

**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**  
**SERAMİK ANASANAT DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DEMİR OKSİT İÇEREN KİLLERLE KIRMIZI RENGİN ELDE**  
**EDİLMESİ**

**Hazırlayan**  
**Duygu KAHRAMAN**

**Danışman**  
**Prof. Sevim ÇİZER**

**İZMİR - 2007**

**YEMİN METNİ**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Demir Oksit İçeren Killerle Kırmızı Rengin Elde Edilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

03/06/2007

Duygu Kahraman

## **TUTANAK**

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü' nün ...../...../..... tarih ve .....sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin .....maddesine göre Seramik Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Duygu Kahraman'ın "Demir Oksit İçeren Killerle Kırmızı Rengin Elde Edilmesi" konulu tezi incelenmiş ve aday ...../...../..... tarihinde, saat .....’ da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ..... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin.....olduğuna oy.....ile karar verildi.

## **BAŞKAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

## ÖZET

Kırmızı renk Anadolu çini ve seramik sanatının bir çok döneminde kullanılmıştır. Osmanlı İmparatorluğunun gelişimiyle birlikte çini ve seramik sanatı, büyük bir gelişme göstermiştir.

Yapılmış olan bu araştırmada uygulanan mercan kırmızı renk denemelerinde Ebul Kasım'ın reçeteleri baz alınarak İznik bünyeleri, Faruk Şahin'in reçetelerinden yola çıkılarak kırmızı boyalar hazırlanmıştır. Çeşitli bölgelerden elde edilen kırmızı killere astar denemeleri Menemen kili ile oluşturulmuş bünyeler üzerinde 820, 920, 1000 °C lerde uygulanarak renk ve doku etkileri incelenmiştir. Denemeler sonucunda kırmızı kilin renk değişimleri gözlenmiştir.

Demir oksit içeren killere kırmızı rengi elde edebilmek için, killerin yapılarının, kırmızı rengin üretim yöntemlerinin ve üretimlerinde kullanılacak demir oksidin geniş ve bilimsel bir açıdan incelenmesi gerekmektedir.

Uygulamalarda Karacasu ve Menemen yöreleri killeri toz hale getirilerek astar yapımında kullanılmıştır. Amaç doğrultusunda yapılan çalışmanın yöntemi, teorik ve pratik uygulamalarla oluşturulmuştur.

Çalışmanın sonucunda demir oksit içeren killere kırmızı renk elde edilmeye çalışılmış ve bu rengin yapımıyla ilgili konular, veri ve bulguların yorumlanması yoluyla açıklığa kavuşturulmaya çalışılmıştır. Bununla beraber güvenilir bilgilere ulaşabilmek için daha kapsamlı, sistemli ve detaylı laboratuvar çalışmaları yapılmasının gerektiği saptanmıştır.

## **ABSTRACT**

**Red color is used in many periods of Anatolian tile and ceramic arts. By the development of Ottoman Empire, the tile and ceramic arts displayed a significant improvement.**

**In the coral red color tests, which was employed in this research, the clay bodies of İznik, with respect to the prescriptions of Ebul Kasım, and red colors, considering the prescriptions of Faruk Şahin, are prepared. The color and texture affects were examined by employing the coating tests at 820, 920 and 1000 C° with red clays, which were supplied from the several areas, on the clay bodies that are constituted of Menemen clay. The color changes of red color are observed in the results of the tests.**

**In order to obtain red color by the use of clays including iron oxide, it is an obligatory to examine the structures of clays, the production methods of red color and the iron oxide which will be used in the productions extensively in a scientific scope.**

**In the practices, the clays of Karacasu and Menemen are pulverized and used in the production of coating. Considering the aim, the method of the research was constituted with the theoretical and practical applications.**

At the end of this thesis, it was tried to clarify the issue regarding the structure of red colour with clay which included iron oxide by reaching an opinion using the data and findings. Nevertheless, in order to find more reliable information the necessity of more comprehensive, systematic and detailed laboratory experiments was evaluated.

## İÇİNDEKİLER

### DEMİR OKSİT İÇEREN KİLLERLE KIRMIZI RENGİN ELDE EDİLMESİ

YEMİN METNİ.....	iii
TUTANAK.....	iv
YÖK DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
GİRİŞ.....	1

## 1. BÖLÜM

### KİLİN TANIMI, OLUŞUMU, ÇEŞİTLERİ

1.1. Kilin tanımı.....	4
------------------------	---

<b>1.2. Killerin Sınıflandırılması.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1. Kaolen.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.2. Özlü Killer.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.3. Ateş Killeri.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.4. Pekışmiş Çini Killeri (Stoneware) .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2.5. Çömlekçi ve Tuğla Killeri (Earthenware) .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.6. Bentonit.....</b>	<b>9</b>

## **2.BÖLÜM**

### **KIRMIZI RENK DENEMELERİNDE KULLANILAN VE DEMİR İÇEREN KİL TÜRLERİ**

<b>2.1. Karacasu Kili ve Çömlek Yapımının Tarihçesi.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1. Kil.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2. Karacasu Çömlekçiliğinin Tarihçesi.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3. Karacasu Kilinin Hazırlanması.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.4. Şekillendirilmesi.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.5. Astarın Hazırlanması ve Uygulanması.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2. Kütahya Kırmızı Kili ( Kil- i Ermeni) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Menemen Kili.....</b>	<b>15</b>

## **3. BÖLÜM**

### **İZNİK ÇİNİLERİNDE KIRMIZIN RENGİN ROLÜ**

<b>3.1. İznik Çinilerinin Yapılışı.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. On altıncı Yüzyıl Çinileri Ve Mercan Kırmızısı.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3. On altıncı Yüzyıl Osmanlı Seramiklerinde Sıraltına Uygulanan Kırmızı Rengin İlk Örnekleri.....</b>	<b>28</b>
<b>3. 4. Mercan Kırmızısının Hazırlanması.....</b>	<b>29</b>
<b>3. 5. Mercan Kırmızısında Görülen Hatalar.....</b>	<b>33</b>

## 4. BÖLÜM

### DEMİR OKSİT İÇEREN KİLLERLE KIRMIZI RENGİN ELDE EDİMESİ

4.1. Demir Oksit.....	37
4.2. Bazı Demir Mineralleri.....	37
4.2.1. Hematit.....	39
4.2.2. Okr.....	40
4.3. Demir Oksidin Kil İçerisindeki Etkileri.....	41
4.4. Demir Oksidin Sır İçerisindeki Etkileri.....	44

## 5. BÖLÜM

### MERCAN KIRMIZISI VE UYGULAMALARI I

5. 1. Uygulamalar .....	47
-------------------------	----

## 6. BÖLÜM

### KIRMIZI ASTARLAR VE UYGULAMALAR II

6.1. Astarın Tanımı ve Tarihçesi .....	78
6. 2. Astarın Genel Özellikleri.....	80
6. 3. Zinter Astar.....	80
6. 4. Terra Sigillata'nın Tanımı.....	81
6. 4. 1. Terra Sigillatanın Tarihçesi.....	81
6. 5. Antik Zinter Astar Hammaddeleri.....	81
6. 6. Antik Zinter Astarın Hazırlanması.....	82
Uygulamalar II .....	85
SONUÇ.....	116
KAYNAKÇA.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	121



## GİRİŞ

Kırmızı renk Anadolu çini sanatının bir çok döneminde, çeşitli tekniklerde çok farklı olmayan renk tonlarında kullanılmıştır. Osmanlı İmparatorluğunun politik ve ekonomik gelişmesiyle birlikte çini ve seramik sanatı büyük bir gelişme göstermiştir. Çini ve seramik merkezi olan İznik 14. yüzyılın ortasından 17. yüzyılın sonuna kadar üretime devam etmiştir. İznik seramik üretiminin en parlak döneminin belirgin özelliği, kilermeni kırmızısı olarak da bilinen parlak domates (ya da mercan ) kırmızısıdır. Osmanlı çini sanatında sır altına kabarık domates kırmızısı veya mercan kırmızısı olarak adlandırılan seramik grubu 1557 tarihinden itibaren 50 sene kadar seramik ve çinilerde görülmüş ve kaybolmuştur. İznikli ustalar ürünleri dışında, bu konuda yazılı kaynak bırakmamışlardır. İslam seramiklerinde sır altı kırmızı renk, İznik'ten önce 13. ve 14.yüzyıllarda Eyyubi ve Memluk çömlekçiliğinde görülmüştür. Ancak bu kırmızı, parlak ve canlı İznik kırmızısı ile karşılaştığında, kahve rengimsi ve bulanıktır.

Kırmızı rengi elde etmek için denemelerde, yüksek oranda demir oksit içeren killer kullanılmıştır. Aydın Karacasu kili ve ermeni bolusu, Kütahya kırmızısı, aşı boyası olarak bilinen kil-i ermeni kullanılmıştır. Bu killer çömlek ve tuğla üretiminde kullanılan killerdir. Pişme sıcaklıkları 650-750 °C de civarındadır.

Doğal halde bulunan killer, gri, krem, kırmızı, yeşilimsi, kahverengi, kahverengi-siyah yada beyaz renkte bulunmaktadır. Pişmemiş killerin rengi, içeriklerindeki demir oksit-ve karbon içeren materyallerin miktarına göre değişmektedir. İçerdikleri demir oksit formu pişmemiş killerin renklerinin farklı olmasında etkilidir Killere; hematit, kırmızı, limonit, sarı, siyah demir oksit ise, gri, yeşilimsi yada siyah bir renk vermektedir. Tüm bu demir formları pişirildikten sonra kırmızı demir okside dönüşerek kile kırmızı yada kahverengi rengini kazandırır.

Killer doğal olarak demir oksit ve kalk içerebilir yada ilave edilerek zenginleştirilebilmektedir. Demir oksit, pişirim sonrası ürüne güzel bir kırmızılık verdiği gibi indirgen pişirimlerde astarın ürün yüzeyinde kolay zinterleşmesini sağlar, pişme esnasındaki deformasyonları önlemektedir. Kalk ise ürünün rengini sarıya döndürmekle birlikte pişirim sırasında gövdenin genleşmesini yükselterek özlü zinter astarın genleşmesiyle uyumlu hale getirmektedir.

Seramikte astar olarak tanımlanan madde, formun üzerine çekilen ince çamur tabakasıdır. Astar sır gibi camsı bir madde olmayıp, yapı ve doku özellikleri ile topraksı ve mattır. Bu özellikleri ile astarlar seramik sırları gibi değildir, aksine, renk veren maddeler için iyi bir çözücü ortam yaratamamaktadırlar. Astarların renklendirilmesindeki başarı, renk verici madde ile astarın mümkün olan en iyi düzeyde homojen karıştırılması ile elde edilebilmektedir.

Uygulamalarda Karacasu ve Menemen yöreleri killeri toz hale getirilerek astar yapımında kullanılmıştır. Amaç doğrultusunda yapılan çalışmanın yöntemi, teorik ve pratik uygulamalarla oluşturulmuştur.

Literatür taraması, laboratuvar çalışmaları 2005 yılından itibaren yaklaşık 2 yılda tamamlanmıştır. Uygulamalarda mercan kırmızı renk denemelerinde Ebul Kasım'ın\* reçeteleri baz alınarak İznik bünyeleri, Faruk Şahin'in reçetelerinden yola çıkılarak kırmızı boyalar hazırlanmıştır.

Çeşitli bölgelerden elde edilen kırmızı killerle astar denemeleri Menemen kili ile oluşturulmuş bünyeler üzerinde 820, 920, 1000 °C lerde uygulanarak renk ve doku etkileri incelenmiştir. Denemeler sonucunda kırmızı kilin renk değişimleri gözlenmiştir.

\* Ebul Kasım'ın çini defteri olarak anılan yazıtın Faşça adı "Arais elcevahir ve nefais el-atayıp (Mücevherlerin Gelinleri ve Zarif Şeylerin Özleri) dir. İçerik olarak değerli taşlar ve parfüm yapımı hakkında bilgi veren imalat ansiklopedisi niteliğinde bir yazıttır. Yazarı, Ebul Kasım Kaşhan'da çini üretimi ile ünlü bir sülalenin üyesidir. Eser İlhanlı hükümdarı Gazan Han zamanında yazılmış, 1301'de Tebriz'de tamamlanmıştır.

Birinci bölümde kilin tanımı, oluşumu, ve çeşitleri incelenmiş, ikinci bölümde denemelerde kullanılan kil türleri, üçüncü bölümde İznik çinileri ve mercan kırmızısı detaylandırılmış, dördüncü bölümde demir oksit ile ilgili genel bilgiler verilmiş, beşinci bölümde mercan kırmızısı hakkında bilgiler verilerek uygulamalar yapılmıştır. Altıncı bölümde ise astar çeşitleri , deney sonuçları ve yorumlarına yer verilmiştir.

# 1. BÖLÜM

## KİLİN TANIMI, OLUŞUMU, ÇEŞİTLERİ

### 1.1 Kilin Tanımı

Kil seramik üretiminin temel ham maddesidir. Seramik hammaddeleri özlü ve özsüz olmak üzere iki gruba ayrılır. Kil, özlü ham maddeler grubuna girer. *“Özlü seramik hammaddeleri; su ile yoğrulabilen, dağılmadan kolaylıkla şekillendirilebilen, kurdukları zaman verilen şekli muhafaza eden hammaddeleri, özlü seramik hammaddeleri olarak adlandırabiliriz.”*<sup>1</sup>

Killer primer ve sekonder olarak iki grupta toplanmaktadır. Kayaçların, doğa ve buna yardımcı olarak fiziksel- kimyasal etkenler ile aşınıp, dağılıp, ufalanarak sürüklenmeleri sonucu kaolen ve killer oluşmuştur. Bozunan kayaçlar, oldukları yerde kalmışlar ya da su, rüzgar gibi doğa etkenleri nedeniyle çok uzaklara taşınmışlardır. Yakın yerlere taşınabilen ve tane irilikleri nedeniyle yakında çökelen oluşumlara primer oluşum denmektedir.<sup>2</sup> Sekonder killer ise, bozunan kayaçların, su, yağmur, rüzgar gibi doğal etkenler nedeniyle taşınma sırasında, çeşitli safsızlıklara sahip olan çok ince tanecikli killerdir.<sup>3</sup>

### 1.2 Killerin Sınıflandırılması

Kil minerallerini kendi aralarında sınıflandırma yapabilmek için, oluşum koşulları, mineral bileşimleri ve plastik özellikleri dikkate alınmalıdır. Sınıflandırmalara, killerin pişme dereceleri, pişme rengi, plastiklik özelliği ve kullanıldığı seramik türü etken olmaktadır. Daniel Rhodes; Kaolen, Plastik killer (Ball Clay), Ateş killeri (Fire clay), Saggar killeri, Pekişmiş çini killeri (Stoneware) şeklinde bir sınıflandırma yaparken, Glenn Nelson ise killeri şu şekilde

<sup>1</sup> Ateş Arcasoy, **Seramik Teknolojisi**, Marmara Üniv. G.S.F. Seramik Anasanat Dalı Yayınları No:2, 1983, 8. s.

<sup>2</sup> y. a. g. e. 8. s.

<sup>3</sup> Emel Şölenay, “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 2. s.

sınıflandırmıştır; Kaolen, Plastik killer (Ball), Pekişmiş çini killeri (Stoneware), Ateş killeri (Fire clay), Topraksı killer (Earthenware), Astar killeri (Slip), Bentonit.

Bu gruplandırma göz önüne alınarak kil minerallerini, Kaolen, Plastik killer (Ball), Ateş killeri (Fire clay), Pekişmiş çini killeri (Stoneware), Çömlekçi ve tuğla killeri (Earthenware), Bentonit şeklinde gruplandırmak mümkündür.<sup>4</sup>

Killer, kimyasal özelliklerine göre çeşitli sınıflandırmalara ayrılmıştır. Killer, alümina silikat minerali olup, özelliklerine göre de çeşitli sınıflara ayrılmaktadır. Bu özelliklerin başında kristal yapıları gelmektedir. Kristal yapılarına göre killerin sınıflama tablosu aşağıdadır.

**Tablo -1 Killerin kristal yapılarına göre sınıflandırması**

<b>Tabaka</b>	<b>Grup</b>	<b>Cins</b>
2 Tabakalı olanlar	Kaolinit Grubu a) Eş boyutlu olanlar b) Bir yönde uzamış olanlar	Kaolinit, Dikit Halloysit
3 Tabakalı olanlar	Smektit Grubu İllit Grubu Vermikülit Grubu	Montmorillonit Bediellit, İllit Vermikülit
4 Tabakalı olanlar	Klorit Grubu	Klorit
Zincir yapısı olanlar	Sepiyolit Grubu	Sepiyolit Atapulgit Paligorskit

Kaynak:<http://www.geocities.com/koumaterial/kaolin.DOC> ErişimTarihi: 20.10.2006

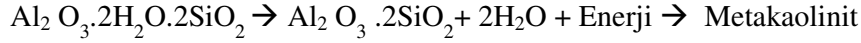
Tablodan da anlaşılacağı gibi kaolinit, bir kil minerali olup, 2 tabakalı ve eş boyutlu özelliğinden dolayı diğer kil minerallerinden ayrılmaktadır. Bu ayrılma

<sup>4</sup>y. a. g. e. 4. s.

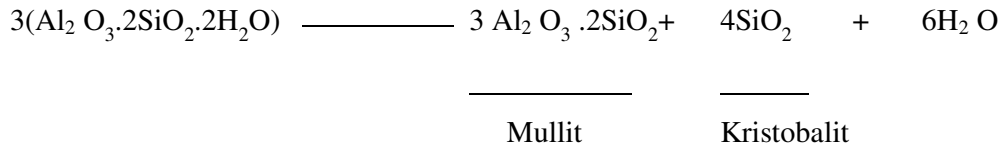
kristal yapısı nedeniyle yapılan bir mineralojik sınıflamadır. Fiziksel özellikleri ve bulunduğu ortam şartı nedeniyle kaolinleşme, orijinal ana kayacın bozunmasıyla oluşan cevherleşmedir. Yani bir kaolen yatağını bir kil yatağından ayıran en önemli fiziksel faktör, cevherleşme ile orijinal kayacın aynı yerde olmasıdır. Kil yatakları ise taşınarak depolanmış yataklardır. İster kaolen yatağında ister kil yatağında ana mineral kaolinit olması halinde, kaolen olarak sınıflandırılabilir. Kil yatağında orijinal birincil mineralin başka mineral olması halinde kaolinden ayrılarak halloysit, illitik kil, montmorillonitik kil v.s gibi isimlerle orijinal kaynaktan itibaren ayrılmaktadır.

Kaolenlerdeki mineraller birincil olduğu için içerdiği yabancı maddelerin killerden daha az olması nedeniyle görünüşleri de pişme renkleri de daha beyazdır.

Birincil kaolin yatağı içindeki kaolinit kristalleri kil yatağına göre daha büyük olup, bu farktan dolayı kaolinitik killer daha plastik ve kuru, mukavemetleri ise daha yüksektir. Kaolinit minerali, 200 °C' nin altında yoğrulma suyunu bırakır. 500-600 °C' de kimyasal formüldeki bağıl suyunu bırakarak metakaolinite dönüşür.



1000 °C' de metakaolinit mullit ve serbest kuvarsa (kristobalit) dönüşür.



Mullit kristali, pişme sırasında 1000 °C' de, kaolinit tabaka yapısından iğnemsî forma dönüşmesi halindedir. Çok sert, kimyasal etkilere dayanıklı, mekanik direnci fazla ve elektriği iletmez. Mullit oluşumundan açığa çıkan SiO<sub>2</sub> ' nin bir

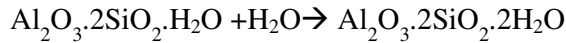
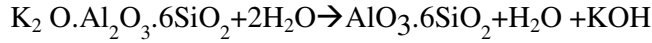
kısmı birleşerek başka minerallerle, vollastonite dönüşmekte, bir kısmı da orijinal bünyede silis olarak kalmaktadır.<sup>5</sup>

### 1.2.1. Kaolen

Kaolen hammaddesini oluşturan en önemli mineral Kaolinit ( $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ ) olup alüminyum hidro silikat bileşimli bir kil mineralidir.

Kristal yapılarına göre yapılan kil sınıflandırmalarında, eş boyutlu ve bir yönde uzamış olanlar, Kaolinit grubu olarak diğerlerinden ayrılmaktadır.

Feldispatik veya volkanik kayaların, feldspatlarının kaolinit mineraline dönüşmesi sonucu kaolinler oluşmaktadır. Ana kayaç içindeki alkali ve toprak alkali iyonların, çözümlenir tuzlar şeklinde ortamdan uzaklaşması sonucu  $Al_2O_3$  içerikli sulu, silikatça zenginleşmiş kayaç, kaoliniti oluşturur.



Kaolinit

Bu oluşum modeline göre ana kayacın taşınmadan yerinde kalması sonucu kaolinit yatakları oluşmaktadır. Ana kayaların bozunma öncesi taşınıp, taşındıktan sonra depolanması veya bozunma sonucu taşınıp sedimanter yataklarda depolanması sonucu kaolinit bileşimli kil yatakları oluşmaktadır.

### 1.2.2. Özlü Killer

İçerdikleri safsızlık ve diğer minerallerden ötürü özlü killer, kaolene göre çok çeşitli kimyasal bileşimlerde bulunabilirler. Bu tip killer çok özlüdürler ve kaolinler

---

<sup>5</sup> <http://www.geocities.com/koumaterial/kaolin.DOC> Erişim Tarihi: 20.10.2006

kadar temiz olmamaları ve demir oksit gibi safsızlıklar nedeniyle pişme rengi açık gri-koyu kremdir, yaklaşık 1300 °C de pişirildiğinde yapıları sıklaşır. Yüksek oranda küçülmeye sahip olduklarından tek başına şekillendirilmeleri mümkün değildir.<sup>6</sup>

### 1.2.3. Ateş Killeri

Refrakter olarak en çok kullanılan kil, ateş killeridir ve kömür yataklarının tabanlarında bulunmaktadır. Ateş killerinin çoğu plastik olsa da, çok sert tipleri de mevcuttur. Bunlar “çakmak-ateş kili”olarak isimlendirilmektedir.. Genellikle az kristalleşmiş saf kaolinitten oluşmaktadır. Ateş killerinin refrakter olma özelliği içerdikleri alümina miktarı ile orantılıdır. Demir ve kalsiyum gibi diğer yabancı maddeler, kilin refrakter olma özelliğini azaltmaktadır. Yüksek sıcaklığa dayanıklı ateş tuğlaları genelde birkaç kilin karıştırılması ile yapılmaktadır.<sup>7</sup>

Özellikle fırın plakaları, tuğlaları ve metalurji endüstrisinde kullanılan ergitme fırını kaplamaları yapımında ateş kili çok kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra pekişmiş bünyelere ilavesiyle bünyenin yüksek sıcaklığa dayanmasını sağlar ve deformasyonu azaltır.<sup>8</sup>

### 1.2.4. Pekişmiş Çini Killeri (Stoneware)

Bu tür çamurun yapısını oluşturan en önemli hammadde, “pekişmiş çini kili” olarak adlandırılan killerdir. Bu killer sekonder oluşumlu çok ince tane yapısına sahip olup, kil cevherinin yanı sıra, %25 oranında illit içermektedir. İllitik yapıdaki killer doğal olarak bünyelerinde alkali ve demir oksit bulundurlar. Pekişmiş çini çamurlarında bu özellikleri taşıyan killer % 70 oranına kadar kullanılır. SP 6a-10

---

<sup>6</sup> Emel Şölenay, “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 5. s.

<sup>7</sup> <http://ekutup.dpt.gov.tr/imalatsa/tastopra/oik567.pdf> Erişim Tarihi: 20 .10.2006

<sup>8</sup> Emel Şölenay, “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 6. s.



(1200-1300 °C) sıcaklıkları arasında zinterleşen killerin, zinterleşme ve erime noktalarındaki aralık en az 5 SP dir.<sup>9</sup>

İçerdikleri demir, karbon ve diğer safsızlıklar nedeniyle kilin pişme rengi krem, kahverengi veya gridir. Bu killerle oluşturulan bünyeler sert, su emmesi düşük ve mukavemeti yüksektir.

Stoneware killer, plastik olması nedeniyle çömlekçi tornasında kolayca şekillendirilebilir. Kuru küçülmesi ve pişmesi kilin karakteristik özelliğidir. Bu tip killerle tuz sırlarında, astar sırlarda ve yüksek sıcaklık stoneware sırlarında çok hoş doku ve renk alınabilmektedir.<sup>10</sup>

### 1.2.5. Çömlekçi ve Tuğla Killeri (Earthenware)

Earthenware kelime olarak, topraktan yapılmış çanak çömlek, toprak anlamına gelmektedir.<sup>11</sup> Çoğunlukla erimesini kolaylaştıran diğer mineral karışımları içermektedir. Kahverengi kızıl renkte olup yüksek oranda demir minerali içeren bu killerin pişme sıcaklıkları 950- 1000 °C' dir.<sup>12</sup>

Plastik oldukları için kolaylıkla şekillendirilebilmektedir. Kuruma küçülmeleri fazla olması dolayısıyla, kurutma işlemi çok hızlı olmamalıdır.

### 1.2.6. Bentonit

*“Bentonit, sodyum, montmorillonit ve suda tortulaşmış volkanik küllerden oluşan kristal yapısal katmanlar arasından sızarak yüzeye çıkan beidelit mineralidir.”*<sup>13</sup> [Alüminyum](#) ve [magnezyumca](#) zengin [volkanik kül](#) , [tuf](#) ve [lavların](#)

---

<sup>9</sup>y. a. g. e. 7. s.

<sup>10</sup>y. a. g. e. 6. s.

<sup>11</sup> <http://www.ingilizcesozluk.gen.tr/sozluk.php?word=earthenware> Erişim Tarihi: 21.10.2006

<sup>12</sup> Emel Şölenay, “Kırmızı Killere Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 7. s.

<sup>13</sup> y. a. g. e. 7. s.

[kimyasal](#) ayrışması ile veya bozunmasıyla oluşmuş çok küçük [kristallere](#) sahip kil [minerallerinden](#) oluşan ve ağırlıklı olarak [kolloidal silis](#) yapıda, yumuşak, gözenekli ve kolayca şekil verilebilir bir yapıya sahiptir.

İçeriğindeki demir miktarı çok azdır, pişme rengi kremdir. Bentonit sır tanelerinin askıda kalmasına yardımcı olur. Sır reçetesine az miktarda ilavesi ile sır çökmesi engellenmektedir.

[Türkiye'de](#) bentonit oluşumları [Biga Yarımadası](#), [Gelibolu Yarımadası](#), [Eskişehir](#) ve [Ankara](#), [Ordu](#), [Trabzon](#), [Elazığ](#), [Malatya](#) bölgelerinde bulunmaktadır. Bir kil çeşidi olan bentonit; kağıt sanayisinde, sondajlarda, lastik, gıda, gübre, boya, ilaç ve seramik sanayilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> <http://tr.wikipedia.org/wiki/Bentonit> Erişim Tarihi:21.10.2006

## 2. BÖLÜM

### KIRMIZI RENK DENEMELERİNDE KULLANILAN VE DEMİR İÇEREN KİL TÜRLERİ

Kırmızı rengi elde etmek için denemelerde, yüksek oranda demir oksit içeren killeri kullanılmıştır. Aydın Karacasu kili ve Ermeni Bolusu ,Kütahya kırmızısı, aşı boyası olarak bilinen Kil-i ermeni kullanılmıştır. Bu killeri çömlek ve tuğla üretiminde kullanılan killerdir. Pişme sıcaklıkları 650-750 °C de civarındadır.

#### 2. 1. Karacasu Kili ve Çömlek Yapımının Tarihçesi

##### 2. 1. 1. Kil

Aydın Karacasu kili, içersinde % 9,53 oranında demir oksit içerdiğinden ötürü doğal bir okr dır. Deneylerde kullanılan Karacasu kilinin kimyasal analizi şöyledir;

**Tablo 2 Karacasu Kili Kimyasal Analizi**

SiO <sub>2</sub>	58,92
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,53
TiO <sub>2</sub>	0,74
CaO	0,39
MgO	0,54
Na <sub>2</sub> O	0,47
K <sub>2</sub> O	1,40

Kaynak: Emel Şölenay, “Kırmızı Killeri Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 27. s.



Karacasu çömlekçiliği, ülkemizin hızla değişen sosyo-ekonomik koşullarına rağmen üretiminde özgünlüğünü koruyabilmiş ender örneklerden biridir. Günümüzde Karşıyaka' da 3, Cuma mahallesi ve Büyükdağlı mahallesinde 25'e yakın seramik ocağı bulunmaktadır.

Karacasu ürünlerine Anadolu'nun her yöresinde rastlamak ve onları görür görmez de tanımak mümkündür. Bunun nedeni onların koyu ve canlı kırmızı renkleri ve kendilerine özgü bezemeleriyle farklı olmalarıdır. Karacasu'da çömlekçilik genellikle erkeklerin uğraştığı bir meslek olmasına rağmen son yıllarda kadınlar da bu işle uğraşmaya başlamışlardır.

### **2. 1. 3. Karacasu Kilinin Hazırlanması**

Römorklarla atölyelere taşınan Yazır toprağı havuzlarda ısıtılarak süzülmekte ve dinlendirilmektedir. Birbirinden yükseklik farkı bulunan havuzlardan yüksek olanda toprak ısıtılmakta, bir delik vasıtasıyla çamur, altta bulunan havuza süzülerek aktarılmaktadır. Burada bekletilip çöktürülen çamurun suyu üstten uzaklaştırılmakta; balçık kıvamında iken tuğladan örülmüş bir havuza alınmakta ve kullanım sertliğine gelene kadar bekletilmektedir. Kullanım sertliğine gelmiş olan çamur, kaba bir yoğurma ile naylon torbalara konularak depolanmaktadır. Depolanan çamur biçimlendirme öncesinde tekrar yoğrulmaktadır. Bazı atölyelerde yoğurma işlemi halen insan gücü ile yapılırken bazılarında ise vals ve vakumpres gibi makinelerin gücünden yararlanılmaktadır.

### **2. 1. 4. Şekillendirilmesi**

Temel biçimlendirme çömlekçi çarkı ile yapılmaktadır. Karacasu çömlekçiliğinin en ilginç yanlarından biri de biçimlendirmenin başlangıcından kendilerine özgü bezeme işleminin sonuna dek ürünün çark üzerinden alınmamasıdır. Kullanılan çark gelişmiş türdendir. Birkaç atölye dışında ayakla döndürme terk edilmiş, diskin elektrik motoru gücüyle dönmesi sağlanmıştır.

### 2. 1. 5. Astarın Hazırlanması Ve Uygulanması

Islatılıp süzülen çamur bir süre bekletilip en üst tabakası alınarak üç dört kez elekten geçirilmektedir. Kullanıma hazır oldukça kıvamlı bir astar elde edilir ve dinlendirmeye bırakılır. Çarkta biçimlendirilmiş ürünler bekletilerek deri sertliğine getirilir ve bu sertlikteyken daldırma yöntemi ile astarlanır. Perdah işlemi uygulanır. Astarlanıp perdahlanmış ürünler daha düzgün ve parlak bir yüzeye sahiptirler. Bezeme, astarlama ve perdahlama işlemleri tamamlanmış ürünler kurutmaya alınır.

Kurutma işlemi önce kapalı ve nemli ve serin bir ortamda yavaş olarak yapılmakta; ürünler daha sonra güneşli ve açık havaya çıkarılmaktadır. Yaz veya kış aylarında kurutma süreleri, hava sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir.<sup>15</sup>

### 2. 2. Kütahya Kırmızı Kili ( Kil-i Ermeni)

Denemelerde kullanılan Kütahya kırmızı kilinin kimyasal analizi şöyledir;

**Tablo 3. Kütahya Kırmızı Kili Kimyasal Analizi**

SiO <sub>2</sub>	65,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,86
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,26
TiO <sub>2</sub>	0,40
CaO	8,00
MgO	0,35
Na <sub>2</sub> O	0,34
K <sub>2</sub> O	0,96

Kaynak: Emel Şölenay, “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 27. s.

<sup>15</sup>[http://www.karacasumetem.net/metem/index.php?option=com\\_content&task=view&id=109&Itemid=136](http://www.karacasumetem.net/metem/index.php?option=com_content&task=view&id=109&Itemid=136) Erişim Tarihi: 18.10.2006

### 2. 3. Menemen Kili

Menemen kili, içerisinde % 7,12 oranında demir oksit içerdiğinden ötürü doğal bir okrdır. Deneylerde kullanılan İzmir Menemen kilinin kimyasal analizi şöyledir;

**Tablo 4. Menemen Kırmızı Kili Kimyasal Analizi**

SiO <sub>2</sub>	58,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,12
TiO <sub>2</sub>	0,87
CaO	1,73
MgO	1,71
Na <sub>2</sub> O	0,72
K <sub>2</sub> O	3,35

Kaynak: Emel Şölenay, “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları” (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 27. s.

Menemen çömlekçiliğinde kullanılan toprak civarda 50 kilometreyi geçmeyen bölgeden alınır. Kırmızı renkli, demir oksit oranı ve plastikliği yüksek olan bu kil %80 asarlık kili ve % 20 oranında Gediz ve orman mevki toprağı denilen killerin bir karışımıdır. Pişirim derecesi 960-980 °C pişme küçülmesi ise %10’ dur.



Resim 2. Menemen Asarlık kırmızı kili, Fotoğraf: Duygu Kahraman



Resim3. Gediz ve Orman mevki killeri, Fotoğraf: Duygu Kahraman

Çamur hazırlama geleneksel yöntemle ve makinelerle yapılmaktadır. Geleneksel çamur hazırlama yönteminde hammadde havuzlarda koyu kıvamda karıştırılır ve süzülür. Yabancı maddelerden arındırılan çamur dinlenme havuzlarına alınır, bu balçığa “süzme çamur” denilir.





Resim 4. Çamur Dinlendirme Havuzu, Fotoğraf: Duygu Kahraman



Resim 5. Çamur Dinlendirme Havuzu, Fotoğraf: Duygu Kahraman

Suyu buharlaştırılarak yoğurma kıvamına gelen çamur, bazı atölyelerde insan gücüyle yoğrulurken, bazı atölyelerde ise vakumpres gibi makinelerin gücü ile yapılmaktadır.

### 3. BÖLÜM

#### İZNİK ÇİNİLERİNDE KIRMIZIN RENGİN ROLÜ

##### 3. 1. İznik Çinilerinin Yapılışı

“İznikli ustalar ürünleri dışında, bu konuda yazılı kaynak bırakmamışlardır. Buna karşın birkaç Osmanlı saray fermanı, fritli kap üretimine ilişkin iki Farsça risale ve İran ile Türkiye’deki 20.yüzyıla ait etnografik bulgular üzerine yapılacak bilimsel araştırmalarla bu ustaların malzemeleri ve zanaatlarına ilişkin bilgiler edinilebilmektedir.

*“Seramik bağlamında ‘frit’ (sırça) terimi öğütülmüş camın çömlekçilikte kullanılan başka hammaddelerle karıştırılması anlamına gelir; ‘fritli kap’ sözcüğü ise hamuru silika parçalarından oluşmuş seramik demektir. Bu parçacıklar birbirlerine camsı bir madde ile bağlanmış kum ya da kuvars olabilir.”<sup>16</sup>*

Frit, eriyik hale getirilip suda ani soğutma uygulanmış ve sırların veya emayelerin karışım maddelerinin biri olma üzere cam tuzu haline getirilmiş bir sır kompozisyonudur.

Genel anlamda fritler; seramik endüstrisi için hazırlanan bir malzeme olup; kil, sır ve sır bazında kullanılan geniş bir alana sahip ürünlerdir. Fritler, kil bünyeyi kuvvetlendirmek için bir ek olarak kullanılmakla beraber, sır yapısını düzenlemek, sır hatalarının problemlerini çözmek içinde kullanılmaktadır.<sup>17</sup>

Seramik hamurunun ham maddelerinden biri de silikadır. Ebu’l Kasım’ın klasik hamur tarifi, 10 ölçü silika, 1 ölçü cam frit ve 1 ölçü ince beyaz kilden oluşmaktadır.<sup>18</sup> Silikanın doğal formu ne olursa olsun, kullanmadan önce yüzey alanının hacme olan oranını arttırabilmek için öncelikle öğütülmesi gerekmektedir.

<sup>16</sup> Nurhan Atasoy ve Julian Raby, **İznik Seramikleri**, Alexandria Pres London, 1989 45. s.

<sup>17</sup> Efe Türkel, “Firit Fırınları ve Bir Firit Fırınının Uygulanması”, (Yayımlanmamış Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü ,1999,29. s.

<sup>18</sup> Nurhan Atasoy ve Julian Raby, **İznik Seramikleri**, Alexandria Pres London, 1989, 49. s.

*“Silika parçacıkları önce demir çubuklarla ezilir, daha sonra taş değirmenlerde öğütülür.”<sup>19</sup>*

Ebu'l Kasım'ın hamur tarifi 1 ölçü beyaz kil (yani tüm yabancı maddelerden arıtılmış kil) gerektiriyordu. Meybodlu çömlekçiler, 200 km uzaktan getirilen %80 saf montmorillonit olan kili kullanmaktaydılar. İznikli çömlekçilerin kaynakları büyük olasılıkla yakın çevredeydi.

Ebu'l Kasım'ın fritli hamur tarifindeki üçüncü eleman, “cam frit”ti\*. Hemen hemen eşit oranda öğütülmüş kuvars taşı ve kalsine soda bitkisi (Salicornia). Özel frit fırınlarında saydam cam halinde eriyene kadar 6-8 saat fırınlanır, sonra kepçeyle su dolu havuzlara boşaltılırdı. Frit soğudukça tanelere ayrılırdı. Alkali temelli olan İran fritinde soda, eritici ve akışkanlığı sağlayıcı olarak kullanılırdı. Yapılan analizler, İlhanlı çini ve seramiklerinin hamur yapısında bu fritin standart olarak kullanıldığını göstermektedir.

Ancak, İznik fritli kapları bütünüyle farklı bir türdendir. Cam frite göre kil oranı Kaşan hamurunda olduğundan daha azdır. Daha da önemlisi İznik fritinde kurşun vardı. Bu olağanüstü katkı ya hamurun yapısına kurşun sırdan sızmış ya da bir rastlantı sonucu katılmış olarak düşünülse de yapılan tarama çalışmaları bilinçli olarak eklendiğini ortaya koymaktadır.

Bilindiği kadarı ile kurşun İran ve Memluk fritli kaplarında kullanılmamıştır. Ancak kurşun katkısının teknolojik yararları bulunmaktadır, bir yandan akışkanlığı artırırken, öte yandan da özellikle bir alkali ile birleşmesi sonucu hamurun sinterleşme derecesini ve dolayısıyla erime noktasını düşürmektedir. Dolayısıyla İznik ürünleri saf alkali frit ile yapılan seramiklere oranla daha düşük derecede pişirilebilmekteydi. Pişirimin düşük ısıda gerçekleştirilmesi ise yakıttan ekonomi demektir.

---

<sup>19</sup> y. a. g. e. 50. s.

\* Nurhan Atasoy ve Julian Raby, **İznik Seramikleri**, Alexandria Pres London, 1989, 49. s.

İznikli çömlekçiler için temel bir malzeme olan kurşun, hem fritli kapların hamurunun karakteristik öğesiydi ve İznik sırina akışkanlık kazandırıcı önemli bir maddeydi. İran'da çömlekçiler kurşunu, kurşun cürufu (mürdesenk), kurşun oksit, kırmızı kurşun ve hatta beyaz kurşun olarak kullanmışlardır.<sup>20</sup>

İznik kurşunlu friti ile İran soda-alkali fritleri arasındaki bir başka fark da kullanılan alkalinin türünden kaynaklanmaktaydı. İznikli ustalar Salicornia ya da Salsola gibi çöl bitkilerinin külüyle birlikte, Afyonkarahisar' dan getirtilen 'bora' adı verilen bir soda karışımını kullanmışlardı.

Osmanlı kayıtlarında 'bora'nın 'boraks' yerine kullanıldığı ileri sürülür. Hatta 'bora'nın Osmanlılar tarafından kullanıldığı ya da en azından Evliya Çelebi'nin Boraciyan Loncası'ndan söz ederken boraks, potasyum ve soda arasında bir ayırım yapmadığı görülmektedir. 1950'de yapılan bir analiz ile Afyon Karahisar borasının kimyasal yapısı saptanmış ve boraks ile hiç bir ilgisi olmadığı görülmüştür. Boranın içinde biraz klor ve sülfat bulunan potasyum-sodyum karbonat olduğu belirlenmiştir.<sup>21</sup>

Tüm bu hammaddeler temin edildikten sonra İznik hamurunun hazırlama aşamasında ustalar, silika, soda ve kurşunu iyice öğütüldükten sonra bir bezden geçirirlerdi. İznikli ustaların kendilerine has kurşun-fritli hamur hazırlama biçimlerini incelemeyen önce İran'da ve Kütahya'da sır için yapılan kurşunlu frit yapım yöntemlerini anlamak gerekir. Üstat Ali Muhammed iki yöntem önermiştir. Her ikisinde de soda ve silika, büyük olasılıkla özel bir fırında eritilerek, öğütülmüş sodalı frit elde edilir. Seçeneklerden biri, sodalı friti, soğuk olarak, öğütülmüş kurşun oksitle karıştırmak ya da bu kurşun sodalı frit karışımı, karışım soğutulup öğütüldükten sonra yeniden fırınlamaktır. İkinci yöntem daha iyi sonuçlar vermiştir.

Ebu'l Kasım'ın da bahsettiği gibi %80 silika, %10 beyaz kil, %10 frit ile hamur hazırlanır. Kil, su ile karıştırılarak boza kıvamına gelene dek karıştırılır. Çamurun plastik hale gelmesi için çömlekçiler bu karışıma, sirke, idrar ya da üzüm

---

<sup>20</sup> y. a. g. e. 50. s.

<sup>21</sup> y. a. g. e. 51. s.

şırası ilave etmişlerdir. Bu maddelerin, hamur karışımlarındaki kullanımlarına ilişkin herhangi bir ipucu yoksa da günümüzde, İran'da astar karışımlarında kullanılmaktadır.<sup>22</sup>

Hamurun yapısındaki yüksek silika oranına karşın içerisindeki düşük orandaki demir oksitten dolayı bünye, bejimsi bir renk alır. Boyanın uygulanacağı yüzeyde renklerin daha iyi görünmesi için beyaz bir yüzeye ihtiyaç duyulması nedeniyle, parçanın yüzeyi ince bir tabaka astarla kaplanmaktaydı. Tuval üzerindeki astar gibi sırlama için iyi bir zemin oluşturacak pürüzsüz ve beyaz bir yüzey elde edilmeye çalışılıyordu. Kullanılan kuvars astar 16. yüzyılın İtalyan mayolikaları için kullanılan ve çok daha pahalı olan kalaylı sır (coperta) kullanımına gerek bırakmıyordu.

Günümüz Kütahya'sında astar % 75 kuvars ve Eskişehir ya da Mihaliçcik' den gelen % 25 oranında kilden oluşmaktadır. Önce kil hazırlanıp, çökertilip ve birkaç gün beklenildikten sonra kaynatılıp karıştırılmaktadır. Sulandırıldıktan sonra karışım süzülür ve öğütülmüş kuvars eklenir, elenip bir ya da iki gün dinlenmeye bırakılır. Sonunda sık dokunmuş bir kumaştan geçirilip, süzülerek kullanılır hale getirilmektedir.

Bugün Kütahya'da kullanılan astarın, geleneksel Ortadoğu fritli kapları ile karşılaştırıldığında, çok daha yüksek oranda kil içerdiği görülmektedir.. Meybod' da oranlar; %2 kil, %9 silika ve %89 frit ve genellikle karışımda bağlayıcı işlevi olan kitre kullanılmıştır. Üstat Ali Muhammed, İznik astarında kullanılan orana daha yakın bir oran önerir: %12.5 kil ve geri kalanı kuvars ya da İznikli çömlekçilerin %10 beyaz kil, %10 cam ve %80 kuvars kullandıkları görülmüştür. Astarlama işleminden sonra Ebu'l Kasım seramiklerin güneşte kurutulmasını önermiştir. Kuruduktan sonra ürünler boyanmaya hazırdır.

Bilindiği gibi, İznik seramiklerinin ünü desenin yoğunluğu ve renklerin parlaklığından kaynaklanmaktadır. Bu kadar zengin renk skalasının yalnız mavi,

---

<sup>22</sup> y. a. g. e. 51. s.

turkuvaz, yeşil, siyah, mor, kırmızı ender olarak da gri ile elde edilebilmiş olması şaşırtıcıdır.

Boyarmaddeler (pigment) ile cam frit, yaş öğütme yöntemiyle karıştırılarak hazırlanıyordu. En önemli renklerden biri olan mavi, kobalt oksitten elde ediliyordu. Ortaçağ İslam dünyasında kobaltın en zengin kaynağı Kaşan yakınlarındaki Kohrud Dağlarıydı. Bugün bu kaynaklardan halen kobalt elde edilebilmektedir. Çömlekçiler kobaltı ya yerel bir simyacidan saflaştırılmış olarak ya da şeffaf sırla istediği kadar sulandırabilmek için cam frit halinde alıyordu. Kütahya çömlekçileri gibi, büyük bir olasılıkla İznikli ustalar da kobaltı Kaşan'dan alıyordu.. Ancak İznik'te kullanılan kobaltın nereden geldiğine ilişkin kesin, belgesel bir kanıt yoktur.

Renklendirici malzemelerin tümü yabancı ülkelerden gelmiyordu. Ustalar bakır talaşlarını yerel bakırcılardan alıyor, özel fırınlarda okside ederek elde ettikleri bakır oksidi turkuvaz ve yeşilde kullanıyorlardı.<sup>23</sup>

İznik morunun elde edildiği ana madde mangan oksitti. Mor yalnızca 20 yıl kadar kullanılmış, kırmızı bulunduktan sonra bir daha görülmemiştir. Kırmızı, sır altı renkler içinde belki de en zor elde edilen renktir. Hafifçe kabarık olan bu kırmızı sırla kaplandığında kabarık rölyef etkisi uyandırmaktadır.

İslam seramiklerinde sır altı kırmızı renk, İznik'ten önce 13. ve 14.yüzyıllarda Eyyubi ve Memluk çömlekçiliğinde görülmüştür. Ancak bu kırmızı İznik kırmızısı ile karşılaştırıldığında, kahverengiye kaçır ve bulanıktır. Bizans'ta da kabarık kırmızı çok renkli, beyaz hamurlu ürünlerde de kullanılmıştır. 10.-13. yüzyıllar arasında yapılan Bizans seramikleri ve çinilerinin İznik içinde ya da yakınında yapıldığı ve Osmanlı kabarık kırmızısını etkilediği söylenmektedir.

İznik kabarık kırmızısının tarihlenebilen ilk iki örneği, Süleymaniye Camisi ve Hürrem Sultan Türbesi'dir, yani 1556'dan sonra görülür. Yaklaşık 1556 da Piccolpasso, Castel Durante'de, İtalyan mayolika çömlekçilerinin 'kilermeni'den

---

<sup>23</sup> y. a. g. e. 57. s.

elde edilen bir kırmızı ile yaptıkları denemelerden söz eder. Piccolpasso bu kırmızının sarı ile karıştırılarak yapıldığını ya da Faenza'lı Vergiliotto'nun (Calamelli) atölyesindeki gibi, kırmızı sirke ile öğütüldüğünü açık sarı üzerine sürülerek uygulandığını söyler.<sup>24</sup>



Resim 6. İstanbul Rüstem Paşa cami'sinden sıraltı tekniğinde İznik çinileri, Osmanlı Devri, 1561. Kaynak: Gönül Öney, İslam Mimarisinde Çini, Ada Yayınları, 1987, 86. s.

Sır altı boyama tekniği, İznik çinilerinde en çok kullanılan boyama tekniğidir. On altıncı yüzyıldan sonra Osmanlı seramik ve çinilerinde bu tekniğin en güzel örnekleri görülür. Hem seramiklerin hem de duvar çinilerinin en önemli özelliklerinden biri de sırlarında kullanılan renklerdir. “İznik geleneğinde çalışan ustaların en çok kullandıkları renkler, kobalt mavisi, turkuvaz, kimyonumsu (grimsi) yeşil, zümrüt yeşili, patlıcan moru ve parlak domates (mercan) kırmızısıdır. Bu renkler bir arada kullanılarak çok güzel girift desenler elde edilmiştir.

<sup>24</sup> y. a. g. e. 58. s.





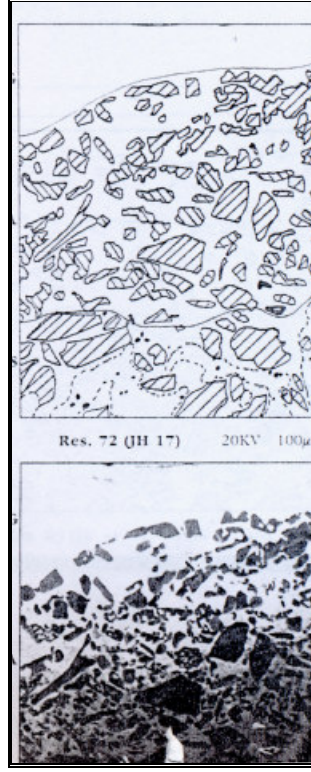
Resim 7. İstanbul Ayasofya Külliyesi III. Murat Türbesi'nde sıraltı tekniğinde İznik Çinileri. Osmanlı Devri, 1594. Kaynak: Gönül Öney, İslam Mimarisinde Çini, Ada Yayınları, 1987, 91 s.

Mercan kırmızısı bu dönemde çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Resim 8'de domates kırmızısı katının altındaki bölümün 500 kez büyütülmüş halini göstermektedir.

*“Buradaki kırmızı demir ve silika kristalleri karıştırılarak elde edilmiştir ve bu bileşimin toplayıcı niteliği sonucu yüzeyde kabarıklar oluşmuştur. Küçük silika kristaller boyarmaddenin yüzeyinde, demir kristalleri ise daha alttadır. Demir ince sır katının üst bölümünde yoğunlaşmıştır. Kırmızı boyanın bulunduğu bölümde daha azdır, ve astar katına doğru iyice azalmıştır. Resimde siyah olarak görülen bölgede, bir dizi kristal, domates kırmızısı birikintisinden oluşan dip bölümündeki eksik demir spinel kristal katıdır. Bu karaltının desenlerin dış çizgisini belirlemede kullanılan siyah boya olma olasılığı da vardır. İletilmiş ışıktaki bakıldığında ince bir kat halindeki domates kırmızısı birikintisinin iki kattan oluştuğu görülmektedir. Bunlardan biri yoğun demir, üstündeki daha ince soluk turuncu katında silika kristalleri içermektedir.”<sup>25</sup>*

<sup>25</sup> y. a. g. e. 86. s.





Resim 8. Domates kırmızısı katının altındaki bölümün 500 kez büyütülmüş hali  
Kaynak: Nurhan Atasoy ve Julian Raby, İznik Seramikleri, Alexandria Pres London, 1989, 86. s.

Kırmızı, seramikte kontrol edilmesi en güç sır altı renklerinden biridir. Diğer renkler gibi ince bir eriyik olarak kullanılmamıştır.

1550'lerin başarısı, kırmızı boya maddesini bir sır altı rengi gibi diğer renklere katmasıydı. Ustalar önce, mavi, yeşil ve morlarda aşağı yukarı yaptıkları gibi kırmızıyı ince bir eriyik olarak uygulamayı denemişler, sonuçta ortaya, düzgün olmayan ve yer yer saydam bir kırmızı çıkmıştır. Eğer boya bolca uygulanırsa zengin ve düzgün bir kırmızının elde edilebileceğini saptamaları ve kırmızıyı kullanmada hüner kazanmaları zaman almıştır.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> y. a. g. e. 221. s.



Resim 9. İstanbul'da Süleymaniye Külliyesi'nde Haseki Hürrem Sultan Türbesi Cephesinde Sıraltı Tekniğinde İznik Çini Panosu, Osmanlı Devri, 1558 Kaynak: Gönül Öney, İslam Mimarisinde Çini, Ada Yayınları, 1987, 87. s.

Kil kırmızısının kullanıldığı tarihlenebilen en erken parça, tahminen 1557'de Süleymaniye Camii açıldığı sırada yapılmış olan kandildir. Kırmızı kaba bir yüzeye düzensiz bir biçimde uygulandığı için beyaz gövde, ya boyanın altından ya da leke leke görünmekte ve kırmızıya turuncumsu bir renk tonu vermektedir.<sup>27</sup>

*“Kabarık kırmızı, kuvars astarın, daha ince çekilmiş bir türü olan silika kristalleri ile demir oksit karışımından çıkmıştır. Daha kapsamlı bir bilimsel analizi*

<sup>27</sup> y. a. g. e. 224. s.

*gerektirebilecek başka bir düşünce, diğer kabarık astar renklerinin kuvars tozu ile taneciklerinin karışımından yapılmış olmasıdır.’’<sup>28</sup>*

### **3. 2. On altıncı Yüzyıl Çinileri Ve Mercan Kırmızısı**

On altıncı yüzyıl çinilerine motifler açısından yaklaşıldığında yüzyılın ilk yarısında üsluplaştırmanın ağır bastığı, ikinci yarıda ise naturalist üslubun egemen olduğu görülmektedir. Bu ayrım on altıncı yüzyıl sanatını ilk yarı ve ikinci yarı olarak ikiye bölme ya da birbirinden farklı iki sanatın arasına konulan bir sınır olarak algılanmamalıdır. On altıncı yüzyıl çini sanatı aynı toplumun tek sanatıdır ama iki ayrı yön izlemiştir. 1550 yılından önce soyut bir anlayış ağır basmaktadır. Süsleme, formların yüzeylerini, daha ziyade diklemesine doldurur. 1550 yılından sonra ise bir yöne bağlı kalmayarak dağılır ve gerçekçidir. Doğa ön plana geçmiştir ve üsluplaştırılan motiflerin çoğu kendi özlerini korumuştur. Yüzyılın yarısına kadar egemen olan üsluplaştırma, yüzyılın sonuna kadar sürmüş, ilk yarıda tek başına fakat ikinci yarıda naturalist örneklerle beraber devam etmiştir. İkinci yarıda birdenbire, yeni bir zevk anlayışının ürünü olarak ortaya çıkan naturalist örnekler uygulanmış, fakat hiç bir zaman tek başlarına işlenmemiş, daima üsluplaştırılmış, geleneksel motiflerle beraber yer almışlardır.

On altıncı yüzyıl çini motiflerinde izlenen önemli üslup değişikliği teknik gelişimden de kaynaklanmaktadır. Yüzyılın ortasına kadar “Renkli Sır” adıyla bilinen teknik, ikinci yarıda ise “Sıraltı” tekniği uygulanmıştır. Sır altı tekniği çizim açısından büyük kolaylık sağlamıştır ve bu yüzden, yüzyılın ikinci yarısında birdenbire naturalist bir anlayış ortaya çıkmış ve hızlı, büyük bir gelişme göstererek Türk süsleme sanatının temsilcisi olmuştur.<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> y. a. g. e. 233. s.

<sup>29</sup> Şerare Yetkin, **Çini Yazıları**, Sanat Tarihi Derneği yayınları Sayı: 1, İstanbul, 1996, 154. s.

Bütün büyük dünya müzelerinin en kıymetli koleksiyonları arasında yer alan bu seramiklerde renkler, parlak beyaz üzerine kobalt mavisi, tatlı bir yeşil, firuze ve kabarık parlak mercan kırmızısıdır.<sup>30</sup>

Kullanılan bitkisel motiflerdeki naturalist ve stilize edilmiş çiçek motiflerinde kırmızı, vazgeçilmez renklerden biri olmuştur.

On altıncı yüzyılın ikinci yarısında, çiçek repertuarında ilk sırayı lale almakta ve bütün çeşitleriyle yüzyılın üçüncü çeyreğinde görülmektedir. Laleye duvar çinilerinde ilk kez, Şehzade Mehmet türbesinde rastlanmaktadır.<sup>31</sup>

Rüstem Paşa Camii çinilerinde kırk bir çeşit lale motifi işlenmiştir. Laleler, genellikle, beyaz zemin üzerinde kırmızı ya da mavidir. Beyaz zemin üzerine çoğunlukla, kırmızıyla işlenen lalelere, bazen beyaz benekler halinde noktalar konulmuş, bazen de zikzak çizgiler halinde beyaz karıştırılmıştır.<sup>32</sup>

Lale kadar zengin çeşit ve sayıda uygulanmadığı halde karanfil, süsleme motifleri arasında sevilen çiçeklerden biridir. *“Koyu renk zeminli kenar suları üzerinde, çoğunlukla beyaz bırakılan ve kenarları tırtıklı olarak işlenmiş ve her taç yaprağı üzerinde kırmızı birer noktası bulunan karanfiller, ya yarım daireler halindeki kıvrımlar üzerine yerleştirilmiş, ya da yüzleri birbirlerine bakar şekilde veya ikişer lale ya da zambağın ikişer karanfille oluşturdukları dörtlü birleşim içinde yer almıştır.”*<sup>33</sup>

### **3. 3. On altıncı Yüzyıl Osmanlı Seramiklerinde Sıraltına Uygulanan Kırmızı Rengin İlk Örnekleri**

Osmanlı çini sanatında sır altı kabarık domates kırmızısı ya da mercan kırmızısı olarak isimlendirilen seramik grubu 1557 tarihinden itibaren 50 sene kadar seramik ve çinilerde görülmüş ve ustanın ölümüyle kaybolmuştur.

<sup>30</sup> Oktay Aslanapa, **Anadolu Türk Çini ve Keramik Sanatı**, Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı: 1, İstanbul, 1965, 32. s.

<sup>31</sup> **y. a. g. e.** 128. s.

<sup>32</sup> **y. a. g. e.** 130. s.

<sup>33</sup> **y. a. g. e.** 132. s.

1963 yılından itibaren günümüze kadar devam eden, Prof. Dr O. Aslanapa başkanlığında, İznik'te yapılan kazılarda çini ve seramik sanatına ışık tutan, kırmızı renge ilişkin, çeşitli örnekler bulunmuştur. Çini ve seramik merkezi olan İznik 14. yüzyılın ortasından 17. yüzyılın sonuna kadar üretime devam etmiştir. Desenleri saray nakkaşları tarafından hazırlanarak lonca düzeninde çalışan çinicilere yani kaşici başına sipariş edilirdi. Hiç bir zaman İznik'in çini kalitesine erişemeyen Kütahya ise 15. yüzyıldan itibaren günümüze kadar varlığını göstermektedir. İznik çini atölyeleri 14. yüzyılın ortalarından 15. yüzyıl ortalarına kadar kırmızı hamuru kullanmıştır. Kırmızı hamurun içinde beyaz taneler bulunur, içerisindeki silis miktarı % 95'e kadar yükselirken, serbest kuvarsın oranı ise % 65'dir. Hamuru bağlayıcı sırça, kireç gibi maddeler, kalkerli ve kurşunsuzdur. Sırlarda bol kurşun kullanılırken, astarlarda ise kullanılmadığı bilinmektedir.<sup>34</sup>

### 3.4. Mercan Kırmızısının Hazırlanması

16. yy.' ın İznik çini ve seramiklerinin en önemli renklerinden biri olan mercan kırmızısı, doğal bir boya olmayıp, uzun emek isteyen, dikkatli bir çaba sonucu elde edilebilen bir karışımdır.

Mercan kırmızısının pigmenti, Demir Sülfat ( $Fe_2 SO_4 \cdot 7H_2O$ )'tır. Mercan kırmızısı boyayı hazırlarken, ticari ve endüstriyel demir sülfatlardan çok, tıbbi olanları tercih edilmeli ve demir oksit oranı % 70'den az olmamalıdır.

Ortaçağ boyunca tekstil, deri, mürekkep ve seramik endüstrilerinde ve tarım ilacı olarak kullanılan demir sülfat, halk arasında Zaç-ı Kıbrıs adı ile tanınmaktadır. Boya yapımı için kullanılması düşünüldüğünde demir sülfatın iri kristal taneli olanlarını tercih etmek gerekmektedir. Demir sülfat kristalleri açık yeşil renktedir.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> y. a. g. e. 155. s.

<sup>35</sup> Faruk Şahin, "Mercan Kırmızı nedir? Ne değildir?", *Antik Dekor Dergisi*, Sayı: 48, İstanbul, 1998, 87. s.

Kuru ağırlık olarak 1000 gr. sonuçlanması istenen mercan kırmızısı için, 270-275 gr. demir sülfat yeterlidir. Belirtilen miktardaki demir sülfat, 1000 gr. sıcak suda karıştırılarak çözdürülür. Boya hazırlama işlemlerinde kullanılan, kuru ve yağ karıştırma ve çözdürme kaplarının cam, plastik, kalaylı bakır, emaye, alüminyum gibi pürüzsüz yüzeye sahip olanları seçilmelidir. Aksi halde içindeki çözeltiyi absorbe eder, malzeme yönünden eksilmesine neden olur. Suda tamamen çözünen demir sülfat eriyiğinin üzerine soğuduktan sonra, 15gr. Boraks ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ve 200gr. Soda (sodyum karbonat) ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ilave edilerek yeniden çözdürülmelidir. İlave edilen bu tuzlarla çözelti, koyu kirli bir yeşil renk alarak köpüklenir. Köpüklenmenin ve kabarcıklaşmanın önlenmesi ve taşmayı engellemek için daha önceden kaynatılmış, süzölmüş 70 gr. Mihaliccik Kili ( $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{MgO} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{TiO}_2$ ) ve suyla hazırlanan bulamaç ilave edilir. Daha sonra bu karışıma öğütölmüş 450 gr. kuvars ve 200 gr. sodyum -potasyum feldspat ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ) ve 50 gr kalsine edilip öğütölmüş Bilecik Kaoleni ilave edilerek, karışım kıvamlı bir süspansiyon haline getirilir. Bu süspansiyon geniş bir kaba alınarak doğal kurutmaya bırakılır. Tabii ortamda tamamen kurutulan karışımın, kuruma rengi açık altın sarı renge dönüşür, içinde kuvarsın ve feldspatın pırlıltarı görülebilir hale gelmiştir. Bu karışım kuvars astarlı bir potaya konularak potanın ağzı kapatılmadan, 660 °C’ de pişirilir. Pişirim sırasında karışımda bulunan sülfat, karbonat gibi kimyasal bağılı köklerin ve kimyasal bağılı suların uzaklaştırılması sağlanır. Pişen karışım soğuduktan sonra potadan alınır, kuvars bulaşıkları temizlenir. Yıkama suyu temiz ve berrak oluncaya kadar defalarca yıkanır, kurutulur. Elde edilen karışım kolay ufalanabilir, koyu kahverengi tondadır.

Bu karışıma, 230 gr kurşun-alkali-silikat içerikli frit ilave edilerek havanda kuru öğütme yapılır. Kuvars astarlı pota içine alınarak 830-850 °C’ de pişirilir. Pişirim sonrası potadan alınarak kuvars bulaşıkları temizlenir, bir çekiçle kırılarak küçöltölmöür.

Küçöltme işleminden sonra birkaç kez yıkanarak porselen havana veya porselen bilyeli öğütme değirmanlerine alınır. Öğütme işlem önce kuru, daha sonra

su ile yapılmalıdır. Sadece kuru veya sulu öğütme yapılırsa istenen mercan kırmızısı sağlanamaz.

Hazırlanan mercan kırmızı boyanın çini ve seramikler üzerine uygulanması için organik bir tutucu olan Arap Zamkı'na ihtiyaç vardır. Arap zamkı Gum Arabic adı ile tanınan bu yapıştırıcı bazı akasya türlerinden elde edilmektedir. Öğütülmüş toz halindeki Arap zamkı yerine, yumru şeklinde olanları tercih edilmeli, bunlardan da koyu renktekiler kullanılmamalıdır. Arap zamkı yumruları üzerine, hacmen üç katı kadar ılık su ilave edilmeli ve bir iki gün bekletilmelidir. Bu süre sonunda suda çözülen Arap zamkı karışımı, hafif ateşte kaynatılarak tamamen çözdürülür. Kaynama sırasında Arap zamkı içine, 5 gr. Şap ( $K_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ ) ilave edilerek çözdürülmelidir. Arap zamkı solüsyonu koyu sarı, bal renkli kıvamlı, yoğun bir sıvı halini almalıdır. Soğuduktan sonra, ince bez elekten süzülerek, ağzı geniş bir kavanoza alınır.

Hazırlanan bu yapıştırıcı, İznik çini ve seramiklerinde kullanılan tüm sır altı boyalarında tutucu olarak kullanılmaktadır. Öğütülmüş kurutulmuş Mercan kırmızısı tozu ile hazırlanmış Arap zamkı, 2/3 oranında iyice karıştırılarak, çini ve seramiklerde kullanılabilir hale getirilir.

Uygulama sırasında, koyu kıvamlı ve kırmızı kahverengi renkte Mercan kırmızısı, fırça ile boyanması gereken alana sürülür. Sürme, boyanın fırça ile sürtülmesi veya ezilerek dağıtılması şeklinde olmayıp, boyanın yoğun kıvamının verdiği ölçüde yapılmalıdır. Yoğun boya sıvısının bisküvi tarafından emilmesi ve boyanın kurumasına yakın, üst üste boya sürülmemesine dikkat edilmeli tamamen kurumuş boya üzerine, asla boya sürülmemelidir.<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup> Candan Saygıner Güngör, "Demir İçeren Sırlarla İlgili Araştırmalar ve Örneklemeler", (Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002), 25- 26. s.

*“Mercan kırmızısı hazırlanırken oluşturulması gereken sırn kompozisyonunda sodyum, potasyum gibi alkalilerin yanı sıra, mercan kırmızısı boya malzemesi olarak kullanılan, albit ve ortoklas karışımı feldispatlar ve sodyum karbonatla birinci kez kalsinasyonunda demir sülfat tuzundaki, demiri kısmen de olsa bağlamalıdır. Mercan kırmızısı olarak, 830-850°C ikinci kalsinasyonda ise demir oksidin, öğütülmüş sırla birlikte karışım içindeki feldispatlar ile, feldispat boncuğu oluşturması esasına dayanmaktadır. Sonuçta, İznik hamur ve astarları gibi mercan kırmızısı da bir ötektik sıcaklık ürünüdür. Bazı yayınlarda İznik çini ve seramiklerinin 1000°C ve üzeri ısılarda fırınlandığına ait bilgiler verilmiş ise de geleneksel İznik fırınlarının pişirim malzemeleri 1000°C ve üzerindeki ısılar için uygun görülmemektedir.”<sup>37</sup>*

Anadolu'nun hemen her yöresinde bulunan Aşı kırmızı ( okr) demir oksit içeren doğal bir kildir. Eski kaynaklarda “Kil-i Ermeni” ismi ile tanıtılmakta, halk hekimliğinde, pigment olarak çeşitli boyalarda, çini ve çömlek sanatında, prehistorik dönemlerden beri kullanılan bir kil türüdür. 17. yüzyıldan günümüze kadar Kütahya çinilerinde kırmızı renk yapımında kullanılmakla birlikte, kahverengi kırmızı renk tonları ile Kütahya kırmızısı, kiremit kırmızısı, Bolus kırmızısı, şarap kırmızısı, aşı kırmızısı gibi isimler almıştır. Çini ve seramik üzerine uygulamada mercan kırmızı kadar kabarıklık bir özelliğe sahip olmayan bu kırmızı, ince kullanıldığında renk vermemektedir.

Aşı kırmızı geleneksel Kütahya çiniciliğinde, Kütahya yakınındaki Cıngırdık Deresi, Sarı Dere gibi mevkilerden temin edilmektedir. Islatılıp, süzülerek iri tanelerden ve organik artıklardan arındırıldıktan sonra kurutulur. Kurutulmuş bu kilden 80 gr., öğütülmüş kuvarstan 15 gr ve öğütülmüş sırdan 5 gr. Porselen havana alınır ve suyla birlikte öğütülür. Bu karışım süzülerek kullanılabilir hale getirilir. Plastikliği yüksek bir kil olan aşı boyası ile rölyef kırmızı yapımı istenir ise, kuvars ve sır oranları % 1,3 olarak artırılabilir.

Sonuç olarak mercan kırmızısı, demir alümina kurşun silikat olup kuvarsça zengin astarlar üzerinde uygulanabilen, alkali kurşunlu sırlar altında, hekzonal ve trigonal sistemde demir silikanın mikro düzeyde verdiği boya yüzey rengidir.

---

<sup>37</sup> Faruk Şahin, “Mercan Kırmızı nedir? Ne değildir?”, **Antik Dekor Dergisi**, Sayı: 48, İstanbul, 1998, 90. s.



Hekzogonal ve trigonal demir silika örgüsünde serbest kalan demir ve oksijen iyonları kırmızı rengin oluşumuna etki etmektedir.<sup>38</sup>

### 3. 5. Mercan Kırmızısında Görülen Hatalar

16. yy.' in ikinci yarısında İznik çini ve seramiklerinde yaklaşık 50 sene kadar görülen mercan kırmızısı, dönemi içinde de farklı renk tonlarında, bazen kırmızı üzerinde sır açıklıkları, kırmızıdan kaynaklanan sır çatlakları ve üzerinin beyaz-gri perdeli oluşu ile de dikkat çekmektedir.<sup>39</sup>

Mercan kırmızısının ilk zamanlar başarısız örnekleri görülmüştür. 16.yüzyıla tarihlendirilen başarılı mercan kırmızısı uygulamalarında, kırmızı renk % 90 oranında kabarıklık özelliğine sahiptir. Ancak geniş yüzey boyamalarında, maşrapa, sürahi gibi kapalı formlarla, tabak çanak gibi açık formların, ağız ve ayak kenarlarında kabarıklık etkisi görülmemektedir. Buralarda kırmızı renk ton olarak açılmıştır. Geniş yüzey boyamalarında boya kalınlıklarının eşit olmaması nedeniyle mercan kırmızısının ton farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Çini ve seramiklerin yüzeylerinde mercan kırmızısı, 1,5-2,5 mm kalınlıkta görülmektedir.

Mercan kırmızısının farklı tonlarda görülmesi, boyanın fırça ile uygulamasından veya kapalı, açık formların ayak ve ağız kenarlarına uygulanmasından kaynaklanmaktadır.

Mercan kırmızısı uygulanmış formun yüzeyine, çıplak gözle dikkatli bakıldığında, irili ufaklı 1 mm çapında yuvarlak veya köşeli beyaz partiküllerin bulunmasının sebebi ise, hazırlanan boyanın uygulama öncesi iyi öğütülememiş

---

<sup>38</sup> y. a. g. e. 90. s.

<sup>39</sup> y. a. g. m. 84. s.

olmasıdır. Bu nedenle kırmızı renk içinde irili ufaklı kuvars partikülleri görülmektedir. Bu tanecikler, boya ve sır kalitesini etkilememektedir.<sup>40</sup>

Mercan kırmızılı çini ve seramiklerde görülen renk tonu hatalarından biri de, aynı parça üzerinde belirli bölgelerde, mercan kırmızısının kahverengi veya daha koyu tonlarının görülmesidir. Bu tip hatalar fırınlama hataları olarak da tanımlanabilmektedir. Fırın pişirme hacmi içinde yeterli oksijenli ortamın sağlanamadığı raflar arasında veya fırın atmosferinin karbonca zengin olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Odun ateşli geleneksel fırınlarda, fırın yakış rejimine ve kullanılan odun kalitesine bağlı olarak zaman zaman karbonca zengin (isli) fırın ortamı oluşmaktadır. Fırın ortamında oluşan bu is, pişirim başlarında çini ve seramikler bakımından absorbe edilmekte, daha sonra fırın ortamına ve artan sıcaklığa bağlı olarak, sırn gelişmesine ( 650-700 °C) yakın yükseltgen pişirimle yakılarak çini ve seramik bünyesinden uzaklaştırılmaktadır. Sırn sıcaklık artışı ile gelişip çini ve seramikleri kaplama derecesinde yeterli yükseltgen ortam sağlanamamış veya parça fırın rafları arasında tamamen yükseltgen ortamda pişirilmemiş ise mercan kırmızı renk tonlarında bölgesel koyuluklar görülmektedir.

16. yüzyıla tarihlendirilen bazı çini ve seramiklerde mercan kırmızısından kaynaklanan ve her yöne dağılan sır çatlakları görülmektedir. Bu çatlaklar sırlı pişirim sonrası oluşmaya başlar ve uzun süre devam eder. İri ve uzun bu çizgisel sır çatlakları, dökülmelere neden olmazlar. Bu hatanın nedeni ise, sır altına uygulanan mercan kırmızısının üzerini kaplayan sır ile, genişleme ve küçülme katsayısının uygun olmayışıdır.

Gerek geniş yüzeylerdeki boyamalarda, gerek ince uzun kırmızı bordürlerde veya noktasal boyalı mercan kırmızısının üzerindeki sırn kavlaması, boyanın hazırlanışı ile ilgili bir hatadır. Kırmızı boya hazırlığında kullanılan sır bileşimi ile üzerine çekilen sırn genişleme ve küçülme katsayıları arasındaki farklılık yüzünden

---

<sup>40</sup> y. a. g. m. 85. s.

böyle bir hata oluşur. Mercan kırmızısının kavlaması 16. yüzyıl çini ve seramiklerinde çok nadir görülen hatalardandır. Kırmızı rengin uygulanan yerden tamamen kopmuş olduğu, boya içinde yeterli sır bulunmadığı veya sırnın genişleme katsayısının yüksek olduğu durumlarda görülür. Sırlı pişirim sonrasında ortaya çıkan hatadır.

Mercan kırmızısının, üzerinin beyaz perdelenmesi ve yarı örtücü tabaka ile kaplanması, mercan kırmızılı çini ve seramiklerde çok sık görülen hatadır. Literatürde bu tip çini ve seramikler 17. yüzyıl İznik seramikleri olarak tanıtılır. Bu hata boya yapımı sırasında birkaç nedenden kaynaklanmaktadır.

Mercan kırmızısı, hazırlama aşamalarında, kurutma, karıştırma ve kalsinasyon işlemlerinde basamaklar tam olarak oluşturulmadan bir diğerine geçilmiştir. Hazırlanan boya, kalsiyum karbonat veren bir kapta kuru karıştırılmış veya öğütme işlemine tabi tutulmuştur.

Mercan kırmızısı üzerine uygulanan sır bileşiminde % 7'den fazla kireç veya çinko oksit bulunmaktadır. Mercan kırmızısı üzerindeki bu beyaz- gri perdelenme, sırlı pişirimde oluşur, pişirim sonrası görülür ve kalıcıdır. İznik çini ve seramiklerinin sır yüzeylerinde görülen kirli sarı renkteki patinalar mercan kırmızısı üzerinde daha yoğun ve pekişmiş olarak görülmektedir. Zaman içinde toprağın bileşimi ve PH ile sır kompozisyonundaki alkaliler, oluşan patinanın mercan kırmızısı üzerindeki yoğunluğu, boyanın bileşimindeki demir oksitle desteklenmektedir.

Bu hata boya hazırlanışında, organik tutucunun karışımdaki fazlalığından ileri gelmektedir. Sırnın sıcaklık karşısında erimeye başlaması ile kırmızı renk üzerindeki organik tutuculu katman boya, alan dışına doğru kabuklanarak kalkar ve sırnın erimesi esnasında sır içine gömülür. Böylece kırmızı renk uygulanan alan dışında, kırmızı renge bağlı bir leke oluşmaktadır.

Mercan kırmızısının bir başka renkle boyanması, lekelenmesi, 16. yüzyıl İznik çini ve seramiklerinde sık görülen bir hatadır. Özellikle firuze renk yanına uygulanmış, mercan kırmızılarında sık görülmektedir.. Boya uygulaması esnasında, kırmızı uygulaması dışındaki renkler önce uygulanmakta, en son kırmızı renk kullanılır. Kırmızı alanına taşan veya sıçrayan firuze, kobalt mavi, yeşil gibi renkler temizlenmeden kırmızı sürülür ise, sırlı pişirim sonrası mercan kırmızısının lekelendiği görülür.

Aynı şekilde motif konturlarını oluşturan kromit cevheri veya krom oksit esaslı siyah boyanın yer yer mercan kırmızısını boyadığı ve mercan kırmızısı kenarında yeşilimsi sarı renkli lekeler oluşturduğu da gözlemlenebilmektedir.

Mercan kırmızı ile yapılan astar tekniği, 16. yüzyıl İznik çini ve seramik sanatında görülen ve özellikle İznik seramiklerine bu tekniğin çok başarılı örnekleri günümüze kadar ulaşmıştır. Prototiplerini çömlek sanatına bağlayabileceğimiz bu boyalı astar tekniğindeki seramiklerde kobalt mavili ve mercan kırmızılı astarlar geniş yer tutmaktadır.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> y. a. g. m. 86-87. s.

## 4. BÖLÜM

### DEMİR OKSİT İÇEREN KİLLER İLE KIRMIZI RENGİN ELDE EDİLMESİ

#### 4. 1. Demir Oksit

Saf halde gümüşsü beyaz renkli bir metal olan demir (Fe), dünyadaki metaller içinde en bol bulunanlardan biridir. Yeryüzü çekirdeği büyük miktarda demir içermektedir. Ancak yeryüzü kabuğundaki demir, öteki maddelerle tepkimeye girmiş durumdadır. Saf halde çok seyrek, yalnızca bazı göktaşlarında ve bazaltik kayalarda bulunmaktadır.

Tüm bitkilerin, hayvanların ve insanların, yaşamak için demire ihtiyaçları vardır. İnsanlarda en büyük demir yüzdesi, kırmızı kan hücrelerinde bulunmaktadır. Hemoglobinin temel kısımlarından birini oluşturan demir, kaslarda ve dokularda, az miktarlarda bulunmaktadır.

Demir, kükürt ve oksijen gibi metallerle kolayca birleşir. Diğer metallerden çok daha büyük miktarlarda, alaşımlarda kullanılır. En yararlı ve ucuz metallerden biri olan çelik, demire az miktarda karbon katılmasıyla elde edilir.<sup>42</sup>

Demir oksit, neredeyse dünya üzerinde bulunan en yaygın renklendirici oksittir.

#### 4. 2. Bazı Demir Mineralleri

*“Demirin bileşik şeklinde bulunduğu minerallerin sayısı çok fazladır. Birçok mineral az ya da çok oranda demir içerir. Bu mineraller demirin, oksijen, karbon, sülfür ve hidrojen ile yaptığı bileşiklerdir. Manyetit ve hematit demirin oksitleri, limonit hidroksidi, pirit ve markazit demirin sülfatlarıdır. Bunun yanında, silikat, fosfat, arsenat gibi birçok bileşik demir içerir. Ancak demir içeriği bakımından demir silikatları, manyetit, hematit ve limonit kadar önemli değildir. Sülfatları ise demir içeriğinden çok sülfür içeriği açısından önemlidir. Demir içeriği açısından önem*

---

<sup>42</sup> [http://www.kimyaokulu.com/odev/demir\\_metalinin\\_ozellikleri.htm](http://www.kimyaokulu.com/odev/demir_metalinin_ozellikleri.htm) Erişim Tarihi: 11. 06. 2005

verilen mineraller Tablo 5 'te, demir içeren diğer mineraller ise Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo-5. Temel Demir Mineralleri**

Ad	Formül	Sınıf	TeorikDemir İçeriği (%)
Manyetit	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Ferrous-ferrik oksit	72.4
Hematit	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ferrik oksit	70.0
Limonit	2 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3H <sub>2</sub> O	Hidrate demir oksit	59.8
Jötit	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . H <sub>2</sub> O	Hidrate demir oksit	62.9
Siderit	FeCO <sub>3</sub>	Demir karbonat	48.2

Kaynak: Zeliha Mete, Gürdal Özçalık, "Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri", Seramik Sırları & Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18, 98. s.

**Tablo- 6. Diğer Demir Mineralleri**

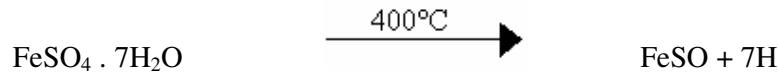
Ad	Formül	Sınıf	Teorik Demir İçeriği(%)
Franklinit	(Fe,Zn,Mn)O.(Fe,Mn) <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Oksitler	21.0
İlmenit	FeO . TiO <sub>2</sub>	Titan – demir minerali	değişken
Kromit	FeO . Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Demir-Krom oksit	değişken
Priotit	Fe <sub>5</sub> S <sub>6</sub> 'dan Fe <sub>16</sub> S <sub>17</sub> 'ye	Manyetik pritler	değişken
Kalkoprit	CuFeS <sub>2</sub>	Bakır-Demir sülfür	30.4
Prit (markazit)	FeS <sub>2</sub>	Demir priti	46.7

Kaynak: Zeliha Mete, Gürdal Özçalık, “Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri”, Seramik Sırları & Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18, 98. s.

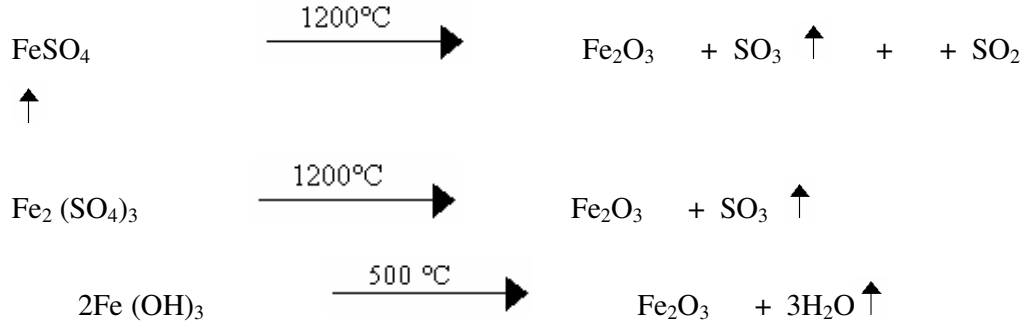
*Tablo 6’da verilen minerallerde, demir yine diğer elementlerle bileşik halindedir ve bu elementler ayrıştırıldığında demir bir yan ürün olarak kabul edilir.”<sup>43</sup>*

### 4. 3. Hematit

*“Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kimyasal formülüne sahip kırmızı demir oksidin saf formu parlak kırmızıdır ve kolayca kırılabilen kristal bir şekle sahiptir. Bu nedenle mineral haldeyken kolayca öğütülebilir ya da tuz formundayken (örneğin FeSO<sub>4</sub>) oksit halinde çöktülebilir.*



<sup>43</sup> Zeliha Mete, Gürdal Özçalık, “Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri”, **Seramik Sırları & Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı**, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18, 98.s.



*Demir sülfatın 400 °C' deki kalsinasyonunda, 7 mol. suyun uzaklaşmasıyla boyar bir madde olan ve "crocus martis" adı verilen ürün elde edilir. Crocus martis suda ve sır içinde çözünür. Kurşunlu sır bazında % 3 ila % 6 oranında kullanımı ile açık sarı, borlu sır bazında % 3 ila % 6 oranında kullanımı ile yeşil renkli sırlar elde edilebilir.*

*Tek başına 1200 °C' ye kadar ki sıcaklıklarda bozunmayan crocus martis, 1200 °C' da kırmızı demir oksit, sülfür üç oksit ve sülfür iki oksit şeklinde bozunur. Kısmen bozunmuş crocus martis koyu morumsu-kahverengi bir renktedir ve yaklaşık 900 °C' de kalsine edilerek elde edilebilir. Bunun teorik olarak formülü şöyledir;*

*FeO . Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> . FeSO<sub>4</sub> . Daha fazla bozunması, içinde bulunduğu sırn erime aşamasının sonlarına doğru gerçekleşebileceği için sırda lekelenmelere neden olur. Limonit gibi su içeren demir mineralleri de kalsine edilerek susuz hale dönüştürülebilirler. Hematitin doğal tipleri kırmızı okr olarak bilinirler ve pigment olarak kullanılırlar.*

*Hidrate demir minerallerinin ve demir tuzlarının kalsinasyonunda, kalsinasyon süresi, sıcaklığı ve atmosferinin, oluşan demir oksidin rengi üzerinde etkisi vardır.*<sup>44</sup>

#### 4. 4. Okr

Okr terimi killer için kullanıldığında, yüksek oranda demir oksit içeren ve özellikle de renklendirmede kullanılan ince tanecikli killere okr adı verilmektedir. Okrlar yıkanarak fırça dekorunda kullanılabilirler gibi, aynı zamanda bünye ve sırlarda renklendirici olarak da kullanılabilirler. Okr kelimesi eğer başka bir

<sup>44</sup> y. a .g. e. 101. s.



renkten bahsedilmiyorsa, örneğin kırmızı okra ya da kahverengi okra gibi, sarı bir rengi ifade etmektedir. Bu sarı okra ham okra adı verilmektedir. Kızdırılmış okra terimi ise demir oksit rengine denmektedir.

Okralarda demir oksidin farklı formları bulunmaktadır. Bunlardan üç değerlikli demir oksit parlak kırmızı renkte, üç değerlikli ve iki değerlikli demir oksitlerinin karışımı olan oksit ise kahverengi ya da gri-kahve renktedir. Üç değerlikli demir oksit su ile bileşik halindeyken sarı renktedir.

Kırmızı okralar pişirildiklerinde değişikliğe uğramamaktadır. Koyu kahve ve gri-kahve rengindeki okralar bünyelerinde az miktarda indirgenmiş demir oksit bulunduklarından dolayı havayla temas ettiklerinde kahverengine dönüşmektedir. Sarı okralarda bulunan hidrate demir oksidin bir kısmı kalsiyum ile yer değiştirmiştir. Pişirildiğinde bu kalsiyum kendini demir oksitten ayırır ve okradaki, seramik bünyedeki ya da sır içindeki serbest silikatlara bağlanır su ise buharlaşır. Bu durumda, oluşan cam içinde asılı kalan demir oksit, kırmızı ya da kahverengine dönüşmektedir.<sup>45</sup>

#### **4.5. Demir Oksidin Kil İçerisindeki Etkileri**

Su, rüzgar ve buzullar gibi doğa olayları sonucunda Orijinal (primer) kaynaklarından başka bir yere taşınmış olan killere sekonder killer adı verilir. Bu taşımayı gerçekleştiren etkenlerden en önemlisi su olsa da, rüzgar ve buzullar da killerin taşınmasında etkili olurlar. Doğada sekonder killer, primer killere oranla daha yaygın bulunmaktadır.

Su ile taşınmanın killer üzerinde önemli bir etkisi vardır. Akan su, kil taneciklerinin giderek ufalanması ve küçülmesine neden olduğu için, suyun akışı yavaşladığında bu materyaller çökmekte, iri tanecikler, ince tanecikleri suda asılı bir şekilde bırakarak daha önce çökmektedir. Tanecikleri taşıyan su, deniz, göl gibi

---

<sup>45</sup> y. a .g. e. 101-102. s

bir yerde toplandığında ince kil tanecikleri de tabana çökeler. Böylece, ince tanecikler ile kalın tanecikleri birbirlerinden ayırmış olur.

Doğal halde bulunan killerin renkleri; gri, krem, kırmızı, yeşilimsi, kahverengi, kahverengi-siyah ya da beyaz olabilmektedir. Pişmemiş killerin rengi, içerdikleri demir oksit-ve karbon gibi materyallerin miktarına göre değişir. Demir oksidin formu, pişmemiş killerin renk farklılıklarında etkili olan etmenlerden biridir. Killere; hematit kırmızı, limonit sarı, siyah demir oksit ise gri, yeşilimsi ya da siyah bir renk vermektedir. Tüm bu demir formları pişirildiklerinde kırmızı demir okside dönüşerek kile kırmızı ya da kahverengi rengini kazandırmaktadır.

Tipik bir kırmızı kum içeriğindeki bileşiklerin oranları aşağıdaki gibidir:

**Tablo 7**

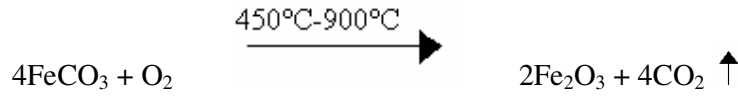
SiO <sub>2</sub>	% 57.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% 19.15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% 6.70
MgO	% 3.08
CaO	% 4.26
Na <sub>2</sub> O	% 2.38
K <sub>2</sub> O	% 2.03
H <sub>2</sub> O	% 3.45
TiO <sub>2</sub>	% 0.91

Kaynak: Zeliha Mete, Gürdal Özçalık, “Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri”, Seramik Sırları & Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18, 98. s.

Killerin pişirimi sırasında kilin içinde bulunan diğer oksitler ve pişirmeden sonra elde edilen demir oksidin cinsi, kumun rengini etkilemektedir. Yükseltgen atmosferli pişirimlerde % 2-7 oranında demir oksidin bulunuşu sıcak toprak tonlarını, % 7'den fazlası kiremit kırmızısı rengini vermektedir. Demir oksit oranının ya da pişirim sıcaklığının artmasıyla renk koyulaşmaktadır.

Demir oksit içeren doğal killerin renkleri, yapılarında bulunan demir oksidin formuna ve kombinasyonuna göre değişmektedir. Örneğin, mangan oksit içeren killer gri renktedir ve pişirildiklerinde kahverengi olurlar. Karbon içeren killer ise siyahtır. Doğal killerin pişirilerek oksitlenmiş kil bünyeye dönüşümleriyle meydana gelen renk değişimlerine üç örnek verirsek:

- 1- Karbonat formunda demir oksit içeren bazı killer gri renktedir ve kızdırma işleminden sonra kırmızı renk verirler:



- 2- Hidrate demir oksit içeren killer 1000 °C' nin altındaki pişirim sıcaklıklarında parlak kırmızı renkler verir. İçeriklerindeki demir oksit bileşiği önce suyunu kaybeder sonra da tamamen yükseltgenerek saf kırmızı demir oksidi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) oluşturmaktadır:

500°C



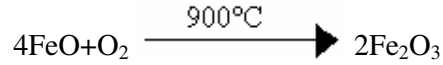
Kireç içeren killerde, hidrate demir oksit sarı renk vermektedir. Bu killer 1050 °C' a kadar olan sıcaklıklarda turuncudan kırmızıya doğru değişen renkler oluşturmaktadırlar. Yüksek oranda kalsiyum içeren killerce sarı renk değişmez ya da

pişirim sırasında (1050 -1150 °C) renk sarıya dönmektedir. Kırmızı demir oksit, demir-kalsiyum silikatlarına dönüşür ve bu da sarı renktedir:

CaO . Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> . SiO<sub>2</sub> + Artan SiO<sub>2</sub> miktarı  $\longrightarrow$  Sarı renk giderek kirlenir ve siyaha dönüşüncüye kadar koyulaşır.

Bu renk sıcaklığın yüksek olduğu ve serbest oksijenin bulunduğu bünye yüzeyinde ya da yüzeye yakın bir yerde oluşmakta ve bu etki ağarmış demir etkisi olarak da bilinmektedir. Yüksek sıcaklık, bu tip killeri kolayca deforme edebilmektedir. Kalsiyumun 1100 °C' in üzerindeki sıcaklıklarda kuvvetli bir eritici etkisi vardır ve kalsiyum içeren killer 1250 °C' de siyah cam olarak erirler.

3- Bünyesinde organik maddeler içeren killer, bu maddelerin bozunmasından etkilenir. Bozunma sırasında gerekli olan oksijenin bir kısmı demir oksitten alınır ve kalan demir oksidin formu iki değerlikli siyah demir oksittir (FeO). Bu killer pişmeden önce siyah renkte, pişirildikten sonra ise kırmızı olmaktadırlar.<sup>46</sup>



#### 4.6. Demir Oksidin Sır İçerisindeki Etkileri

Demir oksit, kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor gibi geniş bir renk yelpazesinin temelini oluşturan renklendirici oksitlerden biridir.

Yeşil ve mavi renkler indirgen bir atmosferin, diğer renkler ise yükseltgen atmosferin bir sonucudur.

---

<sup>46</sup> y. a. g. e. 103-104. s.

Demir oksit normalde kırmızıdır ve bu oksit bir sır içinde çözünmeden tutulursa sıranın rengi kırmızı olarak kalmaktadır. Ama oksit sıradan bir kurşunlu sır içerisinde çözünürse basit ya da kompleks bir demir - kurşun - silikat oluşturacaktır. Bu silikatın sır içindeki çözeltisi, 1000°C' in altındaki sıcaklıklardan fazlaca etkilenmeyen, şeffaf sarı ya da sarımsı kahverengi bir renge sahiptir.

Normal bir kurşunlu sır, alışılmış sıcaklıklarda, demir oksidin % 5 ile % 7'sini eriyik içinde koruyabilir; ama daha yüksek sıcaklıklarda daha fazla miktarda demir oksit çözünür ve bu fazla miktar, fırının soğuması sırasında sır yüzeyinde istenmeyen bir tabaka oluşturmaktadır. Eğer soğuma çok hızlı olursa, oluşan sır çok doymuş bir hal alacağından koyu kahverengi ya da siyah bir renge dönüşür ve bu sırlar hemen hemen örtücüdürler. Soğuma yavaş yapılırsa, hematit kristalleri oluşabilir. Kristallerin davranışı bir dereceye kadar sır bileşimi tarafından belirlenmektedir. Sır demir oksit ile doyurulduğunda aventürin etkiler görülebilmektedir.

Sır içinde killerin kullanıldığı durumlarda genellikle beyaz ya da kahverengi killer tercih edilmektedir. Ancak bazı durumlarda koyu renkli killer de kullanılabilir. Bu, özellikle yükseltgen pişirim için hazırlanmış sırlarda geçerlidir. Yükseltgen pişirimde, başarılı toprak tonlarını veren sırlar sıcak görünümünü renklendirici demir oksitlerden ziyade yüksek safsızlık içeren killerden alırlar.

Demir oksidin sır içindeki davranışları şu şekilde özetlenebilir:

- 1) Yükseltgen pişirim, kırmızı demir oksidi oluşturmaktadır.
- 2) İndirgen pişirim, siyah demir oksidi oluşturmaktadır.
- 3) Nötr atmosfer, kahverengi demir oksidi oluşturmaktadır.
- 4) Demir oksidin sır içindeki rolü, türüne göre değişmektedir.
- 5) Demir oksidin miktarı sıranın rengini etkilemektedir.
- 6) Doyurulmuş sırlar özel efektler oluşturmaktadır.

- 7) Doyma noktasını aşan demir oksit miktarları pürüzlü, mat bir görünüm oluşturmaktadır.
- 8) Sır bazına göre aynı demir oksit farklı renkler vermektedir.
- 9) Diğer renk veren oksitler ile birlikte kullanılabilir. <sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Gürdal Özçalık, "Demir İçeren Seramik Boyaları Üzerine Bir İnceleme", (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi., Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bil. Enstitüsü, 1998, 31. s.

## 5. BÖLÜM

### MERCAN KIRMIZISI VE UYGULAMALARI I

#### 5. 1. Uygulamalar

Uygulamalarda, mercan kırmızı renk denemelerinde Ebul Kasım'ın reçeteleri baz alınarak 5 adet İznik bünyesi oluşturulmuştur. Astar-sır uyumu, bünyelerin belirlenen pişirim sıcaklığına dayanıklılığı göz önüne alınarak 2 temel bünye seçilmiş ve bu bünyeler üzerinde kırmızı renk denemeleri yapılmıştır. Kırmızı renk denemelerinin daha iyi bir sonuç vermesi için hazırlanan deney plakalarının üzerine 45 mikronluk kuvars ve bünye reçetesinde kullanılan firitlerden bir astar oluşturuldu. Astarın bünyeye daha iyi tutunmasını sağlamak, çatlamalara engel olmak için astar reçetesindeki firit oranı %5 arttırıldı. Faruk Şahin'in belirtmiş olduğu mercan kırmızısı hazırlama yönteminden yola çıkılarak kırmızı boyalar hazırlanmıştır. Denemeler, oksidan atmosferde, 800- 900- 1000°C'lerde, indirgen atmosferde ise 850-750 °C, 850-700 °C'lerde pişirilmiş renk ve doku değişimleri gözlenmiştir. Deneylerin reçeteleri, uygulama koşulları aşağıda belirtilmektedir.

Sır ve astarın uyum içinde gelişip gelişmediğini görmek için, öncelikle oksidan atmosferde bir pişirim yapıldı. Oksidan atmosferde pişirimi tamamlanmış bazı denemeler üzerinde, kırmızı astarın renk ve doku değişimlerini izlemek için, gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deneylerin pişirim sıcaklıklarının belirlenmesinde, sıraltı dekorlarında uygulanan kırmızı astarın, üç aşamalı pişirimler sonucunda, antik zinter astar gibi aynı özellikleri koruyup koruyamadığını araştırmak üzere bu dereceler belirlendi.

#### Denemelerde Kullanılan Frit Harmanları:

A 3232 1250 °C'de eridi.

Kalsine Soda	%28,23
Potas	%14,12
Vollastonit	% 8,75
Kaolen	% 10,3
Kuvars	% 38,6

**A 2010** 961 °C’de eridi.

Sülyen % 59,77  
Kalsine Soda %9,24  
Kuvars % 11,5  
Borikasit % 19,46

**Çöğen Külün kimyasal analizinden yola çıkılarak yeni bir frit oluşturuldu.**

1130 °C’de eridi.

Ortaklas %19,27  
Potas % 11,85  
Kalsine Soda % 44,73  
Dolomit % 13,86  
Mermer % 6,03  
Kuvars % 4,25

#### **Deneme I**

#### **4 no’lu bünye harmanı:**

%78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)  
%33.4 (45 mikronluk) kuvars  
%22.28 (75 mikronluk) kuvars  
%22.28 (100 mikronluk) kuvars  
%11 Rus kili  
%11 A2010 nolu frit  
+ %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

#### **Bünyede kullanılan astar reçetesi:**

%78 45 mikronluk kuvars  
%11 Rus kili  
%11 A2010 nolu frit  
+% 5 A2010 nolu frit



**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 33

Kalay oksit % 2

**Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

% 8 Kuru Karacasu kili

%1,5 Kuvars

%0,5 Çöğen külü friti

**Pişirim derecesi: 1000°C**

Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince pişirildi. Deney sonucunda uçuk sarımsı bir renk tonu gözlemlendi. Merkezden dışa doğru astarda bir kaybolma izlendi. Resim 10'a bakınız.



Resim 10

## Deneme Ia

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirildi.  
Deney sonucunda gözle görülür bir değişiklik olmadı. Resim 11'e bakınız.



Resim 11

## Deneme II

### 1 no'lu bünye harmanı:

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### Bünyede kullanılan astar reçetesi:

- %78 45 Mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- + % 5 A3232 nolu frit

**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 33

Kalay oksit % 2

**Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

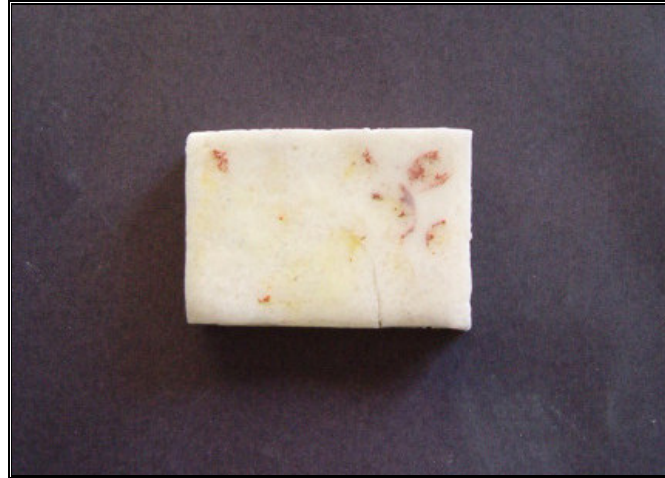
% 8 Kuru Karacasu kili

%1,5 Kuvars

%0,5 A2010 no'lu frit

**Pişirim derecesi: 1000°C**

Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince pişirildi. Deney sonucunda astarda kaybolma gözlemlendi. Resim 12'ye bakınız.



Resim 1

## Deneme IIa

Daha sonra aynı denemeye gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda gözle görülür bir değişiklik olmadı. Resim 13'e bakınız.



Resim 13

## Deneme III

### 4 no'lu bünye harmanı:

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### Bünyede kullanılan astar reçetesi:

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- +% 5 A2010 nolu frit

**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 33

Kalay oksit % 2

**Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

% 8,5 Kuru Kili ermeni

%1,5 Kuvars

%0,5 Çöğen Külü Friti

**Pişirim derecesi: 1000°C**

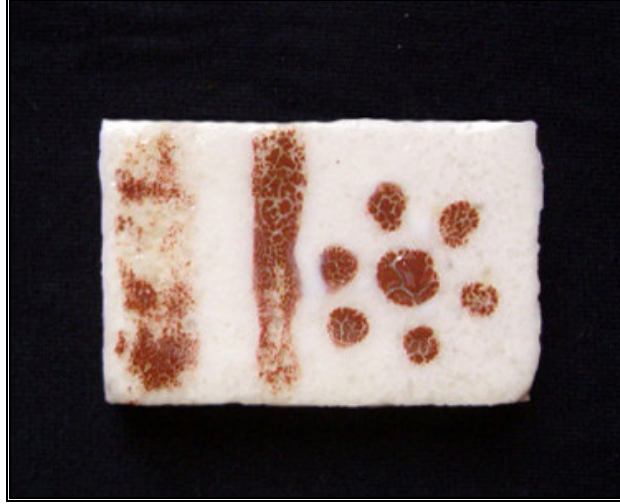
Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince pişirildi. Deney sonucunda kırmızı astarda kılcal çatlaklar ve kaybolmalar gözlemlendi. Kahve tonlarında kil kırmızısı elde edildi. Resim 14'e bakınız.



Resim 14

### Deneme IIIa

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda, beyaz bünye üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Resim 15'e bakınız.



Resim 15

### Deneme IV

#### 1 no'lu bünye harmanı:

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

**Bünyede kullanılan astar reçetesi:**

%78 45 mikronluk kuvars

%11 Rus kili

%11 A3232 nolu firit

+% 5 A3232 nolu firit

**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 33

Kalay oksit % 2

**Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

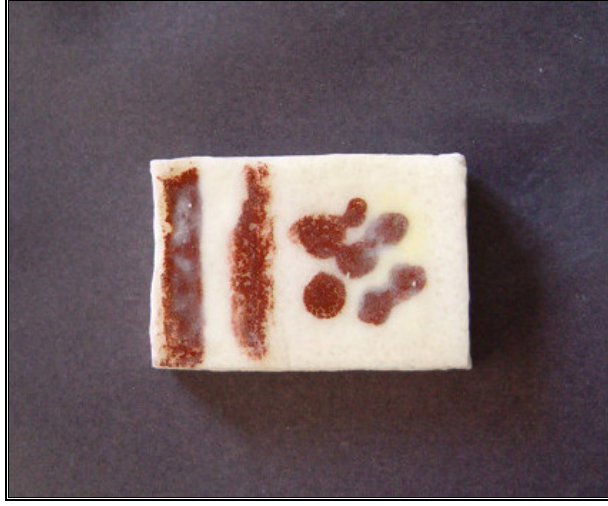
% 8 Kuru Kili ermeni

%1,5 Kuvars

%0,5 A2010 No'lu Frit

**Piştirim derecesi: 1000°C**

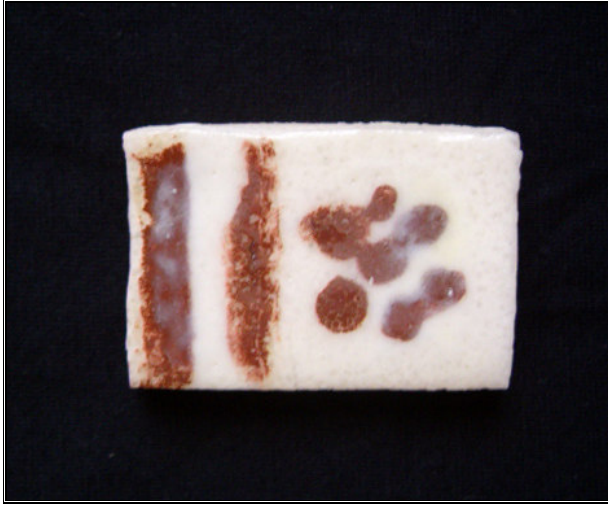
Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince piştirildi. Deney sonucunda kırmızı astarda çatlamlar ve kaybolmalar gözlemlendi. Sır üzerinde bor tülüne benzer opaklaşmalar gözlemlendi. Kahve tonlarında kil kırmızısı elde edildi. Resim 16'ya bakınız.



Resim 16

#### Deneme IVa

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda, beyaz bünye üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Resim 17'ye bakınız.



Resim 17



## **Deneme V**

### **1 no'lu bünye harmanı:**

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### **Bünyede kullanılan astar reçetesi:**

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- +% 5 A3232 nolu frit

### **Sır harmanı:**

- Sülyen % 40
- Kalsine soda % 21
- Albit% 4
- Kuvars% 34
- Kalay oksit % 1

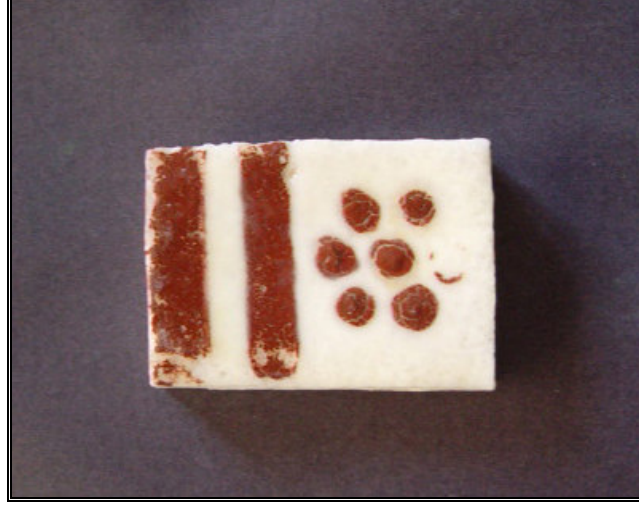
### **Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

- % 8,5 Kuru Kili ermeni
- %1,5 Kuvars

### **Pişirim derecesi: 1000°C**

Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince pişirildi. Deney sonucunda kırmızı astarda kılcal çatlamlar ve yer

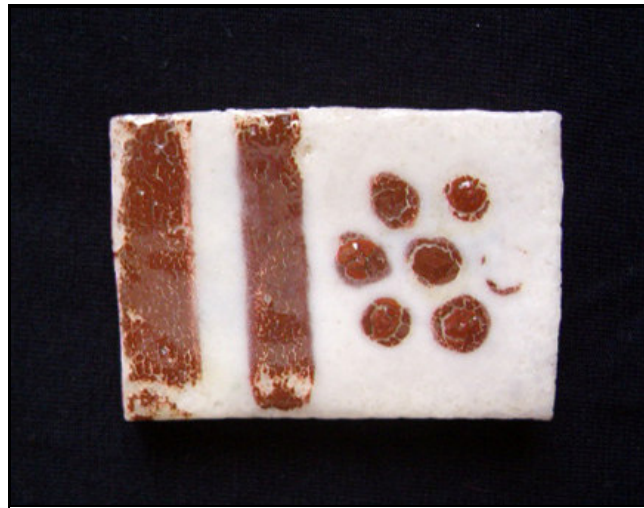
yer toplanmalar gözlemlendi. Sır içerisindeki kalay miktarı % 1 'e düşürüldü ve böylece sır üzerinde opaklaşmalar meydana gelmedi. Resim 18'e bakınız.



Resim 18

### Deneme Va

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda, beyaz bünye üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Kırmızı renkte bir değişiklik olmadı. Resim 19'a bakınız.



Resim 19

## Deneme Vb

Aynı reçete tekrar hazırlandı. Gazlı fırında 850 °C'den 700 °C'ye kadar çığ gaz ile indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda siyah bir renk ortaya çıktı. Resim 20'ye bakınız.



Resim 20

## Deneme VI

### 4 no'lu bünye harmanı:

- %78 Kuvars (Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### Bünyede kullanılan astar reçetesi:

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit

+% 5 A2010 nolu firit

**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 34

Kalay oksit % 1

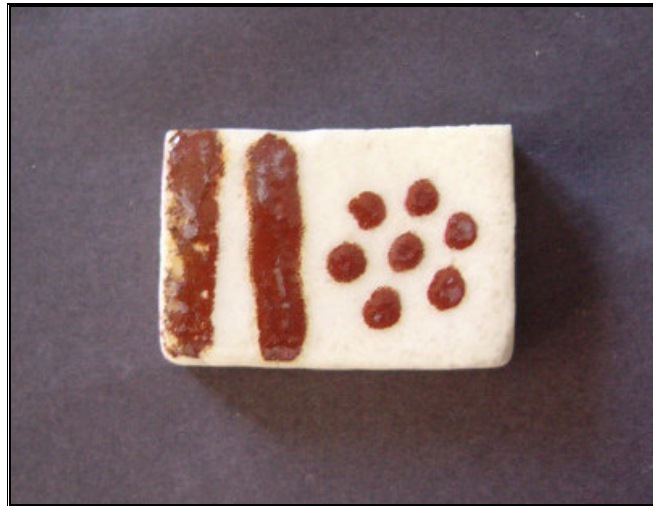
**Hazırlanan kırmızı astar reçetesi:**

% 8,5 Kuru Karacasu kili

%1,5 Kuvars

**Pişirim derecesi:** 1000°C

Puar ve fırça yardımıyla dekore edilen kırmızı astar 1000 °C elektrikli fırında, 5 saat süresince pişirildi. Deney sonucunda kırmızı astarda yer yer toplanmalar gözlemlense de sonucun deneme V den daha iyi olduğu gözlemlendi. Resim 21'e bakınız.



Resim 21

### Deneme VIa

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda, beyaz bünye üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Kırmızı renkte bir değişiklik olmadı. Resim 22'ye bakınız.



Resim 22

### Deneme VIb

Aynı reçete tekrar hazırlandı. Gazlı fırında 850 °C'den 700 °C'ye kadar çiğ gaz ile indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda siyahımsı tonların hakim olduğu bir renk çıktı. Resim 23'e bakınız.



Resim 23

## Deneme VII

### 4 no'lu bünye harmanı:

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### Bünyede kullanılan astar reçetesi:

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- +% 5 A2010 nolu frit

### Sır harmanı:

- Sülyen % 40
- Kalsine soda % 21
- Albit% 4
- Kuvars% 34
- Kalay oksit % 1

### **Hazırlanan kırmızı astarın reçetesi:**

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

27,5 gr demir sülfat, 100 ml. sıcak suda eritildi. Soğuduktan sonra 20 gr kalsine soda, 1.5 gr kristal boraks, 10 gr Mihalicik kili, 45 gr kuvars, 10 gr ortoklas, 10 gr albit ve 5 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir pota içerisinde 4 saat pişirildi. İlk pişirim sonrasında 23 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 800°C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü ve kullanıma hazır hale getirildi. 900 °C'de elektrikli fırında 4,5 saat pişirildi. Yüzey üzerinde kahvemsî, sarımsı tonlar elde edildi. Resim 24'e bakınız.

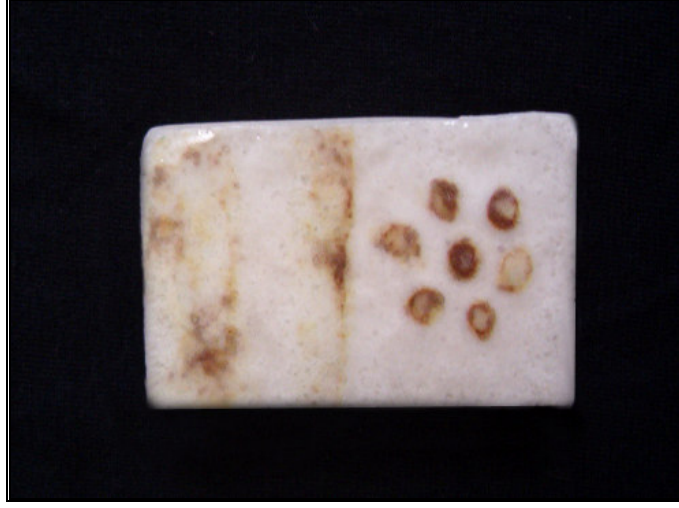


Resim 24

### **Deneme VIIa**

Daha sonra aynı deneme plakası gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye kadar çıra ile indirildi. renk tonlarının daha da koyulaştığı gözlemlendi. Resim 25'e bakınız.

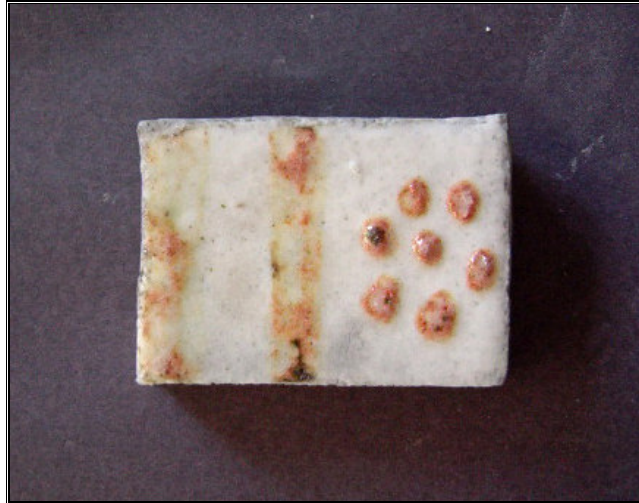




Resim 25

### Deneme VIIIb

Aynı reçeteden tekrar bir deneme oluşturuldu ve gazlı fırında 850 °C'den 700 °C'ye kadar çığ gaz ile indirgen pişirim uygulandı. Deney sonucunda kırmızı tonlarına daha yakın bir renk elde edildi. Resim 26'ya bakınız.



Resim 26



## **Deneme VIII**

### **1 no'lu bünye harmanı:**

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45 mikronluk) kuvars
- %22.28 (75 mikronluk) kuvars
- %22.28 (100 mikronluk) kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

### **Bünyede kullanılan astar reçetesi:**

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A3232 nolu frit
- +% 5 A3232 nolu frit

### **Sır harmanı:**

- Sülyen % 40
- Kalsine soda % 21
- Albit% 4
- Kuvars% 34
- Kalay oksit % 1

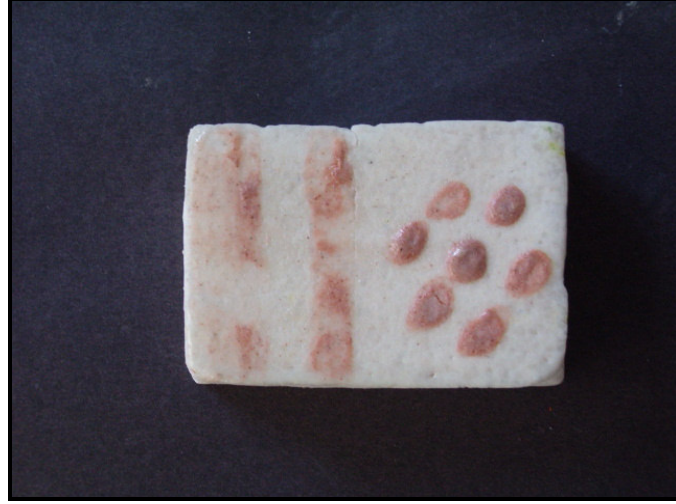
**Pişirim derecesi 800 °C**

### **Hazırlanan kırmızı astarın reçetesi:**

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

27,5 gr demir sülfat, 100 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 20 gr kalsine soda, 1.5 gr kristal boraks, 10 gr kil ermeni, 45 gr kuvars, 10 gr ortoklas, 10 gr albit ve 5 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir

potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 23 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 830°C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Deney sonucu, pembemsi bir renk elde edildi. Astarla yer yer kaybolmalar gözlemlendi. Resim 27'ye bakınız.



Resim 27

### **Deneme VIIIa**

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirildi. Deney sonucunda renk üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Resim 28'e bakınız.



Resim 28

### **Deneme IX**

#### **4 no'lu bünye harmanı:**

- %78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)
- %33.4 (45) mikronluk kuvars
- %22.28 (75) mikronluk kuvars
- %22.28 (100) mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- + %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

#### **Bünyede kullanılan astar reçetesi:**

- %78 45 mikronluk kuvars
- %11 Rus kili
- %11 A2010 nolu frit
- +% 5 A2010 nolu frit

#### **Sır harmanı:**

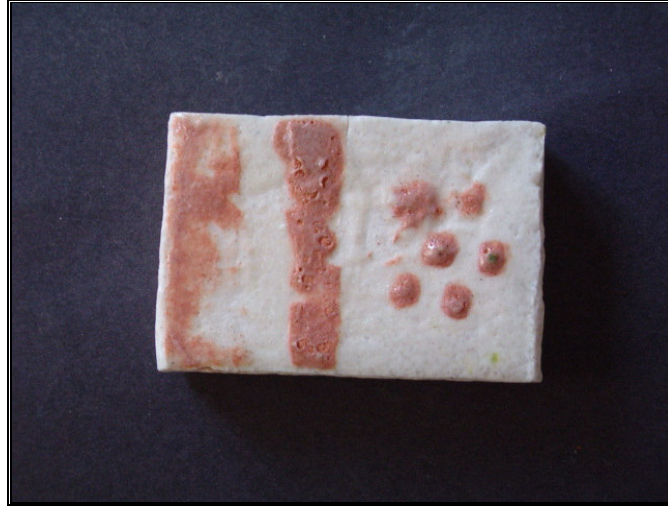
- Sülyen % 40
- Kalsine soda % 21
- Albit% 4
- Kuvars% 34
- Kalay oksit % 1

**Pişirim derecesi 800 °C**

**Hazırlanan kırmızı astarın reğetesı:**

Faruk şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

27,5 gr demir sülfat, 100 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karşımın içerisine 20 gr kalsine soda, 1.5 gr kristal boraks, 10 gr Karacasu kili, 45 gr kuvars, 10 gr ortoklas, 10 gr albit ve 5 gr kaolen ilave edilerek karştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karşım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 23 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 830°C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karşım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Deneme VIII no'lu bünye ile hemen hemen aynı sonuçlar elde edildi. Pembemsi bir renk ,astarda yer yer kaybolmalar, IX no'lu denemede de oluştu. Resim 29'a bakınız.



Resim 29

### Deneme IXa

Aynı bünye daha sonrasında gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirildi. Deney sonucunda renk üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Resim 30'a bakınız.



Resim 30

### Deneme X

#### 4 no'lu bünye harmanı:

%78 Kuvars ( Toplam üç çeşit kuvars kullanıldı)

%33.4 (45 mikronluk) kuvars

%22.28 (75 mikronluk) kuvars

%22.28 (100 mikronluk) kuvars

%11 Rus kili

%11 A2010 nolu frit

+ %0.5 Metylan duvar kağıdı yapıştırıcısı

#### Bünyede kullanılan astar reçetesi:

%78 45 mikronluk kuvars

%11 Rus kili

%11 A2010 nolu frit

+% 5 A2010 nolu frit

**Sır harmanı:**

Sülyen % 40

Kalsine soda % 21

Albit% 4

Kuvars% 34

Kalay oksit % 1

**Kırmızı astar reçetesi:**

% 78 45 mikronluk kuvars

%11 Rus kili

%11 A2010 No'lu Frit

+ 4 gr FeSO<sub>4</sub>

**Piştirim derecesi** 900 °C



Resim 31

**Deneme Xa**

Yükseltgen ortamda 4,5 saat piştirilen denemede demir sülfattan beklenen renk değişimi olmadı. Resim 31'e bakınız. Sonrasında aynı plaka, gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirildi. Deney sonucunda beyaz bünye üzerinde kirlenmeler ve grilikler oluştuğu gözlemlendi. Resim 32'ye bakınız.

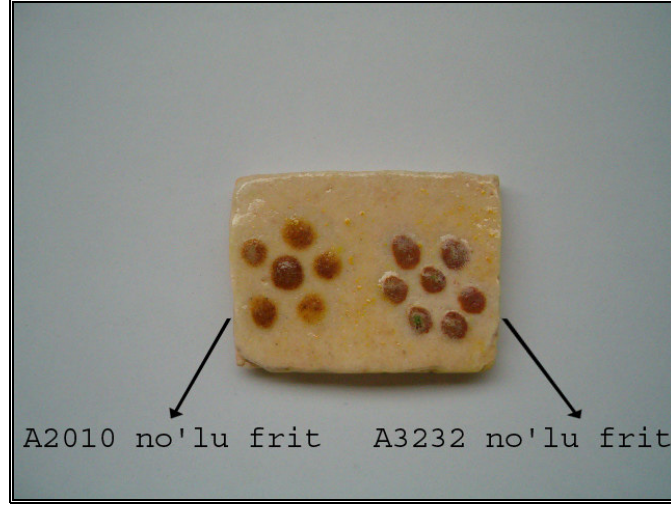


Resim 32

### Deneme XI

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr  $\text{FeSO}_4$ , 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 33'e bakınız.



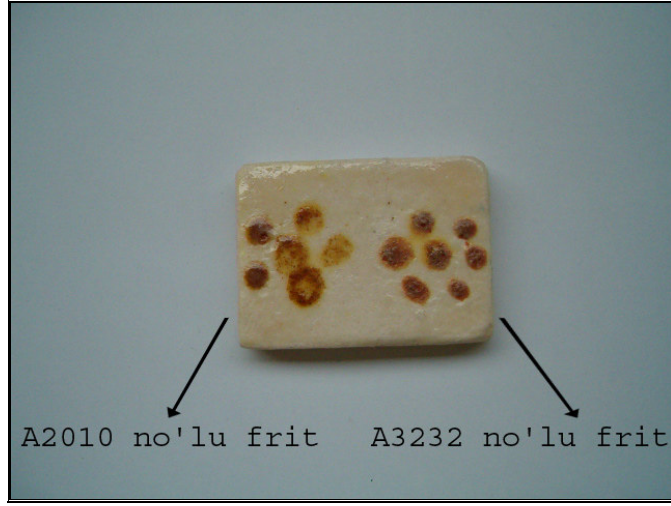
Resim 33

## Deneme XII

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr  $\text{FeSO}_4$ , 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A3232 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 34'e bakınız.



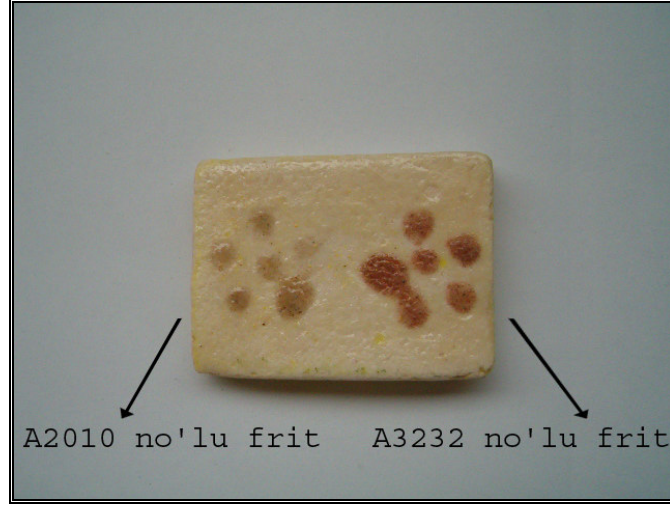


Resim 34

### Deneme XIII

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr Karacasu kili, 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 35'e bakınız.

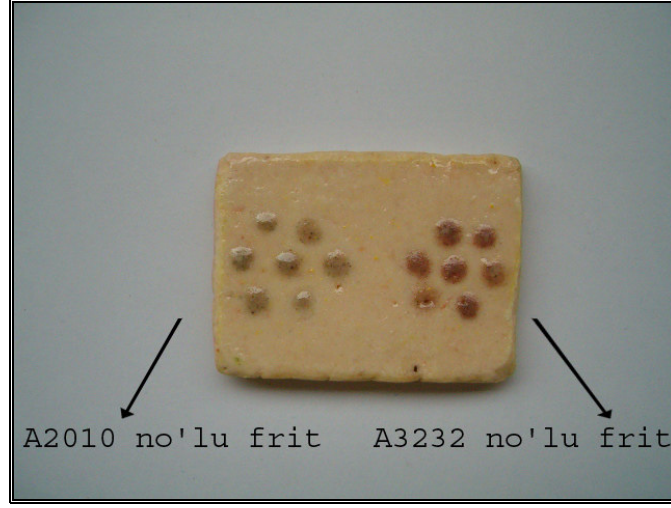


Resim 35

#### Deneme XIV

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr Karacasu kili, 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A3232 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 36'ya bakınız.

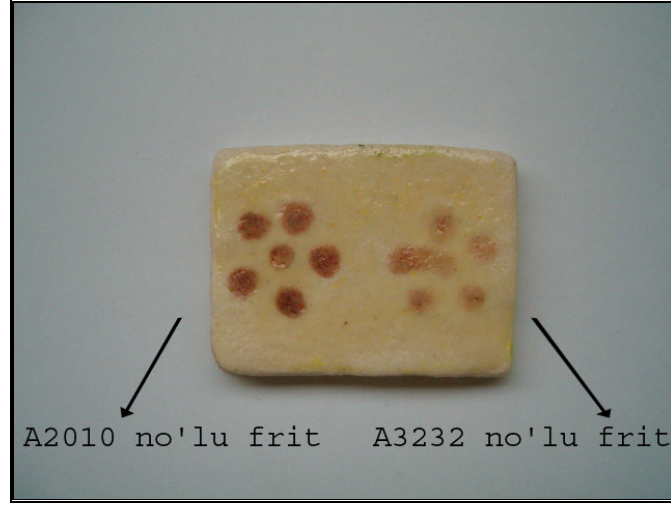


Resim 36

### Deneme XV

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr Kilermeni, 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A2010 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 37'ye bakınız.

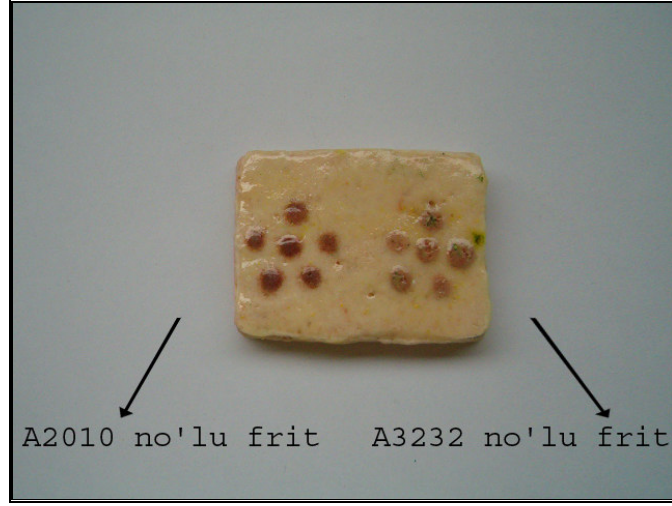


Resim 37

## Deneme XVI

Faruk Şahin'in belirttiği mercan kırmızısı reçetesinden yola çıkılarak şu reçete hazırlandı:

55,35 gr Kilermeni, 300 ml. sıcak suda eritildi. Sonrasında eriyen karışımın içerisine 40,26 gr kalsine soda, 3 gr kristal boraks, 14,07gr Mihalicik kili , 90,6 gr kuvars, 20,1 gr ortoklas, 20,1 gr albit ve 10,05 gr kaolen ilave edilerek karıştırıldı. Sonrasında doğal ortamda kurutulmaya alınan karışım 660 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. İlk pişirim sonrasında 46,3 gr A3232 no'lu frit ilave edilerek 850 °C de elektrikli fırında kuvars astarlı bir potada pişirildi. Kuvars bulaşıkları temizlenerek yıkama suyu berrak oluncaya kadar yıkanan karışım, önce kuru, sonra sulu olarak porselen havanda öğütüldü. Denemeler 900 °C de elektrikli fırında 6 saat süreyle pişirildi. Resim 38'e bakınız.



Resim 38

## 6. BÖLÜM

### KIRMIZI ASTARLAR VE UYGULAMALAR II

Seramik teknolojisinde astar, ürünün üzerine çekilen ince çamur tabakası olarak tanımlanabilmektedir. Buna göre astardan beklenen en önemli özellik, alttaki çamur ile uyum göstermesidir.

Astar, MÖ. 8000-5000 yılları arasında yer alan Neolitik Çağ diliminde üretilen ilk seramiklerin boyanmasında, süslenmesinde ve kaplanmasında toprak bir malzeme olarak kullanılmıştır. Bu düşünceden esinlenerek ve günümüz seramik teknolojisinden yararlanarak, toprağın doğadan alındığı hali ile, astar üretiminde kullanılmasının konuya ışık tutacağı düşüncesi ile, Aydın, Bolu, Çanakkale, Eskişehir, İstanbul ve Nevşehir yörelerinden doğal toprak örnekleri ile astarlar hazırlanmıştır. Araştırmalardan ortaya çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde, standart çamurlar üzerine uygulanan doğal astarların hiç bir renk katkısı kullanılmaksızın, geniş renk paletine ulaştığı ve teknik olarak da başarılı sonuçlara erişebileceği saptanmıştır.

#### 6. 1. Astarın Tanımı ve Tarihçesi

Seramikte astar olarak tanımlanan madde, esas ürünü oluşturan çamurun üzerine çekilen ince çamur tabakasıdır. Seramik çamurunu kaplayan bir malzeme olarak düşünüldüğünde, astarı seramik sırandan ayrılan belirgin özellikleri vardır. Örneğin, astar sır gibi camsı bir madde olmayıp, yapı ve doku özellikleri ile topraksı ve mattır. Bu özellikleri ile astarlar, seramik sırların aksine, renk veren maddeler için iyi bir çözücü ortam yaratamazlar. Astarların renklendirilmesindeki başarı, renk verici madde ile astarın mümkün olan en iyi düzeyde homojen karıştırılması ile elde edilebilir.

Neolitik Çağ (M.Ö.8000-5000) dilimi içindeki zamanlarda üretilen seramik objeler üzerinde, işlevsellik kaygısından uzak, renkli killer ile yapılan çizgisel motiflere rastlanır. Örneğin, Çatalhöyük'te bulunan ve yaklaşık M.Ö.6000 yıllarına

tarihlenen "Oturan Ana Tanrıça" heykelciği üzerinde salt dekor amacı ile, kırmızı renkli bir kil kullanılarak yapılan bezemeler, seramik çamurunun üzerinde bir başka renkli çamur kullanılmasının ilk örnekleri olarak kabul edilebilir.

Genç Neolitik ve Erken Kalkolitik Çağ (M.Ö.5400-4750) zaman dilimlerinde, özellikle Anadolu'da Diyarbakır-Çayönü, Konya-Çatalhöyük, Burdur-Hacılar yerleşimlerinde bulunan çanak çömlekler elde yapılmış, iyi pişirilmiş perdahlanmıştır. Tek renkli veya krem rengi zemin üzerine geometrik çizgilerden oluşan kırmızı astarlarla bezemeler yapılmıştır.

Eski Tunç Çağı (M.Ö.3200-2000) döneminde madenin ekonomiye girişi ile, daha dayanıklı olan madeni kaplar ile seramik kaplar arasında bir rekabet başlamıştır. Bu, belki de seramiğin astar teknolojisi ile bir atılıma kalkışması açısından yararlı olmuştur. Bronz kaplara benzetilmeye çalışılan seramik kaplarda siyah astar ve çok başarılı perdahlama işlemleri uygulanmaya başlanmıştır.

Anadolu'da M.Ö.2000 genellikle Hitit dönemi olarak tanınır. Hitit ve onu izleyen dönemlerde astar artık seramiğin vazgeçilmez bir süsleyicisi ve işlevselliği ile de tamamlayıcısı olmuştur.

Arkaik Çağda (M.Ö.570-470) tüm Ege ve Akdeniz dünyasına hakim olan Yunan vazo sanatında, astar ince bir dekorasyon malzemesi anlayışı ile kullanılmış, kırmızı zemin üzerine siyah figür tekniği ile yapılan seramikler başarılarının zirvesine çıkmışlardır.

Roma Çağı (M.Ö.30-M.S.395) olarak tanımlanan dönemde, seramik kapların Terra Sigillata (Sicilya toprağı) olarak adlandırılan parlak astarlarla kaplanması astar tekniğinin zirveye ulaşması olarak yorumlanabilir.

Günümüzde Anadolu'da ilkel çömlekçiliğin yaşadığı bir gerçektir. Böylece çömlekçiliğin yaşatıldığı yerde kilin, astar ve dekor amacı ile kullanılması da

sürdürülmektedir. Bu varsayım, çömlekçiliğin yaşatıldığı tüm dünya ülkelerinde de geçerlidir.

## 6. 2. Astarın Genel Özellikleri

Astarlar yapılarına ve kullanım alanlarına göre çeşitli görevleri üstlenirler. Örneğin, kirli pişirme rengi gösteren çamurları örtmek, renkli astar kullanarak ürüne yeni renkler ve dekor olanakları sağlamak gibi. Özellikle zinter astar gibi özel astar türleri kullanarak, alttaki ürüne su geçirmezlik, direnç gibi, bazı fiziksel özellikler de kazandırılabilir.

Astar yapımında, doğadan çıkarılan renkli killer, özenli temizleme ve süzme işlemlerinden geçirilerek kullanılabilir. Bundan başka çeşitli birleşimlerde hazırlanan ve çok ince öğütülen seramik çamurları da astar olarak kullanılabilir.

Seramik çamurlarının üzerine uygulanan astarların yalıtılması, başka bir anlatım ile, astarların zinterleştirilerek gözeneksizleştirilmesi, sırlama yöntemine başvurmaksızın gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışma zinter (pekişmiş) astarların konusuna girmektedir. Astarın yapısında doğal olarak yer alan eriticiler veya yapay olarak katkı yapılabilen eriticiler ve çeşitli pişirme teknikleri ile, adı geçen pekişmiş astarlar elde edilebilmektedir ki, bu da ayrı bir çalışma aşaması olarak ele alınabilir.<sup>48</sup>

## 6. 3. Zinter Astar

Normal astar hammaddelerinin içine katkı olarak yumuşak sırcalar konulmaktadır. Antik dönemde kullanılan zinter astarlar ise doğal olarak eritici madde (flux) bulundurmaktaydı. Yapısındaki kil taneciklerinin inceliğinden ötürü zinterleşen astar, seramik form üzerine, form deri sertliğinde veya kuru iken

---

<sup>48</sup> G. Karadeniz, S. Alparslan, B. Apaydın, Z.Künelgin, A.Arcasoy, “Günümüz Teknolojisi ile Astarların Üretilmesi”, **III. Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı**, Türk Seramik Derneği Yayınları, Cilt 1, Geleneksel Seramikler, Sayı:16., 343-348. s.



uygulanabildiği gibi bisküviden sonra da kullanılabilir. Zinter astarlar yarı parlak bir görünüme sahiptir.

#### **6. 4. Terra Sigillata'nın Tanımı**

Sözcük anlamı mühürlü toprak eşya anlamına gelmektedir. Fazla derin olmayan kapların (kase, güveç, sahan) iç yüzeyleri mühürle bezenmiş ve bu kaplara Terra Sigillata adı verilmiştir. Zamanla rölyeflerle bezeli ve üzeri zinter astarla kaplanmış, kaplar bu adla anılmıştır.

##### **6. 4. 1. Terra Sigillatanın Tarihçesi**

Üretildiği ilk bölge Arretium (Arezzo) olan Terra Sigillata tekniğinin uygulanması yaklaşık olarak İ.Ö. 30'larda başladığı sanılmaktadır. Buradan Mısır, İngiltere hatta Hindistan'a kadar yayılmış, özellikle İ.S. 20'den itibaren Güney Galler'de, İ.S. 200'lerde Lezoux'da ve Reinzaben'de gelişmiştir. İ.S.4.yy.'a kadar sürdüğü saptanan Helen ve Roma dünyasında son derece popüler olmuştur.

#### **6. 5. Antik Zinter Astar Hammaddeleri**

Romalı çömlekçiler toprak eşya üretiminde kullandıkları kilden zinter astar elde ediyorlardı. Bazen kili doğadan çıkardıkları gibi katkısız olarak kullanıyorlar, bazen de başka hammadde ile daha iyi hale getiriyorlardı.

Killer doğal olarak demir oksit ve kalk içerebilir ya da ilave edilerek zenginleştirilebilirler. Demir, pişirim sonrası ürüne güzel bir kırmızılık verir, indirgen pişirimlerde astarın ürün yüzeyinde kolayca zinterleşmesini sağlamaktadır. Pişirme sırasındaki deformasyonları da önlemektedir. Kalk ise ürünün rengini sarıya döndürmekle birlikte pişirim sırasında gövdenin genişmesini yükseltir ve özlü zinter astarın genişmesiyle uyumlu hale getirir. Sonuçta içeriklerinde gerekli ve yeterli oranda demir ve kalk bulunan killerden elde edilen zinter astarlar ürün yüzeyine iyi yapışır ve gövdeye vurulduğunda pekişmiş ürün sesi vermektirler.

Killer bilindiği gibi küçük tanecikli minerallerden oluştuğu ölçüde özlüdür. Bu kil mineralleri, yapısında su bulunan alüminyum silikatlardan oluşmaktadır. Farklı kristal guruplarından oluştuğu elektron mikroskobunun keşfiyle kanıtlanabilen kil minerallerinin önemli iki kristal gurubundan birincisi kaolinit, ikincisi de illittir. Bu ikisinin kimyasal yapılarındaki farklılık yani alüminyum, silisyum ve su molekül sayılarının farklılığının yanı sıra aralarındaki en önemli ayırım şudur: illitler kaolinitlerin içermediği, bünyenin zinterleşmesine yarayan potasyum oksit içermekte ve ayrıca yapılarında bir miktar demir oksit ve kalk da bulundurmaktadırlar.

Terra Sigillata zinter astarı illitik yapılı killerden yapılmış olup, içeriğinde potasyum oksit gibi bir eritici bulunduğu için, 920 °C'lik bir pişirim gerektirmektedir.

Zinterleşme İllit yapılı killerde, yükseltgen pişirimlerde 920 °C'den itibaren, indirgen pişirimlerde 820 °C'den itibaren oluşmaktadır. Kaolinitlerde ise, yükseltgen pişirimlerde 1020 °C'den itibaren, indirgen pişirimlerde 920 °C'den itibaren oluşmaktadır.

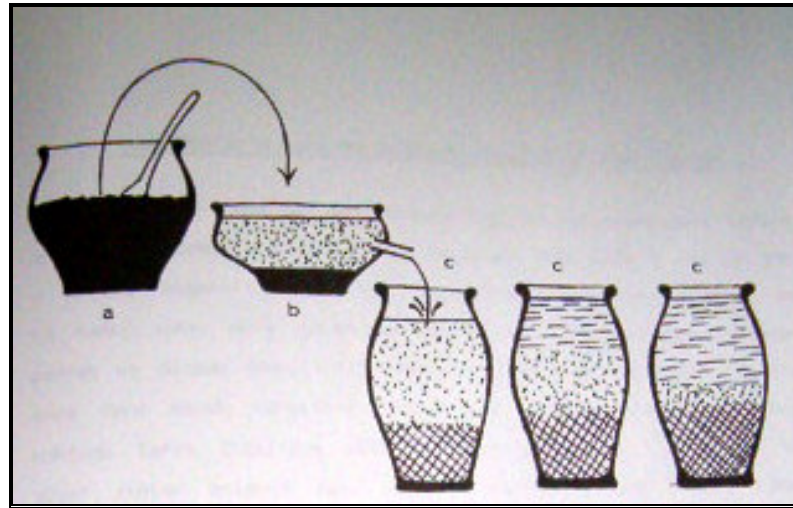
Zinter astarlar gerçek anlamda geçirgenliği önleyememelerinden dolayı sırlarla aynı kullanım alanına sahip değildirler.

## **6. 6. Antik Zinter Astarın Hazırlanması**

Ürün gövdesinde kullanılmak üzere seçilmiş kil, su ile ıslatılır. Kil kristalleri su ile karıştırıldığında negatif yüklenir ve kil tanecikleri birbirinden ayrılır. Bu işlem sırasında pozitif yüklü tanecikler suyun yüzeyine çıkar, negatif yüklü kil tanecikleri ise, ağırlaşarak dibe çökelmektedir. Eğer dibe çökme hızlı ise küçük kil tanecikleri büyük kil taneciklerinden ayrılamaz. Oysaki Antik zinter astarın suyun içinde yeterli süre asılı kalabilecek en küçük kil taneciklerinden oluşması gerekmektedir. Bu nedenle kullanılacak suyun pozitif yüklü toprak alkaliler (BeO, MgO, CaO, SrO, BaO) içermeyen ve kil taneciklerinin çevresinde tortulaşmayan yumuşak olması

gerekmektedir. Yağmur suları, temiz kaynak suları ya da damıtılmış sular bu uygulama için elverişlidir.

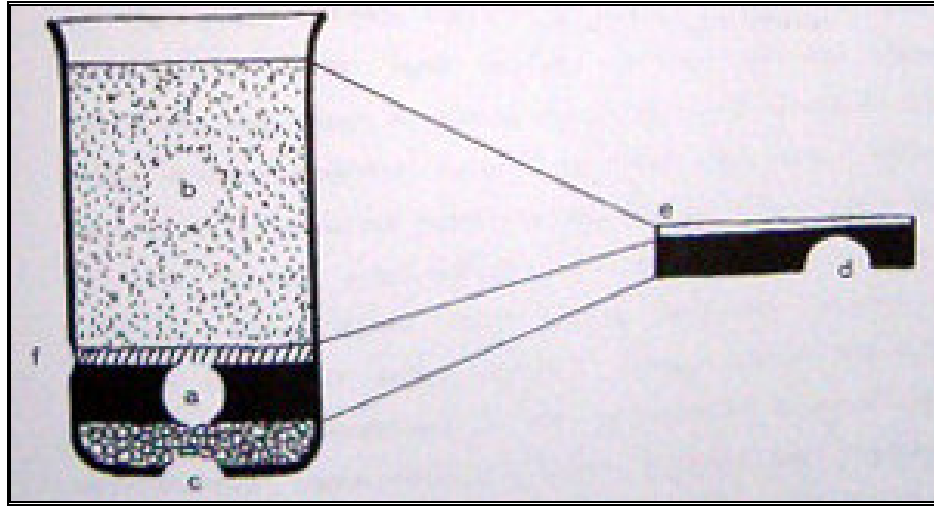
Bu konudaki 20 yıllık çalışma ve birikimlerin "Die Antike Gianztonetechnik" adlı kitabında toplayan Adam Winter, yağmur suyunu önermektedir. Winter yağmur suyuyla karıştırdığı kaolinitik yapılı kile birkaç parça meşe kabuğu, illitik yapıdaki kile ise, soda ilave ederek kil taneciklerinin daha kolay çözümlenmesini sağlamaktadır. 30-90 gr. kili 1 lt. su ile karıştırmakta ve hazırlanan bu karışımdan bir kepçe kadar alarak bir miktar yağmur suyu ile incelttikten sonra 24 saat dinlenmeye bırakılmaktadır. Bu süre içinde büyük tanecikler dibine çökerken, üstte suyun içinde bulanık bir tabaka oluşur. Winter bu tabakayı üçüncü bir kaba almakta ve küçük taneciklerin sudan ayrılmasını hızlandırmak için de, karışımın içine bir tutam yemek tuzu (şarap veya sirke de olabilir) ilave etmektedir. Böylece çökme işlemi 12 saat sonucunda tamamlanmaktadır. Bu süre sonunda üstte tuzlu su dipte de az miktarda suya asılı kil tanecikleri ayrışır. Üstte biriken su uzaklaştırılır ve dipteki kısım zinter astar (Terra Sigillata) olarak kullanıma hazır olmaktadır. Bugün Terra Sigillata hazırlamada, NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Calgon gibi maddeler de kullanılmaktadır.



Resim 39. Adam Winter'e göre zinter astar elde etme yöntemi

Kaynak: Sevim Çizer; "Antik Dönemden Günümüze Yapım ve Kullanımını Sürdüren Bir Zinter Astar Çeşidi Terra Sigillata", Seramik Sırları Semineri, Bildiri Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, Derneği Yayınları, No:7, 227. s.

- a) İçinde yağmur suyu +kil + meşe kabuğu bulunan kil teknesi
- b) a kabından alınan bir kepçe çamur b kabından alınan yağmur suyu eklenerek ezilip inceltilir ve karışım 24 saat çökelmeye bırakılır. Çökelen karışımın üzerinden 8 cm'lik bir kısım c kabına aktarılır. Sonuçta çökeltme c kabında devam eder ve kullanılacak astar c kabının dibinde toplanır.



Resim 40

Kaynak: Sevim Çizer; "Antik Dönemden Günümüze Yapım ve Kullanımını Sürdüren Bir Zinter Astar Çeşidi Terra Sigillata", Seramik Sırları Semineri, Bildiri Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, Derneği Yayınları, No:7, 227. s.

- a) Gövde kili
- b) Zinter astarı oluşturan suda asılı kısım
- c) Kullanılmayan kısım
- d) Gövde
- e) Gövde üzerine kaplanmış zinter astar
- f) Normal astar<sup>49</sup>

<sup>49</sup> Sevim Çizer; "Antik Dönemden Günümüze Yapım ve Kullanımını Sürdüren Bir Zinter Astar Çeşidi Terra Sigillata", Türk Seramik Derneği Yayınları, **Seramik Sırları Semineri, Bildiri Kitapçığı**, No:7, 224-232. s.

## UYGULAMALAR II

“Genel olarak sekonder killer ve illitler gibi ince levhacıklı mineral yapısı bulunan ve yüksek plastiklik özelliği taşıyan killer daha parlak ve kendine özgü sonuçlar için daha elverişlidirler. Ancak montmorillonit yüksek plastiklik özelliği olan bir kil olmasına karşın büyük olasılıkla levhacıklı bir mineral yapısı olmaması nedeniyle iyi sonuçlar vermez. Kaolin tipi killerin çoğunda da pek parlak sonuçlar alınmaz. Oysa bu tip killer de çok ince tanecikli mineraller içerebilirler.”<sup>50</sup>

Astarı hazırlama aşamasında kullanılan su miktarı iyi bir sonuç almak için çok önemlidir. Eğer karışım aşırı derecede kıvamlı değilse ayrışıp çökme aşaması daha başarılı olur. Öte yandan gereğinden fazla su da göreceli biçimde tüm taneciklerin hızla dibe çökmesine neden olacağından düşük verim ve kalitede bir astar elde edilir. Bu koşullarda ince ve orta ince taneciklerin en uygun biçimde ayrışabilmesi mümkün olmaz.<sup>51</sup>

Uygulamalarda Karacasu ve Menemen yöreleri killeri toz hale getirilerek astar yapımında kullanılmıştır. Astar bünyelerinde kullanılan kırmızı killerin ve diğer hammaddelerin miktarları aşağıdaki Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8**

Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülan miktarı	Pişirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
1	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C			*
2	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C			*

<sup>50</sup> Sevim Çizer, “ Antik Zinter Astarın Yeniden Canlandırılması, Günümüzde Terra Sigillata”, **Seramik Federasyonu Dergisi Seramik** Türkiye, No:9, 2005, 114. s.

<sup>51</sup> y. a. g. m. 114. s.

Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülasyon miktarı	Piştirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
3	Menemen (koyunder e, asarlık) kırmızı kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C		*	
4	Menemen ( orman mevki) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C	*		
5	Menemen (Gediz) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C	*		
6	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C			*
7	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C			*
8	Menemen (koyunder e, asarlık) kırmızı kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C	*		

<b>Deney No</b>	<b>Kil miktarı</b>	<b>Yağmur suyu miktarı</b>	<b>Deflokulan miktarı</b>	<b>Pişirim derecesi</b>	<b>Mat</b>	<b>Yarı mat</b>	<b>Parlak</b>
<b>9</b>	Menemen (orman mevki) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C	*		
<b>10</b>	Menemen (Gediz) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C	*		
<b>11</b>	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C			*
<b>12</b>	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C			*
<b>13</b>	Menemen (koyunder e, asarlık) kırmızı kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C		*	
<b>14</b>	Menemen (orman mevki) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C	*		

<b>Deney No</b>	<b>Kil miktarı</b>	<b>Yağmur suyu miktarı</b>	<b>Deflokulan miktarı</b>	<b>Pişirim derecesi</b>	<b>Mat</b>	<b>Yarı mat</b>	<b>Parlak</b>
<b>15</b>	Menemen (Gediz) siyah kili	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C	*		
<b>16</b>	300 gr Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C			*
<b>17</b>	300 gr Karacasu kili 2. tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C			*
<b>18</b>	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	820 °C		*	
<b>19</b>	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 °C		*	



Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülasyon miktarı	Pişirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
20	300 <sup>0</sup> C kalsine edilmiş Karacasu kili 2.tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	820 <sup>0</sup> C	*		
21	300 gr. Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	820 <sup>0</sup> C		*	
22	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	820 <sup>0</sup> C			*
23	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	820 <sup>0</sup> C	*		
24	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	820 <sup>0</sup> C	*		
25	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	820 <sup>0</sup> C	*		
26	300 gr Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 <sup>0</sup> C			*

Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülan miktarı	Pişirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
27	300 gr Karacasu kili 2. tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C			*
28	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	920 °C		*	
29	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C		*	
30	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili 2.tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	920 °C			*
31	300 gr. Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	920 °C		*	
32	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	920 °C			*
33	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	920 °C	*		

Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülan miktarı	Pişirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
34	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	920 °C	*		
35	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	920 °C	*		
36	300 gr Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C			*
37	300 gr Karacasu kili 2. tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C			*
38	300 gr Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	1000 °C		*	
39	300 °C kalsine edilmiş Karacasu kili en üst tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 °C			*

Deney No	Kil miktarı	Yağmur suyu miktarı	Deflokülan miktarı	Pişirim derecesi	Mat	Yarı mat	Parlak
40	300 <sup>0</sup> C kalsine edilmiş Karacasu kili 2.tabaka	1 litre yağmur suyu	10 gr calgon	1000 <sup>0</sup> C			*
41	300 gr. Karacasu kili	1 litre yağmur suyu	-	1000 <sup>0</sup> C	*		
42	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	1000 <sup>0</sup> C			*
43	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	1,3 gr cam suyu	1000 <sup>0</sup> C		*	
44	100 gr Karacasu kili	100 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	1000 <sup>0</sup> C	*		
45	100 gr Karacasu kili	200 cc yağmur suyu	3,3 gr sodyum karbonat	1000 <sup>0</sup> C			*

**UYGULAMALAR II**  
**Deney Resimleri**



Deney No: 1



Deney No: 2



Deney No: 3



Deney No: 4



Deney No: 5



Deney No: 6



Deney No: 7



Deney No: 8





Deney No: 9



Deney No: 10



Deney No: 11



Deney No: 11



Deney No: 12



Deney No: 13



Deney No: 14



Deney No: 15



Deney No: 16



Deney No: 17



Deney No: 18



Deney No: 19





Deney No: 20



Deney No: 21



Deney No: 22



Deney No: 23





Deney No: 24



Deney No: 25



Deney No: 26



Deney No: 27



Deney No: 28



Deney No: 29



Deney No: 30



Deney No: 31



Deney No: 32



Deney No: 33



Deney No: 34



Deney No: 35





Deney No: 36



Deney No: 37



Deney No: 38



Deney No: 39





Deney No: 40



Deney No: 41



Deney No: 42



Deney No: 43



Deney No: 44



Deney No: 45

## SONUÇ

Kırmızı renk Anadolu çini sanatının bir çok döneminde, çeşitli tekniklerde çok farklı olmayan renk tonlarında kullanılmıştır. Osmanlı çini sanatında sır altına kabarik domates kırmızısı veya mercan kırmızısı olarak adlandırılan seramik grubu 1557 tarihinden itibaren 50 sene kadar seramik ve çinilerde görülmüş ve kaybolmuştur. İznikli ustalar ürünleri dışında, bu konuda yazılı kaynak bırakmamışlardır. Bu yüzden mercan kırmızısı gizemini yüzyıllardır korumaktadır.

Kırmızı rengi elde etmek için denemelerde, yüksek oranda demir oksit içeren killer kullanılmıştır. Aydın Karacasu kili ve ermeni bolusu, Kütahya kırmızısı, aş boyası olarak bilinen kil-i ermeni kullanılmıştır.

Kullanılan killerin içerdiği  $Fe_2O_3$  oranı, mercan kırmızı boyanın reçetesi ve kullanılan diğer hammaddelerin miktarlarına bağlı olarak açık sarı, turuncu, kil kırmızısı, kahve tonlarında renkler elde edilmiştir. Denemeler başlangıçta 20 gr üzerinden yapılmış olup, plakaların üzerine fırça ve puar yardımıyla uygulanmıştır.

Uygulama I'de, mercan kırmızı renk denemelerinde Ebul Kasım'ın reçeteleri baz alınarak İznik bünyeleri oluşturulmuş, Faruk Şahin'in reçetelerinden yola çıkılarak kırmızı boyalar hazırlanmıştır. Karacasu kili, menemen kırmızı kili ve kil-i ermeni ile hazırlanan boyalar, fırça ve puar yardımıyla İznik bünyelerinin üzerine uygulanmış, 800, 900, 1000 °C'lerde elektrikli fırında ortalama 5 saat süreyle pişirilmiştir. Yükseltgen ortamda pişirilen denemeler, daha sonra gazlı fırında 850 °C'den 750 °C'ye indirgenerek renk, doku değişimleri gözlenmiştir.

Kırmızı, sır altı renkler içinde en zor elde edilen renklerden biridir. Sırla kaplandığında kabarik rölyef etkisi uyandırması beklenen mercan kırmızısı renk denemelerinde, 16. yüzyılda görülen örnekleri gibi başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Denemeler sonucunda, merkezden dışa doğru astarda kaybolmalar, kılcal çatlamlar, yer yer toplanmalar gözlenirken, uçuk sarımsı, turuncu ve kahve tonlarında kil kırmızısı renkler elde edilmiştir.

Tezin altıncı bölümünde astar çalışmaları yer almaktadır. Seramikte astar olarak tanımlanan madde, formun üzerine çekilen ince çamur tabakasıdır. Astar sır gibi camsı bir madde olmayıp, yapı ve doku özellikleri ile topraksı ve mattır. Bu özellikleri ile astarlar seramik sırları gibi değildir, aksine, renk veren maddeler için iyi bir çözücü ortam yaratamamaktadırlar.

Uygulama II'de hazırlanan astar denemeleri yapılırken, Karacasu ve Menemen yöreleri killeri toz hale getirilerek, yağmur suyu ve çeşitli deflokulanlarla birlikte astarlar hazırlanmıştır. Menemen kili ile küçük deney kapları oluşturulmuş, fırça yardımıyla uygulanarak laboratuarda bulunan elektrikli deney fırınında 820, 920, 1000 °C'lerde ortalama 5 saat süreyle pişirilmiştir. Denemeler sonucunda kırmızı kilin renk ve doku değişimleri incelenmiştir. Astarın kalın uygulandığı yüzeylerde matlık, kabarma gibi olumsuz özellikler görülmüş, ince uygulandığı yüzeylerde ise turuncu- kırmızı renkler gözlemlenmiştir. Sıcaklık arttıkça, astarların daha da parladığı, rengin koyulaştığı ve zinterleştığı gözlemlenmiştir. 1000 °C'de yükseltgen fırın ortamında pişirilen deney sonuçlarının çok daha iyi olduğu görülmüştür.

Bütün bu araştırmanın sonucunda mercan kırmızısı renk denemeleri, astar örnekleri kullanılmış, fotoğraflarla örnekler verilmiştir. Bu çalışmada hazırlanan astarlar, renk ve doku etkileriyle bir çok seramikçiye yeni olanaklar sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

### Kitaplar:

- Arcasoy, Ateş; **Seramik Teknolojisi**, Marmara Üniv. G.S.F. Seramik Anasanat Dalı Yayınları, No:2, İstanbul, 1983, 277 S.
- Aslanapa, Oktay; **Anadolu Türk Çini ve Keramik Sanatı**, Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:1, İstanbul, 1965, 79 S.
- Atasoy, Nurhan ve Julian Raby; **İznik Seramikleri**, Alexandria Pres London, 1989, 384 S.
- Öney, Gönül; **İslam Mimarisinde Çini**, Ada Yayınları, 1987,170 S.
- Yetkin, Şerare; **Çini Yazıları**, Sanat Tarihi Derneği yayınları, Sayı:1, İstanbul, 1996, 154. S.

### Makale ve Bildiriler:

- ÇİZER, Sevim; “Antik Dönemden Günümüze Yapım ve Kullanımını Sürdüren Bir Zinter Astar Çeşidi Terra Sigillata”, **Seramik Sırları Semineri, Bildiri Kitapçığı**, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:7, 224 s.
- ÇİZER, Sevim; “Antik Zinter Astarın Yeniden Canlandırılması, Günümüzde Terra Sigillata”, **Seramik Federasyonu Dergisi Seramik Türkiye**, No:9, İstanbul, 2005, 114 s.
- KARADENİZ, G., ALPARSLAN S., APAYDIN B., KÜNELGİN Z., ARCASOY A., “Günümüz Teknolojisi ile Astarların Üretilmesi”, **III. Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı**, Türk Seramik Derneği Yayınları, Cilt 1, Geleneksel Seramikler, Sayı:16., 343 s.

- METE, Zeliha, Özçalık Gürdal; “ Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri”, **Seramik Sırları & Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı**, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18., 98 s.
- ŞAHİN, Faruk; “Mercan Kırmızı nedir? Ne değildir?”, **Antik Dekor Dergisi**, Sayı: 48, İstanbul, 1998, 87 s.

#### **Yayımlanmamış Tezler:**

- ÖZÇALIK, Gürdal; “Demir İçeren Seramik Boyaları Üzerine Bir İnceleme”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bil. Enstitüsü, 1998.
- SAYGINER GÜNGÖR, Candan; “Demir İçeren Sırlarla İlgili Araştırmalar ve Örneklemeler”, Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.
- ŞÖLENAY, Emel; “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’ de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları”, Yayımlanmamış Sanatta Yeterlilik Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.
- TUNA, Turgut; “Ebul Kasım Çini Defteri’nin Teknolojik Analizi”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2002.
- TÜRKEKEL, Efe; “Firit Fırınları ve Bir Firit Fırınının Uygulanması”, Yayımlanmamış Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü ,1999.

### **Elektronik Kaynaklar:**

- <http://www.aatem.k12.tr/aatem/cinicilik.php> Erişim Tarihi: 18.10.2006
- <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/imalatsa/tastopra/oik567.pdf> Erişim Tarihi: 20.10.2006
- [http://www.eskicidukkani.com/iznik\\_tanim/default.htm](http://www.eskicidukkani.com/iznik_tanim/default.htm) Erişim Tarihi: 18.08.2005
- <http://www.geocities.com/koumaterial/kaolin.DOC> Erişim Tarihi: 20.10.2006
- <http://www.ingilizcesozluk.gen.tr/sozluk.php?word=earthenware> Erişim Tarihi: 21.10.2006
- [http://www.kimyaokulu.com/odev/demir\\_metalinin\\_ozellikleri.htm](http://www.kimyaokulu.com/odev/demir_metalinin_ozellikleri.htm) Erişim Tarihi: 11.06.2005
- <http://www.karacasu.gov.tr/tr/sg.asp?ID=215> Erişim Tarihi: 20.09.2006
- <http://www.karacasu.gov.tr/tr/sg.asp?ID=291> Erişim Tarihi: 20.09.2006
- [http://www.karacasumetem.net/metem/index.php?option=com\\_content&task=view&id=109&Itemid=136](http://www.karacasumetem.net/metem/index.php?option=com_content&task=view&id=109&Itemid=136) Erişim Tarihi: 18.10.2006
- <http://www.menemen.net/menemen/> Erişim Tarihi: 18/10/2006
- <http://www.menemen.net/menemen/menemenintarihcesi&id=1702> Erişim Tarihi: 18/10/2006
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Bentonit> Erişim Tarihi:21.10.2006



## ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad: Duygu Kahraman

Doğum Yeri ve Yılı: İzmir 1982

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim: Üniversite

Yüksek Lisans: ( yıl, üniversite, enstitü, anabilim/anasanat dalı)

Lisans: ( yıl, üniversite, fakülte, bölüm, anabilim/anasanat dalı) 2004, D.E.Ü., G.S.F., seramik bölümü.

Lise: ( yıl, mezun olduğu lise) 1999, İzmir Kız Lisesi

İş tecrübesi: (yıl, çalıştığı iş yeri). 2007 İzmir Büyükşehir Belediyesi, Mesleki Eğitim ve Beceri Kursları, Seramik Öğretmenliği.

Mesleki Birlik/ Dernek/ Kuruluş Üyelikleri: ( yıl, birlik, dernek veya kuruluş adı)

Yayınları: