



**1000°C' DE GELİŞEBİLEN
REDÜKSİYONLU LÜSTERLİ SIR
ARAŞTIRMALARI**

Yüksek Lisans Tezi

**Emel ŞÖLENAY
Eskişehir-1995**

43744

T.C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

1000 °C'DE GELİŞEBİLEN REDÜKSİYONLU LÜSTERLİ SİR
ARAŞTIRMALARI

Yüksek Lisans Tezi

Emel ŞÖLENAY

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Eskişehir-1995

ÖZGEÇMİŞ

Emel ŞÖLENAY

1960 yılında Sivrihisar'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Eskişehir'de tamamladı. 1982 yılında Bilecik Meslek Yüksekokulu, Seramik Bölümü'nden mezun oldu. 1982-1989 yıllarında Toprak Seramik Fabrikasında Fizik-Kimya Laboratuvar sorumlusu olarak görev yaptı. 1989 yılında Anadolu Üniversitesi Uygulamalı Güzel Sanatlar Yüksekokulu Seramik Bölümü'nde uzman olarak göreve başladı. 1991 yılında Anadolu Üniversitesi Uygulamalı Güzel Sanatlar Yüksekokulu Seramik Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Hollanda Ferro firmasında granül sır uygulamaları ve ham sır bünyeler ile çalışmalar yaptı.

Halen Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü'nde uzman olarak çalışmaktadır.

ÖZET

Metalik etkili, gökkuşuğı gibi yanıp sönen renk geçişleri ile son derece çekici olan lüsterli sırlar artistik sınırlardandır.

Yapılan araştırmada, çok sayıda sır denemesi hazırlanarak redüksiyonlu pişirim uygulanmıştır. Sır bünyelerinin oluşturulmasında temiz hammaddeler tercih edilmiştir. Lüster etkisinin elde edilebileceğı uygun bünyelerin hazırlanması ve değışik renk geçişlerinin temin edilmesi amaçlanmış denemelerde olumlu sonuçların yanısıra olumsuz sonuçlarda değerlendirilmeye alınarak tablolarında gösterilmiştir.

İki farklı bünye üzerinde (fritli ve ham) yapılan denemelerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

SUMMARY

Luster glazes with their metallic effects and being very attractive due to color transitions of flashing character like that of a rainbow are artistic glaze types.

In the study after carrying out a large number of experiments on glazes, reduction-firing was applied. Pure raw materials were preferred in forming glaze compositions.

After the experiments aimed at preparing proper compositions and obtaining different color transitions, besides those of positive ones negative results were evaluated and shown in tables.

With the experiments on two different compositions (fritted and raw) successful results were achieved.

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÖNSÖZ	viii

GİRİŞ	1
-------------	---

Birinci Bölüm

SERAMİKTE KULLANILAN ARTİSTİK SIRLARIN TANIMI VE ÇEŞİTLERİ

A- Artistik Sırların Tanımı	2
B- Artistik Sırların Çeşitleri	3
1- <u>Akıcı Sırlar</u>	3
2- <u>Aventürin Sırlar</u>	3
3- <u>Çin Kırmızısı Sırlar</u>	3
4- <u>Krakle Sırlar</u>	4
5- <u>Kristal Sırlar</u>	4
6- <u>Kül Sırları</u>	4
7- <u>Lüsterli Sırlar</u>	5
8- <u>Mat Sırlar</u>	5

9- <u>Raku Sırları</u>	5
10- <u>Seladon Sırları</u>	6
11- <u>Toplanmalı Sırlar</u>	6
12- <u>Tuz Sırları</u>	6

İkinci Bölüm LÜSTERLİ SIRLAR

Birinci Kısım

LÜSTERLİ SIRLARIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

A- Lüsterli Sırların Tanımı	7
B- Lüsterli Sırların Tarihsel Gelişimi	8

İkinci Kısım

LÜSTERLİ SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN BİLEŞİK, OKSİT VE RENK VEREN OKSİTLERİN ÖZELLİKLERİ

A- Lüsterli Sır Bünyesinde Kullanılan Bileşik ve Oksitlerin Özellikleri	17
1- <u>Alümina (Al₂O₃)</u>	17
2- <u>Bizmut Nitrat (BiNO₃)₃·5H₂O</u>	18
3- <u>Bor Oksit (B₂O₃)</u>	18
4- <u>Çinko Oksit (ZnO)</u>	18
5- <u>Kalsiyum Oksit (CaO)</u>	18
6- <u>Kurşun Oksit (PbO)</u>	18
7- <u>Lityum Oksit (Li₂O)</u>	19
8- <u>Magnezyum Oksit (MgO)</u>	19
9- <u>Potasyum Oksit (K₂O)</u>	19
10- <u>Silisyum Oksit (SiO₂)</u>	19
11- <u>Sodyum Oksit (Na₂O)</u>	19

B- Lüsterli Sır Bünyesinde Renklendirici Olarak

Kullanılan Bileşik ve Renk Veren Oksitlerin Özellikleri.....	20
1- <u>Bakır Karbonat (CuCO₃, Cu(OH)₂), Bakır Oksit (CuO)</u>	20
2- <u>Demir Oksit (Fe₂O₃), Demir Sülfat (FeSO₄)</u>	20
3- <u>Gümüş Nitrat (AgNO₃)</u>	21
4- <u>Kadmiyum Oksit (CdO)</u>	21
5- <u>Kalay Dioksit (SnO₂)</u>	21
6- <u>Kobalt Oksit (CoO), Kobalt Sülfat (CoSO₄, 7H₂O)</u>	21
7- <u>Krom Klorür (CrCl₃, 6H₂O), Krom Oksit (Cr₂O₃)</u>	21
8- <u>Mangan Sülfat (MnSO₄.H₂O)</u>	22
9- <u>Molibden Oksit (MoO₂)</u>	22
10- <u>Nikel Sülfat (NiSO₄, 6H₂O)</u>	22
11- <u>Selen Dioksit (SeO₂)</u>	22
12- <u>Titan Dioksit (TiO₂)</u>	22
13- <u>Vanadin Oksit (V₂O₅)</u>	23

Üçüncü Kısım**FIRIN ATMOSFERİNE GÖRE PIŞİRME YÖNTEMLERİ VE BUNA BAĞLI OLARAK LÜSTERLERİN ELDE EDİLMESİ**

A- Nötr ve Oksidasyonlu Pişirme	24
B- Redüksiyonlu Pişirme	25

Dördüncü Kısım**PIŞİRME YÖNTEMLERİNE GÖRE LÜSTERLERİN ELDE EDİLMESİ****A. Oksidasyonlu Pişirme ile Elde Edilen Lüsterler ve Dekor Olarak**

Uygulama Yöntemleri	26
1- <u>Sırüstü Lüsterlerin Redüktif Malzemeler Kullanılarak Elde Edilmesi</u>	26

2- <u>Sırüstü Lüsterlerin Dekor Olarak Uygulanma Yöntemleri</u>	28
a- Ebru Yöntemi (Flatasyon Yöntemi)	28
b- Elek Baskı Yöntemi	29
c- Fırça ve Spray Yöntemi	29
d- Çatlak ve Mermer Görünümlü Lüsterlerin Uygulanma Yöntemi	29
B- Özel Pişirim İle Elde Edilen Lüsterler	30
1- <u>Buharlı Lüsterlerin Elde Edilmesi (Tütsüleme Yöntemi)</u>	30
C- Redüksiyonlu Pişirme ile Elde Edilen Lüsterler	31
1- <u>Arap Lüsterleri (Sırüstü Perdah Tekniği)</u>	31
2- <u>Asit Lüsterleri</u>	32
3- <u>Sırıçlı Lüsterler (Lüsterli Sırlar)</u>	33

Üçüncü Bölüm

LÜSTERLİ SIRLARIN HAZIRLANMASI VE PİŞİRİLMESİ

A- Lüsterli Sırların Hazırlanması	36
B- Lüsterli Sırların Pişirilmesi	37

Dördüncü Bölüm

FRİTLİ VE HAM BÜNYELERLE YAPILAN LÜSTERLİ SIR ARAŞTIRMALARI

A- Fritli Bünyelerle Yapılan Lüsterli Sır Araştırmaları	39
B- Ham Bünyelerle Yapılan Lüsterli Sır Araştırmaları	61
C- Lüsterli Sır Uygulamalarına Ait Örnekler	107
SONUÇ	114
KAYNAKÇA	116

ÖNSÖZ

Araştırmada 1000 °C'de gelişebilen lüsterli sır bünyeleri oluşturulmak istenmiş ve redüksiyon uygulanarak lüster etkisi elde edilmeye çalışılmıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan çok sayıda sır denemesinin, ileride bu konuda çalışmak isteyen seramikçilere bir kaynak oluşturacağına inanmaktayım.

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda sırüstü lüsterler hakkında detaylı kaynaklara rastlanmakla birlikte, lüsterli sırlardan (sırıçi lüsterler) kısaca söz edilmiş, konunun detaylarına inilmemiştir.

Lüsterli sırlar ile ilgili araştırmalarımda, Güzel Sanatlar Fakültesi'nin olanaklarından yararlanılmasını sağlayan Dekan Prof.Dr. Engin ATAÇ ve Seramik Bölüm Başkanı Doç. Zehra ÇOBANLI'ya, değerli katkı ve eleştirilerinden dolayı danışmanım Yrd.Doç. Sadettin AYGÜN'e, hertürlü desteği gördüğüm eşim, annem ve babam'a teşekkürü bir borç bilirim.

GİRİŞ

Geçmişten günümüze, metalik pırıltıları ve değişik etkileri ile ilgi çeken lüsterli sırlar, redüksiyonlu sır grubundandır.

Redüksiyon sonucunda seramik yüzey üzerinde oluşan metalik pırıltılar ve dalgalı renk geçişleri son derece çekici artistik görünümler verir. Bu etkiler pekçok yöntemle elde edilmek istenmiştir. Lüsterli sırların elde edilmesi diğer lüster yöntemlerinden oldukça farklıdır. Elde edilmesindeki güçlükler nedeniyle lüsterli sırlar pek araştırılmamıştır.

Yapılan araştırmada 1000 °C'de gelişebilen uygun sır bünyeleri oluşturulmak istenmiştir. Hazırlanan fritli ve ham bünyelere ilave edilen renk veren bileşik, oksit ve boyaların vermiş olduğu etkiler incelenmiştir. Bu incelemelere bağlı olarak bünyeyi oluşturan bileşik, oksit ve renklendiricilerin oranları tesbit edilmiştir.

Birinci Bölüm

SERAMİKTE KULLANILAN ARTİSTİK SIRLARIN TANIMI VE ÇEŞİTLERİ

A- Artistik Sırların Tanımı

Seramik yüzeylere renk, doku gibi etkiler sağlayan, endüstriyel üretim dışında kullanılan sirlara artistik sır adı verilir. Kullanıldıkları seramik formlara sanatsal değer kazandıran bu sirlar detaylı araştırmalar sonucu oluşturulurlar. Bazen rastlantı olarak ortaya çıkan sır hataları seramik yüzeye sanatsal etki verir. Bu etkiyi bir kez daha elde etmek mümkün olmaz. Bu yüzden seramikçi kullanacağı artistik sırı belirleyerek nasıl üreteceğini düşünür ve araştırır. Bu araştırmalar sonucunda çok çeşitli renk ve dokuda artistik sır oluşturmak mümkündür.

B- Artistik Sırların Çeşitleri

1- Akıcı Sırlar

Akıcı sırlar, hazırlandıkları kompozisyonlara bağlı olarak düşük sıcaklıklarda erime özelliğine sahip olan sırlardır.

Bu sırlar renk veren oksitlerle renklendirilerek kullanılabilir. Sırlandıkları dik yüzeylerde pişirme esnasında eriyerek aşağı doğru akıcılık gösterirler. Akışkan sırların bu özelliği ile çok çeşitli renkte ve görüntüde seramikler elde etmek mümkündür.

Aşırı akışkan olduklarından kalın sırlama yada seramiğin bütün yüzeyinde kullanılması halinde pişirme sırasında eriyerek fırın plâkasına yapışma tehlikesi yaratır. Bu yüzden akıcı sır seramik parçanın üst kısmında kullanılmalıdır.

2- Aventürin Sırlar

Aventürin sırlar, yüksek oranda alkali ve bor içeren bünyelerin demir oksit, krom oksit, bakır oksit gibi renk veren metal oksitlerle doyurulması sonucu elde edilirler. Bu tip sırlar “adını aventurin mineralinden almıştır” (Arcasoy, 1988, s.235). Sır bünyesinde alümina az oranda olmalıdır. Pişirim sırasında sır içinde çözünen metal oksitler soğuma esnasında küçük küçük kristaller oluşturur. Bu kristaller yüzeyde değil sır içine gömülü pulcuklar halindedir. Kullanıldıkları yüzeylerde ilginç görüntüler meydana getirir.

3- Çin Kırmızısı Sırlar

Redüksiyon sırlarından olan çin kırmızısı sırların elde edilmesi oldukça zordur. Redüksiyonlu pişirim sonucunda ortaya çıkan kırmızı rengin esasını, “bakır oksidin (CuO), bakır oksidül (Cu_2O) şekline dönüşmesi ve bir kısım bakırın da kolloidal şekilde dağılması oluşturur” (Arcasoy, 1988, s.237).

Çin kırmızısı sırlar odunlu veya muflu fırınlarda pişirilmelidir. Bunun nedeni, redüksiyon sırasında çıkan dumanların fırın tellerine verebileceği zararı ortadan kaldırmasıdır.

4- Krakle Sırlar

Sırladıkları parçanın yüzeyinde artistik amaçla çatlaklar meydana getiren sır çeşididir. “Krakle sır sözcüğü ile, yüzeyi belirgin bir çatlak ağı kaplı sırlar tanımlanır” (Arcasoy, 1988, s.230).

Bu tip sırların genleşme katsayıları yüksektir. Genleşme katsayısının yüksek olması sır ile çamur arasındaki ilişkinin zayıflamasına neden olur. Bunun sonucunda pişirilen seramik parçanın sırlı yüzeyinde çatlaklar oluşur. Çatlakları belirginleştirmek için mürekkep, malahit yeşili gibi renk verici maddeler sürülür, silinir. Bu renk verici maddeler çatlaklar arasına girer ve çatlakları görünür hale getirir. Krakle sırlar çatlakların görünümüne göre kılcal krakle ve deri kraklesi şeklinde isimlendirilebilir.

5- Kristal Sırlar

Kristal sırlar, bünyelerinde aşırı çözünmüş maddenin soğuma sırasında kristallenerek ayrılması sonucunda oluşur. Kristaller sırnın yüzeyinde gelişir. Kristallerin oluşumunda birçok faktör rol oynar. Bunlar sırnın viskozitesinin düşük olması, pişirme sıcaklığı ve soğutma hızıdır.

6- Kül Sırları

Kül sırlarının hazırlanmasında çeşitli bitki küllerinden yararlanılır. Kullanılan bitki çeşidine bağlı olarak elde edilen küller kurşun oksit, boraks gibi ergiticilerle birlikte sır bünyesini oluştururlar. Bu tip sırların “ilk olarak (i.ö. 1500), Shang devrinde görüldüğü bilinmektedir. İlk zamanlar bu sırlar, sıcak odun küllerinin fırındaki ateş hareketleri ile çömlöklere dökülmesi sonucu kazara elde edilmişlerdir” (Mete, Andiç, 1994, s.493).

7. Lüsterli Sırlar

Redüksiyonlu sırlardan olan lüsterli sırların elde edilmesi son derece güçtür. Çağlar boyunca değişik yöntemlerle seramik yüzeylerde metalik dalgali görünümler yakalanmak istenmiştir.

Bu yöntemlerden birini oluşturan lüsterli sırların elde edilmesinde birçok faktör rol oynar. Bunlar; viskozitesi düşük uygun bir sır bünyesinin oluşturulması, istenilen renk ve etkiye göre metalik tuzların seçimi, pişirme ve redüksiyon işleminin uygun sıcaklıklarda yapılmasıdır.

Bu tip sır bünyesine %1-5 oranlarında $AgNO_3$ ve değişik renk veren metal tuzları ilave edilerek karıştırılır. Hazırlanan karışımla sırlanan parça pişirilir. Soğuma sırasında redüksiyon yapılır. Redüksiyon işlemi için duman çıkaran odun, katran, naftalin, şeker gibi maddelerden yararlanır. Yoğun duman sır içindeki metal tuz formunu indirgeyerek sır yüzeyinde metalik tabakanın oluşmasını sağlar. Bu yöntemle oldukça ilginç metalik pırıltılı sırlar elde edilebilir.

8- Mat Sırlar

Seramik ürünün yüzeyini kaplayan örtücü özelliği ile ürüne estetik ve dayanıklılık sağlayan artistik sırlardandır. Mat sırlar, sır yüzeyinde gözle görülmeyecek küçüklükte birçok kristalin yanyana gelmesi ile oluşur. Küçük kristaller üzerlerine vuran ışığı dağıtacakları için mat görünürler. Bu özelliği ile mat sırlar şeffaf sırlardan ayrılır.

Çinko oksit, kalay oksit, kaolin, kuvars, titan oksit ve zirkon oksit gibi maddelerin yüksek oranda sırda kullanılması ile matlık elde edilebilir.

9- Raku Sırları

Raku, özel bir yapım tekniği gerektiren seramiklerden olup üzerine sır uygulanacak bünyenin aniden değişen ısı şoklara dayanıklı olmasını gerektirir.

Bisküvi haldeki yüzeylere uygulanan raku sırları, hızlı şekilde pişirilir. Ergime noktasına kadar fırında bekletilir. Ergime noktasına gelen seramik, fırından alınarak soğumaya bırakılır. Pişirme yöntemine bağlı olarak kendine özgü renkleri ile ilginç görüntüler oluşturur.

10- Seladon Sırları

Seladon sırları redüksiyonlu pişirim sonucunda elde edilen artistik sırlardandır. “10. ve 14. yüzyıllar arasında Uzakdoğu’da çok uygulanan bu sır adını, 18. yüzyılda Celadon adlı bir çobanın yeşil renkli giysilerinden almıştır” (Arcasoy, 1988, s.238). Renk skalası gri-yeşilden sarı-yeşile kadar değişir.

11- Toplanmalı Sırlar

Yüzey gerilimi yüksek olan sırlar pişme sırasında uygulandıkları seramik yüzeylerde adacık oluşturacak şekilde toplanır. Bu özelliğinden dolayı bu tip sırlara toplanmalı sırlar denir. Sırın yüzey gerilimini artırmak için aliminyum, magnezyum, kalsiyum ve çinko oksit gibi yüksek gerilim özelliğine sahip oksitler kullanılabilir.

12- Tuz Sırları

Tuz sırları, yüksek sıcaklıklarda seramik yüzey üzerine gelen tuzun buharlaşarak çamur bünyesindeki silika ile birleşmesi sonucu oluşur. Tuz sırnı elde ederken ergime sıcaklığını düşürmek için yapılan boraks ilavesi olumlu sonuç verir. Tuz sırlarının pişirilmesinde açık alevli fırınlar tercih edilir.

İkinci Bölüm

LÜSTERLİ SIRLAR

Birinci Kısım

LÜSTERLİ SIRLARIN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

A- Lüsterli Sırların Tanımı

Lüsterli sırlar redüksiyonlu sır grubunda yer almaktadır. Uygulandıkları seramik yüzeyde kısmen yada tamamen sedefli, metal pırıltıları gibi etkiler oluşturan sırlardır.

Kullanılan bünye ile renk veren metal tuz ve bileşiklerine bağlı olarak altın, bakır, gökkuşağı gibi çok değişik görünümler vermektedir. Yapılış yöntemlerine göre Arap lüsterleri (perdah tekniği), asit lüsterleri, buharlı lüsterler, sır üstü lüsterler, sır içi lüsterler (lüsterli sırlar) şeklinde isimlendirilirler.

Lüsterli sırlar suda çözünen metal tuzlarının doğrudan sır bünyesine ilavesi ve redüksiyonlu pişirim sonucunda elde edilebilirler.

B- Lüsterli Sırların Tarihsel Gelişimi

Lüsterli, metalik pırıltılı çömlekler muhtemelen islam öncesinde Mısır'da uygulandı. İslam dünyası yolu ile İspanya'ya oradan da Avrupa'ya yayıldı. Tipik islam buluşu olarak sözedilen lüster tekniği yapıldığı bölgelere göre dekor ve renk zenginliği ile dikkat çekmektedir.

Lüster tekniği, "İran körfezindeki Basra'lı camcılar tarafından ilk kez cam üzerine 8. yy'da uygulanmıştır (Neu Keramik, 1992, s.370). En eski lüsterli cama "Kahire'deki ms.773 yılına ait bir kadeh örnek olarak gösterilir" (Clinton, 1991, s.9).

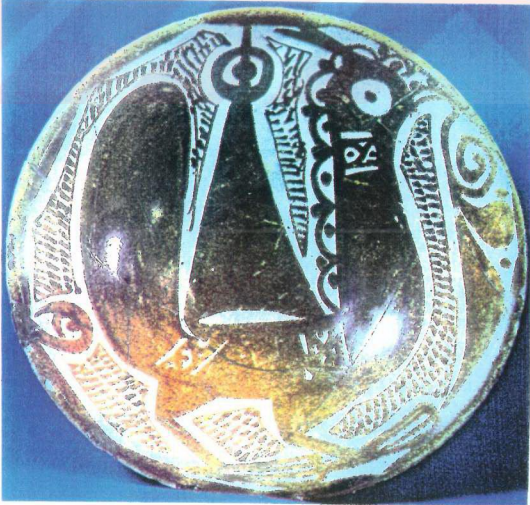
Redüksiyonlu "lüster seramiği ilk defa 9. yy.'da görülmüştür. 862/63 yıllarında Bağdat'ta yaşayan bir çömlekçinin Cezayir'de Biskra'nın güney doğusunda bulunan Sidiogba Camii'nin mihrabını lüster çiniler ile süslediği bildirilir. Basra'da 869/71 yıllarında köle ayaklanmaları sırasında camcı ve çömlekçi ustaları Mısır'da bulunan Fustat'a kaçarlar.

Fatimiler dönemine rastlayan 969-1171 yıllarında lüster sanatı parlak dönemini yaşar. Mısır, lüster tekniği alanında, Irak'ı kendine örnek almıştır" (Neu Keramik, 1992, s.370). "İran ve Mezopotamya'ya ait ilk lüsterli seramik örnekler 9. yüzyıla tarihlenmektedir" (Islamische Keramik, 1973, s.333).

İlk lüsterli seramikler hakkında "Emanuel Cooper, 'Dünya Çömlekçiliği Tarihçesi' (Batsford, 1988) kitabında, gezgin Nasir-Khuanan'ın Mısır'ı 1046 ve 1050 yılları arasındaki ziyaretinde çömlek üzerinde parlayan ipek gibi lüster gördüğünden söz eder" (Clinton, 1991, s.9).



Resim: 1 9-10. yy. (Mısır - Fustat) Lüster Çanak Çap:28,5 cm.



Resim: 2 10.yy. (İran) Altın Renkli Lüster Çanak Çap: 10,7 cm.

Bu lüster seramiklerin “az bir bölümü yüzeysel lüster kaplamaya sahiptir. Bu kaplama modern sırlamalarda olduğu gibi metaloksitlerin sırlama balçığına karıştırılmasıyla oluşur. Metal oksitlerin yüzeye yakın kısımları pişirim esnasında incecik, parlak metallerle dönüşmekte, parlatma sırasında sırlamalar homojen renk göstermektedir. Bu şekilde yapılan lüsterleme işlemi 9. yy.’dan sonra pek uygulanmamıştır (İslamische Keramik, 1973, s.333).

“Desenler Uzakdoğu karakterinde ve doğal sitilde işlenmiş olup erken islam çömleklerinin belirgin örneklerindedir” (Rice, 1984, s.38).

Bu seramiklerin yapımı “Mısır’da 1171 yılında sona ererek 12. yy. sonundan 14. yy. sonuna kadar Suriye ve İran’da devam etmiştir” (Neu Keramik, 1992, s.370).



Resim: 3 12.yy. (Suriye-Damas) Lüster Çanak Çap: 19 cm.

Lüster tekniği “en muhteşem örneklerini 12-13. yy’da İran’da (Büyük Selçuklu Dönemi) verdi. Dekorlar, figürlü (hayvan, kuş vb.) ve yazı ile çevrilidir” (Rice, 1984, s.177).

“Kubadabad ve Kalehisar kazılarında bulunan birer fragman (parça) ve Adıyaman Samosata’da ele geçen parçalar beyaz, krem sert hamurları ile 13. yy. İran Selçuk kaynaklıdır” (Öney, 1976, s.109). “Kubadabad saray kalıntılarında bulunan mavi zemin üzerine kırmızı altın sarısı siyah ve beyaz figürlü sekizgen formlu lüster karolar muhtemelen İran’dan getirilmiştir” (Rice, 1984, s.177).



Resim: 4 Kubadabad Saray Kalıntılarında Bulunan 13. yy. Lüsterli Fayanslar



Resim: 5 13. yy. Damgan'da Yapılan Yıldız+Haç Biçimli Lüsterli Duvar Çinisi

“13. ve 14. yy'a ait (Pers-Moğol Dönemi) çömlekler Şam ile bağlantılı olup kaba görünümlüdür. Kaselere ek olarak, Alberellolar çok popülerdir. Sert metalik tarzda çizilen arabesk veya kuş figürlü lüsterli kaplar yapılmıştır” (Rice, 1984, s.132).

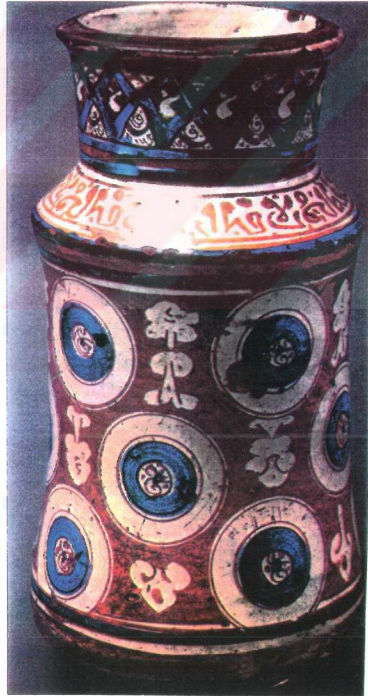
Endülüs Emevi devletinin İspanya'da kurulması sonucu lüster tekniği “13. yy'dan 17. yy sonuna kadar birçok şehirde ortaya çıkmıştır. Bu şehirler, Malaga, Burgos, Manises, Paterna'dır” (Neu Keramik, 1992, s.370).

“İspanya'da Kurtuba civarında bulunan Medina-Az-Zahra yada El-vira'daki seramik buluntulardan bir bölümü İspanya'da yapılmıştır. 12. yy.'da El-İdrisi isimindeki şahıs, İspanya'nın ürettiği lüsterli fayanslardan sözeder ve üretim yeri olarak Arogon'da bulunan Toledo yada Calatuyud'u gösterir.

Gezi yazıları ve tarihçiler 13. yy'da Malaga'nın yanısıra birçok bölgeyi ve en önemlilerinden Almeria ve Murcia'dan övünçle bahsederler" (İslamische Keramik, 1973, s.304).

En iyi eserler "14. 15. yy'a ait Hispano Moeresque lüster seramiğidir. Bu teknik önce 13. yy'da Murcia ve Almeria'da geliştirildi ve tek renk uygulandı" (Rice, 1984, s.153). "14. ve 16. yy İspanya Malaga, Valencia ve Aragon'da yapılan lüster tekniği çok renklidir. Altın, yeşil ve kırmızı renkte lüsterli çömlekler yapılmıştır" (Bowyer, 1973, s.383).

Üretilen seramiklerde "İslam süsleme sanatına bağlı kalınarak Kufi, Nashi, Arabesk ile dekorlama yapılmıştır. Bu seramik formlar, tabak, çanak, ecza kaplarıdır.



Resim: 6 Alberello, İspanya (Malaga) 14. yy. h: 27 cm.



Resim: 7 Tabak İspanya (Manises) 15. yy.Çap: 46.5 cm.

Bu çömleklere, Gotik süslemelerden ‘sarmaşık’ deseni ortaya çıkmıştır. Önceleri kapların ortasında hayvan figürleri bulunurken, sonraları bu figürler yerlerini sipariş veren kişinin armasına (amblemine) bırakır. Hıristiyan monogramının yanısıra Arapça hayır duaları değilde hıristiyan sözler yer alır. Bunlar mudejar stilinde (mudejar stili: Arap-Moreks sanatının sipariş veren hıristiyanların benimsediği yapılara girmesi) yapılmış seramiklerdir.

Üretilen lüsterli seramikler Valencia’dan İskenderiye’ye , Kahire ve Milet’e deniz yolu ile gönderilip, buradan da İran’a pazarlanıyordu. Bunun dışında da ithalat İtalya’ya ve Hollanda’ya uzanıyordu” (İslamische Keramik, 1973, s.305).

Lüsterlerin İslam dünyasındaki kullanımı, “Tanrının nurunu yansıtan ve yapılan süslemenin yüzeyinde ifadesini bulan genel islam sevgisi ile açıklanmaktadır. Ancak, Avrupa’da lüster ilgisi kıymetli metaller, Aristokrasi ve zenginler arasındaki sembolik birliğe bağlıdır” (Rawson, 1971, s.150).

Lüster tekniği “16. yy. başından sonuna kadar, İtalya’da özellikle Deruta ve Gubbio’nun imalathanelerinde uygulanır (Neu Keramik, 1992, s.370).

Redüksiyonlu lüsterlerin güç bir teknik olduğunu söyleyen “Piccolpasso (1556-1559) 100 parçadan altı tanesinde olumlu sonuç alındığını diğer parçaların “lüstersiz Gubbio” seramikleri olarak isimlendirildiğini belirtir... Deruta ve Gubbio çömlekleri yakut-kırmızı renk kadar altın sarısı, mavimsi güzellikleri yansıtmaktadır. Caffaggiolo ve Tuscanı şehirlerinde de lüster tekniği çömleklerde kullanıldı” (Bowyer, 1973, s.383).

Eski lüster tekniğini “17. yy’da İnan’da tekrar canlandırma çabaları görülür ve kırmızı, yeşil parlayan “Şeyh-Abbas-Lüsteri”meydana getirilir” (Neu Keramik, 1992, s.370). Bu çalışmalar “17. yy’dan sonra Ortadoğu’da tamamen kaybolmuş, 19. yy’da Batıda gelişmiştir. William de Morgan (1873) Chelsea Prosesini araştırarak Gubbio çömleklerinde kullanılan bakırlı lüsteri geliştirme şöhretine erişti” (Clinton, 1991, s.10).

Redüksiyonlu lüsterlerin elde edilmesine hala devam edilmektedir. “1960 yılında, Alan Caiger-Smith Aldermaston atölyesinde odun fırınında İspanyol-Arap tekniğini kullanarak lüster yapmaya başladı. Sutton Taylor, Odunlu fırınlarda yetmişli yıllarda redüksiyonlu lüsterlere başladı ve lüsterli seramik’te yenilikler yarattı” (Clinton, 1991, s.13).

Oksitleyici atmosferde elde edilen lüsterli (yaldızlı) seramik çok eski tarihlere uzanmaktadır. “İnan’da redüksiyonlu lüster seramiği ile aynı zamanda başlar. Bunu, Tebriz’li tarihçi Ebu Kasım tarafından yazılan “seramikler üzerine incelemeler” isimli yazısından (1301) öğreniyoruz. Ancak altın yapraklı uygulama pek uzun ömürlü olmamıştır. 18. yy’da daha kalıcı olan yaldızlama tekniği geliştirildi” (Clinton, 1991, s.13).

“18. yy. başında JF. Botger çin sıraltı kırmızısını araştırırken, altın renginde meissen porseleni üzerinde kullanılan lüsterleri geliştirdi. 18. yy. sonlarına doğru İngiliz endüstriyel seramikleri üzerinde gümüş görünümlü lüsterler yapıldı. Bu tip seramiklerde lüster, çıkartmalar ile birlikte kullanıldı. 19. yy. ortalarında Worcester, Bellek ve diğer bölgelerde lüsterlere bizmut nitrat ilavesi yapılmıştır” (Bowyer, 1973, s.383).



Resim: 8 Worcester Porselen Tabak (1803) Çap: 22 cm.

Çoğunlukla renkli metalik lüsterler ile redüksiyon lüsterleri karıştırılabilir. “Renkli metalik lüsterler 19. yy’ın bir gelişmesi olup, lüster’i daha kolay teknik yoldan yapmak için uğraşan bir sanayinin bulgularıdır. 1856 yılında bulunan Brianchone lüsteri inci lüsteri olarak bilinmekte ve redüksiyon grubunda bulunmamaktadır. Emanuel Cooper ve Derek Royle “Sanat Seramiği İçin Sırlar” isimli kitabında inci lüsteri ile ilgili reçeteler vermektedir. Ancak çömlekçilerin çoğu hazırlanması güç olan ve kimya bilgisi gerektiren bu lüsterleri hazır olarak satın almaktadır. Hazır olarak yapılan lüsterler küçük şişeler içinde “sarı lüster”, “inci lüster”, “altın lüster” ve “platin lüster” isimleri ile satılmaktadır” (Clinton, 1991, s.16).

İkinci Kısım

LÜSTERLİ SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN BİLEŞİK, OKSİT VE RENK VEREN OKSİTLERİN ÖZELLİKLERİ

A- Lüsterli Sır Bünyesinde Kullanılan Bileşik ve Oksitlerin Özellikleri

Kullanılan bileşik ve oksitler lüsterli sırlara yaptıkları etkiler yönünden incelenmiştir.

1- Alümina (Al_2O_3)

Alümina doğada bulunan kil, kaolen, feldspat gibi minerallerden alınır. Sırda viskoziteyi artırarak sırnın ergime sıcaklığını yükseltir. Lüsterli sırlarda alümina oranının artması matlaşmaya neden olur. Bu yüzden alümina oranı 0,15 mol'ü geçmemelidir.

2- Bizmut Nitrat (BiNO_3)₃·5H₂O

Bizmut bileşiklerinden olan bizmut nitratın ergitici özelliği vardır. Lüsterli sırlarda bu özelliğinden yararlanılarak sıkça kullanılır. Renk veren oksitlere etki ederek renk değişikliklerine neden olmaz.

3- Bor Oksit (B_2O_3)

Bor oksit, sırlarda ergime sıcaklığını düşüren güçlü bir eritkendir. Sır bünyesine kalsiyum borat, çinko borat, asit borik, üleksit, kolemanit gibi maddelerden alınır. Lüsterli sırlarda sıkça kullanılır.

4- Çinko Oksit (ZnO)

Çinko oksit düşük genleşme katsayısına sahip bir oksit olduğundan, sırlarda çatlaklığı önler. Lüsterli sırlarda az oranda kullanılan çinko oksit olumlu sonuç verirken fazla oranda kullanılması matlaşmaya neden olur.

5- Kalsiyum Oksit (CaO)

Kalsiyum oksit genellikle mermer, tebeşir, üleksit maddelerinden alınır. Sırlarda fazla oranda kullanılan kalsiyum oksit matlaşmaya neden olur. Bu yüzden lüsterli sırlarda az oranda kullanılır.

6- Kurşun Oksit (PbO)

Kurşun oksitin ergime sıcaklığı düşüktür. Bu yüzden sır bünyelerinde ergitici olarak görev yapar. Ergiticilik ve üstün nitelikte parlaklık sağladığından lüsterli sırlarda sıkça kullanılır. Kurşun oksit zehirli bir oksittir. Bu yüzden yiyecek ile temas eden seramik kaplarda kullanılmamalıdır. Sülyen (Pb_3O_4), Kurşun karbonattan (PbCO_3) temin edilebilir.

7- Lityum Oksit (Li₂O)

Lityum oksit sırlarda ergimeyi kolaylaştırarak viskoziteyi düşürür. Lepidolit, petalit, spodumen, lityum alüminat, lityum karbonattan alınır. Lityum oksit lüsterli sır bünyelerinde olumlu etkiler yapar.

8- Magnezyum Oksit (MgO)

Magnezyum oksit düşük genleşme katsayısı nedeni ile sır çatlaklığını önler. Fazla oranda kullanılırsa sırda matlaşma ve toplanmalar olur. Bu yüzden lüsterli sırlarda az oranda kullanılır. Magnezyum oksit magnezitten ve dolomitten temin edilebilir.

9- Potasyum Oksit (K₂O)

Potasyum oksit sırlarda ergitici olarak görev yapar. Feldspat mineralinden, potasyum karbonat veya potasyum nitrattan alınabilir. Kolay temin edilebilen bir oksit olması nedeni ile ve ergitici olarak lüsterli sırlarda sıkça kullanılır.

10- Silisyum Oksit (SiO₂)

Silisyum oksit kuvars'tan temin edilebilir. Kuvars "silika kayacının diğer bir formu olup %100 saftır" (Thomas, 1976, s.90). Kuvars'ın yanı sıra birçok mineral tipi ile sır bünyesine katılan silisyum oksit az oranda kullanılırsa sır çatlaklığını azaltır. Silisyum oksit oranının artması sırnın ergime sıcaklığını yükseltir. Bu yüzden lüsterli sırlarda az oranda kullanılır.

11- Sodyum Oksit (Na₂O)

Sodyum oksitte potasyum oksit gibi ergitici görevi yapar. Lüsterli sırlarda sıkça kullanılır. Sodyum feldspat, sodyum karbonat, sodyum klorür, sodyum nitrattan alınabilir.

B-Lüsterli Sır Bünyesinde Renklendirici Olarak Kullanılan Bileşik ve Renk Veren Oksitlerin Özellikleri

Seramikler için renkli sırların üretilmesi asırlardır ilgi kaynağı olmuştur. “Renk, sırda çözünen elementlerin karakteristik dalga boyu absorpsiyonu veya sırdaki askıda kalan pigmentlerin absorpsiyonu ile elde edilir” (Taylor, Bull, 1986, s.39).

Renk veren oksitlerin kullanıldıkları bünyelerin kompozisyonuna bağlı olarak verdikleri renklerde değişmektedir. Lüsterli sır araştırmalarında renklendirici olarak metal tuz ve metal oksitlerden faydalanılmıştır.

1- Bakır Karbonat (CuCO₃, Cu(OH)₂), Bakır Oksit (CuO)

Güçlü renklendiricilerden olan bakır bileşikleri en eski renk vericilerdendir. Eski mısır çamurlarında yüksek oranda kullanılmıştır. Kullanıldıkları sır kompozisyonuna bağlı olarak yeşil, mavi ve kırmızı renk tonları elde edilir. Lüsterli sır araştırmalarında bakır karbonat bileşiği ve bakır oksit sıkça kullanılır.

2- Demir Oksit (Fe₂O₃), Demir Sülfat (FeSO₄)

Demir iyonu içeren bileşiklerin renkleri kullanıldıkları sır bünyesine ve pişirim atmosferine bağlı olarak değişir. “Kurşunlu sırlarda oksitleyici atmosferde kırmızı-kahve renk veren demir bileşikleri redüktif atmosferde sarı, yeşil, mavi renk tonları vermektedir” (Taylor, Bull, 1986, s.44).

Demir oksit (Fe₂O₃) ile açık kahverengiden koyu kahverengiye, demir sülfat ile açık sarıdan-kahverengiye değişen tonlarda renkler elde edilir. Demirin tuz ve oksit formu lüsterli sırlarda oldukça sık kullanılır.

3- Gümüş Nitrat (AgNO_3)

Gümüş nitrat suda kolay çözünen bir gümüş bileşiğidir. Lüsterli sır bünyelerinde verdiği etkiler yönünden sıkça kullanılır.

4- Kadmiyum Oksit (CdO)

Kadmiyumlu bileşikler uygun sır kompozisyonunda kullanıldığında parlak opak sarı renk verirken selenli bileşiklerin katkısı ile renk portakal sarıdan kırmızıya kadar değişir. Lüsterli sırlarda az oranda kullanılan kadmiyum oksit ile güzel etkiler ve renk tonları elde edilebilir.

5- Kalay Dioksit (SnO_2)

Saydam sırların örtücü hale getirilmesi, sırda beyazlık ve parlaklık sağlanması için kullanılır. Lüsterli sır bünyelerinde az oranda kullanılan kalay dioksit olumlu etkiler verir.

6- Kobalt Oksit (CoO), Kobalt Sülfat ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

Lüsterli sır bünyeleri yüksek oranda alkali ve kurşun oksit içerirler. Güçlü bir renklendirici olan kobalt oksitin % 0.02 - % 1 oranları arasında kullanılması açık maviden-laciverte kadar değişik renk skalası oluşturur. Kobalt sülfat bu tip bünyelerde kobalt oksite oranla daha soluk mavi tonları sağlar.

7- Krom Klorür ($\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), Krom Oksit (Cr_2O_3)

Krom iyonları birçok bileşiklerden elde edilmekte olup bazıları; Cr_2O_3 , CrCl_3 , PbCrO_4 dır. Lüsterli sırlarda az oranda kullanılan krom klorür ve krom oksit ile değişik tonlarda yeşil renk elde edilir.

8- Mangan Sülfat ($MnSO_4 \cdot H_2O$)

Lüsterli sırlarda değişen oranlarda mangan sülfat kullanılır. Manganlı bileşikler ilave edildikleri sır kompozisyonuna ve pişirme atmosferine bağlı olarak değişik renk tonları verir. “Oksitif atmosferde pişirilen sırlarda pembe tonları, redüktif atmosferde ise yeşilimsi, kahverengi tonları oluşur” (Taylor, Bull, 1986, s.44).

9- Molibden Oksit (MoO_2)

Az oranda kullanılan molibden bileşikleri, sırn ergime noktasını düşürür. Kurşun ve bor içeren bünyelere sahip lüsterli sırlarda diğer renk veren oksitlerle ilginç sonuçlar verir.

10- Nikel Sülfat ($NiSO_4 \cdot 6H_2O$)

Nikel sülfat suda çözünebilen bir nikel bileşimidir. Lüsterli sırlarda gri-yeşilden, gri-maviye kadar değişik renk skalası oluşturur.

11- Selen Dioksit (SeO_2)

Selen dioksit diğer renklendiricilerle renklendirilmiş sırlarda renk değişikliğine neden olur. Lüsterli sırlarda az oranda, kadmiyum oksit ile birlikte kullanıldığında sarılı, yeşilli, leylak tonları içeren renk geçişleri elde edilebilir.

12- Titan Dioksit (TiO_2)

Titan dioksitin matlaştırmacı ve kristal oluşturucu özelliklerinden yararlanır. “Titan matı sırlar, redüksiyonlu pişirimlerde homojen dağılmayan koyu mavi renkler oluşturur” (Arcasoy, 1988, s.198). Lüsterli sırlarda fazla kullanılmaz.

13- Vanadin Oksit (V_2O_5)

Sırlarda renklendirici olarak kullanılan vanadin oksit diğ er renklendirici oksitlerle değişik renk tonları verir. Lüsterli sır bünyelerinde az oranda kullanıldığında yeşil renk tonları elde edilebilir.



Üçüncü Kısım

FIRIN ATMOSFERİNE GÖRE PİŞİRME YÖNTEMLERİ VE BUNA BAĞLI OLARAK LÜSTERLERİN ELDE EDİLMESİ

A- Nötr ve Oksidasyonlu Pişirme

Nötr pişirmede yakıtın yanması için ortamın dışındaki havaya gereksinim olmaz. Bu tip pişirme genellikle elektrik enerjisi ile çalışan fırınlarda dışarıdan bir etki olmaksızın gerçekleşmektedir.

Oksidasyonlu pişirme, pişirimin oksitleyici atmosferde gerçekleşip yakıtın bol oksijen ile yanmasıdır. “Pişirme sonrası fırında yanabilir yakıt artığı gazların bulunmadığı pişirimler oksitleyici pişirim adını alırlar” (Arcasoy, 1988, s.102).

Seramik bünye ve sırın içindeki çeşitli renk veren oksitler oksitlenerek çeşitli renk değişikliklerine uğrarlar. Bu özellikler artistik sırlarda değişik etkiler verir.

B- Redüksiyonlu Pişirme

Fırın içinde doğrudan yanmanın olmadığı elektrikli ve mufl tipi fırınlarda, oksijen, fırın içinde diğer maddeler ile birleşmeye hazır olarak serbest halde bulunur. Bu fırınlarda redüksiyon oluşturmak için fırındaki serbest oksijenin tamamının yanmış olması gerekir. Ortamdaki oksijenin azalmasını sağlayan duman çıkararak yanabilen maddeler fırına konulmalıdır. Bu maddeler (naftalin, odun, katran vb.) fırın içindeki oksijenin azalmasına neden olacaktır. Bu arada “fırın atmosferinde bulunan serbest karbon bünyede ve sırda metalik oksitlerle birleşerek redüksiyon (indirgeme) oluşturur” (Nelson, 1984, s.275).

“Seramikte redüksiyon, yanma havasının az olduğu ortamda pişirmenin yapılması ve yüksek değerli oksitlerin düşük değere indirgemesidir” (Arcasoy, 1988, s.101).

Bu oksitlerden “Demir; ferrik oksitten (Fe_2O_3), ferro okside (FeO), bakır; kuprik oksitten (CuO), kupro okside (Cu_2O) indirgenir” (Bilington, 1974, s.142). Bu indirgeme ile değişik renkler elde edilir. Redüksiyon çok kontrollü sonuçlar veren bir uygulama değildir. Pişirimi kontrol eden eleman ve redüksiyon koşullarına göre değişebilen bir uygulamadır. Pişirim odunlu fırında yapılıyorsa pişirimin ilk aşamasında fırın atmosferi oksitleyici olmalıdır. Oksitleyici atmosfer fırın sıcaklığının yükselmesine yardımcı olacaktır.

Lüsterli sırın elde edilmesinde uygulanan redüksiyon; pişirimin tamamlanıp soğuma esnasında en uygun sıcaklık tespit edilerek yapılmalıdır. Soğutma işlemi oksitleyici atmosferde yapılabilir.

Dördüncü Kısım

PIŞİRME YÖNTEMLERİNE GÖRE LÜSTERLERİN ELDE EDİLMESİ

A. Oksidasyonlu Pişirme ile Elde Edilen Lüsterler ve Dekor Olarak Uygulama Yöntemleri

1- Sırüstü Lüsterlerin Redüktif Malzemeler Kullanılarak Elde Edilmesi

Bu lüsterler oksitleyici (yükseltgen) atmosferde fırınlanabilmelerini sağlayan indirgeyici materyaller içerirler. Pişirimi yapılmış sırlı yüzey üzerine uygulanırlar. Pişirme sıcaklıkları genelde düşüktür (650-800 °C).

Sırüstü lüster; “Bir metal tuzunun nitrat, klorür veya sülfat gibi bir bileşiği alınarak, reçine ile birlikte lavanta yağında ısı ile çözerek hazırlanır” (Singer, 1948, s.44).

Sırüstü lüsterlerin hazırlanması için yaş ve kuru yöntem olmak üzere iki yol izlenir. Yaş yöntem; “Toz haldeki çamsakızı reçinesinin derişik soda suyuna katılması ile hazırlanır. Karışım, reaksiyonun bittiğini gösteren, köpürme duruncaya ve çamsakızı reçinesinin tamamı çözününceye kadar kaynatılır, soğutulur, sıvı tortusundan ayrılır. Metalik tuz solüsyonu (klorür veya nitrat) reçine köpüğü solüsyonuna eklenir. Tortusu ayrılır, yıkanır ve kurutulur.

Kuru yöntem; çamsakızı reçinesinin orta sıcaklıkta eritilmesi ve yavaş yavaş metal tuzuna karıştırılmasından ibarettir. Reçine koyu kıvama gelince çok miktarda lavanta yağı karıştırılarak inceltilir. Bizmut lüsteri reçine olarak hazırlanır. Örneğin; 10 kısım Bizmut nitrat, 75 kısım lavanta yağı, 30 kısım reçine. Reçine eridiğinde, sıcaklık yükseltilir. Hızlı bir şekilde karıştırılarak Bizmut nitrat yavaş yavaş ilave edilir. Karışım kahverengiye döndüğünde, lavanta yağı yavaşça ilave edilir. Tortudan ayrılması için sıvı süzülür.

Çinko lüsteri; 1 kısım Çinko asetat'ın 25 kısım reçine içinde erimesi ve lavanta yağı içinde çözündürülmesi ile elde edilir.

Kurşun lüsteri, 1 kısım Kurşun asetat'ın 3 kısım reçine ile eritilmesi ve lavanta yağı içinde çözündürülmesi ile elde edilir" (Winter, 1973, s.199).

Renkli lüsterler için kullanılacak metal reçineleri "500 gr. metal tuzunun 21 kg. sıcak suda çözülmesi ve 1 kg. soda reçinesi solüsyonuna katılması ile hazırlanır. Tuzlar; Demir klorür, Bakır sülfat, Uranyum nitrat, Mangan sülfat ve Kurşun asetatdır.

Renkli lüster reçetelerinden bazıları;

Bronz lüster; 1 kısım krom reçinesi, 3 kısım kurşun reçinesi lavanta yağında çözülür.

Kahverengi lüster; 1 kısım Mangan reçinesi, 1 kısım Bizmut reçinesi lavanta yağı içinde çözülür.

Kırmızı lüster; 3 kısım Demir reçinesi, 1 kısım Bizmut reçinesi lavanta yağı içinde çözülür.

Limon sarısı lüster; 1 kısım krom reçinesi ve 2-3 kısım Bizmut reçinesi lavanta yağında çözülür (Parmelee, 1951, s.293).

"Renkli ve renksiz metalik sırtüstü lüsterler genel olarak fazla değişik değildirlir. Renksiz lüsterler gökkuşağımsı şeffaf lüsterlerdir. Alüminüna, kurşun, çinko ve bizmut kullanılarak hazırlanır" (Winter, 1973, s.199).

Lüsterli pişirimler; düzenli gaz çıkışı sağlanmış, bol oksijenli ortamda yapılır. Pişirim süresinde ısı yavaş yavaş yükseltilir. Hazırlanan lüsterler pişirim sırasında “lavanta yağı içindeki karbon, metal tuzlarını metal formuna indirger ve lüster etkisini gösteren ince metal parçacıkları oluşturur” (Nelson, 1984, s.275).

Sırüstü metalik lüsterler kullanılırken şu noktalara dikkat edilmelidir; lüster baskı, sırlı pişirimi olmuş, kuru ve temiz yüzeylere yapılmalıdır. Lüsterler uzun süre beklediği zaman katılaşabilir. Kullanmadan önce özel inceltici ile (terebentin, medyum) inceltilmelidir. Kalın olarak uygulanırsa kabuk şeklinde soyulmalara neden olur. Pişirim yapılırken fırın atmosferindeki hava çok iyi sirküle edilmelidir. Metalik lüster eriyikleri sırüstü dekor olarak oldukça değişik şekillerde uygulanmaktadır.

2- Sırüstü Lüsterlerin Dekor Olarak Uygulanma Yöntemleri

a- Ebru Yöntemi (Flatasyon Yöntemi)

Ebru yöntemi uygulama ve görünüm olarak geleneksel Türk süslemelerinde kullanılan ebruya benzer. Seramikte kullanılan yeni dekor yöntemlerinden biridir. “Yeterli büyüklükte bir kap su ile doldurulur. Çeşitli renlerde lüster damlacıkları suya damlatılır. Su içinde girdap (dönme) hareketini oluşturmak için cam bir çubuk kullanılır. Yüzen lüster damlacıkların toplandığı su içine daldırılır. Çok sayıda lüster suya yeniden damlatılır. Uygun renkler elde edilinceye kadar parça tekrar suya daldırılır” (Chorniewy, 1986, s.1363).

Bu işlem, sırlı pişmiş yüzey üzerine yapılır. Sudan çıkarılan parçalar tozsuz ortamda kurutulur. Kurutulan parçalar dekor ısısında (650-800 °C) pişirilir. Her bir parça orijinal görünümündedir.

b- Elek Baskı Yöntemi

Sırüstü metalik lüsterler, karo gibi düz yüzeylerde istenilen dekora göre hazırlanan eleklerden basılarak kullanılır. “Lüsterlerin yoğunluğunu azaltmak için, elek baskıda istenilen yoğunluğa ulaşmasını sağlayan nötr lüsterler mevcuttur. Özellikle karo dekoru için bahama beji, şampanya gibi geleneksel renk tonlarında lüsterler vardır” (Grilier, 1987, s.1184).

c- Fırça ve Spray Yöntemi

Sırüstü metalik lüster eriyikleri pişmiş sırlı yüzey üzerine medyum ile inceltilerek püskürtülür. İris olarak adlandırılan renksiz, gökkuşağı pırlıtlı lüsterler karo gibi düz yüzey uygulamaları için idealdir. Spray yönteminde kayıp biraz daha fazla olmaktadır. Fırça ile uygulamada daha dar yüzeyli dekorlar tercih edilirler.

d- Çatlak ve Mermer Görünümlü Lüsterlerin Uygulanma Yöntemi

Bu yöntem özel olarak hazırlanmış lüsterlerin kullanımını gerektirir. Genellikle kullanılan iki mermerleme tekniği vardır. En bilinen yöntemlerden birisi “Lüster eriyiği pişmiş sırlı yüzeyin tümüne sürülür. Mermer sıvısı lüster yüzeyine tamamen girecek şekilde uygulanır. Kurutulur ve pişirilir” (Grilier, 1987, s.1184).

Lüster kaplama parça yüzeyi üzerinde ince mermerimsi damarlar oluşturacaktır. İkinci yöntem “pişmiş sırlı yüzey üzerine önce beyaz baz lüster eriyiği uygulanır. Kurutmadan sonra mermer dokusu veren sıvı sürülür. Yapışkan duruma gelinceye kadar kurumasına izin verilir. Daha sonra seçilen lüster tekniği ile tamamen yüzey kaplanır” (Grilier, 1987, s.1185).

Mermerleme tekniği ile seramik yüzey üzerinde ince ve geniş damarlar oluşturulabilir. Bu yöntem altın, platinyum, bronz ve diğer kıymetli metal bazlı solüsyonlara uygulanabilir.

B- Özel Pişirim İle Elde Edilen Lüsterler

1- Buharlı Lüsterlerin Elde Edilmesi (Tütsüleme Yöntemi)

Metal tuz içeren uygun sır kompozisyonlarında lüsterler tütsüleme yoluyla da oluşturulabilir. Tütsüleme, kurşun içeren sırlarda, stonware sır tiplerinde kullanılmakta ve sır kompozisyonuna kalay klorür ilavesi lüster etkisini arttırmaktadır.

Bu işlem “sırlı pişirimi yapılmış seramik parçaya soğutma safhasında yada seramik fırında tekrar ısıtılarak yapılabilir” (Kenny, 1986, s.261).

Tütsüleme işlemi için W. Parmelee “Ceramic Glazes” isimli kitabında lüster çalışması yapan birçok seramikçinin deneyiminden sözeder. Bu deneyimlerden çıkan sonuç tütsüleme için kalay klorür, özellikle de titanyum klorürün kullanılmasıdır.

İşlem sırasında fırın tellerine zarar verilmemesi için mufl tipinde fırınlar kullanılmalıdır. Buharlı lüster şu şekilde elde edilebilir; “sırlı pişirimi yapılan parça tekrar ısıtılır. Fırın sıcaklığı Cone-10’dayken (900 °C) kalay klorür dökme demirden yapılmış bir kupa içinde fırına açılı bir kapıdan konur. Fırına konmadan önce kupanın kırmızılaşınca kadar ısıtılıp, kalay klorür ile doldurulduktan sonra fırın içine konması daha iyi sonuçlar verecektir” (Kenny, 1986, s.262).

Kalay klorürün buharlaşması sonucunda lüster oluşacaktır. Fırın soğuyunca parçalar fırından alınır. Tütsüleme işlemi için “10 ft³ fırın için 50 gram kalay klorür yeterlidir” (Rhodes, 1973, s.283). “Lüsterde renk etkisi arttırılmak istenirse, Stronsiyum nitrat, Baryum klorür % 10-20 oranlarında Kalay klorür’e eklenebilir” (Kenny, 1986, s.262).

Tütsüleme yönteminin uygulama yönünden diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında pratik olmadığı görülür. Buna rağmen olumlu sonuçlar alınabilir.

C- Redüksiyonlu Pişirme ile Elde Edilen Lüsterler

1- Arap Lüsterleri (Sırüstü Perdah Tekniği)

Sırüstü metalik lüsterler de olduğu gibi pişmiş sırlı yüzey üzerine uygulanır. Lüster efekti düşük pişirim sıcaklığında (650-700 °C) elde edilebilir. Hazırlama, uygulama ve pişirim yönünden redüktif malzeme ile hazırlanan sırüstü metalik lüsterlerden farklıdır.

Bu yöntem “9. yy’dan beri kullanılmaktadır. Arapların İspanya’ya geçmeleri sonucu Avrupa’da görülen Hispano-Mauresque perdahlı seramiklerde yaygın bir şekilde uygulanmıştır” (Singer, 1948, s.45).

Bu tip lüsterler, “Pişmiş sırlı fayans yada pekişmiş çini üstüne sürülen ince kum/refrakter, kil/gümüş nitrat yada bakır-oksalat karışımıyla elde ediliyordu” (Ayta, 1976, s.81).

Hazırlanan karışımın sırlı yüzeye yapışmasını sağlamak için yapıştırıcı kullanılır. Yapıştırıcı olarak kitre, arap zamkı, karanfil yağı gibi organik maddelerden yararlanılabilir. “Bilinen en eski yapıştırıcı sirkedir” (Parmelee, 1951, s.294).

Karışım sırlı yüzey üzerine sürülür, kurutulur. Pişirme odunlu fırınlarda yapılıyorsa ısının yükselmesini sağlamak için önce oksidasyonlu pişirme uygulanır.

“Tepe sıcaklığına erişildiğinde fırın yarım saat redükleyici ortamda yanar. Soğuma sürecinde lüster yüzeyinde karbonlanma olabilir. Bu nedenle silme ve parlatma gerekir” (Rhodes, 1973, s.283).

Soğuyan seramiğin yüzeyindeki kil yıkanır. “Bazen su yerine Amonyum oksalat solüsyonu kullanılır. Sırüstüne sürülen karışım örnekleri şöyledir;

i)	Bakır karbonat	30
	Kırmızı kil	70
ii)	Bakır karbonat	28
	Gümüş karbonat	2
	Kırmızı kil	70
iii)	Gümüş karbonat	3
	Bizmut nitrat	12
	Kırmızı kil	85

Bunlar gökkuşağı gibi lüster etkisi verirler, ilk ikisi kırmızımı parıltı, sonuncusu mavimsi parıltı verir” (Singer, 1948, s.45).

Bu tür lüster uygulamalarda önemli olan alttaki sıran ergime sıcaklığının kontrolüdür. Oluşan tabaka sırla kaynar.

2- Asit Lüsterleri

Bu tip lüsterlerin elde edilmesi, renklendirici tuzların seyreltik asit çözeltisinde çözümlenerek pişmiş sırlı yüzey üzerine sıcakken uygulanıp düşük sıcaklıkta pişirilmesi ile gerçekleşir. Asit çözeltisi olarak %10'luk asetik asit kullanılabilir. “Çözünen tuzlar fırça yardımı ile sıcak yüzeye sürülür, bu arada renk verici tuzlar sırlı yüzeyinde buharlaşarak kristalleşir” (Ceramic Monographs, 1985, s.11).

Lüsterin pişirme sıcaklığı, altındaki sırlı kompozisyonuna bağlıdır. Bunun nedeni sırlı daha önce yumuşamakta, metal tuzlardan gelen metal iyonları sırlı içine girmektedir. “Bu tuzlardan en uygun olanları altın sarısı renk veren gümüşlü tuzlar, inci lüsteri veren bizmut tuzları, kırmızı lüster veren bakır tuzlarıdır. Ayrıca kobalt, nikel, manganez tuzları ilavesi ile redüktif ortamda çok çeşitli renkte lüsterler elde edilmektedir” (Ceramic Monographs, 1985, s.11).

Pişirme işlemi, odun ile ısıtılan yada asit'ten etkilenmeyen nikel-krom tel kullanarak yapılan elektrikli fırınlarda yapılabilir. Pişirimi yapılacak parça fırın içine yerleştirilir. Fırın sıcaklığı yavaş yavaş yükseltilir. Sıcaklık 500-600 °C'ye geldiğinde redüksiyon oluşmasını sağlayacak naftalin, şeker, reçine gibi organik madde fırın içine konur. Eğer redüksiyon olmamışsa sıcaklık 700-750 °C'ye kadar yükseltilir. Dumanın çıkması redüksiyon işleminin oluştuğunu göstermektedir. Redüksiyon işlemi olduktan sonra fırın kapatılarak soğutulur.

Bu tip lüsterler sırustü (Perdah Tekniği) lüsterler gibi elde edilmektedir. Farklı yönü metal tuzların piştikten sonra parlatma olmadan lüster etkisi vermesidir. Bu yöntemle güzel sonuçlar alınabilir.

3- Sırii Lüsterler (Lüsterli Sırlar)

Sırii lüsterler, metal tuzların eldeki sır kompozisyonuna ilave edilmesi ve redükleyici fırın atmosferinde pişirilmesi ile elde edilir.

Pişirim sıcaklıkları (SP 06-04) ve uygulanmaları sırustü lüsterlerden oldukça farklıdır. Tek pişirimde elde edilirler. Elde edilen lüsterlerin yüzey etkileri çok çeşitli ve ilginçtir.

“En iyi sonuçlar biraz çinko ve kalay oksit içeren yumuşak kurşun sırlarıyla elde edilmiştir. Çok fazla kurşun katılması, sırn siyahi bir görünüm almasına neden olur. Bunun için sır formülünde PbO miktarı 0.5 mol'den fazla olmaması gerekir” (Singer, 1948, s.44).

Sırii lüsterler “Seramik sırlarına % 1-5 oranları arasında değişik miktarlarda metal tuz yada karbonatlarının doğrudan doğruya katılması ile elde edilir” (Ayta, 1976, s.83).

Lüster sırlara kobalt, mangan, demir, bakır, gümüş ve bizmut tuzları ilave edilir. Çinko oksit ve titan oksit içeren lüster sırlar daha ucuza mal olur. “Aşağıda seger formüllü verilen sıra metal tuzları eklenerek (SP 06-04'de) güzel sonuçlar alınabilir.

PbO 0.5			
K ₂ O 0,2	Al ₂ O ₃ 0.18	SiO ₂ 1.5	
CaO 0,3		+ %1-2 AgNO ₃	(Rhodes, 1973, s.283).

İlave edilen metal tuzlarının homojen şekilde karıştırılması gerekir. Bu işlemin değirmenlerde yapılması tercih edilir. "Kullanılan AgNO₃ ve diğer metal tuzları su içinde çözülebilir olmalıdır. Yüksek alkalili sırlar AgNO₃ ile parlak ve güzel lüster etkisi verirler. Kılcal çatlaklı sırlar doymuş oranda gümüş içerirler" (Lehnhauser, 1973, s.182).

Sırıçi lüsterler pişmemiş yada bisküvisi yapılmış seramik yüzeylere uygulanabilir. Renkli astar bulunan yüzeylerde de olumlu sonuçlar alınır. Lüsterli sır bir fırça yardımı ile yada pistle ile püskürtülerek uygulanır.

Sırın pişirimi mufl fırında önce oksitleyici atmosferde olur. Sırın ergime sıcaklığına ulaşıp pişirme tamamlanınca fırın kapatılır. "Lüsterli parçanın termal şok direncine sahip olması için pişirme işleminin yavaş olması gerekir" (Hutchinson, 1989, s.83).

Soğuma evresinde, sıcaklık 650-700 °C'ye düştüğünde redüksiyon işlemi yapılır.

"Redüksiyon odun talaşı, kaba otlar, naftalin, katran gibi materyaller ile elde edilir" (Parmelee, 1951, s.295).

Redüksiyon yaklaşık yarım saat sürer. Organik maddelerin fırında meydana getirdiği yoğun duman, sır içindeki metal tuzlarını indirgeyerek metalik tabaka oluşmasını sağlar.

"Elde edilen renk ilave edilen oksidin cinsine göre değişir. En sık kullanılan, kırmızı ve menekşe renkli lüsterli sırları oluşturan bakır bileşikleridir" (Singer, 1948, s.45).

Sırıçi lüsterlerin elde edilmesi uzun süren araştırmalar sonucunda olur. Bu etkenler; uygun sır kompozisyonunun oluşturulması, metal tuzlarının istenen renklere göre seçimi ve redüksiyon işleminin uygun sıcaklıkta yapılmasıdır.



Üçüncü Bölüm

LÜSTERLİ SIRLARIN HAZIRLANMASI VE PİŞİRİLMESİ

A- Lüsterli Sırların Hazırlanması

Lüsterli sır araştırmalarında fritli ve ham bünyeler kullanılmıştır. Fritli bünyelerin öğütme işlemi 100 gram kapasiteli egzantrik değirimenlerde 30 dakika, ham bünyeler ise 10 dakikalık süre içinde yapılmıştır.

Lüsterli sır bünyelerinde kullanılan malzemelerin büyük kısmı suda çözünmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak öğütmede sırasıyla su, etil alkol, mavi ispirto kullanılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda su ile öğütme olumlu sonuçlar vermiştir. Su miktarı 10 gram kuru madde için 20 cc.'dir. Öğütülen sırlar 100 Dın'lık elekten süzölmüştür. 1000 °C'lik döküm çamuru ile şekillendirilmiş bisküvisi yapılan deneme plakalarına orta kalınlıkta bir fırça yardımı ile sürölmüştür. Deneme plakalarının şekillendirilmesinde kullanılan çamurun rasyonel analizi aşağıda verilmiştir.

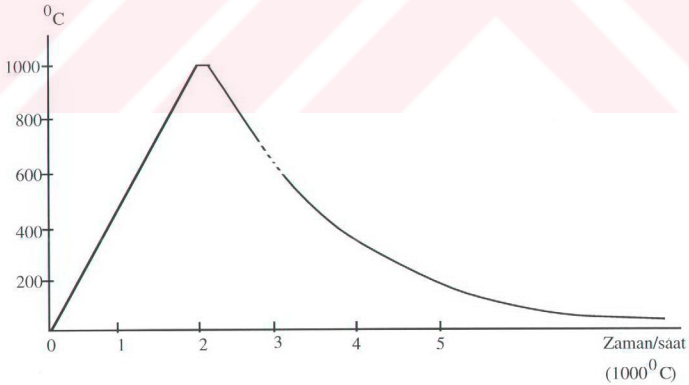
Sodyum feldspat	5,523
Potasyum feldspat	9,433
Kil cevheri	43,596
Serbest silis	28,377
CaCO ₃	5,310

B- Lüsterli Sırların Pişirilmesi

Lüsterli sırların pişirimi elektrik ile çalışan mufl 0,004 m³ lük küçük deneme fırınları kullanılmıştır. Redüksiyon işlemi sırasında çıkan yoğun dumanın fırın tellerine zarar vermesini önlemek için araştırmalarda mufllu fırın tercih edilmiştir. Pişirme işlemi nötr atmosferde gerçekleştirilmiştir. Pişirme tamamlandıktan sonra soğuma esnasında sıcaklık 650-700 °C de redüksiyon yapılmıştır.

Redüksiyon oluşturmak için kullanılan naftalin, kağıt, şeker gibi maddeler ayrı ayrı denenerek şeker ile olumlu sonuçlar alınmıştır.

Sırlar 1000 °C de pişirilerek gelişmeleri gözlenmiştir. Hazırlanan sır kompozisyonları dik ve yatay yüzeyde rahatlıkla kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.



Resim: 9 Lüsterli Sır Pişirim Eğrisi (1000 °C)

Lüsterli sırların pişirimin yapıldığı deneme fırınlarının ısıtma hızı 8 °/dk. dir. Serbest bir soğuma izlenmiştir. 650-700 °C de redüksiyon yapılmıştır. Redüksiyon işlemi 5 dakika sürmüştür.



Dördüncü Bölüm

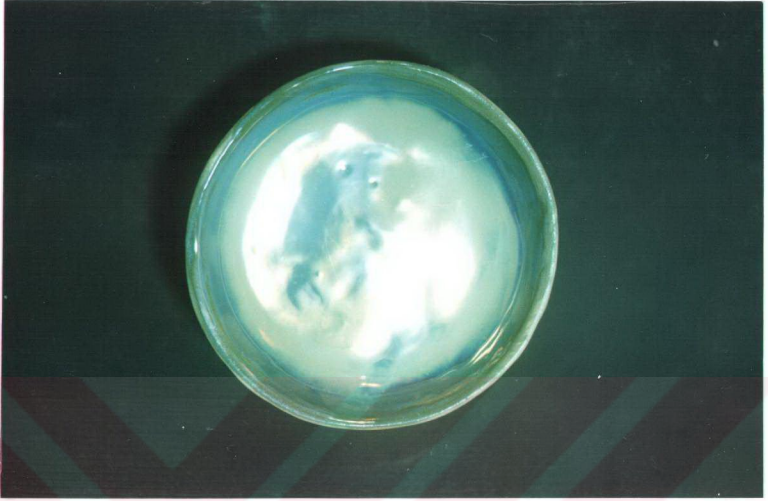
FRİTLİ VE HAM BÜNYELERLE YAPILAN LÜSTERLİ SIR ARAŞTIRMALARI

A- Fritli Bünyelerle Yapılan Lüsterli Sır Araştırmaları

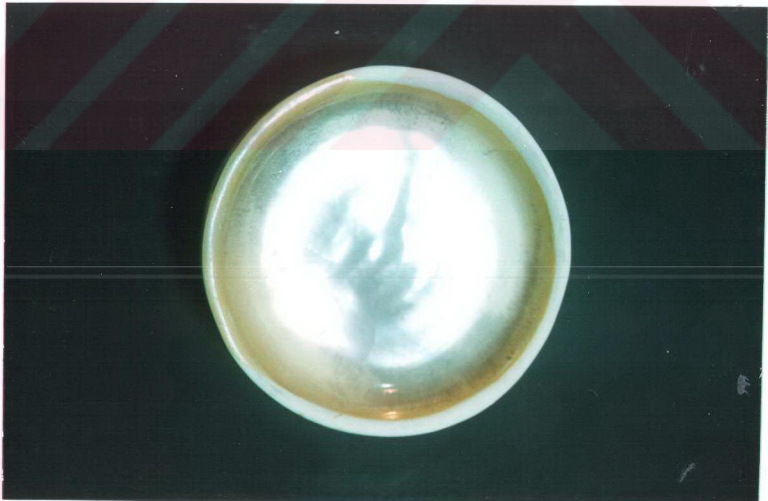
Lüsterli sır araştırmalarında frit kullanılarak yaptıkları etkiler gözlenmiştir. Fritleştirme imkanı olmadığı için Reibold ve Ferro firmalarına ait 1000 °C de gelişebilen yüksek oranda alkali ve bor içeren fritler kullanılmıştır.

Frit kullanılarak yapılan araştırmalarda öğütme süresinin daha uzun sürdüğü saptanmıştır. Hazırlanan fritli sırlar çabuk çöktüğü için sırlamada bazı zorluklar ile karşılaşmıştır. Küçük deneme plakalarına sır fırça ile sürülmeyip içine dökülerek sır kalınlık aldıktan sonra fazlası boşaltılmıştır. Büyük ebatlı parçalarda pistole ile sırlama yapıldığında güzel sonuçlar alınabilmektedir.

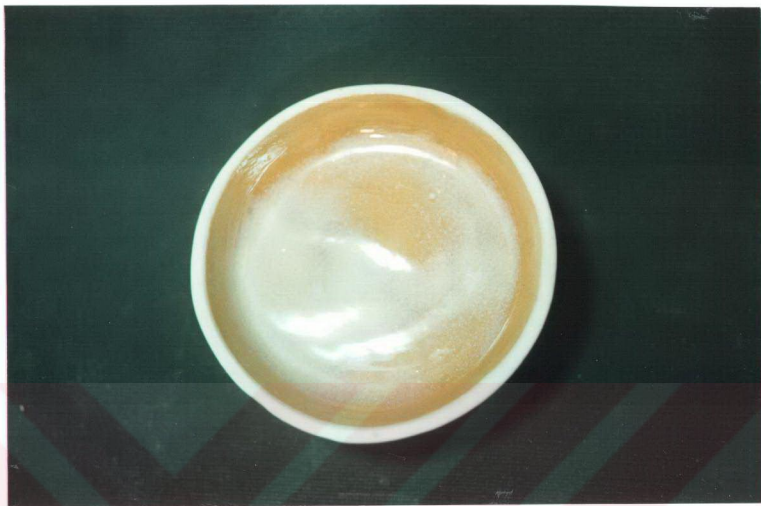
Kullanılan fritlerden Reibold A.3334 ve Ferro 35084 kodlu fritler olumlu sonuçlar vermiştir. Lüsterli sırlara ait denemeler ile ilgili resimler 10, 11 ve 12'de yer almaktadır.



Resim: 10 1000 °C'de Pişirilmiş Fritli Bünye İle Hazırlanan Lüsterli Sır Denemesi Çap: 8 cm.



Resim: 11 1000 °C'de Pişirilmiş Fritli Bünye İle Hazırlanan Lüsterli Sır Denemesi Çap: 8 cm.



Resim: 12 1000 °C'de Pişirilmiş Fritli Bünye İle Hazırlanan Lüsterli
Sır Denemesi Çap: 8 cm.

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK												
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer						
6	1,00 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃ + %1 BiNO ₃ + %3 279337	☆		☆			☆												
7	1,00 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,022 V ₂ O ₅ + %2 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O																☆ Krem	Yan opak	
8	1,00 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ 0,025 TiO ₂ 0,006 SnO ₂ + %3 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O	☆										☆ Zemin							
9	1,00 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 0,013 Cr ₂ O ₃ 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ 0,040 SnO ₂ + %2 AgNO ₃	☆	☆												☆				
10	1,00 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 0,003 Fe ₂ O ₃ 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O + %3 279337	☆		☆															☆ Pembe Parlak

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK									
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer			
21	0,990 PbO 0,010 Al ₂ O ₃ 0,010 CoO 5,960 SiO ₂ 1,480 B ₂ O ₃ 0,027 V ₂ O ₅ + 1% Ag NO ₃ + % 1Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆										Krem			
22	0,985 PbO 0,015 CoO 0,010 Al ₂ O ₃ 5,870 SiO ₂ 1,458 B ₂ O ₃ 0,022 V ₂ O ₅ + 1% Ag NO ₃ + % 1Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆											☆ Zemin	☆	Yan opak	
23	0,192 Na ₂ O 0,036 K ₂ O 0,761 CaO 0,049 Al ₂ O ₃ 1,253 SiO ₂ 0,317 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + 2% Ag NO ₃		☆												Beyaz	
24	0,194 Na ₂ O 0,036 K ₂ O 0,768 CaO 0,151 Al ₂ O ₃ 1,253 SiO ₂ 0,320 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + 2% Ag NO ₃ + % 1Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O + % 10 279337 + % 5 239508		☆ Yan													Koyu ton yavru ağzı
25	0,972 PbO 0,023 CuO 0,005 NiO 0,010 Al ₂ O ₃ 5,826 SiO ₂ 1,446 B ₂ O ₃ + % 2 AgNO ₃ + % 1Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆													☆ Pembe pınlı

Seçer Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
51	$0,379 \text{ Na}_2\text{O}$ $0,125 \text{ K}_2\text{O}$ $0,348 \text{ CaO}$ $0,141 \text{ MgO}$ $0,308 \text{ Al}_2\text{O}_3$ $0,006 \text{ Cr}_2\text{O}_3$ $0,351 \text{ ZrO}_2$ $0,020 \text{ SnO}_2$ $3,290 \text{ SiO}_2$ $0,794 \text{ B}_2\text{O}_3$												Opak	
52	$0,957 \text{ Na}_2\text{O}$ $0,020 \text{ K}_2\text{O}$ $0,010 \text{ NiO}$ $0,004 \text{ CuO}$ $0,005 \text{ CoO}$ $+ 1 \text{ AgNO}_3 + \% 1 \text{ Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $1,915 \text{ SiO}_2$ $0,957 \text{ B}_2\text{O}_3$ $0,024 \text{ TiO}_2$ $0,012 \text{ SnO}_2$			☆									Geçişli	
53	$0,377 \text{ Na}_2\text{O}$ $0,125 \text{ K}_2\text{O}$ $0,348 \text{ CaO}$ $0,141 \text{ ZnO}$ $0,005 \text{ NiO}$ $+ 1 \text{ AgNO}_3$ $3,273 \text{ SiO}_2$ $0,790 \text{ B}_2\text{O}_3$ $0,348 \text{ ZrO}_2$ $0,020 \text{ SnO}_2$											☆ Ağık ton		Opak
54	$0,377 \text{ Na}_2\text{O}$ $0,125 \text{ K}_2\text{O}$ $0,348 \text{ CaO}$ $0,141 \text{ ZnO}$ $0,006 \text{ CoO}$ $+ 1 \text{ AgNO}_3 + \% 1 \text{ Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} + \% 2 \text{ ZrO}_2$ $3,270 \text{ SiO}_2$ $0,789 \text{ B}_2\text{O}_3$ $0,348 \text{ ZrO}_2$ $0,306 \text{ Al}_2\text{O}_3$												☆	Opak
55	$0,187 \text{ Na}_2\text{O}$ $0,035 \text{ K}_2\text{O}$ $0,742 \text{ CaO}$ $0,024 \text{ ZnO}$ $0,012 \text{ CuO}$ $+ 2 \text{ AgNO}_3 + \% 2 \text{ Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $1,221 \text{ SiO}_2$ $0,309 \text{ B}_2\text{O}_3$ $0,027 \text{ SnO}_2$ $0,005 \text{ V}_2\text{O}_5$												☆ Ağık ton	Opak

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
61	0,376 Na ₂ O 0,125 K ₂ O 0,348 CaO 0,141 ZnO 0,007 CdO + 2 AgNO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O + % 5 279337	☆	☆	☆				☆ Alın						
62	0,106 K ₂ O 0,137 Na ₂ O 0,330 CaO 0,202 MgO 0,234 ZnO 2,221 SiO ₂ 0,423 B ₂ O ₃ 0,098 ZrO ₂									☆ Krem				Opak
63	0,088 K ₂ O 0,022 Na ₂ O 0,398 CaO 0,429 MgO 0,060 PbO + 1 AgNO ₃ + % 5 239508		☆								☆			
65	0,106 K ₂ O 0,137 Na ₂ O 0,320 CaO 0,202 MgO 0,234 ZnO 2,221 SiO ₂ 0,423 B ₂ O ₃ 0,098 ZrO ₂ 0,040 SnO ₂ + % 2 AgNO ₃										☆			Opak
65	0,088 K ₂ O 0,022 Na ₂ O 0,398 CaO 0,429 MgO 0,060 PbO + % 2 AgNO ₃ + % 5 239508	☆											☆	Opak

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK						
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Düğer
66	0,088 K ₂ O 0,022 Na ₂ O 0,398 CaO 0,429 MgO 0,060 PbO 0,300 Al ₂ O ₃ 2,556 SiO ₂ 0,396 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂ + % 1 AgNO ₃ + % 4 4200 Boya								☆ Koyu ton				Opak
67	0,103 K ₂ O 0,133 Na ₂ O 0,311 CaO 0,196 MgO 0,228 ZnO 0,126 Al ₂ O ₃ 2,164 SiO ₂ 0,412 B ₂ O ₃ 0,092 ZrO ₂ 0,027 SnO ₂ + % 2 AgNO ₃ + % 2 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O						☆						Opak
68	0,133 K ₂ O 0,052 Na ₂ O 0,674 CaO 0,129 MgO 0,010 NiO 0,528 Al ₂ O ₃ 3,474 SiO ₂ 0,563 B ₂ O ₃ 0,247 ZrO ₂ 0,020 SnO ₂ + % 2 AgNO ₃		☆										Krem
69	0,105 K ₂ O 0,136 Na ₂ O 0,316 CaO 0,200 MgO 0,231 ZnO 0,128 Al ₂ O ₃ 2,199 SiO ₂ 0,418 B ₂ O ₃ 0,097 ZrO ₂ + % 2 AgNO ₃ + % 1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O			☆									Krem
70	0,134 K ₂ O 0,052 Na ₂ O 0,678 CaO 0,005 CoO 0,525 Al ₂ O ₃ 0,004 Fe ₂ O ₃ 3,492 SiO ₂ 0,562 B ₂ O ₃ 0,247 ZrO ₂ + % 1 AgNO ₃									☆ Açık ton			☆ San

Seger Formülü Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
71	0,106 K ₂ O 0,137 Na ₂ O 0,320 CaO 0,202 MgO 0,234 ZnO + %2 AgNO ₃ + %5 239308	☆	☆	☆		☆			☆						
72	0,106 K ₂ O 0,137 Na ₂ O 0,320 CaO 0,202 MgO 0,234 ZnO + %1 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O														Opak
73	0,376 Na ₂ O 0,124 K ₂ O 0,345 CaO 0,140 ZnO 0,007 CuO 0,002 CoO + %1 AgNO ₃													☆ Agik ion	Opak
74	0,366 Na ₂ O 0,122 K ₂ O 0,339 CaO 0,137 ZnO 0,026 CoO 0,015 CuO + %2 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O	☆	☆	☆										☆	Gümsümlü
75	0,134 K ₂ O 0,052 Na ₂ O 0,676 CaO 0,130 ZnO 0,002 CoO 0,004 CuO + %1 AgNO ₃													☆ Agik ion	Opak

Seğer Formülü Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK										
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer				
76	0,376 Na ₂ O	☆	☆	☆								Pembe					
	0,125 K ₂ O														3,267 SiO ₂ 0,788 B ₂ O ₃ 0,348 ZrO ₂ 0,012 SnO ₂		
	0,346 CaO 0,141 ZnO 0,005 CdO 0,002 NiO																
0,306 Al ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃																	
77	0,376 Na ₂ O														Opak		
	0,125 K ₂ O															3,267 SiO ₂ 0,788 B ₂ O ₃ 0,348 ZrO ₂ 0,026 SnO ₂	
	0,346 CaO																
	0,141 ZnO																
0,004 CuO 0,002 NiO																	
78	0,134 K ₂ O			☆					☆	Ağık ton						Opak	
	0,052 Na ₂ O																3,484 SiO ₂ 0,565 B ₂ O ₃ 0,248 ZrO ₂ 0,020 SnO ₂
	0,676 CaO																
	0,130 MgO																
	0,005 NiO																
0,002 CoO																	
79	0,105 K ₂ O			☆					☆	Ağık ton						Köpürme var opak	
	0,135 Na ₂ O																2,199 SiO ₂ 0,418 B ₂ O ₃ 0,097 ZrO ₂ 0,005 V ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O
	0,319 CaO																
	0,201 MgO																
	0,233 ZnO																
0,010 CoO																	
80	0,086 K ₂ O								☆							Köpürme var opak	
	0,021 Na ₂ O																2,491 SiO ₂ 0,386 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂
	0,382 CaO																
	0,411 MgO																
	0,058 PbO																
0,026 CoO																	
	0,292 Al ₂ O ₃ + %1 AgNO ₃																

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMAMA	RENK								
							Sarı	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
91	0,495 Na ₂ O 0,108 K ₂ O 0,273 CaO 0,113 PbO 0,005 MnO 0,005 CoO 0,505 Al ₂ O ₃ 0,019 Fe ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃	☆								☆					Opak
92	0,085 K ₂ O 0,021 Na ₂ O 0,385 CaO 0,398 MgO 0,058 PbO 0,026 CoO 0,007 CuO 0,290 Al ₂ O ₃ + %1 AgNO ₃														Opak
93	0,495 Na ₂ O 0,108 K ₂ O 0,274 CaO 0,113 PbO 0,005 PbO 0,005 CoO 0,002 MnO 0,507 Al ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃			☆			☆								Opak
94	0,104 K ₂ O 0,134 Na ₂ O 0,317 CaO 0,197 MgO 0,226 ZnO 0,010 CoO 0,005 NiO 0,128 Al ₂ O ₃ 0,416 B ₂ O ₃			☆											Krem

B- Ham Bünyelerle Yapılan Lüsterli Sır Araştırmaları

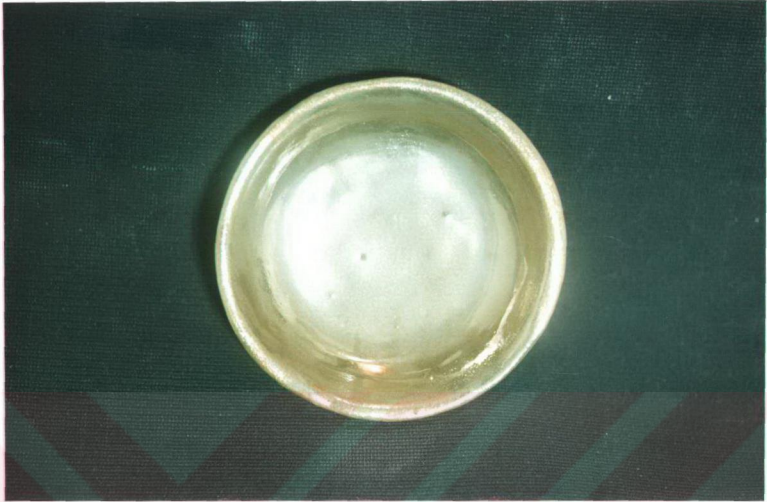
Lüsterli sır araştırmalarında bünye yüksek oranda alkali ve bor içeren malzemeler kullanılarak hazırlanmıştır. Sülyen oranı 0,5 molden fazla kullanıldığında sırda kararmaların olduğu gözlenmiştir.

Pahalı malzemelerden olan gümüş nitrattan literatürlerde söz edilen %5-10 gibi oranlardan daha az miktarda (%1-2) kullanılarak olumlu sonuçlar alınmıştır. Sırda parlak bünyelerde lüster etkisinin arttığı gözlenerek %1-3 ZnO, %1-4 oranları arasında SnO₂ ilave edilmiştir.

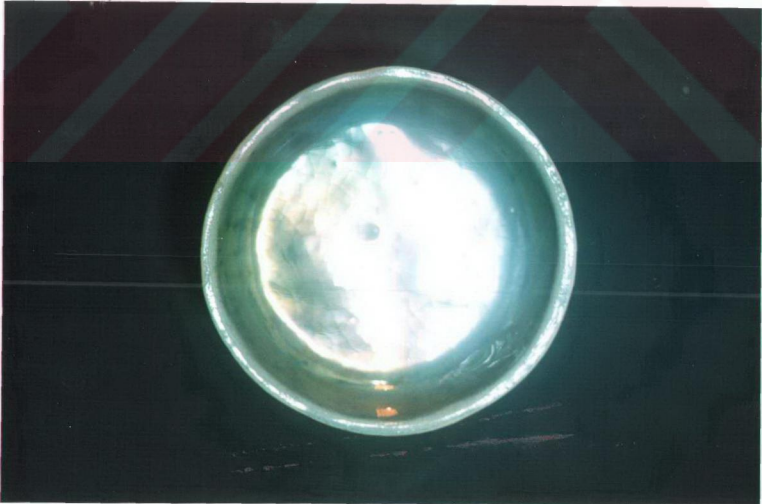
Yapılan araştırmalarda Al₂O₃ ve SiO₂ TiO₂ gibi malzeme oranlarının az oranda kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

Boya ve renk veren oksitler ile bünyeler renklendirilmek istenmesine rağmen metal oksitlerin yerine suda çözünebilir metal tuz ve bileşiklerini kullanılarak olumlu sonuçlar alınmıştır.

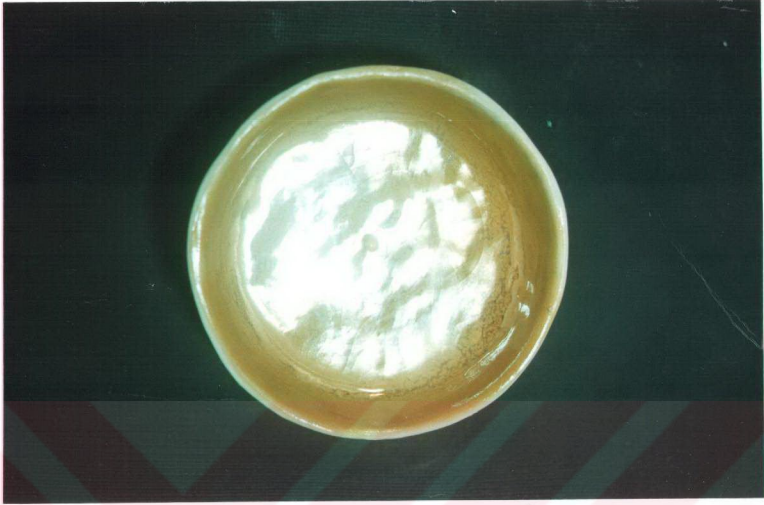
Aşağıda ham bünyeler ile hazırlanan lüsterli sırlara ait denemeler ile ilgili resimler 13, 14 ve 15 de yer almaktadır.



Resim: 13 1000 °C'de Pişirilmiş Ham Bünye İle Hazırlanan Lüsterli Sır Denemesi. Çap: 8 cm.



Resim: 14 1000 °C'de Pişirilmiş Ham Bünye İle Hazırlanan Lüsterli Sır Denemesi. Çap: 8 cm.



Resim: 15 1000 °C'de Pişirilmiş Ham Bünye İle Hazırlanan Lüsterli
Sır Denemesi Çap: 8 cm.

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK						
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer
6	1,00 Na ₂ O 0,095 Al ₂ O ₃ 0,452 SiO ₂ + %70 PbS + %2 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O + %10 239308			☆									Pembe
7	1,00 PbO 0,18 Al ₂ O ₃ 3,93 SiO ₂ + %2 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O			☆								☆	
8	1,00 Na ₂ O 0,095 Al ₂ O ₃ 0,452 SiO ₂ 0,026 SiO ₂ + %70 PbS + %1 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O + %15 239508		☆										Koyu krem
9	1,00 PbO 0,235 Al ₂ O ₃ 1,380 SiO ₂ 0,027 SiO ₂ + %1 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆			☆					☆	Açık ton
10	1,00 PbO 0,200 Al ₂ O ₃ 0,050 Fe ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆	Yan									☆

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
21	0,782 Na ₂ O 0,203 CaO 0,023 Al ₂ O ₃ + %2 Ag NO ₃	☆		☆		☆									Turkuaz
22	0,786 Na ₂ O 0,204 CaO 0,108 SiO ₂ 0,478 B ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆		☆									Turkuaz
23	0,985 PbO 0,015 CdO 0,010 Al ₂ O ₃ + %2 Ag NO ₃	☆		☆										☆	Erlatun geçişi
24	0,739 Na ₂ O 0,260 CaO 0,118 SiO ₂ 1,562 B ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆		☆							☆	Prinli	Krem zemin
25	0,734 Na ₂ O 0,258 CaO 0,117 SiO ₂ 1,552 B ₂ O ₃ + %0,5 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆		☆									Açık ton Turkuaz

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK										
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer				
26	0,250 Na ₂ O 0,748 PbO	0,853 SiO ₂ 0,448 B ₂ O ₃ 0,185 SnO ₂ 0,033 V ₂ O ₅	☆	☆	☆		☆					Az köpürme					
27	0,250 Na ₂ O 0,748 PbO	0,146 Al ₂ O ₃ + % 2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O 0,853 SiO ₂ 0,448 B ₂ O ₃ 0,185 SnO ₂ 0,033 V ₂ O ₅	☆	☆	☆			☆	☆	☆			☆	☆	San		
28	0,995 PbO 0,005 CoO	0,200 Al ₂ O ₃ 1,290 SiO ₂ 0,032 V ₂ O ₅ + % 1 Ag NO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆	☆									☆	☆	Sim	
29	0,019 Na ₂ O 0,981 PbO	0,200 Al ₂ O ₃ 1,275 SiO ₂ 0,019 MoO ₂ + % 1 Ag NO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆	☆											Krem	
30	0,974 PbO 0,013 CoO	0,197 Al ₂ O ₃ 1,425 SiO ₂ + % 1 Ag NO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆	☆											☆	Kobalt

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
36	0,739 Na ₂ O 0,260 CaO 0,024 Al ₂ O ₃ 0,007 Fe ₂ O ₃ 0,118 SiO ₂ 1,562 B ₂ O ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O			☆		☆			☆				☆		
37	0,976 PbO 0,024 ZnO 0,180 Al ₂ O ₃ 0,015 Fe ₂ O ₃ 3,891 SiO ₂ 0,005 TiO ₂			☆		☆			☆						
38	0,934 Na ₂ O 0,066 K ₂ O 0,119 N ₂ O ₃ 0,013 Cr ₂ O ₃ 1,850 SiO ₂ 0,040 SnO ₂ 0,005 V ₂ O ₅ + % 47 PbS + % 2 Ag NO ₃		☆										☆		
39	0,793 Na ₂ O 0,206 CaO 0,023 Al ₂ O ₃ 0,007 Fe ₂ O ₃ 0,109 SiO ₂ 0,483 B ₂ O ₃ + % 0,5 Ag NO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆		☆			☆				☆		
40	0,793 Na ₂ O 0,206 CaO 0,023 Al ₂ O ₃ 0,026 Cr ₂ O ₃ 0,109 SiO ₂ 0,483 B ₂ O ₃ 0,016 V ₂ O ₅ + % 2 Ag NO ₃	☆		☆		☆			☆				☆		☆

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
66	0,645 Na ₂ O 0,343 CaO 0,010 NiO + %51 PbS + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O		☆											Krem	
67	0,570 Na ₂ O 0,423 CaO 0,005 NiO + %60 PbS + %2 Ag NO ₃		☆											Gelişmiş	
68	0,572 Na ₂ O 0,425 CaO 0,002 CoO + %60 PbS + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O		☆											Gelişmiş	
69	0,206 Na ₂ O 0,147 H ₂ O 0,647 PbO + %1,5 Ag NO ₃ + %1,5 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O		☆	☆					☆					Krem zemin	☆ Alan pırlıltı
70	0,948 PbO 0,025 BaO 0,030 ZnO + %2,20 Ag NO ₃ + %1,66 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O		☆	☆										Krem zemin	☆ Beyaz

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK										
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer				
86	0,430 Na ₂ O 0,389 PbO 0,172 CoO 0,504 SiO ₂ 0,727 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,033 Al ₂ O ₃ 0,020 Cr ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃			☆ Yan	☆			☆									
87	0,570 Na ₂ O 0,424 CaO 0,005 MnO 0,874 SiO ₂ 0,174 B ₂ O ₃ 0,084 Al ₂ O ₃ 0,003 Fe ₂ O ₃ + % 60 PbS + % 2 Ag NO ₃																Gelişmemiş
88	0,942 Na ₂ O 0,023 K ₂ O 0,034 PbO 0,874 SiO ₂ 0,174 B ₂ O ₃ 0,030 Al ₂ O ₃ 0,014 Fe ₂ O ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O			☆													Krem
89	0,093 K ₂ O 0,136 Na ₂ O 0,487 CaO 0,283 PbO 2,250 SiO ₂ 0,250 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,009 MoO ₂ 0,239 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃		☆														Krem
90	0,933 Na ₂ O 0,023 K ₂ O 0,034 PbO 0,004 CaO 0,879 SiO ₂ 0,173 B ₂ O ₃ 0,030 Al ₂ O ₃ + % 2 Ag NO ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆													Krem

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK									
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer			
96	0,969 PbO 0,016 NiO 0,010 CoO 0,005 CuO 0,180 Al ₂ O ₃ 3,93 SiO ₂ + % 1 AgNO ₃			☆				☆								
97	0,924 Na ₂ O 0,023 K ₂ O 0,034 PbO 0,020 CoO 0,023 Al ₂ O ₃ 0,865 SiO ₂ 0,133 B ₂ O ₃ 0,026 SnO ₂ + % 1 AgNO ₃	☆		☆				☆	☆							
98	0,556 K ₂ O 0,168 Na ₂ O 0,274 PbO 0,014 MnO 0,060 Al ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃				☆				☆	Az						Ağık pembe
99	0,538 K ₂ O 0,148 Na ₂ O 0,265 PbO 0,049 ZnO 0,058 Al ₂ O ₃ 0,887 SiO ₂ 0,279 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,022 V ₂ O ₅		☆													☆ Ağık ton
100	0,563 K ₂ O 0,155 Na ₂ O 0,277 PbO 0,004 CoO 0,061 Al ₂ O ₃ 0,931 SiO ₂ 0,298 B ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃ + % 3 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆							☆ Az					San

Seğert Formül Numarası	SEĞERT FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
101	0,093 K ₂ O 0,136 Na ₂ O 0,487 CaO 0,283 CoO + %2 Bi (NO ₃) ₃ ·5H ₂ O+%4 6333	2,250 SiO ₂ 0,250 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂	☆											☆	Pembe
102	0,093 K ₂ O 0,136 Na ₂ O 0,487 CaO 0,283 PbO + %1 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ ·5H ₂ O + %4 6333	2,250 SiO ₂ 0,250 B ₂ O ₃	☆											☆	Yan opak
103	0,415 K ₂ O 0,154 Na ₂ O 0,093 CaO 0,336 PbO + %1 Ag NO ₃	1,635 SiO ₂ 0,411 B ₂ O ₃ 0,019 MoO ₂ 0,027 SnO ₂												☆	Opak
104	0,141 Na ₂ O 0,466 CaO 0,386 PbO 0,005 CoO + %1 Ag NO ₃ + %3 Bi (NO ₃) ₃ ·5H ₂ O	0,410 SiO ₂ 0,373 B ₂ O ₃ 0,008 Al ₂ O ₃	☆	Yan										☆	☆ Gri
105	0,141 Na ₂ O 0,466 CaO 0,386 PbO 0,005 CoO + %1 Ag NO ₃	0,410 SiO ₂ 0,373 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,010 V ₂ O ₅		☆											☆ Agrik ion

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK						
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer
116	0,497 Na ₂ O 0,164 K ₂ O 0,332 PbO 0,006 CuO 0,065 Al ₂ O ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	0,969 SiO ₂ 0,607 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,005 V ₂ O ₅	☆	☆	☆	☆		☆ Çimen					
117	0,490 Na ₂ O 0,162 K ₂ O 0,327 PbO 0,021 MnO 0,065 Al ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃	0,955 SiO ₂ 0,599 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂	☆	☆	☆	☆			☆				Az opak
118	0,117 K ₂ O 0,246 Na ₂ O 0,389 CaO 0,246 PbO 0,303 Al ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃	2,860 SiO ₂ 1,640 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂	☆	☆	☆	☆		☆					
119	0,374 Na ₂ O 0,137 K ₂ O 0,275 CaO 0,203 PbO 0,045 Al ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	0,680 SiO ₂ 0,072 B ₂ O ₃	☆	☆					☆				Krem
120	0,331 Na ₂ O 0,390 CaO 0,273 PbO 0,005 CoO 0,086 Al ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	1,304 SiO ₂ 1,930 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂	☆							☆			

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ		LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
								San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
131	0,198 K ₂ O 0,297 CaO 0,495 PbO 0,010 CuO	1,485 SiO ₂ 0,027 SnO ₂ 0,180 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃	☆ Yan	☆ Yan						☆					
132	0,198 K ₂ O 0,297 CaO 0,495 PbO 0,009 CuO	1,486 SiO ₂ 0,027 SnO ₂ 0,180 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃	☆ Yan	☆ Yan						☆					
133	0,199 K ₂ O 0,497 PbO 0,298 CaO 0,005 CoO	1,492 SiO ₂ 0,020 SnO ₂ 0,180 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O				☆				☆					
134	0,196 K ₂ O 0,490 PbO 0,298 CaO 0,004 CuO	1,492 SiO ₂ 0,020 SnO ₂ 0,025 TiO ₂ 0,180 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O							☆						Turuncu geçişi
135	0,196 K ₂ O 0,490 PbO 0,298 CaO 0,020 NiO	1,470 SiO ₂ 0,050 TiO ₂ 0,013 SnO ₂ 0,180 Al ₂ O ₃ + % 2 Ag NO ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O									☆	☆	☆		☆

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK						
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer
146	0,570 Na ₂ O 0,423 CaO 0,004 CuO 0,002 MnO + %60 PbS + %2 Ag NO ₃	☆	☆										Açık ton gri
147	0,198K ₂ O 0,495 PbO 0,297 CaO 0,004 CuO 0,005 NiO 0,180 Al ₂ O ₃ 1,486 SiO ₂ + %1 Ag NO ₃ + %3 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O			☆	☆								Krem
148	0,220 Na ₂ O 0,180 K ₂ O 0,135 CaO 0,362 PbO 0,100 ZnO 0,014 Al ₂ O ₃ + %2 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆								☆	=
149	0,232 Na ₂ O 0,190 K ₂ O 0,142 CaO 0,386 PbO 0,048 CuO 0,014 Al ₂ O ₃ + %2 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆								☆	
150	0,231 Na ₂ O 0,189 K ₂ O 0,142 CaO 0,384 PbO 0,052 NiO 0,014 Al ₂ O ₃ + %1 Ag NO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆		☆								☆	Koyu alın san pırlıllı

Seger Formülü Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK									
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer			
161	0,314 Na ₂ O	☆		☆		☆ Az										
	0,370 CaO															
	0,258 PbO															
	0,049 ZnO															
162	0,010 CoO	☆				☆ Az										
	+ % 1 AgNO ₃															
	0,326 Na ₂ O															
	0,383 CaO															
163	0,268 PbO	☆				☆ Az										
	0,016 MnO															
	0,005 CoO															
	+ % 1 AgNO ₃															
164	0,413 K ₂ O															
	0,150 Na ₂ O															
	0,092 CoO															
	0,334 PbO															
165	0,005 MnO		☆													
	+ % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O															
	0,198 K ₂ O															
	0,495 PbO															
	0,297 CaO															
	0,005 NiO															
	0,004 CuO															
	+ % 1 AgNO ₃ + % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O															

Seçer Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK										
							Sam	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer				
166	0,745 Na ₂ O 0,052 K ₂ O 0,082 CaO 0,120 PbO 0,005 CoO + %2 AgNO ₃ + %1Bi (NO ₃) ₃ . 5H ₂ O 0,659 SiO ₂ 0,919 B ₂ O ₃ 0,033 V ₂ O ₅ 0,104 Al ₂ O ₃	☆	☆	☆	☆	☆				☆							
167	0,640 Na ₂ O 0,248 CsO 0,091 PbO 0,011 CuO 0,077 MnO 0,028 Al ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃	☆		☆	☆					☆							
168	0,479 Na ₂ O 0,061 K ₂ O 0,437 PbO 0,010 CoO 0,005 NiO 0,047 Al ₂ O ₃ + %2 AgNO ₃ + %2 Bi (NO ₃) ₃ . 5H ₂ O										☆	☆	☆	Yan opak			
169	0,743 Na ₂ O 0,052 K ₂ O 0,082 CsO 0,119 PbO 0,019 CuO 0,104 Al ₂ O ₃ + %1 AgNO ₃	☆		☆	☆							☆	☆	☆			
170	0,644 Na ₂ O 0,247 CsO 0,092 PbO 0,009 CuO 0,002 NiO 0,028 Al ₂ O ₃ + %1 AgNO ₃ + %1 Bi (NO ₃) ₃ . 5H ₂ O			☆										☆	☆	☆	☆

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
171	0,486 Na ₂ O	0,175 SiO ₂ 0,511 B ₂ O ₃ 0,200 Al ₂ O ₃ 0,115 CaO 0,275 PbO + % 2 AgNO ₃ + % 1 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆		☆								
	0,078 K ₂ O													
	0,115 CaO													
	0,275 PbO													
172	0,488 Na ₂ O	1,181 SiO ₂ 0,514 B ₂ O ₃ 0,202 Al ₂ O ₃ 0,119 CaO 0,277 PbO + % 1 AgNO ₃		☆		Az								
	0,078 K ₂ O													
	0,119 CaO													
	0,277 PbO													
173	0,464 Na ₂ O	0,730 SiO ₂ 0,688 B ₂ O ₃ 0,125 Al ₂ O ₃ 0,164 CaO 0,285 PbO 0,048 ZnO + % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆		☆								Krem
	0,039 K ₂ O													
	0,164 CaO													
	0,285 PbO													
174	0,491 Na ₂ O	0,148 SiO ₂ 0,816 B ₂ O ₃ 0,066 Al ₂ O ₃ 0,010 CuO + % 1 AgNO ₃		☆		☆								
	0,162 K ₂ O													
	0,328 PbO													
	0,010 CuO													
175	0,745 Na ₂ O	0,659 SiO ₂ 0,919 B ₂ O ₃ 0,104 Al ₂ O ₃ 0,082 CaO 0,120 PbO + % 2 AgNO ₃ + % 1 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆		☆								Pembe pırıltılı
	0,052 K ₂ O													
	0,082 CaO													
	0,120 PbO													

Seğer Formül Numarası	SEĞER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
176	0,372 Na ₂ O	0,678 SiO ₂ 0,072 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + % 1 AgNO ₃ + % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆										
	0,136 K ₂ O													
	0,045 Al ₂ O ₃													
	0,274 CaO													
	0,202 PbO													
0,015 NiO														
177	0,372 Na ₂ O	0,678 SiO ₂ 0,072 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆										
	0,136 K ₂ O													
	0,045 Al ₂ O ₃													
	0,274 CaO													
	0,202 PbO													
0,015 NiO														
178	0,140 Na ₂ O	0,408 SiO ₂ 0,346 B ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,008 Al ₂ O ₃ 0,385 PbO 0,005 CoO + % 1 AgNO ₃	☆	☆										
	0,465 CaO													
	0,385 PbO													
	0,005 CoO													
	0,004 CuO													
179	0,555 K ₂ O	0,917 SiO ₂ 0,293 B ₂ O ₃ 0,061 Al ₂ O ₃ + % 2 AgNO ₃	☆	Yan										
	0,153 Na ₂ O													
	0,274 PbO													
	0,010 NiO													
	0,005 CoO													
180	0,091 K ₂ O	2,250 SiO ₂ 0,250 B ₂ O ₃ 0,239 Al ₂ O ₃ 0,476 CaO 0,277 PbO + % 2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆										☆ Açık ton
	0,133 Na ₂ O													
	0,476 CaO													
	0,277 PbO													
	0,021 MnO													

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK										
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer				
181	0,524 Na ₂ O 0,038 K ₂ O 0,349 PbO 0,049 ZnO 0,013 CoO 0,141 SiO ₂ 0,788 B ₂ O ₃ 0,088 Al ₂ O ₃ + %1 AgNO ₃	☆		☆		☆											
182	0,342 Na ₂ O 0,246 K ₂ O 0,188 CaO 0,155 ZnO 0,067 PbO 0,119 SiO ₂ 0,475 B ₂ O ₃ 0,025 Al ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ 0,027 V ₂ O ₅ + %1 AgNO ₃			☆		☆					☆ Koyu ton						
183	0,342 Na ₂ O 0,246 K ₂ O 0,188 CaO 0,155 ZnO 0,067 PbO 0,119 SiO ₂ 0,475 B ₂ O ₃ 0,025 Al ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + %1 AgNO ₃ + %2 Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O + %10 1295637	☆		☆							☆						
184	0,340 Na ₂ O 0,245 K ₂ O 0,187 CaO 0,155 ZnO 0,067 PbO 0,005 CoO 0,118 SiO ₂ 0,474 B ₂ O ₃ 0,025 Al ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + %2 AgNO ₃	☆		☆		☆								☆			
185	0,340 Na ₂ O 0,245 K ₂ O 0,187 CaO 0,155 ZnO 0,067 PbO 0,005 CoO 0,118 SiO ₂ 0,474 B ₂ O ₃ 0,025 Al ₂ O ₃ 0,027 SnO ₂ + %1 AgNO ₃	☆		☆		☆								☆			☆ Açık ton

Seğir Formülü Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
186	0,238 Na ₂ O	1,556 SiO ₂ 0,462 B ₂ O ₃ 0,006 SnO ₂ 0,133 Al ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃		☆		☆		☆	Açık ton					
	0,187 K ₂ O													
	0,040 CaO													
	0,293 PbO													
	0,229 ZnO													
0,010 CuO														
187	0,238 Na ₂ O	1,551 SiO ₂ 0,462 B ₂ O ₃ 0,006 SnO ₂ 0,132 Al ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃		☆		☆		☆	Açık ton					
	0,187 K ₂ O													
	0,040 CaO													
	0,290 PbO													
	0,226 ZnO													
0,011 CuO														
188	0,237 Na ₂ O	1,557 SiO ₂ 0,462 B ₂ O ₃ 0,006 SnO ₂ 0,132 Al ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃		☆		☆		☆	Açık ton					
	0,187 K ₂ O													
	0,040 CaO													
	0,293 PbO													
	0,228 ZnO													
0,012 CuO														
189	0,237 Na ₂ O	1,554 SiO ₂ 0,461 B ₂ O ₃ 0,006 SnO ₂ 0,132 Al ₂ O ₃ + % 1 AgNO ₃		☆		☆		☆	Açık ton					
	0,187 K ₂ O													
	0,040 CaO													
	0,293 PbO													
	0,228 ZnO													
0,013 CuO														
190	0,441 K ₂ O	0,814 SiO ₂ 0,318 B ₂ O ₃ 0,013 SnO ₂ 0,091 Al ₂ O ₃ 0,202 PbO 0,157 ZnO + % 1 AgNO ₃ + % 1 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆		☆		☆	Açık ton					
	0,164 Na ₂ O													
	0,028 CaO													
	0,202 PbO													
	0,157 ZnO													

Seger Formül Numarası	SEGER FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMAMA	RENK								
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer		
191	0,440 K ₂ O 0,164 Na ₂ O 0,091 Al ₂ O ₃ 0,028 CaO 0,202 PbO 0,157 ZnO 0,007 CuO 0,813 SiO ₂ 0,317 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂	☆		☆		☆		☆	Zemin				☆	Turuncu	
192	0,440 K ₂ O 0,164 Na ₂ O 0,028 CuO 0,202 PbO 0,157 ZnO 0,009 CuO 0,811 SiO ₂ 0,317 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂	☆		☆		☆		☆	Zemin				☆	Turuncu	
193	0,440 K ₂ O 0,164 Na ₂ O 0,028 CaO 0,202 PbO 0,156 ZnO 0,010 CuO 0,810 SiO ₂ 0,272 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂	☆		☆		☆		☆	Zemin				☆	Turuncu	
194	0,439 K ₂ O 0,163 Na ₂ O 0,028 CaO 0,200 PbO 0,156 ZnO 0,011 CuO 0,810 SiO ₂ 0,316 B ₂ O ₃ 0,020 SnO ₂	☆		☆		☆		☆	Zemin				☆	Turuncu	
195	0,200 K ₂ O 0,164 Na ₂ O 0,123 CaO 0,333 PbO 0,109 ZnO 0,068 CuO 0,303 SiO ₂ 0,106 B ₂ O ₃ 0,013 SnO ₂ 0,010 V ₂ O ₅			☆				☆							☆

Seğir Formül Numarası	SEĞİR FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK							
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer	
201	0,205 Na ₂ O	☆		☆										
	0,168 K ₂ O													
	0,126 CaO													
	0,341 PbO													
	0,112 ZnO													
0,046 CoO	+ %1 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O													
202	0,210 Na ₂ O													
	0,172 K ₂ O													
	0,129 CaO													
	0,349 PbO													
	0,114 ZnO													
0,023 MnO	+ %1 AgNO ₃ + %1 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O													
203	0,367 Na ₂ O			☆										
	0,134 K ₂ O													
	0,271 CaO													
	0,200 PbO													
	0,020 NiO													
0,005 CoO	+ %1 AgNO ₃ + %2 Bi(NO ₃) ₃ · 5H ₂ O													
204	0,462 Na ₂ O													
	0,038 K ₂ O													
	0,163 CaO													
	0,284 PbO													
	0,047 ZnO													
0,005 CoO	+ %1 AgNO ₃													
205	0,110 K ₂ O													
	0,226 Na ₂ O													
	0,357 CaO													
	0,226 PbO													
	0,049 ZnO													
0,012 CuO	+ %1 AgNO ₃													

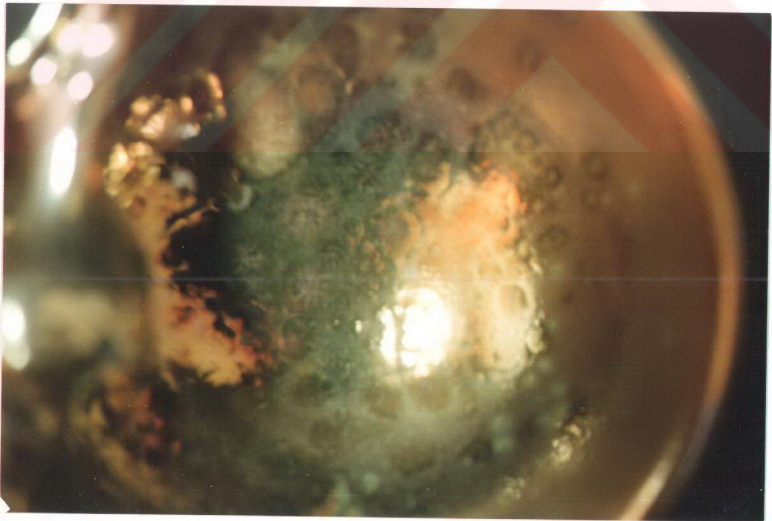
Turkuaz

Seğert Formül Numarası	SEĞERT FORMÜLÜ	LÜSTER	MAT	PARLAK	TOPLANMA	ÇATLAMA	RENK									
							San	Yeşil	Mavi	Kahve	Siyah	Dokulu	Diğer			
206	0,476 Na ₂ O	1,447 SiO ₂ 0,047 Al ₂ O ₃ 0,010 CoO 0,006 CuO + % 1 Ag NO ₃ + % 2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O							☆ Gf					Yan opak		
	0,060 K ₂ O															
	0,434 PbO															
	0,010 CoO															
	0,005 NiO															
207	0,476 Na ₂ O	0,946 SiO ₂ 0,892 B ₂ O ₃ 0,013 SnO ₂ 0,010 Al ₂ O ₃ 0,022 ZnO 0,015 MnO 0,010 NiO + % 2 Ag NO ₃	☆	☆											Açık ton	
	0,323 MgO															
	0,152 PbO															
	0,022 ZnO															
	0,015 MnO															
208	0,730 Na ₂ O	0,647 SiO ₂ 0,902 B ₂ O ₃ 0,102 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃ + % 2 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O 0,022 NiO	☆	☆												
	0,050 K ₂ O															
	0,080 CaO															
	0,117 PbO															
	0,010 CoO															
209	0,005 CuO	0,316 SiO ₂ 0,092 B ₂ O ₃ 0,013 SnO ₂ 0,014 Al ₂ O ₃ + % 4 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O		☆												Gf
	0,202 Na ₂ O															
	0,165 K ₂ O															
	0,124 CaO															
	0,334 PbO															
210	0,110 ZnO	1,962 SiO ₂ 0,490 B ₂ O ₃ 0,15 Al ₂ O ₃ + % 1 Ag NO ₃ + % 1 Bi (NO ₃) ₃ · 5H ₂ O	☆	☆												☆
	0,041 CuO															
	0,022 MnO															
	0,147 K ₂ O															
	0,147 Na ₂ O															
0,196 CaO																
0,490 PbO																
0,110 CoO																
0,005 NiO																
0,004 CuO																

C- Lüsterli Sır Uygulamalarına Ait Örnekler



Resim: 16 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Çanak
(Çap: 13 cm., h: 8 cm.)



Resim: 17 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Çanağa
Ait Detay (Çap: 13 cm., h: 8 cm.).



Resim: 18 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Çanak
(Çap: 13 cm., h: 8 cm.)



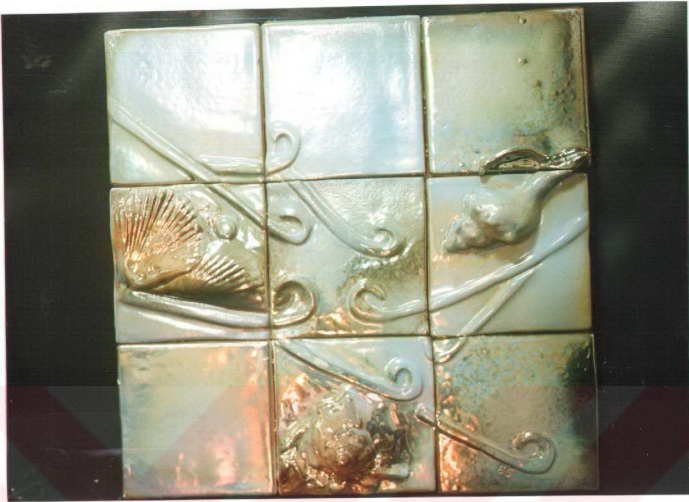
Resim: 19 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Çanak
(Çap: 13 cm., h: 8 cm.)



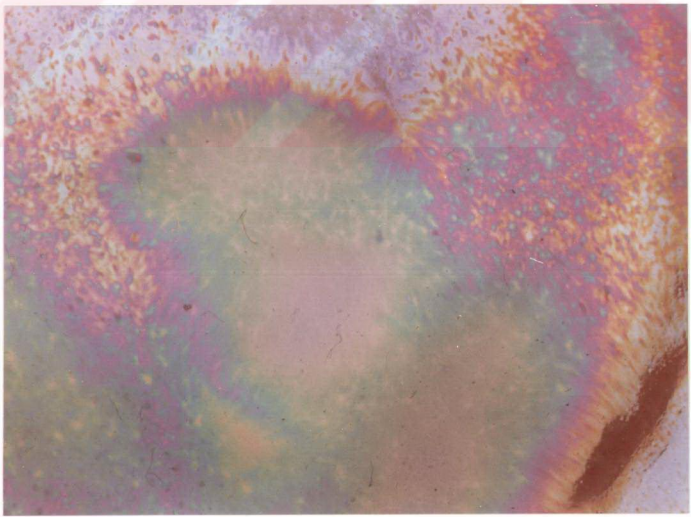
Resim: 20 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Çanak
(Çap: 13 cm., h: 8 cm.)



Resim: 21 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Seramik
Deniz Kabuğu (11,5 x 7,5 cm.)



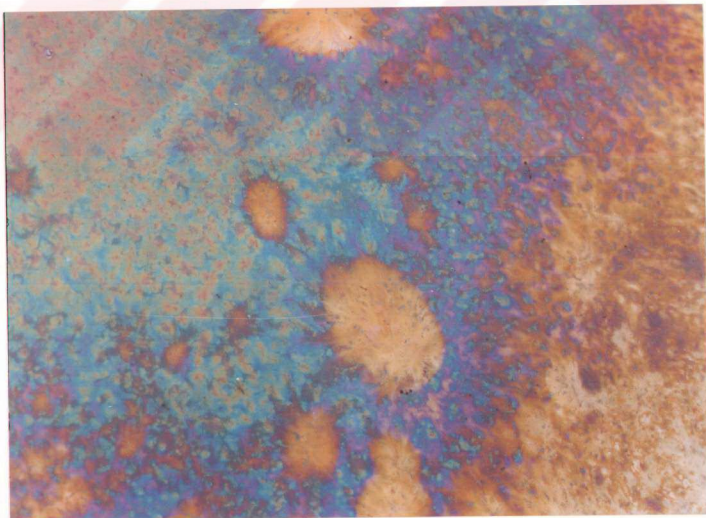
Resim: 22 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulaması
(30x30 cm.)



Resim: 23 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulamasına Ait
Detay (30x30 cm.)



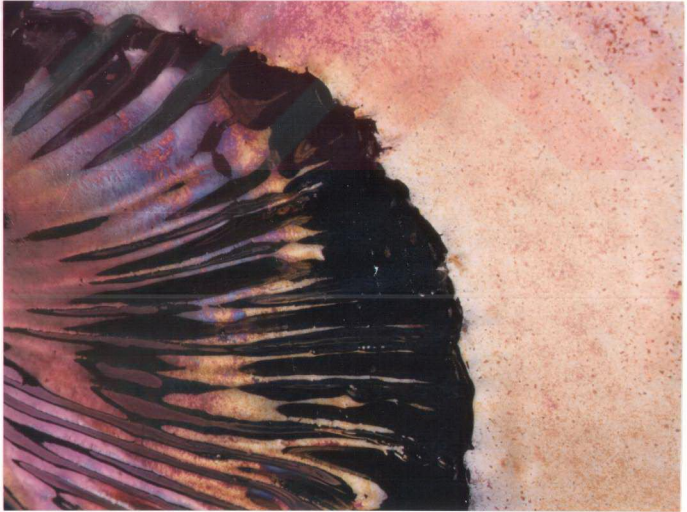
Resim: 24 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulaması
(30x30 cm.)



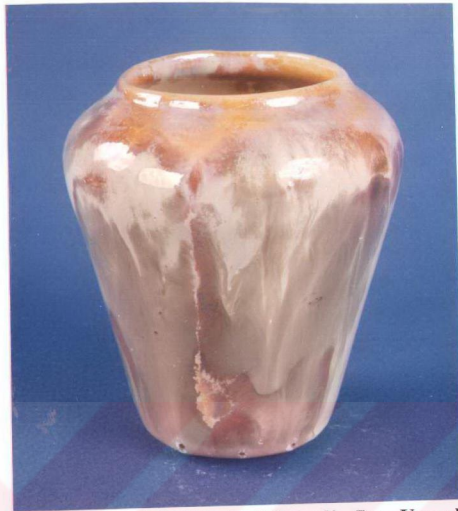
Resim: 25 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulamasına Ait
Detay (30x30 cm.)



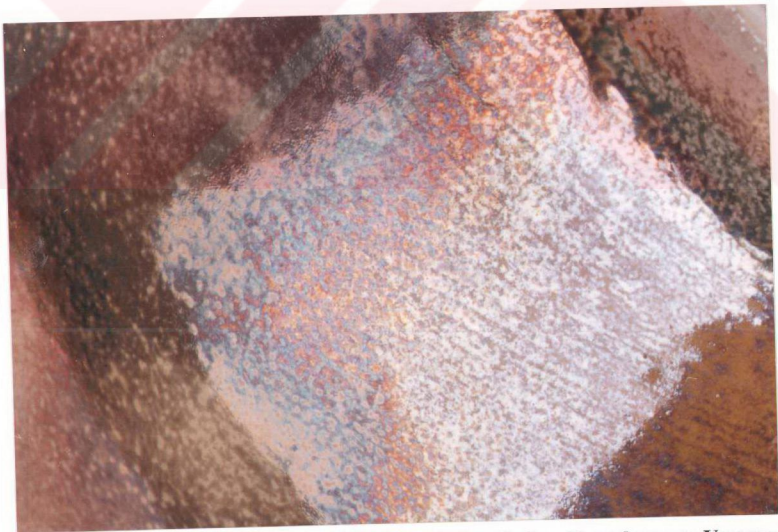
Resim: 26 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulaması
(30x30 cm.)



Resim: 27 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulamasına Ait
Detay (30x30 cm.)



Resim: 28 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Vazo
(Çap: 7 cm., h: 8 cm.)



Resim: 29 1000 °C'de Pişirilmiş Lüsterli Sır Uygulanmış Vazoya
Ait Detay (Çap: 7 cm., h: 8 cm.)

SONUÇ

Dokuzuncu yüzyıldan günümüze kadar, seramik yüzey üzerinde metalik pırıltular ve gökkuşağı gibi geçişli renkler çeşitli yöntemlerle oluşturulmak istenmiştir.

Bu etkiyi gösteren lüsterli sırlar, yüksek oranda alkali ve bor içeren bünyelere renklendiricilerin doğrudan ilave edilmesi ve homojen şekilde karıştırılması ile hazırlanır.

Lüsterli sır araştırmasında yapılan denemelerin 1000 °C'de gelişmesi amaçlanmıştır. 94'ü fritli, 213'ü ham olmak üzere iki ayrı bünye ile toplam 307 adet sır hazırlanmıştır. Fritleştirme olanağı olmadığı için Reibold A.3334 ve Ferro 35084 kodlu fritler kullanılmıştır. Hazırlanan sırlar bünye ile uyum göstermiş, olumlu sonuçlar alınmıştır.

Hazırlanan ham bünyelerde Al_2O_3 ve SiO_2 miktarının artmasıyla sırnın pişme derecesinin yükseldiği saptanmıştır. Ham bünyelerin bazılarında sülyen yerine kurşun sülfür kullanılmıştır. Bu denemelerin 1000 °C'de gelişmediği belirlenmiştir.

%1.4 arasında kullanılan kalay oksit, sonuçları olumlu şekilde etkilemiştir.

Renklendirici olarak Degussa 279337 (Koyu pembe), 239508 (Açık pembe), Emsan 6333 (Bordo), Emsan 4200 (Mavi) boyalar kullanılmıştır. Bunlardan 4200 kodlu boya ile güzel renk geçişleri elde edilmiştir. Bünyelerin renklendirilmesinde suda çözünen metal tuzları tercih edilmiştir.

Mevcut kaynaklarda sözü edilen %5-10 AgNO_3 ilave oranı, maddenin pahalı olması gözönünde tutularak daha düşük miktarlarda kullanılmıştır. Sır bünyesine %1-2 oranlarında ilave edilen AgNO_3 ile lüster etkisi oluşturulmuştur. Denemeler $1000\text{ }^\circ\text{C}$ 'de nötr atmosferde pişirilmiştir. Redüksiyon işleminde şeker ile başarılı sonuç alınmıştır. Hazırlanan sırlar dik ve yatay yüzeylerde rahatlıkla kullanılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, kıymetli metallerle hazırlanan sırtüstü lüsterler yerine aynı etkiyi verecek ve çok daha düşük maliyetle elde edilebilecek lüsterli sırların sanatsal anlamda yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

ARCASOY, Ateş.,

Seramik Teknolojisi, (Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Ana Sanat Dalı, No: 2, Sayı: 457), Meteksan Limited Şirketi, Ankara, 1988.

AYTA, Tülin.,

Toprak Sanatlarında Dekoratif Uygulama Yöntemleri, 1976.

BILLINGTON, Dora.,
COLBECK, John

The Technique of Pottery, BT Bastford Limited, London, 1974

BOWYER, William.,

European Ceramic Art, London, 1971.

CHORNIIEWY, Andrew.,

Contemporary Decorative Effect Metallic Lustres and Application Techniques, (Ceramic Eng. Sci. Proc., Cilt: 7, Sayı: 11/12), U.S.A., 1986.

CLINTON, Margery.,

The Complete Potter "Lusters", Batsford Limited, London, 1991.

GRILIER, D.,

Gold and Lustres For The Ceramic Tile Industry, (Ceramic Eng. Sci. Proc., Cilt: 8, Sayı: 11/12, U.S.A., 1987.

HUTCHINSON, Terry.,

Flashes of Luster, (Ceramic Monthly

- KENNY, B. John.,
The Complete Pottery Making, Pennsylvania, 1976.
- LEHNHAUSER, Werner H. C.,
Glasuren Und Ihre Farben, Düsseldorf, 1973.
- METE Z. - ANDIÇ L.,
Bitki Küllerinin Artistik Sırlarda Değerlendirilmesi, (II. Uluslararası Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt-1 Geleneksel Seramikler 24-28 Ekim), İstanbul, 1994.
- NELSON, C. Glenn.,
A Potter's Handbook, Newyork, 1984.
- ÖNEY, Gönül.,
Anadolu Selçuklu Mimarisinde Süsleme ve El Sanatları, (Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları), Ankara, 1976.
- PARMELEE, W.,
Ceramic Glazes, Charners Publishing Company Inc. Chicago 3, Illinois, 1951.
- RAWSON, Philip.,
"The Appreciation of the Arts/6, (Ceramics), Newyork, 1971.
- RHODES, Daniel.,
Clay and Glazes for the Potter, Pennsylvania, 1973.
- RİCE, David Talbot.,
İslamic Art, Spain, 1984.
- SINGER, Felix.,
Ceramic Glazes, Borax Consolidated Limited, London, 1948.
- TAYLOR, İ.R. - BULL A.C.,
Ceramics Glaze Technology, Great

- THOMAS, Shafer.,
Britain, 1986.
Pottery Decoration, U.S.A., 1976.
- WINTER, Thelma Fazier.,
**The Art and Craft Of Ceramic
Sculpture**, London, 1973.
- Ceramic Monographs.**,
(151 No: 2.2.2) U.S.A., 1985.
- Íslamische Keramik.**,
(Hetjens-Museum), Düsseldorf, 1973.
- Neu Keramik.**,
(September/October 92).

