

# SICAK CAM ÜFLEME TEKNİĞİNDE LÜSTER ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

İsmail ÖZSOLAK<sup>1</sup> ve Selvin YEŞİLAY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Cam bölümü, Eskişehir

e-mail: selvin.yesilay@gmail.com

## ÖZET

İnsan sabrının, yaratıcılığının ve becerisinin bir ürünü olan camdan yapılmış ürünler, bilgiyi tarihin derinliklerinden günümüze taşıyan değerli eserlerdir. Cam malzemesi antik çağlardan beri yiyecek içecek kapları, inşaat malzemesi ve süs eşyası olarak kullanılmaktadır. Günümüzde halen basit araç gereçlerden iletişime ve uzay teknolojilerine kadar çok yaygın bir kullanım alanları vardır. Camın sanatsal anlamda ilerlemesi ve büyüdü ışıltısını daha da etkinleştirmek adına birçok dekorlama yöntemi kullanılmıştır. Cam üretiminde özel dekorlama yöntemleri geliştirmek için farklı malzemeler tek başına ya da bir arada değerlendirilebilir.

Bu çalışmada cam sanatında lüster tekniğinin çağdaş form yüzeylerinde yeniden yorumlanması amaçlanmıştır. Lüster tekniği cam üstü bezeme-süsleme sanatı olup, çeşitli yöntemlerle elde edilen ve formların üzerini uygulanabilen metal bazlı, saydam film tabakasıdır. Yaratı süreci yüzyılları bulan, tarih içinde zaman zaman yok olma noktasına gelen lüster tekniği, gücünü albenisinden, parlütısından ve bazen de aşırı dışı dönük hale gelen cazibesinden alır.

**Anahtar Kelimeler:** Cam sanatı, cam dekorasyonu, lüster tekniği, dekorasyon.

## ABSTRACT

Glass products made of human patience, a product of creativity and skill, are valuable works of art that carry information from the depths of history. Glass ware has been used as food containers, construction materials and ornaments since antiquity. Today, there are still a wide range of applications from simple tools to communication and space technology. A number of decorating methods have been used in order to make the glass progress in artistic sense and to further activate its magical luminosity. Different materials can be evaluated alone or in combination to develop special decorative methods in glass production.

In this study, it is aimed to reinterpret lustre technique in glass art on contemporary form surfaces. The lustre technique is a glass-like decorative artwork, a metal-based, transparent film layer obtained by various methods. The lustre technique, which has been found for centuries in the creation process, and which occasionally disappears in history, takes its power from its charm, its shimmering and sometimes its extreme outward appearance.

## 1. GİRİŞ

Cam yüksek sıcaklıkta eriyik halden hızlı bir biçimde oda sıcaklığına soğutulan ve bu esnada kristalleşme göstermeyen inorganik amorf yapıda katı bir malzemedir. Cam amorf yapısını koruyarak katılaştır. Üretim sırasında hızlı soğuma nedeniyle kristal yapı yerine amorf yapı oluşur. Bu yapı cama sağlamlık ve saydamlık özelliğini kazandırır (Karasu, 2000: 2-6).

Bilinen en eski el sanatlarından olan cam yapımının ne zaman başladığını bilemiyoruz. Bazı araştırmacılar seramikteki sırlama tekniğini cam yapımının ilk aşaması olarak değerlendirir. Camın yapay üretimine geçilmeden önce Paleolitik dönemde doğal cam olan obsidiyen çeşitli malzemelerin yapımında kullanılmıştır. Arkeolojik buluntular, cam yapımının büyük olasılıkla M.Ö.3000 sonlarına doğru Mezopotamya'da Bronz Çağ'da meydana geldiğini belgeler. Bu buluntular daha çok boncuklar, fayanslar ve seramiklerde kullanılan sır üretimi ile ilgilidir (Uçkan, 2008: 100).

Camlarda dekorlama teknikleri bazen görsel bazen de işlevsel amaçla kullanılmışlardır. Elde edilen cam ürünlerde estetik güzellik ve işlevsellik hep birlikte düşünülmüştür. İlk çağlardan günümüze kadar geçen zamanda kullanılan dekorlama yöntemleri uygarlıkların tanımlanmasına ışık tutmuştur (MEGEP, 2008:5).

Lüster yüzeye parlaklık veren tekniğin genel adıdır. Saten, mat, vetroza, sedefli ve metalik gibi lüster çeşitleri mevcuttur (Ünal, 2007:1). Lüster genel anlamda seramik ürünlerin sırlı yüzeyleri üzerinde oluşturulmuş metalik film tabakasıdır. Bu metalik birikim bazen tüm sır yüzeyini kaplayarak parlak ve pırıltılı bir fon oluşturur. İlk lüsterli kaplar odunlu fırınlarda indirgeme ile yapılmıştır, ancak ilk yapım yeri ve tarihi kesin değildir. Tarihçiler cam üzerine lüster bezemenin lüsterli seramiklerden en az bir yüzyıl daha eski olduğuna inanmaktadırlar (Çizer, 1995: 1) ve İslam sanatı üzerine çalışmalar yapan araştırmacılar, lüster tekniğinin kökeni konusunda farklı görüşler ortaya koymuşlardır. Bunlar arasında, C. J. Lamm, 1928 yılında Samarra camlarını tanıttığı kitabında söz konusu tekniğin ilk kez Mısır'daki cam atölyelerinde uygulandığını ileri sürer ve bu tezini Samarra malzemesi ile destekler. Aynı yazarın 1941 yılında yayınladığı kitabında lüster tekniğinin ortaya çıkışı, köken ve tarihlendirmeye yönelik sorunlarına dikkat çekilmiş ve bilinen örnekler tanıtılmıştır (Ünal, 2002: 423). C. J. Lamm bu çalışmada seramikte de kullanılan tekniğin ilk kez camda ve Mısırlı cam ustalarınca uygulandığını öne sürmüştür. Bu tezinin en büyük dayanağı ise yazılı kaynaklar ve günümüze ulaşan bazı eserlerdir. İslam sanatı üzerine çalışmalar yapan E. Kühnel de bu görüşe katılmaktadır. Lüster tekniğini seramik örneklerde inceleyen M. S. Dimand, bu tekniğin camdaki kullanımını anlatırken, Mısır ve Suriye'deki Fatimi cam ustalarının lüster ve emaye tekniklerini kullanmadaki başarılarından söz eder. C. W. Clairmont'un Yunanistan'daki Benaki Müzesi cam koleksiyonunu tanıttığı katalogta, lüsterli camlar ayrı bir bölümde ele alınmış ve dekorasyon özelliklerine göre gruplandırılmıştır (Olca, 2002:423).

Lüsterler kullanılan bünye ile renk veren metal tuz ve bileşiklerine bağlı olarak altın, gümüş, bakır, gökkuşağı gibi çok değişik görünümler vermektedir. Yapılış yöntemlerine göre Arap lüsterleri (perdalı tekniği), asit lüsterleri, buharlı lüsterler, sır üstü lüsterler, sır içi lüsterler (lüsterli sır ar) şeklinde isimlendirilirler (Şölenay, 1995: 7).

Teknik adını fırınlanmış cam üzerine uygulanan bakır ve gümüş oksitli yanar-döner etki bırakan boyalardan almaktadır. Batı dillerinde "Lustre" dilimizde ise "Perdah" olarak kullanılan lüster tekniği birden fazla fırınlama gerektiren oldukça zahmetli ve uzun süre isteyen bir tekniktir (Çizer, 1995: 47). Lüster tekniğinde kullanılan bazı oksitler Çinko Oksit (ZnO), Bakır Karbonat (CuCO<sub>3</sub>), Bakır Oksit (CuO), Gümüş Nitrat (AgNO<sub>3</sub>), Kalay Oksit (SnO<sub>2</sub>), Kobalt Oksit (CoO), Kobalt Sülfat (CoSO<sub>4</sub>), Mangan Sülfat (MnSO.H<sub>2</sub>O)<sub>12</sub>, Titan Dioksit (TiO<sub>2</sub>) ve Selen Dioksit (SeO<sub>2</sub>)'tir (Şölenay, 1995: 17).

Teknikte cam üzerinde yer alan boyaların adeta bir altın gibi parlıyor olması tekniğe olan ilgiyi arttırmış ve hemen hemen bütün İslam coğrafyasına ve kimi Avrupa ülkelerine kadar yayılmıştır. İspanya-Endülüs'ten İran'a, X. yy. dan sonra da Kuzey Afrikalı ustalar ile İtalya-Sicilya'ya kadar uzanmıştır. Teknik gelişimini İran Selçukluları aracılığı ile XII. ve XIII. yy. da devam ettirerek buradan da Anadolu Selçukluları'na kadar uzanmıştır. Mısır'dan İran'a göç eden ustalarla lüsterler, İran'da estetik ve mükemmelliğin doruklarına ulaşmıştır. İspanya'nın çeşitli merkezlerinde 13. yüzyılda İran lüsterlerinden etkilenerek yapılmış lüsterli kaplar üretilmiştir. Avrupa'da lüsterlerin endüstriyel alanda geliştirilmesi 18-19. yüzyıllarda porselen üretimindeki gelişmeler ile birlikte olmuştur (Çizer, 1995: 5).

Lüsterler farklı yapım yöntemlerinden dolayı çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. Bu alanda araştırmalar yapan Fransız kimyacı M.L. Franchet lüsterleri 1906 yılında iki gruba ayırmıştır. Birincisi; indirgen element içeren, yükseltgen atmosferde pişen sırlardır. Kullanılan metal oksit, geçiş elementleri grubuna aittir. İkinci çeşit sır indirgen atmosferde pişirilmelidir. Metalik tuz bileşenleri kullanılmaktadır (Ünal, 2007:4).

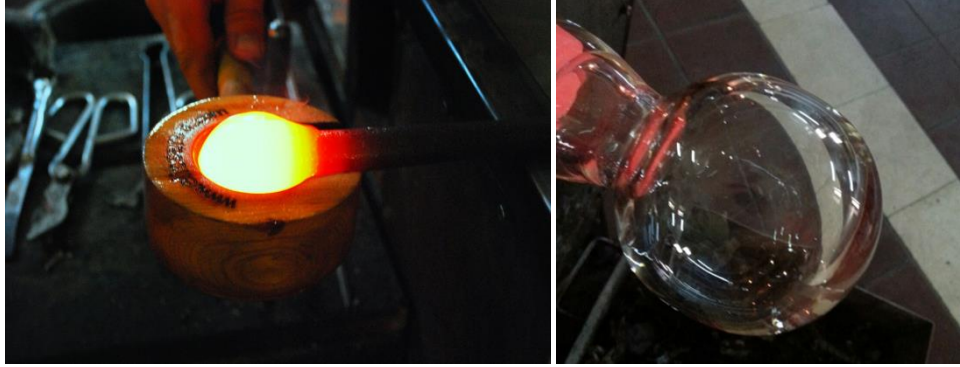
Lüster tekniği her türlü cam üzerinde uygulanabilir, fakat tercih edilen ve en iyi sonuç alınan şeffaf veya opak beyaz camlar üzerine olanıdır. Şekil verilmiş camların üzerine perdahlama yapılarak sonra da tekrar fırınlanır. Maden oksitli boyalarla bezeme yapıldıktan sonra çok düşük derecede üçüncü fırınlama yapılır. Sır üstüne boyanan maden oksitlerin içeriğine göre seramik üzerinde sarımsı yeşilden kırmızımsı kahverengiye kadar değişen tonlarda parlak yüzeyler oluşur. Teknikte, şekillendirilmiş cam yüzeyine kalay oksitli mat beyaz, mor ya da turkuaz sır çekilerek fırınlanır. Daha sonra sır üzerine gümüş ve bakır oksitli boyalarla bezeme yapılarak, düşük ısıda yeniden fırınlanır. Bu yöntemle bezenmiş cam yüzeylerinde sarı-kahverengi ya da kiremit kırmızısı renklerde metalik ışıltılı bir görüntü elde edilir (Büyük Larousse, 1986: 7580).

Günümüze gelindiğinde ise görüyoruz ki bu geçen süre içerisinde lüsterlerin renk paleti oldukça geliştirilmiştir. Günümüzde bazı sanatçılar tarafından kullanımı tercih edilen lüsterler, cam ve seramik endüstrisinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada sıcak cam üfleme tekniği ile şeffaf ve renkli olarak elde edilen cam formlar üzerine lüster uygulaması yapılarak indirgen ortamda pişirim yapılmıştır.

## 2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

### 2.1. Sıcak Cam Üfleme Tekniği İle Cam Formların Üretimi

İlk olarak fıska yapımı ve sonrasında üfleme yapılarak cam balonun eldesi sağlanmıştır. Daha sonra cama istenilen formun kazandırılması için şekillendirme işlemi yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sıcak cam tekniğinde fıska ve üfleme ile form eldesi.

Renkli cam elde etmek için bir kaba konulan toz halinde cam pigmentleri cam fırınından alınan fıska üzerine sarılmıştır. Böylelikle zemine cam pigmentlerle renklendirme yapılmıştır. Pigment tozlarının sıcak cam yüzeyi ile bütünleşebilmesi ve daha rahat şekillendirme yapılabilmesi için cam form tromelde ısıtılarak yumuşatılmıştır. Sonraki aşamada ise ıslak gazete yardımı ile cama verilen şekil toparlanmış ve üfleme yolu ile form istenilen boyuta getirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Renkli sıcak cam üretim prosesi.

Üflemeyle istenilen büyüklüğe getirilen cam formlara jacks yardımıyla boğma yapıldıktan sonra ısıtılıp sofietta ile formun ön tarafından üfleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Nihai formun eldesi için ıslak gazete yardımıyla şekillendirmeye devam edilerek jacks ile form ağzı açılmış ve eksen hareketleri ile tabak ve kase formları oluşturulmuştur. Son aşamada bu formlar homojen yapıya sahip bir ürün eldesi için karkez fırında tavlama yapılmıştır (Şekil 3).

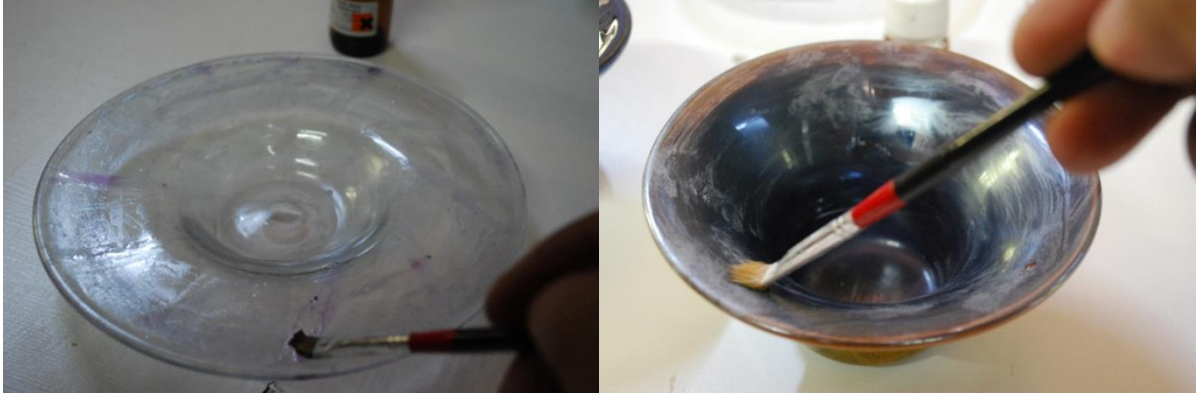


Şekil 3. Cam ürünlerin şekillendirme aşamaları.

## 2.2. Lüster Uygulamaları

Şekillendirme işleminden sonra tavlama fırınına konulan cam objeler 24 saat fırında bekletildikten sonra lüster uygulamasına hazır hale gelmiştir. Cam dekorunda lüster etkisini elde etmek amacı ile endüstriyel seramik ve endüstriyel sıcak cam sektöründe yaygın olarak kullanılan metal rezinat lüsterleri kullanılmıştır. Bu malzeme gözenekli yüzeylerde olduğu gibi hem de cam yüzeylerde kullanılabilir. Uygulama cam form yüzeylerine fırça yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 4).





Şekil 4. Lüsterlerin Turnet zemininde fırça yardımıyla uygulanması.

Cam yüzeylere uygulama yapılırken dikkat edilecek husus uygulama sıcaklığıdır. Cam yüzeylerde uygulama 500-650°C'de yapılır. Bu aşama çok önemlidir çünkü lüster, uygulama zeminine tam yapışmazsa kısa süre sonra aşınarak sistemden uzaklaşacaktır. Lüster uygulanan cam formlar fırın içerisine pişmiş alçı yardımıyla desteklenerek yerleştirilmiştir.



Şekil 5. Lüsterli camların fırınlama aşaması.

Pişirim işleminin ilk basamağında iyi havalandırma ile yükseltgen şartlar sağlanmaya çalışılmıştır ve bu yolla reçinenin yanarak sistemden uzaklaştığı gözlemlenmiştir. Bu basamakta kazara oluşacak bir indirgenmenin lüster etkisini bozabilme olasılığı vardır. Pişirimin ilerleyen aşamasında reçinenin sistemden yanarak uzaklaşmasından sonra metal ile cam yüzeyinin yumuşayarak birbirleri ile kaynaşması sağlanmıştır. Lüster tekniği için en çok kullanılan fırın tipi elektrik fırınlardır. Bu çalışmada Lüster pişirimi hem elektrikli fırında hem tavlama fırınında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan 5420 – FL 115 T kodlu pembe ve metalik renkli lüsterler Kütahya Ferrer firmasından temin edilmiştir.

Pişirimin ilerleyen safhasında elektrikli fırınlarda redüksiyon oluşturmak için fırındaki serbest oksijenin azalmasını sağlayacak, duman çıkararak yanabilen şeker, tuz, odun ve kağıt gibi maddeler fırına konulmuştur. Böylelikle fırın atmosferinde bulunan serbest karbonun bünyede ve lüsterde metalik oksitlerle birleşerek redüksiyon (indirgeme) oluşturması sağlanmıştır.

Sıcak cam üfleme tekniği ile şekillendirilen ve tavlama fırınında soğutulan şeffaf ve renkli zeminlere sahip cam kase ve bardaklar fırça yardımıyla lüsterlendikten sonra uygulanan fırın programı Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Lüster pişirimi fırın diyagramı

Elektrikli Fırın		Tavlama Fırını	
Süre (dakika)	Sıcaklık (°C)	Süre (dakika)	Sıcaklık (°C)
150'	400 °C	120'	505 °C
90'	500 °C	360' (gözlem yapıldı, fırına gazete, tuz ve şeker yerleştirildi)	505 °C
30'	650 °C	900'	60 °C- soğuma
15'	650 °C (gözlem yapıldı, fırına gazete ve şeker yerleştirildi)		
0'	510 °C		
120'	440 °C		
120'	200 °C- soğuma		

### 3. SONUÇLAR

Şekil 6-8’de çalışmada üretilen şeffaf ve renkli camlarla üretilen lüsterli cam objeler sunulmuştur.



**Şekil 6.** Şeffaf ve renkli camlar üzerine yapılan lüster uygulamalarına ait görseller.



Şekil 7. Lüster uygulaması yapılan renkli ve şeffaf tabanlı cam kaseler.



Şekil 8. Lüster uygulamalarına ait toplu fotoğraf.

#### 4. GENEL SONUÇLAR

Günümüzde çoğunlukla seramik dekorasyonunda kullanılan lüster tekniği renkli ve şeffaf cam formlara uygulanmış ve metalik dekor etkisi elde edilmiştir.

Cam yüzeyine fırça ile yapılan lüster uygulamasında lüsterin yüzeye homojen bir şekilde dağıtılması ve fırın rejimi, nihai ürünün estetik görünümü ve elde edilecek dekor etkisi açısından büyük önem taşımaktadır. Lüster tekniğinde kullanılan farklı birçok oksit kullanılarak farklı ve inovatif görünüme sahip cam sanat eserlerinin üretilebileceği görülmüştür.

#### 5. KAYNAKLAR

- Çizer, S., “Endüstri Seramiğinde Sırüstü Dekorlama Malzemelerinden Lüster ve Yıldızların Kullanımı”, Tasarım ve Dekor Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği, No:12, 1995.
- Karasu, B. ve AY, N., Cam Teknolojisi, Milli Eğitim Basımevi, Ankara 2000.
- MEGEP (mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi), Seramik ve Cam Teknolojisi Dekoratif Uygulamalar, s. 5, Ankara 2008
- Lüster”, Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, Cilt15, s.7580, süt.3, İstanbul, 1986.
- Olçay, B.Y., “Ortaçağ Cam Sanatında Lüster Tekniğinin Kökenine ve Tarihlendirilmesine Yönelik Bazı Düşünceler”, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, Uluslararası Sanat Tarihi Sempozyumu, S. 423, 2002.
- Şölenay, Emel, “ 1000 o C’ de Gelişebilen Redüksiyonlu Lüsterli Sır Araştırmaları”, Anadolu Üniversitesi Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 1995, s:8-10-12-15
- Uçkan, O. B. Y., Cam Tarihine Genel Bir Bakış, Anadolu sanat kültür dergisi s.100 sayı:19, Eskişehir 2008.
- Uysal, İ., “Karo Sektöründe Uygulanan Metalik Sırlar”, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı, 2007.
- Ünal, R.H., Sanat tarihi sempozyumu, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, 603 sayfa, 2002.