

Camın Tarihsel Sürecinde Pate De Verre Tekniği

Mehmet AYDIN

Arş.Gör.,

Anadolu Üniversitesi

Güzel Sanatlar Fakültesi, Cam Bölümü

Araştırma Görevlisi

Camın bir çok tanımıyla karşılaşılabılır, bu tanımlar içinde en kapsamlılarından birisi, ısıtıldığı zaman yüksek derecede akıcılık kazanan, akıtıldıkça ve soğudukça katılaşılan, en sonunda da durgunlaşan inorganik bir sistem¹, tanımlamasıdır. Sözcük anlamı olarak cam, (ing. glass) silisli kumun soda ve potas katılarak ergitilmesiyle oluşan saydam ya da yarı saydam, malzemedir (...)²

Cam yapısı özelliği ile de ilginç bir maddedir ne tam bir sıvı ne de tam bir katı olarak tanımlanır. Cam, elle tutulursa sert ve durgun bir etki yapar. Kırılganlığı nedeniyle de sert bir yere vurulunca kırılır. Böyle olmakla birlikte kimyacılar "içinden su içtiğimiz kabin kendisinin bir sıvı olduğunu"³ söylerler.

Cam, silisyum dioksit ve maden oksitlerin bir karışımıdır. Fakat cama asıl özelliklerini kazandıran onun atom yapısındaki ilginç durumudur. Cam, ne tam bir sıvıdır; ne de kristal yapılı gerçek bir katıdır. İkisinin arasında yer alan çok özel bir konumdadır. Böyle bir konumdaki malzemeye, katılaşma derecesinin altında dondurulmuş bir sıvı tanımlaması yapılabilir. Camın iç yapısı özel araçlarla incelendiğinde; diğer katılarda bulunan atomların düzgün kristal dizilişine sahip bulunmadığı görülür. Bir benzetme yapmak gerekirse; camdaki atomların diziliş, bir sıvıda olduğu gibi rastgeledir. Fakat bir anlamda sıvı olarak nitelendirdiğimiz cam çok kıvamlıdır. İşte bu neden-

1 Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, s. 312

2 SÜMENGEN, Olgü Gözboncuğu Renklerinin Seramik ve Cam Tasarımında Kullanımı, (Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2004), s.5

3 KÜÇÜKERMEN Önder Cam Sanatı, (Türkiye İşbankası Kültür Yayınları, 1995), s.20

le de yerçekiminden etkilenmez ve aldığı biçimi korur.⁴

Cam bir maden olarak tanımlanmasına rağmen onu diğer madenlerden ayıran çok önemli belirgin bir fark vardır, o da “erime noktası” değil, “yumuşama noktası” olmasıdır. İşte bu önemli özelliği nedeniyle camın içinde bulunduğu ortamın ısısı arttırılırsa gittikçe daha çok sıvılaşır ve akıcılık kazanır. Açıkça görüleceği gibi camın bu durumu, çok değişik yöntemlerle biçimlendirmeye, üfleyerek şişirmeye elverişli olan noktasıdır.⁵

Görüldüğü gibi cam farklı bir maden farklı fiziksel ve kimyasal yapıya sahip bir malzemedir ve camın tarihi incelenirken, bu farklı yapının dikkate alınmasında fayda vardır.

Büyük patlamadan bu yana 4,5 milyar yıldır doğal camın var olduğu bilinmektedir. Kuvars minerali mağmatik yolla şekillenerek volkanik bir kayalık olan obsidisyeni meydana getirir. Dağ kristali ise yine kuvarsın metamorfik yolla oluşmuş haline denmektedir. Bunlar mağmatik, metamorfik yolla yer kabuğunun oluşumu sırasında meydana gelen ve oluşumu devam eden doğal camlardır. Doğada daha çok obsidisyene rastlanmaktadır. Obsidisyen genellikle siyah, koyu yeşil renklerde olup, volkanik bir cam tipidir.⁶

İnsanoğlu doğal camı keşfettikten sonra, daha önceleri çakıl taşları ve kaya parçalarından yaptığı el aletleri ve silahları doğal camdan yapmaya başlamıştır. Ayrıca bu obsidisyen denilen doğal cam parlak, çekici görüntüsünden dolayı süs eşyası yapımında da kullanılmıştır. Yansıtma özelliği olan obsidisyenin yüzeyi düzeltilip parlatıldığında ayna görevi de görmektedir ve tarihte ayna olarak kullanıldığı bulunan kalıntılardan anlaşılmaktadır. Fulgurit denilen diğer doğal cam tipi ise çok ilginç bir yolla, kuma yıldırım düşmesi sonucu, kumun eriyip camlaşması ile oluşmaktadır.⁷

Bilindiği üzere doğal cam dünyanın varoluşundan, zamanın başlangıcından bu yana var olmuştur. Fakat suni, yapay camın ilk olarak nasıl ve ne zaman yapıldığı hakkında kesin bir bilgi yoktur. Bu konuda en yaygın ve kabul edilen bilgi, Romalı bir tarihçi olan Pliny'in hikayesidir. Pliny'e göre, M.Ö. 5000 yıllarında Suriye'ye taşımacılık yapan ticaret gemisindeki Finikeli denizciler, sahil kenarında bir kamp kurarlar ve yemeklerini yükleri olan soda blokları üzerinde pişirirler. Geceyi orada geçiren denizciler sabah uyanıklarında küllerin içinde parlak cisimler görür. Kum ve soda karışarak ve ateşin etkisi ile camı oluşturmuştur.⁸ Görüldüğü gibi burada ilk suni camın M.Ö. 5000 yıllarında yapıldığı savunulmaktadır. Pliny'in hikayesi çok küçük

4 KÜÇÜKERMEN, Önder Cam Sanatı, (Türkiye İşbankası Kültür Yayınları, 1995), s.21.

5 KÜÇÜKERMEN, Önder Cam Sanatı, (Türkiye İşbankası Kültür Yayınları, 1995), s.21.

6 UZUNER, Bilgihan Bulunuşundan Üfleme Uygulamalı Cam Teknikleri, AKANTAS (İnkılap Kitapevi Yayın Sanayi ve Ticaret A.Ş., 2004), s.5

7 UZUNER, Bilgihan a.g.e., s.5

8 <http://www.glassonline.com/infoserv/history.html>, 2007

ayrıntılar dışında aynı olmasına rağmen, farklı bir kaynak camın ilk olarak Mısırlılar ve Finikeliler tarafından İ.Ö. 2. yüzyılda üretildiği söylene de, Mezopotamya'da bulunan ilk cam örneklerinin tarihi, İ.Ö. 3. yüzyıla dayanmaktadır, bilgisini verir.⁹

Suni camın ilk olarak ne zaman üretildiği tartışmaya açık bırakılıp, farklı iki kaynaktan geçen tarihlere de yer verilerek toparlanacak olursa, ilk kaynak; "Arkeolojik buluntular, bazı cam boncukların İ.Ö. 4 binden itibaren imal edildiğini, cam kapların ise ilk olarak İ.Ö. 2 binin ortalarında kendini gösterdiğini belirtmektedir. Son yıllarda bu konu üzerine çalışanlar cam malzemenin Mısırdan önce Kuzey Mezopotamya'da özellikle Hurri-Mitanni bölgesinde yapıldığını öne sürmektedirler. Birçok yazıtta bize cam yapımını ve cam yapım reçetesinden bahsetmektedir."¹⁰ bilgisiyile M.Ö. 4000'li yılları işaret eder.

Literatür tarandığında karşılaşılan en eski tarih ise M.Ö. 5500'dür. İlk cam örneklerin M.Ö 5500 tarihine ait olduğunu savunan kaynaktan, "Cam insanlığın keşfettiği ve ürettiği en eski suni maddelerden biridir. Şimdiye değin arkeolojik kazılarda bulunan en eski cam ürün M.Ö. 5500 yıllarına ait olup, Mısır'da bulunmuştur. Daha sonraki asır ve yüzyıllara ait bulgular ise bir hayli fazladır, örneğin Mısır'da Firavun Amenotop'un cam gözü (M.Ö.4000). Ancak daha sonralarına özellikle M.Ö.1500 yıllarına ait Mısır'daki bulgular bir hayli fazladır; bu dönemde cam sanatı Mısır'da muhtemelen en parlak devrini yaşamıştır."¹¹ bilgisine yer verilir.

Görüldüğü gibi suni camın ilk olarak ne zaman yapıldığına ve yapım tekniklerine dair kesin bir bilgi ve kanıt olmadığı için bu konuda yapılan yorumlarda tarihler farklı verilebilmektedir.

Camın tarihsel sürecindeki, cam şekillendirme teknikleri incelendiğinde bu tekniklerin iki sınıfa ayrılacağı görülmektedir. Bu sınıflandırmada şekillendirme koşulları göz önüne alındığında, iki ayrı üretim tipi belirgin olarak ayrılmaktadır. Bazı cam şekillendirme yöntemleri camın bulunuşundan bu yana, fırında kalıplar aracılığıyla ve uzun süreçlerde yapılmaktadır. Diğer şekillendirme yöntemlerinde ise, akışkan haldeki cam fırın ve ocak dışına çıkarılıp, götürülerek, anlık ve doğrudan yönlendirmelerle biçimlendirilmektedir. Bu iki ayrı cam şekillendirme tekniği Fırında Cam Şekillendirme Teknikleri ve Serbest Cam Şekillendirme Teknikleri olarak tanımlanabilir.¹²

Cam şekillendirme tekniklerinde yeni bir sınıflandırmanın yapılmasını seramik kökenli bir sanatçı olan Heykeltraş Henri Cros'un 1850'li yıllarda Pate

9 http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=5&oru_id=5050, 2007

10 <http://antikcamlar.sitemynet.com/mantis/id8.htm>, 2007.

11 <http://www.geocities.com/kimyacyim/cevrekimya/cam.htm>, 2007.

12 UZUNER, Bilgehan a.g.e. s.26.

de Verre tekniği ile cam heykeller yapması sağlamıştır. Pate de Verre tekniği, Fırında Cam Şekillendirme Teknikleri kapsamındaki tekniklerden birisidir.

Pate de Verre

Pate de Verre, Fransızca kökenli bir kelime olup, bu teknik Türkçe kaynaklarda cam hamuru tekniği olarak geçmektedir. Bir çok cam tekniği gibi cam hamuru tekniğinin temelleri de Mezopotamya'da atılmıştır. Fakat güncel ismi olan Pate de Verre, bu sıcak cam tekniğini diriltten Fransız sanatçılar tarafından 19. yy. sonlarına doğru verilmiştir.¹³

Bu tekniğin yapılışını kısaca özetlersek; Cam hamuru tekniğinde kullanılacak camlar, termal şoka uğratarak (ısıtılıp soğuk suya atılarak), makine veya bir alet yardımı ile kırılarak, küçük parçalar haline getirilir. İstenilen boyuttaki cam parçalar bir elek yardımı ile ayrıştırılır, bazı uygulamalarda cam macun haline getirilip şekillendirmesi yapılır, daha sonra kalıpla birlikte fırınlanır. Bu uygulamada elde edilen işler genellikle granül şeklinde, dokulu yüzeylere sahiptir. Diğer bir Pate de Verre uygulamasında ise, cam kırıkları kalıp içersine yerleştirilerek fırınlanır ve cam kırıklarının tam olarak kaynaştığı, tamamen dolu bir yüzey elde edilir.

Pate de Verre şekillendirme tekniğinde kullanılan cam parçaların boyutu küçük olduğu için, şekillendirme aşamasında ve fırın içersinde ısı etkisinden dolayı işlerin biçimlerini korumakta zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklar Pate de Verre tekniği için kalıp sisteminin geliştirilmesini sağlamıştır. Kalıp sistemi ile şekillendirmede kullanılan cam parçalar, bağlayıcılar yardımı ile kalıp yüzeyinde veya kalıp içersinde şekillendirilerek fırına kalıp ile birlikte konulmuş ve şeklini muhafaza etmesi sağlanmıştır. Dik formlarda tek taraflı destek, camın şeklini korumaya yetmediği için çift taraflı desteğe ihtiyaç duyulmuş ve camı hem içten hem dıştan destekleyen kalıplar yapılmıştır.

Pate de Verre tekniği uygulamaları sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Bunlardan biri kullanılan cam parçaların boyutudur. "Cam hamuru yönteminde kullanılan cam parçaların boyutu, fırınlama işlemlerinde ısı açısından oldukça önemli ayrıntılar oluşturmaktadır. Parçaların boyutu küçüldükçe camın ergime ısısı yükselmekte, buna karşın cam formların saydamlığı azalmaktadır. Birim alanda küçük cam parçalarının sayısının artması, camların kaynaşma yüzeylerinin artışı anlamına gelmekle birlikte, birleşmeyen ve matlığı artıran yüzeylerin de artması anlamına gelmektedir."¹⁴ Eğer daha parlak ve saydam bir iş isteniyorsa termal şokla kırılmış cam parçaları tercih edilmelidir. Termal şokla elde edilen cam parçaları köşeli olarak kırılmakta ve birleşme yüzeyleri çoğalarak daha parlak ve saydam işler

¹³ http://www.warmglass.com/pate_de_verre.htm, 2008

¹⁴ UZUNER, Bilgehan a.g.e. s.63.

elde etmeye olanak sağlamaktadırlar.

Bazı kaynaklarda İnce Duvar Pate de Verre olarak da tanımlanan uygulamalarda, küçük cam parçalarının şekillendirilmesinde karşılaşılan güçlüklerden dolayı, bağlayıcılara ihtiyaç duyulmuştur. Bağlayıcı olarak doğal yapıştırıcılar kullanılabilmeyle birlikte genel olarak arap zamkı su ile seyreltilerek cam kırıklarıyla karıştırılmış ve hamur kıvamına getirilerek kullanılmıştır.

Bu teknik 19. yy. sonlarında Henri Cros'un camı macun haline getirerek yaptığı cam heykeller ile yeniden gündeme gelmiş ve bazı sanatçıları da bu konuda denemeler yapmaya yönlendirmiştir. Albert Damousse, Georges Despret, Francois Decorchement, Gabriel Argy bu dönemin Pate de Verre tekniğinde önemli diğer sanatçılarından bir kaçıdır. Bu sanatçılar sayesinde bu teknik yeniden gündeme getirilmiş ve geliştirilmiştir.



Resim 1.
Pate de Verre kalıplarındaki
çukur kısımların cam
hamuru ile doldurulması.

Uygulamalar

Şekil 1 de toz halindeki cam parçaların kalıp içerisinde ve kalıp yüzeyinde şekillendirilmesi gösterilmektedir. Cam parçaları, su ve arap zamkı karışımıyla hamur haline getirilerek fırça veya sivri uçlu aletler yardımı ile şekillendirilme yapılmaktadır.

Öncelikle, iş üzerinde rölyef olarak çıkacak olan kalıp yüzeyindeki girinti bölümler, istenilen renkte cam parçalarıyla doldurulur. Sonra rölyefi oluşturan cam kırıklarının üzerine işin iskeletini oluşturan ana kısmın camları döşenerek şekillendirme aşaması tamamlanır. Şekillendirme işlemi bitirdikten sonra kalıp çift parçalı ise kapatılarak fırına yerleştirilmek için hazır hale getirilir. Fotoğraflarda da görüldüğü gibi kalıbın bir parçasında pozitif, diğerinde ne-



Resim 2.
Kalıp yüzeyindeki çukur kısımların
doldurulması işlemi bittikten sonra iskeleti oluşturan ana kısım
şekillendirilmesi.



Resim 3.
Düz yüzeyli bir kalıp içerisinde
şekillendirme işlemi.



Resim 4.
Şekillendirme işleminin
bitmiş hali.



Resim 5.
Kalıbın fırın içerisindeki
görünüm.

gatif olmak üzere bir kilit sistemi vardır. Kilit sistemi, kalıbın üst parçasının cam parçalarına basınç yaparken herhangi bir kayma olmasını engeller. Kalıp üst parçası üzerine ihtiyaç duyulursa ağırlık koyularak basınç artırılabilir. Bu işlem sonrasında kalıp pişirim için hazırdır ve fırına koyulabilir. Pişirim esnasında dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan birisi de fırının temiz olmasıdır. Bu fırının ömrünü uzatır ve fırın atmosferinin temiz olmasını sağlar.

Pişirme esnasında, kalıp kalınlığı, cam parçalarının tane boyutu ve kompozisyonu fırın ısı diyagramında etkili olmaktadır. Şekil 6'da cam parçalarının boyutu ve kompozisyonundan kaynaklanan erime farkı görülmektedir. Dikkat edilirse turuncu renkli bölüm erimiş durumda olup kırmızı bölüm granül şeklini korumuştur. Kalıp kalınlığı arttıkça fırın ısı veya maksimum derecedeki bekleme süresi artırılmalıdır. Standart bir kalıp kalınlığı kullanarak kalıp kalınlığının fırın diyagramına etkisi tahmin edilebilir ve daha verimli sonuçlar elde edilebilir.

Fırınlanma işlemi biten ürünlerin soğutulması (tavlanması) diğer ısı işleme tabi tutulan tekniklerde olduğu gibi Pate de Verre tekniğinde de önemlidir. Bu işlem camda gerilim ve tansiyon oluşmasını önleyerek camın çatlamasını ve kırılmasını engeller.



Resim 6.
Cam Bölümü Öğrenci
Çalışması, 2006



Resim 7.
Cam Bölümü Öğrenci
Çalışması, 2007



Resim 8.
Cam Bölümü Öğrenci
Çalışması, 2007

Pate de Verre için fırın ısı diyagramı oluşturulması, işin büyüklüğüne, kalıbın kalınlığına, camın türüne ve boyutuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Fakat buradaki en değişken aşamalardan ikisi, kurutma ve soğutma aşamasıdır. Pate de Verre uygulamalarında, kurutma süresi kalıbın nem oranına, soğutma süresi de cam kütesinin büyüklüğünün artmasına, paralel olarak arttırılır. Soğutma aşamasında fırın atmosferi oda sıcaklığına geldiğinde kalıp fırından çıkarılmadan önce bir süre daha beklenmelidir. Çünkü fırın ısı düşse bile fırın içersindeki cam iş daha yüksek sıcaklıklarda olabilir. Oda sıcaklığına gelen alçı kalıp dikkatli bir şekilde cama zarar vermeden kırılarak çıkartılır. İş üzerindeki alçı parçaları, su veya alçı çözücü solüsyonlar yardımıyla temizlenerek Pate de Verre tekniği ile yapılan çalışma bitirilmiş olur (Şekil 7-8).

Resim 9.
Cam Bölümü Öğrenci
Çalışması, 2006



Resim 10.
Thomas R.MCPHEE



Pate de Verre tekniğinin diğer bir uygulaması, cam kırıklarının kalıp içine doldurularak veya fırın içersinde bir haznedeki kalıba akıtılarak yapıldığı yöntemdir. Bu yöntemde fırın ısı diyagramının maksimum derecesi maksimum sürede bekleme süresi, diğer yöntemle oranla fazla olmasına rağmen işleyiş aşamaları genel olarak yakındır. Fakat bu uygulama biçiminde cam kırıkları tam anlamıyla kaynaşır ve elde edilen işler, granül dokusu olmayan dolu yüzeylere sahip ve daha parlaktır (Şekil 9-10).

Sonuç olarak Pate de Verre tekniği farklı görünümde ve iki veya üç boyutlu cam ürünler elde etme olanağı sağlayan bir tekniktir. Cam şekillendirme tekniklerindeki avantajlarından dolayı, özellikle cam heykel veya üç boyutlu cam çalışmalarında sanatçılar tarafından tercih edilen bir tekniktir.

Kaynakça

- BEVERIDGE, Philippa. Warm Glass. New York : Lark Books, 2005
- KARABULUT, Gonca. **Yapı Malzemesi Olarak Cam ve Mekanda Kullanımı**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2002
- KÜÇÜKERMEN, Önder. **Cam Sanatı**. Türkiye İşbankası Kültür Yayınları, 1995
- STONE, Graham. **Firing Schedules For Glass: The Kiln Companion**, Earlier Version of Chapter 2 Originally Published in Ausglass Magazine, 1992/93
- SÜMENGİN, Olgu. **Gözboncuğu Renklerinin Seramik ve Cam Tasarımında Kullanımı**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2004
- UZUNER, Bilgehan. **Buluşundan Üfleme Uygulamalı Cam Teknikleri, AKANTAŞ**, İnkilap Kitapevi Yayın Sanayi ve Ticaret A.Ş., 2004
- Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi**, İstanbul : YEM Yayın, 1997
- <http://antikcamlar.sitemynet.com/mantis/id8.htm>, 2007
- http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_etiketleriniz, 2008
- <http://www.geocities.com/kimyaciyim/cevrekimya/cam.htm>, 2007
- <http://www.glassonline.com/infosev/history.html>, 2007
- <http://www.mcpheeglass.net/mcphee/pages>, 2008
- http://www.warmglass.com/pate_de_verre.htm, 2008