

# Araştırma Makalesi

## Atık Camları Seramik Kalıp İçerisinde Şekillendirme Yöntemleri ve Uygulamalar

**Ergün ARDA\***

ORCID: 0009 0008 2424 2000

\*Doç. Dr., [ergunarda@comu.edu.tr](mailto:ergunarda@comu.edu.tr), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü

### Öz

Seramik yapımının geçmişi ortalama on bin yıl, yapay camın geçmişi ise beş bin yıl öncesine dayanmaktadır. Sanayi devrimi ile gelişen üretim teknolojisi cam ambalaj ürünlerin kullanımını artırmış; bununla beraber kavanoz, parfüm, ilaç ve tüketilebilir sıvı içeceklerin cam kap malzemeleri atık çöp olarak ekolojik dengeyi bozacak bir tehdit oluşturmuştur. Fabrikaların artan üretim maliyetleri, hammadde kaynaklarının tüketiminin azaltılması ve çevre kirliliğinin önüne geçilmek istenmesi sebebi ile kâğıt, metal ve cam atıkların geri kazanılması için "geri dönüşüm yöntemi" yönetmelikler çerçevesinde uygulanmaya başlanmıştır. Bu makale, toplanan katı cam atık malzemelerin "geri dönüşüm yöntemi" ile mikronize boyutta (100-3000 mikron arası) cam taneciğine dönüştürülmesini ve geri kazanılan cam tanecikleri ile sanat eserlerinin şekillendirilme süreçlerini içermektedir. Araştırmanın en önemli özelliği, cam hamuru (pâte de verre) tekniğinin pişmiş (bisküvi) toprak açık kalıplar kullanılarak yapılmış olmasıdır. Çalışma kapsamında şekillendirilecek olan cam eserlerin tasarımları düşünülmüş, ölçüleri belirlenmiş, çömlekçi çarkında farklı çaplarda pişmiş toprak kalıplar şekillendirilmiş ve üretilmiştir. Pişmiş toprak kalıpların içine geri dönüşümle elde edilen atık cam kırıkları yerleştirilerek füzyon fırınında 750 °C ile 950 °C derecelerde ısıl işleme tabi tutularak biçimlendirilmiştir. Sonuçta, farklı çaplarda ve renklerde ortalama 50 cam eser ortaya çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** geri dönüşüm, cam, seramik, cam hamuru, sanat

## Research Article

# Methods and Applications of Shaping Waste Glass in Ceramic Molds

**Ergün ARDA\***

ORCID: 0009 0008 2424 2000

\*Assoc. Prof. Dr., [ergunarda@comu.edu.tr](mailto:ergunarda@comu.edu.tr), Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Fine Arts, Dept. of Ceramics and Glass

### Abstract

The history of ceramic production dates back approximately ten thousand years, while the history of artificial glass dates back five thousand years. The production technology that developed with the industrial revolution increased the use of glass packaging products; however, glass container materials of jars, perfumes, medicines and consumable liquid beverages posed a threat that would disrupt the ecological balance as waste garbage. Due to the increasing production costs of factories, the reduction of consumption of raw material resources and the desire to prevent environmental pollution, the "recycling method" has been started to be implemented within the framework of regulations for the recovery of paper, metal and glass waste. This article includes the conversion of collected solid glass waste materials into micronized glass grains (between 100-3000 microns) with the "recycling method" and the shaping processes of artworks with the recovered glass grains. The most important feature of the research is that the glass paste (pâte de verre) technique was performed using open baked (biscuit) clay molds. The designs of the glass works to be shaped within the scope of the study were considered, their dimensions were determined, and baked clay molds of different diameters were shaped and produced on the potter's wheel. Recycled waste glass shards were placed into terracotta molds and shaped by heat treatment at 750 ° C to 950 ° C in a fusion furnace. As a result, an average of 50 glass works of different diameters and colors were created.

**Keywords:** recycling, glass, ceramics, pâte de verre, art

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada, atık durumdaki şişe ve benzeri cam ürünlerin geri dönüşüm yöntemi ile elde edilmesi, cevher kırma makinesinde kırılması, tane boyutlarının çelik eleklerle elenerek tasnif edilmesi ve pişmiş toprak kalıplar içinde cam füzyon fırınları kullanılarak esere dönüştürülmesi süreci ele alınmaktadır. Cam hamuru tekniği, Mezopotamya ve Antik Mısır uygarlığından beri kullanılmaktadır. Bu konudaki ulusal literatür tarandığında, tekniğin açık ve kapalı alçı kalıplarla uygulandığı görülmektedir; ancak bilinen tek yöntem bu değildir. Mevcut kaynaklarda, pişmiş toprak açık kalıplar ve cam hamuru tekniği kullanılarak eser üretilebileceğine dair bir yayın bulunmamaktadır. Bu çalışmada, cam hamuru tekniği ile belirlenen tasarım ve ölçülere göre çömlekçi çarkında elle şekillendirilmiş pişmiş toprak açık kalıplar içinde, artistik amaçlı cam duvar tabağının şekillendirilmesi süreci anlatılmaktadır. Cam malzeme ile artistik üretim yapmak isteyen öğrenci ve akademisyenler, bu çalışmada anlatılan yöntemleri uygulayarak cam eserleri şekillendirebileceklerdir.

Sanayi devrimi, doğal kaynakların tüketimini hızlandırmış ve gelişen teknoloji tüketim alışkanlıklarını değiştirmiştir. Bu durum, yeni malzeme ve ürünlerin kullanımını artırmıştır. Bu ürünlerin ambalajları, doğal olarak ekolojik sorunlara neden olmuştur. Endüstrileşmenin yarattığı sorunlar karşısında sanat alanında yeni arayışlar ortaya çıkmıştır. Sanatçı kimliği ve duyarlılığı ile atık durumundaki materyaller ya geri dönüşüm ya da ileri dönüşüm yolu ile sosyal yaşama kazandırılarak sanatın nesnesi olmuştur. Nitekim bu çalışmada, atık cam gibi değerli bir hammaddenin sanat eserine dönüştürülme süreci, geri dönüşüm yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Birçok bilim insanının ve sanatçının da katı atıklardan olan cam malzeme ile farklı alanlarda çalışmaları, yapılan literatür taramasında tespit edilmiştir. Önder Küçükerman'ın (1985) *Cam Sanatı ve Geleneksel Türk Camcılığında Örnekler* isimli kitabı, cam hamuru tekniğine değinen ilk çalışmalardandır.

Yaşar Çoşkun'un (1997) *Cam Hamuru*, Fayans isimli makalesi, Rahmi Atalay'ın (2006), *Camın Heykel Sanatına Plastik ve Estetik Katkıları* isimli sanatta yeterlik çalışması, Sema Okan'ın (2008) *Pâte de Verre Cam Şekillendirme Tekniğinin Araştırma ve Uygulamaları* isimli yüksek lisans tezi, Mehmet Aydın'ın (2008) *Camın Tarihsel Sürecinde Pâte de Verre Tekniği* isimli makalesi ile Güngör Güner'in (2009) *Eğer Bir Seramikçi Cam Çalışmak İstiyorsa Pâte de Verre Doğru Adrestir* isimli

makalesi, seramik ve cam alanındaki akademik araştırmalara katkı sağlayacak niteliktedir.

Keith Cummings (2009), *Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamaları* çalışmasında, pâte de verre uygulamalarına yer vermiştir. Necati şenok'un (2011) *Pâte de Verre Cam şekillendirme Tekniği ile Cam Sanat Objeleri Araştırma ve Uygulamaları* isimli yüksek lisans çalışması geniş uygulamalar iğerir. Ergün Arda'nın (2018), *Cam Tornası ve Çömlekçi Çarkı ile Artistik Cam Uygulamaları* isimli sanatta yeterlik çalışması içerisinde pişmiş toprak açık kalıplar ile zengin pâte de verre uygulamaları yer alır. Resul Güney'in (2018) *Pâte de verre Tekniği ile Form Uygulamaları* isimli yüksek lisans tezi de alandaki bir diğer çalışmadır. Ekrem Kula'nın (2018), *Pâte de Verre ve şeker Kristali Görünümlü Tasarımlar* isimli makalesi ile öğrencisi Duygu Yıldırım'ın *Cam Sanatında 20. Yüzyıldan Günümüze Pâte de Verre Tekniği Uygulamalarındaki Gelişmeler* (2023) isimli yüksek lisans tezi yakın dönemdeki bilimsel çalışmalar arasındadır. Bu çalışmada, pişmiş toprak açık kalıpların şekillendirme aşamaları literatürdeki tartışmalar dikkate alınarak görsellerle desteklenmiş; bu cam eser uygulamalarına ilişkin süreç detaylandırılmıştır.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada; atık, çevresel problemler, geri dönüşüm tekniği, cam hammaddeleri, kalıp malzemeleri ve pâte de verre uygulamasında kullanılan genel yöntemler gerek ulusal gerekse uluslararası literatür dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmanın temel unsurları; atık cam ambalajlar, cam hamuru, pâte de verre tekniği ve bu tekniğin uygulanmasıdır. Konu, bulgular ışığında tarihsel sıraya göre ele alınmiş; araştırma konusu ile ilgili bölümlere atıf yapılmıştır. Bu araştırmanın uygulamaları, 2014-2019 yılları arasında Kırklareli Lüleburgaz Belediyesi Başkanı Emin Halebak'ın izni ile Ekin Sanat Atölyesi'nin seramik ve cam dersliğinde yapılmıştır. Pişmiş toprak kalıplar, çömlekçi çarkında elle şekillendirilerek atölyenin seramik fırınlarında bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Pişmiş toprak, açık kalıplar içinde yerli bir markanın cam füzyon fırınında 750 °C ile 950 °C aralığında bir ısıl işlem kullanılarak biçimlendirilmiştir. Çalışma süresince malzeme ve hammadde kalemlerine ilişkin tüm giderler yazar tarafından karşılanmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Atık ve Geri Kazanım Yöntemleri

Kullanım alanı çok fazla olan cam malzemenin gündelik yaşamdaki yeri giderek artmakta ve atık cam miktarı da buna paralel olarak çoğalmaktadır. Atık, "hastane, ev, fabrika vb. yerlerde kullanılmış, artık işlenemez veya çevre için zarar oluşturan her türlü madde" olarak tanımlanır (TDK, 2024). Doğada uzun süre bozulmadan kalabilen cam atıklar, yeniden kullanılmakta ya da geri dönüşüm esasına dayalı olarak üretim bandına katılmaktadır. Geri dönüşüme dâhil olan camın yeniden üretilmesi, sıfırdan üretimden daha az enerji tüketilmesini sağlamaktadır (Çetinkale Demirkan, 2023). Cam, malzeme olarak %100 geri dönüşümü mümkün kılan materyal özellikleri nedeniyle hammadde ihtiyacını ve hammadde üretiminde oluşan çevresel etkiyi azaltma konusunda önemli avantajlar sağlamaktadır. İç ve dış cam kırığının yüksek oranda kullanımı, üretim sürecindeki enerji tüketiminde ve emisyon değerlerinde düşüş sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Yeşil cam üretiminde kullanılan cam fırınında %70 hazır cam kırığı kullanımı sağlanarak; özellikli enerji tüketimi %33, sera gazı emisyonları ise %46 seviyelerine kadar azaltılabilmektedir (Şişecam, 2021). Ülkemizde çıkartılan yönetmelikler ve mevzuatlar, Avrupa Birliği (AB) uyum sürecine göre güncellenmekte ve ona göre yayımlanmaktadır. 1983 yılında yayımlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu ile başlatılan çevre yönetmelikleri, ilerleyen yıllarda farklı yönetmeliklerin yürürlüğe girmesiyle geliştirilmiştir. Ayrıca, 2004 yılında çıkarılan Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve ardından 2005'te çıkarılan Belediye Kanunu ile atık yönetimi konusunda belediyelere düşen görev ve sorumluluklar açıklanmaya çalışılmıştır (Gündüz, 2021). Sanat kapsamında geri dönüşüm kavramı, tarihsel süreç içinde iki türlü tanımlanmaktadır: İlki; yirmici yüzyılda savaş dönemi sonrasında hızla artan sanatta malzeme kıtlığı sonucu, bir eserde kullanılan malzemenin yeniden bir başka eserde kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır. İkincisi ise işlevini yitirmiş olan malzemenin çeşitli sanatsal kaygılar nedeniyle sanat eserine dönüşümü söz konusudur (Armağan Benek, 2023).

Atık camlar, soğuk ve sıcak tekniklerle gerçekleştirilmektedir:

Soğuk işlemler; kesme, kırma, asitle camı aşındırma, kumlama ile aşındırma, kesme, delme, parlatma gibi cama uygulanan ısının kullanılmadığı yöntemlerdir. Sıcak işlemler ise; füzyon fırınında kalıpla biçimlendirme, sıcak döküm, şaloma ile biçimlendirme gibi teknikler kullanılarak yüksek ısı ile cama uygulanan yöntemlerdir. (Eryılmaz Aksakal, 2019, s. 127)

Dönüştürülen malzemelerin çeşitliliği ve karakteristiği, bu malzemeleri sanatçı için bir anlatım aracı hâline getirmiştir. "Atık malzemenin sunduğu sınırlanamayacak ölçüde olan çeşitlilik, geri dönüşüm ile birlikte sanatçı ve izleyici açısından da farklı bir bağ kurulmasını sağlamaktadır" (Birinci ve Feyzoğlu, 2022, s. 1425).

### 3.2. Cam Hamuru (Pâte de Verre) ve Tarihi

Pâte de verre tekniğinin eski yapım yöntemi, Mezopotamya'ya ve oradan da kadim Mısır uygarlığına kadar uzanmaktadır. Cam malzemeyi kullanma yöntemleri, ilk defa seramik yüzeyde sırlama olarak ortaya çıkmıştır. Katır boncuğu yöntemi, mısır pastası ve fayans yapım uygulamaları ve fırınlamaları, pâte de verre tekniği ile ilişkilidir. Pâte de verre tekniğini uygulayan sanatçılara göre, tekniğin tanımı değişiklik göstermektedir. Bu tekniği Türkiye'de ilk uygulayan sanatçı, alandaki ikinci kuşak akademisyenlerden biri olan Güngör Güner'dir. Güner'in tecrübelerinden yola çıkarak yaptığı tanıma göre; "refrakter (ateşe dayanıklı) alçıdan gerçekleştirilmiş iki kalıp arasına yerleştirilen *cam kırıklarının* ya da iki kalıp arasına eriyerek kalıbın içindeki boşluğu doldurmasını sağlamak için kalıpla birlikte en az 1000°C derecelik bir fırında fırınlanmasıdır" (Güner, 2009, s. 97). Mehmet Aydın, uygulamalara dair şunları söylemektedir:

Cam hamuru tekniğinde kullanılacak camlar, termal şoka uğratarak soğuk suya atılarak, makine veya bir alet yardımı ile kırılarak, küçük parçalar hâline getirilir. İstenilen boyuttaki cam parçalar bir elek yardımı ile ayrıştırılır. Bazı uygulamalarda cam macun hâline getirilip şekillendirmesi yapılır, daha sonra kalıpla birlikte fırınlanır. Bu uygulamada elde edilen işler genellikle granül şeklinde, dokulu yüzeylere sahiptir. Diğer bir pâte de verre uygulamasında ise, cam kırıkları kalıp içerisine yerleştirilerek fırınlanır ve cam kırıklarının tam olarak kaynaştığı (ergidiği), tamamen dolu bir yüzey elde edilir. (Aydın, 2008, s. 32)

Güner (2009) ve Aydın (2008)'in çalışmalarında "cam kırıkları" ifadesi geçmektedir. Günümüzde sürdürülen pâte de verre tekniğinin uygulanabilmesi için cam kırıkları kullanıldığı anlaşılmaktadır. Keith Cummings (2009), *Çağdaş Cam Sanatı Fırın Teknikleri ve Uygulamalar* isimli çalışmasında, Henri Cros'u (1840-1907) pâte de verre tekniğinin mucidi olarak nitelendirmektedir: "Öncülerinin pâte de verre'i çok eski bir yöntemin sadece yeniden keşfi olduğunu iddia etmelerine rağmen, ben kasıtlı olarak *icat* kelimesini kullanıyorum. Aslında oldukça basit birkaç cam dökümünden başka antik çağda pâte de verre'e benzeyen hiçbir şey yoktu" (Cummings, 2009, s. 25). Yazar, söz konusu ifadeyle pâte de verre tekniğinin Mezopotamya ve Mısır'da kullanılan teknikler ile



ilişkilendirilmemesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Yukarıda yapılan tanımların arasında cam tozlarının bir macun kıvamına getirildiği ve elde edilecek formun şekillendirilmesinden bahsedilmektedir. Bu cam macunu tamamen cam tozundan mı oluşmaktadır? Bu tanım, günümüz için mi yoksa Antik dönem için mi geçerlidir? Cam kırıklarından macun yapılabilmesi için içine su, zambak veya bağlayıcı olarak kil katıldığı bazı kaynaklarda geçmektedir. Kronolojik sıra ile cam şekillendirme tekniklerinin tarihine bakıldığında, "şu ana kadar elde edilen arkeolojik bulgular neticesinde, camın ilk kez MÖ. 4. binyılda şeffaf sır şeklinde ortaya çıktığını görülmektedir" (Taştemür, 2017, s. 68). Seramik yapım tarihi, bir ateş sanatı olarak camdan, demirden, tunç ve bakırdan daha eskidir. "İlk seramik kaplar günümüzden yaklaşık 19 bin yıl öncesine tarihlenmektedir" (Yoleri ve Öztürk, 2023, s. 64). Örneğin, "bakır, Eskiçağ'da kullanılan tunç gibi alaşımların ana maddesidir. Doğada ham bakır, kalkopirit, malahit, azurit, kalkozit, küprit, bornit ve enargit mineralleri içerisinde bulunmaktadır. Tunç ise, bilinen en eski alaşımlardandır. Eldeki tarihi bilgilere göre M.Ö. 4. bin ortalarında öncelikle Ortadoğu'da kullanılmıştır" (Baykan, 2016, s. 62).

**Görsel 1.1:**

Uluburun batığından çıkarılan cam külçeler, 3300 yıllık geçmişi ile ergitme fırınlarına ve cam ticaretine işaret etmektedir.

**Kaynak:**

*Kırömeroğlu, 2024*

**Görsel 1.2:**

Zahed Tajeddin, iki parçalı pişmiş toprak kalıp ve içinde mısır pastası/macunu, 2014

**Kaynak:**

*Acıbal, 2023*



Seramik pişirim teknolojisi, metalürjinin gelişmesine katkı sağlamış olmalıdır. Aynı şekilde seramik ve metalürji yapım süreçlerindeki binlerce yıllık benzerlik ve alışkanlık cam yapım yöntemlerini de geliştirmiş olmalıdır. Antik dönemden günümüze kadar kullanılan cam fırınlarına bakıldığında üç tip fırın görülmektedir: Ergitme fırını, potalı ergitme fırını ve tavlama fırını. Cam hamuru (pâte de verre), mısır pastası ve mısır macunu yapabilmek için ihtiva ettiği reçetenin, sözü geçen ergitme fırınlarında öncelikle cam külçe olarak yapılması gerekmektedir. Sonrasında bu külçelerin mikronize boyutta kırılması ve amaca göre kullanılması söz konusu olabilecektir. Silis, kil ve arzu edilen hammaddeler, bu aşamadan sonra camın toz hâline katılarak yeni bünyeler elde edilmiş olmalıdır. Hazırlanan bünyeler, macun olarak ifade edilen deri sertliği kıvamına getirilerek elle serbest şekillendirilebildiği gibi, iki parçalı seramik veya alçı kalıplarla cam fırında ısıtılarak

şekillendirilmiştir. “Mısır’da Nagada, Badari, el-Amrah, Matmar, Harageh, Abadiyeh, el-Gerzeh sitelerinde yer alan mezarlarda Mısır Pastasının bulunan takılardan ilk olarak M.Ö.5000’li yıllarda en eski hanedanlık döneminde yapılmış olduğu anlaşılmaktadır” (Aktaran Aslan, 2019, s. 944).

Mısır pastası ile ilgili olarak kullanılan kavramlar çeşitlilik göstermektedir: “Mısır Fayansı (Egyptian Faience), Mısır Pastası (Egyptian Paste), Mavi Fayans (Blue Faience), Mısır Mavisi (Egyptian Blue), Mısır Çamuru (Egyptian Clay), Mısır Kili gibi tanımlar başta gelmektedir. Bunlara ek olarak Mısır Camı ve Çiçeklenme Camı terimlerine de rastlamak mümkündür” (Acıbal, 2023, s. 4).

Engin (2013, s. 57), Mısır çamurunu şu şekilde tanımlar: “[K]il tabanlı olmayan, öğütülmüş kuvars veya kumdan yapılmış, içinde az miktarda kireç ve bununla birlikte natron veya bitki külü bulunan bir seramiktir. Bu çekirdek gövde bileşimindeki bakır nedeniyle genellikle parlak bir mavi-yeşil renk alan *soda-kireç-silika* sır ile kaplanmaktadır”. Bu açıklama, aynı zamanda katır boncuğu yapım yönteminin tanımıyla da uyuşmaktadır.

Pâte de verre genel başlığıyla bilinen, fırında biçimlendirme yöntemi, on dokuzuncu yüzyılın üçüncü çeyreğinde ortaya çıkmasından bu yana modern Stüdyo Cam Hareketiyle ilginç bir ilişki içinde olmuştur. Bu yöntem, başka ustaların ölmesi ile tamamen kaybolmadan önce, sadece 1880’lerden 1930’lara kadar süren bir dönemde etkili bir şekilde gelişmiştir. (Cummings, 2009, s. 21)

Cummings (2009, s. 22)’e göre, söz konusu tekniğin önemli özelliklerinden biri, tek aşamalı olmamasıdır. Teknik, bireysel birtakım varyasyonlardan oluşmaktadır. Kalıp, cam türü, dolgu veya pişirmedeki küçük bir değişim dahi uygulamanın kişiselleşmesini sağlar. Cummings’in de ifade ettiği gibi, kullanılan malzeme ve yöntemler benzerlik gösterebilir; ama aynı sonucu vermezler.

### **3.3. Cam Hamuru (Pâte de Verre) Tekniğini Uygulayan Yabancı Sanatçılar**

Pâte de verre tekniğini icat eden ve fikir babası olan Henri Cros; düşük ısı, yumuşak emay cam renklerini almış ve onlardan yeni bir yöntem yaratmıştır. Görsel 2.1’de, Henri Cros’un pâte de verre tekniğinde bir rölyef çalışması görülmektedir. Onu takip eden isimler arasında Victor Amalric Walter (1870-1959), Albert Damosse (1848-1926), Georges Despret (1862-1952), François Emile Décorchemont (1880-1971), Gabriel Argy Rousseau (1885-1953) ve Sylvie Vandenhoutte (1969-...) sayılabilir. Cummings (2009)’in dile getirdiği gibi, pâte de verre yöntemi, adı geçen kuşağın elinde çok boyutlu hâle gelmiştir. Bu süreçte birtakım



karmaşık formların yapımının önünün açılması, düz levha benzeri formlara bağlı kalmak yerine rölyefli vazoların ve hatta kapaklı kutuların dahi üretilebileceği sonucunu doğurmuştur (s. 26).

**Görsel 2.1:**

Henri Cros, *Büyü*,  
renkli kabartma cam  
macunu, 1892

**Kaynak:**

*Meisterdrucke, 2024*

**Görsel 2.2:**

Salvador Dali,  
*Pegasus*, Turkuaz ve  
beyaz pâte de verre  
camı, 36x33cm,  
1968

**Kaynak:**

*Hall, 2024*

**Görsel 2.3:**

Victor Amalric  
Walter, *Art Deco*  
*Balık*, pâte de verre,  
1930.

**Kaynak:**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Amalric\\_Walter/](https://en.wikipedia.org/wiki/Amalric_Walter/),  
Erişim Tarihi:  
20 Eylül 2024



Pâte de verre yöntemi, 1960'larda ortaya çıkan stüdyo cam hareketi ile ilişki içinde olmuştur. Örneğin Edris Eckhardt (1905-1998), cam alanında öncü bir kadın olarak camı geleneksel fabrika ortamından özel stüdyoya taşımıştır. 1962 Amerikan Stüdyo Cam Hareketi'nden on yıl önce, dışavurumcu çalışmaları için cam malzemeyi kullanmıştır. 1960'larda ve 1970'lerde, pâte de verre ve kayıp balmumu dökümü gibi çok az kişinin kullandığı teknikleri kullanmıştır. Pâte de verre tekniğini uygulayan belli başlı sanatçılar şunlardır: Albert Dammouse, Alicia Lomné, Ana Laura Quintana, Antoine Laperlier, Carine Neutjens, Carl van Hees, Deborah Horrell, Delores Taylor, Etsuko Nishi, Gayle Matthias, Isabelle Reaves, Karla Trinkley, Kazimierz Pawlak, Kimiaki Higuchi, Louise Elizabeth Garden MacLeod, Mare Saare, Maret Sarapu, Margaret Alston, Margot Thompson, Mary van Cline, Nancy Klimley, Päivi Kekäläinen, Penny Fuller, Saman Kalantari, Shin-ichi Higuchi, Sue Hawker ve Susan J. Longini. Bu teknik, 1960'lardan sonra Asya, Amerika ve Avrupa'da yayılmış; birçok sanatçı tarafından da kullanılabilir hâle gelmiştir. "Diana Hobson, pâte de verre heykelleriyle 1970'lerde cam macunu tekniğini İngiltere'de denemeye başlamıştır. *İsimsiz* çalışmasında, ışığa ve şeffaflığa vurgu yaparken, saydam beyazın cesur bir karşılığı olarak özenle yerleştirilmiş koyu mavi ve altın kıvrımlarını kullanmıştır" (Hobson, 2024).

### 3.4. Cam Hamuru (Pâte de verre) Tekniğini Uygulayan Türk Sanatçılar

Güngör Güner, pâte de verre tekniğini uygulayan ilk Türk sanatçısıdır. Güner (2009), *Eğer Bir Seramikçi Cam Çalışmak İstiyorsa Pâte de Verre Doğru Adrestir* isimli makalesinde kişisel pâte de verre uygulamalarına

detaylı olarak yer vermiştir. Güner, pôte de verre tekniği ile tanışmasını şu sözlerle ifade eder:

Ben kendim seramikçi (eğitim dâhil 1958-2009) olmama karşın cam malzemesini çok sevmiş ve hep cam da yapabilmeyi düşlemişimdir! 1990 yılına kadar pôte de verre diye bir cam yapım tekniği olduğu konusunda hiçbir fikrim yoktu. 1990 yılında Japon Vakfı bursu ile Japon seramiğini araştırmak üzere Japonya'ya gittiğimde bir seramik sanatçısı ile konuşurken bu isteğimi dile getirdim. O bana Tokyo Glass Art Enstitüsü'nde aradığım şeyi bulabileceğimi belirtti. Hemen oraya gittim. (Güner, 2009, s. 97)

Güner, 1990 yılında Japonya'da tanıştığı pôte de verre tekniği ile birlikte kendi yöntemlerini kullanarak çok sayıda cam eseri şekillendirmiştir. 1990'dan 2010 yılına kadar kapalı alçı kalıp tekniği ile şekillendirdiği formlarını füzyon fırını içinde ısı ile işlemle biçimlendirmiştir.

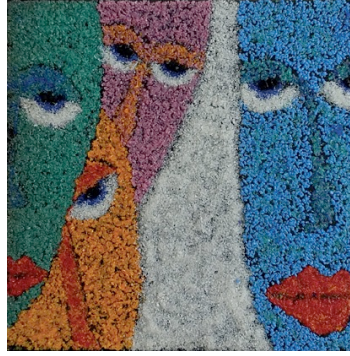
**Görsel 3.1:**

Güngör Güner,  
*Sonsuzluk*, pôte de verre, h:30 cm, çap: 44cm, 2007



**Görsel 3.2:**

Ayşenur Bayram,  
Bullseye camından yapılmış şeker görünümlü pôte de verre, 2018



**Görsel 3.3:**

Ekrem Kula, *Balıklı Tabak*, Bullseye cam granül, pôte de verre

**Kaynak:**

Kula, 2018

Eskişehir Anadolu Üniversitesi Cam Bölümü'nün kurucularından ve hâlen aktif olarak ders veren Ekrem Kula'nın cam sanatı alanında eser üretirken kullandığı tekniklerden biri de pôte de verre'dir. Öğrencileri ile yaptığı pôte de verre uygulamalarında, cam granüllerinin birbirine tam olarak kaynaşmasının aksine, tanelerin birbirine değme noktalarından tutunarak (şeker kristali görünümünde) pôte de verre tekniğine vurgu yapmak istemiştir. Yarı füzyon ısı diyagramı ile yapılan ortak pano çalışmasında, şeker kristali görünümler elde edilirken, ısı işlem sonrasında renk tonlarında değişim gözlenmiştir (Kula, 2018). Pôte de verre uygulamaları yapan genç cam sanatçıları arasında, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Cam Bölümü öğrencileri Ayşenur Bayram, Berna Kara, Deniz Demir, Esmâ Sena Yazıcı, İbrahim Efe Üstün, Melike Akay, Oraltay Canitez, Pınar Demirel, Sarp Efe Barış, Şeyda Yavuz ve Ufuk Akbey yer almaktadır. Öğrencilerin yanı sıra bu alanda Duygu Yıldırım, Naciye Daniş, Necati Şenocak ve Sema Okan gibi genç sanatçılar da yetişmektedir.

Yapıtların bünyelerini hazırlarken hazır Bullseye camı kullanılsa da genellikle geri dönüşüm yolu ile elde edilen camların kullanıldığı, ortaya çıkan eserlerden anlaşılmaktadır. Güner, cam eserlerinde ileri füzyon derece kullanırken; Kula, yarı füzyon derece kullanarak şeker kristali görünümünde pâte de verre tekniği uygulamaları yapmayı amaçlamıştır.

### 3.5. Atık Cam Ambalaj Şişelerinin Toplanması, Temizlenmesi, Kırılması ve Elenmesi

Günümüzde üretilen cam ambalaj ürünlerinin türleri ve işlevleri oldukça fazladır. Satış aşamasında depozito ücreti talep edilmeyen cam ambalajlar, kullanım sonrasında atığa dönüşmektedir. Söz konusu atıklar, cam hamuru (pâte de verre) yapımında kullanılabilecek bir hammadde kaynağıdır. Bu kaynak, çeşitli amaçlar için üretilmiş soda, meyve suyu, bira, şarap ve rakı şişeleri gibi nitelikli atık cam şişelerdir. Cam, tozu ve kiri gösteren bir malzemedir. Kırılacak olan geri dönüşüm şişelerinin, kırma işleminden önce etiketlerinin çıkarılması ve yıkanarak iyice temizlenmesi gerekir. Seramik alanında çalışanlar, kırma ve öğütme işlemlerini genellikle bilyeli değirmende veya fabrikalarda büyük çeneli kırıcılarla yapmaktadırlar.

#### Görsel 4:

Cevher kırma makinesi. Etiketleri temizlenmiş atık şişeler. Kırma işleminden sonra makinenin alt haznesinde birikmiş cam kırıkları. Farklı boydaki cam kırıklarının tane iriliklerinin sabitlenmesi için çelik laboratuvar eleği ile eleme aşaması. Eleme sonrası görünüm.

#### Kaynak:

ÇOMÜ Maden Mühendisliği Laboratuvarı



Bu çalışmada, cam hamuru elde etmek için maden mühendislerinin kullandığı ve cevher kırma makinesi olarak adlandırılan bir makine kullanılmıştır. Stüdyo veya laboratuvarlar için üretilen bu makine, tek motorludur ve üç faz elektrikle çalışmaktadır. Görsel 4'te görüldüğü gibi, atık şişeler üstteki konik ağızdan bırakılır ve iki çelik yivli pabuç yüzey arasında sıkıştırılarak kırma işlemi gerçekleştirilir. Kırma işlemi sırasında kesinlikle koruyucu bir gözlük, maske, eldiven ve önlük kullanılmalıdır. Kırılan parçalar, sıkışma sırasında basınçtan sıçrayabilmektedir. Ellere, yüze ve en önemlisi göze şiddetli bir şekilde çarpma riski söz konusudur.

Bu işlemin gerçekleştirildiği laboratuvarında havalandırma ve tozlu havayı emebilen sistemler bulunmalıdır.

Kırılan cam tanecikler, cevher kırma makinesinin altındaki metal çekmeceli hazneye düşmekte ve orada birikmektedir. Camların tane boyutları, 100 mikrondan 5000 mikrona kadar değişmektedir. Farklı tane iriliklerinin tasnif edilebilmesi için kırma işleminden sonra metal elekler ile eleme işlemi yapılır. Cam tozları, istenen tane boyutuna göre elek ölçüsü kullanılarak tasnif edilebilir. Elekten geçirilen camların tane irilikleri; 500, 850, 1000 ve 3000 mikron boylarında ayrı ayrı tasnif edilir ve kullanım için ambalajlanır. Hammaddeleri içinde soda olan ve düşük derecelerde şekillendirilen cam atık şişelerin cam kırıkları, bir arada aynı kalıp içinde kullanıldığında birbiri ile uyum sağlayabilmektedir. Ancak borosilikat gibi daha yüksek dereceli olan ve bor minerali ihtiva eden cam kırıkları ile soda cam kırıkları birbirine kaynaşmayacağı için bir arada kullanılmamalıdır.

### **3.6. Pişmiş Toprak Açık Kalıpların Çömlekçi Çarkında Şekillendirilme Süreci**

Günümüzde okullarda ve kişisel seramik stüdyolarında kullanılan geleneksel çömlekçi çarkları, elektrikli motor gücü ile çalışmaktadır ve eski modellere kıyasla daha küçük, hafif ve taşınabilir modellerdir. Çömlekçi çarkı (torna) ile pişmiş topraktan cam şekillendirme kalıbı hazırlamak için gerekli temel malzeme, deri sertliği kıvamında olan kildir. Çarkta, kırmızı çömlekçi kili dışında şamotlu veya beyaz akçini kili de kullanılabilir. En rahat çalışılan kil, kırmızı çömlekçi kilidir. Çarkta şekillendirilecek olan kalıbın daha önce hangi çapta olduğu (üst görünüm), yan görünümü (profili) ve yüksekliği 1/1 ölçekte çizilmelidir. Kullanılan kilin küçülme payı, yüzdelik hesaba göre mevcut çizime eklenmelidir. Çarkta, kil ile iki tip açık seramik kalıp yapılabilir. Birincisi, geleneksel Çanakkale seramiklerindeki tabaklar gibi ölçü olarak küçük çapta, yayvan, dışa dönük ağız kenarlı ve ağız kenarındaki şeridin eni 3 ile 4 cm arasında olan tabak formlarıdır. Bu tabakların genel olarak çapları 30-35 cm arasındadır. Görsel 5'te görüldüğü gibi; profilleri, özellikle ağız kenarları zemine paralel olacak kadar açık veya yayıktır. Kil kalıbın cidar kalınlığı 1 cm civarındadır. Kırık cam tanelerinin rahatlıkla tabağın yüzeyine yerleştirilebileceği bir alana sahiptir.

Aşağıda görülen tek cidarlı pişmiş toprak açık cam kalıplar, deri sertliğinde iken, tam ortasına ve tabağın kenarlarına eşit aralıklarla üç tane 1 mm çapında delik açılmıştır. Bu delik, kalıp içinde levha cam kullanıldığında, camın altında kalan havanın delikten tahliye edilmesi ve pişirim sırasında genleşerek cam levhayı şişirmemesi içindir.



**Görsel 5:**

Çömlekçi çarkında şekillendirilmiş dışa dönük ağız kenarlı pişmiş toprak cam kalıbı. Cam tanelerinin dökülmemesi için kalıbın etrafına galvaniz sac sarılması ve cam tanelerinin yerleştirilmesi. Uygulama aşamasından ara görünüm ve fırınlama sonrası sonuç.



Kil açık cam kalıplar, bisküvi pişirimi öncesinde kesinlikle kaolin ile astarlanmalı ve fırınlanmalıdır. Tabakların kurutulmaları, ağız kenarında dönme veya çarpılma olmaması için ayağı üzerinde değil, ters çevrilip ağız kenarları üzerinde kurutulmalıdır. Tabaklar, bisküvi pişirimi için fırın rafına ters olarak yerleştirilmelidir. Bu şekilde yapılan kurutma ve pişirim, çatlamayı ve deformasyonu önler. Pişmiş toprak açık kalıp içinde el izi çıkartma süreçleri görülebilmektedir. Şekillendirme işlemi birkaç aşamadan oluşur. Tabağın içine insan eli yerleştirilir. El kımıldamadan dururken, etrafına ve parmak aralarına cam tozu dökülür. Cam tanelerinin kalınlığı göz kararıyla tayin edilerek ortalama 1 cm kalınlık oluşturulur. Birinci kat yerleştirildikten sonra cam taneleri üzerine su püskürtülerek birbirlerine tutunmaları sağlanır ve bir alet yardımı ile cam taneleri yukarıdan aşağı bastırılarak sıkıştırılır. İkinci bir kat dökülerek bir et kalınlığı sağlanır ve insan eli yavaşça tabağın içinden kaldırılır. Çekilen elin boşluğuna, farklı renkte cam taneleri doldurulur ve elin biçimi göz nizamı ile verilir. Pişmiş toprak açık kalıp, cam füzyon fırınına yerleştirilir ve fırınlanır. Cam tabak yapıtların kenarları, pişirme işleminden sonra girintili çıkıntılı bir biçimde oluşmuştur. Hatta kenarlar incelmıştır. Kenarların ince kalıp kırılmaması ve kalınlığı eşitlemek için pişmiş toprak açık kalıbın etrafına galvaniz sac sarılmış ve cam yapıt şekillendirilmiştir. Galvaniz sac ile pişmiş toprak açık kalıp, füzyon fırınına yerleştirilmiş ve fırınlanmıştır. Pişirim sonrası, öncesine oranla nispeten daha iyi bir sonuç alınmıştır; ancak galvaniz sac korozyona uğramış, ikinci bir kez kullanılamaz hâle gelmiştir. Pişmiş toprak açık kalıbın tasarımı, bu tecrübeler ışığında geliştirilmiş ve galvaniz saca ihtiyaç kalmamıştır. Görsel 5'te pişmiş toprak açık cam kalıpların içinde cam kırıklarının ısı işlem ile galvaniz sac kullanılmadan şekillendirilmiş son hâlleri görülmektedir. Cam yapıtların kenarlarında girinti ve çıkıntılar bulunmaktadır. 2018 yılında *El Verme* serisinden farklı çaplarda pişmiş toprak açık kalıp ile şekillendirilmiş pâte de verre eserler, ortalama ölçüleri 35-40 cm aralığında üretilmişlerdir. Pişmiş toprak açık kalıpların ölçüleri, sofralarda kullanılan gerçek tabak ölçülerinde olmak zorunda

değildir; çünkü bir sanat eserinin üretilebilmesi için gerçek ölçülerle oynanması modern sanatın yöntemlerinden biridir. Bu durum dikkate alınarak kalıpların ölçüleri genişletilmiştir. Çapları 40 cm ile 80 cm arasında olan kalıplar, çarkta klasik yöntemle elde şekillendirilmiştir ve daha modern bir form arayışına gidilmiştir. Kil açık kalıpların yüzeyi, kaolin ile astarlanmış ve üzerinde hava tahliye delikleri açılmıştır. Geniş çaptaki tabak ölçülerini çarkta şekillendirme sürecinde bir problem yaşanmamıştır; ancak kuruma sürecinde tabakların çaplarının genişliğinden dolayı tabanda çatlama ve ağız kenarlarında dönme gibi deformasyonlar tespit edilmiştir. Kil malzeme ile çalışırken ölçünün büyümesi, malzemenin kontrolünü daha da zorlaştırmaktadır. Kurutma sürecinde ve pişirim sonrasında da deformasyonlar tespit edilmiştir. Çarkta geniş çaplı şekillendirilen tek cidarlı açık cam kalıpların ağızlarının özellikle kurutma sürecinde deformasyona uğraması, açık tabak kalıp tasarımının geliştirilmesine sebep olmuştur. Tabak kalıplarının ağız kenarları tek cidarlı değil de çift cidarlı olarak düşünülmüş ve iki cidarın arasında bir hava kanalı bırakılarak çarkta tasarım şekillendirilmiştir. Böylece, açık tabak kalıpların kurutma ve pişirim sürecinde deformasyonun önüne geçilmiştir. Aynı zamanda, çift cidarlı açık tabak kalıpların ağız kenarlarına, cam tanelerinin kalıptan dışarı dökülmemesi için 2-3 cm yüksekliğinde bir kenar şerit yapılarak kalıp tasarımı mükemmel bir fonksiyona ulaşmış ve ağız kenarındaki cam tanelerinin düzensiz görünümünün önüne geçilmiştir.

#### Görsel 6:

Çömlekçi çarkında şamotlu kilden geniş çaplı çift cidarlı açık cam kalıp yapımı. Şekillendirilmesi tamamlanmış çift cidarlı pişmiş toprak kalıp, içinde pâte de verre tekniğinin görünümü ve çift cidarlı pişmiş toprak açık cam kalıbı içinde füzyon fırınında ısıtma işlemiyle şekillendirme sonrası soda şişesi cam kırıklarının görünümü.



Görsel 6'daki fotoğraflarda, çift cidarlı pişmiş toprak açık cam kalıbı içinde yeşil soda şişelerinin kırıkları ile füzyon fırını içinde ısıtma işlemiyle cam taneleri birbirine tutturulmuştur. Kırık camların tane irilikleri eşit değildir, irili ufaklıdır. Tabak kalıbının ön yüzeyinin en dış kenarındaki yükseklik sayesinde cam taneleri kalıptan dışarı dökülmemekte ve eşit bir et kalınlığı oluşturmaktadır. Kalınlık 5-6 mm civarındadır. Pâte de verre eserin içine su döküldüğünde suyu sızdırmaktadır.



### 3.7. Kalıp İçine Cam Kırıklarının Yerleştirilmesi ve Fırınlanması

Atık cam şişeler, cam kırıklarının elde edilmesinden önce renklerine göre tasnif edilirler. Renkler, şişelerin kendi renkleridir; şişeler ekstra renklendirilmemiştir. Şişelerin renkleri, kırma işlemi sürecinde birbirine karıştırılmamıştır. Yeşil renkte olan soda şişelerinin markalarına göre renkleri birbirinin aynı olmasa da yeşil olarak değerlendirilip hepsi cevher kırma makinesinde bir arada kırılmıştır. Atık şarap şişelerinde de benzer bir durum vardır. Bazı atık şişelerin üzerindeki yazılar, ipek baskı (serigraf) olarak basıldığı için o serigraf renkleri, kırıkların üzerlerine küçük de olsa renk vermiştir. Tüm renkler sınıflanmış ve 5 farklı tane iriliği tasnif edilmiştir. Görsel 6'da, tane iriliği 850 mikron olan yeşil soda şişesi cam kırıklarının pişmiş toprak açık tabak kalıbı içine yerleştirilmesi görülmektedir. Cam kırıkları, toz ve kuru hâlde iken yerleştirilmiş; yerleştirmeden sonra kalıp içinde nemlendirilerek yine kalıba sıkıştırılmıştır. Nemlendirme sırasında kullanılan suyun içinde arap zamkı bulunmamaktadır. Soda şişesi cam kırıklarının renklendirilmesi, püskürtme yöntemi kullanılarak pistole ile yapılmış, cam tanelerinin üst yüzeyi renklendirilmiştir.

### 3.8. Cam Hamuru (Pâte de Verre) Uygulama Sonuçları

Cam kırıkları, öncelikle pişmiş toprak açık kalıp içine elle yerleştirilmiş ve tabağın yüzeyi düz olarak şekillendirilmiştir. Görsel 7'de üç örnek görülmektedir; ancak bu örneklerin üzerine fırınlama sonrasında, geleneksel Çanakkale seramikleri ürün yelpazesinde yer alan at biçimli kap formu tasarımının çağdaş yorumları fırça ile çizilmiştir.

**Görsel 7:**  
Ergün Arda,  
Çanakkale'nin İkonu  
At'tır isimli Troia Yılı  
Çağdaş Kişisel Cam  
Sergisi'nden  
fırınlama sonrası  
yüzeyine fırça ile  
çizim yapılan tabak  
formları.



Cam tabakların fırınlama dereceleri, seramik pişirimi gibi çok yüksek olmadığı için aynı anda hem pişirim hem de cam boyaları yapılan dekorların pişirimi yapılabilmektedir. Hatta 11 ayar altın suyu ile dekor

uygulamaları da gerçekleştirilmiştir. Altın, beyaz zeminde daha iyi sonuç vermekte ve rengini göstermektedir. Görsel 7'deki beyaz zeminli cam form örnek gösterilebilir.

**Görsel 8:**

Ergün Arda,  
*Çanakkale'nin İkonu*  
*At'tır* isimli Troia Yılı  
Çağdaş Kişisel Cam  
Sergisi'nden pâte de  
verre örnekler,  
Çapları: 40-45-50  
cm, 2018.



Başka bir uygulama yöntemi ise pişmiş toprak açık kalıp içine yerleştirilmiş düz cam kırıkları yüzeyine küçük el kürekleri ile kabartma uygulamalarıdır. Zemine yayılan cam kırıkları üzerine aynı veya daha küçük tane iriliğinde cam kırıklarının yerleştirilmesi ile at, balık ve soyut form uygulamaları yapılmıştır. Bu rölyef uygulamaların konuları, at biçimli seramik kap formunun çağdaş yorumları ile "Troia atı" imgesinin özgün yorumlarıdır. Farklı renklerdeki cam kırıkları ve tane irilikleri bir arada kullanılarak farklı yüzey dokuları elde edilmiştir. Küçük tane iriliklerinin ısı işlem sırasında birbirine tutunmasının yanı sıra daha fazla kaynaştığı ve matlaştığı görülmüştür. Mat yüzey, formun daha iyi görülebilmesini sağlarken; özgün renklerin ve daha estetik bir görünümün elde edilmesine olanak sağlamıştır. Borosilikat cam kırıklarıyla da uygulamalar gerçekleştirilmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Borosilikat kullanılırken soda içerikli şişelerin cam kırıkları ile karıştırılmamalıdır; çünkü borosilikat ile soda cam kırıkları birbiriyle kaynaşmaz. Özgün tasarımların pâte de verre uygulamaları, geleneksel Çanakkale seramiklerinin önemli temalarından olan balık desenlerinden ilham alınarak yapılmıştır. *Kuvars Balık* isimli bir çalışma, Çanakkale'nin Salihli bölgesinden toplanan doğal beyaz kuvarsların cevher kırma makinesinde kırılması ile elde edilen parçalarla şekillendirilmiştir. Cam taneleri, araştırmanın son dönem pâte de verre uygulamalarında farklı mikronlar seçilerek bir arada kullanılmıştır. Özellikle, 50 ve 100 mikron arasındaki cam taneleri üzerinde doku çalışmalarının yapılabilmesi ile balık gövdelerinde beklenmedik artistik dokular elde edilmiştir.

**Görsel 9:**

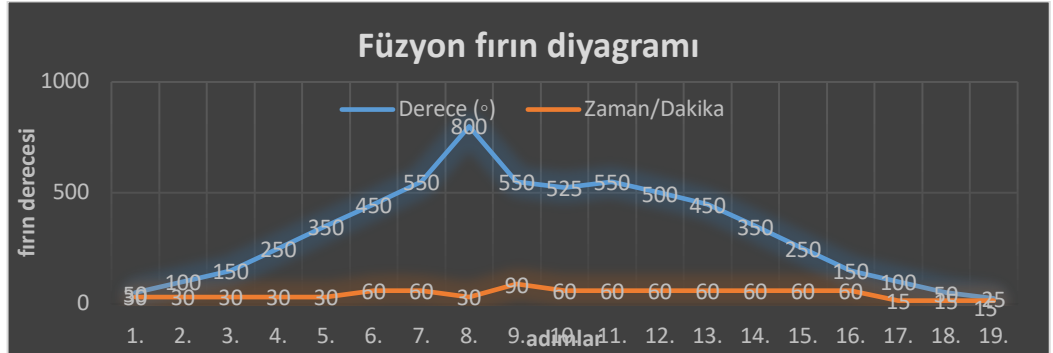
Ergün Arda, *Üç Balık*,  
çap: 50 cm, pâte de  
verre, 2018. Ergün  
Arda, *Mavi Balık*,  
Çap: 50 cm, pâte de  
verre, 2017. Ergün  
Arda, *Turkuaz*  
*Balıklar*, Çap: 75 cm,  
Pâte de Verre, 2018.



Bu uygulamalarla tabakların ölçüleri büyütülerek sınırların zorlanması düşünülmüştür. Cam yapının çapı, ısıl işlem sırasında içinde şekillendiği pişmiş toprak açık kalıbın çapı ile ilişkilidir. Kalıp ne kadar büyükse cam eser de o kadar büyük olacaktır. Bu sebeple, çömlekçi 75 cm çapındaki çarkında 80 cm çapında pişmiş toprak açık kalıp içinde bir tane pâte de verre eser üretebilmiştir. Yapının bordürleri, kobalt oksitli Uludağ Premium markasının doğal maden suyu şişe kırıklarından elde edilen camla oluşturulmuştur. Zemin dolgusu, pencere camı ve rakı şişesi gibi transparan renklerle doldurulmuştur. Zemin dolgu üzerine turkuaz renk camla oluşturulan balıklar, Sırma maden suyu firmasının şişe kırıklarıyla elde edilmiştir. Tablo 1’de, pişmiş toprak açık kalıplar içinde şekillendirilen ve dekorlanan cam hamuru (pâte de verre) eserlerin fırınlama derecesi gösterilmiştir.

**Tablo 1:**

Cam füzyon fırın  
diyagramı



Pâte de verre cam eserlerin fırınlama dereceleri 750, 800, 850, 900 ve 950 °C aralıklarındadır. Bu pişirim tecrübeleri doğrultusunda, tanelerin 750°C’de birbirine tutunduğu tespit edilmiştir. Isı derecesinin yükseltilmesi sonucunda cam tanelerinin daha çok yumuşadıkları ve aralarındaki boşlukların kapandığı görülmüştür.

#### 4. SONUÇ

Türkiye’de p ate de verre tekniğini uygulayan ve bu teknikle eser üreten sınırlı sayıda sanatçı vardır. Ulusal literatürde p ate de verre uygulamaları ile ilgili az sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmaların daha çok 2010 ile 2020 yılları arasında gerçekleştirildiği görülmektedir.

Literatürde; pişmiş toprak kalıplarının kullanılmadığı, genellikle alçı malzemeden yapılan açık ve kapalı kalıpların kullanıldığı dikkati çekmektedir. Türkiye’de pişmiş toprak seramiği açık veya kapalı kalıp olarak kullanan ya da kullanmakta olan sanatçılar varsa da onların yaptıkları uygulamalar bilimsel yayınlara yansımamıştır.

Bu  alışma, toplanan katı cam atık malzemelerin “geri dönüşüm yöntemi” ile mikronize boyutta (100-3000 mikron arası) cam taneciğine dönüştürülmesi ve geri kazanılan cam tanecikleri ile sanat eserlerinin şekillendirilme süreçlerini içermektedir. Çalışmada, cam hamuru (p ate de verre) tekniği pişmiş (bisküvi) toprak açık kalıplar kullanılarak uygulanmaktadır.

Özellikle seramik alanındaki  ğrenci ve akademisyenlerin bu çalışmada uygulama süreçlerine yer verilen p ate de verre tekniğini hayata geçirebilecekleri söylenebilir.   mlek i  arkı tekniği kullanılarak yapılacak çift cidarlı açık seramik kalıplar ile birçok tasarım uygulanabilir. Açık seramik kalıplar ile yapılan p ate de verre uygulamalarında yüksek oranda başarılı sonuçlar elde etmek mümkündür.

#### Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Araştırma, Etik Kurul Kararı gerektirmemektedir.

####  ıkar  atışması Beyanı

Makale ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş ve kişi ile çıkar  atışması yoktur.

#### KAYNAKÇA

Acıbal, N. (2023). Antik Mısır pastası  amurlarının üretim yöntemlerinin geliştirilmesi ve form uygulamaları [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Sakarya Üniversitesi.

Armağan Benek, S. (2023). Geri dönüşüm yönteminin günümüze yakın sanat eserlerindeki yeri: İzlenilen yolun incelenmesi. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 9(26), 11-20.



- Aslan, N. (2019). Mısır pastası tekniğinde seramik takı uygulamaları. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(43), 941-950.
- Atalay, R. (2006). *Camın heykel sanatına plastik ve estetik katılımları* [Yayımlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi] Anadolu Üniversitesi.
- Aydın, M. (2008). Camın tarihsel sürecinde p ate de verre tekniği. *Anadolu Sanat*, 19, 29-36.
- Baykan, D. (2016). Antik metalurji uygulamaları. *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, 5(9), 61-67.
- Birinci, A. ve Feyzoğlu, T. E. (2022). Geri d onüş m kavramının cam sanatı üzerinden değerlendirilmesi. *İdil*, 98, 1425-1433.
- Cummings, K. (2009). *Çağdaş cam sanatı fırın teknikleri ve uygulamaları*. Karakalem Kitapevi Yayınları.
- Çetinkale Demirkan, G. (2023). Atık cam malzemenin peyzaj tasarımlarında kullanılabilirliği [ zel sayı]. *Online Journal of Art and Design*, 11(5), 382-389.
- Çoşkun, Y. (1997). Cam Hamuru, Fayans. *Archivum Anatolicum-Anadolu Arşivleri*. 3, 1, 67-73.
- Engin, A. D. (2013). *Anadolu'daki tarih öncesi ana tanrıça figürlerinin mısır pastası ve metal kullanılarak çağdaş takı formunda yorumlanması* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi] Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Eryılmaz Aksakal, A. Ő. (2019). Geri d onüş t r lmüş cam ile sanat ve tasarım. *Sobider Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 125-127.
- Gündüz, M. Y. (2021). *Geri d onüş lebilir atıkların kontrolü ve sıfır atık projesi uygulamaları: Necmettin Erbakan  niversitesi  rneği* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi] Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Güner, G. (2009). Eğer bir seramikçi cam yapmak istiyorsa pate de verre doğru adrestir. *Türkiye Seramik Federasyonu Dergisi*, 96-105.
- Güney, R. (2018). *Pate de verre tekniği ile form uygulamaları* [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi].
- Hall, C. (2024, Őubat 03). [https://www.charltonhallauctions.com/auction-lot/daum-pate-de-verre-plaque-salvador-dali-2pcs\\_4F64B50885](https://www.charltonhallauctions.com/auction-lot/daum-pate-de-verre-plaque-salvador-dali-2pcs_4F64B50885) adresinden alındı
- Hobson, D. (2024, Ocak 02). M A: <https://collections.artsmia.org/art/115950/untitled-vessel-diana-hobson> adresinden alındı
- Kir meroğlu, İ. (2021, 30 Aralık). *Camın kısa bilimsel tarihi*. Arkeofili. <https://arkeofili.com/camin-kisa-bilimsel-tarihi/>
- Kula, E. (2018). Pate de verre ve Şeker kristali görünümlü tasarımlar. *İdil*, 7(48), 1043-1049.

- Küçükerman, Ö. (1985). *Önder Küçükerman'ın cam sanatı ve geleneksel türk camcılığında örnekler*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Meisterdrucke. (2024, Ocak 03). <https://www.meisterdrucke.com.tr/fine-art-baski/Auguste-Rodin/280337/Camille-Claudell-Ba%C5%9Fkan%C4%B1%2C-1911-%28cam-macunu%29.html> adresinden alındı
- Okan, S. (2008). *Pate de verre cam şekillendirme tekniğinin araştırma ve uygulamaları* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi] Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Şenok, N. (2011). *Pâte de verre cam şekillendirme tekniği ile cam sanat objeleri araştırma ve uygulamaları*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Çukurova Üniversitesi.
- Şişecam. (2021). *Sürdürülebilirlik raporu 2021*. [https://www.sisecam.com.tr/sites/catalogs/tr/Documents/sustainability/Sisecam\\_2021\\_Surdurulebilirlik\\_Raporu.pdf](https://www.sisecam.com.tr/sites/catalogs/tr/Documents/sustainability/Sisecam_2021_Surdurulebilirlik_Raporu.pdf)
- Taştemür, E. (2017). Arkeolojik veriler ışığında camın tarihsel süreci. *Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 7(13), 67-91.
- Türk Dil Kurumu (2024). *Türk Dil Kurumu sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Yıldırım, D. (2023). Cam sanatında 20. yüzyıldan günümüze pate de verre tekniği uygulamalarındaki gelişmeler [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi] Anadolu Üniversitesi.
- Yoleri, H. & Öztürk, Ş. (2023). Seramik tekniklerinin kökeni. *yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 30, 57-70.