



**Uluslararası 9th International
Eskişehir Eskişehir
Pişmiş Terra
Toprak Cotta
Sempozyumu Symposium**

**05-20 EYLÜL/SEPTEMBER 2015
ESKİŞEHİR TÜRKİYE**



GÜLAY KANATLI ANISINA



**9. Uluslararası
Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu
Bildiriler Kitabı**

Eskişehir Tepebaşı Belediyesi yayınıdır.

*Tepebaşı Belediyesi Hoşnudiye Mahallesi Şahin Caddesi
No: 84 Tepebaşı, Eskişehir*

*Bildiriler kitabında yer alan her türlü görüş, fikir,
bilimsel sav ve alıntılar, teknik tasarımı, tablo ve şekiller,
bildiri yazar / yazarlarına aittir ve bunlardan ötürü
Eskişehir Tepebaşı Belediyesi sorumlu tutulamaz.*

Publication of Eskişehir Tepebaşı Municipality.

*Any option(s), idea(s), scientific claim(s) and quotations,
technical designs, tables and figures taking place in
papers in the proceedings book are those of the author(s),
for those neither editor(s) nor Tepebaşı Municipality may
be held responsible.*

*Logo Tasarım Prof.Dr. Bilgehan Uzuner'e,
Kapak Tasarımı Öğr.Gör. Cemalettin Yıldız'a ait olup,
teşekkür ediyoruz.*

*We would like to express our thanks both to
Assoc.Prof. Bilgehan Uzuner for designing the logo of
Symposium and to Cemalettin Yıldız for designing the
cover and visual of the Symposium.*

ISBN: 978-605-65174-9-5

Önsöz

Bu yıl 9'uncusunu düzenlediğimiz Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu ile tarihte imalatı yapılan ilk yapı malzemesi olan pişmiş toprak; bilimsel, sanatsal ve sektörel olarak ele alınmak, bu alanlarda farklı faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

İlk kez MÖ 3. Yüzyılda Mezopotamya'da kullanıldığı bilinen pişmiş toprak, yine MÖ 4. yüzyılda Babil Kulesi'nin yapımında kullanılmıştır. Sonraki zamanlarda endüstriyel bir malzeme olarak kullanımı yaygınlaşan pişmiş toprak, MÖ 4. yüzyılda Anadolu'da Lidyalılar tarafından üretilmiş, Yunanlıların ve Bizanslıların katkılarıyla birlikte, Selçuklu dönemi ve Osmanlı dönemine geçişte bu alanda önemli gelişmeler olmuştur. Daha sonraları, Anadolu'da ve Avrupa'da kullanımı yaygın bir malzeme haline gelmiştir.

Cumhuriyet'in ilanından sonra Marmara ve Ege bölgesinde yaygınlık kazanan tuğla- kiremit üretimi, ithal makinaların gelmesiyle hız kazanmış, sonraları yerli makinelerle de üretim devam etmiştir.

Eskişehir'de, Cumhuriyet'in ilk yıllarından başlayarak, tuğla- kiremit sektörünün önemli üretim merkezlerinden bir olmuştur. Özellikle Eskişehir'in Tepebaşı bölgesi, bu alanda üretim yapan köklü işletmelerin bulunduğu bölgedir. 1920'li yıllara gelindiğinde, Eskişehir'de kent ekonomisine önemli katkı veren bir sektörden söz edilmeye başlanmıştır.

Eskişehir'de bir gelenek halini alan sempozyum, bir yandan kentin önemli kimliklerinden biri olan tuğla ve kiremit sektörünü sahiplenmek, pişmiş toprağı sanatsal olarak değerlendirmek ve bu alandaki bilimsel çalışmaları bir araya getirmek gibi bir işlevi üstlenmiştir.

9'uncu sempozyumda 24 bilimsel sunum gerçekleştirilirken, toplamda bu zamana kadar 352 bilimsel sunum kitaplaştırılarak, geleceğe taşınmıştır.

Eskişehir Tepebaşı Belediyesi olarak ilkinin 2001 tarihinde gerçekleştirdiğimiz Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu, 2002 ve 2003 yıllarında da devam ettikten sonra, zorunlu bir ara verilmiş ve 2010 yılında tekrar düzenlenmeye başlamıştır.

Gelecek yıllarda da yeni sempozyumları; sanatçıların, üreticilerin ve Eskişehir halkının katkılarıyla sürdüreceğiz. Yeni sempozyumlarda buluşmak dileğiyle, sempozyuma katkı veren herkese teşekkür ederim.

Dt. Ahmet ATAÇ
Eskişehir Tepebaşı Belediye Başkanı

Aşağıdaki kurumlara katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

- *T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı*
- *Eskişehir Valiliği*
- *Eskişehir Büyükşehir Belediyesi*
- *Anadolu Üniversitesi*
- *Osmangazi Üniversitesi*

Aşağıdaki destekçilere katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

- *Başak*
- *Aytemiz İnşaat*
- *Espark*
- *Eti*
- *Polimeks Holding*
- *Aydoğanlar İnşaat*
- *Atabir İnşaat*
- *Otokoç Otomotiv*
- *Maş Magnezit A.Ş.*
- *Hedef Grup Eğitim Araçları*
- *Yalçın İnşaat*
- *Mado*
- *Vinola Ankastre*
- *Atışkan Yapı Ürünleri*
- *T.C. Ticaret Borsası Başkanlığı*
- *Jms-Jamak*
- *Rixos Termal Eskişehir*

I would like to express my thanks to the institutions below for their contributions.

- *T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı*
- *Eskişehir Valiliği*
- *Eskişehir Büyükşehir Belediyesi*
- *Anadolu Üniversitesi*
- *Osmangazi Üniversitesi*

I would like to express my thanks to the institutions below for their contributions.

- *Başak*
- *Aytemiz İnşaat*
- *Espark*
- *Eti*
- *Polimeks Holding*
- *Aydoğanlar İnşaat*
- *Atabir İnşaat*
- *Otokoç Otomotiv*
- *Maş Magnezit A.Ş.*
- *Hedef Grup Eğitim Araçları*
- *Yalçın İnşaat*
- *Mado*
- *Vinola Ankastre*
- *Atışkan Yapı Ürünleri*
- *T.C. Ticaret Borsası Başkanlığı*
- *Jms-Jamak*
- *Rixos Termal Eskişehir*

Düzenleme Kurulu / Organization Committee

<i>Dt. Ahmet Ataç</i>	<i>Tepebaşı Belediye Başkanı</i>
<i>M. Melih Savaş</i>	<i>Tepebaşı Belediye Başkan Yardımcısı</i>
<i>Prof. Bilgehan Uzuner</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Pınar Genç</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Soner Genç</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Erol İpekli</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Nuran Ay</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Sabiha Koca</i>	<i>Osmangazi Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Oya Uzuner</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Sadettin Aygün</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Ekrem Kula</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Semih Kaplan</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Öğr. Gör. Özgür Kaptan</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Öğr. Gör. Cemalettin Yıldız</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Öğr. Gör. S. Veysel Özel</i>	<i>Afyon Kocatepe Üniversitesi</i>
<i>Serkan Şengül</i>	<i>Tepebaşı Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Müdürü</i>
<i>Özcan Erkaya</i>	<i>Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü</i>
<i>Murat Çevik</i>	<i>Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü</i>
<i>Beyza Kasdemir</i>	<i>Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü</i>
<i>Ezgi Gedik</i>	<i>Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü</i>
<i>Betül Erşan</i>	<i>Dış İlişkiler Müdürlüğü</i>
<i>Tilbe Şen</i>	<i>Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü</i>
<i>Gülşah Boztopraklı</i>	<i>Başak Tuğla Kiremit Sanayi A.Ş. Halkla İlişkiler Sorumlusu</i>

Bilim Kurulu / Academic Committee

<i>Prof. Bilgehan Uzuner</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Soner Genç</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Nuran Ay</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Pınar Genç</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Münevver Çakı</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Prof. Dr. Bekir Karasu</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Doç. Dr. Ensar Taçyıldız</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Oya Uzuner</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Semih Kaplan</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Sadettin Aygün</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Ali İssi</i>	<i>Dumlupınar Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Emrah Dölekçekiç</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Erhan Ayas</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Göktuğ Günkaya</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Hasan Başkırkan</i>	<i>Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. İrfan Töre</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Keriman Pekkan</i>	<i>Dumlupınar Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Dr. Selvin Yeşilay</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>
<i>Yard. Doç. Vedat Kacar</i>	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
<i>Arş. Gör. İsmail Özgür Özer</i>	<i>Anadolu Üniversitesi</i>

Bildirisi Basılan Katılımcılar

Nergis Kılınç Mirdalı
Şerife Yalçın Yastı
Ekrem Kula
İsmail Yardımcı
Ezgi Gökçe
Ömer Görkem
Beril Gökakın
Ensar Taçyıldız
Hasan Başkırkan
Karin Gudaoglu
Nazım Kunduracı
Tuna Aydın
Murat Bayazıt
Ali Akın Akyol
M. Birol Akalın
Ebru Elpe
Veli Uz
Nihal Derin Coşkun
Mertcan Kırac
Ayşe Selcen Şahin
Barış Emre Sönmez
Ayşe Balyemez
Pınar Genç
Hazal Özlem Ersan
Gülbüz Taşkıran
Ece Kanışkan
Levent Mercin
Nurettin Güllaçtı
Sibel Yeşil
Aygün Dinçer Kırca
Fahrettin Öztürk
Muammer Hacılar
Cansu Serkaya
Soner Genç
Esin Küçükbiçmen
Kamuran Ak
Ufuk Güllaçtı

Oturum Başkanları

Prof. Dr. Nuran Ay
Prof. Soner Genç
Prof. Dr. Miinevver Çakı
Prof. Dr. Sabiha Koca
Prof. Dr. Semra Kurama
Yard. Doç. Oya Uzun

Poster Sunum

Bekir Karasu, Kerman Pekkan, Yalçın Gün, Eda Taşçı

Sergiler

İbrahim Demirel “Pişmiş Toprak Fotoğraf Sergisi”
Kim Yong Moon Seramik Sergisi
Üretim Bandı Sergisi

Katılımcı Sanatçılar

1. Vilma VillaverdeArjantin
2. Ayşegül Eren.....Almanya
3. Heike HamannAlmanya
4. Mitsuo ShojiAvusturalya
5. Sukumar Leksawat Tuk.....Tayland
6. Birol AkalınTürkiye
7. Enver GünerTürkiye
8. Betül Demir Karakaya.....Türkiye
9. Pınar GençTürkiye
10. İlhan MarasalıTürkiye

İçindekiler

SERAMİKTE GİZEM: ŞEYTAN SÜRAHİSİ
MYSTERY IN CERAMIC: DEWILISH JUG

Kamuran AK 9

İRAN İSFAHAN CUMA CAMİİ'DE BÜYÜK SELÇUKLU DÖNEMİNDE YAPILAN ÇİNİLERİN ÖZELLİKLERİ
THE CHARACTERISTIC OF THE TILES GREAT SELJUK'S PERIOD IN ISFAHAN IN IRAN

M.Birol AKALIN 23

TOPRAK RENKLİ BİR DÜNYA: TARİHTE SIRSIZ SERAMİKLER
A WORLD WITH COLOURS OF EARTH: CERAMICS WITHOUT GLAZE IN HISTORY

Ayşe BALYEMEZ 45

ÜÇ FARKLI RENK DUVAR KAROSU SIRININ ARTİSTİK AMAÇLI KULLANIM İÇİN GELİŞTİRİLMESİ
DEVELOPING OF THREE DIFFERENT WALL TILE GLAZES ACCORDING TO USE OF ARTISTIC PURPOSE

Hasan Başkırkan, Karın Gudaoğlu 59

MEDENİYETLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM KÖPRÜSÜ:SERAMİK (ARKEOMETRİK YAKLAŞIM)
INTERACTION BRIDGE AMONG THE CIVILIZATIONS: CERAMICS (ARCHAEOLOGICAL APPROACH)

MURAT BAYAZİT, ALİ AKIN AKYOL 69

TÜRKİYE'DEKİ SERAMİK ARKEOMETRİSİ ÇALIŞMALARI ÜZERİNE GENEL BİR DEĞERLENDİRME
EVALUATION OF ARCHAEOLOGICAL STUDIES FOR CERAMICS IN TURKEY

MURAT BAYAZİT, HAZAL ÖZLEM ERUŞ (ERSAN), GÜRBÜZ TAŞKIRAN 79

FARKLI KALORİLERDE KÖMÜR KATKISININ TUĞLA BÜNYENİN POROZİTESİNE ETKİSİ
THE EFFECT ON POROSITY OF BRICK BODY ADDITIVE COAL IN DIFFERENT CALORIES

Nihal Derin Coşkun, Mertcan Kırac, Ayşe Selcen ŞAHİN, Veli Uz 87

ASİDİK POMZANIN TUĞLA BÜNYEDE ETKİLERİ
EFFECTS OF ACIDIC PUMICE ON BRICKS BODY

Nihal Derin COŞKUN, Muammer HACILAR, Ayşe Selcen ŞAHİN, Cansu SERKAYA, Veli UZ 95

ANTİK ÇAĞDAN GÜNÜMÜZE KİREMIT
TILES FROM ANTIQUITY TO THE PRESENT

Ebru ELPE 103

SİLİS İÇEREN MALZEMELERLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN WORKING WITH SILICA-BASED MATERIALS

Hazal Özlem (Ersan) Eruş, Gürbüz TAŞKIRAN, Murat BAYAZİT 115

YÜZEYDE ÇİZGİ
LINE ON THE SURFACE

Prof. Pınar GENÇ 123

ŞALOMADA CAM ŞEKİLLENDİRMEYE ÜÇ FARKLI YORUM
THREE DIFFERENT INTERPRETATIONS IN FLAMEWORKING GLASS

Prof. Soner GENÇ, Arş. Gör. Esin KÜÇÜKBİÇMEN 141

ZONGULDAK YÖRESİ FINDIK KABUĞU KÜLÜNÜN FARKLI KALSİYASYON SICAKLIKLARINDA KURŞUNLU-BORLU VE ALKALİLİ SIR
BÜNYELERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

*INVESTIGATION OF VARIOUS EFFECTS IN LEAD-BORON AND ALKALINE GLAZES OBTAINED BY USING ZONGULDAK REGION
GROWN HAZELNUT SHELL ASHES FIRED AT DIFFERENT CALCINATION DEGREES*

Prof. Soner GENÇ, Ufuk GÜLAÇTI 159

BİR SERAMİK USTASI OLARAK : GUSTAVO PEREZ VE TASARIM ANLAYIŞI
A MASTER IN CERAMICS : GUSTAVO PEREZ AND DESIGN CONCEPT

Ece KANIŞKAN 175

SOFRA EŞYASININ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ İLE YENİ TASARIMLAR
NEW DESIGNS WITH TRANSFORMATION OF TABLEWARE

Aygün DİNÇER KIRCA 185

DIŞ MEKÂNDAN CAM HEYKEL VE TASARIM UYGULAMALARI <i>THE OUTDOOR APPLICATION OF GLASS SCULPTURE AND DESIGN</i> Ekrem Kula	203
NEFELİNLİ SİYENİTİN SERAMİK SAĞLIK GEREÇLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI <i>INVESTIGATION ON THE NEPHELINE SYANITE IN SANITARYWARES</i> Nazım KUNDURACI, Tuna AYDIN	213
KENTSEL DÖNÜŞÜMDE BİR ESTETİK UNSUR OLARAK SERAMİK SOKAK TABELALARININ GÖRSEL ve TİPOGRAFİK YÖNDEN İRDELENMESİ ve KÜTAHYA ÖRNEĞİ <i>THE STUDY OF CERAMIC STREET SIGNS AS AN AESTHETIC ELEMENT IN TERMS OF TYPOGRAPHIC AND VISUAL IN URBAN TRANSFORMATION AND EXAMPLE OF KUTAHYA</i> Levent MERCİN, Nurettin GÜLAÇTI, Sibel YEŞİL.....	221
İNORGANİK KATI ATIKLARIN SERAMİK ÇAMURLARINDA DEĞERLENDİRİLMESİ <i>EVALUATION OF INORGANIC WASTES IN CERAMIC BODIES</i> Nergis KILINÇ MİRDALE, Şerife YALÇIN YASTI	231
MAVİMSİ-YEŞİL VE SARIMSİ-YEŞİL FOSFORESANS PİGMENTLERİN ÇİNİ SIRINDA DEĞERLENDİRİLMESİ Keriman PEKKAN, Yalçın GÜN, Eda TAŞÇI, Bekir KARASU	249
NEVŞEHİR MÜZESİ'NDE BULUNAN PIŞMIŞ TOPRAK UNGUENTARIÜMLAR <i>TERRA-COTTA UNGUENTARIUM LOCATED IN NEVSEHIR MUSEUM</i> Bariş Emre SÖNMEZ	261
UÇUCU KÜLÜN SIR ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ <i>THE EFFECTS OF FLY ASH ON THE GLAZE PROPERTIES</i> Ensar TAÇYILDIZ.....	279
ÜÇÜNCÜ PIŞIRIM OLARAK SAGAR PIŞIRIMİNDE, DÜŞÜK DERECELİ OPAK SIR EFEKTLERİNİN ARAŞTIRILMASI <i>RESEARCH ON LOW DEGREE OPAQUE GLAZE EFFECTS IN SAGGAR FIRING AS THIRD FIRING</i> İsmail YARDIMCI, Ezgi GÖKÇE, Ömer GÖRKEM, Beril GÖKAKIN.....	287
İZMİR HABAS ATIK DEMİR CURUFLARININ SERAMİK ÇAMURLARINDA KULLANIMI <i>THE USE OF IZMIR HABAS SLAG IRON SLAGS IN CERAMIC BODIES</i> Şerife YALÇIN YASTI, Fahrettin ÖZTÜRK	305

SERAMİKTE GİZEM: ŞEYTAN SÜRAHİSİ MYSTERY IN CERAMIC: DEWILISH JUG

Kamuran AK¹

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü,
Afyonkarahisar / TÜRKİYE

ÖZET

Seramik; ilk çağlardan beri insanoğlunun hayatında yer almış, kap gereksiniminin yanı sıra inanç ifadesi ve sanatsal ifade aracı olarak kullanılmıştır. Bu fonksiyonları yanında oyun eylemine yardımcı terracotta oyuncaklar Antik Çağda gözlemlenmektedir. Şeytan sürahi, oyun ve fonksiyonu bir arada bize sunan gizemli bir seramiktir. Farklı kültürlerde; Şeytan sürahi, bilmece sürahi gibi isimler alan bu seramikler kırmızı pişme rengine sahip killerden porselene kadar uzanan malzeme yelpazesine sahiptir. Balkan yarımadasında sırlı kırmızı çamur, Avrupa ve Uzak Doğu örneklerinde porselen bünyeler ağırlıkta görülmektedir. İnsanın yaratıcı zekasının güzel bir örneği olan bu kaplar, fonksiyon-oyun birlikteliğinin seramikte gizem olarak tanımlayabileceğimiz bir noktaya taşır bizi.

Anahtar Kelimeler: Seramik, Sürahi, Gizem, Bulmaca, Oyun

ABSTRACT

Ceramics; have taken place in the life of mankind since ancient times, it has been used for container requirements, as well as means of expression of faith and artistic expression. Beside these functions terracotta toys helping the play are being observed in ancient times. Devilish jug is a mysterious ceramic that presents both function and game. The ceramics that various material kinds from red clay to porcelain has names like Devilish jug or Riddle jug in different cultures. As glazed red clay bodies are observed in Balkan peninsula, the porcelain bodies are mainly observed in Europe and Far East. These vessels are a good example of mankind's creative mind, moves us to a point where the function - play combination in ceramics that can be defined as mystery.

Keywords: Ceramic, Jug, Mystery, Puzzle, Game

1. GİRİŞ

İlk çağlardan beri insanoğlunun hayatında yer alan, kap gereksiniminin yanı sıra inanç ifadesi ve sanatsal ifade aracı olarak kullanılan seramik bu işlevleri yanında heyecan dolu olmuştur. Heyecan ve soru işaretleri seramik hammaddelerinin

harmanlanması ile başlar, fırından sırlı-sırsız ürünün çıkmasına kadar devam eder. Gizli tutulan, nesilden nesile, dededen toruna aktarılan zanaat incelikleri seramikçilerin dışındaki kişiler için hep çözümlenemeyen bir sır olarak kalmıştır. Seramik; barındırdığı bu heyecan ve soru işaretleri ile doğası gereği daima gizem içermiştir. Doğası gereği gizemli olan bir malzemeyi kullanarak gizemli nesneler haline getirme görevi de insanoğluna düşmüştür. Dünya üzerinde var olmuş çeşitli medeniyetler yaratıcı zekalarını kullanarak gizemi (seramiği) günlük ihtiyaçlar, oyunlar, tapınma, sanat gibi alanlarda kullanmıştır.

2. TARİHÇE

Şeytan sürahilerinin ilk örnekleri literatürde bulmaca sürahi olarak geçmektedir. Gizem, bulmaca şeklindeki sürahide saklıdır. Bu sürahiden sıvıyı dökmek istediğimizde geleneksel yöntemi (sıvıyı emzikten akıtacak şekilde gövdeyi yukarı kaldırmak) kesinlikle uygulayamayız. Boyun kısmında yer alan ajur dekorlar sayesinde bu sürahilerden sıvı yönlendirilemez ve desendeki boşluklardan kontrolsüz bir şekilde etrafa akar. Ancak bulmacayı çözebilen kişi bu sürahideki sıvıyı boşaltabilmektedir. Meyhanelerde eyslenmenin derecesini arttırmak adına kullanılan bu sürahiler meyhaneci ve misafirlerin neşe kaynağı olmuştur. İlk örnek 1300’lü yıllarda Ortaçağ Fransa’sında Saintonge’da üretildiği düşünülmektedir [1]. İngiltere’nin Güney-Batı bölgesinde bulunan, dönemin nüfusça büyük ve önemli kenti Exeter’de 1899 yılında yapılan kazıda bulunan sürahi parçaları bu gizemin başlangıcı olmuştur. Yaklaşık 42 cm yüksekliğe sahip, beyaz bünyeli, astarlı, rölyef eklemeli ve dekorlu olan sürahi oldukça süslü, dans eden kadın ve müzisyenlerden oluşan bir kompozisyona sahiptir (Şekil 1). Figürler ana gövde üstündeki kulede konumlandırılmıştır. Dıştaki figürler haricinde bir de sürahi içinde bir piskopos figürü yer almaktadır. Bitkisel dekorlar ve dini sembollerde kahverengi, siyah, sarı, yeşil renkler kullanılmıştır. Bu nadide parça günümüzde Exeter’de bulunan Royal Albert Memorial Müzesi koleksiyonundadır. 16.-19. yy’da İngiltere, Almanya, Fransa, Hollanda ve Balkanlar’da yeniden görülen bulmaca sürahi ile gizem yeniden ortaya çıkmıştır. Her ülke kendine özgü yapım teknikleri ile sürahileri özgünleştirmiştir. Sürahi gizemine hiciv içerikli yazılar eklenmiş, bireysel kullanım yanı sıra birden çok kişinin kullanımına yönelik tasarımlar da ortaya konulmuştur.



Şekil 1. Exeter Bulmaca Sürahisi, h: 42cm, 1300, Royal Albert Memorial Müzesi [2]

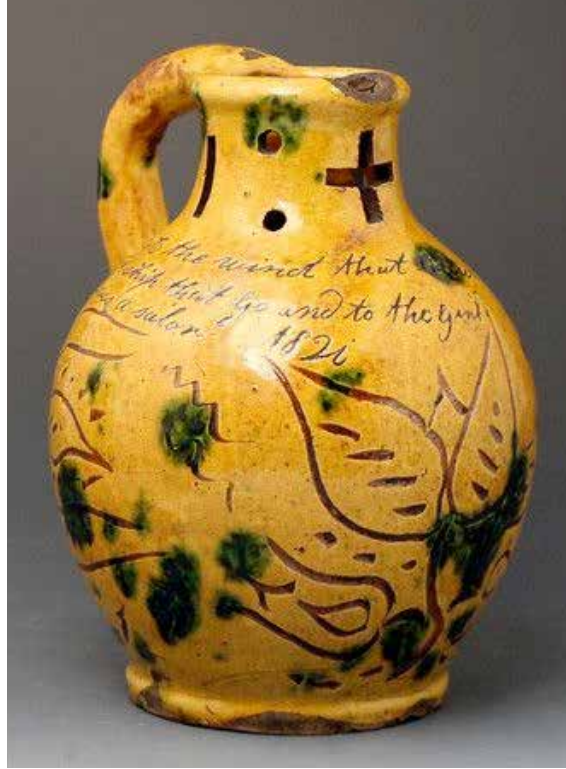
Figure 1. Exeter Puzzle Jug, h:42cm, 1300, Royal Albert Memorial Museum [2]

2.1. İngiltere

İngiltere’de görülen ilk örnekler 16.yy. örnekleridir. Pişmiş çamur, beyaz astarlı, yeşil kurşunlu sır kullanılan bu sürahilerde zaman zaman kabartma rölyefler de gözlemlenir (Şekil 2). Erken örneklerin büyük bir bölümünün üretim yeri Donyatt’tır. Donyatt sürahileri hardal renkli sırlı ve kazıma dekorludur. Mizah içerikli yazılar, sürahideki gizeme vurgu yapıcı niteliktedir (Şekil 3).



Şekil 2. Kurşun Sırlı Bulmaca Sürahi, 1569, Fitzwilliam Müzesi [3]
Figure 2. Lead Glazed Puzzle Jug, 1569, Fitzwilliam Museum [3]



Şekil 3. Sgraffitto Dekorlu Donyatt Bulmaca Sürahi, 1820 [4]
Figure 3. Sgraffitto Decorated Donyatt Puzzle Jug, 1840 [4]

Bulmaca sürahinin İngiltere’de bir başka üretim merkezi Bristol ve Liverpool’dur. Burada üretilen sürahiler İngiliz Delftware’i olarak anılmış. Mavi-beyaz, sıriçi dekorun kullanıldığı sürahiler form ve işçilik olarak da üst seviyelere ulaşmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Kalay Sırlı Bristol Bulmaca Sürahi, 1770-1775, h:24cm, çap: 14.4cm, V&A Müzesi Koleksiyonu, Envanter No: 275-1896 [5]

Figure 4. Tin-Glazed Bristol Puzzle Jug, 1770-1775, h:24cm, diameter:14.4cm, V&A Museum Collection, 275-1896 [5]

2.2. Hollanda

16.-17. yy’da Hollanda’da içindeki gizemden dolayı sürahi kötü şöhrete sahip olmuştur. Erken örneklerde earthenware bünye kullanılarak çok renkli sıriçi el dekoru kullanılmıştır (Şekil 5). Porselen bünyeli sürahilerde ise genelde mavi-beyaz sıriçi el dekoru kullanılmıştır (Şekil 6).



Şekil 5. Bulmaca Sürahi, h: 16cm, Delft, Hollanda, 1650-1670 [6]
Figure 5. Puzzle Jug, h:16cm, Delft, Netherland, 1650-1670 [6]



Şekil 6. Bulmaca Sürahi, h:25cm, Delft, Hollanda, 1768[6]
Figure 6. Puzzle Jug, h:25cm, Delft, Netherland, 1768 [6]

2.3. Bulgaristan

19. ve 20. Yüzyılda çömlekçi ürünlerinin çok kullanıldığı dönemlerde Bulgaristan Berkovitsa'da 50-60 seramik atölyesinde kırmızı bünyeli, astarlı sarı ve yeşil sırlı sürahi üretilmiştir. Stilize edilmiş bitkisel motiflerin düzenli tekrarları ile dekorlu örnekler Berkovitsa'da bulunan Etnografya Müzesi ve İvan Vazov Müze-Ev'inde görülebilir (Şekil 7).



Şekil 7. Şeytan Sürahi, Berkovitsa Etnografya Müzesi, Bulgaristan
(fotograf: Kamuran Ak, 2008)

Figure 7. Dewilish Jug, Berkovitsa Ethnography Museum, Bulgaria (Foto: Kamuran AK, 2008)

2.4. Uzak Doğu

Uzak Doğu'da üretilen Bulmaca Sürahilerin günümüze kadar gelen örneklerinin büyük bir bölümünün Avrupa müzelerinde yer alması, bunların sipariş üzerine özel üretilmiş olabileceğini göstermektedir. 17. yy'da Avrupa'da tekrar popüler olan bu kaplar Mavi-Beyaz (Şekil 8) ve çok renkli dekorlar sahiptir (Şekil 9).



Şekil 8. Çin Bulmaca Sürahisi, h: 20.3cm, 1710-1720, Metropolitan Sanat Müzesi Museum Koleksiyonu, 79.2.174[7]

Figure 8. Chinese Puzzle Jug, h:20.3cm, 1710-1720, The Metropolitan Museum of Art Collection, 79.2.174 [7]



Şekil 9. Qing Hanedanı, Kangxi Dönemi, Bulmaca Sürahi, 1710, Vandervan Koleksiyonu [8]

Figure 9. Puzzle Jug, Qing Dynasty, Kangxi Period, 1710, Collection Vandervan Oriental Art [8]

3. ÜRETİM ve DEKOR ÖZELLİKLERİ

Bulmaca sürahi tornada şekillendirilir. Ana gövde üzerine tornada şekillendirilmiş içi boş kulp ve tek ya da çoklu emziklerin yapıştırılması ile oluşturulur. İlk örnekleri earthenware (düşük pişme sıcaklıkta pişmiş toprak) bünyeye sahiptir. Çoğunlukla bu bünye beyaz astar ile astarlanıp çeşitli yöntemler ile dekor yapılır. Sır olarak kurşun kullanılan bu örneklerde kesme, kazıma ve sıratlı fırça dekorları uygulanmıştır. 17.yy'da çoğalan örneklerde Uzak Doğu ve Avrupa'da porselen bünyeli sürahiler de üretilmiştir. Porselen bünyeli olanları yine tornada şekillendirilmiş mavi-beyaz ve çok renklidir. Sır olarak kalay sırlar kullanılarak sırçı el dekoru (majolika) ve transfer tekniği kullanılmıştır [9]. Daha geç örneklerde tuz sırlıları da görülmüştür. Bulmaca sürahilerde ortak nokta ise kapların boyun kısmında uygulanan ajur dekordur. Boyun kısmında açılan boşluklar bulmacanın ilk bölümüdür aslında. Ajur dekorun daha az fark edilir kılmak için mermer görünümlü zeminler de kullanıldığı görülmektedir [6]. Kap içindeki sıvıyı tüketmek isteyen ilk olarak buradaki problemle karşılaşır. Sürahi içindeki sıvı kontrolsüz bir şekilde etrafa ve üzerimize dökülür.

4. KULLANMA PRENSİBİ

Bulmaca sürahi nasıl kullanılır? Sürahi görsel olarak normal sürahiden çok farklı görülmemektedir fakat içindeki sıvıyı sadece sürahideki bulmacayı çözen boşaltabilmektedir. Gizemin ilk bölümü boyun kısmında yer alan ajur dekorda fark ediliyor. Burada karşılaştığımız problemi çözme adına sürahiyi detaylıca incelememiz gerekiyor. Bu inceleme, eğer birileri tarafından ipucu verilmez ise sürahinin boş hali ile olmalıdır. Aksi halde sürahinin içindeki sıvı üzerinize dökülebilmektedir. Gizemin ikinci bölümü sürahinin kulbunda saklıdır. Tornada şekillendirilen içi boş kulp bulmacayı çözmemize biraz daha yaklaştırır bizi. Kulp ana gövde ile birleşerek taban kısmındaki ucu ile bir pipet görevi üstlenir (Şekil 10).



Şekil 5. Taban Kısımında Bulunan Delik (Fotograf: Kamuran Ak, 2008)
Figure 5. At the Bottom Of the Hole (Foto: Kamuran Ak, 2008)

Boşluktan gelecek olan sıvı ağız kısmındaki içi boş çemberden emziğe ulaşması beklenir. Bunu da çözümledikten sonra sürahi emziğinden sıvıyı emmemiz gerekiyor (Şekil 11).



Şekil 6. Sürahinin İçindeki Sıvı Emzik Kısımından Emilir (Fotograf: Kamuran Ak, 2008)
Figure 6. The Liquid is Absorbed in the Spout of the Jug (Foto: Kamuran Ak, 2008)

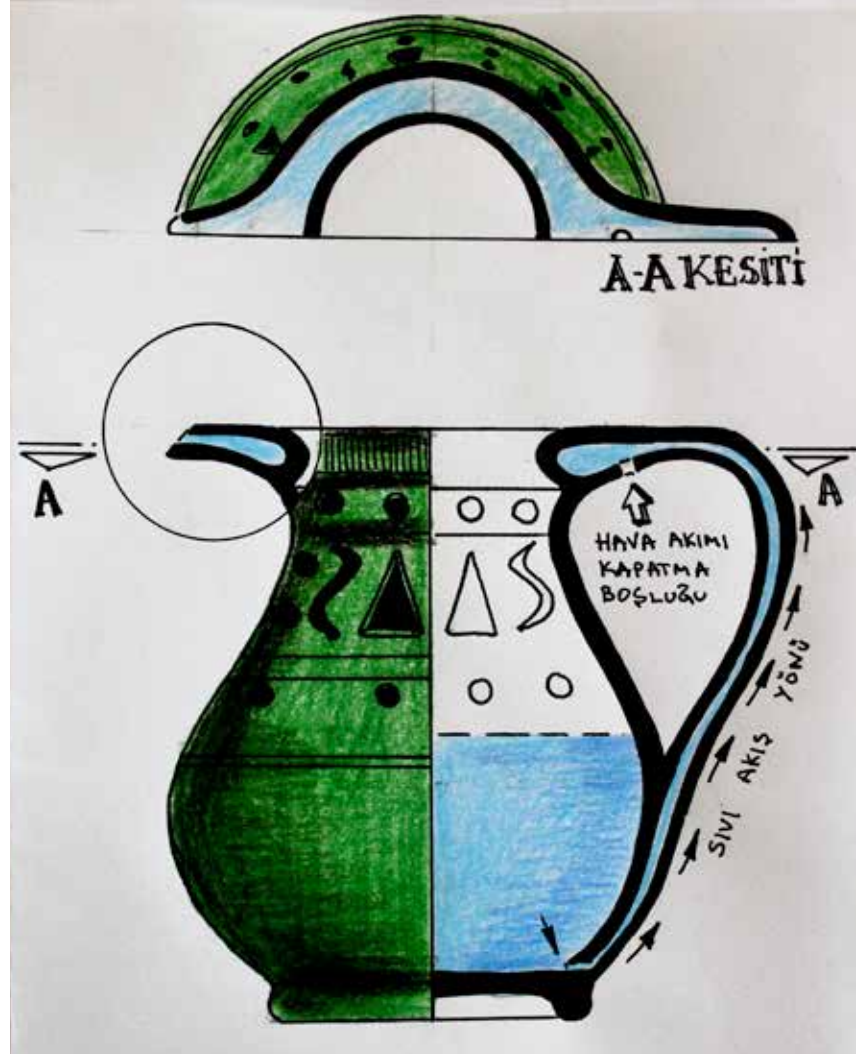
.İlk denemede başarılı olamıyoruz. Sürahi hala gizemini korumaktadır. Bulmacanın son parçası da kulbun alt kısmında bulunan, dikkatle incelenmediğinde görülmeyen hava akımını kapatmaya yarayacak boşluktur (Şekil 12).



Şekil 7. Hava Akımı Deliği, (Fotograf: Kamuran AK, 2008)

Figure 7. Airflow Holes (Foto: Kamuran Ak, 2008)

Bu boşluk kulbu kavradıktan tutuş şekline göre işaret ya da başparmağımız ile kapatılarak sürahideki sıvıyı emmemizi sağlar. Birden çok emziği bulunan sürahilerde ise emzikler elimizin diğer parmakları ile kapatılır veya birden çok kişi tarafından aynı anda kullanılır.



Şekil 8. Berkovitsa Şeytan Sürahisinin Kesiti ve Çalışma Prensibi (Çizim: Kamuran Ak)

Figure 8. Section and Operating Principle of Devilish Jug (Draw: Kamuran Ak)

KAYNAKÇA

- [1] The Art of The Puzzle, Mechanical Puzzles, Their History and Their Challenge, Jerry Slocum, Katonah Museum of Art, 2001
- [2] http://wiki.budgardr.org/villagers/oksana/puzzle_jug?s=exeter (18/08/2015)
- [3] <http://www.fitzmuseum.cam.ac.uk/> (18/08/2015)
- [4] <http://www.1stdibs.com> (18/08/2015)
- [5] <http://www.vam.ac.uk> (18/08/2015)
- [6] Delftse Porcelaine, Dutch Delftware 1620-1820, Jan Daniel van Dam, Wanders Publishers, Rijksmuseum, Amsterdam, 2004
- [7] <http://www.metmuseum.org> online koleksiyon
- [8] <http://www.art-antiques-design.com> (18/08/2015)
- [9] New England Antiques Journal, November 2008

İRAN İSFAHAN CUMA CAMİİ'DE BÜYÜK SELÇUKLU DÖNEMİNDE YAPILAN ÇİNİLERİN ÖZELLİKLERİ

THE CHARACTERISTIC OF THE TILES GREAT SELJUK'S PERIOD IN ISFAHAN IN IRAN

M.Birol AKALIN

Dumlupınar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü, Evliya Çelebi Yerleşkesi, Kütahya/ Türkiye

ÖZET

Cuma Camii İsfahan'ın en önemli camisidir. Ayrıca İran ve İslam sanatı ve mimarisini anlamak için iyi bir örnektir. İran sanat ve mimarlığının her gelişim safhasını bu karmaşık yapı içinde görebiliriz. Büyük Selçuklu Dönemi'nde İran İslam mimarisinde büyük bir gelişme sağlanmıştır.

Cuma Camii genel plan tipi itibarıyla avlulu, dört eyvanlı, mihrap önü kubbeli düzenlemelerden oluşan, değişik dönemlere ait kapalı mekânlardan oluşan bir yapıdır. Yapı kompleksinde cami, mescitler, medrese, türbe ve abdest mekânları bulunmakta olup, Onbirinci ve onikinci yüzyıllarda, Büyük Selçuklu Dönemi'nde Camii'nin içinde ve dışında birçok değişiklik yapılmıştır.

Yapının çini süslemelerinin, Büyük Selçuklu ve dünya sanatında ayrı bir yeri bulunmaktadır. XI. ve XII. yüzyıl çiniciliğinin en güzel örnekleri olan bu çiniler, sır altı ve kesme mozaik tekniğinde olup, İsfahan'daki atölyelerde üretilmiştir.

Büyük Selçuklu Dönemi'nde, Cuma Camii'nde kullanılan seramiklerde değişik kompozisyonların ve motiflerin ortaya çıktığı ve bu kompozisyon ve motiflerin daha sonraki zamanlarda, Anadolu Selçukluları, Osmanlılar gibi komşu uygarlıkları da etkilediği görülmüştür. Bu da Anadolu'daki uygarlıkların farklı dönemlerde İran'ın çeşitli bölgeleriyle nasıl bir etkileşim içine girdiğini bize daha net bir şekilde gösterebilir.

Anahtar Kelimeler: İsfahan, Cuma Camii, Çini

ABSTRACT

Cuma mosque is the most important mosque in Isfahan. Also, better example to understand Iran and Islamic art and their architecture. We can see every level of Iranian art and architecture in this complicated structure. The most important development occur on Iran Islamic architecture at Great Seljuk period.

Cuma mosque is a community composed of structure indoors with belonging to different periods. General plan type shaped with courtyard, four iwan, altar in front of the domed. A mosque, prayer room, madrasas, mausoleums and ablution places is located in community of structures. In the XI. and XII. centuries, both inside and outside of the mosque many changes have been made in the Great Seljuk's Period.

Tile adornments of the structure has a separate place in the Great Seljuk and world art. These tiles made with underglaze and cut mosaic technique. They made in the workshop in Isfahan and the most beautiful examples of XI and XII century tiling.

In Great Seljuk's Period, ceramics which are used in Cuma Mosque has a different composition and motifs. In the later years, the Anatolian Seljuk and the Ottomans were also affected as neighboring civilizations with these composition and motifs. This can show us more clearly that different periods of civilization in Anatolia how interact with various regions of Iran.

Key words: Isfahan, Cuma Mosque, Tile

1.GİRİŞ

İsfahan, tarih boyunca, coğrafi konumu ve doğal kaynakları dolayısıyla, İran'ın, önemli yerleşim merkezlerinden biri olmuştur. İran'da kurulan birçok medeniyet ve devletin ya başkenti, ya da önemli şehirlerinden biri olmayı sürdürmüştür. Bu durumu hazırlayan sebeplerin en önemlilerinden biri, Asya'dan Mezopotamya, Anadolu ve Avrupa'ya giden coğrafyada yer almasıdır. Ayrıca, Zayendehrud Nehri gibi bir akarsuyun İsfahan'ın içinden geçmesi de, önemli bir etkidir. İsfahan çevresindeki nüfusun bu nehir etrafında yoğunlaşması bunun ifadesidir.

İsfahan tarih açısından da zengin bir geçmişe sahiptir. Yüzyıllar boyunca birçok medeniyet bu coğrafyada kendini göstermiş arkalarında çeşitli eserler bırakmışlardır. İsfahan'da hüküm sürmüş yönetimler, bu kenti ele geçirebilmek için önce savaş açmış ve şehri tahrip etmişler, sonrasında da büyük imar çalışmaları yapmışlardır.

İslam öncesine ait İsfahan tarihi ile ilgili bilgiler oldukça azdır. Bu topraklarda, Elamlar, Medler, Persler, Partlar, Sasaniler, Abbasiler, Selçuklular, Safeviler, Kaçarlar gibi devletler hüküm sürmüşlerdir. İsfahan'ın silueti de bu uygarlıklar tarafından oluşturulmuştur. Bu tarihsel süreçte İran'ın geçmişine baktığımızda, farklı mimari ve süsleme üslupları bir çok kültürü etkileyecek şekilde güçlü ve etkili bir birikime sahip olduğu görülmektedir.

İslami dönem ise İsfahan'ın gelişim açısından en parlak dönemidir. Şehirdeki en önemli yapılar bu dönemde yapılmıştır. İsfahan'da bulunan eserler, sadece kendi mimari ve sanatsal değerleri ile değil, Anadolu'da Anadolu Selçukluları ve Osmanlı dönemi eserlerin öncüleri olmaları bakımından da farklı bir değere sahiptirler. İsfahan'da başlangıcı görülen mimari ve sanatsal çalışmaların Anadolu'da gelişimi, değişimi gözlenmektedir. Bilhassa Anadolu'ya da uzanan mimarlık, seramik, minyatür, hat , tezhip sanatları İran sanatından çok etkilenmişler ve hatta İran sanatı, Anadolu Türk sanatının oluşum nedenidir. Anadolu sanatının daha iyi anlaşılması için, İsfahan şehrindeki eserlerin tanınması önemlidir. Bu çalışmada amaç, bu sanatlardan seramik sanatı ile ilgili bir kesit sunarak seramik sanat tarihimize bir katkıda bulunmaktır.



Kaynak : geology.com/world/iran-satellite-image.shtml , 2015

Şekil 1 . İran Haritası

Figure 1. Map İran

2. BÜYÜK SELÇUKLU DEVLETİ (M.S. 1047-M.S. 1194)

İsfahan 1034 yılında kısa bir süre, Gazneli hükümdar Sultan Mahmut'un oğlu Mesut-I tarafından yönetilmiştir. 1047 yılında ise, Selçuklu Sultanı Tuğrul Bey tarafından İsfahan bir yıl boyunca kuşatılmış, şehir ele geçirilmiş ve bu dönemde tarihinde ilk kez bir imparatorluğun en büyük şehri olmuştur. Selçuklu hanedanının kurucusu Tuğrul Bey, hayatının 12 yılını geçirdiği bu şehrin titiz bir planlama ile genişlemesini sağlamıştır. Şehir yetenekli vezir Nizam el-Mülk rehberliğinde, Tuğrul Bey'in ardından gelen Alp Arslan ve Melikşah dönemlerinde daha da zenginleşmiştir.

Selçuklular'ın, Gazneliler ve Büveyhiler'i yenilgiye uğratarak 1055'de Bağdat'ı ele geçirmesiyle, yedinci yüzyıldan beri Orta Doğu ilk defa göçebeler tarafından yönetilmeye başlanır. Selçuklu Türkleri batıya doğru yayılıp, Akdeniz kıyılarına kadar ulaşmışlardır. [1]

Büyük Selçuklu Devleti'ndeki Oğuz boyları ve başka bazı topluluklar göçebeydiler. Oğuz boylarının başında bir bey bulunurdu. Bu göçebe topluluklar geçimlerini hayvancılıkla

sağlarlar ve otlak bulmak için de mevsimlere göre yer değiştirirlerdi. Devlet göçebe topluluklardan otlak vergisi alıyordu. Yerleşik nüfus ise çiftçilik, zanaatçılık ve ticaretle uğraşıyordu. Kentlerdeki tüccar ve esnaf, işkollarına göre loncalar biçiminde örgütlenmişlerdi. Merkezi devlette görevli memurlar ile sürekli ordudaki askerler maaş alırlardı.

Tuğrul Bey ölünce yerine üvey oğlu Süleyman geçirilmek istenmişse de, ordunun Alp Arslan'ı desteklemesi sonucu Süleyman fazla varlık gösterememiş yerini Alp Arslan'a bırakmıştır. [2] 1064'te otuz altı yaşındayken Selçuklu tahtına oturan Alp Arslan 1072'de bir suikast sonucu vefat etmiştir. Alp Arslan dönemindeki en önemli olay ise, 26 Ağustos 1071 Malazgirt zaferidir. Bu savaşın en önemli sonucu, Anadolu'nun bir daha değişmemek üzere Türk ve Müslüman yurdu olmasıdır.

Alp Arslan ölünce yerine 1072 yılında Melikşah Selçuklu tahtına oturdu. Tahta geçtiğinde daha 18 yaşındaydı. Devlet merkezini Rey şehrinden İsfahan'a taşıdı. Büyük Selçuklu Devleti'ni Çin'den Boğaziçi'ne Akdeniz'e Kafkaslardan ve Aral gölünden Hint Denizi ve Yemen'e kadar genişleten, dünyanın en büyük imparatorluklarından biri haline getiren Melikşah, otuz sekiz yaşında 1092'de Bağdat'ta vefat etti. [3]

Melikşah'ın ölümünden sonra ilk önce 5 yaşındaki oğlu tahta oturtulur daha sonra sırası ile Melikşah'ın diğer oğulları Berkıyruk, Muhammed ve Sancar bu dönemde tahta otururlar. En son Sultan Sancar'ın 1157'de 71 yaşında vefatıyla birlikte Büyük Selçuklu Devleti son bulur. Daha sonraları Selçuklular değişik devletler şeklinde varlıklarını devam ettirmişlerdir. Bu devletler ve saltanat dönemleri şu şekildedir: Irak Selçukluları (1119-1194), Kirman Selçukluları (1040-1187), Suriye Selçukluları (1070-1117), Anadolu Selçukluları (1075-1308).

Sonraki süreçte en son Selçuklu Sultanı Tuğrul III döneminde, Harzemşahlar'dan Alaeddin Tekis devletini Kuzey ve Batı İran'ı ele geçirerek genişlettir. Bu konuda başarılı olmasının baş nedeni Büyük Selçuklu Devletinin çökmesidir. Irak'ta Büyük Selçuklulara karşı olan Bağdat'taki Abbasî halifesi El-Nasır'ın da onayıyla 1192'de Harzemşah orduları Rey şehrine kadar ilerlerler. Bu ilerlemeyi önlemeye çalışan ve Büyük Selçuk Devleti sultanlığına aday olan Sultan III. Tuğrul Bin Aslan (1176-1194) Harzemşah ordusu ile Rey şehri yakında giriştiği çarpışma sonucu öldürülür. Bundan sonra Harzemşah ordusu Batı İran'a doğru Hamedan'a kadar ilerler. Bu ilerleme ile Harzemşah ordulara eski Abbasî İmparatorluğuna ait olan ve hala Bağdat'taki Abbasî Halifeleri tarafından sahip çıkılan toprakları da ellerine

geçirmiş olurlar. Bağdat'taki Abbasî halifesi Harzemşahların Orta-Asya'daki toprakları yanında Horasan ve Batı İran'daki yöneticilerin hükümdarlığını kabullenmek zorunda kalır.

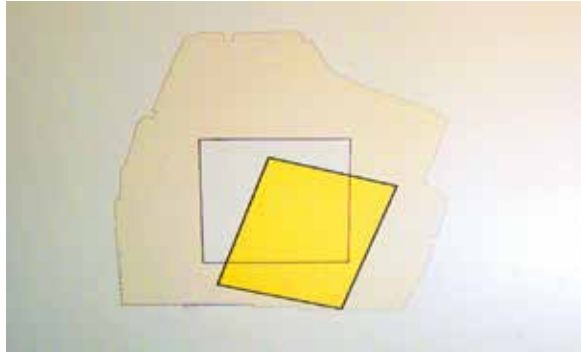
3. TARİHSEL SÜREÇTE İSFAHAN CUMİ VE MİMARİ ÖZELLİKLERİ

İsfahan Büyük Selçuklu Devleti'nin üçüncü başkentidir. Melikşah döneminde başkent olan İsfahan, bu dönemde dünyanın en muntazam şehirlerinden biridir. İslam cami mimarisinin en güzel örneklerinden biri olan İsfahan Mescid-i Cuması'nın günümüze kadar gelen ana yapısı o dönemde yapılmıştır. Yine Ardistan, Zevvare mescid-i cumaları, Ali, Çihil Duhteran, Sariban gibi minareler de, o dönemden günümüze kadar gelen örneklerdir

İsfahan Cuma cami, mimari tarihi açısından uzun bir geçmişe sahiptir. Camide M.S. 772 den başlayarak günümüze kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Cuma Cami'nde İran'daki cami mimari tarihinin bütün geçmişi görülebilir.

3.1. İsfahan Cuma Cami'nin Mimari Tarihi

Cuma Cami M.S. 772 yılında bugünkü yerine yapılmıştır. O bölgedeki mahallenin kuzey batı ucuna yapılan ilk cami , kibleyi tam olarak görmemesi dolayısıyla yıkıldı. Yıkılan Cuma Caminin yerine tam kibleye bakan ikinci bir cami daha yapıldı. Bu birincil caminin izleri bazı arkeolojik kazılardan sonra bulundu.

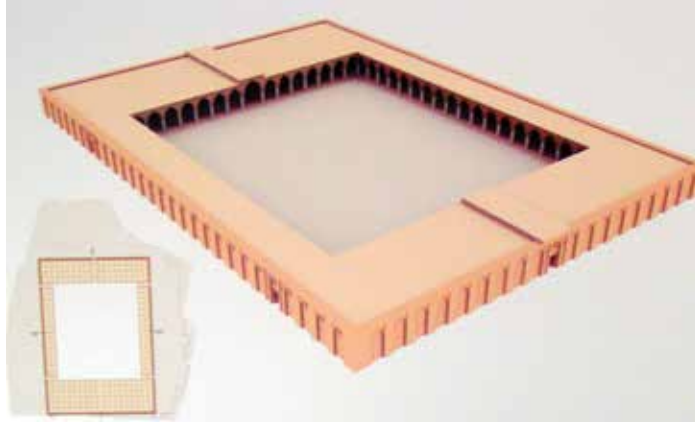


Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 2 . İlk Cami (M.S. 772)

Figure 2. The first mosque (A.C. 772)

840 yılında Abbasi Halifesi Al Motasam e Abbasi zamanında cami ikinci defa bir değişikliğe uğrar. Bir hektar alan üzerin kiblesi düzeltmiş şekilde büyük bir cami inşaa edilir. Avlu etrafına revaklar ve camiye shabistan yapılmıştır. Cami altı giriş kapısına sahip ve avlunun etrafı da yüksek duvarlarla çevrilidir.

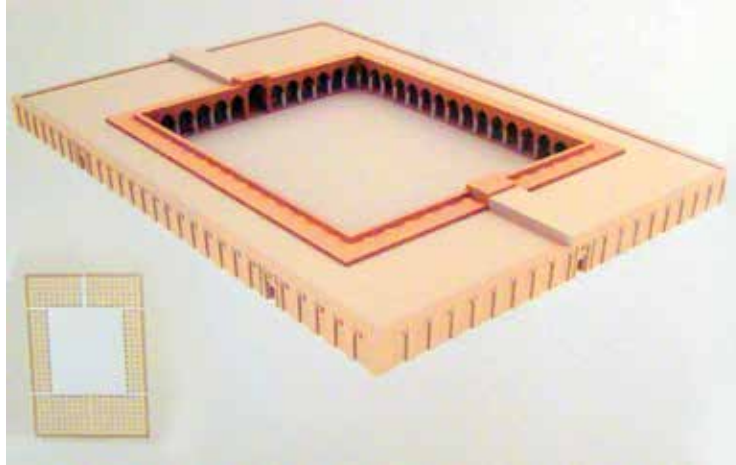


Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 3 . Caminin M.S. 840 yıllarındaki Planı

Figure 3. The mosque Plan in A.C. 840 years

İran kökenli olan Al E Buyid Hanedanı onuncu yüzyılda, Kuzey İran'da iktidara geldiğinde, İsfahani kendi iktidarlarının merkezi olarak seçti. Camide avluya yeni bir giriş daha yapılır. Eski kapalı ibadet alanı daha genişletilir. İç cephede pişmiş tuğlalarla geometrik süslemeler ilave edilir.



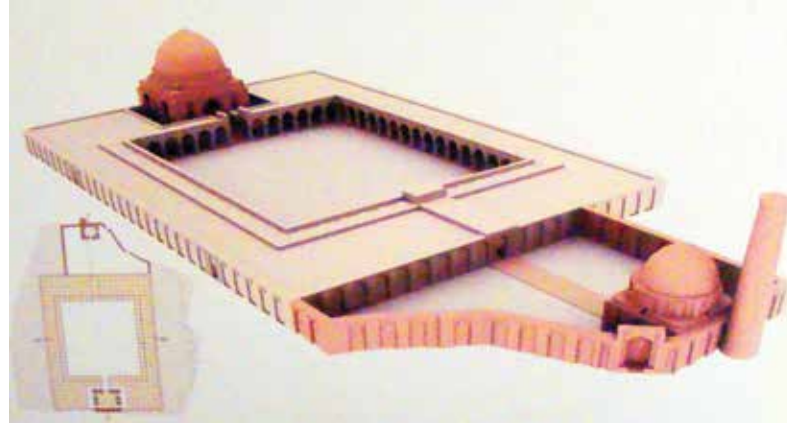
Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 4. M.S. 900 'lü Yıllarda Caminin Görünümü

Figure 4. The mosque Years View of A.C. 900

3.2. 11-12. y.y yıllarda Selçuklu Dönemi mimari Çalışmaları

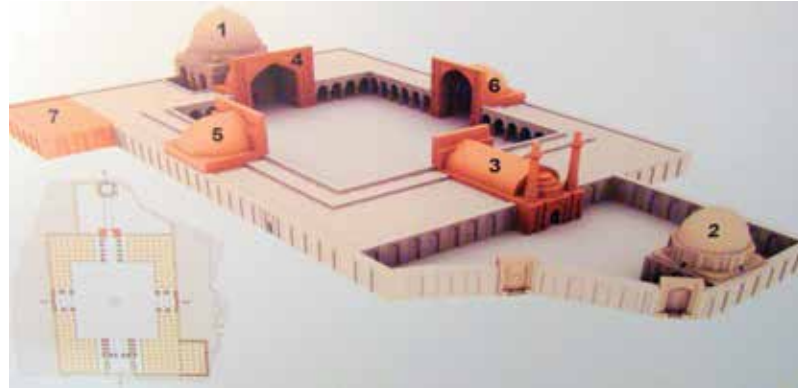
Onbirinci ve onikinci yüzyıllarda, Cuma Cami'nin içinde ve dışında büyük oranda değişiklikler yapılmıştır. İran İslam mimarisinin en önemli gelişmesini bu süre içinde gerçeleşiri. Onbirinci ve onikinci yüzyıllarda Nizam al Mülk Kubbesi inşaatının devamı sırasında başlamış ve daha sonraki dönemlerde bitirilen dört eyvan eklenmiştir. Dört eyvanlı cami modeli o dönemde geliştirildi ve İran İslam mimarisinin baskın bir karakteri oldu. [4]



Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 5. Caminin M.S.1000 Yıllarındaki Görünümü

Figure 5. The mosque Year View of A.C. 1000



Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 6. Caminin M.S. 1100 Yıllarındaki Görünüm

Figure 6. The mosque Year View of A.C. 1100

- 1 - Nizam al Mulk kubbesi 2 - Taj Al Mulk kubbesi 3- Kuzey Eyvanı
4- Güney Eyvan 5- Doğu Eyvan 6- Batı Eyvan 7- Shabistan



Şekil 7. Caminin Günümüzdeki Planı.

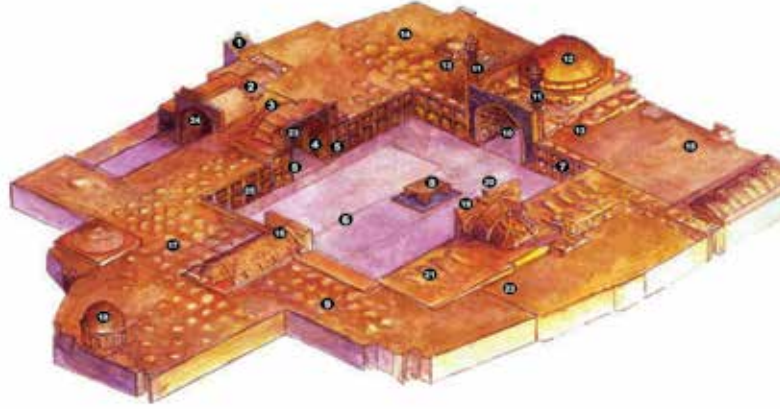
Figure 7. The current plan of the mosque.



Kaynak : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimi

Şekil 8. Cuma Cami'nin Günümüzdeki Görünümü

Figure 8. The current view of the Friday Mosque



Kaynak : Cuma Cami Bilgilendirme Panosu

Şekil 9. Cuma Cami'den Görünüm

Figure 9. The View From the Friday Mosque

- 1- Caminin doğu girişi
- 2- Soffe-ye Hakim bölümü
- 3- Ateşgede tapınağının kalıntılarının bulunduğu yer
- 4- İlhanlı Dönemin'den kalma küçük mihrabın bulunduğu yer
- 5- Avluya giriş
- 6- Avlu
- 7- Safevi Dönemi Seramiklerinin bulunduğu bölge
- 8- Şadırvan
- 9- Majlesi Türbesine giden koridor
- 10- Nizam al- Mülk eyvanı ya da güney eyvan
- 11- 35 m. yüksekliğindeki güney eyvan portalı
- 12- Nizm al-Mülk Kubbesi
- 13- Güney-batı ibadet salonu
- 14- Güney-doğu ibadet salonu
- 15- Safavi Dönemi İbadet salonu
- 16- Kuzey eyvanı
- 17- Safavi Dönemi yapılan salon
- 18- Taj al Mülk Kubbesi
- 19- Batı eyvanı
- 20- Sultan Olcayto Mihrab'ı
- 21- Timur Dönemi yapılan mihrab
- 22- Sultan Olcayto Oda'sı
- 23- Doğu eyvan
- 24- Muzafferi Dönem Medresesi
- 25- Muzafferi Dönem süslemeleri

3.3. İsfahan Cuma Cami'nde Kullanılan Motifler ve Kompozisyon Özellikleri



Kaynak : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimi

Şekil 10. Cuma Cami Güney Eyvanı

Figure 10. Friday Mosque South İwan

Eserin Yeri : Cuma Cami Güney Eyvanı /İsfahan (Şekil 14.)

Ölçüleri :12 m x 20 m

Tekniği : Mozaik , sıraltı ve tuğla süsleme tekniği

Renkler : Turkuaz, kobalt mavi, patlıcan moru

Kompozisyon : Güney eyvanının kitabe şeklinde bir platform yüzeyi 6 farklı kompozisyonla bezenmiştir. Dikdörtgeni oluşturan kenar bordürler arap harfleri ile muhtemelen Kuran'dan bir alıntı yazıttır. Her bölüm farklı üslupla ele alınmıştır. Yazıttan hemen sonra dikine yıldız geçme motifi ile bir kompozisyon yapılmıştır. Devam eden büyük üçgenlerde rumi motifi çift cidarlı büyük bir motif halinde kompozisyon yapılmıştır. Hemen arkasında üçgen alanı takip eden yazılar kitabeler şeklinde takip etmektedir. Bitişte basit yapraklı motifler sık kompozisyon şeklinde yer almaktadır.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 11. Cuma Cami Kuzey Eyvanı

Figure 11. Friday Mosque North İwan



Şekil 12. Cuma Cami Güney Eyvan Kubbesi

Figure 12. Friday Mosque Dome South İwan

Eserin Yeri : Cuma Cami Kuzey Eyvanı /İsfahan (Şekil 15.)

Ölçüleri : 0,7 m x 16 m

Tekniği : Kesme mozaik

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz

Kompozisyon : Taş işçiliğinin yoğun olduğu bu camide, taş işçiliğini destekleyen geometrik motifler kullanılmıştır. Yıldız geçme motifi tekrar eden kompozisyonlar düzeninde kesme mozaik tekniği ile taş işçiliğinin aralarında yer almaktadır.

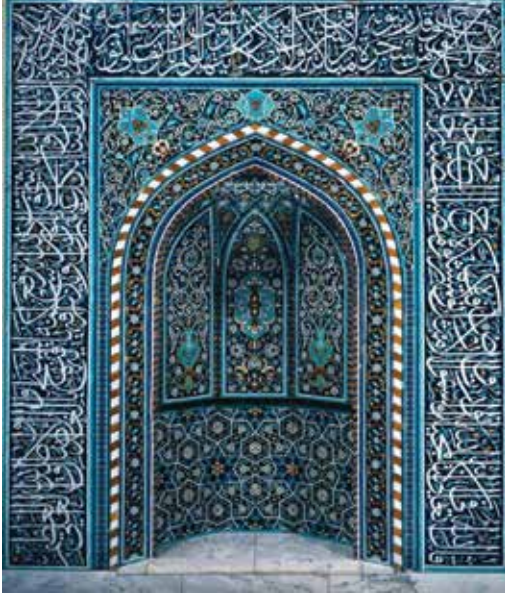
Eserin Yeri : Cuma Cami Güney Eyvan Kubbesi /İsfahan (Şekil 16.)

Ölçüleri : 1,5 m x 1,5 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz

Kompozisyon : Kubbede sekizgen yıldız geçme motifi ara parçalarla diğer yıldızlara bağlanarak bir kompozisyon oluşturulmuştur. Aralara ince kobalt mozaik parçalar yerleştirilerek, kompozisyonun algılanması sağlanmıştır. Büyük alanı oluşturan sekizgen yıldızın bağlantıları ise yine sıkça rastladığımız yıldız geçme motifi ile devam etmektedir.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 13. Cuma Cami Güney Eyvan Mihrabı

Figure 13. South İwan Mihrab of the Mosque



Şekil 14. Cuma Cami Kuzey Eyvan Girişi

Figure14. Friday Mosque North İwan Entry

- Eserin Yeri** : Cuma Cami Güney Eyvan Mihrabı /İsfahan (Şekil 17.)
- Ölçüleri** : 2,20 m x 2,75 m
- Tekniği** : Mozaik ve sıraltı tekniği
- Renkler** : Kobalt mavi, turkuaz, kiremit kırmızısı
- Kompozisyon** : Kompozisyonda görünen mihrab nişi arapça kuşak yazıtı ile çevrelenmiştir. Kuşak yazıtı zemini kobalt ile boyanmış turkuaz ve kiremit kırmızısı ile renklendirilmiş, mihrab nişinin iç kısmı üç parça ile kompozisyon oluşturulmuştur. Mihrabın alt kısmında ise, mozaik tekniği ile altıgenlerden kompozisyon yapılaş diğer parçalarla da bu kompozisyon tamamlanmıştır.
- Eserin Yeri** : Cuma Cami Kuzey Eyvan Girişi /İsfahan (Şekil 18.)
- Ölçüleri** : 1,20 m x 0,60 m
- Tekniği** : Mozaik
- Renkler** : Kobalt mavi
- Kompozisyon** : Mozaik tekniği ile oluşturulan bu kompozisyonda arapça küfi yazı bulunmaktadır. Yazı yine kobalt mavi bir çerçeve ile çevrelenmiştir.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

15. Caminin Batı Eyvan İç Yan Duvarı

Figure 15. West İwan Inner Side Wall of Mosque



Şekil 16. Medrese Giriş Kapısının Üstü

Figure 16. Above The Entrance Door Madrasa

Eserin Yeri : Cuma Cami Batı Eyvanı İç Yan Duvarı (Şekil 19.)

Ölçüleri : 2 m x 2 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi turkuaz

Kompozisyon : Geometrik üslupta yapılmış bir çalışma olup, zeminde beyaz ongen bir yıldız ve etrafında bu yıldızı çevreleyen altıgen parçalar bulunmaktadır. Ongen yıldızın sivri uçları kobalt mavi renkte yapılmıştır. Bunların üstünde aynı motifin büyütülmüş hali turkuaz mozaik çizgilerle yapılmıştır.

Eserin Yeri : Cuma Cami batı eyvan yanı medrese odalarına giriş kapısının üstü.(Şekil 20.)

Ölçü : 1,5 m x 1,5 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, mavi, turkuaz, yer yer mavi-yeşil

Kompozisyon : Kapı girişinin üstündeki nişte mavi bir zemin üzerinde tepeciklere bağlanan ayırma rumiler, pençler , şakayıklar ve farklı çiçeklerden oluşan bir kompozisyonda, rumiler ve tepecikler beyaz, yapraklar turkuaz renkte yapılmıştır.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 17. Cuma Cami Batı Eyvanı

Figure 17. Friday Mosque West İwan



Şekil 18. Cuma Cami Batı Eyvan İç Duvarı

Figure 18. Friday Mosque Interior Wall

Western İwan

Eserin Yeri : Cuma Cami batı eyvanı / İsfahan (Şekil 22.)

Ölçüleri : 1 0,9 m x 1,2 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz, sarı, gri-mavi

Kompozisyon : Pano da geometrik üslupta bir düzenleme yapılmıştır. On köşeli yıldızların merkezinde sarı ve turkuaz renklerinde çok daha küçük merkez bir yıldız bulunmaktadır. Bu ana merkezdeki yıldızın on köşesinde beş köşeli gri-mavi yıldızlar ile bir bağlantı oluşturulmuştur. Bütün bu motifler beyaz bir zemin üzerine yapılmıştır. Büyük ongen yıldız ise diğer ongen motiflerle turkuaz beşgenler ve beş köşeli yıldızlarla bağlantı sağlayarak, motif tekrarları ile geometrik kompozisyon düzenlenmiştir.

Eserin Yeri : Cuma Cami batı eyvan içi (Şekil 22.)

Ölçüsü : 1,5 m x 1,5 m

Tekniği : Mozaik ve sıraltı tekniği

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz, sarı

Kompozisyon : Kuran'dan alınan yazılar geometrik üslup içinde küfi yazı tarzında yazılmıştır. Kare zemin üzerinde geometrik parçalar kullanarak, içinde de kare algısı yaratılmış, geometrik parçalar sarı ve turkuaz mozaik şeritlerle çevrelenmiştir. Geometrik parçaların arka kısmında yıldızlardan oluşmuş sıraltı tekniği ile çalışılmış bir alan bulunmaktadır. Beyaz üzerine kobalt mavi yıldızlar zeminde etkili bir kontrast oluşturmaktadır.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 19. Cuma Cami Batı Eyvanı

Figure 19. Friday Mosque West İwan



Şekil 20. Cuma Cami Güney Eyvanı

Figure 20. Friday Mosque South İwan

Eserin Yeri : Cuma Cami batı eyvanı / İsfahan (Şekil 23.)

Ölçüleri : 1,5 m x 1,5 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Sarı, turkuaz, siyah

Kompozisyon : Merkezinde 8 köşeli bir yıldız bu yıldızı çevreleyen 8 adet beşgen ve bunların hepsini içeren sekizgen geometrik motiflerin bulunduğu kompozisyonda, bu sekizgenler arasına 12 gen çiçek şeklinde kesme mozaik de ikinci bir motif olarak kompozisyonu tamamlamaktadır.. Bu motifler düzenli bir şekilde yan yana tekrarlanarak alanda uyum sağlanmıştır.

Eserin Yeri : Cuma Cami güney eyvanı /İsfahan (Şekil 24.)

Ölçüleri : 0,8 m x 1,1 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz, sarı-kahve

Kompozisyon : Pano iki bölümden oluşmaktadır. Merkezdeki motifler beyaz ve kobalt mavi bir çerçeve ile çerçevelenmiş olup, merkezde kobalt mavi zeminde turkuaz renkli rumiler ve sarı çiçeklerle süslenmiştir. Bunların üstünde ise, arapça bir yazıt vardır. Merkezin dışındaki bölümde, tepciklerin, dört ve beş yapraklı çiçeklerin, dallar ve yapraklarla oluşturduğu bir düzenleme oluşturulmuştur.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 21. Cuma Cami Medrese Girişi

Figure 21. Friday Mosque Madrasah Entry



Şekil 22. Medrese Çalışma Odaları

Figure 22. Madrasa Study Rooms

Eserin Yeri : Cuma Cami medrese giriş kapısı üstü /İsfahan (Şekil 25.)

Ölçüleri : 1m x 1,2 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, turkuaz, sarı, yeşil, patlıcan moru

Kompozisyonlar : Medrese kapısının üstünde yer alan süslemeleri iki grupta inceleyebiliriz. Kapı üstü taşıyıcı üst kemerin içinde kalan kısımdaki çiniler mozaik kesme tekniği ile yapılmış olup, turkuaz renginde çinilerle geometrik tarzda yamuk ve dikdörtgenlerle düzenlenmiş, mavi mozaik çinilerle çerçevelenmiştir. Bunun üstündeki kısımda ise, içleri yeşil, patlıcan moru yapraklarla süslenmiş rumiler ön plana çıkmaktadır. Arka planda da, mavi zemin üzerinde, turkuaz dallar, tepecikler, pençler ve yapraklar güzel bir uyum içinde kompozisyonu tamamlamışlardır.

Eserin Yeri : Cuma Cami medrese çalışma odası giriş kapısı üstündeki niş (Şekil 26.)

Ölçüleri : 0,9 m x 2.2 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, mavi, turkuaz, sarı , yeşil.

Kompozisyon : Genellikle ayırma rumi yoğunlukta, penç, tepecik, yaprak ve gül motifleri ile bir kompozisyon oluşturulmuş. Rumiler merkezde bir büyük tepecik ile birleştirilerek merkezin sağında ve solundaki simetrik motifler merkezde kompozisyonu bozmayacak şekilde birleştirilmiştir. Panonun zemini mavi ve kobalt mavi renklerinde olup, pençler, şakayıklar ve diğer çiçekler beyaz yada sarı renktedir. Bütün bu kompozisyon mavi, beyaz, turkuaz, kobalt mavi renklerindeki bir bordürle çerçevelenmiştir.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 23. Cuma Cami Doğu Eyvanı

Figure 23. Friday Mosque East İwan



Şekil 24. Cuma Cami Batı Eyvanı

Figure 24. Friday Mosque West İwan

Eserin Yeri : Cuma Cami doğu eyvanı /İsfahan (Şekil 27.)

Ölçüleri : 1,5 m x 1,5 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi turkuaz

Kompozisyon : Doğu eyvan içindeki küçük iç kubbe tavanında uygulanan taş işçiliğın yanında onunla uyum içersinde geometrik tarzda bir mozaik çini düzenlemesi yapılmıştır. Turkuaz ve kobalt mavi mozaik çinilerle çevrelenmiş yedigen yıldızın merkezinde turkuaz renkli ondört köşeli bir yıldız bulunmaktadır. Bunun dışında köşeleri kobalt mavi renkli büyük bir ondört köşeli yıldız daha vardır. Bu yıldızlar baklava motifleri ile beş köşeli yıldızlara bağlanarak güzel bir kompozisyon oluşturulmuştur.

Eserin Yeri : Cuma Cami batı eyvanı /İsfahan (Şekil 28.)

Ölçüleri : 0,65 m. x 2,5 m

Tekniği : Mozaik

Renkler : Kobalt mavi, gri- mavi, mavi, sarı

Kompozisyon : Düzenleme geometrik üslupta yapılmıştır. Onköşeli yıldızlar, altıgenler ve beş köşeli yıldızlarla diğer on köşeli yıldızlara bağlanarak bir kompozisyon oluşturulmuştur. Bazı yerlerde de yarım yıldızlar baklava motifi ile bağlanmıştır. On köşeli yıldızların merkezinde sarı renkli küçük bir on köşeli yıldız daha vardır. Merkezdeki yıldız on köşeli yıldızın içinde beş köşeli küçük yıldızlarla bir bütünlük yaratmaktadır.



Kaynaklar : Yazarın Kendi Fotoğraf Çekimleridir

Şekil 25. Cuma Cami Nizam al Mülk Kubbesi

Figure 25. Friday Mosque Nizam al Mulk Dome

Eserin Yeri : Cuma Cami Nizam al Mülk Kubbealtı

Ölçüleri : 1,5 m x 1,8 m

Tekniği : Mozaik ve sıraltı tekniği

Renkler : Mavi, turkuaz, sarı

Kompozisyon : Kubbe altında bulunan mihrabta üç farklı kompozisyon vardır. Mihrabın kemer altı bölümünde turkuaz zemin üzerinde mavi mozaik çinilerle çevrelenen pençer, gonca güller, yapraklar ve dallarla bir düzenleme yapılmıştır. Kompozisyonun dış kısmı ise baklava motifli turkuaz bordür ile çerçevelenmiştir. Mihrab kemerinin üstündeki bölümde ise, mavi zeminde stilize hatailer, pençer, gonca güller, yapraklar ve dallarla bir düzenleme yapılmış olup, bu kısım da baklava motifli turkuaz renkli bordürle çerçevelenmiştir. En dış bölümde ise, mihrab muhtemelen Kuran'dan alınan arapça yazıtlarla sıraltı tekniğinde yapılmış çinilerle çevrelenmiştir.

4. SONUÇ

Sanatın en belirgin özelliklerinden biri daima gelişmeyi sağlayan etkilenmelere açık olmasıdır. Tarihin her döneminde insan toplulukları arasında sıkı bağıntılar ve alışverişler olmuş, bunun sonuçları sanat alanındaki etkilerde görülmüştür.

İran'da mozaik tekniğinin, sıraltı tekniğinin, sırlı tuğla ve taş işçiliğinin çok etkili bir şekilde kullanıldığı mekânlar görmekteyiz. İsfahan da bu konuda örnek verebileceğimiz bir şehirdir. İslam mimarisinde süsleme önemli bir öğedir. Şöyle ki, mekânların özelliklerine göre tasarlanan süslemeler kubbelere gelince iç bükey olan bu alanlar mozaik gibi kıvrak ve bir araya gelince etkisi ortaya çıkan olağanüstü süsleme tarzlarını ortaya çıkarmıştır.

Büyük Selçuklu Dönemi'nde Cuma Cami'nde eserlerin süslemenin yoğunluğu ve şekli yapı türlerine ve bölümlere göre değişmektedir. Camide süslemelere genellikle iç mekânda kible duvarında ve özellikle mihrapta rastlanmaktadır. Minarelerde ise neredeyse bütün dış yüzey genel olarak Selçukluda tuğla, sonraki dönemlerde ise çini olarak süslenmiştir.

Çininin dini mekânlarla bütünleşmesi sadece ülkemize ait tarz olmadığını, cami-çini bütünleşmesinin menşeinin İran'a kadar uzandığını mekânlardan anlaşılmaktadır. Bitkisel motifler, stilize edilmiş bitki motiflerinden oluşmaktadır. Kıvrık dal yaprak ve çiçeklerin farklı tarzda stilize edilmeleri veya natüralist tarzda tasvirleriyle oluşturulmuştur. Başlıcaları rumi, palmet, lotüs, kıvrık dal, yaprak ve çiçek motifleridir. Selçukludan başlamak üzere bitkisel süslemelere çokça yer verilmiştir. Bu süslemeler genellikle mihrap çevresindeki yazılarda ve kitabelerin zeminlerini süsleme amacıyla kullanılmıştır. Aynı tip süslemeleri Anadolu'da Selçuklu Dönemi'nde yapılmış camilerde de görmekteyiz.

Büyük Selçuklu çağında lüsterli boyamalar hem kap kacak hem de mimari seramikler üzerinde uygulanmış, bu anlamda Anadolu Selçuklu yapılarından Alaeddin Keykubad'ın Kubadabad sarayı zengin malzemeyi günümüze ulaştırabilmiştir.

Selçuklular henüz Anadolu'ya yerleşmeden önce, İran'da mimaride sırlı tuğla geleneğini başlatmış, özellikle türbelerde turkuaz sırlı tuğlalara yer vermişlerdir. Tek renkli sırlı levhaların kesilmesiyle ya da desene göre hazırlanmış parçaların sırlanmasıyla oluşturulan çini-mozaik tekniği de Anadolu'da yaygın olarak kullanılmıştır.

Selçuklular 'da en önemli çini üretim merkezi, o dönem devletin başkenti olan Konya'dır. Bu tekniğin 13.yüzyıldaki en yetkin örnekleri Sivas Keykavus Şifahanesi ve Gök Medrese'de, Malatya Ulucami'de, Konya Alâeddin Cami'de Sırçalı Medrese, Karatay Medresesi ve İnce Minareli Medrese'de görülmektedir. Beyşehir yakınlarındaki Kubadabad

Sarayı ve Kayseri yakınlarındaki Keykubad Sarayı kazılarında ortaya çıkartılan çiniler de tekniğin önemli örneklerindendir.

Sık görülen bir başka süsleme çeşidi ise geometrik süslemedir. Düz, kırık ve münhani çizgilerin belli bir uyum içinde birleşmeleriyle veya kesişmeleri sonucu ortaya çıkan çokgen, yıldız, daire vb. formların birlikte veya bağımsız olarak kullanılmaları geometrik süslemeyi meydana getirir. Bu tip motifleri Konya Karatay Medresesi'nde görmekteyiz.

Cuma Cami'sinde görülen geometrik süslemeler arasında en çok kullanılanları eşkenar üçgen ve dörtgen, gamalı haç, yatık büyük Z harfi, sekizgen, yarım sekizgen, altı köseli yıldız, V harfi, yatay T harfi, Sekiz köseli yıldız, dört kollu yıldız, Fiyonk, uzun altıgen, kare, haç, meander, fiyonk, çokgen, zikzak, zencerek, dairesel motiflerdir. Bu motiflerin hepsi Anadolu'da, hem Selçuklu, hem de Osmanlı dönemlerinde mimari yapılarda sıkça görülmektedir.

Sonuç olarak, İsfahan Cuma Cami'nde bulunan seramik eserler, bize birçok konuda özellikle, Anadolu Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde yapılmış olan seramiklerin kökenleri hakkında geniş bir bilgi sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- [1] Robert Hillenbrand, Robert, *İslam Sanatı ve Mimarlığı*, Çev: Çiğdem Kafescioğlu, Homer Kitabevi, 1. Basım, İstanbul, 2005, 88 s.
- [2] Nesimi yazıcı, *İlk Türk- İslam Devletleri Tarihi*, 2. Bs., Türk Diyanet Vakfı Yay., Ankara, 2002, 210 s.
- [3] Selim Kaya, *Büyük Selçuklular Döneminde Bağdat*, Akademik Bakış Dergisi, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, Sayı: 15, Ekim, 2008, 9 s.
- [4] Davood Vakılzadeh, *Isfahan The land of Thousand Patterns*, First edition, Yassavoli Publications, Tehran, 2008, 51 s.
- [5] R.N. Bakhtiar, *Isfahan The City of Industry & Art*, First Edition, Forugh Danesh Press, Isfahan, 2001, 20 s.

TOPRAK RENKLİ BİR DÜNYA: TARİHTE SIRSIZ SERAMİKLER

A WORLD WITH COLOURS OF EARTH: CERAMICS WITHOUT GLAZE IN HISTORY

Ayşe BALYEMEZ

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü,
İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET

Seramik malzemenin tarihinde, binlerce yılı kapsayan bir dönem boyunca seramikler sırsız olarak kullanılmıştır. Neolitik Dönemden başlayarak sırn keşfedildiği Mısır ve Roma Dönemi sonuna değin bu yaklaşım aktif olarak devam etmiştir.

Tarihte sırsız seramikler incelendiğinde, bu seramiklerin belirgin bir renk yelpazesine sahip olduğu dikkati çeker. Bu renkler toprağın katkısız, doğal renkleridir. İki ya da üç renkli üretimlerde de renkler değişmez. Önceleri toprak boyalar ile yüzeyi renklendirilen seramikler daha sonra oksitler ile dekorlanmaya başlanır.

Sırsız seramiklerin renkleri değişmese de, üretim biçimleri binlerce yıl boyunca büyük gelişmeler gösterir. Neolitik Dönemde kaba işçilikle üretilen seramikler daha sonra torna ile incecik üretilir, perdah, astar gibi yöntemlerin gelişimi ile daha kaliteli bir üretime kavuşulur. Özellikle astar yöntemi, bu seramikler üzerinde çok gelişmiş ve özgün bazı dönem örneklerinde karşımıza çıkar.

Sırsız seramiklerin üretiminde pişirim yöntemlerine de göz atmak gerekir. Örneğin Antik Yunan Dönemi bu bakımdan eşsiz bir dönemdir.

Antik Mısır Uygarlığı, binlerce yıllık seramik üretiminde renk yelpazesine şaşırtıcı bir şekilde bambaşka bir rengi sokmuştur. Bu renk mavidir. Mavi renkli pigmentin ilk üretildiği yer Antik Mısır'dır. Hem papirüsler üzerinde, hem duvar resimlerinde hem de seramiklerde, dünya tarihinde ilk kez mavi renk burada görülür.

Anahtar Kelimeler: Seramik, toprak, astar, pişirim, renk.

ABSTRACT

For thousands of years in the history of ceramics, ceramic materials have been used in unglazed form. Such utilization method was actively employed from Neolithic Period until the end of the Egyptian and Roman Periods when the method of glazing was discovered.

When unglazed ceramics are examined throughout the history, the distinct variety of colors that such ceramics offer becomes all the more apparent. Such colors are the natural and thus the inartificial colors of the earth. The colors remain the same even after a two or three color production. The ceramics whose surfaces have been previously painted with ochre are embossed with oxides later on.

Although the colors of unglazed ceramics have remained the same, the methods of manufacturing applied to them have changed significantly throughout the history. The ceramics that were manufactured with unskilled labor during the Neolithic Period have been manufactured more refinedly with lathe machines in the later periods, and the advent of burnishing and slip have contributed to the overall quality of the end product. The slip method, in particular, appears to have been used on the ceramic works of the more advanced and sophisticated times.

We also need to look at the firing methods used in the manufacturing of unglazed ceramics. For instance the Ancient Greek Period is a unique period in terms of such methods.

Surprisingly, the Ancient Egyptians have introduced a totally different color into the color variety used in the thousands of years of ceramic manufacturing. The color they introduced was the color blue. The place where the pigment of blue was first manufactured was the Ancient Egypt. The color blue was used on the papyrus papers and wall paintings and ceramics in this particular place for the first time in the world history.

Keywords: Ceramics, earth, slip, firing, color.

GİRİŞ

Bu çalışma, seramik malzemenin sırsız olarak üretildiği Neolitik Dönem-Roma Dönemi arası seramikleri ele almaktadır. Coğrafi olarak bu dönem seramikleri, Akdeniz kıyıları ile Anadolu ve Mezopotamya bölgelerini kapsamaktadır. Bu coğrafi

kısıtlama, seramikte belirgin ve öncü gelişmelerin yaşandığı uygarlıkların kültürel verilerinin bu bölgelerde karşımıza çıkması sebebiyledir.

Seramik malzeme, insanlığın çevreyi kontrol etmeye çalıştığı, tarıma geçtiği ve böylelikle uygar dünyayı yaratmaya başladığı Neolitik Dönemden itibaren kesintisiz olarak kullanılmaktadır. Binlerce yıldır bilinen ve kullanılan bu malzeme, insanlığın en kadim kültür ve geleneklerinin de başrolünde olmuştur. Doğanın kontrol edilmeye çalışıldığı ilk zamanlarda bazı ihtiyaçların karşılanması amacıyla üretilen seramikler, bir takım işlevleri yerine getirmiştir. Tarımın ortaya çıkışı, ekilen ve toplanan mahsullerin saklanması sorununu doğurunca, ilk toprak kaplar da Geç Neolitik Dönemde, bu sorunu giderme amacıyla ortaya çıkmıştır. Dayanıklı olmaları için bitkisel lif katkısı ile şekillendirilen toprak kaplar, sonrasında ateşte pişirimin keşfi ile daha da dayanıklı hale gelmiştir.

Yiyecek saklama işlevi, şüphesiz ki pişmiş toprak malzemenin tek kullanım alanı olmadı. İnanç gelenekleri de bu malzemeye şekil verdi. Tarımla ortaya çıkan bereket kavramı ve bereketi simgeleyen ana tanrıça kültü, topraktan yapılan kadın vücutlarında hayat buldu. Yoktan var eden, topraktan ve bedeninden hayat yaratan kadın, bedeninde toprağın bereketini ve doğumun mucizesini taşıyordu.



Şekil 1: Neolitik Dönem, pişmiş toprak ana tanrıça heykelciği.

Figure 1: Neolithic Period, terracotta mother goddess figurine.

Kullanım ve inanç gelenekleri bağlamında üretilen seramikler, ilk ortaya çıkışından sonra dekor öğesinin devreye girmesi ile soyut düşüncenin ortaya konduğu örnekleri doğurmaya başladı. Dekor öğesi, insanın çevreyi anlama ve kavrama ihtiyacının bir tezahürü olarak kullanılıyordu. Evlerin duvarlarında, insan bedeninde, mağara resimlerinde ve seramiklerde hep bu anlamlandırma çabasının izleri görülür. Geç Neolitik ve Kalkolitik Dönem, seramikte dekor uygulamalarının ortaya çıktığı

dönemlerdir. Çizgisel dekorlar, toprak boyalar ile kapların ve ana tanrıça heykelciklerinin gövdelerinde resmediliyordu. Bu çizgisel dekorların, ana tanrıça kültü ve bereket kavramı ile bağlantısı dikkat çekicidir.

Seramik malzemenin her tarihsel döneminde form ve dekor anlamında gelişmeler gözlenmektedir. Günlük kullanım seramikleri ve sunu kaplarındaki biçimsel özelliklere bakıldığında, günümüze değin izi sürülebilir bir form geleneği devam etmiştir. Dekor ögesi de, Geç Neolitik Dönemden günümüze farklı anlayışların da devreye girmesiyle süreklilik göstermiştir. Ancak renk ögesi, sırın keşfine değin hiçbir gelişme yaşanmaksızın toprak tonlarında kalmış, sırın keşfinden itibaren bambaşka bir boyuta taşınmıştır. Bu kırılma noktası, artık renk ögesinin taşıdığı sembolik anlamların seramiğe yansımaları sağlamıştır. Mısır'ın kutsal lapis lazuli taşının rengi mısır mavisi seramik objelere, Çin'in kutsal yeşim taşının rengi seladon kaplara dönüşmüş ve bunun gibi birçok örnek seramik kültüründe renk anlamında yer edinmiştir.

SIRSIZ SERAMİKLERDE RENK ÖGESİ

Renk, gözümüzün değdiği her yerde vardır ve etrafımızı çevreler. Seramiğin özü olan toprak da bir renge sahiptir. Yeryüzünde topraklar doğal olarak demir bileşikleriyle renklenmiştir. Genel olarak demir oksidin çeşitli tonlardaki renkleri kırmızı kahve, kırmızı, sarı, turuncu, kahverengi ve yeşilin tonlarıdır.



Şekil 2: Toprak boya.

Figure 2: Ochre.

Bu renkli topraklar, toprak boya olarak (aşırı boyası ya da okr olarak da bilinmektedir) günümüzden 300 bin yıl önceden beri kullanılmaktadır. Bilinen ilk örnek de 300 bin yıl öncesine ait insan kemikleri üzerinde bulunmuştur. Bu çok eski örnek bize insanın uygar yaşam koşullarına henüz yaklaşmadığı zamanlarda bile renk ve boya aracılığıyla soyut bir düşünce yapısına sahip olduğu fikrini vermektedir.

“Aşı boyası (ochre) koyu sarı ve hematit demir oksit bileşikli olarak dünyanın birçok yerinde doğal olarak bulunan bir çeşit kil mineral bileşimidir. Prehistorik çağlarda aşı boyası çok sık olarak kayalar üzerine yapılan resimler, çömlekler üzerine çizilen resimler, insan dövmeleri ve antik çağda mağara resim sanatı için kullanılmıştır.”¹

Toprak boya, her ne sebeple insan kemiklerini boyamada kullanılmışsa, mağara resimlerinde, evlerin duvarlarında ve seramikler üzerinde de aynı düşünce işlevini yerine getirmek için kullanılmış olsa gerektir. İnsan, çevreye ve doğaya karşı anlamlandırmaya çalıştığı kendi varlığını ifade etmek için bu boyama işlemini yapmaktadır.



Şekil 3: Geç Neolitik Dönem, toprak boyalı iki renkli seramik kap.

Figure 3: Late Neolithic Period, two colored terracotta cup with ochre.

Toprak boya kullanımı, Kalkolitik Dönemle beraber oksitlerin keşfiyle farklı renk tonlarına erişmiştir. Neolitik Dönemde görülen açık renkli gövde üzerine kırmızı kahve çizgisel toprak boya dekorları yerini daha usta işçilikli ve nitelikli dekorlu seramiklere bırakmıştır. Malzeme olarak bugün astar diye nitelendirilen malzemenin kullanımı gelişmiştir. Çevrede bulunan farklı renklerdeki topraklardan elde edilen toprak boyalara, oksit katkıları ile renk kontrolü artmıştır. Prof. Dr. Mehmet Özdoğan, Kalkolitik Dönem kazı alanlarından Tell Halaf bölgesi seramikleri ile ilgili şu bilgileri vermektedir;

“İndirgenmiş bir ortamda ısı kontrolü olan ancak yüksek ısıya çıkabilen fırınlarda pişirilmiş olmaları çömlekçiliğin artık özel bir uzmanlık durumuna geldiğini, “ustaların” oluştuğunu gösterir. Bu kapların bezenmesinde kullanılan boyalar da toprak boya değil, metal oksitlerdir.”²

¹ Arkeoloji ve Aşı Boyası, www.arkeotekno.com

² Prof. Dr. Mehmet Özdoğan (2002), Devletin kökeni Kalkolitik Çağ, Arkeoatlas1, s.115.



Şekil 4: Kalkolitik Dönem, iki renkli seramik kap.
Figure 4: Chalcolithic Period, two colored ceramic cup.

Astar malzemesinin kullanımı, kabın rengini değiştirme, dekorlama ya da yüzeyini düzeltme gibi işlevleri yerine getirirken, Eski Tunç Çağı ile birlikte perdahlama yönteminin ortaya çıktığı görülür. Bu yöntemde, şekillendirilip astarlanan seramik, ahşap ya da kemik aletler ile sıkıştırılır ve pürüzsüz, su geçirgenliği azalmış bir yüzey elde edilir. Bu yöntemin görsel özelliği yüzeyin parlak görünüşüdür. Doğrudan bir renk etkisi olmasa da bu yöntem, seramik üzerindeki rengin daha parlak ve ipeksi görünmesini sağlar. Eski Tunç Çağı'nda, madeni kaplara öykünen koyu ve tek renkli seramik kaplar üretilmiştir.



Şekil 5: Eski Tunç Çağı, siyah renkli seramik kap.
Figure 5: Late Bronze Age, black ceramic cup.

Asur Ticaret kolonileri Döneminde, perdahlama yöntemi ile parlak bir görüntüye sahip seramiklerin yanı sıra çok renkli bir seramik anlayışı da görülmektedir. Tanrılara sunu kabı riton formları olarak sayısız nitelikli örneklerin bulunduğu çok renkli seramikler, açık renk gövde üzerinde kırmızı ve siyah astar dekorludurlar.



Şekil 6: Asur Ticaret Kolonileri Dönemi, çok renkli astar dekorlu riton.

Figure 6: Assyrian Trade Colonies, multicoloured rhyton.

Hitit İmparatorluğu Dönemi, seramik üretiminin Asur Ticaret Kolonileri biçim özellikleriyle devam ettiği bir dönem olmuştur. Friglerde de, iki renkli ve zengin geometrik dekorlu seramikler üretilmiştir. Bu seramikler renk olarak, Asur Ticaret Kolonileri Dönemi seramikleri gibi toprak renklerinde, açık renk gövde üzerine koyu kahverengi ya da siyah astar dekorludur.

“Çarkta biçimlendirilmiş Frig seramiği tek renkli ve çok renkli boya bezekli olmak üzere iki gruba ayrılır. Siyah ya da gri astarlı ve tek renkli türde, madeni kapların etkisinde kalarak yapılmış örnekler çok yaygındır. Bezekli olanlarda motifler genellikle kırmızımsı kahverengi ve açık renk astar üzerine çeşitli biçimlerde uygulanmaktadır.”³



Şekil 7: Frig Dönemi, geometrik astar dekorlu sunu kabı.

Figure 7: Phrygian Period, rhyton decorated geometrical pattern.

Urartu Dönemi de, seramiklerde perdahlama yönteminin kullanıldığı bir dönem olmuştur. İki ya da üç renkli seramiklerin yanı sıra tek renk parlak kırmızı Urartu seramikleri, deri işçiliğinin çok geliştiği imparatorlukta, deri görüntüsünü çağrıştırmaktadır.

³ Frig Krallığı, www.anadolumedeniyetlerimuzesi.gov.tr



Şekil 8: Urartu Dönemi, perdahlı seramik kap.
Figure 8: Urartian Period, burnished ceramic cup.

Antik Yunan Dönemi, seramik tarihinde sırsız seramikler adına renk kullanımının en gelişkin örneklerini içerir. Bu uygarlıkta seramik üretimi önemli bir zanaattir. Yaşam kültürüne özgü yeni ve çok çeşitli formların yanı sıra çok nitelikli ve ustalıkla dekorlar karşımıza çıkar.

Yunan seramiklerinde sinter astar denilen bir astar çeşidinin kullanıldığı görülür. Bu astar, pişirim sonrası sinterleşme/pekişme özelliği gösterdiğinden bu ismi almıştır. Sinter astar ile astarlanan seramikler, perdah yönteminden daha hızlı ve zahmetsiz bir şekilde, parlak bir görünüme ve su geçirmezlik özelliğine kavuşmaktadır.



Şekil 9: Antik Yunan Geometrik Dönem Seramiği.
Figure 9: Ancient Greek Geometrical Period ceramic.

Yunan seramiklerine asıl önemli kimliğini kazandıran, Arkaik Dönem siyah figür ve kırmızı figür tekniği ile üretilmiş olanlardır. Bu seramikler adlarını renklerinden, renklerini ise pişirim tekniğinden almaktadır.

Yunan seramiklerinin üretiminde kullanılan pişirim yöntemi, son derece büyük bir ustalık gerektirmektedir. Fırın atmosferinin kontrolünü gerektiren pişirim yöntemi şu şekilde işlemektedir:

Kırmızı çamur ile tornada imal edilen seramik, daha sonra çok ince taneli, siyah renkli sinter astar ile dekorlanır. Pişirim üç aşamada gerçekleştirilir. Birinci aşamada fırın ısısı oksidasyon ortamında 850° C'ye kadar yükseltilir, seramik ürün tamamen kırmızı renge dönüşür. İkinci aşamada tüm hava delikleri kapanıp duman elde etmek amacıyla odun atılarak içeride redüktif ortam oluşturulur ve ısı 950° C'ye yükseltilir, ürün tamamen siyaha dönüşür. Üçüncü ve son aşamada ise, hava delikleri tekrar açılarak fırın soğumaya bırakılır. İşte tam bu sırada ince taneli siyah sinter astar ile dekorlanan bölgeler siyah kalırken, kırmızı renkli alanlar da oksijen ile tekrar kırmızıya dönerler.⁴

Antik Yunan Arkaik Dönem seramiklerinde öncelikle siyah figür tekniği geliştirilmiştir. Kırmızı figür tekniği, onu takiben geliştirilmiş ve çok daha nitelikli dekorların yapılabilmesini sağlamıştır. Beyaz zeminli seramikler de, benzer şekilde üretilmiş, yine Arkaik Dönem seramikleri içinde yer almışlardır.



Şekil 10: Arkaik Dönem Yunan seramikleri, siyah figür, kırmızı figür, beyaz zemin teknikleri.

Figure 10: Archaic Period Greek vases, black figure, red figure, white ground techniques.

Antik Yunan siyah figür / kırmızı figür tekniği ile üretilmiş seramikler, pişirim ve rengin birbirinden ayrı düşünülemez olduğunun en önemli örnekleridir. Pişirim tekniği seramiklere özgün bir renk kazandırmış, bu renk kimliği ise bu seramiklere adını vermiştir. Bunlar seramiğe özgü renk kodları olarak bugün hala büyük tarihsel değere sahiptir.

Antik Yunan seramikleri, en nitelikli örneklerini Arkaik Dönemde verdikten sonra giderek özelliğini kaybetmiş, Karanlık Dönem adı verilen dönemde tek renkli siyah üretim bir süre devam ettikten sonra durmuştur. Prof. Sevim Çizer, Antik Yunan

⁴ Dyfri Williams, Greek Vases, s. 13-15.

Döneminden Roma Dönemine geçişte seramiğin durumu ile ilgili şu bilgileri vermektedir:

“Figür bezemeli kapların yerini metal kaplar ve bunların taklidi olan seramik kaplar aldı. Ardından gelen Helenistik dönemde, kalıba sıvanarak çoğaltılan dolayısıyla daha zahmetsiz ve seri olarak üretilebilen, üzeri rölyef bezemeli kaplar aldı. Bu kaplar önceleri siyah renkte pişirilirken zamanla pişirim tekniğindeki gelişmelerle yükseltgen pişirim uygulanarak kırmızı renkte astarlı kaplar ortaya çıkmıştır. Bu eğilim Roma döneminde de sürmüştür.”⁵

Roma Döneminde kalıp kullanılarak seramik üretimi yapılmaktadır. Rölyefli kalıplarla üretilen seramikler, parlak ve su geçirmez olmaları için özel bir sinter astar çeşidi olan Terra Sigillata astarı ile astarlanmıştır. Bu özel astar çeşidi, Antik Yunanda olduğu gibi özelleşmiş bir pişirim gerektirmez. Dinlendirilen seramik çamuru, dibe çöken kalın tanecikli tabakadan ayrıştırılır. Bu ayrıştırma ve çöktürme işlemi, su üzerinde en ince taneli ve pürüzsüz çamur tabakası kalana kadar devam eder. En ince taneli kısım, Terra Sigillata astarı olarak kullanılır.



Şekil 11: Roma Dönemi, terra sigillata astarlı kap.
Figure 11: Roman Period, terra sigillata ceramic cup.

Bu astar seramiklerin yüzeyinde ipeksi yumuşaklıkta, neredeyse sır kadar parlak ve su geçirmez bir tabaka oluşturur. Bu astar ile uygulanan çeşitli dekor yöntemleri de gelişmiştir.

Tarihte sırsız seramiklere baktığımızda pişirim ile çok renkli bir özellik kazanmış başka örnekler de görürüz. Bu örnekler, oksidasyon ve redüksiyon pişiriminin kontrollü olmayan bir şekilde aynı parça üzerinde yarattığı sonuçlar bakımından özgündürler. Kırmızı ve siyah renklerin, pişirim sırasında ters duran kapların ağız

⁵ Prof. Sevim Çizer, Terra Sigillata, s. 29.

kısımında dumanlı bir ortam, diğer yerlerinde ise oksijenli bir pişirim olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 12: Mısır Uygarlığı Orta Krallık Dönemi, iki renkli seramik kap.

Figure 12: Egyptian Civilization Middle Kingdom Period, two colored ceramic cup.

ŞAŞIRTICI BİR RENK: MAVİ

Mısır Uygarlığı'nda renklerin çok güçlü sembolik anlamları vardır. Esas olarak her biri değerli bir taşla özdeşleşmiş altı renk sistemi kullanan Mısır'da, her rengin bir anlamı bulunmaktadır. Mavi renk de pigment olarak tarihte ilk kez Mısır'da üretilebilmiştir. Duvar resimlerinde, kabartmalarda, parşömenlerde ve seramiklerde karşımıza çıkan mavi rengin sembolik anlamları, bu rengin neden ilk kez Mısır'da elde edilebildiği ile ilgili bir bilgi sunmaktadır.



Şekil 13: Mısır Uygarlığı Yeni Krallık Dönemi, mavi boyalı seramik kap.

Figure 13: Egyptian Civilization New Kingdom Period, blue painted ceramic cup.

SONUÇ

Seramik malzeme insanlığın birçok ihtiyacını karşılamak üzere binlerce yıldır kullanılmaktadır ve günlük kullanımdan inanç geleneği seramiklerine değin geniş bir

kullanım alanına sahiptir. Seramiğin kullanım gelenekleri günümüzde halen güçlü bir kültürel olgu olarak devam etmektedir. Seramiğin biçim ve form gibi temel unsurlarından biri olan renk de, geçmişten bugüne kültürel izler taşıyarak süregelmiştir. Ancak teknik olarak sırn keşfine değin kullanılan renkler, toprağın renkleri olan kahverengi, bej, siyah, kıvıl kahve ve sarımsı renkler olmuştur. Pişirim ve astarlama gibi tekniklerin gelişimi de bu renk yelpazesinde değışim yaratmamıştır.

Bu sırsız dönemde perdahlama ve sinter astar gibi teknikler renge doğrudan olmasa da etki etmişlerdir. Seramikler üzerinde renk, aynı kalmasına karşın, yüzeyin pürüzsüzlüğü sonucunda daha parlak ve daha canlı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Eski Tunç Çağından itibaren seramik üretiminde görülen siyah renkli astar, seramik kültüründe zaman zaman karşımıza çıkan bir geleneğin ürünüdür. Bu gelenek malzeme taklidi geleneğidir. Madeni kapların ortaya çıkışı ile seramikler, bu kaplara hem form hem de renk olarak benzetilmeye çalışılmıştır. Bu çaba da, seramiklerdeki siyah rengin çıkış noktasını bize göstermektedir.

Binlerce yıl süren, toprağın renklerinin seramiklerde kullanımı geleneği, Mısır'da gördüğümüz mavi boyalı seramikler ile büyük bir değışim içine girmiştir. Yine Mısır'da sır kullanımının da ortaya çıkması ile birlikte tarihte bu toprak renkli dönem son bulmuş, sembolik anlamlarla yüklü maviler, yeşiller ve pembelerin ortaya çıktığı yeni, rengarenk bir dönem başlamıştır.

KAYNAKÇA

- [1] Çizer, S., *Terra Sigillata*, Tibyan Yayıncılık, 2014.
- [2] Yoleri, H., *Pişmiş Kil İle İletişim*, Tibyan Yayıncılık, İzmir, 2008.
- [3] Çobanlı, Z., *Seramik Astarları*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1996.
- [4] Roberts, J. M., *Dünya Tarihi 1. Cilt*, İnkılap Kitabevi Yayınları, İstanbul, 2011.
- [5] Zerzan, J., *Gelecekteki İlkel*, Kaos Yayınları, İstanbul, 2012
- [6] Cooper, E., *10,000 Years of Pottery*, The British Museum Press, Londra, 2002.
- [7] Williams, D., *Greek Vases*, The British Museum Press, Londra, 1999.
- [8] Mertens, J. R., *How To Read Greek Vases*, Yale University Press, New York, 2010.

- [9] Delamare, F., Guineau, B., *Renkler ve Malzemeleri*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2008.
- [10] *Anadolu Medeniyetleri Müzesi*, Anadolu Medeniyetleri Müzesi Yayınları, Ankara.
- [11] Özdoğan, M., Devletin Kökeni Kalkolitik Çağ, Arkoeatlas, Sayı:1, 2002
- [12] Özdoğan, M., Devrimlerin Atası Neolitik Çağ, Arkoeatlas, Sayı:1, 2002
- [13] Arkeoloji Teknolojileri Portalı, www.arkeotekno.com
- [14] The Metropolitan Museum of Art, www.metmuseum.org
- [15] British Museum, www.britishmuseum.org
- [16] Anadolu Medeniyetleri Müzesi, www.anadolumedeniyetlerimuzesi.gov.tr

ÜÇ FARKLI RENK DUVAR KAROSU SIRININ ARTİSTİK AMAÇLI KULLANIM İÇİN GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPING OF THREE DIFFERENT WALL TILE GLAZES ACCORDING TO USE OF ARTISTIC PURPOSE

Hasan Başkırkan¹, Karin Gudaoğlu²

¹ Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü, İSTANBUL.

² Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı, İSTANBUL.

ÖZET

Bu araştırmanın amacını; Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümüne çeşitli firmalar tarafından hibe edilen ve bölümün deposunda bol miktarda bulunan, özellikle 70’li yıllara damgasını vurmuş, sarı, kahverengi ve turkuaz gibi canlı renklere sahip duvar karosu sırlarının artistik amaçlı kullanım için geliştirilmesi oluşturmaktadır. Eğitim kurumlarında daha çok artistik çalışmalar yapılmakta ve endüstriyel sır grubu içerisinde yer alan karo sırları kullanım alanı bulamamaktadır.

Bu çalışmada, üç farklı renk duvar karosu sırlarının artistik amaçlı kullanım için üçlü sisteme göre geliştirilmesi deneyimi aktarılmaktadır. Teorik bilgilere dayalı olarak gerçekleştirilen, alternatif 36 farklı sır denemesi reçeteleri ile sunulmakta, içlerinden seçilmiş olan bazı sırların üç boyutlu çalışmalar üzerindeki etkileri ile sonuçlandırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Duvar Karosu, Sır, Endüstriyel Sır, Artistik Sır, Üçlü Sistem.

ABSTRACT

The aim of this study is development of tile glazes to make use of artistic purposes, especially popular in 70's which have vibrant colors like yellow, brown and turquoise, which was donated by companies to the Mimar Sinan Fine Arts University, Faculty of Fine Arts, Department of Ceramic and Glass Design and are abundant in the department stockroom. More artistic studies are conducted in educational institutions and tile glazes which are included in industrial glaze group cannot find area of usage.

In this research , the experience of development of three different tile glaze colours to make use of artistic purpose according to trio system is transferred. Alternative 36 different glaze experiment are presented with their recipes which are conducted on the basis of theoretical knowledge, some of which are chosen from the inner glaze are concluded with effects on the three-dimensional work.

Keywords: Tile, Glaze, Industrial Glaze, Artistic Glaze, Trio System.

1. GİRİŞ

Sarı, kahverengi ve turkuaz gibi canlı renklere sahip duvar karosu ile döşenmiş banyolar özellikle 70’li yıllara damgasını vurmuştur (Şekil 1.).



Şekil 1. 70’li yıllara damgasını vurmuş, sarı, kahverengi ve turkuaz gibi canlı renklere sahip duvar karosu ile döşenmiş banyolar [4].

Figure 1. Yellow, brown and turquoise wall tiles which are popular in 70s bathrooms [4].

Sır, seramik çamurlarının üzerinde, artistik ve endüstriyel amaçla kullanılan, pişirim sonucunda elde edilen, kullanma yüzeylerini dış etkenlere daha dayanıklı hale getiren ince bir cam tabakasıdır.

Seramikte “sır” olarak adlandırılan madde, seramik çamurunu ince bir tabaka şeklinde kaplayarak onun üzerinde eriyen cam veya camsı bir oluşumdur. Seramik sırası olarak adlandırılan camların erime noktaları daima üzerine çekildiği çamurdan daha düşük olmalıdır [1].

Seramik sırları endüstriyel anlamda kullanıldığında hatasız olmaları gerekir. Yer ve Duvar Karoları da endüstriyel sırlarla sırlanırlar. Kullanım yerine göre sırların uzun yıllar özelliklerini yitirmemeleri istenir. Artistik amaçlarla kullanılan sırlarda bu gibi zorunluluklar yoktur [2]. Yerine göre toplanmış, çatlamış, kavlamış sırlar formla ve verilmek istenen mesajla bir bütün oluşturur.

Artistik amaçla kullanılan çok sayıda sır çeşidi vardır. Bu sirlar pişme sıcaklıklarına ve hazırlanış şekillerine göre birbirinden ayrılırlar. Seramik sanatında genellikle bu tür artistik sirlar tek tek ya da birkaçı bir araya getirilip, gruplar halinde yan yana ya da üst üste kullanılırlar [3].

“Artistik sır adı altında toplanan sirlar, endüstriyel üretimde az kullanılan veya hiç kullanılmayan, buna karşın, endüstriyel yöntemler ile üretilen parçaları da kapsamak üzere, kullanıldığı her ürüne sanatsal değer katan sirlardır.

Artistik sirların tanımlanmasında ön planda gelen iki belirgin özellik, artistik sirların doku ve renk özellikleridir.

Örneğin bir saydam porselen sırında veya örtücü bir akçini sırında tıpkı karo sirlarında olduğu gibi ilk aranan özellik, hatasızlık ve standartlık, aynı renk, doku ve görüntü özellikleridir.

Artistik sirlarda ise renk ve özellikle doku elde etmede, rastlantılardan sirların bir özelliği gibi yararlanılır.

Artistik sirlar, doku ve elde ediliş özelliklerine göre gruplara ayrılabilirler” [1].

Bu çalışmanın amacını; çeşitli firmalarca, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümüne hibe edilen ve bölümün deposunda yaklaşık 300 kg olarak bulunan 1000⁰C’de gelişebilen sarı karo sirlarının değerlendirilmesi düşüncesi oluşturmaktadır. Ayrıca mevcut sarı sır kadar miktarda olmasa da turkuaz ve kahverengi sirların varlığı çalışmanın gelişim sürecini etkilemiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Sarı renge sahip sirların, üzerinde tanımlı bir bilgi olmadığı için tam ergime/gelişme derecesini saptamak amacıyla; çalışma için özel hazırlanan baykuş biçimli plaka kalıpları içerisine akçini döküm çamuru ile dökümler yapılmıştır. 950⁰C’de bisküvi pişimleri yapılan plakalara, havanda el ile öğütülerek 100 mesh elekten geçirilen sır akıtma yöntemi ile uygulanmıştır. Tam dereceyi saptayabilmek için plakalar ayrı ayrı 950⁰C, 1000⁰C, 1050⁰C, 1100⁰C, 1150⁰C ve 1200⁰C’de elektrikli deneme fırınında 7 saat pişirilmiştir (Şekil 2.).



Şekil 2. Sarı karo sırnın bisküvi plakalar üzerinde 950⁰C, 1000⁰C, 1050⁰C, 1100⁰C, 1150⁰C ve 1200⁰C’de deneme pişirimi sonuçları.

Figure 2. The results of the firing on biscuit plates of the yellow tile glaze at 950⁰C, 1000⁰C, 1050⁰C, 1100⁰C, 1150⁰C and 1200⁰C.

Yapılan denemeler sonucunda sırnın 950⁰C, 1000⁰C, 1050⁰C, 1100⁰C, 1150⁰C ve 1200⁰C’de gelişim gösterdiği tespit edilmiş ve çalışmada kullanılacak derecenin 1000⁰C olmasına karar verilmiştir. Daha sonra turkuaz ve kahverengi renklere sahip sırlar da, akıtma yöntemi ile 950⁰C’de bisküvi pişimleri yapılmış olan plakalara, havanda el ile öğütülerek 100 mesh elekten geçirildikten sonra uygulanmış ve 1000⁰C’de elektrikli fırında 7 saatte pişirilmişlerdir (Şekil 3.).



Şekil 3. Sarı, turkuaz ve kahverengi renklere sahip üç ayrı karo sırnın bisküvi plakalar üzerinde 1000⁰C’de deneme pişirimi sonuçları.

Figure 3. The results of the firing on biscuit plates of yellow, turquoise and brown tile glazes at 1000⁰C.

Çalışmada bol miktarda farklı renk elde edebilmek için üçlü sistem sır diyagramı kullanılmıştır. Denemeler 30 gr. üzerinden tartılmış ve hazır sır olması sebebi ile değirmen kullanılmadan, havanda su ile elde yaklaşık 10 dakika öğütülerek 100 meshlik elekten geçirilmiştir. Daha önceden 950⁰C’de bisküvi pişirimleri yapılmış olan sır plakaları akıtma yöntemi ile sırlanarak, 1000⁰C elektrikli fırında 7 saat pişirilmiştir (Şekil 4.). Sır tartma, öğütme, süzme, sırlama, kurutma, pişirme, soğutma gibi üretim aşamalarının herhangi bir aşamasında bir zorlukla karşılaşılmamıştır.

Çizelge 1. Sır Reçeteleri ve Görselleri

Table 1. Glaze Recipes and Images

NO	REÇETE (%)	GÖRSEL	NO	REÇETE (%)	GÖRSEL	NO	REÇETE (%)	GÖRSEL
01	10 SS 10 KS 80 TS		02	20 SS 10 KS 70 TS		03	10 SS 20 KS 70 TS	
04	30 SS 10 KS 60 TS		05	20 SS 20 KS 60 TS		06	10 SS 30 KS 60 TS	
07	40 SS 10 KS 50 TS		08	30 SS 20 KS 50 TS		09	20 SS 30 KS 50 TS	
10	10 SS 40 KS 50 TS		11	50 SS 10 KS 40 TS		12	40 SS 20 KS 40 TS	
13	30 SS 30 KS 40 TS		14	20 SS 40 KS 40 TS		15	10 SS 50 KS 40 TS	
16	60 SS 10 KS 30 TS		17	50 SS 20 KS 30 TS		18	40 SS 30 KS 30 TS	

SS: Sarı Sır, KS: Kahverengi Sır, TS: Turkuaz Sır

Çizelge 2. Sır Reçeteleri ve Görseleleri

Table 2. Glaze Recipes and Images

NO	REÇETE (%)	GÖRSEL	NO	REÇETE (%)	GÖRSEL	NO	REÇETE (%)	GÖRSEL
19	30 SS 40 KS 30 TS		20	20 SS 50 KS 30 TS		21	10 SS 60 KS 30 TS	
22	70 SS 10 KS 20 TS		23	60 SS 20 KS 20 TS		24	50 SS 30 KS 20 TS	
25	40 SS 40 KS 20 TS		26	30 SS 50 KS 20 TS		27	20 SS 60 KS 20 TS	
28	10 SS 70 KS 20 TS		29	80 SS 10 KS 10 TS		30	70 SS 20 KS 10 TS	
31	60 SS 30 KS 10 TS		32	50 SS 40 KS 10 TS		33	40 SS 50 KS 10 TS	
34	30 SS 60 KS 10 TS		35	20 SS 70 KS 10 TS		36	10 SS 80 KS 10 TS	

SS: Sarı Sır, KS: Kahverengi Sır, TS: Turkuaz Sır



Şekil 4. Üçlü sistem sır diyagramı ile hazırlanmış 36 adet sırın renk geçiş düzeni.
Figure 4. 36 different color glazes that prepared with trio system glaze diagram.

Üretilmiş olan 36 farklı renge sahip olan sır denemeleri içerisinde 5, 20 ve 22 nolu denemeler seçilerek, 1000 gr. üzerinden tartılmış, bilyeli değirmenlerde su ile 45 dk. öğütülerek, 100 meshlik elekten geçirilmiştir. Yatay yüzey üzerinde başarı elde edilmiş denemeleri dik yüzeyde de görmek için, önceden baykuş biçiminde tasarlanan formların kalıpları alınmış ve kalıbın içerisine akçini döküm çamuru ile döküm yapılmıştır. 950⁰C’de bisküvi pişirimleri yapılan formlar akıtma yöntemi ile sırlanmış ve 1000⁰C’de elektrikli fırında 7 saatte sır pişirimleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 5., 6., 7.).



Şekil 5. 5 No'lu Sır ile yapılan dik yüzey uygulamaları.
Figure 5. Applications of vertical surfaces that making with glaze number 5.



Şekil 6. 20 No'lu Sır ile yapılan dik yüzey uygulamaları.
Figure 6. Applications of vertical surfaces that making with glaze number 20.



Şekil 7. 22 No'lu Sır ile yapılan dik yüzey uygulamaları.
Figure 7. Applications of vertical surfaces that making with glaze number 22.

3. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Seramik sektöründe yer ve duvar karoları endüstriyel yolla seri olarak imal edilmektedir. Genelde tek pişirimin tercih edildiği duvar karolarının sırları da endüstriyel ihtiyaca cevap verebilecek özellikte olmalıdır. Endüstriyel sırların bünyeyi toplanmadan, akmadan, köpürüp, kavlamadan hatasız bir şekilde kaplaması beklenir. Artistik sırlarda ise endüstriyel sırların aksine hata olarak görülen unsurların arttırılarak sanatsal çalışmalara değer katması istenir. Çalışmanın amacını oluşturan okul bünyesinde azımsanmayacak miktarda bulunan üç farklı renge sahip duvar karosu sırlarının artistik amaçlı kullanım için dönüştürülmesi, yapılan deneylerle gerçekleştirilmiştir. Eğitim kurumları ya da küçük çaplı seramik imalathanelerinde

daha çok artistik ürünler üretilmektedir. Ürünlerin üzerine uygulanacak zengin renklerde alternatif arayışı her zaman vardır. Ham olarak bahsi geçen üç renge alternatif olarak 36 adet farklı renge sahip sır geliştirilmiştir. Geliştirilen sırlar hem yatay hem de dikey yüzeyde denenmiş ve olumlu sonuç alınmıştır. Çalışma kapsamı bu çerçeve ile sınırlandırılmış ve istenilen başarıya ulaşılmıştır. Böylelikle okul deposunu bekleyen duvar karosu sırları küçük bir katkı ile zenginleştirilerek, kullanılabilirlikleri arttırılmıştır. Genelde seramik sırları, palet üzerinde boya karıştırır gibi karıştırıldığı için, pişirim sonrası olumlu sonuçlar alınamamaktadır. Çalışmada üretilen sırlar üçlü sisteme göre dizildiğinde ton olarak renk geçişinin olduğu gözlenmektedir. Bu çalışma ile öğrencilerin ürettiği sanatsal çalışmalar üzerinde birbirine benzemeyen özellikte farklı renklere sahip sırlar kullanılabileceği ortaya konmuştur. Elbette sırların içerisine yapılacak farklı katkılar ile çalışmanın zenginleştirileceği şüphesizdir.

4. KAYNAKLAR

- [1] ARCASOY, Ateş, *Seramik Teknolojisi*, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları, No:1, İstanbul, 1983.
- [2] GENÇ, Soner, *Artistik Seramik Sırları, Sır Sanatı*, Boyut Matbaacılık A.Ş., İstanbul, 2013.
- [3] COOPER, Emmanuel, *Seramik Sır Reçeteleri El Kitabı, Çeviren: Zeliha Mete*, Karakalem Kitabevi Yayınları, İzmir, 2010.
- [4] <https://www.pinterest.com/search/pins/?q=70s%20bathroom> (Erişim Tarihi: 05.05.2015)

MEDENİYETLER ARASINDAKİ ETKİLEŞİM KÖPRÜSÜ: SERAMİK (ARKEOMETRİK YAKLAŞIM)

INTERACTION BRIDGE AMONG THE CIVILIZATIONS: CERAMICS (ARCHAEOMETRIC APPROACH)

MURAT BAYAZİT¹, ALİ AKIN AKYOL²

¹Batman Üniversitesi, G.S.F., Seramik Bölümü, Batman/Türkiye

²Gazi Üniversitesi, G.S.F., Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü,
Ankara/Türkiye

ÖZET

Teknolojideki ivmeli gelişmenin toplumların kültürel değerlerini ve geleneklerini yok edip etmediği tartışılırken, diğer taraftan insanlar geçmiş ile gelecek arasında bir iletişim köprüsü kurabilmek için sahip oldukları tarih ve eski kültürleri hakkında yeni bilgiler bulmaya çalışmaktadır. Günümüzde toplumlar artık tarihi olaylara (göç, savaş, istila vb.) ve eski malzemelere (seramik, metal, ahşap, cam vb.) daha özel bir ilgi duymaya başlamıştır. Bu tip tarihi olayların ve arkeolojik buluntuların, insanoğlunun geçmişini görmesi ve kültürel kökenlerini bulması için bir ayna görevi göreceği oldukça açıktır. Böylelikle insanlar medeniyetler arasındaki kültürel ve sosyal etkileşimleri bir araya getirebilecektir. Bu amaçla kullanılan yaygın yöntemlerden biri de arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan antik malzemelerin fiziksel, kimyasal, mineralojik, spektroskopik, ısı ve mikroskopik karakterizasyonlarını içeren arkeometrik çalışmalardır. Seramikler (özellikle antik çağlar için) tarihi ve kültürel bilgiye ulaşmakta en çok tercih edilen malzemelerden biridir, dolayısıyla toplumlar arasındaki iletişim ve etkileşim köprüsünü oluşturan temel malzemelerden biri olarak kabul edilmektedirler. Bu çalışmada, medeniyetler ve kültürler arası etkileşimlerin aydınlatılmasında arkeolojik seramik malzemelerin önemi arkeometrik kapsamda ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antik Seramik, Arkeometri, Seramik Analizi.

ABSTRACT

While it is being discussed if the rapid improvements in technology have destroyed the cultural values and traditions of communities, people still try to find new information about their history, old traditions and cultures in order to build a

communication bridge between the past and future. Furthermore, today people give a special attention on historical events (migrations, wars, invasions etc.) and ancient materials such as ceramics, metal, wooden goods and glass. It is very obvious that all those historical movements and archaeological findings will be a mirror for human to see his past and to find his cultural roots. So, he will be able to associate all cultural and social interactions among civilizations. In this sense, commonly used methods are archaeometric studies which include physical, chemical, mineralogical, spectroscopic, thermal and microscopic characterizations of ancient relics recovered in archaeological excavations. Ceramics are the most preferred materials to reach historical and cultural knowledge (especially for the prehistoric), so they are accepted as one of the main materials creating a communication bridge among the communities. In this study, importance of archaeological ceramics in elucidating the international and intercultural interaction is evaluated in the context of archaeometry.

Keywords: Ancient Ceramic, Archaeometry, Ceramic Analysis.

1. GİRİŞ

İnsanlar hayatlarını kolaylaştırmak için tarih boyunca birçok farklı malzeme kullanmıştır. Yiyeceklerini toplamak ve biriktirmek amacıyla bitkilerden çeşitli sepetler yapmış, kimi zaman da hayvan derisi veya çalı-çırpı kullanmıştır. Bunların dışında günlük kullanım malzemelerini (bıçak, çanak-çömlek vb.) üretmek için metallere de faydalanmışlardır. Ancak bu tip malzemelerin birçoğu kimyasal ve fiziksel olarak çok dayanıklı olmadıklarından dolayı günümüze kadar ulaşamamışlardır [1].

Toprak (veya kil) esaslı malzemeler kalıcı olmaları ve zaman içerisinde çok az tahribata uğramalarından dolayı arkeolojide önemli malzemelerden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle pişmiş toprak malzemeler (seramikler) hemen hemen bütün jeolojik, biyolojik, çevresel ve iklimsel etkilere dayanabilmekte ve böylelikle yüz yıllar boyunca üretildikleri tarihleri yansıtacak derecede varlıklarını koruyabilmektedirler. Bu avantajlı yapıları sayesinde seramikler arkeolog ve sanat tarihçileri için özel bir ilgi kaynağı haline gelmiştir.

Form, tasarım ve işlev yönünden ele alınarak yorumlanan ve kimi zaman da tarihlendirilen arkeolojik buluntular ilk analitik çalışmaların yapıldığı 18. yüzyıl

sonrasında arkeometri ile tanışmış ve gelişen teknoloji ile birlikte daha ayrıntılı ve doğru biçimde incelenmeye başlamıştır [2].

Bu çalışmada da arkeometrik incelemeler kapsamında arkeolojik seramik malzemelerin önemi; medeniyetler ve kültürler arası etkileşimlerin aydınlatılması bağlamında değerlendirilmiş ve çeşitli örneklerle ele alınmıştır.

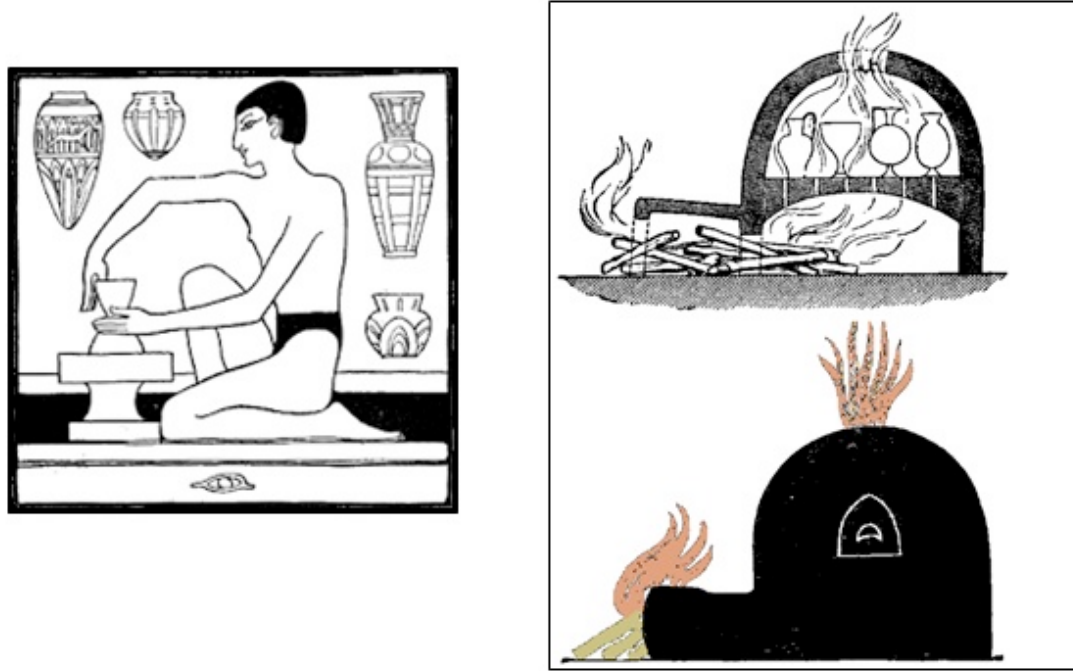
2. ARKEOLOJİ VE ARKEOMETRİ

Arkeolojik kazı alanlarında ele geçen temsili buluntuların kimyasal, fiziksel, mineralojik, spektroskopik, ısı ve mikroskopik birçok farklı karakterizasyonunu içeren çalışmalar sayesinde tarihi malzemeler (seramik, metal, cam vb.) yalnızca form veya tasarım yönünden değil aynı zamanda provenans (malzeme kökeni) ve teknoloji (3D modelleme, uzaktan algılama vb.) bakımından da değerlendirilebilmektedir.

Günümüz imkânları ve teknik gelişmeler göz önüne alındığında arkeometrinin ne kadar geniş bir alana hitap ettiği görülmektedir. Özellikle 20. yüzyıl içinde gerçekleşen teknolojik ilerlemeler arkeometrik incelemelerde kullanılan yöntem ve cihazların gelişmesine ve çeşitliliğine katkıda bulunmuştur. Fen, doğa ve mühendislik bilimlerinin bir araya geldiği arkeometri seramik buluntular için de geniş bir inceleme-araştırma olanağı sunmaktadır. Kimyasal, mineralojik, mikro yapısal, termal, optik ve spektroskopik birçok tekniği uygulanabilir hale getiren teknolojik imkânlar seramikler hakkında daha ayrıntılı bilgi edinme ve sonuçları daha geniş perspektiften değerlendirme fırsatını da bir arada sunmaktadır. Böylelikle seramikler üzerinde provenans çalışmaları, üretim teknoloji ve tekniklerinin ortaya çıkartılması gibi araştırmalar çok yönlü yapılabilmektedir [3-13]. Dolayısıyla hem arkeometrik hem de arkeolojik bilgiler/veriler ışığında üretimin ne amaçla yapıldığı, ürünün bölgesel mi üretildiği yoksa ticari bir ilişkiyle mi geldiği, endüstriyel mi yoksa gündelik ihtiyaçlara yönelik bir üretimin mi olduğu sorularına daha net cevaplar bulunabilmektedir. Sonuç olarak seramiklerin ait oldukları medeniyetlerin kültürel, sosyal ve ekonomik özellikleri hakkında birçok bilgiye ulaşmak mümkün olmaktadır [14].

3. SERAMİK BULUNTULAR

ve formunu koruyan kil esaslı seramikler bu üstün özellikleri sayesinde binlerce yıl boyunca insanoğlu tarafından tercih edilen malzemelerin başında gelmiştir (Şekil 1) [15,16]. Genel olarak kil-kuvars-feldspat üçlüsünü içeren geleneksel seramiklerde, bilhassa tarih öncesi çağlarda, şekillendirme sonrası bünyenin ayakta durmasını desteklemek amacıyla kalsit (CaCO_3) ve dolomit [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] gibi karbonat esaslı malzemeler de kullanılmıştır [17]. Eski çağlardaki üretimde kullanılan pişirme teknikleri de dikkate alınarak bir değerlendirme yapıldığında geleneksel seramiklerin (yada çanak-çömleklerin) genel olarak 600-700°C'den başlayarak maksimum 900-1000°C civarında pişirildikleri görülmektedir [18-22].



Şekil 1. Eski Mısırda seramik şekillendirme (solda) ve antik seramik fırını (sağda) [15,16].
Figure 1. Ceramic shaping in Ancient Egypt (on the left) and ancient ceramic kiln (on the right) [15,16].

Arkeolojik kazılarda sıklıkla ele geçen malzemelerden olan seramikler sahip oldukları tasarım, form ve desen gibi spesifik özellikleriyle kendi aralarında ayırt edilebilmekte ve bu bilgiler ışığında arkeologlar tarafından tarihlendirilerek gruplandırılabilir. Benzeri veya eşi olmayan parçaların tarihlendirilmesinde ise arkeometrik yöntemler tercih edilmektedir (radyokarbon/karbon14, termoluminesans vb.). Geleneksel seramikler genel olarak kil esaslı pişmiş toprak malzemeler oldukları için bu buluntular üzerinde yapılacak arkeometrik incelemeler de çoğunlukla mineralojik ve kimyasal karakterde olmaktadır. Seramik

malzemelerin karakterizasyonunda kullanılan başlıca yöntemler aşağıdaki gibi özetlenebilir [23];

- Taramalı elektron mikroskobu (SEM),
- Geçirimli elektron mikroskobu (TEM),
- Optik mikroskop (OM),
- Termogravimetrik analiz (TGA)
- Diferansiyel termal analiz (DTA),
- Diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC),
- X-ışını difraksiyonu (XRD),
- Raman spektroskopisi,
- Nötron difraksiyonu,
- Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR)
- Mossbauer spektroskopisi,
- Elektron enerji kayıp spektroskopisi (EELS),
- X-ışını absorpsiyon spektroskopisi (XAS),
- Elektron prob mikroanaliz (EPMA),
- X-ışını floresansı (XRF),
- İndüktif çift plazma emisyon spektroskopisi (ICP),
- Nötron aktivasyon analizi (NAA),
- Atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS).

Arkeometrik çalışmalarda kullanılacak yöntemler incelenecek seramiklerin makro değerlendirmesine ve mevcut imkânlarla bağlı olarak seçilmelidir. Örneğin astar ve sır tabakası olmayan monokromatik seramikler için renklendirici oksitlerin saptanmasına gerek duyulmayacaktır. Renkli sırlarla süslenmiş veya farklı renk tonlarını bünyesinde bulundurduğu gözlemlenen seramikler için ise bu renklendirmelerin nasıl sağlandığını ortaya çıkarmak amacıyla farklı kimyasal ve spektroskopik tekniklerin bir arada uygulanması gerekecektir. Dolayısıyla

seramikler için yapılması düşünülen arkeometrik incelemede öncelikle amaç netleştirilmeli ve ardından uygun teknikler belirlenerek çalışmaya başlanılmalıdır.

Bu bağlamda genel olarak iki seçenekten bahsedebiliriz [24];

1. Kazıda bulunan seramikler arasından temsili olanları saptanarak tüm analiz tekniklerinin bu seramikler üzerinde uygulanması.
2. Kazıda ele geçen tüm seramiklerin öncelikle kimyasal içeriğinin belirlenmesi ve kompozisyon bakımından benzer olanlar arasından eleme yapılarak seçilen gruba diğer analizlerin uygulanması.

Yaygın olarak birinci yöntem tercih edilse de her iki yöntemin de artı-eksileri olabilmektedir. Örneğin birinci yöntemi el alırsak; seramik grubundan seçilecek numunelerin sayıca daha az olması bu seramiklerin ait oldukları grubu yansıtacak nitelikte olup olmadıkları konusunda kısıtlayıcı bir yaklaşım doğurabilmektedir. İkinci yöntemi ele alırsak; seramiklerin kimyasal içeriği aynı olsa bile mineralojik/faz içerikleri pişirilme sıcaklığına/atmosferine bağlı olarak değişiklik gösterebilmekte ve dolayısıyla farklı mineralojik içeriğe sahip numuneler aynı grupta yer alabilmektedir [24].

Bu yöntemlerden biri seçildikten sonra incelenecek seramikler çalışma esnasında karışıklığı önlemek amacıyla kodlanmalı ve fotoğraflanarak belgelenmelidir. Ardından seramiklerin makro özellikleri (renk, doku, temsil ettiği parça, sır-astar özelliği, safsızlık ve agrega içeriği, gözeneklilik vb.) kayıt altına alınmalı ve gömülme koşullarına bağlı olarak oluşabilecek kirliliklerinden arındırılarak analizlere hazır hale getirilmelidirler. Temizlik önemli bir konudur zira analizler sırasında safsızlıklardan kaynaklanabilecek değişik sonuçlar ile karşılaşmak olasıdır. Bu durumu engellemek adına, özellikle de ikincil kalsit ve çözünmüş tuz içeriğinin netleştirilmesi amacıyla, saf su kullanılmalı ve temizlik dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Bazı analizlerde (örneğin TG-DTA, FTIR veya XRD) miligram miktarında numune tozlarının kullanıldığı düşünüldüğünde seramiklerdeki safsızlıkların sonuçları ne denli etkileyebileceği görülecektir.

Seçilen metot ve teknikler ışığında yapılan analizler neticesinde mineral/faz içerikleri ve oksit bileşimleri ortaya çıkarılan seramiklerin üretim teknolojileri hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşmak mümkündür. X ışınlarının kullanıldığı X-ışını kırınımı (XRD) ve X-ışını floresans (XRF), spektroskopik tekniklerden olan Fourier

dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), Mossbauer ve Raman, mikroskopik yöntemlerden optik mikroskop (petrografik analiz), taramalı/geçirimli elektron mikroskobu (SEM/TEM) ve termal bir teknik olan termogravimetri-diferansiyel termal analiz (TG-DTA) seramik arkeometrisinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden bazılarıdır [25,26]. Bu analizler birbirini tamamlayan bilgiler sağlamakta ve eksik parçaları bir araya getirerek çok disiplinli bir çalışma ortamı yaratmaktadır. Örneğin XRD ile yapılan mineralojik analiz sonuçları petrografik analiz ve FTIR sonuçları ile birbirini teyit edici ve tamamlayıcı olacaktır. Aynı şekilde mineralojik içeriğe bağlı olarak değişim göstermesi beklenen sinterlenme ve/veya camlaşma (vitrifikasyon) etkilerinin de SEM veya TEM’de görülmesi beklenecektir. Böylelikle birbirine bağlı olarak gelişen birçok oluşum ve bozunum reaksiyonları farklı analiz yöntemlerinde kendini gösterecek ve doğruluğu daha yüksek sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.

Elde edilen veriler sayesinde seramiklerin ait olduğu toplumların teknolojik, sosyal ve kültürel durumları da ortaya çıkarılabilecektir. Seramik buluntu ile seramiğin ele geçtiği bölgedeki toprak-kil örneklerinin mineral-kayaç içeriğinin aynı veya büyük oranda benzer çıkması lokal üretime işaret edecekken, farklı kompozisyonların saptanması ürünlerin büyük olasılıkla ticari-ekonomik ilişkilerle başka bir bölgeden geldiğini gösterecektir. Düşük vitrifikasyon özelliği seramiğin çukur veya düz bir zeminde basit bir yöntemle pişirildiğini akla getirecekken, müllit veya spinel gibi fazların görülmesi ve sinterleşme sonucu vitrifikasyonla birlikte daha kompakt bir yapının belirlenmesi üretimin bilinçli olarak tasarlanmış fonksiyonel bir fırında gerçekleştirilmiş olabileceğini gösterecektir. Seramiklerde (özellikle de dış yüzeylerinde) kullanılan renklendirmelerin hangi oksitlerle sağlandığı da yine arkeometrik yöntemler ile belirlenebilmektedir. Bu amaç için sıklıkla tercih edilen tekniklerden ikisi Raman ve Mossbauer’dır. Kil esaslı seramiklerde doğal olarak görülebilecek renklendiricilerin başında demir gelmektedir. Demir yükseltgen ortamda seramiğe kırmızı-kahverengi verirken indirgen ortamda gri-siyah tonlarına neden olmaktadır [27] (Şekil 2) [28]. Bu tip bilgiler de yine seramiğin pişirilme şartlarını ortaya koyarak üretim teknolojisine, dolayısıyla da üretimi yapan toplumun teknik ve sanatsal özelliklerine ışık tutacaktır.



Şekil 2. Üç aşamalı pişirim yöntemi ile siyah terra sigillata türü seramik elde edilmesi [28].
Figure 2. Production of black terra sigillata type ceramic using three-stage firing technique [28].

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Plastikliği sayesinde kolayca şekillendirilebilen ve gözenekli yapısıyla fiziksel suyundan arınarak şeklini muhafaza eden, pişirildiğinde sertleşerek yapısını ve formunu koruyan kil esaslı seramikler bu üstün özellikleri sayesinde binlerce yıl boyunca insanoğlu tarafından tercih edilen malzemelerin başında gelmiştir.

Seramikler, neredeyse bütün jeolojik, biyolojik, çevresel ve iklimsel etkilere dayanabilmekte ve böylelikle yüzyıllar boyunca üretildikleri tarihleri yansıtabilecek derecede varlıklarını koruyabilmektedirler. Bu avantajlı yapıları sayesinde seramikler arkeolog ve sanat tarihçileri için özel bir ilgi kaynağı haline gelmiştir.

Dolayısıyla hem arkeometrik hem de arkeolojik bilgiler/veriler ışığında üretimin ne amaçla yapıldığı, ürünün bölgesel mi üretildiği yoksa ticari bir ilişkiyle mi geldiği, endüstriyel mi yoksa gündelik ihtiyaçlara yönelik bir üretimin mi olduğu sorularına daha net cevaplar bulunabilmektedir.

Kimyasal, mineralojik, mikro yapısal, termal, optik ve spektroskopik birçok tekniği uygulanabilir hale getiren teknolojik imkânlar sayesinde seramikler hakkında daha ayrıntılı bilgi edinme ve sonuçları daha geniş perspektiften değerlendirme fırsatını da bir arada sunmaktadır. Arkeometrik analizlerle elde edilen bilgiler ile seramiğin pişirilme şartlarını ortaya koyarak üretim teknolojisine, dolayısıyla da üretimi yapan toplumun teknik ve sanatsal özelliklerine ışık tutmaktadır. Sonuç

olarak medeniyetlerin kültürel, sosyal ve ekonomik özellikleri hakkında birçok bilgiye aynı döneme ait seramik malzeme üretimleri ile ulaşmak mümkün olmaktadır.

Kaynakça

- [1] Ökse, A.T., *Arkeolojik çalışmalarda seramik değerlendirme yöntemleri*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, IV., 2002.
- [2] Henderson, J., *Techniques of Scientific Analysis, The science and archaeology of materials*, Taylor&Francis Group, Glasgow, Great Britain, 8-21, 2000.
- [3] Demirci, S., Türkmenoglu, A.G. and Akyol, A.A., *Characterization of the Ceramics Obtained from Antic Amphora Workshops in Sinop Region*, *Caesaraugusta* 73, p. 141-148, 1999.
- [4] Demirci, S. Akyol, A.A., Turkmenoglu, A.G. and Ozer, A.M., *Characterization of Some Ceramic, Soil, Mud-Brick, Plaster, Mortar and Tablet Samples Obtained from Sapinuva, Ortaköy Excavation*, Ed. Erzsébet Jerem ve Ildiko Poroszlai, Budapest, *Archaeolingua*, s. 251-263, 1999.
- [5] Demirci, Ş., Akyol, A.A., Saltık, E.C., Türkmenoğlu, A.G., Özer, A.M. ve Vardar, N.A., *Galatia Yüzey Araştırması Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları, I*, 14. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür Bakanlığı Yayın No: 2201 / Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 65, s. 27-37, 1999.
- [6] Akyol, A.A., Demirci, Ş., Türkmenoğlu, A.G. ve Vardar, N.A., *Galatia Yüzey Araştırması Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları, II*, 17. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür Bakanlığı Yayın No: 2763 / Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 83, s. 127-134, 2002.
- [7] Akyol, A.A., Tekkök, B., Kadioğlu, Y.K. ve Demirci, Ş., *Tarsus, Gözlükule Erken Roma Dönemi Seramikleri Arkeometrik Çalışmaları*, 22. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3081 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 119, s. 99-114, 2007.
- [8] Tekkök, B., Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. ve Demirci, Ş., *Bir Grup Troia Seramiğinde Sır ve Malzeme Analizleri*, 23. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3111 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 124, s. 173-186, 2008.

- [9] Aygün, Ç.Ö., Kadioğlu, Y.K. ve Akyol, A.A., *Elazığ, Hazar Gölü Altındaki Batık Yerleşimlere Ait Seramiklerin Petrografik İncelemeleri*, 25. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3251 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 144, s. 411-429, 2010.
- [10] Akyol, A.A., Yıldırım, E.E., Erten, E. ve Kadioğlu, Y.K., *Olba Kazı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları*, Selevcia Ad Calycadnm, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: III-2013, s. 251-269, 2013.
- [11] Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. ve Şenol, A.K., *Bybassos Helenistik Ticari Amforaları Arkeometrik Çalışmaları*, Cedrus I (2013) Antalya, s. 163-177, 2013.
- [12] Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. ve Özyıldırım, M., *Alahan Manastırı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları*, Selevcia Ad Calycadnm, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: IV-2014, s. 175-191, 2014.
- [13] Tamsü Polat, R., Akyol, A.A. ve Kadioğlu, Y.K., *Teos Hellenistik Dönem Surları Çevresindeki Sondajlarda Bulunan Seramiklerin Arkeolojik ve Arkeometrik Ön Çalışmaları*, Selevcia Ad Calycadnm, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: V-2015, s. 207-220, 2015.
- [14] Akyol, A.A., “*Dünyada ve Türkiye’de Arkeometrinin Dünü ve Bugünü*”, Prof. Dr. Levent Zoroğlu’na Armağan Kitap, (Ed: Mehmet Tekocak), Suna-İnan Kırac Akdeniz Medeniyetleri Araş. Enst. Armağan Dizisi-3 (ISBN: 978-605-4701-27-8), İstanbul, s. 55-62, 2013.
- [15] <https://gutenberg.org>
- [16] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C%2BBB-Pottery-Fig9-EarlyGreekPottersKiln.PNG>
- [17] Carretero, M.I., Dondi, M., Fabbri, B., Raimondo, M., The influence of shaping and firing technology on ceramic properties of calcareous and non-calcareous illitic-chloritic clays, *Applied Clay Science* (20), 301-306, 2002.
- [18] Issi, A., Kara, A., Alp, A.O., An investigation of Hellenistic period pottery production technology from Harabebezikan/Turkey, *Ceramics International* 37(7), 2575–2582, 2011.
- [19] Issi, A., Estimation of ancient firing technique by the characterization of semi-fused Hellenistic potsherds from Harabebezikan/Turkey, *Ceramics International*, 38(3), 2375-2380, 2012.

TÜRKİYE’DEKİ SERAMİK ARKEOMETRİSİ ÇALIŞMALARI ÜZERİNE GENEL BİR DEĞERLENDİRME

EVALUATION OF ARCHAEOMETRIC STUDIES FOR CERAMICS IN TURKEY

MURAT BAYAZİT¹, HAZAL ÖZLEM ERUŞ (ERSAN)²,
GÜRBÜZ TAŞKIRAN³

¹Batman Üniversitesi, GSF, Seramik, Batman/Türkiye

²İBB Koruma, Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB), İstanbul/Türkiye

³Gazi Üniversitesi, GSF, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım (Doktora Programı), Ankara/Türkiye

ÖZET

Fen, doğa ve mühendislik bilimlerini bir araya getiren arkeometrik çalışmalar özellikle 20. yüzyılın orta çeyreğinden bu yana gelişerek ve kendini yenileyerek dünya genelinde uygulanmaktadır. Bu tip çalışmalar Türkiye’de de son zamanlarda tercih edilmekte ve gerek konservasyon-restorasyon çalışmaları gerekse seramik, metal ve cam gibi buluntuların üretim teknolojilerinin ortaya çıkartılmasında değişik metotların bir araya getirilmesi ile incelemeler yapılmaktadır. Sahip olduğu sayısız kültürel mirasıyla geçmişe ışık tutan Anadolu coğrafyası arkeometrik çalışmaların uygulanması için oldukça zengin bir birikime sahiptir. Türkiye’nin hemen hemen her bölgesinde sürdürülen arkeolojik kazılarda seramik, cam, ahşap ve metal gibi değişik birçok buluntu ele geçmektedir. Arkeolog ve sanat tarihçileri tarafından form, tasarım ve işlev yönünden gruplandırılan hatta tarihlenen bu buluntular üzerinde yapılan arkeometrik incelemeler maalesef sınırlı kalmaktadır. Kazılarda yoğun olarak ele geçen seramik malzemeler ait oldukları toplumların özellikle teknolojik, kültürel ve kimi zaman da ticari-ekonomik durumları ve ilişkileri hakkında önemli bilgiler vermektedir. Bu çalışmada, Türkiye’deki arkeometrik araştırmaların durumu ele alınmış ve özellikle seramik buluntular için yapılan arkeometrik incelemeler bağlamında genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seramik Arkeometrisi, Pişmiş Toprak, Kültürel Miras.

ABSTRACT

Archaeometric studies, which gather the natural and engineering sciences, have been used since the mid quarter 20th century by also developing and renewing itself. Such type of studies are preferred in Turkey recently and are implemented by bringing different methods in both conservation-restoration works and in revealing

the production technologies of archaeological findings such as ceramics, metal and glass. Enlightening the past with its countless historical assets, the Anatolian geography has a rich cultural heritage appropriate for the archaeometric investigation. Many residues such as ceramic, glass, wooden goods and metal are recovered in archaeological excavations carried out in almost every region of Turkey. However, archaeometric studies applied to such findings are limited even they are grouped by archaeologists and art historians in context of form, design and function. Ceramics, which are frequently seen in excavations areas, give significant information about the technological, cultural and commercial situations and relations of the communities they belong. In this work, the archaeometric studies in Turkey are evaluated and a general assessment is made especially in the framework of the archaeometric investigation carried out for the ceramics (earthen wares).

Keywords: Ceramic Archaeometry, Terra Cotta, Cultural Heritage

1. GİRİŞ

İçerdiği kil sayesinde plastik özellik kazanarak şekillenebilen, fiziksel suyunu kaybettiğinde formunu muhafaza eden ve ısıya maruz kaldığında sertlik kazanan seramikler tarih öncesi devirlerden bu yana üretilmektedir. Pişmiş toprak malzemelerin başında gelen seramikler (özellikle astar ve/veya sır tabakalıları) yüksek aşınma ve korozyon direncine sahip olmaları sayesinde binlerce yıl toprak altında veya kullanıldıkları mimari yapılar üzerinde günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmiştir [1]. Buna bağlı olarak da arkeolojik kazılarda sürekli karşılaşılan malzemelerin başında gelmiştir. Çanak-çömlek üretiminin yapıldığı çoğu kültüre ait pişmiş toprak buluntuları ele geçirildikleri dönem, coğrafya ve medeniyetler hakkında faydalı birçok bilgi vermektedir. Sadece pişirilmiş bir toprak parçası olmanın çok ötesine giden seramikler her ne kadar sahip oldukları form, süsleme ve diğer sanatsal özellikleri ile birbirinden ayrılırlar da bu malzemelerin daha detaylı incelenmesi ile toplumların teknolojik ve sosyokültürel birçok özelliği hakkında önemli bilgilere ulaşmak mümkündür.

Arkeolojik kazılarda ele geçen buluntular üzerinde değişik yöntemler kullanarak incelemeler yapabilmeyi mümkün kılan arkeometri sayesinde seramik, ahşap, metal, cam ve biyolojik kalıntılar gibi birçok malzeme ayrıntılı olarak araştırılabilmektedir. Bu bilim sayesinde arkeologlar tarafından ortaya çıkarılan malzemelerin teknolojik özelliklerinin ne olduğu ve bunların yanı sıra mimari yapıların koruma-onarım işlemlerinde hangi malzemelerin tercih edileceği sorularına net cevaplar bulunabilmektedir. Buna paralel olarak; bu çalışmada dünyada özellikle 20. yüzyılın orta çeyreğinden bu yana gelişerek kendini yenileyen arkeometrik

araştırmaların Türkiye’deki durumu ele alınmış ve seramik buluntular için yapılan arkeometrik incelemeler bağlamında genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. ARKEOMETRİYE GENEL BAKIŞ

Arkeometri alanındaki kayda değer ilk çalışmaların 18. yüzyılda İtalya’da dönemin analiz uzmanı Alchorn tarafından bazı bronz çağı İrlanda kılıçlarını analiz etmesiyle başladığı bilinmektedir. 1798 yılında bir kimyacı olan Martin Klaproth da hazırladığı bir çalışmada bazı Roma dönemi aynalarının kimyasal içeriklerine değinmiştir [2].

O dönemlerden günümüze kadar, özellikle 21. yüzyılın son çeyreğindeki teknolojik ivmeye paralel olarak, laboratuarlarda kullanılan cihaz ve ekipmanlardaki yenilenme ve gelişme neticesinde arkeometride kullanılan metotlar hem sayıca artmış hem de çeşitlilik kazanmıştır. Bu durum karşısında bilim insanları da harekete geçmiş bir kısmı ilgi alanlarını arkeometriye kaydırmıştır. Böylelikle ister fizik-kimya-biyoloji olsun ister maden-jeoloji-malzeme mühendisliği olsun her türden alanda yetkin olan araştırmacı, akademisyen ve kimi zaman da öğrenciler bir şekilde arkeometriye dahil olmaya başlamıştır. Kazı alanlarında ele geçen malzemelerden kendisine en yakın veya en ilginç olanını seçen bilim insanları bu malzemeleri kendi ihtisas alanları çerçevesinde incelemekte ve çoğunlukla da bunu çok disiplinli bir zemine yayarak ortak bir çalışma alanı oluşturmaktadır. Arkeometrinin özünde bulunması gereken disiplinler arası çalışma prensibi bu tip araştırmalar için bir hayli önem arz etmektedir. Zira herhangi bir arkeolojik buluntu üzerinde yapılacak kimyasal termal, spektroskopik veya mikroskopik incelemeler tek bir bilim alanı çerçevesinde değerlendirildiğinde sınırlı çıkarımlara sahip olacak iken birkaç farklı alanda (özellikle arkeoloji ve sanat tarihi) ele alındığından daha çeşitli aktarımlar sağlayacaktır.

3. SERAMİK ARKEOMETRİSİ

Seramik buluntular için yapılan arkeometrik çalışmalar genel olarak kimyasal, mineralojik ve mikro yapısal olarak ele alınabilir. Seramik ısıtma işlemi görmüş toprak olduğu için kimyasal ve mineral/faz içeriğinin belirlenmesi arkeometrik incelemenin temelini oluşturmaktadır diyebiliriz. Bu amaçla kullanılan en yaygın yöntemler sırasıyla X-ışını floresans spektrometresi (XRF) ve X-ışını kırınım (XRD) yöntemidir. XRF ile belirlenen oksit içeriği (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O vb.) sayesinde seramik üretiminde kullanılması muhtemel hammaddeler hakkında genel bir kanıya varmak mümkündür. Kimyasal içeriğinin belirlenmesinin ardından mineral/fazların (kuvars, kil mineralleri, karbonatlı malzemeler: kalsit-dolomit, feldspatlar, plajiyoklazlar, yüksek sıcaklık mineral/fazları: piroksen-gehlenit-vollastonit-spinel-müllit vb.) XRD ile

belirlenmesiyle XRF analizini tamamlayıcı sonuçlara ulaşılması sağlanacaktır. Diğer bazı yaygın kullanılan teknikler; taramalı elektron mikroskobu (SEM), optik mikroskop (OM), termogravimetrik-diferansiyel termal analiz (TG-DTA), Raman spektroskopisi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisidir (FTIR) [3-6]. Bu tip analizler provenans araştırmalarında da etkin rol oynamaktadır.

Görüldüğü üzere seramik arkeometrisinde birçok farklı teknik kullanılabilir. Eser element tespiti, demir değerliğinin belirlenmesi, tane şekli ve dağılımının saptanması gibi daha detaylı incelemelerin de yapıldığı bu tip araştırmalar sayesinde seramikler ve ait oldukları medeniyetler hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşmak mümkündür. Dolayısıyla böyle bir çalışma alanının ders olarak da üniversite müfredatlarında yer alması faydalı olacaktır. Türkiye’de bulunan üniversitelerin çoğunda arkeoloji bölümü, birkaçında ise “kültür varlıklarını koruma ve onarım” bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerde eğitim alan öğrenciler için seçmeli de olsa seramik arkeometrisi veya benzer içerikli başka bir dersin ya da genel olarak en azından arkeometri dersinin verilmesi yararlı olacaktır. Lisans verilebilecek bu derslerin yüksek lisans ve doktora müfredatında da yer alması veya daha detaylı ele alınacağı başka derslerin eklenmesi öğrencileri arkeometri konusunda aydınlatacaktır. Benzer şekilde Orta Doğu Teknik Üniversitesi gibi bazı üniversitelerde yer alan arkeometri lisansüstü programlarının da lisans düzeyine indirilmesinin daha faydalı olabileceği görülmektedir. Bu tip dersler yalnızca araştırma-inceleme olmanın ötesinde uygulama olarak da kazanımlar sağlayacaktır. Bu bağlamda özellikle restorasyon ve koruma işlemleri esnasında kullanılacak malzemelerin belirlenmesi anlamında arkeometri etkin bir bilim dalı olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. TÜRKİYE’DE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Arkeometrik incelemelerde kullanılan teknikler her ne kadar yüksek teknolojik imkânlarla ihtiyaç duymasa da uygulanacak analizler için belli başlı cihazlara gereksinim duyulmaktadır. Bu cihazları bünyesinde bulunduran ve arkeometrik araştırmaların yürütüldüğü üniversite sayısı ülkemizde bir hayli az olmakla birlikte artan ilgiye paralel olarak yeni laboratuvarlar da kurulmaktadır. Bu laboratuvarlar genel olarak müze müdürlüklerine bağlı olarak açılmakta fakat cihaz içeriği bakımından kısıtlı kalmaktadır. Dahası, deneyimli araştırmacı eksikliği ve uzman yoksunluğu çalışmaların aksamasına neden olabilmektedir. Diğer taraftan analizler bir şekilde yapılsa dahi elde edilen sonuçların çok disiplinli bir şekilde değerlendirilmesi ve yorumlanması kimi zaman mümkün olamamakta veya ihmal edilebilmektedir. Arkeometrik incelemelerde ulaşılan verilerin bir bütün olarak neye işaret ettiği mutlaka farklı bakış açılarına sahip uzmanlar tarafından tartışılmalıdır. Örneğin arkeolojik kazıda ele geçen bir grup karakteristik seramik üzerinde yapılan

arkeometrik incelemelerde elde edilen mineralojik, kimyasal ve mikro yapısal özelliklerin yalnızca hammadde içeriği bakımından ele alınması kimi zaman yeterli olmayabilmektedir. Bu noktada o grup ile ilgili bir kazı bilimcinin devreye girmesi ve üretim yöntemleri-kullanım amacı gibi spesifik özellikler hakkında da yorumlar yaparak analiz sonuçlarını arkeolojik sorunlara cevap olabilecek nitelikte değerlendirmesi daha verimli olacaktır. Örneğin seramik bir buluntu için yapılan XRD analizinde mineral/faz içeriği olarak kuvars, feldspat ve piroksen bulunması teknik olarak bu seramiğin ortalamasının daha üstünde bir sıcaklıkta pişirildiğini akla getirmektedir. Zira piroksen mineralleri (diopsit veya öjit gibi) 900-950°C civarında karbonatlı malzemeler (örneğin dolomit) ile silikanın (SiO₂) reaksiyona girmesi sonucu oluşmaktadır [7]. Bu tip sonuçların öncelikle analiz uzmanlarınca değerlendirilmesi ardından da mevcut bir soru veya soruna cevap verebilmesi adına arkeologlar tarafından ele alınması daha anlamlı olacaktır. Çünkü bir arkeolog için seramiğin 600-700°C'de pişmesi ile 900-950°C'de pişmesi arasında teknolojik ve kültürel olarak büyük bir fark vardır. Düşük sıcaklıkta pişirilen seramiklerde düz yüzey veya çukur bir bölme kullanılarak şenlik ateşi olarak da isimlendirilen bir pişirme yöntemi uygulandığı öngörülürken, yüksek sıcaklıklarda pişirilen seramiklerde en azından tek odalı da olsa tasarlanmış-planlanmış bir fırın kullanıldığı düşünülmektedir [7]. Elbette ki bu iki pişirim tekniği arasında teknik ve amaç açısından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Buluntunun ait olduğu medeniyetin o günkü şartlara bağlı olarak sahip olduğu sosyal, ekonomik, teknolojik ve sanatsal özellikler büyük oranda bu bahsettiğimiz farklılıklar sayesinde gün yüzüne çıkarılmaktadır.

Ülkemizde 1980'li yıllardan bu yana arkeometrik çalışmaların değerlendirildiği ve arkeolojik kazılarda elde edilen sonuçların paylaşıldığı toplantılar Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından düzenli olarak tertip edilmektedir (Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Kazı Sonuçları Toplantısı, Araştırma Sonuçları Toplantısı vb.) [8,9]. Bu tip etkinliklerin üniversiteler ve müzeler tarafından da bölgesel olarak ele alınması hem arkeolojik verilerin yorumlanması hem de arkeometrik incelemelerin teşvik edilerek çoğaltılması bakımından faydalı olacaktır. Özellikle üniversiteler ile müzeler arasında karşılıklı anlaşmalar yapılarak hem kongrelerin periyodik olarak düzenlenmesi hem de arkeometri laboratuvarlarının ortaklaşa kurularak kullanıma açılması kültürel miras bakımından oldukça zengin olan coğrafyamız için bir hayli avantaj sağlayacaktır. Bahsedilen bu tip çalışmalar bağlamında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde yılın belli dönemlerinde düzenlenen "Arkeometri Çalıştayı" örnek olarak verilebilir.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Toprağın şekillendirilerek pişirilmesiyle dayanıklı bir malzeme haline gelen ve böylelikle yüzyıllar boyunca yapısını büyük oranda koruyarak günümüze kadar varlığını sürdürebilen seramikler eski medeniyetlere ait bilgilerin ortaya çıkarılmasında etkin rol oynamaktadır. Gerek sahip oldukları form, tasarım ve süslemeleriyle gerekse üretim teknikleriyle ait oldukları toplumların sosyoekonomik, kültürel, sanatsal ve teknolojik özelliklerini yansıtabilen bu pişmiş toprak ürünleri bilhassa 20. yüzyıldan bu yana arkeolojiye ek olarak fen-doğa ve mühendislik gibi alanların da bir araya gelerek oluşturduğu multidisipliner bir çerçevede incelenebilmektedir. Arkeometri adı altında değerlendirilen bu çalışmalar kimyasal, fiziksel, termal, optik ve spektroskopik yöntemler başta olmak üzere birçok farklı tekniği bir araya getirmektedir. Tercih edilen yöntem veya yöntemlere bağlı olarak seramiklerin hammadde içerikleri, pişirim şartları (maksimum sıcaklık, atmosfer, pişirme tekniği; düz-çukur-fırın vb.), yapısal özellikleri (sır-astar-bünye vb.) ve renkli olmaları durumunda bu renklendiricilerin (oksitlerin) ne olduğu gibi çoğu konu hakkında detaylı bilgiye ulaşmak mümkündür.

Kültürel miras bakımından oldukça zengin olan ülkemizde bu tip çalışmalar her ne kadar yapılmakta olsa da sayıca arttırılmaları faydalı olacaktır. Seramik karakterizasyonunda kullanılan yöntemlerin birçoğunun ve kimi zaman daha fazlasının metal, ahşap ve cam gibi kalıntılar için de kullanıldığı düşünüldüğünde bu tarz araştırmaların yalnızca pişmiş toprak ürünler için değil arkeolojik kazılarda ele geçen her tür malzemenin incelenebilmesi için de uygun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla arkeometrik çalışmaların özellikle arkeologlar tarafından daha sık tercih edilmesi ve buluntuların yalnızca tarihlendirilmesi değil aynı zamanda üretim özelliklerinin de ortaya çıkarılarak malzemelerin üretim kökeni ve teknolojileri hakkında daha ayrıntılı bilgilere ulaşılması hedeflenmelidir.

Kaynakça

- [1] Bayazit, M., Işık, İ., Mimaride kullanılan çinilerin bozunma ve aşınma davranışları, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, cilt: XIV, (VIII. Seramik Kongresi Özel Sayısı), 153-158, 2014.
- [2] Henderson, J., Techniques of Scientific Analysis, The science and archaeology of materials, Taylor&Francis Group, Glasgow, Great Britain, 8-21, 2000.
- [3] Striova, J., Lofrumento, C., Zoppi, A. and Castellucci, E.M., Prehistoric Anasazi ceramics studied by micro-Raman spectroscopy, J. Raman Spectrosc. 37, 1139–1145, 2006.
- [4] Mangone, A., Giannossa, L.C., Colafemmina, G., Laviano, R. and Traini, A., Use of various spectroscopy techniques to investigate raw materials and define processes in the overpainting of Apulian red figured pottery (4th century BC) from southern Italy, Microchem. J. 92, 97–102, 2009.

- [5] Bayazit, M., Işık, I., Issi, A., Investigating the firing technologies of Part-Roman potsherds excavated from Kuriki (Turkey) using thermal and vibrational spectroscopic techniques, *Vibrational Spectroscopy* (78) 1-11, 2015.
- [6] Bayazit, M., Işık, I., Issi, A., Genc E., Spectroscopic and thermal techniques for the characterization of the first millennium AD potteries from Kuriki-Turkey, *Ceramics International* (40) 14769-14779, 2014.
- [7] Issi, A., Estimation of ancient firing technique by the characterization of semi-fused Hellenistic potsherds from Harabebezikan/Turkey, *Ceramics International*, 38(3), 2375-2380, 2012.
- [8] <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR,44762/arkeometri-sonuclari-toplantilari.html> (Erişim tarihi: 02.07.2015)
- [9] <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR,44760/kazi-sonuclari-toplantilari.html> (Erişim tarihi: 02.07.2015).

FARKLI KALORİLERDE KÖMÜR KATKISININ TUĞLA BÜNYENİN POROZİTESİNE ETKİSİ

THE EFFECT ON POROSITY OF BRICK BODY ADDITIVE COAL IN DIFFERENT CALORIES

Nihal Derin Coşkun*, Mertcan Kırac, Ayşe Selcen ŞAHİN ve Veli Uz

Dulupınar Üniversitesi Müh. Fak. Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Kütahya/ Türkiye

ÖZET

Gözenekli malzemeler, düşük yoğunluk, ısı, elektriksel, akustik özellikleriyle enerji verimliliği ve konfor değeriyle önemlidir. Bu nedenle yapı malzemesi olarak gözenekli tuğla üretimi ısı yalıtımında avantajlı malzemedir. Bu çalışmada farklı kalorilere sahip üç kömür örneği tuğla bünyeye ilave edilmiş ve poroziteye etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak; artan kömür katkı oranı ve artan kalori değeriyle açık porozitenin arttığı, kapalı porozitenin azaldığı, su emme değerlerinin standart reçeteye göre iki kat yükseldiği tespit edilmiştir. Açık porozitenin yüksek olması nedeniyle iç mekân kullanımına uygun tuğla ürünler üretilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuğla, Kömür katkısı, Pişirme, Gözenek

ABSTRACT

Porous materials which have the properties such as lower density, thermal, electricity, acoustic are important by value the energy productivity and comfort. Therefore; the production of porous brick as building materials has an advantage for using on insulation materials. In this study, three different coal samples which have different calories were added in brick body, and their effects on porosity of brick body investigated. As a results; it was determined that amount of open porosity increased, closed porosity decreased and amount of water absorption increased two times than standard recipe by adding increasing percentage of coal and its increasing calorie values. It was determined that brick materials for indoor applications can be produced due to having high amount of open porosity in the brick body.

Keywords: Brick, Coal additive, Firing, Porosity

1.GİRİŞ

Yapılarda ısı yalıtımı enerji tüketiminde en önemli etkindir. Yalıtımda; dış cephe ve iç cephenin, ısı iletim katsayısı düşük malzemelerle kaplanması, binanın ısı kaybını azaltan bir önlemdir. Ancak, kullanılan tuğlanın yalıtım özelliğinin artırılması, hem maliyet hem de konfor yönüyle daha önemli bir ısı kaybına karşı önlem olmaktadır (1,2). Tuğlalarda yalıtım amaçlı olarak iki tasarım öne çıkmaktadır. Tuğlanın şekli ve deliklerinin tasarımı, ısının ilerlemesini engelleyecek şekilde yapılarak, ısı geçişi yavaşlatılır. Diğer yöntem ise, tuğlanın mikro yapısında çok küçük gözenekler oluşturarak, ısı geçişinin engellenmesiyle sağlanabilir. Bu her iki yöntemin, tuğlada uygulanması ile en yüksek ısı yalıtımına sahip ürünler üretilmektedir. Tuğla üretiminde bünyede gözenek oluşturmak amacıyla kömür, perlit, uçucu kül, talaş, kâğıt atığı gibi birçok farklı katkıları kullanılmaktadır (3-7). Ayrıca tuğla bünyeye, kâğıt hamuru ve ince toz kömür ilavesi kullanılarak da gözenekli bünye oluşturulması yanında daha kısa sürede, tuğlanın pişiriminin sağlanmasında maliyet azaltıcı faydası vardır (8-10). İlaveler bünye içerisinde yanarak, bünyenin iç ısıısının daha hızlı artırılmasını sağlamaktadır. Tuğla üretimi ile ilgili çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır (11). Ancak farklı kalorilerde kömürlerin kullanılarak, bünyeye etkileri üzerine çalışma bulunmamaktadır. Bu amaçla çalışmamızda, farklı kalorilerde üç kömürün tuğla bünyeye farklı oranlarda ilave edilerek, bünyenin porozitesine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

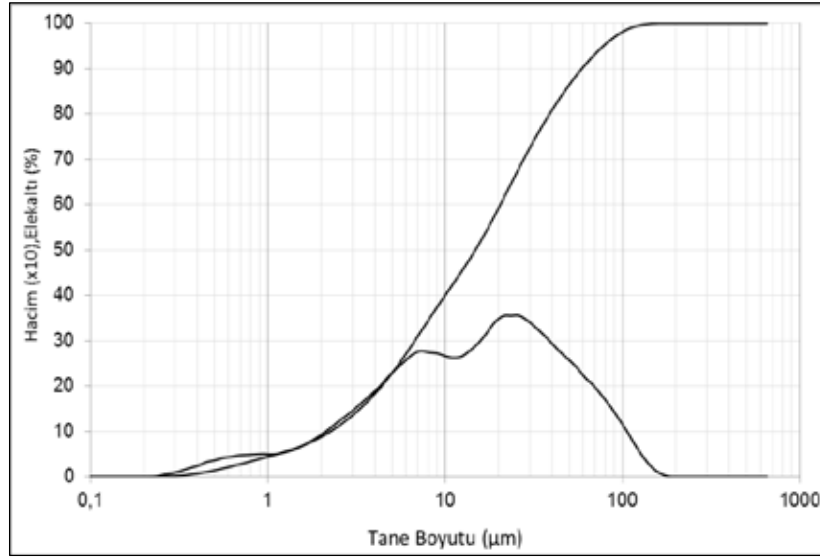
Tuğla reçetesi, Kütahya Bölgesinde faaliyet gösteren tuğla fabrikasından alınmıştır. Çalışmalarda katkı yapılan kömürler ise Seyitömer bölgesi (2800-5470 Kcal/Kg), Tunçbilek bölgesi (4355-5600 Kcal/Kg) ve İthal kömür (7000-7200 Kcal/Kg) olarak üç farklı kalori değerine sahip kömür seçilmiştir. Tane boyut analizinde Malvern marka lazerli tane boyut ölçüm cihazı kullanılmıştır. Reçetenin kimyasal analizi Spectro X-Lab 2000 model XRF cihazında yapılmıştır. Üç farklı kömür, tuğla reçetesine ayrı ayrı ağırlıkça %2.5-5-7.5 ve %10 oranlarında katılmıştır. Tuğla reçetesi ve kömür katkılı reçeteler, plastik hale getirilerek karışımın homojenleşmesi için yoğrularak, bir gün bekletilmiştir. Daha sonra, karışımlar 150×15×10mm boyutlarında şekillendirilmiştir. Şekillendirilen örnekler etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler ısıtma hızı 5°C/dak. olan Nabertherm marka kamara fırında 1000°C'de 7 saat 10 dk.'da pişirilmiştir. Pişirilen örneklerin su emme, açık ve kapalı porozite oranı Arşimed metodu ile belirlenmiştir.

3. DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tuğla reçetesinin kimyasal analizi Tablo 1’de verilmiştir. Tuğla reçetesinin kümülatif elek altı eğrisi ve tane boyut dağılım grafiği Şekil 1’de verilmiştir. Elektaltı eğrisinde reçetenin %100’ü ~180µm altındadır.

Tablo 1. Tuğla reçetesinin kimyasal analizi
Table 1. Chemical analysis of brick recipes

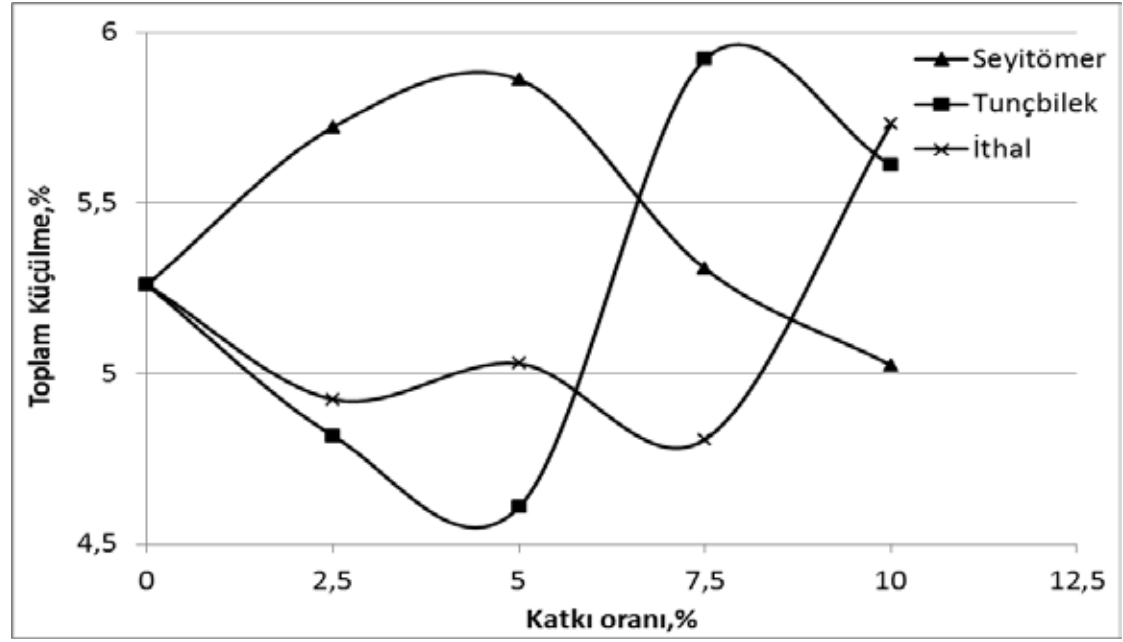
Oksit	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	A.Z.
İçerik,%	45.69	14.21	12.05	6.90	6.66	1.17	1.60	1.65	9.60



Şekil 1. Tuğla Reçetesinin Tane Boyut Dağılımı

Figure 1. Particle Size Distribution of Brick Recipe

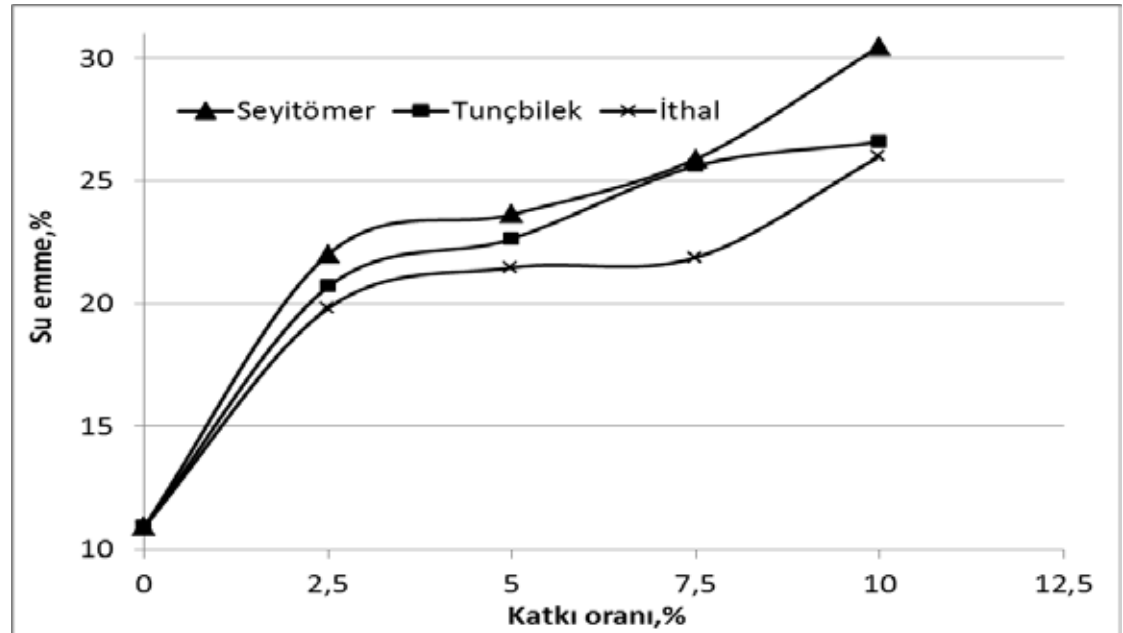
Farklı kömür katkılarında tuğla bünyenin toplam küçülme değerleri %5 ve %7.5 ilave oranlarında belirgin farklılık göstermiştir. Kalori değeri en düşük olan Seyitömer kömürü katkısıyla %5 oranda %5.8 küçülme değeri artarken %7.5 kömür ilavesinde %5.5 küçülme değeriyle azalmıştır. En az küçülme %5 katkı oranı ile Tunçbilek kömür katkısında olmuştur. Toplam küçülme değerleri üç farklı kömür katkısında katkı oranına göre lineer bir artış yada azalış göstermemektedir (Şekil 2). Ancak Tunçbilek ve İthal kömür katkılarında %7.5 katkı oranı ve artan ilavelerle toplam küçülme değerleri yükselme eğiliminde olmuştur.



Şekil 2. Pişmiş örneklerin toplam küçülme değerleri

Figure 2. The total shrinkage values of the fired products

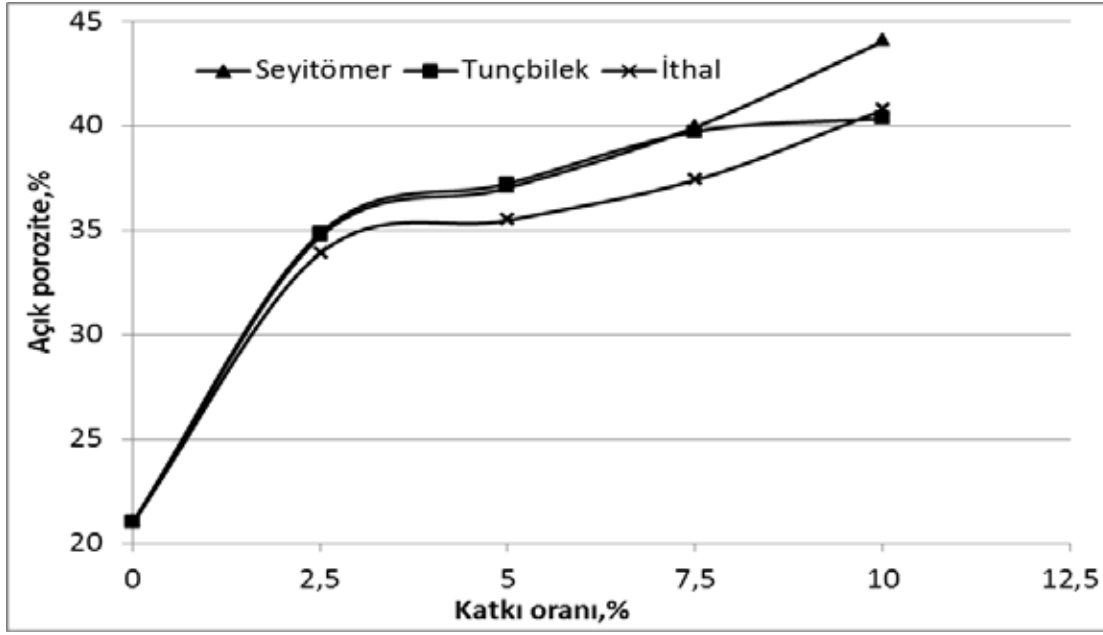
Kömür katkı oranına bağlı olarak su emme değerleri lineer bir artış göstermiştir (Şekil 3). Katkısız tuğla bünyesinin su emme değeri %10.3 olurken kömür katkılı örneklerin yaklaşık iki kat su emme değerleri artmıştır. %10 kömür katkı oranında ise üç kata yakın su emme oranı yükselmiştir. En yüksek su emme Seyitömer kömürü katkılı örneklerde, en düşük su emme oranı ise İthal kömür katkılı reçetelerde olmuştur. Kalori değeri en yüksek olan İthal kömür katkılı örneklerin su emme değerinin diğer katkılara göre en düşük olması bünye içerisinde kömürün yanarak daha yoğun bir bünye oluşturduğunu göstermektedir.



Şekil 3. Pişmiş örneklerin su emme değerleri

Figure 3. The water absorption values of the fired samples

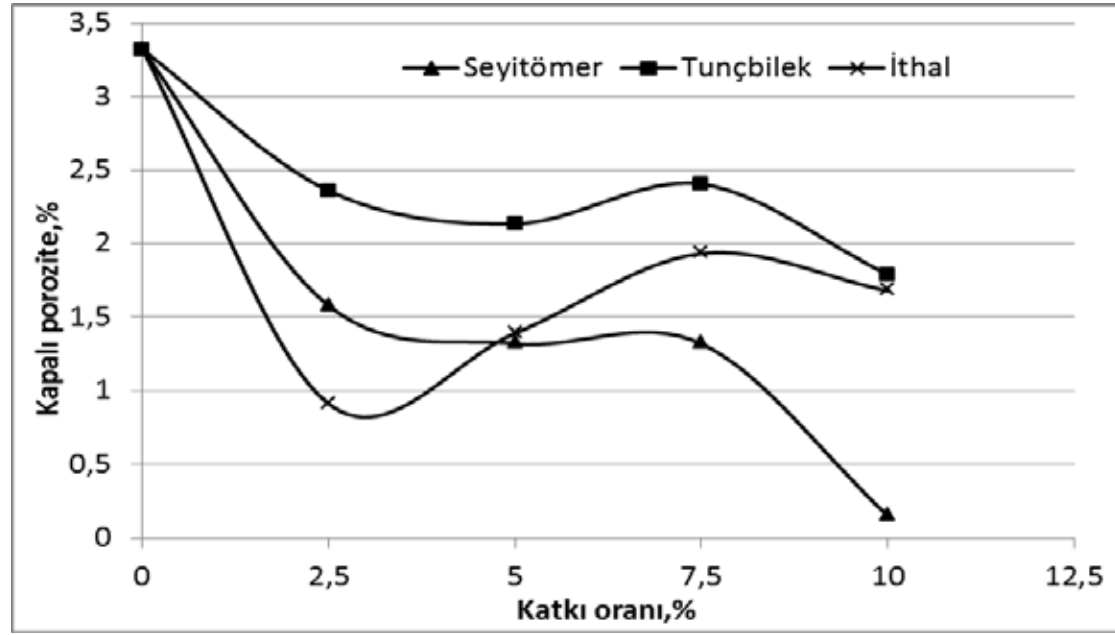
Açık porozite değerleri, su emme değerlerine benzer şekilde, artan kömür katkı oranına göre artmıştır. Seyitömer ve Tunçbilek kömür katkılı örneklerin porozite değerleri birbirine yakın olmuştur. Ancak, Tunçbilek kömür katkı oranı %10 olduğunda porozite eğrisi sabitlenme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Artan kömür katkı oranına göre Seyitömer ve İthal kömür katkılı örneklerin poroziteleri artmaya devam etme eğilimindedir (Şekil 4). İthal kömür katkısının bünyede diğer katkılara göre daha az açık porozite oluşturduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. Pişmiş örneklerin açık porozite değerleri

Figure 4. The open porosity of the fired samples

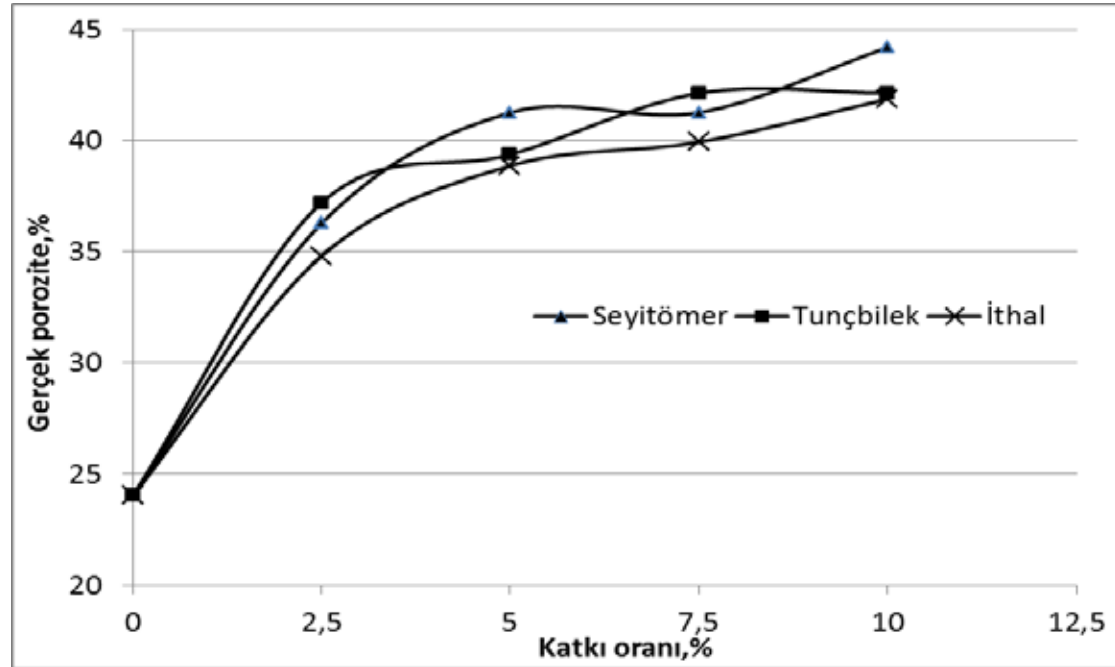
Kapalı porozite değerleri açık poroziteye göre ters yönde kömür katkı oranı artışıyla azalmıştır (Şekil 5). Kömür katkısıyla kapalı porozitenin azalması açık porozitenin artması pişirme sırasında yanan kömürün oluşturduğu gazın bünyeyi terk ederken açık por oluşturması nedeniyledir. İthal kömür katkılı örneklerde %5 ve artan oranlarda kapalı porozite artma eğilimindedir. Ancak katkısız örneklere göre kapalı porozite katkılı örneklerde daha az olmaktadır. Her üç kömür ilavesiyle kapalı porozitenin azalması ve açık porun artması kömürün bünye içerisinde yanmasıyla açık por oluşumunu artırdığı belirlenmiştir.



Şekil 5. Pişmiş örneklerin kapalı porozite değerleri

Figure 5. Closed porosity values of fired samples

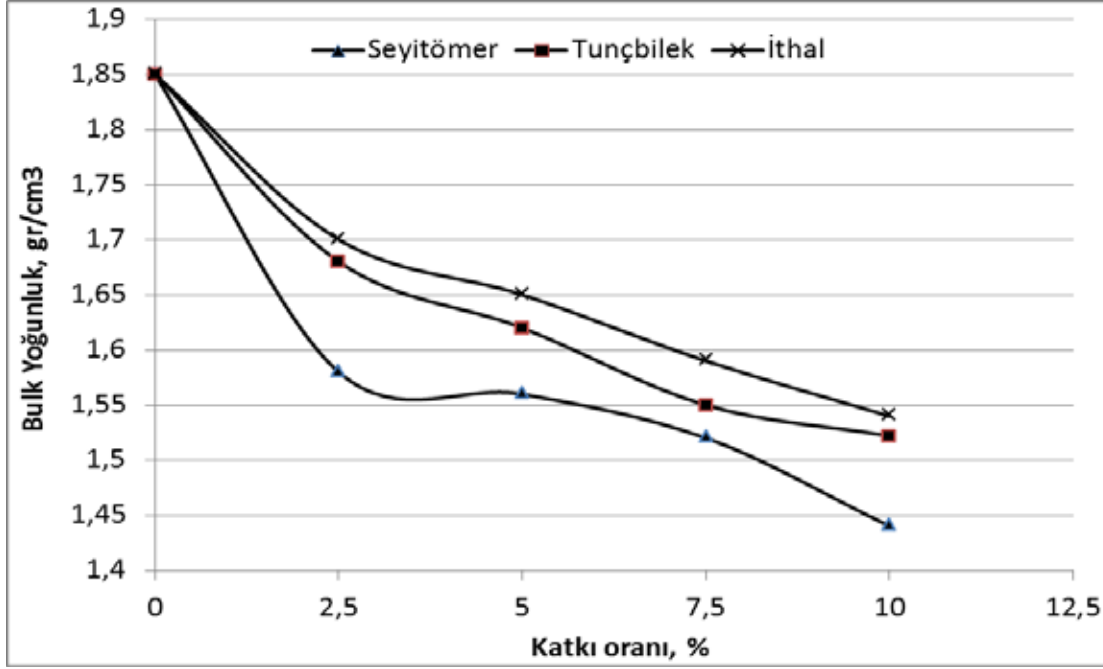
Gerçek porozite değerleri artan kömür oranıyla artmaktadır (Şekil 6). Ancak %5 kömür katkı oranı sonrası porozite değerleri azalan bir şekilde artış göstermiştir. %5 katkı oranına kadar kömürün ilave edilmesi bünyenin özelliklerini en etkili şekilde değiştirmektedir. Daha fazla kömür ilavesinin bünyeye etkisinin azalması nedeniyle kömür katkı oranının %5'e kadar yeterli olacağı tespit edilmiştir.



Şekil 6. Pişmiş örneklerin gerçek porozite değerleri

Figure 6. The true porosity of the fired simple

Katkılı örneklerin bulk yoğunlukları artan katkı oranıyla azalmaktadır (Şekil 7). Bulk yoğunlukların artan katkı ile azalması ve artan porozite değerleriyle açık porozitenin bulk yoğunluğu azalttığı belirlenmiştir. En yüksek bulk yoğunluk İthal kömür katkılı örneklerde, enaz bulk yoğunluk ise Seyitömer kömür katkılı örneklerde olmuştur. Bulk yoğunluk değerleri su emme ve porozite değerleriyle uyumlu olmaktadır.



Şekil 7. Pişmiş örneklerin bulk yoğunluk değerleri
Figure 7. The bulk density values of the fired samples

4. SONUÇ

Toplam küçülmelerde artan kömür oranına göre lineer bir artış yada azalış olmamıştır. Bulk yoğunluk değerleri artan kömür oranıyla azalmıştır. Açık porozite ve su emme oranlarında artan kömür oranıyla artmaktadır. Kapalı porozitede katkı oranına göre lineer bir artış yada azalış olmamıştır. En düşük su emme ve açık porozite İthal kömür katkılı örneklerde olmuştur. Bulk yoğunluk değerlerinde en düşük Seyitömer kömürü katkılı örneklerde olmuştur. En yüksek su emme ve açık porozite Seyitömer kömür katkısıyla elde edilmiştir. Açık porozitenin çok yüksek olması dış cephe malzemelerde atmosfere dayanımı azaltmaktadır. Bu nedenle örneklerin donma-çözülme testinin yapılması gerekmektedir. Ancak iç cephe malzeme olarak kullanımda yüksek porozite yalıtımda avantajlı olmaktadır.

Kalori değeri en yüksek olan İthal kömür katkılı örneklerin, diğer kömür katkılı örneklerle göre, en düşük su emme oranı ve porozite değeriyle, bünyede gözeneklerin kapanmasını ve ürün yoğunluğunun artmasını sağladığı belirlenmiştir. Bulk yoğunlukta yine en yüksek değerler İthal kömür katkılı örneklerde olmuştur. Kalori değerinin yüksek olması nedeniyle tuğla bünyede sinterlemeyi artırdığı, bu nedenle su emme, porozitenin düşük olması yoğunluğun artmasına neden olduğu belirlenmiştir. En yüksek su emme oranı ve porozite değerleri, en düşük kalorili Seyitömer katkılı örneklerde belirlenmiştir. Bulk yoğunluklarında düşük olmuş bünynenin sinterlenmesine katkı sağlamadığı ancak, por oluşumunda etkili olduğu görülmüştür,

Kömür katkı oranının %2.5-5 ilave oranlarında tuğla bünyede etkili olduğu belirlenmiştir. Artan ilave oranlarıyla su emme, porozite değerleri çok az oranda artmaya devam etmektedir. Üç farklı kalorideki kömür katkısının kapalı poroziteyi azalttığı, bünyede daha çok açık por oluşturduğu tespit edilmiştir. Açık porozitenin yüksek, kapalı porozitenin düşük olmasının dış cephe ürünlerde, atmosferik şartlara dayanımda sorunlar oluşturabileceği düşünülmektedir. Ancak bu ürünlerin donma-çözülme deneyleri yapılarak dayanımının belirlenmesi gerekmektedir. Kömür katkılı tuğla ürünlerin iç cephede kullanımının ses ve ısı yalıtımında daha avantajlı olacağı belirlenmiştir.

ÖNERİLER

- ✓ Farklı boyutlarda kömür katkısının poroziteye etkileri araştırılmalıdır.
- ✓ Açık porozitenin azaltılması için uygun ısı rejimi tanımlanmalıdır.
- ✓ Kömür katkısının pişen üründe hematit ve diğer fazların gelişimine etkileri araştırılmalıdır.
- ✓ Kömür katkılı örneklerin donma-çözünme dayanımı araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ceylan,A.,Uz,V.,Tasci,E.H.,The effects of raw perlite and extended perlite adding in terra cotta bodies,4th Intern. Eskişehir Terra Cotta Sym., Eskişehir, 2010,199-216
2. Stefan Stefanov, Thermal insulation properties of Bulgarian bricks, ZI-3, 2004, 38-41
3. Sveda, M.,The influence of sawdust on the physical properties of a clay body
4. Xuanye,Z.,The use of residual materials in the Chinese brick and tile industry,ZI 4,2003,22-27
5. Uz, V., İnorganik, Organik ve Biyolojik Bazlı İlavelerin Killerin Seramik Özellikleri Üzerine Etkisi, Osmangazi Üniv. FBE. Doktora Tezi, Eskişehir, 506 s. 2004.

ASİDİK POMZANIN TUĞLA BÜNYEDE ETKİLERİ EFFECTS OF ACIDIC PUMICE ON BRICKS BODY

Nihal Derin COŞKUN*, Muammer HACILAR, Ayşe Selcen ŞAHİN, Cansu SERKAYA
ve Veli UZ

Dumlupınar Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Kütahya/Türkiye

ÖZET

Pomza; gözenekli camsı volkanik malzemedir. Gözenekli olması ve amorf faz içermesi nedeniyle tuğlada hem yalıtım özelliğinde hem de düşük sıcaklıklarda pişirmede avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmada Isparta bölgesi pomzası tuğla reçetesine farklı oranlarda ilave edilmiştir. Hazırlanan reçeteler 1000 °C’de pişirilmiştir. Pişen örneklerin fiziko-mekaniksel özellikleri belirlenmiştir. Pomzanın %20 katkı oranına kadar ilavesiyle örneklerin mukavemet, açık ve kapalı porozite, su emme değerinin yükseldiği belirlenmiştir. % 20’den sonraki ilavelerle pişirme sıcaklığının azaldığı, ergimenin arttığı, camsı fazın artışıyla genleşme oluştuğu ve mukavemetin azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pomza, Tuğla, Pişirme, Yalıtım

ABSTRACT

Pumice is porous volcanic material in glassy form. It improves the insulation properties of brick and lowers the firing temperature as a result of its porous structure and glass content. In this study Isparta region’s pumice was added to brick recipe in different ratios. Recipes were fired at 1000 °C. Physico-mechanical properties of the fired samples were determined. Addition of pumice up to 20% increased the strength and closed porosity and water absorption as well as a result of increased open porosity. Firing temperature was found to be reduced above 20% pumice added recipes.

Keywords: Pumice, Brick, Firing, Insulation,

1. GİRİŞ

Pomza; süngertaşı, topuktaşı, köpüktaşı olarak bilinen; [1] gözenekli, volkanik olaylar sonucu oluşmuş silikat esaslı camsı ve doğal bir mineraldir. Pomza, makro ve mikro boyutlarda gözenek içermekte ve gözenekler arası bağlantısız boşluklu yapıdadır [2]. Volkanik faaliyetler sonucu oluşan pomza doğada asidik ve bazik olarak iki şekilde bulunmaktadır. Bazik pomza kahverengi veya siyah renkte olup daha yoğundur. Asidik pomza kirli beyaz ve beyaz renktedir [10]. Kimyasal özelliklerine göre asidik pomzalarda silis miktarı daha yüksektir. Silisin yüksek olması asidik pomzanın aşındırıcılığını artırır ve beyazımsı renk almasını sağlar. Ayrıca asidik pomza düşük yoğunluğa sahiptir. Bazik karakterli pomzalarda Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO bileşenleri daha yüksek oranlardadır. Bundan dolayıda yoğunluğu daha fazladır [3].

Pomza; kimya, boya, tekstil, inşaat gibi birçok farklı sektörde kullanılmaktadır. İnşaat sektöründe gözenekli yapıda olması, yoğunluğunun düşük olması, ısı ve ses geçirgenliğinin az olması, kapalı porlarından dolayı hafif malzeme olarak tercih edilmektedir [4]. Literatür de Demir ve ark. (2004) Osmaniye-Ceylan Yöresi bazik pomzasının, yapı tuğlası üretiminde kullanılması [5]; Aksay ve ark. (2004) İzmir- Menderes Yöresi asidik pomzanın tuğla olarak değerlendirilmesi [6] ve Poyraz ve ark. (2003) sırlı tuğla- kiremit ürünlerde Isparta pomzasının kullanımı [7] üzerine çalışmalar mevcuttur. Uz ve ark. (2005), asidik ve bazik pomzanın kiremitte kullanımı ve karşılaştırmasını yapmışlardır. Asidik pomzanın bazik pomzaya göre kiremit bünyesinin özelliklerini daha iyi geliştirdiğini belirlemişlerdir [8]. Bir diğer çalışmalarında pomzayı farklı boyutlarda kiremit kiline katarak farklı sıcaklıklarda pişirmişler ve bünyeye etkilerini incelemişlerdir. Pomza iri boyutlarda ilave edildiğinde yoğunluk ve mukavemetlerin azaldığı ancak daha küçük boyutta pomza ilavesiyle mukavemetlerin arttığı aynı zamanda poroziteyi de artırdığını belirtmişlerdir [9]. Bu çalışmada, Isparta bölgesi asidik pomzasının tuğla reçetesine farklı oranlarda ilave edilerek bünyeye etkileri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Tuğla üretiminde kullanılan reçete Kütahya Bölgesinde üretim yapan tuğla fabrikasından alınmıştır. Katkı olarak kullanılan pomza ise Isparta bölgesinden temin edilmiştir. Reçete ve pomzanın kimyasal analizleri Spectro X-Lab 2000 model XRF cihazında yapılmıştır. Tane boyut analizinde Malvern lazer tane boyut ölçüm cihazı kullanılmıştır. Pomzanın ve pişirilen

örneklerin faz analizleri Rigaku, Rint 2000, Japan X-Işınları Diffraktometresinde (Cu-K α , 2 θ 5-70°, 2°/dk) yapılmıştır. Pomza tuğla reçetesine ağırlıkça %15, %20, %25, %30 oranlarında karıştırılmıştır. Karışımların şekillendirme özelliklerinin belirlenmesi için Pfefferkorn plastiklik testi yapılmıştır. Karışımlara su ilavesi yapılarak homojen karışım sağlanması için plastik halde yoğrulmuştur. Nem homojenizasyonunun sağlanması amacıyla 24 saat bekletilen karışımlar 150×15×10mm boyutlarında şekillendirilmiştir. Şekillendirilen örnekler etüvde sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve kuru küçülme, kuru mukavemet değerleri belirlenmiştir. Kurutulan örnekler ısı rejimi 5°C/dak. ısıtma hızıyla 1000°C’de kamara fırında (Nabertherm, Almanya) pişirilmiştir. Pişirilen örneklerin faz analizi, pişme küçülmesi, pişme mukavemeti ve su emme, açık-kapalı por oranı belirlenmiştir. Kuru ve pişme küçülmesi değerleri dijital kumpasla yapılmış olup virgülden sonra 2 birim hassasiyetle, tartım sonuçlarıyla hesaplanan değerler ise virgülden sonra 4 hane hassasiyetle yapılmış olup sonuçlar iki birim hane olarak verilmiştir.

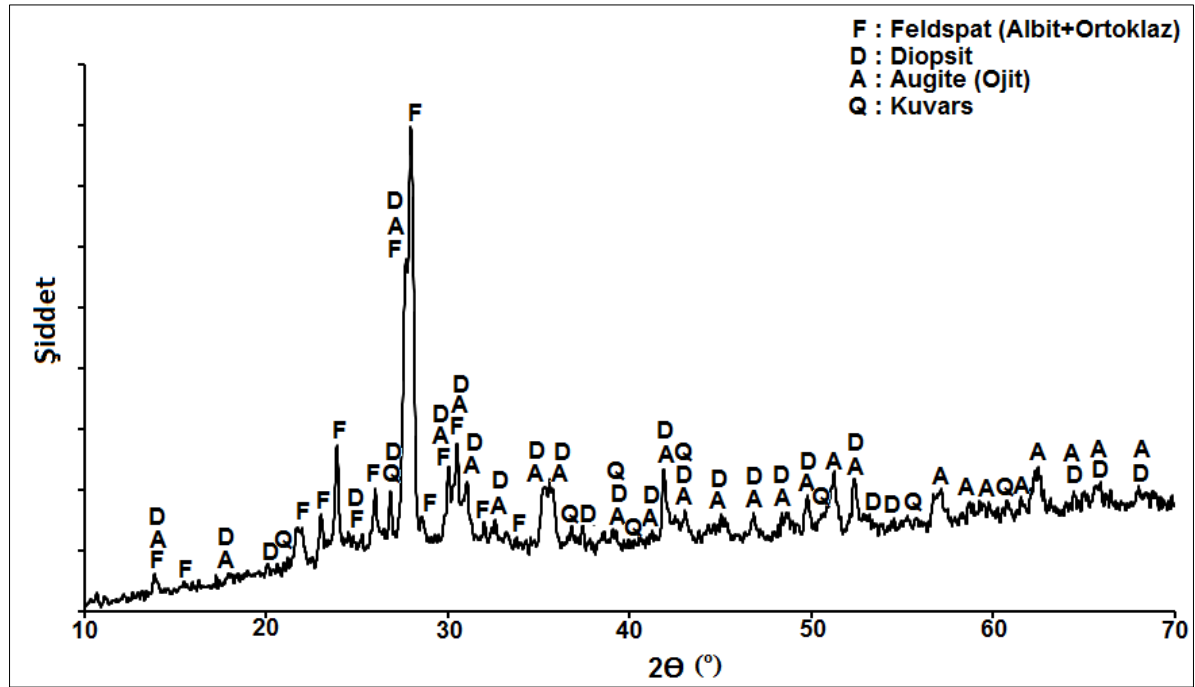
3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tuğla üretiminde kullanılan reçete, Isparta bölgesinden temin edilen pomzanın ve hazırlanan reçetelerin kimyasal analizleri Tablo 1’de verilmiştir. Pomzanın içeriğinde yaklaşık %61 SiO₂ ve alkali toplamının (Na₂O+K₂O) % 11 olduğu belirlenmiştir. Hazırlanan reçetelerde pomza katkı oranı artışıyla SiO₂, Al₂O₃, Na₂O, K₂O oranları artmaktadır. CaO, MgO, TiO₂, Fe₂O₃ oranı artan pomza ilavesiyle azalmaktadır.

Tablo 1. Reçete, pomza ve katkılı reçetelerin kimyasal analizi
Table 1. Chemical analysis of recipe, pumice and additives recipes

Oksit	Reçete	Pomza	Pomza katkı oranı, %			
			15	20	25	30
SiO ₂	45.69	60.92	48.43	49.35	50.26	51.18
Al ₂ O ₃	14.21	14.73	14.49	14.52	14.54	14.57
Fe ₂ O ₃	12.05	3.60	11.05	10.62	10.18	9.75
CaO	6.90	2.30	6.25	6.03	5.81	5.58
MgO	6.66	0.59	5.72	5.42	5.12	4.82
Na ₂ O	1.17	5.13	1.83	2.04	2.26	2.48
K ₂ O	1.60	5.64	2.28	2.49	2.71	1.92
TiO ₂	1.65	0.27	1.40	1.33	1.27	1.20
A.Z.	9.60	2.61	8.55	8.20	7.85	7.50

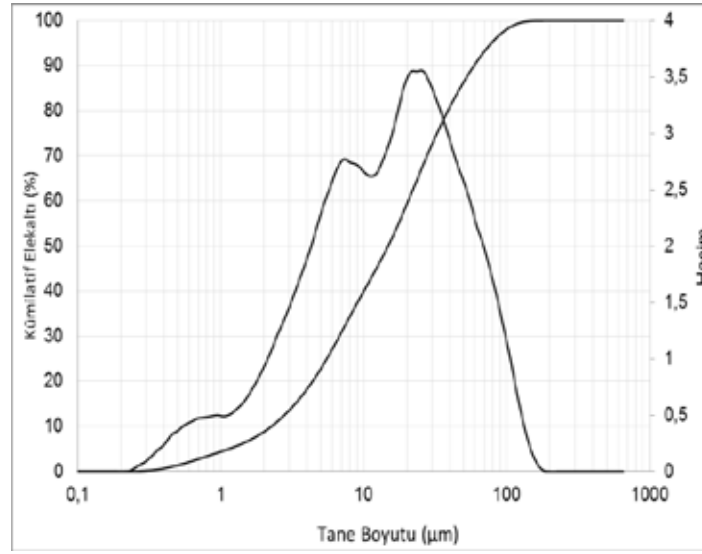
Pomzanın X- ışınları difraktogramı Şekil 1’de verilmiştir. Pomza mineralojik olarak feldspat grubundan albit ve ortoklaz ile kuvars, augite (ojit), diopsit ve amorf faz içermektedir. Pomzanın volkanik aktiviteyle oluşması ve ani soğumasıyla amorf faz yüksektir. Amorf faz 19-45°’ler arasında yüksek bir kambur oluşturmaktadır. Bu da amorfliğin yüksek olduğunu göstermektedir. Amorf fazın yüksek olması pişirmede daha düşük sıcaklık ve daha fazla camı fazın oluşmasını sağlamaktadır. Üretimde pişirim maliyetlerini azaltması pomzanın avantajlı bir hammadde olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Pomzanın X-ışını difratogramı paternleri

Figure 1: X-ray diffraction patterns of Pumice

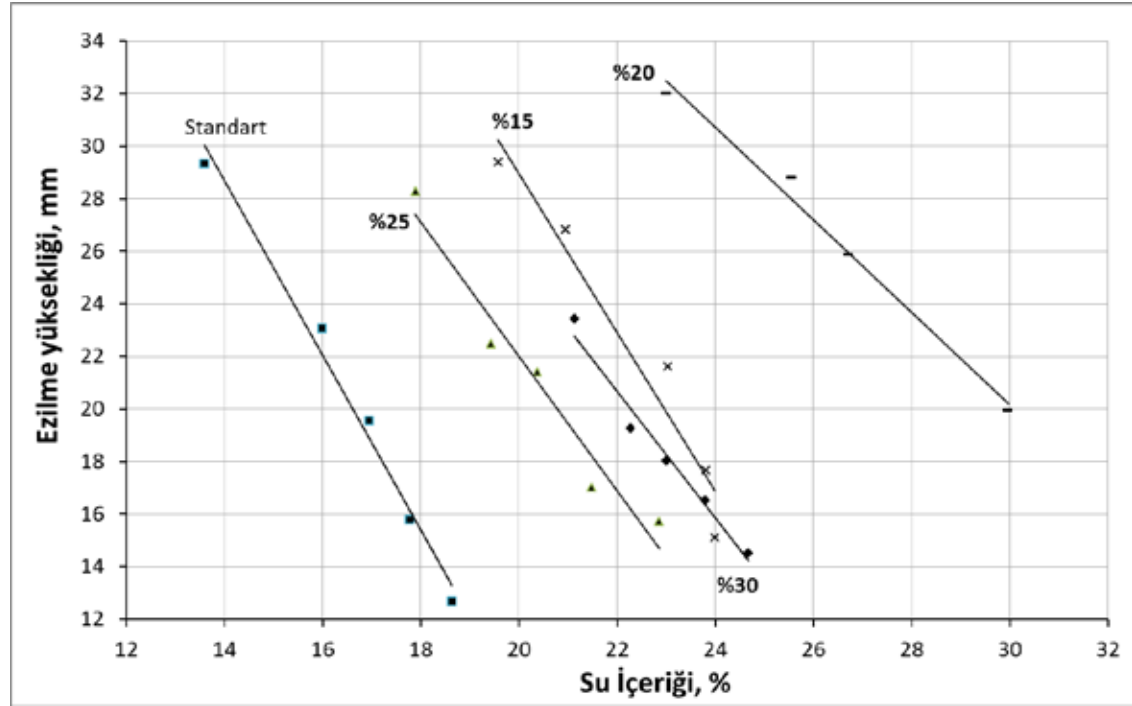
Tuğla reçetesinin kümülatif elek altı eğrisi ve tane boyut dağılım grafiği Şekil 2’de verilmiştir. Elekalı eğrisinde reçetenin %100’ü ~180 µm altındadır. Dağılım eğrisinde üç farklı tane boyut aralığında yığılma olduğu belirlenmiştir. Farklı tane boyut aralıklarında dağılımın olması şekillendirmede ürünün bulk yoğunluğunun yüksek olmasını ve pişirmede tane-tane etkileşimini artırarak sinterlemenin daha etkili olmasını sağlamaktadır. Reçetenin tane boyut dağılımının yoğun ürün üretimine uygun olduğu belirlenmiştir. Dağılım oranına göre tane boyutları; D(100): 179.4 µm, D(50): 16,44 µm, D(10): 2,513 µm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Tuğla Reçetesinin Tane Boyut Dağılımı

Figure 2: Particle Size Distrubition of Brick Recipe

Pfefferkorn plastiklik testi sonucunda elde edilen ezilme yüksekliğine göre plastiklik değerlerinin grafiği Şekil 3’de verilmiştir. Plastiklik eğrisinin sağa doğru kayması çamurun plastiklik özelliğinin sağlanmasında suya daha fazla ihtiyaç duyulduğunu ve az oranda su ilave edildiğinde daha yüksek basınçla şekil alabileceğini göstermektedir. Sola doğru kayma ise az su gereksinimi göstermektedir. Eğrilerin eğim açıları da çamurun az veya çok su alarak şekillendirilme özelliğini göstermektedir. Eğim açısı küçük olan çamurlar büyük ürünlerin şekillendirilmesinde kullanılabilir [10]. Pomza katkı oranı artışıyla plastiklik eğrilerinin yatayla yaptığı açı azalmaktadır. Artan pomza ilavesiyle çamurun daha fazla su alma eğilimi olması ancak plastiklik eğrisinin %20 pomza ilavesine kadar sağa doğru kayması ve artan pomza ilavesiyle sola doğru eğrilerin kayması, pomzanın gözenekli olması nedeniyle suyu gözeneklerine aldığı ancak plastikliği %20 ilaveden sonrasında arttırmadığını göstermektedir. Plastiklik eğrilerinde %20 pomza katkı oranına kadar eğri yukarı çıkarken %25 ilave oranındaki reçetenin plastiklik eğrisi aşağı yönde olmuştur. Bu da %20 ilave oranına kadar çamurun basınca karşı dirençli olduğunu ancak %25 ilave sonrası daha kolay ezilebilir olması nedeniyle şekillendirilmede deformasyon oluşabileceğini göstermektedir. Şekillendirme aşamasında problemsiz ürüne şekil verilebilmesi için %20 pomza katkı oranının yeterli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Pomza katkılı reçetelerin Pfefferkorn plastiklik eğrileri

Figure 3: Pfefferkorn plasticity curve of pumice added recipes

1000°C’de pişirilen örneklerin fiziko-mekaniksel özellikleri Tablo 2’de verilmiştir. Artan pomza oranıyla küçülme değerleri %20 katkı oranına kadar artmaktadır. Küçülme değeri % 20 pomza ilavesinde % 5,47 olurken %3,9 küçülme değeriyle %25 katkı oranında toplam küçülme azalmaktadır. Pomza katkı oranı artışıyla küçülmenin azalması pişmiş örneklerin genleştiğini ve aşırı camı faz oluşumu nedeniyle ürünlerin büyüdüğünü göstermektedir. Su emme ve porozite değerleri % 25 ilaveye kadar artmakta bu ilave sonrası azalmaktadır. Açık porozite % 25 ilaveye kadar artış gösterirken, kapalı porozite % 20 ilaveye kadar artmakta sonrasında azalmaktadır. Açık porozitenin % 25 oranına kadar artışının devam etmesi kapalı porozitenin % 20’den sonra azalması; yüzeyde por oluşumunun arttığını ve oluşan porların yüzeyden uzaklaştırılamadığını göstermektedir. % 25 ilaveli reçetede pişirme süresinin uzatılması halinde açık porlarında kapalı pora döneceği ancak deformasyonunda artacağı belirlenmiştir. %25 ilaveye kadar reçetelerin kuru mukavemetleri 20 kg/cm² üzerinde olması ancak pişmiş mukavemetlerde %20 ilave sonrası pişmiş mukavemetin belirgin azalması %20 pomza ilavesinin yeterli olduğunu göstermektedir. % 20 pomza ilavesinde pişmiş mukavemet 193.44 kg/cm² olurken %25 ilavede mukavemet yaklaşık %20 oranında azalmakta 156.45 kg/cm² olmaktadır. %30 pomza ilavesinde %35 oranında mukavemet azalarak 125.70 kg/cm² belirlenmiştir. %20 ilave sonrasındaki örneklerin aşırı derecede dayanımlarının ve küçülmenin azalması camı fazın arttığını göstermektedir. Pomzanın %20 ilaveye kadar

kullanılabileceği belirlenmiştir. %20 ilave oranına kadar mukavemetlerin artması pomza katkısıyla taneler arası bağlanmayı sağlayan camsı fazın artmasıyla dayanımı arttırdığını ancak pomzanın gözenekli yapısı nedeniyle su emme değerini de arttırdığı belirlenmiştir. %25 ve artan pomza oranında pişmiş mukavemetin azalması aynı zamanda küçülmenin azalmasıyla bünyede aşırı camsı faz olduğu ve genişlemenin oluşarak şişme olduğu tespit edilmiştir. Artan pomza oranıyla açık porozitenin artması pomzanın yüksek oranda gözeneğe sahip olması nedeniyledir. Su emme oranlarında % 25 ilave sonrası yaklaşık %1 azalma olması pomza katkılı örneklerde aşırı derecede porozite olması ve sinterlemede porların kapanamadan ergimenin başladığını göstermektedir. Bu da mukavemetlerin yüksek oranda azalmasıyla doğrulanmaktadır. Pişmiş bulk yoğunlukların %25 ve 30 pomza katkılı örneklerinde azalma olması örneklerde şişme olduğunu ispatlamaktadır. Açık porozitenin azaltılması ve kapalı porun artırılması için sinterleme süresinin belirlenmesi gerekmektedir. Sinterleme süresi tanımlandığında açık porlarında kapalı pora çevrilmesi ile ürünün özelliklerinin iyileştirilebileceği tespit edilmiştir.

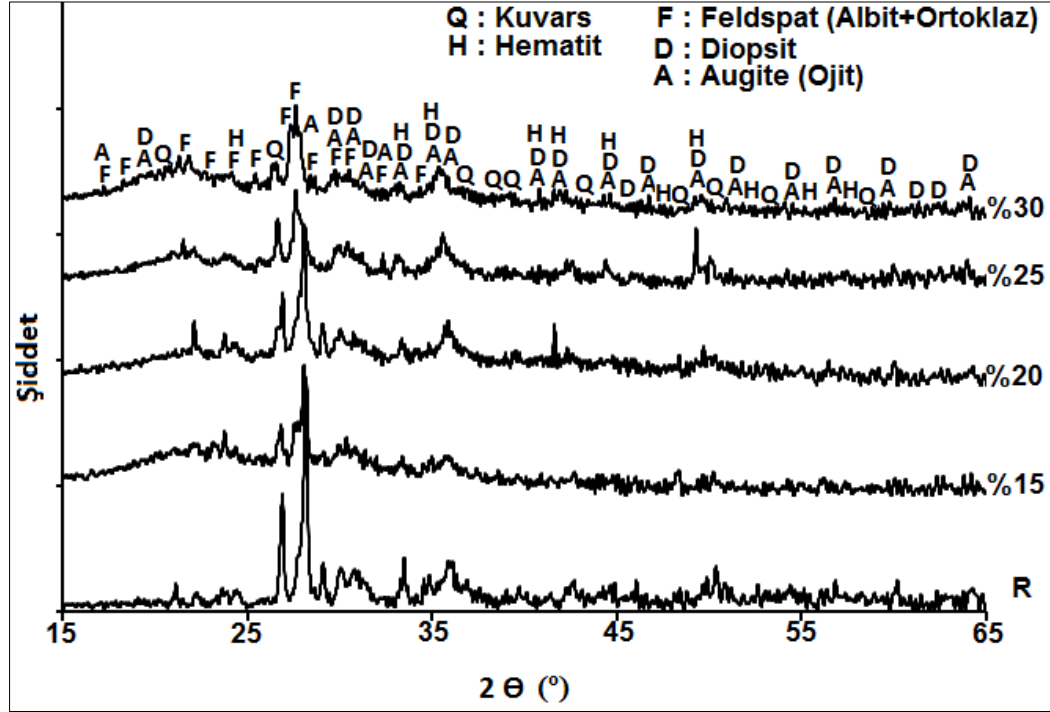
Tablo 2. Pomza katkılı reçetelerin fiziko-mekaniksel özellikleri

Table2. Physico-mechanical properties of pumice added recipes

Özellikler	Pomza katkı oranı, %				
	0	%15	%20	%25	%30
Toplam Küçülme,%	4.91	5.35	5.47	3.90	4.28
Su Emme, %	10.94	13.53	14.35	16.67	15.44
Açık Porozite,%	20.89	24.80	26.41	29.54	27.78
Kapalı Porozite,%	3.48	5.80	7.75	5.36	6.17
Pişmiş bulk yoğunluk, gr/cm ³	1.85	1.84	1.84	1.77	1.80
Kuru Mukavemet, kg/cm ²	14.20	22.90	21.54	20.86	16.76
Pişme Mukavemeti, kg/cm ²	158.13	171.75	193.44	156.45	125.70

Katkısız reçete ve katkılı 1000°C’de pişirilen örneklerin X- ışınları difraksiyon patternleri Şekil 4’de verilmiştir. Pişmiş örneklerde ana faz olarak feldspat grubundan albit-ortoklaz, kuvars, augite (ojit), diopsit, hematit ve amorf faz bulunmaktadır. Artan pomza ilavesiyle amorf faz artmakta aynı zamanda feldspat fazında da artış olmaktadır. Artan pomza oranıyla kuvars pikinin şiddetinin azaldığı camsı fazın arttığı tespit edilmiştir. Diopsit fazının ve Augite (ojit) fazının artan pomza oranı ile azaldığı belirlenmiştir. %20 pomza ilaveli reçetenin

faz analizinde feldspat pikleri belirgin artmaktadır. Artan ilave oranıyla hematit fazının pikinin yükseldiği belirlenmiştir. Hematit fazının gelişmesi ile pişen örneklerin daha canlı kırmızı renkte olduğu görsel olarak da tanımlanmıştır.



Şekil 4. Pişirilen örneklerin X- ışınları difraksiyon paternleri
Figure 4: X-ray diffraction patterns of fired samples

Elde edilen sonuçlara göre; şekillendirmede deformasyon olmaksızın ürüne şekil verilebilmesi için %20 pomza katkı oranının yeterli olduğu belirlenmiştir. Fiziko-mekaniksel özelliklerin ve faz gelişiminin tüm pomza katkı oranlarına göre en uygun olduğu katkı oranı %20 olarak belirlenmiştir. Artan pomza oranıyla ergime derecesinin düştüğü % 20 pomza ilavesinin en yüksek mukavemet değeri elde edilen oran olduğu tespit edilmiştir. % 20 pomza ilavesinde en yüksek kapalı por oluştuğu belirlenmiştir. Dış cephede kullanımda kapalı por oranı yüksek malzemelerin avantaj olacağı belirlenmiştir. Ancak açık porozitenin azaltılarak su emmenin azaltılması için pişirme süresinin belirlenmesi gerektiği tespit edilmiştir. Artan pomza oranıyla küçülmenin azaldığı, örneklerin genleşmeye başladığı ve pomzanın artışıyla camsı fazın köpürmeye başladığını göstermektedir. %20'den daha yüksek oranda pomza ilave edilen örneklerin daha düşük sıcaklıkta pişirilmesi gerektiği tespit edilmiştir. %20 pomza ilaveli reçetenin sinterleme davranışlarının belirlenerek kapalı porozitesi yüksek ürün üretildiğinde tuğlanın hem mukavemeti hemde diğer özelliklerinin geliştirilebileceği ve izolasyon özelliği geliştirilmiş ürün olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

ANTİK ÇAĞDAN GÜNÜMÜZE KİREMİT

TILES FROM ANTIQUITY TO THE PRESENT

Ebru ELPE

ÖZET

Mimari yapılarda çatı kaplama elemanı olarak pişmiş topraktan yapılmış lehva olarak tanımlanan kiremit, Antik çağdan günümüze sık kullanılan bir malzemedir. Kiremitlerin önemli özelliklerinden biri , hammaddesi olan kilin ısıyı uzun süre bünyesinde depolamasıdır bundan dolayı, kiremit çatıyı soğuk havadan koruma işlevi kazanmıştır.

Bilinen en erken kiremit kullanımı Korintlere aittir. Korintler , günümüzde kullanım alanı azalan alaturka kiremite benzeyen, ondan daha büyük boyutlu kiremit üretilip kullanmışlardır. Yunanlılar Korintlerden, Romalılar da Yunanlılardan kiremit üretimi ve kullanımını devralmıştır. Romalıların kiremit üretim kalitesi kendinden önceki uygarlıklara nazaran oldukça yüksek olmuş, ürettikleri kiremitler alaturka kiremitlerin kalitesine yükselmiştir. Romalılar kalınlıktan dolayı oluşan pişirme probleminin çözümü için araştırmalar yapmış ve bu araştırmalar sonucunda kiremidin kalitesinde yükselme olmuştur. Romalıların bu faaliyetleri, Avrupa’da ilgi uyandırmış ve Avrupa ülkelerinde de kiremit üretimi ve kullanımı yaygınlaşmıştır.

Kiremitin Anadolu’da üretim ve kullanımı Yunanlılar tarafından olmuş ve onlardan da Bizans İmparatorluğuna geçmiştir. Bizanslılardan kiremit üretimi ve kullanımını Selçuklular onlardan da Osmanlılar devralmıştır ve kiremit üretimi teknolojinin gelişmesiyle birlikte değişik biçimler ile günümüze kadar gelmiştir. Günümüzde de kiremit çatı kaplamasında kullanılan temel malzemedir.

Bu bildiride Antik çağdan günümüze değin kiremit üretimi ve kullanımı değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çatı, Kiremit, Antik Çağ

ABSTRACT

Architectural structure in the roofing element as briefly described as terra cotta tile sheet is a material commonly used in ancient times to the present day. One of the key features of the tiles, the clay, the raw material is heat-site storage for a long time, therefore, tile roofs have gained protection function of the cold weather.

The earliest known use of tile belongs to the Corinthians. Corinthians, today's tile-like decreasing the use of squatting areas have used it produce larger sized tiles. Greeks from Corinth, the Romans took over the production and use of tile from the Greeks. Roman tile production quality was quite high compared to previous self civilization, it has increased the quality of the pantile tiles they produce. Romans have done research to solve problems caused by the thickness of the cooking and this research has been rising as a result of the quality of the tile. These activities of the Romans, has aroused widespread attention in Europe and the tile production and use in European countries.

Production and use of tiles was by the Greeks in Anatolia and passed to the Byzantine Empire from them. The Byzantines, Seljuks of tile manufacture and use of them with the development of the produce the Ottomans took over and tile technology has come up with different forms today. Today is the basic material used in roofing tile.

In this paper, from ancient times until today tile production and use have been evaluated.

Keywords: Roof, Tile, Antiquity

Antik Çağdan Günümüze Kiremit

1. GİRİŞ

Kiremit, yaygın olarak kullanılan üst örtü kaplama elemanı olarak bilinmektedir. Ana maddesinin kil olması, her yerde kolayca bulunmalarından dolayı kullanım sıklığı fazla olan bir malzemedir. Kiremit, çatının eğimine göre çeşitli biçimleri ile çatılarda kullanılmaktadır. Bazı türleri çatı üzerinde hiçbir yardımcı eleman kullanılmadan yerleştirilirken bazı türleri ise çatıya sabitlenerek yerleştirilmektedir (Toydemir-Bulut,2010,s.63). Kiremitlerin çatıya döşenmesine saçak/yatay derelerde başlanıp mahyaya doğru döşene döşene ilerlenir. Mahya için ise mahya kiremitleri döşenir ve bunlar harç ile çatıya sabitlenir. Genelde çatı kaplama elemanı olarak bilinen kiremit çatıların yanı sıra kubbe, bahçe duvarı gibi mimari unsurların kaplamasında da kullanılmıştır. Antik çağlardan günümüze değin üst örtü kaplaması olarak kullanılmış olan kiremit, pişmiş topraktan, günümüzdeki fabrikasyon üretim ürünlere kadar çeşitlilik gösterir. Pişmiş topraktan imal edilen ve günümüzde “alaturka” olarak adlandırılan oluklu kiremitler, yarım yuvarlak profilli bir tip arz etmektedir. Bu tip kiremitler, fabrikasyon ürünlerin çeşitliliği ve bolluğuna rağmen özellikle kasaba ve köylerde yer alan yapıların çatılarında görülmektedir. Ayrıca bu tür kiremit, aynı modelde fabrika imalatı olarak da imal edilir, Osmanlı döneminde bazı camilerde ve genelde hamamların çatı örtüsü olarak da kullanılmıştır.

Günümüzde fabrikasyon imalat ile çeşitli boyut ve modellerde “alafranga” olarak da tabir edilen kiremitler imal edilmektedir. Marsilya, Floransa gibi şehir isimleri verilen kiremitler, kırma çatılarda rahat kullanımı ile tercih edilmektedir.

Bu bildiride özellikle Anadolu’da kiremitin tarihine kısaca değinmeye çalışılmıştır.

2. KİREMIT ÇEŞİTLERİ

Genelde alaturka ve alafranga olarak iki temel biçime ayrılan kiremitlerin fabrika imalatı olan makine kiremidi diye de adlandırılan alafranga kiremitleri kendi içlerinde üretici tarafından isimlendirilen gruplara da ayrılmaktadır. Genelde Avrupa’daki şehirlerin isimleri verilen bu kiremitler günümüzde çatı kaplamasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.1 Alaturka Kiremit

Anadolu’da inşa edilmiş eski yapıların çatı kaplama malzemesi olduğu bilinen bu tür kiremitler hem çatı hem de mahya üzerini örter. Yarım yuvarlak profilli görünümüne sahip olan bu tür kiremitlerin iki ucunun boyutları birbirinden farklıdır (Şekil 1). (Özyiğit, s. 150). Bu kiremitlerin çatıya yerleştirilme biçimleri Antik dönemden günümüze değin farklılık göstermemiştir. Alaturka kiremitlerle ilgili bir husus kaplandıkları çatının eğiminin fazla olmamasıdır (% 20-30 arası). Ayrıca kubbelere kaplanacak olan alaturka kiremitler kubbe yüzeyinde kireç harcı yardımıyla tutturulur (Özyiğit,s. 151). son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda alaturka kiremitler %40 a kadar olan eğimli çatılarda da kullanılmaktadır. Bu kiremitler çatı üzerine bir ters bir düz olacak şekilde dizilirler. Son yıllarda alaturka kiremitlerin fabrikasyon olarak üretilen modelleri de bulunmaktadır. Bu modellerin boyutları standart iken fabrikasyon üretimi olmayan kiremitlerin boyutları ise değişken olmaktadır (Toydemir- Bulut, 2010, ss. 64-65).

Korintler, günümüzdeki alaturka kiremitin benzerini imal etmişlerdir. Görünüm olarak benzer olan o döneme ait kiremitler boyut olarak günümüzdekilerden daha büyük idi. Korintlilerin imal ettiği kiremitleri Romalılar geliştirmiştir. Roma döneminde alaturka kiremidin standardı belirlenmiş, kalınlık ve pişirme sorunlarını gidermek için çözüm alternatifleri aramışlardır ve sonunda daha ince olan örnekler üretmeyi başarmışlardır. Almanya Fransa gibi Avrupa ülkeleri kiremit üretimi ve kullanımının Romalılardan öğrenmişlerdir (Tuğla ve Kiremit Tarihçesi, s. 2).

Alaturka kiremidin prototipi sayılacak tür erken dönem kapama kiremitleridir Kapama kiremitleri de alaturka kiremitleri gibi yarım yuvarlak profilli bir görünüme sahiptir. M.Ö 6. yüzyılda kapama kiremitlerinin formu değişmiş, beşik çatı profiline dönüşmüş, bu görünüm Roma dönemi başlarına kadar korunmuştur. Daha sonra bu profil tipi değişmeye başlamış , Geç Roma döneminde ise değişikliğe uğramıştır (Özyiğit, ss. 152,155,157).

Roma dönemi sonrasında gelen Bizans döneminde de kiremit üretimi olmuştur. Çatı kaplama malzemesi olarak kullanılan kiremitler düz kiremit denilen türdedir.

2.2. Alafranga Kiremit

Fabrikada üretilen kiremit çeşidi. “Makine kiremidi” de denilmektedir. XIX. yüzyılda sanayide makineleşme ile birlikte kiremitler de fabrikalarda üretilmeye başlandı. Marsilya kiremidinin Anadolu’da ilk kullanımının XIX. yüzyılda Fransa’dan bu kiremitlerinin ithal

edilmesi ile birlikte görülmüştür. Bu kiremitler günümüzde kullanılan Marsilya kiremitlerinden daha büyük boyutlu olmuşlardır. Marsilya kiremitleri dikdörtgen biçimlidir(Şekil 2). (Özyiğit, s.149). Marsilya kiremitlerini çatıya döşenirken eğik dere, kalkan duvar, baca kenarları gibi yerlerde yarım kiremit döşenme uygulaması yapılmaktadır. Yarım kiremit, kiremitlerin dikine biçimde ikiye ayrılmaları ile oluşturulmaktadır (Toydemir-Bulut, 2010, s. 65).

3. BULGULAR

3.1 Bizans ve Öncesi Dönem

Kazılar sonucunda en erken tarihli çatı kaplama malzemelerine Paleponnessos civarındaki yerleşimlerde rastlanmıştır. Bu kiremitler Hellenistik dönem (M.Ö 3100/3000-2000) yerleşimlerinde görülmüştür (Demir, 2003, s.316).

Muğla Yatağan İlçesi, Hacıbayramlar köyü sınırlarında yer alan höyükte ,1960 lı yıllarda Arkaik döneme tarihlenen pişmiş topraktan imal edilmiş çatı kaplama malzemeleri bulunmuş ve bu çatı kaplama malzemeleri bugün müzelerde sergilenmektedir. Bu höyükte ortaya çıkarılan buluntular arasında çatı kaplama malzemesi olarak kullanıldığı belirlenen mimari terrakotalar da vardır (Akkurnaz , 2010, s.29,31). Arkaik dönem yapılarında çatı kaplama malzemesi olarak sıklıkla pişmiş toprak plakalar kullanılmıştır (Akkurnaz, 2010, s. 32).

İzmir'in Çeşme ilçesine bağlı Ildırı köyünde yer alan Erythrai yerleşimi kiremit örnekleri barındıran bir antik yerdir. Burada 1979 yılında Ekrem Akurgal tarafından yapılmış olan kazılarda Athena Tapınağı kutsal alanını kuzeyden kuşatan temenos duvarına bitişik Roma dönemine ait bir yapı üzerinde pişmiş topraktan imal edilmiş, düz kiremit (stroter) tipli, çoğu boyasız bir kısmı kırmızı boyalı çatı kaplama levhaları bulunmuştur (Özyiğit, s. 102). Yine burada Bizans dönemine tarihlenen bir duvarın altında da diğerlerine göre daha farklı tipte ve daha büyük boyutlu iki tane düz kiremit tipli kaplama levhası ele geçirilmiş bunların antik dönem yapılarının çatılarında kullanılan eğimli dere kiremitleri olduğu anlaşılmıştır (Özyiğit, s.102).

Erythrai yerleşiminde 2013 yılında yapılan kazılarda, Cennettepe mevkinde, bir duvar ortaya çıkarılmış, bu duvarın daha önce ortaya çıkarılan Roma dönemine ait teras ile aynı olduğu sonucuna varılmış ve bu duvarın terasın duvar dizisine ait olduğu anlaşılmıştır. Burada

yanmış kiremit örnekleri de bulunmuştur. Cennettepe yerleşiminin kuzey kısmında yapılan kazılarda da başka yerlerden buraya getirildiği belirlenen pişmiş toprak kiremitler ortaya çıkarılmıştır (2013 Erythrai Kazı Çalışma Raporu,).

Kuzey Suriye'deki Zincirli de bulunan birkaç kiremit de Yunan-Roma dönemine tarihlendirilmektedir (Noumann, 2007, s. 164).

Bizans dönemine ait ortaya çıkarılan kiremit örnekleri fazla değil bu örnekler tarihlendirilmiştir. Erken Bizans dönemine ait olan örnekler Roma döneminden Bizans dönemine geçiş aşamasını teşkil etmektedirler.

Ravenna San Vitale Kilisesinin üst örtüleri kubbe ve çatıları kiremit kaplıdır (Şekil 3).

Bizans dönemine ait Bursa İznik Ayasofya onarımlarla günümüze gelmiş bir yapıdır Bu yapının kubbeleri ve çatısında kaplama malzemesi olarak kiremit kullanılmıştır (Şekil 4).

3.2. Osmanlı Dönemi:

Osmanlı döneminde özellikle erken dönemlerde üst örtüde kiremit kullanımı özellikle hamam kubbelerinde yaygın idi. Erken dönem camilerinde de kubbelerin kiremit ile kaplı olduğu camiler vardır. Bursa'nın Karacabey ilçesinde yer alan Kümbetli Camisi, cami olmadan önce sinago ve kilise olarak hizmet vermiş bir yapıdır. Bu yapının kubbesi kiremit ile kaplıdır (Şekil 5). 1333 yılında inşa edilen İznik Hacı Özbek Camisinin kubbesi ve son cemaat yeri çatısı üstü kiremitle örtülüdür (Şekil 6).

I. Murat dönemine ait Hüdavendigâr Külliyesinin bir yapısı olan Gir Çık Hamamının duvarı üstünde alaturka kiremit kaplaması bulunmaktadır (Şekil.7). Aynı padişahın dönemine tarihlenen Eski Kaplıca hamamının kubbe ve diğer üst örtülerinin üstü de kiremit kaplıdır (Şekil.8).

I.Mehmet döneminde inşa edilen Yeşil Külliye'nin bir yapısı olan Yeşil İmaretin çatısı günümüzde alaturka görünümlü fabrikasyon kiremit kaplıdır (Şekil.9).

XIX. yüzyılda Osmanlı mimarisinde sivil mimari örnekleri sık görülmeye başlanmıştır. Özellikle XIX. yüzyılda gerek dini gerekse sivil mimaride kırma çatılı yapıların inşası ağırlık kazanmış olup, çatılar ise Marsilya kiremitleri ile kaplanmıştır. Bursa 'da yer alan XIX. yüzyıla tarihlenen Atatürk Köşkünün çatısı Marsilya kiremitleri ile kaplanmıştır (Şekil 10).

4. Günümüzde Kiremit Kullanımı

Osmanlı Mimarisinde XIX. yüzyıldan itibaren sivil mimariye ağırlık verilmesi günümüz Türk mimarisi üzerinde etkili olmuştur. Cumhuriyet döneminde itibaren özellikle sivil mimari örnekleri sık görülmüştür. Özellikle büyük boyutlu kamu yapılarının inşası hız kazanmıştır. (Hastane, kışla, tiyatro vb) Bu yapıların üst örtüsü çatı idi ve çatı kaplaması olarak alafranga kiremit kullanılıyordu. Günümüzde de özellikle konut mimarisinde çatı kaplamalarında her ne kadar değişik çatı kaplama malzemeleri kullanılmış olsa da (shingle, sac, teneke, galvaniz vb). özellikle residence tarzı konutlarda çatı kaplaması olarak kiremit tercih edilmektedir. İşyeri mimarisinde de çatı kaplaması olarak kiremitin yanısıra, adı geçen kaplama malzemeleri de tercih edilmektedir.

4. SONUÇ

Antik dönemden günümüze kiremit kullanımının kısaca ele alındığı bu bildiride, kiremit kullanımı en erken olarak M.Ö 7. Yüzyıla kadar indirilebilmektedir. Özellikle Erythrai kazılarında elde edilmiş olan kiremit buluntuları Roma döneminde kiremit kullanımının yaygın olduğuna dair bir ipucu verebilir. Roma Döneminin devamı olan Bizans döneminde de kiremit çatı kaplaması olarak kullanılmış olup özellikle kilise yapılarının üst örtüsü olarak tercih edilmiştir. Osmanlılar döneminde de kiremit kullanımı devam etmiş olup özellikle erken Osmanlı dönemi yapılarında, özellikle hamamlarda, üst örtü kaplaması olarak kiremit tercih edilmiştir. Ayrıca erken osmanlı döneminde bazı camilerin kubbelerinin de kiremit kaplı olduğu görülmektedir. Osmanlı mimarisinde XIX, yüzyıldan sonra sivil mimari unsurlarının ağırlık bastığı görülmektedir. Üst örtüsü çatı olan dini ve sivil yapılar inşa edilmiş ve bunların çatıları kiremit ile kaplanmıştır. Günümüzde de çatı örtüsü olarak kiremit kullanımı devam etmektedir.

KAYNAKLAR

Akkurnaz, S., *Hacı Bayramlar Buluntuları Bağlamında Arkaik Dönem Terrakotalarını Değerlendirme Çalışmaları*, 4.Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu, Haziran 2010, Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Yayınları, ss. 29-45

Demir, T., “*Antikçağda Çatı Kiremitleri*”, III. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 2003, Eskişehir Tepebaşı Belediyesi Yayınları, 2003, ss. 315-319

Noumann, R., *Eski Anadolu Mimarlığı*, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara , 2007.

Özyiğit, Ö., *Antik Çatılarda Dere Kiremitleri*, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Dergisi, S. 4, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir 1988, ss. 101-116

Özyiğit, Ö., *Alaturka Kiremidin Oluşumu*, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Dergisi,S.5, Ege Üniversitesi Yayınları, ss. 149-179

Toydemir, N- Bulut, Ü., *Çatılar*, Y.E.M Yayınları, (3.Baskı), İstanbul, Şubat, 2010.

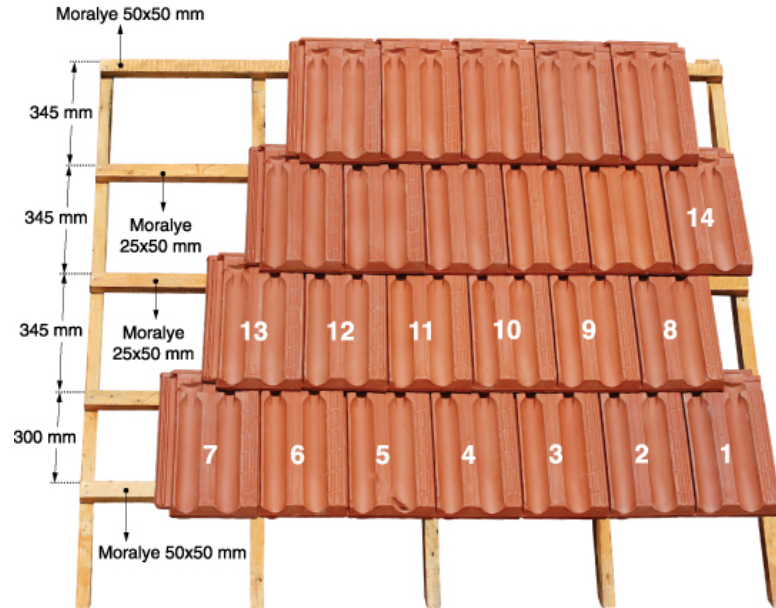
“*Tuğla ve Kiremit Tarihçesi*”, <http://tukder.org.tr/site/wp-content/uploads/2014/02/tugla-ve-kiremit.pdf>

Erythrai,2013Kazısı,http://www.ttk.gov.tr/templates/resimler/File/Kazilar/2013/22-2013_Ryhra.pdf

ŞEKİLLER



Şekil 1: Alaturka Kiremit (Görsel, http://mertcati.com/index.php?p=1_16_Alaturka-Kiremit-at) den alınmıştır).



Şekil 2: Marsilya Kiremidi. (Görsel, <http://bloksan.com.tr/portfolio/bk-04-marsilya-kiremit/> den Alınmıştır).



Şekil 3: Ravenna San Vitale Kilisesi üst örtüde kiremit kaplama (Görsel, <http://tr.depositphotos.com/17328839/stock-photo-basilica-of-san-vitale-in.html> den alınmıştır).



Şekil 4: İznik Ayasofya, üst örtüde kiremit kaplama (Görsel, <http://www.ayasofya.org/iznik-ayasofya/417-iznik-ayasofya-camii.html> den alınmıştır).



Şekil 5.Bursa Karacabey Kumbetli Camisi, Kubbede kiremit kaplama. (Görsel tarafımızdan çekilmiştir).



Şekil 6 Bursa, İznik Hacı Özbek Camisi, üst örtülerde kiremit kaplama. (Görsel, <http://www.bursakulturturizm.gov.tr/TR,70236/camiler.html> den alınmıştır).



Şekil 7: Bursa Gir Çık Hamamı, duvar üzerinde alaturka kiremit. (görsel tarafımızdan çekilmiştir).



Şekil.8 Bursa Yeşil İmaret, fabrika üretimi alaturka tipli kiremit. (Görsel tarafımızdan çekilmiştir).

SİLİS İÇEREN MALZEMELERLE ÇALIŞMALARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN WORKING WITH SILICA-BASED MATERIALS

Hazal Özlem (Ersan) Eruş¹, Gürbüz TAŞKIRAN², Murat BAYAZİT³

¹ *İBB Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB), İstanbul/Türkiye*

² *Gazi Üniversitesi, GSF, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım (Doktora Programı), Ankara/Türkiye*

³ *Batman Üniversitesi, GSF, Seramik, Batman/Türkiye*

ÖZET

Pişmiş toprak ve bazı kayaçlar gibi silis içeren malzemelerle çalışmalarda zararlı maruziyetler özellikle solunum yoluyla gerçekleşir. Solunabilir tozlar, aerodinamik eşdeğer çapı 0,1–5,0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıdaki toz olarak ifade edilir ve bu gruptaki silis içeren tozlar insan sağlığına zararlıdır. Akciğer hastalıklarına neden olan tozlardan silis, silikozis adı verilen bir tür pnömokonyoza neden olmaktadır. Her meslek hastalığı gibi önlenabilir olan silikozis de alınacak bazı iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ile engellenebilir. Çalışmalarda kullanılan malzemelerin doğru analizi ve her çalışma ortamına göre alınacak özel önlemlerin belirlenmesiyle zararsız bir çalışma ortamı yaratmak mümkündür.

Bu çalışmada; 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası ve ilgili yönetmelikler ekseninde, ulusal ve uluslararası kabuller göz önünde bulundurularak; silis içeren malzemelerle çalışmalarda doğru iş sağlığı ve güvenliği önlemleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pişmiş toprak, iş sağlığı, iş güvenliği, silis, silikozis, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

ABSTRACT

Silicon-containing materials, like terra-cotta and some rocks, cause harmful exposures with especially through respirational tract. Inhalable dusts are expressed as having an aerodynamic equivalent diameter of 0.1 – 5.0 microns and being either crystalline or amorphous dusts; these are harmful for human health. Silicon dust, which are evaluated in this group, causes pulmonary illnesses and causes “silicosis”, a special type of pneumoconiosis.

As for every type of occupational illness, silicosis can also be prevented by taking some occupational health and safety precautions. It is possible to create a harmless working environment by proper analysis of materials used and by determining the special precautions for each occupational environment.

In this study, according to the Law of Occupational Health and Safety (issue no 6331) and related regulations, and by considering the national and international recognitions, correct occupational health and safety precautions with silica-based materials were investigated.

Keywords: Earthen Ware, occupational health, occupational safety, silicon, silicosis, Occupational Health and Safety Law, issue no 6331

1. GİRİŞ

Silisyum yeryüzünde rezerv bakımından oksijenden sonra en çok bulunan ikinci elementtir ve yer kabuğunun silisyum içeriği ortalama % 27,6'dır. Doğada serbest halde bulunmayan silisyum; silisyum dioksit (SiO_2), çeşitli silikat ve alüminasilikat mineralleri şeklinde bulunur [1]. Silikatlı karışımlar kuvars, feldspatlar ve mikadan meydana gelmiştir. Toprakların kil fraksiyonlarının önemli bir kısmını silikat mineralleri oluşturmaktadır [2].

Kil esaslı pişmiş toprak ürünler de silis açısından oldukça zengin olup bu malzemelerle çalışma esnasında özellikle solunum yoluyla maruz kalınan silis içerikli tozlar zararlı etkilere neden olabilmektedir. Hammadde olarak kullanılan; kaolin, kuvars, feldspat gibi silisyum içeren malzemelerin kimyasal ve fiziksel özellikleri farklı olduğu gibi sağlık için de etkileri değişkenlik gösterir. En önemli risk etmenlerinden birinin toz maruziyeti olduğu pişmiş toprak ürünlerin üretim ve kullanımında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin iyi tasarlanmış olması ve en yüksek seviyede korumayı sağlayan metotların seçimi önemlidir.

Tüm iş ve üretimler, iş sağlığı ve güvenliği yönünden kendine özgü tehlikelere ve bu tehlikelere karşı alınabilecek önlemlere sahiptir. Tehlike sınıfından bağımsız olarak; her işin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi, gereken önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Bu çalışmada; silis tozlarına maruziyetin sözkonusu olduğu işlerde, diğer iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yanında alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur.

2. SİLİS İÇEREN TOZLARA MARUZİYET

İş sağlığı ve güvenliği yönünden toz kavramının değerlendirilmesi; tozun solunabilirliği ve insan sağlığı üzerine etkisi ile gerçekleşir. Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde toz; *“işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıkları”*, solunabilir toz ise; *“aerodinamik eşdeğer çapı 0,1–5,0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozlar”* olarak ifade edilmektedir [3]. Daha büyük tozlar havada asılı kalmayıp çöktükleri için insan vücuduna giremezler. Solunabilir toz maruziyetinin artmasıyla; pnömokonyoz olarak adlandırılan akciğerlerde tozun birikmesi sonucu ortaya çıkan doku reaksiyonu ile oluşan hastalık ortaya çıkar. Silis tozlarının solunmasıyla ortaya çıkan pnömokonyoz türüne ise *silikozis* adı verilir. Solunan havadaki tozun yoğunluğu ve solunma süresi arttıkça hastalanma riski artar [4].

Toz maruziyeti açısından riskli iş kollarının başında; maden, inşaat, seramik, tuğla - kiremit, porselen, çimento, ağaç işleme, metal, kaynak sanayi gibi sektörler gelir.

3. SİLİKOZİS NEDİR?

Uzun süre çeşitli tozlara maruz kalmak kişilerde alerji, astım gibi hastalıklara yol açma ihtimalinin yanında, akciğerlerde tozun birikerek aynı zamanda doku bozulmasıyla birlikte gelişen pnömokonyoza yakalanma riskini de arttırır. Kişinin hastalığa yakalanmasında sadece toza maruz kalmak değil; sigara kullanımı, genetik özellikler, mevcut akciğer hastalıkları gibi faktörler de etkilidir.

Silikozis ise serbest silis (silisyum dioksit) kristallerinin solunması sonucu meydana gelen bir pnömokonyoz türüdür. Silikozis, akciğerde toza karşı sürekli bir reaksiyon oluşturur, bu reaksiyon sonucunda akciğerde kollajen lifler artarak fibrozise yol açar [5].

Silikozis kişide; nefes darlığı, göğüs ağrısı, iştah kaybı, ateş, solunum yetmezliği gibi semptomlarla kendini belli eder. Düşük konsantrasyonlara (kronik) maruziyetlerde 15-20 yıl, yüksek konsantrasyonlara (akut) maruziyetlerde ise 5-10 yıl silikozisin ortaya çıkması için yeterlidir [6]. Silikozis tedavisi olmayan bir hastalıktır.

Sosyal Sigortalar Kurumu istatistik verilerine göre 2013 yılında; 24'ü erkek, 1'i kadın olmak üzere toplam 25 sigortalı silikozise tutulmuş, aynı yıl bu meslek hastalığı nedeniyle herhangi bir ölüm yaşanmamıştır [7]. Bu rakamlarda dikkat edilecek husus; sadece sigortalı çalışanların kayda geçtiğidir.

4. MARUZİYET VE MESLEK HASTALIĞINI ÖNLEME ÇALIŞMALARI

Ulusal ve uluslararası kabullere göre zararlı maruziyetleri önlemede belli kabuller söz konusudur. Buna göre öncelikle zararlı etkiyi yaratan madde veya maddeler yerine zararsız veya daha az zararlı maddelerin kullanılması ilk koşuldur. Ancak pişmiş toprak ürünler de dahil olmak üzere pek çok sektörde bu durum imalatı imkansız hale getirdiğinden uygulaması kolay olmayan bir basamaktır.

İkinci koşul; riskin kaynağında önlenmesidir. Buna göre iş organizasyonunun tercihen *iş başlamadan önce* iş sağlığı ve güvenliği yönünden çok iyi ve detaylı incelenerek toplu koruma önlemlerinin alınmasıdır. Örneğin kontrollü bir genel havalandırma sistemi; toz maruziyetinin olduğu alanlarda özel önlemlerin alınması gibi bu prensibe örnek oluşturabilir.

Üçüncü koşul; uygun mühendislik önlemlerinin alınmasıdır. Zararlı etkiyi en aza indirecek teknik müdahalelerle çalışanlar korunabilir.

Son koşul ise; diğer prensiplerin tam uygulanamadığı ve alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanların uygun ve yeterli koruyuculuğa sahip kişisel koruyucu donanım (KKD) ile çalışmasının sağlanmasıdır.

Tüm bu koşullar ışığında uygulanacak diğer önlemler ayrı başlıklar altında incelenecektir.

4.1. İş tanımı ve risk değerlendirmesi

Öncelikle yapılacak işin özelliklerine göre alınacak tedbirler belirlenmelidir. İşletmenin büyüklüğüne göre yangın, güvenlik gibi temel önlemler yanında; maruziyetlerin türü ve dağılımı belirlenmeli, risk değerlendirmesi sonucunda, öngörülen riskleri en aza indirecek şekilde iş tesis edilmelidir. Risk değerlendirmesinin iş başlamadan önce yapılması; tehlikeleri ortadan kaldırmanın en önemli adımını oluşturur.

Her işkolu, taşıdığı özelliğine göre bir tehlike sınıfı ile ayrılmıştır. Ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği ile iş kollarının tehlike sınıfları tanımlanmış olup; NACE kodu ile ifade edilmektedir [8]. NACE kodu adı verilen sistem; Avrupa Birliği ülkelerinde kullanılan; Ekonomik Faaliyetlerin İstatistik Sınıflaması (Statistical Classification of Economic Activities in the European Community) teriminin kısaltması olup; iş ve üretimin niteliğine göre tehlike sınıfını ve bu tehlike sınıfına göre alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği önlemleri konusunda yol gösteren bir sistemdir. Ülkemizdeki işletmelerde SGK sicil numarasının, 2. hanesini takiben 8. haneye kadar olan kısımdan meydana gelmektedir.

Tehlike sınıfı ve risk değerlendirmesi sonuçlarına göre iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları tamamlanarak işe başlanmasıyla; potansiyel tehlikeler en aza indirilmiş olur.

4.2. Çalışanların eğitimi

Çalışanlar 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği yasası kapsamında; temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini öncelikle tehlike sınıflarına göre almalıdırlar ve bu eğitimler işverenin sorumluluğundadır [9]. Ayrıca yaptıkları işin niteliği ve taşıdığı özel risklere göre özel eğitimler almalıdırlar. Örneğin; silis tozu maruziyetinin fazla olduğu iş kolları için; silikozis ve nedenlerini içeren; kişisel hijyen ve iş hijyeni gibi meslek hastalığından korunmanın yollarını detaylı açıklayan özel eğitimler çalışanlar ve iş sağlığı kültürünün gelişmesi için faydalı olacaktır.

4.3. Periyodik muayeneler

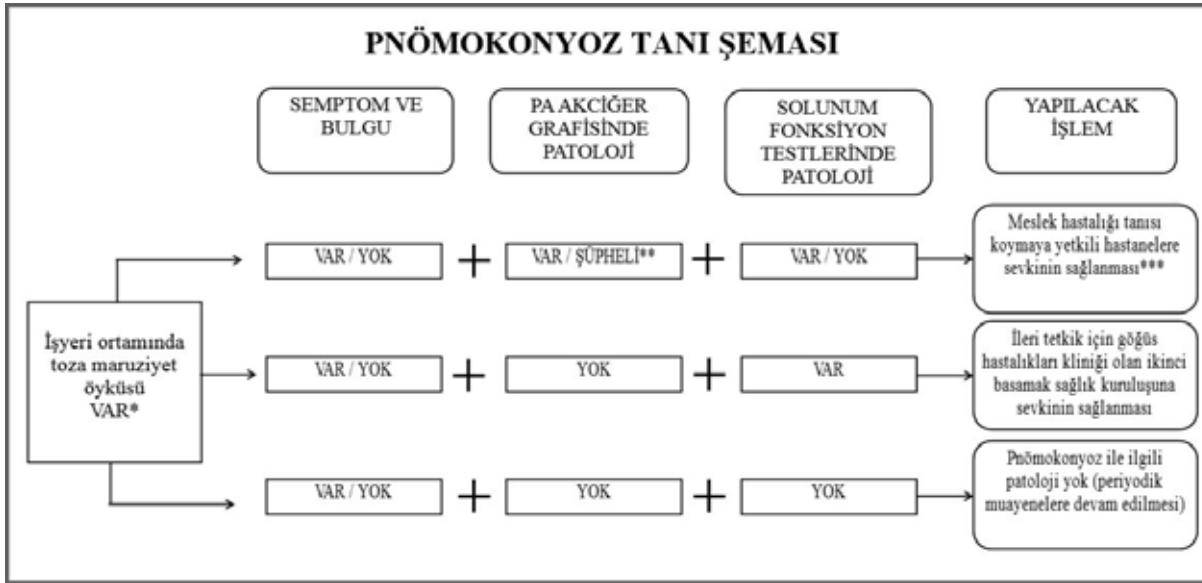
Her sektörde olması gerektiği gibi; silikozis riski olan işlerde çalışanların işe başlamadan önce ve işe başladıktan sonra uygun görülen periyodik aralıklarla sağlık taraması ve muayenesinden geçmesi gerekmektedir.

Muayene sonuçlarına göre istihdam edilen personelin yapılacak işe uygun olup olmadığı tespit edilir, herhangi bir sağlık sorunu olan personelin ise sağlığını olumsuz etkilemeyecek bir işte çalışması sağlanır.

Ayrıca toz maruziyetine bağlı akciğer hastalıkları riskinin mevcut olduğu iş kollarında işyeri hekiminin uygun gördüğü periyotlarla ILO Uluslararası Pnömokonyoz Radyografileri

Sınıflandırılmasına uygun standartlarda akciğer radyografilerinin çekilmesi sağlanır ve bu radyografiler, okuyucu adı verilen uzman ve işyeri hekimleri tarafından bağımsız ve birbirinden habersiz olarak değerlendirilir ve sonuçlar işverene bildirilir.

Muayeneler işverenin sorumluluğunda olup; işe girişte, işyeri hekiminin uygun gördüğü periyotta, iş değişikliğinde ve iş kazası sonrasında yapılması ve maliyetinin çalışana yansıtılmaması 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun 15. maddesi ile güvence altına alınmıştır. Muayene sonuçları çalışanın itibarını zedelememek amacıyla gizli tutulmalıdır [10].



Şekil 1. Pnömokonyoz Tanı Şeması [11]

Figure 1. Diagnosis chart of pneumoconiosis [11]

*İşyeri ortamında toza maruziyet öyküsü incelenirken çalışanın; ayrıntılı meslek öyküsü alınmalıdır (En son yaptığı ve daha önce çalıştığı işler, çalıştığı bölümler, kullandığı ve çalıştığı ortamdaki maddeler, iş dışı uğraşları, alışkanlıkları sorgulanmalıdır).

** PA akciğer grafisinin (en az 35x35cm) veya dijital akciğer radyografilerinin değerlendirilmesi, Yönetmelik kapsamında okuyucular tarafından yapılır.

*** Okuyucular tarafından pnömokonyoz olgusu ya da şüphesi biçiminde kabul edilen ve işverene bildirilen çalışanlar, meslek hastalıkları tanısı koymakla yetkili hastaneye sevk edilir.

4.4. Ortam ölçümleri

Yapılan risk değerlendirmeleri sonucunda öngörülen aralıklarla ortamdaki solunabilir toz miktarı ölçümü düzenli yapılmalıdır. Ölçüm sonuçlarına göre alınacak önlemler tespit edilerek (tecrit, mühendislik önlemleri, KKD vb.) çalışanların silis tozları ve diğer zararlı maruziyetlerden korunması sağlanmalıdır. İşin niteliğinde değişikliğe yol açan uygulamalar veya yeni tekniklerin kullanımı gibi değişikliklerin de risk değerlendirmesi gibi ortam ölçümlerinin tekrarını gerektirdiği unutulmamalıdır.

Silis tozu gibi insan sağlığına zararlı bazı tozların ortamda bulunabilecekleri miktarlar Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde belirtilmiştir. Ortam ölçümleri sonuçlarına göre sınır

değerin üzerinde çıkan tozlar için gerekli önlemler alınarak sağlığına zarar vermeyen aralığa çekilmesi sağlanmalıdır.

Atmosfere yayılan tozların sadece çalışan sağlığını değil; halk sağlığını da tehdit ettiği unutulmamalıdır. Tozun serbest hale gelerek atmosfere karışması mümkün olduğunca engellenmeli, çalışma ortamındaki tozun bertaraf edilmesi gereklidir.

Çizelge 1. Bazı Tozların Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri Tablosu [12]

Table 1. Exposure limit values table of some respirable dust concentrations [12]

Madde	CAS No	Toplam Toz Miktarı TWA/ZAOD (mg/m ³)	Solunabilir Toz Miktarı TWA/ZAOD (mg/m ³)
Jips	13397-24-5	15	5
Kalsiyum Karbonat(Mermer)	1317-65-3	15	5
Kaolin	1332-58-7	15	5
Pamuk tozu (Konfeksiyon)	-	-	1

CAS : Kimyasal maddelerin servis kayıt numarası.

mg/m³: 20°C sıcaklıkta ve 101,3 kPa (760 mm cıva basıncı) basınçtaki 1 m³ havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarı

Çizelge 2. Özelliği olan bazı kayaç veya minerallerin maruziyet eşik sınır değerleri [13]

Table 2. Exposure limit values table of some respirable rock and mineral dust concentrations [13]

Madde	TWA
Kuvars (Solunabilir)	$\frac{10\text{mg/m}^3}{\%SiO_2+2}$
Kuvars (Toplam)	$\frac{30\text{mg/m}^3}{\%SiO_2+2}$
Asbest	0,1 lif / cm ³

4.5. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

Alınan tüm iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yetersiz görüldüğü durumlarda, işin risklerine uygun kişisel koruyucu donanım kullanılması gereklidir.

Kişisel koruyucu donanımlar çok çeşitli olup; özellikle solunum koruyucu olarak görev yapan maskelerin CE kalite belgeli, ilgili ulusal ve uluslararası standartlara uygun olması gerekmektedir. Kişisel koruyucu donanımlar; ek bir risk oluşturmaksızın çalışanı korumalı, ergonomik, işyeri koşullarına uygun, kullanan kişiye tam uyumlu olmalıdır. İşveren kişisel koruyucu donanımın doğru kullanımı konusunda çalışanları bilgilendirmelidir, uygun kişisel koruyucu donanımların temini işverenin sorumluluğundadır [14].

4.6. İş Hijyeni ve Kişisel Hijyen

Çalışanlara silis tozunun tehlikeleri detaylarıyla açıklanarak, iş sahasının ve kişisel temizliğin önemi benimsetilmelidir. İş sahasındaki atıkların bertaraf edilmesi için gereken önlemler alınmalıdır.

İş elbiseleri ve maske gibi kişisel koruyucu donanımlar her kullanımdan sonra temizlenmelidir. Özellikle silis tozu gibi zararlı tozların bulunduğu ortamlarda; iş giysileri ve çalışanların günlük giysileri ayrı olmalı; bu giysilerin saklanacağı dolaplar da farklı olmalıdır.

Çalışanlar kişisel hijyenlerine azami dikkat göstererek, iş bitiminde de gerekiyorsa duş alarak zararlı tozları vücudundan uzaklaştırmalıdır. Ayrıca çalışma alanında gıda tüketilmemelidir. Hijyen önlemlerini almak için gerekli ortamın sağlanması işverenin sorumluluğundadır.

4.7. Kontrol ve İş Güvenliği Kültürü

Alınan tüm tedbirlerin yanında iş sağlığı güvenliği kültürü oluşturmaya yönelik çalışmalar da önemlidir. İşverenin ve çalışanların da katılımıyla, iş sağlığı uygulamaları, çalışma ortamı, cihazlar ve tüm çalışmalar uygun görülen aralıklarla işletme ve çalışanlar bazında düzenli kontrol edilmelidir. Çalışanlar iş güvenliği çalışmalarına daha çok katılmaları için teşvik edilmelidir. Doğru uygulamalar ödüllendirilerek, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini işin bir kısmı olarak değil; işin gerçekleşmesi için bir ön şart olduğunu benimsemesi görüşü yayılmalıdır.

Yanlış uygulamalar da ayrıca değerlendirilerek, sebep analizi yapılmalı, idari önlemlerle birlikte doğru uygulamaların yapılması sağlanmalıdır.

5. SONUÇ

Silis içeren malzemelerle çalışmalarda meslek hastalıklarından korunmak için öncelikle işveren ve çalışanlarda iş güvenliği kültürü oluşması önemlidir. İş güvenliği bilinciyle yürütülecek çalışmalarda, işinin tehlikelerini en iyi bilen kişi olan çalışanın önderliğinde alınacak önlemler daha etkili ve güvenilir olacaktır.

Doğru değerlendirme ve önlemlerle oluşturulacak çalışma ortamında, öngörülen tüm risklerin yanında hastalığa neden olacak risklerin önlenmesi de mümkündür. Unutulmamalıdır ki; tedavisi olmayan silikozis gibi tüm meslek hastalıkları doğru önlem alındığında %100 önlenebilir.

KAYNAKÇA

- [1] Yrd. Doç. Dr. Slin Taşçıoğlu, *Bor ve Silisyum Kimyası*, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1992
- [2] Sumner, E.M., *Handbook of soil science*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington DC., 2001
- [3] Tozla Mücadele Yönetmeliği, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete
- [4] şakar A, Kaya E, çelik P, Gencer N, Temel O, Yaman N, Sepit L, Yıldırım ř.A., Dağyıldız L, Coşkun E, Dinç G, Yorgancıoğlu A, şımrın AH., Seramik Fabrikası İşçilerinde Silikozis, Tüberküloz ve Toraks Dergisi 53(2): 148-155, 2005.
- [5] ztrk A., şımrın AH., Tür M., Güven R., Kuartz ve feldspat değirmenlerinde çalışanlarda silikoz sıklığı ve silikoz ile ilişkili faktörler, Tüberküloz ve Toraks Dergisi 60(3): 224-229, 2012.
- [6] Crystalline Silica Exposure Health Hazard Information, Osha Fact Sheet, OSHA, 2002.
- [7] Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) İstatistik Yıllıkları – 2013.
- [8] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 26.12.2012 tarihli ve 28509 sayılı Resmi Gazete, Değiştirilme Tarihi:18.04.2014.
- [9] alışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, 15.05.2013 tarihli ve 28648 sayılı Resmi Gazete.
- [10] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 30.06.2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmi Gazete.
- [11] Tozla Mücadele Yönetmeliği, EK 2, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete
- [12] Tozla Mücadele Yönetmeliği, EK 1, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete
- [13] Tozla Mücadele Yönetmeliği, EK 1, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete
- [14] Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 02.07.2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazete
- [15] Geoff Taylor, Kellie Easter and Roy Hegney, Enhancing Occupational Safety and Health, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington, 2004.
- [16] Pradyot Patnaik, A Comprehensive Guide to the Hazardous Properties of Chemical Substances, 3rd edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2007.
- [17] TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Oda Raporu – İş Sağlığı ve İş Güvenliği, 4. Baskı, 2012, Ankara
- [18] Meslek Hastalıkları ve İş ile ilgili Hastalıklar Tanı Rehberi, alışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
- [19] Holmes, H., Tozun *Gizli Hayatı Evrenden Mutfak Tezgahına Küçük şeylerin Büyük Sonuçları*, Tübitak Yayınları, Ankara, 2011.

YÜZEYDE ÇİZGİ LINE ON THE SURFACE

Prof. Pınar GENÇ

Anadolu Üniversitesi, Engelliler Entegre Yüksekokulu, Seramik Bölümü,
Eskişehir / TÜRKİYE

ÖZET

Çizgi, tasarım öğelerinden biridir. Görsel ifade isteğinin, temel ve ilkel aracı çizgidir ve sanat çizgiyle başlamıştır. Nokta başlangıç kabul edildiğinde belirli bir aralık boyutunda uzadığı zaman çizgi meydana gelir. Tek başına boyutsuz gibi görünen noktalar, büyüdükçe boyut kazanabilir, yan yana geldiklerinde çizgi ve yüzeyleri oluştururlar. Çizgi, ince, kalın, uzun, keskin, dalgalı ve pek çok yan yana geliş aralıklarıyla ve yüzeyde çeşitli görsel etkiler yaratmasıyla en etkin ve en çok kullanılan öğedir. Bu çalışmada çizginin olanaklarıyla, yüzeyde oluşturduğu görsel etkiler, tasarım ilkeleri açısından incelenmiştir. Sadece çizgi kullanılarak yüzeyde oluşturulan hareket, hacim ve derinlik etkilerinin, görsel değerlerinin, resimsel anlatıma katkıları araştırılmıştır. Çizginin seramik yüzeyde yarattığı görsel etkiler, tasarım ilkelerinin nasıl kullanıldığı açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çizgi, Tasarım ilkeleri, Tasarım öğeleri, Görsel etki.

ABSTRACT

Line is one of the design elements. Line is basic and primitive instrument of visual expression and art is began with drawing by line. Since the point is considered as a initiation and continues in a certain dimension prolongly it occurs line. The points which are seem dimensionless by themselves can gain dimension as they grow and create lines and surfaces when they get together. The line is the one of most efficient and used elements because of diverse visual effects can be created by using lines as thin, thick, long, short, sharp, wavy and many side by side gaps. In this research, the visual effects on the surface by opportunities of line are studied on the aspects of designing principles. The movement on the surface, the cubing and the depth effects, visual values that contribute artistic narration by only using line is studied. The using

of designing principles and the visual effects created on the ceramic surface by line are explained.

Keywords: Line, Design principles, Design elements, Visual effect

1. ÇİZGİ VE ÇİZGİ ALGISI

Görsel ifade isteğinin temel ve ilk aracı çizgidir ve sanat çizgiyle başlamıştır. Çizgi, ince, kalın, uzun, keskin, dalgalı ve pek çok yan yana geliş aralıklarıyla ve yüzeyde çeşitli görsel etkiler yaratmasıyla en etkin ve en çok kullanılan öğedir. “Nokta başlangıç kabul edildiğinde belirli bir aralık boyutunda uzadığı zaman çizgi meydana gelir” (Odabaşı, 2006), diğer deyişle çizgi birbirine bitişik noktalar dizisidir. Kağıt üzerine kalemle bir çizgi çizildiğinde, eni, boyu ve yüksekliği olan fiziksel bir yapı oluşur, ancak bu yapının yüksekliği çıplak gözle görülemez, Çizginin eni ve boyu ise istenilen ölçüde olabilir. Başka bir kaynakta ise çizginin ifadesi şöyledir; “genişliği ve uzunluğu ne olursa olsun, eğer birşey çizgi etkisi yapıyorsa, çizgisel bir özellik gösterebiliyorsa; o şey tasar içinde bir çizgi rolü oynuyor demektir”(Güngör, 1983). Çeşitli kaynaklarda çizginin farklı veya benzer tanımları bulunmaktadır. Doğada bulunan çeşitli hayvan ve bitkilerin yüzeyi veya iç oluşumunda bulunan ince-uzun görünümlü yapılar insan tarafından çizgi olarak algılanır (Şekil 1 ve 2). Buna bağlı olarak tasarımlarda çizgi özelliği gösteren simgeler de çizgi olarak algılanmaktadır. İki türlü çizginin varlığı söz konusudur; birincisi insan eliyle çizilmiş somut olarak var olan çizgi, ikincisi somut olarak var olmadığı halde algılanan çizgi. Kısa çizgiler kullanılarak elde edilmiş bir çizimde (Şekil 3), kısa çizgiler arasında uzayan bir boşluk olması, o boşluğun beyaz bir çizgi gibi algılanmasını sağlamaktadır. Bir yüzeyde, en az iki çizgi arasında kalan boşluğun da çizgi olarak algılanmasıyla, çizgi tekrarı yapılarak derinlik veya optik görünüm elde edilir. Bir yüzeyi çizgi ile hacimlendirmede en çok kullanılan tasarım ilkesi tekrardır. Değişik gereç ve malzemelerle çok fazla çizgi çeşidi elde edilebilir ve bunların değişik yanyana gelişleriyle yüzeylerde hacim oluşturulur.



Şekil 1. Çizgili balık
Figure 1. Striped fish



Şekil 2. Zebra grubu

Figure 1. Zebra

<https://www.awf.org/wildlife-conservation/zebra>



Şekil 3. Kısa çizgiler (çizim, Pınar Genç)

Figure 3. Short lines (drawing by Pınar Genç)

2. TASARIMDA ÇİZGİ VE TASARIM İLKELERİYLE İLİŞKİSİ

Tasarım ilkeleri, tasarımın oluşmasında kullanılan temel görsel etki kurallarıdır. Bu kuralların temeli doğaya bağlanmaktadır ve bu ilkeler Tekrar, Uygunluk, Zıtlık, Koram, Egemenlik, Denge, Birlik, Ritm, Vurgu olmak üzere çizimlerle ve doğadan örneklerle açıklanmıştır.

2.1. Tekrar

Tasarımın bir bölümünde veya tamamında, birbirinin benzeri veya aynısı olan birim biçimin, eşit aralıklarla, azalan ya da artan aralıklarla, aralıksız, simetrik-asimetrik, bir eksenle döndürerek, büyüterek-küçülerek, veya pozitif-negatif olarak yanyana getirilip, sayısının artırılmasıyla elde edilen örüntüdür. Bu örüntüler tasarımın iç uyumuna göre çok karmaşık veya çok sade olabilirler. Doğada bulunan nesnelerden biri olan bal peteği buna iyi bir örnektir. Altıgen biçimin, birbirine bitişik tekrar edilerek dizilmesi ile ortaya yeni bir tasarım çıkmıştır (Şekil 4). Dalgali çizginin tekrarı ile elde edilmiş bir yüzey hareketlenmesi (Şekil 5) örnek çizimde yer almaktadır.



Şekil 4. Bal peteği

Figure 4. Honeycomb



Şekil 5. Dalgalı çizgi (çizim, Pınar Genç)

Figure 5. Wavy lines (drawing by Pınar Genç)

2.2. Uygunluk (Armoni)

Tasarımın bütününde, birbirine yaklaştırılan elemanlar yadırgama duygusunu uyandırmıyor ve birbiri ile bağdaşıyorsa ve tasarımın bütününde uyumlu bir algı oluşturuyorsa uygunluk ilkesi doğru şekilde çalıştırılmış demektir. Elemanlar, biçim, renk, doku, ölçü, yön veya aralıklarıyla birbirleri ile görsel bağlantı kuruyor ve algı bütünlüğünü bozmuyorlarsa birbirlerine uygundur. Uygunluk, fiziksel, işlevsel, biçimsel veya üslup uygunluğu olarak tasarımların içinde yer alabilir (Güngör, 1972). Ancak uygunluğun tasarım içindeki miktarının, tasarımın tamamına olan oranına dikkat edilmesi gerekir, tekdüzelik görsel algıda ilginin hızla azalmasına neden olmaktadır. Örneğin, zebra sürüsü çizgilerinin birbirine uygunluğu ile yakaladıkları optik görsel etki onların yırtıcılardan korunmalarını sağlamaktadır. Pek çok hayvan yaşadıkları ortama renk ve biçim olarak uygunluk göstermektedir, şekil 6'daki baykuş da uygunluk sayesinde yakaladığı tek düzelikle dikkatlerden kaçmayı başarmaktadır. Aşağıda görülen çizimde de, kalın çizgilerin birbirleriyle uyumlu kıvrımlarla oluşturduğu hareket görülmektedir (Şekil 7).



Şekil 6. Ortama uyum sağlamış baykuş.

Figure 6. The owl has adapted to the environment.



Şekil 7. Birbirine uyumlu kalın çizgiler (çizim, Pınar Genç)

Figure 7. Harmonious thick lines (drawing by Pınar Genç)

2.3. Zıtlık

Tasarımda kullanılan görsel öğelerin nitelik, nicelik ve durumlarının birbirlerine göre aykırı olmasıdır. Görsel öğelerin birbirlerine göre, sert-yumuşak, açık-koyu, büyük-küçük, dar-geniş, çok-az gibi zıtlıklarından ve renk kontrastlarından oluşur. Tasarımlarda zıtlık, yarattığı uyumsuzlukla uyarıcı olarak veya bütünleyici görsel etkisiyle uyum yaratmak için kullanılır. Örneğin, bir tasarımda perspektif elde etmek için görsel öğelerde önde-arkada, büyük-küçük, açık-koyu, dar-geniş gibi zıtlıklar kullanılır. Tasarımda derinlik etkisinde, göze yakın olan öğeler büyük, uzak olanlar küçüktür. Aynı bağlamda yakın olanlar açık (ışıklı), uzak olanlar koyudur (ışıksız). Bu zıtlıkların birbiri ile olan dengeli ilişkisi uyumlu bir görsel derinlik algısını oluşturur. Diğer taraftan birbiriyle ilişki kuramayan zıtlıklar da tasarım içinde görsel olarak bir canlılık oluşturur ve tasarımın bütünselliği içinde algının sürekliliğini sağlamak için kullanılırlar. At keşanesi zıtlık kavramı için iyi bir doğal örnek oluşturmaktadır (Şekil 8). Dikenli dış yapısı ve parlak pürüzsüz iç dokusu ile tam bir zıtlık içerisindedir. Çizimde yer alan çizgiler, ince-kalın ve yatay-dikey zıtlıklarıyla biraraya gelerek yüzeyde derinlik oluşturmuştur (Şekil 9).



Şekil 8. At keşanesi üzerindeki zıtlık

Figure 8. Contrast on the conker



Şekil 9. Yatay-dikey ve ince-kalın çizgiler (çizim, Pınar Genç)
Figure 9. Horizontal-vertical, thin-thick lines (drawing by Pınar Genç)

2.4. Koram

Görsel hiyerarşi anlamına gelmektedir. İki zıt ucu uygun kademelerle birbirine bağlayan köprüye koram denir. İki uç arasında bir düzen dahilinde geçiş sağlayan bu düzenleme yardımıyla anlamlı ve beğenilmesi kolay bir dizi ortaya çıkar. Eğer iki uç arasında ölçü farkı varsa, bir uçtan diğer uca doğru biçimler büyükten küçüğe doğru dizilmelidir. İki uç arasında doku farkı varsa, aradaki her kademenin dokusu sırayı bozmayacak şekilde ara kademeler teşkil edecek tarzda olmalıdır. Eğer uçlar arasında değer farkı varsa, her bir kademedeki değerler azar azar açılarak ya da koyulaşarak geçiş sağlanmalıdır. İki uç arasındaki fark renk farkı ya da biçim farkı olsa, yine aynı şekilde hareket edilir. O halde koramda hiç değişmeyen koşullar şunlardır :

- İki uç arasında zıtlık, • Uçlar arasında düzgün bir kademelenme.

Çam kozalağı eksenel koram için iyi bir örnek oluşturmaktadır. bir eksen çevresinde, iki zıt ucu vardır. Biçimler bu iki zıt uç arasında, küçükten büyüğe ve büyüktен küçüğe doğru sistematik bir şekilde dizilmişlerdir (Şekil 10). Çizimde de, bir merkezden başlayıp giderek genişleyen çizgilerle elde edilmiş koram örneği bulunmaktadır (Şekil 11).



Şekil 10. Koram örneği olarak çam kozalağı
Figure 10. Pine cone for hierarchy



Şekil 11. Merkezsel koram (çizim, Pınar Genç)

Figure 11. Central hierarchical lines (drawing by Pınar Genç)

2.5. Egemenlik

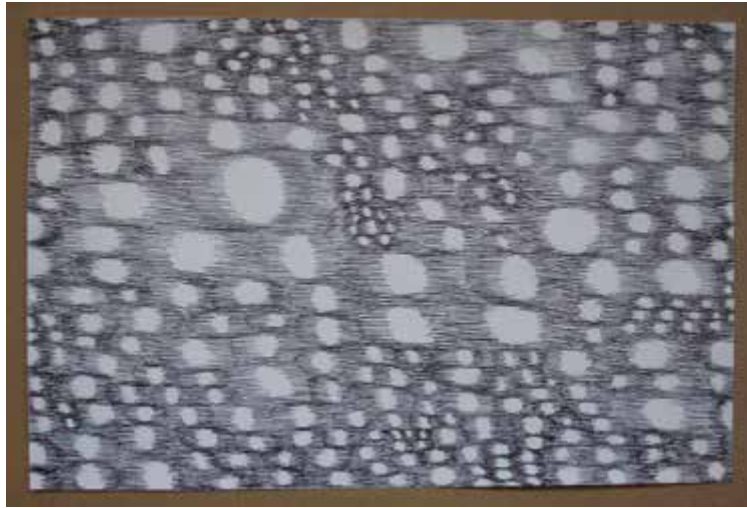
Bir tasarda kararlı bir dengenin bulunması için, bu tasarın değişik kısımlarının görsel algılamada meydana getirdiği kuvvetli ve zayıf enerji bölgeleri arasında geçen mücadelenin bu bölgelerden bazılarının üstünlüğü ile sonuçlanması gerekir. Bu sırada diğer bölgelere, diğer biçimlere yahut diğer gruplara karşı üstünlük kurabilen biçim ya da küme egemen sayılır. Bu egemenlik tasarın bir bölgesi tarafından da ortaya konabilir. Egemenliğin en çabuk anlaşılan ve en çok kullanılan şekli ölçü egemenliğidir. Egemenlik sadece ölçü bakımından değil, aynı zamanda değer, doku, renk ve benzeri bakımlardan olabilir. Biçimler arasında kurulan bağıntıların, diğer biçimler üzerinde ortaya çıkardıkları üstünlüklerle de egemenlik kurulabilir. Renkli düzenlemelerde de durum aynıdır. Bu türlü düzenlemelerde sıcak ve soğuk renk gruplarından herhangi birinin üstünlüğü esas alınarak egemenlik sağlanmalıdır. Eğer sıcak renkler egemen olarak kabul edilirse soğuk renkler görüş alanı içinde sıcak renklerden daha az bir yüzey kaplamalıdır. İster ölçü, ister doku, isterse değer ya da renk bakımından olsun, her türlü egemenlikte bir zıtlık bulunur. Böylece bir biçim ya da biçimler grubu diğerine hâkim olabilir ve onu baskısı altında tutabilir.

Doğadan örneklenecek olursa; Flamingonun boynu ve bacakları o kadar uzundur ki bütün gövdeyi egemenlikleri altına almışlardır (Şekil 12). Çizimde, yatay kısa çizgilerle oluşturulan dairesel boşluklar bulunmaktadır. Bu boşluklar, çizgilerden daha fazla yüzeye egemendir (Şekil 13).



Şekil 12. Flamingonun boynu ve bacakları gövdeyi egemenlik altına almıştır

Figure 12. The neck and legs of flamingo has domination body



Şekil 13. Dairesel boşlukların yüzeyde egemenliği (çizim, Pınar Genç)

Figure 13. Circular space on the surface dominance (drawing by Pınar Genç)

2.6. Denge

Bir düzenlemedeki öğelerin biçim, renk, değer, doku, yön, aralık ve ölçüleri kendi aralarında bir karşılaştırma gerekliliği yaratırlar. Bu öğeler ortaya çıkan değerleri açısından tartıldıklarında genel bir denge duygusu vermeli, herhangi bir grup ağır basarak düzenlemenin ağırlık merkezini kendine çekmemelidir. Ağırlık merkezleri birden fazla olduğunda, her merkez güçlü olmalı ancak bu mücadelenin sonunda yine ağırlık merkezi düzenlemenin ortasında yakın bir yerde kalabilmelidir. Dengenin bozulduğu durumlarda dengeyi sağlayacak öğeler düzenlemeye eklenir ya da çıkartılır. İki türlü denge vardır. Simetrik Denge; bir eksen etrafında öğelerin yerleştirilmesidir. Bu eksen düşey, yatay, eğik olabilir. Simetrik denge kesin ve kararlıdır, ancak kısa sürede sıkıcı etki yaratır. Asimetrik Denge; öğelerin dengesi

serbest olarak elde edilir. Bu dengeyi sağlamak zor olmakla birlikte içindeki değişkenlikten dolayı daha ilgi çekicidir (Divanlıoğlu, 1997).

Doğadan bir örnek olarak tukan kuşunun neredeyse kendisi kadar büyük gagası ile yaşamını sürdürebiliyor olması da denge için iyi bir örnek oluşturmaktadır (Şekil 14).

Çizimde, ince çizgilerle elde edilmiş tüysü birimlerin arasında kalan boşluklar, beyaz çizgi olarak algılanmaktadır ve yüzeye dengeli bir şekilde dağılmışlardır (Şekil 15).



Şekil 14. Tukan kuşu ve büyük gagası

Figure 14. Tukan bird and it's big beak



Şekil 15. Beyaz çizgilerin oluşturduğu denge (çizim, Pınar Genç)

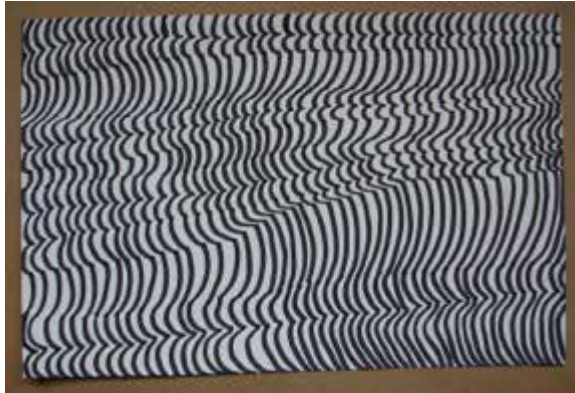
Figure 15. Example for balance (drawing by Pınar Genç)

2.7. Birlik

Bir düzenlemede çeşitli öğelerin bir araya gelerek dengeli bir bütün oluşturmalarıdır. Birbirine zıt olan öğeler bile birlik oluştururken bir uyum ve düzen içinde olmalıdır (insan vücudu örneği, organların uyum içinde çalışması gibi). Birliğin oluşması için önce denge gerekir. Birliğe üç yoldan gidilebilir. Bunlar; Uygunluk Egemenlik ve Değişkenlik, Zıtlık yoluyla olabilir. Bu üç yoldan en iyi sonuç vereni egemenlik ve değişkenlik yoludur. Bu, her iki görüşün birlikte kullanımıdır. Gerçekleştirilecek düzenlemenin özelliğine uygun olarak seçim yapılır ve birlik sağlanır. Birliğe uygunluk yolundan gidilirse ek olarak zıtlık kullanılmalı, zıtlık yolundan gidilirse ek olarak uygunluk kullanılmalıdır ki denge ve birlik sağlanabilsin. Konunun özelliğine ve yaratılmak istenen etkiye göre gereken yol seçilir (Güngör, 1972). Doğadaki pek çok örnekten biri olan kaplumbağa ve salyangoz bu konuya iyi örnek oluşturmaktadır. Sert dokulu bir kabuk ve içinde yumuşak bir canlı bulunmaktadır. Zıtlığa rağmen uyumlu bir birliktelik doğmuştur (Şekil 16). Çizimde yer alan iç bükey ve dış bükey zıt çizgilerin oluşturduğu birliktelikte yüzeyde hareket elde edilmiştir (Şekil 17).



Şekil 16. Sert kabuk ve içinde yumuşak bir canlı olan kaplumbağa
Figure 16. Hard shell and a soft live has been the turtle



Şekil 17. İç bükey ve dış bükey zıt çizgilerin oluşturduğu birliktelik (çizim, Pınar Genç)
Figure 17. Concave and convex lines formed on surface (drawing by Pınar Genç)

2.8. Ritm

Öğelerin bir sistem, bir işlev, bir anlam dahilinde, kendi kendini tekrar eden gruplaşmaları, azlık-çokluk oranları, etkililik derecelenmeleri gibi bir bütün içindeki uyumlu ve akıcı hareket etkilerinin tekrarlı düzenliliğidir (Atalayer, 1994). Ritm; seste, harekette, biçimde, renkte, konumda, yaşantıda, doğada, düzenli, sistemli tekrarlar, yinelemelerdir (Demir, 1993). Tasarımlarda yapılandırılan optik yanılsamalar, ögenin ritmik tekrarı ile elde edilirler. Doğadan ritm örneği olarak, ağustos böceğinin çıkardığı ses veya deniz dalgalarının hiç bitmeyen hareketi gösterilebilir (Şekil 18). Çizimde, iç bükey ve kısa çizgilerin tekrarıyla elde edilmiş, üst üste geçmiş borular gibi algılanan desende, süreklilik ve hareketlilikle bir ritm oluşturulmuştur (Şekil 19).



Şekil 18. Ağustos böceği
Figure 18. Cicada



Şekil 19. İç bükey ve kısa çizgilerle ritm (çizim, Pınar Genç)
Figure 19. Rhythm with concave and short lines (drawing by Pınar Genç)

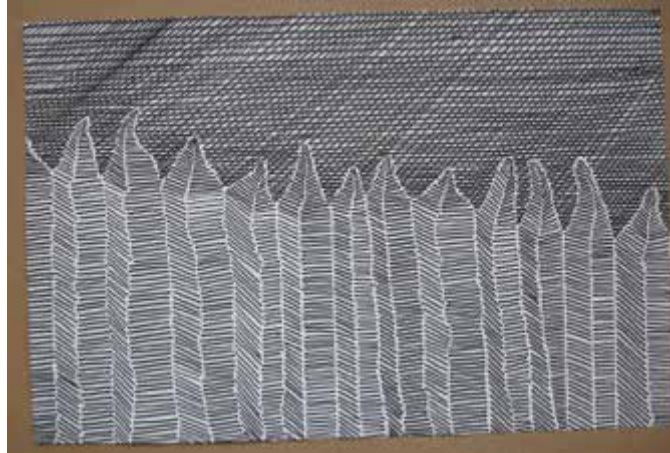
2.9. Vurgu

Tasarımda ön plana çıkarılması gereken eleman ile ikinci planda kalması gereken elemanlar arasında, yön, boyut, biçim, doku, renk, ton, çizgi zıtlığı ya da bunlar

arasında belirgin farklılık yaratarak dikkatin o elaman üzerinde yoğunlaşmasının sağlanmasıdır (grafikerler.net). En dikkat çekici renk sarı olduğu için, doğada da, tehlike işareti olarak canlılar sarı renklerini kullanarak tehlikeli olduklarını vurgularlar (Şekil 20). Çizimde, yatay, açılı ve kısa çizgilerle oluşturulmuş birimlerin ön plana çıkması ve vurgulanması için desenin üst kısmında tarama yapılmıştır (Şekil 21).



Şekil 20. Arı, tehlike işareti olarak sarı rengi kullanmıştır
Figure 20. The yellow was used as dangerous signal by bee



Şekil 21. Çizimdeki birimler önde vurgulanmıştır (çizim, Pınar Genç)
Figure 21. The units highlighted ahead in the drawing (drawing by Pınar Genç)

3. ÇİZGİ ÖGESİ KULLANILARAK TASARLANMIŞ SERAMİKLERDEN ÖRNEKLER

Çizgi ögesi seramik tasarımlarda; form, yüzeyde doku ve dekorlama olarak üç ana teknikle kullanılmaktadır. Bu tekniklerin ikisi veya üçü de birarada olabilmektedir.

3.1. Çizgi Ögesinin Seramikte Form Olarak Kullanılması

Seramik sanatçıları, plastik çamuru ince bantlar, fitiller ve dar plakalar biçimine getirerek elde ettikleri birimleri, üst üste, yanyana veya tek başına olmak üzere şekillendirerek, çizgi etkisini ön plana çıkaran formlar üretmektedirler. Örneğin;

Asuman Özsoy İnan, Linda Dangoor, Nuala O'Donovan, Paula Bastiaansen, Petra Wolf, Pınar Genç gibi sanatçılar, çizgiyi form olarak kullanmışlardır.



Şekil 22. Asuman Özsoy İnan
Figure 22. Asuman Özsoy İnan



Şekil 23. Nuala O'Donovan
Figure 23. Nuala O'Donovan
<http://www.nualaodonovan.com>



Şekil 24,25. Pınar Genç
Figure 24,25. Pınar Genç

3.2. Çizgi Ögesinin Seramikte Doku Olarak Kullanılması

Çamurla şekillendirilmiş plastik form üzerine, çeşitli gereçler bastırılarak, elde edilmiş fitil birimlerin yanyana, üstüste yerleştirilmesi, çamur katmanlarının üst üste bindirilmesiyle veya oyma-kazıma teknikleri ile yüzeyinde çizgisel dokular yaratılmış seramikler de üretilmektedir. Örneğin; Enno Jaakel, Matthew Chambers, Sakiyama Takayuki gibi sanatçılar yüzeyde doku elde etmek için çizgi ögesini kullanmaktadırlar.



Şekil 26. Sakiyama Takayuki
Figure 26. Sakiyama Takayuki

http://www.mirviss.com/exhibitions/2011-08-04_sakiyamatakayuki/



Şekil 27. Matthew Chambers

Figure 27. Matthew Chambers

<http://creativitea.org/inspiration/3d-crafts/matthew-chambers-ceramics/>



Şekil 28. Enno Jaakel

Figure 28. Enno Jaakel

<http://yura-osinin.livejournal.com/134772.html?thread=1213300>

3.2. Çizgi Ögesinin Seramikte Dekor Olarak Kullanılması

Seramik yüzeylerde, sıraltı-sırüstü dekor teknikleri kullanılarak çizgi ögesi ile çok çeşitli tasarımlar yapılabilmektedir. Ayrıca “raku” gibi dumanlı pişirim teknikleri ile de yüzeylerde çizgiler elde etmek mümkündür. Bu teknikler genelde, yüzeye hareketli bir görünüm kazandırmak için uygulanır, siyah-beyaz olduğu gibi renkli de olabilirler. Seramik sanatçıları çizginin yüzeyde tekrarı ile hacimlendirme ve optik kazandırma özelliğini kullanarak tasarımlarını gerçekleştirirler. Örneğin; Jeanne Opgenhaffen, David Roberts, Emily Myers gibi sanatçılar çeşitli dekor tekniklerini kullanarak yüzeyde çizgi ögesinin özelliklerinden yararlanmaktadırlar.



Şekil 29,30. Jeanne Opgenhaffen

Figure 29,30. Jeanne Opgenhaffen

<http://www.pulsceramics.com/exhibitions/jeanne-opgenhaffen-2006/>



Şekil 31. David Roberts

Figure 31. David Roberts

<http://www.davidroberts-ceramics.com/>



Şekil 32. Emily Myers

Figure 32. Emily Myers

<http://www.emilymyers.com/ceramic-artist/>

KAYNAKÇA

Aksel, Erdağ, Anadolu Üniversitesi 15. Anadolu Sanat Dergisi, “Temel Sanat Kararları”, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1605, 2004, Eskişehir.

Atalayer, Faruk, *Temel Sanat Öğeleri*, Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 1994.

Balcı, Yusuf Baytekin, Say, Nuray, *Temel Sanat Eğitimi*, Ya-Pa Yayıncılık İstanbul, 2005.

Demir, Abdullah, *Temel Plastik Sanatlar Eğitimi*, Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Yayın No:270, Eskişehir, 1993.

Divanlıoğlu, Demir, *Temel Tasarım*, Birsan Yayınevi, İstanbul, 1997.

Genç, Pınar, *İşitme Engellilerle Temel Sanat Eğitimi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:2431, ISBN 978-976-06-1101-8 2012-1

Gökaydın, Nevide, *Eğitimde Tasarım ve Görsel Algı*, Sedir Yayınları, Ankara, 1990.

Gürer, Latife, *Görsel Sanat Eğitimi ve Mekan-Form*, İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, İstanbul, 1992.

Gürer, Latife, Gürer, Gül, *Temel Tasarım*, Birsan Yayınevi, İstanbul, 2004.

Güngör, İ.H., *Temel Tasarım*, AFA Matbaacılık, 1983, İstanbul.

Itten, Johannes, *Design And Form*, John Wiley and Sons, Inc., Germany 1975.

Lazzari, Margaret R., Lee, Clayton, *Art and Design Fundamentals*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.

Odabaşı, Aslan, Hatice, *Grafik’te Temel Tasarım*, Yorum Sanat, İstanbul, 2006.

Sausmarez de, Maurice, *Basic Design: The Dynamics of Visual Form*, The Herbert Press, UK., 1980.

ŞALOMADA CAM ŞEKİLENDİRMEYE ÜÇ FARKLI YORUM THREE DIFFERENT INTERPRETATIONS IN FLAMEWORKING GLASS

Prof. Soner GENÇ, Arş. Gör. Esin KÜÇÜKBİÇMEN

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik-Cam Bölümü

Eskişehir /TÜRKİYE

ÖZET

Şaloma kullanılarak cam şekillendirme, LPG gazının oksijen ile yakılması sonucu oluşan alevin önünde camın ergitilmesi temeline dayanır. Şalomada cam şekillendirme yöntemi ilk olarak laboratuvar malzemelerinin yapımında kullanılmıştır. Günümüzde açık alevde (şalomada) cam şekillendirme, birçok cam sanatçısının tercih ettiği bir yöntemdir. Açık alevde şekillendirmede, farklı çapta cam çubuklar ve içi boş cam borular kullanılmaktadır. En önemli açık alevde cam şekillendirme yöntemleri arasında, ekleme, serbest üfleme, kalıp içerisine üfleme, mandrel üzerinde şekillendirme ve içi boş mandrel üzerinde üfleme yer almaktadır. Bunun yanı sıra, sıcak cam şekillendirme yöntemlerinden uyarlanmış, minyatür pipolar yardımı ile cam üfleme yöntemi de, açık alevde cam şekillendirme yöntemleri arasında yer almaktadır. Günümüzde cam sanatçıları, çeşitli cam şekillendirme yöntemlerini ve bu yöntemlerin birlikteliğinden oluşan yorumlamalarını ustalıklı gerçekleştirilmektedirler. Şalomada şekillendirme yöntemi ile eser üreten cam sanatçılarından Ryoko Miyashita, Esin Küçükbiçmen ve Tuğba Ünsal'ın farklı yorumlamalarına bu araştırmada yer verilmiştir. Ryoko Miyashita, alçıdan iç kalıp kullanarak üzerine cam sarma/yerleştirme, Esin Küçükbiçmen, cam çubukları ergitip birbirine ekleme (kaynak), Tuğba Ünsal, mandrel üzerinde şekillendirme yöntemi ile özgün formlar oluşturmaktadır. Şalomada cam şekillendirme yöntemini kullanarak farklı yorumların geliştirilmesi, cam sanatının zenginleşmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Şalomada şekillendirme, iç kalıp, kaynak, mandrel, cam

ABSTRACT

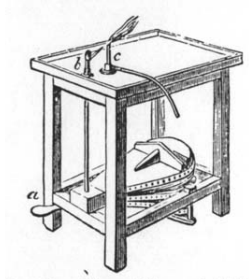
Flameworking glass is based on melting the glass by using a flame created by the combustion of LPG and oxygen. The flameworking technique was firstly used in the creation of

laboratory glass supplies. Today flameworking is a technique preferred by many glass artists. Glass canes and pipes of different sizes are the working materials of flameworking glass. The most important ones among the shaping techniques are; joining, free blowing, blowing into a mould, shaping on the mandrel and blowing glass beads by using a tube mandrel. Besides these, adapted from the hot glass forming methods, blowing by miniature pipes also can be mentioned under the glass shaping methods. Today, glass artists are carrying out the master craft of the glass shaping techniques and are creating their interpretations skillfully. In this paper, Ryoko Miyashita, Esin Küçükbiçmen and Tuğba Ünsal; glass artists who create their glass works by using the flameworking techniques are being referred. Ryoko Miyashita who is using the inner core technique by joining glass pieces and wrapping stringers around the form, Esin Küçükbiçmen who is joining (spot welding) glass rods, Tuğba Ünsal who is creating original forms by using the technique of shaping on the mandrel. The improvement of different interpretations by using the flameworking technique is supporting the enrichment of glass art.

Keywords: Flameworking, inner core, spot welding, mandrel, glass

1. ŞALOMADA CAM ŞEKİLLENDİRME YÖNTEMİ

Şalomada (açık alevde) şekillendirme yöntemi, cam obje, çubuk ve tüp şekillendirme tekniğidir. Alevin ısı ile yumuşayan cam, farklı şekillendirme aletlerinin de kullanımıyla istenilen formu almaya uygun bir hale gelir. İlk kez 15.yy'ın başlarında [1] Avrupa'da kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılmaya başlandığı ilk yıllarında alevin kaynağı bir yağ veya parafin lambası olduğu, bu alevin ise ayak ile kullanılan körüklerle kuvvetlendirilmekte olduğu yönündedir. Günümüzde sadece gaz ile çalışan şalomaların yerine, oksijen takviyesi sayesinde daha yüksek enerji sağlayan şalomalar tercih edilmektedir.



Şekil 1: Açık alevde hava ile oluşturulmuş cam çalışma düzeneği

Figure 1: Glass working area created for flameworking with air

Şekil 2: Açık alevde şekillendirmede kullanılan havalı körük

Figure 2: Bellow used for providing air for flameworking

Açık alevde cam şekillendirme, ‘laboratuvar camcılığı’ olarak da adlandırılır. Farklı et kalınlığı ve çaptaki cam boru ve cam çubuklar, açık alevde çok geniş olmayan bir atölye ve temel şekillendirme aletleri sayesinde şekillendirilmektedir. Ancak, daha büyük ebatlı veya profesyonel cam çalışmaları için, tavlama fırını başta olmak üzere, gerekli alet ve edevat sayısı arttırılmalıdır.



Şekil 3: Propan gazı (C_3H_8) ve Oksijenin (O_2) oluşturduğu alev ile ergiyen cam
Figure 3: Glass melting by the flame created by Propane Gas (C_3H_8) and Oxygen (O_2)

Açık alevde el üretimleri için kullanılan camlar ‘yumuşak’ ve ‘sert’ olarak ikiye ayrılırlar. Bu tanımlamalar camın kırılma özelliği ile ilgili değil; camın düşük veya yüksek ısılarda yumuşaması ile ilgilidir. Yumuşak camlar daha düşük bir ısıda ergitilerek şekillendirilirken, sert camlar ise daha yüksek ısıda şekillendirilirler. Bu özellik, camın kimyasal yapısına bağlıdır. Soda ve kireç gibi ergiticiler içeren camların, ergime sıcaklığı daha düşüktür.

Sert cam (borasilikat camı) boraks içerir, “525 °C sıcaklığın üzerinde yumuşamaya başlar ve 860 °C’ sıcaklıkta akışkan bir hal almaya başlar”[2]. Bu yüzden borasilikat camı ‘sert cam’ olarak adlandırılır. İçeriklerinden dolayı iki cam türü de farklı özellikler gösterir. Camda ısı genleşme katsayısı, uyumluluk ve tavlama sıcaklığı önemlidir. Camların yapısal farklılıkları farklılık, açık alevde şekillendirmenin her aşamasında dikkate alınmalıdır.

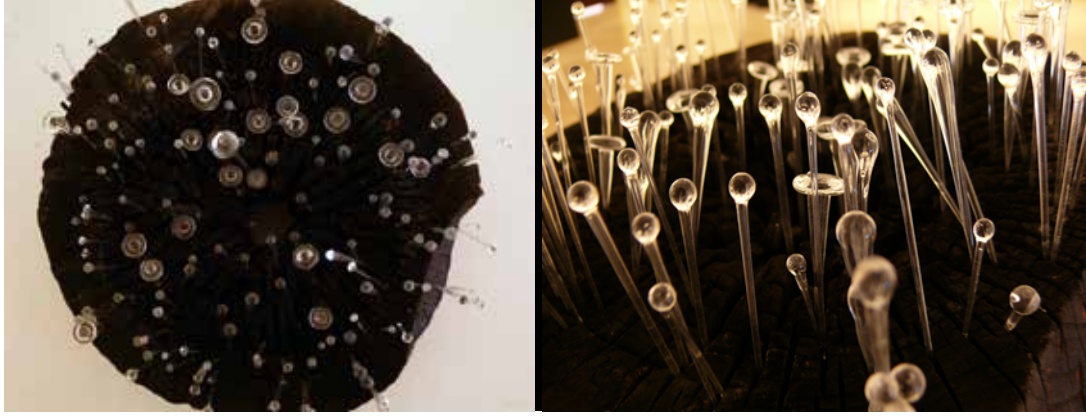
İki cam türünün de çalışma sırasında, kendi içinde sağladığı olumlu ve olumsuz yanları vardır. Örneğin borasilikat cam çubukları ve boruları genellikle doğrudan aleve sokulabilir. Ön ısıtma yapılmadığı halde, camda genellikle herhangi bir çatlamaya neden olmaz. Yumuşak camın, aleve doğrudan yaklaştırılmadan önce aleve alıştırılarak ön ısıtması yapılmalıdır. Bu ön ısıtma, yumuşak camdaki herhangi bir çatlamayı veya ani patlamayı önleyecektir. Yumuşak camın alevden çıkarıldıktan sonra soğuma aşamasına kadar geçen çalışma süresi, borasilikat camın çalışma süresinden çok daha uzundur. Ayrıca, yumuşak cam renk çeşitliliği

borasilikat (sert) camlara göre çok daha fazladır. Borasilikat cam ile 4 cm kalınlığa kadar parçalar alevde tavlama ile de üretilebilirken, yumuşak cam ile büyük form üretilmesi gerekli alet, edevat ve koşullar (geniş alev sağlayan şaloma ve tavlama fırını gibi) sağlanarak yerine getirilmektedir. Alev ısısında tavlanabilen küçük parçalar hariç, ısıl işleme maruz kalmış her cam çalışmasının iç gerilimini engellemek için mutlaka tavlama ‘annealing’ işleminden geçmesi gerekmektedir. Camdaki gerilim, Polariskop ‘Stresometre’ adlı alet ile gözlemlenebilmektedir. Bu yöntemle, camın içindeki gerilimli alanlar, alet sayesinde renkli hareler olarak görünür hale gelir. Camda ne kadar çok iç gerilim varsa, stresometrede görünen gökkuşağı benzeri harenme o denli yoğun olur.



Şekil 4: İç gerilime sahip cam kaynağının polariskop yardımıyla görülmesi
Figure 4: Stress source in glass that can be recognized by the polariscope

Tavlama (camda iç gerilim yaratmayacak şekilde gerektiği gibi soğutulması), cam üretiminde gerekli bir aşamadır. Bu süreç içerisinde moleküller sıralanarak sabit yerlerini alırlar. Camı bu aşamada ‘fazla tavlama’ ise mümkün değildir. Küçük cam çalışmalarını alevden elde edilen karbon ile kaplanarak tavlama yeterli olabilmektedir. Karbon, camın etrafında yalıtım tabakası oluşturarak, camın daha geç soğumasını sağlar. Tavlama işleminde soğutma kumu olarak vermikülit tercih edilmektedir. Vermikülit, genel formülü $(MgFe)_3.(SiAlFe)_4O_{10}.4 H_2$ olan mika tipli mineraldir. Malzeme, kalın ve parlak kum görüntüsünde parçacıklı ve ağırlık olarak hafiftir. Isıya dayanıklı bir kap içerisinde tutulan ‘soğutma kumu’nun içerisine konan ufak boyutlu cam çalışmalarda ise tavlama süresi için, camın oda sıcaklığına eriştiği süre yeterli olmaktadır. Moretti ve Effetre gibi düşük $566^{\circ}C$ sıcaklıklarda ergiyen camlarda tavlama derecesi $516^{\circ}C$ iken, bu adımı takip eden sabit bekleme derecesi $485^{\circ}C$ olarak tavsiye edilmektedir. Borasilikat camlar için tavlama noktası $566^{\circ}C$ ’dir, bekleme yapılacak sıcaklık ise $538^{\circ}C$ ’dir.



Şekil 5,6: Borasilikat camı ile üretilmiş ‘Damlalar’ isimli form, Esin Küçükbiçmen, 2009
Figure 5,6: ‘Drops’ created using borasilicate glass, Esin Küçükbiçmen, 2009

Açık alevde cam şekillendirebilmenin ön koşulu güvenli atölye şartlarının sağlanmasıdır. Atölye, oksijen ve propan tüpleri güvenli şekilde kullanılmalıdır. Oksijen tüpüne kesinlikle yağlı bir malzeme ile dokunulmamalıdır. Aksi halde oksijen, yağ ile reaksiyona girerek patlamaya sebep olabilir. Propan gazı yüksek ısıda alev alabilir özellikte olduğundan, propan tankları, mutlaka dış mekanda muhafaza edilmelidir. Ayrıca propan gazı ile çalışırken de mutlaka regülatör kullanılmalıdır. Açık alevde cam çalışması sonlandığında, alev kapatılmalı, hortumlardaki gaz ve oksijen de tamamen boşaltılmalıdır. Çift göstergeli oksijen regülatörü de oksijen tüpü ile çalışırken gereklidir. Herhangi bir gaz sızıntısının kontrolü için bağlantı noktaları köpüklü su ile kontrol edilmeli, kabarcık oluşma durumunda gerekli önlemler alınmalıdır. Sızıntı olan bağlantılar teflon bant ile sağlamlaştırılmalıdır. Ayrıca, güvenliği sağlamak için geri tepme valfleri kullanılmalıdır. Açık alevde çalışırken didmiyom içerikli gözlük, gözü korumak adına çok gereklidir. Atölyede gerekli havalandırma ve güvenlik önlemlerinin (ilkyardım dolabı ve yangın tüpleri) alınmış olması gereklidir.



Şekil 7: Açık alevde kullanılan didymium cam çalışma gözlüğü
Figure 7: Flameworking equipment didymium glasses

Açık alevde cam şekillendirmede kullanılan aletler ise; cam kesme bıçağı veya biley taşı, uçları sivriltilmiş grafit çubuklar, tutamaklı grafit plakalar ve grafit kalıplar, uzun cımbız,

tungsten bız, maşa, cam makası, spatül ve pençe şeklindeki cam tutacaklarıdır. Bu çalışma yönteminde, istenen alevin niteliği ise çalışılan cam parçasının özelliklerine göre farklılık gösterir. Kimi zaman noktasal ısı sağlayacak ince bir aleve, kimi zaman ise daha geniş alanlı ve yumuşak bir ısıtma sağlayacak yaygın bir aleve ihtiyaç duyulur.

Açık alevde cam şekillendirme, temel olarak cam çubukları veya cam boruları yumuşatarak istenilen şekilleri vermeye dayanır. Bu işlemlerin içerisinde cam boru veya cam pipetini üfleme, camları kaynak ile birleştirmek bu yöntemin belli başlı temel şekillendirme yöntemleri sayılabilir. Üfleme ile şekillendirmede küçük ahşap kalıplar kullanıldığı gibi, içi dolu şekillendirmelerde genellikle grafit kalıplar tercih edilmektedir. Sıcak cam tekniklerinin birçoğu, sadece daha ufak boyutlu bir çalışma olarak açık alevde şekillendirme yöntemleri ile gerçekleştirilebilir; örneğin camda presleme, kalıp içine üfleme ile şekillendirme, iç kalıp üzerine cam sarma ve cam çubuk çekme.



Şekil 8: Açık alevde cam şekillendirme atölyesi
Figure 8: Flameworking workshop

Türkiye genelinde kurulan birçok atölye sayesinde, açık alevde cam şekillendirme yöntemini öğrenenlerin sayısı artmıştır.

			
Şaloma	Oksijen sağlayıcı (kondansatör)	Oksijen tüpü	Basınç ölçerler ve Valfler
			
Mandrel için ayırıcı	Mandreller	Dolu cam çubuklar	Boru camlar
			
Düz cımbız	Karga burun cımbız	Kare uçlu cımbız	Grafit çubuk
			
Taşlı çakmak	Pençe tutucu	Ahşap kalıp	Grafit düzleyici
			
Makas	Grafit kalıp	Soğutma kumu	Tavlama fırını

Şekil 9: Açık alevde cam şekillendirme aşamasında kullanılan bazı teçhizat ve aletler
Figure 9: Some flameworking tools and equipments that are used during shaping glass

2. ŞALOMADA CAM ŞEKİLLENDİRME YÖNTEMİNDE FARKLI YORUMLAR (Ryokko Miyashita, Esin Küçükbiçmen, Tuğba Ünsal)

Açık alevde cam şekillendirme tekniğini kullanarak çalışan üç farklı cam sanatçısı bu makalenin konusu olmuştur. Murrini ve iç kalıp ile cam şekillendirme yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği zarif kaplar ile dikkati çeken Ryokko Miyashita, açık alevde cam

şekillendirme yöntemiyle sıcak ekleme yöntemi ile ince cam bacakları üzerinde duran cam böcekler çalışan Esin Küçükbiçmen ve mandrel üzerinde şekillendirilen ve birer biblo özelliğinde olan figüratif cam çalışmalar üreten Tuğba Ünsal. Bu sanatçılardan her biri açık alevde cam şekillendirme yöntemini özgün birer yoruma ulaştırmıştır.

2.1. Ryokko Miyashita ve İç Kalıp Üzerine Cam Ekleme ve Sarma Yöntemi

Ryokko Miyashita, iç kalıp üzerine cam sarma yöntemi ile gerçekleştirdiği zarif cam kapları ile bilinmektedir. Kullandığı teknik, alçıdan hazırladığı iç kalıplar üzerine, ısıttığı cam parçalarını ve çubuklarını yapıştırma esasına dayanır.

Miyashita, kullanacağı iç kalıbı bir metal çubuk üzerinde şekillendirir. Bu çubuk üzerine öncelikle bulaşık telini sararak kalıbın iç kısmını oluşturur. Tel kütle üzerine alçıyı yoğurt kıvamında iken sıvayan Miyashita, iç kalıbın son şeklini, ucunda tekerlekli bir tezgahda döndürerek sabit tuttuğu sistre yardımı ile vermektedir. İç kalıbın şekli, sonunda elde edeceği cam formun iç boşluğunun şeklini vermektedir.

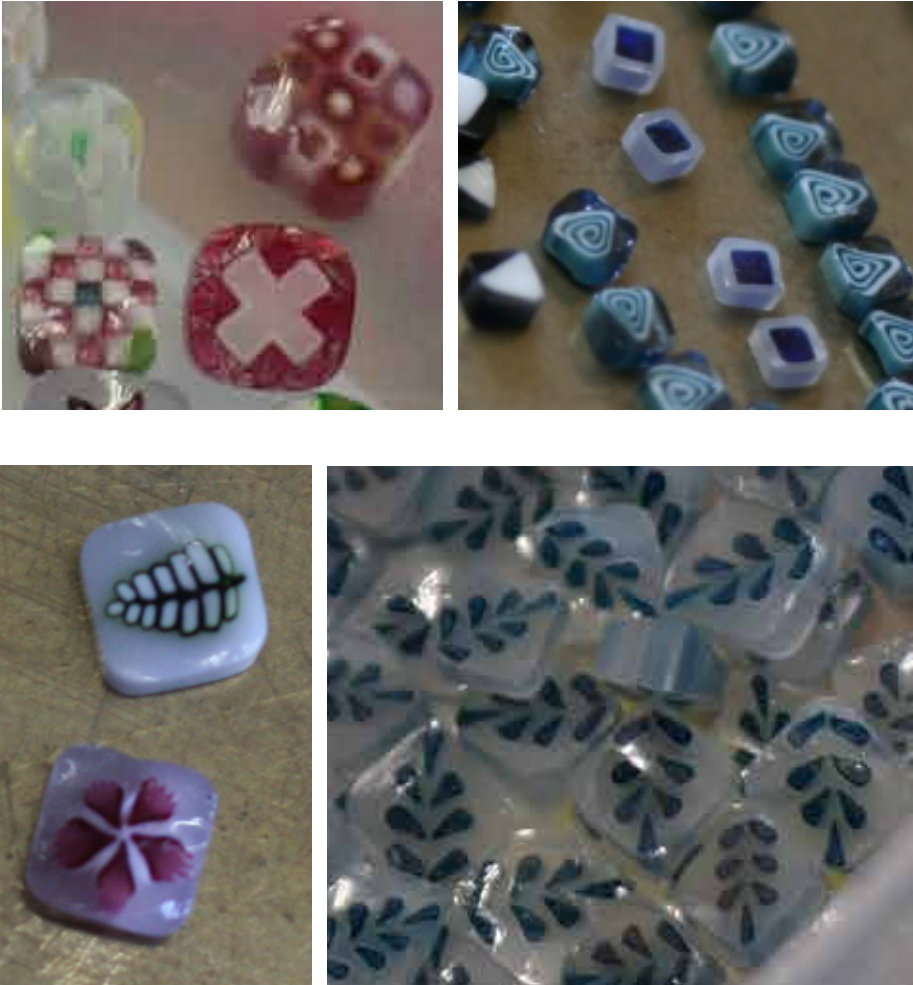


Şekil 10, 11: Alçı iç kalıp yapım aşaması
Figure 10, 11: Shaping the plaster inner core
Şekil 12: Kullanılmaya hazır iç kalıplar
Figure 12: Inner core pieces ready to use

Miyashita, daha öncesinde farklı renklerdeki camlardan oluşturduğu ve farklı tasarımlarda hazırladığı murrini çubuklarını özel kesme pensesi ile 2-2,5 mm kalınlığında parçalar haline getirmektedir.



Şekil 13, 14: Özel kutularında muhafaza edilen çubuklar ve murrini camlar
Figure 13, 14: Murrini pieces and stringers kept in special boxes



Şekil 15, 16, 17,18: Tane boyutu 5x5mm’i aşmayan farklı murrinilerden ayrıntılı görünüm
Figure 15, 16, 17,18: Close-up view from murrini pieces that measure not more than 5x5mm



Şekil 19,20: Murriniler ve metal kapak ile ön ısıtma işlemi
Figure 19, 20: Murrini pieces and their pre-heating done with a hot metal lid

Miyashita istediği formları oluşturmak için, ilk olarak kalıbı ve murrini parçalarının ön ısıtmasını yapmaktadır. Bunun için bir ısıtıcıda yüzeyini ısıttığı tutamaklı bir metal kapağı, kullanacağı murrinilerin üzerine kapatarak parçacıklara ön ısıtma uygulamaktadır. Sanatçı, çalışırken yumuşak bir çalışma alevi gerektiren, tavlama sıcaklığı 476°C ve (COE) genleşme katsayısı birimi 120 olan [3] Japonya'nın üretimi Satake® camını tercih etmektedir. Kullandığı şaloma, alttan yumuşak alev veren bir türdür. Miyashita, Satake camını ergitirken oksijen tüpü yerine, kompresör yardımı ile sağlanan havayı, alevin yeterli ısıya ulaşması için kullanmaktadır. Çünkü, oksijen tüpü kullanarak zenginleştirilen alev Satake camını fazla ısı oluşturarak kaynatmaktadır.

Miyashita'nın tasarımına göre, cam çubuklar, alevin önünde ısıtılan alçı kalıp üzerine, düz veya sarmal renkli, cam çubuk ile sarılır. İstenilen yerlere de murrini parçaları, cımbız yardımı ile kalıp yüzeyine yapıştırılarak, gerekliyse yan yana veya alt alta yerleştirilir. Alçı kalıbın etrafına istenilen cam tasarımı uygulanırken, kalıbın yüzeyi cam ile tamamen kaplanır. Bu aşamada kalıp üzerine kaplanan cam kalınlığı yaklaşık olarak 2,5 mm kadardır.



Şekil 21,22: Açık alevde cam şekillendirme şaloması ve ayrıntı
Figure 21,22: Flameworking tool and close-up view



Şekil 23: Tavlama fırını üstten görünüş
Figure 23: Top view of the annealing kiln

Bu aşamadan sonra iç kalıp, üzerinde yer alan cam ile birlikte soğutma fırınına konulur. Camda bir iç gerilim oluşmayacak şekilde soğuyan cam, ancak saatler sonra fırından çıkarılabilir. Tamamen soğuduktan emin olunan cam parçaları artık fırından çıkartılabilir ve kalıplarından ayrılabilir.

Cam kap, önce küçük ama sert bir fırça yardımı ile alçı atıklarından temizlenir. Ardından iç tarafta oluşan küçük pürüzlerin yok edilmesi ve devamında da camı tamamen saydam ve parlak bir hale getirmek üzere zımpara ile parlatılır. Çalışmaların iç boşluğu derin olmadığından sanatçı, parlatma aşamasında parmak ucu büyüklüğünde, küçük dikdörtgenler halinde kesilmiş kağıt zımparalardan faydalanmaktadır [4]. Zımparalama işlemi, sulu olarak, aşamalar halinde, küçük numaradan büyüğe doğru uygulanır. Kullanılan zımparaların numaraları 50-3000 arasındadır. En son parlatma aşamasında keçe gibi yumuşak bir ara malzeme ile uygulanan Seryum Oksit (CeO_2)'nin sulu kullanımı, cama en son ulaşabileceği parlaklığı ve ışıltıyı sağlamak üzere tercih edilir.



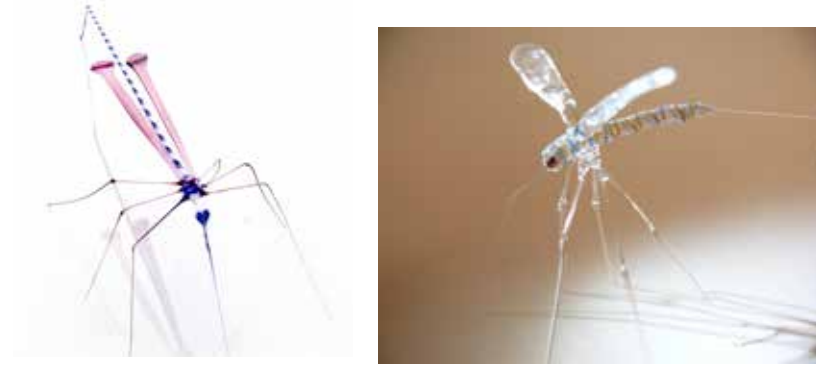
Şekil 24, 25: Miyashita tarafından üretilmiş ayaklı kase ve düz bardak formları
Figure 24, 25: Footed bowl and straight glass



Şekil 26, 27: Miyashita tarafından üretilmiş ayaklı bardak ve kapaklı kutu formları
Figure 26, 27: Footed glass and lidded box forms created by Miyashita

2. 2. Esin Küçükbiçmen ve İnce Kaynak ile Cam Ekleme Yöntemi

Eserlerinde, çeşitli cam şekillendirme yöntemlerini kullanarak başarılı üretimler yapan Küçükbiçmen, açık alevde şekillendirme yöntemi ile de, çok hassas cam formlar şekillendirmektedir. Gövdeleri camdan, ince bacakları üzerinde yükselen böcekler, bu türdeki eserlerine örnektir.



Şekil 28, 29: İki farklı böcek yorumu, E. Küçükbiçmen (2012, 2007)
Figure 28, 29: Two different interpretations of insects, E. Küçükbiçmen (2012, 2007)

Küçükbiçmen, cam böcek formları çalışılırken, öncelikle farklı renklerden seçtiği camları ısıtarak yumuşar ve bir burgu oluşturularak uzatır. Bu burgu böceğin gövde kısmını meydana getirmektedir. Gövde daha sıcakken gövdenin uç kısmına gözler, başın hemen üstüne, iki yanına duyargalar eklenir. Hemen tekrar ısıtılan gövdede, kanatların ekleneceği noktalar

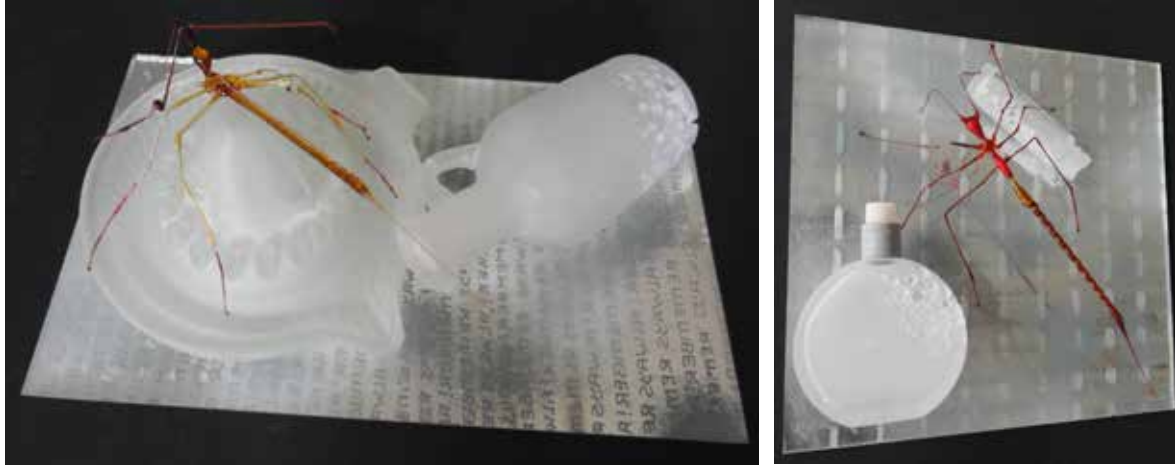
belirlenir. Buralar kısık ve ince alev ile noktasal olarak ısıtılır. Ardından alevin ısısı yükseltilerek kanatları oluşturacak cam, ısıtılarak bir damla haline getirilir ve zaman geçirilmeden gövdenin sıcak noktasına damlatılır, hızlıca pense ile yassı hale getirilir ve çekilerek uzatılır. Bu aşamaların her biri çok seri bir şekilde çalışılmalıdır. Böylece böceğin ilk kanadı meydana getirilmiş olur. Diğer kanadın oluşturulacağı yere de aynı yöntem ile ikinci kanat eklenir. Geriye bacakların eklenmesi kalmıştır.



Şekil 30, 31: Cama ekleme yöntemiyle üretilmiş ‘Cam Böcekler’, E. Küçükbiçmen, 2007
Figure 30, 31: ‘Glass Insects’ created by spot welding glass, E. Küçükbiçmen, 2007

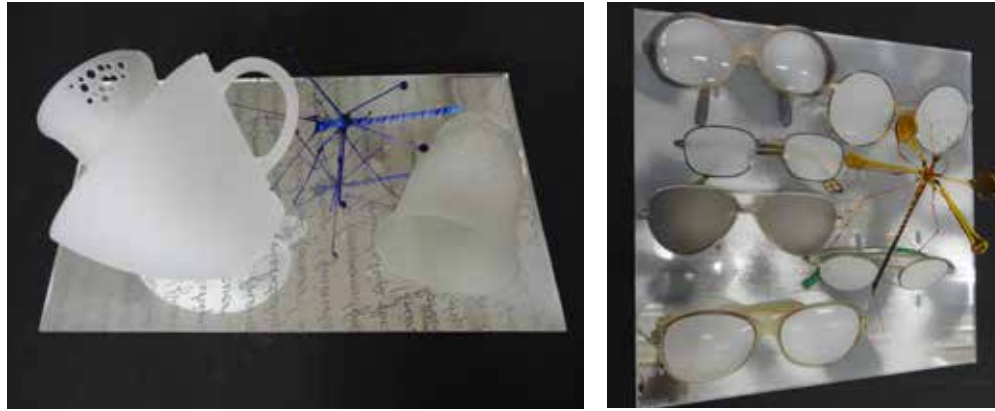
Gövde ve kanatlar şekillerinin korunabildiği bir sıcaklığa kadar ısıtıldıktan sonra, son aşamada bacakları oluşturan renteki cam çubuklar ısıtılır. Cam, çok küçük bir damla halini alırken, diğer elde tutulan gövde kısmında, ilk ayağın kaynak ile ekleneceği nokta, alevin hemen kısılması ile hızla ısıtılır.

Kor bir hal alan bu noktaya cam damlası yapıştırılarak çekilir. Uzatılarak ince bir çubuk halini alan cam, istenilen uzunlukta alev ile ısıtılarak koparılır. İlk bacak üst ilk boğuma kadar şekillendirilmiş olur. Buraya iki kez daha cam damlası yapıştırılarak ve aynı şekilde çekilip koparılarak üç boğumlu bir böcek bacağı elde edilir. Aynı işlem, istenilen bacak sayısına göre gövdenin alt kısmında uygun görülen noktalar seçilerek tekrarlanır.



Şekil 32, 33: Camdan böceklerin kullanıldığı ‘Zamanın İzleri Serisi’ nden, Esin Küçükbiçmen 2010,
Figure 32, 33: From the series ‘Traces of Time’ where glass insects were used, 2010, Esin Küçükbiçmen

Bu aşamada dikkat edilmesi gereken unsur, diğer bacakların eklenmesi sırasında ilk şekillendirilen bacakların, ısı karşısında şekillerini koruyabilmeleridir. Bu süre, en hassas ve duyarlı çalışılması gereken dönemdir. Alevin miktarı ile, noktasal olarak değeceği alanları denetleyebilme çok önemlidir. Ayrıca tüm parçanın soğumaması da sağlanmalıdır.



Şekil 34, 35: Camdan böceklerin kullanıldığı ‘Zamanın İzleri Serisi’ nden, Esin Küçükbiçmen, 2010
Figure 34, 35: From the series ‘Traces of Time’ where glass insects were used, Esin Küçükbiçmen, 2010

Tamamlanmış böcek formu alevde bir dakika kadar tavlandıktan sonra, el yakmayacak kadar soğutulur. Baş kısmından tutulan cam böceğin gövdesinin hala cam çubuğuna bağlı olan ince kısmı ısıtılarak yumuşatılır. Tamamen yumuşayan cam istenilen yönde ve uzunlukta çekilir. Böceğin kuyruk kısmının da meydana getirilmesiyle cam böcek formu tamamlanmış olur. Örneğin 10 cm uzunluğunda bir form, yaklaşık yirmi dakikalık bir süre içerisinde tamamlanabilmektedir. Bu tür çalışmalarda Effetre® camı kullanılmış, parçaların çok ince oluşlarından dolayı yumuşak alevin önünde yapılan ve bir dakika süren tavlama yeterli olmuştur.



Şekil 36: ‘Hiyerarşi’ 2007, E. Küçükbiçmen, Çağdaş Cam Sanatları Müzesi, Eskişehir
Figure 36: ‘Hierarchy’, 2007, E. Küçükbiçmen, Contemporary Glass Art Museum, Eskişehir

Çağdaş Cam Sanatları Müzesi’nde bulunan ‘Hiyerarşi’ adlı düzenleme için öncelikle cam böcekler çalışıldı. İç kısmına aynalama yapılarak merkeze yerleştirilen cam küre, sıcak camdan üflenmiştir. Üst kısımda bulunan böcek, küre üzerine UV yapıştırıcısı ile yapıştırılarak sabitlenmiştir. Eser, 2007 yılından beri aynı mekanda sergilenmektedir.

2.3. Tuğba Ünsal ve Mandrel Üzerinde Cam Ekleme Yöntemi



Şekil 37, 38: Tuğba Ünsal’ın ‘Düğün’ adlı çalışması ve ayrıntılı görünüm
Figure 37, 38: Tuğba Ünsal’s work ‘Wedding’ and close-up view

Hikayesi olan cam kolyeler çalışan Tuğba Ünsal, bu kolyeleri çalışırken mandrel üzerinde şekillendirme yöntemini kullanmaktadır. Boncukların her biri küçük birer biblo niteliğindedir. Sanatçı, insan figürünün sıkça kullanıldığı tasarımlar, çok renkli ve sıradışı bir rahatlıkta şekillendirdiği, eğlenceli cam tasarımları ile dikkat çekmektedir.



Şekil 39: 'Müzişyenler', T. Ünsal
Figure 39: 'Musicians' glass beads, T. Ünsal

Düğün adlı çalışmada bahçe içerisinde, açıkavada bir düğün tasviri gerçekleştiren Ünsal, en ince ayıntılara kadar bir düğünü kolye tasarımı içerisinde anlatmıştır. Yukarıdaki fotoğraflarda soldan sağa gitarist ve piyanist, sağda da dans eden bir çift görülmektedir. Turuncu etekli elbiseli kız, düğün çiçeğini yakalamış olan kişi Ünsal'ın deyişi ile alt sırada tek ip üzerinde birleştirilmiş olan boncuk şeklindeki figürlerin üzerinde de bir sıra lamba şeklinde boncuk dizilmiştir; bu şekilde çift diziden oluşan bol figürlü bir kolye tasarımı gerçekleştirmiştir.



Şekil 40: Dans eden genç çift ve gelin-damat
Figure 40: Dancing young couple and the bride and groom

Çalışma aşamasında boncuklarını oluşturmak için Effetre® camı, 2 mm'lik mandrel, ayırıcı olarak gri kaolen ve şekillendirme için de grafit plaka kullanmaktadır. Çalışma aşamasında ise boncuklar, büyük boyutlu olmalarından dolayı mandrel üzerinde kayabilmektedir. Bunu önlemek için Ünsal, ayırıcıyı kalın sürülmekte ve çok iyi kurutmaktadır. Mandrel üzerinde

Çalışma aşamasında da cam boncuğun asla alevden çıkarılmaması ve her tarafının alevle temasının sağlanması çok önemlidir. Sanatçı, boncuğun yapımı süresince her yerindeki ısının eşit tutulmasının, doğru bir tavlamanın n adımı olduğunu da ayrıca belirtmiştir. nsal, Mandrel zerindeki cama eklenen camın, diş fırçasına macunu sürülür gibi sürerek cam içinde hava kabarcığı oluşumunun ve dolayısıyla camda çatlamanın önüne geçmektedir.



şekil 41, 42, 43: ‘şalomada Cam alışan Kız Figürü’n şekillendirmesi aşamaları
Figure 41, 42, 43: The shaping of the ‘Flameworking Girl’ figure

Figürlerini şekillendirirken, nsal, sırasıyla sandalye, sandalye üzerinde kız figürü, ona eklenen masa, camdan şaloma, masa ayakları ve son olarak da kolları yapmaktadır. Ardından figür yine şaloma ile ısıtılarak eline lacivert bir cam çubuk eklenmektedir. rn, tavlama kumunda soğutulduktan sonra kaolin artıklarından temizlenir. Tamamlanmış bu boncuğun ölçüleri 1 x 3x 4 cm’dir. nsal, 7 cm’e varan heykelciklerinin tavlamasını fırın yerine soğutma kumu kullanarak yapmakta olduğunu ve bu şekilde enerjiden de tasarruf ettiğini belirtmiştir. [6]



şekil 43: ‘şalomada alışan Kız’
Figure 43: ‘Flameworking Girl’

KAYNAKÇA

[1] http://www.beadbabe.com/archives/html/the_history_of_lampworking.html

[2] <http://www.duran-group.com>

[3] <http://www.satake-glass.com/usa.html>

[4] Ryokko Miyashita ile atölyesinde görüşme, 2008, Toyama City, Japonya

[5] Tuba Ünsal – Esin Küçükbiçmen 21.03.2013 tarihli e-posta yazışması

Görsel Kaynakça:

1, 2: HASLUCK, Paul N., ‘Traditional Glass Working Techniques’, 1988, The Corning Museum of Glass, Dowe Publ. Inc.; New York, ABD

3: Esin Küçükbiçmen, Eskişehir

4: Esin Küçükbiçmen, Glasi Cam Fabrikası, Luzern, İsviçre

5,6: Esin Küçükbiçmen, Eskişehir

7: Esin Küçükbiçmen, Eskişehir

8: Ertan Ceyhan, Eskişehir

9- 26: Esin Küçükbiçmen, Toyama, Japonya

27- 30: Serhat Özdemir, Eskişehir

31- 34: Esin Küçükbiçmen, Eskişehir

35: Filiz Dinç, Eskişehir

36-43: Tuğba Ünsal, Denizli

**ZONGULDAK YÖRESİ FINDIK KABUĞU KÜLÜNÜN FARKLI
KALSİNASYON SICAKLIKLARINDA KURŞUNLU-BORLU VE ALKALİLİ
SIR BÜNYELERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**INVESTIGATION OF VARIOUS EFFECTS IN LEAD-BORON AND
ALKALINE
GLAZES OBTAINED BY USING ZONGULDAK REGION GROWN
HAZELNUT SHELL ASHES FIRED AT DIFFERENT CALCINATION
DEGREES**

Prof. Soner GENÇ, Ufuk GÜLAÇTI

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik-Cam Bölümü
Eskişehir TÜRKİYE

ÖZET

Kül, yanan maddelerden geriye kalan, yanmaz hale gelen toz, yanan bir cisimdeki yanmaz element olarak tanımlanır. Ayrıca kül; organik, çoğunlukla bitkisel maddelerin yanması sonucunda ortaya çıkan tuz minerallerine verilen isimdir. Külün bileşimi, yanan maddelerin türüne göre değişir. Kül sırları, seramik tarihinin en eski sırları olarak bilinir. Günümüzde bitkisel kökenli küller, sır bünyesinde alkali oksitler yerine bir ergitici olarak kullanılır. Araştırmada kullanılan fındık kabuğu külü ile sülyen, üleksit ve sodyum feldspat ile sır bünyeleri oluşturulmuş ve pişirilmiştir. Renk verici oksitler ile renklendirilen kül sırlarında renk paleti geliştirilmiştir. Ayrıca fındık kabuğunun yakılması sonucu elde edilen küller, 500°C, 750°C ve 1000°C 'da fırında kalsine edilmiştir. Farklı sıcaklıklarda kalsine edilen küller kullanılarak sır bünyeleri oluşturulmuştur. Araştırmada farklı kalsinasyon sıcaklıklarında elde edilen küllerin sır oluşumuna etkileri gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artistik sırlar, Kül sırları, Fındık külü,

ABSTRACT

Ash is defined as non-flammable dust left from burning material that becomes defined as non-combustible element. Also ash is often the name given to the salt minerals as a result of the combustion of herbal material. The ash of the composition varies depending on the type of the burning material. Ash glazes, known as the oldest glazes

in the history of ceramics. Nowadays herbal ash is used as alkaline oxides in glazes instead of a melting agent. In this study hazelnut shell ash was used, glazes with lead, ulexite and sodium feldspar were formed and fired. The color palette has been developed of colored ash glazes and coloring oxides. Afterwards, the burned ashes of hazelnut shells were calcined at 500°C, 750°C and 1000°C degrees in the kiln. Glazes were created with calcined ash glazes at different temperatures. In this research, the effects of glaze formation of ash obtained at different calcination temperatures have been observed.

Keywords: Artistic glazes, Ash glazes, Hazelnut ash.

1. FINDIK YETİŞTİRİCİLİĞİ

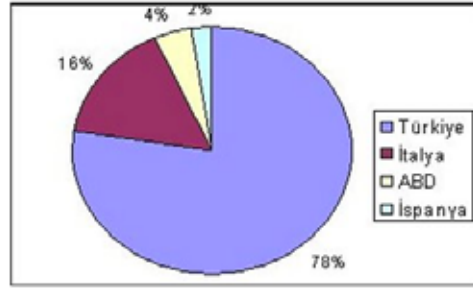
Fındığın Kuzey yarım kürenin ılıman iklim kuşağını, Japonya'dan Kuzey Amerika'ya kadar yabancı formlar biçiminde kapladığı bilinmektedir. Kültür formlarını oluşturan en önemli türler ise, Artvin'den Kırklareli'ne kadar uzanan Kuzey Anadolu Dağları ve Kuzey geçit bölgelerinde yoğun olarak bulunmaktadır.

Fındıktan, İsa'dan önce 400 yıllarında Kuzey Anadolu'da Kerasus'da (Giresun) 'pontus yemişi' adıyla ufak bir meyve diye bahsedilmekteydi. Fındığın anavatanının yurdumuz Karadeniz Bölgesi olduğu ve dünyaya buradan yayıldığı bilinmektedir. Ülkemizde, fındık üretimi; Giresun, Ordu, Trabzon, Rize ve Artvin, Samsun, Sinop, Kastamonu, Düzce, Sakarya, Bartın, Zonguldak ve Kocaeli'de yapılmaktadır.



Şekil 1: Zonguldak Yöresi Fındık Ağaçları
Figure 1: Zonguldak Region of Nut Trees

Fındığın üretimi ile yaklaşık olarak 5.000.000 kişiye istihdam sağlanmaktadır. Önemli bir ihraç ürünümüz olan fındık; her yıl 80 farklı ülkeye, ortalama 400.000 ton dolayında ihraç edilmektedir. Fındık kabuğu, fındık üretilen yörelerde değerli ve yüksek kalorili yakacak olarak kullanılır. Fındık kabuğundan, kontralit yapılır, boya sanayiinde yararlanılır, kömürleştirme yolu ile briket kömürü, aktif kömür ve sınav kömür elde edilir.



Şekil 2: Dünyada Fındık üretimi
Figure 2: Hazelnut Production in World

2. KÜLÜN TANIMI

Kül, yanan maddelerden geriye kalan, yanmaz hale gelen toz, yanan bir cisimdeki yanmaz elementtir ya da kimyasal bir olay sonucu oluşan, kimyasal kompleks bir maddedir. Kısaca kül; organik, çoğunlukla bitkisel maddelerin yanması sonucunda ortaya çıkan maden tuzlarına verilen isimdir. Külün bileşimi, yanan maddelerin türüne göre değişir. Kimyasal analizleri yapılarak küller incelenir ve hangi oksitleri içerdiği belirlenir.

3. KÜL SIRLARININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Kül sırları, seramik tarihinin en eski sırları olarak bilinir. İlk kez M.Ö. 1500'de Çin'de Shang Döneminde tesadüfen bulunmuştur. Kül sırları ve külün bir sır hammaddesi olarak kullanımının keşfi, Çinli seramikçilerin açık pişirim yaptıkları odunlu fırınlarda fırın içinde oluşan hava sirkülasyonu ile seramiklerin yüzeylerinde oluşan sırları fark ettikleri zaman ortaya çıkmıştır. Fırın içi sıcaklığı yaklaşık 1170°C'ye geldiğinde külün içindeki alkali (sodyum, potasyum, kalsiyum) oksitler çamurdaki silis ile birleşerek çömlüklerin yüzeylerinde sır oluşturmuş, sıvı geçirmeyen kalıcı, camsı, estetik bir görünüme sahip olmuşlardır. Bu yeni sır, çömlükler fırına yerleştirilmeden önce üzerine fırçayla ya da daldırma yöntemiyle

veya yaş çömleklerin üzerine kül-kil karışımının elenmesi ile yapılmıştır. Çin’de 8. ve 9.y.y.’lar boyunca kül sırları, demir içeren astarlar üzerine uygulanmış ve saman renkli bir sır elde etmek için pişirilmiştir. Japonya’da ilk kül sırları 8. y.y.’da yapılmıştır. Bu fırınlar 1x1,5x8 m. ölçülerinde, 25° açısı olan bir tepenin yamacına çukur kazılarak yapılan, üzeri çamurla kaplı, hava akımlı veya tünel fırınların (anagama) bir çeşididir. Amerika’nın güneyinde Carolinas’ta 18.y.y. sonunda oldukça güçlü bir çömlekçilik geleneği oluşmuştur. Çömlekçiler fırınların cehennemlik kısmından alınan odun külüne dayalı bir sır kullanmaya başlamışlardır. Bu tekniğin, Amerika’ya nasıl geldiği konusu bir soru işaretidir. İngiltere’de Bernard Leach, kül sırlarını otantik bulduğu için üzerinde çalışmaya başlamış ve araştırmaları için Japonya’da gördüğü sırlara mümkün olduğunca sadık kalarak denemeler yapmış, seramiklerinde kül içerikli sırlar kullanmıştır.

Günümüzde bitkisel kökenli küller sır bünyesinde alkali oksitler yerine bir ergitici olarak kullanılır. Kendine özgü renk ve dokuya sahip kül sırları ile çalışan seramikçiler, pişirim sonunda elde ettikleri seramiklerinin görkemli görüntüleri karşısında hayranlık duyarlar. Kullanılan bitkinin yapısına ve elde edilen külün içinde kullanıldığı sırların bileşimine ve pişirim sıcaklığına göre kül sırları farklılıklar gösterir. Hatta, aynı bitkinin farklı yörelerdeki ve iklimlerdeki yetişen örneklerinin külleri ile yapılan sırlarda da farklılıklar olması, kül sırlarına daha da özgün sonuçlar kazandırır.

4. KÜL SIRLARI

Kül sırları, kül maddesinin seramik yüzeyler üzerinde tek başına ya da farklı ergitici maddeler ile birlikte sır olarak uygulanması sonucu oluşur. Kül sırları iki ya da üç hammadde ile karıştırılarak hazırlanır. Sanatsal seramiklerin yanında mimari seramiklerde de kullanılır. Günümüzde, kül sırlarının orijinal görüntüleri yeniden önem kazandığı için seramikçiler tarafından kullanımı yaygınlaşmaktadır. Sır bünyesinde kül oranı ne kadar fazla olursa sırların kalitesi ve esnekliği de o kadar fazla olur. Kül, sır reçetesinin içinde bir hammadde olarak kullanılabileceği gibi, bisküvi üzerine ya da sırlanmış ve henüz pişirilmemiş bir seramik yüzeye de sürülerek ya da püskürtülerek uygulanır.



Resim 3-4: Fındık Kabuğu Külü Sırlı Vazolar, (Soner Genç)
Figure 3-4: Hazelnut Shell Ash Glazed Vases, (Soner Genç)

Bitki küllerinin kimyasal analizleri incelendiğinde genel olarak, % 10-15 Al_2O_3 , % 30-70 SiO_2 , % 15'e kadar Na_2O ve K_2O , % 30'a kadar CaO ve az miktarda Fe_2O_3 içerdiği görülür. En başarılı kül sırları bitkilerin kabukları ve dallarından elde edilen küllerin sır bünyesinde kullanılmasıyla elde edilir. Külün içinde suda çözünen potas yer alıyorsa kül yıkanıp süzöldükten sonra kullanılmalı ya da kalsine edilmelidir. Külün bünyesinde yer alan silisin, ergiticilerle birleşmesi ile dışardan ilave edilen kuvarz ile birleşmesine göre farklılık gösterir ve bu durumda sırda kristalleşme ve opaklaşma görülür. Kül sırlarının oluşmasında birçok değişken bir arada bulunduğundan, farklı fırınlarda ve pişirimlerde farklı sonuçlar ortaya çıkar. Örneğin, meşe ve karaağaç küleriyle yapılan sırların pişirimi sırasında redüksiyon oluşurken, at kestanesi, elma ve ceviz, ladin, küleriyle nötr ortam oluşur. Külün elde edilmesi için, bitkiler yakılırken dışardan başka organik katkıların olmamasına dikkat edilir. Çünkü, bu maddelerin küle karışması, külün saflığını ve kalitesini bozar. Temiz bir yanma sonucunda oluşan kül daha sonra kalsine edilir. Farklı yörelerde ve mevsimlerde toplanan bitkilerin yakılmasıyla elde edilen küller ile oluşturulan sırlarda farklılıklar olması normaldir.

5. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada ilk aşamada fındık kabukları ayıklanıp temiz bir ortamda yakılmış, ortaya çıkan küllerin içinde yanmayan parçalar gözlenmiş ve tekrar 500, 750 ve 1000 °C sıcaklıkta elektrikli fırında kalsine edilmiştir. Bünyeden alkali oksitler ve tuzların uzaklaşmaması için yıkama işlemi yapılmamıştır.



Şekil 5: Kül Sırı Hazırlamada Kullanılan Fındık Kabukları
Figure 5: Hazelnut Shells Used In The Preparation of Ash Glaze



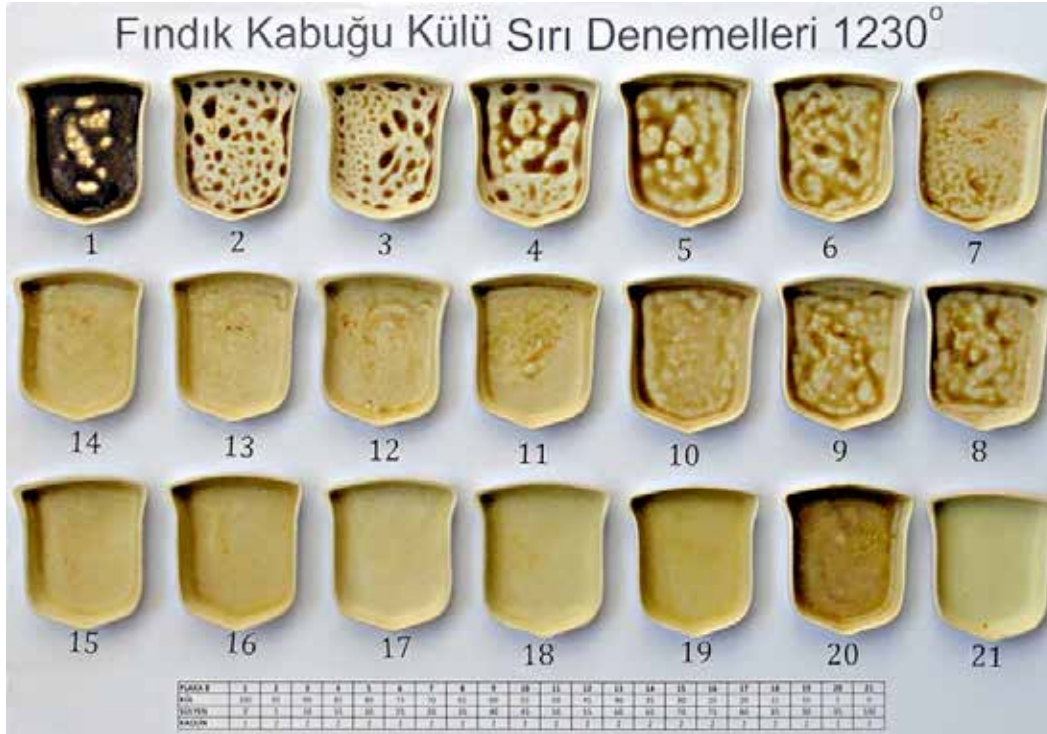
Şekil 6,7: Kalsinasyon Fırını Ve Kalsinasyon Kabı
Figure 6,7: Calcining Kiln And Calcining Plate

İkinci aşamada, elektrikli fırında kalsine edilen kül soğuduktan sonra, diğer sır yapıcı hammaddeler (sülyen, üleksit ve sodyum feldspat) ile birlikte kullanılarak farklı sır reçeteleri oluşturulmuştur.

Kül %	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
Ergitici %	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Kaolin %	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Sır karışımları su ile öğütülerek bisküvi plakalara akıtma yöntemi”yle uygulanmıştır. Rutubetini atan sırlar 1230 °C sıcaklıkta elektrikli fırında pişirilmiştir. Fırından çıkan sırların rengi krem-bej-kahverengi arasında değişmektedir. Fındık kabuğu külü ve ergitici hammaddeler ile birlikte hazırlanan sırların örnekleri şekil 8-11 arasında verilmiştir.

SIR DENEMESİ	REÇETE %	SIR DENEMESİ	REÇETE %
	Kül..... 100 +Kaolin.....2		Kül90 Sülyen10 +Kaolin.2
	Kül..... 80 Sülyen..... 20 +Kaolin.....2		Kül70 Sülyen30 +Kaolin.2



Şekil 8: Fındık Kabuğu Külü, Sülyen ve Kaolin Karışımı Sırlar
Figure 8: Hazelnut Shell Ash, Lead and Kaolin Mixed Glazes

SIR DENEMESİ	REÇETE %	SIR DENEMESİ	REÇETE %
	Kül100 +Kaolin.....2		Kül 90 Üleksit 10 +Kaolin.....2
	Kül80 Üleksit.....20 +Kaolin.....2		Kül..... 70 Üleksit 30 +Kaolin..... 2



Şekil 9: Fındık Kabuğu Külü, Üleksit ve Kaolin Karışım Sırlar
Figure 9: Hazelnut Shell Ash, Ulexite and Kaolin Mixed Glazes

SIR DENEMESİ	REÇETE %	SIR DENEMESİ	REÇETE %
	Kül100 +Kaolin.2		Kül90 Sod. Felds. ...10 +Kaolin.2
	Kül80 Sod. Felds. ...20 +Kaolin.2		Kül70 Sod. Felds.30 +Kaolin.2



Şekil 10: Fındık Kabuğu Külü, Sodyum Feldspat ve Kaolin Karışımli Sırlar
Figure 10: Hazelnut Shell Ash, Sodium Feldspar and Kaolin Mixed Glazes

SIR DENEMESİ	REÇETE %	SIR DENEMESİ	REÇETE %
	Kül100 +Kaolin.2		Kül90 Sülyen.4 Üleksit.....3 Sod.Feld.....3 +Kaolin.2
	Kül80 Sülyen.7 Üleksit.....7 Sod.Feld.....6 +Kaolin.2		Kül70 Sülyen.10 Üleksit.....10 Sod.Feld.....10 +Kaolin.2



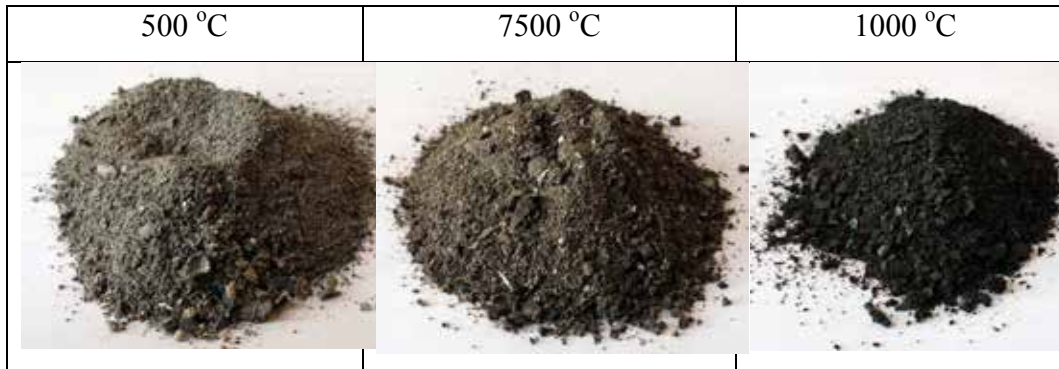
Şekil 11: Fındık Kabuğu Külü, Sülyen, Üleksit, Sodyum Feldspat ve Kaolin Karışımli Sırlar
Figure 11: Hazelnut Shell Ash, Lead, Ulexite, Sodium Feldspar and Kaolin Mixed Glazes

Fındık kabuğu külünün kimyasal analizinde, toplam alkali oksit oranının yaklaşık % 20 olmasının sırlarda ki camlaşmayı sağladığı düşünülmektedir. % 10,5 oranındaki Fe_2O_3 miktarı sırlı pişmiş yüzeylerdeki bej-kahverengi tonların oluşmasında etkilidir.

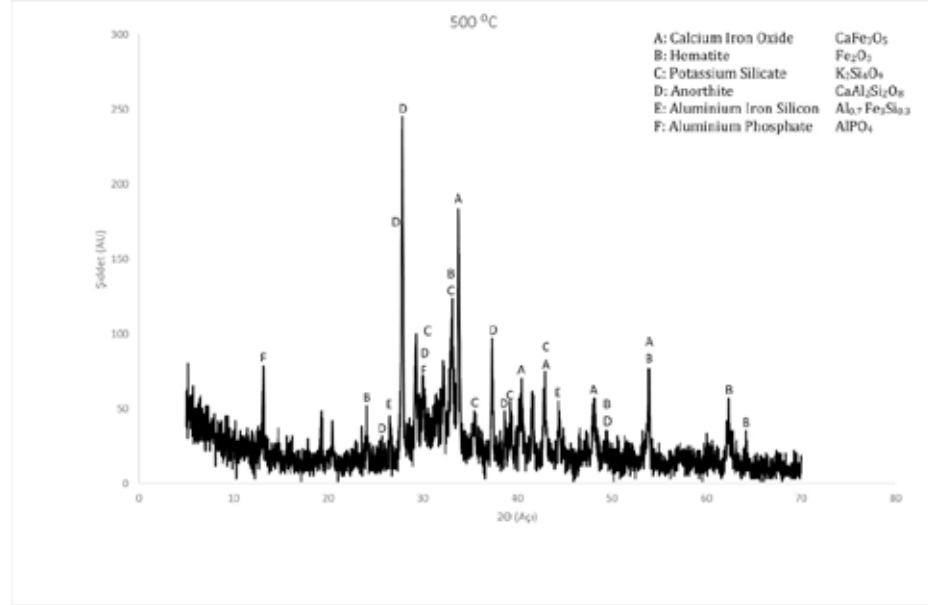
Çizelge 1: Fındık Kabuğu Külünün Kimyasal Analizi
Table 1: Chemical Analysis of the Ash Nut Shell

Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	K_2O	CaO
0.2639	3.1833	2.0499	4.0982	2.0044	0.5300	20.4007	21.5723
TiO_2	Cr_2O_3	MnO	Fe_2O_3	ZnO	SrO	BaO	A.Z.
0.1308	0.1697	0.6393	10.5576	0.0796	0.0655	0.3008	33.9540

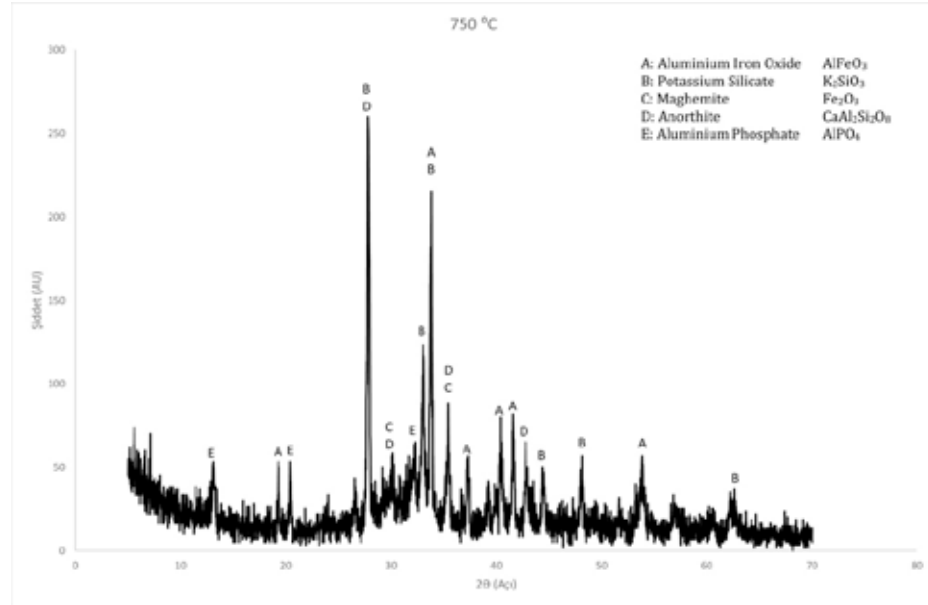
Ayrıca fındık kabuğu külleri 500, 750 ve 1000 °C sıcaklıklarda elektrikli fırında kalsine edilmiş ve XRD analizleri yapılmıştır. Üç ayrı sıcaklıkta kalsine edilen küllerin kalsinasyon sonrası görüntüleri şekil 12’de, XRD desenleri şekil 13, 14 ve 15’te verilmiştir.



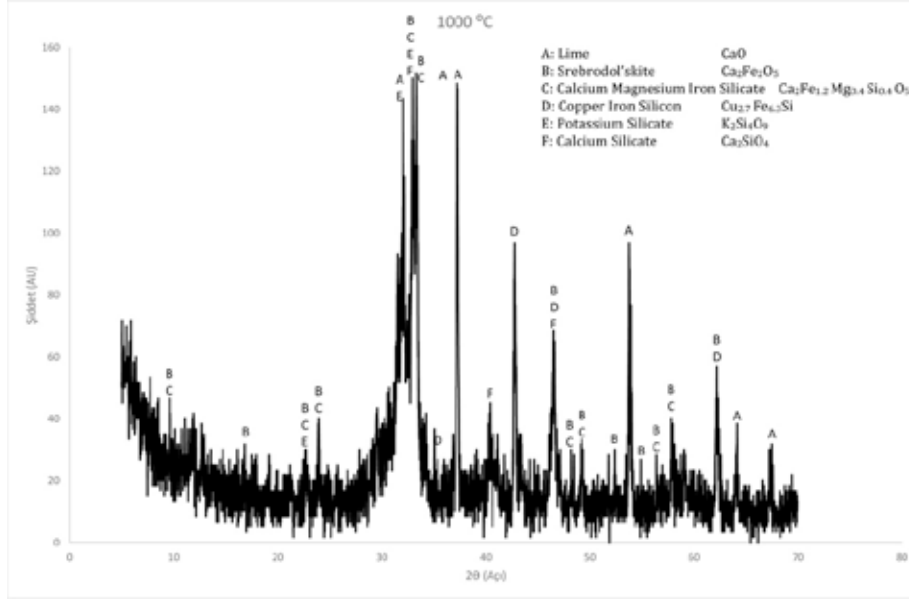
Şekil 12: Farklı Sıcaklıklarda Kalsine Edilmiş Fındık Kabuğu Külleri
Figure 12: Calcined at Different Temperature Nut Shell Ashes



Şekil 13 : 500 °C ‘de Kalsine Edilen Külün Kül XRD Deseni
Figure 13: XRD Pattern of Ash Calcined at 500 °C



Şekil 14 : 750 °C ‘de Kalsine Edilen Külün Kül XRD Deseni
Figure 14: XRD Pattern of Ash Calcined at 750 °C



Şekil 15 : 1000 °C 'de Kalsine Edilen Külün Kül XRD Deseni
Figure 15: XRD Pattern of Ash Calcined at 1000 °C

Farklı sıcaklıklarda (500, 750 1000 °C) kalsine edilen fındık kabuğu külü ve ergiticiler (Sülyen, üleksit, sodyum feldspat) ile birlikte sır reçeteleri oluşturulmuştur. Sulu olarak öğütülen sırlar akıtma yöntemiyle sırlanmış ve elektrikli fırında 1200 ve 1230 °C sıcaklıkta pişirilmiştir. Sırların reçeteleri çizelge 2'de, pişirim sonrası görüntüleri şekil 16-17'de yer almaktadır.

Çizelge 2: Sırların Kodları ve Reçeteleri
Table 2: Codes, and Receipt of Glazes

SIR	Y-1-1200	Y-2-1200	Y-3-1200	Y-4-1200
NUMARASI	500-1-1200	500-2-1200	500-3-1200	500-4-1200
	750-1-1200	750-2-1200	750-3-1200	750-4-1200
	1000-1-1200	1000-2-1200	1000-3-1200	1000-4-1200
SIR	Y-1-1230	Y-2-1230	Y-3-1230	Y-4-1230
NUMARASI	500-1-1230	500-2-1230	500-3-1230	500-4-1230
	750-1-1230	750-2-1230	750-3-1230	750-4-1230
	1000-1-1230	1000-2-1230	1000-3-1230	1000-4-1230
SIR	% 85 Kül	% 85 Kül	% 85 Kül	% 85 Kül
REÇETESİ	% 15 Sülyen	% 15 Üleksit	% 15 Sod. Feldspat	% 5 Sülyen
				% 5 Üleksit
				% 5 Sod. Feldspat

Y-1-1200	Y-2-1200	Y-3-1200	Y-4-1200
			
500-1-1200	500-2-1200	500-3-1200	500-4-1200
			
750-1-1200	750-2-1200	750-3-1200	750-4-1200
			
1000-1-1200	1000-2-1200	1000-3-1200	1000-4-1200
			

Şekil 16: Farklı Sıcaklıklarda Kalsine Edilmiş Kül ve Ergitici Karışım Sırlar, 1200°C
Figure 16: Calcined at Different Temperature Ash Mixed with Melting Material, 1200°C

Y-1-1230	Y-2-1230	Y-3-1230	Y-4-1230
			
500-1-1230	500-2-1230	500-3-1230	500-4-1230
			
750-1-1230	750-2-1230	750-3-1230	750-4-1230
			
1000-1-1230	1000-2-1230	1000-3-1230	1000-4-1230
			

Şekil 17: Farklı Sıcaklıklarda Kalsine Edilmiş Kül ve Ergitici Karışım Sırlar, 1230°C
Figure 17: Calcined at Different Temperature Ash Mixed with Melting Material, 1230°C

6. SONUÇ

Fındık kabuğu külü ile başarılı sırlar elde edilmiştir. Külün bünyesinde yer alan alkali ve demir oksitlerin varlığı ile kahverengi tonlarında sırlar oluşmuştur. Farklı sıcaklıklarda kalsine edilen külün sır içinde ki etkileri gözlemlenmiştir. Kalsinasyon sıcaklığı yükseldikçe sırlarda matlaşma gerçekleşmiştir. Bu nedenle daha yüksek sıcaklıkta kalsine edilen külden, sır bünyesinde daha az oranlarda kullanılmalıdır. Uygun kalsinasyon sıcaklığının 500-700 °C sıcaklıklar arasında yapılması, sır kalitesi açısından daha uygun olacaktır.

KAYNAKÇA

www.tarimkutuphanesi.com/FINDIK_YETISTIRICILIGI_00007.html

arastirma.tarim.gov.tr/findik/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=22

Arcasoy, A., “Seramik Teknolojisi”, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Anasanat Dalı Yayınları No:2, İstanbul, 1988.

Behrens, R., “Ceramic Glazemaking, Experimental Formulation and Glaze Recipes”, Ceramics Monthly Magazine Handbook, The American Ceramic Society, Westerville, Ohio, 1976-1998.

Genç, S., “Artistik Seramik Sırları-Sır Sanatı”, Boyut Yayıncılık, İstanbul, 2013.

Genç, S., Başkırkan, H., Atay, C., “Haşhaş, Tütün, Zeytin, Mısır Koçanı, Saman Küllerinin, Kırmızı Pişen Bünyelerde Sır İçinde Kullanımının Araştırılması (1000 °C)”, II. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Eskişehir, 2002.

Genç, S., Başkırkan, H., Sarnıç, Ö., Ağatekin, E., “Ayçiçeği Gövdesi ve Çay Posası Küllerinin Sır Bünyesinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması (1200 °C)”, Uluslararası Katılımlı V. Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, 3-5 Ekim, Türk Seramik Derneği Yayınları No.21, İstanbul, 2001.

Mete, Z., Andiç, L., “Bitki Küllerinin Artistik Sırlarda Değerlendirilmesi”, II. Uluslararası Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Geleneksel Seramikler, 24-28 Ekim, Türk Seramik Derneği Yayınları No.10, 1994.

**BİR SERAMİK USTASI OLARAK : GUSTAVO PEREZ VE TASARIM
ANLAYIŞI
A MASTER IN CERAMICS : GUSTAVO PEREZ AND DESIGN CONCEPT**

Ece KANIŞKAN

Anadolu Üniversitesi, Engelliler Entegre Yüksekokulu, Seramik Bölümü
Eskişehir/ TÜRKİYE

ÖZET

Çağdaş seramik tasarımının en önemli isimlerinden biri olan, Gustavo Perez, özellikle seramik tasarımına getirdiği yeni bakış açısıyla günümüz sanatının öncülerinden kabul edilmektedir. Gustavo Perez'in tasarım yaklaşımı, biçim ve biçimin arkasındaki içeriği ile bütünleşmiş yapıdadır. Biçimin her parçası, her ögesi kendi içinde bir içeriği taşımak için bütünleştirilmiştir.

Perez'in seramik tasarımlarında göze çarpan boşluk biçimin önemli bir ögesi rolündedir. Bu boşluk sanatsal –imgesel bir bakış açısı ile ele alınmıştır.

Bu bildiri de sanatçının tasarım anlayışı ve bu anlayışa yayılmış olan düşünce biçimi sorgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Seramik- Gustavo Perez- Kesiler- Sanat- Tasarım

ABSTRACT

As a person master of Gutavo Perez and Design Concept Contemporary, one of the most important figures in ceramic design, Gustavo Perez, in particular is considered one of the pioneers of contemporary art with new perspectives brought to ceramic design. Gustavo Perez's design approach, formats and integrated with the content behind the form structure. Each part of the form, each element has been incorporated to carry the content itself.

Perez conspicuous gap in the form of ceramic design is an important element of the role. This space is covered with a -imgesel artistic perspective.

This statement is also questioning the artist's design concept and way of thinking which spread this approach.

Key Words: Ceramic- Gustavo Perez-Art- Cuts- Design

1.GİRİŞ

Meksikalı seramik sanatçısı Gustavo Pérez (şekil 1) 1967-1971yıları arasında Unam Mexico’da Mühendislik, Matematik ve Felsefe eğitimi aldı. Daha sonra 1971-1973 yılları arasında Mexico ‘da School of design and Art Enrique rangel ve Felipe Barcenas ve Martin Lima ile beraber okudu. Meksika da Vercruz Eyaletindeki stüdyosunda zaman zamanda Fransa da ki partneri Brigitte Penicaut un atölyesinde her yıl bir kaç ay çalışan Gustavo Perez daha sonra Hollanda da iki yıl çalışmalarına devam etti. Kendine has bir tasarım anlayışı geliştiren Perez seramik formlarına yaptığı kesilerle çağdaş seramik sanatında adından söz ettirmektedir.



Şekil 1. Gustavo Perez
Figure 1. Gustavo Perez

2. Gustavo Perez’in Tasarım Anlayışı ve Seramik Formları

Portekizli şair Sophia Mello seramik objelerinin sadece görüntüleri ile değil hissettirdiği ruhsal görünmez işaretler ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini söylemiştir. Şaire göre şiirdeki güzellik estetik güzellikten daha üstün değildir. Gustavo Perez’e göre şiirsel güzellik ancak seramiğe yansıyan ışıkla anlaşılabilir. Kendisine bir röportajında sorulduğunda(1) hayatını adamak için bir şey ararken kilin onu seçtiğini ve seramik tornasına oturduğunu (Şekil 2) ve bu aktivitenin tam da onun hayatını adayacağı şey olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 2. Stoneware, 11x9.5x7.875 in.
Figure 2. Stoneware, 11x9.5x7.875 in.

Yaratıcılığın sadece çamurla bir şey yapmak isteği ile ortaya çıkabileceğini ifade eden Perez yirmiiki yıl pek çok arayışın sonucunda kendi yaratım dilini oluşturabildiğini ifade eder. Ona göre yaratıcılık gizemli derin bir sırdır. Sanatçı da açıklık, güven, hissediş gibi kişisel bir kaynak bulunur. Bu kaynak sadece onu keşfeden kişiye ait olmak zorundadır. Bu nedenle sadece çalışmak gerekmektedir.

Sanatçı, çalışmalarındaki en belirgin özellik olan kesilerin seramik tarihi boyunca kullanılan bir teknik olduğunu ve kendisinin aslında keşfetmediğini söylemektedir. Bunu asla kişisel bir sahiplenme olarak benimsememiş genç seramikçilerin de bu etkiyi kullanmaları için önlerini açmıştır. Tasarım ve kil arasındaki ilişkiyi de ikili bir oyun gibi gören Perez kilin dilini elleri ile hissederek önce küçük parçaların ifadesine izin verdiğini ve aklında tüm fikrin oluştuğunu söylemektedir.

Sanat ve tasarımı ayıran tüm sınırlara karşı olan sanatçı bu anlamda eserlerinde sınırsızlığı anlatmaktadır.

Formlarındaki sade pürüzsüz ve simetrik damarlar sgraffito çizgiler ve diğer işaretlerin hassaslığı, sanatçıyı çağdaş seramik sanatçıları arasında öne çıkartmıştır. Seramiklerindeki rengi çamurun doğal rengi ile kullanırken, biçim ve desenin geniş yelpazede kullanmış, dalgalı duvarlarla ve çizik yüzeylerle ifadeyi zenginleştirmiş bu anlamda da çalışmalarını deneysel kılmıştır. Formlarını paralel çizgiler, kaligrafi izleri, yüzey içinde geometrik kesimler (Şekil 3), minimalist gemiler, diğer antik kültürlerden esinler, hatıralar ve referanslar oluşturur. Perez sanatını Atlantis'den gelen müziği, doğaçlama çalışan bir müzisyen gibi hayata geçirerek, görselliği şiirselliğe dönüştürerek yaratır. Saf ve soyut anlamlar katan formları ile müzik, matematik, simetri ve oranı harmanlayarak sezgisel duyarlılıkla birleştirir. Gustavo Perez'in formlarını sadece kullanıma yönelik vazolar, kaseler, çanaklar ya da objeler olarak algılamak büyük haksızlık olurdu. Onun yaratımları kadim Atlantis Döneminden gelen eskinin ruhu ile yeninin sinerjisini birleştiren ve o dönemin rüzgarını bize getiren eserlerdir. İçinde nostaljik rüzgarları, okyanus dalgalarını, alev kıpırtılarını barındıran formlar; bunu yapan sanatçının ellerindeki kozmik enerji ve dünyanın tüm seslerini ve imgelerini yansıtabilen yaratım anlayışıdır.



Şekil 3. Stoneware, 5.5x12.625x8.625 in.
Figure 3. Stoneware, 5.5x12.625x8.625 in.

Onun yarattığı bir kupada eski çağlardaki bir prensesin evliliğinde sunulan kadehin sinerjisini hissedebiliriz. Perez dünya varolduğundan beri yaşamış tüm halkların pozitif enerjisini aktararak izleyiciye yansıtır. Bu yansıma asla negatif değildir. Formlardaki kesiler, volüm, ahenk şiddetin değil derinliğin ve barışın sesidir.

2.1. Gustavo Perez'in Formlarındaki Kesiler ve Tasarım Anlayışı

Çalışmalarında form ve yüzeyin renkten daha önemli olduğunu söyleyen sanatçı, seramiğin yüzeyinde neler yapabileceğini grafik anlatımlarla ifade etmiş , yıllar geçtikçe kendi fikirlerini en iyi ifade edecek renk olarak gördüğü siyah sıı kullanmaya başlamıştır. Ona göre kil kendi renginde, yeryüzündeki doğal rengi ile olmalıdır. Son zamanlarda sadece belirli bir varlığı ve işine katkısı olan renkleri kullanmaya başlamıştır . Seramik kariyerindeki en önemli olayı 'bir parça kile kazara bir yara gibi attığı kesikten çıkan etkiyi keşfettiği zaman' olarak tanımlamaktadır. Bu kesikleri daha sonra Gart Clark yumuşak kesimler olarak adlandırdı. Bu keşif hiç kuşkusuz uluslararası tanınmasına yol açmıştır.

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi bu kesiler derinlemesine incelendiğinde; dünyanın tüm duygularının kalplerinize ulaştığını görürsünüz. Bu özellikler saflığın, kozmik dilin, dünyanın elinin Perez'in sanatında hayat bulmasıdır.



Şekil 4. Stoneware, 12.5x 7.25 in.
Figure 4. Stoneware, 12.5x 7.25 in.

Sanatçının seramiklerinde ki kesiler neşter aracılığı ile yapılmış net çizgilere benzer. Onun seramik yüzeylerinde ki kesiler bir operatörünki kadar ölçülü ve kesindir, kendi kendilerini açığa vurur ve içlerinde ki varoluşu dışarı yansıtır. İnsanca değerler olmadan bu kesileri anlamlandırmak mümkün değildir. Aslında yapılan tüm bu kesiler seramik bünye için bir risk taşımaktadır.

Onun seramik yüzeylerindeki ifade, birçok kişisel ve toplumsal deneyim, soru ve cevaplara dayanır. Dünyanın çok uzak köşelerindeki kabilelerin işaretlerini Perez'in formlarında görmek mümkündür. Günümüz toplumunun dövmelerinde, piersinglerinde Perez'in sanatındaki yansımaları görebiliriz.

Geçmiş te bu dövmeler yaşamın her alanındaki önemli olayları anlatırdı. Bu anlatım negatifi kovmak, uyarmak, reddetmek ve cezalandırmak ya da birçok nedenden dolayı bedenlere yapılırdı. Bazı geçmiş kabilelerde ise bu işaretler rütbe ve ergen olma anlamına gelmekteydi .

Bedenlerdeki kanayan bu kadim yaralar erkeğin cesur, korkusuz olduğunu tüm kabileye ispatlaması demektir. Ritüel bittiğinde tüm yaralar vücudun mücevheri, güzelliği ve ayrılmaz bir parçası oluyordu. Geçen zaman süresince tarih ve bilim bu

kesiklerin korkusuz, cesur savaşçılara ait olduğunu bize göstermiştir. Gustavo Perez'in tasarımlarında işte bu dövmelelerin ifadesini görebilmek mümkündür.

Bunun yanında onun kendine özgü yaratım dili vardır. Bunlar sıradan oluşmuş istekler değil kesin ve kararlı hükmedici araçlardır. Bu dilin amacı, seramik formlarındaki saf çamurun gücü ve kendi içindeki anlamını forma dönüştürerek, eski halkların mesajını ve bilgisini izleyicilerine aktarmaktır.

Bu mesajın bilgisi şiddet olarak yansımaz. Formlardan yansıyan enerji abartısız ve nettir. Formlarının yüzeyleri pürüzsüz ve davetkardır. Ağırlıklı olarak şamot karışımlı bir bünye kullanan sanatçı, tensel, zengin, bilge yüzeyler oluşturmaktadır. Formlarını oluştururken sıkça kullandığı kesiler yüzeyde çok derin yarıklar açmaz; olabildiğince düzenli , güzel ve dikkatli açılmıştır (şekil 5). Kızgın veya hırslı patolojik ruhsal durumlar içermezler. Formlarda zengin olan duygu kadim geçişler, eskiye ait göstergeler ve hislerdir. Bütün kesileri özlenen bir düşüncüyü bekler gibi devamlılık gösterir.



şekil 5. Stoneware, 11.75x9.5x9.5 in.
Figure 5. Stoneware, 11.75x9.5x9.5 in.

Gustavo Perez'in seramiklerinin hemen hemen hepsi antropolojik mi? Değil mi ? Sorusu akla gelebilir. Bu soruyu sorduran şey ; insan vücudundaki parçaların seramiklerde ifade edilmesidir. Organlar birçok kültürde seramik formlarda karşılığını bulur. Gözler, kulaklar, ağız, dudaklar, kol ve bacaklar toprakla şekillenir. Bir çok çağdaş seramik sanatçısı tarafından bu literatür kullanılmaktadır. Onun formları alışmış olsa da kesileri insanlara direkt etki edecek kadar güçlüdür.



Şekil 6. Stoneware, 6.88x11.63x11.38
Figure 6. Stoneware, 6.88x11.63x11.38

Perez'in çalışmaları bize analitik doğayı, ilkel kültürü ve minimalist bakış açısını göstermektedir. Çamurunda üstün ırk duygusunu bize vermek istemez. Yüzeyindeki çizgiler sakın ya da kalabalıktır ... Ama formları keskin değildir (Şekil 6)

Çeşitli sanat dallarında kullanılan bu kesilerin ifade ediliş biçimleri aynı değildir. İtalyan modernist Luciana Fontana'nın da müzelerde ve kitaplarda yer alan resimlerinde tuallerine kesiler attığı görülmektedir (Şekil 7). Fontana tam bir heykeltıraş olmasa da tıpkı Perez gibi çalışmalarında üç boyutlu eserler ortaya koymaktadır.



Şekil 7. Luciana Fontana'nın kesileri
Figure 7. Luciana Fontana cuts

Fontana tuallerinde kullandığı tek renk üzerine tek bir kesi atarak eserlerine boyut kazandırmaktadır. Sanatçı bazı yönlerden Perez'e benzetilebilir. Ancak Perez'in seramik formlarındaki kesiler ve hareketlilik belirgindir. Formlardaki kesiler çamurun içindeki sesi dışa yansıtır. Fontana'daki kesiler ise erotik eylemler gibidir. Bu iki sanatçının aldıkları ilhamın kaynağı tek bir vücutta kabile yaşamını, erotizmi, güzelliği, modernist yaklaşımları sunmaları, bize aynı enerjiyi yansıttıklarını gösterebilir (Şekil 8).



Şekil 8. Stoneware, 13.5x6.5x6.5 in.
Figure 8. Stoneware, 13.5x6.5x6.5 in.

Dünyanın çağdaş seramik sanatçıları arasında kabul gören Gustavo Perez'in çalışmaları basit bir nosyon ya da sadece seramik değildir. Onun seramikleri taşıyıcı olarak görünseler de; fantastik, ümit dolu, rüya taşıyıcı olma özelliği ile sonsuza kadar saygın olacaktır... Belki de eski insanların yaşamını dünyanın geçmiş öyküsünü, yaşamın ruhunu ve dönüşümü taşıyacaklardır. Bu formlardan biri size ait olduğunda onun tüm metoforik çeşitliliğine erişmiş olacaksınız. Bu formların üzerinde kesilerden gelen deneyimler adeta sizin kendi sahip olduğunuz deneyimler olacaktır... Eğer hissetmeyi seçerseniz evrendeki tüm negatif ve pozitif dengeyi (şekil 9), dalgaların ritmini duyabilir, kim bilir belki de kalp atışlarınızı hissedebilirsiniz. Çünkü Perez'in bıçağı sadece kesik atmaz insan ruhuna da etki eder. Sizi spirituel derin geçmişe, şimdiye ve geleceğe yolculuğa çıkarır....



Şekil 9. Stoneware, 8.25x19.625x19.625 in.
Figure 9. Stoneware, 8.25x19.625x19.625 in.

SONUÇ

Franz Schubert in bir zamanlar söylediği alıntıdan yola çıkarak ; ben bir parçayı bitirdiğimde , bir sonraki hemen oluşmaya başlar... Cümlesiyle kendini tanımlayan Gustavo Perez; kendi evrensel yolculuğuna hala devam etmektedir. Çağdaş Seramik sanatı içerisinde tekniği, formlarının sıradışılığı, etnik çizgileri ile Perez Meksika sınırlarını aşmış, yaratımları genç sanatçılara ilham olmuş ve sanat tarihinde hak ettiği yeri almıştır.

KAYNAKÇA

Artes de Mexico # 74, *Gustavo Perez: Ceramica contemporanea / Gustavo Pérez: Contemporary Ceramics*, Primera Edicion, 2005

Vecchio, Mark Del, *Postmodern Ceramics*, Thames&Hudson, 2001

Peterson, Susan, *Contemporary Ceramics*, Calmann&King ltd., London, 2000

<http://keramiekatelier.wordpress.com/interviews/>

http://www.franklloyd.com/dynamic/artist_bio.asp?ArtistID=23

<http://sanmigueldeallendeevents.com/94/gustav.php>

<https://franklloydgallery.wordpress.com/tag/gustavo-perez/>

<http://acaoax-english.com/index.php#/artists/gustavo-p%C3%A9rez>

(1) www.veniceclayartist.com

SOFRA EŞYASININ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ İLE YENİ TASARIMLAR

NEW DESIGNS WITH TRANSFORMATION OF TABLEWARE

Yrd. Doç. Aygün DİNÇER KIRCA

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü,
İstanbul / TÜRKİYE

ÖZET

Sanat alanında; buluntu nesnelerin kullanılması, çağdaş sanata yeni bir boyut kazandırmıştır. Çünkü çağımızda kullanıma yönelik üretilen bu nesneler, alışık olduğumuz işlevlerinden soyutlanarak yeniden karşımıza konmuştur. Avangart sanat akımlarının şaşırtma, şok etme gibi etkileri kullanılarak izleyici ve gündelik nesneler arasında bir ilişki kurulmuştur. Sanat alanında kullanılan seramik/porselen buluntu ve atık nesnelere yeni bir işlev yüklenmesi gibi bir kaygı yoktur.

Tasarım alanında ise; ‘yeniden biçimlendirme’ yaklaşımı gözlenmektedir. Doğada hiç bir şey yoktan var, vardan yok olmadığına, birbiri içerisinde bir döngü olduğuna göre, yeni bir tasarım yaparken de benzer bir yol izlenmektedir. Var olan biçimler üzerinden yeni biçimler elde edilmesi yoluna gidilir.

Bu çalışmada; gündelik hayatın vazgeçilmez nesneleri olan sofraya ait elemanların günümüzdeki tüketim alışkanlıklarına karşın tasarımcıların yorumlarıyla nasıl yeniden şekillendiğine yer verilmektedir. Böylece, kırılabilirliği ile bilinen bu nesnelerin tasarım alanında yeniden değerlendirilme olasılıklarının da ortaya konması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Sofra eşyası, tasarım, yeniden tasarım, yeniden biçimlendirme, yeniden yorumlama.

ABSTRACT

The use of found object in art disciplines has made the contemporary arts gain a new dimension. Because in the present era these objects produced for casual use are being isolated from their functions we got accustomed to and are re-presented to us. A relationship was generated between the audience and the causal objects by use of the effects of Avant-garde art movements such as astonishment and shocking. There is no such concern of assigning a new function to the found or recycled ceramic/porcelain objects used in the disciplines of art.

On the other hand, “re-forming” approach is seen in the discipline of design. Since the things in the nature cannot exist from nothing or cannot vanish, but all the things are in the steps of an interconnected cycle; a similar way should be followed when making a design. An approach of deriving new forms from the existing forms is adopted.

This study presents how the tableware ceramics objects, indispensable elements of our daily life, are re-formed by the interpretations of the designers in a contrary way to today’s consumption behaviour. Thereby, it is also aimed at demonstrating the re-evaluation options of these objects, known with their fragility, in the discipline of design.

Keywords: Tableware, design, re-design, re-forming, reinterpretation.

1. GİRİŞ

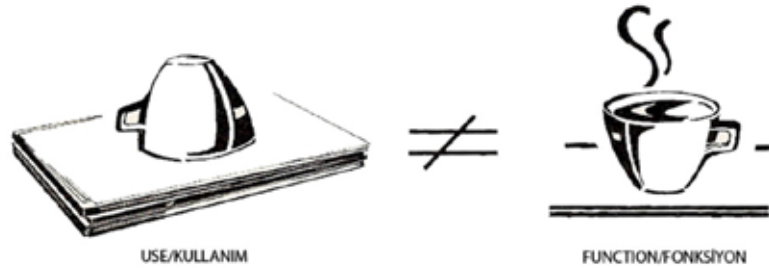
Günümüzde tasarımın her alanında ‘geri dönüşüm’, ‘eko-tasarım’, ‘yeşil tasarım’ ve ‘sürdürülebilirlik’ gibi konular giderek önem kazanmaktadır.

Terimden de anlaşılacağı üzere ‘geri dönüşüm’ endüstriyel bir süreci içermektedir. Bu çalışmada, endüstriyel olarak üretilmiş sofraya eşyasına elemanlarının yeniden nasıl kullanılabileceğine dair yöntemler incelenmiştir. İki türlü endüstriyel dönüşüm şekli belirlenmiştir. Bunlardan ilki malzemenin geri dönüştürülmesidir. Bu yöntem endüstrideki geri dönüştürme süreçlerinin kullanılmasıyla elde edilmektedir. İkinci yöntem ise, endüstri tasarımının tanımında da olduğu gibi var olan nesnelerin işlevlerinin değiştirilmesi ile dönüştürülmesi

şeklindedir. Her ikisinde de çevreye duyarlılık söz konusudur. İlkinde endüstrinin de katkısıyla bu amaç büyük oranda gerçekleştirilirken, ikincisinde bu bilinç geliştirilmekte ve yaygınlaştırılmaktadır. Bu çalışma, hazır endüstriyel sofra eşyasının yeniden değerlendirilerek neler yapılabileceğini sunmayı amaçlamaktadır.

2. SOFRA SERAMİĞİ, KULLANIM VE İŞLEV İLİŞKİSİ

Jean Baudrillard'ın nesneler sisteminde bahsettiği, nesnenin birinci değerinde yer alan işlevsel değeri, yani gereşel amacı, işlevselliği ile kıyaslanmış, bir nesnenin işlevsel olması ile kullanım nesnesi olması arasındaki ayırımı ortaya konmuştur. “Kullanışlılık ve işlevsellik her zaman aynı şey değildir, bir şeyin kullanıldığı yer o şeyin yapılmasındaki işlevsel sebeple tamamen alakasız olabilir [1] (Şekil 1).” Ya da belli bir işlev için üretilmiş nesneler işlevlerini yitirdiklerinde, onlara yeni işlevler yüklenebilir. Aşağıdaki örnekte bir fincanın kâğıt ağırlığı olarak kullanılması ile asıl fonksiyonu olan taşıyıcı özelliği aynı amaca hizmet etmemektedir.

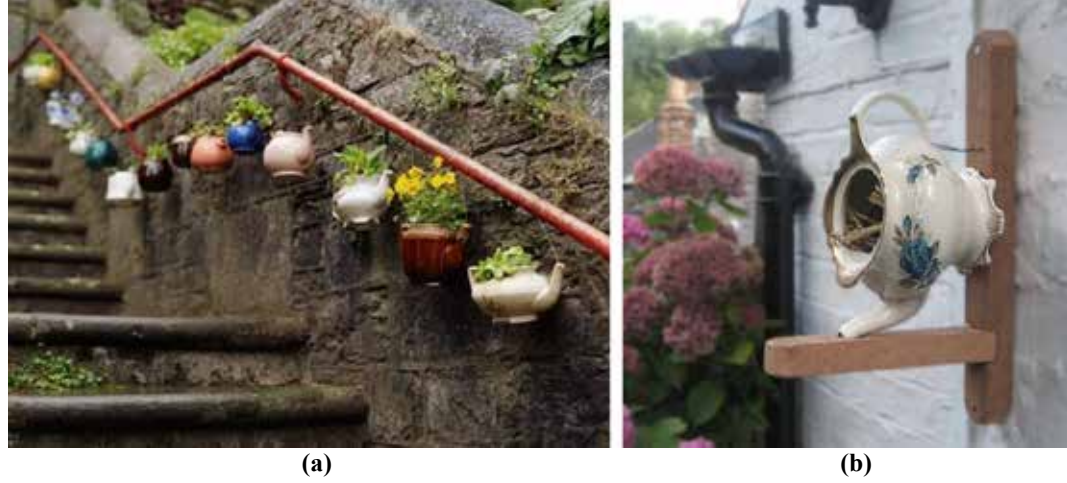


Şekil 1 Kullanım ve İşlevin örneklenmesi. [2]

Figure 1. Example of use and function.

Howard Risatti işlevi, “bir nesnenin onu yapanın kastına uygun olarak bir amacı gerçekleştirmesi için asıl yaptığı şey olarak” olarak tanımlar. Şekil 1’deki örnekte olduğu gibi, formu belirleyen işlevi olmuştur. Fincanın kulpunun olması içerisindeki sıcak sıvının kolaylıkla taşınabilmesini sağlamaktadır. Bu durumda insan yapımı olan nesnelerde, nesnenin işlevini belirleyen bir amaç çerçevesinde tasarım yapılırken, doğal nesnelerde var olan forma uygun bir kullanım belirlenmektedir. Kısaca Risatti şu önermeyi ortaya koyar: “Bütün uygulamalı nesneler kullanım nesneleri iken, tüm kullanım nesneleri uygulamalı nesne olmayabilir.”

İşlevsel olarak kullanılan sofrta seramiğinin işlevini yitirmesi, yemek takımlarından birkaç parçanın eksilmesi ya da bir çaydanlığın kapağının kırılması sonucu olabilir. Bu gibi durumlarda genellikle eksilen takımlara yeni işlevler yüklenir. Örneğin; bozulan sofrta takımının bir tabağı çiçek saksısı altlığı olarak kullanılırken, kapağı kırılan ya da kaybolan çaydanlığın gövdesi çiçek saksısına dönüştürülebilir (Şekil 2).



Şekil 2 (a) Iskarta seramik çaydanlıklardan dönüştürülmüş saksılar. (b) Iskarta seramik çaydanlıktan dönüştürülmüş kuş evi örneği. [3].

Figure 2 (a)Flowerpot transformed from discarded teapot. (b) An example of bird nest transformed from discarded teapot.

3. SOFRA SERAMİĞİ VE YENİDEN KULLANIM ÖRNEKLERİ

Yeniden Kullanım (Re-use/Revitalization/Rehabilitate); İşlevsel bir nesnenin faydalı (ekonomik) ömrünü tamamlaması veya hasar görmesi nedeniyle ilk işlevini yerine getiremeyecek duruma gelmesi sonucu, mevcut haliyle yeni bir işlev için veya geliştirilerek/tamir edilerek kullanılması anlamına gelmektedir (revitalization / rehabilitate). Nesne, hala ilk işlevi amacıyla kullanılabilir durumdayken de yeniden kullanıma uyarlanabilir (re-use). M.Ö. 400'lerde Plato'nun yeniden kullanımı savunduğu bilinmektedir. Kaynakların kıt olduğu bu dönemde kırık aletler ve çanak-çömlek gibi evsel nesnelerin yeniden kullanıldığı arkeolojik çalışmalar ile ispatlanmıştır [4]. Yeniden kullanım, nesnenin sanat eserine dönüştürülmesi sürecinde de etkili olmaktadır.

Yeniden hayat verme, iyileştirme ya da kısaca yeniden kullanım aslında pek çok malzeme için yüzyıllardır kullanılan yöntemlerdir. Ancak günümüzde bu yaklaşım daha da önem kazanmıştır. Özellikle sofraya eşyası için sadece çevresel faktörler değil, seramik nesneler ile olan ilişkimizin de bu eğilim ile ilgisi bulunmaktadır.

Gabor Terebes' in anlatımıyla; “Kırılma, seramik sanatında her zaman bir tabu olmuştur. Belki de bizi kendine çeken kırık çanak-çömleğin pratik değerini kaybetmiş olmasıdır. Tabii ki müzeler, kazılarda açığa çıkarılan eski ve nadir çömlek parçalarına çok değer verirler. Macar köy evlerinde çatlak veya çentilmiş taslar ya tasarruf etmek için ya da insanlar bunlara bağlandıkları için tamir edilip kullanılırdı. Örneğin; dibinde delik olan sürahi; çiçekleri sulamak için, bir parça tel ile bir arada tutulan kırık bir tas; içinde bir şeyler saklamak için, çentilmiş tabaklar; köpeği veya tavukları beslemek için, kırık parçalar da; çocukların oynaması için kullanılırdı” [5].



Şekil 3 (a) Eski çaydanlık kapaklarından, kâğıt tutucuya dönüştürülmüş nesneler (b) Portia Wells, Eski seramiklerden dönüştürülmüş kalemlikler, 2004.

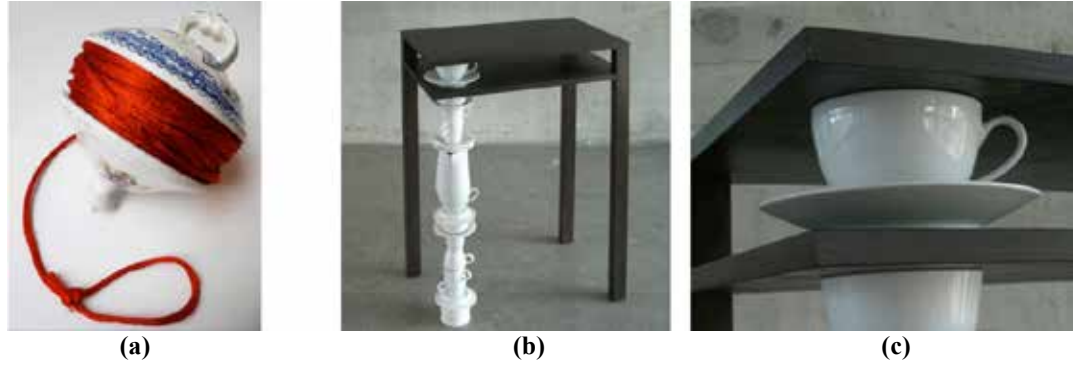
Figure 3 (a) Transformed paper holder from old teapot covers. (b) Portia Wells, Transformed pencil cases from vintage ceramic cups, 2004. [6].

Eve ait nesnelerin ilk işlevlerinden farklı yeni bir işlev ile sunulmasında, izleyicinin nesne ile önceden zihninde var olan hissi yakınlığının önemi büyüktür. Kısaca, nesnedeki yaşanmışlık hissi bir nesnenin yeniden kullanılmasında önemli bir faktördür. Bu nedenle eski çaydanlık kapaklarının resim ayaklığı olarak, eski sütüklerin kalemlik olarak kullanılması ilgi çekicidir (Şekil 3).

“Ben’ adlı ahşap masanın eksik olan dördüncü bacağı üst üste konmuş seramik fincan ve tabakları ile sıkıştırılmış ve sabitlenmiştir” [7]. Martina Von

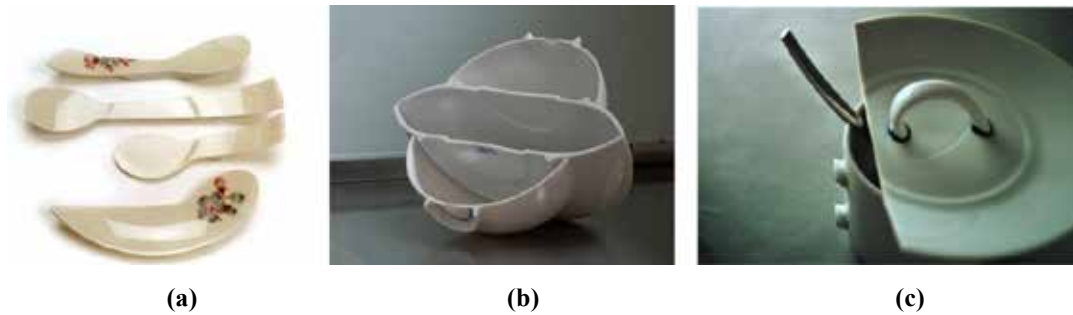
Meyenburg'un topaç olarak yeniden tasarladığı porselen kapaklar ise, oyun nesnesi haline dönüştürülmüştür (Şekil 4).

Gesine Hackenberg, Laura Pregger ve İsrailli tasarımcılar Maya Shapira & Sahar Batsry'nin tasarımlarında; nesneler yine yeme-içme işlevine sadık kalmışlardır, ancak; bir fincan tabağı kaşık formuna, kâse ve tabaklardan oluşturulmuş form ise yine taşıyıcılık işlevini gerçekleştiren yeni formlara dönüştürülmüşlerdir (Şekil 5).



Şekil 4 (a) Martina Von Meyenburg, 'İkisinin Ortası', Karışık malzeme, (8x8x7cm.), 2009[8].
(b) Katharina MISCHER&Thomas TRAXLER, 'The Ben Side) Masa', (58 x 35 x80cm.)
Prototip, ahşap, porselen, metal, 2007 (c) 'The Ben Side Table', detay.

Figure 4 (a) Martina Von Meyenburg, 'Betwixt and between' mixed media, (8x8x7cm.), 2009.
(b) Katharina MISCHER&Thomas TRAXLER, 'The Ben Side Table', (58 x 35 x80cm.)
Prototype, wood, porcelain, metal, 2007 (c) 'The Ben Side Table', detail.



Şekil 5 (a) Gesine Hackenberg, Eski tabaklardan laserle kesilip dönüştürülmüş seramik kaşıklar[9]. (b) Laura Pregger, Porselen kâselerden dönüştürülmüş işlevsel nesne, 2009. (c) Maya Shapira & Sahar Batsry, 'kısa yol' sofrası, 2010 [10].

Figure 5 (a) Gesine Hackenberg, transformed ceramic spoons with laser cut from old plate. (b) Laura Pregger, Functional object transformed from porcelain bowls, 2009. (c) Maya Shapira & Sahar Batsry, 'short cut' tableware, 2010.



Şekil 6 (a-b) Karina Marusińska, ‘Uhaha’, 2009 (c) Pia Pasalk, ‘Docker el çantası’ serisinden, 2009[11].

Figure 6 (a-b) Karina Marusińska, ‘Uhaha’, 2009 (c) Pia Pasalk, from the ‘Docker bag’ series, 2009.

Karina Marusińska ve Pia Pasalk’ın tasarımlarında kullanılan seramik kulp, işlevi olan taşıma görevini yerine getirmektedir. “Yüksek olan, alçak olanla; asil olan sıradan olanla; sağlam olan kırılğan olanla birlikte kullanıldığında ortaya güçlü bir zıtlık çıkar. Bu zıtlıklar etkiyi daha da kuvvetlendirir [12].” Bu çalışmalarda kullanılan malzemelerin zıtlığının yanı sıra alışıldık işlevlerinin dışında kullanılıyor olması etkileyicidir (Şekil 6).

Yaara Nir Kachlon’un 2005 Seramik Bienali’nde yer alan seramik tabak ve fincanlardan oluşan aydınlatma çalışması ‘yemek ışığı’ adı ile yer almıştır. İsveçli Oddbirds isimli tasarım grubu da benzer şekilde sofraya eşyasına ait elemanları bir araya getirerek masa üstü aydınlatmalarını tasarlamışlardır (Şekil 7).

Alman aydınlatma tasarımcısı Ingo Maurer güçlü bir duygusallık yaratan, malzemeyi özgürce kullanan ve çoğu zaman provokatif aydınlatma tasarımları ile dünyaca ün yapmış bir tasarımcıdır. Maurer aslında Almanya ve İsveç’te tipografi ve grafik tasarım üzerine eğitim almıştır. Kendi şirketi için tasarım yapmanın yanında mimari ve kentsel ölçekte gerçekleştirdiği enstalasyonlar ile ışığa olan tutkusunu dile getirmektedir [13].



Şekil 7 Yaara Nir Kachlon, (a) ‘Yemek Işığı’, Seramik Bienali, 2005 [14]. (b) Oddbirds; İsveç tasarım grubu [15] .

Figure 7 Yaara Nir Kachlon, (a) ‘Light Meal’, Ceramic Biennial, 2005. (b) Oddbirds; design group from Sweeden.

Tasarımcının kırık tabaklar ile oluşturduğu olağanüstü ‘Ne kötü şans!’ adlı çalışması sanki havanın ortasında gerçekleşen yavaş çekim bir patlamayı andırmaktadır. Maurer’in bu çalışması ile seramiğin kırılma tabusunu tasarım nesnesine dönüştürmeyi başarmıştır (Şekil 8).

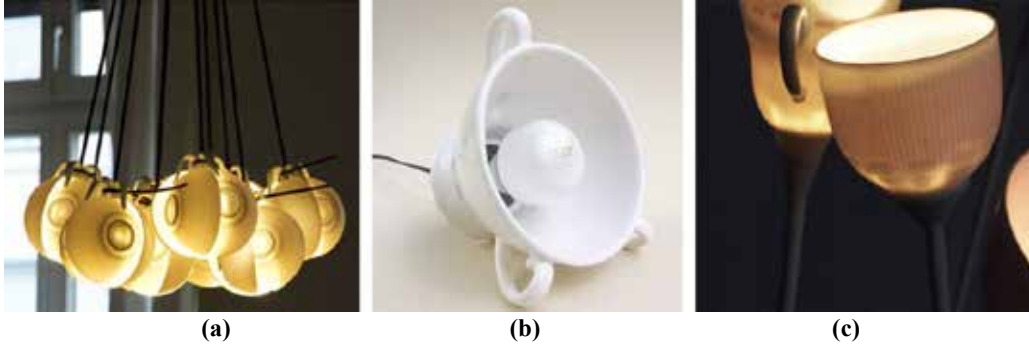


Şekil 8 Ingo Maurer, ‘Ne kötü şans!’ [16].

Figure 8 Ingo Maurer, ‘What bad luck!’.

İsviçreli tasarımcı Laura Pregger, Alman porselen üreticisi Fürstenberg gibi firmaların ikinci el ürünlerini yeni bir amaca yönelik, işleve uygun olarak yeniden tasarlamaktadır[17]. Portekizli tasarımcı Gonçalo Campos, nazik kıvrımlarıyla

klasik bir görüntüye sahip seramik fincanı çok az değişiklikle yeni amacına hizmet edecek hale getirmeyi başarmıştır. Bir başka örnekte de bu üç kulplu fincanı askı olarak da değerlendirmiştir. Alman tasarımcı Louisa Köber ise ikinci el porselen fincanlar ile yaptığı aydınlatma elemanlarını hazır nesne olarak yeni bir bağlamda sunmuştur. Teknik olarak ise ışığın aydınlatma şiddeti, porselenlerin kalınlığı ve kalitesi ile ilintilidir [18] (Şekil 9).



Şekil 9 (a) Laura Pregger, Porselen aydınlatma, 2008. (b) Gonçalo Campos, 'Nata lamp' 2011. (c) Louisa Köber, 'Aydınlatmalar'.

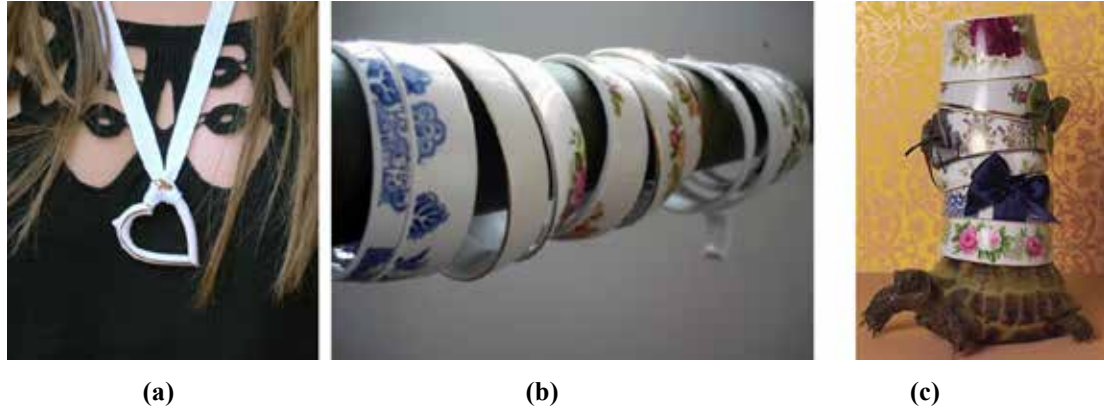
Figure 9 (a) Laura Pregger, Porcelain Lamp, 2008. (b) Gonçalo Campos, 'Nata lamp' 2011. (c) Louisa Köber, 'Lamps'.



Şekil 10 Judith Van Den BOOM, 'Hollandalı rahatsızlık', 2006.

Figure 10 Judith Van Den BOOM, 'Dutch Disturbance', 2006.

'Hollandalı rahatsızlık' Judith van der Boom tarafından tasarlanmış bir seramik ürün koleksiyonudur. Tasarımcı Hollandalı kimliğini yeniden tanımlayarak, Hollandalılık mirasına ve geleneklerine bağlılığın tahta ayakkabı giymek ve yel değirmenlerinde yaşamak gibi klişelerle sağlanamayacağını; hatta belki bu klişelerin Hollandalı kimliğini hiçbir zaman temsil etmediğini ifade etmektedir[19]. Üst üste yığıldığı Hollanda'nın hediyelik eşya biblolarından oluşturduğu abajur aslında provokatif bir üründür (Şekil 10).



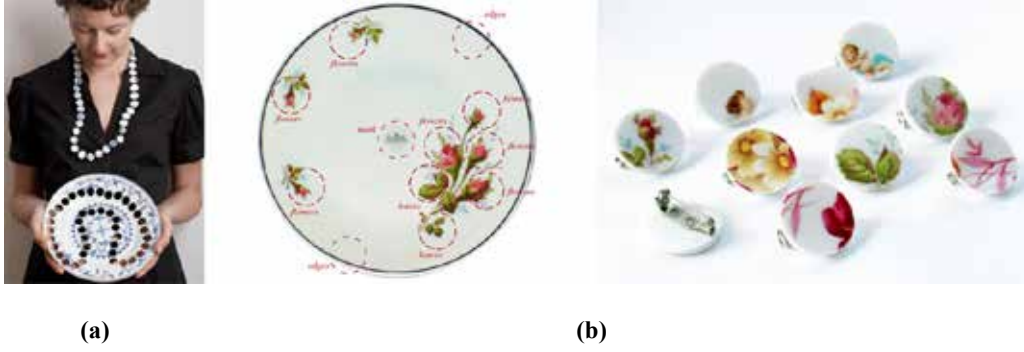
Şekil 11 Lindsay Pemberton, (a) ‘yeniden canlandırmak’, 2009 (b) Porselen kupalardan dönüştürülmüş bilezikler. (c) Abigail Maryrose Clark, ‘Stay Gold Mary Rose’, 2004.

Figure 11 Lindsay Pemberton, (a) ‘Rekindle’, 2009 (b) Transformed bracelet from porcelain mugs. (c) Abigail Maryrose Clark, ‘Stay Gold Mary Rose’, 2004.

Lindsay Pemberton’ın takı tasarımlarının esin kaynağı çay takımlarıdır. Çay demlemek gibi basit gündelik ritüellere olan tutkusu, tasarımcıyı ikinci el dükkânlardan satın aldığı antika parçalarla bir deneysel çalışma yapmaya itmiştir. Bu çay takımlarını elmas testeresi ile dilimleyerek oldukça çekici ve güçlü bileziklere dönüştürmektedir. Sanat ve tasarım mezunu olan Pemberton’un ürünleri gündelik nesneler ve ritüeller hakkındaki düşüncelerimizi sorgulamamızı sağlıyor. Geleneksel, evsel nesneleri yeniden keşfederek, onlara yeni anlamlar yüklüyor[20]. Markası “yeniden canlandırmak” olan iki çay fincanı kulpunu birleştirerek oluşturduğu kalp şeklindeki kolye ucu, eski ve beğenilmemiş olanı geri dönüştürerek tekrar nasıl değerli yaptığının bir göstergesidir. İngiliz takı tasarımcısı Abigail Maryrose Clark da eski seramik kupaları aynı yöntemle yeni bileziklere çevirmektedir (Şekil 11).

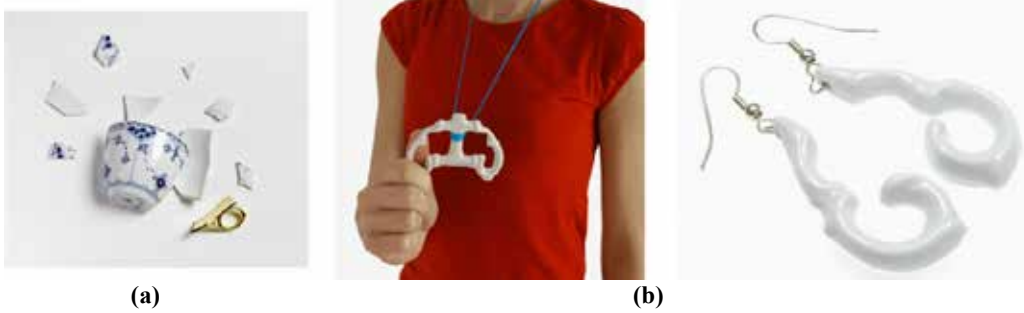
Gesine Hackenberg, modası geçmiş tabaklardan yeni bir kavramla oluşturulmuş takılar tasarlamaktadır. Her birim tabaklardan delik açılarak çıkarılmış parçalarla oluşturulmaktadır. “Kullandığımız nesneler gün içinde takıp, gün sonunda çıkardığımız bir takım gibi çoğunlukla bizim için değerli ve vazgeçilmez hale gelirler. Bir yandan bazı nesneler saf kullanıma yönelik olarak hayatımızda yer alırken, diğer yandan kendimize çok yakın hissettiğimiz, parçamız haline gelen nesneler de vardır. Belki hep orda oldukları için, belki de annemiz ve büyükannemiz onları kullanmış olduğu için. Belki de bizi büyüleyen yalnızca bir ayrıntıdır. Bazen bir dileğimizle, bir hissiyatımızla, bir amaç veya hatıramızla özdeşleşirler; ya da

belli bir gruba aidiyetimizin simgesidirler. Hatta hiç kullanışlı olmayabilirler de. Fakat yine de onları, belki de çok kişisel bir biçimde, kullanırız” [21] (Şekil 12).



Şekil 12 Gesine Hackenberg, (a) Eski tabaklardan laserle kesilip dönüştürülmüş seramik kolye, 2006. (b) Katharina Mischer&Thomas Traxler, Eski bir porselen tabak. / Eski bir porselen tabaktan üretilen broşlar.

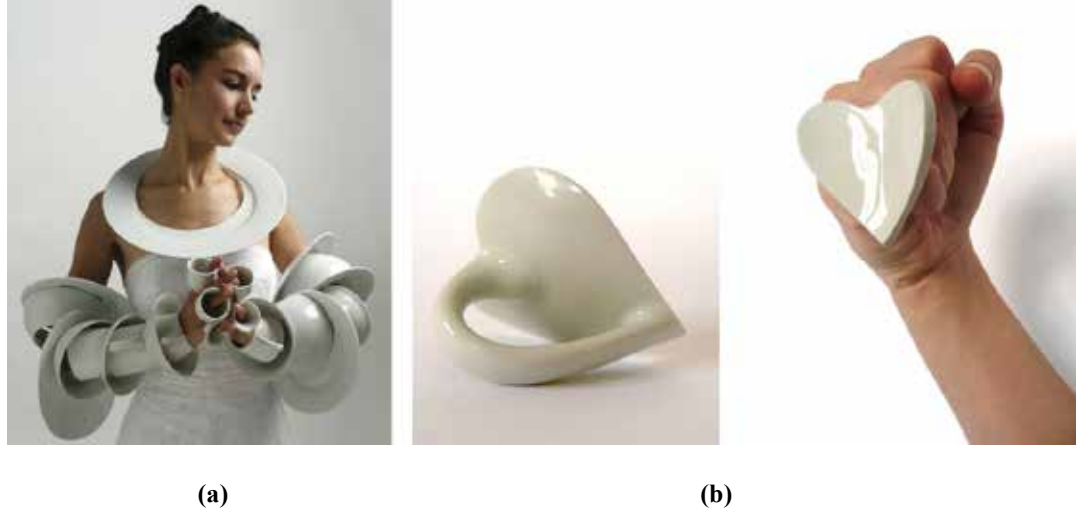
Figure 12 Gesine Hackenberg, (a) Necklet, transformed from vintage plate with laser cut, 2006. (b) Katharina Mischer&Thomas Traxler, Vintage plate. / Brooch, transformed from vintage plate.



Şekil 13 (a) Kim Buck, ‘Üzülmenin anlamı yok’, Yüzük, 750 altın, 2008[22]. (b) Karina Marusińska, Fincan kulbundan kolye ve küpe tasarımı, porselen (endüstriyel formlar), gümüş, 2007.

Figure 13 (a) Kim Buck, ‘It is no use crying over’, ring, 750 gold, 2008. (b) Karina Marusińska, Necklet and earring design from porcelain, silver, 2007.

Kim Buck’ın altın yüzük tasarımı kırılan bir fincanın kulpundan esinlenilerek üretilmiştir. Seramik sofraya eşyasından kaynaklı takı tasarımı yapmak porselen-kadın ilişkisinden yola çıkılarak düşünüldüğünde aslında hiç de şaşırtıcı değildir. Yukarıdaki örneklerde ise tasarımcı, porselen fabrikası çalışanlarının onlarca kalıp arasında çalışırken önemsemedikleri ıskarta parçaları minimum müdahale ile farklı bir biçimde bir araya getirerek kolye ve küpe tasarımlarını oluşturmuştur (Şekil 13).



Şekil 14 Marie Pendaries, (a) ‘Nokta’, 28 parça porselen, 2008 (b) ‘Avoir le coeur sur la main’, Porselen fincan kulbu.

Figure 14 Marie Pendaries, (a) ‘Dot’, 28 pieces of porselen, 2008 (b) ‘Avoir le coeur sur la main’, porcelain mug handle.

Köklü seramik üreticisi Bernardaud Fabrikası(1863)’nın Vakfı 2003 yılında kurulmuş, porselenin etkileyici tarihi ve sıra dışı asaletinin farkındalığını yaymak için bir takım girişimlerde bulunmuştur. Ulusal ve uluslararası porseleni umulmadık ve yenilikçi yaklaşımla kullanan sanatçı ve tasarımcıları vakfın bulunduğu Fransa’ya davet etmiştir [23]. Fransız tasarımcı Marie Pendaries’in çalışmaları bu işbirliğinin ürünleridir (Şekil 14).

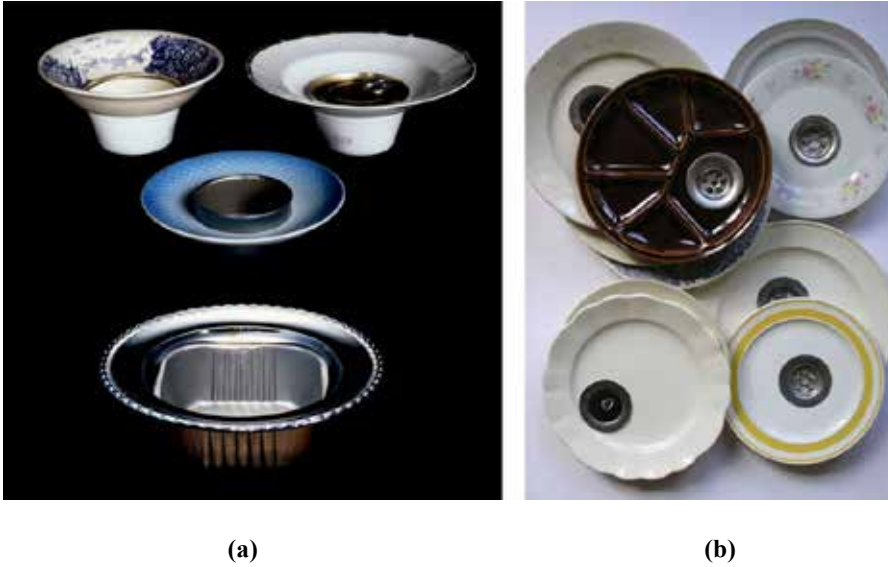


Şekil 15 Pia Pasalk, ‘Şiir’ serisinden, 2012.

Figure 15 Pia Pasalk, from the ‘Poetry’ series, 2012.

Takı, ürün ve moda arasındaki sınırları kaldırarak, İçerik & Kapsayıcı (Content & Container) kavramına dayanarak yarattığı nesnelerde öncelikle nesnenin kullanılabilirliği ve çok yönlü taraflarını hissi deneyimlerle bir araya getirerek eşit ölçüde görmekte ve hissetmektedir. Bu kavram kapsamında yaptığı çalışmaların her biri diğerinden farklıdır ve sınırlı sayıda üretilmektedir. Günlük hayatın koşuşturmacası içerisinde fark edilmeyen hayatın şiirselliğine vurgu yapan tasarımcı Matthias Claudius'un "Abendlied" adlı şiirinden esinlenerek 'şiir' adlı takı serisini oluşturmuştur[24]. Antik porselen fincanların içine şairin bahsi geçen şiirdeki mısralarını kazımıştır. Tasarımcı hazır nesne kullanımındaki avantajlı bulduğu taraf için; 'ayırt edici, otantik ve dokunsal nesneler olarak sofra eşyasını kullandığını' belirtmiştir [25] (Şekil 15).

Bazı tasarımlarda ise, ikinci el hazır sofra seramikleri işlevleri aynı kalarak kullanılmıştır. Farklı malzemelerin bir arada kullanılmasına verilebilecek örnekler de bulunmaktadır. Alex Estadiou, nesnenin hayat zincirini sorgulamış ve bazen nesnenin bütünüyle fabrikasyon üretilmiş olmasından ziyade iletişim de kurabileceğini göstermeyi amaçlamıştır [26] (Şekil 16).



Şekil 16 Alex Estadiou (a) 'Lüksleştir', porselen, cam, metal, plastik, 2005. (b) Joanna Meroz, 'İçeri ve dışarı' sofra seramiği, farklı boyutlarda ve renklerde hazır nesne tabaklar, metal süzgeç.

Figure 16 Alex Estadiou (a) 'Lux It', porcelain, glass, metal, plastic, 2005. (b) Joanna Meroz, 'In&Out' tableware, different size and color ready-made plates, metal mesh.

Hollandalı tasarımcı, Joanna Meroz ise “Hayat zıtlıkların kompozisyonudur” [27] diyerek tasarladığı seramik ve lavabo süzgeci birlikteliği ile oluşturduğu nesnelere ekstra işlev eklemiştir.

Barbara Ambrosz ve Karin Stiglmaier’in Viyana’da kurduğu Avusturyalı bir tasarım firması olan Lucy D.,’nin güncel projelerinden biri olan “Ryker” adlı sofrası seramiği koleksiyonunu oluşturan tabakların hepsinden sadece birer adet bulunmaktadır. 1920’lerden 1990’lara farklı yerlerden elde edilmiş bu tabakları bir takım haline getiren aynı şablon kullanılarak oluşturulmuş altın ve platin lüster dekorudur. Bu tabaklar farklı ebat, form ve yıllardan bir araya gelerek yeni bir bakış açısıyla yeniden hayat bulmuşlardır [28]. Bu tip bileşke tasarımlardan oluşan koleksiyonlara ‘hibrit (melez)’ denmektedir. İkinci el sofrası eşyasının tek tek kullanılmasından ziyade bir sofrası takımı oluşturabilmesi için tasarlanan bu takımlara bir başka örnek de Jüden Bey’in tasarımlarıdır (Şekil 17).



Şekil 17 Barbara Ambrosz&Karin Stiglmaier, Lucy D., ‘Ryker’ Sofrası eşyası koleksiyonundan.

Figure 17 Barbara Ambrosz&Karin Stiglmaier, Lucy D., from tableware collection ‘Ryker’.

Makine üretimi ya da el yapımı, eski ya da yeni, işe yaramaz ya da tasarım ikonu, ya da bunların hepsi, Jürgen Bey’in biraz garip ve bitmemiş görünen hibrit fincan ve tabağı tasarımının tanımıdır. Hollanda’nın en eski fabrikası olan Royal Tichelaar Makkum, günümüzde hala aynı teknikleri ve reçeteleri kullanarak bir geleneği yaşatmaktadır. Ancak; yaklaşık on yıl önce aile firmasının 13. nesilden temsilcisi olan yöneticisi Jan Tichelaar bu geleneğin bağlayıcılığı dolayısıyla politikalarını değiştirme kararı almıştır. Ve böylece kariyerinin zirvesindeki tasarımcılarla çalışmaya başlamıştır. Bunlardan birine örnek olarak; Jürgen Bey’in,

firmanın geleneksel reçetelerini ve farklı kalıplarından çıkan ürünlerini kombine ederek oluşturduğu bir seri ortaya çıkmıştır [29] (Şekil 18).



Şekil 18 Jürgen Bey (a) ‘Kopuk Aile’, 1999. (b) ‘Minute Crokery’, Royal Tichelaar Makkum, 2003. Figure 18 Jürgen Bey (a) ‘Broken family’, 1999. (b) ‘Minute Crokery’, Royal Tichelaar Makkum, 2003.

Hibrit tasarımların bir takımı oluşturması için genellikle ortak bir dekor kullanılması yoluna gidilir. Çünkü birimlerin formları birbirinden farklıdır. Bir seri olması için mutlaka benzer bir taraflarının olması gerekir. Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere Lucy D. üreticisinin tasarımında altın ve platin dekoru kenarlarda kullanılarak hem takım oluşturulmasına imkân sağlamıştır. Jürgen Bey takımlarını aynı renk sır ve dekor kullanarak oluşturmuştur.

Seramik nesneleri sadece sırlayarak değil, sırdan arındırarak da dekorlar elde edilebilmektedir. Jo Meesters’in verilen örneğinde olduğu gibi kumlama tekniği sayesinde dekorun bir kısmı ürün üzerinde bırakılarak geri kalanı silinmiştir. Eski tip birimler üzerinde şablonla oluşturulan yeni tip dekorlar, yeni ve eskiyi bir arada tutan tasarımlar haline gelmiştir (Şekil 19).



Şekil 19 (a) Jo Meesters, ‘Süsleme mirası takımı’, 2004 (b) Kate O’Connell.

Figure 19 (a) Jo Meesters, ‘ornamental heritage set’, 2004 (b) Kate O’Connell.

Kırık parçaların da tasarımcılara ilham kaynağı olduğunu, İngiliz tasarımcı Kate O'Connell'ın yaptığı gibi, bu parçaların boyutları ile oynanarak oluşturulan yeni tasarım örneklerine de rastlamaktayız.

Bir başka tasarımcı Jason Miller, 'Seconds' serisi sofrta takımlarında, eski dekorlarla yeni dekorları bir arada kullanarak çağdaş bir yorumla sunmaktadır. Endüstriyel tasarımlardan beklenen çok düzgün dekor anlayışı yerine dekorları yarım yarım kullanarak 'neden yarım bir kuş tam bir kuştan daha değerli olmasın' [30] diyerek sanat ve tasarım arasındaki çizgiyi kaldırmayı hedeflemektedir (Şekil 20).



Şekil 20 Jason Miller, 'Kullanılmışlar', 2008.

Figure 20 Jason Miller, 'Seconds', 2008.

Hong-Kong'ta 2009 yılından beri faaliyetlerini sürdüren 'LOVERAMICS' (I Love Ceramics) adlı tasarım firmasının hedefinde, sofrta seramiğini geliştirebilecek yenilikçi fikirler üretmek vardır. İyi bir tasarımın sadece işlevini yerine getiren nesneler olmadığını, aynı zamanda da kentsel yaşamda tasarruf sağlaması gerektiği düşüncesindedirler. 'Imperfect' bu mantıkla oluşturulmuş bir projedir.

Seramik pişirildiğinde, ürünlerin yaklaşık %10 ila %20'si fırından doğal olarak kusurlu çıkar. Genellikle bu kusurlar, 1380°C'de pişirimi yapan fırından kaynaklı, demir tozlarının neden olduğu iğne deliği noktaları şeklindedir. Bu ürünlerin bir kısmı daha düşük fiyata satılarak alıcı bulabilmektedir. Ancak büyük bir kısmı ıskarta olarak atılmaktadır. 'Imperfect' yani kelime oyunu yapılarak, 'imperfect-kusurlu' anlamına gelen kelime 'Imperfect-Mükemmelim' olarak değiştirilmiştir. Tıpkı LOVERAMICS tasarımcılarının, bu atık nesneleri, yenilikçi bir tasarıma dönüştürmeleri gibi [31] (Şekil 21).



Şekil 21 Loveramics Tasarım, 'Kusursuzum'.

Figure 21 Loveramics Design, 'I'mperfect'.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Seramik nesneler gündelik hayatın her alanında kullanılmaktadır. Kimi zaman her gün ziyaret ettiğimiz banyoda kaplı karolar, farklı malzemeler denenmesine rağmen hijyen açısından vazgeçilmeyen sıhhi tesisat ürünleri ya da sabah kahvesini yudumladığımız fincanımız farkında olmasak da hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Sofra ve süs seramiğini bir noktada diğer seramik ürünlerden ayırabiliriz. Örneğin, biblolar yapıldığı ülkenin kültürünü yansıtan bir nitelik taşır. Judith Van der Boom 'Hollandalı rahatsızlık' adlı tasarımında bu nedenle bibloları kullanmıştır. Seramik nesneler nesilden nesile yadigar olarak da geçer. Belki de onları bu kadar önemli kılan daha önce büyükannelerimizin onları kullandığını bilmektir. Porselen nesneler kadın ile özdeşleşmiştir. Bu nedenle bir fincan kulbunun yüzük kolye veya küpe olarak tasarlanması doğaldır. Porselen takımlarda bir parçanın eksilmesi bazen tüm takımın çöpe gitmesi anlamına gelebilir. Ya da Jurgen Bey ve Jo Meesters'ın yaptığı gibi yeni bir konseptte sunulabilir. Sofra eşyalarının üzerindeki dekor ayrıca o döneme ait modayı da yansıtır. Jason Miller'ın yeni ve eskiyi bir araya getirdiği 'kullanılmışlar' serisi bu zaman farklılıklarını dikkat çekici bir şekilde ortaya koyar. Günümüzde tasarımcılar, kusurların aslında fabrikasyon nesneleri daha özel kıldığının farkındadırlar. Ve bu farkındalığı kullanıcıya ulaştırmak için de çeşitli yollar kullanılmaktadır.

Kusurlu ya da ikinci el ürünlerin yeniden kullanılabilir hale getirilmesi ile ilgili tasarımcı çalışmalarında, dönüştürülen nesneler genellikle bir bütünün ya da parçalarının işlenmesi şeklindedir. Ancak tamamen kırılmış tekrar işlev verilemeyecek seramik nesnelerin yeniden kullanımı sanatçıların yetkisine sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- [1] Rısatti, Howard (2007) A Theory of Craft, Function and Artistic Expression, 23.
- [2] A.g.k., 28.
- [3] Kuşevi, (<http://www.notonthehighstreet.com/bowboutique/product/quirky-teapot-birds-nest>) Erişim tarihi: 30.06.2015
- [4] Recycling, (<http://green.wikia.com>) Erişim tarihi: 22.10.2011
- [5] Terebess, Gabor (1981), *Breaking Ceramics*, Ceramics Monthly, Volume 29, Number 2, February 1981, Çev. Özgür Kırca, sf.29.
- [6](2008), **Handled With Care** 'Contemporary Ceramic Design', Desingboom,Londra.
- [7] Mishner&Traxler, Projects, (<http://www.mischertraxler.com>) Erişim tarihi: 30.06.2015
- [8] Martina Von Meyenburg (http://martinavonmeyenburg.com/?page_id=81) Erişim tarihi: 30.06.2015
- [9] Gesine Hackenberg (www.gesinehackenberg.com) Erişim tarihi: 11.01.2009
- [10] Maya Shapira & Sahar Batsry, (<http://www.materialicious.com>) Erişim tarihi: 22.10.2012
- [11] Pia Pasalk,(<http://en.contentandcontainer.com/>) Erişim tarihi: 28.06.2015
- [12] Karina Marusińska, Products, (<http://www.marusinska.pl>) Erişim tarihi: 28.06.2015
- [13] Işık ile Provokasyon, (<http://www.mimaristil.com>) Erişim tarihi: 22.10.2012
- [14] Yaara Nir Kachlon ([http:// www. studioyaara. co. il/](http://www.studioyaara.co.il/)) Erişim tarihi: 25.09.2012
- [15] Oddbirds; İsveç tasarım grubu, (<http://inhabitat.com/>) Erişim tarihi: 22.10.2012
- [16] Ingo Maurer, (<http://www.ingo-maurer.com/en/products/porca-miseria>) Erişim tarihi: 28.06.2015
- [17] Laura Pregger, (<http://www.laurapregger.ch/>) Erişim tarihi: 28.06.2015
- [18] Lights, (<http://www.louisakoeber.de>) Erişim tarihi: 28.06.2015
- [19] Dutch Disturbance, (<http://style-files.com>) Erişim tarihi: 22.10.2012
- [20] Lindsay Pemberton, (<http://layersofmeaning.com/2008/05/check-it-out-lindsay-pemberton/>) Erişim tarihi: 28.06.2015

DIŞ MEKÂNDA CAM HEYKEL VE TASARIM UYGULAMALARI

THE OUTDOOR APPLICATION OF GLASS SCULPTURE AND DESIGN

Yard. Doç. Ekrem Kula

Eskişehir/ TÜRKİYE

Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik-Cam Bölümü

ÖZET

Cam icat edildiği yıllardan beri hep cazibesini korumuştur. “5000 yıllık cam tarihi süreci içinde cam dekoratif potansiyeli ile hep istismar edilmiştir, fakat camın endüstriyel malzeme olarak kullanımı 1960’lara kadar asla değişmemiştir. Harvey K.Littleton erimiş cama daha özel bir yol bulunup bulunamayacağını sorgulamıştır. Camın sanatçıların malzemesi olarak mümkün olabilirliği düşüncesi Littleton’ın bütün yaşamını aldı. Onun başlangıçtaki araştırmacı düşünceleri camın artistik potansiyeli için bir devrim olmuştur.”[1]

Bu düşünce sonrası Amerika’da doğan “Studio Glass Movement (Stüdyo Cam Hareketi)” ile cam sanatında yeni bir dönem başlamış oldu.

Harvey K.Littleton ve California çömlekçi Peter Voullkos 1958 de Amerika’da sıcak cam denemelerine başladılar birkaç yıl sonra Littleton Wisconsin Madison Üniversitesinde cam eğitim programını hazırladılar. ilk öğrencileride Dale Chihuly, Marvin Lipofsky ve Fritz Dreisbach oldular. Bu hareket ile camın işlevsellik ve gelenekselliğinden ziyade cam sanatında artistik ve heykelsi özgün formlara yöneldiler. Stüdyo cam hareketi hızla Avrupa, Avustralya ve Asya ülkelerine hızla yayıldı.

Cam malzemesinin ilgi çekici yönü onun şeffaflığı ışık geçirgenliği ve dayanıklılığıdır. Günümüzde cam sanatının popülerliği cam heykel ve tasarım alanında yoğunlaşmıştır.

“Bugün cam, uluslararası sanat dünyasının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Cam sanatçıları, yeni formlar, malzemenin yeni kombinasyonları ve yeni fikirlerle sürekli keşfetme heyecanı ile iyi bir gelecek vaat etmektedirler.”[2] Dış mekânda yapılan cam heykel ve tasarımlar bunun en güzel kanıtlarıdır.

Anahtar Kelimeler: Cam, Cam Heykel, Tasarım, Pate de Verre, Geri Dönüşüm Camı

ABSTRACT

Since the year it was invented, glass has always maintained its charm. “Through the 5000-year history of glass, its decorative potential has always been exploited, but the industrial usage of it is never changed until the 1960s. Harvey Littleton has questioned about that if we could be able to form molten glass in another way or not. The idea of the feasibility of glass as an art medium, took Littleton’s whole life, then his initial research idea has become a revolution for the artistic potential of the glass.” [1]

American Studio Glass Movement, the glass art movement that has been revolved from this process, has started a new era at the glass art world.

The most interesting aspects of the glass material is its transparency, light transmittance and its durability. Today, the popularity of glass art has concentrated in the field of glass sculptures and design.

“Today, glass has become an integral part of the international art world. Glass artists are promising a good future with excitement by new sculptural forms, new combinations with other mediums and brand new ideas.” [2] The glass sculpture and designs that are established in the outdoors is the most beautiful evidence for this situation.

Keywords: glass, glass sculpture, design, Pate de Verre, recycle glass

1.DIŞ MEKÂNDA CAM HEYKEL VE TASARIM UYGULAMALARI

Doğal cam tabiatla obsidiyen ve kuvars kristali şeklinde bulunur. İnsanoğlu için bir referans olan bu yapı ilgi çekici bir malzeme olmuştur. Camın icat edilişi 5000 yıllık kısa bir sürece dayanır.

Cam günlük yaşantımızın her alanında karşılaştığımız endüstriyel bir malzeme olarak bilinirdi, Fakat camın sanatçıların bir malzemesi olarak kullanılabileceği fikri Harvey Littleton'ın hep vazgeçilmez düşüncesi olmuştur. Bu öngörüş günümüz camcılığı için devrim niteliğindedir.1960'lı yıllarda Amerika'da doğan "Stüdyo Cam Hareketi" cam sanatında yeni bir dönem başlatmış oldu.

"Endüstri 2000'li yıllarda özellikle İsveç ve Norveç'te kendini bir krizin içinde buldu. Pazarlama ve üretim küreselleşmişti. Kriz Doğu Avrupa'da Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Macaristan'da yaşandı. Kosta Boda, Orrefor gibi pek çok işletmeler kapandı. Endüstride çalışmayan cam sanatçıları işlevsel kaplardan uzaklaşarak Heykel, düzenleme ve kavramsal sanatlarla uğraşmaya başladılar."[3]

Cam sanatçıları cam malzemesinin ilgi çekici yönü olan onun şeffaf ve ışık geçirgenliği, parlaklık ve dayanıklılığından daha ileri gidip; opak beyaz, siyah camlar, antik, obsidiyen görünümlü heykelsi özellikler üzerinde çalışmaya başladılar.

Günümüzde Cam Sanatı uluslararası sanat dünyası içinde haklı bir yer edinmiştir Cam sanatçıları yeni kavramsal anlatım biçimleri, denenmemiş araştırmalarla yeni formlarını farklı malzeme kombinasyonları ile oluşturmaktadırlar. Bu keşfetme heyecanı ile geleceğin cam sanatının sınırlarının dışına taşımak istiyorlar. Bugün farklı ülkelerde özellikle Amerika, İngiltere, Japonya, İsveç, Almanya gibi gelişmiş ülkelerin açık alanlarında, kentlerde, tarihi ve halkın kullandığı alanlarda cam heykel ve tasarımları sık sık görmek mümkündür.

1.1 ANITSAL YİĞILMIŞ CAM HEYKELLER

Yığma cam diye adlandırılan cam heykeller, genellikle düz camlardan yapılan çalışmalardır. Anıtsal bir görünümüne sahip olmaları bu cam heykellerin büyüklüğünden kaynaklanır. Cam malzemenin ışık geçirgenliğinin yanı sıra basınca veya ağırlığa olan direncinden kaynaklanır. Düz camlardan yapılan tasarım işlemin tek yüzey olarak elde

edilmesidir, burada kullanılan düz camlar 10 mm ile 19 mm arasında olup elde kesme işlemi tecrübe gerektirir. Lazer yöntemi ile kesme de ise cam yüzeyleri mat olduğu gibi fiyat olarak da pahalıdır.

Tasarımın güzelliği plakaların girinti ve çıkıntılardaki varyasyonlarda yatmaktadır. Bu şu demektir cam ışığın ve gölgenin yarattığı hacimsel etki ve bu etkinin gün ışığı ile olan değişkenliğidir.



Şekil 1. Danny Lane'nin "Pantheon" isimli eseri 12 sütundan oluşmaktadır.

670 cm çap. 340 cm. yükseklik

Figure1. Danny Lane's artwork named "Pantheon" is formed with twelve columns.

1.2 CAM DÖKÜM VE PATE DE VERRE HEYKELLERİ

Plastik değeri yüksek çalışmalar olarak adlandırdığımız bu grup işler genellikle fırın içinde kalıp kullanımı ya da döküm yoluyla şekillendirilir.

Dış mekânda sergilenen cam heykeller ve ya tasarımlarda sıcaklık değişimine uygun düşük genleşmeli camlar kullanılmalıdır. Bunlar. Borosilikat Camları, termal genleşme katsayısı $35 \times 10^{-7} / 0-300^{\circ}\text{C}$) ve Soda- Kireç (Pencere Camları), $75-85 \times 10^{-7} / 0-300^{\circ}\text{C}$) genleşme katsayısına sahip camlardır.

Döküm ve elemanter tasarlama yöntemleri kullanılarak bir bütün form veya figürler yapılabilir. Bu tür yöntemlerle de dış mekân için başarılı sonuçlar elde edilebilir. Hollandalı sanatçı Peter Bremers aşağıda görünen işi Çek Banas camından yapılmış iyi bir örnektir.



Şekil 2. Peter Bremers. Auro I adlı eseri Cam Döküm.2009

Figure 2. Peter Bremers, art work named "Auro I "

Cam döküm için açık ortamda kum kalıplar kullanıldığı halde fırın içi dökümlerde alçı ve refrakter kalıplar kullanılır. Pate de Verre tekniğinde kullanılan kalıplarda da alçı-refrakter malzemeli kalıplar kullanılmaktadır. Gerek cam döküm gerekse Pate de Verre kalıplarından çıkan plastik cam formların bir dizi soğuk işlemlerden geçmeleri gerekmektedir. Bu gerekli ve zorunludur. Bu yüzden cam heykel ve plastik çalışmalar oldukça maddi açıdan değerlidir. Aynı zamanda kalın camlar olduğu için fırın sıcaklık diyagramları da oldukça uzun olmak durumundadır.

1.3 ARAZİ SANATI VE DOĞADA TASARIM DÜZENLEMELERİ

Land Art ve Landscape design diye bilinen bu terimler 1960'lı yıllardan sonra Stüdyo Camcılığının doğuşu ile hızla yayılmıştır. Bazıları proje yöntemi ile oluşturulan tasarım ve düzenlemelere en güzel örneklerden biri Yunan Sanatçı Costas Varostos'un "Alla Morgia" isimli çalışması örnek verilebilir. 150 x 280 m'lik bir kaya bloğu üzerinde yığma camdan

yapılmış. Tarihsel bir mekânın yaşatılması için uygulanan projedir. Oldukça ilgi çekici görünüme sahiptir. Doğal ve Yapay iki malzemenin zıtlığından oluşan güzel bir görünüme sahip olan La Morgia 1997’de yapılmış 20 x 10 metre İtalya’da tonlarca düz cam kullanılmıştır.

Doğada, tarihi yapılarda, özellikle su ile birlikte sanatçılar tarafından tasarımlar gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3. Costas Varotsos Alla Morgia, 2007

Figure 3. Costas Varotsos Alla Morgia, 2007

Milan Vobruha’nın suda yüzen soyut cam objeleri, Ursula Merker’in nehirdeki cam yüzücüleri, özellikle Dale Chihuly’in Royal Botanik Kew bahçeleri, Grafield Parkı, Deniz kabukluları, Kudüs (Jerusalem) Mavi Kulesi saymakla bitmeyen projeleri ile özellikle Sıcak Cam Üfleme formlarından kurgulanmış her tür bitki çiçek ve ağaç formlarından elde edilen açık alan düzenleme ve tasarımlarını içerir.

Amerikalı olan sanatçı Venedikli ustalarla çalışmış İtalyan cam kültürünü ve filigran tekniklerini eserlerinde kullanmaktadır.



Şekil 4. Dale Chihuly, Kudüs (Jerusalem) Mavi Kule

Figure 4. Dale Chihuly, Jerusalem, "Blue Tower"

1.4 CAM DUVAR PANOLARI VE DÜZENLEMELER

Cam duvar panoları genellikle düz camlardan oluşan yüzey değerlendirmeleridir. Günümüz teknolojisinin gelişmesi ile pek çok cam işletmelerinde şeffaf, renkli, döküm, çubuk, kütle camları bulmak mümkündür. Bazı cam firmaları sadece kendi camlarının bir biriyle kullanımlarına olanak vermekte, ancak başka başka cam şirketleri de bunun tersini yapmaktadır.

Düz camla çalışan Cam Sanatçı ve tasarımcıları cam kesme, yarı füzyon yada tam füzyon, çökertme, tarama, boyama gibi farklı teknikler kullanırlar.

İç ve Dış cephe duvarlarda uygulanan duvar panoları ışık, gün ışığı ve yansıtma gibi etmenlerle tasarımlara görsel zenginlik kazandırır. Ray King isimli sanatçı yeni teknolojik gelişmeler kullanarak soğuk cam kesme holografik camlar, lamine holografik filmler, ışık kıran camlar "dichroic lamine filimlerle" güneşin renklerini yansıtarak gökkuşağı etkileşimi tasarlar. Bu tasarımlarda paslanmaz çelik konstrüksiyonlar kullanır. Bunlar hazır malzeme diye tanımlayabileceğimiz (ready made material) farklı malzemelerle yapılan cam kurgulardır.

2.GERİ DÖNÜŞÜM CAMLARINDAN YAPILAN TASARIMLAR

Geri dönüşüm camları, pencere camları, televizyon camları, otomobil camları, cam şişeler gibi pek çok ürün sıralanabilir. Geri dönüşüm camları aynen kullanıldığı gibi bazen eritilerek yeniden dönüşüme tabi tutulur.

Geri dönüşümün amaçları ve yararları; enerji verimliliği, su tasarrufu, temiz ve sürdürülebilir çevre, hammadde kaynaklarının dikkatli kullanımı gibi temel unsurların yanı sıra geri dönüşüm camlarından sanat ve tasarım alanında da yararlar sağlanabilir.

Aaron Scales, çağdaş soyut heykel olarak hazırladığı “Bottlestop” [4] bus shelter otobüs durağı ve içindeki cam çöktürme oturma biriminden oluşmakta duvarlarda yeşil renkli geri dönüşüm şişeleri ile duvarlarda farklı aralıklarla sergilenmiş şeffaf kum püskürtme şişeler led aydınlatma ile donatılmış çevreci bir tasarım objesi olarak kent mobilyası olmuştur.



Şekil 5. Aaron Scales Soyut Heykel Bottlestop (Otobüs Durağı)

Figure 5. Aaron Scales Bottlestop (Bus Station)

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

1960 Sonrası başlayan Stüdyo Cam Hareketi “Cam Malzemesinin endüstriyel üretimin dışında bir sanat ve tasarım malzemesi olabileceğini göstermiş. 50 yıl gibi çok kısa bir zaman dilimi içerisinde hızla yaygınlaşmıştır. Dünyadaki Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültelerinde Cam Bölümlerinin kurulması ile cam sanatı hızla ivme kazanmıştır.

Ülkemizde Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinde 2004 yılında kurulan Cam Bölümü ile başlayan öncü hareket, Türkiye’deki Seramik-Cam Anasanat dalları ile de sürdürülmektedir.

Cam sanatçısı camın malzeme özelliklerine bağlı kalmasına rağmen, bugün cam sanatı uluslararası sanat ortamlarında yeni fikirler ve yeni malzemeler ve formlarla heyecan ve ümit ile iyi bir gelecek tasarlamaktadırlar. “Dış Mekânda Yapılan Heykel ve Tasarımlar” bunun en güzel kanıtlarıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Klein, D., *Artists in Glass, Late Twentieth Century Masters in Glass*, 6, London: M. Beazly, 2001.
- [2] Modern Art, Jane Adlin The Metropolitan Museum of Art Bulletin, New Series, Vol. 59, No. 1, *Ars Vittraria: Glass in the Metropolitan Museum of Art*, 60-65, Summer, 2001..
- [3] Pera Müzesi sayı 67 Yayınları. Aurora,Kuzey Ülkelerinden Cam Sanatı, İstanbul, A4 Ofset Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti., 13, 2014.
- [4] Cindy Ann, Coldiron., *Sculpture and Design with Recyled Glass*. 172, Schiffer Publishing Ltd. Atglen, 2011.

NEFELİNLİ SİYENİTİN SERAMİK SAĞLIK GEREÇLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION ON THE NEPHELINE SYANITE IN SANITARYWARES

Nazım KUNDURACI¹, Tuna AYDIN²

¹ Çanakçılar Seramik A.Ş., Zonguldak / TÜRKİYE

² Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale / TÜRKİYE

ÖZET

Cam ve seramiklerde nefelinli siyenit, feldispata benzer şekilde alkali bileşeni sağlayarak düşük sıcaklıklarda pişirim için ergitici olarak kullanılır. Nefelinli siyenit Camlarda alümina kaynağı olarak, çizilme, kırılma dayanımını artırır, ısı ve kimyasal kararlılığı geliştirir. Bu çalışmada tipik bir seramik sağlık gereci bileşiminde sodyum feldispat yerine maksimum ağırlıkça % 40 nefelinli siyenit kullanılmıştır. Küçülme, su emme ve porozite gibi teknolojik parametreler incelenmiştir. Seramik bünyede nefelinli siyenitin etkinin anlaşılabilmesi için faz ve mikroyapısal karakteristikleri araştırılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki, nefelinli siyenit sinterleme hızı ve davranışları üzerinde son derece etkilidir. Daha düşük sıcaklıklarda bünyelerin pişirilmesine olanak sağlamıştır. Küçülmeyi ve toplam poroziteyi azaltmış, ham ve pişme mukavemetlerini artırmıştır. Ayrıca nefelinli siyenit ilavesi sır ve bünye uyumunu da geliştirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nefelinli siyenit, seramik sağlık gereçleri, sinterleme, karakterizasyon

ABSTRACT

In glass and ceramics, nepheline syenite, like feldspar, provides alkalis that act as a flux to lower the melting temperature of a glass or ceramic mixture, promoting faster melting and fuel savings. In glass, nepheline syenite also supplies alumina, which gives increased resistance to scratching and breaking, improved thermal endurance, and increased chemical durability. In this study, Sodium feldspar was replaced by nepheline syenite in a typical sanitaryware body by up to 40 wt.%. Technological parameters such as mechanical strength, shrinkage, water absorption and porosity

were measured. Crystal phases and microstructural characteristics were determined to understand the role of nepheline syenite in the relevant ceramic body. The results showed that nepheline syenite had a significant effect on the sintering temperature and influenced remarkably the sintering behavior, decreasing the sintering temperature. Shrinkage and total porosity were also decreased. The body richer in nepheline syenite matches compatibility between glaze and body.

Keywords: Nepheline syenite, ceramic sanitaryware, sintering, characterization

1. GİRİŞ

Seramik sağlık gereçleri kil, kaolen, kuvars ve feldispat kullanılıp 1200°C ile 1300°C aralığında pişirilerek elde edilen seramik malzemelerdir [1]. Günümüzde porselen üretimi artık birçok ülkede yaygınlaşmış ve teknolojisi bilinir hale gelmiştir[1-3]. Ancak sağlık gereçleri vitrifiye üretiminin optimizasyonu konusu hala pekçok çalışma gerektirmektedir. Birçok yeni araştırma geleneksel hammaddelerin; zeolit, spodumen ve atık hammaddeler ile yer değiştirmesi ile ilgilidir [4]. Yapılan bu çalışmada nefelinli siyenitin seramik sağlık gereçleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Nefelinli siyenit açık renkli, holokristalin yapılı, silika içeri düşük feldispatik magmatik bir kayadır [5].

Mevcut çalışmada, iki seramik sağlık gereci birbiri ile karşılaştırılmıştır. İlk oluşturulan kompozisyon standart bir ticari seramik sağlık gereci kompozisyonudur. İkinci ise belli oranlarda feldispat yerine nefelinli siyenit içermektedir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Standart seramik sağlık gereci kompozisyonu (ST) kil kaolen, kuvars ve feldispat hammaddeleri kullanılarak oluşturulmuştur. Nefelinli siyenit içeren kompozisyonda (NS) sodyum feldispat yerine ağırlıkça % 40 oranında nefelinli siyenit kullanılmıştır. Hammaddelerin kimyasal analizi Rigaku, ZSX Primus marka XRF cihazı ile elde edilmiştir. Hammadde karışımları alumina bilyeli değirmenlerde 7 saat öğütülmüştür. Öğütülmüş çamurun tane boyut dağılımı Malvern Hydro200G lazer tane boyut ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Standart ve nefelinli seramik sağlık gereci çamurlarında ortalama tane boyutları 17,4 µm' dir. Standart (ST) ve Nefelinli siyenit içeren çamurların (NS) litre ağırlıkları piknometre cihazıyla ölçülmüş ve 1800g/L'de sabit tutulmuştur. Çamurların akışkanlıkları Fordkup ile belirlenmiştir.

Tiksotropi değerleri Gallenkamp torsiyon viskozimetresi kullanarak alınmıştır. Numuneler döküm yolu ile şekillendirilmiştir. Teknolojik açıdan deformasyon, dayanım, pişme küçülmesi, su emme ve Harkort analizleri gerçekleştirilmiştir. Tüm numuneler endüstriyel koşullarda hazırlanmıştır. Standart bünye (ST) 1220°C de 14 saat pişirilmişken nefelinli siyenit içeren bünye (NS) 1190°C de 14 saat pişirime tabi tutulmuştur.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Hammaddelere ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1’de, bünyelerin rasyonel analizleri de Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’ye göre nefelinli siyenit ilavesi ile toplam feldispat içeriğinde standart bünyeye kıyasla artış olmuştur.

Çizelge 1. Hammadde Kimyasal Analizleri (% ağırlıkça)
Table 1. Chemical Compositions of Raw Materials (% wt.)

	*	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃
Albit Albite	0.39	69.96	17.84	0.16	0.19	0.57	0.26	9.92	0.41	-
Kuvars Quartz	2.02	89.94	5.6	0.62	1.02	-	-	0.24	0.16	-
Kaolin 1 Kaolin 1	9.02	64.71	24.21	0.64	0.34	0.09	0.05	0.08	0.21	0.47
Kil 1 Clay 1	10.30	56.40	29.59	1.85	1.13	0.26	0.48	0.21	1.59	
Kil 2 Clay 2	10.15	56.78	27.18	1.97	1.20	0.19	0.57	0.19	1.61	0.06
Kaolin 2	11.40	48.02	36.01	1.02	0.06	0.07	0.40	0.13	2.73	-
Nefelinli siyanit Nepheline syenite	0.78	56.9	23.86	1.12	0.01	1.34	0.03	9.58	6.37	-

* LoI: Losses on ignition

Çizelge 2. Hammadde Rasyonel Analizleri (% ağırlıkça)
Table 2. Rational Analyses of Raw Materials (% wt.)

	K- feldispat	Sodyum feldispat	Kaolin	Kuvars
	K- Feldispar	Sodium Feldispar	Kaolin	Quartz
NS	16.37	32.21	35.40	16.02
ST	5.93	26.73	43.78	23.56

ST ve NS çamurlarının reolojik özellikleri Çizelge 3’de sunulmuştur. Çizelge 3’den görüldüğü üzere nefelinli siyenit ilavesi ile çamurunun tiksotropi ve viskozite değerleri azalmıştır.

Çizelge 3. Çamurların Reolojik özellikler
Table 3. Rheological Properties of Slips

	Litre ağırlığı	Viskozite	Tiksotropi	Kalınlık alma hızı
	Liter weight (g/ L)	Viscosity (cp)	Thixotropy (°)	Thickness rate (mm/ 1 saat)
ST	1800	550	55	7.8
NS	1800	431	50	7.7

Kalınlık alma hızı seramik sağlık gereçleri ürünlerinin en önemli özelliğidir. Dökümün hemen ardından su alçı kalıp tarafından kapiler basıncın etkisi ile emilmeye başlanır. Zamanla alçı kalıbın şeklini alan uygun bir formda katı-sıvı bir alan oluşur. Bu alanın kalınlığı zamanla azalan bir hızla artmaktadır. İyi bir döküm için kalınlık alma hızı mümkün olduğunca hızlı olmalıdır. Çizelge 3 de görüldüğü üzere tiksotropi ve viskozite değerleri azalmasına rağmen sodyum feldispat yerine nefelinli siyenit kullanılmasının kalınlık alma hızı üzerine olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Kuru küçülme, pişme küçülmesi ve toplam küçülme değerleri Çizelge 4 de sunulmuştur. Pişme küçülmesi değerlerinde bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak nefelinli siyenit ilavesi ile kuru küçülme ve buna bağlı olarak ta toplu küçülme değerlerinde çok hafif bir azalma söz konusudur. Seramik sağlık

gereçlerini üretiminde iyi bir döküm çamuru için çamurun düşük viskozite değerine sahip olması, kuru küçülme değerlerinin de az olması gerekmektedir. Nefelinli siyenit kullanımı hem çamurun alçı kalıp içerisine daha kolay yayılmasını sağlayacak şekilde viskozitede azalmaya yol açmıştır. Aynı zamanda da kuru küçülme değerlerinde de azalma sağlamıştır.

Çizelge 4. Kuru Küçülme, Pişme Küçülmesi ve Toplu Küçülme Değerleri

Table 4. Dry Shrinkage, Firing Shrinkage and Total Shrinkage

	Kuru küçülme Drying Shrinkage (%)	Pişme küçülmesi Firing shrinkage (%)	Toplu küçülme Total shrinkage (%)
ST	2.5	8	10.5
NS	2.1	8	10.1

Ham mukavemet, pişme mukavemeti, su emme ve deformasyon değerleri Çizelge 5'te verilmiştir. Sodyum feldispat yerine nefelinli siyenit kullanılması mukavemet değerlerinde artış sağlamıştır. Deformasyon vitrifiye ürünlerin en önemli özelliklerinden birisidir. Üretim esnasında ilk deformasyonlar kurutma aşamasında gözlemlenirken, ikinci deformasyon pişirme aşamasında görülmektedir. Yapılan bu çalışmada nefelinli siyenit ilavesinin pişme deformasyonlarında artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Ham Mukavemet, Pişme Mukavemeti, Su Emme ve Deformasyon Değerleri

Table 5. Dry Strength, Firing Strength, Water absorption and Firing Deformation

	Ham Mukavemet Dry strength (kg/cm²)	Pişme Mukavemeti Firing strength (kg/cm²)	Su Emme Water absorption (%)	Deformasyon Firing deformation (mm)
ST	31.25	340	0.1	23
NS	32	341	0.01	30

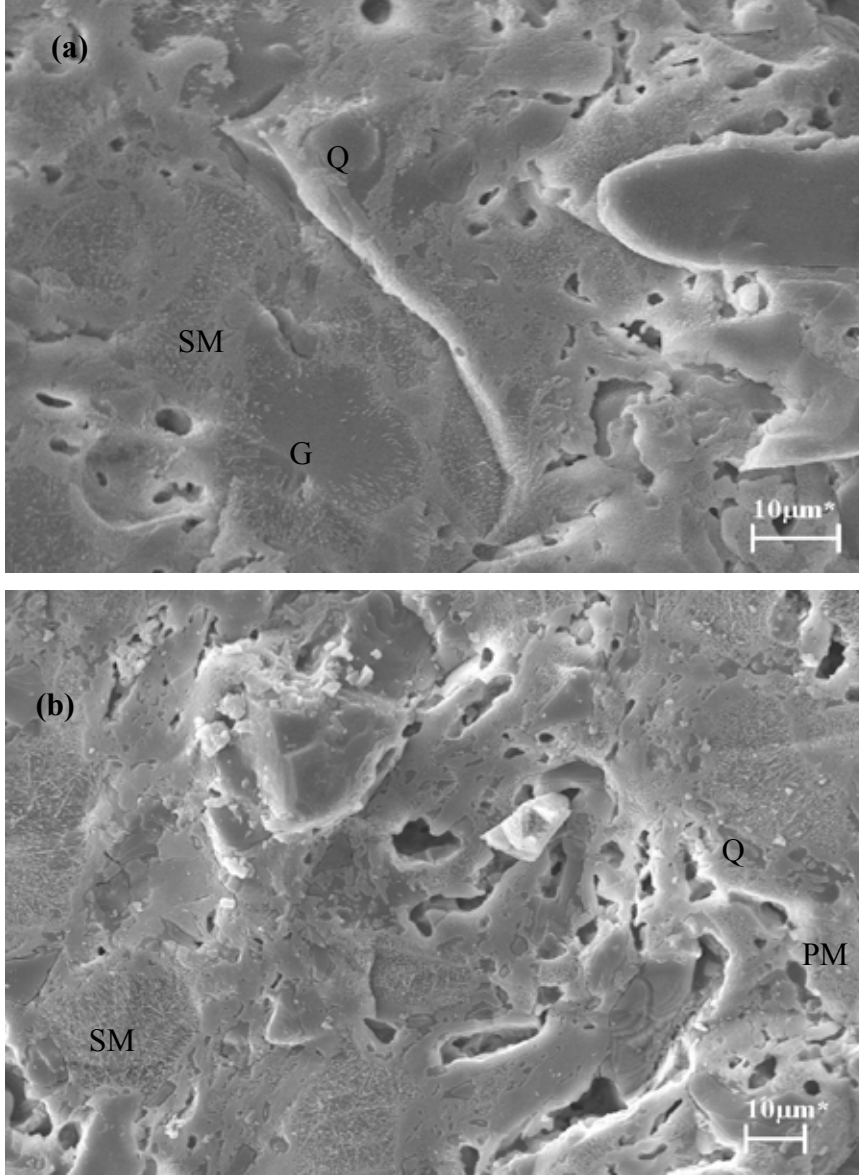
Harkort testi sır bünye uyumunun belirlenmesi için yapılmaktadır. Bünye kadar sırında; pişirim sıcaklığı, dilatasyon eğrisi, camısı geçiş sıcaklığı gibi bazı karakteristik özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Sır ile bünye arasında dilatasyon davranışlarında uyum olmalıdır. Bu sayede pişirme aşamasının sonunda soğutma evresinde sır ile bünye arasında çekme ve basma gerilmelerinin yaratacağı ısıl uyumsuzluk ortadan kaldırılmış olacaktır. Çekme ve basma gerilmelerinin yüksek olması çatlağın oluşumuna yol açmaktadır. Sırdaki çatlakların miktarı ve şekli sır ile bünye arasındaki termal genleşme katsayısı değeri arasındaki farka, sırnın kaplama kalınlığına, pişirim esnasında oluşacak sır-bünye ara yüzeyinin doğasına, pişirim kalitesine ve soğutma hızına bağlıdır. Çizelge 6’da Harkort testi sonuçlarına göre çatlama olmadan sır ve bünyenin dayanabileceği en yüksek sıcaklıklar verilmiştir. Bu testin sonuçlarına göre nefelinli siyenit katkısı sır ve bünye uyumunu geliştirmiş ve dayanabilecekleri sıcaklık değerini yükseltmiştir.

Çizelge 6. Harkort Testi

Table 6. Harkort Testing

	Sır Glaze	Çamur Slip
ST	Maksimum 190°	Maksimum 190°
NS	Maksimum 210°	Maksimum 210°

Mikroyapısal özellikler taramalı elektro mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. Numunelere ait SEM görüntüleri Şekil 1 de verilmiştir. Mikroyapıda, her iki bünyede de camısı faza gömülü olarak müllit ve kuvars kristalleri görülmektedir. Mikroyapı görüntülerinde birincil ve iğne şekilli ikincil müllit kristalleri açıkça fark edilmektedir



Şekil 1. (a). Standart seramik sağlık gereci bünyesine (ST) ait SEM görüntüsü (b). Nefelinli siyenit bünyesine (NS) ait SEM görüntüsü (PM: birincil müllit, SM: ikincil müllit, Q: kuvars, G: camlı faz)

Figure 1. (a). SEM micrograph of ST body (b). SEM micrograph of NS body (PM: primary mullite, SM: secondary mullite, Q: quartz, G: glassy phase)

KENTSEL DÖNÜŞÜMDE BİR ESTETİK UNSUR OLARAK SERAMİK SOKAK TABELALARININ GÖRSEL ve TİPOGRAFİK YÖNDEN İRDELENMESİ ve KÜTAHYA ÖRNEĞİ

THE STUDY OF CERAMIC STREET SIGNS AS AN AESTHETIC ELEMENT IN TERMS OF TYPOGRAPHIC AND VISUAL IN URBAN TRANSFORMATION AND EXAMPLE OF KUTAHYA

¹Levent MERCİN, ²Nurettin GÜLAÇTI, ³Sibel YEŞİL

¹Dumlupınar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü, Kütahya/ TÜRKİYE

²Dumlupınar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Kütahya/ TÜRKİYE

³Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Grafik Anasanat Dalı, Kütahya/ TÜRKİYE

ÖZET

Bir toplumun gelenek ve görenekleri o toplumun kültürel kimliğini oluşturan faktörler arasında yer alır ve toplumu diğer toplumlardan farklı kılar. Var olan bu ayrıcalıklı kültürel farklılıklar, Türkiye’deki iller arasında değerlendirildiğinde de her ilin kendine özgü kentsel mimari dokusu ve kimliği olduğu dikkat çeker.

İlk yerleşim tarihi paleolitik çağa kadar uzanan Kütahya şehrinin kentsel dönüşüm ve var olan eski kentsel yerleşim birimleri irdelendiğinde sokak tabelalarının metal bünyeden oluştuğu görsel ve estetikten yoksun belli bir standardisyonu olmayan bir oluşum içinde olduğu görülecektir. Bu araştırma, literatür taraması ve uygulamaya dayalı olarak, İspanya’nın bazı şehirleri ile Türkiye’de; Eskişehir ve Kütahya gibi şehirlerde bulunan sokak tabelaları tipografik görünimleri yönünden ele alınmış ve Kütahya’da uygulama örnekleri hazırlanmıştır. Bununla ilgili olarak Kütahya belediyesi yetkilileriyle görüşmeler yapılmış, sokak isimlerinin Kütahya için görsel yönden değişikliği ile kültürel açıdan ne gibi katkılar sağlayacağı hakkında bilgiler paylaşılmıştır.

Bu çalışma doğrultusunda yurtdışı (İspanya örneği) ve yurtiçi (Kütahya, Eskişehir) sokak tabelaları örnekleri araştırılmış ve bu tabelaların yazıları tipografik yönden incelenmiş olup araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak, Kütahya için yeni örnekler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tabela, Sokak Tabelası, Seramik Sokak Tabelası, Tipografi

ABSTRACT

The traditions and customs of a society take place among the factors making up the cultural identity of the community and make it different from the other communities. When these privileged cultural differences existing today are also considered among the cities in Turkey, it draws attention that each city has own unique urban architecture texture and identity.

When urban transformation and existing old urban settlements in Kütahya whose history of the first settlement dates back to Palaeolithic era are studied, it will be seen that street signs consist of metal structure and lack of visual and aesthetic formation and have non-specific standardization. Based on this research and application in accordance with the study, street signs which are located in some cities such Spain and some major cities in Turkey such as Kütahya, Eskişehir, have been studied in terms of typographic views and application samples have been prepared in Kütahya. In this regard, meetings were held with officials of Kütahya Municipality and they were informed about the change of street names in terms of visual and what this change would make contributions on cultural aspects.

In line with this study, samples of domestic and foreign street signs have been researched and application workshops have been examined on-site.

Based on the results obtained from the study, new samples have been developed.

Key Words: Signs, Street Signs, Ceramic Street Sign, Typography.

¹Levent MERCİN, Dumlupınar University, Faculty of Fine Arts, Department of Visual Communication Design
Kütahya/ TÜRKİYE

²Nurettin GÜLAÇTI, Dumlupınar University, Faculty of Fine Arts, Department of Ceramics and Glass
Kütahya/ TÜRKİYE

³Sibel YEŞİL, Dumlupınar University, Institute of Social Sciences, Graphic Department, Kütahya/ TÜRKİYE

GİRİŞ

Eski yazılı kaynaklarda adı Kotiaion, Kotijion, Cotyacium, Cotyaeum ve Cotyaium şeklinde geçen Kütahya'nın kuruluş tarihini tam olarak tespit etmek mümkün olmamakla beraber “ antik kaynaklarda bu şehir ‘Esop’un’ (ünlü masalcı) doğduğu memleket diye geçmektedir. Bu bağlamda Kütahya'nın M.Ö. 6. yüzyılda kurulmuş olması düşünülmektedir. Kütahya, Kalkolitik Çağ, Tunç Çağı, Frigler, Hititler, Roma, Helenistik, Bizans Dönemi, Selçuklular, Osmanlılar ve Cumhuriyet Döneminin de içinde olduğu, Kültür derinliği olan bir kültür ve tarih şehir olarak karşımıza çıkmaktadır (GÜLAÇTI, 2011:s,1). Bu araştırmanın amacı da böylesine bir tarihsel zenginliğe sahip ve günümüzde de çiniciliğin başkenti olarak belirtilen Kütahya'nın şehir olarak ne kadar çinicilik sektörü ile özdeşleştiğini araştırmaktır. Günümüz Kütahya'sı çinileri sadece kullanım ve süs eşyaları, duvar panoları gibi birçok alanda kullandığı çiniyi, mimari alanda bir sanat ve işlevsellik içeren estetik ögesi olarak genelde dinsel amaçlı mabetlerde kullanılmaktadırlar. Kütahya'da mahalli yetkililerin de bugüne kadar çiniyi şehirle bütünleştirmedikleri görülmektedir. Örneğin, dünyadaki birçok ülkede yönlendirme levhaları içerisinde yer alan sokak tabelaları incelendiğinde bu tabelaların seramik bünyeli oldukları görülecektir. Dış mekândaki bu yönlendirme tabelalarının çiniciliğin başkenti olarak belirtilen Kütahya'da metalden yapıldığı ve çini veya seramik sanatının şehrin yaşamı içinde halk ile direkt olarak bütünleşmediği veya yaşamın bir parçası olmadığı görülecektir.

1. KENTSEL DÖNÜŞÜMDE BİR ESTETİK UNSUR OLARAK SERAMİK SOKAK TABELALARININ GÖRSEL ve TIPOGRAFIK YÖNDEN İRDELENMESİ

Bu araştırmanın amacı ve problemi, seramik ve çini sanatı ile iç içe olan, Kütahya şehrindeki, metal ve uygulama bütünlüğü olmayan sokak tabelalarını estetik kaygılar ile birlikte sanat kuramları açısından ele alıp, seramik bünyeden yapılmış alternatif sokak tabela uygulama örnekleriyle önerimde bulunmaktadır. Ayrıca Kütahya da sürdürülen çinicilik sanatını şehrin sokakları, caddeleri ve bulvarları ile özgünleştirip, dünyada elde ettiği haklı yeri pekiştirmeye çalışmaktır. İnsanların yaşamlarını sürdürdükleri kentler, birey için doğada karşılaştığı diğer nesnelerden farklı olarak insan ürünü olan; ona hizmet eden veya edilen, bazen doğal şartların elverdiği ölçülerde bazen de geniş ölçekli planlamalarla şekillenen mimarlık ve tasarım ürünü

Mekânlar olarak tanımlanırlar (MERCİN,2013:s.2). Kent yaşamının mimari parçası olan Sokaklar ise kentsel varoluşun belli başlı öğeleridir. Hem bir tasarımın ürünü, hem de

Toplumsal yaşamın mekânı olan sokaklar, günlük yaşamın öğeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Herhangi bir sokağın kendine özgü nitelikleri, bir kentin biçimini oluşturan toplumsal, teknik ve sanatsal güçlerin karmaşık bir bileşimi olarak ortaya çıkmaktadır. Kent yaşamında günlük yaşamı kolaylaştıran sokaklar, sanat yapıtlarından, hatta bazı mimari yapılardan, farklı olarak yaşam kadar değişkendir ve tasarım ya da kullanım yoluyla sürekli değişim geçirirler. Bu değişkenliklerin günlük yaşamdaki kolaylığını ise sokak tabelaları sağlar (ALTINOK, 2007: s,7). Sokak tabelalarının insan yaşamında ne zaman yer aldığı net olarak bilinmemekle beraber denilebilir ki her toplumun kendine ilişkin bir öykü anlatma gereksinimini karşılayan sokaklar, biçimleriyle içerisinde yer alan evleri, mimari yapıları, kullanılan renkler ve belki de sokağın hemen köşesinde bulunan küçük bir bakkal veya ağaç ile tanıtırlar kendilerini. Sokakların isimlendirilmesi, konumlandırılması ve biçimi şehirleşmenin getirdiği zorunluluk ve yön bulma karmaşasından da kaynaklanan gereksiniminden de ortaya çıkmış olması mümkündür. Sokak tabelaları adres belirlemede de büyük işlev yüklenmektedir. Bulundukları şehrin yabancısı olan İnsanların çevreyle uyum sağlamaları amaçlı yapılmış yönlendirme grafikleri, zaman ve mekân ile ilişkili olarak kişinin çevreye uyumunu sağlaması açısından önem taşır. Aynı düşüncüyü içeren bilgilendirme amaçlı çevresel grafikler, varılacak yerle ilgili bilgi verir ve kişiyi varılacak yere kolayca yönlendirmede büyük kolaylıklar sağlar. (UYAN DUR, t. yk: s.160). Şehrin yön bulmada büyük rol oynayan donanım elementleri, küçük boyutlarda olmasına karşın büyük görevler yüklenmektedirler. Buna örnek olarak sokakların isimlerini ve adreslerin numaralarını taşıyan levhaları/tabelaları verebiliriz. Bunlar doğru yerlere yerleştirildikleri zaman, bir yabancı için bile aradığı adresi bulmak zor olmayacak, tabelalar ona iyi planlanmış bir şehre geldiği hissini verecektir. Aksi durumda, bu levhaların bulunmaması veya görünmemesi durumunda ülkenin veya şehrin kendi yaşayanları bile kendilerini bir kargaşa ve kararsızlık duygusu içerisinde bulacaklardır (BOJKOVA, 2001: s.67). Tabelaların iş çevrelerince kullanımı irdelendiğinde ise, 19 yüzyılda, İngiltere’de başlayan sanayi devrimiyle birlikte, firmaların kendilerini tanıtmak ve yaptığı işleri anlatmak amacıyla işyerlerine astıkları, plastik ve ağaç üzerine yazılan levhalar bugün tabela olarak adlandırılmıştır (<http://www.tabelaimalati.net>). Tüm bu bilgiler doğrultusunda tabelaların adlarına sokak tabelaları ya da yönlendirme tabelaları/levhaları denmesinin hiçbir önemi olmayacaktır.

Önemli olan bu tabelaların ergonomikliği ve insan yaşamının ancak gerektiğinde önemini hissettiren ve şehrin vazgeçilmez, kendileri küçük işlevleri büyük elemanları olarak karşımıza çıkmalarıdır. Sokak tabelaları/ yönlendirme tabelaları, her şehrin ya da en azından bölgenin

eşsiz imajına yardımcı olması ve tanıtması amacıyla şehrin zaten hazır bulunan imajına ve kimliğine uyan özellikleri taşımalıdır (BOJKOVA, 2001: s.68).

2. BAZI AVRUPA ÜLKELERİNDE SOKAK TABELAUYGULAMA ÖRNEKLERİ

Avrupa’da İspanya’daki Sokak tabela örnekleri temel olarak ele alınmış ve bu ülkedeki, Granada, Madrid ve Zaragoza şehirlerine ait uygulama örnekleri paylaşılacak istenmiştir.

2.1. İspanya Sokak Tabela Uygulama Örnekleri

2.1.1. Granada Sokak Tabela Örnekleri

İspanya’nın Granada şehrinde bulunan sokak tabelaları incelendiğinde genellikle bir evin duvar köşesinin üstünde ve yüksekçe bir yerine asılmış, seramik bünyeli sokak tabelaları dikkat çeker. Bu seramiklerin üzerine el dekoru ile birbirinden farklı resimler yapılmış ve tabela üzerinde bulunan yazılar okunabilirliği bakımından sade ve ergonomik olduğu görülmektedir. Bazı sokak tabelaları üzerindeki yazılar ise el yazısı tarzında yazılmış olsa da okunma zorluğu bulunmamaktadır. Tabela yazılarındaki genel karakteristik görünüm Latin alfabe yazısı ile yazılmış, fontlar farklı karakterlerde çeşitlendirilmiştir. Bu da tabelalardaki görselliği artırarak tekdüzelikten kurtarmıştır. Sokak tabelalarında Granada’nın sembolü sayılan mavi beyaz dekorlu nar motifi hemen hemen her sokak tabelasında görülmektedir. İspanyolcada Granada “nar” anlamına gelir ve şehrin adı da “nar” anlamına geldiğinden sokak tabelalarında nar sembolü şehrin simgesi olarak kullanılmıştır. Granada’nın farklı bölgeleri gezildiğinde ise o bölgelerde de kendi sembollerini kullandıkları görülecektir. Bu da nar motifinin, sadece Granada şehir merkezinde kullanıldığı anlamını beraberinde getirmektedir. Seramiklerde kullanılan mavi beyaz renklerin yanında bazen sıcak renklerde kullanılmaktadır. Bu sokak tabelalarındaki formlar birbirinden farklı tarzlarda da olabilmektedirler. Örneğin, Granada’nın Pampaneira köyünde evlerin bacaları uzaktan dikkat çeker ve bu evlerin bacalar sokak tabelalarına işlene bilmektedir. Granada’nın bir başka bölgesi Lanjaron’un kalesi ünlü olduğundan Sevilla caddesini gösteren bir sokak tabelası üzerinde Las Gabias kalesi resmedilmiştir. Lecrin Valley, Pinos del Valle köyünün sembolü olarak çam ağacının resmi altında (pino) 28 Şubat sokak adı seramik üzerine yazılmış ve çam ağacı yeşil renge

boyanmıştır. Granada sokak tabelalarının hemen hepsi de tek parça seramikten yapılmıştır ([Http://www.thespainscoop.com](http://www.thespainscoop.com)).



Şekil 1. a-b. Granada’da iki Ayrı Nar Motifi, c. Pampaneira Köyü Bacası d. Las Gabias Kalesi, e. Çam ağacı f. Kraliyet Arması, Dekorlu Seramik Sokak Tabela Örnekleri.

Kaynak: <http://www.piccavey.com>

2.1.2. Madrid Sokak Tabela Örnekleri

Madrid tarihi merkezinde çok güzel sokak tabelaları örnekleri vardır. Tabelalarda sokak adı ile ilgili resimler dikkat çeker. Madrid eski şehir merkezini süsleyen mevcut sokak levhalarının çoğu Alfredo Ruiz de la Luna tarafından doksanlı yılların başından ölümüne kadar (2013) yapılmıştır (<http://world-hold-on-memoires-de-voyage.blogspot.com.tr>). Bu tabelalar genellikle dokuz ya da on ikili karolardan oluşturulmuş olsa da daha fazla sayıdaki karo üzerine yapılmış olanları da vardır. Sokak tabelalarında konu olarak, 1998 yılında yapılmış, sakin akan Calle del Rio nehri ve çevresindeki ağaçlar, ağzında zeytin dalı taşıyan güvercin, belediye başkanları, rahibeler, melekler, aslan terbiyecisi, kraliçe, günlük yaşamdan kesitler, önemli şahsiyetler, kartal, boğa, marangozlar veya sokakta günlük yaşamları içerisinde resmedilen tarihsel giyimli kasaba halkı gibi benzer konular ele alınmıştır. Sokak tabelalardaki yazıların tipografik bakımından sade bir yazı karakteriyle yazıldığı ve okunabilir oluşları ile dikkat çekerler. Madrid Sokak tabelaları da arka fondaki görsellere göre yazı karakterleri de uyumlu değişiklik göstermektedir.



Şekil 2. a. Calle Del Rio Nehri, b. Güvercin, c. Aslan Terbiyecisi, d. Melekler, e. Kraliçe, f. Nalbantlar

Kaynak: <http://globetrottergirls.com>

2.1.3. Zaragoza Sokak Tabela Örnekleri

İspanya'nın batısında bulunan Zaragoza, sokak tabela uygulamaları bakımından zengin örnekler sunmaktadır. Sokak tabelalardaki yazıların tipografik bakımından sade bir yazı karakteriyle yazıldığı ve okunabilir oluşları ile dikkat çekerler. Seramik bünye üzerine yapılmış olan tabelalar altılı karodan oluşmuş ve hepsinin de sol üst köşesi üzerinde Aragon özerk bölgesinin damgası (Sembolü) yer almaktadır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/>). Sokak tabelalarının boyanmasında kobalt ya da lacivert rengi tercih edilmiştir.



Şekil 3. a, b, c, d, e, f. Zaragoza Şehrindeki Sokak Tabela Örnekleri.

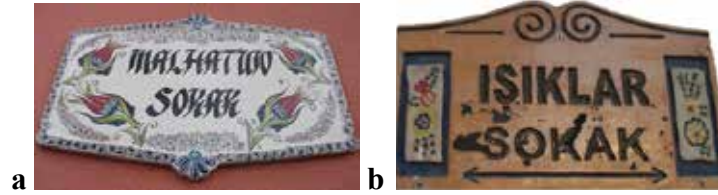
Kaynak: Zaragoza Sokak Tabela Örnekleri, Sibel YEŞİL tarafından çekilmiştir. 2014

3. TÜRKİYE’DEKİ BAZI SOKAK TABELAUYGULAMA ÖRNEKLERİ

Bir toplumun gelenek ve görenekleri o toplumun kültürel kimliğini oluşturan faktörler arasında yer alır ve toplumu diğer toplumlardan farklı kılar. Var olan bu ayrıcalıklı kültürel farklılıklar, Türkiye’deki iller arasında değerlendirildiğinde de her ilin kendine özgü kentsel mimari dokusu ve kimliği olduğu dikkat çeker.

3.1. Eskişehir Sokak Tabela Örnekleri

Eskişehir, Odunpazarı evleri, Eskişehir ilinin ilk yerleşim birimlerinden biri olarak dikkat çekmektedir. Odunpazarı evlerinde iki sokak tabelası seramik bünye üzerine dekoratif olarak yapılmıştır. Tabela tipografik yönden ele alındığında kaligrafik yazı karakterinde yazıldığı ve okunur şekilde olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4. a, b.Eskişehir Sokak Tabela Örnekleri

Fotoğraf: Sibel YEŞİL, 2015

3.2. Kütahya Sokak Tabela Örnekleri

Tarihi geçmişi Paleolitik Çağa kadar uzanan Kütahya şehrinin kentsel dönüşüm ile oluşturulan yeni yerleşim birimleri ve eski kentsel yerleşim yerleri incelendiğinde sokak tabelalarının metal bünyeden oluştuğu görsel ve estetikten yoksun belli bir standardisyonu olmayan, paslı, bazılarının okunamaz, eğik oldukları, bazı tabelaların asıldıkları yerlerin görünürde olmadığı gibi problemlerin bulunduğu görülecektir. Kütahya’nın çinicilik ile iç içe olduğu düşünüldüğünde, tekdüze seramik sokak tabela örneğinde sadece sokak veya cadde isimlerinin değiştiği, motiflerinin ise hepsinde aynı olduğu tespit edilmiştir. Tabela tipografik yönden ele alındığında matbaa harfi de denilebilecek Latin harflerinden yazıldığı ve okunma güçlüğü çekilmediği görülmektedir.



Şekil 5. a,b,c,d, Kütahya Sokak Tabela Örnekleri

Fotoğraf: Sibel YEŞİL, 2015

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yapılan literatür taraması ve uygulamaya dayalı araştırma sonucunda, İspanya'nın bazı şehirleri ile Türkiye'de; Eskişehir ve Kütahya gibi şehirlerdeki seramik sokak tabelaları tipografik görünüşleri ve işlevsellikleri bakımından ele alınmış ve Kütahya'daki uygulama örnekleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda Kütahya'daki sokak tabela örneklerinin büyük çoğunlukla metal bünyeli, paslı, bazılarının eğik, kırık, işlevini kaybetmiş ve belli bir düzen birliği içinde olmadıkları görülmüştür. Görsellik ve estetik unsuru olan çevre ve sanatın iç içeliği şehirlerin kimliklerini oluşturmada önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Özellikle şehrin adı belli bir sanat dalı ile bütünleşmiş ise iç turizmin de devreye gireceği kaçınılmaz olacaktır. Şehrin kendisini yansıtan ve görselliği ön planda tutulan el sanatlarını günlük yaşamda insanlara hizmet vermek doğrultusunda çerçeveye bütünleştirilmesi de önemlidir. Kütahya'da sürdürülen çini ve seramik zanaatı/sanatının günlük yaşamda dekoratif kullanımın dışında sokak tabelası olarak ergonomik bir kullanım içinde yer alması ve uygulanması, Kütahya'da yaşayanlar ve ili ziyaret için dışardan gelenler açısından da farkındalık yaratacağı var sayılmaktadır. Bu doğrultuda İspanya örnekleri de göz önüne bulundurularak, Kütahya için alternatif seramik bünyeli sokak tabelaları tasarlanmış ve Kütahya Belediyesince uygulanabilirliği için Belediye yetkilileriyle sonuca dayalı öneriler tekrardan paylaşılması düşünülmektedir.

**İNORGANİK KATI ATIKLARIN SERAMİK ÇAMURLARINDA
DEĞERLENDİRİLMESİ
EVALUATION OF INORGANIC WASTES IN CERAMIC BODIES**

Nergis KILINÇ MİRDALI*, Şerife YALÇIN YASTI**

*Çukurova Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü,
Adana /TÜRKİYE

**Selçuk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü,
Konya /TÜRKİYE

ÖZET

Çevre kirliliği kaygısının arttığı son yıllarda atıkların yeniden kullanımı, diğer alanlar gibi seramik sektöründe de birçok çalışmaya konu olmaktadır. İnorganik katı atıklar seramik alanında değerlendirilmeye en müsait atıklardır. Etrafımızda sıkça karşılaştığımız çeşitli cam içerikli ambalaj atıkları, metal eritme veya işleme sanayi atıkları, kullanılmış piller bu inorganik katı atıklara örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmada, maden suyu şişesi, bira şişesi ve otomobil camı atıkları ile pil atığı ve anahtar çoğaltırken ortaya çıkan zımpara talaşı atığı, artan oranlarda kırmızı torna çamuru, akçini çamuru, Adana Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Söğüt kiline belirli oranlarda ilave edilerek, 1040-1100°C’de pişirimleri gerçekleştirilmiştir. Cam atıklar haricindeki diğer atıkları içeren bisküvi bünyelerin üzerine sır uygulanarak tekrar sır pişirimleri yapılmıştır.

Sonuç olarak, inorganik katı atıklarla yeni seramik çamurları tasarlanmış ve sanatsal açıdan değerlendirilebilecek artistik dokuların elde edilebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Katı atık, atıkların geri kazanımı, çamur tasarımı, artistik doku

ABSTRACT

Increasing of environmental pollution concern in recent years, reuse of waste, and other areas such as the ceramic industry is the subject of many studies. Inorganic solid waste are the most suitable waste to be evaluated in the ceramics field. Around us we frequently encounter a variety of glass packaging waste containing metal smelting or processing industrial waste, used batteries are examples of the inorganic solid waste.

In this study, mineral water bottles, beer bottles and automobile glass waste, waste batteries and key duplicating appeared sander sawdust waste was added to the turning red sludge, the sludge reserves, the region Adana Seyhan Dam and Sogut clay in specific proportions and firing was carried out in all of them 1040-1100°C. Ceramic glaze is applied on top of the biscuit bodies with other waste except glass waste and re-glaze firing is made.

As a result, it designed a new ceramic slurries with inorganic solid waste and it has seen the artistically evaluated the textures can be obtained.

Keywords: Solid waste, recovery of wastes, design of plastic clay, artistic effect

1. GİRİŞ

Sanayi faaliyetlerinin teknolojik gelişmelerle paralel olarak, giderek artan büyüme talepleri sonucunda iki büyük çevre problemi ortaya çıkar. Birincisi, doğal hammadde kaynaklarının yakın veya daha sonraki bir gelecekte tükenme riski ile karşı karşıya olması, ikincisi de miktarları her geçen gün artmakta olan atık malzemelerin elden çıkartılmasının güç olmasıdır.

Yaşadığımız dünyada her gün milyonlarca ton atık malzeme üretilmektedir. Bu atıklar çevreye zarar vermeyecek şekilde yeterli işlemlerden geçmeden ve dikkatsizce ekosisteme bırakılmaktadırlar. Geri dönüşüm ve yeniden yapılandırma, hammadde yataklarını korumak ve atık miktarını azaltmakta en iyi çözüm yöntemidir. Bu nedenle çevre kirliliği oluşturan inorganik katı atıkları iletken döngüye dâhil etmek hem çevre hem de ekonomik açıdan oldukça ilgi çeken bir konudur. Bu konuda seramik endüstrisi ilginç fırsatlar sunmaktadır. Bunun nedeni ekonomik olması, doğal kaynakların korunması ve çevre kirliliğini azaltmasıdır.

Literatürde bahsedildiği üzere birçok araştırmacı, atık malzemelerin seramik sektöründe kullanımı ile ilgili çalışmanın öneminden bahsetmiştir [5-7,12-15,17]. İnorganik atıklar pigment endüstrisinde kullanıldığı gibi [1-6], seramik sırlarında [7-9], cam-seramik yapımında [10-15], tuğla, yer ve duvar kaplama malzemelerinde [16-19] mimari, teknik ve dekoratif amaçlı kullanılabilir.

Çalışmada inorganik katı atıklar ile yeni seramik çamurlar tasarlanmış ve bu çamurların farklı sıcaklıklarda sinterlenmesi ile estetik amaçlı kullanılabileceği görülmüştür. Elde edilen ürünlerde estetik güzelliğin yanı sıra mekanik mukavemetin de arttığı düşünülmektedir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Çalışmada yeni çamurlar tasarlamak ve inorganik katı atıkları değerlendirmek amacıyla çeşitli cam içerikli ambalaj atıkları, metal eritme veya işleme sanayi atıkları, kullanılmış piller ve otomobil camları gibi farklı atık malzemeler kullanılmıştır. Bu atıklar kırmızı torna çamuru, akçini çamuru, Adana Seyhan Baraj Gölü çevresi kili ve Söğüt kiline belirli oranlarda ilave edilerek, 1040-1100°C’de pişirimleri laboratuvar ölçekli elektrikli fırında gerçekleştirilmiştir. Cam içerikli atıklar haricindeki diğer atıkları içeren bisküvi bünyelerin üzerine sır uygulanarak tekrar sırlı pişirimleri yapılmıştır. Çizelge 1, 2, 3, 4, 5’te farklı atıklar ile hazırlanmış çamur karışımları ve kodları verilmiştir.

Çizelge 1. Bira şişesi atıkları ile yapılmış karışımlar
Table 1. Mixtures made with beer bottle waste

Ak Çini Çamuru+ Bira Şişesi Karışımları			Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili + Bira Şişesi Karışımları			Kırmızı Kil + Bira Şişesi Karışımları		
Karışım Kodu	Çamur Oranı(%)	Katkı Oranı(%)	Karışım Kodu	Çamur Oranı(%)	Katkı Oranı(%)	Karışım Kodu	Çamur Oranı (%)	Katkı Oranı (%)
AB7	93	7	MB10	90	10	KB7.5	92,5	7,5
AB14	86	14	MB20	80	20	KB15	85	15
AB21	79	21	MB30	70	30	KB22.5	77,5	22,5
AB28	72	28	MB40	60	40	KB30	70	30
AB35	65	35	MB50	50	50	KB37.5	62,5	37,5
AB42	58	42				KB45	55	45
AB49	51	49				KB52.5	47,5	52,5
AB56	44	56						

Çizelge 2. Soda şişesi atıkları ile yapılmış karışımlar

Table 2. Mixtures made with mineral water bottle waste

Ak Çini Çamuru + Soda şişesi denemeleri	Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili + Soda şişesi denemeleri	Söğüt Kili + Soda şişesi denemeleri	Kırmızı Kil + Soda şişesi denemeleri	Çamur Oranı (%)	Soda Camı Oranı (%)
AS10	MS10	SS10	KS10	90	10
AS20	MS20	SS20	KS20	80	20
AS30	MS30	SS30	KS30	70	30
AS40	MS40	SS40	KS40	60	40
AS50	MS50	SS50	KS50	50	50

Çizelge 3. Oto camı ile yapılmış karışımlar
Table 3. Mixtures made with auto glass waste

Ak Çini Çamuru+ Oto Camı Karışımları			Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili + Oto Camı Karışımları			Kırmızı Kil + Oto Camı Karışımları		
Karışım Kodu	Çamur Oranı(%)	Katkı Oranı(%)	Karışım Kodu	Çamur Oranı(%)	Katkı Oranı(%)	Karışım Kodu	Çamur Oranı (%)	Katkı Oranı (%)
AKO20	80	20	MO5	95	5	KO10	90	10
AKO25	75	25	MO10	90	10	KO30	70	30
AKO40	60	40	MO15	85	15	KO35	65	35
AKO45	55	45	MO25	75	25	KO40	60	40
AKO50	50	50	MO40	60	40	KO45	55	45
						KO50	50	50

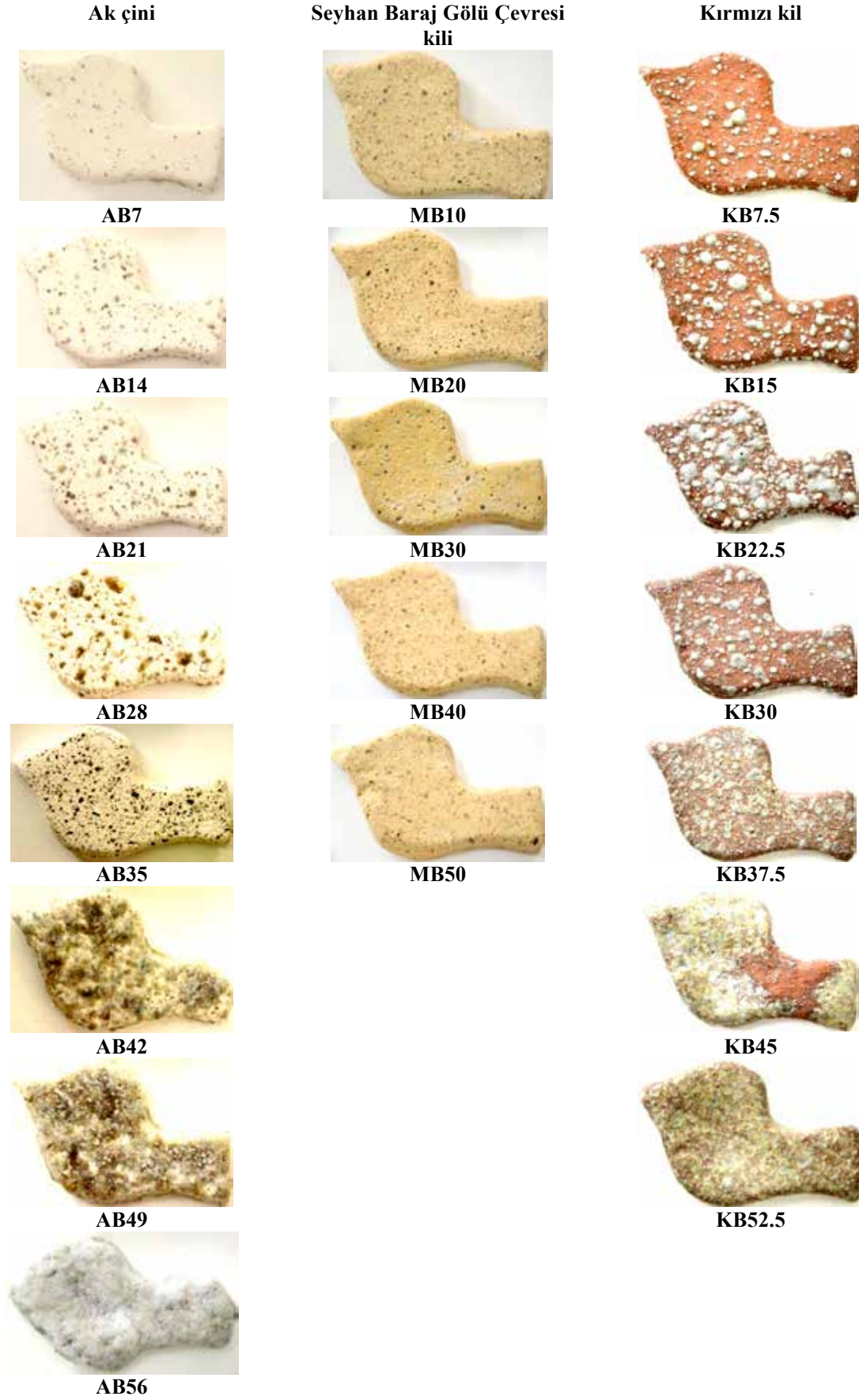
Çizelge 4. Pil atıkları ile yapılmış karışımlar
Table 4. Mixtures made with waste batteries

Ak Çini Çamuru + Atık pil denemeleri	Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili + Atık pil denemeleri	Söğüt Kili + Atık pil denemeleri	Çamur Oranı (%)	Atık pil Oranı (%)
AP2	MP2	SP2	98	2
AP5	MP5	SP5	95	5
AP10	MP10	SP10	90	10
AP15	MP15	SP15	85	15
AP20	MP20	SP20	80	20
AP25	MP25	SP25	75	25

Çizelge 5. Anahtar talaşı ile yapılmış karışımlar
Table 5. Mixtures made with key shavings

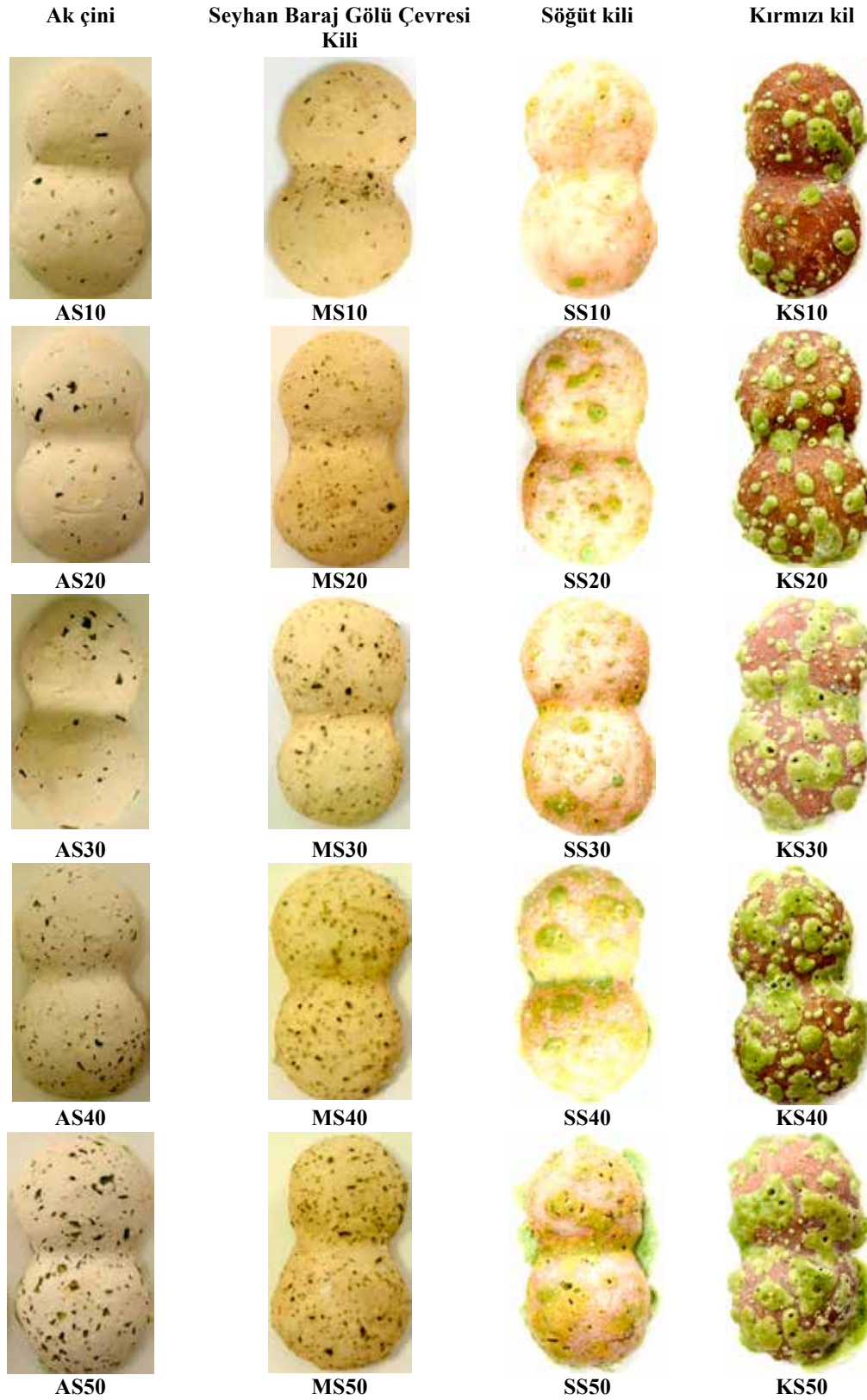
Ak Çini Çamuru + Anahtar Talaşı denemeleri	Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili + Anahtar Talaşı denemeleri	Söğüt Kili + Anahtar Talaşı denemeleri	Çamur Oranı (%)	Anahtar Talaşı Oranı (%)
AAT5	MAT5	SAT5	95	5
AAT10	MAT10	SAT10	90	10
-	MAT15	SAT15	85	15
AAT20	MAT20	SAT20	80	20
AAT25	MAT25	SAT25	75	25
AAT30	MAT30	SAT30	70	30

Şekil1’de Akçini çamuru-Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Kırmızı kile artan oranlarda bira şişesi katkısının 1100°C’ de renk ve doku etkileri temsili deney tabletlerinde verilmiştir.



Şekil 1. Bira şişesi atıkları ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 1. Representative samples made with beer bottle waste

Şekil 2’de Akçini çamuru-Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Kırmızı kile artan oranlarda soda şişesi katkısının 1100°C’ de renk ve doku etkileri temsili deney tabletlerinde verilmiştir.



Şekil 2. Soda şişesi atıkları ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 2. Representative samples made with mineral water bottle waste

Şekil 3'te Akçini çamuru-Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Kırmızı kile artan oranlarda oto camı katkısının 1100°C' de renk ve doku etkileri temsili deney tabletlerinde verilmiştir.



Şekil 3. Oto camı atıkları ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 3. Representative samples made with auto glass waste

Şekil 4’de Akçini çamuru-Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Kırmızı kile artan oranlarda pil atığı katkısının 1100°C’ de renk ve doku etkileri temsili deney tabletlerinde verilmiştir.

Ak çini çamuru



AP2



AP5



AP10



AP15



AP20

Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili



MP2



MP5



MP10



MP15



MP20

Söğüt kili



SP2



SP5



SP10



SP15



SP20



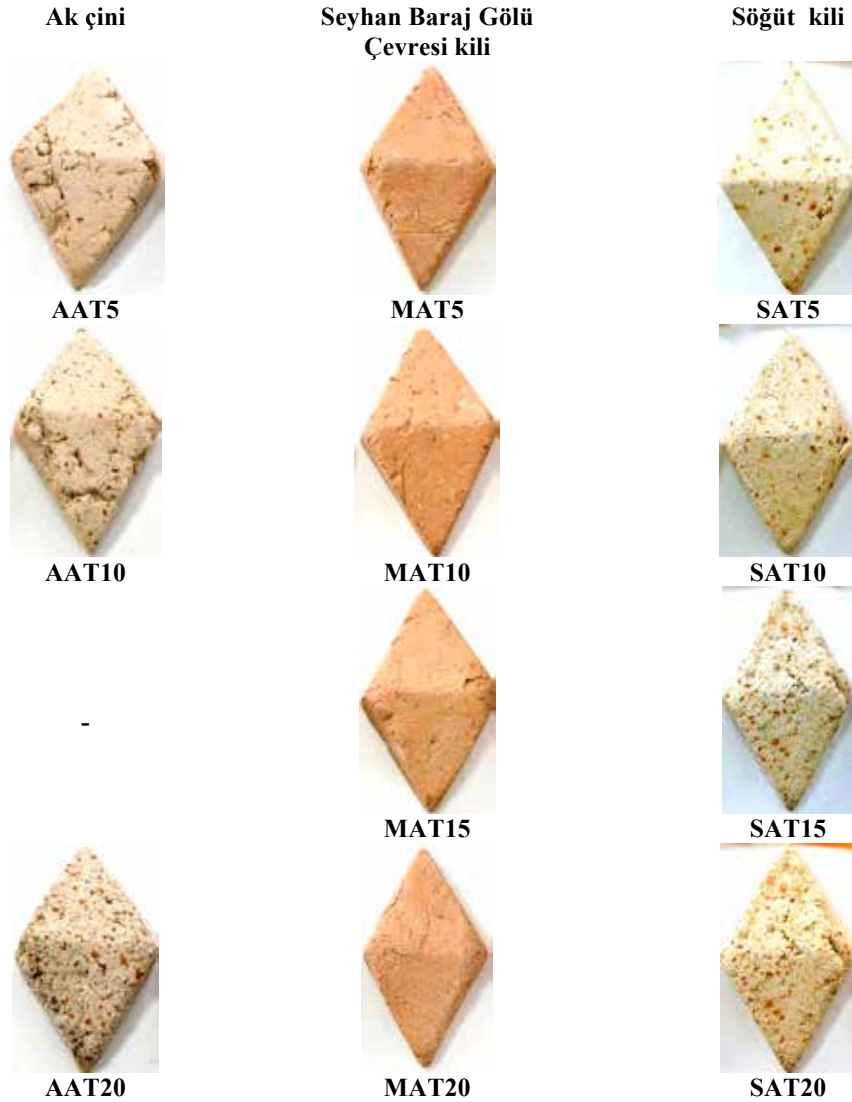
AP25

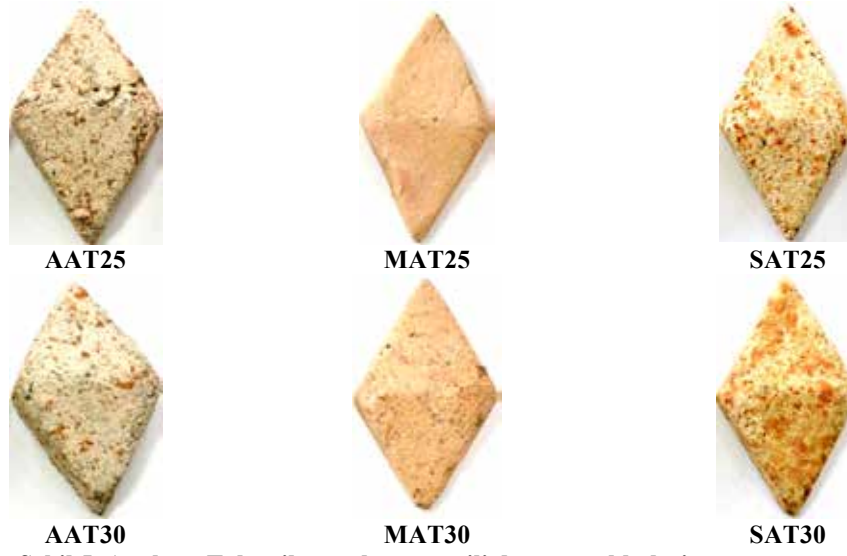
MP25

SP25

Şekil 4. Pil atıkları ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 4. Representative samples made with waste batteries

Akçini çamuru-Seyhan Baraj Gölü Çevresi kili ve Söğüt kiline artan oranlarda anahtar cürufu katkısının 900°C de renk ve doku etkileri temsili olarak Şekil 5'te verilmiştir.





Şekil 5. Anahtar Talaşı ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 5. Representative samples made with key shavings

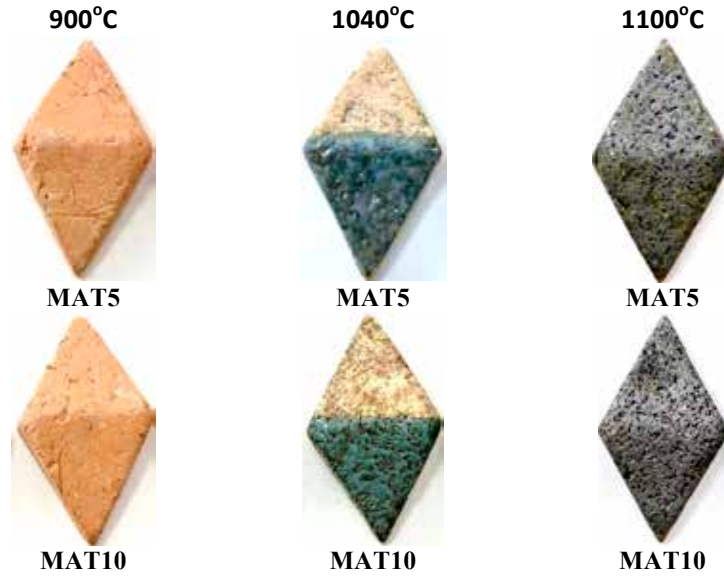
Akçini çamuruna artan oranlarda anahtar talaşı katkısının farklı sıcaklıklarda (900°C, 1040°C, 1100°C) sırlı ve sırsız alanlardaki renk ve doku etkileri Şekil 6'da verilmiştir.

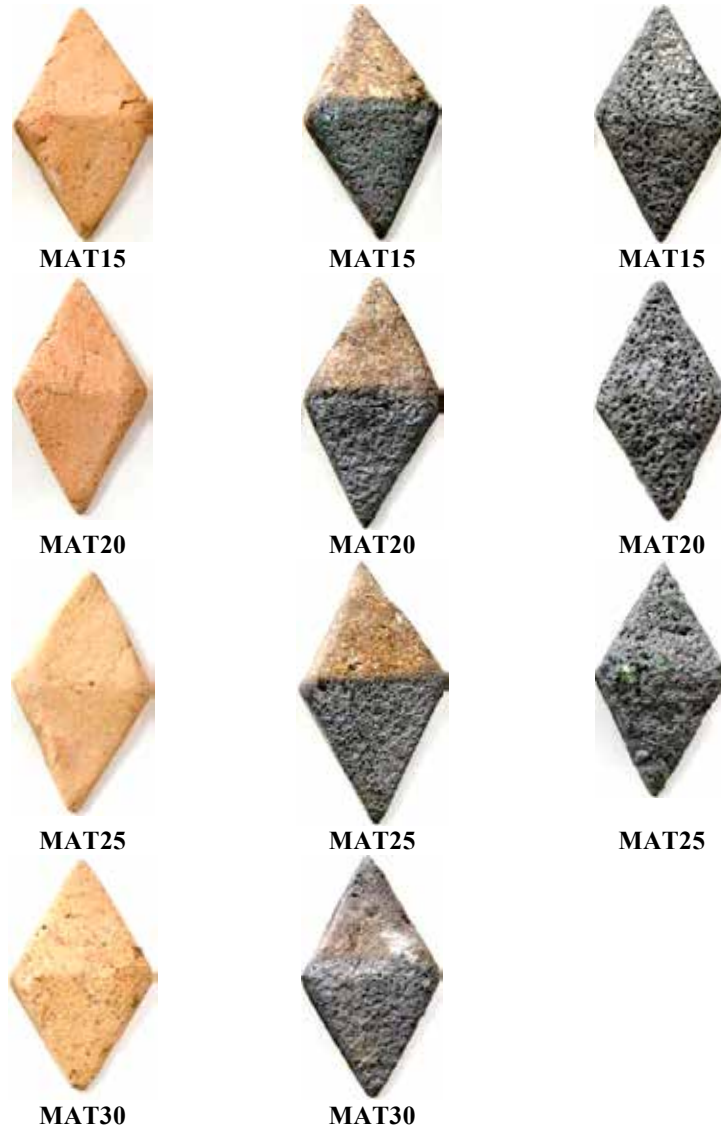




Şekil 6. Akçini Çamuru ve Anahtar Talaşı ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 6. Representative samples made with china clay and key shavings

Seyhan Baraj Gölü Çevresi kiline artan oranlarda anahtar talaşı katkısının farklı sıcaklıklarda (900°C, 1040°C, 1100°C) sırlı ve sırsız alanlardaki renk ve doku etkileri Şekil 7’de verilmiştir.





Şekil 7. Seyhan Baraj Gölü Çevresi Kili ve Anahtar Talaşı ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 7. Representative samples made with clay of Seyhan Dam Site and key shavings

1040°C sıcaklıkta sinterlenen deneme tabletlerinin yarısı alkalili şeffaf sır ile sırlanmıştır.

Söğüt kiline artan oranlarda anahtar talaşı katkısının farklı sıcaklıklarda (900°C, 1040°C, 1100°C) sırlı ve sırsız alanlardaki renk ve doku etkileri Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Söğüt Kili ve Anahtar Talaşı ile yapılmış temsili deneme tabletleri
Figure 8. Representative samples made with Söğüt clay and key shavings

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmanın amacı, farklı çamurlarda farklı oranlarda çeşitli cam atıkları, pil atığı ve anahtar talaşının 1040-1100°C sıcaklıklardaki etkilerini araştırılmaktır.

Sonuç olarak, atık malzeme değerlendirmenin hem ekonomik, hem de ekolojik açıdan teknolojik bir çözüm olduğu açıktır. Bu çalışma ile farklı inorganik atıkların seramik çamurlarında artistik olarak değerlendirilebileceği görülmüştür. Aynı zamanda elde edilen cam atık içerikli ve anahtar talaşı içerikli çamur tasarımlarının dış mekânlarda da 1040-1100°C sıcaklıklarda pişirilmesi ile kullanılabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Kodu: FED-2015-5030.

KAYNAKÇA

- [1] Marcello R R, Galato S, Peterson M, Riella H G, Bernardin A M (2008) [Inorganic pigment made from the recycling of coal mine drainage treatment sludge](#). Journal of Environmental Management, Volume 88, Issue 4, Pages 1280-1284. doi:10.1016/j.jenvman.2007.07.005
- [2] Costa G, Ribeiro M J, Labrincha J A, Dondi M, Matteucci F, Cruciani G (2008) (a) Malayaite ceramic pigments prepared with galvanic sludge as colouring agent. Dyes and Pigments. 78.157–64. doi:10.1016/j.dyepig.2007.11.004
- [3] Costa G, Della V P, Ribeiro M J, Oliveira A P N, Monro's G, Labrincha J A (2008) (b) Synthesis of black ceramic pigments from secondary raw materials. Dyes and Pigments 1–8. doi:10.1016/j.dyepig.2007.04.006
- [4] Legodi M A, de Waal D (2006) The preparation of magnetite, goethite, hematite and maghemite of pigment quality from mill scale iron waste. Dyes and Pigments. 74 Pages 161–168. doi:10.1016/j.dyepig.2006.01.038
- [5] Prim S R, Folgueras, M V, de Lima, M A, Hotza D (2011) Synthesis and characterization of hematite pigment obtained from a steel waste industry. Journal of Hazardous Materials 192 Pages 1307– 1313. doi:10.1016/j.jhazmat.2011.06.034
- [6] Hajjaji W, Costa G, Zanelli C, Ribeiro M J, Seabra M P, Dondi M, Labrincha J A (2012) [An overview of using solid wastes for pigment industry](#). Journal of the European Ceramic Society, Volume 32, Issue 4, Pages 753-764 doi:10.1016/j.jeurceramsoc.2011.10.018.
- [7] Silva R C da, Pianaro S A, Tebcherani S M (2012) [Preparation and characterization of glazes from combinations of different industrial wastes](#), Ceramics International, Volume 38, Issue 4, Pages 2725-2731. doi:10.1016/j.ceramint.2011.11.041
- [8] Karasu B, Çakı M, Yeşilbaş Y G (2001) [The effect of albite wastes on glaze properties and microstructure of soft porcelain zinc crystal glazes](#). Journal of the European Ceramic Society, Volume 21, Issue 8, Pages 1131-1138. [http://dx.doi.org/10.1016/S0955-2219\(00\)00296-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0955-2219(00)00296-X)
- [9] Yalçın N, Sevinç V (2000) Utilization of bauxite waste in ceramic glazes Ceramics International, Volume 26, Issue 5, Pages 485-493. doi: 10.1016/S0272-8842(99)00083-8.

- [10] Karamanov A, Pelino M, Hreglich A (2003) Sintered glass-ceramics from Municipal Solid Waste-incinerator fly ashes—part I: the influence of the heating rate on the sinter-crystallisation. *Journal of the European Ceramic Society*, Volume 23, Issue 6, Pages 827-832 PII: S0955-2219(02)00210-8
- [11] Pelino M (2000) Recycling of zinc-hydrometallurgy wastes in glass and glass ceramic materials. *Waste Management*, Volume 20, Issue 7, Pages 561-568. PII: S0956-053X(00)00002-7
- [12] Boccaccini A R, Petitmermet, Wintermantel E (1997). Glass-ceramics from municipal incinerator fly ash, *Am. Ceram. Soc. Bull.* 76 (11) pp. 75-78.
- [13] Erol M, Genç A, Öveçoğlu M L, Yücelen E, Küçükbayrak S, Taptık Y (2000) Characterization of a glass-ceramic produced from thermal power plant fly ashes. *Journal of the European Ceramic Society* 20, 2209-2214. PII: S0955-2219(00)00099-6
- [14] Appendino P, Ferraris M, Matekovits I, Salvo M (2004) Production of glass-ceramic bodies from the bottom ashes of municipal solid waste incinerators. *Journal of european Ceramic Society*, 24, 803-810. doi:10.1016/S0955.2219(03)00264-4
- [15] Boccaccini A R., Bucker, M., Bossert, J. 1996. Glass and glass-ceramics from coal fly-ash and waste glass. *Tile & Brick Int.* 12 (6) pp. 515–518.
- [16] Dondi M, Zanelli C, Raimondo M, Guarini G, Dalle Fabbriche D, Agostini A (2010) Recycling titania slag insoluble residue (“Tionite”) in clay bricks. *Ceram Int* 36: 2461–7. doi:10.1016/j.ceramint.2010.08.007
- [17] Raut S P, Ralegaonkar R V, Mandavgane S A (2011) Development of sustainable construction material using industrial and agricultural solid waste: A review of waste-create bricks. *Construction and Building Materials*, Volume 25, Issue 10, Pages 4037-4042. doi:10.1016/j.conbuildmat.2011.04.038
- [18] Aeslina A K, Abbas M, Felicity R, John B (2010) Density, strength, thermal conductivity and leachate characteristics of light weight fired clay bricks incorporating cigarette butts. *Int. J. Environ Sci Eng* 2:4.
- [19] Koseoglu K, Polat M, Polat H (2010) Encapsulating fly ash and acidic process waste water in brick structure. *Journal of Hazardous Materials*, Volume 176, Issues 1–3, 15 Pages 957-964. doi:10.1016/j.jhazmat.2009.11.133

MAVİMSİ-YEŞİL VE SARIMSI-YEŞİL FOSFORESANS PİGMENTLERİN ÇİNİ SIRINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Keriman PEKKAN^{1,a}, Yalçın GÜN², Eda TAŞÇI³, Bekir KARASU^{4,5}

¹Dumlupınar Üniversitesi, Seramik ve Cam Bölümü, Kütahya, Türkiye

²Dumlupınar Üniversitesi, Seramik Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

³Dumlupınar Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Kütahya, Türkiye

⁴Anadolu Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye

⁵Fosfortek, Fosfor Teknolojileri San. Tic. Ltd. Şti., OSB, Aksaray, Türkiye

^a *kpekk@hotmai.com*

ÖZET

Oda sıcaklığında birkaç saat boyunca kalıcı fosfor ışıllık özelliği sergileyen pigmentler uzun ışıldama süreli veya ışık depolayan fosforlar şeklinde adlandırılmaktadırlar. Günümüzde fosforesans (fosfor ışıllık) malzemeler sır içerisinde kullanılabilen ve uygulandıkları bünitelere estetik özelliklerin yanı sıra alışılmışın ötesinde bir işlevsellik de kazandırabilmektedirler. Bu çalışmada, belirli dalga boyundaki (görünür aralık) ışığı emerek (soğurarak) karanlıkta fosfor ışıllık sergileyen, yüksek şiddette ve uzun ışıldama süreli, kalıcı fosfor ışıllık sarımsı-yeşil (SY) ve mavimsi-yeşil (MY) pigmentler kullanılmıştır. Söz konusu pigmentler, ticari olarak mevcut, düşük ergime sıcaklıklı fritler içerisine belirli oranlarda ilave edilip frit esaslı sır şeklinde çini yüzeylerine uygulanmış ve laboratuvar ortamında pişirilmiştir. Daha sonra pigmentlerin frit bileşimi ile etkileşimi ve sırlı çini karoların nihai yüzey özelliklerine olan etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fosfor ışıllık pigment, frit, çini sırlı, yüzey özelliği.

ABSTRACT

Pigments having phosphorescence at room temperature are called as long lasting, high intensity phosphorescent pigments. Nowadays, such pigments can be used in glaze and enhance its properties. In this study, pigments that absorb lights at certain wavelengths and then release them in the form of phosphorescent light in the dark when the light source was removed are used in low temperature frits. Glazes consisting of these pigments added frits are applied onto çini body surfaces and fired at laboratory scale. After that, surface properties and relationship between the glaze and pigments were investigated.

Keywords: Phosphorescent pigment, frit, çini glaze, surface properties.

1. GİRİŞ

Birkaç saat boyunca oda sıcaklığında kalıcı fosforesans özelliğe sahip fosforlar, uzun ışıltama süreli veya ışık depolayan fosforlar olarak adlandırılır. Bilinen uzun süreli ışıltama etkisine sahip fosforlar; sülfürler ve oksitlerdir. ZnS: Cu fosfor malzemesinin uzun süreli yeşil ışık yaydığı fakat kullanıldığı uygulamalarda sağladığı parlaklık ve bu parlaklığın sürekliliğinin sınırlılığı (sadece birkaç saat) uzunca bir süredir bilinmektedir [1]. Böylesi bir dezavantajı ortadan kaldırmak üzere mavi, yeşil, mavi-yeşil, kırmızı, beyaz fosfor ışığı yayan pek çok farklı sistemler geliştirilmiştir. Üretilen sistem malzemelerinin gün ışığında ya da genellikle 365-520 nm dalga boyu aralığında mor ötesi ışık altında tutulmaları sonucu karanlıkta fosforesans ışık yayabilme özellikleri vardır [2].

Son yıllarda Karasu ve arkadaşları pek çok farklı sistemin yanı sıra $\text{SrAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{+2}$, $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$ ve $\text{CaAl}_2\text{O}_4: \text{Eu}^{+2}$ sistemlerinde belli dalga boyundaki (görünür aralık) ışığı emerek (soğurarak) karanlıkta yayan, uzun ışıltama süreli, fosfor ışıltı özelliğe sahip sarımsı-yeşil ve mavimsi-yeşil pigmentleri üretmeyi başarmış, üretilen pigmentlerin duvar karosu sırtı ve dekoratif cam sistemlerinde kullanımları ile ilgili sonuçları ortaya koymuşlardır [3-37].

Fosfor ışıltamalı pigmentler pek çok alanda uygulanmalarına rağmen henüz çini sırlarında etkili bir şekilde değerlendirilmemiştir. Böylesi bir çini sırtının eldesindeki en önemli parametrelerden biri; geliştirilecek ve daha sonra fosforesans pigment içerecek firitin optimum üretim koşullarının endüstriyel üretim koşulları ile uyum sağlayacak düzeye getirilebilmesidir. Çift pişirimle üretilen toprak ürün, Çini bünye, Bone China, feldispatik China ve camsı otel ürün sırları büyük oranda firit bileşeni içermektedir. Pek çok sır türünde pişirim sonunda arzulanan bir yüzey görünümü ve dayanım isteniyorsa firit kullanımı gereklidir [17]. Günümüz çini karo üretiminde yaygın olarak, renkli dekorun etkisini ön plana çıkarmak amacıyla şeffaf firitlerden hazırlanan sırlar uygulanmaktadır. Dekor ve renk, sır yüzeyinin görünümünü etkileyen önemli parametrelerdir [38].

Bu çalışmanın amacı; karanlıkta fosfor ışıllık sergileyen, kalıcı, sarımsı-yeşil ve mavimsi-yeşil fosfor ışıltı pigmentlerin, ticari olarak mevcut, düşük ergime sıcaklıklı firitler içerisinde değerlendirilerek sır içindeki davranışlarının belirlenmesi, pigmentlerin firit bileşimi ile etkileşimi ve sırlı çini karoların nihai yüzey özelliklerine olan etkisinin incelenmesidir.

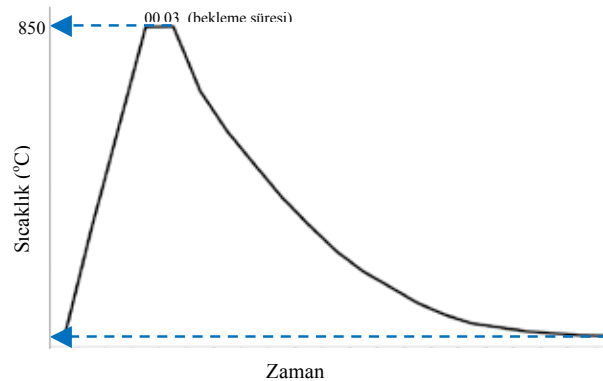
2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Mevcut çalışmada, Fosfortek San. Tic. Lt. Şti., ile Altın Çini ve Seramik A.Ş.'den temin edilen vetroza ve 60/30 kodlu ticari düşük sıcaklık fritleri kullanılmıştır. Bu fritlere kaolen, karboksil metil selüloz (CMC) ve sodyum tripolifosfat (STPP) ilave edilerek elde edilen karışım 30 dakika yaş öğütmeye tabi tutulmuştur. Sırlar, Çizelge 1'de belirtilen oranlara göre tartım işlemi yapılarak hazırlanmıştır. Reçeteler, ticari vetroza ile 60/30 fritlerinin tek başına veya uygun oranlarda bir arada kullanılmasıyla elde edilmiştir.

Çizelge 1. Değirmene yüklenen sır bileşeni oranları
Table 1. Weight % of glaze mixtures

Malzeme (Material)	Ağırlıkça % (Wt. %)
Frit (Frit)	95
Kaolen (Kaolin)	5
Su (Water)	50
Karboksilmetilselüloz (Carboxymethylcelilose) (CMC)	0,15
Sodyum tripoli fosfat (Sodium tripolyphosphate) (STPP)	0,25

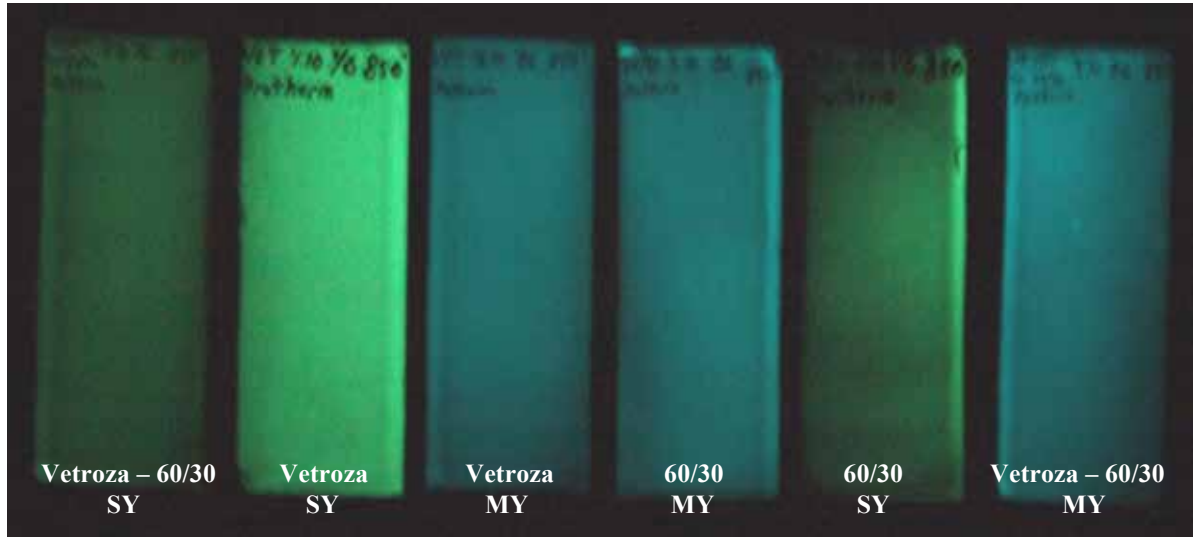
Öğütmenin son 5 dakikasında $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$ ve $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ sistem fosfor ısıt pigmentleri karışıma ağırlıkça % 5-15 oranında ilave edilmiştir. Hazırlanan sırlar Altın Çini ve Seramik A.Ş.'in astarlı çini bünyeleri üzerine akıtma yolu ile uygulanmıştır. Sırlı çini bünyeler laboratuvar ortamında Protherm marka HLF60 model fırında 850 °C'de pişirilmiştir. Pişirim sırasında uygulanan fırın rejimi Şekil 1'de sunulmuştur. Kullanılan ticari fritlerin ergime davranışı tayini Misura 2004 ısı mikroskobu ile, sırların minerolojik analizi X-ışınları difraktometresi Emphyrean Pan Alytical XRD cihazı ile yapılmıştır. Sırların karanlık ortamda fotoğraf çekimleri Canon 650D marka fotoğraf makinesi ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Laboratuvar ortamında pigmentli çini sırtı pişirim rejimi.
Figure 1. Laboratory type firing regime of pigment containing çini glaze.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Piştirim sonrası numunelerin yüzey özellikleri incelenmiştir. Bazı numunelerde sır ile bünyenin ısı genleşmelerinin uyumlu olmamasından dolayı yüzeyde toplanma, kavlama ve çatlama gibi hatalar meydana gelmiştir. Bünye ile sır arasındaki ısısal genleşme katsayısı uyumsuzlukları bu tür hatalara yol açabilmektedir. Sırın genleşme katsayısı bünyeninkinden çok fazlaysa, soğuma sırasında ortaya çıkan gerilim sırın elastik modülünden yüksek olur ve çatlama meydana gelir. Soğuma sırasında bünyenin genleşme katsayısının daha büyük olduğu durumlarda ise karo üzerinde kavlama problemi ile karşılaşılır. Yüzey gerilimi ve viskozite (ağdalık) de piştirim sırasında sırın yüzey kalitesini etkileyen parametrelerdir [39]. Tamamen karanlık bir ortamda fotoğrafları çekilen numune görüntüleri Şekil 2’te sunulmuştur.



Şekil 2. Sırlı çini karoların karanlık ortamdaki görüntüleri.
Figure 2. Views of glazed çini tiles in the dark.

Vetroza sırina % 5 oranında fosfor ışııl pigment ilave edilerek hazırlanan numunelerin sonuçları incelendiğinde çok az miktarda bir ışıldama tespit edilmiştir. Bu ışıldama yüzeyin tamamında değil bölgesel olarak ortaya çıkmıştır ve çıplak gözle incelenmesi güç bir ışık yaymaktadır. Yer yer az miktardaki ışıldamanın pigment miktarının düşüklüğünden veya karışımın heterojenliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, 60/30 ve Vetroza-60/30 karışımı ile hazırlanan sırlarda söz konusu ışıldama görünmemektedir. Numunelerin yüzeylerinde sırın gelişmemesi, köpürme, kavlama gibi birçok sır hataları da meydana gelmektedir.

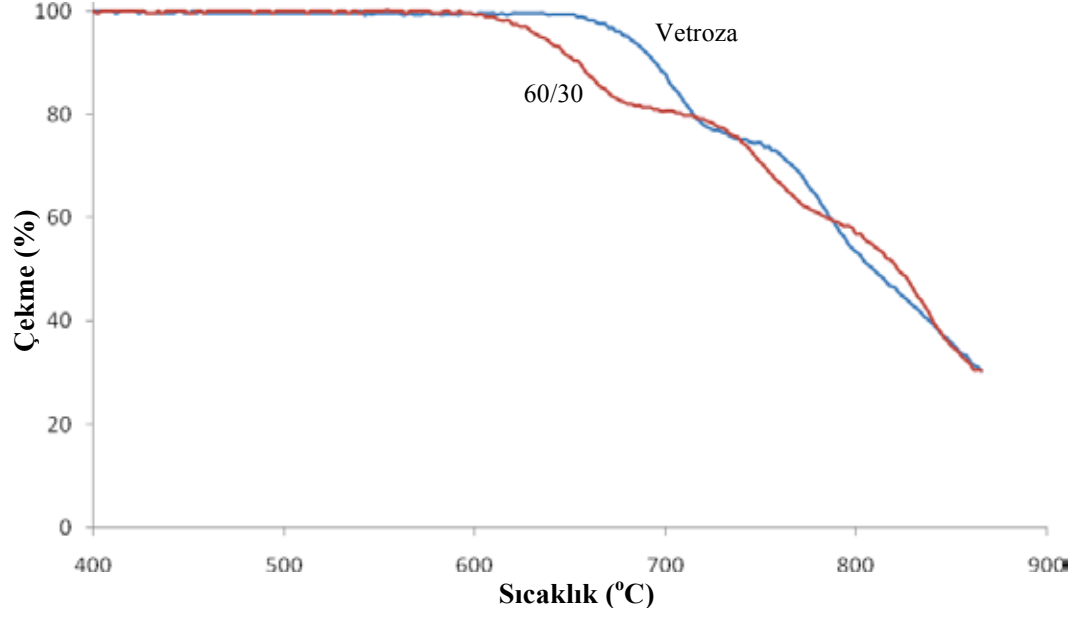
% 10 oranında pigment ilavesi ile hazırlanan sırların pişirim sonrası ışıldama özellikleri incelendiğinde % 5 pigment oranına göre ışıldama özelliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Numunelerin çoğunda kısmi olarak ışıldama varken, vetroza friti ile hazırlanan sarımsı yeşil fosforesans pigment içeren sırda yüksek miktarda ışıldama olduğu gözlemlenmiştir. 60/30 ve iki fritin karışımı ile hazırlanan numunelerde ışıldama şiddeti daha düşük ve birbirine yakındır. Ağırlıkça % 10 pigment ilave edilen sırların yüzey özelliklerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Daha önce literatürde yapılan çalışmalarda pigment oranının ağırlıkça % 10 kullanılması ile pürüzsüz ve camsı bir yüzey elde edilmiştir [24-25, 30]. Vetroza, 60/30 ve bu fritlerin bir arada kullanılmasıyla hazırlanan mavimsi yeşil fosforesans pigment içeren sırların hepsinde aynı şiddette ışıldama elde edilmiştir.

% 15 fosfor ışıltı pigment ilavesi yapılan numuneler karanlık ortamda incelendiğinde birçok numunede farklı şiddette ışıldama söz konusudur. Sırların yüzey özelliklerine bakıldığında olgunlaşmanın gerçekleşmediği ve birçok yüzeyin mat kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bu sırların ışıldama özelliği daha azdır. Fosfor ışıltı pigment ilavesinin % 15 gibi bir değerde kullanılması sırların ergime sıcaklığını arttırmakta ve sırların gelişmeyecek yeterince camsı faz oluşturmaması ışıldama yeteneğini azaltmaktadır [25].

Yüksek sıcaklıklarda sarımsı yeşil pigmentin kullanıldığı numunelerde ışıldama şiddetinin düşüklüğü bu pigmentin ısıya daha duyarlı olduğunu göstermektedir. İlâveten, (MY) fosfor ışıltı pigment katkılı sırların yüksek sıcaklıklarda ışıldama özelliği göstermesinin, düşük sıcaklıklarda ise sırların gelişmesini olumsuz yönde etkilemesinin bu pigmentin ısıya karşı daha dayanıklı olduğunu ve sırların ergime sıcaklığını sarımsı yeşil pigmente göre daha fazla yükselttiğini düşündürmektedir [40]. Çalışmalar sırasında kullanılan fritlerin ısı mikroskobu verileri Çizelge 2’de, bu fritlere ait çekme eğrileri ise Şekil 3’te verilmiştir.

Çizelge 2. Vetroza ve 60/30 fritine ait ısı mikroskobu verileri
Table 2. Hot stage microscope data of vetroza and 60/30 frits

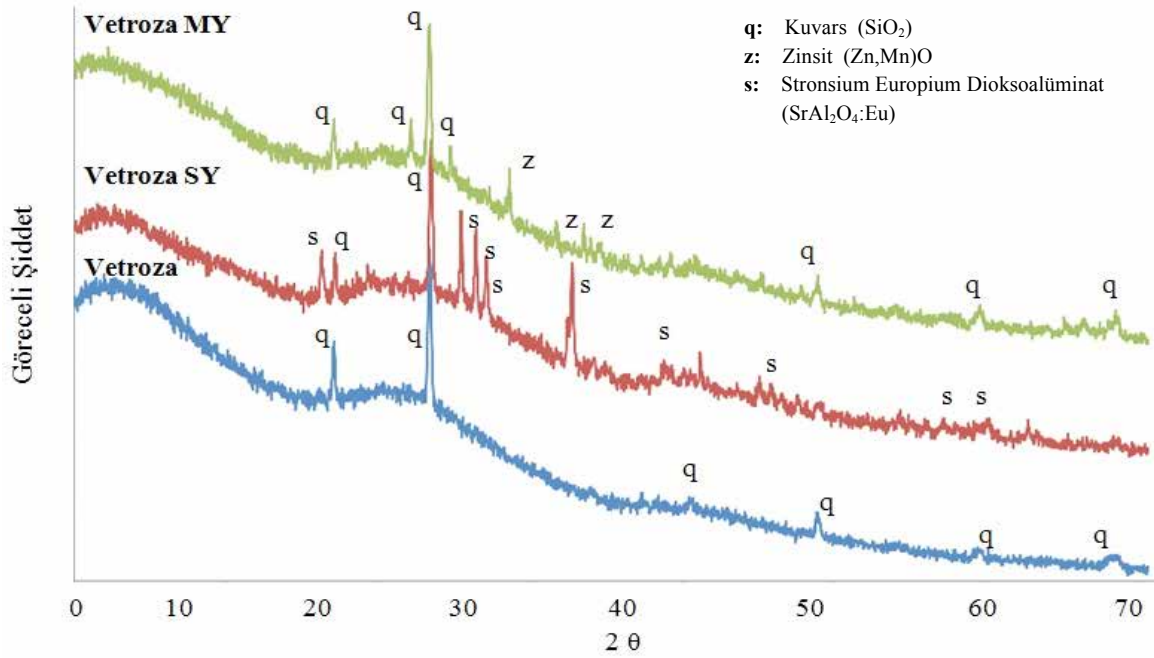
Sıcaklık (°C) Temperature (°C)	Vetroza	60/30
Sinterleme (Sintering)	682	636
Yumuşama (Softening)	752	694
Küre (Sphere)	796	770
Yarıküre (Semi-sphere)	830	830
Erime (Melting)	858	850



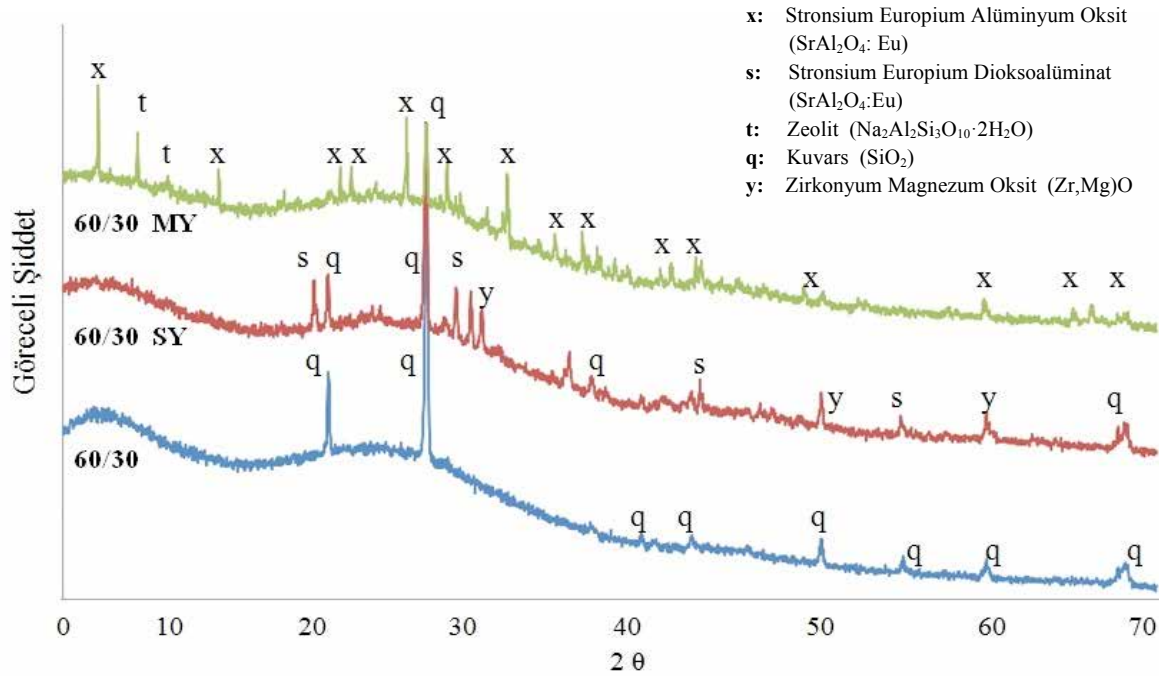
Şekil 3. Vetroza ve 60/30 firitlerinin çekme eğrileri.
Figure 3. Shrinkage curves of vetroza and 60/30 frits.

Çizelge 2 ve Şekil 3'te elde edilen verilerin ışığında, vetroza firitinin sinterleme sıcaklığı 682 °C, 60/30 firitininki ise 636 °C'dir. Daha düşük sinterleme sıcaklığına sahip 60/30 firitinin sır pişirimi sırasındaki olgunlaşması da daha iyidir. Yüzeyler daha pürüzsüzdür. 60/30 firitindeki yumuşama sıcaklığı 694 °C, vetrozada ise 752 °C'dir. Vetroza ve 60/30 firitlerinin ergime sıcaklıkları sırasıyla 858 °C ve 850 °C'dir.

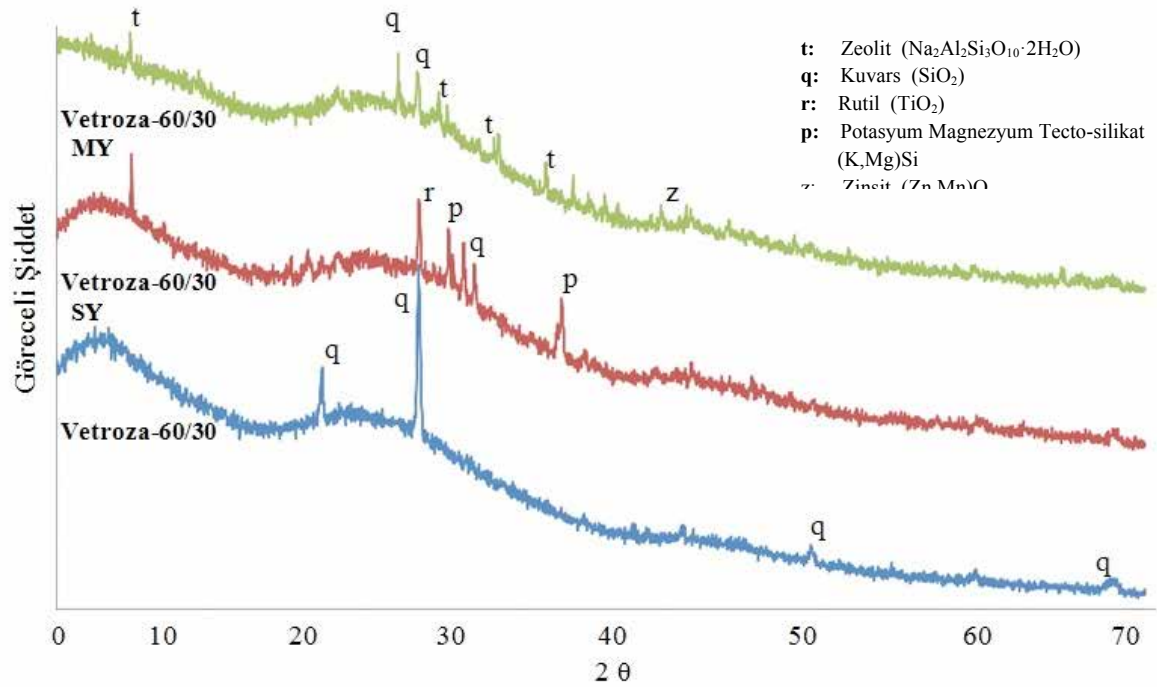
Vetroza ve 60/30 firitler ile hazırlanan ve % 10 fosfor ışııl pigment ilaveli sırların XRD desenleri Şekil 4-6'da sunulmuştur. Bu sırlarda genel olarak kuvars, stronsiyum alüminat ve zeolit fazları görülmektedir. Genel olarak pigment ilavesiz vetroza, 60/30 ve vetroza-60/30 sırlarında sadece kuvars fazı mevcuttur (Şekil 4-6). SY fosfor ışııl pigment ilaveli vetroza ve 60/30 sırlarında kuvars ve stronsiyum alüminat fazları oluşmuştur (Şekil 4-5). Vetroza-60/30 sırina SY fosfor ışııl pigment ilave edildiğinde ise zeolit, rutil ve potasyum magnezyum tekto-silikat fazları ortaya çıkmıştır (Şekil 6). MY fosfor ışııl pigment ilaveli vetroza sırina sadece kuvars ve zinsit fazları görülürken 60/30 mavimsi-yeşil (MY) sırina ise kuvars ve stronsiyum alüminat fazları vardır (Şekil 4-5). MY fosfor ışııl pigment katkılı vetroza-60/30 sırina sadece kuvars ve zeolit ve zinsit fazları görülmüştür (Şekil 6).



Şekil 4. Vetroza, Vetroza SY ve Vetroza MY sırlarının XRD desenleri.
Figure 4. XRD patterns of Vetroza, Vetroza SY and Vetroza MY glazes.



Şekil 5. 60/30, 60/30 SY ve 60/30 MY sırlarının XRD desenleri.
Figure 5. XRD patterns of 60/30, 60/30 SY and 60/30 MY glazes.



Şekil 6. Vetroza-60/30, Vetroza-60/30 SY ve Vetroza-60/30 MY sırlarının XRD desenleri.
Figure 6. XRD patterns of Vetroza-60/30, Vetroza-60/30 SY and Vetroza-60/30 MY glazes.

4. TAVSİYELER

Reçete çalışmaları sırasında vetroza ve 60/30 firitlerinden oluşan pek çok farklı sır bileşimi çalışılmıştır. Bu veriler ışığında uygun pigment miktarı ağırlıkça % 10 olarak belirlenmiştir. Yapılan denemelerde en iyi sonuçlar vetroza kodlu firitle ve sarımsı yeşil fosfor ısl pigment ile elde edilmiştir. Gelecekteki çalışmalarda fırın rejimleri değiştirilerek, farklı firit bileşimleri denenip pigmentlerin etkileşimleri incelenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde 3001–Başlangıç Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı kapsamında 114M135 no lu TÜBİTAK projesiyle sağlamış olduğu destekten dolayı TÜBİTAK’a ve Dumlupınar Üniversitesi İleri Teknolojiler Merkezi (İLTEM) çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

1. Wehry, E. L., Rossiter, B. W. ve Baetzold, R. C. 1993. *Physical Methods of Chemistry* (8). *New York: Wiley*.
2. Fu, J., Ochi, Y. ve Uehara, S. 2001. "Long-Lasting Phosphorescent Glasses and Glass-Ceramics", *United States Patent*, US 6.287.993 B1.
3. Karasu, B., Yeşilay, S., Karacaoğlu, E. ve Çakır, A. 2015. "Beyaz Fosforesans Işıldama Sergileyen Pigmentler", *Seramik Türkiye Bilim Teknik ve Endüstri Dergisi*, *Seramik Federasyonu* (basımda).
4. Karasu, B., Aksoy, T. ve Yastı, Yalçın, Ş. 2014. "Çeşitli Oksit Esaslı Sistemlerde Kırmızı Fosfor Işıllığa Sahip Uzun Işıldama Süreli İnorganik Pigmentlerin Geliştirilmesi", *Anadolu Üniversitesi, Yayın ve Araştırma Teşvik Projesi, Proje Son Raporu*, 1306F209.
5. Karasu, B., Aksoy, T. 2014. "Kırmızı Fosforesans Işıldama Sergileyen Pigmentler (I)", *ESO Dergi*, *Eskişehir Sanayi Odası (ESO)*, Yıl 3, Sayı 6, 82-86.
6. Karasu, B., Aksoy, T. 2014. "Kırmızı Fosforesans Işıldama Sergileyen Pigmentler (II)", *ESO Dergi*, *Eskişehir Sanayi Odası (ESO)*, Yıl 3, Sayı 8, 94-97.
7. Karasu, B., Aksoy T. ve Yastı, Yalçın, Ş. 2014. "Kırmızı Fosfor Işıldaması Sergileyen Farklı Sistem Pigmentlerinin Kullanım Performanslarının Arttırılması", *VIII. Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, *Eskişehir*, 141-152.
8. Karacaoğlu, E., Karasu, B. ve Oztürk, E. 2014. "Investigations on Luminescence Characteristics and Influence of Doping and Co-doping Different Rare Earth Ions of White Phosphorescence Materials Having Different Luminescent Centers", *Periodical of Advances in Science and Technology*, *13th International Ceramics Congress-Part D*, Vol. 90, 133-40.
9. Karacaoğlu, E., Karasu, B. 2013. "The Effects of Re-Firing Process under Oxidizing Atmosphere and Temperatures on the Properties of Strontium Aluminate Phosphors", *Mater. Research Bull.*, 48(10), 3702-3706.
10. Karasu, B. 2013. "Geleneksel Seramiklerde Kullanım Potansiyeline Sahip İnorganik Esaslı Fosfor Işıldamalı Pigmentler", *VII. Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, *Eskişehir*, 305-321.
11. Karasu, B. 2013. "Kırmızı ve Tonlarında Fosfor Işıldama Yeteneğine Sahip İnorganik Pigmentlerin Geliştirilmesi, Pilot Çapta Üretimi, Seramik, Cam ve Metal Sektörlerinde Değerlendirilmesi", *T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi*

Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, *San-Tez Projesi, Proje Son Raporu*, 00857.STZ.2011-1.

12. Karasu, B. 2013. “Beyaz Işıldamalı İnorganik Esaslı Fosforesans Pigmentlerin Üretimi, Seramik ve Camlarda Kullanımı”, *KOSGEB Araştırma-Geliştirme, İnovasyon ve Endüstriyel Uygulama Destek Programı Projesi, Proje Son Raporu*.
13. Karasu, B. 2013. “Inorganic Phosphorescent Pigments for the Usage on the Surfaces of Ceramics, Glasses and Metals”, *Abstract Book of International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2013 (ICTA2013) in conjunction with ASEAN Ceramics 2013*, Bangkok, Thailand, 23.
14. Yeşilay Kaya, S., Karacaoğlu, E. ve Karasu, B. 2012. “Effect of Al/Sr Ratio on the Luminescence Properties of SrAl_2O_4 : Eu^{2+} , Dy^{3+} Phosphors”, *Ceramics International*, 38(5), 3701-3706.
15. Yesilay Kaya, S., Karacaoğlu, E. ve Karasu, B. 2012. “Particle Size Influence of Starting Batches on the Phosphorescence Behavior of $\text{Sr}_4\text{Al}_{14}\text{O}_{25}$ Based Bluish-Green Phosphors”, *Advances in Applied Ceramics: Structural, Functional and Bioceramics*, 111(7), 393-397.
16. El Kazazz, H., Karacaoğlu, E., Karasu, B. ve Ağatekin, M. 2012. “Production of Pr_6O_{11} -Doped SrAl_2O_4 : Eu^{2+} , Dy^{3+} , Y^{3+} Yellowish-Green Phosphors and Their Usage in Artistic Glasses”, *Anadolu University, Journal of Science and Technology A, Applied Sciences and Engineering*, 13(2), 81-87.
17. Yeşilay Kaya, S., Karasu, B. 2012. “Glass and Ceramics with Phosphorescent Ability”, *Ceramics Technical*, 34, 94-99.
18. Yeşilay Kaya, S., Karasu, B. 2012. “Process Parameters Determination of Phosphorescent Pigment Added, Frit-Based Wall Tiles Vetrosa Decorations”, *Ceramics International*, 38(4), 2757-2766.
19. Karacaoğlu E., Karasu, B. 2012. “Investigations on Luminescence Characteristics and Influence of Co-doping Different Rare Earth Ions of Bright White Long-Afterglow Phosphorescent Pigments”, *IntertechPira's 10th Annual Phosphor Global Summit*, Arizona, USA.
20. El Kazazz, H., Karacaoğlu, E., Karasu, B. ve Ağatekin, M. 2011. “Production of Violet-blue Emitting Phosphors via Solid State Reaction and Their Uses in Outdoor Glass Fountain”, *Journal of American Science*, 7 (12), 998-1004.
21. Karacaoğlu, E., Yesilay Kaya, S., Karasu, B. ve Kaya, G. 2011. “The Synthesis of Violet Emitting Long Afterglow Calcium Aluminate Phosphors and Their

- Luminescence Properties”, *Abstract Book of ECerS XII, XII. Conference and Exhibition of the European Ceramic Society*, Stockholm, Sweden.
22. Karasu, B. 2011. “Inorganic Phosphorescent Pigments in Glass Applications”, *Abstract Book of SERES’11 II. International, Ceramic, Glass, Porcelain Enamel, Glaze and Pigment Congress*, Eskişehir.
23. Ünal, A., Karasu, B. ve Yeşilay Kaya, S. 2011. “Synthesis and Characterization of Blue Long Afterglow Strontium Silicate Phosphors and Luminescence Properties”, *Abstract Book of ECerS XII, XII. Conference and Exhibition of the European Ceramic Society*, Stockholm, Sweden.
24. Yeşilay Kaya, S. 2011. “İnorganik Esaslı Fosforesans Pigmentlerin Üretimi, Geleneksel Sır ve Cam Sistemlerinde Kullanımı”, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı, *Doktora Tezi*.
25. Yeşilay Kaya, S., Karasu, B. 2011. “Mavimsi-Yeşil ve Sarımsı-Yeşil Fosforesans Pigmentlerin Üretimi, Duvar Karosu Vetroza Uygulamalarında Kullanımı”, *Seramik Türkiye Dergisi, Seramik Federasyonu, 35, Ocak-Mart Sayısı*, 128-134.
26. Yeşilay Kaya, S., Karasu, B. ve Karacaoğlu, E. 2010. “Camlarda Fosforesans Pigment Uygulamaları”, *Camgeran 2010 Uluslararası Katılımlı Uygulamalı Cam Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 41-44.
27. Kaya, Yesilay, S., Karasu, B. ve Karacaoğlu, E. 2010. “The Effects of Boron Oxide Content on the Phosphorescence Mechanism of Strontium Aluminate Phosphors”, *Proceeding of the 15th International Metallurgy and Materials Congress*, 2140-2146.
28. Yesilay Kaya, S., Karasu, B., Kaya, G. ve Karacaoğlu, E. 2010. “Effects of Firing Temperature and Time on the Luminescency of Phosphors in Strontium Aluminate System Co-doped by Eu_2O_3 and Dy_2O_3 and Prepared by Solid State Reaction Processing”, *Advances in Science and Technology*, 62, 82-87.
29. Yesilay Kaya, S., Karasu, B., Kaya, G. ve Karacaoğlu, E. 2010. “Influences of Eu^{3+} and Dy^{3+} Contents on the Properties of Long Afterglow Strontium Aluminate Phosphors”, *Advances in Science and Technology*, 62, 88-94.
30. Karasu, B., Yeşilay Kaya, S., Karacaoğlu, E., Çakı, M., Özel, E. ve Kaya, G. 2010. “Fosforesans Özelliğe Sahip Mavimsi-Yeşil, Sarımsı-Yeşil Pigmentlerin Üretimi ve III. Pişirim (Dekor Pişirimi) Duvar Karosu Sırlarında ve Vetroza Uygulamalarında Kullanımı”, *TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı, Proje Son Raporu*, 108M464.
31. Kaya, Y. S., Karasu, B. ve Karacaoğlu E. 2009. “General Review of Application of Phosphorescence Pigments in Ceramic Industry”, *the Proceedings of SERES’09 I.*

NEVŞEHİR MÜZESİ'NDE BULUNAN PIŞMIŞ TOPRAK UNGUENTARIUMLAR

TERRA-COTTA UNGUENTARIUM LOCATED IN NEVSEHIR MUSEUM

Öğr. Gör. Barış Emre SÖNMEZ
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Avanos Meslek Yüksekokulu
Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü
besonmez@nevsehir.edu.tr

ÖZET

Nevşehir Müzesi'nde pişmiş topraktan yapılmış ve değerlendirmeye alınmış bir grup unguentarium bulunmaktadır. Nevşehir Müzesi'nde bulunan pişmiş toprak unguentariumlar İğ formu (Fusiform) ve Torba formu (Bulbous) olarak sınıflandırılmıştır. Pişmiş toprak unguentariumların kili kiremit renkli, açık kiremit renkli, açık kahverengi, devetüyü renkli ve krem renkten oluşmaktadır. Nevşehir Müzesi'nde bulunan pişmiş toprak unguentariumlar astarlı-astarsız ve cilalı-cilasız olmak üzere bulunmaktadır. En erken unguentarium M.Ö. 3. yüzyıl ortalarına ait olup en geç unguentarium ise M.S. 2. yüzyıl içlerine tarihlenmektedir. Nevşehir Müzesi'nde Roma Dönemine ait pişmiş toprak unguentariumların yoğunluğu dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pişmiş Toprak, Unguentarium, İğ Form, Torba Form.

ABSTRACT

There is a group of evaluated terra-cotta unguentarium in Nevsehir Museum. The terra-cotta unguentarium in Nevsehir Museum is classified as Fusiform and Bulbous. Colour of terra-cotta unguentarium is brick red, light brick red, light brown, fallow, and cream. The terra-cotta unguentarium in Nevsehir Museum appears as lined-unlined and polished-unpolished. The earliest unguentarium belongs to the middle of

· Nevşehir Müzesi'nde bulunan pişmiş toprak unguentariumlar üzerinde çalışma yapmama izin veren Nevşehir Müzesi Müdürü Sayın Murat E. Gülyaz'a teşekkür ederim.

the 3rd century BC and the latest unguentarium dates back to 2nd century AD. In Nevsehir Museum, the density of terra-cotta unguentarium that belongs to Roman period draws attention.

Keywords: Terra-cotta, Unguentarium, Fusiform, Bulbous.

1. GİRİŞ

Neolitik Dönem ile birlikte pişmiş toprak malzemeler insanoğlunun yaşamına girmiştir. Neolitik Dönem, İnsanoğlunun günlük yaşamında kullanacağı ve ona büyük bir kolaylık sağlayacağı kap-kacak ya da çanak-çömleğin üretmek için çok önemli bir aşamayı¹. Anadolu'da yaşayan insanların yaşamına yaklaşık M.Ö. 7. bin yıllarından itibaren kap-kacığın girdiği bilinmektedir. Kilin belli işlemlerden geçirildikten sonra pişirilerek sertleştirilmesi ve elde edilen kap-kacığın Anadolu insanının yaşamına girmesi onun hayatında çok önemli değişiklikleri de peşinden getirmiştir. İnsanlar pişirme teknolojilerini geliştirmesiyle birlikte elde ettikleri bilgi birikimini birleştirerek kap-kacak yapımından daha fazla alanda çeşitlenmelere girmiştir. İnsanlar sosyal yaşamlarında, inanç yapılarında kullanılmak üzere çeşitli idoller ortaya koymuş ve ihtiyaçları doğrultusunda kili şekillendirmiş ve fırınlarda pişirmiştir². Kalkolitik ve Tunç Çağları'nda çeşitli formlar ortaya çıkmıştır. Demir Çağı'nın başlarında itibaren geometrik bezemeli kapların ağırlık kazandığı görülmüştür³. Bu gelişmeler Yunan ve Anadolu seramiği üzerinde çeşitli gelişmeleri sağlamıştır. Yunanistan'da Korinth Seramiğinin⁴ etkinliği ve bunu izleyen süreçle birlikte Siyah Figür⁵, Kırmızı Figür⁶ tekniği ile seramiklerin gelişimi Hellenistik⁷ ve Roma⁸ Dönemlerinde de devam etmiştir. Genellikle mezar hediyesi olarak kullanılan unguentariumlar, M.Ö. 4.yüzyılın sonlarından başlayarak M.S. 7.yüzyıla kadar kullanılmıştır. Unguentariumlar Anadolu'da da geniş bir alana yayılmış durumdadır. Müzelerde de sıklıkla karşımıza çıkan unguentariumlar, Nevşehir Müzesi'nde de bulunmakta olup bir kısmı sergilenmekte bir kısmı ise

¹ Sevin 1999, 26.

² Özdoğan 2011, 78-83.

³ Coldstream 2008.

⁴ Akurgal 1997.

⁵ Boardman 2003.

⁶ Boardman 2000.

⁷ Pollitt 1986, 256.

⁸ Hayes 1972.

depoda saklanmaktadır. Nevşehir Müzesi'nde bulunan pişmiş toprak unguentariumlar belli formlar içerisinde değerlendirilerek bir kronoloji oluşturulacaktır.

2. UNGUENTARIUM

2.1. Unguentarium Terminolojisi ve Kullanımı

Mezar armağanlarının dışında günlük kullanımda da ortaya çıkan unguentariumlar, antik dünyanın önemli bir seramik grubunu temsil etmektedir. Unguentariumlar, arkeolojik kazılarda sıkça karşımıza çıkan ve çalışılan alanın tarihlendirilmesinde de yardımcı olan bir seramik grubudur. Unguentariumlar, arkeolojik kazı alanlarında sıklıkla mezar buluntuları olarak ortaya çıktığından; unguentariumun tanımı yapılırken ağırlıklı olarak buluntu yeri de dikkate alınarak bir tanımlama yapılmaktadır. Unguentarium terimini 20. yüzyılın başlarında Kartaca'da kazı yapmış olan Fransızlar Arkeologlar⁹ tarafında kullanılmaya başlanmıştır¹⁰. Unguentarium, kokulu yağ kapları olarak da adlandırıldığı gibi gözyaşı şişesi olarak da adlandırılmaktadır¹¹. Unguentarium lacrimaria ya da lacrimatorium, balsamaria, olfactoriolum olarak da adlandırılabilir¹².

Unguentariumunlar çeşitli parfüm¹³ ve yağları¹⁴ saklamak amaçlı kullanılmıştır¹⁵. Ancak, unguentariumunların kullanım alanlarının farklılaşmasına rağmen¹⁶, unguentariumlar sıklıkla nekropol alanlarında karşımıza çıkmaktadır¹⁷. Arkeolojik kazı alanlarında buluntu yerlerinin sıklıkla Hellenistik ve Roma Dönemine ait olan nekropol yerlerinin olması bizlere unguentariumlar hakkında bilgi vermektedir. Nekropol yerlerinde ölenlere saygı amaçlı olarak ölen kişinin ardından

⁹ Gaucker 1915, 514.

¹⁰ Baldiran 1998, 335.

¹¹ Stern 2008, 291; Thompson 1934, 473.

¹² Anderson-Stojanovic 1987, 106.

¹³ Daremberg – Saglio 1963, 591.

¹⁴ Thompson 1934, 335.

¹⁵ Hayes 1997, 85.

¹⁶ Türker 2005, 311-312.

¹⁷ Saraçoğlu 2011, 3.

onun için ne kadar çok üzüntü duyulduğunu göstermek için gözyaşlarının toplanıp mezara bırakıldığı ve bu amaçla kullanıldığı düşünülmektedir¹⁸.

2. 2. Unguentarium Formunun Ortaya Çıkışı ve Yayılımı

Genellikle mezar alanlarında az da olsa yerleşim alanlarında bulunan unguentariumlar arkeolojik kazı alanlarında ortaya çıkmaktadır¹⁹. Bu kadar sıklık karşımıza çıkan unguentariumların tam olarak çıkış yeri ve zamanı hakkında kesin bir bilgiye sahip değiliz. Ege ve Akdeniz’de var olan birçok nekropol alanında sıklıkla karşılaşıldığı için bunların nerede ve nasıl ortaya çıktığını belirlemekte zorlaşmaktadır²⁰. Unguentariumların hangi formdan geliştiği net bir şekilde bilinmese de bodur lekythosların²¹ devamı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir²². Unguentariumların M.Ö. 4. yüzyılda ortaya çıktığı ve M.S. 7. yüzyıla kadar değişik formlarda kullanılarak varlığını sürdürdüğü bilinmektedir²³. Unguentariumların çıkış yeri olarak L. Forti, İspanya’da M.Ö. 5. yüzyılın yerleşim yeri olan Ampurias’ı ortaya koymaktadır²⁴. Ampurias’taki mezar buluntularında unguentariumların erken ve klasik formu bulunmaktadır; ancak bu örneklerde bulunması ve bu yerleşim yerinin dışında görülmemesi durumu biraz güçleştirmektedir²⁵. H. Thompson, unguentariumların doğu merkezli olabileceğini ileri sürmektedir²⁶. Thompson, bu merkezin Mısır’da İskenderiye yerleşim yerinin unguentariumların çıkış yeri olabileceğini ileri sürmüştür; fakat Thompson’un önerisini destekleyecek herhangi bir kanıt yoktur²⁷. Unguentariumların ortaya çıkış yerinin Mısır olduğunu ileri süren diğer bir kişi ise Westholm’dur. Westholm, Mısır’da pişmiş topraktan ve çeşitli malzemelerden yapılmış olan; unguentariuma form olarak benzeyen kapların olduğunu ileri sürmüştür²⁸. Unguentariumların ortaya çıkış yerinin Ürdün coğrafyasında olabileceğini ileri süren kişi ise Hayes’tir. Hayes, gerek yağların

¹⁸ Young 1951, 268-269.

¹⁹ Baldiran 1998, 335-336.

²⁰ Saraçoğlu 2011, 4; Hayes 1971, 246.

²¹ Camilli 1999, 24 vd.

²² Khairy 1980, 85.

²³ Özahanlı, Fırat 2011, 9.

²⁴ Forti 1962, 143 vd.

²⁵ Baldiran 1998, 336; Anderson-Stojanovic 1987, 105.

²⁶ Thompson 1934, 473.

²⁷ Baldiran 1998, 336.

²⁸ Vessberg 1956, 74 vd.

korunması ve taşınması gerekse kutsal suların taşınmasından dolayı unguentariumların bu bölgede ortaya çıkabileceğini²⁹ öne sürmüş ise de daha sonraki çalışmalarında unguentariumların çıkış yerinin Batı Anadolu olduğunu ileri sürmüştür³⁰. Guz-Zilberstein, unguentariumların çıkış yerinin Ege Bölgesi olduğunu³¹; Talcott ise unguentariumların çıkış yerinin Kıbrıs olduğunu ileri sürmüştür³². Åström ise unguentariumların çıkış yerinin Kıta Yunanistan olduğunu ileri sürmüştür³³. Unguentariumların ortaya çıkış yerleri kesin olarak bilinmese de şunu çok iyi görmekteyiz ki unguentariumlar, Suriye'den İspanya'ya; Mısır'dan Yunanistan'a; Anadolu'dan Kıbrıs'a kadar çok geniş bir yayılım alanında bulunmaktadır³⁴. Unguentariumlar Anadolu'nun birçok antik yerleşim yerinde bulunmuştur. Anadolu'da Ephesos³⁵, Milas³⁶, Knidos³⁷, Stratonikeia³⁸, Tralleis³⁹, Labraunda⁴⁰, Kelenderis⁴¹ gibi birçok yerde unguentariumlar bulunmuştur.

2. 3. Hellenistik ve Roma Dönemi Unguentariumlarının Form Gelişimi

Unguentariumların hangi formdan geliştiği net bir şekilde bilinmese de bodur lekythosların⁴² devamı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir⁴³. Unguentariumların M.Ö. 4. yüzyılda ortaya çıktığı ve M.S. 7. yüzyıla kadar değişik formlarda kullanılarak varlığını sürdürdüğü bilinmektedir⁴⁴. Unguentariumlar erken dönemde ortaya çıktıklarında form olarak testi formuna benzemekle birlikte farklılığı da içinde taşımıştır. Unguentariumlar yuvarlak karınlı, uzun boyunlu ve düz kaideliydi; ancak testilerde görülmekte olan kulplar unguentariumlar da görülmemektedir; bu da

²⁹ Hayes 1971, 246.

³⁰ Hayes 1992, 209.

³¹ Guz-Zilberstein 1995, 304.

³² Talcott 1970, 191.

³³ Åström 1964, 187 vd.

³⁴ Saraçoğlu 2011, 4.

³⁵ Gassner 1997, 99.

³⁶ Kızıl 2009.

³⁷ Dottwerweich 1999, 89 vd.

³⁸ Balıran 1998, 337-341.

³⁹ Ölmez 2000, 27 vd.

⁴⁰ Hellström 1965.

⁴¹ Zoroğlu 1986.

⁴² Camilli 1999, 24 vd; Anderson-Stojanovic 1987, 108.

⁴³ Khairy 1980, 85.

⁴⁴ Özahanlı, Fırat 2011, 9.

unguentariumları form olarak ortaya çıktığında testiden ayıran en önemli özelliktir⁴⁵. Erken dönem örneklerinde unguentariumlar kaidesiz, uzun ince gövdeli ve fazla uzun olmayan boyun ile birlikte geniş olamayan bir ağız yapısına sahiptir⁴⁶.

Unguentariumlar Hellenistik ve Roma Dönemlerinde farklı formlarda görülmüştür. Hellenistik Dönem içerisinde İğ formu (Fusiform)⁴⁷; Roma Dönemi'nde ise Torba formu (Bulbous) olarak görülmüş ve sınıflandırılmıştır⁴⁸. İğ formu unguentariumlar, ağızları yayvan ve kenarları aşağıya doğru hafifçe genişleyen bazen de sarkan biçimli⁴⁹; uzun silindirik boyunlu, geniş yumurta karınlı olup karın kısmı aşağıya doğru gittikçe daralmakta ve çoğu zaman da düz bir kaide ile bitmektedir⁵⁰. Erken dönemde geç döneme doğru ilerledikçe unguentariumların ayak kısmı uzamaya; karın kısmı ise daralmaya başlamıştır. Böylece unguentariumlar M.Ö. 3. yüzyılın sonlarına doğru iğ formunu yakalamaya başlamıştır⁵¹. M.Ö. 2. yüzyıla birlikte unguentariumların boyun uzunlukları ile ayak uzunlukları neredeyse eşit duruma gelmiştir. Boyun ve ayak uzunlukları, unguentariumları Hellenistik Dönem içerisinde alt dönemlere⁵² ya da zamanlara yerleştirmemizi sağlamıştır⁵³. M.Ö. 3. yüzyılın sonlarına doğru boyun konik bir biçim kazanmış ve kabın iç hacmi küçülmüştür⁵⁴. M.Ö. 3. yüzyılın sonlarından M.Ö. 2. yüzyılın içlerine kadar unguentariumların ağız kısmı dışa çekik ve aşağı sarkık biçimdedir. Unguentariumların omuz genişliği boyun yüksekliğine yakındır. Unguentariumlar bu dönem içerisinde uzun silindirik ayak ve yuvarlak bir kaideye sahiptir; böylece boyun ve ayak yüksekliği artmıştır⁵⁵. M.Ö. 2. yüzyılın sonundan M.Ö. 1. yüzyılın içlerine kadar tarihleyebileceğimiz İğ formu unguentariumların dışa çekik ağız yapısını, ince-uzun boyunları ile ovalliğini kaybetmiş; bunun yerine

⁴⁵ Özahanlı, Fırat 2011, 9.

⁴⁶ Hayes 1971.

⁴⁷ Khairy 1980, 85.

⁴⁸ Baldıran 1998, 335; Dottwerweich 1999.

⁴⁹ Robinson 1959, 15.

⁵⁰ Baldıran 1998, 335-336.

⁵¹ Pemberton 1985, 284-286

⁵² Saraçoğlu 2011, 4-5.

⁵³ Anderson-Stojanovic 1987, 107-108.

⁵⁴ Baldıran 1998, 336-337.

⁵⁵ Anderson-Stojanovic 1987, 110.

incelip uzamış karın yapısını kaybetmiştir⁵⁶. Gövde incelip uzamış, karın artık yumurta formunu tamamen kaybetmiştir. İçi dolu olan ince uzun ve silindirik formu unguentarium ayakta durmakta zorlanmaktadır⁵⁷.

M.Ö. 1. yüzyılın ortalarında itibaren İğ formu unguentariumlar değişikliğe uğramıştır. Unguentariumlarda görülen ince-uzun ayaklar ortandan kalkmış; onun yerine sarkık karınlı, torba formu unguentariumlar ortaya çıkmıştır⁵⁸. Bu formdaki unguentariumlar ağırlıklı olarak M.S. 2. yüzyılın içlerine kadar devam etmiştir⁵⁹. Torba formu unguentariumlar, dışa hafif taşkın dudaklar, silindirik formu, uzun boyunlu, torba karınlı ve kaidesiz düztabanlıdır⁶⁰. M.Ö. 1. yüzyılın sonlarından M.S. 2. yüzyıla içlerine kadar tarihleyebileceğimiz, İğ ve Torba biçimli unguentariumlardan farklı bir tip olarak karşımıza kaide tipinden dolayı “konik kaideli” olarak adlandırılmış unguentariumlar çıkmaktadır. Boyun ve karın kısmından dolayı oldukça büyük bir hacme sahip olan bu kaplar, dışa çekik ağzı, dudağın hemen altından başlayan dışa doğru hafif boğumlu, ince-uzun silindirik boynu ile yumurta biçimini andıran gövdesi, ayakta kolayca durmasını sağlayan içi boş ve dolu olabilen yüksek konik kaidesiyle bir formdur⁶¹. M.S. 2. yüzyıla tarihleyebileceğimiz diğer bir unguentarium formu ise dışa dönük ağız kenarı, ince uzun ve silindirik boyun, koni şeklindeki üçgenimsi sarkık gövde, yere kolayca oturmasını sağlayan düz bir dip kısmına sahiptir. Diğer unguentariumlara göre daha kaba bir form göstermektedir⁶².

3. NEVŞEHİR MÜZESİ UNGUENTARIUMLARININ TİPOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Nevşehir Müzesi’nde 43 tane pişmiş toprak unguentarium bulunmaktadır. Pişmiş toprak unguentariumların 9 tanesi iğ formu, 34 tanesi ise torba formudur. Pişmiş toprak unguentariumların kili kiremit renkli, açık kiremit renkli, açık kahverengi, devetüyü renkli ve krem renkten oluşmaktadır. Bir kısım pişmiş toprak

⁵⁶ Saraçoğlu 2011, 6.

⁵⁷ Baldıran 1998, 337.

⁵⁸ Saraçoğlu 2011, 6-7.

⁵⁹ Bilde – Poulsen 2008, 280; Civelek 2001, 114-115.

⁶⁰ Baldıran 1998, 337; Anderson-Stojanovic 1987, 110-111.

⁶¹ Yaşar 2010, 26-27.

⁶² Isings 1957.

unguentariumlar astarlı-astarsız ve cilalı-cilasız olmak üzere bulunmaktadır. Pişmiş toprak iğ formu unguentariumların uzunlukları 11,5 cm. ile 29,3 cm. arası; torba formu unguentariumların uzunlukları ise 9 cm. ile 23,4 cm. arası değişmektedir.

3. 1. İğ Formlu (Fusiform) Unguentariumlar

Nevşehir Müzesi'nde bulunan 9 adet iğ formu unguentarium, Hellenistik Dönem içerisindeki tipoloji gelişime uygun olarak gözlenmiştir. Bu unguentariumlardan hareketle figür 1'de bulunan unguentarium erken bir örnek olarak M.Ö. 3. yüzyılın başları ya da ortalarına tarihlendirilmiştir⁶³. Unguentariumun dışı çekik ve aşağıya doğru sarkan ağız yapısına sahiptir. Boyun kısmı aşağıya doğru daralarak geniş yumurta biçimli karın kısmına geçilmektedir. Karın kısmı kaideye doğru daralmakta ve düz bir şekilde sonlanmaktadır. Ayak ile boyun biraz belirgin bir şekil almıştır. Figür 2'de yer alan unguentariumu farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 3. yüzyılın sonları ya da M.Ö. 2. yüzyılın başlarına tarihlendirilmiştir⁶⁴. Dış çekik ve aşağıya doğru sarkan ağız yapısı, uzun silindirik boyun yapısına sahip olup vurgulanmış omuz yapısından yuvarlatılmış karın yapısına geçilmiştir. Uzun silindirik bir ayağa sahiptir. Figür 3'de yer alan unguentariumu farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 2. yüzyılın ilk yarısı ya da ortalarına tarihlendirilmiştir⁶⁵. Dış çekik ve aşağıya doğru sarkan ağız yapısı, silindirik bir boyun yapısı ve yuvarlatılmış karın yapısına sahiptir. Ayak kısmı boyun kısmına göre daha ince biraz da uzundur. Figür 4-9 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 2. yüzyılın ortası ile M.Ö. 1. yüzyılın ortaları arasına tarihlendirilmiştir⁶⁶. Dış çekik ağız yapısı bulunmaktadır. Karın yapısı artık yumurta biçimini kaybetmiş ve hacmi küçülmüş; böylece incelerek uzamıştır. Uzun boyun ve ayak yapısına sahiptir.

⁶³ Thompson 1934, Fig. 52, C 76; Knigge 1976, Taf. 69, No. 390; Rotroff 1997, Fig. 72, Pl. 85, 1171; Hellström 1965, Pl. 12, No. 165; Sams - Voigt 1990: 80, Fig. 8c.

⁶⁴ Baldiran 1998, Çiz. 19-20; Thompson 1934, Fig. 52, C 76; Ölmez 2000, Lev. XXVIII-K17.

⁶⁵ Edwards 1959, 267-268, Pl. 68, Fig. 21; Knigge 1976, Taf. 69, No. 390.

⁶⁶ Kunisch 1972, 100-101, Abb.7, 1-2; Metzger 1994, Lev. 34-35, No. 37; Rudolf 1978: 223, No. 59, Pl. 30; Thompson 1934, 368, Res. 52; Bucovalea 1967, 70-71, 84; Jones 1950, 230, No. 237, Pl.135; Baldiran 1998, Çiz. 11-35.

3. 2. Torba Biçimli (Bulbous) Unguentariumlar

Nevşehir Müzesi'nde bulunan 34 adet torba formu unguentarium, Geç Hellenistik ve Roma Dönemi içerisindeki tipoloji gelişime uygun olarak gözlenmiştir. Figür 10-14 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 1. yüzyılın sonları ile M.S. 1. yüzyılın ortaları arasına tarihlendirilmiştir⁶⁷. Dışa dönük ağız kenarlı, ince ve uzun silindirik boyunlu, torba biçimli gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir. Figür 15'de yer alan unguentarium farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 1. yüzyılın ilk yarısına tarihlendirilmiştir⁶⁸. Dışa çekik, aşağı sarkık dudaklı, uzun silindirik boyun gövdeye doğru hafif daralmakta, aşağı sarkık torba biçimli gövde, içi boş konik kaideye sahiptir. Figür 16-18 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 1. yüzyılın sonları ile M.S. 1. yüzyılın ortaları arasına tarihlendirilmiştir⁶⁹. Dışa çekik, aşağı sarkık dudaklı, kısa silindirik boyun gövdeye doğru hafif daralmakta, aşağı sarkık torba biçimli gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir. Figür 19-20 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 1. yüzyılın sonları ile M.S. 1. yüzyılın sonları arasına tarihlendirilmiştir⁷⁰. Dışa dönük ağız kenarlı, ince uzun silindirik boyunlu torba biçimli sarkık gövde, içi boş kısa konik kaideye sahiptir. Figür 21'de yer alan unguentariumu farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.Ö. 1. yüzyılın sonları ile M.S. 1. yüzyılın ikinci yarısına tarihlendirilmiştir⁷¹. Dışa çekik aşağı sarkık dudaklı, gövdeye doğru daralan boyun, sarkık torba biçimli gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir. Figür 22-29 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.S. 1. yüzyılın ortasından M.S. 2. yüzyılın başları arasına tarihlendirilmiştir⁷². Dışa çekik aşağı sarkık dudaklı, gövdeye doğru daralan uzun boyun biraz geniş çaplı gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir. Figür 30-40 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da

⁶⁷ Anderson-Stojanović 1987, 112, Fig. 7; Bruneau 1970, Fig. 117, 61.15; Lapp 1961, 199 A, D; Robinson 1959, Lev. 5, G 97-98, Lev. 18, M 6-7.

⁶⁸ Wiseman – Mano-Zissi 1976, 280, Fig. 11; Robinson 1959, Pl. 2, F 49.

⁶⁹ Saraçoğlu 2011, Çiz. 37-41; Anderson-Stojanović 1987, Fig. 1c; Bruneau 1970, Fig. 117, 61.15; Civelek 2001, Lev. XXXIV, U21.

⁷⁰ Yaşar 2010, Lev. X,XI, U60-68.

⁷¹ Boulter 1963, Pl. 46, M3; Civelek 2001, Lev. XXXIV, U74; Yaşar 2010, Lev. XII, U88.

⁷² Hayes 1977, Pl.34.

M.S. 1. yüzyılın sonları ile M.S. 2. yüzyılın içlerine tarihlendirilmiştir⁷³. Dışa çekik ağız kenarlı, uzun silindirik boyunlu, aşağıya doğru genişleyen sarkık torba biçimli gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir. Figür 41’de yer alan unguentariumu farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız M.S. 1. yüzyılın sonlarına doğru tarihlendirilmiştir⁷⁴. Dışa çekik ağız kenarlı, silindirik boyunlu, geniş çaplı gövde, içbükey dipli bir yapıya sahiptir. Figür 42-43 arasında yer alan unguentariumları farklı buluntu grupları ile karşılaştırdığımız da M.S. 2. yüzyıla tarihlendirilmiştir⁷⁵. Dışa çekik ağız kenarlı, uzun silindirik boyunlu, aşağıya doğru genişleyen, koni şeklinde sarkık gövde, düz dipli bir yapıya sahiptir.

4. SONUÇ

Nevşehir Müzesi’ne çeşitli yıllarda satın alma yolu ile kazandırılmış olan bir grup pişmiş toprak unguentarium, çalışma konusu olarak seçilmiştir. Çalışma kapsamına toplam 43 tane tüm unguentarium dahil edilmiştir. Unguentariumların 9 tanesi İğ formu, 34 tanesi ise Torba formudur. En erken unguentarium M.Ö. 3. yüzyıl başlarına ait olup en geç unguentarium M.S. 2. yüzyıl içlerine verilmiştir. Genel olarak Roma Dönemine ait unguentariumların yoğunluğu dikkat çekmektedir.

Nevşehir Müzesi’nde bulunan unguentariumlar çeşitli yıllarda satın alma yolu ile kazandırılmış olduğundan belli bir bölge ve stilinden bahsetmek zordur. Yan buluntuları hakkında bilgi sahibi olmamamız nedeniyle eserleri, temel araştırma metotlarından biri olan yakın merkezlerdeki benzer buluntular ile karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Bu sebeple çalışmada söz konusu eserleri genel dönemler içerisinde değerlendirdik. Sonuç olarak da eserler, göreceli genel kronolojik dönemler içerisinde ele alınmışlardır.

⁷³ Bruneau 1970, Fig. 117, 61.15; Günay 1989, Levha XXVI, c.; Hayes 2003, 448, 460, No. 60, Fig. 6.

⁷⁴ Dündar 2006, Lev. XXIII, Kat. No. U137; Saraçoğlu 2011, Çiz. 44, U44; Robinson 1959, Lev. 5, G 98.

⁷⁵ Isings 1957, Form 82, 82 A1; Lafli 2003, Fig. 7b; Lightfoot-Arslan 1992, 37.

KAYNAKÇA

- Akurgal, M., *Korinth Seramiği M.Ö. 750 – 550*, İstanbul Rotary Kulübü, İstanbul, 1997.
- Anderson-Stojanović, V. R., *The Chronology and Function of Ceramic Unguentaria*, AJA 91, 105-122, 1987.
- Arslan, M. - Lightfoot, C.S., *Anadolu Antik Camları: Yüksel Erimtan Koleksiyonu*, Ankara, 1992.
- Åström, P., *Two Unguentaria and an Obol*, Opuscula Atheniensia 7, 187-190, 1964.
- Baldıran, A., *Stratonikeia'dan Unguentariumlar*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi S. 4, 335-356, 1998.
- Bilde, P. G. - Poulsen, B., *The Temple of Castor and Pollux II, 1. The finds*, 2008.
- Boardman, J., *Kırmızı Figürlü Atina Vazoları*, Homer Yayınları, İstanbul, 2002.
- Boardman, J., *Siyah Figürlü Atina Vazoları*, Homer Yayınları, İstanbul, 2003.
- Bruneau, P., *Tombes d'Argos*, BCH 94, 437-531, 1970.
- Bucovala, M., *Necropole Elenistice La Tomis*, 1967.
- Camilli, A., *Ampullae. Balsamari Ceramiche di età Ellenistica e Romana*, Rom: Fratelli Palombi Editori, 1999.
- Civelek, A., *Tralleis Nekropolisi Buluntuları Işığında Hellenistik ve Roma Dönemi Seramiği*, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İzmir, 2001.
- Coldstream, J. N., *Greek Geometric Pottery: A Survey of Ten Local Styles*, Liverpool University Press, 2008.

Daremberg, C. – Saglio, E., *Dictionnaire des Antiquités Grecques et Romaines*, 1963.

Dottwerweich, U., *Unguentarien mit kuppelförmiger Mündung aus Knidos*, U. Mandel – R. Özgan v.d. (ed.) *Knidos – Studien*, Band 1, 89 – 102, 1999.

Dündar, E., *Hellenistik ve Roma Dönemleri Patara Unguentariumları*, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Aydın, 2006.

Edwards, G. R., *The Gordion Campaign of 1958: Preliminary Report*, *AJA* 63, 3, 263-268, 1959.

Forti, F., *Gli Unguentari del Primo Periodo Ellenistico*, *RendNap* 37, 143-157, 1962.

Gassner, V., , *Das Südtor der Tetragonos-Agora. Keramik und Kleinfunde*, *FiE XIII* 1, 1 1997.

Gaucker, P., *Nécropolés Puniques de Carthage 1-2*, Paris, 1915.

Guz-Zilberstein, B., *The Typology of the Hellenistic Coarse Ware and Selected Loci of the Hellenistic and Roman Periods*, (in *Excavations at Dor, Final Report Volume I B, Areas A and C: The Finds*, Ed. A Belfer-Cohen, A. Ben –Tor, Y. Tsafirir), Jerusalem, 1995.

Günay, G., *İzmir Müzesi'nde Bulunan Unguentariumlar*, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir, 1989.

Hayes, J. W., *A New Type of Early Christian Ampulla*, *BSA* 66, 243-248, 1971.

Hayes, J. W., *Late Roman Pottery*, British School at Rome, 1972.

Hayes, J. W., *Excavations at Saraçhane in İstanbul 2, The Pottery*, Princeton, 1992.

Hayes, J. W., *Handbook of Mediterranean Roman Pottery*, London, 1997.

Hayes, J. W., *Hellenistic and Roman Pottery Deposits from the Saranda Kolones Castle Site at Paphos*, *BSA* 98, 447-516, 2003.

Hellström, P., *Pottery of Classical and Later Date Terracotta Lamps and Glass*, Labraunda Vol. II, Part 1, 1965.

Isings, C., *Roman Glass From Dated Finds*, Djakarta, 1957.

Jones, F. F., *Hellenistic and Roman Periods Pottery*, Excavations at Gözlü Kule, Tarsus, V. I, The Hellenistic and Roman Periods, Goldman H. (ed.), New Jersey, 1950.

Khairy, N. I., *Nabataean Piriform Unguentaria*, Bulletin of the American Schools of Oriental Research, No. 240, 85-91, 1980.

Kızıl, A., *1990–2005 Yılları arasında Mylasa’da Kurtarma Kazıları Yapılan Mezarlar ve Buluntuları Üzerine Genel Bir Değerlendirme*, Die Karer und die Anderen, Internationales Koolloquium an der Freien Universität Berlin 13. Bis 15. 397–461, 2005.

Knigge, U., *Der Südhügel, Kerameikos IX*, Berlin, 1976.

Kunisch, N., *Grabfunde aus dem Stadtgebiet von Bergama*, Pergamon Gesammelte Aufsätze, PF I, Berlin, 1972.

Laap, P. W., *Palestinian Ceramic Chronology*, New Haven, 1961.

Laflı, E., *Unguentari Romani D’argilla Dalla Psidia (Turchia Occidentale)*, Quaderni Friulani di Archeologia. Società friulana di archeologia XIII, 235- 252, 2003.

Ölmez, F., *Tralleis Nekropolünden Bir Mezar ve Buluntuları*, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Aydın, 2000.

Özdoğan, M., *Neolitik Çağ Çanak Çömleksiz*, Tarih Öncesinden Demirçağı’na Anadolu’nun Arkeoloji Atlası, ArkeoAtlas, 78-97, 2011.

Özhanlı, M. - Fırat, M., *Side Unguentariumları Işığında Dinin Kapların Kullanım Alanları Üzerindeki Etkileri*, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 23, 7-30, 2011.

Pemberton, E. G., *Ten Hellenistic Graves in Ancient Corinth*, Hesperia 54, 3, 271-307, 1985.

Pollitt, J. J., *Art in the Hellenistic Age*, Cambridge University Press, 1986.

Robinson, H. S., *Pottery of the Roman Period: Chronology*, The Athenian Agora, Vol. 5, Pottery of the Roman Period: Chronology, Princeton, 1959.

Rotroff, S. I., *Hellenistic Pottery: Athenian and Imported Wheelmade Table Ware and Related Material*, The Athenian Agora XXIX, Part 1, 1997.

Rudolf, W., *Hellenistic Fine Ware Pottery and Lamps from above the house with Idols at Mycenae*, BSA 73, 213 – 234, 1978.

Sams, G. K. - Voigt, M. M., *Work At Gordion in 1988*, KST XI.II, Ankara: 77-106, 1990.

Saraçoğlu, A., *Hellenistic and Roman Unguentaria from the Necropolis of Tralleis*, *Anatolia* 37, 1-42, 2011.

Sevin, V., *Anadolu Arkeolojisi*, Der Yayınları, İstanbul, 1999.

Sparkers, B. - Talcott, L., *Black and Plain Ware of the Sixth, Fifth, and Fourth Centuries B.C.*, The Athenian Agora XII, Princeton, 1970.

Stern, K. B., *Inscribing Devotion and Death: Archaeological Evidence for Jewish Populations of North Africa*, 2008.

Thompson, H. A., *Two Centuries of Hellenistic Pottery*, Hesperia 3, 311-480, 1934.

Türker, A. Ç., *Myra'da Aziz Nikolaos'un Yağ Kültüyle İlişkili Seramik Kaplar*, Adalya VIII, 311-328, 2005.

Vessberg, O. - Westholm, A., *The Hellenistic and Roman Periods in Cyprus*, The Swedish Cyprus Expedition Vol. IV, Part 3, Stockholm, 1956.

Wiseman, J. R. – Mano-Zissi, D., *Stobi: A City of Ancient Macedonia*, JFieldA 3 (3), 269-302, 1976.

Yaşar, A., *Milet Müzesi'nde bulunan Hellenistik ve Roma Dönemi Unguentariumlar*, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Aydın, 2010.

Young, R. S., *An Industrial District of Ancient Athens*, Hesperia: The Journal of the American School of Classical Studies at Athens, Vol. 20, No. 3, 135-288, 1951.

Zoroğlu, L., *Kelenderis Mezar Buluntuları*, AnadoluAraş X, 455-466, 1986.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22



Fig. 23



Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32



Fig. 33



Fig. 34



Fig. 35



Fig. 36



Fig. 37



Fig. 38



Fig. 39



Fig. 40



Fig. 41



Fig. 42



Fig. 43

UÇUCU KÜLÜN SIR ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

THE EFFECTS OF FLY ASH ON THE GLAZE PROPERTIES

Ensar TAÇYILDIZ

Anadolu Üniversitesi Porsuk Meslek Yüksekokulu, Eskişehir/TÜRKİYE

ÖZET

Uçucu küller termik enerji santralleri içinde, öğütülmüş kömürün yanmasıyla ortaya çıkan atık bir malzemedir. Uçucu Kül içeriğinde silika, alüminyum ve demir yer almaktadır. Uygun oranlarda kullanıldığında, seramik bünyelerin birçok özelliğini olumlu yönde etkileyen bu malzeme, aynı zamanda seramik endüstrisinde üretim maliyetini düşürdüğü için tercih edilmektedir. Ülkemizde son birkaç yıldan bu yana kullanılmaya başlanan uçucu kül, tüm dünyada, özellikle gelişmiş ülkelerde yıllardır seramik bünyelerde bir hammadde olarak tercih edilmektedir.

Uçucu kül fiziksel özellikleri, kimyasal içeriği, renklendirici kapasitesi ve yüksek oranda cam içeriği nedeniyle, demir içerikli seramik sırlarda alternatif bir hammadde olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada uçucu kül seramik sır reçetelerine ilave edilmiş ve sır özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uçucu kül, sır, renklendirici, atık malzeme.

ABSTRACT

Fly ashes are waste products of coal combustion in thermal power plants. Fly ash contains silica, aluminum and iron. In the case of direct usage in the suitable ratio, it will enhance and improve many characteristics of ceramic bodies, at the same time it is particularly preferred ceramic industry, since it has been reducing the cost of ceramic production. Fly Ash concept which is used to our country during last few years is a raw material for ceramic bodies-glazes and preferred especially by the developed countries worldwide.

Owing to its physical characteristics, chemical composition, colouring capability and high rate of glass content, it was considered that fly ash can be used as an alternative raw material in the ceramic glazes.

In this study, the fly ash were incorporated into ceramic glaze recipes and the effects of fly ash on the glaze properties were investigated.

Key words: Fly ash, glaze, colourant, waste material.

1. GİRİŞ

Uçucu küller termik enerji santralleri içinde, öğütülmüş kömürün yanmasıyla ortaya çıkan atık bir malzemedir. Genellikle endüstride kullanılmayan düşük kalorili kömürlerin çok ince öğütülerek termik santral fırınında yakılması sırasında yukarıya yükselen uçucu küller, bacanın üst kısmında elektrofiltreler veya siklon adı verilen toz tutucularda, elektrostatik veya mekanik yöntemlerle tutulan malzemelerdir[1].

Uçucu küllerin rengi, içeriğinde yer alan karbon oranına bağlı olarak değişse de genellikle gridir[2]. Dünyadaki yıllık uçucu kül üretim miktarı yaklaşık 450 milyon ton civarında olup, bunun yaklaşık 15 milyon tonu Türkiye’de üretilmektedir. Dünya üretiminin çok az bir kısmı beton ve çimento üretiminde kullanılmaktadır[3]. Bunun yanı sıra, uçucu küller seramik endüstrisinde, tuğla, karo üretiminde maliyetini düşürmek için ana hammadde olarak da kullanılmaktadır[4,5].

Uçucu küller, % 60-90 camsı bileşen ihtiva etmekte olup, çok ince taneciklerden meydana gelmektedir. Uçucu küllerin tane şekli yuvarlaktır ve çapları, 1-200 µm arasında değişmektedir. Taneciklerin yaklaşık % 75’inin çapı 45 µm’den, % 50’den çoğu µm ’den büyüktür. Ayrıca uçucu kül, kimyasal olarak önemli miktarda demir oksit içermektedir. Bu durum, uçucu külün demir içerikli sırlarda alternatif bir hammadde ve renklendirici olabileceği olasılığını artırmaktadır.

Bu çalışmada, endüstriyel bir atık olan, Seyitömer termik santral uçucu küllerinin seramik sırlarda, hammadde olarak kullanılabileceği düşünülmüş ve çalışmalar bu bağlamda sürdürülmüştür.

2. MALZEME VE YÖNTEM

Uçucu külün sırda kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu çalışmada, ilk aşamada uçucu külün kimyasal içeriği belirlenmiştir. Uçucu külün kimyasal analizi Çizelge 1’de verilmiştir. Uçucu külün (hem 1000 °C’de hem de 1200 °C’de) sır özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla, deneysel çalışmalar ikili diyagram kullanılarak üç grup olarak planlanmıştır.

Birinci grupta, uçucu kül-üleksit içerikli sırlar oluşturulmuştur. Bu sırlarda üleksit miktarı azaltılarak uçucu kül miktarı artırılmıştır. Bu sırlar uçucu kül-üleksit karışımli sırlar olarak adlandırılmıştır.

İkinci grupta, uçucu kül-ÜSSF (%25 üleksit,%25 sülyen, %25 sodyum feldspat, %25 frit) içerikli sırlar oluşturulmuştur. Bu sırlarda ÜSSF miktarı azaltılarak

uçucu kül miktarı artırılmıştır. Bu sırlar “uçucu kül- ÜSSF” karışımli sırlar olarak adlandırılmıştır.

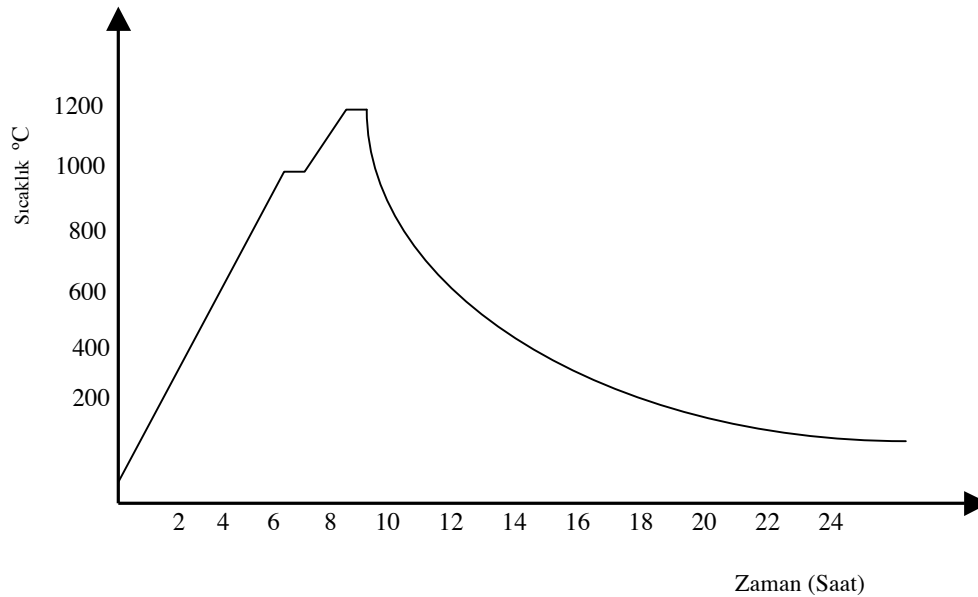
Üçüncü grupta ise uçucu kül-kurşunsuz şeffaf frit içerikli sırlar oluşturulmuştur. Bu sırlarda frit miktarı azaltılarak uçucu kül miktarı artırılmıştır. Bu sırlar uçucu kül-frit karışımli sırlar olarak adlandırılmıştır.

Hazırlanan sır reçetelerinin her biri 100 gr kuru hammadde kapasiteli porselen hazneli jet değirmende 12 dakika süreyle öğütülmüştür. Öğütme işleminde, su oranı hammadde miktarının % 70'i olarak seçilmiştir. Öğütme sonrası 100 mesh'lik elekten geçirilen sırlar 60 mm çapında ve 7 mm kalınlığında bisküvi pişirimi yapılmış stoneware bünyeden hazırlanmış deney plakası üzerine daldırma yöntemiyle uygulanmıştır. Sırlar 1000 -1200 °C'de Şekil 1'de verilen pişirme eğrisine göre elektrikli kamera fırında pişirilmiştir.

Çizelge 1. Uçucu Külün Kimyasal Analizi (%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	*K.K.
53.69	20.29	2.53	3.40	4.09	11.83	0.99	2.01

*Kızdırma kaybı



Şekil 1. Pişirme Eğrisi

3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Uçucu Kül- Üleksit Karışımli Sırlar

Uçucu külün sır özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla hazırlanan “Uçucu Kül- Üleksit” karışımların reçete bileşimi Çizelge 2’de, 1000–1200 °C’de pişirme sonuçları şekil 2-3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Uçucu Kül- Üleksit Karışımli Sır Reçeteleri

Hammadde	Bileşim (%)							
	1000 °C				1200 °C			
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
Uçucu kül	20	30	40	50	30	40	50	60
Üleksit	80	70	60	50	70	60	50	40



Şekil 2. Uçucu Kül-Üleksit Karışımli Sırların Pişirme Sonuçları (1000 °C)



Şekil 3. Uçucu Kül-Üleksit Karışımli Sırların Pişirme Sonuçları (1200 °C)

Uçucu kül-üleksit içerikli sır denemelerinde 1000 °C’de uçucu kül miktarı arttıkça sırların ergime derecesi artmış uçucu kül miktarının %20-30 olduğu sırlar kavrama göstermiştir. Uçucu kül miktarının %40-50 olduğu sırlar ise hemen hemen

hiç ergime göstermemiştir. Buna rağmen 1200 °C’de yapılan sır denemelerinde uçucu kül miktarı arttıkça sıranın tamamı ergime göstermiştir. Uçucu kül miktarı arttıkça sırların rengi açık kahveden koyu kahveye değişim göstermiştir. Uçucu kül miktarının % 40’ın üzerinde kullanılmasıyla sırlarda beneklenme ve az da olsa iğne başı denilen sır hataları gözlenmiştir.

3.2. Uçucu Kül- ÜSSF Karışım Sırlar

Uçucu külün sır özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla hazırlanan Uçucu “Kül- ÜSSF” karışımların reçete bileşimi Çizelge 3’de, 1000–1200 °C’de pişirme sonuçları şekil 4-5’de verilmiştir.

Çizelge 3. Uçucu kül- ÜSSF Karışım Sır Reçeteleri

Hammadde	Bileşim (%)							
	1000 °C				1200 °C			
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
Uçucu kül	20	30	40	50	30	40	50	60
ÜSSF	80	70	60	50	70	60	50	40



Şekil 4. Uçucu Kül-ÜSSF Karışım Sırların Pişirme Sonuçları (1000 °C)



Şekil 5. Uçucu Kül-ÜSSF Karışım Sırların Pişirme Sonuçları (1200 °C)

Uçucu kül- ÜSSF içerikli sır denemelerinde 1000-1200 °C’de sırların tamamı ergime göstermiş, uçucu kül miktarı arttıkça sırların rengi ve yüzey özelliklerinde önemli ölçüde değişimler olmuştur. Yapılan denemelerde 1000 °C’de uçucu kül miktarı arttıkça sırlar sütlü kahveden koyu kahveye doğru değişmiş, uçucu kül miktarının % 40’ın üzerine çıkmasıyla sır mat bir özellik kazanmıştır. 1200 °C’de yapılan sır denemelerinde uçucu kül miktarı arttıkça sırların tamamı ergime göstermiştir. Uçucu kül miktarı arttıkça sırların rengi açık kahveden koyu kahveye değişim göstermiştir. Uçucu kül miktarının % 40’ın üzerinde kullanılmasıyla sırlarda beneklenme ve az da olsa iğne başı denilen sır hataları gözlenmiştir.

3.3. Uçucu Kül- Frit Karışım Sırlar

Uçucu külün sır özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla hazırlanan Uçucu “Kül- Frit” karışımların reçete bileşimi Çizelge 4’de, 1000–1200 °C’de pişirme sonuçları şekil 6-7’de verilmiştir.

Çizelge 4. Uçucu kül- Frit Karışım Sır Reçeteleri

Hammadde	Bileşim (%)							
	1000 °C				1200 °C			
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4
Uçucu kül	10	20	30	40	30	40	50	60
Frit	90	80	70	60	70	60	50	40



Şekil 6. Uçucu Kül-Frit Karışım Sırların Pişirme Sonuçları (1000 °C)



Şekil 7. Uçucu Kül-Frit Karışıklı Sırların Pişirme Sonuçları (1200 °C)

Uçucu kül- Frit içerkli sır denemelerinde 1000 °C’de uçucu kül miktarının %20’in üzerinde kullanılmasıyla sırlar matlaşmış ve hemen hemen tüm sırlarda sır hataları oluşmuştur. 1200 °C’de yapılan sır denemelerinde sırların tamamı ergime göstermiştir. Uçucu kül miktarının %10 olduğu sır sütlü kahve ve benekli bir yüzey özelliği göstermiş, bu oranın üzerinde uçucu kül içeren sırlar ise giderek koyu kahve olmuş ve önemli ölçüde köpürme meydana gelmiştir.

5. SONUÇ

Uçucu külün çeşitli sırlarda kullanılabilirliğinin araştırılması bu çalışmada, uçucu kül sır bileşimine artan oranlarda ilave edilmiş, 1000 ve 1200 °C’da pişirim sonuçları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda uçucu külün 1000 °C’de sır bünyelerinde % 20’in üzerinde kullanılması durumunda ergime derecesini yükselttiği ve sırlarda kavlamaya neden olduğu belirlenmiştir.

Uçucu külün demir oranı yüksek olduğu için, 1200 °C’de yapılan denemelerde, genel olarak uçucu külün miktarına bağlı olarak bütün sırlarda açık kahveden koyu kahveye doğru değişen sırlar elde edilmiştir. Tüm sırlar ergime göstermiş, fritli sırlarda uçucu kül miktarının % 10’u geçmesiyle sırlarda köpürme meydana gelmiştir. Buna rağmen uçucu kül oranının % 10 olduğu fritli, üleksit ve ÜSSF içerkli sırlarda % 40’ın üzerinde uçucu kül kullanımı sır yüzeyinde beneklenmelere neden olmuştur.

Sonuç olarak sır bileşimine bağlı olarak renklendirici kullanmaksızın, uçucu kül kullanılmasıyla, açık kahveden koyu kahve renk tonlarında-benekli demir içerkli sırlar elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- [1] Topçu. İ.B., Canbaz, M., Uçucu kül kullanımının Betondaki Etkileri, Eng. Arch. Osmangazi University, Vol.XIV, No:2, 2001, s.12.
- [2] Maitra, S., Ceramic Products from Fly Ash: Global Perspectives, Fly Ash Utilisation for Value Added Products Eds. B. Chatterje, K.K. Singh& N. G. Goswami, NML, Jamshedpur, 1999, s.32.
- [3] Karasu, B., Kaya, G., Aydasgil, A and Kurama, H., Use of Tuncbilek Thermal Plant's Fly Ash in Stoneware Glazes as Coloring Agent, Key Engineering Materials Vols. 264-268, 2004, s:2501.
- [4] Mishulovich, A., Evanko, J. L., Ceramic Tiles from High-Carbon Fly Ash, International Ash Utilization Symposium, University of Kentucky, 2003, s:1.
- [5] Ilic M., Cheeseman, C., Sollars, C., Knight., Minerology and Microstucture of Sintered Lignite Coal Fly Ash, Elsevier, 2002, s.331.

**ÜÇÜNCÜ PİŞİRİM OLARAK SAGAR PİŞİRİMİNDE, DÜŞÜK DERECELİ OPAK
SIR EFEKTLERİNİN ARAŞTIRILMASI
RESEARCH ON LOW DEGREE OPAQUE GLAZE EFFECTS IN SAGGAR FIRING
AS THIRD FIRING**

**Prof. İsmail YARDIMCI¹, Yrd. Doç. Ezgi GÖKÇE², Öğr. Gör. Ömer GÖRKEM¹, Arş.
Gör. Beril GÖKAKIN¹**

¹Uşak Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Uşak/TÜRKİYE

²Uşak Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Geleneksel Türk El Sanatları Bölümü,
Uşak/TÜRKİYE

ÖZET

Sagar, seramik hammaddelerden yapılmış, içinde pişirilecek seramik ürünlerden büyük kapaklı kutular, odalar veya hazneler olarak tanımlanabilir. Sagar pişirimi, seramik veya porselenlerin bu kutular içinde pişirilmesi işlemidir. Sagar kil kutular, ilk kez Çin’de imparatorluk döneminde Sui ve Tang hanedanlarının porselen üretiminde, (özellikle Seladon seramiklerinde) bisküvi pişiriminden sonra sırlı pişirim için kullanmışlardır. Bu Sagar kutular sayesinde; seramik yüzeyler alev, toz, duman ve ateşten korunduğu için yüksek kaliteli seladon seramikler üretmek mümkün olmuştur. Günümüzde ise, sagar farklı amaç için kullanılmaktadır. Sagar pişirimi, sagar kutularının içinde bisküvi pişirimi yapılmış ürünlere sır efektleri veren bir pişirim tekniği olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada; 1000°-1080°C’lik opak sırlarla sırlanan formlar, üçüncü pişirim olarak sagar kutusunda 900°C ve 1050°C’lerde pişirilmiş, ardından dumanlı pişirim sonrasındaki efektleri incelenmiştir.

Formların bisküvi pişirimlerinin ardından zımparalanarak pürüzsüz yüzeyler elde edilmiştir. Formlar yüzeylerinde sırsız alanlar bırakılarak bakır oksit, demir oksit, kobalt oksit, krom oksit, titan oksit ve bazı pigmentler katılarak renklendirilen opak sırla sırlanmıştır. Sır pişirimi tamamlandıktan sonra formlar bakır tel ile sarılmış, tuz, bakır karbonat, bakır oksit, lityum karbonat, sülfatlar ve odun talaşı konularak hazırlanmış; sagar kutularında 950°C ve 1050°C’de üçüncü pişirimleri yapılmıştır. Opak beyaz sırların; düşük derecelerde kırmızı tonlarda, yüksek derecelerde ise yeşil tonlarda efektler verdiği, aynı zamanda renklendirilmiş diğer opak sırlarda da farklı efektlerin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seramik, Pişirim, Sagar, Sırlı Sagar Pişirim Tekniği

ABSTRACT

Saggar, may be defined as ceramic products made of ceramics raw materials to be fired in big, covered boxes, rooms or tanks. Saggar firing is the firing process of ceramics and porcelain in big boxes. Clay Saggar boxes were first used during Chinese Empire period especially in the production of Seladon ceramics for Sui and Tang Dynasties for glaze firing after the biscuit firing. Owing to those Saggar boxes, ceramic surfaces are protected from flame, dust, smoke and fire, therefore producing higher quality seladon ceramics became possible. At the present time, sagar is being used for a different purpose. Saggar firing is being used as a firing technique to obtain glaze effects on bisquit fired products in sagar boxes.

In this work, the effects of the forms glazed with 1000°-1080°C opaque glazes and smoke fired in 900°C and 1050°C saggar boxes as third firing have been examined.

The forms; have been colored with the addition of opaque glaze copper oxide, ferrous oxide, cobalt oxide, chromium oxide, titanium oxide and some other pigments, biscuit firing have been completed and have been glazed after being rubbed to obtain smooth surfaces. After glaze firing is completed, copper wire has been entwined, copper oxide, lithium carbonate, sulphates and wood shavings have been prepared; and third firing is completed in saggar boxes in 950°C and 1050°C. It has been observed that the opaque white glazes provide effects in red tones in lower degrees whereas in higher degrees green tone effects are produced, at the same time it is observed that other colored opaque glazes may produce different effects.

Key Words: Ceramics, Firing, Saggar, Glazed Saggar Firing Technique

Giriş

Sagar, seramik çamurlarından yapılmış, içinde pişirilecek seramik ürünlerden büyük, kapaklı kutular, odalar veya hazneler olarak tanımlanabilir. Sagar pişirimi; seramik veya porselenlerin bu kutular içinde pişirilmesi işlemidir. Sagar kil kutular, ilk kez Çin’de imparatorluk döneminde Sui ve Tang hanedanlarının porselen üretiminde, (özellikle Seladon seramiklerinde) bisküvi pişiriminden sonra sırlı pişirim için kullanılmışlardır. Bu Sagar kutular sayesinde, seramik yüzeyler alev, toz, duman ve ateşten korunduğu için yüksek kaliteli Seladon seramikler üretmek mümkün olmuştur. Günümüzde ise, Sagar farklı amaçlar için kullanılmakta; Sagar pişirimi, Sagar kutularının içinde bisküvi pişirimi yapılmış ürünlere sır efektleri veren bir pişirim tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada; 1000°-1080°C’lik opak sırlarla sırlanan formların, üçüncü pişirim olarak Sagar kutusunda 900°C ve 1050°C’lerde dumanlı pişirim sonrasındaki efektleri incelenmiştir.

Sır Plakalarının Hazırlanması

Sır denemeleri için, Sagar pişiriminde kullanılacak bakır tellerin de kullanımına uygun şekilde plakaların tasarımı yapılmıştır. Uygulamada kullanılacak plakalar, aynı miktarda tel sarma imkanı sağlaması; sırlı ve sırsız yüzeylerdeki efektleri gösterebilmesi amaçlanarak oluşturulmuştur. “Eczacıbaşı ESC 1” döküm çamuru kullanılarak şekillendirilen formlar, elektrikli fırında 1000⁰C’de bisküvi pişirime tabi tutulmuştur. Bisküvi pişiriminden sonra, formların yüzeyleri zımparalar yardımıyla pürüzsüzleştirilmiş ve sırlamaya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Deneme Plakaların Yapım Aşamaları

Figure 1 Production of Trial Plates

Sırların Hazırlanması

Sagar pişirim tekniğinde, opak sırların renklendirilmesiyle ortaya çıkacak sonuçları görebilmek için en başta düşük derece (1000⁰C) opak sır araştırılmış, Tablo 1’de görülen opak sırların kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 1. Opak Sır Sagar Formülü

Table 1. Sagar Formula of Opaque Glaze

1000°C		0.2 Na ₂ O 0.5 CaO 0.3 K ₂ O	0.15 Al ₂ O ₃ 1.2 B ₂ O ₃ 0.5 S _n O ₂	1.5 SiO ₂
--------	---	--	---	--------------------------

Seçilen opak sır, farklı renk veren metal oksitler ve seramik pigmentleri ile renklendirilmiştir. Tablo 2’de renklendirilmiş opak sırlar yer almaktadır. Sırlar, bisküvi pişirimi yapılmış, yüzeyleri zımpara ile pürüzsüz hale getirilmiş ve sırlamaya hazır olan deneme plakalarının üzerine akıtma yöntemi ile uygulanmıştır.

Tablo 2. Renklendirilmiş Opak Sırlar

Table 2. Colored Opaque Glazes

No	Resim	Açıklama
1		Bakır Oksit: 50 gr.’lık opak sır içerisinde %2 oranında bakır oksit ekleyerek ve 1000°C’de sırlı pişirimi yapılarak ortaya çıkmıştır.
2		Demir Oksit: 50 gr.’lık opak sır içerisinde %2 oranında demir oksit ekleyerek ve 1000°C’ de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
3		Kobalt Oksit: 50 gr.’lık opak sır içerisinde %2 oranında kobalt oksit eklenerek ve 1000°C’de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
4		Krom Oksit: 50 gr.’lık opak sır içerisinde %2 oranında krom oksit eklenerek ve 1000°C’de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
5		Titan Oksit: 50 gr.’lık opak sır içerisinde %2 oranında titan oksit eklenerek ve 1000°C’de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.

6		PG 5105: (Seramik boyası - Mavi renk) 50 gr.'lık opak sır içerisinde %2 oranında PG 5105 eklenerek ve 1000 ⁰ C'de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
7		PG 2802: (Seramik boyası – Pembe renk) 50 gr.'lık opak sır içerisinde %2 oranında PG 2802 eklenerek ve 1000 ⁰ C'de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
8		PG 2: (Seramik boyası – Yeşil renk) 50 gr.'lık opak sır içerisinde %2 oranında PG 2 eklenerek ve 1000 ⁰ C'de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
9		PG 7: (Seramik boyası – Lila renk) 50 gr.'lık opak sır içerisinde %2 oranında PG 7 eklenerek ve 1000 ⁰ C'de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
10		PG 5507: (Seramik boyası – Turkuaz renk) 50 gr.'lık opak sır içerisinde %2 oranında PG 5507 eklenerek ve 1000 ⁰ C'de sırlı pişirimleri yapılarak ortaya çıkmıştır.
11		Bakır oksit-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara, farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise, 50 gr.'lık opak sır içerisinde %1 Bakır oksit ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
12		Demir oksit-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisinde %1 Demir oksit ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
13		Kobalt oksit-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisinde %1 Kobalt oksit ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
14		Krom oksit-Bakır karbonat: : Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisinde %1 Krom oksit ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.

15		Titanyum oksit-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 Titanyum oksit ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
16		PG5105-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 PG5105 ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
17		PG2802-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 PG2802 ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
18		PG02-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 PG02 ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
19		PG07-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 PG07 ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.
20		PG5507-Bakır karbonat: Seramik boyalarıyla renklendirilmiş sırlara farklı etkiler araştırmak amaçlı Bakır karbonat eklenmiştir. Bu sırların oranları ise 50 gr.'lık opak sır içerisine %1 PG5507 ve %1 Bakır karbonat kullanılarak ortaya çıkmıştır.

Sırlar, 50gr. üzerinden hazırlanan opak sır içerisine % 2 oranlarında renk verici oksitler ve seramik boyaları eklenerek yapılmıştır. Daha farklı etkiler yakalayabilmek amacıyla; hazırlanan on sırdan her bir sırnın içerisine Bakır karbonat eklenerek, on farklı sır daha elde edilmiştir. Bakır karbonat karışımli opak sırlar da yine 50gr.'lık hazırlanmış olup %1 oranında renklendirici boyalar ve %1 oranında Bakır karbonat eklenerek ortaya çıkarılmıştır. Yirmi adet renklendirilmiş opak sır denemesi yapılmıştır. Bunların beş tanesi renk verici oksit eklenerek, beş tanesi seramik boyaları eklenerek ve diğer on tanesi de oksitlerle oluşturulmuş sır bünyelerine ve seramik boyaıyla oluşturulmuş sır bünyelerine Bakır karbonat ilavesi ile ortaya çıkarılmıştır.

Seramik Kutuların (Sagar Kutusu) Yapımı

Sagar kutuları, Sagar pişirim tekniğinin en önemli parçalarından biridir. Kelime karşılığı “korunaklı” olan Sagar kutuları, anlamı ile özdeş bir vazife göstererek temiz enerji ile çalışan günümüz fırınlarını redüksiyonlu pişirimlerin kötü etkilerinden korurlar. Bu kutular, fırınlar içerisinde oluşturulan bölmeler veya odacıklar olarak da tanımlanabilirler. Bu odacıklar, redüksiyon etkilerinin seramik yüzeylerde oluşması için oksijenle olan bağlantıyı kesen; aynı zamanda da redüksiyon oluşumu için kullanılan tuzlar ve yanıcı organiklerin zararlı etkilerini en aza indiren araçlardır.

Kullanılan Sagar kutuları silindirik formda, şamot çamurundan, plaka yöntemiyle kullanılacak fırın ve uygulanacak formlara uygun bir şekilde yapılmıştır. Plaka tekniği kullanılarak gerçekleştirilen şekillendirmelerde, birbirine eklenecek olan parçaların eşit kıvamlarda olmasına dikkat edilmiştir.

Kutunun taban, tavan ve duvar düzlemini oluşturan parçalar; plaka yöntemi ile hazırlanmıştır. Birbirine eklenmek üzere hazırlanan her parçanın nem düzeyi ve et kalınlığı eşit olacak şekilde yapılmıştır. Bu şekilde yapılmasının sebebi; farklı oranlarda su barındıran parçaların birbirine eklenmesi, kuruma sürecinde parçalar arası gerilim farkı yaratarak gövdede çatlak ve kırılmaların önlenmesini sağlamaktır.



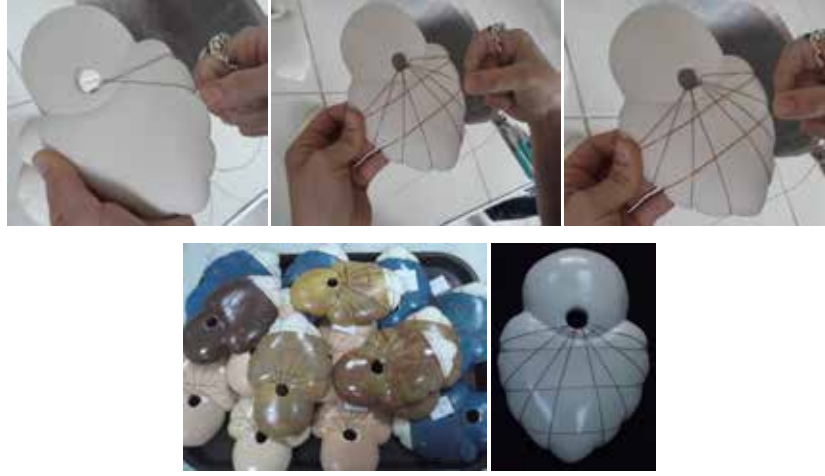
Şekil 2. Sagar Kutusu

Figure 2. Sagar Box

Kutu duvar yükseklik ölçüsünü taban ve tavana iki eşit parça oluşacak şekilde bölüştürmek, daha dengeli ve çökme riski azalan bir kutu ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır. Sagar kutularının kapakları, hiç boşluk kalmayacak ve kutunun üzerine tam oturacak şekilde hazırlanmıştır. 50 cm. çapında ve 80 cm. boyunda yapılmıştır. Kutuların et kalınlığı ise 1,5-2 cm. civarında birleştirilmiştir.

Seramik Plakalara Bakır Tel Sarılması

Sagar pişirimlerin her çeşidinde, inorganik malzemeler sınıfına giren bakır telin vermiş olduğu etkilerden yararlanılır. İndirgen pişirimlerde kullanım olanakları,⁷ uygulandıkları yüzeyin gözeneklilik oranına, fırın atmosferine ve kullanılan diğer organik bileşiklerin durumuna göre farklı etkiler ortaya çıkarır.



Şekil 3. Bakır Tel Sarılan Sır Plakaları

Figure 3. Copper Wired Glaze Plates

Sagar pişiriminde, bakır telin ortaya çıkaracağı farklı etkilerden faydalanmak amacıyla bisküvi ve sırlı pişirimi yapılmış plakalar üzerine uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Plakaların tasarımı bakır tellerin uygulanabileceği şekilde yapılmıştır. Plakaların üst orta kısımlarında bulunan delikler ve uç kısımlarındaki yivler bakır telin düzgün bir şekilde sarılmasını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu bağlamda, Sagar pişirim denemeleri olan sır plakaların üzerinde iki tip bakır tel uygulanmıştır. Bakır telin inceliğinin ve kalınlığının vereceği etkiden faydalanmak istenmiştir.

Sır plakalarının yüzeyinde yatay ve dikey sarılma şekli ile 35'lik ve 50'lik iki tip bakır tel kullanılmıştır. Kullanılan bakır teller, tüm plakaların yüzeyinde aynı sarılma şekli ile ve aynı miktarda uygulanmıştır. Bu şekilde yapılmasındaki amaç, deneme sırlarının aynı uygulamalarda ne tip tepkiler verebileceğini görmektir. Sırlanmış ve bakır tel sarılmış plakalar Sagar pişirim uygulamasına hazır hale getirilmiştir.

Plakaların Sagar Kutularına Yerleştirilmesi

Çalışmada, Sagar pişirim tekniği için hazırlanan kutular içerisine küçük seramik kaplar veya silindir formlar yerleştirilmiştir. Silindirler içerisine yardımcı malzemelerden, her

pişirimde aynı ölçeklerde olmak üzere tuz, bakır karbonat, bakır oksit, lityum karbonat, sülfatlar ve odun talaşı kullanılmıştır.

Silindirlerin içerisine serpilen yardımcı maddelerin üzerine 5 cm. kalınlığında talaş serpilmiştir. Bu katmanın üzerine Sagar pişirime hazır hale getirilmiş deneme plakaları sırlı yüzeylere dikkat edilecek şekilde yerleştirilmiş, bu durum Sagar kutusunun tamamı doluncaya kadar katman halinde birkaç kez tekrarlanmıştır. Kutuların üst kısımlarına son bir kat daha talaş dökülmüş ve kenarlarından son bir kez daha tuz serpilmiştir. Bu işlemlerde dikkat edilmesi gereken en önemli aşama, yardımcı maddelerin serpilirken sırlı yüzeylerin üzerine gelmemesi gerektiğidir. Ayrıca Sagar kutularının içerisine konulan maddelerin eşit oranda kullanılması gerekmektedir.



Şekil 4. Plakaların Sagar Kutusuna Yerleştirilme Aşamaları

Figure 4. Plates Placing Step Into Saggur Box

Doldurulan Sagar kutusunun kapağının etrafında kalan boşluklar şamot çamur ile hava almayacak şekilde kapatılır.

Fırına girmesi için hazır hale gelmiş Sagar kutuları gazlı veya elektrikli fırınlara yerleştirilir. Uygulamada kullanılmış olan fırınlar elektrikli fırınlar olup pişirim dereceleri 900°C ve 1050°C olmuştur. Düşük ve yüksek olmak üzere iki derece kullanılmıştır. Pişirim işlemi toplamda yedi saate yakın bir sürede tamamlanmaktadır. Fırının soğuması yaklaşık on yedi saat sürmektedir. Fırın tamamen soğuduktan sonra, Sagar kutuları fırından çıkartılmıştır.

Fırının iç sıcaklığı ile kutunun iç sıcaklığı farklılık gösterdiğinden, kutunun içinin de tamamen soğumasından sonra Sagar kutularının kapakları açılmıştır.



Şekil 5. Sagar Kutusunun Fırınlanması

Figure 5. Firing Of The Sagar Box

Sagar Pişirim Sonuçları

Sagar pişirimi sonrası deneme plakalarında görülen efektler, aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3. Sagar Pişirim Sonuçları

Table 3. Sagar Firing Results

No	Düşük derece(900 ⁰ C)	Yüksek derece(1050 ⁰ C)
1 Bakır Oksit Açıklama:	 Sırın renginde mor ve gri tonları oluşmuştur. Sırda çatlamlar, krakle sıra yakın yüzeyler gelişmiştir. Bakır telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah ve koyu lekeler oluşmuştur.	 Sırın renk tonunda fazla değişiklik olmamıştır, fakat bakır telin bünyeye temas ettiği bölgelerde, siyah ve bisküvi renginde çizgisel lekeler meydana gelmiştir. Sırda çatlamlar görülmektedir. Talaş sayesinde yoğun siyah lekeler oluşmuştur.
2 Demir Oksit Açıklama:	 Sırın renginde gri, mor ve pembe renkler oluşmuştur. Bakır telin teması sayesinde siyah lekeler gelişmiştir. Bazı kısımlarda kalıntılar oluşmuştur. Yer yer çil şeklinde küçük siyah lekeler meydana gelmiştir.	 Bünye koyu bej renkte, koyu gri ve yer yer siyah lekeleri barındırmaktadır. Bazı kısımlarda kalıntılar oluşmuştur. Az da olsa, bakır telin silik etkileri görülmektedir.

3 Kobalt oksit		
Açıklama:	Sırın rengi tamamen değişime uğramış, hafif kırmızı, mor, bordo, lacivert tonları meydana gelmiştir. Yüzeyde kabarcıklar, kalıntılar, çatlamlar ve bakır tel sayesinde, telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah lekeler gelişmiştir. Talaşın etkisiyle de yoğun siyah is lekeleri oluşmuştur.	Sırın rengi değişime uğramış, renk koyulaşmıştır. Koyu bordo, koyu mor tonları oluşmuştur. Telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah lekeler meydana gelmiştir. Yüzeyde hafif kabarcıklar görülmekte olup tuzun temas ettiği yüzeyler kalıntılıdır.
4 Krom oksit		
Açıklama:	Sır renk tonunu korumuştur. Bakır tel sayesinde, telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah lekeler meydana gelmiştir. Bazı bölgelerde kalıntılar görülmektedir. Krakle sıra yakın etkiler oluşmuştur.	Sır renk tonunu korumuştur. Telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah lekeler meydana gelmiştir. Tuzun temas ettiği yerlerde kalıntılar görülmüştür. Yüzeyde çil etkisinde siyah gri noktacıklar oluşmuştur.
5 Titan oksit		
Açıklama:	Sır rengi değişime uğramıştır. Koyu bej tonları, koyu gri tonları, üzerinde yer yer çil şeklinde lekeler oluşmuştur. Telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah, içine homojen şekilde dağılan pembelikler görülmüştür.	Sırın rengi değişime uğramış olup koyu füme, krem, tonları oluşmuştur. Bazı kısımlarda kalıntılar, bakır telin temas ettiği bölgelerde ise siyah lekeler görülmektedir. Küçük kabarcıklar mevcuttur. Tuzun temas ettiği yüzeylerde dairesel şekillerde kalıntılar meydana gelmiştir.
6 PG5105 (Mavi)		
Açıklama:	Sırın rengi değişime uğramıştır. Koyu kahve tonları, açık gri tonları yer yer pembeleşmeler oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde siyah lekeler görülmektedir. Kabarcıklar mevcuttur.	Sır rengi değişime uğramış olup koyu yeşil, maviye yakın tonlar oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde siyah lekeler, yüzeyin genelinde krakle sıra yakın etkiler görülmektedir.

7 PG2802 (Turuncu) Açıklama:	 Sır rengi değişime uğramış ve balköpüğü tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği bölgelerde siyah lekeler ve yer yer kırmızı, bordo tonları oluşmuş; krakle sırına yakın çatlamlar görülmüştür.	 Sır rengi değişime uğramış; bej tonları oluşmuştur. Yüzeyde küçük lekeler, bakır telin temas ettiği yüzeylerde siyah renk görülmektedir. Çil etkisine benzeyen siyah, kahve, bordo tanecikler mevcuttur.
8 PG02 (Yeşil) Açıklama:	 Sır değişime uğramıştır. Bordo, siyah, yeşil tonları görmek mümkündür. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde siyah renk oluşumları gözlenmiştir. Sırsız yüzeyde telin etkisi daha fazladır. Sırın yüzeyinde minik kabarcıklar oluşmuştur. Çatlamlarda görülmektedir.	 Sır değişime uğramış olup kahverengi, koyu kahverengi, koyu yeşil tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde siyah renk görülmektedir. Bazı kısımlarda ise kabarcıklar oluşmuştur.
9 PG07 (Lila) Açıklama:	 Sır rengi değişmiştir. Gri, siyah, pembe, yeşil, renkleri oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah renk görülmektedir. Krakle sır etkisine yakın krakleler mevcuttur.	 Sırın rengi değişmiştir. Gri tonları, pembe tonlar, mor, yeşil, renkleri oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah renk görülmektedir. Tüm renkler lekesel bir şekilde dağılmıştır.
10 PG5507 (Turkuaz) Açıklama:	 Sırın renginde mor, pembe ve mavi tonları görülmektedir. Bakır telin bünyeye temas ettiği bölgelerde çizgisel siyah lekeler oluşmuştur. Tuzun yüzeye temas ettiği kısımlarda kalıntılar, tüm yüzeyde çil etkisinde gri noktacıklar meydana gelmiştir.	 Sırın rengi değişime uğramıştır. Yeşil kahve ve mor tonları oluşmuştur. Yüzeyde kabarcıklar görülmektedir. Aynı zamanda tuzun yüzeye teması nedeniyle oluşan kalıntılar mevcuttur. Bakır telin, temas ettiği yüzeylerde silikte olsa etkileri görülmüştür.
11 Demir oksit Bakır karbonat Açıklama:	 Sırda renk değişimi gözlenmiştir. Kırmızı, gri tonları ortaya çıkmış, krakle sır etkisinde krakleler oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği bölgelerde siyah çizgisel etkiler mevcuttur. Köpürmeler ve kabarcıklarda yer yer	 Sırda renk değişimi olmuş, koyu gri ve açık gri tonları ortaya çıkmış, krakleler oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler görülmektedir.

	görülmektedir.	
12. Demir oksit Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişimi olmuş; bordo, gri tonları ortaya çıkmıştır. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler görülmektedir.	Sırda renk değişimi gözlenmiş olup gri tonları, yer yer pembelikler, koyu kahve tonları ortaya çıkmıştır. Krakleler ve bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler oluşmuştur.
13. Kobalt oksit Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişimi görülmektedir. Kırmızı, koyu gri, siyah, lacivert renk tonları ortaya çıkmış; renkler birbiri içerisine girmiş, dalgalanmalar yaratmıştır. Talaşın vermiş olduğu yoğun siyah lekeler oluşmuştur.	Sırda renk değişmiş, renk koyulaşmıştır. Koyu mor, bordo, kahverengi tonları görülmektedir. Yüzeyde kabarcıklar, bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel lekeler görülmektedir.
14 Krom oksit Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişmiş; koyu yeşil tonları, kahverengi tonları ortaya çıkmıştır. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler etkisini göstermiştir.	Sırda renk değişmiş; talaşın etkisiyle yoğun siyah lekeler oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler, sırda ise kabarcıklar görülmektedir.
15 Titan oksit Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişmiştir. Gri ve bordo tonları ortaya çıkmıştır. Çil etkisinde küçük noktacıklar oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekelerin etkisi görülmektedir.	Sırda renk değişmiş; vizon, bordo, gri tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekelerin etkisi görülmüş, küçük noktacıklar halinde siyah renkler mevcuttur.
16 PG5105 (Mavi) Bakır karbonat		

Açıklama:	Sırda renk değişmiştir. Gri, bordo, pembe, kırmızı renk tonları görülmektedir. Talaşında etkisiyle yoğun siyah lekeler oluşmuş, bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler görülmektedir. Krakle sır dokusunda krakleler mevcuttur.	Sırda renk değişmiş; bordo, yeşil, kahverengi ve siyah tonları görülmüştür. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler ortaya çıkmış, tuzun ve oksitlerin etkileriyle kalıntılar oluşmuştur. Krakleler mevcuttur ve bakır telin etkisi görülmektedir.
17 PG2802 (Turuncu) Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişimi görülmektedir. Bej, vizon tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde silikte olsa çizgisel siyah lekeler, bazı kısımlarda da tuzun kalıntıları mevcuttur.	Sırda renk değişmiş; bej, vizon tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde silikte olsa çizgisel siyah lekeler mevcuttur. Kalıntılar görülmektedir. Çil etkisinde siyah noktacılar, talaşında etkisiyle yoğun siyah lekeler de oluşmuştur.
18 PG02 (Yeşil) Bakır karbonat		
Açıklama:	Sırda renk değişimi görülmektedir. Gri, pembe tonlarında tonları oluşmuştur. Yüzeyde kabarcıklar ve bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler mevcuttur.	Sırda renk değişimi görülmektedir. Bakır telin temas ettiği yüzeylerde çizgisel siyah lekeler oluşmuştur. Çil etkisinde küçük siyah noktacılar, ayrıca kabarcıklarda mevcuttur.
19 PG07 (Lila) Bakır karbonat		
Açıklama:	Sır yüzeyinde renk değişimi görülmektedir. Bordo, koyu gri tonları oluşmuştur. Bakır telin bünyeye temas ettiği bölgelerde siyah lekeler görülmüştür. Krakle sıra yakın krakleler oluşmuş, tuzun yüzeyde kalan kısımlarında da kalıntılar mevcuttur.	Sır yüzeyinde renk değişimi görülmektedir. Pembeleşmeler, gri tonları oluşmuştur. Renkler homojen bir şekilde dağılmıştır. Bazı kısımlarda beyaza yakın lekeler mevcuttur.
20 PG5507 (turkuaz) Bakır karbonat		
Açıklama:	Sır yüzeyinde renk değişimi görülmektedir. Yeşil, kahve tonları oluşmuştur. Bakır telin temas ettiği bölgelerde siyah lekeler, yüzeyde ise kabarcıklar ve krakle sıra yakın krakleler bulunmaktadır.	Sır yüzeyinde renk değişimi görülmektedir. Kahverengi, siyah tonları oluşmuştur. Kalıntılar ve kabarcıklar mevcuttur. Bakır telin temas ettiği bölgelerde siyah lekeler bulunmaktadır.

Çalışmalardan Örnekler



Şekil 5. “İsimsiz” 30*40cm, 1050⁰C, Esra Kömürcüoğlu

Figure 5. “Untitled” 30*40cm, 1050⁰C, Esra Kömürcüoğlu



Şekil 6. “İsimsiz” 30*40cm, 1050⁰C, Esra Kömürcüoğlu

Figure 6. “Untitled” 30*40cm, 1050⁰C, Esra Kömürcüoğlu



Şekil 7. “Tomurcuklar”, 15cm. , Sirke dokulu ve sırlı, sırlı Sagar pişirim tekniği, Prof. İsmail Yardımcı, 8. Uluslararası Hawai Sanat Konferansı, 13-16 Ocak 2010, Honolulu, Hawaii

Figure 7. “Buds” 15 cm. textured with vinegar and glazed, Sagar firing with glaze technique, Prof. İsmail Yardımcı, Hawaii International Conference On Arts And Humanities 8th Annual, January 13-16, 2010 Honolulu, Hawaii

SONUÇ

Seramik ürünlerin yüzeyini ince bir tabaka halinde kaplayan ve bu ürünlere birçok estetik ve teknik özellikler katan seramik sırları, ciddi laboratuvar çalışmaları sonucunda hazırlanmaktadır. Sırlı Sagar pişiriminde, Tablo 1’de sagar formülü verilen opak sır en iyi sonucu vermiştir. Çalışmada, söz edilen opak sır kullanılarak uygulamalara devam edebilmek için renklendirilme işlemlerine geçilmiştir. Bu sebeple, renklendirici oksitler (Bakır oksit, Demir oksit, Kobalt oksit, Krom oksit, Titan oksit) ve seramik boyaları (PG02, PG07, PG2802, PG5105, PG5507) kullanılmıştır. Aynı zamanda, bu sırlar üzerinde farklı efekt arayışına girerek, renklendirilmiş sırlar içerisine Bakır karbonat eklenmiş ve farklı on sır daha elde edilmiştir. Elde edilen yirmi farklı sıra, Sagar pişirimi uygulanmıştır. Sagar pişiriminde şamot çamuru ile yapılan silindir şeklindeki bisküvi pişirimi yapılmış kutuların zeminine; küçük silindirler yerleştirilip silindirlerin içerisine bakır oksit, bakır karbonat, lityum karbonat, demir sülfat, tuz ve talaş eklenmiştir. Bu ilavelerin hepsi, tüm deneme kutularının içerisine aynı oranda konulmuştur. İlavelerin üzerine deneme plakalarının sırlı yüzeyleri zarar görmeyecek şekilde aralarına talaş ekleyerek doldurulmuş ve en üstüne tuz eklenerek kapağı hava alamayacak şekilde kapatılmıştır. 900⁰C-1100⁰C sıcaklık aralığından; düşük ve yüksek olmak üzere en uygun sonuçlar alınan iki derece, 900⁰C-1050⁰C seçilmiştir. Fırından çıkan sonuçlarda da görüldüğü üzere, 900⁰C’de uygulanmış olan sırlı Sagar pişirimindeki denemelerin tamamında gözle görülür renk değişimleri; renklerin genelinde ise kırmızı ve pembe renklerin etkileri görülmüştür. Ayrıca; bazı deneme plakalarındaki sırlarda krakleler oluşmuştur. Kutu içerisindeki tuz, talaş, oksit ve bakır telin verdiği renk değişimleri de etkili olmuştur. 1050⁰C’deki denemelerde de renk değişimlerini görmek mümkün olmuş, koyu renkler ve yeşil tonlar oluşmuştur. Düşük derecedeki sonuçları yüksek derecede de görmek mümkün olmuş; denemelerde krakleler oluşmuş, bakır telin ve kutu içerisindeki karışımın etkisi görülmüştür. Pişirim derecesine bağlı olarak, pişirim derecesi düştükçe kırmızı ve tonları; pişirim derecesi yükseldikçe, yeşil tonları ve koyu renkli efektler olduğu gözlenmiştir. Üç pişirim olarak uygulanan bu Sagar pişiriminde,

- Kullanılan Sagar kutusu,
- Kullanılan odun talaşının türü ve miktarı,
- Kullanılan tuzun çeşidi, miktarı ve uygulama biçimi,
- Pişirim işleminin gerçekleştirildiği fırın tipi ve sıcaklık derecesi,
- Form üretiminde kullanılan çamurun özellikleri ve pişme rengi,

- Kullanılan opak sıranın Sagar pişirim tekniğine uygun olması gibi etkenler sonucu etkilemektedir.

Genel olarak, yapılan araştırmalar sonucunda; uygulanmış olan sırlı Sagar pişirimindeki denemelerin tamamında gözle görülür değişiklikler meydana gelmiştir. Tasarlanmış formlar yüzeyinde %60 oranında kontrollü, doğal ve rastlantısal görsel sonuçlar elde etmek mümkün olmuştur.

Düşük derecede (950⁰C) yapılan pişirimlerde; renklendirilmiş opak sırların genelinde kırmızı ve pembe renk tonlarının ağırlığı gözlemlenmiş, aynı zamanda yüzeylerde krakle etkisi, simli efektler, parlamalar, matlaşmalar ve renk geçişleri ortaya çıkmıştır. Bakır telin bilinen etkisiyle harmanlanınca, renklerin sürpriz sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Yüksek derecede (1050⁰C) yapılan pişirimlerde; yeşil tonları ortaya çıktığı gibi kullanılan renk tonlarının, kendi renklerini korumuş olduğu da görülmüştür. Renkler, tonlarına Sagarın etkisini de eklemiş ve birçoğunda başarılı denebilecek sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bakır telin verdiği renk değişimleri de etkili olmuştur. Yüksek derecede de, düşük derece pişirimde olduğu gibi; sırlarda krakleler, simli efektler, parlamalar, matlaşmalar ve renk geçişleri ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

KAYNAKÇA

[1] Kömürcüoğlu, Esra. “**1000°C-1060°C’lik Opak Sırların 3. Pişirim Olarak Sagar Kutusunda 900°C-1050°C’de Dumanlı Pişirim Sonrasındaki Efektlerin Araştırılması**”, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, 2014.

[2] Yardımcı, İsmail. “**SAGGLAZE, My special Formula Earthenware + Vinegar + Opaque White Glaze + Saggur Firing**”, Hawai International Conference On Arts And Humanities, 8th Annual, January 13-16, Honolulu, Hawaii, 2010.

İZMİR HABAŞ ATIK DEMİR CURUFLARININ SERAMİK ÇAMURLARINDA KULLANIMI

THE USE OF IZMIR HABAS SLAG IRON SLAGS IN CERAMIC BODIES

Şerife YALÇIN YASTI ¹, Fahrettin ÖZTÜRK ²

¹ Selçuk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü,
Konya / TÜRKİYE

² Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik ASD, Konya / TÜRKİYE

ÖZET

Endüstriyel üretimlerin hızla arttığı günümüzde özellikle inorganik katı atıkların birikerek çevreye yaptığı olumsuz etkiyi azaltmak amacıyla bir çok çalışma yapılmaktadır. Diğer taraftan üretimde kullanılacak doğal hammadde kaynaklarının gittikçe azalması atıkların geri dönüşümü şeklinde ya da alternatif hammadde olarak değerlendirilmesi konularında çalışmalarını gündeme getirmiştir.

Bu çalışmada İzmir Habaş tesislerinde hurda demirden inşaat demiri üretimi için yapılan ergitme işleminde ortaya çıkan curuf farklı seramik çamurları içine artan oranlarda ilave edilmiş ve artan sıcaklıkla sırsız ve sırlı pişirimlerinde verdikleri etkiler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Curuf, atıklar, atıkların geri kazanımı, artistik doku

ABSTRACT

Today, when industrial production increased rapidly, especially in order to reduce the negative impact on the environment of inorganic solid waste accumulate a lot of work is done. On the other hand, the gradually reduction of natural raw material sources to be used in production, recycling or waste as an alternative raw material evaluation issues to work has brought.

In this study, different clay bodies into slag wich occurs in the smelting process for producing rebar from scrap iron were added at an increasing rate and the effects they give in their increasing temperature with unglazed and glazed firing were evaluated.

Keywords: Slag, wastes,

1. GİRİŞ

Endüstrinin gittikçe artması sonucu atıkların geri kazanımı ile ilgili çalışmalar da artmaktadır. Her bilim dalı kendi alanında atıkları geri kazanabilme veya bertaraf edebilme çalışması yapmaktadır. Günümüzde çevre sorunlarının hızla artması bu çalışmalara olan ilgiyi de arttırmıştır. Seramik alanında yapılan bazı çalışmalarda özellikle inorganik katı atıklar angop, sır ve bünyelerde alternatif hammadde olarak kullanılmıştır [1-9]. Atıklar seramikte sanatsal alanlarda da farklı renk ve doku etkilerinin elde edilmesinde sanatçılar tarafından tercih edilmektedir.

Cürufklar metal ergitme sanayinde ortaya çıkan inorganik atıklardır, yapılarında seramik sır ve bünyelerinde de yer alan çeşitli metal oksitleri barındırmaktadır. Eritmeye tabi tutulan metalin cinsine göre elde edilen cüruf bileşimi de değişmektedir. İzmir HABAŞ firmasına ait tesislerde de hurda demirin 1300°C-1500°C sıcaklıklarda işlem görmesiyle atık malzeme olarak cüruf ortaya çıkmaktadır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada İzmir HABAŞ Firması hurda demirden inşaat demiri üretim tesisinde ortaya çıkan cüruf özellikle sanatsal seramiklerde kullanılan ve piyasada ticari olarak satılan farklı seramik çamurları (ESC1SD Eczacıbaşı döküm çamuru, akçini çamuru, şamotlu kil ve Kınık kırmızı kili) içine artan oranlarda (%10,%20, %30,%40 ve %50) ve farklı boyutlarda (-0,15mm, +0,5mm -1,0mm aralığı, +1,7mm -2,36 mm aralığı, +2,36 mm -3,35mm aralığı) ilave edilmiştir. Cürufun kimyasal analizi Çizelge 1 de ve bu karışımlara ait oranlar ve her bir karışımın kodlanması Çizelge 2 de verilmiştir.

Çizelge 1. Cürufun Kimyasal Analizi

Table 1. Chemical Analysis Of Slag (w%)

Oxide	Na ₂ O	CaO	MgO	ZnO	PbO	MnO	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Toplam
Slag %	1,53	18,40	1,69	0,99	0,08	0,79	7,62	18,95	40,16	8,37	98,52

Çizelge 2. Seramik Çamuru-Cüruf Karışımlarının Etiketlenmesi ve Karışım Oranları

Table 2. Coding of Ceramic Sludge-Slag Mixtures and Mixture Rates

Cüruf Boyutu (%)	Cüruf Miktarı (%)	Seramik Çamur Çeşitleri			
		Döküm Ç.	Akçini Ç.	Şamotlu Kil	Kırmızı Kil
-0,15mm	10	D10T	A10T	S10T	K10T

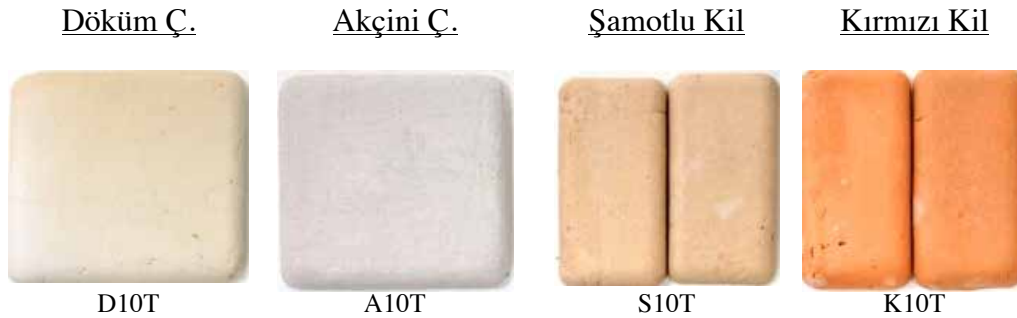
	20	D20T	A20T	S20T	K20T
	30	D30T	A30T	S30T	K30T
	40	D40T	A40T	S40T	K40T
	50	D50T	A50T	S50T	K50T
+0,5mm -1,0 mm	10		A10K	S10K	K10K
	20		A20K	S20K	K20K
	30		A30K	S30K	K30K
+1,7mm -2,36mm	10		A10O	S10O	K10O
	20		A20O	S20O	K20O
	30		A30O	S30O	K30O
	40		A40O	S40O	K40O
	50		A50O	S50O	K50O
+2,36mm -3,35mm	10		A10B	S10B	K10B
	20		A20B	S20B	K20B
	30		A30B	S30B	K30B

Yaş çamurların her birinin nem oranı bulunarak kuru madde üzerinden cürufun ile edilecek oranlarına göre çamur ve cüruf terazide (Universal 600) tartılmış ve elle yoğrularak homojen hale getirilmeye çalışılmıştır. Çamur-cüruf karışımları kalıba basma yöntemiyle elde şekillendirilmiştir. Serbest kurumaları sağlanan bünyelerin yüzeylerinde, kilin cüruf tanelerini örtmesi nedeniyle nemli sünger yardımıyla taneler görünecek şekilde çamur sıyırılmıştır.

Adım Seramik firması özel yapımı fırında 1000°C de 30 dakika bisküvi pişirimleri yapılan parçalara GKP düşük dereceli parlak şeffaf sır ile daldırma usulü sırlama yapılarak 1000°C de ve sadece Eczacıbaşı DDŞ şeffaf sır ile daldırma usulü sırlama yapılarak 1100°C de sırlı pişirimleri yapılmıştır. Her iki sıcaklık için sırlı ve sırsız alanlara ait renk ve doku etkileri çalışmanın sonuçları olarak değerlendirilmiştir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Cüruf çamur karışımlarının 1000°C lik bisküvi pişiriminden elde edilen renk ve doku etkilerine ait görüntüler Şekil 1 de verilmiştir. Buna göre toz haldeki cürufun katıldığı karışımlarda çamur renginde artan cüruf oranına göre açık griden başlayarak gittikçe koyulaşan renk değişimleri elde edilmiştir.







A100



S100



K100



A200



S200



K200



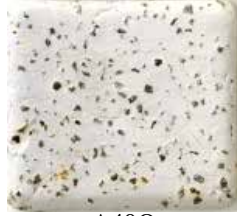
A300



S300



K300



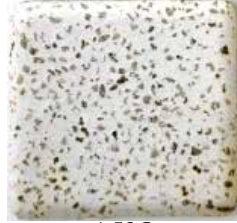
A400



S400



K400



A500



S500



K500



A10B



S10B



K10B



A20B



S20B



K20B



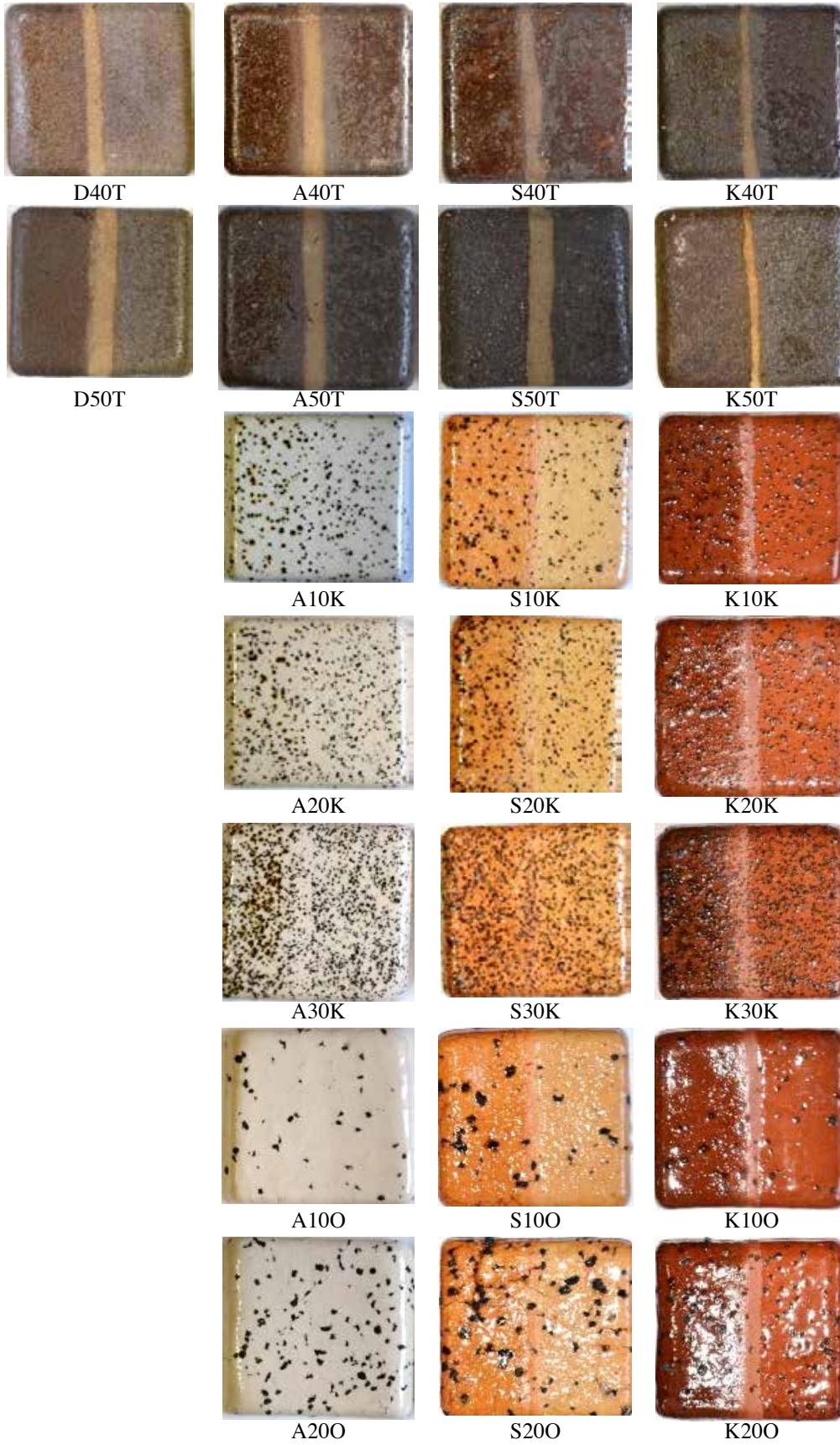
Şekil 1. Seramik çamuru-cüruf karışımlarının 1000°C bisküvi pişirimlerine ait görüntüler

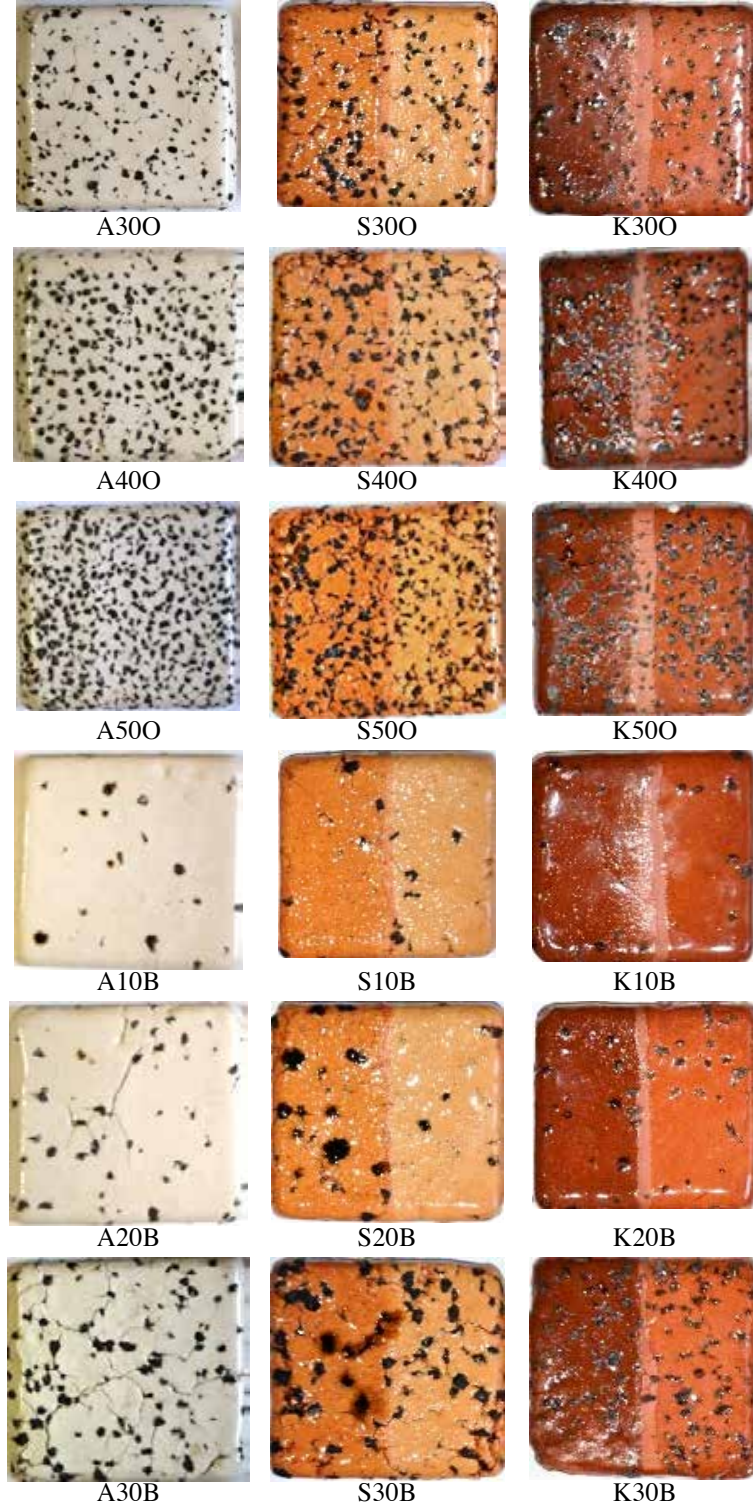
Figure 1. Images of fired the ceramic sludge-slag mixtures at 1000oC

Cüruf- seramik çamur karışımlarına ait bisküvi pişirimlerinde toz boyutundaki cürufun artan oranlarda eklendiği durumlarda bünye renginde belirgin farklılıklar olmakla birlikte tane boyutu arttıkça bünyenin kendi rengini koruduğu görülmüştür. Cüruf taneleri de boyutlarına göre ve oranına göre benekli görüntülere sebep olmuştur.

Cüruf – seramik çamuru karışımlarının 1000°Cde sırlı pişirim sonuçları Şekil 2 de verilmiştir.







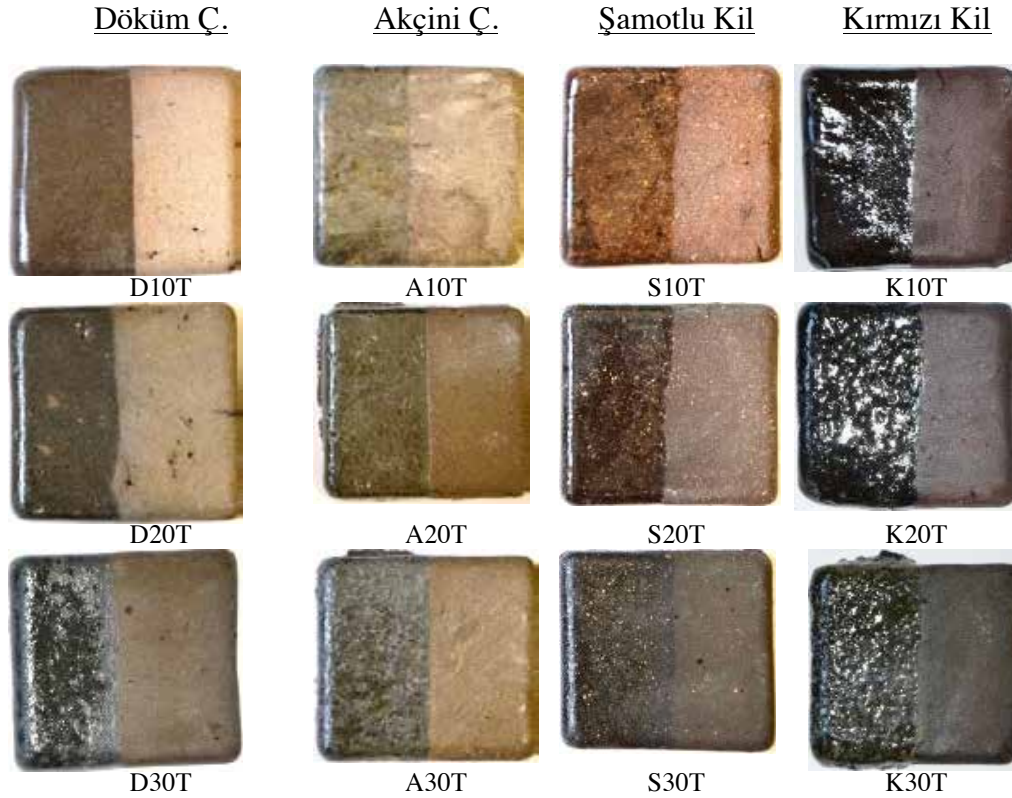
Şekil 2. Seramik çamuru-cüruf karışımlarının 1000°C de ki sırlı pişirim görüntüleri
Figure 2. Images of glaze fired of the ceramic sludge-srap mixtures at 1000°C

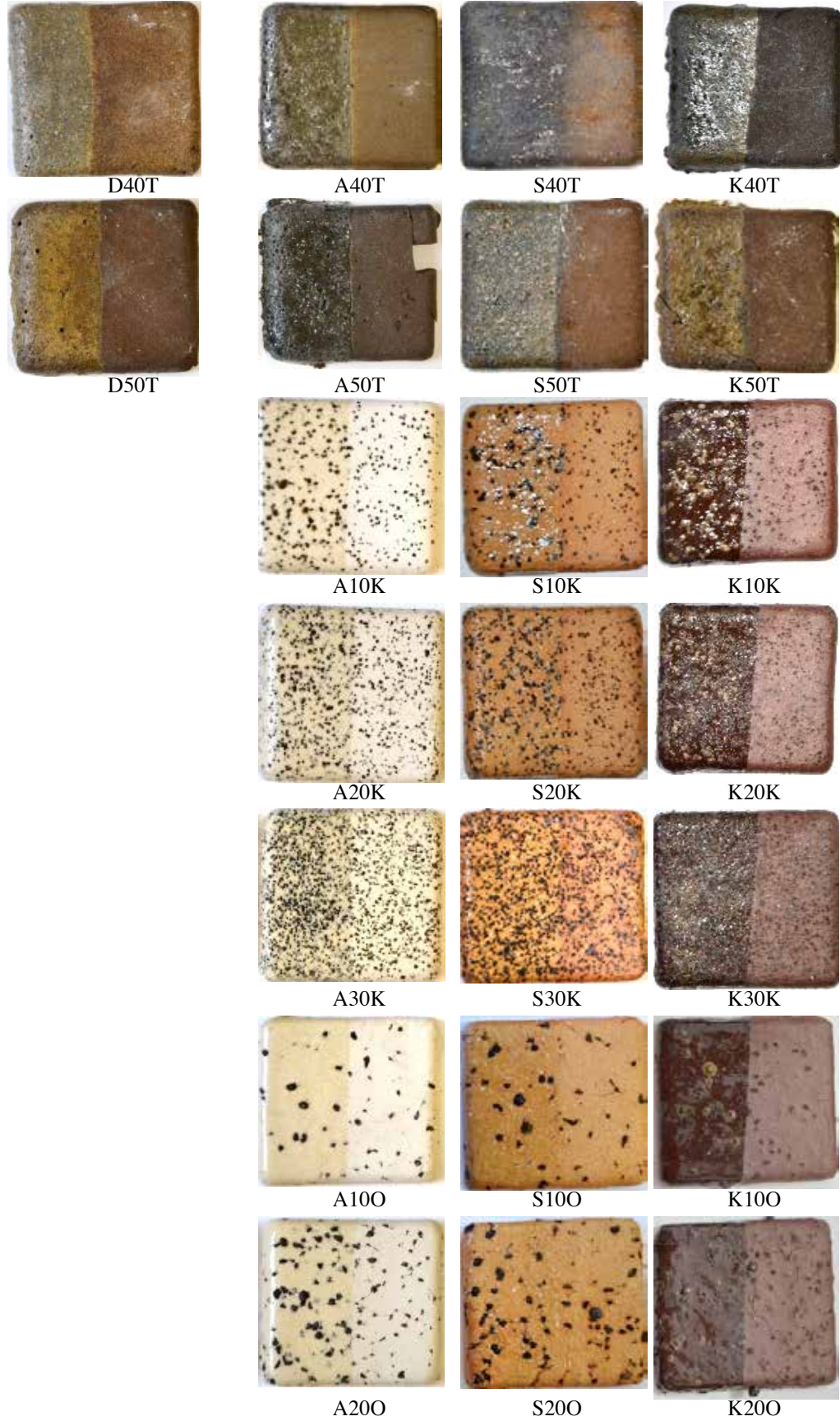
Şekilde parçaların sol tarafındaki parlak sır, genelde kırmızı kil bünyelerin sırlanmasında kullanılan GKP firmasına ait sır, parçaların sağ tarafındaki sır ise genelde akçini çamurlarının sırlandığı bor içerikli Eczacıbaşı düşük dereceli şeffaf

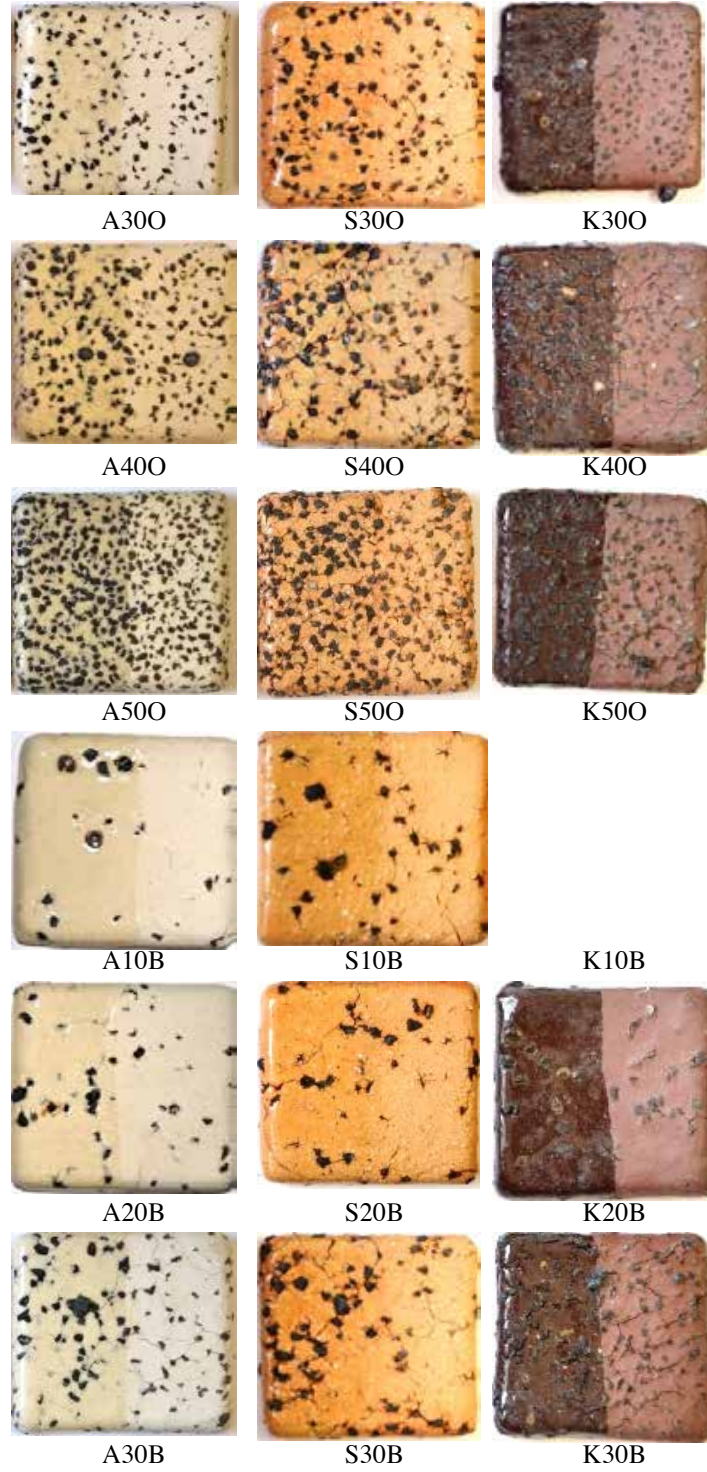
sırdır. Her iki sırn bünyenin üzerinde verdiği etki farklıdır. Parlak sırıla sırlanmış kısımlar renkli zeminleri daha canlı renklerde gösterirken bor içerikli sır daha pastel göstermektedir. Şekil 3 te -18meş/+35meş aralığındaki cüruf tanelerini içeren akçini çamuruna ait sırlı denemelerde (A10K, A20K, A30K) ve büyük tane içeren şamotlu kil denemelerde (S20B, S30B) parlak sırn büyük tane boyutlu cürufıla etkileşerek sırda renklenmeye sebep olduğu görülmüştür. Erime özelliği gösteren taneler kırmızımsı renk tonu oluşturmuştur. Bunun da sebebi olarak cürufun kimyasal analizinde bol miktarda bulunan demir oksit içeriği olduğu düşünülmektedir.

Curuf tozun seramik çamuruna karıştırma işlemi döküm çamuru dışında elle yoğrularak gerçekleştirilmiştir. Homojen karışmadığı anlaşılan A10T çamurunda da katılan cüruf farklı renk etkisine yol açmıştır.

Şekil 3 te Eczacıbaşı DDŞ sırlı ile sırlanmış çamur –cüruf karışımlarının 1100°Cde pişirimleri sonucu bünyede ve sırlı alanda oluşan renk ve dokular görülmektedir.







Şekil 2. Seramik çamuru-cüruf karışımlarının 1100°C de ki sırlı pişirim görüntüleri

Figure 2. Images of glaze fired of the ceramic sludge-srap mixtures at 1100°C

Seramik çamuru-cüruf karışımlarına ait denemelerin 1100°C de yapılan sır pişirimlerinde cürufun toz boyutunun ilave edildiği bünyelerde artan cüruf oranına göre küçülmeler meydana gelmiştir. Bünye renklerinde ise yine toz cüruf ilavelerinde koyu gri yeşil tonlarına doğru koyulaşmalar görülmüştür. Toz cüruf

ilaverinde ayrıca bünyelerin üzerinde sırlı kısımlarda sırlı bünye tarafından emildiği, bünyenin daha camsılaşarak sadece sırlı kısımlarının kenarından fırın plakalarına bünyenin hafif yapıştığı görülmüştür (A20T, A40T, K30T, K40T, K50T). Eczacıbaşı DDŞ sırlı günlük uygulamalarda 1200°C lere dayanabilen bir sırdır nitekim şamotlu kile ve akçini çamurlarına taneli cürufun katıldığı denemelerde (AT serisi hariç diğerleri) A30 sırlı yüzeyde bulunduğu görülmektedir. Bu da bünyenin cüruf tozuyla camsı faz oluşturduğu ve üzerinde bulunan sırla birlikte de bu etkinin arttığı ve hafif yayılma yaptığını düşündürmektedir.

1100 °C deki sırlı pişirimlerinde özellikle kırmızı kilde B ve O serilerindeki bazı bünyelerde cüruf tanesinin genişleme yaparak bünyenin yüzeyinde damlacık şeklinde kaldığı görülmüştür. Bu durumun cürufun yüksek demir oksit içeriğinden ve kimyasal yapısının homojen yapıda olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmada 4 farklı seramik çamuru ile-cüruf farklı tane boyutlarında karıştırılmış ve cürufun çamurlar üzerinde vereceği renk ve doku etkileri araştırılmıştır. Çamur karışımlarının sanatsal işlerde sırsız kullanımlarında verecekleri etkileri görebilmek için 1000°C de yapılan bisküvi pişirimlerinde cürufun çamurlara katılması sonucu kırılma çatlama gibi durumla karşılaşılmamış fakat iri boyuttaki tanelerin ak çini çamuruna katılması sonucu yüzeysel çatlakların oluştuğu görülmüştür. 1000°C ve 1100°C lerde sırlı ve sırsız pişirimlerde sanatsal dokular elde edilmiştir. Habaş firması atık cürufu özellikle sanatsal seramik ürünlerde alternatif hammadde olarak kullanılabilmeye açık bir malzemedir.

KAYNAKÇA

- [1] Ay, N., Çakı, M., Kara, A., Ferrochromium Fly ash Used as A Pigment in Ceramic Glaze, Am.Cer. Soc. Bull., Dec. 1994, 47-48
- [2] Gez, L., O., Pekkan, K., Ay, N., Utilization of Copper Alloy Production Fly Ash, 1. International Ceramic, Glass, Porcelain Enamel, Glaze and pigment Cogress, Proceeding Books, 2009, 986-994.
- [3] Göncü, Y., "ZnO İçeren Atıkların Kristal Sırlarda Kullanımının İncelenmesi", Anadolu University, Science Institü, 2006.
- [4] J.A. Junkes, M.A. Carvalho, A.M. Segadães, D. Hotza, Ceramic Tile Formulations from Industrial Waste, Interceram 2011, 01, 36.
- [5] Karasu B., G. Kaya ve R. Kozulu, "Konsantre Boraks Atığının Duvar Karosu Sırlarında K-Feldispat Yerine Kullanımı", Kütahya I. Uluslararası Bor Sempozyumu Bildiriler Kitapçığı, 2002, 193-97.
- [6] . Karasu B., H. Kurama, G. Kaya ve A. Aydaşgil, "Use of Tunçbilek Thermal Plant Fly Ash in Stoneware Bodies", Proceeding of the 11th International Metallurgy and Material Congress, İstanbul, 2002, 894-99.
- [7] Karasu B., M. Çakı and Y. G. Yeşilbaş, "The Effect of Albite Wastes on Glaze Properties and Microstructure of Soft Porcelain Zinc Crystal Glazes", Journal of the European Ceramic Society, 2001, 21, [8], 1131-38
- [8] Karasu B. ve N. Ay, "Elektroliz Atığının Tuğla Bünyelerinde Renklendirici Olarak Kullanılması", 4. Ulusal Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, Eskişehir, 1998, 91-96,.
- [9] Türkkal, İ., M., Gama altın madeni atıklarının cam sanayisinde değerlendirilmesi, Yıldız Technical University, Science Institute, 2006



**Uluslararası 9th International
Eskişehir Eskişehir
Pişmiş Terra
Toprak Cotta
Sempozyumu Symposium**

**05-20 EYLÜL SEPTEMBER 2015
ESKİŞEHİR TÜRKİYE**

