



SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR
BÜNYELERİNDE (1200 °C) OPAKLIK
VE MATLIK VEREN BİLEŞİKLERİN VE
OKSİTLERİN ETKİLERİNİN

ARAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

OSMAN BAYRAM

Eskişehir 2020

SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYELERİNDE (1200 °C) OPAKLIK VE
MATLIK VEREN BİLEŞİKLERİN VE OKSİTLERİN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Osman BAYRAM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seramik Anasanat Dalı

Danışman: Prof. Emel ŞÖLENAY

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Güzel Sanatlar Enstitüsü

Aralık 2020



ÖZET

SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYELERİNDE (1200 °C) OPAKLIK VE
MATLIK VEREN BİLEŞİKLERİN VE OKSİTLERİN ETKİLERİNİN

ARAŞTIRILMASI

Osman BAYRAM

Seramik Anasanat Dalı

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Aralık 2020

Danışman: Prof. Emel ŞÖLENAY

Toprak kullanım eşyalarının ilk yapımından itibaren seramik üretimi sürekli gelişme göstermiştir. Sanatsal ve günlük kullanım eşyalarının üretimi açısından fonksiyonellik, verimlilik, dayanıklılık, daha az maliyet gibi amaçlar ve üretim süreci değişim göstermiştir. Bilimsel gelişmeler, hammaddelerin doğadan elde edilmesini ve işlenip, üretilmesini olumlu yönde etkilemiştir. Maliyeti yüksek olan hammaddeler yerine doğal kaynağı çok bulunan ve daha ucuz elde edilen hammaddeler seramik üretimine dahil edilmiştir. İnorganik hammaddelerin çamur ve sır bünyelerinde fiziksel ve görsel etkiler yaratır. Bu etkiler çamur ve sır bünyelerindeki miktarlarına, pişirim derecelerine, pişirim ortamının atmosferine göre farklılıklar gösterir. Bu çalışmada; Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde bulunan döküm çamuru kullanılmak üzere şeffaf sır reçetesi oluşturulmuş; bu reçeteye ek olarak opaklaştırıcı ve matlaştırıcı hammaddeler kullanılmış ve etkileri incelenmiştir. Bu hammaddeler belli oranlarda şeffaf sirlara ve döküm çamuruna eklenmiş, sır üretiminde az ve çok kullanılan hammaddelerle olarak gruplandırılıp, üçlü artan sistemde denemeler yapılmıştır. Verimlilik ve sanatsal etkisine göre başarılı bulunan sır denemeleri üç boyutlu objelerde denenmiş ve testleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seramik döküm çamuru, Sır, Opak, Mat.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF OPACITY AND MATTING COMPOUNDS AND OXIDES IN CERAMIC CASTING CLAY AND GLAZES

(1200 °C)

Osman BAYRAM

Ceramic Arts Major

Anadolu University Fine Arts Institute, December 2020

Supervisor: Prof. Emel ŞÖLENAY

Ceramic production has continuously improved since the production of objects using soil. Functionality, efficiency, durability and less cost are aimed in terms of the production of objects and daily use objects, so the production process has also changed. Scientific developments positively affected the extraction of raw materials from nature and their processing and production. Instead of high-cost raw materials, raw materials with more natural resources and obtained cheaper have been included in ceramic production. Inorganic raw materials create physical and visual effects on mud and glaze. These effects different from depending on the amount in the mud and glaze, the firing temperature and the atmosphere of the firing environment. In this study; A transparent glaze recipe was created to use casting mud in Anadolu University Faculty of Fine Arts Ceramics Department. In addition to this recipe, opacifying and matting raw materials were used and their effects were examined. These raw materials were added to transparent glazes and casting mud in certain proportions, grouped with less and more used raw materials in glaze production and tests were carried out in the triple increasing system. Glaze trials, which were found successful in terms of productivity and artistic effect, were tried and tested on three dimensional objects.

Keywords: Ceramic casting clay, Glaze, Opaque, Matte.

TEŞEKKÜR

“Seramik Döküm Çamuru Ve Sır Bünyelerinde (1200 °C) Opaklık Ve Matlık Veren Bileşiklerin Ve Oksitlerin Etkilerinin Araştırılması” isimli yüksek lisans tez çalışmam sırasında tüm yardım ve destekleri için değerli tez danışmanım Prof. Emel Şölenay’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırmanın tamamlanması esnasında bölümün olanaklarını kullanabilmem için sağlamış oldukları destek ve katkılarından dolayı Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı başkanı Prof. Ezgi Hakan’a teşekkür ederim.

Tüm destekleri için aileme ve değerli arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Osman BAYRAM

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Osman BAYRAM



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIRLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

VE ÇEŞİTLERİ (1200 ° C)	2
1.1. Seramik Döküm Çamurlarının Çeşitleri ve Genel Özellikleri	2
1.1.1. Earthenware döküm çamuru	3
1.1.2. Stoneware döküm çamuru	4
1.1.3. Porselen döküm çamuru	4
1.2. Döküm Çamurunun Bileşenleri	5
1.3. Döküm Çamurunun Üretimi	6
1.4. Seramik Sırlarının Tanımı ve Genel Özellikleri (1200 ° C)	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYELERİNDE

KULLANILAN HAMMADDE ÇEŞİTLERİ VE GENEL

ÖZELLİKLERİ	8
2.1.1. Boksit	8
2.1.2. Dolomit	8
2.2.3. Felspat	10
2.2.4. Kalk, Kalsit	10
2.2.5. Kaolen	11
2.2.6. Kil	12
2.2.7. Korund	13
2.2.8. Kuvars	14
2.2.9. Magnezit	15
2.2.10. Talk	16
2.2.11. Wollastonit	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. OPAKLİK VE MATLIK NEDİR? OPAKLİK, MATLIK VEREN

BİLEŞİKLERİN, OKSİTLERİN TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE SERAMİK

BÜNYE VE SIR BÜNYELERİNDE KULLANILMA NEDENLERİ,

OPAKLIK VE MATLIK VEREN BİLEŞİK VE OKSİTLERİN

ÇEŞİTLERİ VE GENEL ÖZELLİKLERİ	18
3.1. Opaklık ve Matlık nedir?	18
3.2. Opaklık, Matlık veren Bileşiklerin, Oksitlerin Tarihsel Süreç İçinde Seramik bünye ve Sır bünyelerinde kullanılma nedenleri	19

3.3. Opaklık ve Matlık veren Bileşik ve Oksitlerin çeşitleri ve genel özellikleri	19
3.3.1. Baryum oksit	19
3.3.2. Çinko oksit	20
3.3.3. Kalay oksit	20
3.3.4. Kalsiyum oksit	21
3.3.5. Titanyum oksit	21
3.3.6. Zirkon oksit	22

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DÖKÜM ÇAMURU VE OPAK, MAT SIRLARI KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN ÖRNEKLER	23
4.1. DÖKÜM ÇAMURU KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN ÖRNEKLER	23
4.1.1. Barbara Frey	23
4.1.2. Emel Şölenay	23
4.1.3. Kala Stein	24
4.1.4. Kemal Uludağ	25
4.1.5. Marek Cecula	26
4.1.6. Peter Pincus	26
4.1.7 Rachel Kneebone	27
4.1.8 Richard Notkin	28
4.1.9. Ron Nagel	28
4.1.10. Wendy Walgate	29

4.2. OPAK, MAT SİRLARI KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN

ÖRNEKLER	30
4.2.1. Alev Ebüzziya Siesbye	30
4.2.2. Brett Kern	30
4.2.3. Fujino Sachiko	31
4.2.4. Grayson Perr	32
4.2.5. Liu Jianhua	32
4.2.6. Morino Hiroaki Taimei	33
4.2.7. Peter Shire	34
4.2.8. Robert Arneson	34
4.2.9. Rudy Autio	35
4.2.10. Vipoo Srivilasa	36

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYESİNDE OPAKLİK, MATLIK VEREN BİLEŞİK VE OKSİTLER İLE YAPILAN DENEYSEL SIR REÇETELERİ VE SERAMİK UYGULAMALARI	37
5.1. Deneyisel çalışmalar	37
5.1.1. Seramik döküm çamurunun kimyasal analizi	37
5.1.2. Sırlarda kullanılan hammaddelerin kimyasal analizleri	37
5.1.3. Denemelerde kullanılan hammaddelerin reçete (%) oranları...	38
5.1.4. Deneylerde kullanılan seramik döküm çamuruna yapılan testler	40
5.1.4.1. Litre ağırlığı	40
5.1.4.2. Küçülme testleri	41
5.1.4.3. Su emme	41

5.2. Opaklık, Matlık Veren Bileşik ve Oksitlerin Seramik Döküm	
çamurundaki etkileri	42
5.2.1. Baryum Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri	42
5.2.2. Çinko Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri	44
5.2.3. Kalay Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri	46
5.2.4. Titanyum Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri	48
5.2.5. Zirkon Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri	50
5.3. Opaklık, Matlık Veren Bileşik ve Oksitlerin Seramik sırında	
etkileri	52
5.3.1. Baryum Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	52
5.3.2. Çinko Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	54
5.3.3. Kalay Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	55
5.3.4. Kalsiyum Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	56
5.3.5. Titanyum Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	58
5.3.6. Zirkon Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri	59
5.3.7. Oksit gruplarının Seramik şeffaf sırında etkileri	60
5.3.8. Renklendirici oksitlerin seçilen sır reçetelerine etkileri	70
5.4. Uygulamalar	88
SONUÇ	98
KAYNAKÇA	100
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 5.1. Seramik döküm çamurunun kimyasal analizi (%)

Tablo 5.2. Sırlarda kullanılan hammaddelerin kimyasal analizi (%)

Tablo 5.3. Döküm çamuru ve sır denemelerine katılan hammadde % oranları

Tablo 5.4. Sır denemelerindeki üçlü artan sistemde hammadde % oranları

Tablo 5.5. Sır denemelerindeki renklendirici oksit % oranları

Tablo 5.6. Araştırmada kullanılan şeffaf sır reçetesinin bileşimi (%)

Tablo 5.7. Şeffaf sıran Seger formülü

Tablo 5.8. Seramik döküm çamurunun litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri

Tablo 5.9. Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)

Tablo 5.10. Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)

Tablo 5.11. Seramik döküm çamuru ve Çinko oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)

Tablo 5.12. Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)

Tablo 5.13. Seramik döküm çamuru ve Kalay oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)

Tablo 5.14. Seramik döküm çamuru ve Kalay oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)

Tablo 5.15. Seramik döküm çamuru ve Titanyum oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)

Tablo 5.16. Seramik döküm çamuru ve Titanyum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)

Tablo 5.17. Seramik döküm çamuru ve Zirkon oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)

Tablo 5.18. Seramik döküm çamuru ve Zirkon oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri.

GÖRSELLER DİZİNİ

- Görsel 1.1.** Döküm Çamuru
- Görsel 1.2.** Seramik Sırı
- Görsel 2.1.** Boksit
- Görsel 2.2.** Dolomit
- Görsel 2.3.** Sodyum Feldspat
- Görsel 2.4.** Kalsit
- Görsel 2.5.** Kaolen
- Görsel 2.6.** Kil
- Görsel 2.7.** Korund
- Görsel 2.8.** Kuvars
- Görsel 2.9.** Magnezit
- Görsel 2.10.** Talk
- Görsel 2.11.** Wollastonit
- Görsel 4.1.** Barbara Frey
- Görsel 4.2.** Emel Şölenay
- Görsel 4.3.** Kala Stein
- Görsel 4.4.** Kemal Uludağ
- Görsel 4.5.** Marek Cecula
- Görsel 4.6.** Peter Pincus
- Görsel 4.7.** Richard Notkin
- Görsel 4.8.** Rachel Kneebone
- Görsel 4.9.** Ron Nagel
- Görsel 4.10.** Wendy Walgate
- Görsel 4.11.** Alev Ebüzziya Siesbye
- Görsel 4.12.** Brett Kern

Görsel 4.13. Fujino Sachiko

Görsel 4.14. Grayson Perry

Görsel 4.15. Liu Jianhua

Görsel 4.16. Morino Hiroaki Taimei

Görsel 4.17. Peter Shire

Görsel 4.18. Robert Arneson

Görsel 4.19. Rudy Autio

Görsel 4.20. Vipoo Srivilasa

Görsel 5.1. Baryum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünüşleri.

Görsel.5.2. Baryum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Görsel 5.3. Çinko oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünüşleri.

Görsel.5.4. Çinko oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Görsel 5.5. Kalay oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünüşleri.

Görsel.5.6. Kalay oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Görsel 5.7. Titanyum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünüşleri.

Görsel.5.8. Titanyum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Görsel 5.9. Zirkon oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünüşleri.

Görsel.5.10. Zirkon oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Görsel 5.11. Şeffaf seramik sırina Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.12. Şeffaf seramik sırina Çinko oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.13. Şeffaf seramik sırina Kalay oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.14. Şeffaf seramik sırina Kalsiyum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.15. Şeffaf seramik sırina Titanyum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.16. Şeffaf seramik sırina Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.17. Şeffaf seramik sırina Çinko oksit, Titanyum oksit ve Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.18. Şeffaf seramik sırina Çinko oksit, Titanyum oksit ve Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.19. Şeffaf seramik sırina Kalay oksit, Kalsiyum oksit ve Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.20. Şeffaf seramik sırina Kalay oksit, Kalsiyum oksit ve Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Görsel 5.21. Seçilen sır reçetesine (SN6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.22. Seçilen sır reçetesine (ZR6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.23. Seçilen sır reçetesine (ZN6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.24. Seçilen sır reçetesine (Tİ6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.25. Seçilen sır reçetesine (BA6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.26. Seçilen sır reçetesine (CA6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.27. Seçilen sır reçetesine (SN9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.28. Seçilen sır reçetesine (ZR9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.29. Seçilen sır reçetesine (ZN9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.30. Seçilen sır reçetesine (Tİ9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.31. Seçilen sır reçetesine (CA9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.32. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.2) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.33. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.18) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.34. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.34) renklendirici oksit ilave edilerek

1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.35. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.1) renklendirici oksit ilave edilerek

1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.36. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.21) renklendirici oksit ilave edilerek

1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.37. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.29) renklendirici oksit ilave edilerek

1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Görsel 5.1. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.29 +%1 Fe₂O₃) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.2. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.29 +%1 MnO) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.3. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.21 +%3 Fe₂O₃) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.4. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%1 CoO) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.5. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%3 CuO) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.6. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%1 Fe₂O₃) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.7. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.2 +%1 CoO) vazo

formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.8. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (CA9 +%3 Fe₂O₃) vazo formunun

yan ve üst görünümü.

Görsel 5.9. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (CA9 +%3 MnO) vazo formunun yan

ve üst görünümü.

Görsel 5.10. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN9 +%1 CoO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.11. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN9 +%3 CuO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.12. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN9 +%3 Fe₂O₃) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.13. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (CA6 +%3 CuO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.14. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN6 +%1 CuO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.15. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN6 +%3 Fe₂O₃) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.16. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN6 +%1 MnO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.17. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZR6 +%1 Fe₂O₃) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.18. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN6 +%3 CoO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.19. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN6 +%1 CoO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

Görsel 5.20. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN6 +%1 MnO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

GİRİŞ

Seramik, ateşin bulunması kadar eski bir buluştur. Seramikler, sanatsal kullanım malzemesi olarak ihtiyaçlar ekseninde ve beklentilere göre üretimleri gelişmiştir. Su geçirmezlik ve dayanıklılığı için kil üzerine camsı bir yapı sağlayan sır uygulanmış; sonraki süreçte dekoratif yanlarının gelişmesi için renklendirilmiş ve farklı dokular elde etmek amaçlanmıştır. Artistik ve endüstriyel seramiklerde, çamur ve sır bünyelerini fiziksel ve görsel olarak olumlu geliştirmek için birçok inorganik hammadde kullanılmaktadır. Bu hammaddelerin bünyeler üzerinde farklı etkileri görülür. Şeffaflık sağlayan camsı sirlara, opaklaştırıcı ve matlaştırıcı hammaddeler eklenerek sır üzerinde dokusal değişimler elde edilebilir. Bu doku etkileri sanatsal yönden etkileyici efektler sağlayabilir veya endüstriyel seramik üretiminde daha ucuz üretim, kaymazlık, yüzey gerilimi, gibi etkileri için kullanılır. Doğada birçok opaklaştırıcı ve matlaştırıcı bileşen bulunur. Bu kaynaklar işleme ve üretim koşullarına göre mali değişiklikler gösterir. Araştırmada belirlenen altı hammadde baz sır reçetesi ve döküm çamur bünyesine farklı miktarlarda eklenmiştir. Çamur bünyesindeki farklı miktarlardaki denemeleri belli test sonuçlarına göre gözlemlenmiştir. Sır reçetesi üzerinde tek başlarına miktar artışları ve üçlü artan sistemde iki grup olarak denenmiştir. Gözlemlenen sonuçlara göre en verimli sirlar üç boyutlu formlarda uygulanmıştır.

Araştırmanın birinci bölümünde seramik döküm çamurunun tanımı, çeşitleri ve genel özellikleri, geçmiş ve güncel kaynaklar ışığında aktarılmıştır. Döküm çamurlarının üretim süreci incelenmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde seramik döküm çamurları ve sirlarında kullanılan hammaddeler ve genel özellikleri, kaynaklar doğrultusunda aktarılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde opaklık ve matlık tanımları irdelenmiş; seramik döküm çamurlarında ve sirlarında opaklaştırıcı ve matlaştırıcı bileşiklerin tarihsel gelişimi, kullanılma nedenleri araştırılmıştır. Bu bileşiklerin tanımı, çeşitleri ve genel özellikleri kaynaklar doğrultusunda aktarılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde döküm çamuru, opak ve mat sirlar ile çalışan sanatçılar hakkında bilgiler verilmiş ve çalışmaları hakkında incelemede bulunulmuştur.

Çalışmanın son bölümünde belirlenen bileşikler seramik döküm çamuruna eklenerek etkileri incelenmiş; litre ağırlığı, küçülme ve su emme testleri gerçekleştirilmiştir. Sır

denemeleri için baz sır olarak şeffaf sır belirlenerek; bu sıra belli oranlar eklenerek pişirilmiş, beğenilen sır denemeleri renklendirici oksitlerle belli oranlarda renklendirilmiştir. Etkisi belirlenen renkli sır denemeleri sanatsal çalışmalar üzerinde uygulanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIRLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ VE ÇEŞİTLERİ (1200 °C)

1.1. Seramik Döküm Çamurlarının Çeşitleri ve Genel Özellikleri

Seramik döküm çamurları genellikle endüstriyel alanda, kalıpla üretimde tercih edilen bir sıvı çamur türüdür. Genel olarak vitrifiye üretiminde kullanılır. Artistik anlamda sanatçılar da üretimde ve dekor yöntemlerinde bu çamuru kullanırlar. Seri üretime uygun olduğu için sanatsal ve endüstriyel alanda tercih sebebidir.



Görsel 1.1. Döküm Çamuru

Kaynak: https://www.claymakestudio.com.au/uploads/1/2/0/1/120162287/slip-casting-for-beginners-at-claymake-studio_3_orig.jpg Erişim Tarihi: 18.02.2020

“Döküm çamurunun ilk kez ortaya çıktığı yer İngiltere’dir. 1750 yılında Astbury isimli bir çömlekçi, çalışmakta olduğu çömlekçi çamuruna kuvars kumu karıştırmış ve böylelikle söz konusu bünye ortaya çıkmıştır. Endüstriyel gelişimini ise Josiah

Wedgwood'un katkılarıyla sürdürmüştür." (Arcasoy, 1983, s. 3) Bu keşif ile tüketim talebini karşılaması için seri üretime uygun hale gelmiş, hızla bu şekillendirme yöntemi Avrupa'ya yayılmıştır.

"Sanayi devrimiyle birlikte birçok alanda olduğu gibi seramikte de endüstriyel bir dönem başlamıştır. İngiltere'nin Staffordshire, Almanya'nın Meissen, Fransa'nın Vincennes ve Sèvres gibi şehirleri çömlekçiliğin seri üretime geçişinde rol oynayan öncü merkezlerindendir." (Yılmaz, 2012, s. 255)

Döküm yöntemi ile şekillendirmede en önemli aşama, kullanılan döküm çamurunun hazırlanmasıdır. Döküm çamuru özünde kil, kuvars ve feldspat gibi hammaddelerden oluşur. Katı madde yüzdesi yüksek, düşük viskoziteli kararlı hale getirilmiş karışımlardır. Döküm çamurları kalıp içerisinde kolayca yayılabilmeli ve belli reolojik parametrelere sahip olmalıdır. Döküm işlemi sonrası hızlı kalınlık alma, düşük kuru çekme ve yüksek mukavemet istenir. (Özkan, 2014, s. 1)

Çeşitli uygulamalar ve üretim yöntemleri için geliştirilmiş farklı tiplerde kil gövdeleri vardır.

1.1.1. Earthenware Döküm Çamuru

Bu çamur türü 1200 °C'nin altında olgunlaşan seramik çamur çeşitidir. Bu kategoride kırmızı kil dahil olmakla geniş bir aralığa sahiptir. Geçmişte yüksek dereceli fırın ortamı olmadığı için bu bünye kullanımda tercih edilmiştir. Fakat zinterleşme ısıları düşük olduğu dayanıksız ve su geçirgenliği olan kil bünyeleridir. Renk zenginliği fazla olduğu için hala tercih nedenidir.

Earthenware kırmızı kilden yapılmış ve genelde 950 ile 1050 °C gibi düşük ısılarda pişirilmiştir. Sırlı olmadıklarında gözeneklidir. Pişirildikten sonra kırmızı veya devetüyü rengindedir. Hatta siyah örnekleri vardır. Çömlekçilik terimi genelde earthenware objeleri belirtmek için kullanılır. (Carter and Norton, 2013, s. 21) Bu çamurun düşük sıcaklıklarda pişirimi kullanım malzemesi üretimi için yaygın hale getirmiştir.

Seramik sofraya eşyalarının en ucuz formudur. Porselen, Bone China ve Stoneware'e benzemeksizin çok daha fazla poroz bir üründür ve çok daha düşük sıcaklıklarda pişirilir. Fiyatındaki ucuzluğun ana kaynağı da enerji maliyetlerinin az

olmasıdır. (Özkan, 2014, s.9) Diğer çamur türlerine göre düşük maliyeti nedeniyle tercih edilse de mukavemeti yetersiz olduğu için dış mekan ürünleri için uygun değildir.

Bu bünyeler pişirimle sırasında deforme olmaya eğilimlidirler. Sonuç olarak dayanıklılıkları yoktur ve su geçirgenliği vardır. Düşük ısıda gelişen sırlarda renk çeşitliliği daha fazla olduğu için bu kil tercih edilir. (Zakin, 2004, s. 18)

1.1.2. Stoneware Döküm Çamuru

Stoneware çamur bünyesi 1200 °C'deki sıcaklıkta gelişen geniş bir renk yelpazesine sahip bir kil grubudur. Günümüzde kullanım çeşitliliği açısından en yaygın kullanılan bünyelerdendir. Genelde gri ve kahverengi tonlarında pişme rengine sahiptir. Oldukça dayanıklı ve düşük su emme özelliği olan kil çeşididir.

Stoneware, porselen ve earthenware arasındaki ara bir üründür. İçeriğinde earthenware'den daha fazla kuvars vardır ve daha yüksek sıcaklıklarda pişirilip, earthenware den çok daha fazla vitrifikasyona uğramış bir üründür. Genel olarak bu tip bünyelerin standart bir bünye kompozisyonu yoktur. Üretim ve kullanım şartlarına göre farklı kompozisyonlarda hazırlanabilirler. (Özkan, 2014, s. 8)

Stoneware, kırmızı kile benzer ancak daha yüksek bir sıcaklıkta pişirilir. (Yaklaşık olarak 1200-1300 °C) Tam ve kısmi olarak vitrifiye edilir bu nedenle gözeneksiz ve daha güçlüdürler. Geleneksel stoneware killeri gri ve açık renklidirler. Günümüzde siyahtan kırmızıya, kahverenginden griye kadar çeşitlidirler. İnce beyaz stoneware Çin'de M.Ö. 1400 yılında yapılmıştır. (Carter and Norton, 2013, s. 21)

1.1.3. Porselen Döküm Çamuru

Porselen, Çin'de T'ang Hanedanlığı döneminde (M.S. 618 – 907) üretildi. Dokunulduğunda metal benzeri bir çınlama sesine sahip, ince ve yarı saydam bir seramik kilidir. Porselen, kaolin (China Clay olarak bilinen) , kuvars ve feldspat ile üretilir. 1250 – 1300 °C sıcaklıkta pişirilir. (Carter and Norton, 2013, s. 21)

Seramik ürünlerin en önemli ve değerlisi olan porselen, genelde gözeneksiz, ince, beyaz ve saydam kırığı ile tanımlanır. İki büyük grup altında incelenir: Sert porselen ve yumuşak porselen. Her iki tip porselen de Kaolin-Feldspat-Kuvartz üçlü sisteminin içinde yer alır. Sert porselen yumuşak porselene oranla kaolince zengin ve feldspatça fakir olup, daha yüksek sıcaklıkta pişer. (Arcasoy, 1983, s. 130)

1.2. Döküm Çamurunun Bileşenleri

Döküm çamuru özünde kil, kaolin, kuvars ve feldspat gibi hammaddelerden oluşur. Akışkanlık için su ve sodyum silikat eklemesi yapılır.

Killer sürüklenme sonucunda ufalanarak ince taneli yapıya ulaşan, yeterli miktarda su eklendiğinde plastik hale gelen, kuruma ve pişme işlemleri ile sertleşen hammaddelerdir. Ana kayaçtan uzakta çökmeleri ve yapılarında taşıdıkları minerallere bağlı olarak gri, kahverengi ve kirli sarı renktedirler. El ile ovuşturulduklarında kaygan bir yapıda olup sertlikleri azdır ve tırnakla çizilebilirler. (Gökbel, 2014, s. 7)

Sağlık gereçlerinde kullanılan kaolenler, yapısal özelliklerinden kaynaklanan süspansiyonu askıda tutması özelliği nedeniyle kullanılırlar. Bununla birlikte içerdikleri yüksek alümina miktarı da pişme deformasyonunun düşük olmasında faydalı olur. Killerle karşılaştırıldıklarında safsızlık içerikleri çok daha azdır. (Tiryaki, 2014, s. 11)

Bir seramik yapının kil gibi plastik ve dolgun özelliği olan hammaddeler yanında kuvars gibi plastik olmayan ve yapıyı yüksek sıcaklıklarda ayakta tutacak hammaddeye de gereksinimi vardır. Kuvars, yapının kuruma küçülmesini azaltır, plastikliği düzenlemeye yardımcı olur ve pişme sırasında deformasyon olmaksızın gaz çıkışına izin verir (Özel, 1997, s.16).

Feldspat, seramik, porselen ve cam endüstrisinde kullanılan önemli bir hammaddedir. Dünya feldspat üretiminin %60'ı seramik, %35'i cam ve %5'i de kaynak elektrotu, kauçuk, plastik ve boya sanayinde dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Feldspatlar, özsüz seramik hammaddeleri grubu içinde yer alan, yapısında alkali bulunduran alümina silikat mineralleridir. Saf olarak bulunmazlar. Yapısında bulunan Na₂O, K₂O ve CaO, pişirim sırasında cam fazın oluşmasını sağlamaktadır. Seramik bünyede eriticilik görevini üstlenmekte olan feldspatlar, çamurun viskozitesini de azaltmaktadırlar. (Gökbel, 2014, s. 9)

Cam suyu, sodyum oksit (Na₂O) ve silika (SiO₂) içeren çeşitli bileşiklerden biridir. Bu bileşik renksiz, saydam, ticari olarak toz veya su içerisinde surupsu viskoz bir çözelti olarak bulunur. Suda şurupsu bir sıvı oluşturmak üzere çözünür. Çözeltisi kuvvetli alkalidir. Kum ve sodyum karbonatın çeşitli oranlarda eritilmesiyle üretilir. Sır ve çamurlarda homojenliği ve akışkanlığı sağlamak amacıyla kullanılır. Sodyum ve

silikattan oluştuğu için tek başına pişirildiğinde 1000  C ve üzerindeki sıcaklıklarda camsılaşma gösterir. (Genç, 2013, s. 23)

1.3. Döküm amurunun  retimi

Döküm amuru için reçetesi belirlenmiş olan hammaddeler oranlarıyla tartılıp değirmene ve pervaneli aıcılara yüklenir. Özlü hammaddeler elektrolitle aıcılarda açılır,  zs z hammaddeler değirmende öğütülür. Çamur karıştırma havuzunda homojen bir hale gelene kadar elektrolit katkısıyla karıştırılır ve ardından eleme işleminden sonra dinlendirme havuzlarına, buradan da üretime alınır. Açma işlemi sırasında açıcı olarak suyun yanında Sodyum Silikat (Na_2SiO_3) kullanılmaktadır.

1.4. Seramik Sırlarının Tanımı ve Genel  zellikleri (1200   C)

Öğütülmüş seramik hammaddelerden elde edilen ve seramik bünye üzerinde pişirim sonucu oluşan camsı yapıya sır denir. Sır bünyesindeki hammadde özelliklerine göre pişirim derecesi belirlenir. Seramik sırları, bünyeye mukavemet ve su geçirmezlik kazandırır. Fiziksel  zellikleri dışında, sırlar oksitlerle renklendirilip uygulanarak dekoratif etkiler sağlamaktadır. Sırlar seramik bünyelere birçok yöntemle uygulanır. Akıtma, daldırma, püskürtme gibi yöntemler bunlardan bazılarıdır. Sırların sağlıklı uygulanması için viskozitesi önemlidir. Homojen bir dağılım ve yeterli et kalınlığı verilerek doğru bir sonuç elde edilir.



Görsel 1.2. Sırlı Seramik

Kaynak: https://cdn.shopify.com/s/files/1/1741/4369/products/DSC6112_a611c3f3-c6ff-4b79-983a-cb63920d6c11.jpg?v=1571709297 Erişim Tarihi: 19.02.2020

“Seramik sırlarında aranan en büyük özellik, üzerine çekildiği çamur ile, normal koşullarda fiziksel ve kimyasal bağlar kurmasıdır. Bu bağların çeşitli nedenler ile iyi veya zayıf olmaları sonucu, sırnın başarısı da belirlenmiş olur. Hatasız bir sır tabakası seramik çamurunun üzerinde genelde çatlamadan ve kavlamadan kalmalıdır. Ancak artistik amaçlarla bu tür veya daha değişik sır hataları, istenerek oluşturulur” (Arcasoy, 1983, s. 162). İstenilen etkiye göre sır kullanımında et kalınlığı, yoğunluk, pişirim faktörleri değişkenlik gösterir.

Sır bir çeşit camdır. Sır bünyeyi kaplamak amacıyla üretilmişlerdir. Dayanıklılık ve kullanılabilirlikleri nedenleri yanı sıra, çeşitli görsel efektleri sebebiyle de; sırlar en çok tercih edilen yüzey cilalarıdır. (Zakin, 2004, s. 53)

İKİNCİ BÖLÜM

2. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYELERİNDE KULLANILAN HAMMADDE ÇEŞİTLERİ VE GENEL ÖZELLİKLERİ

2.1.1. Boksit

İlk kez Fransa'nın Les Baux kentinde bulunan boksit su içeren bir alüminyum oksittir. ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) Doğada %25'e kadar Fe_2O_3 ile karışık olarak bulunur. Esas yapısının Al_2O_3 olmasından yararlanılarak, boksitten ateşe dayanıklı tuğlaların yapımı için yararlanılır. Boksit tek başına çok küçülme gösterdiğinden, önce bir miktar kille karıştırılıp eritilir ve sonra da öğütülüp şamot şekline getirilir. Bu şamot değişen oranlarda bağlayıcı maddeler ile karıştırılıp şekillendirilerek, özel ateşe dayanıklı tuğlalar yapılır. (Arcasoy, 1983, s. 20)



Görsel 2.1. Boksit

Kaynak: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/metalik-madenler/boksit.jpg> Erişim

Tarihi: 19.02.2020

2.1.2. Dolomit

Kalsiyum karbonat ile magnezyum karbonatın doğadaki yaklaşık aynı molekül oranlarındaki şekli dolomit adını alır. $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ bileşimindeki dolomitte CaCO_3 %56, MgCO_3 'da %44 oranında yer alır. (Arcasoy, 1983, s.19)

Dolomit, kireçtaşı (CaCO₃) Ca ile beraber Mg'un yer alması ile oluşan bir mineraldir. Bileşimi CaMg(CO₃)₂ olan ve bir çift karbon bileşiği olan dolomitin, kalsitten ayrı bir mineral olduğu ilk kez 1792 yılında Fransız jeolog Dolomie Sylvois (1750-1801) tarafından belirlenmiştir. (Bathurst, 1971, s. 238.)

Dolomitin erime sıcaklığı çok yüksek (erime aralığı 1924-2495 °C) olduğu için sırların ergime derecelerini yükseltmek için reçeteye ilave edilir. Sır ile bisküvi arasında bir ara tabaka oluşturarak ikisinin birbirine daha iyi kaynaşmasını sağladığı için sır çatlamalarını önler ve sıra sağlamlık kazandırır. Özellikle 1200 °C sıcaklıkta olgunlaşan sırların bünyelerinde tercih edilen bir hammaddedir. Bünyesinde demir oksit bulundurmadığı için katıldığı çamurların ve sırların pişirimlerinden sonra renklerine olumsuz etki etmez. Sır bünyesinde yüksek oranlarda kullanıldığında sıra matlık kazandırır. (Genç, 2013, s. 25)



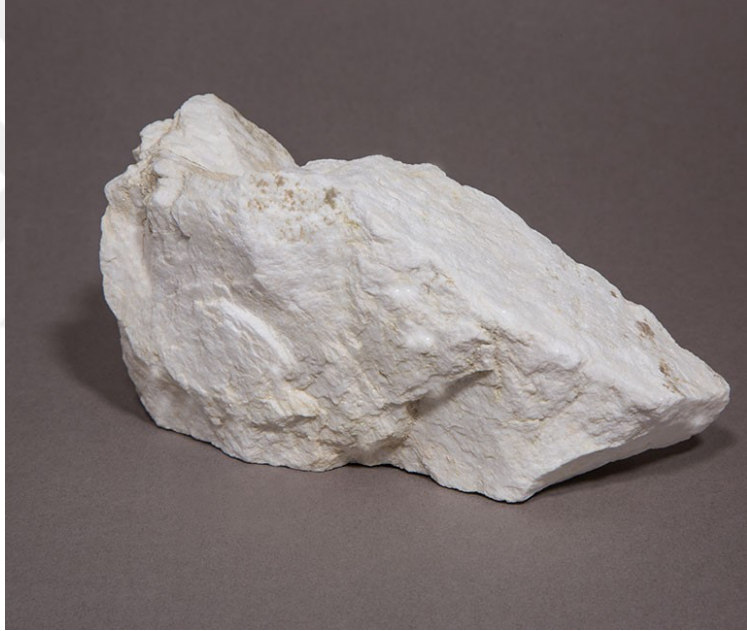
Görsel 2.2. Dolomit

Kaynak: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/endustriyel-hammaddeler/dolomit.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.3. Feldspat

Özsüz bir hammadde olmasına karşın, çamurlarda belli bir pişme sıcaklığına çıkıldığı zaman, çamurları pekiştirerek, eriticilik özelliğini gösterir. Aynı şekilde sıralarda da kullanılan çok önemli bir eriticidir. (Arcasoy, 1983, s. 15)

Feldspatlar, özsüz seramik hammaddeleri grubu içinde yer alan, yapısında alkali bulunduran alümina silikat mineralleridir. Saf olarak bulunmazlar. Yapısında bulunan Na₂O, K₂O ve CaO, pişirim sırasında cam fazın oluşmasını sağlamaktadır. Seramik bünyede eriticilik görevini üstlenmekte olan feldspatlar, çamurun viskozitesini de azaltmaktadırlar. (Gökbel, 2014, s. 9)



Görsel 2.3. *Sodyum Feldspat*

Kaynak: https://www.esan.com.tr/download/resources/feldspat-ic01_4568938143_-1x-1_false_false.jpg Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.4. Kalk, Kalsit

Sırlara CaO katmak için genellikle CaCO₃ yapısındaki mermer, tebeşir, ve kalktaşından yararlanılır. CaO aynı zamanda bu formları ile akçini çamurlarında da kullanılır. Kalklı çamurlardaki CaO, üzerindeki sır ile kolaylıkla reaksiyona girerek, sırdaki SiO₂ aracılığı ile bir “ara tabaka” oluşturur. Bu ara tabakanın sır ve çamur

teknolojisindeki önemi, sır ve çamur arasındaki gerilimleri belli bir ölçüde karşılayarak, sır çatlağını önlemesinden ileri gelir. (Arcasoy, 1983, s. 168)

Sırın mekanik sertliğini artırır, asidik çözeltilere karşı dayanıklılık sağlar. Sır içinde gereğinden fazla kullanıldığında genleşme katsayısını azaltır. Sır ile çamur arasında oluşan ara tabakanın etkin olmasını sağlar. Sır içinde katı durumdan sıvı duruma geçme süresi çok kısadır. Genelde tüm pişirim sıcaklıklarında ergitici olarak kullanılır. Baryumlu sırlar ile Seladon sırların oluşumunu artırır. Sodyum ve Potasyum oksit ile birlikte sır içinde bakır kırmızısı rengin oluşumunu hızlandırır. (Genç, 2013, s. 32)



Görsel 2.4. Kalsit

Kaynak: <https://2.bp.blogspot.com/-tH7NurZMCi8/W9CIDOJMoBI/AAAAAAAAAt64/yzNtcLTo4KQT6F17BIRIMuQC6c8TjormQCLcBGAs/s1600/kalsit.jpg>

Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.5. Kaolen

Kaolin, granit kayaçlardan elde edilen su ile plastiklik kazanan özlü bir seramik hammaddesidir.

Kaolinit genellikle çoğu plastik seramik hammaddelerinin esas mineralidir. Su içeren bir alüminyum silikattır. Kaolinit yaprakçıkları tam elastik olmamakla birlikte bükülebilir özellik gösterirler. (Akkoyuncu, 1994, s.12)

Kaolinler, seramik yapımında kullanılırken, belirtilen fiziksel, kimyasal ve reolojik özellikleri yönünden genellikle aranan ölçütlere sahiptirler ancak düşük plastisite ve kuru (ham) dayanımlarının düşük olması sebebiyle döküm şartlarının tamamını yerine getiremezler. (Gökbel, 2014, s. 7)



Görsel 2.5. Kaolen

Kaynak: https://www.esan.com.tr/download/resources/kaolen-ic01_5223648369_-1x-1_false_false.jpg Erişim tarihi: 19.02.2020

2.2.6. Kil

Plastik seramik hammaddesi denildiğinde ilk akla gelen killerdir. Killer ince taneli yapıda olup, su ile kolaylıkla yoğrulabilen, şekil verilebilen ve bu şekillerini uzun süre koruyabilen hammaddelerdir. (Genç, 2013, s. 28)

Killeri oluşturan ana kayaçlar alümina silikatlarıdır. Feldspat, pegmatit gibi birincil volkanik kayaçların jeolojik dönüşümler yoluyla bozunması sonucunda meydana gelmektedirler. Bozunma sırasında meydana gelen hidratlaşma olayı ile birlikte yapısındaki alkali ve toprak alkali iyonlar silis bünyeden uzaklaşırlar. Kalan yapı ise; değişken kompozisyondaki hidratlaşmış alümina silikatlar ve serbest kuvarstır.

Killer sürüklenme sonucunda ufalanarak ince taneli yapıya ulaşan, yeterli miktarda su eklendiğinde plastik hale gelen, kuruma ve pişme işlemleri ile sertleşen hammaddelerdir. (Gökbel, 2014, s. 7)

Kil plastikliği veren en önemli hammaddedir ve döküm çamurlarında yüksek miktarda bulunur. Bu hammadde sırların içinde kullanıldığında sıra plastiklik ve uygulama sırasında daha iyi bir tutunma sağlar.



Görsel 2.6. *Kil*

Kaynak: http://www.elginkan.com.tr/assets/media/mediaFile_53046281de37e.jpg Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.7. Korund

Doğal ve yapay olarak ikiye ayrılır. Saf şekli kristalize Al_2O_3 'tır. Demir ile karışmış ince taneli korunda doğada damarlar şeklinde rastlanır. Korundun sertliğinden yararlanılarak zımpara taşları yapılır. (Arcasoy, 1983, s. 20)



Görsel 2.7. Korund

Kaynak: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/50/Corundum-215336.jpg/287px-Corundum-215336.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.8. Kuvars

Kuvars, özsüz bir seramik hammaddesi olup, pişmemiş halde plastik hammaddelere iskelet yapısı sağlar.

Kuvars özellikle porselen bünyelerde kullanılan dolgu hammaddelerinden biridir. Dolgu hammaddeleri olarak adlandırılan bu mineraller, genellikle bünyedeki en iri tane dağılımına sahiptirler. Bu sebeple kuruma esnasında çatlak oluşumuna karşı direnci artırır ve pişme sırasında meydana gelecek olan deformasyonu azaltmak için iskelet ağ yapısını oluşturur (Özdemir, 2005, s.8)

Kuvars, sırlarda camlaşmayı sağlayan en önemli hammaddedir. SiO_2 , başta kuvarz olmak üzere, kaolin, kil, feldspat, talk, wollastonit, kalsiyum zirkon silikat, magnezyum zirkon silikat, çinko zirkonyum silikat gibi hammaddelerden sır bünyesine alınır. Sır içindeki oranlarının iyi ayarlanması gerekir. Sırda sertliği artırır ve çekme gerilimlerine dayanıklılık sağlar. Düşük genleşme katsayısına sahiptir. Bu nedenle çamur ve sır arasındaki gerilimleri azaltır ve sır çatlamalarını önler. Sır bünyesinde çok fazla miktarda kullanıldığında sıranın akışkanlığını azaltır. Sırda kullanılan renklendiricilerin, renk oluşumlarını etkilemez. (Genç, 2013, s. 30)



Görsel 2.8. *Kuvars*

Kaynak: https://www.aniyuzuk.com/Data/EditorFiles/blog/do__alta__yuzukler/Quartz.jpg

Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.9. Magnezit

Magnezit katkısı, seramik çamurlarında CaCO_3 'ın yaptığı etkiyi yapar. Magnezit, MgO olarak sırlarda artistik dokuların ve eriticiliğın oluşmasını sağlar. (Arcasoy, 1983, s. 19) Magnezit çamurlarda ve sırlarda oldukça tercih edilen bir hammaddedir. MgO katkılı sırlarda genellikle magnezitten alınarak kullanılır. Dolomit ve talk da MgO içerirler ve sıra direkt olarak %10-20 arasında katıldıklarında sıırı matlaştırırılar. (Arcasoy, 1983, s. 169)



Görsel 2.9. Magnezit

Kaynak: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/Magnesite.jpg/1200px-Magnesite.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.10. Talk

Talk doğada sertlik derecesi çok düşük olan minerallerden biridir. Genellikle talk, %50 silisyumdioksit, %30'dan biraz fazla magnezyum ve %10 dan biraz az lüminadan oksijenden oluşmuştur. (Sacmi, 2002, s. 76) Seramik sanayinde pişirim sıcaklıklarını düşürmesi bakımından maliyeti olumlu etkiler. Elektro porselen üretiminde steatit diye isimlendirilen çamurların reçetelerinde yüksek oranda kullanılır. (Genç, 2013, s. 38)



Görsel 2.10. Talk

Kaynak: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/endustriyel-hammaddeler/talk.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

2.2.11.Wollastonit

Wollastonit İngiliz mineralog ve kimyacı William Hyde Wollaston'a (1766-1828) izafeten isimlendirilmiştir. Wollastonit kalsiyum, silisyum ve oksijenin bileşiminden oluşmuş bir kalsiyum metasilikattır. (Haner And Çuhadaroglu, 2013, s. 64)

Seramik amur ve sırlarında kullanılabilen wollastonit, çamurda eritici özellik göstererek, onun pişirme sıcaklığını düşürür. Karbonat içeren minerallere karşın wollastonit, pişirilme sırasında gaz ıkartmadığından, tek pişirim çamurlarında düşük sıcaklıklarda başarı ile kullanılır. Aynı zamanda wollastonit çamurları sıcaklık değişikliklerine karşı dirençlidir. (Arcasoy, 1983, s. 20)



Görsel 2.11. *Wollastonit*

Kaynak: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/endustriyel-hammaddeler/wollastonit.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. OPAKLİK VE MATLIK NEDİR? OPAKLİK, MATLIK VEREN

BİLEŞİKLERİN, OKSİTLERİN TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDE SERAMİK

BÜNYE VE SIR BÜNYELERİNDE KULLANILMA NEDENLERİ,

OPAKLIK VE MATLIK VEREN BİLEŞİK VE OKSİTLERİN ÇEŞİTLERİ

VE GENELÖZELLİKLERİ

3.1. Opaklık ve Matlık Nedir?

Bir nesnenin ışığı hiç göstermemesi ve dolayısıyla arkasındaki nesne hakkında mevcudiyetine dair hiç bilgi vermemesi durumudur. Bu nedenle ışığı ve nesnelerin görüntülerini geçirmeyen malzemelerle ortaya çıkar. Görme sürecinde sadece malzeme yer alır. Arkada bulunan nesne, malzemenin sahip olduğu hacimce tamamen örtülüdür. Malzemenin yoğunluğu yüksektir. Dolayısıyla geçirgenlik ve saydamlık söz konusu değildir. Gizli, kapalı ve bilinmezdir, sürprizlerle doludur. (Bilgin, 2002, s. 14)

Fransız kökenli “Opak” kelimesi anlam olarak ışık geçirmezliği, donukluğu, saydamsızlığı niteler. Işık, kaynağından yayılmaya başladığında doğrusal bir yol izler. Ve önüne çıkan maddelerle etkileşimi, görüntüyü sağlar. Madde ile etkileşimindeki ışığın yapısı opaklık ve saydamlığı oluşturur. Işık ışınları opak yüzeyli maddelere çarptığında, maddeye düşen ışığın büyük kısmını tutar ve çok azını da yansıtırlar. Opak yüzeyli maddeler karanlıkta kalır.

“ Opaklık, ışının sır içindeki partiküllerden veya kabarcıklardan dolayı meydana gelen difüzyonu, yansıması ve kırılmasının bir sonucudur” (Taylor and Bull, 1986, s. 44).

Opak ve mat sırlar, seramik sanatında farklı sır çeşitleriye de, kelime anlamı olarak ikiside aynıdır. Opak, aynı zamanda mattır. Işığı geçirmezler ve saydam değildirler. Seramik için bu ayrım, parlaklık seviyesine ve yüzeyin tutuculuğuna göredir. Işığı az yansıtan parlak örtücü yüzey oluşturan sırlar opak; ışığı bünyesine alan, parlamayan, dokunulduğunda ipeksi his veren yüzeye sahip sırlar mattır.

Kristal boyutunun daha da düşürülmesi sonucu mat sırlar elde edilir. Mat sırlar adından da anlaşılacağı gibi seramik ürüne mat görünüm veren, ürünün kalitesini artırıcı özellikteki sırlar olarak tanımlanabilir. Böylesi sırların kullanılmasıyla bünyede bulunabilecek ucuz ancak kirlilik

içeren hammaddelerin tolere edilme olanağı da artar. Bunların bir başka özelliği de hemen hiç akıcı olmamalarıdır. Mat sırların üzerine sürülen akıcı sırların akıcılığı bu sır tarafından yavaşlatılır, kalınlık ve sıcaklığa göre akma şekli ayarlanabilir. Mat sırlar pişme sıcaklıklarının üzerinde pişirilirse çoğunlukla parlaklık gösterirler. Tamamen ergimiş bir sır soğuduğunda ve bir kısmı kristalleştiğinde mat sırlar oluşur. Kristaller o kadar ince ve homojen dağılmıştır ki, ışığı dağıtırlar ve düşük oranda ışın yansıtırlar (Gönül, 2005, s. 4).

3.2. Opaklık, Matlık Veren Bileşiklerin, Oksitlerin Tarihsel Süreç İçinde Seramik Bünye ve Sır Bünyelerinde Kullanılma Nedenleri

Antik dünyada camların ve sırların kalay oksitle opaklaştığı yönündeki birçok ifadeye rağmen, son analizler bu amaçla nadiren kullanıldığını göstermiştir. En çok kullanılan opaklaştırıcı Romeitti (Kalsiyum Pyroantimoniate, $\text{Ca}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$). Asurluların Nimroud sarayının sırlı tuğlaları ve Mısır çamuru da bu malzemeyi içerir. (M.S. 9. YY.) (Caiger-Smith, 1973, s. 22) Sanayi devrimiyle hızlanan üretim süreci ve artan talep, seramik sektörü maliyeti az hammadde arayışına girilmiştir. Üretimi daha maliyetli olan kalay oksit yerine zirkon içeren hammaddeler kullanılmıştır.

“Opak sırlar 1960’lı yıllardan beri zirkonlu firitlerden üretilmektedir. Bu firitlerin bileşim aralığı şeffaf firitlerinkine benzerdir ve ZrO_2 ilavesi ağırlıkça % 8-14 arasındadır. Opaklık, daha önceden ergitme ile firitte çözünen zirkonyum silikat kristallerinin sır pişirimi esnasında ortaya çıkışıyla meydana gelir. SiO_2 , B_2O_3 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , CaO , MgO , ZnO , ZrO_2 ve ZrO_2 , SiO_2 opak firit bileşenleridir.” (Limpens and Baay, 1981, s. 192-193)

3.3. Opaklık ve Matlık Veren Bileşik ve Oksitlerin Çeşitleri ve Genel Özellikleri

3.3.1. Baryum Oksit

Katı oranına bağlı olarak, düşük oranlarda kullanılırsa sırlara parlaklık, oranının artması ile matlık verir. Yüksek oranlarda kullanıldığında sırların viskozitesini yükseltir ve kristal oluşumunu engeller. (Karaca, 2014, s.16)

Sır bünyesinde artan oranlarda kullanıldığında matlık oluşturur. Cam oluşturma özelliğine yavaş ulaşır, fakat camlaştığında da hızlı bir akışkanlığa sahip olur. (Genç, 2013, s. 21)

Alkalice zengin sırlarda BaO ile yapılan matlaştırmalarda çoğunlukla sır yüzeyinde kabarcıklar ortaya çıkar. Silis ve kurşun oksitçe fakir olan sırlarda, alkalilerin mol toplamları 0,30 u geçmediği durumlarda, BaO ile mat sırlar elde edilebilir. (Arcasoy, 1983, s.169)

3.3.2. Çinko Oksit

Erime sıcaklığı yüksek olduğundan ancak 1100 °C'nin üstünde eritici özellik gösterir. Toprak alkali metal oksitler gibi sırnın mekanik ve elastik özelliklerini iyileştirir, ısısal genleşme katsayısını düşürür, kimyasal dayanımını iyileştirir ve parlak bir görüntü kazandırır. (Kartal, 1998, s. 21)

Sır bileşiğinin içeriğine, oranlarına, fırın atmosferine ve pişirim yapılan sıcaklığın derecesine göre yüzeyde farklı etkiler gösterir. Hem oksijenli hemde redüksiyon fırınlarında kullanılır. Çinko oksit bir bazik görevi görür ve sırların eriyebilirliğini artırır. (Grimshaw, 1971, s. 346)

Kurşun, feldspat ya da borik asit içeren sırlara eritici (flux) olarak eklendiği zaman çinko oldukça değerli bir materyaldir. Sorunsuz ve düzgün sırlar için yardımcıdır. Ancak çinkonun eritici olarak kullanıldığı sırlarda, toplanma, oyuklanma ve iğne deliği oluşabilir. Ayrıca renklerde beneklenme ve bozulmada görülebilir. Çok miktarda kullanımı soruna sebep olabileceği için, düşük oranlarda kullanımı önerilir. Çinko oksidin varlığının, renklendirici oksitler tarafından elde edilen renkler üzerinde belirgin bir etkisi vardır. Demir oksit ve çinko oksit beraber kullanıldığında meydana gelen rengin, donuk ve soluk olabilme eğilimi vardır. Çinko ve krom yeşilden ziyade kahverengi renkler oluşturmaktadır. Çinko ve kalay hafif pembemsi ya da kahverengimsi sırlar verir. Çinko ve titanyumun beraber kullanımı sırnın kristal gelişimini teşvik etmektedir. (Rhodes, 1973, s. 93)

3.3.3. Kalay Oksit

Kalay oksit endüstriyel ve sanatsal seramik üretimlerinde opaklaştırıcı olarak tercih edilen bir malzemedir. Sırlarda kullanımının keşfedilmesi beyaz sır üretimini mümkün kılmıştır. Sırlara renklendirici oksitlerle birlikte yumuşak ve hoş dokular kazandırır. Kalay sırlı ürünler; Pers, İspanya, güney ve orta Avrupa'daki üretimlerin önemli bir parçasıdır. Kurşunlu sırlara kalay ilave edilmesiyle üretilen beyaz, opak sırlar, mayolika dekorları için ideal bir arka plan olmuştur. (Rhodes, 1973, s. 202)

Kalay tüm pişirim yöntemleri için uygundur. Sırda akışkanlık ve çatlama oluşturmadağı için özellikle düşük pişirimli sıcaklıklar için uygundur. Yüksek sıcaklık için kullanımı daha azdır. Kalay yüksek derecede ve özellikle redüksiyonlu pişirimlerde olumsuz etkiler yapabilir. Opaklığın geliştirilebilmesi ve yüzey kalitesinin daha iyi olması için kalay tek başına kullanıldığında daha başarılı sonuçlar verebilir. (Zakin, 2001, s. 135)

3.3.4. Kalsiyum Oksit

Kalsiyum seramik sırları için en faydalı elementlerden biridir. Kalsiyum içeren hammaddelerin düşük maliyeti ve birçok kimyasal özelliğı, yaygın kullanımının sebebidir. Pişirimde sır ve çamur bünye arasında tampon görevi görür. Kalsiyum oksit sırlarda çatlamayı azaltır, sırları sertleştirir ve hava koşullarında karış direncini artırır. (Behrens, 1992, s. 32) Bu özelliklerinden dolayı seramik sektörünün vazgeçilmez hammaddeleri arasındadırlar.

Yüksek derece sırlarda kalsiyum oksit temel eritici olabilir ancak daha düşük derecelerdeki sırlarda kurşun, çinko veya sodyum gibi diğer eriticilerin de kalsiyumla birlikte sırn erimesi için kullanılması zorunludur... Bazı sırlarda kalsiyum miktarını artırarak, sırn şeffaflığını çok fazla etkilemeden mat bir yüzeye ulaşılabilir. (Rhodes, 1973. s. 92)

3.3.5. Titanyum Oksit

Seramik sırlarında, titanın en belirgin özelliğı olan matlaştırıcı ve kristal oluşturuu özelliklerinden yararlanılarak artistik sırlar elde edilir. (Arcasoy, 1983, s. 198)

Titanyum dioksit içeren sırlarda, kalay ve zirkonyumlu sırların aksine opaklık ve matlık sırn soğuma anında kristalize olmasıyla oluşmaktadır. Ayrıca kalay ya da zirkon ile kıyaslandığı zaman sıra açık bir şekilde farklı karakteristik verir ve renklendirici oksitlerle beraber benekli dokular yaratır (Scott, 1998, s. 70).

Sırlarda matlaştırıcı ve kristal oluşturuu özellikler sağlar. Sırlarda saf titan oksit ile beyaz, krem, açık sarı renkler elde edilir. Artistik sırlar ve astarların renklendirilmesinde titanın daha saf şekli olan rutil kullanılır. Rutil az miktarda demir ile % 85-95 oranında TiO₂ içerir. Titana oranla daha esmer renk verir. Demir içerdiğinden ten renginden kahverengimsi tonlarına kadar değişen renkler elde edilebilir. Astarlara % 10 oranında ilave edildiğinde, yüzey üzerinde sır kullanılmadığında uçuk turuncu, % 30 oranında ise, açık, parlak, kahverengimsi, turuncu bir renk verir. Aynı oranlar,

astar yüzeyi sırlandığında daha koyu, gölgeli bir renk alır. Diğer oksitler ile kullanıldığında daha yumuşak daha sıcak bir renk skalası, iyi bir efekt verir (Çobanlı, 1996, s. 45).

3.3.6. Zirkon Dioksit

Kalay oksit gibi örtücülük yapmada kullanılan zirkon oksidin endüstride en çok kullanılan şekli zirkon silikattır. ($ZrSiO_4$) Örtücülük, zirkon silikatın ince öğütülmesi ile orantılı olarak artış gösterir. (Arcasoy, 1983, s. 196)

Sırlarda opaklaştırıcı amaçla yer alan zirkonyum oksitin çoğunlukla alternatif olarak kullanılmasının sebebi kalay oksite göre daha ucuz olmasıdır. Kalaydan daha sert bir beyazlık vermektedir ve 2700 °C erime noktası ile oldukça refrakter özelliğine sahip oksittir. Sırın sertliği ve viskozitesini yükseltir. Genellikle sırların içine zirkonyum silikat olarak kullanılır. % 4 ile % 12 eklenmesi sonrası kısmen ya da tam opaklığı vermektedir (Scott, 1988, s. 70). Yüksek dereceli pişirimlerde etkileri çeşitlidir. Mat sırlarda yüzeyde incecik bölünmüş dokular göze çarparken, parlak ve saydam sırların yüzeyinde çok parlak ve derinlikten uzak bir eğilim vardır. Zirkonyum oksit redüksiyonlu pişirimlerde iyi sonuç vermektedir. Genellikle opaklaştırıcı etki için kullanılan zirkonyum % 15 ile % 20 oranlarda kullanıldığında sert ve zengin mat yüzeyler görülmektedir (Zakin, 2001, s. 135).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DÖKÜM ÇAMURU VE OPAK, MAT SIRLARI KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN ÖRNEKLER

4.1. DÖKÜM ÇAMURU KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN ÖRNEKLER

4.1.1. Barbara Frey

Sanatçı, Indiana University’de seramik alanında eğitimini tamamladıktan sonra; Texas A&M University-Commerce sanat profesörlüğü yapmıştır. Çaydanlıkları ile tanınan sanatçı, birçok karma ve kişisel sergiye katılmıştır.

Genelde döküm çamuru ile çalışan sanatçı, çamur ve sır üzerinde doku çalışmaları yapmıştır. Döküm çamur bünyelerinde aplikasyon yöntemi ile birimleri çoğaltmış, birbirinden farklı dokular denemiştir.



Görsel 4.8. Barbara Frey

Kaynak: <https://i.pinimg.com/474x/ae/ba/3d/ae3d92cb3130b4ae1e8c1202c99d4c--slips-evans.jpg>

Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.2. Emel Şölenay

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde Öğretim üyesi olan çalışmakta olan sanatçı; Lisans, Yüksek lisans ve Sanatta yeterlik eğitimini AÜ. G.S.F. tamamlamıştır. Çalışmalarında doğadan esinlendiği imgeleri, düzenlemeler ve seramik formlarında kullanmaktadır. Soyutladığı kuş ve baykuş figürlerini geometrik

biçimli formlarla tasarlamaktadır. Şekillendirme aşamasında döküm çamuru kullanmaktadır. Sanatçının; döküm çamurunu kullanmasının nedeni, çalışmalarına uyguladığı Redüksiyonlu lüsterli sırların düzgün, pürüzsüz yüzeylerde başarılı sonuçlar vermesidir.



Görsel 4.10. *Emel Şölenay*

Kaynak: *Emel Şölenay Fotoğraf Arşivi*

4.1.3. Kala Stein

2009 yılında New York'ta Alfred Üniversitesinde yüksek lisans seviyesinde mezun olduktan sonra, bir çok galeride küratörlüğü yapmıştır.

Yenilikçi kalıp yöntemleriyle tanınan sanatçı, yeni teknolojileri seri üretime entegre etmiştir. Seramikleriyle kalabalık yerleştirmeler yapmış, deneysel seramik üzerine yönelmiştir.



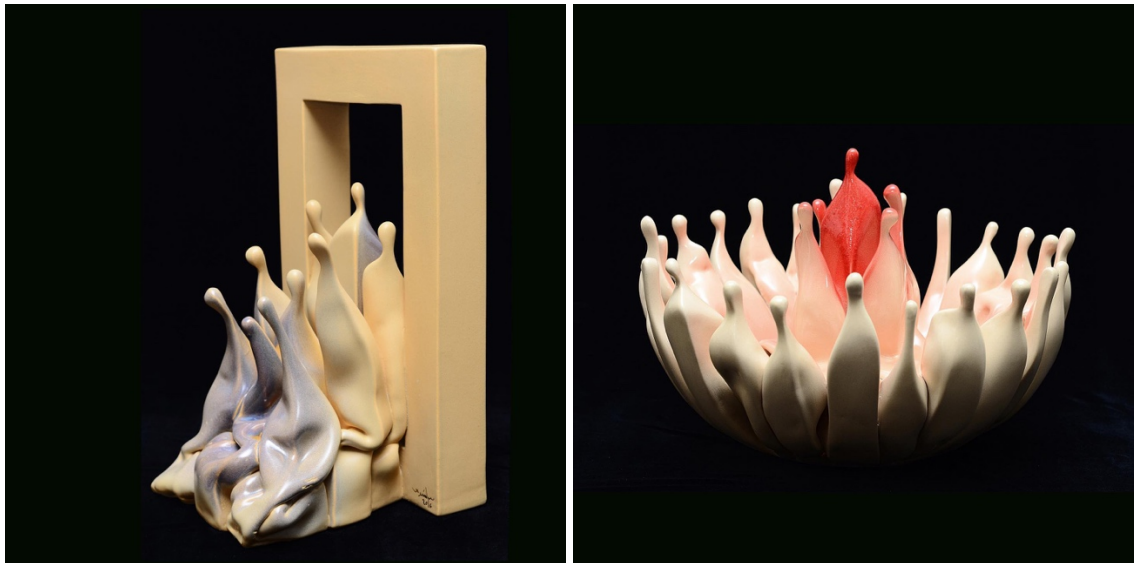
Görsel 4.5. Kala Stein

Kaynak:

https://static.wixstatic.com/media/d44649_8b0a6ace4adc4124ad8b4c32a86df391.jpg/v1/fit/w_1000%2Ch_1000%2Cal_c%2Cq_80/file.png Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.4. Kemal Uludağ

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde Öğretim üyesi olarak çalışmakta olan sanatçı; Lisans ve Yüksek lisans eğitimini Hacettepe Üniversitesi G.S.F.'inde tamamlamıştır. Sanata yeterlilik eğitimini Anadolu Üniversitesi'nde yapmıştır. Sanatçı döküm çamuruyla şekillendirdiği insan formlarını, toplumun gelenek, göreneklerini, yaşamın dinamiklerini, tabularını sorgulamış; bu formlarıyla heykel ve düzenleme eserleri meydana getirmiştir.



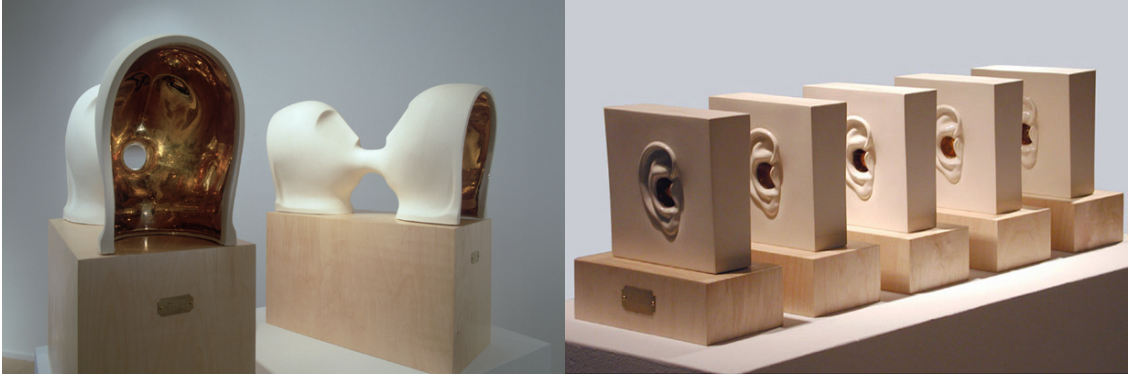
Görsel 4.6. Kemal Uludağ

Kaynak: <https://www.facebook.com/kmluludag> Erişim Tarihi: 8.12.2020

4.1.5. Marek Cecula

1944 doğumlu sanatçı, İsrail’de eğitimini tamamladıktan sonra; New York Parsons The New School For Design okulunda bölüm başkanlığı yapmıştır. Birçok karma ve kişisel sergilerde bulunmuş, seramiği diğer sanat disiplinlerine entegre etmiştir.

Sanatçı; genelde alçı tornada modellediği formlarını, kalıplayıp döküm çamuru ile üretmiştir. Bu formları çoğaltıp, deforme edip yerleştirme sanatı disiplinlerinde eserler ortaya çıkarmıştır.



Görsel 4.7. Marek Cecula

Kaynak: http://www.ceculamarek.com/webyep-system/data/116-im-INTERFACE_foto1-9023.jpg Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.6. Peter Pincus

New York’lu sanatçı ve eğitimci Peter Pincus, New York State College of Ceramics okulunda lisans ve yüksek lisansını tamamlamış ve bir çok üniversitede öğretmenlik yapmıştır.

Sanatçı; geleneksel vazo formlarını modernize edip, kalıplama ve döküm yöntemi ile üretmiştir. Kalıp üzerinde renkli döküm çamuruyla dekor çalışmaları yapıp, mat ve renkli seramikler yapmıştır.



Görsel 4.4. *Peter Pincus*

Kaynak: https://peterpincus.com/img/pieces/pp_newurncolor.jpg Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.7 Rachel Kneebone

Oxfordshire doğumlu sanatçı, Royal College of Art’da lisans eğitimi almıştır. Kariyerinde kısa sürede ödüller almış, başarılı sergiler açmıştır. Deforme edilmiş vücut figürleri ile çoklu, görkemli heykeller yapmıştır. Tekrar eden figürler için kalıplama yöntemi ile porselen döküm çamuru eserler vermiştir.



Görsel 4.2. *Rachel Kneebone*

Kaynak: <https://whitecube.com/media/w1200/Artists/rachel-kneebone-still-life-triptych-2011.jpg> Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.8. Richard Notkin

Kansas City Sanat Enstitüsü'nde lisansını eğitimini tamamlamış ve akademik kariyerine devam etmiştir. Geleneksel Yixing seramiklerinden etkilenmiş, kalıpla şekillendirme yöntemiyle döküm çamurundan çaydanlık heykelleri üretmiştir. Modüler tasarımlarıyla, aynı kalıplardan farklı modeller yapmıştır.



Görsel 4.1. Richard Notkin

Kaynak: <https://i0.wp.com/artaxis.org/wp-content/uploads/notkin-1-new.jpg?w=451&h=338&ssl=1>

Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.1.9. Ron Nagel

Amerikalı sanatçı küçük yaşta beri seramikle ilgilenmiş, bu alanda uzmanlığını yapmıştır. Birçok devlet üniversitesinde eğitim vermiş, son olarak özel bir okulda sanat profesörlüğüne devam etmektedir. Soyut dışavurumcu sanatçı, küçük ölçekli heykellerini kalıp ve döküm yöntemi ile üretmiş, airbrush yöntemi ile sır ve dekor uygulamaları yapmıştır.



Görsel 4.3. Ron Nagel

Kaynak: <http://ronnagle.net/wp-content/uploads/2017/06/Message-to-Raphael.2-1024x1024.jpg> Erişim

Tarihi: 19.02.2020

4.1.10. Wendy Walgate

Kanadalı sanatçı; Cranbrook Academy of Art güzel sanatlar fakültesinden mezun olmuş, uzmanlığını Toronto Üniversitesi'nde sanat tarihi olarak yapmıştır. Yaptığı hayvan figürlerini kalıp ve döküm yöntemi ile çoğaltmış, yığınlar halindeki oyuncak arabası şeklinde heykelleri vardır.



Görsel 4.9. Wendy Walgate

Kaynak: <https://santiagogallery.files.wordpress.com/2009/04/roadmaster-wagon2.jpg> Erişim Tarihi:

19.02.2020

4.2. OPAK, MAT SIRLARI KULLANAN BAZI SANATÇILARDAN ÖRNEKLER

4.2.1. Alev Ebüzziya Siesbye

1938 İstanbul doğumlu seramik ve cam tasarımcısı, şimdiki adı Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi olan dönemin İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi'nde heykel eğitimi almıştır. Seramik sektöründe dünya çapında fabrikalarda tasarımcı olarak görev aldı, diğer taraftanda yaptığı ince et kalınlığına sahip, opak ve mat sırlı çanaklarıyla ünlüdür.



Görsel 4.16. *Alev Ebüzziya Siesbye*

Kaynak: <http://www.artnet.com/artists/alev-eb%C3%BCzziya-siesbye/> Erişim Tarihi: 27.11.2020

4.2.2. Brett Kern

Sanatçı, Pensilvanya'daki California University seramik bölümünden mezun olmuş ve kişisel atölyesinde eğitim vermiştir. Bir çok sergiye katılmış, başka sanatçılarla ortak eserler vermiştir. Sanatçı, balon şeklindeki oyuncak figürlerini kalıplama yöntemiyle üretmiş, renklendirilmiş döküm çamuru bünyelerde dekor çalışmaları yapmıştır.



Görsel 4.17. *Brett Kern*

Kaynak: <https://media.uco.edu/press/uploads/2019/03/thumbs/medium/brett-kern-art-submitted.jpg>

Erişim Tarihi: 19.02.2020

4.2.3. Fujino Sachiko

Sanatçının, Kyoto'daki Fujikawa Tasarım Okulun'da moda tasarım bölümünde başlayan kariyeri; çömlekçilik dersinde seramikle tanışması onu plastik sanatlara yönlendirmiştir. Seramik sanatçısı Asuka Tsuboi'nin öğrenciliğini yaptığı Tetsukayama Junior Kolej'de eğitimini tamamlamıştır. Sanatçı heykellerine renkli mat sırları püskürtme yöntemiyle uygulamıştır.



Görsel 4.11. *Fujino Sachiko*

Kaynak: <https://www.mirviss.com/artists/fujino-sachiko?view=slider#5> Erişim Tarihi: 27.11.2020

4.2.4. Grayson Perry

İngiliz sanatçı ve yazar Perry seramik vazoları, duvar halıları ve aktivist yönüyle tanınır. Vazolarını geleneksel sucuk yöntemi ile yapmış üzerlerine sırlama, astarlama, sgrafito, baskı transferleri ile dekor etmiştir. Sanatın teorik yönleri, çağdaş sanat ortamıyla ilgili makaleleri ve sergileriyle Turner ödülüne layık görülmüştür.



Görsel 4.19. Grayson Perry

Kaynak: <https://www.sothebys.com/en/auctions/ecatalogue/2019/contemporary-art-eve-120020/lot.4.html?locale=en> Erişim Tarihi: 28.11.2020

4.2.5. Liu Jianhua

Porselen sanayisi ile ünlü olan Jingdezhen kentinde 14 yıl yaşayan ve eğitim alan sanatçı 1989'da eğitimini tamamladıktan sonra kendi stüdyosunda çalışmalarına devam etti. Örtücü sır ve sıraltı boylarla dekor yaptığı, elbiseli yarım kadın figürleriyle tanınmıştır.



Görsel 4.15. *Liu Jianhua*

Kaynak: <http://www.artnet.com/artists/liu-jianhua/> Erişim Tarihi: 27.11.2020

4.2.6. Morino Hiroaki Taimei

Japon sanatçı babasının çömlekçi oluşu nedeniyle seramikle iç içe olmuş, eğitim hayatı da bu alanda ilerlemiştir. 1960’larda Chicago Üniversitesi Sanat bölümünde ders vermiştir. Japon ulusal hazineleri ünvanı olan geleneksel çömlek ustalarını örnek almış, daha modern hallerini yorumlamıştır. Sanatçı formlarında yüzeysel tasarımları ile beğeni toplamış, bu tasarımları opak ve mat seramik sırlar ile renklendirmiştir.



Görsel 4.12. *Morino Hiroaki Taimei*

Kaynak: <https://www.artsy.net/artist/morino-hiroaki-taimei> Erişim Tarihi: 27.11.2020

4.2.7. Peter Shire

1947 Los Angeles doğumlu sanatçı, tasarımcı Peter Shire, 1972’de kendi stüdyosunu kurmadan önce Chouinard Enstitüsü’nde seramik eğitimi aldı. Bauhaus ve Art Deco hareketlerinden etkilenen Shire, sanat ve endüstriyel tasarım arasında bağlantı kurmuştur. Mobilya tasarımları ve renkli opak sırlarıyla yaptığı çaydanlıkları ile tanınır.



Görsel 4.13. Peter Shire

Kaynak: <http://www.artnet.com/artists/peter-shire/> Erişim Tarihi: 27.11.2020

4.2.8. Robert Arneson

1930 doğumlu Amerikalı sanatçı Robert Arneson, karikatürist olarak başladığı kariyerinde sanat profesörlüğüne kadar ilerlemiştir. Oakland’daki California Collage of Arts and Mills Kolejinde lisans ve yüksek lisans eğitimini tamamladı. Yaşadığı dönemde seramiğin sanat disiplinleri arasında sayılmadığı düşüncesine rağmen, cesurca bir tavırla Davis’te seramik heykel bölümünü kurmuştur.



Görsel 4.18. *Betty Davenport Ford*

Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Arneson Erişim Tarihi: 28.11.2020

4.2.9. Rudy Autio

Amerikalı sanatçı yirmi sekiz yıl boyunca Montana Üniversitesi'nde seramik alanına başkanlık etti. Emeritus Güzel Sanatlar Okulu'ndan profesör olarak emekli olmuştur. Birçok ödüle layık görülmüştür. Sanatçının en iyi bilinen eserleri figüratif seramik vazoları olsa da plastik farklı materyallerle yaptığı heykel çalışmaları da vardır.



Görsel 4.20. Rudy Autio

Kaynak: <http://www.rudyautio.com/works.html#Ceramic%20Works> Erişim Tarihi: 28.11.2020

4.2.10. Vipoo Srivilasa

Avusturalya’da yaşayan Tayland asıllı sanatçı Monash Üniversitesi’nde seramik eğitimine başlamış ve akademik kariyerine devam etmiştir. Birçok ödül almış, dünyanın farklı yerlerinde sergilere katılmıştır. Sanatçı heykellerinde kültürel karakterlerinden etkilenmiş, çok renkli örtücü sırlar kullanmıştır.



Görsel 4.14. Vipoo Srivilasa

Kaynak: <https://vipoo.com/> Erişim Tarihi: 27.11.2020

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SERAMİK DÖKÜM ÇAMURU VE SIR BÜNYESİNDE OPAKLIK, MATLIK VEREN BİLEŞİK VE OKSİTLER İLE YAPILAN DENEYSEL SIR REÇETELERİ VE SERAMİK UYGULAMALARI

5.1. Deneysel Çalışmalar

Deneysel çalışmalara başlamadan önce kullanılacak olan döküm çamuru ve renklendirici oksitler temin edilmiştir. Reçetelerin uygulanacağı deneme plakaları ve dik yüzeylerde etkilerini görebilmek için üç boyutlu deneme vazoları üretilmiştir. Döküm çamuru, sırlarda kullanılacak bileşiklerin, oksitlerin; fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

5.1.1. Seramik döküm çamurunun kimyasal analizi

Araştırmada, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik bölümünden temin edilen seramik döküm çamuru kullanılmıştır. Döküm çamurunun kimyasal analizi 2019 yılında Seramik Araştırma Merkezi tarafından yapılmıştır. Tablo 5.1’de yer almaktadır.

Tablo 5.1. Seramik Döküm Çamurunun Kimyasal Analizi (%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	H ₂ O	Na ₂ O	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	BaO
65,79	21,82	5,56	3,80	0,99	0,71	0,52	0,44	0,23	0,13

5.1.2. Sırlarda kullanılan hammaddelerin kimyasal analizleri

Araştırmada kullanılan hammaddeler Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik bölümünden temin edilmiş; kimyasal analizleri 2017 yılında Seramik Araştırma Merkezi tarafından yapılmıştır. Tablo 5.2’de yer almaktadır.

Tablo.5.2. Sırlarda Kullanılan Hammaddelerin Kimyasal Analizleri

Hammadde	Si ₂ O	Al ₂ O ₃	H ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	Cr ₂ O ₃	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	B ₂ O ₃	SrO	A.Z.
Üleksit	4,16	0	23,09	0	24,71	2,77	0,10	0	0	0	9,30	0	34,93	0,95	0
Potasyum Feldspat	71,11	15,58	0	9,61	0,37	2,52	0,20	0	0	0	0,03	0,07	0	0	0,05
Y.U.K.	70,28	13,92	6,71	2,64	2,51	1,83	1,80	0,13	0,09	0,09	0	0	0	0	0
Kuvars	99,21	0	0,02	0,12	0,08	0	0,18	0	0	0	0,38	0	0	0	0
Kalsit	0,52	0,68	0	0	56,97	0	0,07	0	0	0	0	1,36	0	0	0

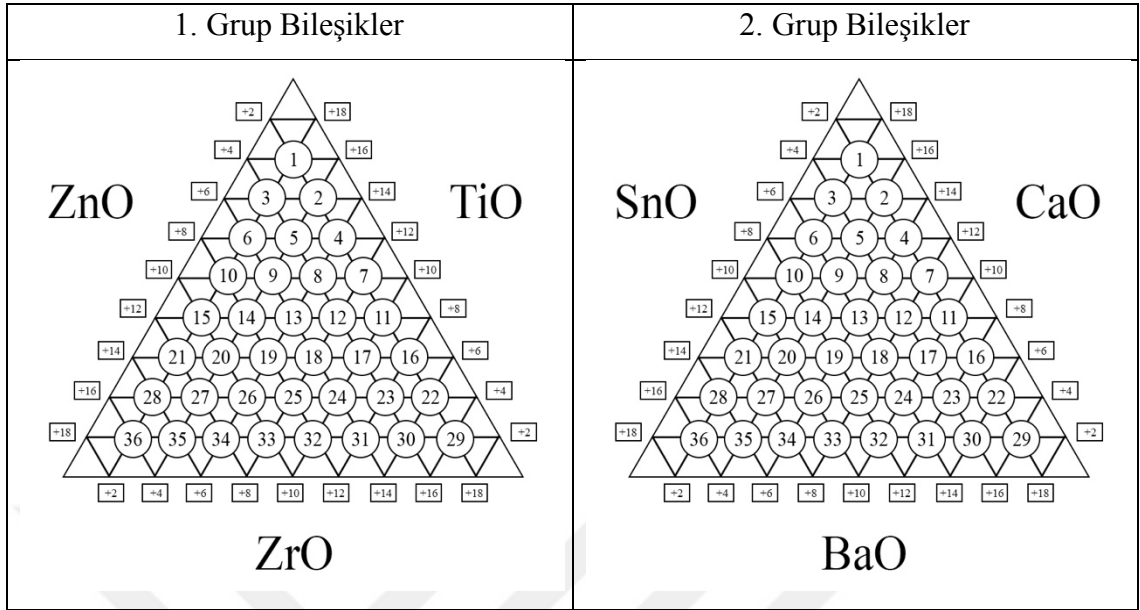
5.1.3. Denemelerde kullanılan hammaddelerin reçete (%) oranları

Denemelerde kullanılan sır (şeffaf) reçetesi için standart olarak %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında 6 farklı opaklaştırıcı ve matlaştırıcı bileşikler ilavesi, kullanılan seramik döküm çamuru reçetesi için 5 farklı opaklaştırıcı ve matlaştırıcı bileşikler ilavesi % 9, 11, 14, 17 oranlarında belirlenmiştir. (Tablo 5.3’de verilmiştir.) Bu bileşikler iki grup halinde üçlü artan sistemde farklı oranlarda denenmiştir. (Tablo 5.4’de verilmiştir.) Bu denemelerin sonucunda 17 farklı sır reçetesine, 8 farklı renklendirici oksitle standart olarak % 1, 3 oranlarında denenmiştir. Tablo 5.5’de yer verilmiştir.

Tablo 5.3. Döküm çamuru ve sır denemelerine katılan hammadde % oranları

Sır Reçetesi	Hammaddeler	Çamur Reçetesi	Hammaddeler
100	1	100	9
100	2	100	11
100	4	100	14
100	6	100	17
100	8		
100	10		
100	12		
100	14		
100	16		

Tablo 5.4. Sır denemelerindeki üçlü artan sistemde hammadde % oranları



Tablo 5.5. Sır denemelerindeki renklendirici (opaklaştırıcı) oksit % oranları

Reçete No	MgO	Fe ₂ O ₃	CuO	CoO
1	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
2	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
3	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
4	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
5	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
6	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
7	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
8	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
9	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
10	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
11	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
12	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
13	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
14	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
15	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
16	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3
17	%1, 3	%1, 3	%1, 3	%1, 3

Şeffaf sır reçetesi (Tablo 5.6’da verilmiştir.) aşağıda yer almaktadır.

Tablo 5.6. Araştırmada kullanılan şeffaf sır reçetesinin bileşimi (%)

Üleksit	15
Potasyum Feldspat	45
Çinko Oksit	4
Yıkanmış Uşak Kaolini	14
Kuvars	22



Tablo 5.7. Şeffaf sıranın Seger formülü

Sır	Seger formülü		
Şeffaf Sır	0,069 Na ₂ O 0,138 CaO 0,169 ZnO 0,276 K ₂ O	0,463 Al ₂ O ₃	0,346 B ₂ O ₃ 3,301 SiO ₂

5.1.4. Deneylerde kullanılan seramik döküm çamuruna yapılan testler

5.1.4.1. Litre ağırlığı

Litre ağırlığı testi sıvı haldeki çamur, astar ve sırlarda kullanılmaktadır.

Kuru madde ve su oranlarını belirlemede etkili bir yöntemdir. Bu test için öncelikle mezür boşken tartılır (T1), daha sonra kontrolü yapılacak sırdan 1000 ml’lik işaret çizgisine kadar doldurulur, tartılır (T2). Litre ağırlığı tespit edilir. Aşağıda verilen formül ile sıran içindeki kuru madde miktarı hesaplanır. $P=T2-T1$ (Şölenay, 2011, s.19).

5.1.4.2. Küçülme testleri

Küçülme testleri; kuru küçülme, pişme küçülmesi ve toplu küçülmedir. Küçülme testleri Ateş Arcasoy'un "Seramik Teknolojisi" isimli kitabında bulunan formüllere göre hesaplanmıştır. Kuru küçülme testleri için; kalıplardan çıkarılan deneme plakaları kumpas yardımıyla işaretlenerek plastik uzunlukları alınmış, kurutularak uzunlukları kaydedilmiştir. Ortalamaları alınarak döküm çamuru reçetelerinin kuru küçülmesi bulunmuştur.

Pişme küçülmesi testleri için; pişirme işlemi 1200 °C'de yapılmış, pişme sonrası kumpas yardımıyla uzunlukları ölçülmüştür. Ortalamaları alınarak döküm çamuru pişme küçülmesi bulunmuştur.

Toplam küçülme testleri için; deneme plakaları kumpas yardımıyla plastik uzunlukları ve pişme sonrası uzunlukları ölçülmüştür. Ortalamaları alınarak döküm çamuru reçetelerinin toplu küçülmesi bulunmuştur. Aşağıda küçülme testlerinin formülleri bulunmaktadır.

$$\% \text{ Kuru Küçülme} = \frac{(\text{Plastik Uzunluk} - \text{Kuru Uzunluk})}{\text{Plastik Uzunluk}} 100$$

$$\% \text{ Pişme Küçülmesi} = \frac{(\text{Kuru Uzunluk} - \text{Pişmiş Uzunluk})}{\text{Kuru Uzunluk}} 100$$

$$\% \text{ Toplam Küçülme} = \frac{(\text{Plastik Uzunluk} - \text{Pişmiş Uzunluk})}{\text{Plastik Uzunluk}} 100$$

5.1.4.3. Su emme

Hazırlanan reçeteler dolu döküm ile şekillendirilmiştir. Bu deneme plakaları kurutulduktan sonra 1200 °C'de pişirilmiştir. Kuru olarak hassas terazide tartımları yapılmıştır (Kuru Pişmiş Ağırlık). Su emme deneyi; 12 saat su içinde bekletilmiş, deneme plakalarının üzerindeki nemli yapısı kaybolmayacak şekilde bir bez ile kurularak hassas terazide yaş tartımları yapılmıştır (Yaş Pişmiş Ağırlık).

$$\% \text{ Su Emme} = \frac{(\text{Yaş Pişmiş Ağırlık} - \text{Kuru Pişmiş Ağırlık})}{\text{Kuru Pişmiş Ağırlık}} 100$$

Kaynak: Arcasoy, 1983, s.36

Tablo 5.8. *Seramik döküm çamurunun litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri*

	Litre Ağırlığı	Kuru Küçülme	Pişme Küçülmesi	Toplam Küçülme	Su Emme
Döküm Çamuru	1728,00	2,40	6,91	9,15	4,18

Belirlenen oranlarda SnO₂, ZnO, BaCO₃, TiO₂, ZrO₂ katkılarıyla hazırlanan döküm çamurlarının 1200°C’de pişirildikten sonraki yüzey görüntüleri görsel 5.1. ve görsel 5.5. arasında verilmiştir.

5.2. Opaklık, Matlık Veren Bileşik ve Oksitlerin Seramik Döküm çamurundaki etkileri

5.2.1. Baryum Oksit’in Seramik döküm çamurundaki etkileri

Seramik döküm çamuruna Baryum oksit %9, 11, 14, 17 oranlarında katılmıştır. Baryum oksit havanda öğütülmüş, kuru haldeki döküm çamuruna ilave edilerek; su ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışımın alçı kalıplarında şekillendirilmesi yapılmıştır. Kurutulduktan sonra Baryum oksit katkılı deneme plakaları 900 °C’de bisküvi pişirimi, ikinci pişirimi de 1200 °C’de yapılmıştır. Seçilen oranda kase formunda deneme objesi yapılmış; yarısı şeffaf sırla sırlanarak 1200 °C’de pişirilmiştir.

Tablo 5.9. *Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)*

Reçete no	Seramik döküm çamuru	Baryum oksit
BA1	100	9
BA2	100	11
BA3	100	14
BA4	100	17

Tablo 5.10. *Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)*

Reçete no	Litre Ağırlığı	Kuru K.	Pişme K.	Toplam K.	Su Emme
BA1	1728,00	6,66	3,57	6	10,35
BA2	1728,00	3,33	1,72	5	12,07
BA3	1728,00	5	0	5	13,71
BA4	1728,00	3,33	0	3,33	15,56



Görsel 5.1. *Baryum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görüntüleri.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi



Görsel.5.2. *Baryum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarı şeffaf sırlı kase formu.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

Seramik döküm çamuruna artan oranlarda Baryum oksit ilavesi ile oluşturulan deneme plakalarının 1200 °C’de pişmiş hallerinde ham haline göre daha beyaz oldukları görülmüştür. Yüksek oranlarda hammadde katkısı küçülmeyi azaltmıştır. Bünye plastik özelliğini yitirmemiştir.

5.2.2. Çinko Oksit’in Seramik döküm çamurundaki etkileri

Seramik döküm çamuruna Çinko oksit %9, 11, 14, 17 oranlarında katılmıştır. Çinko oksit havanda öğütülmüş, kuru haldeki döküm çamuruna ilave edilerek; su ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışımın alçı kalıplarında şekillendirilmesi yapılmıştır. Kurutulduktan sonra Çinko oksit katkılı deneme plakaları 900 °C’de bisküvi pişirimi, ikinci pişirimi de 1200 °C’de yapılmıştır. Seçilen oranda kase formunda deneme objesi yapılmış; yarı şeffaf sırla sırlanarak 1200 °C’de pişirilmiştir.

Tablo 5.11. *Seramik döküm çamuru ve Çinko oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)*

Reçete no	Seramik döküm çamuru	Çinko oksit
ZN1	100	9
ZN2	100	11
ZN3	100	14
ZN4	100	17

Tablo 5.12. *Seramik döküm çamuru ve Baryum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)*

Reçete no	Litre Ağırlığı	Kuru K.	Pişme K.	Toplam K.	Su Emme
ZN1	1728,00	3,33	10,34	13,33	3,28
ZN2	1728,00	5	10,52	15	1,34
ZN3	1728,00	5	12,28	1,66	1,89
ZN4	1728,00	6,66	12,50	18,33	0,15



Görsel 5.3. *Çinko oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünümleri.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi



Görsel.5.4. Çinko oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

Seramik döküm çamuruna artan oranlarda Çinko oksit ilavesi ile oluşturulan deneme plakalarının oranları arttıkça bünye renginde değişme görülmüştür. Bünyenin bağlayıcı özelliği azalmış, pişirimden sonra dökümler görüşmüştür. Yüksek oranlarda hammadde katkısı çamuru özsüzleştirmiş, bünye plastik özelliğini yitirmiştir.

5.2.3. Kalay Oksit'in Seramik döküm çamurundaki etkileri

Seramik döküm çamuruna Kalay oksit %9, 11, 14, 17 oranlarında katılmıştır. Kalay oksit havanda öğütülmüş, kuru haldeki döküm çamuruna ilave edilerek; su ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışımın alçı kalıplarında şekillendirilmesi yapılmıştır. Kurutulduktan sonra Kalay oksit katkılı deneme plakaları 900 °C'de bisküvi pişirimi, ikinci pişirimi de 1200 °C'de yapılmıştır. Seçilen oranda kase formunda deneme objesi yapılmış; yarısı şeffaf sırla sırlanarak 1200 °C'de pişirilmiştir.

Tablo 5.13. *Seramik döküm çamuru ve Kalay oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)*

Reçete no	Seramik döküm çamuru	Kalay oksit
SN1	100	9
SN2	100	11
SN3	100	14
SN4	100	17

Tablo 5.14. *Seramik döküm çamuru ve Kalay oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)*

Reçete no	Litre Ağırlığı	Kuru K.	Pişme K.	Toplam K.	Su Emme
SN1	1728,00	1,66	10,16	11,66	3,11
SN2	1728,00	3,33	10,34	13,33	2,60
SN3	1728,00	5	10,52	15	2,19
SN4	1728,00	3,33	8,62	11,66	6,72



Görsel 5.5. *Kalay oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünümleri.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi



Görsel.5.6. Kalay oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarı şeffaf sırlı kase formu.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

Seramik döküm çamuruna artan oranlarda Kalay oksit ilavesi ile oluşturulan deneme plakalarının 1200 °C’de pişmiş hallerinde ham renk tonu biraz daha açılmıştır. Küçülmesinde ham bünyeye göre değişim gözlemlenmiş, bünye plastik özelliğini yitirmemiştir.

5.2.4. Titanyum Oksit’in Seramik döküm çamurundaki etkileri

Seramik döküm çamuruna Titanyum oksit %9, 11, 14, 17 oranlarında katılmıştır. Titanyum oksit havanda öğütülmüş, kuru haldeki döküm çamuruna ilave edilerek; su ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışımın alçı kalıplarında şekillendirilmesi yapılmıştır. Kurutulduktan sonra Titanyum oksit katkılı deneme plakaları 900 °C’de bisküvi pişirimi, ikinci pişirimi de 1200 °C’de yapılmıştır. Seçilen oranda kase formunda deneme objesi yapılmış; yarı şeffaf sırla sırlanarak 1200 °C’de pişirilmiştir.

Tablo 5.15. *Seramik döküm çamuru ve Titanyum oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)*

Reçete no	Seramik döküm çamuru	Titanyum oksit
Tİ1	100	9
Tİ2	100	11
Tİ3	100	14
Tİ4	100	17

Tablo 5.16. *Seramik döküm çamuru ve Titanyum oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri. (%)*

Reçete no	Litre Ağırlığı	Kuru K.	Pişme K.	Toplam K.	Su Emme
Tİ1	1728,00	5	10,34	15	0,15
Tİ2	1728,00	3,33	10,34	13,33	0,66
Tİ3	1728,00	5	8,77	13,33	0,15
Tİ4	1728,00	5	10,52	15	0,13



Görsel 5.7. *Titanyum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünümleri.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi



Görsel.5.8. *Titanyum oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarısı şeffaf sırlı kase formu.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

Seramik döküm çamuruna artan oranlarda Titanyum oksit ilavesi ile oluşturulan deneme plakalarının 1200 °C’de pişmiş hallerinde açık kahve renk görülmüştür. Ham bünye plastik özelliğini kaybetmemiştir. Küçülmesinde ham bünyeye göre değişim gözlemlenmiş, 1200 °C’de pişirim sonrası bünyede dökülmeler görülmüştür.

5.2.5. Zirkon Oksit’in Seramik döküm çamurundaki etkileri

Seramik döküm çamuruna Zirkon oksit %9, 11, 14, 17 oranlarında katılmıştır. Zirkon oksit havanda öğütülmüş, kuru haldeki döküm çamuruna ilave edilerek; su ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışımın alçı kalıplarında şekillendirilmesi yapılmıştır. Kurutulduktan sonra Zirkon oksit katkılı deneme plakaları 900 °C’de bisküvi pişirimi, ikinci pişirimi de 1200 °C’de yapılmıştır. Seçilen oranda kase formunda deneme objesi yapılmış; yarısı şeffaf sırla sırlanarak 1200 °C’de pişirilmiştir.

Tablo 5.17. *Seramik döküm çamuru ve Zirkon oksit ile hazırlanan reçete bileşimleri (%)*

Reçete no	Seramik döküm çamuru	Zirkon oksit
ZR1	100	9
ZR2	100	11
ZR3	100	14
ZR4	100	17

Tablo 5.18. *Seramik döküm çamuru ve Zirkon oksit katkılı bünyelerin litre ağırlığı, kuru küçülme, pişme küçülmesi, toplam küçülme ve su emme değerleri.*

Reçete no	Litre Ağırlığı	Kuru K.	Pişme K.	Toplam K.	Su Emme
ZR1	1728,00	5	8,77	13,33	1,93
ZR2	1728,00	5	8,77	13,33	2,19
ZR3	1728,00	3,33	8,62	11,66	2,62
ZR4	1728,00	5	8,77	13,33	2,39



Görsel 5.9. *Zirkon oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan deneme plakalarının pişirim sonrası görünümleri.*

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi



Görsel.5.10. Zirkon oksit katkılı döküm çamuru ile hazırlanan yarı şeffaf sırlı kase formu.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

Seramik döküm çamuruna artan oranlarda Zirkon oksit ilavesi ile oluşturulan deneme plakalarının 1200 °C’de pişmiş hallerinde ham renk tonu biraz daha açılmıştır. Küçülmesinde ham bünyeye göre değişim gözlemlenmiş, yüksek oranlarda ham hali plastiklik özelliğini yitirmiştir.

5.3. Opaklık, Matlık Veren Bileşik ve Oksitlerin Seramik sırında etkileri

5.3.1. Baryum Oksit’in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Baryum oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



BA1

BA2

BA3



BA4

BA5

BA6



BA7

BA8

BA9

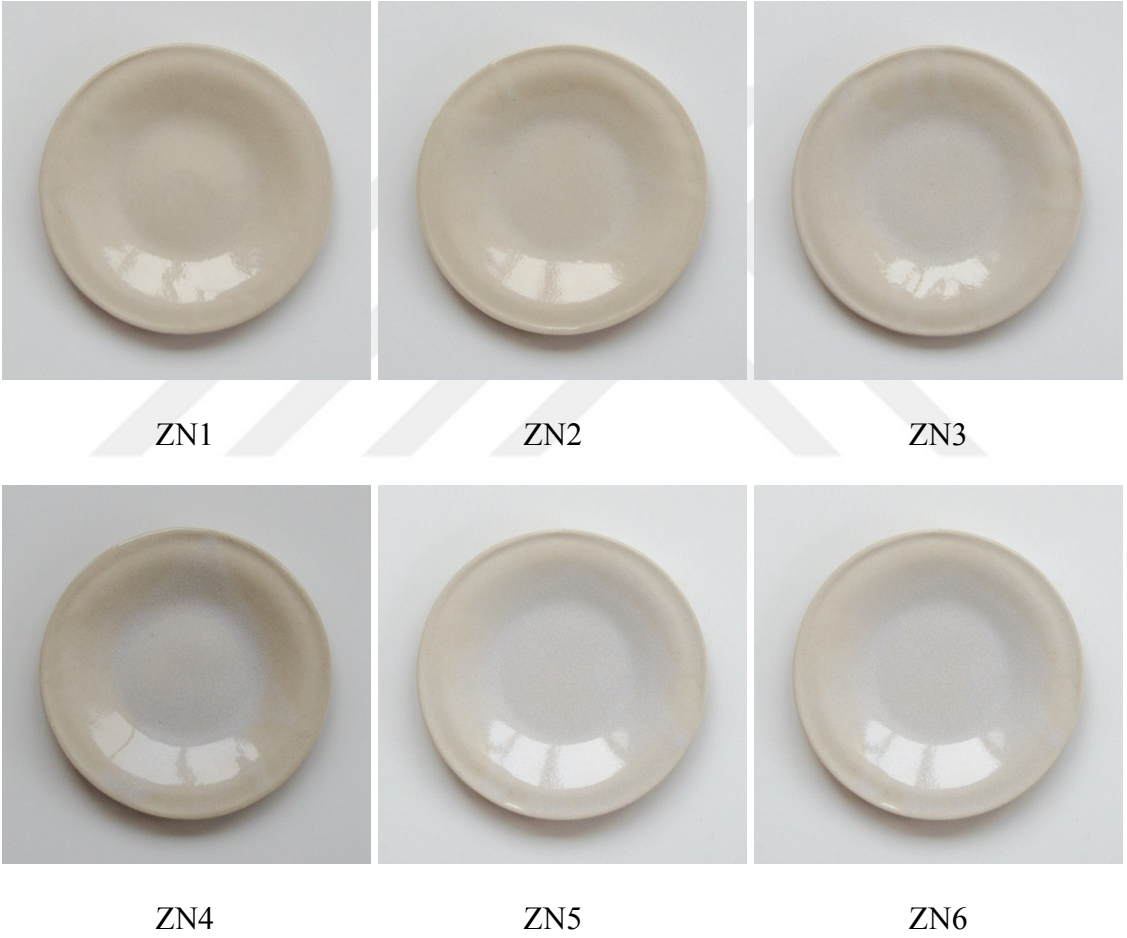
Görsel 5.11. Şeffaf seramik sırına Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde düşük oranlardaki Baryum oksit ilavesi parlaklık oluşturmuş, yüksek oranlarda matlık oluşturmuştur. Yüksek oranlarda Baryum oksit ilavesi sırda kabartmalara neden olmuştur.

5.3.2. Çinko Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Çinko oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C'de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C'de pişirilmiştir.





ZN7

ZN8

ZN9

Görsel 5.12. Şeffaf seramik sırına Çinko oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde düşük oranlardaki Çinko oksit ilavesi parlaklık oluşturmuş, orta oranlarda örtücü özellik göstermiştir. Yüksek oranlarda Çinko oksit ilavesi sırda matlık etkisi yaratmıştır.

5.3.3. Kalay Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Kalay oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C'de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C'de pişirilmiştir.



SN1

SN2

SN3



Görsel 5.13. Şeffaf seramik sırına Kalay oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde Kalay oksit ilavesi düşük oranlarda parlaklık oluşturmuş, artan oranlarda beyaz renkte örtücülük özelliği göstermiştir.

5.3.4. Kalsiyum Oksit’in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Kalsiyum oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



CA1

CA2

CA3



CA4

CA5

CA6



CA7

CA8

CA9

Görsel 5.14. Şeffaf seramik sırına Kalsiyum oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde düşük oranlardaki Kalsiyum oksit ilavesi çatlaklık oluşturmuş, orta oranlarda çatlaklık ve yarı örtücü özellik göstermiştir. Yüksek oranlarda Kalsiyum oksit ilavesi sırda parlak, örtücü etki yaratmıştır.

5.3.5. Titanyum Oksit'in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Titanyum oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C'de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C'de pişirilmiştir.



Tİ1

Tİ2

Tİ3



Tİ4

Tİ5

Tİ6



Tİ7

Tİ8

Tİ9

Görsel 5.15. Şeffaf seramik sırına Titanyum oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde düşük oranlardaki Titanyum oksit ilavesi parlak, yarı örtücü, orta oranlarda benekli, örtücü özellik göstermiştir. Yüksek oranlarda Titanyum oksit ilavesi sırda matlık ve sarımsı renk etki yaratmıştır.

5.3.6. Zirkon Oksit’in Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Zirkon oksit %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında ilave edilmiştir. Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda ortalama beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu hazırlanan sır reçetelerine akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



ZR1

ZR2

ZR3



Görsel 5.16. Şeffaf seramik sırına Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Şeffaf sır reçetesinde düşük oranlardaki Zirkon oksit ilavesi artan oranlarda beyaz örtücülük göstermiştir. Yüksek oranlarda Zirkon oksit ilavesi sırda matlık ve kabarma etkisi yaratmıştır.

5.3.7. Oksit gruplarının Seramik şeffaf sırında etkileri

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Çinko oksit, Titanyum oksit ve Zirkon oksit %2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında üçlü artan sistemde ilave edilmiştir. (Görsel 5.12-13.) Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu plakalara hazırlanan sır reçeteleri akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



ZN.TÌ.ZR.1



ZN.TÌ.ZR.2



ZN.TÌ.ZR.3



ZN.TÌ.ZR.4



ZN.TÌ.ZR.5



ZN.TÌ.ZR.6



ZN.TÌ.ZR.7



ZN.TÌ.ZR.8



ZN.TÌ.ZR.9



ZN.Tİ.ZR.10



ZN.Tİ.ZR.11



ZN.Tİ.ZR.12



ZN.Tİ.ZR.13



ZN.Tİ.ZR.14



ZN.Tİ.ZR.15



ZN.Tİ.ZR.16



ZN.Tİ.ZR.17



ZN.Tİ.ZR.18



ZN.TÌ.ZR.19



ZN.TÌ.ZR.20



ZN.TÌ.ZR.21



ZN.TÌ.ZR.22



ZN.TÌ.ZR.23



ZN.TÌ.ZR.24



ZN.TÌ.ZR.25



ZN.TÌ.ZR.26



ZN.TÌ.ZR.27



ZN.Tİ.ZR.28

ZN.Tİ.ZR.29

ZN.Tİ.ZR.30



ZN.Tİ.ZR.31

ZN.Tİ.ZR.32

ZN.Tİ.ZR.33



ZN.Tİ.ZR.34

ZN.Tİ.ZR.35

ZN.Tİ.ZR.36

Görsel 5.17. Şeffaf seramik sırina Çinko oksit, Titanyum oksit ve Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



Görsel 5.18. Şeffaf seramik sırına Çinko oksit, Titanyum oksit ve Zirkon oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Bu üçlü artan sistemde ilave edilen oksitlerde Çinko oksit artan oranlarda parlaklıktan matlığa doğru bir hal almıştır. Zirkon oksit artan oranlarda beyaz örtücülükten matlığa doğru etki göstermiştir. Titanyum oksit artan oranlarda benekli örtücülükten mat sarımsı bir hal göstermiştir. Üç oksitin de orta oranlarda bulunduğu reçete denemelerinde mavimsi, benekli bir örtücülük gözlenmiştir.

Hazırlanan seramik şeffaf sır reçetesine Kalay oksit, Kalsiyum oksit ve Baryum oksit %2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında üçlü artan sistemde ilave edilmiştir. (Görsel 5.14-15.) Kuru hammadde tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de

bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu plakalara hazırlanan sır reçeteleri akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



SN.CA.BA.1



SN.CA.BA.2



SN.CA.BA.3



SN.CA.BA.4



SN.CA.BA.5



SN.CA.BA.6



SN.CA.BA.7



SN.CA.BA.8



SN.CA.BA.9



SN.CA.BA.10



SN.CA.BA.11



SN.CA.BA.12



SN.CA.BA.13



SN.CA.BA.14



SN.CA.BA.15



SN.CA.BA.16



SN.CA.BA.17



SN.CA.BA.18



SN.CA.BA.19



SN.CA.BA.20



SN.CA.BA.21



SN.CA.BA.22



SN.CA.BA.23



SN.CA.BA.24



SN.CA.BA.25



SN.CA.BA.26



SN.CA.BA.27



SN.CA.BA.28

SN.CA.BA.29

SN.CA.BA.30



SN.CA.BA.31

SN.CA.BA.32

SN.CA.BA.33



SN.CA.BA.34

SN.CA.BA.35

SN.CA.BA.36

Görsel 5.19. Şeffaf seramik sırtına Kalay oksit, Kalsiyum oksit ve Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



Görsel 5.20. Şeffaf seramik sırtına Kalay oksit, Kalsiyum oksit ve Baryum oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deney plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.

Bu üçlü artan sistemde ilave edilen oksitlerde Kalay oksit artan oranlarda parlaklıktan beyaz örtücüye doğru bir hal almıştır. Baryum oksit artan oranlarda parlaklıktan matlığa doğru etki göstermiştir. Kalsiyum oksit artan oranlarda çatlaklı yarı örtücülükten parlak örtücü bir hal göstermiştir. Üç oksitin de orta oranlarda bulunduğu reçete denemelerinde yarı matlık gözlenmiştir.

5.3.8. Renklendirici oksitlerin seçilen sır reçetelerine etkileri

Uygulanan sır denemelerinden olumlu sonuç veren reçetelerden 17 farklı seçim yapılmıştır. Renklendirici oksitler olan Mangan oksit, Demir oksit, Bakır oksit ve Kobalt oksit; seçilen reçetelere %1, 3 oranlarda ilave edilir. (Görsel 5.15-32) Kuru hammadde

tartımları 15 gr üzerinden yapılarak su ile karıştırılıp porselen havanda beş dakika öğütülmüştür. Önceden hazırlanan deneme plakalarının 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmıştır. Bu plakalara hazırlanan sır reçeteleri akıtma yöntemi ile uygulanmış ve elektrikli üstten yüklemeli fırında 1200 °C’de pişirilmiştir.



SN6

SN6 +%1 MnO

SN6 +%3 MnO



SN6 +%1 Fe₂O₃

SN6 +%3 Fe₂O₃

SN6 +%1 CuO



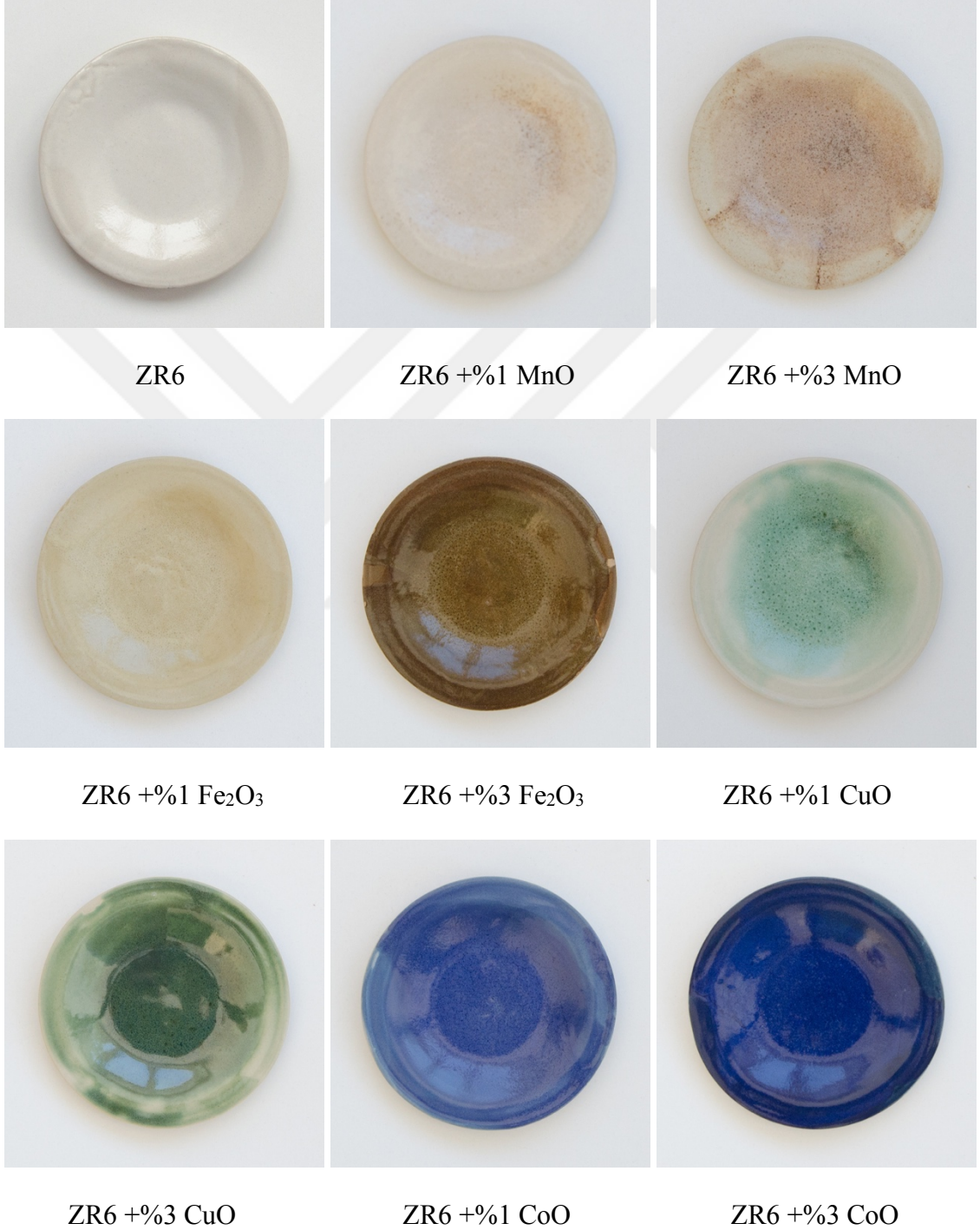
SN6 +%3 CuO

SN6 +%1 CoO

SN6 +%3 CoO

Görsel 5.21. Seçilen sır reçetesine (SN6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



Görsel 5.22. Seçilen sır reçetesine (ZR6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.



ZN6

ZN6 +%1 MnO

ZN6 +%3 MnO



ZN6 +%1 Fe₂O₃

ZN6 +%3 Fe₂O₃

ZN6 +%1 CuO



ZN6 +%3 CuO

ZN6 +%1 CoO

ZN6 +%3 CoO

Görsel 5.23. Seçilen sır reçetesine (ZN6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C’de pişirilmiş deneme plakaları.



Tİ6

Tİ6 +%1 MnO

Tİ6 +%3 MnO



Tİ6 +%1 Fe₂O₃

Tİ6 +%3 Fe₂O₃

Tİ6 +%1 CuO



Tİ6 +%3 CuO

Tİ6 +%1 CoO

Tİ6 +%3 CoO

Görsel 5.24. Seçilen sır reçetesine (Tİ6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



BA6

BA6 +1% MnO

BA6 +3% MnO



BA6 +1% Fe₂O₃

BA6 +3% Fe₂O₃

BA6 +1% CuO



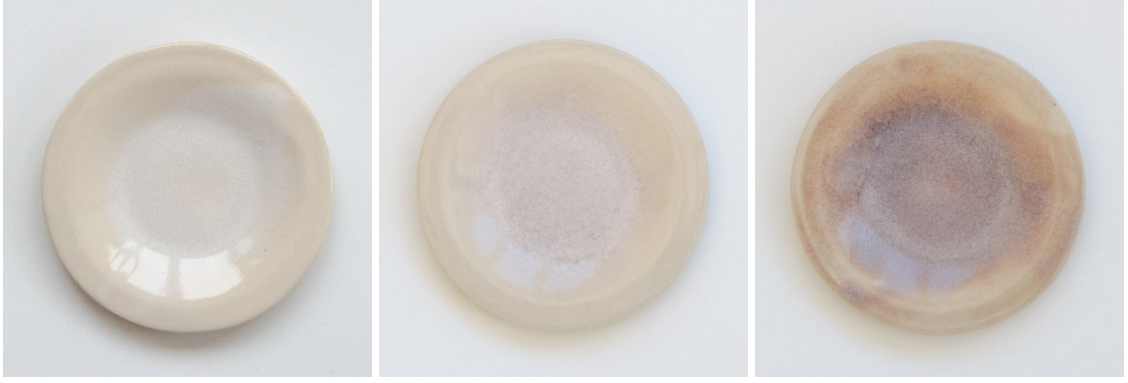
BA6 +3% CuO

BA6 +1% CoO

BA6 +3% CoO

Görsel 5.25. Seçilen sır reçetesine (BA6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



CA6

CA6 +1% MnO

CA6 +3% MnO



CA6 +1% Fe₂O₃

CA6 +3% Fe₂O₃

CA6 +1% CuO



CA6 +3% CuO

CA6 +1% CoO

CA6 +3% CoO

Görsel 5.26. Seçilen sır reçetesine (CA6) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



SN9

SN9 +1% MnO

SN9 +3% MnO



SN9 +1% Fe₂O₃

SN9 +3% Fe₂O₃

SN9 +1% CuO



SN9 +3% CuO

SN9 +1% CoO

SN9 +3% CoO

Görsel 5.27. Seçilen sır reçetesine (SN9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



ZR9

ZR9 +1% MnO

ZR9 +3% MnO



ZR9 +1% Fe₂O₃

ZR9 +3% Fe₂O₃

ZR9 +1% CuO



ZR9 +3% CuO

ZR9 +1% CoO

ZR9 +3% CoO

Görsel 5.28. Seçilen sır reçetesine (ZR9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



ZN9

ZN9 +1% MnO

ZN9 +3% MnO



ZN9 +1% Fe₂O₃

ZN9 +3% Fe₂O₃

ZN9 +1% CuO



ZN9 +3% CuO

ZN9 +1% CoO

ZN9 +3% CoO

Görsel 5.29. Seçilen sır reçetesine (ZN9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



Tİ9

Tİ9 +%1 MnO

Tİ9 +%3 MnO



Tİ9 +%1 Fe₂O₃

Tİ9 +%3 Fe₂O₃

Tİ9 +%1 CuO



Tİ9 +%3 CuO

Tİ9 +%1 CoO

Tİ9 +%3 CoO

Görsel 5.30. Seçilen sır reçetesine (Tİ9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

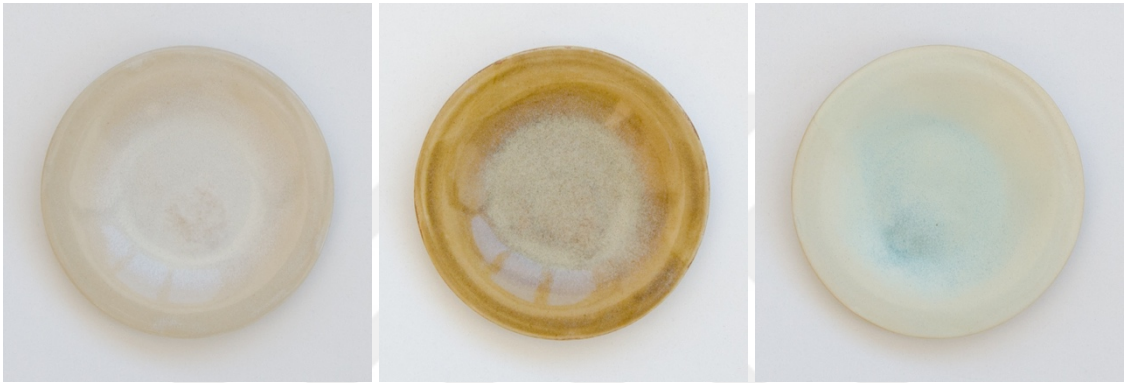
Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



CA9

CA9 +1% MnO

CA9 +3% MnO



CA9 +1% Fe₂O₃

CA9 +3% Fe₂O₃

CA9 +1% CuO



CA9 +3% CuO

CA9 +1% CoO

CA9 +3% CoO

Görsel 5.31. Seçilen sır reçetesine (CA9) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



ZN.Tİ.ZR.2

ZN.Tİ.ZR.2 +%1 MnO

ZN.Tİ.ZR.2 +%3 MnO



ZN.Tİ.ZR.2 +%1 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.2 +%3 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.2 +%1 CuO



ZN.Tİ.ZR.2 +%3 CuO

ZN.Tİ.ZR.2 +%1 CoO

ZN.Tİ.ZR.2 +%3 CoO

Görsel 5.32. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.2) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



ZN.Tİ.ZR.18

ZN.Tİ.ZR.18 +%1 MnO

ZN.Tİ.ZR.18 +%3 MnO



ZN.Tİ.ZR.18 +%1 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.18 +%3 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.18 +%1 CuO



ZN.Tİ.ZR.18 +%3 CuO

ZN.Tİ.ZR.18 +%1 CoO

ZN.Tİ.ZR.18 +%3 CoO

Görsel 5.33. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.18) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



ZN.Tİ.ZR.34

ZN.Tİ.ZR.34 +%1 MnO

ZN.Tİ.ZR.34 +%3 MnO



ZN.Tİ.ZR.34 +%1 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.34 +%3 Fe₂O₃

ZN.Tİ.ZR.34 +%1 CuO



ZN.Tİ.ZR.34 +%3 CuO

ZN.Tİ.ZR.34 +%1 CoO

ZN.Tİ.ZR.34 +%3 CoO

Görsel 5.34. Seçilen sır reçetesine (ZN.Tİ.ZR.34) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



SN.CA.BA.1

SN.CA.BA.1 +1% MnO

SN.CA.BA.1 +3% MnO



SN.CA.BA.1 +1% Fe₂O₃

SN.CA.BA.1 +3% Fe₂O₃

SN.CA.BA.1 +1% CuO



SN.CA.BA.1 +3% CuO

SN.CA.BA.1 +1% CoO

SN.CA.BA.1 +3% CoO

Görsel 5.35. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.1) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



SN.CA.BA.21

SN.CA.BA.21 +1% MnO

SN.CA.BA.21 +3% MnO



SN.CA.BA.21 +1% Fe₂O₃

SN.CA.BA.21 +3% Fe₂O₃

SN.CA.BA.21 +1% CuO



SN.CA.BA.21 +3% CuO

SN.CA.BA.21 +1% CoO

SN.CA.BA.21 +3% CoO

Görsel 5.36. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.21) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi.



SN.CA.BA.29

SN.CA.BA.29 +%1 MnO

SN.CA.BA.29 +%3 MnO



SN.CA.BA.29 +%1 Fe₂O₃

SN.CA.BA.29 +%3 Fe₂O₃

SN.CA.BA.29 +%1 CuO



SN.CA.BA.29 +%3 CuO

SN.CA.BA.29 +%1 CoO

SN.CA.BA.29 +%3 CoO

Görsel 5.37. Seçilen sır reçetesine (SN.CA.BA.29) renklendirici oksit ilave edilerek 1200 °C'de pişirilmiş deneme plakaları.

Osman Bayram kişisel fotoğraf arşivi

5.4. Uygulamalar

Olumlu ve dokulu sonuç veren oksitlerle renklendirilmiş reçetelerden 20 tanesi seçilmiş, 50 gr üzerinden hazırlanan reçeteler suyla havanda öğütülmüştür. Önceden 900 °C’de bisküvi pişirimi yapılmış vazo formlarına püskürtme yöntemi ile uygulanmıştır. 1200 °C’de sırlı pişirimi elektrikli üstten yüklemeli fırında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar görsel 5.1. ve görsel 5.20. arasında yer almaktadır.



Görsel 5.1. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.29 +%1 Fe_2O_3) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.2. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.29 +%1 MnO) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.3. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN.CA.BA.21 +%3 Fe_2O_3) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.4. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%1 CoO) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.5. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%3 CuO) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.6. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (ZN.Tİ.ZR.34 +%1 Fe₂O₃) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.7. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{ZN.Tl.ZR.2} + \%1 \text{ CoO}$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.8. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{CA9} + \%3 \text{ Fe}_2\text{O}_3$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.9. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($CA9 + \%3 MnO$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.10. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($ZN9 + \%1 CoO$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.11. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{ZN9} + \%3 \text{ CuO}$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.12. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{ZN9} + \%3 \text{ Fe}_2\text{O}_3$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.13. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($CA6 + \%3 CuO$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.14. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($ZN6 + \%1 CuO$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.15. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{ZN6} + \%3 \text{Fe}_2\text{O}_3$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.16. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($\text{ZN6} + \%1 \text{MnO}$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.17. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($ZR6 + \%1 Fe_2O_3$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.18. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin ($SN6 + \%3 CoO$) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.19. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN6 +%1 CoO) vazo formunun yan ve üst görünümü.



Görsel 5.20. Seçilen renklendirilmiş sır reçetesinin (SN6 +%1 MnO) vazo formunun yan ve üst görünümü.

SONUÇ

Yapılan tezde; opaklık, matlık veren oksit ve bileşiklerin seramik döküm çamuru (1200 °C) ve seramik şeffaf sırina belirli oranlarda katkısı ile meydana gelen etkilerin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın birinci aşamasında şeffaf sır reçeteleri oluşturulmuş, yapılan denemeler sonucunda olumlu çıkan sır reçetesi ana sır olarak denemelerde kullanılmıştır. Opaklaştırıcı ve matlaştırıcı oksitler seramik döküm çamuruna %9, 11, 14, 17 oranlarında katılarak, litre ağırlığı, su emme ve küçülme testleri yapılarak, tespit edilmiştir. Çamur denemelerinin 900 °C’de bisküvi pişirimleri, 1200°C’de ikinci pişirimleri elektrikli üstten yüklemeli fırında yapılmıştır. Katkı oranı yüksek olan reçeteler alçı kalıplarda şekillendirilerek kase formları yapılmıştır. Formların 900 °C’de bisküvi pişirimleri yapılmış, sırlı pişirim için formların yarısına şeffaf sır uygulanmış 1200 °C’de pişirilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasında belirlenen şeffaf sır reçetesine %1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 oranlarında opaklaştırıcı ve matlaştırıcı oksitler ilave edilmiştir. Önceden hazırlanan bisküvi deneme plakalarına uygulanmış, 1200 °C’de pişirimleri yapılmıştır. Bu oksitler seramik sektörde ve sanatsal çalışmalarda az yada yaygın kullanım durumlarına göre gruplandırılmış, üçlü artan sistemde oksit ilaveleri yapılarak iki grup halinde sırlı pişirimleri yapılmıştır. Bu deneme sonuçlarında olumlu sonuç veren 17 sır reçetesine %1 ve 3 oranlarında Fe_2O_3 , MnO , CuO ve CoO ilave edilmiştir. Sırlı pişirimleri 1200 °C’de elektrikli üstten yüklemeli fırında yapılmıştır.

Araştırmanın son aşamasında renklendirilen sır reçetelerinden olumlu ve doku açısından zengin olanlar seçilmiş, bu seçilen 20 reçete bisküvi halindeki üç boyutlu vazolarda uygulanmıştır. Sırlı pişirimleri 1200 °C’de elektrikli üstten yüklemeli fırında yapılmıştır. Araştırmada amaçlanan sonuca ulaşılmış, opaklaştırıcı ve matlaştırıcı oksitlerin etkileri olumlu sonuç göstermiştir. Seramik sırında istenilen işleve ve dokuya göre oksitlerin etkileri belirlenmiştir. Elde edilen sır reçeteleri uygulama yöntemlerine ve çamur bünye üzerindeki sırn kalınlık farklılıkları sırda doku zenginliği yaratmıştır. Sanatsal çalışmalarda sırlama yöntemi olarak püskürtme ve fırça ile uygulama doku etkisinin arttırdığı gözlenmektedir. Endüstriyel üretimde sırlama yöntemi olarak daldırma, akıtma, püskürtme uygulamaları standart hale getirilirse kullanıma uygundur. Seramik sırlarının dikey ve yatay yüzeylerde uygulamalarında akışkanlık gözlemlenmemiştir. Seramik döküm çamuruna % 14 oranında ilave edilen BaO , SnO ,

TiO ve ZrO bünyeyi bozmamıştır. Yapılan araştırma ve uygulamaların sonucunda sırların endüstriye ve sanatsal çalışmalarda kullanılabileceği, seramik bünyelerin sanatsal çalışmalarda kullanılabileceği kanısına varılmıştır.



KAYNAKÇA

- Akkoyuncu, H. (1994). Porselen Hammaddelerinin Zenginleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Maden Mühendisliği Ana Bilim Dalı.
- Arcasoy, A. (1983). Seramik Teknolojisi, İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları.
- Bathurst, R. (1971). Carbonate Sediments and Their Diagenesis. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.
- Behrens, R. (1992). Ceramic Glazemaking Experimental Formulation and Glaze Recipes. Ohio: Professional Publications.
- Caiger-Smith, A. (1973). Tin-glazed Pottery in Europe and the Islamic World: The Tradition of 1000 Years in Maiolica, Faience and Delftware. Londra: Faber and Faber Publishing.
- Carter, B. ve Norton, G. (2013). Ceramic Materials. New York: Springer.
- Çobanlı, Z. (1996). Seramik Astarları. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Genç, S. (2013). Sır Sanatı Artistik Seramik Sırları. İstanbul: Boyut Matbaacılık.
- Gökbel, M. (2014). Seramik Döküm Çamurlarının Hazırlanması. Sanatta Yeterlilik Tezi. Doku Eylül Üniversitesi, Seramik ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı.
- Gönül, A. (2005). $ZrO_2-CaO-MgO-SiO_2$ (ZrCMS) Firit Esaslı, Yüksek Aşınma Dayanımlı Yer Karosu Sırlarının Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Grimshaw, R. (1971). The Chemistry and Physics of Clays and Allied Ceramic Materials. London: Ernest Benn Limited.
- Haner, S. ve Çuhadaroglu, D. (2013). Vollaştonit: Bir Gözden Geçirme. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 37 (1). 63-82.

- Kartal, A. (1998). Sır ve Sırlama Tekniği. Ankara: izgi Matbaacılık.
- Limpens, M. J. ve Baay, W. (1981). 35 Years of Glaze Development. Interceram, 30 (3). 192-196.
- Özel, E. (1997). Sağlık Gereçleri Döküm amurlarının Reolojik Özelliklerinin İncelenmesi Ve Geliştirilmesi. Yüksek Lisans tezi. Anadolu Üniversitesi. Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Özdemir, B. (2005). Döküm amuru Optimizasyonu. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Özkan , S. (2014). Farklı Deflokulantların Yumuşak Porselen Döküm amuru Reolojisi Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı
- Rhodes, D. (1973). Clay and Glazes For The Potter. Radnor. Pennsylvania: Chilton Book Company.
- Scott, D. (1998). Clay and Glazes in Studio Ceramics. Ramsbury: The Crowood Press.
- Tirtaki, V. (2014). Sağlık Gereçleri Döküm amurunda Tane Boyutu Değişiminin Fiziksel Ve Pişme Özelliklerine Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi. Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Yılmaz, E. (2012). Josiah Wedgwood: Seramik Üretiminin Ve Pazarlamasının Dönüşümü. İnönü Üniversitesi Sanat Ve Tasarım Dergisi, 2 (5). 253-266.
- Zakin,R. (2004). Electric Kiln Ceramics, Iola, Krause Publications.
- Zakin, R. (2001). Ceramics Mastering The Craft. Iola: Krause Publications.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Osman Bayram
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : Zonguldak/1988
E-Posta : nubplus@gmail.com

Eğitim Geçmişi

- 2018 Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik Anasanat Dalı
- 2007 Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü

Yayınları ve Sanatsal Faaliyetleri

- 2019 (Karma Sergi) “Notions Transitions Windows” Londra
- 2017 (Karma Sergi) “4 Duvar Street Art Sergisi” Eskişehir
- Bayram,O. (2018). Bir Sokak Sanatçısı Olarak Keith Haring. Hacettepe Üniversitesi 12. Ulusal Sanat Sempozyumu “Değişen Paradigmalar ve Sanatta Sınırlı Deneyimler” Bildiriler Kitabı. 48. 279-294. Ankara