TİTANYUM DİOKSİT, ÇİNKO OKSİT VE MAGNEZYUM OKSİDİN TOPLANMALI SIR BİLEŞİMLERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Sanatta Yeterlik Tezi

Öznur YILDIRIM

Eskişehir 2019

TİTANYUM DİOKSİT, ÇİNKO OKSİT VE MAGNEZYUM OKSİDİN TOPLANMALI SIR BİLEŞİMLERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Öznur YILDIRIM

SANATTA YETERLİK TEZİ
Seramik Anasanat Dalı
Danışman: Prof. Dr. Münevver ÇAKI

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Enstitüsü
Temmuz 2019

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Öznur YILDIRIM'ın **"Titanyum Dioksit, Çinko Oksit ve Magnezyum Oksidin Toplanmalı Sır Bileşimlerindeki Etkilerinin Araştırılması"** başlıklı tezi **18 Temmuz 2019** tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **Seramik Anasanat Dalı Sanatta Yeterlik** tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

		İmza
Üye (Tez Danışmanı)	**: Prof. Dr. Münevver ÇAKI**	.....
Üye	**: Doç. Ahmet Cüneyt ER**	.....
Üye	**: Dr. Öğr .Üyesi Sadettin AYGÜN**	.....
Üye	**: Dr. Öğr. Üyesi Leyla KUBAT**	.....
Üye	**: Dr. Öğr. Üyesi Mine POYRAZ**	.....

Prof. Hayri ESMER
Anadolu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Enstitüsü Müdürü

ÖZET

TİTANYUM DİOKSİT, ÇİNKO OKSİT VE MAGNEZYUM OKSİDİN TOPLANMALI SIR BİLEŞİMLERİNDEKİ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Öznur YILDIRIM

Seramik Anasanat Dalı

Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Temmuz 2019

Danışman: Prof. Dr. Münevver ÇAKI

Endüstriyel üretimde sır hatası olarak kabul edilen toplanma, yarattığı etki ile artistik anlamda kullanılmaktadır. Özellikle seramik formlara dokusal katkısından dolayı tercih edilen toplanmalı sırlar, dekoratif seramik ürünlerde hatta seramik takılarda dahi kullanım alanlarına sahiptir. Toplanmalı sırların elde edilebilmesi için kullanılan başlıca metal oksitler; titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksittir. Araştırma kapsamında bu oksitlerin standart saydam sır ile üçlü ve dörtlü sistemde kombinasyonlarının 1160 ^{o}C'de döküm çamuru üzerine denemeleri yapılmıştır.

Genel olarak üçlü sistemlerde sır oranı azaldıkça, titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksit oranları arttıkça, sırın yüzeye tutunması azalmış, bünyeden kopmalar ve dökülmeler artmıştır. En iyi sonuçlar % 50-60 sır oranı ve % 10-40 arasında değişen oranlarda titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksit oranlarına sahip 4-10 numaralı sırlarda gerçekleşmiştir.

Tam olarak gelişen ve toplanma sağlanan sırlardan seçilen olumlu sonuçlar fırça, puar ve akıtma yöntemleri ile iki boyutlu ve üç boyutlu renkli ve renksiz döküm çamuru ile şekillendirilmiş formlar üzerine uygulanmış, seçilen toplanmalı sırlar renklendirilerek incelenmiştir ve kişisel uygulamalar yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Titanyum dioksit, Çinko oksit, Magnezyum oksit, Toplanmalı sır.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS ON CRAWLING GLAZE COMPOUNDS OF TITANIUM DIOXIDE, ZINC OXIDE AND MAGNESIUM OXIDE

Öznur YILDIRIM

Anadolu University

Graduate School of Fine Arts, Department of Ceramic Arts, July, 2019

Supervisor: Prof. Dr. Münevver ÇAKI

The crawling which is accepted as a glaze mistake in industrial production is used in artistic understanding with the effects it creates. Particularly preferred because of its textural contribution to ceramic forms, collected glazes have areas of use in decorative ceramic products and even in ceramic jewelery. The main metal oxides used to obtain the crawling glazes; titanium dioxide, zinc oxide and magnesium oxide. Within the scope of the research, the combinations of these oxides with the standard transparant glaze and triple and quadruple system were tested on 1160 ^{o}C casting slip.

In general, as the glaze ratio decreases, as the ratio of titanium dioxide, zinc oxide and magnesium oxide increases, the adhesion of the glaze to the surface is reduced and the breaks and spills are increased. The best results were obtained in the glaze which have 4-10 numbers, % 50-60 transparant glaze and % 10-40 in titanium di-oxide, zinc oxide and magnesium oxide.

The positive results selected from the glazes which are fully developed and crawled were applied on colored and colorless casting sludge in two-dimensional and three-dimensional forms by brushing and pouring methods. Selected crawling glazes were examined by color and personal applications were made.

Keywords: Titanium dioxide, Zinc oxide, Magnesium oxide, Crawling glaze.

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarımın bütün aşamalarında desteğini ve bilgisini esirgemeyen danışmanın Prof. Dr. Münevver ÇAKI başta olmak üzere, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü öğretim elemanlarına, çalışanlarına, jüri üyelerine ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tarih : 18.07.2019

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 sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmza

Öznur YILDIRIM



İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ÖZET iii
ABSTRACT iv
ÖNSÖZ v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR DİZİNİ x
ŞEKİLLER DİZİNİ xi
GÖRSELLER DİZİNİ xii
GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TOPLANMALI SIRLAR 3
   1.1. Toplanmalı Sır Tanımı ve Özellikleri 3
   1.2. Sırlarda Toplanma Özelliğinin Nedenleri 5
      1.2.1. Yüzey gerilimi 5
      1.2.2. Viskozite 6
      1.2.3. Ürünün kirli olması 8
      1.2.4. Sırın kuruma küçülmesi 8
      1.2.5. Tek pişirim yapılması 9
      1.2.6. Sırın aşırı öğütülmesi 9
      1.2.7. Sır altı dekor boyalarının gelişmemesi 10
   1.3. Sırlarda Toplanma Etkisi Oluşturan Metal Oksitler 10
      1.3.1. Titanyum dioksit (TiO_2) 10
         1.3.1.1. Rutil (TiO_2) 12
         1.3.1.2. İlmenit ($FeTiO_3$) 13

Sayfa

1.3.2. Çinko oksit (ZnO) 14

1.3.3. Magnezyum oksit (MgO) 16

1.3.3.1. Manyezit ($MgCO_3$) 19

1.3.3.2. Talk ($3MgO\ 4SiO_2\ H_2O$) 20

1.3.3.3. Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$) 21

İKİNCİ BÖLÜM

2. SERAMİK SANAT ESERLERİNDE TOPLANMALI SIRLARIN KULLANIMI 23

2.3. Toplanmalı Sır Kullanan Seramik Sanatçıları ve Eserlerinden Örnekler 27

2.3.1. Ünal Cimit 27

2.3.2. Sadi Diren 28

2.3.3. Shane Keena 29

2.3.4. Mary Fox 31

2.3.5. Heather Rosenman 32

2.3.6. Emma Williams 34

2.3.7. Peggy Loudon 35

2.3.8. Michael Prokos 36

2.3.9. William Kidd 37

2.3.10. Ros Auld 38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR 40

3.1. Malzeme ve Yöntem 40

3.2. Bulgular ve Tartışma 43

3.2.1. Manyezit/Magnezyum hidroksi karbonat-Çinko oksit-Sır üçlü sistemi 43

3.2.2. Manyezit/Magnezyum hidroksi karbonat-Titanyum dioksit-Sır üçlü sistem 53

3.2.3. Çinko oksit-Titanyum dioksit-Sır üçlü sistemi 62

Sayfa

3.2.4. Sır-Manyezit-Titanyum dioksit-Çinko oksit dörtlü sistemi ... 68

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMALAR 73

4.1. Renkli Bünye Üzerine Toplanmalı Sır Uygulamaları 73

4.2. Renklendirilen Toplanmalı Sır Uygulamaları 78

4.3. Ticari Sır ile Birlikte Kullanılan Toplanmalı Sır Uygulamaları 83

4.4. Artistik Uygulamalar 87

SONUÇ 102

KAYNAKÇA 104

ÖZGEÇMİŞ

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Mary Fox'a ait toplanmalı sır reçetesi..... 32
Tablo 2.2. Heather Rosenmana ait PD Shino isimli toplanmalı sır reçetesi..... 33
Tablo 2.3. Heather Rosenmana ait White Brain isimli toplanmalı sır reçetesi..... 33
Tablo 2.4. Heather Rosenmana ait Meagan Chaney isimli toplanmalı sır reçetesi... 33
Tablo 3.1. Standart saydam sırın reçete bileşimi (Ağırlıkça yüzde)..... 40
Tablo 3.2. Manyezit-Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri..... 45
Tablo 3.3. Manyezit -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 46
Tablo 3.4. Magnezyum Hidroksi Karbonat -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 50
Tablo 3.5. Manyezit-Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri..... 54
Tablo 3.6. Manyezit-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 55
Tablo 3.7. Magnezyum Hidroksi Karbonat-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 59
Tablo 3.8. Çinko Oksit-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri..... 63
Tablo 3.9. Çinko Oksit-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 65
Tablo 3.10. Sır-Manyezit-Titanyum Dioksit-Çinko oksit dörtlü sisteminin reçete bileşimleri..... 69
Tablo 3.11. Sır-Manyezit-Titanyum Dioksit-Çinko oksit dörtlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)..... 70
Tablo 4.1. Renkli bünye üzerine uygulanan toplanmalı sırların reçete bileşimleri... 73
Tablo 4.2. Renklendirilen toplanmalı sırların reçete bileşimleri ve oluşan renkler.. 79
Tablo 4.3. Ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sırların reçete bileşimleri..... 84

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Toplanmalı sır oluşumu..... 4

Şekil 1.2. Isıtmalı mikroskop aygıtı ile sırların yüzey gerilimlerinin değerlendirilmesi..... 6

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 1.1. Titanyum dioksit..... 11
Görsel 1.2. İki farklı yapıda rutil minerali örneği..... 12
Görsel 1.3. İlmenit Minerali (Saint-Urbain, Quebec, Kanada)..... 14
Görsel 1.4. Çinko oksit..... 15
Görsel 1.5. Sperry Mud Crack sır örneği..... 17
Görsel 1.6. Manyezit (Kümaş)..... 18
Görsel 1.7. Magnezyum hidroksi karbonat (Merc)..... 18
Görsel 1.8. Manyezit Minerali..... 19
Görsel 1.9. Talk Minerali..... 20
Görsel 1.10. İki farklı yapıda dolomit minerali örneği..... 21
Görsel 2.1. Sandra Duran Wilson'a ait mixed media çalışması..... 24
Görsel 2.2. Sır pişirimi yapılmış katı parafin tekniği ile dekorlanmış seramik karo..... 26
Görsel 2.3. Hakan Ergun ''İsimsiz 2''ve detayı 30x60x3 cm, 2009, Andezit karışık teknik, 1160 ºC..... 26
Görsel 2.4. Ünal Cimit'e ait toplanmalı sır uygulanmış seramik tabak, Çap:50 cm.. 28
Görsel 2.5. Sadi Diren'e ait toplanmalı sır uygulanmış seramik form,1987, 30x45x15 cm..... 29
Görsel 2.6. Shane Keena, "Crawl", 2007, Seramik ve karışık malzeme, çoklu pişirim..... 30
Görsel 2.7. Mary Fox'a ait seramik form, beyaz toplanmalı sır, oksidasyonlu pişirim..... 31
Görsel 2.8. Heather Rosenman'a ait seramik eserler..... 33
Görsel 2.9. Emma Williams'a ait toplanmalı sır uygulanmış torna seramik çanaklar 34
Görsel 2.10. Peggy Loudo'a ait toplanmalı sır ile sırlanmış porselen formlar..... 35
Görsel 2.11. Michael Prokos'a ait form ve tabak..... 36
Görsel 2.12. William Kidd'e ait seramik formlar..... 37
Görsel 2.13. Ros Auld'a ait seramik heykeller..... 39
Görsel 3.1. (a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan Titanyum di oksidin pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C)..... 41

Sayfa

Görsel 3.2. (a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan çinko oksidin pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C)..... 41

Görsel 3.3. ((a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan magnezyum hidroksi karbonatın pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C)..... 42

Görsel 3.4. (a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan manyezitin (Kümaş) pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C)..... 42

Görsel 3.5. (a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan Magnezyum bi karbonatın pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C)..... 42

Görsel 3.6. Manyezit/Magnezyum Hidroksi Karbonat-Çinko Oksit-Sır üçlü sistemi. 44

Görsel 3.7. Manyezit/Magnezyum Hidroksi Karbonat-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sistemi..... 53

Görsel 3.8. Çinko Oksit-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sistemi..... 62

Görsel 3.9. Sır-Manyezit-Titanyum Dioksit-Çinko Oksit dörtlü sır sistemi..... 68

Görsel 4.1. Renkli bünye üzerine 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 74

Görsel 4.2. Renkli bünye üzerine 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 75

Görsel 4.3. Renkli bünye üzerine 7 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 75

Görsel 4.4. Renkli bünye üzerine 8 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 75

Görsel 4.5. Renkli bünye üzerine 9 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 76

Görsel 4.6. Renkli bünye üzerine 4 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 76

Görsel 4.7. Renkli bünye üzerine 6 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 77

Görsel 4.8. Renkli bünye üzerine 7 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 77

Görsel 4.9. Renkli bünye üzerine 8 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C) 78

Sayfa

Görsel 4.10. Renkli bünye üzerine 9 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 78

Görsel 4.11. % 3 CuO katkılı 6 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 80

Görsel 4.12. % 3 CuO katkılı 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 80

Görsel 4.13. % 3 Cr_2O_3 katkılı 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C) 81

Görsel 4.14. % 3 Cr_2O_3 katkılı 4 ZTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C) 81

Görsel 4.15. % 3 Fe_2O_3 katkılı 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C) 82

Görsel 4.16. % 3 Fe_2O_3 katkılı 4 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C) 82

Görsel 4.17. % 3 Fe_2O_3 katkılı 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C) 83

Görsel 4.18. % 3 Fe_2O_3 katkılı 4 ZTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 83

Görsel 4.19. Ticari sarı renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 84

Görsel 4.20. Ticari sarı renkli sır ile 9 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 85

Görsel 4.21. Ticari sarı renkli sır ile 7 MZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 85

Görsel 4.22. Ticari beyaz renkli opak sır ile 4 MTS kodlu kobalt oksit ile renklendirilmiş toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 85

Görsel 4.23. Ticari mor renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 86

Görsel 4.24. Ticari mor renkli sır ile 7 MZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C) 86

Sayfa

Görsel 4.25. Ticari yeşil renkli sır ile 9 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 87
Görsel 4.26. Ticari yeşil renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14 cm, (1160 ^{o}C)..... 87
Görsel 4.27. "Su akar", döküm yoluyla şekillendirme, 30x10x15 cm düzenleme, (1160 ^{o}C)..... 88
Görsel 4.28. "Su akar" detay, döküm yoluyla şekillendirme, (1160 ^{o}C)..... 88
Görsel 4.29. "Kuş bakışı 1", döküm yoluyla şekillendirme, 30x45 cm, (1160 ^{o}C)..... 89
Görsel 4.30. "Kuş Bakışı 2", döküm yoluyla şekillendirme, 30x45 cm, (1160 ^{o}C).... 90
Görsel 4.31. "Kuş Bakışı 3", döküm yoluyla şekillendirme, 22x4x22 cm, (1160 ^{o}C) 91
Görsel 4.32. "Kuş Bakışı 4", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160 ^{o}C) 91
Görsel 4.33. "Kuş Bakışı 5", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160 ^{o}C) 92
Görsel 4.34. "Kuş Bakışı 6", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160 ^{o}C) 93
Görsel 4.35. "Dalga" döküm yoluyla şekillendirme, sır altı boyama, 24x4x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 94
Görsel 4.36. "Çöl" döküm yoluyla şekillendirme, sır altı boyama, 24x4x24 cm, (1160 ^{o}C)..... 95
Görsel 4.37. "Patlama 1", elle şekillendirme, 18x36x18 cm, (1160 ^{o}C)..... 96
Görsel 4.38. "Patlama 1", elle şekillendirme, 18x36x18 cm, (1160 ^{o}C)..... 97
Görsel 4.39. "Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 ^{o}C)..... 98
Görsel 4.40. "Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 ^{o}C)..... 99
Görsel 4.41. "Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 ^{o}C)..... 100
Görsel 4.42. "Patlama 3", elle şekillendirme, 34x18x26 cm, (1160 ^{o}C)..... 101

GİRİŞ

Seramik endüstrisinde, çeşitli sebeplerle sır hatası olarak görülen, ürün yüzeyinin bir kısmını sırsız bırakacak şekilde oluşan toplanmalı sırlar, seramik sanatında artistik seramik sırları arasında yer almakta ve forma estetik değer katan bir unsur olarak çağdaş seramik sanatçıları tarafından kullanılmaktadır.

Seramik sanatında birçok teknik, dekor uygulamaları ve sırlar, sanatçının var etme çabasında araç olmuştur. Bu araçlardan bir tanesi de toplanmalı sırlardır. Toplanmalı sırlar, uygulandığı forma yarattığı farklı dokular ile artistik değer katmaktadır. Kolay ulaşılabilir hammaddeler ile farklı derecelerde, farklı bünyeler üzerinde, farklı oksitlerle renklendirilerek öngörülen sonuçlar elde edilebileceği gibi farklı sırlar ile bir arada kullanarak sürprizli sonuçlar da elde edilebilmektedir. Toplanmalı sır oluşturulmasında kolay ulaşım imkanı olan ve sırda toplanma etkisi gösterdiği bilinen en önemli oksitler titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksittir. Bu oksitler standart saydam sır ile üçlü ve dörtlü sistemlerde kullanılmış ve elde edilen olumlu sonuçlar renklendirilerek uygulanmıştır.

Emel Mülayim'in yaptığı "Toplanmalı Sırlar (1000 ^{o}C-1200 ^{o}C)" başlıklı araştırmada; Magnezyum karbonat, üleksit, sülyen, çinko, titan, kalay, dolomit ve sodyum feldspat gibi seramik hammaddeleri üçlü sistem içinde % 20 artan oranlarda kullanılarak 1000 ^{o}C-1200 ^{o}C'lerde döküm ve şamotlu çamur bünye üzerinde uygulanmış ve etkileri gözlenmiştir. Magnezyum ve titanyum ile yapılan denemelerin başarılı sonuçlar verdiği, magnezyum oranı arttıkça toplanmanın arttığı belirtilmektedir (Mülayim, 1999, s. 144).

Aydın (2018) "Toplanmalı Sırların Seramik Form ve Yüzeylere Uygulanması" isimli çalışmasında sır denemeleri için, şamot, döküm ve kırmızı kil gibi farklı bünyeleri kullanmıştır. Pişirim sıcaklığı 1040 ^{o}C'de tutulmuş, herhangi bir sistem olmaksızın, büyük yüzey gerilimine sahip olan MgO, CaO, Al_2O_3, ZnO ve SnO_2 gibi oksitleri ve bu oksitleri içeren hammaddeleri belirlediği reçetelere farklı oranlarda ilave ederek uygulamış ve titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksit ile yaptığı denemelerinde olumlu sonuçlar elde etmiştir (Aydın, 2018, s. 41).

Bu araştırmanın amacı; sırda toplanma özelliği sağladığı bilinen başlıca metal oksitlerden titanyum dioksit, çinko oksit ve magnezyum oksitin üçlü ve dörtlü sır sistemi içinde kullanılarak, bu sistemler içinde oluşturulan oranlar çerçevesinde her bir oksitin standart saydam sır içindeki etkilerinin belirlenmesi ve elde edilen toplanmalı

sırların özgün formlarda değerlendirilmesidir. Özellikle yüksek yüzey gerilimine sahip magneyum oksidin çeşitli büyüklük ve farklı özelliklerde toplanmalar oluşturduğu belirlenmiştir. Bu nedenle iki farklı magnezyum oksit kaynağı kullanılmıştır. Sır uygulamalarında sırın kalın uygulanması gerekliliği, dik yüzeylerde atma ve kavlama hatalarına sebep olduğu için en önemli kısıtlayıcı olarak gözlemlenmiştir. Bu tez çalışmasıyla ayrıca çeşitli oksitlerle renklendirilen bünye ve sır ile estetik formların üretilmesi ve geliştirilmesi de hedeflenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TOPLANMALI SIRLAR

1.1. Toplanmalı Sır Tanımı ve Özellikleri

Toplanmalı sırlar, sanatsal ve endüstriyel seramik ürünler bağlamında farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Düşük sıcaklıklarda pişen kırığı renkli veya beyaz akçini ürünler veya yüksek sıcaklıklarda pişen; karo, sağlık gereçleri, porselen gibi ürünlerin yüzeyinde görülen farklı biçimde dağılmış olan toplanmalar sır hatası olarak kabul edilmektedir. Seramik sanatında ise homojen biçimde dağılmış olan toplanmalar, üretilen eserlerde artistik etkiler oluşturur. Toplanmalı sır ile ilgili konuya ilişkin çalışan araştırmacılar tarafından farklı tanımlamalar yapılmıştır.

Genç, (2013, s. 111) toplanmalı sırları "yüzey gerilimi fazla olan sırların, seramik yüzeyler üzerinde adacıklar şeklinde toplanarak oluşturduğu yılan derisi etkilerin dekoratif amaçla kullanıldığı sırlar" olarak tanımlamaktadır.

Fraser (2010, s. 110) ise; sırda toplanmanın erimiş sırın çekilmesiyle ürünün yüzeyinde kalan sırsız alanlarla ayırt edildiğini, sırsız alanları çevreleyen sır tabakasının kenarlarının genellikle kalınlaştığını ve yuvarlaklaştığını belirtmektedir.

> Endüstriyel anlamda sırda toplanma, çatlak sırlarda olduğu gibi bir sır hatası olarak kabul edilmesine rağmen, sanat seramiğinde dekoratif yüzeyler elde etmek için kullanılan pişirme sırasında bünye ya da üzerine uygulandığı sır yüzeyinde küresel-adacıklar halinde toplanan sırlardır (Taçyıldız, 2018, s. 105).

Bu tanımların ışığında toplanmalı sırlar, seramik yüzey üzerinde artistik ve dekoratif amaçlarla uygulanan, yüzey gerilimi sebebiyle sırın bulunduğu seramik bünyeyi gösterecek şekilde doku oluşturan sırlar olarak tanımlanabilir. Toplanmalı sırları krakle ya da deri kraklesi sırlardan ayıran en önemli nokta toplanmalı sırların bünyeyi gösterecek biçimde geniş açıklıklarla adacıklar halinde toplanmasıdır. (Şekil 1.1). Bu adacıkların büyüklükleri yüzey geriliminin yanında uygulama şekli ile de değişiklik göstermektedir. Bunun yanı sıra adacıklar sır içinde kullanılan hammaddelere göre farklı biçimlerde oluşmaktadır. Kimi zaman bulut şeklinde yuvarlak hatlı toplanmalar gerçekleşirken, kimi zaman da kurumuş toprak görüntüsünü andıran köşeli toplanmalar gerçekleşmektedir. Sırın kalın uygulanması da toplanma etkisinin artması açısından oldukça önemlidir.



(a) *(b)* *(c)*

Şekil 1.1. *Toplanmalı sır oluşumu; a) Sır bünyeye uygulanıp kurumaya başladığında bünye üzerinde çatlaklar şeklinde görünmektedir. b) Sır erimeye başlar ve yüzey gerilimi sırın çatlaktan uzaklaşmasına neden olur. c) Bünye açığa çıkacak şekilde sır toplanır. Sıcaklık daha da yükseltilirse, yüzey gerilimi daha düşük olacaktır ve sır geri akıp gövdeyi kapatabilir.*
Kaynak: *Norsker and Danisc, 1993, s. 26)*

> Toplanmalı sırlar, oksidasyon veya redüksiyon gibi özel bir pişirim atmosferine gerek duyulmayan, kolay elde edilebilen uygulandığı formun biçimine göre farklı etkiler gösteren, pişirim sonunda ürünün estetik değerini arttıran sırlardır. Sırda toplanmayı sağlayan en önemli etmen yüzey gerilimidir. Yüzey gerilimi sır reçetesine yüksek miktarda plastik kil, magnezyum oksit, titanyum dioksit ve çinko oksit gibi hammaddelerin katkısı ile sağlanmaktadır. Bu tip sırların yüzey gerilimlerinin, 1000 ^{o}C pişirim sıcaklığında 298 dyn/cm., 1140 ^{o}C'de ise, 360 dyn/cm., ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Genç, 2013, s. 111-112).

Toplanmalı sırlarda bünyenin bir bölümü sırsız kalır. Toplanma etkisine yüksek viskoziteli hammadde içeren reçetelerde rastlanmaktadır. Ayrıca kirli veya tozlu sır yüzeyleri de toplanmaya meyillidir. Toplanma özelliği, yüzde 15 ila 20 kil içeren sır reçetelerinde yaygındır. Eğer kil içeren bir reçete kullanılmak isteniyorsa fakat sırın toplanması istenmiyorsa, reçete içerisindeki kil kalsine edilerek kullanılabilir. Kalsine edilmemiş çinko oksit de büyük oranda toplanma özelliğine yardımcı olur. Toplanmayı önlemek için ise kalsine çinko oksit kullanılabilir (Zakin, 1990, s. 80).

Endüstride hata olarak kabul edilen sır toplanmasını Cooper (2010, s. 38); "sırlı pişirimden sonra yüzeyde sırın top şeklinde veya yığınlar halinde toplanarak yüzeyde sırsız kısımların oluşması" olarak tanımlamaktadır ve bu tür toplanmaların iki nedeni olduğunu belirtmektedir. Birincisi sır ve bünye arasında ara tabaka oluşturacak toz, kir, sır altı boyaları ikincisi ise sırın kuruma küçülmesinden kaynaklanan hatalardır.

Toplanma, seramik üründe yüksek yüzey gerilimi, yüzeyin kirli olması, kurutma hataları gibi nedenlerle sırın belirli bölgelerde açılmasıyla gerçekleşmektedir (Britt, 2007, s. 50). Bu nedenlerin yanında viskozite, sır altı dekor boyalarının gelişmemesi, sırın aşırı öğütülmesi, ürünün tek pişirim yapılması, sırın kuruma küçülmesi gibi birçok etken de sırlarda toplanmanın nedenleri arasında gösterilebilir. Ancak bu toplanmalar endüstride sır hatası olarak nitelendirilmektedir. Artistik amaçlarla kullanılacak toplanmalı sır reçeteleri, sırda yüksek yüzey gerilimine neden olacak çinko oksit,

titanyum dioksit ve magnezyum oksit kaynağı hammaddeler kullanılarak bilinçli bir şekilde oluşturulmalıdır.

1.2. Sırlarda Toplanma Özelliğinin Nedenleri

Arcasoy (1988, s. 203) seramik sırlarının özelliklerini; sırın sıvı haldeki kullanım imkanlarına bağlı olarak değişen; sırın ince ya da kalın atılması, sırlama yöntemi, tane iriliği gibi ham özellikleri, kabarcık oluşumu, toplanma gibi sırın pişirilmesi ile meydana gelebilecek erime özellikleri ve kimyasal direnç, yoğunluk gibi pişmiş sır özellikleri olarak üç grupta tanımlamaktadır. Sırların erime özelliğine bağlı olarak gelişen toplanmalar endüstride sır hatası olarak karşımıza çıkarken, artistik seramiklerde olumlu ya da olumsuz son sözü söyleyen etmen olarak değerlendirilmektedir. Bu hatayı artistik bir dokuya çevirmek için sırlarda toplanma özelliğinin nedenleri incelenmiştir. Sırlarda toplanma özelliğinin başlıca nedenleri yüzey gerilimi, viskozite, ürünün kirli olması, sırın kuruma küçülmesi, tek pişirim yapılması, sırın aşırı öğütülmesi, sır altı dekor boyalarının gelişmemesi, olarak belirlenmiş ve ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir.

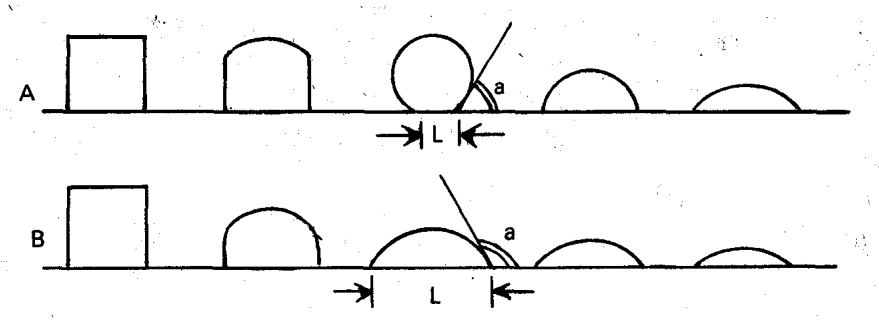
1.2.1. Yüzey gerilimi

Yüzey gerilimi; "sıvıların yüzey alanlarını arttırmaya ve genişletmeye karşı gösterdikleri direnç" veya "bir sıvının yüzey alanını arttırmak için gereken enerji ya da iş" olarak tanımlanmaktadır (Taçyıldız, 2018, s. 65).

> Katı bir yüzey üzerine sıvı damlatıldığında sıvı kısmen yayılır ve daha sonra damlacıklar halinde toplanır. Bunun nedeni sıvının yüzey geriliminin büyük olmasıdır. Sıvının yüzey gerilimi büyüdükçe toplanma artar. Seramik sırları yumuşama sıcaklığının üzerinde ısıtıldığında akıcılığı artan bir sıvı haline gelir ve bünye üzerinde yayılır. Bu durumda eğer sırın yüzey gerilimi bünyeden çok büyük ise sır yüzeyde damlalar halinde toplanır. Endüstriyel anlamda sırın bünye üzerinde bu şekilde toplanması, istenmeyen bir durum olup, sır hatası olarak kabul edilmektedir. Genellikle seramik sırlarının yüzey gerilimi 300 dyn/cm değerinde olup, bu değerin üzerinde yüzey gerilimine sahip bir sır bünye üzerinde damlalar halinde toplanır (Taçyıldız, 2018, s. 65).

Yüzey gerilimi, bir sıvının yüzeyindeki çekme derecesidir. Seramik alanında yüksek derecede ergimiş sır üzerinde oluşturduğu etki önem kazanmaktadır. Yüksek yüzey gerilimi, bir sır oluşmasına neden olabilir veya yüzeyde sırsız bir alan bırakarak belli bölgelerde çekilmeler göstererek toplanmalara sebep olabilir. Yüzey gerilim

oranlarını bilme, sırdaki yüzey dokusunun kontrol edilebilmesine veya bir sorunun düzeltilmesine yardımcı olur (Britt, 2007, s. 17). Şekil 1.2.'de gösterilen (A) yüzey gerilimi büyük bir sırı, (B) ise yüzey gerilimi küçük bir sırı ifade etmektedir.



Şekil 1.2. *Isıtmalı mikroskop aygıtı ile sırların yüzey gerilimlerinin değerlendirilmesi*
Kaynak: *Arcasoy, 1988,s. 207*

Sırların yüzey gerilimi gözlem yoluyla belirlenebileceği gibi daha teknik uygulamalarda sırın kimyasal bileşimi ve oksitlerin yüzey gerilim faktörleri biliniyorsa hesaplama yapılarak da belirlenebilir. Örneğin; 900 ^{o}C'de MgO'in 6,6, ZnO'in 4,7 ve TiO_2'in yüzey gerilimi 3,0 dır.

Sır ve bünyenin yüzey geriliminin fazla olması, fırınlanmamış sır yüzeyinde bünyedeki tutuşunu gevşeten ve toplanmayı teşvik eden çatlaklara neden olabilir. Buna, reçetedeki çok fazla ham kil, yüksek oranlarda bentonit veya arap zamkı gibi başka bağlayıcılar neden olabilir (Scott, 1998, s. 77).

Büyük yüzey görünümlü sırlar olumlu artistik amaçlarla kullanılmaktadır. Ancak iğne deliği, krater, toplanma gibi bir çok sır hatasının da kaynağını oluşturmaktadır. Yüzey gerilimini arttıran oksitler, artan etkilerine göre B_2O_3, ZnO, NiO, V_2O_5, Al_2O_3, MgO, SnO_2, Cr_2O_3, yüzey gerilimini azaltan oksitler ise CaO, SrO, BaO, SiO_2, TiO_2, Na_2O, PbO, K_2O, Li_2O şeklinde sıralanmaktadır (Arcasoy, 1988, s. 206-207).

1.2.2. Viskozite

Viskozite, seramik sırlarının yüzey karakterini ve fiziksel yapılarını belirleyen önemli özelliklerindendir. Ergimiş durumdaki sırın akışkanlığı, akış kabiliyeti olarak bilinir. Bir sır bileşiminin viskozite-akışkanlık özelliğinin bilinmesi, sırın yüzeyde pişme sonrası meydana getireceği etkilerin önceden tahmin edilmesine ve istenilen sonucu verecek şekilde uygulanmasına olanak tanır.

Arcasoy (1988), seramik sırlarında kesin bir erime noktası tanımlamak ve saptamanın zor olduğunu ve bunun nedenin sırın eriyip tam akışkan duruma gelinceye kadar, az akışkan veya katı akışkan aşaması içinde uzun bir süre oyalanması olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda dik bir seramik form kalın olarak sırlanır ve pişirilirse sırın katı akışkanlık aşamasını etkileyen güçlerin büyüklüğü ve küçüklüğü ile ilgili olarak (orantılı olarak) az veya çok akar (s. 203-204).

Viskozite herhangi bir akışkanın harekete karşı gösterdiği dirençtir. Diğer bir tanım ise akma sırasında sıvı tabakalar arasındaki iç sürtünmeyi ifade eden bir terimdir. Sırın bileşimi, kullanılan hammaddeler ve pişirim sıcaklığı sır viskozitesini etkileyen temel parametrelerdir. Sır viskozitesi çok düşük (akışkanlığı yüksek) ise sır, pişirme sırasında bünyenin üst bölgelerinden tabana doğru akarak belli bölgelerde birikir. Bu nedenle parça üzerindeki sır tabakası kalınlığı farklılık gösterir. Ayrıca sırlarda viskozitenin çok yüksek (akışkanlığın düşük) olması da nihai ürünün özelliklerini olumsuz yönde etkiler. Viskozitesi çok yüksek sırlarda, pişirme sırasında yapıda yer alan gazların çıkışı zorlaşır. Bu da sır yüzeyinde kabarma, krater oluşumu ve iğne başı deliği olarak tanımlanan sır hatalarına neden olur. Bunlar istenmeyen durum olup bünye üzerine uygulanan sırın mutlaka viskozitesinin ayarlanmasını gerektirir (Taçyıldız, 2018, s. 67).

Sırın viskozitesi gözlem yoluyla ölçülebileceği gibi elektronik ve manuel viskozimetre cihazları ile de hassas ölçüm yapılabilmektedir. Sıcaklık ve basınç viskoziteyi etkileyen temel faktörlerdir. Hassas ölçüm yaparken sıcaklık ve basıncın sabit tutulması oldukça önemlidir.

> Erimiş halde nispeten viskoz olan sırlar, çok akışkan sırlara göre toplanmaya daha fazla yatkındırlar. Akışkanlığı arttırılan sırlar, sır tabakasında bulunan çatlakların veya kraterlerin kapanmasını sağlarlar. Opak sırlar, özellikle zirkonlu opak sırlar saydam sırlara göre daha viskozdur ve bundan dolayı toplanmaya yatkındır. Çinko oksit içeren mat sırlar, parlak sırlara göre toplanmaya daha yatkındır. Yüksek alüminalı sırların her zaman için viskoziteleri yüksektir ve bundan dolayı da toplanmadan daha çok etkilenirler. Ayrıca kurşunsuz sırlar ıslatma özelliği bakımından düşük çözünürlüklü kurşunlu sırlara göre, genellikle daha zayıftırlar ve bu sebeple tümü değilse bile bir kısmı toplanmaya karşı direnç gösterirler (Fraser, 2010, s. 110).

Çinko, genellikle toplanma ile ilgili bir sorun olarak öne çıkar ve büyük miktarlarda kullanıldığında toplanmayı azaltmak için kalsine edilebilir. Opak ve mat sırlar bu nedenle toplanma eğilimi en yüksek olanlardandır, çünkü sırda toplanma

etkilerini arttıran oksitlerden bazılarını bir araya getirmeleri muhtemeldir. Sırların dikkatlice uygulanması, hataların çoğunun ortaya çıkma riskini azaltacaktır. Püskürtme yaparken, sırlanacak yüzeye makul derecede yaklaşmak ve tabancanın tam olarak doğru mesafede olduğundan emin olmak oldukça önemlidir. Kalın sır uygulamaları sır yüzeyinde toplanma etkisini arttırır (Scott, 1998, s. 77).

1.2.3. Ürünün kirli olması

Seramik ürünlerin yüzey temizliği, pişirim sonrası sırın özelliklerini ve görünümünü etkileyen faktörlerdendir. Sırlama uygulaması öncesinde, yaş veya bisküvi pişirimi yapılmış formun yüzeyinde bulunan toz, yağ vb. kirlilikler sırda ara tabaka oluşumunu, sırın bünyeye yapışmasını engeller ve pişirim sırasında sırın yuvarlaklaşmasına neden olur.

Sırlarda toplanma, yüzeyde farklı görsel etkiler yaratmak için bazen kasıtlı olarak oluşturulan bir hatadır. Sır veya bisküvi üzerine yoğun bir şekilde kir olması, uygulamadan sonra perdahın çok fazla olması toplanmanın önemli etkenlerindendir. Bu nedenle bisküvi ürünleri fırından alındıktan sonra mümkün olan en kısa sürede sırlanmalıdır veya sırlanmadan önce nemli bir süngerle hafifçe silinmelidir (Scott, 1998, s. 77).

1.2.4. Sırın kuruma küçülmesi

Sırın kuruma sırasında aşırı küçülmesi, pişmemiş sır tabakasının çatlamasına, pişmiş sırın ise toplanmasına neden olabilir. Yapıştırıcılar veya nişasta, arap zamkı, kitre, selofonlar ve diğer karboksimetil selüloz bileşikleri gibi bağlayıcıların yanı sıra aşırı kil ilavesi (özellikle bentonit ve bazı plastik killer) sırın kuruma küçülmesini daha fazla arttırırlar. Sırın kalın uygulanması, pişirme sonrasında giderilecek çok küçük çatlaklar oluşturarak, problemi daha da ileri götürür. Böyle toplanmalar sırın çok kalın olarak uygulandığı yerlerde örneğin çukur veya kulp birleşim yerleri çevresinde çok daha açık bir şekilde görülebilir (Fraser, 2010, s. 110).

Toplanma oluşumunu arttırmak için, ince taneli, kuruma küçülmesi yüksek killer kullanılabilir; reçetede kalsine edilmemiş çinko ve kilin yüzde 20 veya daha fazlasını kullanmak da toplanma özelliğini arttırmaktadır (Zakin, 1990, s. 80).

1.2.5. Tek pişirim yapılması

Seramik bir ürüne bisküvi pişirimi yapılmadan, tam kuruma sağlanmış bünye üzerine yapılan sırlama ile bünyeden gaz çıkışının tam olarak sağlanmaması nedeniyle yüzeyde toplanmalar, sırda kabarmalar ya da iğne deliği hataları görünebilmektedir. Araştırma kapsamında tek pişirim yapılan toplanmalı sır uygulamalarında toplanma etkisinin yanı sıra baloncuk şeklinde kabarmalar da gözlemlenmiştir.

Sır ve bünye arasındaki bağlanmanın bozulmasındaki bir başka neden de sırlamadan sonra hala nemli olan ürünün aşırı hızlı pişiriminden kaynaklanan su buharı oluşumudur. Tek pişirimli bünyelerde bu yaygın bir problemdir. Çünkü pişirimin ilk aşamasında bünyeden ayrılan serbest su ile birlikte kilin bozulmasından oluşan büyük miktarda su buharı ortaya çıkar. Oluşan buharın tümü bünyeden çıkmak için sır tabakasından geçmek zorundadır. Tek pişirimli ürünlerde ilk 600 ^{o}C, sırlı bisküvi ürünlerde de ilk 100 ^{o}C veya civarı sıcaklık boyunca yavaş pişirim yapılması bundan dolayı gereklidir (Fraser, 2010, s. 110).

Sır bileşiminde bulunan fiziksel ve kimyasal sular pişirme esnasında çok hızlı bünyeden ayrılırsa yüzeyde toplanmalar meydana gelir. Doğal bor mineralleri yüksek olan bir sır, bünye suyunu çok hızlı bırakabilir ve toplanmalara sebep olabilir (Britt, 2007, s. 49).

1.2.6. Sırın aşırı öğütülmesi

Sırlarda toplanma etkisi yaratan bir diğer unsur sır reçeteleri hazırlandıktan sonra gereğinden fazla değirmenlerde öğütülerek kimyasal yapılarının bozulması ve yüzeyde tutunma eğilimlerinin azalması olarak açıklanmaktadır.

Bu konudaki bir araştırmada; sırın parçacık boyutunun ve sır tabakasının kalınlığının etkileri bir dolomitli bünye üzerinde incelenmiştir. Bisküvi ile pişirilen bünyeye beş farklı ortalama tanecik boyutuna sahip şeffaf sır uygulanmış ve bir elektrikli fırında 60 dakika boyunca 1000°C'de pişirilmiştir. Sırın tanecik boyutu yaklaşık 1 mikron veya altında olduğu zaman, sır katmanının toplanma eğiliminde olduğu ve nihayetinde sır katmanında çok sayıda baloncuk bulunması nedeniyle bulanıklaştığı gözlenmiştir. Sır kalınlığının toplanma üzerindeki etkisi, bisküvi seramik bünyenin sır süspansiyonuna üç farklı zaman diliminde daldırılmasıyla incelenmiştir. Sır kalınlığının artmasıyla sır toplanmasının daha şiddetli hale geldiği gözlemlenmiştir (Wattanasiriwech ve Wattanasiriwech, 2006, s. 35-44).

Sırların aşırı öğütülmesi aşırı küçülmeye neden olan kolloid [1] yapıdaki malzemelerin fazla miktarda oluşumuna neden olur. Ancak belki de daha önemlisi zayıf yapışma özelliğine sahip çok ince tanecikli sırların ortaya çıkmasıdır. Fazla öğütülmüş sırlar kimyasal reaksiyonlara karşı aktif olduğu için bünyeden aşırı miktarda silika ve alüminayı çözerek sırın aşırı viskoz olmasına neden olur ve bundan dolayı toplanma riskini artırır (Fraser, 2010, s. 110).

1.2.7. Sır altı dekor boyalarının gelişmemesi

Seramik ürünler üzerinde sırlı pişirim sonrası sıraltı dekor boyalarından kaynaklanan toplanmalar ortaya çıkabilir. Sır altı dekorunda, özellikle krom yeşilleri ve pembeleri, kobalt mavileri ve mangan kahverengilerinde bazen toplanma görülebilir. Bu durum (kuruluk) boyanın gelişmemesi olarak bilinir ve bunun boyalarda yeterli eriticinin olmaması veya dekorlu yüzeylerde aşırı medyum kullanılması nedeniyle sırın düzgün olarak yapışmamasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Fraser, 2010, s. 111).

"Krom oksit bu hataya neden olan en önemli oksittir ayrıca birçok ticari sıraltı boyanın yoğun olarak uygulanması da toplanmaya neden olabilir" (Scott, 1998, s. 77).

1.3. Sırlarda Toplanma Etkisi Oluşturan Metal Oksitler

Seramik sırlarında kullanılan hammaddelerin içerdiği metal oksitler sırda hata veya görsel açıdan sırlı yüzeyi zenginleştiren toplanma olayını meydana getirir. Metal oksitin yüzey gerilim katsayısına bağlı olarak toplanma etkisi farklılaşır. MgO, ZnO ve TiO_2, sırlarda bu etkiyi oluşturan başlıca oksitlerdir.

1.3.1. Titanyum dioksit (TiO_2)

Titanyum dioksit, seramik sır, astar ve çamurlarında farklı amaçlar için (opaklık, matlık, kristal oluşumu, doku ve renk) tercih edilen, tek başına veya renklendiricilerle birlikte sırın yüzey görünümünü etkileyen metal oksitlerdendir (Görsel 1.1).

---

[1] Bazı çözeltiler gözle veya normal mikroskopla bakıldığı zaman homojen bir çözelti olarak görünmesine rağmen, ultra mikroskopla bakıldığı zaman heterojen olarak görülür. Bu tür çözeltilere kolloidal çözeltiler denir.
http://www.kimyaevi.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF679A66406202CCB0BFC39FECE206F9A6 Erişim tarihi: 31.05.2019



Görsel 1.1. *Titanyum dioksit*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

Titanyum dioksit, 1830 ^{o}C'de ergir. Sırlarda kristal yapıcı etkisi vardır. Küçük kristaller oluşturarak sırı matlaştırır ve opaklaştırır. Ayrıca, makro kristalli sırlar için çok uygundur. Titanyum di oksidin renk tepkisi, reçete bileşimindeki miktarına bağlı olarak değişir. % 1 gibi az oranlarda renkleri yoğunlaştırır, % 2-5 arasında görsel açıdan zengin dokular oluşturur ve yüksek miktarlarda (yüzde 6 ila 20) doku etkisi devam eder ancak renkleri örter ve yüzeyi matlaştırır. Bakır oksitle birlikte kullanıldığında mavimsi beyaz, kobalt oksit ile yeşilin tonlarını verir. Sırın uygulandığı bünyede demir oksit varsa çamur bünyenin rengini vurgulayarak krem renkler oluşturur. Orta derecede genleşme ve yüzey gerilimine sahiptir (Brıtt, 2007, s. 22). Titanyumun frit ve sırlardaki başlıca rolü asit direncini arttırmaktır. Seramik sırları için mükemmel bir opaklaştırıcıdır, ancak yaklaşık 800 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda zirkonyum ile kıyaslandığında beyazlık derecesinin kontrolü zordur. Kristalleşme etkilerinin geniş bir çeşitliliği vardır. Sır içine ilave edildiğinde güçlü bir çekirdeklenme maddesi olarak hareket eder. Titanyum içeren sırlar ışığa duyarlıdır. Yeterli miktarda bulunduğunda titanyum kırılma endeksini arttırır, ancak aynı zamanda rengin gelişimi belirgin şekilde etkilenir. Küçük miktarlar, çatlama direncindeki iyileşmeye yardımcı olur, ancak % 2'nin üzerinde ilavelerin çok az etkisi vardır (Taylor And Bull, 1986, s:29-30).

Titanyum, doğada rutil ve ilmenit mineral formunda bulunmakla birlikte endüstriyel ve sanatsal seramik alanındaki kullanımlar için en önemli kaynağı oluştururlar. Her ikisi de demir içeren titanyum dioksit formlarıdır. Benekli ve bazen

neredeyse “ışıltılı” etkiler üretmek üzere, demirin kristalleşme/opaklaştırma özelliklerini, demirin renklendirme özellikleriyle birleştirir.

1.3.1.1. Rutil (TiO_2)

Rutil ismi, bu mineralin koyu kırmızı fakat parlak kristallerde ortak renk alışkanlığına atıfta bulunarak Latince "Rutilus" dan türetilmiştir. Farklı yapı ve renklerin şaşırtıcı bir kontrastını barındıran çok ilginç bir mineraldir (Görsel 1.2). Birden fazla benzersiz kristal formunun yanı sıra çeşitli masalsı renkleri vardır. Görünümü, ayna benzeri metalik kristallerden koyu kırmızımsı alt metalik kristallere, parlak altın sarısı iğnelere kadar değişebilir (http-1).



Görsel 1.2. *İki farklı yapıda rutil minerali örneği*
Kaynak: *https://www.mindat.org/min-3486.html*
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

Rutil, TiO_2 kimyasal bileşimine sahip bir titanyum oksit mineralidir. Tüm dünyada magmatik, metamorfik ve tortul kayaçlarda bulunur. Diğer minerallerde iğne şeklindeki kristaller görünümünde oluşabilir. Rutil ve diğer bir çok metalik cevher minerali “ağır mineralli kum” olarak bilinen tortul birikintilerden çıkarılır. Bu çökeltiler, rutil, ilmenit, anataz, brookite, lökoksen, perovskite ve titanit (ayrıca sfen olarak da bilinir) gibi az miktarda yüksek özgül ağırlıklı mineral tanecikleri içeren magmatik ve metamorfik kayaçların aşınmasından elde edilir. Bu kayaçlar atmosfer koşullarına maruz kaldıkça daha dirençli mineral parçacıkları, dalga hareketleri ile sıralandıkları ve yoğunlaştıkları deniz kıyısında yıkanırlar. Koşulların doğru olduğu ve ağır minerallerin bol olduğu yerlerde, bu çökeltiler kıymetli tortular haline gelebilir.

Titanyum oksit pigmentleri üretmek, refrakter seramik üretimi ve titanyum metal üretimi rutilin kullanım alanları içindedir (http-2).

Artistik sırlarda doğal rutil minerali sır yüzeyinde saf titanyum dioksite göre görsel olarak daha etkili yüzeyler oluşturur.

Doğada her zaman % 15'e kadar diğer minerallerle (özellikle demir, aynı zamanda tantal, niyobyum, krom ve kalay vb.) karışmış halde bulunur. Bu nedenle "rutil" terimi, genellikle bu mineral ile ilgili olarak % 15'e kadar safsızlık kabul edilen ve yine de rutil olarak adlandırılan (% 85'in altındaki titanyum olarak da adlandırılır) titanyum mineralini tanımlamaktadır. Rutil, fırın içerisinde soğutma sırasında sırlarda birçok kristalimsi, lekelenme, çizgi ve beneklenme etkisi yaratır ve yüzey karakterini geliştirmek için her türlü renkli sırda kullanılır. Bu nedenle seramikçiler tarafından büyük oranda tercih edilir. Rutilde farklı renk ve doku etkilerine neden olan metalik renklendirici safsızlıklar olduğu ve sırlarda, bir renklendirici olarak da davrandığı göz önüne alındığında, bu malzemenin seramik sırlarında kullanılması durumunda zengin görsel çeşitlilikler oluşturabilir (http-3).

Fırının soğuması aşamasında rutil, sır çözeltisinden çok kolayca kristalleşerek benekli bir etki oluşturabilir. Rutil kristaller sırları yarı mat olarak mat hale getirirler. Rutil, demir, bakır, kobalt veya krom içeren sırların rengini değiştirici etkiye sahiptir ve renklere çekici dokulu ve gri tonlar verir. Titanyum oksit ve demir oksit içeren rutil, sır içinde kahverengi ve açık kahve renkleri vermektedir. % 8-10 rutil katkısı benek yüzeyli ve yanardöner renkli sır elde etmek için de kullanılabilir (Fraser, 1998, s. 60-61); (Taylor, 2011, s. 38).

1.3.1.2. İlmenit ($FeTiO_3$)

İlmenit, dünyanın pek çok yerinde magmatik kayaçlar, çökeltiler ve tortul kayaçlar da bulunan ortak bir yardımcı mineraldir (Görsel 1.3). $FeTiO_3$ kimyasal bileşimine sahip siyah demir-titanyum oksittir. Bununla birlikte, genellikle bu kompozisyondan değişken miktarlarda magnezyum veya manganez içererek ayrılır. İlmenit, metalik bir parlaklığa kadar metalik olan siyah bir mineraldir. Sadece bir bakışta kolayca hematit ve manyetit ile karıştırılabilir. Farklılaşma kolaydır. Hematit kırmızı bir çizgiye sahipken, ilmenit siyah bir çizgiye sahiptir. Manyetit kuvvetli olarak manyetiktir, ilmenit ise manyetik değildir (http-4).



Görsel 1.3. *İlmenit Minerali (Saint-Urbain, Quebec, Kanada)*
Kaynak: *https://geology.com/minerals/ilmenite.shtml*
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

İlmenit, çamur ve sırlarda koyu kahverengi lekeler oluşturmak için küçük miktarlarda (% 1), ayrıca rutil sırlarının karakteristiğini geliştirmek için rutil ile kombinasyon halinde kullanılır. Siyah demir oksidinkine benzer bir etki yaratır (ilmenitin yüksek demir içeriğinden dolayı). Kabaca öğütüldüğünde (yaklaşık 40-60 gözenekli), ilmenit sırlarda ve çamurlarda kıvılcım üretmek için kullanılabilir. İnce öğütüldüğünde, diğer malzemelerin sır çözeltisinden (özellikle rutil ile) kristalleşme eğilimi artabilir (Fraser, 1998, s. 61).

1.3.2. Çinko oksit (ZnO)

Çinko; doğada sfalerit (ZnS), smitsonit (ZnCO3) ve Zinkit (ZnO) mineral formlarında bulunur. Çinko oksit sır bileşimlerinde matlaştırıcı, kararlılık sağlayıcı, kristal yapıcı özellikleri sağlamasıyla öne çıkmaktadır (Görsel 1.4). Sır içinde artan oranlarda camlaşmayı azaltarak mat bir görünüm elde etmeye yardımcı olur.



Görsel 1.4. *Çinko oksit*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

Çinko oksit, geniş bir sıcaklık aralığında, oksitleyici ortamlarda aktif bir akışkanlaştırıcıdır. 1975 ^{o}C erime noktasına sahiptir. İndirgen pişirim yapılırsa, metal çinkoya dönüşecek ve 950 ^{o}C 'de buharlaşacaktır. Sırda kristal büyümesini teşvik eder ve aynı zamanda akışkanlaştırıcı ve opaklaştırıcı olarak işlev görebilir. Düşük ve yüksek dereceli sırlarda kullanılır. Daha büyük miktarlarda, artan opaklık ve kristalimsi matlığa sebep olur. Pişirim sırasında yüksek yüzey gerilimi nedeniyle sır yüzeyinde, toplanmaya neden olabilecek şekilde yüksek oranda küçülmeye ve dolayısıyla sırda toplanma eğiliminin artmasını sağlayabilir. Pişirim sırasında ham çinko oksidin başlangıçtaki büzülmesinin yüksek oranda artmasıyla bir miktar küçülme ve toplanmaya neden olur. Genellikle sırda oluşabilecek küçülme ve toplanmayı azaltmak için kalsine çinko oksit kullanılır (Scott, 1998, s. 27); (Daly, 2003, s. 58); (Taylor and Bull, 1986 s. 35).

Çinko oksit, mat sır karışımlarının ortak bir bileşenidir. Bristol sırları, ham kurşun bileşiklerinin zehirli doğasının büyüyen seramik endüstrisinde bir sağlıkla ilgili tehlike oluşturduğundan kurşun oksidin çinko oksit ile değiştirilme girişimlerini temsil eder.
Çinko oksit, birçok renklendirici oksitlerle birlikte kullanıldığında üretilen renklerde farklılık oluşturur. Demir ile kullanıldığında depresif bir renk etkisi üretir, donuk tonlarda renk oluşumuna neden olur, ancak bakırdan elde edilen yeşillerin parlaklığını vurgular. Krom bileşikleriyle birlikte kullanıldığında donuk, haki kahverengi bir renk tonları meydana gelir (Fraser, 1998, s. 24).

Çinko oksit, seramik sırlarında toprak alkalilere benzer şekilde davranır, ancak toprak alkali oksitlerden biraz daha düşük ısıda makul bir oranda çözülür. Cone 2'nin[2] üzerinde akışkanlık görevi görür. Diğer akışkanlarla birlikte küçük miktarlarda kullanıldığında, pürüzsüz, hatasız bir yüzey oluşturan çok değerli bir malzemedir. Çinko oksit, belirli bir ısı çalışmasında çok fazla çinko oksit eklenmesinin çukurlaşma ve kabarma kusurlarına yol açacağı için bor-okside benzer şekilde davranır (Eppler, 2005, s. 27).

1.3.3. Magnezyum oksit (MgO)

Magnezyum oksit, toprak alkali bir akışkanlaştırıcıdır ve seramikte kullanılan metal oksitler içinde 2800 ^{o}C ile en yüksek erime noktalarından birine sahiptir, Sırda daha düşük sıcaklıklarda eritici veya akışkanlaştırıcı olarak hareket etmeye bileşimdeki diğer oksitlerle ötektikler[3] oluşturarak başlar. Erime hareketi yüksek sıcaklıklarda artar. Bu oksit, opak mat yüzeyler olarak bilinen magnezyum matı sırlar üretir. Magnezyum oksitin sırlarda renklendirmeye etkisi pastel tonlar ile sınırlıdır, ancak kalay oksit ile beyaz üretebilir. Kobaltlı sır bileşimlerinde kullanıldığında magnezyum oksit sırda eflatun (lavanta) renge doğru bir etkileşim oluşturur, bakır ile ise renk mavimsi olabilir. Magnezyum silikat içeren sırlar, kristal efektleri verir. Magnezyum matı sır yavaş pişirime tabi tutulursa, saydam bir sır içinde yüzen magnezyum oksit parçacıkları ile karakterize edilir. Magnezyum oksit çok düşük bir genleşmeye ve çatlamayı azaltabilecek bir konsantrasyon oranına sahiptir. Yüksek yüzey gerilimi ve orta derecedeki viskozitesi, Sperry Mud Crack (Görsel 1.5) adı verilen toplanmaya neden olabilir. Çünkü yüzey gerilimi sır yüzeyinde güçlü bir şekilde çekme oluşturur ve kuru, pişmiş toprağa benzeyen çatlaklara ayırır (Britt, 2007, s. 18, 119).

2 1120 ^{o}C derece. Arcasoy (1988, s.263).
3 Minimum erime noktasına sahip maddelerin bir karışımı. https://mimirbook.com/tr/294cfdd4083 (Erişim Tarihi: 08.04.2019).



Görsel 1.5. *Sperry Mud Crack sır örneği*
Kaynak: *https://www.klineglazeservice.com/store/p148/5_lbs._Sperry_Crack_Glaze.htm*
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

Kalsiyum oksit gibi yüksek sıcaklıklarda akıcı bir etkiye sahiptir ve eriyik viskozitesini azaltır ve daha çok 1200 °C bölgesinde etkili olur. Isıl genleşme katsayısının ayarlanması gerektiğinde, bileşime ilave edilen magnezyum tavlama noktasını düşürebilir. Sır ve çamur bünye arasındaki bağlanmayı arttırır. Yani ara tabaka oluşumunu güçlendirir. Sırlarda, yüksek miktarlarda magnezyum benekli yüzey efektleri üretmek için kullanılır. Bazı sırlarda da rengin gelişiminde magnezyumun katkısı etkili olabilir. Özellikle kobalt moru ve nikel yeşili üretiminde etkilidir. Magnezyum sırları indirgen atmosferde pişirildiğinde gri renkte belirgin bir gelişme olur (Taylor and Bull, 1986 s. 28-29).

Magnezyum oksit, sır bileşimlerinde; magnezit (manyezit), talk veya dolomit hammaddeleri şeklinde yer alır. Yüksek gerilim katsayısına sahip olmasından dolayı özellikle toplanmalı artistik sırların üretiminde kullanılmaktadır (Görsel 1.6-1.7).



Görsel 1.6. *Manyezit (Kümaş)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 1.7. *Magnezyum hidroksi karbonat (Merc)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

1.3.3.1. Manyezit ($MgCO_3$)

Magnezyum oksitin ana kaynağı magnezyum karbonattır. Manyezit veya magnezit olarak bilinir. Magnezit, $MgC0_3$'ün kimyasal bileşimine sahip bir magnezyum karbonat mineralidir (Görsel 1.8).



Görsel 1.8. *Manyezit Minerali*
Kaynak: *http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/manyezit*
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

Teorik olarak bileşiminde % 52.3 CO_2, % 47.7 MgO ve çok az miktarda Fe_2O_3 bulunur. Rengi beyaz, sarı veya gri ve kahverengi arasında, Sertliği 3.4-4.5, özgül ağırlığı 2.9-3.1 arasında değişen bir mineraldir. Sert ve kompleks bir mineral olup, serpantin veya benzeri kayaçların alterasyonu veya dolomitlerin kontakt metamorfizması sonucu teşekkül eder. Sedimanter oluşumlu manyezit yatakları da vardır. Cevherin kalitesi de içerdiği bileşiklerin miktarlarına göre artar ya da azalır. Magnezyum, gerek metal olarak ve gerekse bileşik halinde bugünkü teknolojinin önemli bir hammaddesidir. En geniş magnezyum tüketimi, magnezyum bileşikleri şeklinde gerçekleşmektedir (MgO, $MgCl_2$, $Mg(OH)_2$, $MgSO_4$ vb.). Bütün bunların başında toplam dünya tüketiminin % 80'ini kapsayan ve Magnezya adı verilen MgO (Sinter Manyezit) bulunmaktadır. Zira MgO yüksek ergime noktası nedeni ile refrakter malzeme endüstrisinin en önemli girdisi durumundadır. İşte bu magnezyanın ve hatta diğer magnezya bileşiklerinin en önemli kaynağı Manyezit'tir. Türkiye kaliteli doğal manyezit yatakları açısından zengin bir kaynağa sahiptir (DPT, 2001, s. 26,).

700-1000 ^oC sıcaklıklar arasında kalsinasyon ile % 2-10 arasında CO_2 uzaklaştırılır. Kostik kalsine magnezyum (kostik manyezit) olarak bilinen ürün oluşur.

1450-1750 ^{o}C'deki kalsinasyon ile % 0,5'e kadar olan CO_2 uzaklaştırılır. Böylece sinterleşmiş ve kimyasal etkilere karşı dayanıklı bir ürün kazanılır ve bu refrakter magnezyum (sinter magnezit) olarak isimlendirilir (Kuşçu, 2001, s. 268).

İnce tane boyutları, hafif çözünürlük ve düşük kütle yoğunluğuna rağmen, çökeltilmiş magnezyum karbonat değirmen ilavesi olarak kullanılabilir. Bu faktörler, sır kurudukça yüksek oranda büzülmeye neden olur ve bu, sır pişiriminde çatlama ve toplanma ile sonuçlanabilir. Pişirim sonrası sır yüzeyindeki yüksek orandaki toplanmanın görsel olarak yüzey dokusunu zenginleştirdiği kabul edilir.

1.3.3.2. Talk ($3MgO\ 4SiO_2\ H_2O$)

Seramik çamur, sır ve astar reçete bileşimlerinde MgO kaynağı olarak yer alan talk, beyaz, gri veya yeşil renklerde bulunabilen sulu bir magnezyum silikat mineralidir (Görsel 1.9).



Görsel 1.9. *Talk Minerali*
Kaynak: *http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/talk*
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

Talk, sırlarda magnezyum ve silika içeren, steatit, sabun taşı veya Fransız tebeşir olarak da bilinen bir malzemedir. Kabaca üç magnezyum, dört silika ile oluşan ve daha doğru bir şekilde magnezyum silikat olarak adlandırılan bir mineral varyasyonudur (Scott, 1998, s. 76). Temas edildiğinde kaygan ve yağlı bir his verir. Bu fizyolojik özellik kolayca tanınmasını sağlar. Sertliği 1, özgül ağırlığı 2,7-2,8 arasındadır. Genellikle yaprak yaprak, telsel veya som yığınlar halinde bulunur. Talk bileşiminde alüminyum bulunmayan fakat magnezyum bakımından zengin olan, olivin, enstatit ve

tremolit gibi minerallerin ayrışması ile oluşan bir mineraldir. Metamorfik kayaçların, bilhassa şistlerin (talk şistleri) ve serpantinlerin içinde bulunur (Ünsal, 2001, s. 59).

Tipik olarak büyük miktarlarda serbest silisli (çakmaktaşı veya kuvars) earthenware bünyede talk; silikadan kristobalit oluşumuna neden olur ve böylece bünyede sırların çatlamasına karşı direnci arttırır. Daha az serbest silika içeren earthenware bünyede ise, talk içeren magnezyum, silisin daha az ergimesini teşvik eder (Scott, 1998, s. 27).

1.3.3.3. Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$)

Bileşimi CaMg $(CO_3)_2$ olan ve bir çift karbon bileşiği olan dolomitin, kalsitten ayrı özellikte bir mineral olduğu ilk kez Fransız Jeolog Dolomiev Sylusion tarafından belirlenmiştir. Dolomit, kireçtaşlarından CaO'in yerini kısmen veya tamamen MgO'in alması ile oluşmaktadır (Görsel 1.10). Ticari olarak dolomite çeşitli ısı değerlerinde işlemler uygulanabilir. Kalsinasyon işlemi uygulanmamış dolomite "ham dolomit", 1100 ^{o}C'de ısıl işleme tutulmuş dolomite "kalsine dolomit", 1850-1950 ^{o}C arasında ısıl işleme tabi tutulmuş dolomite ise "sinter dolomit" denir (DPT, 2001, s. 47,).



(a) (b)

Görsel 1.10. *İki farklı yapıda dolomit minerali örneği*
Kaynak: *(a) (http://www.jemad.com.tr/modul/index/menu/Dolomit/34)*
(b) (http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/dolomit)
Erişim Tarihi: *15.03.2019*

Yüksek saflıkta dolomit kaynakları oldukça yaygındır. Bu tür kaynaklar en az yüzde 20 oranında magnezyum karbonat ve yüzde 2 oranında safsızlığa sahiptir. Dolomitin sır içindeki davranışı kalsiyum karbonattan daha karmaşıktır. Yaklaşık

800 °C'de kalsiyum ve magnezyum oksitlere ayrıştırıldığı söylenebilir. Her iki oksidin erime noktası çok yüksek olduğundan, bunlar erimiş sır içinde çözülecektir. Kalsiyum karbonatta olduğu gibi, yeterli yanma sıcaklığına ek olarak, kullanımındaki asıl sınırlama, ısıyla birlikte karbonatın uçmasıdır.

Dolomit, kalsiyum ve magnezyum karbonatı kabaca eşit ölçüde birleştirerek 1180 °C ve üzeri yüksek sıcaklıklarda sadece sırda akışkanlığa yardımcı olarak kullanılabilen bir malzeme haline getirir. Kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonatın katkıda bulunduğu özellikleri bir araya getirir ve yüzde 25 ila 30'luk miktarlarda kullanıldığında pürüzsüz, kristalimsi mat sırlar yaratmada özellikle faydalıdır. Düşük sıcaklıktaki sırlarda nadiren kullanılır (Eppler, 2005, s. 62-63; Scott, 1998, s. 75).

İKİNCİ BÖLÜM

2. SERAMİK SANAT ESERLERİNDE TOPLANMALI SIRLARIN KULLANIMI

Toplanmalı sır yüzeyde bir doku olarak ele alındığında kuraklık, ıssızlık, yokluk, yoksunluk, yok oluş gibi geniş kavram çeşitliliğinde farklı anlamlar ifade etmekte olduğu söylenebilir. Algıda yarattığı görsel anlamdaki etkileri ile sadece çağdaş seramik sanat alanındaki sanatçıların değil, resim sanatı alanında sanatçıların da ilgisini çekmektedir.

Genellikle dekoratif uygulamalar için kullanılan çatlatma efekti veren çeşitli markalara ait model pastaları bulunmaktadır. Bu pastalar tuval, ahşap, cam, metal, tekstil gibi farklı yüzeylere uygulanabilme olanağı sağlamaktadır. Toplanmalı seramik sırlarında olduğu gibi, ince uygulandığında daha dar ve kılcal çatlamalar şeklinde, kalın uygulandığında daha geniş ve çatlayan toprak görüntüsünde toplanmalar olarak uygulama olanağı sunmaktadır. Uygulandığı yüzeyde kuruduktan sonra toplanmalı sırlardaki prensibe yakın olarak yüzey gerilim farkı ve malzemenin kimyasal yapısı gereği çatlayan toprak etkisi vermektedir. Model pastasının altına taban olarak kullanılabildiği gibi kuruduktan sonra üzerine istenilen boyalarla renklendirilebilmekte ya da model pastası çeşitli boyalarla renklendirilerek de uygulanabilmektedir.

Genellikle dünyada mixed media (karışık teknik) olarak bilinen resim sanatına ait farklı uygulama tekniklerini kullanan sanatçılar tarafından tercih edilmektedir. Sandra Duran Wilson bu tekniği kullanan sanatçılardan bir tanesidir. Acrylic Painting for Encaustic Effects isimli kitabında sanatçı, (mixed media) karışık teknik kullanımı açısından ipuçları vermektedir. Toplanma dokusu ve parlak yüzeyiyle sırlı bir karoyu çağrıştıran eserde sanatçı çalışmasını karışık teknik ile gerçekleştirmiştir (Görsel 2.3).



Görsel 2.1. *Sandra Duran Wilson'a ait mixed media çalışması*
Kaynak: *http://sandraduranwilson.blogspot.com/2015/12/mixed-media-abstract-landscape-painting.html*
Erişim Tarihi: *10.04.2019*

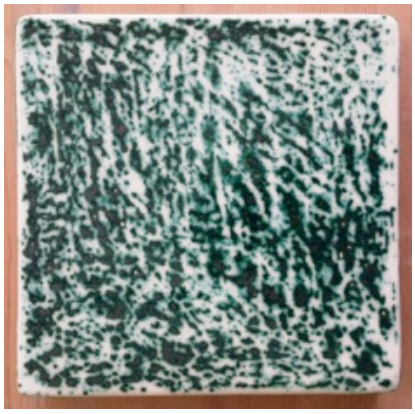
Bir seramik sanat eserinde form oluşturulurken şekillendirme tekniği (kalıp, elle şekillendirme, torna v.b.), pişirim tekniği (oksidasyon pişirimi, redüksiyon pişirimi v.b.), çeşitli dekor teknikleri (ajur, baskı, fırça v.b.) ürünün estetik değerini arttırmaya yönelik uygulamalar olarak kabul edilmektedir. Sırın, bir üründe son sözü söyleyen önemli etmenlerden biri olduğu ifade edilebilir. Estetik bir form; kötü bir sır veya sır uygulaması ile kalitesiz bir görünüm alabileceği gibi, sıradan bir form çok iyi sır ve sır uygulaması ile estetik bir sanat eserine dönüşebilir. Çeşitli hammaddelerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan reçeteler sıra dönüştürüldüğünde, seramik ürüne renk ve doku açısından farklı katkılar sağlar. "Seramik bünyenin dekorlanması aşamasında uygulanan "renk", biçime artistik bir katkı sağlayan temel öğe olarak karşımızda durmaktadır" (Çevik, 2010, s. 37). Rengin yanı sıra doku da seramik formlarda estetik ifade olanaklarının arttırılmasında önemlidir.

> Doku, oluşumu açısından değerlendirildiğinde doğal ve yapay doku olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Doğal doku; doğada kendiliğinden var olan canlı yada cansız nesnelerin biçimini, karakterini yansıtan dış yapıdır. Yapay doku insanın çeşitli araçlar ve malzemeler aracılığı ile ürettiği herhangi bir organik veya inorganik bir nesnenin taklidi veya tamamen hayal ürünü olan özgün dokulardır (Altundağ, 2017, s. 3260).

Seramik malzeme, yapısı gereği doku oluşturmaya oldukça elverişlidir. Doku oluşumları; seramik malzemenin yüzey ve bünye nitelikleri, şekillendirme ve dekor

teknikleri ve sır bileşenleriyle çeşitlendirilebilir. Bu çeşitliliğe örnek olarak, toplanmalı ve krakle gibi artistik özellikli sırlar gösterilebilir. Toplanmalı sırlar gerek iki boyutlu, gerekse üç boyutlu çağdaş seramik eserlerde forma estetik değer katan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplanmalı sırların kalın uygulama gerektirmesi ve sırın kuru küçülmesinde çatlaklar oluşturarak bünyeden ayrılma eğiliminde olması nedeniyle, dik yüzeylerde uygulandığında; sürprize açık, görsel anlamda etkisi yüksek sonuçlar ortaya çıkar. Bunun yanı sıra farklı sır bileşimlerinin üst üste uygulanması, çeşitli oksit ve pigmentlerle renklendirilerek fırça, puar, akıtma gibi sırlama teknikleri de yüzeyde farklı etkilere neden olmaktadır.

Seramiklerdeki "sır toplanması" genellikle bir dizi fiziksel veya kimyasal zorluğun neden olduğu bir çeşit sır kusuru olarak kabul edilmektedir. Bu kusurun fark edilmesi teknik anlamda endişe kaynağı olmuştur. Seramik sanatçıları zaman içinde bu soruna çözüm önerileri getirerek bu hatayı, bir tasarım öğesi olarak kullanmışlardır. Jonathan ve Deborah (2015, s. 15) bilinçli bir biçimde sırın toplanmasını sağlamak için parafin, balmumu kullanarak alternatif malzeme arayışları içinde olmuşlardır. Bazı uygulamalarda balmumu desenler oluşturmak için de kullanılmıştır. Bu uygulamalarda; bisküvi aşamasında, erimiş balmumu, seramik bünyenin bazı kısımlarına motifler oluşturacak biçimde uygulanıp kurumaya bırakılmıştır. Belirli bölgeleri balmumu ile kapalı olan ürünler hazırlanan sırlara daldırılmış ve ürünler, fırında 1200-1300 ^{o}C arasındaki sıcaklıklarda pişirilmiştir. Açık renkli arka planın üzerinde kahverengi bir sır elde edilmiştir. Bu uygulama, tekstil ve seramik tekniklerinin işbirliği ile daha fazla hayranlık uyandıran yaratıcı bir uygulamayla sonuçlanmıştır (Jonathan ve Deborah , 2015, s. 15-21). Yaş çamur ya da bisküvi üzerine birçok şekilde uygulanabilen parafin; seramik yüzeylerde dekor amaçlı kullanılmaktadır. Bu tarz uygulamalar, seramik bünye üzerinde maske oluşturma esasına dayanmaktadır. Sıvı parafinin uygulamasının yanı sıra katı parafin ile de bisküvi bünye üzerinde pişirim sonrası toplanma yaratılabilmektedir (Çınar, 2016, s. 125). Görsel 2.1'de yer alan Selim Çınar'a ait seramik karoda, bisküvi pişiriminden önce tam kuruma sağlanmış ve bir parça katı parafin ile tüm yüzeye müdahale edilmiş ve sonrasında ürün sırlanmıştır. Ürün yüzeyinde parafinden dolayı oluşan ara tabaka sayesinde sırsız alanlar ortaya çıktığından, toplanmalı sır etkisi oluşmuştur.



Görsel 2.2. *Sır pişirimi yapılmış katı parafin tekniği ile dekorlanmış seramik karo*
Kaynak: *Çınar, s. 126*

Seramik yüzeyler üzerinde görsel açıdan Sperry Mud Crack toplanmaya benzer bir etki oluşturan ancak farklı teknik ve uygulama geliştiren bir başka sanatçı Hakan Ergun'dur (Görsel 2.2).

> Seramik uygulamalarda kullanılan andezit plakalar ocaktan blok halde çıkarıldıktan sonra fabrikada istenilen ölçülerde farklı büyüklükte ve kalınlıkta kesilmişlerdir. Yüzeyi temizlenen andezit plakaların kenarlarına çeşitli kalınlıklarda bantlar yapıştırılmış, böylece döküm için bir havuz oluşturulmuştur. Andezit katkılı çamurun andezit plakaya dökümü gerçekleştirilerek deri sertliğine gelen çamurlarda keskin uçlu aletler ile farklı tasarımlar yapılmıştır. Desen aktarıldıktan sonra hızlı kurutma işlemine başlanmıştır. Andezit taşının özelliğinden yararlanılarak çamurda kuruma aşamasında çatlamalar oluşturulmuştur. Kurutucunun yönü değiştirilmek sureti ile çatlamaları kısmi olarak yönlendirilmiştir. Çamurdaki çatlamaların küçük olması için ince döküm ve daha hızlı bir kurutma, büyük aralıklarda olması için ise kalın döküm uygulanmıştır. Yüzeydeki çatlama ve kuruma tamamlandıktan sonra bazı uygulamalarda çatlamış parçaların bir kısmı tasarıma göre andezit plakadan alınmıştır (Ergun, 2009, s. 73).



Görsel 2.3. *Hakan Ergun ''İsimsiz 2'' ve detayı 30x60x3 cm, 2009, Andezit karışık teknik, 1160 ºC*
Kaynak*: Ergun, 2009, s. 80*

Çağdaş seramik sanatında çatlak ya da toplanma etkisine sahip dokular birçok sanatçının ilgisini çekmiştir. Kimi zaman resimsel bir dille, kimi zaman soyut anlatım biçimleriyle bu uygulamaları gerçekleştiren sanatçılar, seramik yüzeylerde farklı etkiler yaratma çabası içinde olmuşlardır.

Sonuç olarak toplanmalı sır bir yapıta doku bağlamında estetik değerler katan önemli unsurlardan biridir. Bu konu farklı disiplinlerde çalışan birçok sanatçının ilgisini çekmiştir. Toplanmalı sır doku olarak ele alındığında çağdaş seramik sanatçılarının farklı tekniklerle kullandığı görülmektedir.

2.3. Toplanmalı Sır Kullanan Seramik Sanatçıları ve Eserlerinden Örnekler

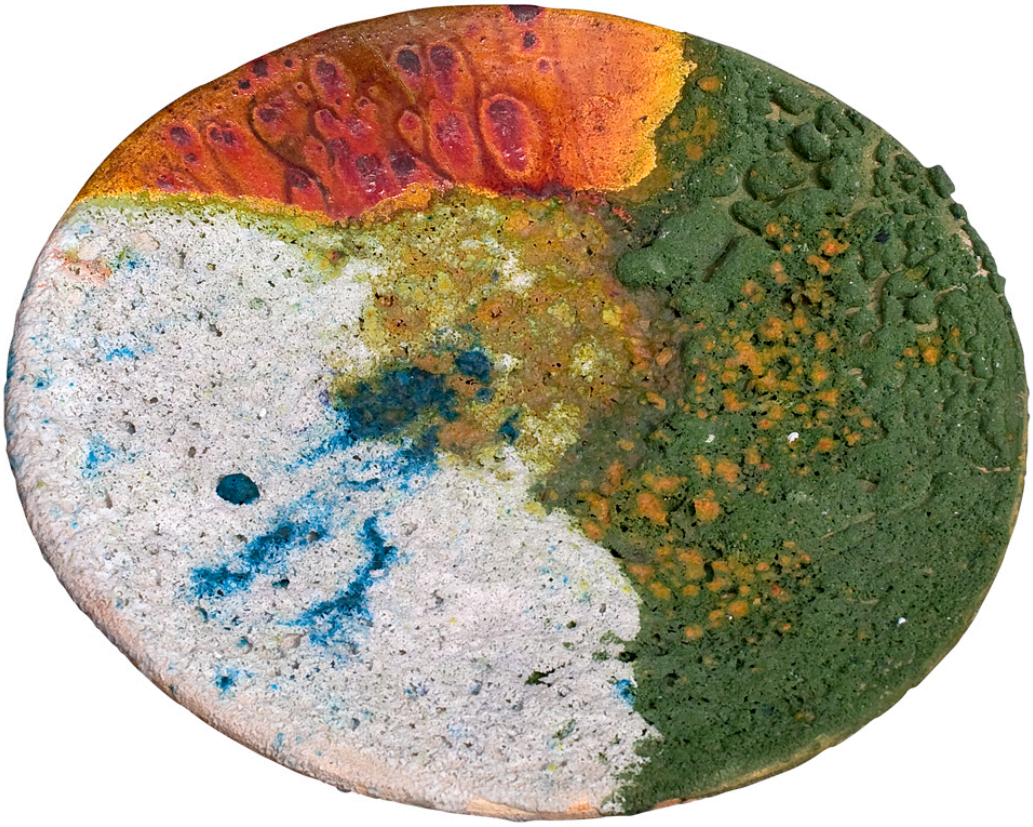
Birçok çağdaş seramik sanatçısı, toplanmalı sırları bazen formun yüzey etkilerini arttırmak, bazen de eserin içeriğine katkı verecek şekilde görsel algıdaki etkiyi çoğaltmak adına farklı anlatım biçimlerinde kullanmaktadır. Araştırma kapsamında toplanmalı sırlar; kendi sır formülü ve tekniğini geliştiren ve toplanmalı sırları manifestosu ile birleştirerek izleyiciye sunan bazı sanatçılardan örneklerle incelenmiştir.

2.3.1. Ünal Cimit

Toplanmalı sırları kendi reçetesi ve özgün çalışmalarıyla ortaya koyan en önemli Türk sanatçılarının başında Ünal Cimit yer almaktadır. Çağdaş Türk seramik sanatının öncülerinden olan sanatçı, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi resim bölümünde öğrenim gördüğü yıllarda Almanya'ya giderek seramikle tanışır ve seramik teknolojisi hakkında derinlemesine araştırmalarda bulunur.

Seramiğin doku bağlamında esere kattığı etkilerden adeta büyülenerek seramik yüzeyi, tuvale tercih eder ve kompozisyonlarını edindiği bilgi birikimiyle harmanlayarak iki boyutlu ve üç boyutlu sayısız seramik eserlerde uygular. Seramik eserlerinde ön plana çıkan en önemli dokuları toplanmalı sırların yarattığı dokular oluşturmaktadır. Canlı renklere sahip oksitleri, toplanmalı sırlarla bir arada kullanarak görsel etkileri yüksek eserlere imza atmıştır. Bu eserleri izlerken resim alanında almış olduğu eğitimin etkilerini gözlemlemek mümkündür. Seramik yapıtlarında ilham kaynağını Anadolu toprağının kendisi olduğunu belirtirken, kullandığı bütün hammaddelerin yerli olması konusundaki hassasiyeti de bu durumu destekler niteliktedir (Karagül, 2004, s. 649-654). Tam bir vatan aşığı olan Ünal Cimit'in, sayısız

ulusal, uluslararası sergi, ödül, müze koleksiyonunda eserleri bulunmaktadır. Bu müze koleksiyonlarından bir tanesi Anadolu Üniversitesi Çağdaş Sanatlar Müzesinde bulunan toplanmalı sır ile sırlanmış seramik tabaktır. Eserinde renk ve dokunun birlikteliğini çarpıcı bir biçimde ortaya koymaktadır (Görsel 2.4.).



Görsel 2.4. *Ünal Cimit'e ait toplanmalı sır uygulanmış seramik tabak, Çap:50 cm.*
Kaynak: *Anadolu Üniversitesi Çağdaş Sanatlar Müzesi koleksiyonu*

2.3.2. Sadi Diren

Türkiye'de çağdaş seramik sanatının öncülerinden olan sanatçı ve akademisyen Sadi Diren de, Ünal Cimit gibi Türkiye'de eğitim gördükten sonra uzun süre Almanya'da seramik alanında çalışarak ülkesine döner. Eserlerinde Anadolu'ya ait etnik figür ve dokuları seramiğin el verdiği koşullarda yansıtmıştır. Anadolu medeniyetlerinde yer alan figürleri, çağcıl bir biçimde yorumlayarak gelecek nesillere aktarmıştır. Özellikle tornada şekillendirdiği parçaları bozarak, birleştirerek, farklı sır ve astarlar ile renklendirerek, çağdaş seramik sanatında eklektik bir yaklaşım geliştirmiştir. Zaman zaman toplanmalı sırları da eserlerinde kullanan Diren, insana ve topluma dair

içsel arayışlarını, görsel etki açısından etkili bir biçimde kullandığı toplanmalı sırla bağdaştırarak izleyiciye sunmuştur (Görsel 2.5.).

Sadi Diren; kültürel öğeleri kendi yapısal özelliklerinden uzaklaştırmadan, kimlik ve karakterine uygun biçimde, kendi felsefesi ve eleştirel yaklaşımıyla ele alarak, çoklu bileşimler içinde sunmuştur. Aynı zamanda "Doğu'nun estetiği" yaklaşımından uzak oldukça modern ve yalın eserlere imza atmıştır (Zeytinoğlu, 2009, s.62).



Görsel 2.5. *Sadi Diren'e ait toplanmalı sır uygulanmış seramik form,1987, 30x45x15 cm.*
Kaynak: *Zeytinoğlu, 2009, s.247*

2.3.3. Shane Keena

Sanatçının çalışmalarında göze ilk çarpan şey, doğadan esinlenmesidir. Formlarda bulunan sivri uçlar, doğada bulunan yapısal savunma mekanizmalarına olan yoğun ilgiyi yansıtırken kızı için geliştirdiği koruma iç güdüsüne de göndermelerde bulunmaktadır. "Dünyada var olanları yeniden yaratmak" gibi bir amacı olmadığını belirten sanatçı, yaratma sürecinde bu nesneleri "melez nesneler" olarak nitelemektedir. Bu bağlamda sanatçı toplanmalı sırı yaratma sürecinde yardımcı bir malzeme olarak etkili bir biçimde kullanmayı başarmıştır. Sırlarda genellikle pastel renkler kullanan sanatçı "crawl" heykelinde de su yeşili toplanmalı sır kullanmıştır (Görsel 2.6.). Hem

ismiyle hem de kullandığı sır ile kendini korumaya almaya çalışan canlı formunda gerçek bir toplanma etkisi yakalamıştır (http-5).



Görsel 2.6. *Shane Keena, "Crawl", 2007, Seramik ve karışık malzeme, çoklu pişirim*
Kaynak: *http://www.dailyartmuse.com/2010/01/15/shane-keenas-ceramic-sculpture-poeticprickly-chimeras/*
Erişim Tarihi: *09.05.18*

Okyanusun yakınında büyüdükten sonra, çocukluğunun önemli bir bölümünü Güney Kaliforniya kıyılarındaki Pasifik Okyanusu'nun sığ gelgit havuzlarını keşfederek geçiren sanatçı, bu bölgeleri işgal eden çeşitli yaşam biçimlerini keşfetmenin yanı sıra, yirmi yıldan beri hevesli bir dalgıç olarak geçirdiği yaşantısının eserleri üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu belirtmektedir. "Yarattığım cisimler hayat deneyimlerini ortaya koymak için yan ürünlerdir; Kötü muvaffakiyetli bir çocukluğun ve yakın tarihli uzun ve kişisel soruşturma, annemin ölümü... Kansere karşı uzun ve acımasız bir savaştan sonra, onun geçişi beni harap etti ve yakın zamanda kalıcı yokluğun gerçeğini kabul edebildim". Bu sırada bir kız babası olan Keena yaşam ve ölüm arasındaki ince çizgide gel gitler yaşayarak hayatı daha da derinden sorgulayarak bu yönde çalışmalar yapmıştır (http-5).

2.3.4. Mary Fox

Mary Fox çalışmalarına Kanada'da evinin garajını çevirdiği atölyede devam etmektedir. Seramikle ilk tanıştığında klasik vazo formlarından etkilenerek çalışmalar ortaya koyan sanatçı stüdyo çömlekçiliğinin de günümüz öncülerindendir. Fonksiyonel kapların yanı sıra artistik seramik heykeller de yapan sanatçı şekillendirmeden sır astar yapımına kadar bütün süreçleri kendisi yönetmektedir. Heykel çalışmalarında toplanmalı sır kullanımının zorlu bir süreç olduğunu belirtmektedir. Toplanmalı sırı çanaklarının hem içinde hem de dışında bazen tamamında bazen de rastlantısal olarak bir kısmında kullanan sanatçı klasik çanak formunu alışılmışın dışına çıkarmaktadır (Görsel 2.7). Farklı renkteki bünyelerin üzerine uyguladığı toplanmalı sırların renkleri genellikle mavi, yeşil ve beyazdır (http-6).



Görsel 2.7. *Mary Fox'a ait seramik form, beyaz toplanmalı sır, oksidasyonlu pişirim*
Kaynak: *http://www.maryfoxpottery.ca/portfolio/leviathan/*
Erişim Tarihi:*10.05.2018*

İlk kez 1996'da toplanmalı sırları geliştirmeye başlayan Mary Fox reçetesinde bor, magnezyum karbonat, EPK (kaolin) ve bazen bir miktar feldspat kullandığını belirtmektedir. Toplanmalı sır kullanmanın en zor yanının dik yüzeylerde tutunamaması olduğunu söyleyen sanatçı bunu önlemek için zamk kullanılabileceğini ama en iyi yöntemin kalınlığın çok iyi gözlemlenmesi olduğunu ifade etmektedir. Deneme yanılma yoluyla en iyi sonuca ulaşmaktadır. Cone 04-06 arasında da oksidayonlu pişirim yapan Fox, nasıl bir sonuç istediğine bağlı olarak çoklu pişirim yapmaktadır (Fox, 2014).

Tablo 2.1. *Mary Fox'a ait toplanmalı sır reçetesi (Fox, 2014)*

Hammadde	Bileşim (Ağırlıkça %)
Sodyum Feldspat	35
Magnezyum Karbonat	25
Ferro Frit 3195	10
Talk	15
Kaolin	15
+ Kobalt Karbonat	0.625

Ek renkler için kobalt karbonatı çıkartıp ve % 0.5 ila 1.5 arasında metalik oksitler (demir oksit, bakır karbonat, krom oksit, vb.) eklenebilir. Daha yüksek renklendirici yüzdeleri, daha koyu, daha doygun veya daha canlı renklerle sonuçlanır (Fox, 2014).

2.3.5. Heather Rosenman

Rosenman, form ve doku bakımından zengin seramik heykeller üretmektedir. Tasarımlarında deneysellikten yola çıkan sanatçı ilke olarak organik özleri basitleştirmiş, grafik yüzeyler oluşturmuş ve minimalizmi vurgulamıştır. Antik formlardan, endüstriyel tasarımdan, Brütalizm[4] ve jeolojiden ilham alarak, ilkelliğin sadeliğini modern estetikle birleştirmeyi amaçlamaktadır (http-7). Sanatçının görsel 2.6. (a) ve (b) de yer alan formlardaki strüktürel yapı ile mimari formlardan esinlendiği, formlardaki sırlı ve sırsız alanlardaki kontrast ile sade bir anlatım biçimi benimsediği açıkça görülmektedir.

[4] "Brütalizm, 1950'lerde ortaya çıkan çağdaş mimarlık yönelimidir. Brütalizm, çağdaş mimarlığın ilkelerinden biri olan biçimlendirmede yapı gereçlerini ve taşıyıcı öğeleri üstlerini örtmeden, saklamadan bir anlatım aracı olarak kullanma ilkesini bir adım öteye götürmüş, yapıda donatımları da gizlemeden kullanıp onları biçimlendirmeye katılan birer öğe olarak ele almıştır." http://www.filozof.net/Turkce/nedir-ne-demek/16803-brutalizm-akimi-mimari-%20%20%20nedir-ne-demek-hakkinda-bilgi.html (Erişim Tarihi: 18.06.2019)

Kendisi ile yapılan görüşmede, 3 çeşit toplanmalı sır kullandığını belirtmiştir (Tablo 2.2, 2.3, 2.4). Seramik heykellerinde (Görsel 2.8) kullandığı toplanmalı sırların reçetelerini de paylaşan sanatçı yüzey tasarımı ve dokunun çalışmalarında en önem verdiği konu olduğunu vurgulamıştır (e-posta ile görüşme 06.05.18).



(a) *(b)* *(c)*

Görsel 2.8. *Heather Rosenman'a ait seramik eserler. (a) Tablo 2.2'de reçetesi verilen sır ile sırlanmıştır. (b) Tablo 2.3'de reçetesi verilen sır ile sırlanmıştır. (c) Tablo 2.4'de reçetesi verilen sır ile sırlanmıştır*

Kaynak: *e-posta ile görüşme 06.05.18*

Tablo 2.2. *Heather Rosenman'a ait PD Shino isimli toplanmalı sır reçetesi (e-posta ile görüşme 06.05.18)*

Hammadde	Bileşim (Ağırlıkça %)
Nefelin siyenit	370.4
EPK Kaolin	259.3
Spodümen	112.6
OM-4	111.1
Custer Feldspat	80
Magnezyum karbonat	37
Soda Külü	29.6

Tablo 2.3. *Heather Rosenman'a ait White Brain Craw isimli toplanmalı sır reçetesi (e-posta ile görüşme 06.05.18)*

Hammadde	Bileşim (Ağırlıkça %)
Nefelin siyenit	60
Magnezyum karbonat	40

Tablo 2.4. *Heather Rosenman'a ait Meagan Chaney isimli toplanmalı sır reçetesi (e-posta ile görüşme 06.05.18)*

Hammadde	Bileşim (Ağırlıkça %)
Gerstley Boraks	46.5
Magnezyum karbonat	31

Tablo 2.4. (Devam) *Heather Rosenman'a ait Meagan Chaney isimli toplanmalı sır reçetesi (e-posta ile görüşme 06.05.18)*

Hammadde	Bileşim (Ağırlıkça %)
EPK Kaolin	18.6
Boraks	3.9
Zirkonyum Silikat	5.5
Bakır karbonat	4

2.3.6. Emma Williams

Nottingham'da bulunan stüdyosunda düşük dereceli siyah-terracotta kilden dekoratif seramik kaseler yapan Williams; 1000 ºC'de bisküvi pişirimini yaptığı ürünleri sonrasında, çeşitli renklerdeki sırlarla sırlayarak farklı renk yüzeyleri oluşturmaktadır. Sanatçı doku olarak kullandığı toplanmalı sırlarla bu ürünler üzerinde yüzeysel sınırlar ve bu sınırlar arasında zıtlık yaratmıştır. Sanatçı sırlı ürünlerini, elektrikli fırında 1055 ºC'de ikinci pişirim yaptığını, çalışmalarının ilham kaynağını, doğa gözlemlerinden, tatillerde geçirilen çocukluk hatıralarından, kısacası etrafında gördüğü her şeyden aldığını belirtmektedir. 1999'da Nottingham Trent University'den Dekoratif Sanatlar alanında mezun olan sanatçı ve 2003'te Prens'in Güveninden bir işletme kurumu bursu kazanmıştır. Ayrıca çok çeşitli yaş ve becerilere sahip öğrencilere de seramik dersleri vermektedir (http-8).



Görsel 2.9. *Emma Williams'a ait toplanmalı sır uygulanmış torna seramik çanaklar*.
Kaynak: *http://www.ew-ceramics.co.uk/gallery.html*
Erişim Tarihi:*13.01.19*

Williams, kırmızı kil ile tornada şekillendirdiği geleneksel çanak formlarında sanatçı yüzeyler arasında zıtlık oluşturmayı ve bu zıtlığı gerek renk gerekse dokularla güçlendirmeyi hedeflemiştir. Bu bağlamda kırmızı çamurdan ürettiği eserlerde kontrast yeşil ve turkuaz tonları tercih etmiş, yüzey alanlarını bölerek formu daha dinamik hale getirmiştir. Doğadan etkilenen sanatçı doğada sıklıkla karşılaşılan strüktüel yapıya vurgu yaparak, formaların iç veya dış yüzeylerinde toplanmalı sır ve astar uygulaması yapmıştır (Görsel 2.9.).

2.3.7. Peggy Loudon

Humboldt Eyalet Üniversitesi'nde teknisyen olarak çalışmaya başladığında seramikle tanışan Peggy Loudon; çamur torna, sırlama, fırınlama yöntemlerini ve en önemlisi eleştirel bir bakış açısına sahip olmayı burada geliştirdiğini, fırınları ateşlemek için yarı zamanlı çalıştığını veboş zamanlarında çamur tornada kendini geliştirdiğini ifade etmektedir (http-9).



Görsel 2.10. *Peggy Loudo'a ait toplanmalı sır ile sırlanmış porselen formlar.*
Kaynak: *http://www.peggyloudon.com/portfolio*
Erişim Tarihi:*13.01.19*

Sanatçı ilham kaynağını; "Kilin yapısal özelliklerine aşık oldum, ıslak halde şekillendirilir, sert ve fonksiyonel özelliklerini pişirim sonrası alır. Herkes genellikle ilham kaynağı konusunda doğadan etkilenir. Ancak benim için saf form vardır. Çok fazla doğa değil. Yaşadığımız yer oldukça ıssız. Temelde ıssızlığı, dalgaları ve çam kokusunu vücudumda tuttuğumu düşünüyorum. Bana ilham veren şey beni zorlayan şey" olarak tanımlamaktadır (http-9).

Minimalist üslupla tornada şekillendirdiği porselen formlarda sanatçı genellikle toplanmalı sır kullanmıştır (Görsel 2.10.). Porselenin doğal rengini ve ışık geçirgenliğini toplanmalı sır ile birleştirerek, yüzeyde farklı ışık planları yaratmıştır. Bu planları yaratırken form, oran ve dokuyu bütünleştirerek, renk ve doku kontrastlarından kaçınmaktadır. Sanatçı yaşadığı ıssızlığı yalın ve sade formlarla var etmektedir.

2.3.8. Michael Prokos

Sanatçı bir ailenin çocuğu olan Prokos, babasının seramik profesörü, annesinin seramik ve illüstrasyonla ilgilenmesinin sonucu seramikle küçük yaşlarda tanışmıştır. Kil ve sırların sınırlarını keşfetmeye devam ederken çalışmalarının çok çeşitli stil ve teknikleri yansıttığına inanmaktadır. Her zaman yeni olana ilgi duymuş ve bu doğrultuda çalışmalarını sürekli güncel tutmuştur. Dolayısıyla Michael Prokos için tek bir üsluptan bahsetmek doğru olmayacaktır (http-10).



Görsel 2.11. *Michael Prokos'a ait form ve tabak.*
Kaynak: *https://tr.pinterest.com/pin/375206212682012720/?lp=true*
http://www.placitasartists.com/m_prokos/html/prokos_7.html
Erişim Tarihi:*13.06.19*

Kendisiyle yapılan görüşmede (mail yolu ile) toplanmalı sırlarını oluştururken kullandığı malzemelerden birisinin kalay oksit olduğunu bildiren sanatçı, siyah çamurla şekillendirilmiş geometrik form (Görsel 2.11.) üzerine rastlantısal akıtma yöntemiyle uyguladığı kalay oksitli toplanmalı sırı, dik yüzeyde dökülme ve kavlamaya olanak vermeden başarılı bir şekilde uygulamıştır (e-posta ile görüşme 15.06.18). Siyah bünye rengi ve beyaz toplanmalı sırı bir arada kullanarak etkileyici bir kontrast yakalamıştır. Malzemenin sunduğu olanakları, estetik algıya yönelik kullanarak güçlü etkiler ortaya koymuştur.

2.3.9. William Kidd

Çalışmalarında doğal biçim ve formlardan etkilenen sanatçı, gerçek canlıların taklidini değil, dünyadaki başka bir yerde var olabilecek yaşam formlarını oluşturmaktadır. Bu "organik olanakları" yaratmak için kendisine ilham veren mikroorganizmalar, mantarlar, tohumlar, kaktüsler ve deniz canlılarını çok detaylı bir şekilde gözlemlemiştir (http-11).

William Kidd, çömlekçi çarkı ve çeşitli elle şekillendirme teknikleri kullanarak, çalışmalarını atölyesinde üretmektedir. Sanatçı çalışmalarında düşük derece kırmızı kil kullanmakta ve ayrıca oksit lekeleri, sır altı dekorları ile form yüzeyinde zengin doku efektleri yaratmaktadır. Biçimlerin strüktürel yapısını desteklemek için formla uyumlu toplanmalı sır uygulaması ile yüzeyde organik bir yapı oluşturma çabası içinde olan sanatçı, kullandığı renklerle de doğaya atıfta bulunmaktadır (http-11).



Görsel 2.12. *William Kidd'e ait seramik formlar*
Kaynak: *http://www.tampatourdeclay.com/william-kidd/*
Erişim Tarihi: *07.04.2019*

Görsel açıdan oldukça renkli ve doku anlamında zengin, organik eserler üreten William Kidd'in çalışmalarında özellikle mavi, yeşil, turuncu, kırmızı, sarı canlı renkler kullandığı göze çarpmaktadır (Görsel 2.12). Organik formlarla bütünleşen toplanmalı sırlar renkleri açısından sıra dışı etkiler yansıtmaktadır. Sanatçının manifestosuyla büyük uyum içinde olan yapıtlar bir başka dünyanın kapılarını izleyiciye aralamaktadır.

2.3.10. Ros Auld

Avustralyalı sanatçı, resim ve seramik alanında eğitim almıştır. İngiltere'de John Piper'in atölyesinde çalışan Ros Auld aynı zamanda akademisyenlik de yapmıştır (http-2). Çalışmalarındaki renk, doku ve form ilişkileri göz önünde bulundurulduğunda, sanatçının aldığı resim eğitiminin yansımaları eser üzerinden rahatlıkla okunabilmektedir. Alt kısmını kalıpla şekillendirip üst kısmını da el ile yükselterek yaptığı vazo şeklindeki heykellerinde (Görsel 2.13.) seramik yüzeyi adeta bir tuval yüzeyi gibi kullanmaktadır. Toplanmalı sırın kalın ve ince kullanılmasından doğan dokuları, sık-seyrek, dolu-boş, negatif-pozitif gibi temel sanat öğelerini kullanarak tuval yüzeyine benzer biçimde formlara başarılı bir şekilde aktarmıştır. Çeşitli astarları ve sırları akıtma yöntemiyle üst üste bindirerek oldukça etkili heykeller oluşturmaktadır.

Hem heykel hem de işlevsel formlarında Avustralya'nın doğal manzarasını uyandıran renklerden etkilendiğini ve yüzey dokularından ilham aldığını belirten sanatçı, odun, kül ve toplanmalı sırları, renkli oksitleri plaka, torna ya da elle şekillendirdiği stoneware bünyelere uygulamaktadır (http-13).



Görsel 2.13. *Ros Auld'a ait seramik heykeller*
Kaynak: *https://www.rosauld.com/photos/eimigranjbxf2kf9p5e82y1jxl2ur5*
Erişim Tarihi: *07.04.2019)*

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

3.1. Malzeme ve Yöntem

Bu çalışmada sır bileşimlerinde yer alan ticari saflıktaki titanyum dioksit, çinko oksit, magnezyum bi karbonat (Detsan), Merck markalı magnezyum hidroksi karbonat ve Kümaş Manyezit sanayii A.Ş.'den alınan manyezit kullanılmıştır.

Toplanmalı sırın oluşturulması, titanyum, çinko ve magnezyum bileşiklerinin toplanma özelliğine etkilerinin belirlenebilmesi için; standart bir saydam sır reçetesi (Tablo 3.1) seçilmiş, reçetedeki oranlara uygun olarak 1 kg kuru madde kapasitesine sahip silindir değirmenlerde sulu olarak hazırlanmış ve kurutulmuştur. Bu sır; titanyum, çinko ve magnezyum bileşikleri ile birlikte 3'lü ve 4'lü sır sistemlerinde kullanılmıştır. Üçlü sistemde her bir bileşenin oranları eşit olacak şekilde 36, dörtlü sistemde ise 16 sır reçetesi hazırlanmıştır. Her iki sistemde de sır sabit tutulmuş, toplanma etkisi oluşturan diğer bileşenler değiştirilmiştir. Denemeler standart sağlanması amacıyla aynı fırın atmosferinde eşit raf aralıkları ile aynı sıcaklıklarda denenmiştir.

Tablo 3.1. *Standart saydam sırın reçete bileşimi (Ağırlıkça yüzde)*

Hammaddeler	Bileşim (Ağırlıkça %)
Sodyum feldspat	20
Potasyum feldspat	20
Üleksit	30
Kaolen	10
Kuvars	20

Titanyum dioksit, çinko oksit, magnezyum hidroksi karbonat ve manyezit karışım içinde kullanılmadan erime veya camlaşma ile ilgili özelliklerinin nasıl olduğunun saptanması için, önce tek başlarına sulu ve kuru şekilde 10x10 cm boyutlarında bisküvi plakalara uygulanarak 1160 ^{o}C'de pişirilmiştir (Görsel 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5). Sulu şekilde uygulanan titanyum dioksit, çinko oksit, magnezyum hidroksi karbonat, manyezit ve magnezyum karbonatta farklı büyüklükte çatlamalar ve toplanmalar gözlemlenmiştir. En fazla toplanma magnezyum karbonatta en az toplanma manyezitte oluşmuştur. Malzemelerde erime görülemezken renklerde koyulaşma ve kirlenme

meydana gelmiştir. Titanyum dioksit ve çinko oksit içinde gri barındıran kırık beyaz, magnezyum hidroksi karbonat ve magnezyum karbonat beyaz, manyezit bej rengini almıştır.



(a) (b)

Görsel 3.1. *(a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan Titanyum di oksidin pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C).*



(a) (b)

Görsel 3.2. *(a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan Çinko oksidin pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C).*



(a) (b)

Görsel 3.3. *(a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan magnezyum hidroksi karbonatın pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C).*



(a) (b)

Görsel 3.4 *(a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan manyezitin (Kümaş) pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C).*



(a) (b)

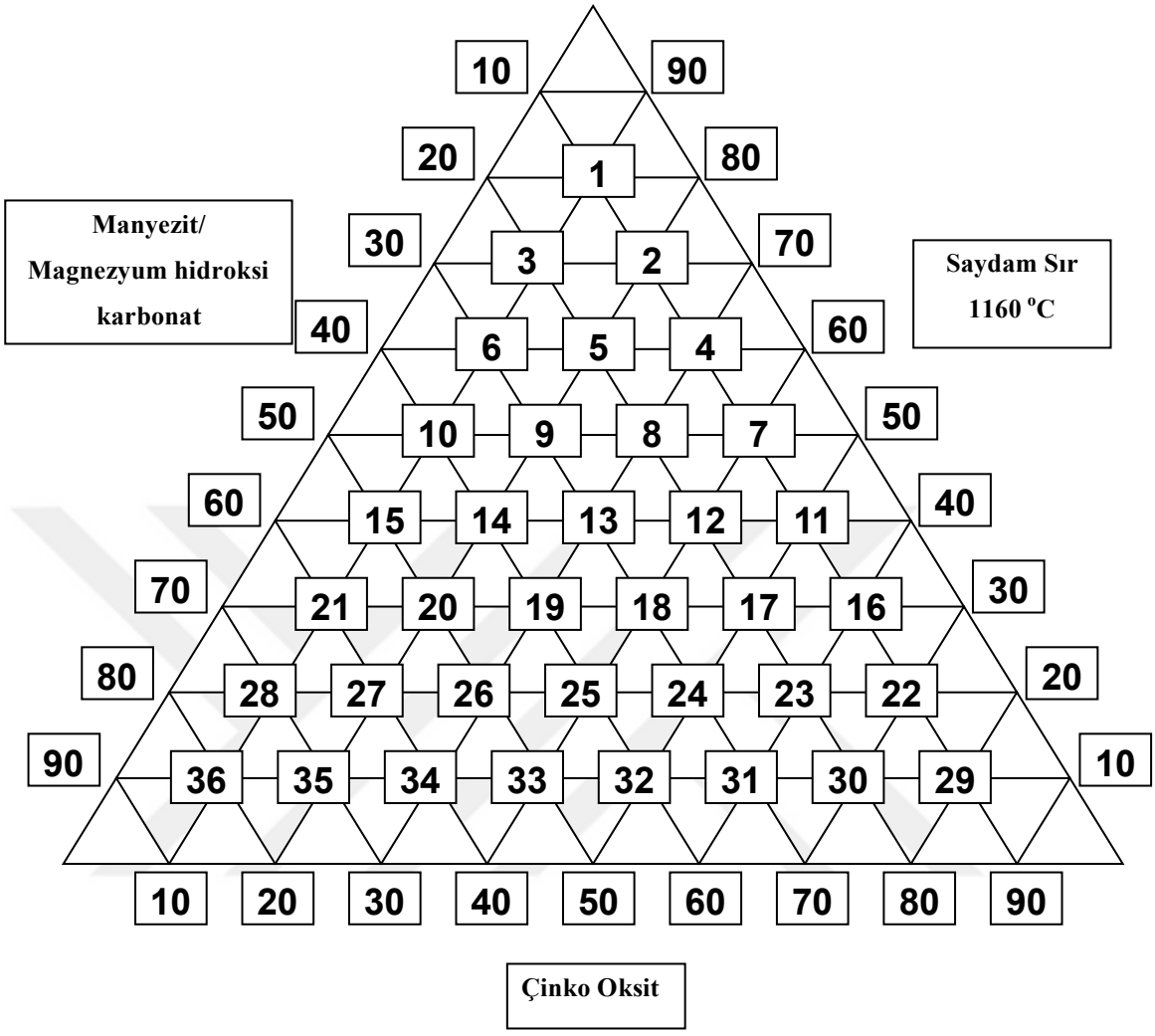
Görsel 3.5. *(a) kuru, (b) sulu olarak bisküvi bünyeye uygulanan magnezyum bi karbonatın pişirim sonrası yüzey görünümü (1160 ^{o}C).*

Üçlü ve dörtlü sır sistemine göre sır reçetelerinin hazırlanması ve reçete bileşenlerinin oranlarının belirlenmesinden sonra, tartımları yapılmıştır. Kullanılan hammaddelere su ilavesi yapılarak havanda öğütme işlemi gerçekleştirilmiş ve 100 meshlik elekten geçirilmiştir. Hazırlanan sır Eczacıbaşı A.Ş'den alınan döküm çamurundan hazırlanmış ve 1000 ^{o}C'de bisküvi pişirimi yapılmış plakalar üzerine akıtma yöntemiyle uygulanmıştır. Sırlı pişirimler ise 1160 ^{o}C'de yapılmıştır. Üçlü sistemde; "Magnezyum Karbonat-Çinko Oksit-Sır" karışımı MZS, "Magnezyum Hidroksi karbonat-Çinko Oksit-Sır" karışımı MhZS, "Magnezyum Karbonat-Titanyum dioksit-Sır" karışımı MTS, "Magnezyum Hidroksi Karbonat- Titanyum dioksit -Sır" karışımı MhTS, "Çinko Oksit-Titanyum dioksit-Sır" karışımı ZTS, Dörtlü sistemde; Sır- Magnezyum Karbonat-Çinko Oksit- Titanyum dioksit" karışımı SMTZn olarak kodlanmıştır.

3.2. Bulgular ve Tartışma

3.2.1. Manyezit/Magnezyum hidroksi karbonat-Çinko oksit-Sır üçlü sistemi

Magnezyum kaynağı olarak denemelerde manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat kullanılmıştır. "Manyezit/ Magnezyum hidroksi karbonat- Çinko Oksit- Sır" üçlü sistemine ait reçete bileşimleri görsel 3.6'da, sonuçları tablo 3.2'de, 3.3'de ve 3.4'de verilmiştir.

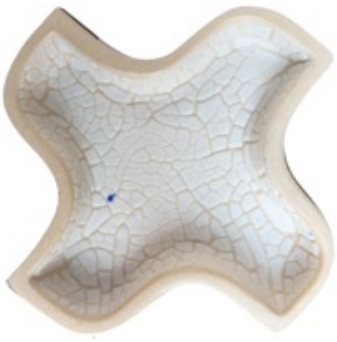
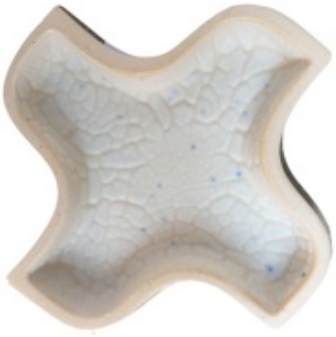


Görsel 3.6. *Manyezit/Magnezyum Hidroksi Karbonat-Çinko Oksit-Sır üçlü sistemi*

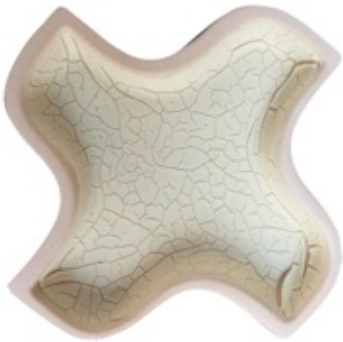
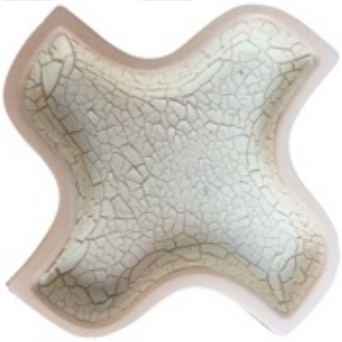
Tablo 3.2. *Manyezit -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri*

	Sır	Manyezit	Çinko Oksit
1 MZS	**80**	**10**	**10**
2 MZS	**70**	**10**	**20**
3 MZS	**70**	**20**	**10**
4 MZS	**60**	**10**	**30**
5 MZS	**60**	**20**	**20**
6 MZS	**60**	**30**	**10**
7 MZS	**50**	**10**	**40**
8 MZS	**50**	**20**	**30**
9 MZS	**50**	**30**	**20**
10 MZS	**50**	**40**	**10**
11 MZS	**40**	**10**	**50**
12 MZS	**40**	**20**	**40**
13 MZS	**40**	**30**	**30**
14 MZS	**40**	**40**	**20**
15 MZS	**40**	**50**	**10**
16 MZS	**30**	**10**	**60**
17 MZS	**30**	**20**	**50**
18 MZS	**30**	**30**	**40**
19 MZS	**30**	**40**	**30**
20 MZS	**30**	**50**	**20**
21 MZS	**30**	**60**	**10**
22 MZS	**20**	**10**	**70**
23 MZS	**20**	**20**	**60**
24 MZS	**20**	**30**	**50**
25 MZS	**20**	**40**	**40**
26 MZS	**20**	**50**	**30**
27 MZS	**20**	**60**	**20**
28 MZS	**20**	**70**	**10**
29 MZS	**10**	**10**	**80**
30 MZS	**10**	**20**	**70**
31 MZS	**10**	**30**	**60**
32 MZS	**10**	**40**	**50**
33 MZS	**10**	**50**	**40**
34 MZS	**10**	**60**	**30**
35 MZS	**10**	**70**	**20**
36 MZS	**10**	**80**	**10**

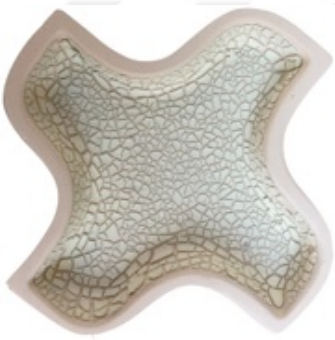
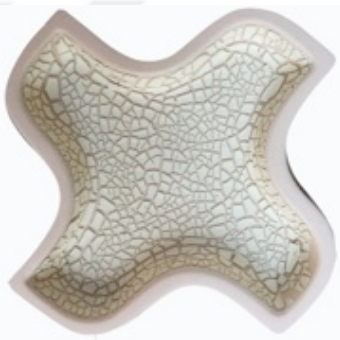
Tablo 3.3. *Manyezit -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 °C)*

 **1 MZS**	 **2 MZS**	 **3 MZS**
 **4 MZS**	 **5 MZS**	 **6 MZS**
 **7 MZS**	 **8 MZS**	 **9 MZS**
 **10 MZS**	 **11 MZS**	 **12 MZS**

Tablo 3.3. (Devam) *Manyezit -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ^{o}C)*

 **13 MZS**	 **14 MZS**	 **15 MZS**
 **16 MZS**	 **17 MZS**	 **18 MZS**
 **19 MZS**	 **20 MZS**	 **21 MZS**
 **22 MZS**	 **23 MZS**	 **24 MZS**

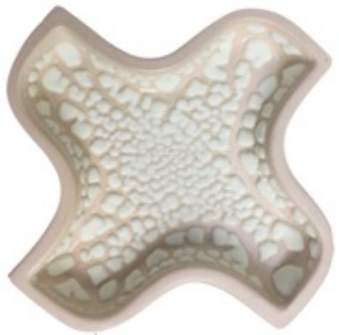
Tablo 3.3. *(Devam) Manyezit -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ^{o}C)*

 **25 MZS**	 **26 MZS**	 **27 MZS**
 **28 MZS**	 **29 MZS**	 **30 MZS**
 **31 MZS**	 **32 MZS**	 **33 MZS**
 **34 MZS**	 **35 MZS**	 **36 MZS**

Manyezit-Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminin reçete bileşimlerinin sonuçları incelendiğinde; sır oranının 60-80, çinko oksit ve manyezit oranını % 10-30 arasında olduğu 1 MZS, 2 MZS, 3 MZS, 4 MZS, 5 MZS kodlu denemelerde opak mat görünümlü, toplanmanın ve çatlamanın olmadığı sırların oluştuğu görülmüştür. Ergitici bileşen olarak kullanılan saydam sır oranı azaldıkça yüzeyde çatlamalar ve toplanmalar artmakta ancak sırın bünyeye tutunma kabiliyeti azalmaktadır. Sır oranı % 20'nin altında kullanıldığında dökülme ve kavlamalar oluşmaktadır. Bileşimde sır oranı azaldıkça renk beyazdan, beje, bejden grimsi kirli beyaz tonlarına doğru değişmiştir. Çinko oksit oranı arttıkça sır renginin kirli beyaz tonlarına dönüştüğü gözlemlenmiştir. En geniş alanlı toplanma; sır oranı % 50, manyezit % 40 ve % 10 çinko oksit bileşimli 10 MZS kodlu denemede gerçekleşmiştir. % 50 sır, manyezit ve çinko oksitin % 10- 40 değişen oranlarında kullanıldığı 7 MZS, 8 MZS, 9 MZS, 10 MZS kodlu denemelerde gelişmiş yarı mat- opak olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu denemelerde toplanmalar adacıklar şeklinde gelişirken, sırın daha kalın ve yoğun halde biriktiği plakaların kenarlarında daha geniş, orta kısımlarda daha küçük toplanmalar oluşmuştur.

Aynı reçete bileşiminde manyezit yerine magnezyum hidroksi karbonat kullanıldığında manyezitle aralarında en önemli fark magnezyum hidroksi karbonat kullanılan denemelerde manyezite göre daha fazla toplanmanın gözlemlenmesidir. Toplanma etkileri manyezit ile yapılan denmede % 60 sır, % 30 manyezit, ve % 10 oranında çinko oksit kullanılan 6 MZS kodlu bileşimle başlarken, magnezyum hidroksi karbonat ile yapılan denemede % 60 sır, % 20 magnezyum hidroksi karbonat, ve % 20 oranında çinko oksit kullanılan 5 MhZS kodlu bileşimle başlamıştır. Manyezitle yapılan denemelerde toplanmalar çatlakların adacıklar halinde küçülmesi ile daha keskin köşeli toplanmalar şeklindedir. Magnezyum hidroksi karbonat ile yapılan denemelerde ise bünyenin daha büyük alanın göründüğü daha yuvarlak hatlara sahip bulut şeklinde toplanmalar gerçekleşmiştir. Sır oranının azaldığı çinko oksit manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat oranlarının arttığı her iki bileşimlerde de sırların tam olarak gelişemediği ve bünyeye tutunamadığı, kavlamalar ve dökülmelerin gerçekleştiği gözlemlenmektedir.

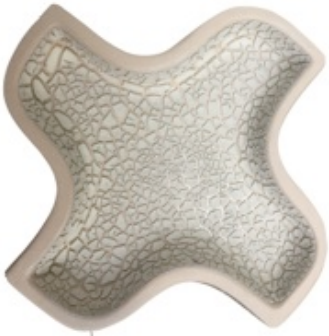
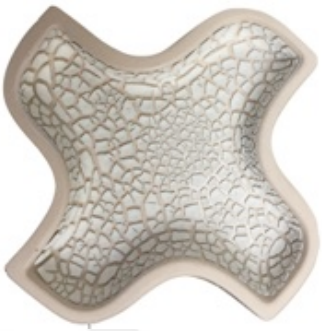
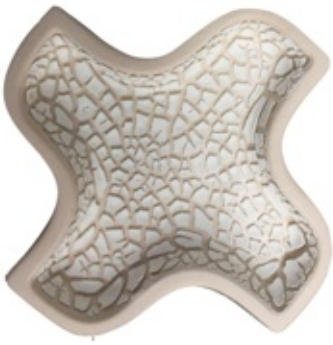
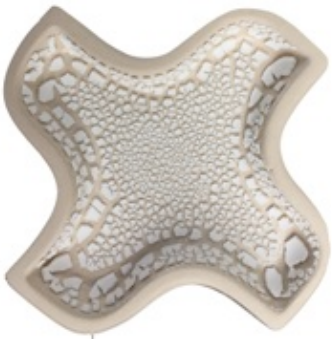
Tablo 3.4. *Magnezyum Hidroksi Karbonat -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **1MhZS**	 **2 MhZS**	 **3 MhZS**
 **4 MhZS**	 **5 MhZS**	 **6 MhZS**
 **7 MhZS**	 **8 MhZS**	 **9 MhZS**
 **10 MhZS**	 **11 MhZS**	 **12 MhZS**

Tablo 3.4. (Devam) *Magnezyum Hidroksi Karbonat -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

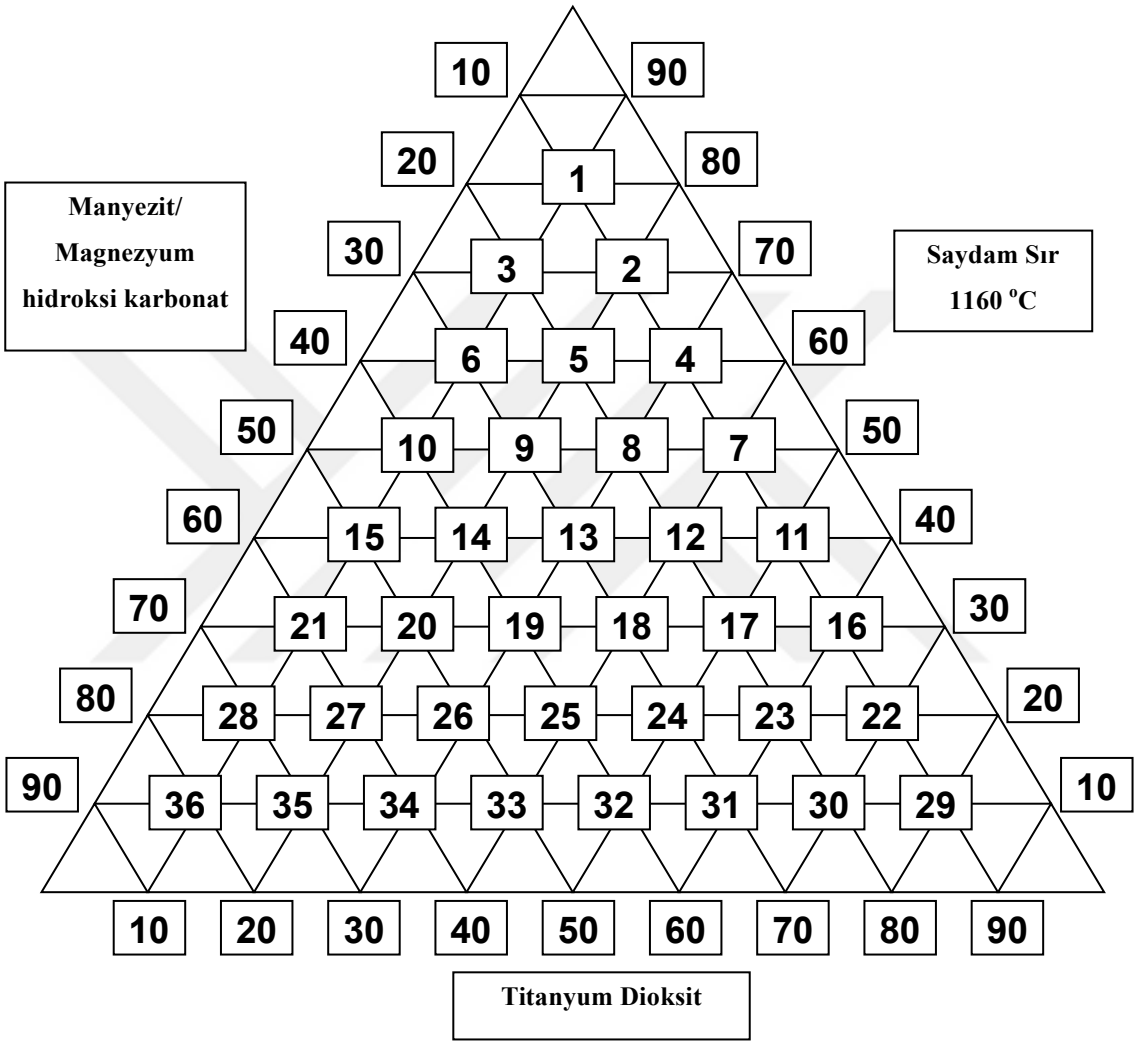
 **13 MhZS**	 **14 MhZS**	 **15 MhZS**
 **16 MhZS**	 **17 MhZS**	 **18 MhZS**
 **19 MhZS**	 **20 MhZS**	 **21 MhZS**
 **22 MhZS**	 **23 MhZS**	 **24 MhZS**

Tablo 3.4. (Devam) *Magnezyum Hidroksi Karbonat -Çinko Oksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **25 MhZS**	 **26 MhZS**	 **27 MhZS**
 **28 MhZS**	 **29 MhZS**	 **30 MhZS**
 **31 MhZS**	 **32 MhZS**	 **33 MhZS**
 **34 MhZS**	 **35 MhZS**	 **36 MhZS**

3.2.2. Manyezit/Magnezyum hidroksi karbonat-Titanyum dioksit-Sır üçlü sistemi

"Manyezit/Magnezyum hidroksi karbonat-Titanyum Dioksit- Sır" üçlü sistemine ait reçete bileşimleri görsel 3.7'de, sonuçları tablo 3.5'de, 3.6'da ve 3.7'de verilmiştir.

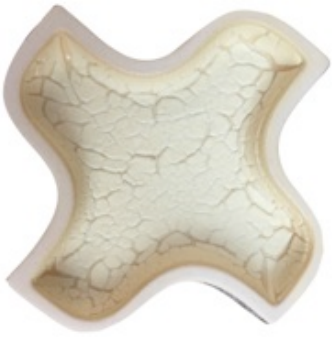
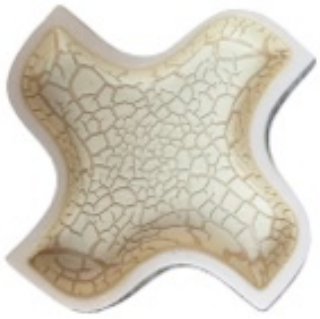


Görsel 3.7. *Manyezit/Magnezyum Hidroksi Karbonat-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sistemi*

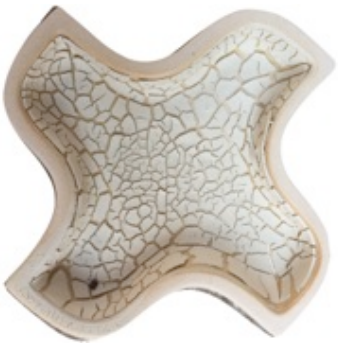
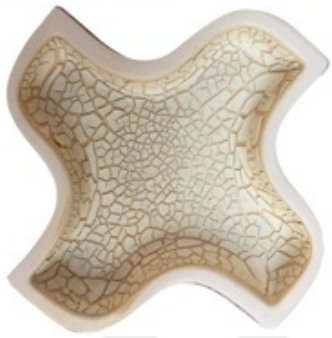
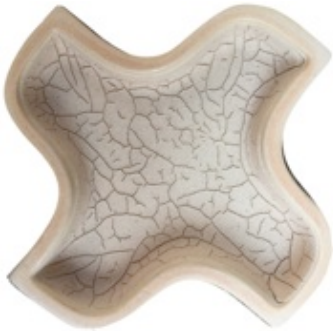
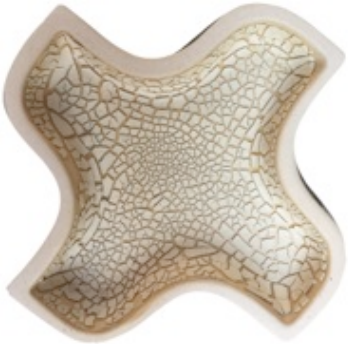
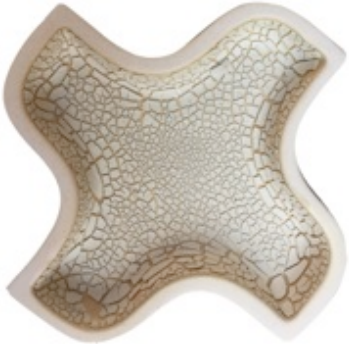
Tablo 3.5. *Manyezit- Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri*

	Sır	Manyezit	Titanyum Dioksit
1 MTS	**80**	**10**	**10**
2 MTS	**70**	**10**	**20**
3 MTS	**70**	**20**	**10**
4 MTS	**60**	**10**	**30**
5 MTS	**60**	**20**	**20**
6 MTS	**60**	**30**	**10**
7 MTS	**50**	**10**	**40**
8 MTS	**50**	**20**	**30**
9 MTS	**50**	**30**	**20**
10 MTS	**50**	**40**	**10**
11 MTS	**40**	**10**	**50**
12 MTS	**40**	**20**	**40**
13 MTS	**40**	**30**	**30**
14 MTS	**40**	**40**	**20**
15 MTS	**40**	**50**	**10**
16 MTS	**30**	**10**	**60**
17 MTS	**30**	**20**	**50**
18 MTS	**30**	**30**	**40**
19 MTS	**30**	**40**	**30**
20 MTS	**30**	**50**	**20**
21 MTS	**30**	**60**	**10**
22 MTS	**20**	**10**	**70**
23 MTS	**20**	**20**	**60**
24 MTS	**20**	**30**	**50**
25 MTS	**20**	**40**	**40**
26 MTS	**20**	**50**	**30**
27 MTS	**20**	**60**	**20**
28 MTS	**20**	**70**	**10**
29 MTS	**10**	**10**	**80**
30 MTS	**10**	**20**	**70**
31 MTS	**10**	**30**	**60**
32 MTS	**10**	**40**	**50**
33 MTS	**10**	**50**	**40**
34 MTS	**10**	**60**	**30**
35 MTS	**10**	**70**	**20**
36 MTS	**10**	**80**	**10**

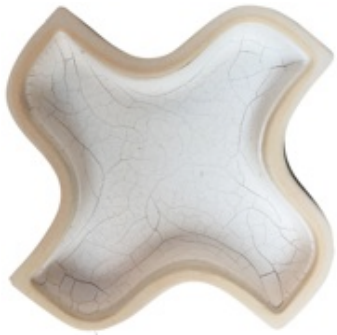
Tablo 3.6. *Manyezit- Titanyum dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **1 MTS**	 **2 MTS**	 **3 MTS**
 **4 MTS**	 **5 MTS**	 **6 MTS**
 **7 MTS**	 **8 MTS**	 **9 MTS**
 **10 MTS**	 **11 MTS**	 **12 MTS**

Tablo 3.6. (Devam) *Manyezit- Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **13 MTS**	 **14 MTS**	 **15 MTS**
 **16 MTS**	 **17 MTS**	 **18 MTS**
 **19 MTS**	 **20 MTS**	 **21 MTS**
 **22 MTS**	 **23 MTS**	 **24 MTS**

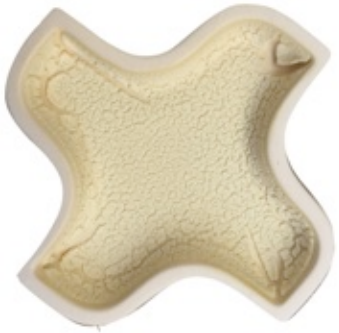
Tablo 3.6. (Devam) *Manyezit- Titanyum dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **25 MTS**	 **26 MTS**	 **27 MTS**
 **28 MTS**	 **29 MTS**	 **30 MTS**
 **31 MTS**	 **32 MTS**	 **33 MTS**
 **34 MTS**	 **35 MTS**	 **36 MTS**

Manyezit- Titanyum Dioksit- Sır üçlü sisteminde reçete bileşimlerinin sonuçları incelendiğinde; sır oranının % 60, titanyum dioksit ve manyezit oranını %10-20 arasında olduğu 1 MTS, 2 MTS, 3 MTS, kodlu denemelerde opak mat görünümlü, toplanmanın ve çatlamanın olmadığı sırların oluştuğu görülmüştür. Sır oranı azaldıkça yüzeyde çatlamalar ve toplanmalar artmakta ancak sırın bünyeye tutunma kabiliyeti azalmaktadır. Sır oranı % 20'nin altında kullanıldığında dökülme ve kavlamalar oluşmaktadır. Bileşimde sır oranı azaldıkça renk krem renginden, sarıya, sarıdan grimsi kirli sarı-bej tonlarına doğru değişmiştir. Titanyum dioksit oranı arttıkça kavlama ve dökülmelerin arttığı gözlemlenmiştir. En geniş alanlı toplanma % 60 sır, % 20 manyezit ve %20 titanyum dioksit bileşimli 5 MTS, %60 sır, %30 manyezit ve % 10 titanyum dioksit bileşimli 6 MTS ve % 50 sır, % 40 manyezit ve % 10 titanyum dioksit bileşimli 10 MTS kodlu denemelerde gerçekleşmiştir. % 50-60 sır, manyezit ve çinko oksitin % 10- 40 değişen oranlarında kullanıldığı 7 MTS, 8 MTS, 9 MTS, 10 MTS kodlu denemelerde gelişmiş yarı mat- opak olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu denemelerde toplanmalar köşeli adacıklar şeklinde gelişirken, sırın daha kalın ve yoğun halde biriktiği plakaların kenarlarında daha geniş, orta kısımlarda daha küçük toplanmalar oluşmuştur.

MZS ve MgZS kodlu bileşimlerde olduğu gibi MTS ve MgTS kodlu bileşimlerde de aralarındaki en önemli fark magnezyum hidroksi karbonat kullanılan denemelerde manyezite göre daha fazla toplanmanın gözlemlenmesidir. Toplanma etkileri manyezit ile yapılan denemede % 60 sır, % 10 manyezit, ve % 30 oranında titanyum dioksit kullanılan 4 MTS kodlu bileşimle başlarken, magnezyum hidroksi karbonat ile yapılan denemede % 70 sır, % 20 magnezyum hidroksi karbonat, ve % 10 oranında titanyum dioksit kullanılan 3 MhTS kodlu bileşimle başlamıştır. Manyezitle yapılan denemelerde toplanmalar çatlakların adacıklar halinde küçülmesi ile daha keskin köşeli geniş alanlı toplanmalar şeklinde, magnezyum hidroksi karbonat ile yapılan denemelerde ise bünyenin daha büyük alanın göründüğü daha yuvarlak hatlara sahip küçük toplanmalar şeklinde gerçekleşmiştir. Magnezyum hidroksi karbonat ile yapılan denemelerde manyezit ile yapılan denemelere kıyasla titanyum oranı arttıkça renk kahverengiye dönmüştür. Sır oranının azaldığı titanyum dioksit, manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat oranlarının arttığı her iki bileşimlerde de sırların tam olarak gelişemediği ve bünyeye tutunamadığı, kavlamalar ve dökülmelerin gerçekleştiği gözlemlenmektedir.

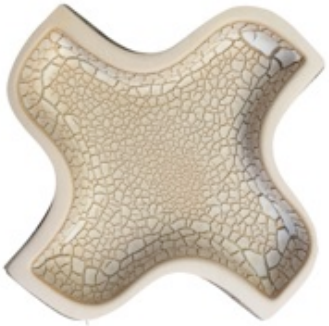
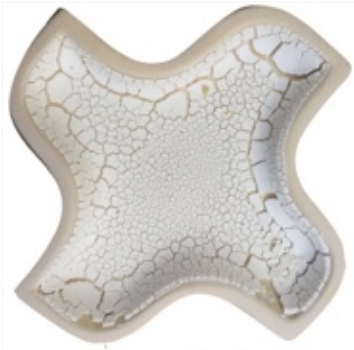
Tablo 3.7. *Magnezyum Hidroksi Karbonat- Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **1 MhTS**	 **2 MhTS**	 **3 MhTS**
 **4 MhTS**	 **5 MhTS**	 **6 MhTS**
 **7 MhTS**	 **8 MhTS**	 **9 MhTS**
 **10 MhTS**	 **11 MhTS**	 **12 MhTS**

Tablo 3.7. *(Devam) Magnezyum Hidroksi Karbonat- Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

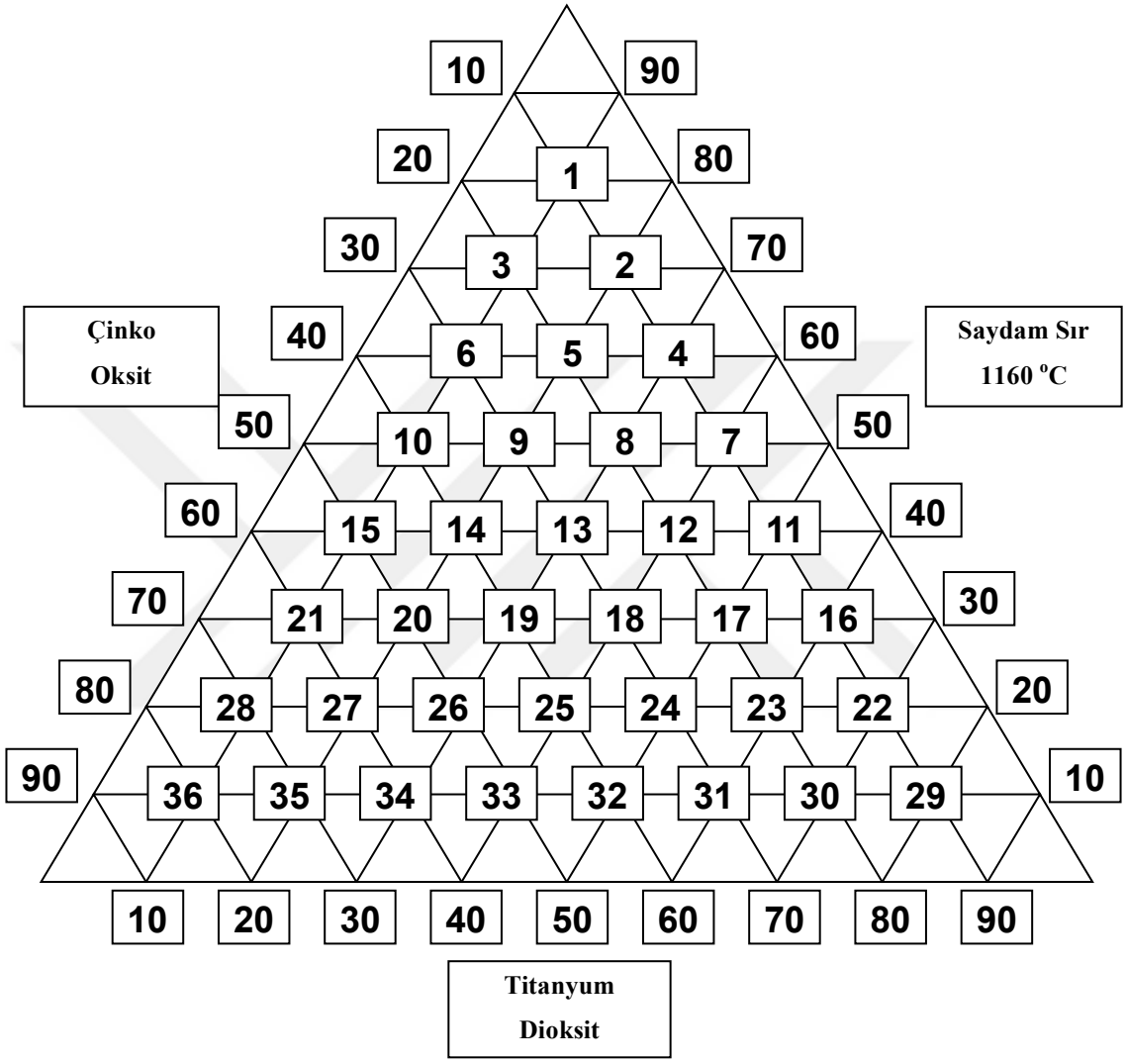
 **13 MhTS**	 **14 MhTS**	 **15 MhTS**
 **16 MhTS**	 **17 MhTS**	 **18 MhTS**
 **19 MhTS**	 **20 MhTS**	 **21 MhTS**
 **22 MhTS**	 **23 MhTS**	 **24 MhTS**

Tablo 3.7. *(Devam) Magnezyum Hidroksi Karbonat- Titanyum Dioksit-Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **25 MhTS**	 **26 MhTS**	 **27 MhTS**
 **28 MhTS**	 **29 MhTS**	 **30 MhTS**
 **31 MhTS**	 **32 MhTS**	 **33 MhTS**
 **34 MhTS**	 **35 MhTS**	 **36 MhTS**

3.2.3. Çinko oksit-Titanyum dioksit-Sır üçlü sistemi

"Çinko Oksit-Titanyum Dioksit-Sır" üçlü sistemine ait reçete bileşimleri görsel 3.8'de, sonuçları tablo 3.8'de ve 3.9'da verilmiştir.



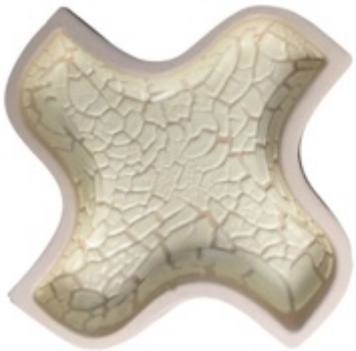
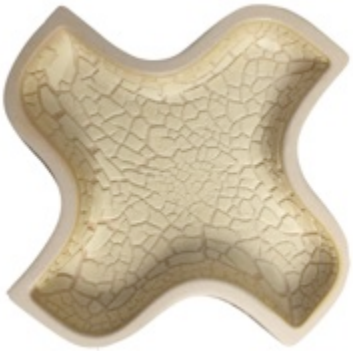
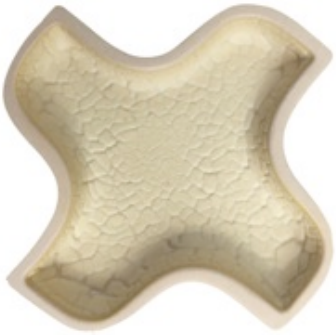
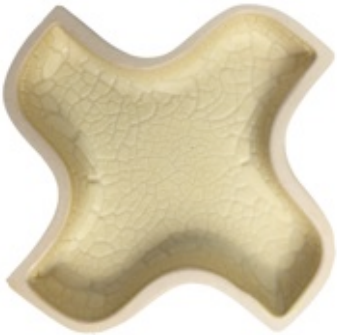
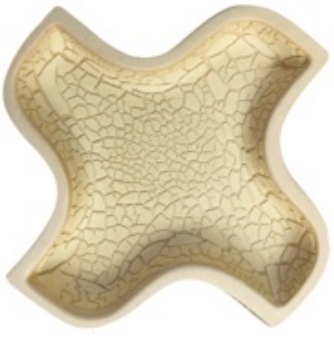
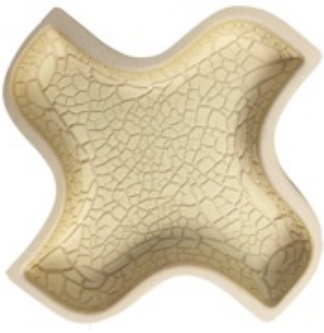
Görsel 3.8. *Çinko Oksit-Titanyum Dioksit-Sır üçlü sistemi*

Tablo 3.8. *Çinko Oksit -Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri*

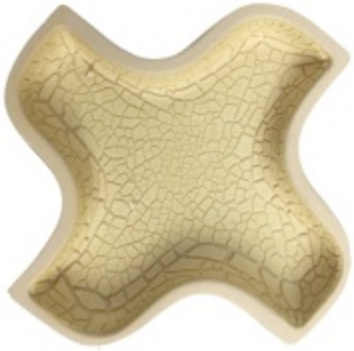
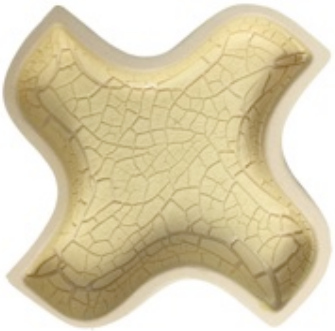
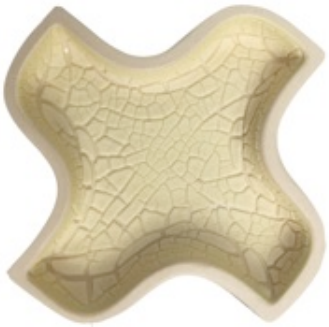
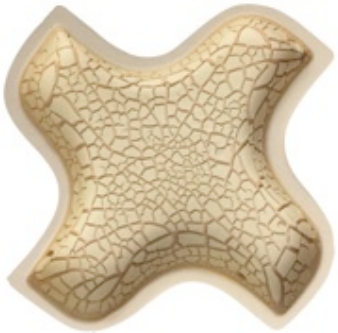
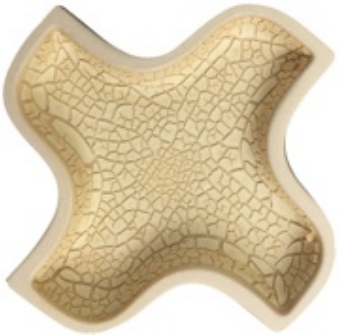
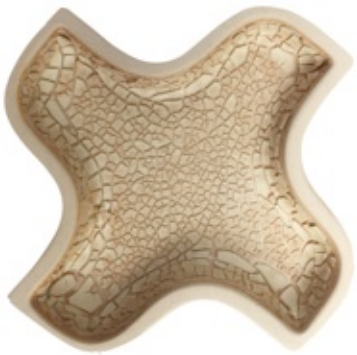
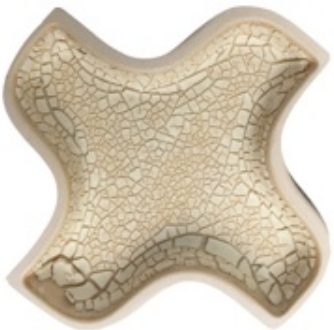
	Sır	Çinko Oksit	Titanyum Dioksit
1 ZTS	**80**	**10**	**10**
2 ZTS	**70**	**10**	**20**
3 ZTS	**70**	**20**	**10**
4 ZTS	**60**	**10**	**30**
5 ZTS	**60**	**20**	**20**
6 ZTS	**60**	**30**	**10**
7 ZTS	**50**	**10**	**40**
8 ZTS	**50**	**20**	**30**
9 ZTS	**50**	**30**	**20**
10 ZTS	**50**	**40**	**10**
11 ZTS	**40**	**10**	**50**
12 ZTS	**40**	**20**	**40**
13 ZTS	**40**	**30**	**30**
14 ZTS	**40**	**40**	**20**
15 ZTS	**40**	**50**	**10**
16 ZTS	**30**	**10**	**60**
17 ZTS	**30**	**20**	**50**
18 ZTS	**30**	**30**	**40**
19 ZTS	**30**	**40**	**30**
20 ZTS	**30**	**50**	**20**
21 ZTS	**30**	**60**	**10**
22 ZTS	**20**	**10**	**70**
23 ZTS	**20**	**20**	**60**
24 ZTS	**20**	**30**	**50**
25 ZTS	**20**	**40**	**40**
26 ZTS	**20**	**50**	**30**
27 ZTS	**20**	**60**	**20**
28 ZTS	**20**	**70**	**10**
29 ZTS	**10**	**10**	**80**
30 ZTS	**10**	**20**	**70**
31 ZTS	**10**	**30**	**60**
32 ZTS	**10**	**40**	**50**
33 ZTS	**10**	**50**	**40**
34 ZTS	**10**	**60**	**30**
35 ZTS	**10**	**70**	**20**
36 ZTS	**10**	**80**	**10**

Çinko Oksit-Titanyum dioksit-Sır üçlü sisteminin reçete bileşimleri incelendiğinde sır oranı % 80 çinko oksit ve titanyum dioksit oranının % 10 olduğu 1 ZTS kodlu denemede opak, yarı mat, krem rengi, örtücü sır elde edilmiştir. Sır oranının % 70, çinko oksit oranının % 10 ve titanyum dioksit oranının % 20 olduğu 2 ZTS kodlu denemede bileşim süt kaymağı şeklinde toplanma eğilimi gösterse de tam anlamıyla bünyeyi gösterecek biçimde toplanma sağlanamamıştır. Sır oranının % 70, çinko oksit oranının % 20 ve titanyum dioksit oranının % 10 olduğu 3 ZTS kodlu denemede ise toplanmanın gözlemlenmediği mat krem sonuç elde edilmiştir. Sır oranının sabit kaldığı ve çinko oksit ve titanyum dioksit oranının %10-20 oranın da değiştiği 2 ZTS ve 3 ZTS kodlu bileşimler incelendiğinde titanyum dioksitin çinko oksite göre daha fazla toplanma eğilimini arttırdığını söylemek mümkündür. Titanyum dioksit oranı % 30 olan 4 ZTS kodlu bileşimde gelişmiş krem mat toplanmalı sır elde edilirken, titanyum dioksit oranı % 20 olan 5 ZTS ve % 10 olan 6 ZTS kodlu bileşimlerde toplanmalar gerçekleşmemiş krem bej tonlarında yarı mat örtücü sırlar oluşmuştur. Sır oranının % 50, çinko oksit oranının % 10, titanyum dioksit oranının % 40 olduğu 7 ZTS ve sır oranının % 50, çinko oksit oranının % 20, titanyum dioksit oranının % 30 olduğu 8 ZTS kodlu denemelerde kısmen toplanmalar gerçekleşirken, sır oranının % 50, çinko oksit oranının % 30, titanyum dioksit oranının % 20 olduğu 9 ZTS ve sır oranının % 50, çinko oksit oranının % 40, titanyum dioksit oranının % 10 olduğu 10 ZTS kodlu denemelerde toplanma gerçekleşmemiştir. Sır oranının azalıp titanyum dioksit oranının artması ile rengin krem bejden kirli grimsi açık kahve rengine dönüşmektedir. Sır oranı azaldıkça çatlama ve toplanmalar artmakta ancak sırın yüzeye tutunma kabiliyeti azalmaktadır.

Tablo 3.9. *Çinko Oksit -Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **1 ZTS**	 **2 ZTS**	 **3 ZTS**
 **4 ZTS**	 **5 ZTS**	 **6 ZTS**
 **7 ZTS**	 **8 ZTS**	 **9 ZTS**
 **10 ZTS**	 **11 ZTS**	 **12 ZTS**

Tablo 3.9. *(Devam) Çinko Oksit -Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

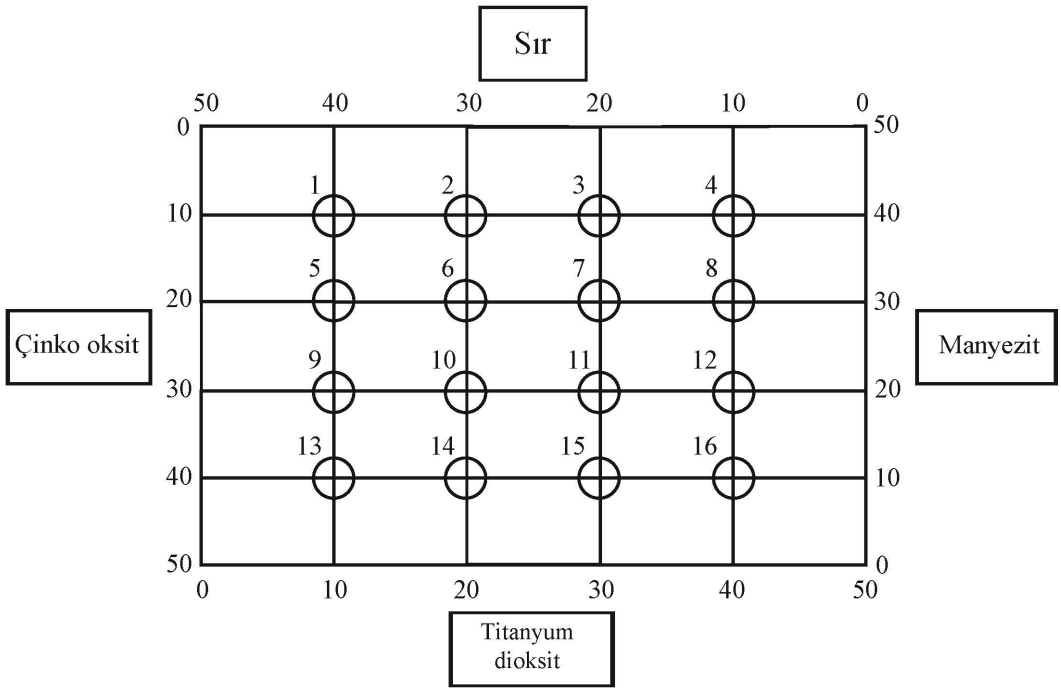
 **13 ZTS**	 **14 ZTS**	 **15 ZTS**
 **16 ZTS**	 **17 ZTS**	 **18 ZTS**
 **19 ZTS**	 **20 ZTS**	 **21 ZTS**
 **22 ZTS**	 **23 ZTS**	 **24 ZTS**

Tablo 3.9. *(Devam) Çinko Oksit -Titanyum Dioksit -Sır üçlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **25 ZTS**	 **26 ZTS**	 **27 ZTS**
 **28 ZTS**	 **29 ZTS**	 **30 ZTS**
 **31 ZTS**	 **32 ZTS**	 **33 ZTS**
 **34 ZTS**	 **35 ZTS**	 **36 ZTS**

3.2.4. Sır- Manyezit- Titanyum dioksit –Çinko oksit dörtlü sistemi

Sır- Manyezit-Titanyum Dioksit-Çinko oksit dörtlü sistemine ait reçete bileşimleri görsel 3.9'de, sonuçlar tablo 3.10'da ve 3.11'de verilmiştir.



Görsel 3.9. *Sır- Manyezit- Titanyum Dioksit –Çinko Oksit dörtlü sır sistemi*

Sır- Manyezit- Titanyum Dioksit –Çinko oksit dörtlü sır sistemi ile ilgili sonuçlar incelendiğinde; sır oranın azalması ve magnezyum oksit oranının artışı ile toplanmalı sırların yüzeye tutunma kabiliyetinin azaldığı ve yer yer yüzeyde kavlamaların ve dökülmelerin gerçekleştiği göze çarpmaktadır. En başarılı sonuçlar sır oranın % 40 Titanyum dioksit oranını % 10, manyezit ve çinko oksit oranının % 10-40 arasında değiştiği görsel 3.9'da yer alan tablonun en sol sütunda yer alan 1 SMTZn, 5 SMTZn, 9 SMTZn, 13 SMTZn kodlu denemelerde gerçekleşmiştir. Bunlar yüzeyi mat ancak bünyeye tam tutunmuş krem bej tonlarında sırlardır. Bünyeye tutunma kabiliyeti en düşük olan ve yüzeyde kavlama ve dökülmelerin en çok olduğu deneme ise manyezit ve titanyum dioksit oranının % 40, sır ve çinko oksit oranını % 10 olduğu 4 SMTZn'dir.

Tablo 3.10. *Sır- Manyezit- Titanyum Dioksit –Çinko oksit dörtlü sisteminin reçete bileşimleri*

	Sır	Manyezit	Titanyum Dioksit	Çinko Oksit
1 SMTZn	**40**	**40**	**10**	**10**
2 SMTZn	**30**	**40**	**20**	**10**
3 SMTZn	**20**	**40**	**30**	**10**
4 SMTZn	**10**	**40**	**40**	**10**
5 SMTZn	**40**	**30**	**10**	**20**
6 SMTZn	**30**	**30**	**20**	**20**
7 SMTZn	**20**	**30**	**30**	**20**
8 SMTZn	**10**	**30**	**40**	**20**
9 SMTZn	**40**	**20**	**10**	**30**
10 SMTZn	**30**	**20**	**20**	**30**
11 SMTZn	**20**	**20**	**30**	**30**
12 SMTZn	**10**	**20**	**40**	**30**
13 SMTZn	**40**	**10**	**10**	**40**
14 SMTZn	**30**	**10**	**20**	**40**
15 SMTZn	**20**	**10**	**30**	**40**
16 SMTZn	**10**	**10**	**40**	**40**

Tablo 3.11. *Sır- Manyezit - Titanyum Dioksit - Çinko oksit dörtlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **1 SMTZn**	 **2 SMTZn**
 **3 SMTZn**	 **4 SMTZn**
 **5 SMTZn**	 **6 SMTZn**

Tablo 3.11. (Devam) *Sır – Manyezit - Titanyum Dioksit - Çinko oksit dörtlü sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **7 SMTZn**	 **8 SMTZn**
 **9 SMTZn**	 **10 SMTZn**
 **11 SMTZn**	 **12 SMTZn**

Tablo 3.11. (Devam) Sır – Manyezit - Titanyum Dioksit - Çinko oksit dörtlü *sisteminde oluşturulan sır bünyelerinin pişme sonrası yüzey görünümleri (1160 ºC)*

 **13 SMTZn**	 **14 SMTZn**
 **15 SMTZn**	 **16 SMTZn**

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMALAR

Araştırmanın uygulama bölümü; renkli bünye üzerine toplanmalı sır uygulamaları, renklendirilen toplanmalı sır uygulamaları, ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sır uygulamaları, artistik uygulamalar olarak dört başlık altında gerçekleştirilmiştir. Renkli bünye üzerine toplanmalı sır uygulamaları, renklendirilen toplanmalı sır uygulamaları ve ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sır uygulamaları, toplanmalı sırın dik yüzeylerde tutunma özelliğinin fazla olmaması sebebiyle yatay bir yüzeye uygulama imkanı verecek şekilde tasarlanan formlara uygulanmıştır. Artistik uygulamalarda ise farklı sır bileşimleri kullanılarak, deneysel sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan uygulamalarda, pişirimler 1160 ^{o}C'de, denemelerin yapıldığı fırın ortamında ve aynı fırın rejimiyle gerçekleştirilmiştir.

4.1. Renkli Bünye Üzerine Toplanmalı Sır Uygulamaları

Renkli bünye üzerine yapılan toplanmalı sırlar; Eczacıbaşı A.Ş.'den alınan döküm çamuruna kobalt oksit katkısı ile renklendirilerek bisküvi pişirimi yapılmış formlara fırça ile uygulanmıştır. Formun toplanmalı sır kullanılmayan kısımları daldırma yöntemi ile standart şeffaf sır ile sırlanmıştır. Uygulamalar, denemelerde en iyi sonuç alınan 4 MgZS, 6 MgZS, 7 MgZS, 8 MgZS, 9 MgZS kodlu çinko oksitli toplanmalı sırlar ve 4 MgTS, 6 MgTS, 7 MgTS, 8 MgTS, 9 MgTS kodlu titanyum dioksitli toplanmalı sırlar ile yapılmıştır. Bu sırların reçete bileşimleri tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. *Renkli bünye üzerine uygulanan toplanmalı sırların reçete bileşimleri*

	Sır	Magnezyum Karbonat	Çinko Oksit/ Titanyum Dioksit
4 MgZS	30	5	15
6 MgZS	30	15	5
7 MgZS	25	5	20
8 MgZS	25	10	15
9 MgZS	25	15	10
4 MgTS	30	5	15
6 MgTS	30	15	5

Tablo 4.1. *(Devam) Renkli bünye üzerine uygulanan toplanmalı sırların reçete bileşimleri*

7 MgTS	25	5	20
8 MgTS	25	10	15
9 MgTS	25	15	10

Renkli bünye üzerine yapılan toplanmalı sır uygulamalarında elde edilen en önemli sonuç; kobalt oksitle renklendirilen bünyeden çinko oksit içeren sır bileşimlerinin bünye rengini absorbe etmesi (Görsel 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5.), çinko oksit oranına bağlı olarak sırı mavi renge dönüştürmesidir. Sır ve magnezyum oranlarının aynı olduğu çinko yerine titanyum dioksit kullanılan uygulamaların renginde herhangi bir değişiklik yaşanmamıştır (Görsel 4.6. 4.7., 4.8., 4.9., 4.10.). Renkli bünye üzerine uygulanan, çinko oksitli sır bileşimli toplanmalı sır reçeteleri bünyede bulunan kobaltla etkileşime girerek erime sıcaklığını düşürdüğü ve denemelere göre daha akışkan sıra dönüştüğü gözlemlenmiştir. Toplanmalar denemelere göre daha bulut şekline oluşmuştur. Sır oranının % 30, magnezyum karbonat oranının % 15, çinko oksit oranının % 5 olduğu 6 MgZS kodlu uygulamada toplanma gerçekleşmemiştir (Görsel 4.2.).



Görsel 4.1. *Renkli bünye üzerine 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.2. *Renkli bünye üzerine 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.3. *Renkli bünye üzerine 7 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.4. *Renkli bünye üzerine 8 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.5. *Renkli bünye üzerine 9 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.6. *Renkli bünye üzerine 4 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.7. *Renkli bünye üzerine 6 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.8. *Renkli bünye üzerine 7 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.9. *Renkli bünye üzerine 8 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.10. *Renkli bünye üzerine 9 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

4.2. Renklendirilen Toplanmalı Sır Uygulamaları

Bisküvi pişirimi yapılan formlara % 3 oranında bakır oksit, krom oksit ve demir oksit katkılı toplanmalı sırlar fırça ile uygulanmıştır. Formun toplanmalı sır kullanılmayan kısımları daldırma yöntemi ile standart saydam sır ile sırlanmıştır. Uygulamalar, denemelerde en iyi sonuç alınan 6 MgTS, 6 MgZS, 4 MgZS, 4 MgTS,

4 ZTS kodlu toplanmalı sırlar ile yapılmıştır. Renklendirilen toplanmalı sırların reçete bileşimleri ve oluşan renkler tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Renklendirilen toplanmalı sırların reçete bileşimleri ve oluşan renkler*

	Sır	**Magnezyum Karbonat**	**Çinko Oksit/ Titanyum Dioksit**	**+ % 3 Oksit**	**Renk**
4 MgZS	30	5	15	Cr_2O_3	Kızıl-kahve
6 MgZS	30	15	5	CuO	Turkuaz
6 MgTS	30	15	5	CuO	Zeytin Yeşili
4 MgZS	30	5	15	Fe_2O_3	Kahverengi
4 MgTS	30	5	15	Fe_2O_3	Bal köpüğü
6 MgZS	30	15	5	Fe_2O_3	Kahverengi
	Sır	**Çinko Oksit**	**Titanyum Dioksit**	**+ % 3 Oksit**	**Renk**
4 ZTS	30	5	15	Cr_2O_3	Hardal- bal köpüğü
4 ZTS	30	5	15	Fe_2O_3	Bal köpüğü

6 MgTS, 6 MgZS kodlu sırlara % 3 bakır oksit eklenmiştir. Titanyum dioksitli toplanmalı sır bileşimi, çinko oksitli bileşime göre daha zeytin yeşili renk almış ve daha fazla toplanma özelliği göstermiştir (Görsel 4.11). Bakır oksit, çinko oksitli toplanmalı sır bileşiminde erime derecesini düşürmüştür ve turkuaz renk vermiştir (Görsel 4.12). 4 MgZS, 4 ZTS kodlu sırlara % 3 krom oksit eklenmiştir. Magnezyum oksit, çinko oksit, sır bileşimli uygulama koyu kızıl-kahverengi tonlarında renk alırken (Görsel 4.13), çinko oksit, titanyum dioksit ve sır bileşimli uygulama hardal-bal köpüğü tonlarında renk almıştır (Görsel 4.14). Demir oksit ise % 3 oranında 4 MgZS, 4 MgTS, 6 MgZS ve 4 ZTS kodlu bileşimlere eklenmiştir. 4 MgZS, 6 MgZS kodlu magnezyum oksit, çinko oksit ve sır ile oluşturulan bileşimlere ilave edilen demir oksit ile parlak kahverengi tonlarında toplanmalı sırla (Görsel 4.15, 4.17), 4 MgTS, 4 ZTS kodlu sırlarda bal köpüğü renginde mat sırlar oluşmuştur (Görsel 4.16, 4.18).



Görsel 4.11. *% 3 CuO katkılı 6 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.12. *% 3 CuO katkılı 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.13. *% 3 Cr_2O_3 katkılı 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.14. *% 3 Cr_2O_3 katkılı 4 ZTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.15. *% 3 Fe_2O_3 katkılı 4 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.16. *% 3 Fe_2O_3 katkılı 4 MgTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.17. *% 3 Fe_2O_3 katkılı 6 MgZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.18. *% 3 Fe_2O_3 katkılı 4 ZTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*

4.3. Ticari Sır ile Birlikte Kullanılan Toplanmalı Sır Uygulamaları

Ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sırlar; Eczacıbaşı A.Ş'den alınan döküm çamuru ile kalıpla şekillendirilen ve bisküvi pişirimi yapılan formlara uygulanmıştır. Formun toplanmalı sır kullanılan kısımları fırça ile uygulanmış , ticari sır kullanılan kısımları pistole ile sırlanmıştır. Uygulamalar, denemelerde en iyi sonuç

alınan 4 MTS, 7 MZS, 9 MTS kodlu toplanmalı sırlar ile yapılmıştır. Bu sırların reçete bileşimleri tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3. *Ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sırların reçete bileşimleri*

	Sır	**Magnezyum Karbonat**	**Titanyum Dioksit**
4 MTS	30	5	15
9 MTS	25	15	10
	Sır	**Magnezyum Karbonat**	**Çinko Oksit**
7 MZS	25	5	20

Standart saydam sırın renklendirilmesiyle elde edilen sarı ve yeşil renkli sırlar ile Hobi seramik firmasından satın alınan patlıcan moru ve opak beyaz 1160 ^{o}C'lik sırlar belirlenen toplanmalı sırlarla birlikte kullanılmıştır. Renkli bünye üzerine yapılan uygulamalarda kobalt oksitten etkilenen magnezyum oksit ve çinko oksitli sırlarda olduğu gibi, ticari mor renkli sırdaki muhtemel kobalt içeriğinden dolayı 7 MZS kodlu toplanmalı sırı mavi akıcı bir sıra dönüştürmüştür. Mor renkli ticari sırla kullanılan magnezyum oksit, titanyum dioksit ve sır bileşimli 4 MTS kodlu sırda toplanmalar gerçekleşmiştir. Ayrıca standart saydam sırın renklendirilmesiyle elde edilen sarı ve yeşil renkli sırlar ve opak beyaz ticari sırlarla kullanılan bütün sırlarda da toplanmalar gerçekleşmiş, sırlar gelişmiştir ve denemelerle karşılaştırıldığında çok büyük renk farklılıkları gözlemlenmemiştir.



Görsel 4.19. *Ticari sarı renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 ^{o}C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.20. *Ticari sarı renkli sır ile 9 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.21. *Ticari sarı renkli sır ile 7 MZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.22. *Ticari beyaz renkli opak sır ile 4 MTS kodlu kobalt oksit ile renklendirilmiş toplanmalı sır uygulanan form, 24x16x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.23. *Ticari mor renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.24. *Ticari mor renkli sır ile 7 MZS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.25. *Ticari yeşil renkli sır ile 9 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.26. *Ticari yeşil renkli sır ile 4 MTS kodlu toplanmalı sır uygulanan form, 14x21x14cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

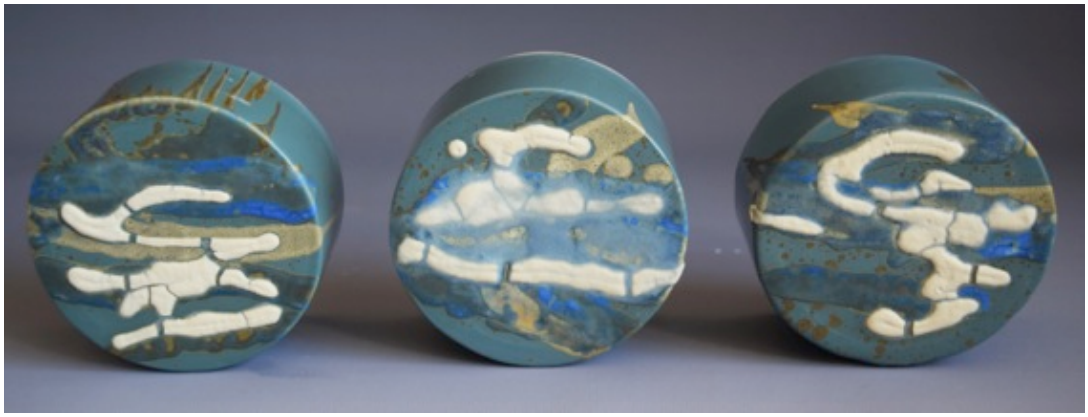
4.4. Artistik Uygulamalar

Elde edilen bileşimler ile gerçekleştirilen çalışmalarda; renkli bünye üzerine toplanmalı sır uygulamaları, renklendirilen toplanmalı sır uygulamaları, ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sır uygulamalarındaki sonuçlar değerlendirilmiş bu doğrultuda farklı tekniklerle ve çamurlarla uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu

bölümdeki uygulamaların ana teması "su" olarak belirlenmiştir. Toplanmalı sırlar insana genel olarak kurumuş toprak görüntüsünü çağrıştırmaktadır. Bu bağlamda kurumuş toprak-su zıtlığı çamur ve sırla izleyiciye aktarılmaya çalışılmıştır. "Su akar" isimli düzenlemede döküm yoluyla şekillendirilen formlara mavi renkli ticari sır pistole ile uygulanmıştır (Görsel 4.27, 4.28). Üzerine 4 MTS, 7 MZS, 9 MTS kodlu sırlar üst üste puar ile akıtılarak farklı renk ve dokular elde edilmiştir. Kalın uygulanan yerlerde toplanma gözlemlenmektedir. Çinko oksitli toplanmalı sır bileşimi altta uygulanan sırla etkileşerek mavi kahverengi paslı bir doku oluşturmuştur.



Görsel 4.27. *"Su akar", döküm yoluyla şekillendirme, 30x10x15 cm düzenleme, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.28. *"Su akar" detay, döküm yoluyla şekillendirme, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

"Kuş bakışı" serisinde döküm tekniği kullanılarak oluşturulan karoların üzerine toplanmalı sırlar uygulanmıştır. Suları çekilmiş kurak baraj görüntülerinin kuş bakışı görsellerinden yola çıkılarak iki boyutlu duvar elemanları tasarlanmıştır. Sırlar fırça ve puar ile uygulanmıştır. "Kuş bakışı 1" çalışmasında 7 MZS kodlu sır amorf geometrik karoların üzerine fırça ile sürülmüştür (Görsel 4. 29). Yeşil renkli sır, su etkisi vermek için kompozisyona eklenmiştir. 4 MTS kodlu toplanmalı ve yeşil renkli sır "Kuş bakışı 2" çalışmasında kullanılmıştır (Görsel 4. 30). "Kuş bakışı 3" ve "Kuş bakışı 4" isimli çalışmalarda 9 MTS kodlu sır bileşimi uygulanmıştır (Görsel 4.31, 4.32).



Görsel 4.29. *"Kuş bakışı 1", döküm yoluyla şekillendirme, 30x45 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.30. *"Kuş Bakışı 2", döküm yoluyla şekillendirme,30x45 cm, (1160 °C)*

Kaynak: *Yıldırım, 2019*

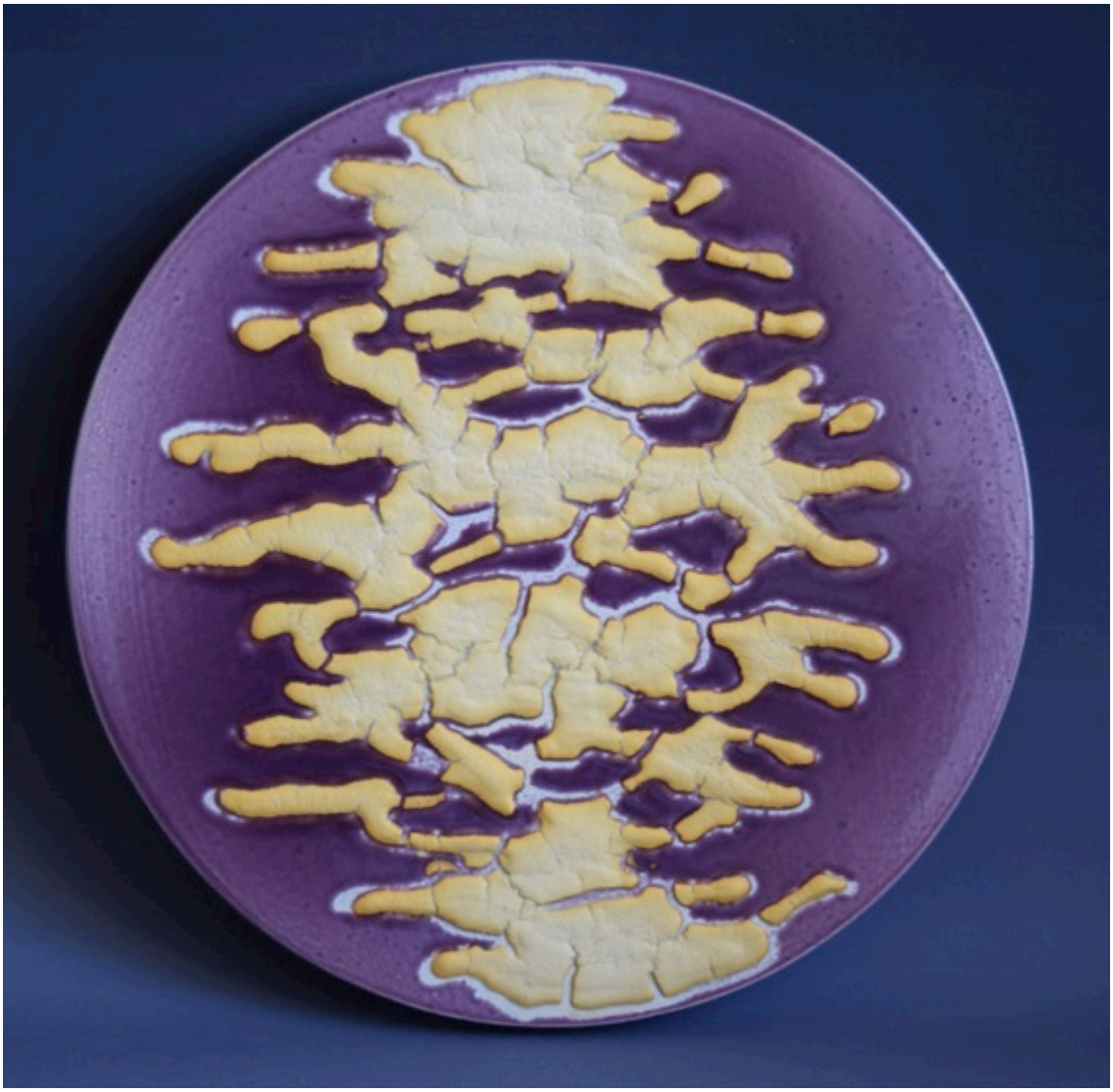


Görsel 4.31. *"Kuş Bakışı 3", döküm yoluyla şekillendirme,22x4x22 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.32. *"Kuş Bakışı 4", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

"Kuş bakışı 5" isimli çalışmada 4 MZS kodlu sır, ticari mor sır ile birlikte kullanılmıştır. Mor renkli sır pistole, toplanmalı sır puar ile uygulanmıştır (Görsel 4.33).



Görsel 4.33. *"Kuş Bakışı 5", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160* ^{o}C*)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

"Kuş bakışı 6" isimli çalışmada 9 MTS kodlu sır, siyah kobalt boya ile renklendirilen bünye üzerine uygulanmıştır. Renkli bünye üzerine ince bir tabaka şeffaf sır pistole ile atılmış, üzerine toplanmalı sır puar ile akıtılmıştır (Görsel 4.34).



Görsel 4.34. *"Kuş Bakışı 6", döküm yoluyla şekillendirme, 24x4x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

"Dalga" isimli çalışmada döküm yoluyla şekillendirilen renkli karonun üzerine deri sertliğinde iken sır altı boya ile resimsel kompozisyon oluşturulmuştur. 8 MZS kodlu sır kompozisyona uygun biçimde dalga, köpük oluşturacak biçimde fırça ile uygulanmıştır. En son üzerine ince bir tabaka şeffaf sır pistole ile uygulanmıştır. (Görsel 4.35).



Görsel 4.35. *"Dalga" döküm yoluyla şekillendirme, sır altı boyama, 24x4x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

"Çöl" isimli çalışma ise döküm yoluyla şekillendirilen renkli karonun üzerine deri sertliğinde iken sır altı boya ile kompozisyon oluşturulmuştur. 8 MTS kodlu toplanmalı sır deri sertliğinde akıtma yöntemiyle uygulanmıştır ve tek pişirim yapılmıştır (Görsel 4.36).



Görsel 4.36. *"Çöl" döküm yoluyla şekillendirme, sır altı boyama, 24x4x24 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.37. *"Patlama 1", elle şekillendirme, 18x36x18 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.38. *"Patlama 1", elle şekillendirme, 18x36x18 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.39. *"Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.40. *"Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.41. *"Patlama 2", elle şekillendirme, 18x24x18 cm, (1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*



Görsel 4.42. *"Patlama 3", elle şekillendirme, 34x18x26 cm,(1160 °C)*
Kaynak: *Yıldırım, 2019*

SONUÇ

Seramik sırları, seramik sanatçıların kendini ifade etmek için kullandığı araçlardan bir tanesidir. Bir seramik sanat eserinde son sözü söyleyen unsur olmasından dolayı sır, var etme sürecinde büyük önem arz etmektedir. Bir sır hatası olarak doğan toplanmalı sırlar, seramik sanatçıları tarafından artistik bir dokuya dönüştürülmüştür. Kendi var ettikleri formlarına kendilerine ait toplanmalı sır reçeteleri ile imzalarını atan sanatçılar kendi sanat anlayışlarını bu yolla aktarmışlardır. Artistik seramiklerden, dekoratif ürünlere, geleneksel çömlekçilikten seramik takılara kadar geniş bir yelpazede kullanılan toplanmalı sırlar farklı bünyeler, pişirim teknikleri ve sıcaklıklarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada ilk olarak literatür araştırması yapılmış, sırlarda toplanma özelliğinin nedenleri araştırılmış ve en önemli etmenin yüzey geriliminden kaynaklandığı anlaşılmıştır. Sır içinde toplanma etkisi oluşturan farklı hammaddelerle standart saydam sır üçlü ve dörtlü sistemler içinde reçeteler oluşturularak denemeler yapılmış ve farklı toplanma biçimlerine sahip sırlar elde edilmiştir. Magnezyum oksit kaynağı olarak manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat farklı denemelerde kullanılmıştır. Toplamda 201 adet farklı reçete bileşimleri denenmiştir. Sır oranının % 70-80 olduğu, çinko oksit, titanyum dioksit, manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat oranının % 10-20 olduğu üçlü sistemin üstünde yer alan ilk üç bileşimlerde toplanma gerçekleşmemiştir. Bütün hammaddelerde sır oranının azalması ve çinko oksit, titanyum dioksit, manyezit ve magnezyum hidroksi karbonat oranlarının artmasıyla kavlama ve dökülmelerde artış olmuştur.

İkinci aşamada renkli bünye üzerine yapılan toplanmalı sır uygulamaları yapılmıştır. Çinko oksit-magnezyum bi karbonat-sır bileşiminin kobalt oksitle renklendirilen bünyeden etkilenip mavi renk alması artistik anlamda formlara katkı sağlamıştır. Renklendirilen toplanmalı sır uygulamalarında ise bisküvi pişirimi yapılan formlara % 3 oranında bakır oksit, krom oksit ve demir oksit katkılı toplanmalı sırlar uygulanmış ve kahverengi, yeşil, turkuaz tonlarında formların estetik değerini arttıran sırlar elde edilmiştir. Ayrıca ticari sır ile birlikte kullanılan toplanmalı sırlarda sırın bileşiminin bilinmemesinden kaynaklı sürprizli sonuçlarla karşılaşılmıştır. Artistik uygulamalarda, seçilen toplanmalı sırlar üst üste kullanılarak özgün formlarda da başarılı toplanmalı sırlar elde edilmiştir.

Genel olarak kalın uygulama gerektiren toplanmalı sırlar su oranı azaltılarak ve yoğunluğu arttırılarak kullanılmıştır. Fırça ve akıtma yöntemi toplanmalı sırlarda pistole ile uygulamadan daha kalın uygulanabildiği için daha iyi sonuçlar alınmıştır. Kalın uygulanan yerlerde daha büyük daha ince uygulanan kısımlar da ise daha ince dokulu toplanmalar gerçekleşmiştir. Denemelerde çıkan olumlu sonuçlar baz alınarak renkli bünye üzerine, toplanmalı sır renklendirilmiş ve artistik uygulamalarda kullanılmıştır.

Toplanmalı sırlara yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda, belirli bir sistematik reçetelendirmenin dışında seramik formlarda teknik bir argüman olarak ele alındığında toplanmalı sırlar; iki boyut ve üç boyutta çok güçlü etkiler yaratabilmektedir. Gerek sanatçılardan örnekler incelendiğinde, gerekse uygulamalar sonucunda; toplanmalı sırlar algıda yarattığı anlamlar açısından, diğer artistik sırlarda olduğu gibi önem arz etmektedir. Yine bu örnekler, doku ve kavram bütünlüğü ile ele alındığında zeminle kontrast sağlayan formlarda etkilerinin arttığı sonucuna varılabilmektedir. Bu bağlamda toplanmalı sırlar da herhangi bir malzeme gibi insanın yüksek benliğinin, devingen sürecinde malzemenin onlara sadece hizmet ettiği sanatçılar tarafından görsel algı ve/veya yüzey etkilerini arttırmak amacıyla kullanılmıştır ve kullanılmaya da devam edecektir.

Seramik sır reçeteleri farklı yöntemler ile geliştirilebilme ve sayısız deneme yapılabilme imkanına sahiptir. Deneysel olarak gerçekleştirilen reçete çalışmaları bir sırın geliştirilmesinde önemli parametrelerdendir. Belirli bir sistem veya standart oluşturularak yapılan sır araştırması; kullanılan hammaddelerin sırdaki etkilerinin belirlenmesi, ortaya çıkan sonuçların yorumlanması, değerlendirilmesi, sırda istenilen özelliklerin ve optimum uygulama koşullarının oluşturulması açısından çok önemlidir.

Bu çalışma kapsamında çinko oksit, titanyum dioksit ve magnezyum oksit kaynağı olarak manyezit ve magnezyum hidroksi karbonatın üçlü ve dörtlü sistemde yapılan reçete denemelerinin toplanmalı sır oluşturmada, ayrıca seramik formlarda kullanım ve uygulanması açısından olumlu sonuçlar verdiği, ayrıca bu çalışmanın farklı sıcaklık, çamur bünyeleri ve pişirim teknikleri ile toplanmalı sırların oluşturulması ve geliştirilmesi için gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Altundağ, M. (2017). Çağdaş Seramik Sanatında Doku Öğesi. DOI: 10.7816 İdil Dergisi, 2017, Cilt 6, Sayı 39, s. 3257-3269. (http://www.idildergisi.com/makale/pdf/1513214223.pdf Erişim Tarihi: 20.04.18)

Arcasoy, A. (1988). Seramik Teknolojisi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Seramik Anasanat Dalı Yayınları, No:2 İstanbul.

Ayta, T. (2017). Toprak Sanatlarında Dekoratif Uygulama Yöntemleri. ISBN:9789750620850. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi Tesisleri

Behrens, R. (1992). Ceramic Glazemaking Experimental Formulation and Glaze Recipes. Ohio: Professional Publications.

Berneburg, P. (2015). Why do glazes crawl? Ceramics Monthly. Mart, s. 62-63. (https://ceramicartsnetwork.org/ceramics-monthly/ceramic-supplies/technofile-why-do-glazes-crawl/ Erişim Tarihi: 20.10.18)

Britt, J. (2007). The Complete Guide to High- Fire Glazes. Published By Lark Books, A Division Of Sterling Publishing Co.,Inc.,Newyork

Chappell, J. (1991) The Potter's Complete Book of Clay and Glazes. New York: Watson-Guptill Publications

Cooper, E. (2010). Seramik Sır Reçeteleri El Kitabı. (Çev: Z. Mete) ISBN:978-605-4146-04-8 Karakalem Kitabevi Yayınları, İzmir

Çevik, N. (2010). Çağdaş Seramik Sanatında Resimsel Yönelimler. Sanat ve Tasarım Dergisi,1(6), 35-45. http://dergipark.gov.tr/sanatvetasarim/issue/20661/220410

Çınar, S. (2016). Seramik Yüzeylerde Parafin Kullanımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Ansanat Dalı.

Daly, G. (1995). Glazes and Gaze Techniques. London: A&C Black Limited.

Eppler, R. A. (2005). Understanding Glazes. ISBN: 1574982222. Ohio: The American Ceramic Society.

Ergun, H. (2009). Afyonkarahisar Bölgesi Andezitlerinin Seramik Çamur ve Sır Bünyelerinde Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Anasanat Dalı.

Forrest, M. (2013). Natural Glazes Collecting and Making. ISBN: 978-0-812-22262-3 Philadelphia: University of Pennsylvania Press

Fox, M. (2014). Studio Visit (Extended), Ladysmith, British Columbia, Canada. Ceramicmonthly, september, https://ceramicartsnetwork.org/wp-content/uploads/2014/08/September2014_CM_Studio_Visit_MaryFox_GlazesAndProcess.pdf (Erişim Tarihi: 10.04.2019)

Fox, M. (2014). Studio Visit, Ceramicsmonthly. September, 34-37.

Fraser, H. (1986). Ceramic Faults and Their Remedies. ISBN: 0713640332 London: A&C Black Publishers.

Fraser, H. (1998). Glazes for the Craft Potter. London: The American Ceramic Society.

Fraser, H. (2010). Seramik Hataları ve Çözüm Yöntemleri. (Çev: Z. Mete ve İ. Özkan). İzmir: Karakalem Kitabevi.

Fraser, H. (2011). Glaze for the Potter. London: The American Ceramic Society A&C Black Ltd., The American Ceramic Society, London,

Genç, S. (2013). Sır Sanatı Artistik Seramik Sırları. İstanbul: Boyut Matbaacılık.

Girgin, İ. (1983). İlmenitin Rutile Dönüştürülmesi Yöntemleri, Madencilik Dergisi Cilt XXII, Sayı .1, Sayfa 43-56. http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/8c694de94e6c110_ek.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019)

Karagül, M. F. (2004). Ünal Cimit Hayatı ve Esrleri. Üsküdar Sempozyumu Bildirler Kitabı, Cilt:2, s.649-654, ISBN:975-92019-6-8, Üsküdar, İstanbul.

Kuşçu, M. (2001). Endüstriyel Kayaçlar ve Mineraller, *Süleyman Demirel Üniversitesi,* Yayın No: 10, Isparta,

Mineralogical Society of America (http://www.handbookofmineralogy.org/pdfs/anatase.pdf Erişim Tarihi:11.01.19)

Mülayim, E. (1999). Toplanmalı Sırlar (1000 ^{o}C -1200 ^{o}C). Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Anasanat Dalı.

Norsker, H. and Danisch, J. (1993). Glazes- For The Self- Reliant Potter. Publication of the Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien, Almanya.

Scott, D. (1998). Clays and Glazes in Studio Ceramics. ISBN: 1861261381. İlk Baskı. The Crowood Press.

Sümer, G. (2005). Seramik Hammaddeleri. Ak Ofset. ISBN:9759762048. Eskişehir.

Taçyıldız, E. (2018). Seramik Sırının Sırrı. ISBN:9786059452212. İstanbul: Hayalperest Yayınevi

Taylor J. R. ve Bull A. C. (1986). Ceramics Glaze Technology. U.K.: Pergamon Press, England.

Taylor, B. ve Doody, K. (2014). Ceramic Glazes The Complete Handbook. ISBN:978-0-500-51740-6 U.K.: Thames &Hudson Publications

Taylor, L. (2011). Ceramics Tools and Techniques for the Contemporary Maker. ISBN:9781906417673. İlk Baskı. London: Aurum Press

Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı [DPT] (2011) 2612 - ÖİK: 623, 2001, s. 26, Ankara.

Ünsal, N. (2001). İnşaat Mühendisleri İçin Jeoloji, Gazi Üniversitesi, Müh-Mim Fak., Ankara.

Wattanasiriwech , D. ve Wattanasiriwech S. (2006). Effects of Particle Size of Glaze Powder and Thickness of Glaze Layer on Glaze Crawling for Dolomite Wares. Chiang Mai J. Sci. 33(1) :35-44 (http://www.thaiscience.info/journals/Article/CMJS/10905819.pdf Erişim Tarihi:11.01.19)

Wilson, S. D. (2015). *Acrylic painting for encaustic effects : 45 wax free techniques*. Retrieved from https://ebookcentral.proquest.com

Worrall, W. E. (1986). Clays and Ceramic Raw Meterials. ISBN: 1-85166-004-6. İkinci Baskı. U.K.: Elsevier Applied Science Publishers.

Zakin, R. (1990). Ceramics Mastering The Craft. ISBN:0801979919 Pennsylvania: Chilton Book Campony.

Zeytinoğlu, E. (2009). Sadi Diren Retrospektif 1957-2008. ISBN: 978-9944-88-620-8 1. Baskı. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

İnternet Kaynakları

http-1: https://www.minerals.net/mineral/rutile.aspx
Erişim Tarihi: 15.03.2019

http-2: https://geology.com/minerals/rutile.shtml
Erişim Tarihi: 15.03.2019

http-3: https://digitalfire.com/4sight/material/rutile_1204.html
Erişim Tarihi: 15.03.2019

http-4: https://geology.com/minerals/ilmenite.shtml
Erişim Tarihi: 15.03.2019

http-5: https://artaxis.org/shane-keena/
Erişim Tarihi: 09.05.2018
http-6: http://www.maryfoxpottery.ca/about/
Erişim Tarihi:10.05.2018
http-7: https://www.heatherrosenmanceramics.com/about
http-8: https://www.ew-ceramics.co.uk/archive-gallery?lightbox=dataItem-jjl9670q3
Erişim Tarihi:13.01.2019
http-9: http://www.peggyloudon.com/about
Erişim Tarihi:13.01.2019
http-10: http://www.placitasartists.com/m_prokos/html/about_the_artist.html
Erişim Tarihi:13.01.2019)
http-11: https://www.williamkiddceramics.net/about-1/
Erişim Tarihi:13.01.2019
http-12: https://www.rosauld.com/about
Erişim Tarihi: 07.04.2019
http-13: https://www.veniceclayartists.com/australia-pottery-ros-auld-tania-rollond/
Erişim Tarihi: 07.04.2019
http-14: http://claudiaposer.blogspot.com/search?updated-max=2008-07-13T15%3A39%3A00-07%3A00&max-results=1
Erişim Tarihi: 15.04.2019)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Öznur YILDIRIM
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : Köyceğiz / 15.02.1988
E-posta Adresi : oznuraks@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2012-2019 Araştırma Görevlisi, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı
- 2011-2012 Araştırma Görevlisi, Adıyaman Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü
- 2012-2015 Yüksek Lisans, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı
- 2005-2009 Lisans, Hacettepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü

Yayınlar ve Bilimsel Faaliyetler:

- Sevim S. ve Yıldırım Ö. (2013) "The Mosaic In Contemporary Art of Ceramics". The 4th İnternational Ceramic Magazine Editors Association (İCMEA) Semposium. Fuping / China.
- Yıldırım Ö. (2014) "Contemporary Turkish Ceramic Art", sözlü bildiri, Escola Superior De Ceramica De Manises, Valencia, İspanya.
- Sevim S, Cemalettin S, Yıldırım Ö. (2014) "Maya ve Aztek'lerin Gölgesinde Maske Örnekleri", Sayı: 29, Sayfa: 95-102 Hacettepe Üniversitesi Sanat Yazıları Dergisi, Ankara.
- Yıldırım Ö. ve Şölenay E. (2014) "Hiperrealizm Akımının Çağdaş Seramik Sanatına Etkileri" DEÜ Güzel Sanatlar Fakültesi Uluslararası Sanat ve Tasarım Kongresi Sözlü ve Poster Bildirileri Kitabı, Sayı: 01, Sayfa: 226-230, İzmir.

- Sevim S. ve Yıldırım Ö. (2014) “Çağdaş Türk Seramik Sanatında Resimsel Anlatım” Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, Sayı: 7, Sayfa: 60-74 , Eskişehir.
- Yıldırım Ö. (2015) “31 years Full of Art… S. Sibel SEVİM” Sayı: Ocak-Şubat, Sayfa: 22-25, New Ceramics, Almanya.
- Sevim S, Cemalettin S, Yıldırım Ö. (2015) “Mayalardan Günümüze Meksika’da Seramik ve Seramik Heykel Sanatı Üzerine Bir Değerlendirme” Sayı: 33 Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, Erzurum.
- Yıldırım Ö. (2015) 31 Years Full of Art... Sibel SEVİM New Ceramics,
- Sevim S. ve Yıldırım Ö. (2016) Seramik Sanatı ve Yunus Emre Felsefesi, Art-e Sanat
- Sevim S. ve Yıldırım Ö. (2016) “Kamusal Alanlardaki Mozaik Örneklerinden Park Güell ve Seramik Park Üzerine Bir Değerlendirme” DEÜ Güzel Sanatlar Fakültesi Uluslararası Sanat ve Tasarım Kongresi Sözlü Bildiri, İzmir.
- Sevim S. ve Yıldırım Ö. (2017) “İşlevsel ve İşlevi Dışlanan Özgün Sofra Seramikleri Üzerine Değerlendirmeler” 2. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu Sözlü Bildiri, Alanya.
- Yıldırım Ö. ve Aygün S. (2017) “Renk, Dekor ve Form Açısından 20. Yüzyıl’da Avrupa’da Üretilen Endüstriyel Seramik Çaydanlıklar” Anadolu Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, Cilt: 7, Sayı:1 Haziran, ISSN: 2146-7692
- Yıldırım Ö., Güneş C. ve Çakı M. (2017) “Çayırhan Termik Santral Külünün Şeffaf ve Mat Sır Bileşiminde Kullanımı” XI. Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu, Eskişehir.
- Tazeoğlu F., Yıldırım Ö. (2018) “Çağdaş Seramik Sanatında Altın Yaldız Kullanımı” 6. Uluslararası Sanat Sempozyumu Sözlü Bildiri, ISBN: 978-975-06-2901-3 Antalya.

Seçilmiş Ulusal- Uluslararası Etkinlikler:

Çalıştaylar:

- 2008 "Kağıt Fırın Çalıştayı" Abant İzzet Baysal Üniversitesi 15-18 Nisan, Bolu.
- 2010 "Anagama Fırını Pişirimi, Tuz Fırını Pişirimi ve Kağıt Fırın Çalıştayı" Kapadokya Meslek Yüksekokulu, Erciyes Üniversitesi, 13-16 Mayıs, Avanos.
- 2011 "Macsabal Odun Pişirimi Sempozyumu" Hacettepe Üniversitesi 2-9 Ekim, Ankara.
- 2014 "Oldenburg Art Fair" Davetli Sanatçı, 31.07.2014- 05.08.2014, Almanya.

Karma Sergiler:

- 2009 SERES'09 I. Uluslararası Seramik, Cam, Emaye, Sır ve Boya Kongresi ve Sergisi, Anadolu Üniversitesi Kütüphane Sergi Salonu, Eskişehir
- 2010 I. Uluslararası Katılımlı Genç Seramikçiler Karo Yarışması Sergisi, Mayıs, Uşak Üniversitesi Sanat Parkı, Uşak
- 2011 Büyük Buluşma Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakülteleri Öğretim Elemanları Sergisi. 2-29 Aralık, Sakarya
- 2013 Anadolu Üniversitesi ÖYP Araştırma Görevlileri Karma Sergisi "-miş gibi" 07-16 Mart, Eskişehir
- 2013 Anadolu Üniversitesi Öğretim Elemanları "Yeni Yıl Sergisi" 10 Aralık- 3 Ocak, Eskişehir
- 2014 Kütahya I. Dumlupınar Seramik Yarışması Sergisi, 24-28 Şubat, Kütahya
- 2014 8 Mart Dünya Kadınlar Günü Sergisi, 11-24 Mart, Eskişehir
- 2014 Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi "Kadın Gözüyle Erkek - Erkek Gözüyle Kadın" Ulusal Katılımlı-Jürili Karma Sergi, 07-23 Mart 2014, Antalya
- 2014 13. Altın Testi Seramik Yarışması Sergisi 01-25 Nisan, İzmir
- 2014 4. Uluslararası Katılımlı Genç Seramikçiler Karo Yarışması Sergisi, Uşak
- 2014 Katmanlar Karma Sergi 28 Nisan- 5 Mayıs Devlet Güzel Sanatlar Galerisi, Eskişehir
- 2015 Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi 30. Yıl Etkinlikleri "Araştırma Görevlileri Karma Sergisi" 16-27 Şubat, Eskişehir

- 2015 2. “İstanbul Seramik Sanat Günleri Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik ve Cam Bölümü Öğretim Elemanları 30. Yıl Etkinlikleri Karma Sergisi” 16 Mayıs- 06 Haziran, İstanbul
- 2016 “5. Uluslararası Katılımlı Genç Seramikçiler Karo Yarışması Sergisi”, Uşak
- 2016 “Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Öğrencileri Sergisi”, Eskişehir
- 2016 “6. Uluslararası Gölcük Seramik Sempozyumu ve Seramik Sergisi”, Kocaeli
- 2016 “Anadolu’da Kadın Düşleri” Karma Sergi, Eskişehir
- 2017 “Uzak-Yakın 2” Karma Seramik Sergisi, Kütahya
- 2017 “8 Mart Dünya Kadınlar Günü Sergisi”, Eskişehir
- 2017 “Genç Sanat” Güzel Sanatlar Fakülteleri, Seramik Bölümleri, Lisans, Yüksek Lisans, Sanatta Yeterlilik Öğrencileri Karma Sergisi, İstanbul
- 2017 “Karma” 8 Mart Dünya Kadınlar Günü Sergisi, Eskişehir
- 2017 “7. Uluslararası Gölcük Seramik Sempozyumu ve Seramik Sergisi”, Kocaeli
- 2017 “Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü Öğretim Elemanları Seramik Sergisi” Nevşehir
- 2018 “6. Uluslararası Katılımlı Genç Seramikçiler Karo Yarışması Sergisi”, Uşak
- 2018 “9. Uluslararası Gizemfrit Seramik Yarışması” sergisi, Sakarya
- 2018 “Batman Üniversitesi- Anadolu Üniversitesi” Karma Sergi, Batman
- 2019 “8 Mart Dünya Kadınlar Günü Sergisi”, Eskişehir
- 2019 “Kedili Sergi” Karma Sergi, Eskişehir
- 2019 “Büyük Buluşma Üniversitelerarası Kurul Sanat Dalları Eğitim Konseyi Sergisi”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Tasarım:

- 2016 Anadolu Üniversitesi İletişim Fakültesi Pano Uygulaması, 5x2 m.
- 2017 Anadolu Üniversitesi Kadın Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi 8 Mart Dünya Kadınlar Günü etkinlikleri grafik tasarımları (afiş, bilbord, davetiye, etkinlik programı).

Projeler:

- 2014 Araştırmacı, Yayın ve Araştırma Teşvik Projesi, Proje Yürütücüsü: Prof. S. Sibel SEVİM (Proje No: A1306E224) Anadolu ve Orta Amerika Ülkelerindeki Geleneksel Seramik El Dekorlarının Karşılaştırılması, 30.07.2013-30.07.2014
- 2015 Araştırmacı, BAP (Lisansüstü) Projesi, Proje Yürütücüsü: Prof. S. Sibel SEVİM (Proje No:1403E087) Seramik Sanatında Mozaik Tekniğinin Uygulanması ve Eskişehir Çağdaş Seramik Açıkhava Müzesi Örneği,

Müze/Sanat Koleksiyonları:

- 2018 Sanat Koleksiyonu, CERAmini 2nd International Exhibition of Contemporaray Ceramics, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu
- 2018 Sanat Koleksiyonu, Gizemfrit Sanat Koleksiyonu, Sakarya
- 2017 Müze Koleksiyonu, Güray Müze Çağdaş Türk Seramikleri Koleksiyonu, Nevşehir
- 2019 Müze Koleksiyonu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi 100. Yıl Müzesi, Samsun

Ödül:

- Mansiyon Ödülü "Konya 2017 Hediyelik Kültürel ve Sanatsal Ürünler Tasarım Yarışması" Ürün Tasarımı Kategorisi
- 2018 Jüri Özel Ödülü "Akseki Tasarım Yarışması" Ürün Tasarımı Kategorisi
- 2018 "Vakıf Katılım Nesilden Nesil'e Kuş Evleri Tasarım ve Fotoğraf Yarışması" Profesyonel Seramik Kategorisi Sergileme Ödülü