

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ
SERAMİK VE CAM TASARIMI ANASANAT DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SUDA ÇÖZÜNEN METAL TUZLARI

Hazırlayan

Pınar GÜZELGÜN

Danışman

Yrd. Doç. Candan GÜNGÖR

İZMİR - 2012

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Suda Çözünen Metal Tuzları” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../.....

Pınar GÜZELGÜN

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü' nün/...../..... tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin maddesine göre Seramik ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Pınar GÜZELGÜN' ün "Suda Çözünen Metal Tuzları" konulu tezi/projesi incelenmiş ve aday/...../..... tarihinde, saat ' da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezinolduğuna oy.....ile karar verildi.

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

TEZ/PROJE VERİ FORMU

Tez No:

Konu Kodu:

Üniv. Kodu:

•Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez/Proje Yazarının

Soyadı: GÜZELGÜN

Adı: Pınar

Tezin/Projenin Türkçe Adı: “Suda Çözünen Metal Tuzları”

Tezin/Projenin Yabancı Dildeki Adı: “Water Soluble Metal Salts”

Tezin/Projenin Yapıldığı

Üniversitesi: D.E.Ü.

Enstitü: G.S.E.

Yıl:2012

Diğer Kuruluşlar :

Tezin/Projenin Türü:

Yüksek Lisans:

Dili: Türkçe

Doktora:

Sayfa Sayısı: 183

Tıpta Uzmanlık:

Referans Sayısı: 54

Sanatta Yeterlilik:

Tez/Proje Danışmanlarının

Ünvanı: Yard.Doç.

Adı: Candan

Soyadı: GÜNGÖR

Türkçe Anahtar Kelimeler:

- 1- Suda Çözünen Renklendirici
- 2- Porselen
- 3- Metal Tuzları
- 4- Seramik

İngilizce Anahtar Kelimeler:

- 1- Water soluble colourants
- 2- Porcelain
- 3- Metal Salts
- 4- Ceramic

Tarih:

İmza:

Tezimin Erişim Sayfasında Yayınlanmasını İstiyorum Evet

Hayır

ÖZET

“Suda Çözünen Metal Tuzları” isimli tez çalışması beş ana bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde porselen malzemenin tanımına, tarihçesine yer verilmesinin yanında malzemenin teknik, kimyasal özellikleri ve şekillendirme, dekor, pişirim gibi temel oluşum aşamalarından bahsedilmiştir.

İkinci bölümde, çalışmanın esas konusu olan suda çözünen metal tuzlarının, renklendiricilerin neler olduğu ve bu renklendiricilerin kimyasal özelliklerinin yanı sıra birbirlerinin ve bünye üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu bölümün temel kaynağı Prof. Arne Ase’ ye ait “Watercolour on Porcelain” adlı kitabıdır. Yine bu bölümde konuyla ilgili çalışmaları olan sanatçılar ve eserleri araştırılmıştır.

Üçüncü bölümde renklendiriciler ile hazırlanan çözeltilerin bünye üzerine uygulanması sırasında kullanılan tekniklerden ve uygulama aşamalarından, yardımcı malzemelerden söz edilmiştir.

Dördüncü ve beşinci bölümlerde tüm bu ön araştırmaların sonucunda yapılan deneyler ve deney sonuçlarının çalışmalar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

ABSTRACT

My thesis which is titled as “Water Soluble Metal Salts” consists of five chapters.

First chapter gives a definition and brief history of porcelain and also technical and chemical features of it. Also other basic formation stages like shaping, decorating and firing processes are mentioned.

Second chapter includes results of our research on water soluble metal salts, colourants and effects of these substances on each other and porcelain. Main source for this chapter is the referenced book of Professor Arne Ase, “Watercolour on Porcelain”. Moreover, artists who worked on the subject and their artworks are listed in this chapter.

Third chapter mentions techniques used for applying solutions prepared by these colourants on porcelain body, and contributory materials during application.

In the fourth and fifth chapters, one could read about all my experimental works, and how these works are affected by the practices described in preceding chapters.

ÖNSÖZ

“Suda Çözünen Metal Tuzları” başlıklı bu tez çalışması Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik ve Cam Ana Sanat Dalı’nda Yrd. Doç. Candan GÜNGÖR yönetiminde hazırlanmıştır.

Üzerinde çalışılacak olan bünye porselen seçilmiş olup, metal tuzları ile hazırlanan çözeltilerin yüksek derecelerdeki etkileri denenerek gözlemlenmiştir.

Tezin sonuçlanmasında çok büyük katkısı olan bölüm başkanım ve hocam Prof. Sevim ÇİZER’ e ve danışman hocam Yrd. Doç. Candan GÜNGÖR’ e teşekkürü bir borç bilirim.

Yoğun çalışma temposu içerisinde manevi desteği ile beni yalnız bırakmayan Sakarya Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü’nün değerli hocaları Yrd. Doç. Buket ACARTÜRK, Yrd. Doç. Gülgün ELİTEZ ve değerli dekanım Prof. Nilgün BİLGE’ ye, çalışma sürecime enerjisi ve desteği ile renk katan sevgili arkadaşım Tuğba AYAS’ a, fotoğraf çekimi sırasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşım H. Arda OSKAY’ a, tüm yardımları ve ilgileriyle yanımda olan sevgili arkadaşlarım Didem AKDEMİR ve Belgin AKBABA’ ya teşekkür ederim.

En büyük teşekkür ise her anımda yanımda hissettiğim güzel aileme; babam Mehmet GÜZELGÜN’ e, annem Nedret GÜZELGÜN’ e, ablam Neslihan AVŞAR’a, teknik konulardaki tüm kahrımı çeken ağabeyim Mehmet AVŞAR’ a ve son olarak enerji kaynağım yeğenim Defne AVŞAR’ a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Pınar GÜZELGÜN

İÇİNDEKİLER
SUDA ÇÖZÜNEN METAL TUZLARI

| | Sayfa |
|---|----------|
| YEMİN METNİ..... | ii |
| TUTANAK | iii |
| YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ | |
| TEZ/PROJE VERİ FORMU | iv |
| ÖZET..... | v |
| ABSTRACT | vi |
| ÖNSÖZ | vii |
| FOTOĞRAF LİSTESİ | xiii |
| GİRİŞ | 1 |
| 1. BÖLÜM: PORSELEN..... | 2 |
| 1.1. Porselenin Tanımı | 2 |
| 1.2. Porselen Türleri..... | 3 |
| 1.2.1 Sert Porselen | 3 |
| 1.2.2. Yumuşak Porselen..... | 4 |
| 1.3 Tarihçe..... | 5 |
| 1.4 Teknik Özellikler | 9 |
| 1.4.1 Kaolin (China Clay) $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2H_2O$ | 10 |
| 1.4.2 Feldspat (Potasyum Feldspat, Sodyum Feldspat) | 10 |
| 1.4.3. Kuvars (SiO_2)..... | 11 |
| 1.4.4. Ball Clay | 11 |
| 1.4.5. Bentonit ($Al_2 O_3 \cdot 4Si_2O H_2O$)..... | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 1.5. Şekillendirme | 12 |
| 1.5.1 Şekillendirme Teknikleri..... | 12 |
| 1.6. Pişirim | 12 |
| 1.6.1. Fırın Atmosferleri..... | 14 |
| 1.7. Sırlama | 18 |
| 1.8. Dekor Teknikleri | 19 |
| 1.8.1 Su Erozyon Tekniği (Water Erosion)..... | 19 |
| 1.8.2. Kazıma Tekniği..... | 20 |
| 1.8.3. Kumlama Tekniği (Sand Blasting/ Grit Blasting)..... | 21 |
| 1.8.4. Şaloma ile Yüzeyden Parça Atırma Tekniği..... | 22 |
| 1.8.5. Çıkartma Dekor Tekniği | 23 |
| 1.8.6. Suda Çözünen Metal Tuzları ve Renklendiriciler ile Dekor Tekniği | 24 |
| 1.9. Porselende Renklendirme..... | 25 |
| 1.9.1 Çözelti | 26 |
| 1.9.2. Derişim - Seyreltik Çözelti - Derişik Çözelti..... | 26 |
| 2. BÖLÜM: METAL TUZLARI VE SUDA ÇÖZÜNEBİLEN | |
| RENKLENDİRİCİLER | 28 |
| 2.1 Metal Tuzlarının Tanımı | 28 |
| 2.2 Suda Çözünen Renklendiriciler, Metal Tuzları ve Teknik Özellikleri | 29 |
| 2.2.1 Antimon (III) Klorür | 29 |
| 2.2.2 Bizmut Nİtrat..... | 30 |
| 2.2.3 Seryum (III) Nİtrat | 32 |
| 2.2.4 Kobalt (II) Klorür | 32 |
| 2.2.5 Bakır Klorür | 36 |
| 2.2.6 Altın Klorür..... | 39 |
| 2.2.6 Demir (II) Klorür..... | 40 |

| | |
|---|----|
| 2.2.7 Mangan (II) Klorür..... | 43 |
| 2.2.8 Molibden (V) Klorür | 44 |
| 2.2.8 Nikel Klorür | 45 |
| 2.2.9. Fosforik Asit | 46 |
| 2.2.10. Platinyum (V) Klorür-Rodyum (III) Klorür, Ruthenyum (III) Klorür... | 47 |
| 2.2.11. Potasyum (II) Kromat | 49 |
| 2.2.12. Praseodim Klorür | 51 |
| 2.2.13. Selenyum Klorür | 51 |
| 2.2.14. Gümüş Nitrat..... | 52 |
| 2.2.15. Telluryum Tetra Klorür..... | 53 |
| 2.2.16. Titanyum Sülfat..... | 54 |
| 2.2.17. Tungsten (V) Oksit..... | 55 |
| 2.2.18. Uranyum Nitrat | 56 |
| 2.2.19. Vanadyum Sülfat..... | 58 |
| 2.2.20. Zirkonyum Klorür | 60 |
| 2.3 Suda Çözünebilen Renklendiriciler İle Çalışan Sanatçılar | 60 |
| 2.3.1 Arne ASE | 60 |
| 2.3.2 Gary HOLT | 65 |
| 2.3.3. A.Feyza ÖZGÜNDOĞDU | 68 |
| 2.2.4 Mark GOUDY..... | 71 |
| 2.2.5. Lizza RIDDLE | 74 |
| 2.2.6. John SHIRLEY | 75 |
| 2.2.7. Astrid GERHARTZ | 77 |
| 2.2.8. Les BLAKEBROUGH..... | 80 |

| | |
|--|------------|
| 3. BÖLÜM: SUDA ÇÖZÜNEBİLEN METAL TUZLARIN VE RENKLENDİRİCİLERİN PORSELEN BÜNYEYE UYGULANIŞI | 83 |
| 3.1 Porselen Bünye | 83 |
| 3.2. Porselen Bünyede Dekor | 83 |
| 3.3.Suda Çözünebilen Metal Tuzların ve Renklendiricilerin Uygulanma Yöntemleri..... | 84 |
| 3.3.1 Resist Malzemeler | 84 |
| 3.3.2. Yüzey Görünümü Üzerine Etken Kimyasallar | 84 |
| 3.3.3. Pigmentler ile Suda Çözünebilen Renklendiricilerin Birarada Kullanılması | 87 |
| 3.3.4. Fırça Yapısı | 88 |
| 3.3.5. Porozite Etkeni | 90 |
| 3.3.6. Kıvam Arttırıcı Malzemeler | 90 |
| 4. BÖLÜM: UYGULAMALAR..... | 92 |
| 5. BÖLÜM: ÇALIŞMALAR..... | 170 |
| SONUÇ..... | 179 |
| SÖZLÜK..... | 180 |
| KAYNAKÇA | 181 |
| ÖZGEÇMİŞ | |

TABLÖLAR LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Tablo 1 Feyza Özgündoğdu'nun Reçete Örnekleri | 71 |
| Tablo 2 Kıvam Artırıcı Malzemeler İle Hazırlanan Çözelti Örnekleri | 91 |

FOTOĞRAF LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Resim 1: Guan Porseleni..... | 6 |
| Resim 2: Ru Porseleni..... | 6 |
| Resim 3: Ge Porselen örneği..... | 7 |
| Resim 4:Ding Porselen Örneği | 7 |
| Resim 5: Su Erozyon Tekniği İle Porselen Çalışması, Sasha WARDELL..... | 20 |
| Resim 6: Kazıma Tekniği ile Dekor Uygulaması, Sasha Wardell..... | 21 |
| Resim 7: Martha Zettler, Kumlama Tekniği..... | 22 |
| Resim 8: Arnold Annen Şaloma ile Yüzeyden Parça Attırma Tekniği | 23 |
| Resim 9: Mel Robson Çıkartma tekniği ile dekor..... | 24 |
| Resim 10: Metal Tuzları ile Porselen Bünye Angela Mellor..... | 25 |
| Resim 11: Metal Tuzları ile Kemik Porselen Bünye Angela Mellor | 25 |
| Resim 12: Bizmut Nitrathlı Kase | 31 |
| Resim 13: Kobalt Klorürlü Kase..... | 34 |
| Resim 14: Çalışma Örneği, Gary Holt | 35 |
| Resim 15: Demir Sülfat ve Kobalt Sülfatlı Kase Formu | 36 |
| Resim 16: Bakır Sülfatlı Kase..... | 39 |
| Resim 17: Holt'un Çalışma Örneği..... | 40 |
| Resim 18: Demir Klorürlü Kase Örneği | 41 |
| Resim 19: Steven Goldate'ın Çalışma Örneği | 43 |
| Resim 20: Molibden Klorürün Kase Üzerine Uygulaması | 45 |
| Resim 21: Nikel Klorür Uygulaması Örneği | 46 |
| Resim 22: Fosforik Asit ile Yapılan Çalışma Örneği | 47 |
| Resim 23: Arne Ase'nin Çalışma Örneği..... | 48 |
| Resim 24: Potasyum dikromatlı Çalışma Örneği..... | 50 |
| Resim 25: Gary Holt,'un Çalışma Örneği..... | 51 |
| Resim 26: Selenyum Klorürlü Çalışma Örneği | 52 |
| Resim 27: Resist Malzeme Ve Telluryum Tetra Klorürlü Çözelti İle Boyanmış Kase | 54 |
| Resim 28: Titanyum Sülfat Uygulanmış Kase Örneği..... | 55 |

| | |
|---|----|
| Resim 29: Steven Goldate'ın Çalışma Örneği | 58 |
| Resim 30: Vanadyum Sülfatlı Uygulama Örneği | 59 |
| Resim 31: Su Erozyon Dekor Tekniği ile Porselen | 61 |
| Resim 32: Arne Ase'nin Metal Tuzları İle Porselen Bünye | 62 |
| Resim 33: Arne Ase'nin Maskeleye Yöntemi ve Metal Tuzlarının Porselen İle Birleşimi..... | 63 |
| Resim 34: Arne Ase'nin Mozaik Çalışmasından Kesit | 64 |
| Resim 35: Arne Ase'nin Örnek Mozaik Pano Çalışması..... | 64 |
| Resim 36: Arne Ase'nin UV boyalar ile yapılan bir deneme çalışması | 65 |
| Resim 37: Gary Holt Shino Sırları ile Yaptığı Çalışma Örnekleri | 66 |
| Resim 38: Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları..... | 67 |
| Resim 39: Gary Holt'un Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları ve Krakle Sır Etkisi | 67 |
| Resim 40: Gary Holt'un Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları ve Krakle Sır Etkisi | 68 |
| Resim 41: Calmness, 2006. Modüler kompozisyon, kobalt klorür ile renklendirilmiş porselen bünye | 68 |
| Resim 42: A. F.Özgündoğdu, Farklı çözeltiler ile renklendirilmiş kemik porselen bünye..... | 69 |
| Resim 43: Feyza Özgündoğdu' nun Çalışmalarından Bir Örnek..... | 70 |
| Resim 44: Mark Goudy'in Metal Tuzları İle Olan Çalışma Örneği | 72 |
| Resim 45: Mark Goudy'in metal tuzları ile olan çalışmalarından bir örnek..... | 73 |
| Resim 46: Mark Goudy' in çözünebilen metal tuzları uyguladığı ve raku pişirimi yapılmış çalışması | 73 |
| Resim 47 Lizza Riddle'ın metal tuzları ile olan çalışma örnekleri ve bir detay | 74 |
| Resim 48 Lizza Riddle'ın metal tuzları ile olan çalışma örnekleri ve bir kesit | 75 |
| Resim 49: John Shirley' e ait suda çözünen metal tuzları ile porselen çalışmaları ... | 76 |
| Resim 50: Kemik Porselen çalışmaları | 77 |
| Resim 51 Gerhartz'ın Uygulama Örneği | 78 |
| Resim 52: Gerhartz' ın Uygulama Örneği | 79 |
| Resim 53: Les Blakebrough, Çalışma Örneği..... | 80 |
| Resim 54: Les Blakebrough, Çalışma Örneği..... | 81 |

| | |
|--|-----|
| Resim 55: Titanyum sülfat üzerinde titanyum sülfat etkisi | 84 |
| Resim 56: Potasyum kromatın üzerinde lityum klorürünün etkisi..... | 85 |
| Resim 57: Kobalt klorürün üzerinde çinko klorürün etkisi..... | 85 |
| Resim 58: İki damla seyreltilmiş sezyum klorür çözeltisi uygulaması..... | 85 |
| Resim 59: Vanadyum sülfat üzerine çinko klorür etkisi..... | 85 |
| Resim 60: Titanyum sülfat üzerine fosforik asit etkisi | 86 |
| Resim 61: Demir klorür üzerine fosforik asit etkisi..... | 86 |
| Resim 62: Uygulama 1 | 93 |
| Resim 63: Uygulama 2..... | 94 |
| Resim 64: Uygulama 3..... | 95 |
| Resim 65: Uygulama 4..... | 96 |
| Resim 66: Uygulama 5..... | 97 |
| Resim 67: Uygulama 6..... | 98 |
| Resim 68: Uygulama 7..... | 99 |
| Resim 69: Uygulama 8..... | 100 |
| Resim 70: Uygulama 9..... | 101 |
| Resim 71: Uygulama 10..... | 102 |
| Resim 72: Uygulama 11..... | 103 |
| Resim 73: Uygulama 12..... | 104 |
| Resim 74: Uygulama 13..... | 105 |
| Resim 75: Uygulama 14..... | 106 |
| Resim 76: Uygulama 15..... | 107 |
| Resim 77: Uygulama 16..... | 108 |
| Resim 78: Uygulama 17..... | 109 |
| Resim 79: Uygulama 18..... | 110 |
| Resim 80: Uygulama 19..... | 111 |
| Resim 81: Uygulama 20..... | 112 |
| Resim 82: Uygulama 21..... | 113 |
| Resim 83: Uygulama 22..... | 114 |
| Resim 84: Uygulama 23..... | 115 |
| Resim 85: Uygulama 24..... | 116 |
| Resim 86: Uygulama 25..... | 117 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| Resim 87: Uygulama 26..... | 118 |
| Resim 88: Uygulama 27..... | 119 |
| Resim 89: Uygulama 28..... | 120 |
| Resim 90: Uygulama 29..... | 121 |
| Resim 91: Uygulama 30..... | 122 |
| Resim 92: Uygulama 31..... | 123 |
| Resim 93: Uygulama 32..... | 124 |
| Resim 94: Uygulama 33..... | 125 |
| Resim 95: Uygulama 34..... | 126 |
| Resim 96: Uygulama 35..... | 127 |
| Resim 97: Uygulama 36..... | 128 |
| Resim 98: Uygulama 37..... | 129 |
| Resim 99: Uygulama 38..... | 130 |
| Resim 100: Uygulama 39..... | 131 |
| Resim 101: Uygulama 40..... | 132 |
| Resim 102: Uygulama 41..... | 133 |
| Resim 103: Uygulama 42..... | 134 |
| Resim 104: Uygulama 43..... | 135 |
| Resim 105: Uygulama 44..... | 136 |
| Resim 106: Uygulama 45..... | 137 |
| Resim 107: Uygulama 46..... | 138 |
| Resim 108: Uygulama 47..... | 139 |
| Resim 109: Uygulama 48..... | 140 |
| Resim 110: Uygulama 49..... | 141 |
| Resim 111: Uygulama 50..... | 142 |
| Resim 112: Uygulama 51..... | 143 |
| Resim 113: Uygulama 52..... | 144 |
| Resim 114: Uygulama 53..... | 145 |
| Resim 115: Uygulama 54..... | 146 |
| Resim 116: Uygulama 55..... | 147 |
| Resim 117: Uygulama 56..... | 148 |
| Resim 118: Uygulama 57..... | 149 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| Resim 119: Uygulama 58..... | 150 |
| Resim 120: Uygulama 59..... | 151 |
| Resim 121: Uygulama 60..... | 152 |
| Resim 122: Uygulama 61..... | 153 |
| Resim 123: Uygulama 62..... | 154 |
| Resim 124: Uygulama 63..... | 155 |
| Resim 125: Uygulama 64..... | 156 |
| Resim 126: Uygulama 65..... | 157 |
| Resim 127: Uygulama 66..... | 158 |
| Resim 128: Uygulama 67..... | 159 |
| Resim 129: Uygulama 68..... | 160 |
| Resim 130: Uygulama 69..... | 161 |
| Resim 131: Uygulama 70..... | 162 |
| Resim 132: Uygulama 71..... | 163 |
| Resim 133: Uygulama 72..... | 164 |
| Resim 134: Uygulama 73..... | 165 |
| Resim 135: Uygulama 74..... | 166 |
| Resim 136: Uygulama 75..... | 167 |
| Resim 137: Uygulama 75..... | 167 |
| Resim 138: Uygulama 76..... | 168 |
| Resim 139: Uygulama 77..... | 169 |
| Resim 140: Çalışma 1 | 170 |
| Resim 141: Çalışma 2 | 171 |
| Resim 142: Çalışma 3 | 172 |
| Resim 143: Çalışma 4 | 173 |
| Resim 144: Çalışma 5 | 174 |
| Resim 145: Çalışma 6 | 175 |
| Resim 146: Çalışma 7 | 176 |
| Resim 147: Çalışma 8 | 176 |
| Resim 148: Çalışma 9 | 176 |

GİRİŞ

Teknoloji alanındaki gelişmelerden ayrı tutulmayan seramik malzemesinde sır kullanımı malzemenin teknik özelliklerini desteklemesinin yanı sıra estetik algının biçimlendirilmesi açısından da oldukça önemlidir. Malzemenin renklendirilmesi olarak da yorumlanan sır uygulaması seramik bünye üzerinde genellikle metal oksitler ve pigmentler aracılığıyla gerçekleştirilir. Pigmentler, suda çözünmemesinin yanı sıra genel olarak toz halinde bulunur ve başta metaller olmak üzere renk oluşturucu oksit ve karbonatlardan oluşan mineral veya mineral karışımlarıdır.

Seramik boyalar kullanım biçimi olarak sır altı, sır üstü dekor boyaları, sır içerisine karışan boyalar ve çözelti boyalar şeklinde sınıflandırılır.

Seramik teknolojisinde sır uygulaması ile aranan estetik arayış, sır kullanmaksızın suda çözünebilen renklendiriciler ve metal tuzları ile de (çözelti boyalar) elde edilebilmektedir. Sırlı ve sırsız uygulamalarda farklı etkiler yaratan renklendiriciler yüksek pişirim derecesi, pürüzsüzlüğü ve uygun fırın şartları dahilinde transparan özelliğinden dolayı porselen bünye üzerinde denenmiştir.

Temel kaynak olarak Profesör Arne Ase' ye ait "Watercolour on Porcelain" adlı kitap kullanılmıştır. Kitaba ve diğer tüm kaynaklara ait tüm çeviriler tarafımdan yapılmış olup aynı konu üzerindeki araştırmalar seramik dergilerden bulunan ek bilgiler ile karşılaştırma yapılarak yazılmıştır.

Bu araştırma başlığı altında suda çözünen metal tuzlarının yanı sıra bünye üzerinde farklı etkiler oluşturan, metal tuzu olmayan fosforik asit ve asetik asidin etkileri de yer almıştır. Ayrıca suda çözünme özelliği olmayan gümüş nitrat, bizmut nitrat gibi kimyasallar suda çözünebilen renklendiriciler ile birleştiğinde özel estetik etkiler oluşturmuşlardır. Bu doğrultuda birçok deneysel çalışma yapılmış ve sonuçları gözlemlenmiştir.

1. BÖLÜM: PORSELEN

Porselen, kimyasal içeriği açısından çalışılması en zor olan seramik malzemelerden biri olarak bilinir. Endüstri alanında da kullanılan porselen, şekillendirme ve pişirme aşamasında oluşan sorunlardan dolayı normal bir kil bünyeye göre çalışması daha zahmetlidir. Küçülme oranının fazla ve plastikliğinin az olmasından dolayı çatlama riski deformasyon gibi sorunlarla birlikte gelen şekillendirme zorluğun yanında dikkatli çalışıldığı takdirde bünyeye kattığı transparanlık özelliği ile harikulade sonuçlar yaratır.

1.1. Porselenin Tanımı

“Porselen, sadece doğal kaynaklı hammaddelerden üretilen, beyazlığını kullanılan boyalardan değil, kullanılan hammaddelerden alan, 1400 °C civarında pişirilerek pekişen, ışık geçirgenliğine sahip, sağlıklı bir ürün olarak tarif edilmektedir.”¹

Porselenin sözlük anlamı “istiridye” olmakla birlikte Latince kökenli “*porcella*” sözcüğünden türemiştir. Porselenin bulunduğu ve geliştirildiği ilk ülke Çin’dir. Çin’in alkalice zengin kaolin yataklarının sahip olması porselenin anavatanı olmasının temel sebebidir.

“China Clay” (Çin Kili), porselenin ana hammaddesi olmuş ve bulunduğu yerini adını almıştır. İngilizcede de “China” olarak adlandırılan porselen, zaman içerisinde pek çok bölgede taklit edilmiş, benzer ürünler geliştirilmeye çalışılmıştır. Osmanlı kültüründeki “çini” malzemesi de porselen görünümlü kaplama malzemelerin çıkış noktası Çin porselenleridir. Bu nedenle sadece malzeme değil dekorları da taklit edilmiş, yeniden yorumlanmıştır.

¹ Sasha Wardell, **Porcelain and Bone China**, The Crowood Press, Wiltshire, 2004, s.7

1.2. Porselen Türleri

Porselen ürünleri, pişme derecesi ve teknik özelliklerine dayanarak iki ana grup altında toplanabilir;

- 1) Sert Porselen
- 2) Yumuşak Porselen

Porselenin sert veya yumuşak oluşu mekanik dirençlerini belirleyeceği gibi pişme sıcaklığını da belirlemektedir. Her iki tür porselende kaolin, feldspat, kuvars üçlü hammadde bileşiminden oluşur.

1.2.1 Sert Porselen

“Çoğunlukla kap-kaçak, teknik ve elektro porselen ürünler sert porselen grubunda yer alırlar. Bu ürünlerin pişme sıcaklıkları normal olarak 1400°C civarındadır.”²

Elektroteknik amaçlar için kullanılan porselen bünyelerde özellikle Al₂O₃ oranı, kalsine kaolin veya çok ince öğütülmüş korund ile yükseltilir. Bu tür çamurların ısı değişimlere karşı direnci de yüksek olur.

“Sert porselen bünyeler genellikle Avrupa ülkelerinde kullanılır ve yaygındır. Sert porselen yumuşak porselene göre feldspatça daha fakir olup kaolince daha zengindir ve pişme derecesi daha yüksektir.(1380- 1400°C)”³

1.2.1.1. Sert Porselen Çeşitleri

Elektrik Porselenleri: Presleme yöntemi ile şekillendiriliyor olup elektrik yalıtımını sağlamakta kullanılır. Su emme oranı sıfıra yakındır. Kullanım alanları yüksek gerilim izolatörleri, alçak gerilim izolatörleri, şalter porselenleri, elektrik izolasyon boncukları ve porselenleri, porselen duyları vb. olarak söylenebilir.

Zirkon Porselenleri: İçeriği zirkon, kuvars ve feldspat olan sert porselenler olarak tanımlanır. Transparanlık özelliğine sahip olmamasının yanında zirkon içeriğinden

² Doç.Dr. Güner Sümer, **Seramik Hammaddeleri**, Eskişehir, 2005, 154 s.

³ Oya Aşan, **Işık Malzeme İlişkisi ve Buna Bağlı Olarak Porselenin Bir Sanat Malzemesi Olarak Kullanımı**, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2011, 10 s.

dolayı 1400°C'ye kadar yüksek derecelere dayanıklıdır.

Kimyasal Porselenler: Bünye rengi beyazdır fakat transparan özellik göstermezler. Termal ve kimyasal maddelere karşı dayanımı yüksektir. Bünyesinde yüksek miktarda kaolin ve kuvars barındırır. Pişirim sıcaklığı 1350-1400°C aralığıdır. Ergitici olarak feldspat kullanılır.

Mullit Porselen: “Mullit $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ya da $2Al_2O_3 \cdot SiO_2$ olarak iki formda bulunur.”⁴ Yüksek miktarda alümina içerir ve 1800°C'ye kadar dayanım gösterir.

Porselende kullanılan silika minerali olarak da bilinir ve ileri teknoloji porselenlerinde kullanılarak bünyeye; yüksek derecelere, termal şoka, elektriksel dirençlere karşı dayanım özelliğini verir.

1.2.2. Yumuşak Porselen

“Kaolin-feldspat-kuvars hammadde üçlüsünün oluşturduğu yumuşak çamurlarının yanı sıra, değişik yapıdaki (örneğin, kalsiyum fosfatlı, sırcalı vb.) çamurlar da yumuşak porselen grubunda yer alırlar. Hepsinde ortak olan yön, sert porselene oranla düşük pişme sıcaklığıdır.”⁵

Pişirim sıcaklıkları genelde 1200-1250°C arasındadır. İngiltere ve Japonya'da üretimi bulunan yumuşak porselen çeşidi bisküvi pişirimleri sır pişirimlerine göre daha yüksek derecede yapılır.

Sofra eşyası olarak kullanılan yumuşak porselenin genel özelliği ışık geçirgenliği ve beyaz bünye rengidir. Yumuşak porselen bünyede, et kalınlığı ile bağlantılı olan transparan özellik, aynı zamanda ürünün ince olmasıyla birlikte deformasyon riskini de barındırır.

1.2.2.1. Yumuşak Porselen Çeşitleri

Seger Porseleni: Almanya başta olma üzere Avrupa'da Seger tarafından yapılmış olan bu tür yumuşak porselen Uzakdoğu porselenin yapısının benzeridir. Seger üretmiş olduğu bünyede içerisine %30-35 oranında kil cevheri kullandı. Bu kil

⁴ Aşan, a.g.e.,s.11

⁵ Sümer, a.g.e., s.155

cevherini de özlü ve beyaz pişen kaolinden aldı. %30 feldspat ve daha yüksek oranda kuvars kullandı. Seger porselenin pişme küçülmesi azdır ve pişme sıcaklığı 1250-1300°C'dir. Seger porselenin diğer porselenlerden farkı, tıpkı sert porselende olduğu gibi yüksek derecelerde fırınlanmasıdır. (Bisküvi pişirimi 1300°C, sırlı pişirim 1260-1300°C) Çamur indirgen ve yükseltgen ortamda pişirilebilir.

1.3 Tarihçe

Porselenin keşfediliş tarihi Çinliler ile başlar. Porselen, tesadüf eseri değil binlerce yıllık tecrübenin ve bilgi birikiminin sonucunda keşfedilmiş ve geliştirilmiştir.

Çin'de bulunan kaolin ve alkali açısından zengin kil yatakları, porselenin burada keşfedilişi ve geliştirilmesi açısından önemli bir noktadır.

Malzeme yönünden, yerel killerin bu yeni ürünü geliştirme konusunda önemli bir etmen olmasının yanı sıra teknolojik gelişmeler de bu yeni bu yeni buluşa olanak sağlamıştır. Çin'de kullanılan yamaçlara kurulan fırınlar; kademe kademe inşa edilmiş ve aynı anda farklı derecelerde pişirimi olası kılmıştır. Isının yükselmesi ve fırınların da sahip olduğu eğimin bu özelliği pekiştirmesi sayesinde Çinli seramikçiler oldukça yüksek derecelerde pişirim yapabilmekte idiler. Bu sayede de porselen ürünlerin pişirimi gerçekleştirilebilmiştir.

“Çin Shang Hanedanlığında çömlekçiler sırsız beyaz seramikler üretiyorlardı.(İ.Ö.17.ve İ.Ö. 11.yy.) Bronz üretimine geçiş süreci sırasında seramik teknolojisinde özellikle fırın dizaynında- belki metal endüstrisinden ayrılan yan birim gibi- porselenin ilerdeki gelişim süreci için önemi olan gelişmeler olmuştur.”⁶

Shang porselenleri Anyang'ın Henan şehrinde bulunmuştur. Dini törenlerde kullanılan bronzların üzerindeki oyma dekorlarına benzer dekorları olan bu porselenler, domestik tarzdan çok rituel yapıdadır. Shang porselenleri kaolen içeren kilden üretilmiş olup en fazla 1200 °C'de pişirilmiştir.

1800 yıl sonrasında Tang Hanedanlığı'nda porselen üretimi gelişmiş

⁶ Jack Doherty, **Porcelain**, A&C Black London,University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 2002,s.9

teknolojisi ile devam etmiştir. Nigel Wood adlı yazar *Chinese Glaze* kitabında Tang Hanedanlığı zamanında üretilmiş olan porselen yapısının Shang porselenleri ile yaklaşık olarak aynı olduğundan, sadece fırın şartlarının geliştiğinden bahsetmiştir.

İnce ve transparan porselenin Tang Hanedanlığı sürecinde bulunduğu kesindir fakat en kaliteli porselen iyi malzemeler ve o zamana kadar olan en ileri teknoloji ile Song Hanedanlığı (M.S. 960-1279) zamanında üretilmiştir denebilir.

Kuzey Song Hanedanlığı'nda M.S.960-1279 yılları arasında Guan, Ge, Ru, Jin ve Ding ürünleri üretilmiştir. Guan porselenleri saray için özel üretilen porselenlerdir.



Resim 1: Guan Porseleni

Kaynak: <http://www.antikalar.com/v2/pub/adekor69-05.asp>



Resim 2: Ru Porseleni

Kaynak: http://www.chinadaily.com.cn/regional/2010-09/14/content_11319397.htm

Ding porselenleri an fırınlarında üretilmiştir. Ge porselenleri olarak adlandırılan diğer bir seramik grubu Ge fırınlarında üretildiklerinden bu adı taşırlar.



Resim 3: Ge Porselen rneği

Kaynak: <http://www.chinapotteryonline.com/chinese-ge-kilns-porcelain-china-ge-kilns-porcelain>

“Çin’in kuzeyinde 8. yüzyılda üretime başlayan ve Xing geleneğinden etkilenmiş beyaz bünyeli porselen üreten Ding fırınları, en ince ve en güzel porselenlerden birini üretmiştir.”⁷

Kuzey Çin’de porselen üretim teknikleri, torna ve döküm ile şekillendirme yöntemlerinin birleşimi ile gelişmiştir.



Resim 4: Ding Porselen rneği

Kaynak: <http://www.chinapotteryonline.com/chinese-white-porcelain-of-ding-kilns>

⁷ Doherty, a.g.e. , 10 s.

Ru porselenleri gök mavisi, açık yeşilimsi-mavi gibi sır renkleriyle bilinir. Üretimi Kuzey Song Hanedanlığı döneminde başlamış, Yuan Hanedanlığı ile birlikte (M.S. 1271- 1368) sona erdiği bilinmektedir. M.S.1128-1279 yıllarında Song Hanedanı zamanında ise daha çeşitli porselenler üretilmiştir.

Güney Çin’de Jiangxi Hanedanlığı porselen üretimi merkezlerinin başında yer almaya başlamış ve bir süre sonra dünyada porselen üretiminin merkezi haline gelmiştir.

Sırlı porselen bünye ilk olarak Liao Hanedanı zamanında M.S. (907-1125) beyaz sırla sırlanarak üretilmiştir. Bu dönemin porselenleri çiçek formundan, özellikle Lotus(nilüfer) adlı çiçekten esinlenilerek şekillendirilmiş kazıma dekorlarıyla bezenmiş ya da seladon sırlı ile sırlanmıştır.

“Çinliler porselen hammaddesi olarak “Petunse” adını verdikleri feldspatik kayaç ile beyaz pişen kaolin kullanmışlardır.”⁸

Ming Hanedanlığı döneminde (M.S. 1368-1644) mavi-beyaz sıraltı porselenini üretmiş ve sır üstü bezeme teknikleri geliştirilmiştir. Qing Hanedanlığı döneminde (M.S.1644- 1912) mavi –beyaz renk sınırlaması yerini geniş renk seçeneklerine bırakmıştır.

M.S. 1100 yıllarından M.S.1500 yıllarına kadar porselen yapımının incelikleri Kore ve Japonya’da keşfedilip geliştirilmeye devam edilmiştir. 17. yüzyılın başlarında Kokutani stili, Kinran stili, Kakiemon stili ve Nabeshima stili olmak üzere dört çeşit porselen üretilmiştir.

Avrupa’da transparanlık özelliği olmayan örtücü beyaz porselenler ilk kez Venedikli tüccarlar tarafından Avrupa’ya getirilmiştir. Çin’de porselen üzerine olan gelişmeler İslam seramikçilerinin de dikkatini çekmiştir. Çin porselenine olan hayranlıkla başlayan yeni bünye arayış süreci sonucunda fritli bünyeler keşfedilmiş ve İslam seramiklerine saygın bir kimlik kazandırmıştır.

Avrupa’da porselene ışık geçirgenlik özelliği bünye içerisine cam tozu

⁸ Aşan, a.g.e. , 5 s.

katılarak kazandırılmıştır. 16. Yüzyılda Fransa'da Medici ailesi tarafından kendi isimlerini verdikleri "Medici Porselenleri" üretilmiştir.

"Sır altı mavi renkte, ışık geçirgenliği çok yüksek olmayan (sert) porselen Avrupa'da ilk kez 1709'da Meissen fabrikasında üretilmiş olup, J.G. Hoeroldt ve J.J. Kaendler tarafından geliştirilmiştir. İngiltere'de ise ilk olarak yumuşak porselen 18. yy.ın ilk yarısında üretilmiştir. Daha sonrasında kemik külü katılarak kemik porselen denemeleri yapılmıştır."⁹

18.yy.da Osmanlı İmparatorluğu döneminde Türkiye'de ilk porselen denemeleri yapılmıştır. 1892'de Türkiye'nin ilk porselen fabrikası olan Yıldız Porselen ve Çini Fabrikası Fransızların desteği ile kurulmuştur. Porselen günümüzde kap-kaçak, ileri teknoloji seramikleri, mühendislik, elektrik ve sağlık alanlarının yanında sanat alanında da kullanılmaktadır.

1.4 Teknik Özellikler

Porselen bünyenin diğer kil bünyelerden en ayırt edici ve önemli estetik özelliği ışık duyarlılığına yani saydamlığı sayesinde ışık geçirme özelliğine sahip olmasıdır. Saydamlık, maddenin yapısı ile bağlantılıdır. Çekirdeğin etrafında var olan elektronlar, protonlar ve nötronların çekirdeğe olan mesafeleri farklıdır. Çekirdeğe uzak olan elektronlar ışık geçirgenliğini belirler. Dalgalar halinde yayılan ışığı yüzeyden elektronlar emer ve ışığın malzemedan geçmesini engeller. Porselen bünyede elektronlar serbestçe hareket edemez, iki komşu atom tarafından paylaşılırlar. Dolayısıyla yüzeye gelen ışığı ememez, ışık porselen bünyeden geçer ve malzeme yarı şeffaf görünür.

"Porselen bünyelerinde ışık geçirgenlik elde edilmesi kalınlık, mikro yapı, tane boyutu, kullanılan pigmentler, gözeneklilik, pişirim sayısı ve derecesi gibi birçok faktöre bağlıdır."¹⁰

Işık geçirgenlik özelliğini arttırmak için;

Feldspat oranı arttırılırken, kaolin oranı sabit tutulur.

⁹ Aşan, a.g.e., 7 s.

¹⁰ Aşan, a.g.e., 23 s.

Feldspat oranı arttırılırken kemik külü sabit tutulur.

Kemik külü miktarı arttırılır.

Porselen bünyenin et kalınlığını azaltılır.

Ergitici olan feldspat, kemik külü miktarlarını reçete içerisinde arttırılır.

Porselen bünyeyi oluşturan hammaddeler aynı zamanda seramik kil bünye yapısında da bulunur. Bunlar kaolin, feldspat, kuvars ve bünyeye plastiklik özelliği veren ball clay, bentonit gibi hammaddelerdir. Porselen bünye oluşturma konusunda aşağıdaki bünye reçetesi cone 9 derecesinde iyi bir başlangıç sayılabilir.

| | |
|--------------------|-----------------|
| Kaolin(China Clay) | 50 |
| Potasyum Feldspat | 25 |
| Silika | 25 |
| Bentonit | 2 ¹¹ |

Seramik endüstrisinde bu malzemeler çeşitli bölgelerden farklı kalitede elde edilirken, kullanılan hammaddeler üretilen porselenin kalitesini de belirler. Bu sebepten dolayı hammaddelerin bünye reçetesi içerisindeki görevini bilmek önemlidir.

1.4.1 Kaolin (China Clay) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

Birincil kil grubundan olan kaolin, içerik olarak en saf kil olarak bilinmesine rağmen bileşiminde az miktarda demir oksit ve titanyum bulunmaktadır. Beyaz ve saf halde bulunan kaolin saflık özelliğinden dolayı porselenin beyazlık özelliğini kazanmasını sağlamaktadır. Yapısında yüksek oranda alümina bulunur. Büyük tanecik boyuna sahip olan kaolin, bu özelliğinden dolayı plastikliği zayıftır. Plastikliği arttırabilmek için bazı hammaddeler ek olarak kullanılır. Feldspat bunlardan biri olup, genellikle porselen bünyede yüksek miktarda bulunur.

1.4.2 Feldspat (Potasyum Feldspat, Sodyum Feldspat)

“Feldspat grubu mineralleri dokuzu ortak olmak üzere yaklaşık 20 elemanı vardır. En ortak feldspatlar ortoklas (potasyum alüminyum silikat) ve albittir.(sodyum alüminyum silikat).Seramik terminolojisinde feldspatlar, doğal

¹¹ Doherty, a.g.e., s.32

fritlerdir ve ya silika, alümina ve alkali içeren sırlardır.”¹²

Ortoklaz saf bir mineraldir ve 1200°C’de erime derecesinde opak sert cam oluşturur. Yüksek alümina içeriği ile geniş erime sıcaklığında uzun erime sürecine sahiptir.

Albit ya da diğer adıyla sodyum feldspat ergitici olarak kullanılır. Potasyum feldspata göre ergitici özelliği daha yüksektir, daha kısa erime aralığına sahiptir. 1200°C / 2192°F da uçucu hale gelir.

Feldspatların porselenlerde yüksek miktarlarda kullanılması deformasyonu engellediği gibi ışık geçirgenlik özelliğini artırır. Düşük oranda kullanıldığı takdirde erime derecesini düşürür fakat buna bağlı olarak ışık geçirgenlik özelliği de azalır.

Diğer ergitici feldspatik hammaddeler cornish stone ve nefelin siyenittir. Cornish Stone, albit ve ortoklastan daha yüksek derecede erirler (1250°C -1350°C). Nefelin siyenit 1100°C-1200°C arasında erirken kilin pişme derecesini düşürür.

1.4.3. Kuvars (SiO₂)

Silika en önemli cam yapıcı malzemedir. Kil bünyenin sertliğini ve mukavemetini artırırken kuvars kayalarından, flintten veya silika kumundan elde edilir. Ergime derecesi 1710°C’dir. “Porselen bünyede flint veya kuvars %15 ile %25 arasında kullanılır”¹³

1.4.4. Ball Clay

Ball Clay ikincil kil grubuna dâhil olup iklim koşulları ve erozyon etkisi sonucunda kaynaklarından taşınmışlardır.

“Bulunduğu yere göre bünyesinde %20-80 oranında kaolin, %10-25 mika , %6-65 kuvars içerir.”¹⁴

İngiltere’de ve Amerika’da bulunur. Vitrifikasyon aralığı 1100°C-1200°C’dir.

¹² Doherty, a.g.e., s.25

¹³ Doherty, a.g.e., 25 s.

¹⁴ Aşan, a.g.e.,15 s.

Porselene plastiklik özelliğini kazandırabilmesi için bünyede yaklaşık %10 oranında kullanılmalıdır. Porselen bünyede bentonitin yerine de kullanılabilir. Yüksek oranda ball clay kullanımı bünye renginde bozulmalara sebep olabileceği gibi pişme sırasında yüksek oranda küçülme etkisi olacağından dolayı çatlamalara yol açabilir.

1.4.5. Bentonit ($Al_2 O_3 4Si_2O H_2O$)

Bentonit plastikliği yüksek, ikincil kil grubuna dâhil özlü bir hammaddedir. Tek başına suyla karıştırıldığında şekil vermek mümkündür. Porselen bünyede plastikliği arttırmak için %1-2 oranında kullanılır.

1.5. Şekillendirme

Porselen bünyenin şekillendirilmesi diğer kil bünyelerin şekillendirilme yöntemlerinden farklı değildir. Dikkat edilmesi gereken husus, porselenin plastikliğinin diğer kil bünyelere göre daha az olduğundan dolayı, şekillendirme aşamasında çatlama riskinin yüksek oluşudur.

1.5.1 Şekillendirme Teknikleri

Diğer tüm seramik şekillendirme yöntemleri porselen bünyenin şekillendirilmesi için de geçerlidir. El ile şekillendirme, torna ile şekillendirme, kalıp ile şekillendirme bu yöntemlerdendir.

1.6. Pişirim

Çoğu porselen bünyenin sırlama öncesi düşük dereceli bisküvi pişirimi yapılması gerekse de, soda sırlarının uygulamasında olduğu gibi kimi durumlarda tek pişirim yeterli olmaktadır. Fakat bunun için bünyenin kemik sertliğinde kurumuş olması yani kuru mukavemetinin sağlanmış olması gerekmektedir.

Porselen kili diğer killere göre ateşle daha çok reaksiyona girer. Olumsuz yönde olan bu özelliği ile kırılmalara ve çatlamalara karşı direnci oldukça azdır.

“Porselen killer genellikle $1000^{\circ}C / 1832^{\circ}F$ ’de bisküvi pişirimi yapılır. Bu

sıcaklıkta kil hala yumuşaktır ve sivri bir aletle işlenebilir veya kazınabilir.”¹⁵

Porselen bünyeler çeşitlerine ve biçim vermek istedikleri formun şekline göre değişik pişirim proseslerine sahiptirler. Pişirim aşamasında olan temel ayırım oksijenli veya indirgen fırın atmosferidir. Fırın atmosferi, pişirim süresi ve sıcaklık faktörleri istenilen pişirim prosesine göre ayarlanırsa, beyaz ve ışık geçirgenliğine sahip transparan yüzeyler elde edilebilir.

Oksijenli fırın ortamında, bünye fırın içerisinde oksijenle pişer ve bünye içerisinde azda olsa bulunan demirden dolayı kremi renkle sonuçlanır.

Porselen kili içerisinde az miktarda bulunan demir bünyenin transparan olmasını engeller. Bu demirin bağlanması ve daha beyaz, ışığa duyarlı yüzeyler elde edilebilmesi için indirgen fırın ortamında pişirilmesi gerekmektedir.

“Oksijenli fırın ortamında, kırmızı demir sarıdan kahverengine değişen renkler oluştururken, indirgen fırın ortamında soluk maviden koyu yeşiller oluşturur.(seladon sırlarında olduğu gibi.) Bakır oksijenli ortamda yeşilden türkuaza kadar olan renkleri verirken, indirgen fırın ortamında pembe veya kırmızıya döner.”¹⁶

Jack Doherty’in porselen bünye için gaz fırınında uyguladığı fırın rejimi şöyledir;

Fırın kontrollü şekilde her bir saatte 100 °C yükselecek şekilde 999°C (cone 06)’ye kadar yükseltilir.

- 1000°C’de kapak itilerek hafif indirgeme yapılır.
- Cone 10 (1300°C) eridiğinde, dört aşamalı olarak 50 derecede bir, 25 dakikalık aralıklar ile 1050°C, 1100°C, 1200°C ve 1250°C olarak ağır indirgeme yapılır.
- 15 dakika beklenir ve fırın kapatılır, oksijenin girmesini engelleyen tıplar kaldırılır.

¹⁵ Doherty, a.g.e. 71 s.

¹⁶ Wardell,a.g.e., 121 s.

- Yavaşça soğumaya bırakılır.

1.6.1. Fırın Atmosferleri

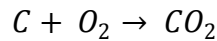
Seramik bünye rengini etkileyen en önemli faktörlerden biri fırın atmosferidir. Özellikle sır rengini ve oluşumunu etkileyen fırın atmosferi, bu çalışmada kullanılan suda çözünebilen metal tuzlarının sırsız bünye üzerindeki sonucunu da etkilemektedir.

“Seramikte, sırların renk verici özelliği, sıra eklenen metal oksitlerin, bu çalışmada ise renklendirici olarak kullanılan metal tuzları ile hazırlanarak bünye üzerine uygulanan çözeltilerin; sıcaklığın yükselmesi ile fırın ortamında bulunan oksijen ile birleşerek farklı değerliklere yükseltgenmeleri sonucunda oluşturdukları oksitlerin renklerinden kaynaklanır.”¹⁷

Sır renklendirici oksitler, fırın içerisinde belirli sıcaklıklarda ne kadar oksijen alıp alamadığına bağlantılı olarak değişir. Kil isli pişirimde ölçülebilir derecede rengi değişir. Pişirim sürecinde kilin islenip rengini değiştirmesi için fırın içerisine özel atıklar konur.¹⁸

“İndirgen ortamlarda ise, metallerin, daha düşük yükseltgen yükseltgenme basamaklarında metal oksitlere ya da metalik hallerine kadar indirgenmeleri sonucunda farklı sonuçlar oluşur. Bazı durumlarda, çamurun ya da sırların yapısında bulunan kimyasallarla etkileşerek, farklı çamurlar üzerinde ya da farklı sırlarla (örneğin, alkali, toprak alkali ya da borlu) da farklı renkler verir.”¹⁹

Elektrikli fırın dışında diğer tüm fırın yakıtları karbon (C) içerir. Yakıtın yani karbonun yanması için oksijene(O₂) ihtiyaç vardır. Yanma işlemi için gerçekleşen karbon ve oksijenin kimyasal birleşimi ile CO₂' in oluşumunun denklemi şöyledir:



¹⁷ Nihal Sarioğlu, “Suda Çözünen Seramik Renklendiriciler”, Marmara Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008, 70 s.

¹⁸ Susan Peterson ve Jan Peterson, **The Craft and Art of Clay**, The Overlook Press, Newyork , 2003, 217 s.

¹⁹ Sarioğlu, a.g.e., 70 s.

Fırın atmosferi genel olarak yükseltgen (okside) ortam ve indirgen (reokside/redüksiyon) ortam olarak ikiye ayrılır

a. Yükseltgen (Okside) Fırın Ortamı

Yükseltgen fırın ortamı karbon içerikli yakıtın yanması için gereksinim duyduğu yeterli oksijeni alabilmesiyle gerçekleşir. Elektrikli fırın dışında seramik pişirim prosesi için gerekli tüm enerji kaynakları karbon içerir. Karbon ve oksijen birleştiği anda karbondioksit oluşur (CO_2) ki bu da bir karbon atomunun iki oksijen atomuyla birleşmesi demektir. Bu atmosferde ısı kolayca yükselir, kil bünyedeki ve sırdaki tüm oksitler istenen rengin oluşması için gereken oksijenle birleşir.

Yükseltgen ortam atmosferinde sıcaklık kolaylıkla yükselir, çamur ve sır içerisindeki oksitler, ihtiyacı olan tüm oksijeni alarak maksimum yükseltgenme seviyesine çıkabilirler. “Yani, yükseltgen pişirim; yükseltgenme basamağını daha yüksek değerlere çıkartan pişirim demektir.”²⁰

b. İndirgen (Reokside) Fırın Ortamı

Pişirim sırasında fırın içerisinde ateş boğulmuş veya bir şekilde fırın içindeki oksijen azalmış ise bu, yanma prosesi için karbon atomlarının yeterli sayıda oksijen ile birleşememesi demektir. Eğer bir miktar oksijen ortamdaki kaybolursa karbon monoksit(CO), eğer çok fazla oksijen ortamdaki kaybolursa sadece karbon(C) kalır. İndirgen ortamdaki kil bünyeler karbon ile boğularak raku etkisini üzerine alır.

Oksijenin indirgendiği ortamda, bünye içindeki diğer kimyasallarda karbon fazlalığı oksijen yokluğundan dolayı istenen rengin elde edilebilmesi için gerekli oksijenle birleşemezler. Dolayısıyla sonuçta oluşan renkte değişir. Özellikle demir ve bakır bileşenleri renk farklılığının en fazla gözlendiği metallerdir.

“İndirgen ortam ile yükseltgen ortam arasındaki farkı 8. yüzyılda Çinliler bir pişirim sırasında fırın içerisine yabancı bir nesnenin (hayvan olduğu düşünülmektedir.) düşüp yanması, ortamdaki oksijeni karbona çevirmesiyle sır

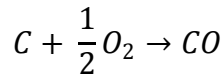
²⁰ Sarioğlu, a.g.e., 70 s.

üzerinde oluşan değişimi fark ederek keşfetmişlerdir.”²¹

Bu süreler içerisinde İranlılar soğuma sırasında yapılan indirgeme ile yapılan lüster sırlarını keşfetmişlerdir.

“Pigment macunundaki metal bileşikleri, fırının ısınması sırasında oksitlere dönüşürler. Farklı bileşiklerin farklı efekt oluşturması, bileşiklerdeki metal taneciklerinin boyut farklılığından da kaynaklanır. Nitrat ve sülfürler yapı olarak, yapay oksitlerden ve karbonatların bozunmasıyla oluşmuş oksitlerden daha ince tanelidir. Malzemenin ince taneli oluşu onu indirgemeye karşı daha duyarlı yapar.”²²

Oksijenin kısıtlı olduğu bu tür ortamlarda, karbon yanabilmesi için ihtiyacı olan tüm oksijeni çamurun ve sıran yapısında bulunan bileşiklerin yapısındaki oksijenden alır. Böylece çamurun rengi değişir. Aynı şekilde, hazırlanan sırda bulunan metal oksitler veya metal tuzları ile hazırlanmış çözeltilerde de büyük renk değişiklikleri olur. Böyle durumlarda, karbondioksit yerine, karbon monoksit (CO) ya da oksijen daha az olduğundan saf karbon (C) oluşur. Örneğin raku pişirimlerinde, düşük sıcaklıkta yapılan yoğun indirgeme sonucunda oluşan karbon, seramik bünyenin sırsız bölgelerini siyaha boyar.



“İndirgen ortamlarda, sıcaklık daha zor yükselir. Metaller daha düşük yükseltgenme basaklarında kalırlar, hatta metalik hale kadar indirgenebilirler.”²³

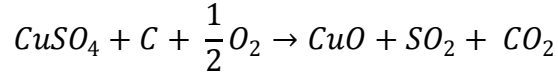
Örnek verilecek olunursa;

Bakır oksitli sır ya da bakır tuzu ile hazırlanmış çözeltiler ile renklendirilen bir seramik, pişirildiği fırın atmosferinde bulunan oksijen miktarına göre farklı renkler verir. Bir bakır atomuna karşı, ortamda yarım oksijen molekülü varsa, siyah renkli bakır(II) oksit oluşur. Burada bakırın değeri (yükseltgenme basamağı) + 2 ‘dir.(Yükseltgen pişirim)

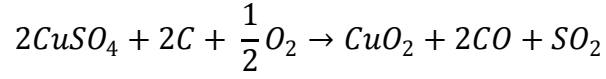
²¹ Peterson ve Peterson, .a.g.e., 218 s.

²² Prof. Sevim Çizer, **Lüster**, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 2010, İzmir, 130 s.

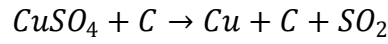
²³ Sarioğlu, a.g.e., 71 s.



İki bakır atomuna karşı yarım oksijen molekülü varsa, yani oksijen daha azalmışsa (indirgen pişirim) kırmızı renkli bakır(I) oksit oluşur. Burada bakırın değeri (yükseltgenme basamağı) +1'dir.



Yukarıdaki tepkimede (reaksiyon) hiç oksijen girişi olmadığı varsayarsak; raku pişirimlerinde olduğu gibi, sıfır (0) değerlikli metalik bakır ve sıfır (0) değerlikli, bünyeyi siyaha boyayan karbon açığa çıkar.



Nihal Sarıoğlu'nun yaptığı çalışmasında, indirgeme, çıkılan en yüksek sıcaklık olan 1050-1100°C civarlarında kısa bir süreliğine yapılmıştır.

Elektrikli fırında indirgeme fırın içerisine dışarıdan redükte edici maddeler (çıra, yaprak, naftalin, yağlı bez) eklenir. Kil veya metal bir kap içerisinde bu malzemeler gözetleme deliğinden veya fırın kapağından indirgeme yapılması istenilen sıcaklıkta konulur.

“Porselen bünyeler yükseltgen ortamda beyaz renktedir. İndirgen ortamda ise, pişirim prosesi sonunda indirgeme yapılmasının dışında gri bünye rengine dönmeye eğilimlidir.”²⁴

Genelde elektrikli fırında oluşan bir fırın atmosferi de “Nötr Atmosfer”dir. Bu atmosferde bünye üzerinde ne okside ortamın ne de yükseltgen ortamın etkisi görünür. Bu da demektir ki ne oksijenden ne de karbondan yeterince beslenebilmiştir. Sebebi ise elektrikli fırının tamamen kapalı kalarak içerisinde hiçbir hava sirkülasyonu olmamasıdır. Bu sorunla karşılaşmamak için indirgeme işleminin yapıldığı fırının hava akımını sağlayacağı gözlem deliğini ve ya çok az miktarda fırın kapağının açık bırakılmasıdır.

²⁴ Peterson ve Peterson, a.g.e., 218 s.

Fırın atmosferleri ile ilgili önemli iki nokta, indirgen ve yükseltgen ortamlarda aynı metallerin farklı renkte sonuçlar vermesidir.

1.7. Sırlama

“Sır, uygulanan altlığa mekanik mukavemet, kimyasal dayanım, çizilme dayanımı, termal şok dayanımı gibi ekstra özellikler kazandıran, 100-150 µm inceliğinde camsı film tabakasıdır.”²⁵

Porselen bünyede, seladon sırası veya kristal sırların yanı sıra baryum ve vanadyum katkılı sırlar olağanüstü etkiler yaratan sır grupları içerisindedir.

Sır yapısının bünye içeriği ile olan benzerliği, sadece bünye üzerinde oluşan camsı tabaka olarak değil, bünye ile cam tabakanın birbiri ile kaynaşması ve uyum göstermesi sonucu oluştuğunun göstergesidir.

“Bu kilin camsı doğasından dolayı, gözeneği olmayan bünyede sıranın bünyeye tutunmasına yardımcı olacak emilim olmayacağından dolayı döküm ve daldırma çok zor olabilir. Bunu gidermek için, %1-2 arap zıncı sıra eklenebilir ve porselen mamul sıra yardımcı olması açısından 150°C ‘ye kadar ısıtılır. Fakat bünyenin aşırı ısıtılmaması için dikkat edilmesi gerekir, bu çatlama veya kırılma ile sonuçlanan termal şoka sebep olur.”²⁶

Sır, üç ana bileşenden oluşur: silika, cam yapıcı görevdedir. Alümina, bünye içerisinde de bulunan bu ana hammadde sıranın bünye ile uyumuna ve kuru mukavemete yardımcıdır. Ve üçüncü olarak alümina ve silikanın ergime derecesini düşüren bir ergitici hammadde sıranın bileşenlerini oluşturur. Silika kuvars ve flint içerisinde bulunur. Alüminayı kaolin, ball clay ve bentonitten elde edebiliriz. Ergiticiyi ise, sodyum ve potasyum feldspat gibi çeşitli hammaddelerden elde edebiliriz.

Jack Doherty’in *Porcelain* adlı kitabında 1250°C’de hazırlanabilecek en basit porselen sır reçetelerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

²⁵ Prof.Dr. İskender Işık, **Seramik Mühendisliğine Giriş Ders Notları**, Dumlupınar Üniversitesi, 2002, Kütahya, 78 s.

²⁶ Wardell, a.g.e., 116 s.

| | | |
|--------------|----------------------|-----|
| Porselen kil | %60, Feldspat | %40 |
| Porselen kil | %60, Petalit | %40 |
| Porselen kil | %60, Wollastonit | %40 |
| Porselen Kil | %60, Nefelin Siyenit | %40 |

1.8. Dekor Teknikleri

Porselenin bilinen transparanlık özelliğini sanatçılar dekor teknikleri ile birleştirerek farklı sonuçlar elde etmektedir. Her sanatçının kendine özgü dekor teknikleri sonucu etkili sonuçlar ortaya çıkmıştır. Sanatçıların genel olarak amacı, porselenin ışık geçirgenlik özelliğini ortaya çıkarmak ve ışığa duyarlı yüzeyler elde etmektir.

Porselen bünye üzerinde sır altı ve sır üstü olmak üzere geleneksel seramik dekorları uygulanabilmektedir. Bunların içerisinde; Şablon Kaplama, Fırça Dekor, Püskürtme, Sgraffito, Baskı, Elek Baskı, Kalem ve Baskı yöntemleri yer almaktadır.

Geleneksel seramik dekorlarının yanı sıra sanatçılar özgün çalışmalarını için yeni dekor teknikleri geliştirmiş ve bu yöntemlerle çalışmalarına devam etmektedir. Geleneksel yöntemler yaygın olarak bilindiği için yeni yöntemlerin anlatımına ağırlık verilmiştir.

1.8.1 Su Erozyon Tekniği (Water Erosion)

Bu teknik pişmemiş bünye üzerine uygulanır. Şekillendirme aşamasının ardından bünye tasarlanan dekora göre lâteks, gomalak ve ya bant gibi malzemelerle maskelenir. Ardından ürün ıslak sünger ile dikkatlice rötüş yapılmış gibi silinir. Böylece ham ürünün maskelenmemiş bölgesi ıslak sünger yardımıyla eriyerek incelik. Eriyerek incelen bölgenin yüzeyinde ışık geçirgenlik özelliği artmış olur. Bu yöntemi kullanan bazı sanatçılar; Sasha Wardell, Peter Lane, Les Blakebrough, Astrid Gehartz, Arne Ase olarak sayılabilir.



Resim 5: Su Erozyon Tekniği İle Porselen alışması, Sasha WARDELL
Kaynak: <http://www.sashawardell.com/veil.htm>

1.8.2. Kazıma Tekniği

Ham ya da dūřuk derecede bisküvi pişirimi yapılmış ürünlerin üzerinde uygulanmaktadır. Sanatçılar kazıma tekniğini kendilerine özgü yöntemlerle uygularlar. Genelde belirli et kalınlığına sahip olan bünyeyi kazarak daha ince yüzeyler elde edilebilirken, katman katman renkli çamur ile dökümün ardından renkli katmanları ortaya çıkararak kazıma işleminde yapılabilir. Angela Verdon, Sandra Black, Sasha Wardell, Gabriele Hain, Penny Fowler, Hörst Göbbels, Caroine Harvie, Lea Georg bu tekniği kullanan sanatçılardır.



Resim 6: Kazıma Tekniği ile Dekor Uygulaması, Sasha Wardell
Kaynak: <http://www.periodliving.co.uk/shopping/craft/sasha-wardell-ceramic-artist>

1.8.3. Kuşlama Tekniği (Sand Blasting/ Grit Blasting)

Bu teknik, düşük derecede bisküvi pişirimi yapılmış bünye yüzeyine değişik dokular elde etmek ve kalın duvarları için kullanılır. Uygulama şekli, seramik bünyenin yüzeyi üzerine basınçlı tabanca ile silisyum karbit ya da bu malzemeye benzer sert bir malzemenin çok yüksek hızda yüzeye atılarak yüzeyin aşındırılması biçimindedir.

“Bu teknik ilk olarak Martha Zettler tarafından kullanılmıştır.”²⁷

Martha Zettler, 1000°C gibi düşük derecede bisküvisi yapılmış porselen bünyenin üzerine bazı bölgeleri maskeleyerek kuşlama tekniğini uygulamıştır. Kuşlama işleminin ardından küçük hobi matkabı (dremell) ile istediği dokuları kazıyarak elde etmiştir. Peter Beard, Horst Göbbels, Martha Zettler bu tekniği kullanan sanatçılar arasındadır.

²⁷ Aşan, a.g.e. 28 s.



Resim 7: Martha Zettler, Kumlama Tekniği
Kaynak: <http://www.ceramicssa.org/Marthazettler.html>

1.8.4. Şaloma ile Yüzeyden Parça Attırma Tekniği

Bu tekniği Arnold Annen bulmuş ve ilk kez uygulamıştır. Ham ve kurumamış ürün yüzeyine uygulanır. Bu teknik ile özgün ve yer yer daha ince yüzeyler elde etmek mümkündür. Şekillendirilen porselen bünye deri sertliğine gelene kadar kurumaya bırakılır. Deri sertliğine ulaşan ürün şaloma ile hızlıca kurutulmaya başlanır. Üst yüzeyi kururken alt yüzeyin hala ıslak olmasından dolayı seramik yüzeyden parçalar kopmaya başlar. Bu kopuşlar yüzey üzerinde özgün dekorlar oluşturur. Arnold Annen yanı sıra Jeroen Bechtold'da bu tekniği kullanan sanatçılardandır.

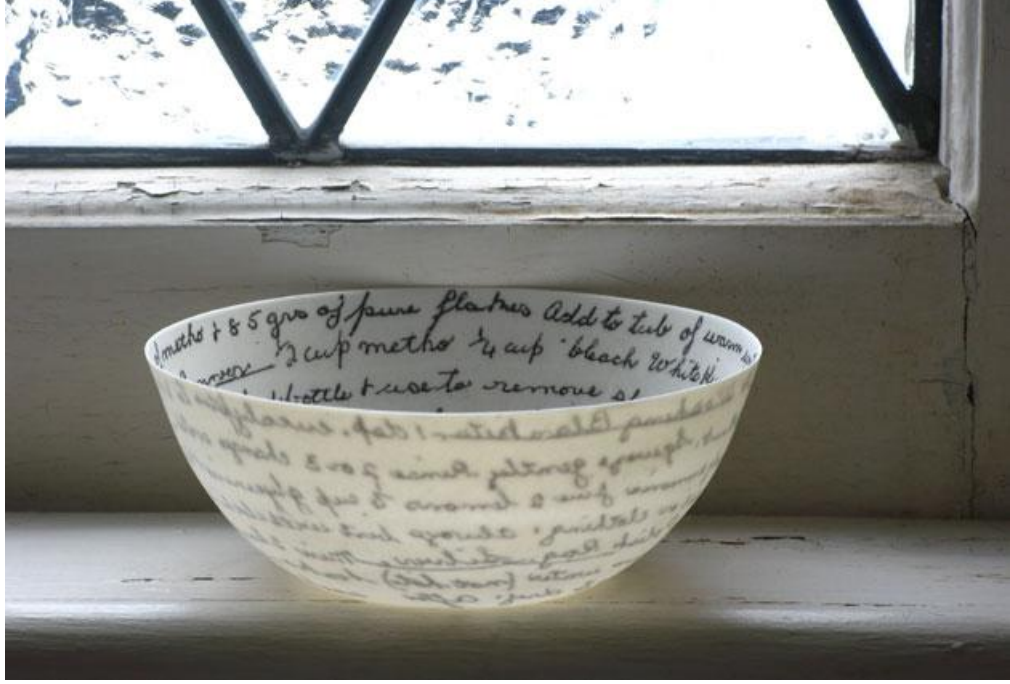


Resim 8: Arnold Annen Şaloma ile Yüzeyden Parça Attırma Tekniği
Kaynak: <http://picasaweb.google.com/lh/photo/bEp4tuTzcFWcX7bCKrhWww>

1.8.5. Çıkartma Dekor Tekniği

Bu tekniğin kullanımı ışık geçirgenliğine sahip porselen bünyede farklı etkiler yaratmaktadır. “Yeteri kadar zinterleşmiş ya da sırlı ürün üzerinde kullanılır. Pozlama ve baskı işleminden sonra hazırlanan çıkartmalar, sırlı ya da zinter yüzeylere uygulanarak yaklaşık 700-720°C’de pişirimi yapılır. Yüzeye sabitlenen çıkartmalar ışık geçirgenli özelliğine sahip olan ürünlerin üzerinde ışığında etkisiyle saydam ve dekorlu yüzeyler elde edilmesini sağlar.”²⁸

²⁸ Aşan, a.g.e. , 29 s.



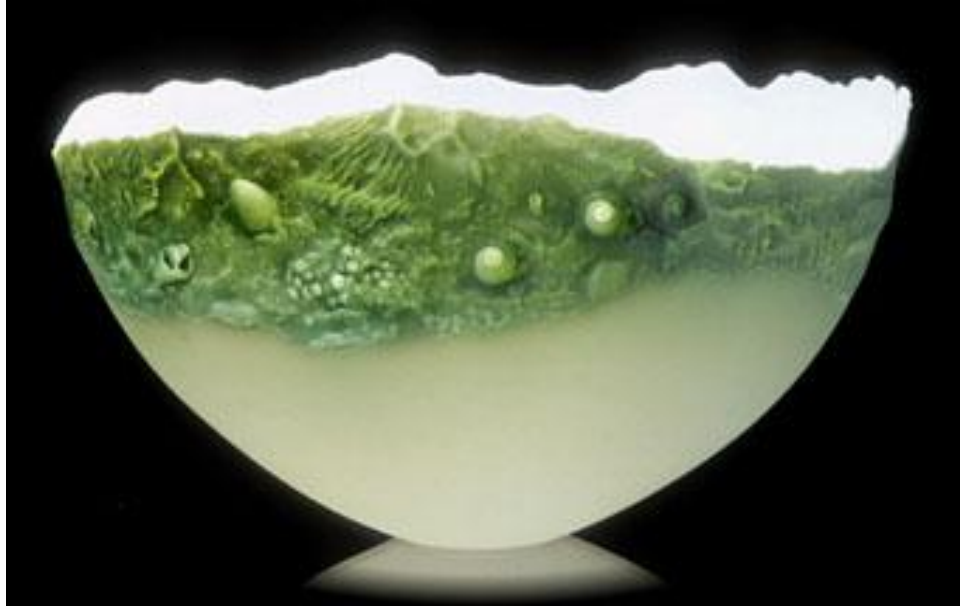
Resim 9: Mel Robson Çıkartma tekniği ile dekor
Kaynak:<http://www.apartmenttherapy.com/plastered-recipe-111533>

1.8.6. Suda Çözünen Metal Tuzları ve Renklendiriciler ile Dekor Tekniği

Işık geçirgenliğine sahip porselen bünyede sır kullanmaksızın uygulanan bir dekor tekniğidir. Çünkü yüzeyde kullanılan sır, ışık geçirgenliğini olumsuz yönde etkiler. 1000°C’de düşük dereceli bisküvi pişirimi yapılan ürünlere fırça veya diğer bezeme yöntemleri ile suda çözünen renklendiriciler ve metal tuzları uygulanır. Et kalınlığı ince olmasından ve renklendiricilerin gözeneklere nüfus etmesinden dolayı iç-dış yüzeyden rengin etkisi görülür. Bu tezin asıl konusu olan suda çözünen renklendiricilerin porselen üzerine etkisi, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Uygulamanın ardından indirgen ve yükseltgen fırın ortamında pişirimi yapılır. Bu yöntemi kullanan sanatçıların başında Arne Ase, Angela Mellor, Les Blakebrough gelir.



Resim 10: Metal Tuzları ile Porselen Bünye Angela Mellor
Kaynak:<http://www.localsecrets.com/ezine.cfm?ezineid=1538-angela+mellor+interview+art>



Resim 11: Metal Tuzları ile Kemik Porselen Bünye Angela Mellor
Kaynak:<http://www.localsecrets.com/ezine.cfm?ezineid=1538-angela+mellor+interview+art>

1.9. Porselende Renklendirme

Bir seramik ürünün ortaya konulabilmesinin basitçe beş aşaması vardır. Kil şekillendirilir, kurutulur, bisküvi pişirimi yapılır, son olarak sır uygulanır ve sır pişirimi yapılır. Sır uygulama aşaması, pişmiş kile estetik açıdan katkı sağladığı gibi

kullanım eşyası kategorisinde de kendine yer bulan seramiği hijyenik açıdan da destekleyen bir aşamadır.

“Sır, seramik ürünlerin yüzeylerini kaplayan, ürüne teknik, estetik ve hijyenik özellik veren cam veya cama benzer bir tabakadır.”²⁹

Bu bölümde, seramikte genel olarak sır uygulaması ile oluşturduğumuz estetik görüntü arayışının yerini suda çözünen metal tuzlarının porselen bünye üzerindeki etkilerinin araştırılması almıştır. Seramik teknolojisinde suda çözünen metal tuz çözeltileri hem sır-altı hem sır-üstü uygulamalarında genelde artistik çalışmalarda karşımıza çıkabilen bir uygulama tekniğidir.

1.9.1 Çözelti

“Eğer bir madde diğer bir madde içinde molekül, atom veya iyonları halinde dağılmışsa böyle karışımlara çözelti adı verilir.”³⁰

Çözeltide bileşenler arasında yüzdesi yüksek olan çözücü, düşük olan ise çözünen olarak adlandırılır. Çözünürlük ise bir maddenin belli basınç ve sıcaklıkta çözücü içindeki çözünebilme ve kararlı bir sistem oluşturma özelliğidir.

“Polar sıvılar (özellikle su) birçok iyonik bileşikler için çözücü işlevine sahiptirler. Çözünenin iyonları polar çözücü molekülleri tarafından negatif iyonlar çözücü moleküllerinin pozitif ucu, pozitif iyonlar ise çözücü moleküllerinin negatif ucu tarafından olmak üzere elektrostatik olarak çekilirler.”³¹

1.9.2. Derişim - Seyreltik Çözelti - Derişik Çözelti

Derişim (konsantrasyon), çözelti içerisindeki çözücüde çözünmüş madde miktarıdır.

Derişimin düşük olduğu çözeltiler seyreltik çözelti, derişimin yüksek olduğu çözeltiler derişik çözelti olarak tanımlanır.

²⁹ Zeliha Mete ve Hasan Tanışan, Seramik Teknolojisi ve Uygulaması, Birlik Mat Yayıncılık, İstanbul, 152 s.

³⁰ Dilek Akdemir, Çözelti Boyalar, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2001, İzmir, 1 s.

³¹ Akdemir, a.g.e., 2 s.

Çözelti içerisinde çözünen maddeden aşırı miktarda katılırsa, saf çözünen ile çözülmüş çözünen arasında bir denge kurulur. Denge halindeki böyle bir sistem içinde saf çözünenin çözünme hızı ve çözülmüş madde derişimi sabittir. Bu tür çözeltiler doymuş çözeltilerdir. Doymuş çözelti içerisinde çözünen madde eklendiği takdirde çözeltinin derişiminde hiçbir değişiklik olmayacaktır. Yani çözünen madde miktarı sabit kalacaktır.

Çözünürlüğü en az 10 g/lt olan bileşikler çözünebilen madde, çözünürlüğü en fazla 1g/lt olan bileşikler ise çözünmeyen madde olarak adlandırılır. Tüm asetatlar ($C_2H_3O_2^-$), tüm nitratlar(NO_3^-), bütün kloratlar (ClO_3^-) suda çözünebilirken, klorürlerden (Cl^-), bromürlerden (Br^-), iyodürlerden(I^-) ve sülfatlardan(SO_4) bazıları suda çözünmez.

2. BÖLÜM: METAL TUZLARI VE SUDA ÇÖZÜNEBİLEN RENKLENDİRİCİLER

Sırları renklendirme işleminde genel olarak pigmentler ve metal oksitler kullanılmaktadır.

Pigmentlerin en önemli ve ortak noktası, bileşimleri sırasında kullanılan sıvıda veya suda çözünmemeleridir. Genel tanım olarak pigmentler, toz halindeki başta metaller olmak üzere renk oluşturuvcu oksit ve karbonatlardan oluşan mineral veya mineral karışımlarıdır.

“Pigmentler yüksek ısıda kalsine edilmiş metal oksitlerdir. Genellikle renk verici olarak vanadyum, krom, mangan, demir, kobalt, gibi metal oksitler kullanılır.”³²

Pigmentlerin sır içerisinde çözünme özelliğinin olmamasından dolayı sırla etkileşmemesi, yüksek sıcaklıkta sabit olması ve fırın atmosferinden etkilenmemesi koşulları beklenir.

Pigmentler kullanım biçimi olarak aşağıdaki gibi ayrılır.

- Sır içerisine Karışan Boyalar
- Sır üstü Dekor Boyaları
- Sır altı Dekor Boyaları
- Çözelti Boyalar

2.1 Metal Tuzlarının Tanım

Bu araştırmada kullanılacak olan suda çözünebilen metal tuzları ve renklendiriciler çözelti boyları grubunda yer alıp sır altı ve sır üstü dekor işleminde artistik amaçla kullanılabilir. Endüstriyel alanda nadiren rastlanır. Bu araştırmada kullanılan çözelti boyları veya metal tuzları aynı zamanda “ suda çözünebilen renklendiriciler” olarak adlandırılabilir.

³² Mete ve Tanışan, a.g.e., 203 s.

Suda çözünen renklendiriciler, seramik üretiminde kullanılan, belli sıcaklık aralıklarında kile ve sıra renk veren kimyasal çözeltiler ve kimyasal karışımlardır.

Metal tuzu ise, Cu, Fe, Co gibi metallerin nitrat, klorür ve sülfatlı bileşenleridir.

Prof. Arne Ase 1980li yıllarda üzerinde çalıştığı “Porselen Bünyede Suluboya Etkisi” projesi için, su içerisinde çözünüp porselene uygulanan, daha sonra bünyeye pişirim esnasında nüfuz edebilen renklendiriciler ile özellikle de metal tuzları ile çalışmıştır. Bu metal tuzlardan bazıları; kobalt nitrat, mangan nitrat, demir nitrat, krom nitrat, bakır nitrat, nikel nitrat, uranyum nitrat, altın klorür ve platin klorürdür.

“Çözelti boyalarından en çok kullanılanlar, özellikle ağır metallerin kolay çözünen klorür ve nitratlarıdır. Bunun yanı sıra sülfatlar ağır çözümlüklerinden ve çözünme sırasında kükürtlü gaz (SO_3 ve SO_2) oluşturduklarından dolayı tercih edilmezler.”³³

Seçilen renklendiriciler ile farklı etki ve kalitede sonuçlar elde edilir.

“Demir klorür ile neredeyse kusursuz ve keskin çizgiler elde etmek mümkünken, nikel klorür ile oluşturacağı etki dağınık bir görüntü olacaktır.”³⁴

2.2 Suda Çözünen Renklendiriciler, Metal Tuzları ve Teknik Özellikleri

Bu bölümde anlatılan metal tuzları ve suda çözünen renklendiriciler aksi bildirilmediği takdirde Prof. Arne Ase'nin “Watercolour on Porcelain” kitabından bilgi olarak aktarılmıştır.

2.2.1 Antimon (III) Klorür

Formülü $SbCl_3$ olup kimyasal olarak aşındırıcı ve zehirli bir malzemedir. Antimon klorür su ile seyreltilmiş hidroklorik asidin içinde çözünür. Zehirli bir malzeme olduğundan dolayı kullanım aşamasında koruyucu eldiven, maske ve zehirli gazı ortamdaki uzaklaştıracak vantilatör kullanılmalıdır. Bu kimyasal madde alüminyum, potasyum ve soda ile kolayca tepkimeye girebilir.

³³ Akdemir, a.g.e. 5 s.

³⁴ Arne Ase, **Watercolour on Porcelain**, Norwegian Universty Press, Norway, 1989, 18 s.

Antimon klorürlü çözeltiler yüksek sıcaklıkta indirgen fırın atmosferinde griden, gri-kahve renklerine doğru bir renk skalası sunarken, bu malzeme düşük derece sıcaklıklarında da kullanılabilir.

Antimon genellikle düşük sıcaklıklarda kullanılır. Eğer kurşunsuz sır üzerine uygulanırsa, beyaz renkle sonuçlanır, fakat, kalay, seryum ve zirkonun ek olarak kullanılması daha güçlü bir etki yaratır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Antimon klorürün renk skalası beraberinde uygulanan sırn içeriğine bağlıdır. Eğer kurşun içerikli sır kullanılıyorsa çeşitli tonlarda sarı elde edilir.
- Kurşun içerikli sır, lityum içeriyorsa elde edilen sonuç limon sarısıdır. Bu sırn içerisinde bulunan uygun miktardaki beyazlatıcı (CaCO_3) kahve-sarı renklerinin gelişmesini sağlar.
- Kurşunlu sırlara az miktarda kobalt klorür eklenirse soluk yeşil rengi elde edilir. Sarı renginin diğer çeşitleri antimon klorürlü bileşiklere demir klorür ve titanyum sülfat eklenerek elde edilebilir.

2.2.2 Bizmut Nitrat

Formülü $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ olup antimon klorür gibi zehirli ve aşındırıcı bir kimyasal değildir. Fakat yine de içerisindeki nitrat ve de asetik asit varlığından dolayı dikkat edilmelidir. İçerisinde suda çözünmeyen renksiz kristaller bulunduran bizmut nitrat suyla seyreltilmiş asidik asit çözeltisi içerisinde çözünür.

Bizmut nitrat çözeltisinin renk skalası sır uygulansa da çok değişiklik göstermez.

Bizmut nitrat stoneware sıcaklığında ve indirgen fırın ortamında griden siyaha doğru renk skalası oluşturur. Renk, sır uygulansa da çok büyük bir değişiklik göstermez. Daha düşük sıcaklıklarda kahverengiye doğru bir eğilim gösterir.

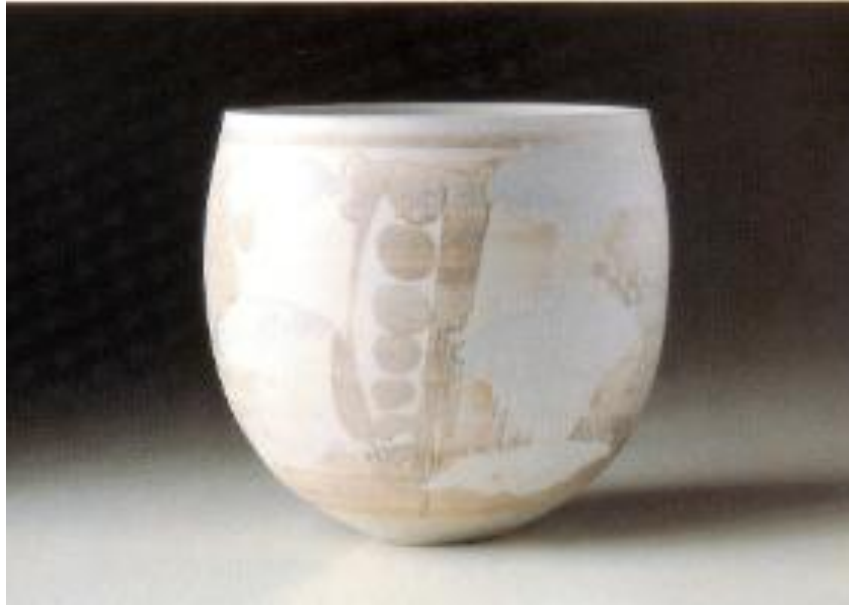
Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Bizmut nitrat sırla birleştiğinde oksijenli fırın ortamında ve düşük sıcaklıkta gerçekleşen pişirmede çarpıcı sarı renkleri elde edilir. Az miktardaki demir katkısı rengi daha da güçlendirirken, sıra eklenen kalay oksit tam tersi etki

yaratarak rengin etkisini azaltır.

- Bizmut nitrat ve bizmut bileşikleri lüster pişirim tekniğinde kullanılabilir. Bizmut içerikli bileşik kurumuş ham ürüne ve sırlı ürün üzerine direkt uygulanabileceği gibi sırn içerisine karıştırılarak da ürüne uygulanıp indirgen ortamda pişirilebilir. Bizmutlu bileşikler kurşunlu, borlu ve alkalili sırlarla birlikte uygulanabildiği halde en iyi uyum sağladığı sır borlu-alkali sırlardır. Bizmut nitratlı bileşiklere alternatif olarak mangan, kobalt, demir, bakır ve gümüş nitratla eklenerek pişirim prosesi doğru yapıldığı müddetçe lüster etkisi elde edilebilir.

Resim 12’de Arne Ase’ye ait çalışma örneğinde, kâsenin beyaz kalması istenilen bölgeleri bisküvi pişiriminin ardından resist malzeme ile dekorlanır. Daha sonra tüm bünye bir kat %25 derişimli bizmut nitratlı çözelti ile boyanır. Daha sonra üzerine %85 derişimli fosforik asit çözeltisi ile yuvarlak formu ve çizgisel dekor uygulanır. Fosforik asit renkleri emer ve renklerin yüzeyden kaybolmasına neden olur.



Resim 12: Bizmut Nitratlı Kâse
Kaynak: Ase, s.54

“Bizmut ve gümüş nitrat içeren karışımlar diğer renk yapıcı metal tuzlarla birleştiğinde değişik renkler elde edilir. Burada ayırıcı olan, bu karışımın sırn

içerisine mi sır üzerine mi uygulandığıdır.”³⁵

2.2.3 Seryum (III) Nitrat

Formülü $Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ olup su içerisinde kolayca çözünebilen renksiz kristal tozudur. Tehlikeli bir kimyasal değildir. Seryum nitrat 1300-1400°C de sarıdan kahverengiye doğru , renk çeşitliliği gösterse de genel olarak renk yapıcı bir nitrat olarak bilinmez. 800-1200°C arasındaki düşük sıcaklıkta ise sır içinde opaklaştırıcı olarak kullanılan kalaydan 4-5 kat daha güçlü opaklaştırıcı etkisi bulunmaktadır.

Seryum nitrat bileşikleri sır üzerine uygulandığında indirgen veya yükseltgen fırın ortamında gerçekleşen pişirimin ardından sır üzerinde beyaz fırça darbeleri oluştuğu görülür.

2.2.4 Kobalt (II) Klorür

Formülü $CoCl_2$ olup tene değmesi halinde ciltte alerjik tepkimeler oluşturması mümkün olan zehirli bir kimyasaldır. Çalışırken eldiven, maske kullanılması gerekmektedir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Karışım içerisindeki %5 oranında kobalt klorür içeriği açık mavi renklerini oluşturur. Renk tonları bünyenin ham olup olmaması ve karışımın kaç kat uygulandığı ile bağlantılı olarak değişiklik gösterir.
- “10gr/100H₂O oranındaki karışımda %1-10 arasında kobalt klorür içeriğiyle soluk maviden koyu maviye doğru bir renk skalası oluşur. Redüksiyonlu ortamda en güçlü mavi rengini verir. Fosforik asit rengi açar ve azda olsa sır etkisi yaratır. 20gr /100H₂O oranındaki karışımda bir önceki karışıma benzer ancak renk biraz daha kuvvetlidir. Fosforik asit beyazımsı hare efekti oluşturur.”³⁶
- En saf siyah rengi, %30 derişimli kobalt klorürlü çözelti ile %30 derişimli uranyum nitratlı çözeltinin birleşimiyle elde edilir. Siyah renk aynı zamanda

³⁵ Ase, a.g.e., 55 s.

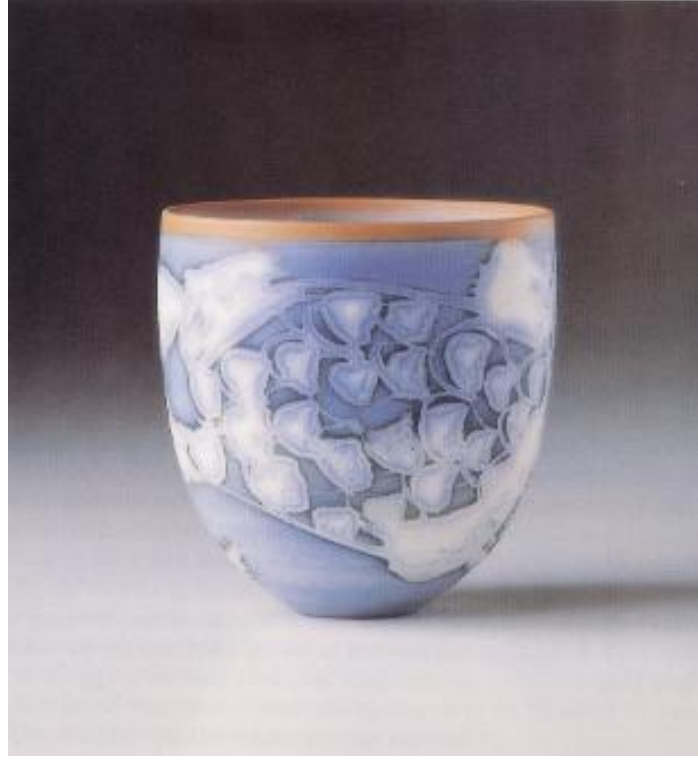
³⁶ Les Blakebrough ve Ben Richardson,”Southern Ice”, **Ceramics Technical**, sayı:1,1995, 10 s.

%50 derişimli kobalt klorür karışımı ile %100 demir klorür derişimli çözelti veya %50 nikel klorür derişimli çözeltinin birlikteliği ile sağlanır.

- “Renk gelişimi ürünün su emme kapasitesine göre değişir. Karışım kurumuş, ham ürüne uygulanabileceği gibi bisküvi ürüne de uygulanabilir.”³⁷
- Kobalt klorürlü karışımlar sırlı bünyede farklı etkiler gösterebilir. Örneğin fosfat içerikli sırlarda (örneğin bor fosfat) ve dolomit içerikli sırlarda eflatun rengi oluşabilir. Eğer sır içerisinde yüksek oranda titan katkısı bulunuyorsa indirgen veya yükseltgen fırın ortamında güçlü yeşil rengi elde edilir.

Resim 13’de Arne Ase, tam olarak kurumamış ham ürün üzerine resist malzeme ile dekorunu uygulamış, %10 derişimli kobalt klorür çözeltisi ile yüzeyi kaplamıştır. Bünyenin içerdiği nemden dolayı renk uçmuş böylece görüntüde dağınık çizgiler oluşmuştur. İkinci katman olarak tüm yüzeye %5 derişimli potasyum kromat çözeltisi uygulanır. Bu uygulamada bünyenin nemine rağmen renkler kaybolmaz ve de dağılmaz. Tam aksine nem potasyum kromatın renklerin, çizgilerin netleşmesini sağlar. Sonuç olarak belirsiz görüntüsünü ortadan kalkarken hare etkileri de oluşabilir.

³⁷ Ase, a.g.e. 57 s.



Resim 13: Kobalt Klorürlü Kase
Kaynak: Ase s.58

Arne Ase'nin uygulamalarının yanı sıra konu üzerinde çalışan, suda çözünen metal tuzlarını ve renklendiricileri bir arada kullanarak çeşitli etkiler elde eden bir diğer sanatçı olan Gary Holt, kobalt klorür derişimi birbirinden farklı iki ayrı çözelti hazırlayıp uygulamasını yapmıştır.

Gary Holt'un Resim 14 'deki çalışmasında, lâteks resist malzemeyi kâsenin ağız kısmına ve taban bölgesine uygulanmıştır. %15'lik kobalt klorür çözeltisi, %50'lik kobalt klorür çözeltisi, %50'lik tungsten çözeltisi (tuzun su içinde çözünmesini kolaylaştırmak için az miktarda sodyum hidroksit ilavesi ile) göz damlası ile kâse yüzeyi üzerine uygulanmıştır. Bünyenin önceden boyanmış asıl rengini silip hareler oluşturabilmek için göz damlası ile yüzeye fosforik asit uygulanır.

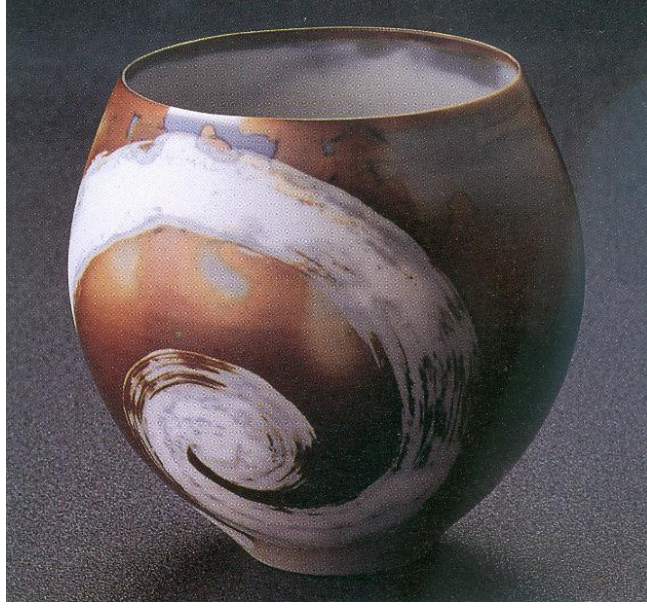


Resim 14: Çalışma Örneği, Gary Holt

Kaynak:<http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/salts-of-the-earth/>

Arne Ase ve Gary Holt'un üzerinde çalıştığı metal klorürlerin yanında metal sülfatlar ile çalışan Steven Goldate'e göre en iyi kobalt sülfatlı çözelti konsantrasyonu %10 dur. Bu çözelti 100 gram su içerisine 10 gram kobalt sülfat ilavesi ile elde edilir. Kullanılan fırçalar çok iyi bir şekilde temizlenmeli ve çalışma alanı herhangi bir dökülmeye karşı gazete kağıdı ile kaplanmalıdır. Hazırlanan çözelti fırça ile veya serbest herhangi bir yöntemle torna üzerinde uygulanabilir. Sprey yöntemi kimyasalların bünye üzerindeki kalınlığının tahmin edilemeyeceğinden dolayı tavsiye edilemez. Bir diğer problem ise uygulanan farklı kimyasalların renklerinin birbirinden ayırt edilememesi olduğundan çözüm olarak mürekkep veya gıda boyası olarak kullanılabilir.

Resim 15' de görülen çalışmada, Steven Goldate metal sülfatlardan olan demir sülfatı farklı diğer bir renklendirici olan kobalt sülfat ile kullanmıştır. Gomalak, resist malzeme olarak öncelikle kullanılmıştır. Ardından kobalt sülfatlı çözelti uygulanmıştır. Son olarak demir sülfatlı çözelti en üst yüzeye uygulanır. 1270°C'de indirgen fırın atmosferinde pişirilmiştir.



Resim 15: Demir Sülfat ve Kobalt Sülfatlı Kâse Formu
Kaynak: Steven Goldate, s.19

2.2.5 Bakır Klorür

Formülü CuCl_2 olup sağlık açısından alerjik reaksiyonlara sebep olabilecek zehirli bir kimyasaldır. Suda kolayca çözülür ve farklı derişimlerde renk etkileri çok çeşitlidir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- En iyi renkler yüksek sıcaklıkta ve indirgen fırın ortamında oluşur. %5-10 arasındaki bakır klorür konsantrasyonu kırmızımsı ve pembemsi renkteki yüzeyin oluşmaya başladığı gri rengini oluşturur. Fırın atmosferindeki indirgeme sıcaklığı da renge etki eden bir etmendir.
- En iyi sonuçlar ürünün tam olarak sinterleştiği noktada elde edilir. %20-30 oranında yüksek konsantrasyonlu bakır klorür çözeltisi kahve-kırmızıdan siyaha kadar renk elde edilir.
- Bakır klorür redüksiyonlu ortamda siyah rengin eldesi için iyi bir renklendiricidir. %30-40 oranında bakır klorür derişimli çözelti yeterli olacaktır. Siyah renginin daha kuvvetli olması için %30 uranyum nitrat derişimli çözelti uygulanabilir.
- Bakır klorür derişiminin %30-40 arasında olduğu sulu çözeltinin üzerine

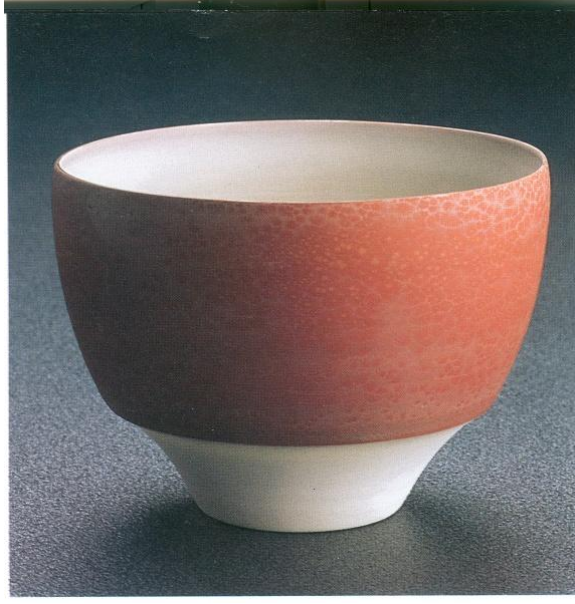
%30-50 kobalt klorür çözeltisi eklenirse mavi-siyah rengi elde edilir.

- Bakır klorür derişimi düşük olan çözeltilerin içine yüksek miktarda titanyum sülfat eklenirse sarıya çalan gri ve pembe elde edilir.
- Genel olarak tüm çözünebilen renklendiricilerde geçerli olduğu gibi bakır klorürlü çözeltilerde geniş renk skalası elde etme olasılığı sırsız yüzeye oranla sırlı yüzeyde daha yüksektir.
- Bakır kırmızısı elde etmek için sır altına uygulanan bakır klorür, diğer renklendiriciler arasında en avantajlı olanıdır.
- Bakır sülfatla çalışmış olan Steven Goldate ise geleneksel bakır kırmızısına yakın renkler elde etmiştir.
- Bakır kırmızısını elde edebilmek için çözelti içindeki bakır sülfat konsantrasyonu yüksek tutulmalıdır. 100 ml su içerisinde çözünen 25-30 mg oranında bakır sülfat bisküvi olmuş yüzey üzerine birkaç kez uygulanır. Bir iki saat içinde kuruyan bisküvi ürünün üzerinde gözle görülebilecek düzeyde mavi kristaller oluştuğu görülür. Bu mavi kristaller indirgen fırın ortamındaki pişirimin ardından ürünün nasıl görüneceğine dair bir göstergedir, sadece renk bakır kırmızısına döner.
- Bakır içerikli tuzların pişirim süreci ve şekli önemlidir. Eğer ürün yükseltgen fırın ortamında pişiriliyorsa, pişirim sonrası bünye rengi solgun sarı renginde olacak ve ayrıca pişirim yükseltgen ortamda yapıldığından kullanılan kimyasalın bünye yüzeyini korozyona uğratma riski oluşacaktır. Bu nedenle başta bakır sülfat olmak üzere bakır tuzların uygulanmış olduğu bünyelerde bakır kırmızısı sırlarında olduğu gibi indirgen ortamda pişirilmeleri daha uygundur. Redüksiyon orta şiddetten ağıra doğru olmalı ve en önemlisi de bakırın indirgenmesi için 1300°C'den (veya kullanılan porselen bünyenin olgunlaşma derecesine bağlı kalınarak)1000°C'ye, kil bünye ilk birkaç yüz derecede indirgenmelidir.
- Pigmentlerle karşılaştırıldığında, suda çözünebilen renklendiriciler sır tarafından emilir. Bu da renk oluşumu açısından fırın atmosferinin çok önemli olduğunu gösterir. Örneğin fırına soğuma aşamasındayken indirgeme uygulanırsa yüzey üzerinde rengin görünürlülüğü daha düşüktür.
- Bakır bileşenleri genel anlamda yeşil veya mavi renk oluşumu için kullanılır.

Kurşunlu sırlarda yeşil, alkalili sırlarda mavi, alkalili-borlu ve sadece borlu sırlarda mavi-yeşil renkleri elde edilir. En saf mavi rengi %3'lük bakır ilavesi ile bulunurken, bakır yoğunluğunun arttırılmasıyla yeşil rengine ulaşılır. Sır yapısında bulunan yüksek miktardaki (özellikle lityum ve sodyum olmak üzere) alkaliler mavi ve turkuaz renginin oluşumunu sağlar.

- Prof. Arne Ase 'nin çalışmalarında bakır oksidin renk etkisi kullanılan sırn bileşenlerine göre değişir. Kurşun katkılı sırn içerisinde %1-5 gibi düşük oranda bakır klorür eklentisi sarı-yeşil veya soluk yeşil rengi ile sonuçlanır. Alkalili ve borlu- alkalili sırlarda ise düşük bakır yoğunluğu ile saf mavi, artan bakır konsantrasyonu ile daha koyu yeşil renk elde edilir. Profesör Ase, renklerin indirgen ve oksijenli pişirim atmosferinde değişeceğini söyler ve bakır klorür-kobalt klorür karışımını indirgen ortamda keskin eflatun rengi sonucu ile deneyimlemiştir. Bakır katkılı çözeltileri diğer renklendiricilerden oluşan çözeltiler ile karıştırmak renk çeşitliliğini görmek açısından faydalı olacaktır.

Bakır metalinin sülfat bileşikleri ile çalışan Steven Goldate, Resim 16'da görülen geleneksel bakır kırmızısını bulmak için indirgen ortamda %25-30 bakır sülfat derişimli sulu çözeltiyi birkaç kat şeklinde bisküvi olmuş bünye üzerine uygulamıştır. Bir iki saat içerisinde kuruyan yüzeyde mavi kristaller oluşur. Bu mavi kristaller indirgen pişirimin ardından kil yüzeyinde etkinin nasıl görüneceğine dair işarettir. Sadece renk yoğun kırmızıya döner.



Resim 16: Bakır Sülfatlı Kâse
Kaynak: Steven Goldate

2.2.6 Altın Klorür

Formülü $H(AuCl_4).H_2O$ olup zehirli ve de pahalı bir kimyasaldır. Zehirli olanlarının yanında burada kullanılan zehirli olmayan bileşenleri de vardır. Altın klorür %50 oranında altın içerir. Deneylerde çözelti içerisinde az miktarda kullanıldığından zararsız olarak değerlendirebiliriz.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Altın klorür derişimi %0,2-2,0 arasında olan çözeltiler uygulandığında, pişirim derecesine (kullandığımız kile bağlı olarak) ve kilin gözenekliliğine bağlı olmak üzere kırmızı-pembeden kırmızı-mora doğru gelişen renkler oluşur. Gözenekliliği az olan kil daha etkin renkler geliştirecektir. Eğer solgun renkler elde edilmek isteniyorsa, altın klorür ile diğer metal tuzları ile birleştirmek iyi bir yöntemdir.

Resim 17' de Gary Holt'un çalışmasında, lâteks ile tuzların uygulamasından önce yüzey üzerinde iki bölgeyi dikdörtgen şekilde maskeler. Sol taraf %50 kobalt klorür içeren sulu çözeltisi ile boyanır. Daha sonra noktalar oluşturmak için fosforik asit kullanılır. Sağ taraf %2 altın klorür içeren sulu çözelti ile boyanır.%50 kalay klorür içeren sulu çözelti yüzeye fırça ile noktalama yapılır. Renklerin sabitlenmesi için

ikinci bir bisküvi pişirimi yapılır. Daha sonra %30 vanadyum sülfat içeren çözeltinin sol tarafa ve %15 demir klorür içeren çözelti sağ tarafa uygulanır. Aynı ayrı hazırlanan %15'lik kobalt klorür, %50'lik kobalt klorür çözeltisi ve %5 nikel ile farklı etkiler oluşturulur.



Resim 17: Holt'un Çalışma Örneği

Kaynak: <http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/salts-of-the-earth/>

2.2.6 Demir (II) Klorür

Formülü $FeCl_2$ olup suda kolayca çözünebilme özelliğine sahiptir. Zehirsizdir fakat demir oranının yüksek olduğu koşullarda tehlikeli olduğu örnekler görülmüştür. Bazı metaller demir klorür ile temas haline geçtiğinde korozyon yaratır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Demir klorürlü çözeltiler, solgun sarı-kahveden kahverengine doğru zayıf renkler oluşturur. Genelde solgun renkler oluşur. Sır kullanılmadığı takdirde rengi, fırın atmosferi ve kilin porozitesi etkiler. En koyu renkler, demir klorür yoğunluğu yüksek çözeltilerde ve gözenekliliği az olan bünyelerde oluşur.
- Etkili kahverengini, %100 demir klorür derişimli çözelti içerisine farklı miktarlarda potasyum dikromat, uranyum nitrat ve nikel klorür ekleyerek elde etmek mümkün olmuştur.

- Kobalt klorür ve demir klorür bileşimli çözeltiler mavi-yeşil rengini oluşturur.
- Demir klorürün diğer renklendirici katkı çözeltilere eklenmesi rengin değişmesine ve farklı etkiler oluşmasına yardımcı olur. Demir klorür konsantrasyonunun yüksek olduğu çözeltilerde demir kil yüzey üzerinde reaksiyona girerek artistik efektler yaratır.
- Yükseltgen fırın atmosferinde; demir klorür bisküvi ürün üzerine uygulanır. Burada rengi, üzerine uygulanacak olan sırn reçetesi belirler. Alkalili veya borlu-alkalili sır uygulanmışsa renk kahve-sarıdan kahveye doğru giden bir renk skalası oluşturur. Dolomit içerikli sırlı ürün stoneware derecesinde pişiriliyorsa sarı tonlarında başarılı renkler elde edilir. Aynı zamanda yüksek miktarda CaCO_3 içeren alkalili sırlarda da başarılı sarı tonları elde edilir. Earthenware pişirim sıcaklığında en iyi sarı rengi yüksek oranda çinko içeren kurşunlu sırlarla birlikteliğinden elde edilir

Resim 18' de görülen çalışmada Arne Ase, ham bünye üzerine resist malzeme ile dekorlama aşamasının ardından %100 demir klorür derişimli çözeltiliyi tüm yüzeye uygulamıştır.



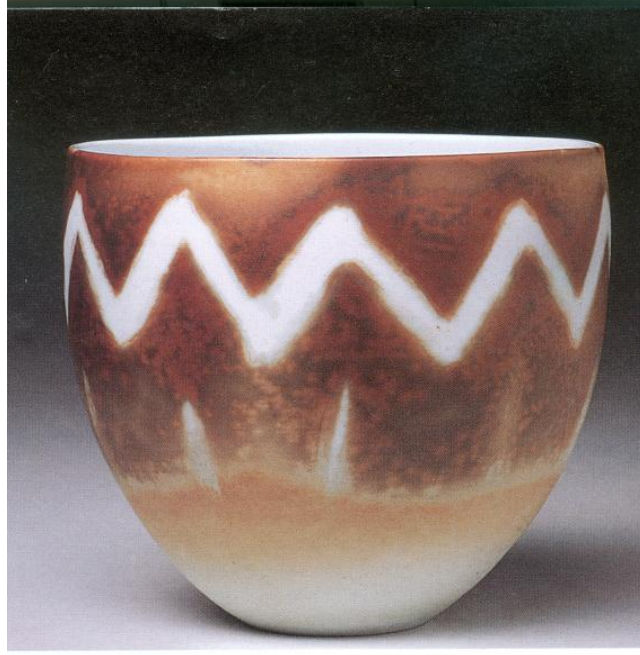
Resim 18: Demir Klorürlü Kâse Örneği
Kaynak: Ase, s.66

Demir klorürlü çözeltinin uygulandığı bünyelerde çizgiler nettir. %100 demir klorür derişimli çözeltinin yanı sıra değişik oranlarda kobalt klorür (%3-5-7-9-12), potasyum dikromat(%1-2-3-4), mangan klorür (%10-20-30-40) gibi maddelerde tek tek uygulanırsa değişik renk etkileri elde edilebilir.

Steven Goldate ise demir sülfat çözeltisi ile çalışmış ve dekor tekniği olarak bünye üzerine gomalak uygulayarak metal tuzunu veya renklendiriciyi bünyenin belirli bir bölümlerinden ayırmıştır. Sanatçı genelde nitrat ve klorürler üzerine yapılan çalışmalar bulunduğundan kendisinin gözden kaçan sülfatlar üzerine çalıştığını söyler. Demir sülfatı, kobalt sülfatı ve bakır sülfatı seçmesinin sebeplerinin kolay ulaşabilir olması ve ucuz olması olduğunu söyler. Araştırmalarını, altın klorür, potasyum dikromat, uranyum nitrat, resist malzemeler ve fosforik asit kullanarak elde ettiği dekor etkileri ile geliştirmeyi hedeflemiştir. Sanatçı bisküvi pişirimi yapılmış bünyenin dekor işlemini sonlandırdıktan sonra yaklaşık 1270 °C’de indirgen ortamda pişirim yapar.³⁸

Resim 19’daki çalışmasında Steven Goldate demir sülfattan etkili bir renk elde etmek için başta yüksek derişimli bir çözelti hazırlamıştır. Bunun için 100 ml su içerisine 100 gr demir sülfat kullanır. Sanatçı öncesinde gomalak ile dekorladığı ürünün üzerine çözeltiyi uygular. Resist malzeme olan gomalağın işlevi porselen bünyeyi renklendiriciden korumaktır. Bu teknik tüm metal tuzları için kullanılabilir. Bazen renk yoğunluğu sınır çizgilerinde toplanır. Dekor yapıldıktan sonra gomalak üzerinde kalan metal tuzlarını dikkatlice temizlemek önemlidir. Aksi halde pişirim sonrası bu yüzey lekelenektir. Uygulamalar arası uygulamanın yapıldığı alanlarının kurumasına izin verilerek çalışmaya devam edilmelidir.

³⁸”The Enigma of Watercolour on Porcelain”, **Ceramics Technical**, no:2, syf 18



Resim 19: Steven Goldate'ın Çalışma Örneği
Kaynak: Ceramics Technical no.2,"The Enigma of Watercolour on Porcelain", s. 20

2.2.7 Mangan (II) Klorür

Formülü $MnCl_2$ olup suda çözünebilen pembe kristallerden oluşur. Her ne kadar zehirli olmadığı varsayılsa da yüksek oranda kullanıldığında zehirli olabilir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Yüksek sıcaklıklarda etki yaratabilmesi için yüksek oranda kullanılması gerekir. Renk olarak genelde kahverengi elde edilir. Aynı zamanda direk kil yüzeyine ergitici ve sır katmanı oluşturucu görevinde kullanılabilir.
- Mangan klorürün kobalt ile birleşimi sonucu daha güçlü mavi rengi elde edilir.
- Mangan ve uranyum birleşimi siyah rengini, sırsız bünye üzerinde uranyumun tek başına oluşturacağından daha kolay oluşturur.
- Mangan klorür altın klorür ile birleştiğinde altının tek başına oluşturacağı kırmızıdan daha etkili bir kırmızı rengi oluşturur. Mangan tek başına zayıf renkler oluşturan yumuşak renklendiricilerdir.

2.2.8 Molibden (V) Klorür

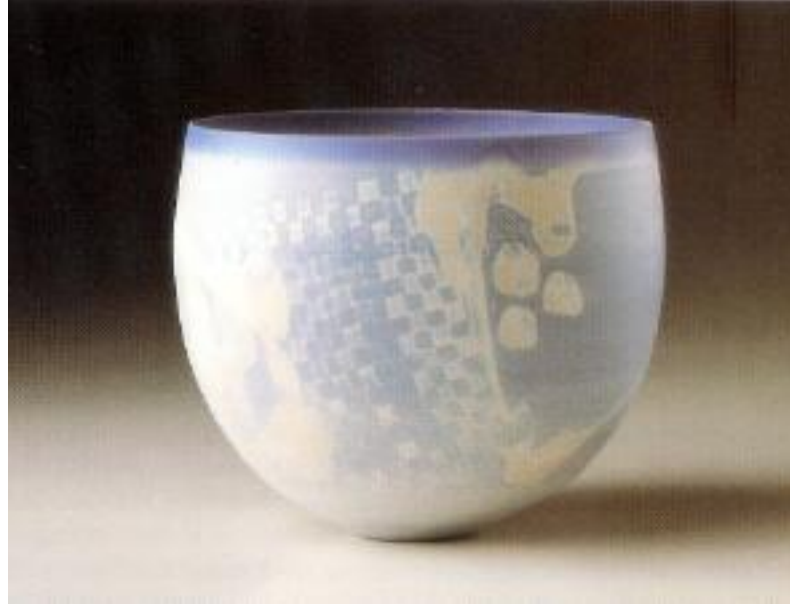
Formülü MoCl_5 olup suyla reaksiyona girdiğinde zehirli gazlar üreten yeşilimsi tozudur. Aynı zamanda hava ile temasında da zehirli gaz üreten bu kimyasal tuzun kullanıldığı kabın kapağı sıkıca kapatılmalı ve uygulama yapılırken mutlaka maske, eldiven, mümkünse küçük vantilatör kullanılmalıdır. Uygulama aşamasında, çözeltinin 2-4 hafta beklemesi halinde kristalize olması ve sonrasında kullanılamamasından dolayı çözelti tek kullanımlık hazırlanmalıdır.

Molibden klorür hare efekti oluşturur. Bu kimyasal gerek çözelti içinde olsun gerekse uygulanmış bir rengin üzerine ikinci kat uygulaması olarak olsun diğer renklendiriciler ile birleşme özelliğine sahiptir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Molibden klorür yüksek derecelerde yani kilin sinterleştiği derecelerde mavi rengini oluşturur. 1250°C 'nin altında zayıf renkler oluşur. Genel olarak etkili olabilmesi için çözelti içinde %30-35 gibi yüksek konsantrasyona sahip olmalıdır.
- Molibden klorür, çinko (IV) klorür ve praseodim klorür ile karıştırılırsa aralarındaki oran dağılımına göre sarı-yeşil ve yeşil renkleri elde edilebilir.
- Düşük sıcaklıklarda molibden klorürün hiçbir etkisi görülmez. Bazı durumlarda opaklaştırıcı olarak kullanılır.

Arne Ase'nin Resim 20'deki çalışmasında, nem içeren bünyeye birkaç kat %30 derişimli molibden klorür çözeltisi uygulanır. (Arne Ase'ye göre burada oluşan sarı renk bünye içinde kalan suyun renklendirici ile birleşmesinden kaynaklıdır.) Kâsenin ağız kısmı %20 derişimli kobalt klorür çözeltisi ile boyanırken, tüm bünyeye de aynı kobalt klorürlü çözelti uygulanır. Bünyenin var olan nemi molibden klorürün ve kobalt klorürün birbirine ve bünyeye difüzyonu ile sonucu da etkiler.



Resim 20: Molibden Klorürün Kâse Üzerine Uygulaması
Kaynak: Ase, s.70

2.2.8 Nikel Klorür

Formülü $NiCl_2$ olup suda çözünebilen bir metal tuzdur. Sağlık açısından kanserojen ve alerjik bir kimyasaldır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Nikel klorür kahverenginden kahve-siyaha doğru gelişen renkler oluşturur. Genellikle indirgen ortamda, yüksek ve orta sıcaklıkta kullanılır. Çözeltideki derişimi %10-50 arasındadır.
- Nikel klorür ham ürün üzerine uygulanırsa, bünye dağılma eğilimi gösterir. Bisküvi bünye üzerinde yapılan uygulamada bile bulanık ve flu çizgiler oluşur. Dağılma eğilimini azaltmak için çözeltiliye yoğunlaştırıcı eklenebilir.
- Yüksek sıcaklıkta yapılan pişirimlerde soğuma esnasında yapılan indirgeme ile lüster etkileri elde edilir. Lüster etkisinin öne çıktığı noktalar düşük konsantrasyonlu nikel klorürlü çözeltilinin kullanıldığı bölgelerdir.
- Nikel klorür, diğer renklendiriciler ile karıştırılarak hazırlanan reçetelerde çeşitli renkler oluşturur.

Arne Ase'nin Resim 21'deki çalışmasında ilk kat olarak %5 derişimli kobalt klorür

çözültüsünün kâseye uygulanmasının ardından kâse %30 derişimli nikel klorür çözültüsü ile boyanır. Nikel klorürün kil üzerinde ergitici özelliği vardır ve kobalt derişimi arttıkça bu etkide artar. Aynı zamanda kâse dibinde oluşan ince bir şerit halinde olan lüster etkisi de kobalt derişimi arttıkça artar. Aynı etki nikelin yüksek konsantrasyonlu mangan klorür ile birleşmesiyle de oluşur.



Resim 21: Nikel Klorür Uygulaması Örneği
Kaynak: Ase, s. 72

2.2.9. Fosforik Asit

Kimyasal formülü H_3PO_4 olup sağlık açısından oldukça tehlikelidir. Suyla reaksiyona giren fosforik asit, renksiz sıvı veya su çözücü kristaller halinde bulunabilir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Fosforik asit tek başına renklendirici olarak kullanılmaz. Renklendiricilerin içerisine eklenerek veya bünye üzerindeki renklendiricilerin üzerine uygulanarak daha farklı etkiler yaratır. Kilin sinterleştiği noktada fosforik asitte bünye ile birleşir ve uygulandığı alanda sır tabakası oluşturur.
- Eğer fosforik asit pişirilmemiş ve kurumuş mat sır bünye üzerine uygulanırsa,

uygulama alanı üzerinde parlak lekeler oluşturur. Sır içerisinde pigment bulunuyorsa, renk bir şekilde daha kuvvetlenecektir.

- Bünye üzerindeki sırn içeriğine göre renkleri etkiler. Örneğin kobalt mora, bakır mavi ya da turkuaza, nikel sarıya veya sarı – kahverengine, mangan mora dönebilir.
- En iyi renk sonuçları çinko-baryumlu sırların çeşitli ergiticilerle birleşip yarı mat sırlar oluşturduğu reçetelerde elde edilir. Bor ve Zn/Ba içerikli sır veya kurşun ve Zn /Ba içerikli sır bu açıklamaya örnek olabilir.

Arne Ase'nin Resim 22'deki çalışmasında, %85 derişimli fosforik asit çözeltisi ile %10 derişimli kobalt klorürlü fosforik asit çözeltisi uygulanmıştır.



Resim 22: Fosforik Asit ile Yapılan Çalışma Örneği
Kaynak: Ase, s.76

Tüm renklendiricilerle fosforik asit bir arada kullanarak çözelti hazırlanabilir. Çoğu zaman fosforik asit diğer renklendiricilerle birleştiğinde soğuma aşamasında yapılan indirgeme ile lüster etkisi yaratır.

2.2.10. Platinyum (V) Klorür-Rodyum (III) Klorür, Ruthenyum (III) Klorür

Bu suda çözünen dört metal tuzunun bir grup olarak görülmesinin sebebi

hepsinin renk sonuçlarının yaklaşık olarak aynı olmasıdır. Eğer içlerinden bir tanesi seçilmesi gerekiyorsa Prof. Ase 'ye göre diğerlerine göre daha ucuz, ulaşılabilirliği daha kolay olduğundan dolayı ve ayrıca daha zararsız kimyasal olan rutenyum klorür seçilmelidir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- %0,2-3,0 derişimleri arasında kullanıldıkları takdirde griden siyaha doğru renkler elde edilecektir. Bu grup tuzların çözeltideki konsantrasyonun yüksek olduğu durumlarda siyah rengi elde edilecektir.
- Platinyum grubu metal tuzları, çeşitli renkleri, düşük sıcaklıklarda (1000°C) oluşturur.
- Bu grup metal tuzları kurşunlu, borlu ve alkalili sırt üzerine uygulandığında mavi, yeşil, pembe ve gri renkleri elde edilir.
- Platinyum 700-800° C gibi düşük sıcaklıklarda lüster etkisi oluşmasına katkı sağlar.

Arne Ase'nin Resim 23'deki çalışmasında %50 altın klorür derişimli çözeltisi pembe rengini oluşturmuş, %50 derişimli ruthenyum klorür çözeltisi ve son olarak platinyum klorür çözeltisi kullanımı koyu gri rengini oluşturmuştur.



Resim 23: Arne Ase'nin Çalışma Örneği
Kaynak: Ase, s. 78

2.2.11. Potasyum (II) Kromat

Formülü $K_2Cr_2O_7$ olan suda çözünebilen potasyum dikromat, cilde teması halinde ve solunum yollarında hasar yaratabilen bir kimyasaldır. Potasyum dikromat yakıcı kimyasallarla birleştiği takdirde güçlü bir yanıcı malzemedir

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- %11-12 arasında potasyum dikromatça doyurulmuş çözelti, kahverengine dönük koyu yeşil renkleri oluşturur. Düşük konsantrasyonlu çözeltiler soluk yeşil oluşumunu sağlar.
- Konsantrasyonu yüksek olan çözelti bünye üzerine birkaç kere uygulandığında kil yüzey üzerinde kristalize olur ve pişirimin ardından kahverengi lekeler oluşturur.
- Potasyum dikromatın diğer önemli bir özelliği ise yüzeye diğer bir renklendirici ile uygulandığında kendisinin gözenekli bünye tarafından emilip yüzeyde etkin olarak diğer renklendiricinin yüzey üzerine egemen olmasını sağlamasıdır. Böylelikle denilebilir ki potasyum dikromat, diğer renklendiricilerle uygulandığında çok iyi bir fon rengi oluşturucu olarak görev yapar.
- Krom oksit ve krom bazlı pigmentler koyu renk oluşumunu sağlar. Fırın ısısına ve pişirim sürecine göre çok çeşitli renkler oluşturulabilir. En iyi yeşil rengi kurşunlu-borlu sırlarla birlikte kullanıldığında oluşur. Bu sırn içerisinde yeşil rengini bozacağından dolayı çinkonun, magnezyumun ve baryumun olmamasına dikkat edilmelidir. Çinko klorür veya çinko oksit, kromla renklendirilmiş sır üzerine uygulandığı takdirde rengin kahverengi hareler oluşturmasına sebep olur. Bu da artistik bir etki yaratmış olur.
- Yüksek miktarda magnezyum içeren alkalili sırlarda olduğu gibi yüksek oranda kalsiyum içeren alkalili sırlar solgun yeşil renk oluşmasını sağlar.
- Baryum içerikli kurşunlu sırlar sarı-yeşil rengini oluşturur. Çözelti içerisindeki potasyum dikromat rengin etkisini belirler.
- Krom kırmızısı saf kurşunlu sırlarda 850-1050°C arasında oluşur. Çeşitli kırmızı renkler alüminyumun %0-0,2 mol arasında, silikanın ise %0,1-1,5mol arasında olduğu durumlarda oluşur.

- Potasyum dikromat yoğunluğu düşük olan çözeltiler, kurşunlu sırların veya kurşunlu-alkalili sırların uygulandığı bünyelerin üzerinde 1000-1100°C arasında sarı rengini geliştirir. Konsantrasyonu yükselen aynı çözeltide ise yeşil renginin geliştiği görülür.

Arne Ase'nin Resim 24'deki bu çalışmasında öncelikle %50 derişimli altın klorür çözeltilinin ardından %10 derişimli potasyum dikromat çözeltilisini uygulamıştır. Pembe yüzey altın klorüre ait olup, renklerin etkisini arttırmak için bir kattan daha fazla potasyum dikromat yüzeye uygulanmalıdır. Bunun sebebi ise potasyum dikromatın %10 oranından daha fazlası suyun içinde çözünemeden kalması, dolayısıyla potasyum dikromatın derişiminin arttırılamamasıdır.



Resim 24: Potasyum dikromatlı Çalışma Örneği
Kaynak: Ase, s.82

Gary Holt, Resim 25'deki bu çalışmasında resist olarak lâteksî kâsenin ağız kısmına ve taban kısmına sürmüştür. %10 potasyum dikromatlı çözeltiliyi tüm yüzeye uygulamış, daha sonra lâteksî silinen yüzeye; %15'lik kobalt klorür, %50'lik kobalt klorür, %25'lik demir klorür, %50'lik nikel klorür ve 10 gr her birinden olmak üzere, içerisinde potasyum permanganat, kobalt klorür, molibden asit ve demir klorür bulunan, 100 cc'lik diğer bir solüsyon hazırlanarak uygulaması yapılır.



Resim 25: Gary Holt,'un Çalışma Örneği

Kaynak: <http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/salts-of-the-earth/>

2.2.12. Praseodim Klorür

Formülü $\text{PrCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ olan su içerisinde kolayca çözünen bu kimyasal sarı-yeşil renkli kristal toz halinde bulunmaktadır. Diğer kimyasallar gibi praseodim klorür de sağlık için tehlikelidir.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Tek başına kullanıldığında renk verici değildir. Yüksek sıcaklıklarda zirkon klorür ile birleşiminde soluk sarıdan sarı-yeşile doğru gelişen renkler oluşturur. Prof Ase'nin yaptığı bir deneyde ham ürün üzerine zirkon klorürle doyurulmuş çözeltinin uygulanmasının ardından %50 oranında praseodim klorür içeren çözeltinin uygulanması rengin oluşmasını sağlamıştır. Yüksek sıcaklıklarda her iki klorür ve praseodim oksit kil bünye içerisine nüfuz eder ve soluk renkli bir sır tabakası oluşturur.

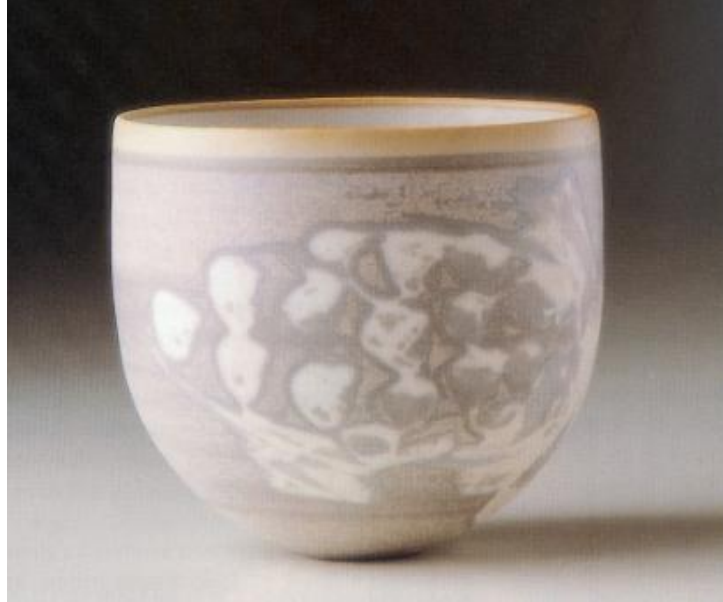
2.2.13. Selenyum Klorür

Formülü SeCl_4 olup suda kolayca çözünebilen bu kimyasal sağlık açısından diğer kimyasallar gibi dikkat edilmesi gereken bir metal tuzudur.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Selenyum klorür yüksek sıcaklıkta ve indirgen fırın atmosferinde saf gri rengini oluşturur. Yüksek derişimli (%30-50) çözeltileri renklerin daha belirgin olmasını sağlar.

Arne Ase'nin Resim 26'daki bu çalışmasında, değişik oranlarda selenyum klorür kullanılmıştır. Platinyum ve selenyumun birbirinden ayrı kullanıldığında oluşturacağı renkler farklılık gösterse de beraber kullanılması durumunda açık griden koyu griye doğru değişen geniş bir renk skalası oluşturacaktır.



Resim 26: Selenyum Klorürlü Çalışma Örneği
Kaynak: Ase, s.85

2.2.14. Gümüş Nitrat

Formülü $AgNO_3$ olup suda çözünebilen renksiz kristallerden oluşur. Gümüş nitrat vücut tarafından emilir, vücudun çeşitli bölümlerinde birikir. Bu zararından dolayı uygulama yaparken gerekli önlemler alınıp maske eldiven kullanılmalıdır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına dayanarak renk etkileri;

- Selenyum ve bizmuta benzer olarak indirgen ortamda gümüş nitrat gri rengini

oluşturur. Gümüş nitratin uygulandığı bir yüzeye fosforik asit uygulanırsa beyaz veya soluk renkte hareler dekor olarak oluşturulabilir. Önemli noktalardan biride gümüş nitrat konsantrasyonunun çözelti içindeki derişimin yüksek (%25-30) tutulması gerektiğidir.

- Gümüş bileşikleri düşük sıcaklarda soğuma esnasında indirgen ortamda lüster etkisi verir.
- Gümüş nitratin tek başına kullanımı düşük sıcaklıkta oksijenli fırın ortamında olmadığı müddetçe renk oluşturmaz. Buna bağlı olarak oksijenli fırın ortamında gümüş nitrat sarı renklerini oluşturur.
- Diğer renklendiricilerle karıştırılan gümüş nitrat çeşitli renkler oluşturur. Renklendiricinin pigment mi yoksa çözülebilen metal tuzu mu olduğu önemlidir. Eğer çözünebilen renklendiriciler ile birlikte sır altına uygulanıyorsa, kullanılan bünyenin sırlama yapılmadan önce bisküvi pişirimi yapılmış olmasına dikkat edilmelidir.
- Gümüş nitratin çözelti içinde kolayca buharlaşma eğilimi olduğundan dolayı uygulama sırasında keskin ve belirgin çizgiler oluşturulamayabilir. Bunun için çözelti içerisine kıvam arttırıcı(ör: bentonit) yardımcı bir malzeme kullanılabilir.
- Sarı lüster etkisi ile sedefli hare efekti, çözülebilen demir içerikli çözeltinin içerisine %1-3 arasında gümüş nitrat ekleyerek, kurşunlu sır uygulanmış bünyenin üzerine sürülerek elde edilir.
- Mavi-yeşil lüster etkisi ile gümüş renkli hare efekti, çözülebilen kobaltlı çözeltinin içerisine eklenen gümüş nitrattla elde edilebilir.
- Siyah lüster ile gümüş renkli hare efekti, uranyumlu çözeltinin içerisine eklenen gümüş nitratin indirgen ortamda pişirilmesiyle elde edilir.

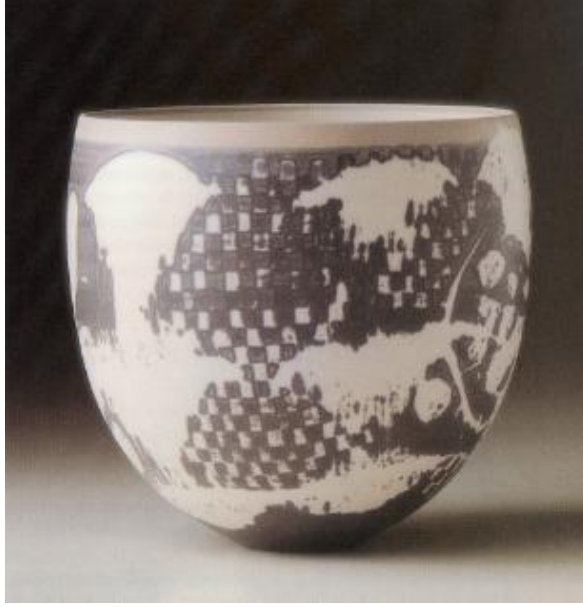
2.2.15. Telluryum Tetra Klorür

Formülü $TeCl_4$ olup suda çözünebilen sağlığa zararlı bir kimyasaldır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına dayanarak renk etkileri;

- İndirgen ortamda telluryum klorür çözeltileri kahve-griden griye renk paletini oluşturur. Kobalt bileşenlerinin altının bileşenleri ile birlikteliği mor

renklerinin oluşmasını sağlar. %20-40 derişimli telluryum klorür çözeltisinin üzerine uygulanan sır, rengi etkilemez.



Resim 27: Resist Malzeme Ve Telluryum Tetra Klorürlü Çözelti İle Boyanmış Kase
Kaynak: Ase, s. 88

Telluryum klorürlü çözeltiler beklediği zaman kristalleşecektir. Dolayısıyla bu çözeltiyi parçalara böldükten sonra en kısa zamanda tüketmek en iyi yöntemdir. Kristalleşme, çözeltilere hidroklorik asit ekleyerek engellenebilir.

2.2.16. Titanyum Sülfat

Formülü $TiO.SO_4.H_2SO_4.8H_2O$ olup, suda çözünürlüğü oldukça yavaş olan toprak toprak beyaz renkte bir kimyasaldır. Genelde titanyum sülfatlı bir çözelti hazırlamak günler alır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Titanyum sülfat %10'dan %100'e kadar değişik konsantrasyonlarda kullanılabilir. Fırının atmosferine dayalı olarak sarıdan sarı-gri rengine kadar renk çeşitlerini oluşturmak mümkündür. İndirgen ortamda titanyumun seryumlu bileşiklerle kullanılmasıyla sarı rengi oluşturulabilir. Bu karışım sırsız bünyelerde kullanılırsa yüzey gerilimi olacağından dolayı yüzeyde çatlama olabilir.

- Titanyum sülfatlı çözeltiler renklerin etkisini zayıflatır. Bunu engelleyen altın klorürlü çözeltilerdir.
- Yüzey gerilimi oluşturup çatlamalara sebep olacağından, titanyum sülfatla çalışmak oldukça zordur. Bu sorunu kurumuş ham bünye ile çalışmaktansa bisküvi ürünüle çalışmak ve titanyum sülfatı diğer çözünebilen renklendiricilerle kullanmak önleyebilir.

Resim 28’de Arne Ase, kurumuş ürün üzerine resist malzeme kullanarak pişirim sonrasında beyaz kalmasını sağlamıştır. Resist malzemenin uygulanmasının ardından %50 demir klorür derişimli çözelti ile tüm yüzey boyanmasının ardından %100 derişimin de hazırlanan titanyum sülfat çözeltisi bir kat olarak üzerine uygulanmıştır. Bu örnekte olduğu gibi titanyum, demir klorür ile birlikte kullanıldığında rengi koyulaştırarak kahverengine çevirir. Titanyum sülfat tek başına soluk ve transparan olmayan renkler oluşturur.



Resim 28: Titanyum Sülfat Uygulanmış Kase Örneği
Kaynak: Ase, s. 90

2.2.17. Tungsten (V) Oksit

Formülü WO_3 olan bu kimyasal saf su içerisinde çözünmez. Çözünebilmesi için kostik sodaya ihtiyaç duyulur. Kimyasal olarak sağlık açısından zararlı olmayan tungsten oksit, kostik soda ile olan birleşiminden dolayı zehirli hale gelir.

Prof. Arne Ase’nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Tungsten oksit indirgen ortamda kahverengi ile karışık pembe rengini oluşturur. Çözeltilerin derişimi genellikle %15-20 arasında değişir. Tungsten oksit derişimi arttıkça renk eğilimi kahverengiye doğru kayar. Renklerin sert değil genellikle yumuşak bir etkisi vardır.
- Tungsten oksit, titanyum sülfat ve uranyum nitrat gibi “sert” renk oluşturucularla birleşirse değişik hare etkileri oluşturabilir. Aynı etki tungsten oksit potasyum dikromat ile birleştğinde de oluşur.
- Düşük dereceli sırların üzerine uygulanırsa opaklaştırıcı rolündedir.
- Yüksek oranda çinko içeren sırlarla kullanıldığında tungsten oksit kristalizasyonu arttırır.
- Raku pişiriminde veya earthenware üzerinde, uygulanan saf kurşunlu sır üzerine tungsten oksit uygulanırsa, uygulama alanlarında pişirim sonunda gökkuşuğı rengi etkisi oluşur.
- Tungsten oksidin en iyi birleşimi titanyum sülfat veya molibden klorür ile olan birlikteliğidir.

2.2.18. Uranyum Nitrat

Formülü $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ olup az oranda radyoaktif bir kimyasal olduğu bilinmektedir. Oldukça dikkatli ve temiz çalışılmalıdır. Radyoaktif özelliğini kimi makamlar kabul ederken kimisi ise reddeder.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Stoneware derecesinde ve yükseltgen ortamda uranyum nitratlı çözeltiler sarı-kahve renkleri oluşturur. İndirgen ortamda renkler gri, kahve, siyah renklerine dönüşür.
- Yüksek derecede zehirli bir yapıya sahip olduğundan ve pahalı olduğundan uranyum nitrat mümkün olduğunca kullanılmamaya çalışılır. Uranyumun yaratacağı gri veya siyah rengi aranıyorsa diğer renklendiriciler olan kobalt klorürün, telluryum, bizmut veya vanadyum tuzlarının birleşimi iyi kalitede siyah renginin oluşumunu sağlayacaktır. Platinyum grubundan seçilecek bir tuz ile selenyum klorürün birlikte oluşturacağı çözelti ise gri renklerinin oluşumu için tercih edilebilir

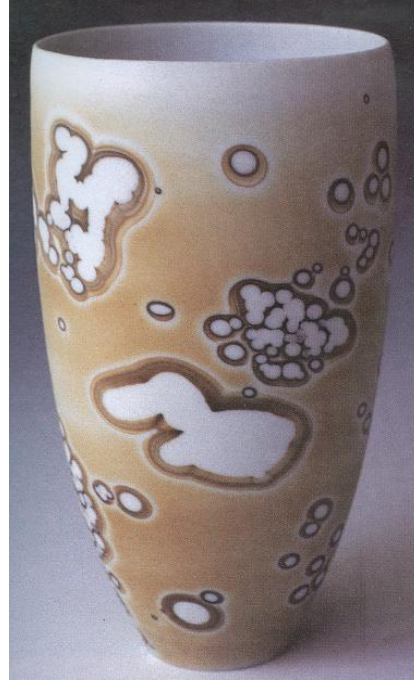
- İndirgen ortamda uranyum nitrat kullanımını siyah rengi ile sınırlıdır. Çeşitli pişirim atmosferleri ile ve farklı sır kompozisyonları ile ortaya çıkan sonuç, sırda az miktarda oluşan sarı veya turuncu rengi olacaktır.
- Uranyum nitrat raku pişiriminde olduğu gibi orta veya düşük derecelerde daha etkilidir.
- Kurşunlu sırlarda kullanımında kırmızı rengini oluşturur.
- Alkalili veya borlu-alkalili sırlarda uranyum nitrat sarı rengi oluşturur.
- Kırmızı rengi oluşturan sır reçetesi içerisine lityum katkısı rengi daha da güçlendirir.

Steven Goldate kobalt sülfatlı çözelti ile birlikte uranyum nitrat çözeltilerinin birlikte kullanmıştır ve sonuçlarını şu şekilde aktarmıştır:

“Kobalt sülfatı uyguladıktan sonra sülfatın üzerine bazen fırça ile %7,5 derişiminde bir kat uranyum nitrat uyguladım. Bu toksik kimyasala çok dikkat edilmelidir. Kısa bir kuruma aşamasının ardından hare etkisi için %85 derişimli fosforik asit uygulanabilir.”³⁹

Resim 29’da, Steven Goldate pahalı kimyasallardan olan uranyum nitrat çözeltisi üzerine fosforik asit uygulayarak uranyum nitratın bünye üzerinde yarattığı renk etkisini silerek beyaz etkiler bırakmıştır.

³⁹ Steven Goldate, “The Enigma of Watercolours On Porcelain”, **Ceramics Technical**, Sayı:2, 1996, 20 s.



Resim 29: Steven Goldate'in Çalışma Örneği
Kaynak: Steven Goldate, "The Enigma of Watercolours On Porcelain", Ceramics Technical Dergisi, Sayı:2 s. 23

2.2.19. Vanadyum Sülfat

Formülü $VOSO_4 \cdot H_2O$ olup suda kolayca çözünen mavi kristal toz yapısındadır. Sağlık açısından tehlikeli bir kimyasaldır.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

- Çözeltilerin %5-50 arasında çeşitli derişimlerde hazırlanmasıyla birlikte gri rengini oluşturmaktadır. En iyi renk yüksek derece pişirim prosesinde oluşur.
- Suda çözünebilen tuzlarla çalışırken karşılaşılan bir problem sınırsız yüzeyde yeteri kadar etkili gri rengini elde edememektir. Vanadyum sülfatla oluşturulan gri rengi diğer renklendiricilere göre daha etkilidir. Diğer renklendiricilerle veya tek başına kullanıldığında da güzel etkiler yaratır. Renklendiricilerle kullanıldığında vanadyum sülfat daha bulanık bir etki yaratır. Buna bağlı olarak değişik renkli hare efektli gri renkler elde edilebilir.

“Örnek olarak;

- (1) Vanadyum sülfat ile tungsten oksit birleşimi kırmızı-kahve renkli hare

efektli gri rengini oluşturur.

(2) Vanadyum sülfat ile birleşmiş kobalt klorür mavimsi renge yakın hare efektli mavi-gri rengi oluşturur.”⁴⁰

Resim 30’da beyaz kalan bölgelere metal tuz çözeltisi uygulanmadan önce gomalak denilen resist malzeme uygulanmıştır. Daha sonra tüm vazo %20 derişimli vanadyum sülfat çözeltisi ile boyanır. %85 derişimli fosforik asit çözeltisi vazonun ağız kısmı hariç tüm alana uygulanır.



Resim 30: Vanadyum Sülfatlı Uygulama Örneği
Kaynak: Ase s.178

- Vanadyum bileşikleri sır yapısına bağlı olarak sarı-yeşil renginden mavi rengine kadar oluşum gösterir. En belirgin sarı renkleri düşük sıcaklıkta kurşunlu sırlarda oluşur.
- Yeşil renkleri bor ve kurşun içerikli sırlarda oluşur.
- Stoneware pişirim sıcaklığında borlu-alkalili sır üzerine vanadyum sülfat kullanarak buz mavisi elde edilebilir. Çinko oksit, buz mavisinin eldesinde

⁴⁰ Ase, a.g.e.. 97 s.

etkin bir hammaddedir. İndirgen ortamda titanyumun bu rengin oluşumunda pozitif bir etkisi vardı

2.2.20. Zirkonyum Klorür

Formülü $ZrCl_4$ olan zirkonyum klorür aşındırıcı bir malzemedir. En yüksek konsantrasyonu %10 'dur ve daha yüksek konsantrasyon kullanıldığı takdirde çözünmemektedir. Diğer renklendiricilerle birleştiğinde renklere etki eder.

Prof. Arne Ase'nin çalışmalarına göre renk etkileri;

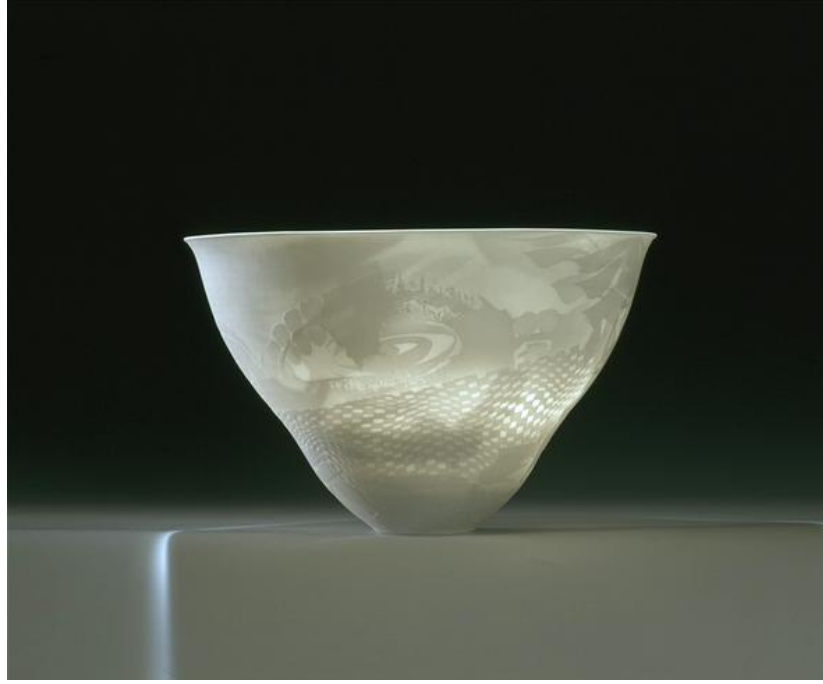
- Prof. Ase'nin sarı rengini oluşturmak amaçlı yaptığı testlerden birinde ürüne ilk olarak zirkonyum daha sonra üzerine praseodim ile uygulanmıştır. Her iki çözeltide de doymuş çözeltiler kullanılmıştır. Zirkon, kil ile kolayca reaksiyona girer. Üst üste uygulamaların yapılacağı deneylerin tamamen kurumuş yüzeye uygulanması önerilir. Bu problemin tamamen önlenmesi için bisküvi pişirimi yapılmış ürünün üzerine yapılması uygun olabilir. Eğer parçalar sırlanacaksa, sırnın yapısı içinde silikat veya oksit halinde zirkonyum bulunması faydalı olacaktır.

2.3 Suda Çözünebilen Renklendiriciler İle Çalışan Sanatçılar

2.3.1 Arne ASE

“Geleneksel kostümlerde ve tahta oymacılığında ve resimde, gümüş işinde ve dekoratif boyanmış iç mimaride her zaman hissedilen “rose painting”(gül boyaması) adında bir Norveç geleneksel sanatı vardır. Optik sanatçı Vasarely gibi, geleneksel motifleri alıyor ve onları yeni bir optik geometri içinde tekrardan kuruyorum. Bu yeni görsel dil, çağdaş caz müziğinin bozulması ve klasik müzik türünün yapısı ile yeniden kurulması gibi geleneksel halk sanatına bakışın ileri teknoloji yoludur.”⁴¹

⁴¹ Matthias Ostermann, **The Ceramic Surface**, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 2002, 126 s.



Resim 31: Su Erozyon Dekor Tekniği ile Porselen
Kaynak: <http://www.arnease.com/gallery.html>

1940 yılında doğan Norveçli sanatçı Arne Ase, seramik eğitimini Bergen Sanat Akademisinde almıştır. Eğitiminin ardından Oslo’da Uluslararası Sanat Akademisinde eğitmen olarak çalışmaya başlamıştır. Asıl amacı mimarlık eğitimi almak olan Arne Ase, seramik eğitimine tesadüfen başlamış ve günümüze kadar kesintisiz olarak çalışmıştır. 1960 yıllarının ortasında sanatçı ilk olarak dışavurumcu seramik soyut heykeller yapmıştır. Arne Ase Norveç’te geleneksel çömlekçilikten modern heykeller yapan ilk seramik sanatçısıdır. Heykellerinde kullandığı kil türü onu tatmin etmemiş, yeni arayışlar içine girmiştir. Sonuç olarak porselen çamurunun, yaptığı işlere ve kendisine hitap ettiğini görmüştür. Porselen çamuruyla çalışmaya başladığı andan itibaren bünyenin transparanlık özelliğini geliştirmek üzere çeşitli uygulamalarda bulunmuş ve de başarılı sonuçlarda elde etmiştir.

Form olarak en sade haliyle kâseleri kullanmış olsa da yüzey üzerindeki bezemeler ustalıklarla işlenmiştir. Kâselerin ayak kısımlarının küçük olması formun görüntüsünü dinamik kılmaktadır.

“1980 yıllarının sonunda Norveçli Prof Arne Ase kendi seramik stüdyosunda renk etkileri ve uygulamaları için, oksitlerin ve karbonatların yan ürünü olan suda

çözünen metal tuzlarını keşfetmiştir. Bu suda çözünebilen metal tuzları, altın klorür, nikel sülfat ve demir nitrat gibi bazı ortak olan veya olmayan metallerin klorürleri, sülfatları ve nitratlarıdır. Birçok durumda bakır klorür, bakır nitrat ve bakır sülfat gibi verilen metalin nitrat, sülfat ve klorür versiyonuna ulaşılabilir. Aynı zamanda potasyum dikromat gibi metal tuzu olmayan, suda çözünmeyen yararlı renklendiriciler de vardır.⁴²

Sanatçı, bisküvi ve renklendirme işlemine girmeden önce maskeleme yaparak su erozyon yöntemi ile yüzey üzerinde çeşitli rölyefler yaparak ışık geçirgenliğini artırır.



Resim 32: Arne Ase'nin Metal Tuzları İle Porselen Bünye
Kaynak: <http://www.arneaase.com/gallery.html>

⁴² Goldate ,a.g.e., 18 s.



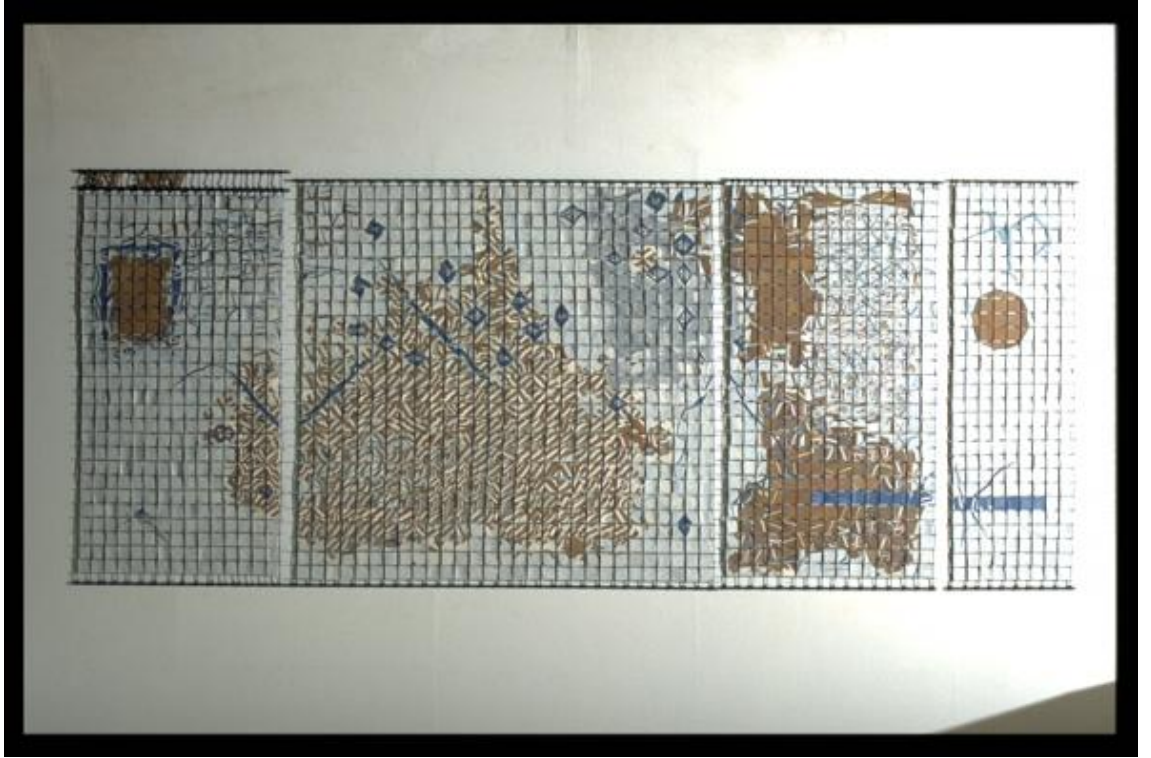
Resim 33: Arne Ase'nin Maskeleye Yöntemi ve Metal Tuzlarının Porselen İle Birleşimi
Kaynak: <http://www.arneaase.com/gallery.html>

Ayrıca metal tuzunu ve porseleni kâğıdın üzerine suluboya yapar gibi kullanarak, porselen bünye ile kendine özgü formlar ve dekorlar oluşturur.

Bu tezde de anlatıldığı üzere birçok farklı denemesi olan sanatçının kâse formlarını yanında mozaik çalışmaları ile de son derece dikkat çekici işler ortaya çıkarmıştır.

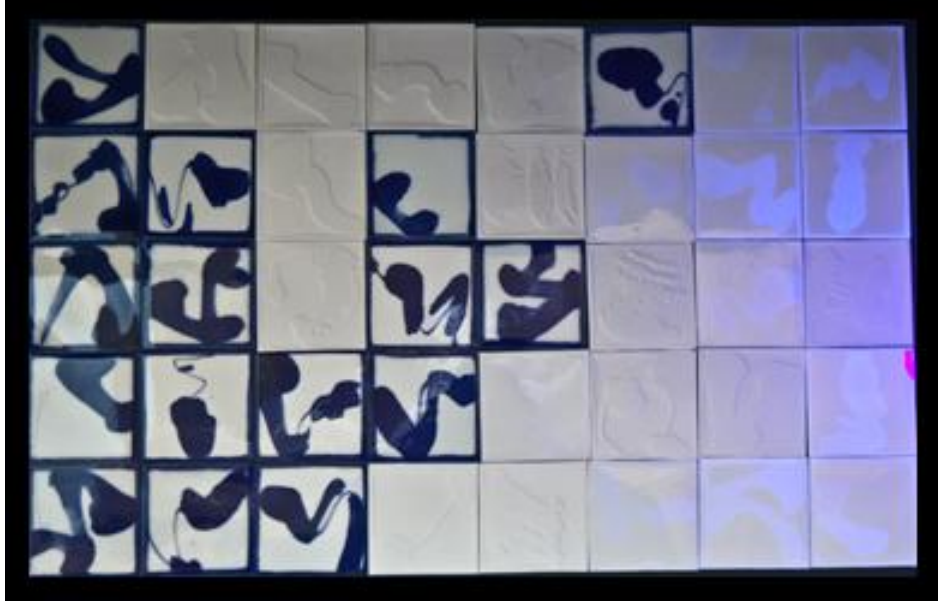


Resim 34: Arne Ase'nin Mozaik Çalışmasından Kesit
Kaynak: <http://www.arneaase.com/gallery.html>



Resim 35: Arne Ase'nin Örnek Mozaik Pano Çalışması
Kaynak: <http://www.arneaase.com/gallery.html>

Ayrıca 2009-2010’da yaptığı son denemelerinden biri ise uv ışıkta fosforlu bir görünüm alan kâseleridir. Porselen kâselerine uygulandığı uv boyalar uv ışıkta bakıldığında fosforlu olarak parlamaktadır.



Resim 36: Arne Ase'nin UV boyalar ile yapılan bir deneme çalışması
Kaynak: <http://www.arneaase.com/gallery.html>

Sanatçı yapmış olduğu seramikleri ritimli müziğe benzetmektedir. Çizgiler, dokular, kareler, bu çizgilerin oluşturduğu optik oyunlar, tıpkı ritmik bir müzik gibidir. Kendi içinde belli bir armonisi ve uyumu bulunmaktadır. Sanatçı 1989 yılında çıkardığı “Watercolour on Porcelain” adlı kitabını 2010 yılında yenileyerek tekrardan basmıştır.

2.3.2 Gary HOLT

1937 Amerika doğumlu sanatçı, kendisi on yaşında iken babasının özel metallere ürettiği el yapımı konteynırları özel tasarım ürünleri olarak satımı sırasında, sanatçılar, tasarımcılar ve babası arasında geçen diyaloglardan estetik algı alt yapısının geliştiğini söyler.1960 yıllarında Berkeley’de Kaliforniya Güzel Sanatlar kolejinde çalışmaya başlar. Fırça dekoru ve kaligrafi üzerine yeteneği olan Gary Holt burada tekniklerini geliştirerek çalışmalarına devam eder.

1980’li yılları başında Washington’da iyi bir çömlekçi ustası olarak bilinen Reid Ozaki ile tanışmış, ondan tornadaki ham kilin üzerine ince astarla dekor

tekniklerini öğrenmiştir. Daha sonradan çalışmalarına kendi deneyimleriyle devam eden sanatçı metal tuzları üzerine birçok çalışmada bulunmuştur. 1993 yılına kadar olan sürede Japonya’da shino sırları üzerinde deneyler yapmış, viskoz –beyaz olan shino sırlarının altına farklı sırlar uygulayarak yeni arayışlar içine girmiş ve de başarılı olmuştur.



Resim 37: Gary Holt Shino Sırları ile Yaptığı Çalışma Örnekleri
Kaynak: <http://www.garyholt.com/biography/index.html>

Sanatçı, Japonya’da yaptığı değişik sır çalışmalarının yanı sıra metal tuzları ile de çalışmalar yapmıştır. 2003 yılında “Güney Buzu (Southern Ice)” denilen son derece transparan etkisi ve beyaz bünye rengi olan porselen bünyede metal tuzlarını kullanmıştır.



Resim 38: Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları
Kaynak: <http://www.garyholt.com/biography/index.html>

Sanatçı, porselen bünye üzerinde metal tuzlarını uygularken kendi deneyimleri ile Prof.Arne Ase' nin deneyimlerini birleştirerek değişik etkiler elde etmeye çalışmıştır. Örneğin porselen bünyenin tamamını sırsız bırakıp bazı bölgeleri çatlaklı sırla sırlamıştır. Bu çalışmaları görüntü olarak diğer çalışmalarından farklı bir görüntüye sahip olmuştur. Gary Holt çalışmalarına devam etmektedir.



Resim 39: Gary Holt'un Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları ve Krakle Sır Etkisi
Kaynak: <http://www.garyholt.com/biography/index.html>



Resim 40: Gary Holt'un Porselen Bünye Üzerinde Metal Tuzları ve Krakle Sır Etkisi
Kaynak: <http://www.garyholt.com/biography/index.html>

2.3.3. A.Feyza ÖZGÜNDOĞDU

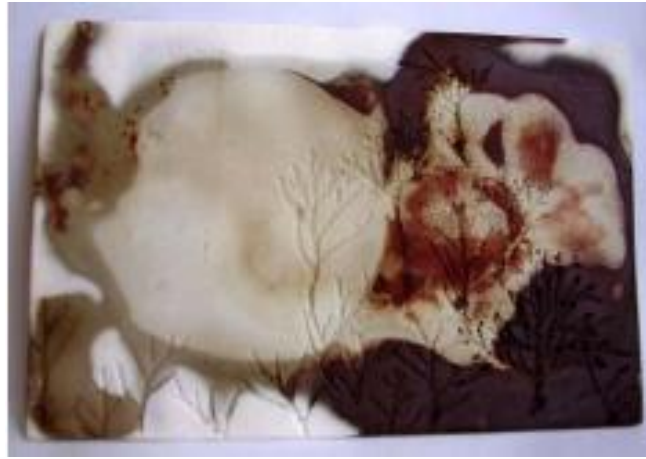


Resim 41: Calmness, 2006. Modüler kompozisyon, kobalt klorür ile renklendirilmiş porselen bünye
Kaynak: Ceramics Technical,no.29,2009

1998 yılında Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik ve Cam Bölümünden mezun olan Yrd. Doç. Feyza Özgünoğdu, yüksek lisans ve sanatta yeterlilik programını aynı üniversitede tamamladı. Birçok sergi, sempozyuma çeşitli konularla katılan sanatçının çalışmaları arasında bulunan 2007 yılı IV. Uluslararası Katılımlı Seramik, Cam, Emaye, Sır ve Boya Seminerinde “ Metal Klorür Çözeltileri ile Porselen Yüzeylerde Sanatsal Renk Ve Doku Araştırmaları” başlıklı sunumunda porselen bünye üzerinde denediği suda çözünebilen metal tuzu olan klorür türlerini (demir, kobalt, bakır, nikel) anlatmıştır.

Sanatçı seçtiği metal tuzlarını porselen bünyeye uygulamasının ardından bünye üzerine sır uygulamamıştır. Bunun sebebini ise şöyle açıklar:

“Bir sanatçının böyle bir tarz seçmesi baskın bir renk veya sır kullanımını engelleyebilir. Çünkü bünye renklendirilmiş ya da transparan bile olsa ince bir tabaka halinde sır uygulandığında sır farklı bir camsı tabakayla ürünü kaplayacaktır. Diğer bir yönden suda çözünebilen renklendiriciler porselenin yarı transparanlık kalitesini ve dokusunu destekleyecek estetik kalite vaat eden kimyasallardır.”⁴³



Resim 42: A. F.Özgünoğdu, Farklı çözeltiler ile renklendirilmiş kemik porselen bünye
Kaynak: Ceramics Technical, No.29

⁴³ A.Feyza Özgünoğdu, “Colour Research on Porcelain Surfaces with Metal Salts”, **Ceramics Technical**, Sayı 29,2009, 52-55 s.

Sanatçının kullandığı metal klorürler farklı tekniklerde porselen bünyeye uygulanmıştır. “Seramik uygulamalarında sır, pigment ya da oksitler renklendirilecek alana doğrudan uygulanırken, metal tuzu çözeltileri ise renklenmesini istenen yüzeyin diğer yüzüne uygulanabilir. Çözeltinin bisküvi bünye tarafından emilmesi, metal klorürün porselen parçanın cidarını renklendirmesini ve diğer yüzeyde renk etkisi oluşmasını sağlayacaktır.”⁴⁴



**Resim 43: Feyza Özgündoğdu' nun Çalışmalarından Bir Örnek
(İç Boşluğu Demir Klorür ile Renklendirilmiş Porselen Bünye ve Detay Görünüm)
Kaynak: “Metal Klorür Çözeltileri ile Porselen Yüzeylerde Sanatsal Renk ve Doku
Araştırmaları”,Seres 2007**

Sanatçının kullandığı reçetelerinden bazıları aşağıdaki tabloda verilmiştir. ⁴⁵

⁴⁴ A.Feyza Özgündoğdu, “ Metal Klorür Çözeltileri ile Porselen Yüzeylerde Sanatsal Renk ve Doku Araştırmaları” Seres, Eskişehir, 2007, 603 s.

⁴⁵ A.Feyza Özgündoğdu,” Metal Klorür Çözeltileri ile Porselen Yüzeylerde Sanatsal Renk ve Doku Araştırmaları” Seres, Eskişehir, 2007, 602 s.

Tablo 1 Feyza Özgünoğdu'nun Reçete Örneklere

| Kullanılan klorürler | %(100 ml su) | %(100 ml su) | %(100 ml su) | %(100 ml su) |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Demir Klorür | 10 | 25 | 35 | 50 |
| Nikel Klorür | 10 | 25 | 35 | 50 |
| Bakır Klorür | 10 | 25 | 35 | 50 |
| Kobalt Klorür | 10 | 25 | 35 | 50 |

Feyza Özgünoğdu bünye olarak kemik porselen ve sert porselen çamurunu döküm yöntemi ile şekillendirildikten sonra 1000°C'de ön pişirimleri yapmıştır. 1000°C'de gözenekliliği halen var olan porselen bünyeye çözeltiler suluboya tekniğine benzer şekilde uygulamıştır. Ancak bisküvi durumundaki zemin fırçada bulunan sıvıyı hızla çekmiş ve görünürde belirgin bir renk ya da kalınlık bırakmamıştır. Pişirimlerini yükseltgen ortamda yapmıştır. Çıkan sonuçlar sanatçıya yol göstermiştir. Hangi metal tuzunu ne şekilde uygulandığını görebilmek için yüksek derecede yanan ve iz bırakmama özelliği olan gıda boyalarını kullanarak bu ayrıma varılabilmıştır.

Sanatçı çalışmalarına On Dokuz Mayıs Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinde öğretim üyesi olarak devam etmektedir.

2.2.4 Mark GOUDY

Mark Goudy'in seramikle olan ilişkisi, çocukluk yıllarında annesinin seramik atölyesinde başlamıştır. Atölyede seramiğin tüm çalışma aşamalarına şahit olarak büyüyen sanatçı mühendislik alanında çalıştıktan sonra Pixar, Silikon Grafik gibi grafik tasarım firmalarında çalışma hayatına devam etmiştir.

30 yıl gibi uzun süre farklı alanlarda çalışan sanatçı, eşi Lizza Riddle ile birlikte yetişkinler için olan bir raku kursunda seramikle tekrar buluşmuş bunun ardından kendine ait seramik atölyesinde çalışmaya başlamıştır. Son üç yıldır

çalışmalarına devam eden Goudy, eşi ile birlikte suda çözünen metal tuzlarının seramik bünyeye etkileri üzerine çalışmaktadır.



Resim 44: Mark Goudy'in Metal Tuzları İle Olan Çalışma Örneği
Kaynak: <http://www.thundercloudstudio.com>

Mark Goudy çalıştığı formların biçimini tornada şekillendirilen simetrik ve yarıçaplı formların dışında olmasına özen göstermiştir.

“Sanırım grafik programlarındaki deneyimlerinden, kesişen eğimli yüzeylerden oluşan ilginç objelerinden esinlenmiş olabilirim ama ondan önce çamur tornasındaki yarıçaplı simetrik formlarından çıkmak istedim.”⁴⁶

⁴⁶ <http://www.ceramicsnow.org/post/10283696562/interview-with-mark-goudy-new-artist-september-2011>



Resim 45: Mark Goudy'in metal tuzları ile olan çalışmalarından bir örnek
Kaynak:<http://www.thundercloudstudio.com>



Resim 46: Mark Goudy' in çözünebilen metal tuzları uyguladığı ve raku pişirimi yapılmış çalışması
Kaynak: <http://www.thundercloudstudio.com>

Çukur pişirim, sagar, raku gibi sırsız alternatif pişirim tekniklerini de deneyen Goudy'nin, raku pişirim tekniğine ait çalışma örnekleri bulunmaktadır. Elde ettiği sonuçlardan yola çıkarak sanatçı, kil yüzeye isli pişirim ardında yapışan metal oksitlerin etkisinin yanı sıra, rakunun kontrolü zor bir teknik olduğunu, dolayısıyla suda çözünebilen metal tuzlarıyla çalışmanın daha tahmin edilebilir sonuçlar verdiğini söyler.

Mark Goudy çalışmalarına Kaliforniya'da farklı teknik arayışları ile devam etmektedir.

2.2.5. Lizza RIDDLE

Lizza Riddle dünya seyahatleri boyunca gördüğü, hayatın ritminden ve gücünden, Sierra yamaçlarının yokuşlarından, gri-mavi denizdeki rüzgâr dalgalarından esinlenerek çalışmalarını Kaliforniya'da sürdürmektedir. Eşi Mark Goudy ile aynı atölyede çalışan Lizza Riddle, porselenimsi pürüzsüz kil bünye kullanmaktadır. İşlerinin bazılarını pişirim öncesi perdahlarken bazılarını da düşük pişirim sonrası kenarları yumuşatma ve ince-mat bünye elde etmek amacı ile zımparalayarak çalışır.



Resim 47 Lizza Riddle'nin metal tuzları ile olan çalışma örnekleri ve bir detay
Kaynak: <http://www.thundercloudstudio.com/html/Clay/Liza/index.html>

Riddle'in seramikleri, sırsızdır ve camsı yüzey olmadan da sahildeki ayrıışmış çakıl taşlarının pürüzsüz ve harika görüntüsüne sahiptir. Bu görüntüye sırlama yapmadan, çalışmalarını suda çözünen metal tuzlarını (demir, nikel, kobalt ve diğer tuzlar) boyayarak sahip olur.



Resim 48 Lizza Riddle'in metal tuzları ile olan çalışma örnekleri ve bir kesit
<http://www.thundercloudstudio.com>

Sanatçuya göre metal tuzlarının sonuçları tahmin edilebilse de kimi zaman değişik etkide hareler, demir kırmızısından parlak gök mavisine kadar şaşırtıcı etkiler gibi sürpriz sonuçlarda yaratabilir.

Lizza Riddle çalışmalarına Mark Goudy ile birlikte Kaliforniya'daki atölyesinde ile devam etmektedir.

2.2.6. John SHIRLEY

1970 yılından itibaren seramik sanatıyla uğraşan John Shirley'in, eserlerinde dikkat ettiği temel nokta hafif ve ince yapılı iyi bir kaliteye sahip olmalarıdır. Sanatçının suda çözünebilen tuzların yüzeyden bünye içine geçiş etkisini kullanıp, sulu boya etkisi oluşturduğu porselen çalışmaları yapmıştır. Sanatçuya göre suda çözünebilen metal tuzlarının ince porselen bünyede kullanılmasının temel

sebeplerinden biri dış yüzeyden uygulanan metal tuzunun bünye içerisine işleyip bünyenin transparan yapısının da yardımı ile iç yüzeyden de görünebilmesidir.



Resim 49: John Shirley' e ait suda çözünen metal tuzları ile porselen çalışmaları
Kaynak: <http://johnshirleyceramics.blogspot.com/>

John Shirley, en son kemik porselen üzerine çalışmalar yapmıştır ve kemik porselenin transparan etkisini değişik teknikler ile birleştirerek hassas bir yüzey elde etmiştir.



Resim 50: Kemik Porselen alışmaları
Kaynak:<http://johnshirleyceramics.blogspot.com/>

John Shirley alışmalarını Güney Afrika'da Gauteng'de kendi atölyesinde sürdürmektedir.

2.2.7. Astrid GERHARTZ

“Porselen hakkında ne söyleyebilirim ki? Beyazlık, transparanlık, sertlik, şekil, renk, hareket, yapı, karmaşa, sadelik, konsantrasyon, kararlılık, ışık, netlik, şiirsellik.”⁴⁷

⁴⁷ Ostermann, a.g.e. , 127 s.



Resim 51 Gerhartz'ın Uygulama Örneği
Kaynak: Ceramic and Perception, n. 24, s. 51

Alman sanatçı kendi içinde bir sınır çizgisi ile ayrılmış silindirik formlar üzerine çalışmaktadır. Gerhartz transparanlığın en iyi etkisini bulabildiği porselen bünye üzerinde çalışırken, renk olarak suluboyanın pastelimsi ve yumuşak dokunuşunu bulduğu suda çözünen metal tuzlarını kullanır. Yıllar süren araştırmaların ardından Kunstlerische Keramik Enstitüsünde çalıştığı tezinde basit formlar üzerinde “sınır çizgisi ve sadelik”ten bahseder.

“Bir keresinde küçük bir çaydanlığı elimde tuttum. Fark ettim ki parmak izlerimi içinden görebiliyorum.”⁴⁸

Gerhartz için bu fark ediş bir başlangıç olmuştur. Sanatçının “rasyonel ve şiirsel olanla, mantıklı ve duyusal olana”⁴⁹ anlam kazandırma arzusu tamamıyla başarıya ulaşıyor.

Sanatçının çömlek formuna dönüşü tamamıyla fonksiyonel değil estetik açıdan da bir göz ziyafeti barındırmayı amaç edinir.

⁴⁸ Gabi Dewald, “The Mirror Of The Thought”, *Ceramics Art and Perception*, sayı:24, 1996, 51 s.

⁴⁹ Dewald, a.g.e., 52 s.

“ Temiz ve gösterişsiz yüzey sunan bir form istedim. Eninde sonunda kaçınılmaz olarak silindirle sonlandı.”⁵⁰



Resim 52: Gerhartz' ın Uygulama Örneği
Kaynak: Ostermann, s.127

Astrid çalışma tekniği olarak, formlarını tornada mümkün olduğunca ince şekillendirdikten sonra kurumuş bünyeye çeşitli resistlerden birini uygular. Sanatçı gomalağı fırça ile uygular ve sonra yüzeyi sünger ile inceltir. Gomalak ile kaplanan bölge yüzeyde kalır, tasarım belirginleşir. Bu süreç iki veya üç kez tekrarlanırsa gomalaklı bölgede yüksek rölyef oluşur. Islak süngerle silinen bölgede ince, neredeyse saydam bölge oluşur. Bisküvi pişiriminden sonra parçanın yarısı kobalt, krom, bakır, demir, nikel, altın ve vanadyum içeren tuzlarla fırça ile uygulama yapılır. Vazonun et kalınlığına bağlı olarak bu işlem, sonuç üzerinde ışık ve gölge oyunları yaratmak için birkaç kez uygulanabilir.

“Bünyenin dışı sırlanmazken içi renksiz sırla sırlanır. Eğer sulu tuz çözeltisi

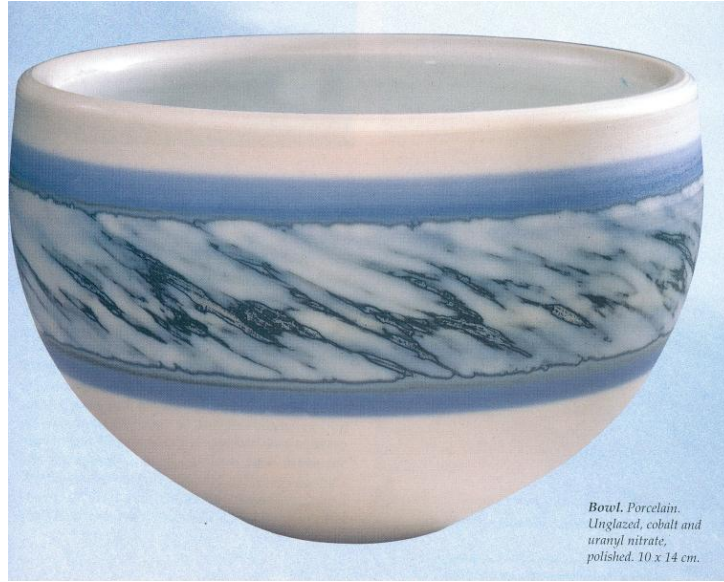
⁵⁰ Dewald, a.g.e., s.51 s.

buna paralel olarak uygulanırsa, tuz renk olarak bünye içine doğru işler. Bünye daha sonra gazlı fırında 1280°C’de pişirilir ve 1100°C’den itibaren indirgeme yapılır ve 800°C ‘ye aniden soğutulur.’⁵¹

2.2.8. Les BLAKEBROUGH

1980’lerin başında Les Blakebrough beyaz porselen ile bünyenin iç kısmını feldispatik sırla sırlayarak dışını ise sırsız bırakarak çalışmıştır. Formlar genelde küre ve silindirik formlar olup, fırça ile mavi ve turuncu etkileyici dekorlar uygulanmıştır. Blakebrough ‘un 1980 yılının başından sonuna kadar süren çalışma sürecinde, çalışmalarında kullandığı kaligrafik dekorların üzerinde hare etkileri yaratırken sır sınırında rengin kaybolduğu gözlenir.

1980lerin sonuna doğru sanatçı daha ince ve saf porselen bünye ile çalışmasını sürdürür. Bu çalışma sürecindeki bünyedeki hare efektine olan ilgisi kaybolur ve mat sırlı, daha ince yapılı vazo ve tabak formlarında daha keskin çizgi arayışına girer. Bu formlar üzerinde kobalt mavisi şeridi üzerinde altın ve kırmızı lüsterini kullanır.



*Bowl, Porcelain.
Unglazed, cobalt and
uranyl nitrate,
polished. 10 x 14 cm.*

Resim 53: Les Blakebrough, Çalışma Örneği
Kaynak: Ceramic and Perception, n. 24, s. 75

⁵¹ Dewald, a.g.e., 51 s.

1990 yılında sanatçının hare etkisi olan ilgisi Avustralya’da Oslo uluslararası Seramik Sempozyumunda tanıştığı “Watercolour on Porcelain” kitabının yazarı Prof Arne Ase ile tanıştıktan sonra tekrar canlanır.

Kitapta Arne Ase suda çözünebilen tuzların etkileri ve hare etkisi üzerine çalışmıştır. Profesör araştırmalarını sırlı ve sırsız porselen bünyelerde çok çeşitli kimyasallarla denerken Les Blakebrough kullanacağı kimyasal hammaddeleri nitratlar, sülfürler, klorürler ve birkaç asit olarak kısıtlayarak porselen büneyi kullanmıştır.



Resim 54: Les Blakebrough, Çalışma Örneği
Kaynak: Ceramics and Perception, n. 24, s. 75

Sanatçının dekoru uygulama tekniklerinden biri şu şekildedir; Bisküvisi yapılmış porselen üzerine bir şerit şeklinde kobalt nitratlı çözelti birkaç kat uygulanır. Kurumasının ardından uranyum nitrat uygulanır. Diğer aşama fosforik asidin uygulanmasıdır. Birleştirilmiş renk şeridinde uranyum nitrat yükseltgen ortamı pişirmede sarı/sarı-kahverengini, indirgen ortamda gri/kahve/siyah rengini oluşturacaktır. Sanatçının bünye üzerinde elde ettiği dekorlar genelde fırça ile uygulanan fosforik asit ile şekillenmiştir. Asidin bir renk etkisi yoktur fakat maskelenmemiş bünye üzerindeki daha önceden metal tuzlarıyla hazırlanmış

çözeltilinin uygulandığı alana sürüldüğü zaman asit metalin uçmasına dolayısıyla rengin kaybolmasına sebep olarak hare oluşturur. Metalin daha yoğun olduğu bölgede daha koyu sınır çizgisine sahip hareler oluşturur. Fosforik asit uygulamasının öncesinde çok ince bir tabaka şeklinde altın klorür uygulanırsa fosforik asit dekor üzerinde resimsel bir pembe geçişi bırakır.⁵²

Sanatçının 80'li yıllardan beri yaptığı eserlerin dekorları incelendiğinde, dekorda resimsel fırça izleriyle oyma zanaatında olduğu gibi asidin dokunduğu her noktada renk uçar, oyulmuş hissi verir, bilinçli bir karmaşa yaratılır. Bu kimyasalları kullanırken çok titiz çalışılması gerektiğini metal tuzları ile çalışan tüm sanatçılar gibi yineler.

⁵² Jonathan Holmes, "Les Blakebrough's Southern Ice", **Ceramics Art and Perception**, sayı: 24,1996, 72 s.

3. BÖLÜM: SUDA ÇÖZÜNEBİLEN METAL TUZLARIN VE RENKLENDİRİCİLERİN PORSELEN BÜNYEYE UYGULANIŞI

3.1 Porselen Bünye

Suda çözünebilen tuzlar ve pigmentlerle yapılan uzun araştırma çalışmaları ardından ortaya çıkan en önemli sonuçlardan biri kullanılan kilin karakteristik özelliğinin ne olduğu konusudur. Bu çalışma için en uygun kil yapısı porselen olarak belirlenmiştir. Prof. Arne Ase'ye göre porselen ile çalışmak üç önemli sebepten dolayı önemlidir. Bunlardan birisi porselen bünyenin transparanlık özelliği, bir diğeri transparanlığın getirisi olan gölge–ışık etkisi ve son olarak da bu iki temel faktörün birleşerek bünyeye ait kimyasal ve fiziksel özelliklerin estetik görüntüye dönüştürebilme özelliğidir.

Bu araştırma çalışmasında bünye renginin beyazlığından ve bünyenin pürüzsüz olmasından dolayı porselen tercih edilmiştir. Porozite değeri bünye üzerindeki rengin belirlenmesinde ve rengin özelliğine karar verilmesinde oldukça etkilidir. Gözenekli bünye içerisine çözünerek nüfuz eden metal tuzunun etkisi ile gözeneksiz ya da perdahlanmış bünye üzerinde gözeneklerden bünye içerisine giremeyen, yüzeyde kalan metal tuzunun yüzey üzerindeki etkisi arasında fark olacaktır.

Pişirim aşaması olarak indirgen ve yükseltgen ortamda pişirimler yapılabilmektedir. Metal tuz çözeltileri bisküvi olmuş bünyeye veya bisküvi pişirimi gerçekleşmemiş kurumuş bünye üzerine uygulanıp 1280°C'de indirgen ortamda fırınlanır. Pişirim, sanatçının deneyimleri ile karar verebileceği sıcaklıklarda indirgeme yaparak veya indirgeme yapılmaksızın çalışılan bünyenin pişirim sıcaklığına göre yükseltgen fırın ortamında pişirilir.

3.2. Porselen Bünyede Dekor

Bölüm 1 'de ayrıntılı olarak anlatıldığı gibi transparanlık özelliğinin dekor ile birleştirmesinde birkaç teknik denenmiştir. Bunlardan bazıları:

- Kazıma Tekniği: Kuruma aşamasındaki bünyeye bıçak ve çeşitli materyaller ile kazıma,
- Kumlama Tekniği(Sand Blasting/Grit Blasting)

- Şaloma ile Yüzeyden Parça Attırma Tekniği
- Çıkartma Dekorü Tekniği
- Plastikliğini kaybetmemiş bünye üzerinde rölyef çalışması,
- Nemli porselen bünye üzerine porselen astar uygulaması,
- Maskeleme yöntemi ile transparan yüzey etmek

3.3.Suda Çözünebilen Metal Tuzların ve Renklendiricilerin Uygulanma Yöntemleri

3.3.1 Resist Malzemeler

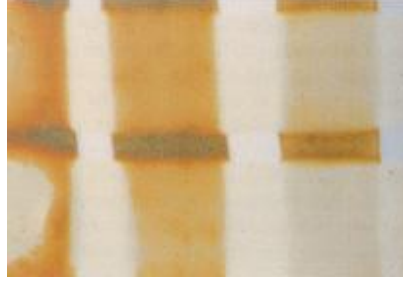
Resist madde olarak seçilecek malzeme ateşte leke bırakmadan kaybolma özelliğinde olmalıdır. Maskeleme yönteminde bu duruma en uygun kimyasal, “shellac(şellak)” diğer adıyla gomalaktır. Balmumu da aynı amaçla kullanabilinse de mekanik direnç olarak diğerlerinden daha zayıf olduğundan dolayı tercih edilmez. Bünye üzerinde gomalak ile maskeleme yapımının ardından ürünün tüm yüzeyine uygulanan renklendirici pişirim öncesi gomalaklı bölgeden temizlenmelidir. Aksi halde pişirimin ardından gomalak ile maskelenerek beyaz kalması istenen bölge lekeli kalacaktır.

3.3.2. Yüzey Görünümü Üzerine Etken Kimyasallar

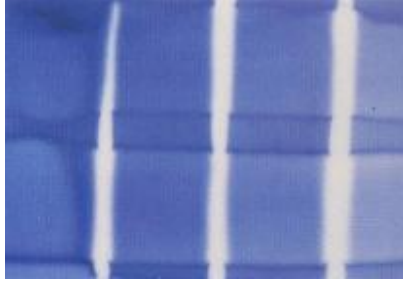
Sezyum klorür, fosforik asit, stronsiyum nitrat, kalay klorür, lityum klorür ve çinko klorür uygulanan renklendirici metal tuz çözeltilisinin rengini etkileyen kimyasallardır. Kimisi renk etkisini güçlendirirken kimisi etkiyi zayıflatır.



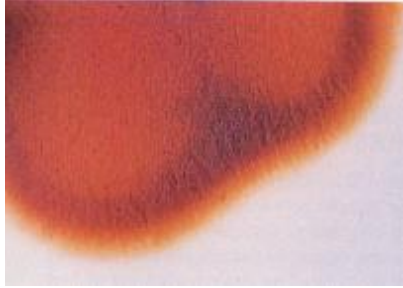
Resim 55: Titanyum sülfat üzerinde titanyum sülfat etkisi
Kaynak: Ase s.17



Resim 56: Potasyum kromatın üzerinde lityum klorürünün etkisi
Kaynak: Ase s.42



Resim 57: Kobalt klorürün üzerinde çinko klorürün etkisi
Kaynak: Ase s.42



Resim 58: İki damla seyreltilmiş sezyum klorür çözeltisi uygulaması
Kaynak: Ase s.42



Resim 59: Vanadyum sülfat üzerine çinko klorür etkisi
Kaynak: Arne Ase s.42

Suda çözünebilen renklendiricilerle bir araya geldiğinde farklı yapısından dolayı değişik etkileri olan fosforik asit, tek başına renklendirme işleminde kullanılabilir bir kimyasal değildir.

Fosforik asidin kil tarafından emilimi gerçekleşmeden yüzeyden uçma eğilimi yüksektir. Fosforik asidin bu olumsuz yönü çözelti içerisinde kıvam artırıcı eklenebilir. Böylece istenilen kaliteye ulaşılır.



Resim 60: Titanium sülfat üzerine fosforik asit etkisi
Kaynak: Ase s.42



Resim 61: Demir klorür üzerine fosforik asit etkisi
Kaynak: Ase s.42

Çözünme özelliği olan renklendiricilerin yüzeyde emilimi olmaksızın kalabilmesi bir avantaj olarak görülür. Bu durum renklendiricilerin tüm özelliklerini ürün üzerinde yüksek kalitede görmeyi mümkün kılar. Fosforik asit, sinterleşme özelliği olduğundan dolayı, eğer ki mat bir yüzeye uygulanmış ise parlak bir yüzey oluşturur.

Fosforik asidin sağladığı parlak etki, ikinci bir tabaka olarak uygulanan lüster sıırı ile 800°C'de tekrar pişirilerek güçlendirilebilir. Aynı etki, lüster sıırı yerine

ürüne ikinci tabaka olarak gümüş nitrat tuzunun çözeltisinin uygulanması ve pişiriminin ardından soğuma aşamasında indirgemesiyle de elde edilebilir(raku pişirimi). Bu aşamada gümüş çözeltisine kıvam arttırıcı eklenebilir.

Fosforik asidin renk üzerindeki diğer farklı etkilerini farklı uygulamalarda da elde edebiliriz. Örneğin fosforik asidin içerisinde çözüldüğümüz renklendiriciler veya suyla seyreltilmiş fosforik asit, kıvam arttırıcı ve çözünebilir renklendiriciyle oluşturulmuş çözeltiler bünye üzerinde farklı sonuçlar verecektir.

Fosforik asit veya fosforik asit bazlı renklendirici çözeltisi daha önceden çözünebilir renklendirici ile boyanmış bünye üzerine uygulanırsa, bir şekilde ikinci katman olarak uygulanan fosforik asit alttaki ilk katmanı silecektir. Sonucun etkisi kullanılan renklere ve sıcaklığa bağlıdır.

3.3.3. Pigmentler ile Suda Çözünebilir Renklendiricilerin Bir Arada Kullanılması

Pigmentlerin ve suda çözünebilir renklendiricilerin bir arada kullanılması sonuçlar açısından oldukça değişik etkiler sunabilen bir alandır. Suda çözünen renklendirici, bünye içerisine işlerken, çözünmeyen ise yüzeyde kalır. Buna ek olarak yüzeyde çözünmeden kalan pigmente bağlı olarak değişik hare etkileri oluşturabilir.

Suda çözünebilir renklendiriciler transparandır. Çünkü çözelti içerisinde hiç pigment bulunmamaktadır. Eğer çözünebilir her bir renklendirici uygulaması ardından pişirim yapılırsa üst üste gelen iki renk bir üçüncü rengi oluşturur.

Renk etkileri sırlı ve sırsız bünyelerde çeşitlilik gösterecektir. Örneğin bünye üzerinde çözünmeyip yüzey üzerinde kalan renklendirici sırdan etkilenecekken, kil içerisine işleyen renklendirici sırdan etkilenmeyecektir. Buna ek olarak çözeltiye eklenen kıvam arttırıcılar, akışkanlaştırıcılar da değişik etkiler yaratacaktır.

Prof Arne Ase'nin bu konu üzerine yaptığı birkaç uygulama şöyledir:

- Kobalt klorür çözeltisine titanyum oksit katkısı titanyum etkisi içeren kobalt mavisi renginde hare oluşturur.
- Kobalt oksit katkılı kobalt klorür çözeltisi yumuşak etkisi olan mavi hare

oluşturur.

- Demir oksit katkılı kobalt klorür çözeltisi mavimsi etkisi olan kahverenginden siyaha kadar değişen renkle birleşmiş mavi hare oluşturur.

Prof. Arne Ase'ye göre dekor uygulama sonuçları temelde üç etkene bağlıdır:

1. Fırçadaki boya miktarı
2. Kilin porozite değeri
3. Çözeltiyi oluşturan renklendiricinin konsantrasyonu

3.3.4. Fırça Yapısı

Kullanılan fırçanın yapısı, yeterli miktarda renklendiriciyi fırça kılında tutup uygulama sonucunun estetik görünümü açısından önemli bir faktördür. Kısa ve etkisiz çizgiler fırçada uzun süre yeterli süre ve miktarda kalmayan renklendiricilerin uygulanmasıyla elde edilir. Eğer fırça üzerinde yeterli miktarda renklendirici kalırsa çizgiler daha uzun ve net olacaktır.

Sonuçların kalitesi için iki faktör önemlidir. Biri fırça kıllarının kalınlığı; dolayısıyla yapısında tutabildiği boya miktarı, diğeri ise su bazlı renklendiricilerinin içeriğidir.

Tek Darbeli Fırça ile Uygulama

Dekor tekniklerinden biri olan fırça ile uygulama fırçanın yapısına göre değişik etkiler oluşturmaktadır.

Tek darbeli fırça çok çeşitli etkileri olan bir dekor tekniğidir. Bu tür fırça ile çok sert, geometrik, kesin çizgilerden çok yumuşak çizgilere kadar farklı sonuçlar elde edilir. Bunun yanında en zor kontrol edilebilen fırça olma özelliğini de taşır.

Dekor esnasında kullandığımız çizgilerin çeşitliliğini ve kalitesini etkileyen faktörlerden biri fırça tüylerinin uzunluğu ve kalınlığıdır. Keskin, sivri ve küçük fırça darbeleri kısa tüylü fırçalar ile elde edilirken, yumuşak uzun veya kısa fırça darbeleri kısa tüylü fırçayla elde edilir.

Tek darbeli fırçanın en önemli özelliğinden biri, kullanım esnasında fırçanın tümünün aktif olmasıdır.

Eğer silindirik yapıda olan bir seramik bünye dekorlanıyor ise uzun tüylü

fırça yüzeye dik, kısa tüylü fırça türü yatay tutularak kullanılmalıdır.

Yuvarlak-Sivri Uçlu Fırça (Mayolika Kalem) ile Uygulama

Bu tür fırçanın kullanımını yukarıda anlatılan tek darbeli fırçadan daha esnek ve kolaydır. Diğer adı *mayolika kalem* olan bu fırça ile daha ince fakat kesiksiz uzun çizgiler oluşturma olanağı vardır. Tek darbeli fırçadan farklı olarak dekor işleminde yüzeye dik tutularak kullanılır. Bir diğer avantajı ise fırçanın tamamı değil fırçanın sadece uç kısmı kullanılarak uzun veya kısa çizgiler elde edilir.

Fırçanın dekor işlemi için uygun olup olmadığı fırçanın boyayı ne kadar tutabildiği ve uygulama yüzeyine aktarma işleminin kolaylığı ile bağlantılıdır.

“Mayolika kalem daha fazla miktarda kıldan oluştuğundan beri yayvan olan fırçalar arasında en iyisidir.”⁵³

Kullanılan boyanın içeriği uygulama aşamasını ve sonucu etkileyen önemli etkenlerdendir. Eğer boya içerisinde kıvam arttırıcı varsa sonuç daha sıcak ve rahat olacaktır. Dekor uygulama sırasında fırça şeklini kaybetmeye başladığı anda boya çözeltisi yüzey üzerinde kalınlaşacaktır. Yassı fırça genelde yuvarlak uçlu fırçalara göre daha inceltmiş çözeltilere ihtiyaç duyar. Sonucu etkileyen diğer iki etken ise yüzeyin porozitesi ve pürüzsüzlüğüdür.

Sivri uçlu yuvarlak yapıdaki fırça doğaçlama el yazıları için uygun bir fırça türüdür. El yazısının doğal görünebilmesi uygulama hızının belli ve sabit olması ile ilgilidir.

Kesik veya Kırılmış Uçlu Fırça ile Uygulama

Kırılmış fırçalar daha özel alanlarda dekor için kullanılır. Örneğin mayolika kalem ile kâsenin içi dekorlanırken, uygulama sonunda fırçanın kılları kâsenin özel biçimine göre kırılıp kıvrımlı çizgileri olan dekorlama işlemi tamamlanabilir.

Bu tür fırçalar “çeşme –kalem” olarak adlandırılır. Çünkü fırçanın dipte kalan yoğun bölümü üstte olan uzun kıllara boya deposu rolündedir. Fırça kılların kırılma işlemi doğru yoğunlukta ayarlanabilirse boyama esnasında fırçanın dibinden ucuna

⁵³ Ase, a.g.e, 116 s.

doğru boya akışı da doğru orantılı olarak düzenlenebilir.

Örneğin eğer kıvrımlı, kısa desenler elde edilmek istenirse fırçanın ucu kısa olmalıdır. Daha uzun, dalgalı çizgiler için fırçanın ucu daha uzun olmalıdır.

3.3.5. Porozite Etkeni

Bünyenin gözenekliliği yüzey üzerinde gelişecek sonuç üzerinde oldukça önemlidir. Çözelti içerisindeki renklendiricinin derişimi sonuç üzerinde önemli olduğu gibi aynı zamanda kullanılan kilin porozite değeri de bu sonuçta oldukça belirleyici bir faktördür. Özellikle platinyum ve altın bileşenleri gibi bazı renklendiricilerin kullanımında porozite değeri oldukça önemlidir. Bu çözeltilerden etkili sonuçlar elde etmek istendiği takdirde fiyatları yüksek olan kimyasal bileşenleri çözelti içerisinde yoğun bir şekilde kullanılmadığından (%0-%2) çözüm olarak bünyenin hazırlanan çözeltiyi mümkün olduğunca emmesi sağlanır. Bundan dolayı kilin emilim özelliğini azaltmak gerekmektedir. Yüzey emilimi, çözeltinin uygulandığı bünyenin, uygulamanın hemen ardından hızlı şekilde kurutum işleminde engellenir. Böylece renklendirici yüzeye tutunmuş olur. Metotlardan biri, çözelti içerisinde kıvam arttırıcı olarak yan malzeme eklemek iken bir diğeri ise kilin porozitesini dekor işleminden önce su ve yapıştırıcı katkılı çözelti ile dengelemektir.

3.3.6. Kıvam Arttırıcı Malzemeler

Piyasada çok sayıda çeşitli kıvam arttırıcı malzemeler bulunabilmektedir. Bu ürünlerin amacı, gerek seramik renklendiricileri olsun gerekse çözünebilen tuzlarla olsun içinde kullanıldıkları çözeltilerin bünye üzerine kolayca sürülmesini sağlamaktır. En önemli özelliği ise yüzdürücülük sağlamasıdır. Metal tuzları ağır olduğu için çözelti içerisinde dibe çöker. Çözeltinin sağlıklı uygulanabilmesi ve dolayısıyla karışımın homojen olabilmesi için kıvam arttırıcıların yüzdürme özelliğinden yararlanır. Kıvam arttırıcılar su bazlı veya yağ bazlı renklere göre geliştirilebilirler.

Prof. Arne Ase'ye göre kıvam arttırıcı malzemelerin aşığıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- Beraberinde kullanıldıkları çözünebilen tuzlarla veya kille reaksiyona girme özelliğine sahip olmamalıdır.
- Pişirim esnasında kolayca yanabilme özelliğine sahip olmalıdırlar.
- Kilin porozite özelliğine uygun etkisi olmalı ve renklendirici katmanlarının birbirinin üzerine kolayca sürülmesine olanak vermelidir.
- Sağlık açısından riskli olmamalı ve biyolojik olarak çürüyebilmelidir.
- Maliyet açısından ucuz olmalı ve piyasada kolayca bulunabilmelidir.
- Su, renklendirici ve diğer kimyasallardan oluşan çözeltilere uyum sağlayabilme özelliğine sahip olmalıdır. Böylece istenen renklere ulaşmada yardımcı olacaktır.
- Bünyeye yapılan boyama işlemi kururken, kıvam arttırıcı olarak kullanılan malzeme uygulanan rengin nem ile birlikte uçmasını engellemelidir.

Yukarıdaki özelliklere bağlı kalarak kıvam artıcı olarak doğal nişasta, kitre, dekstrin, gliserin, şurup kullanılabilir.

Kıvam arttırıcı malzemelerle hazırlanmış birkaç yardımcı çözelti örneği aşağıdaki gibidir:

Tablo 2 Kıvam Arttırıcı Malzemeler İle Hazırlanan Çözelti Örnekleri⁵⁴

| No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|-----------|--------------|----------------|
| %65 Şeker | %75 Gliserin | %50 şekerli su |
| %35 Su | %25 Alkol | %25 Alkol |
| | | %25 Su |

⁵⁴ Dilek Akdemir, “Çözelti Boyalar”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir 2001, 12 s.

4. BÖLÜM: UYGULAMALAR

Bu bölümde suda çözünebilir renklendiricilerin porselen bünye üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bünye olarak Limoges porselen ve Creaton marka Almanya'dan ithal edilen porselen kullanılmıştır. Bünyelerin bisküvi pişirimleri yüzey emilim farklılıklarının gözlemlenebilmesi için 960° C, 1040 °C,1060 °C derecede pişirilmiştir. Düşük dereceli bisküvi pişiriminin yapıldığı deney plakalar tuz çözeltilerini daha çabuk emmiş dolayısıyla uygulama daha yoğun yapılmıştır. Yüksek bisküvi pişirimi olan porselen bünyede uygulanan tuz çözeltisi yüzeyde kalmış emilimi diğer düşük dereceli bisküvi pişirimi olan plakalara göre daha az olmuştur.

Metal tuzlarından kobalt klorür, nikel klorür, bakır klorür, demir klorür kullanılırken, potasyum kromat, gümüş nitrat, fosforik asit, bizmut nitrat gibi kimyasalların suda çözünebilir bu metal tuzlarının üzerindeki derişimlerine ve pişirme derecelerine göre değişen farklı etkileri gözlemlenmiştir.

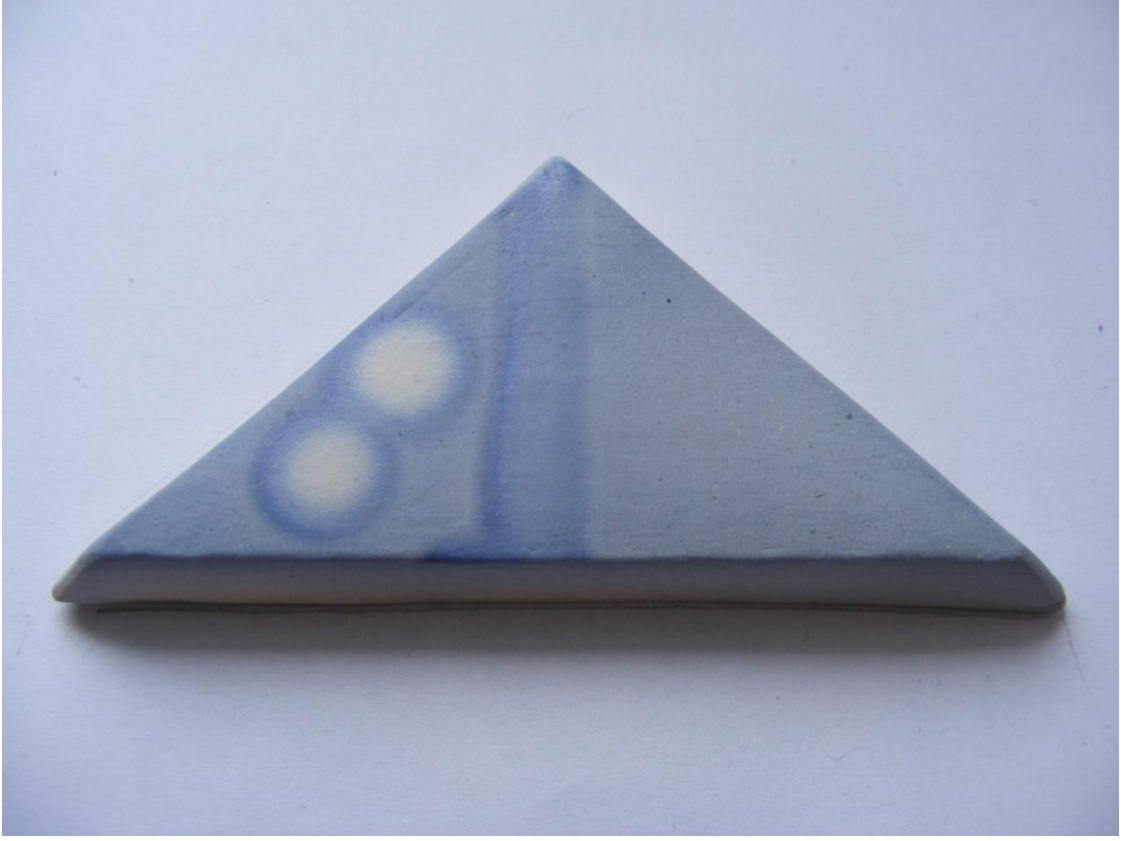
Bakır klorür uygulaması en olumsuz sonuçlanan metal tuzu olmuştur. Derişiminin düşük olduğu çözeltilerde yüksek sıcaklıkta kaybolmuş, derişiminin yüksek olduğu çözeltilerde kalın metalik bir tabaka oluşturmuştur.

Gümüş nitratın metal tuz uygulamaları üzerinde parlak sonuç vermesi için derişimi en az %25 olmalı ve yüksek sıcaklıkta pişirilmelidir.

Bu çalışmada zaman darlığından dolayı metal tuzları sırlı yüzeylerde araştırılamamış sadece ZnO katkılı bir sır üzerinde örnek olarak denenmiş ve sonucu olumlu olmuştur.

İkinci pişirim derecesi olarak porselen bünye pişirme dereceleri olan 1200°C, 1240°C, 1300°C belirlenmiştir. Limoges porselen bünyenin genel olarak 1300°C'de deformasyona uğramıştır. Pişirim fırın koşullarından dolayı yükseltgen fırın ortamında yapılmıştır. Sadece aşağıda belirtilen bir uygulamada indirgen fırın atmosferinde pişirim denenmiştir ve başarılı bir sonuç elde edilmiştir.

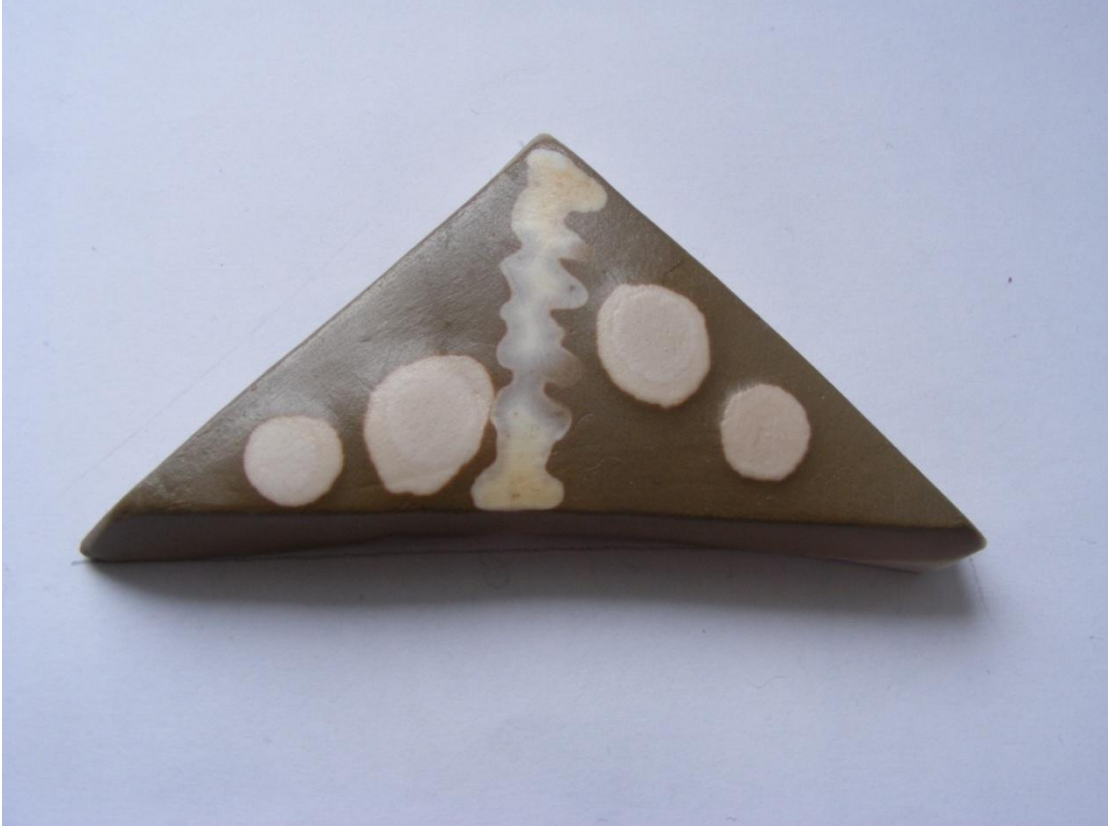
Aşağıda deney plakaları üzerinde çeşitli derişimlerde ve çeşitli sıcaklıklarda suda çözünebilir renklendiricilerin etkileri yer almaktadır.



Resim 62: Uygulama 1
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 1

% 2 kobalt klorür derişimli sulu çözeltili, 950°C'de bisküvisi olmuş porselen plaka üzerine yedi kat uygulanmıştır. Uygulama sırasında çözeltili içerisine kıvam arttırıcı olarak şeker ilave edilmiştir. Üçgen plakanın ortasındaki çizgi ve sol tarafta bulunan hareler % 85 derişimli asetik asit uygulaması ile oluşturulmuştur. Plaka daha sonradan 1200°C'de yükseltgen fırın ortamında pişirilmiştir.

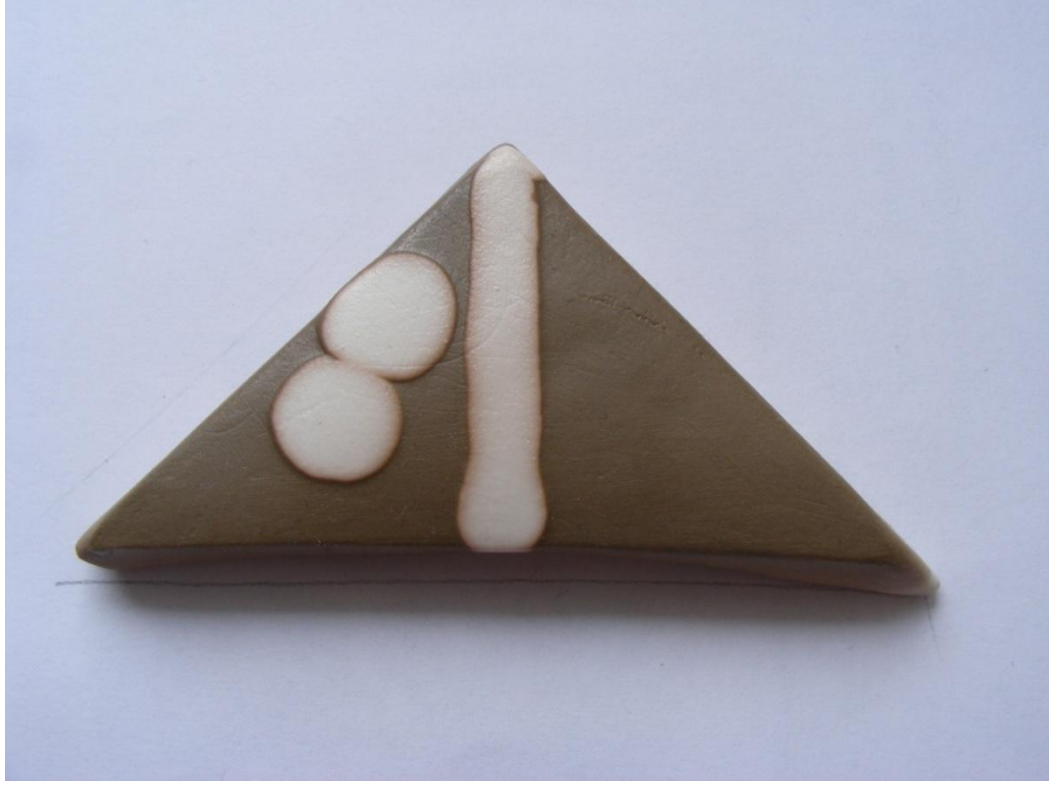


Resim 63: Uygulama 2
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 2

Kıvam arttırıcı olarak şekerin kullanıldığı % 25 konsantrasyonlu nikel klorür çözeltilisinin 1040°C’de bisküvisi olmuş Limoges porselen üzerine 5 kat uygulanmasının ardından

% 25 derişimli gümüş nitrat ile fotoğrafta görülen beyaz hareler oluşturulmuştur. Üçgen plakanın ortasındaki dikey çizgi, nikel tuzunun uygulamasının öncesinde gomalak ile maskeleme yapılmasıyla oluşmuştur. Plaka yaklaşık 1300°C’de pişirilmiştir. Bünyede deformasyon görülmüştür.



Resim 64: Uygulama 3
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 3

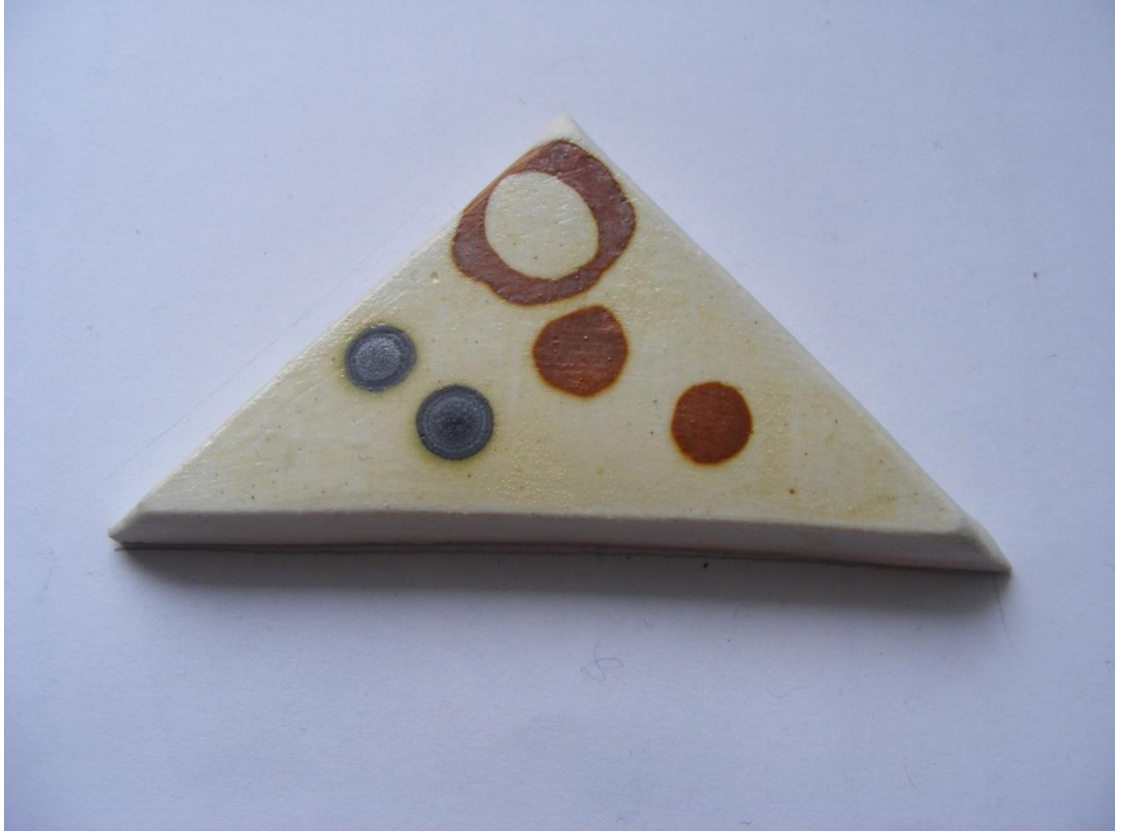
% 35 şeker ile kıvamı arttırılan % 25 nikel derişimli sulu çözelti 960° C'de bisküvisi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine uygulanır. Fosforik asit ile yatay çizgi ve damla uygulamasının ardından 1300° C'lik son pişirim yapılmıştır. Pişirim sonrası dış konturu koyu olan hare ve çizgiler oluşur. Fon rengi ise haki yeşili olmuştur.



Resim 65: Uygulama 4
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 4

% 25 asetik asit derişimli sulu çözeltili içerisine % 7 bizmut nitrat bileşeni ile hazırlanmış çözeltili 960° C’de bisküvisi olmuş porselen deney plakası üzerine üç kat uygulanmıştır. Bizmut nitrat parlak ve sarımtırak renkte fon rengi oluştururken fotoğrafta görülen plaka üzerindeki beyaz etkiler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisinin sonucunda oluşmuştur. Son pişirim 1200° C’de yapılmıştır.



Resim 66: Uygulama 5
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 5

Uygulama 4'te kullanılan % 7 derişimli bizmut nitrat çözeltilisinin ikinci kez 1040°C'de bisküvisi olan porselen plaka üzerine üç kat uygulanmasının ardından % 40 derişimli demir klorür çözeltilisi ile kiremit rengi hareler oluşturulmuştur. Gri hareler ise % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi ile oluşturulmuştur. Gümüş nitrat, % 85 derişimli asedik asit içerisinde çözdürülmüştür. Üçgen plakanın tepe noktasında bulunan en büyük kiremit renkli harenin ortasına fosforik asit damlatılmış ve renk kaybolarak ikinci hare oluşturulmuştur. Son pişirim 1200°C'de yapılmıştır.



Resim 67: Uygulama 6
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 6

1040°C’de bisküvisi yapılmış porselen bünye üzerine % 30 bakır klorür derişimli çözeltili 4 kat uygulanmıştır. Sol tarafta iki adet, sağ tarafta bir adet olmak üzere asedik asit ile çözüldürülmüş gümüş nitrat çözeltili nokta şeklinde fırça ile uygulanmıştır. Ancak uygulanan bakır klorür çözeltilisi kalın geldiğinden dolayı hareler oluşmamıştır. Ortada bulunan dikey, beyaz çizgi bakır klorür çözeltilisi uygulamasının hemen öncesinde gomalak ile yapılan maskeleme sonucunda oluşmuştur. Son pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 68: Uygulama 7
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 7

1040°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerinde tepe noktasından aşağı doğru olan dikey çizgi gomalak ile maskeleme yapılarak oluşmuştur. Ardından % 10 demir klorür derişimli çözelti sekiz kat uygulanmıştır. Beyaz hareler % 25 gümüş nitrat derişimli çözelti ile oluşturulmuştur. Gümüş nitrat asedik asit ile çözdürülmüştür. Son pişirim yaklaşık 1300°C’de yapılmıştır. Bünyede deformasyon görülmüştür.



Resim 69: Uygulama 8
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 8

960°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine % 10 demir klorür derişimli sulu çözelti uygulanmıştır. Fosforik asitle yapılan dikey çizgi ve damlalar dış konturu koyu olan hareler oluşturmuştur. Son pişirim 1300°C’de yapılmıştır.



Resim 70: Uygulama 9
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 9

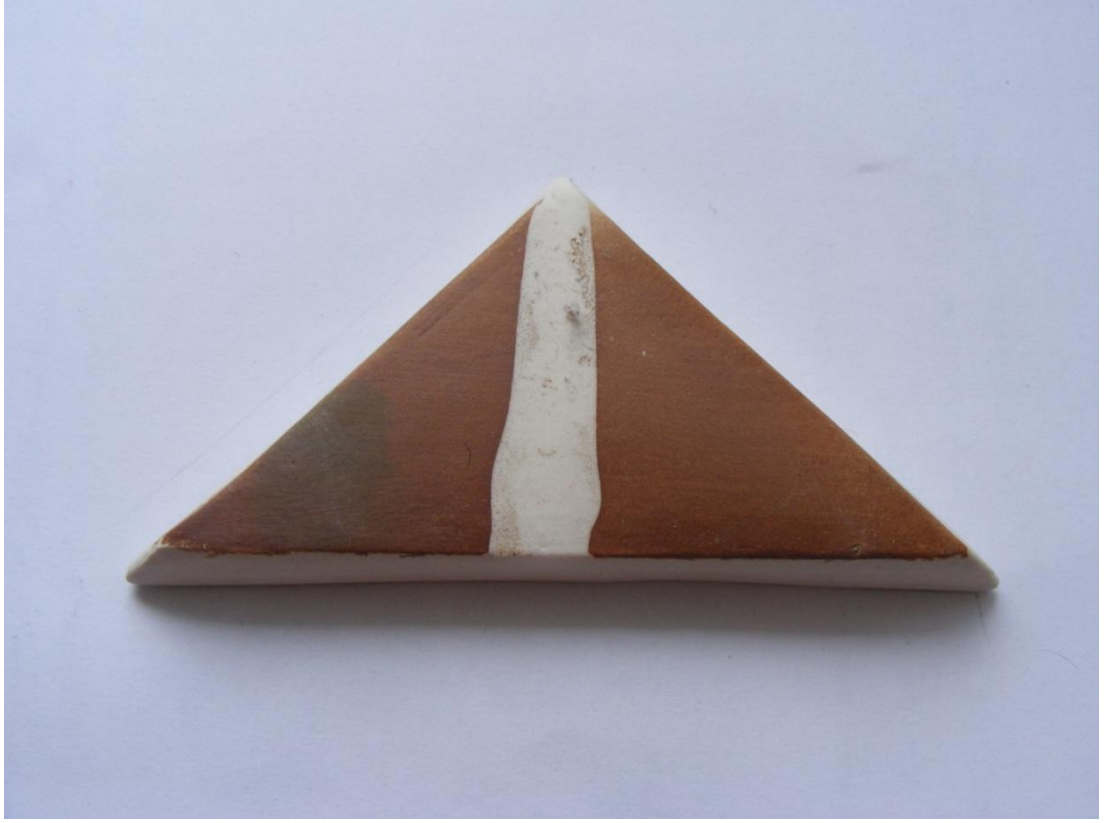
960°C’de bisküvisi yapılmış porselen bünye üzerine öncelikle % 10 potasyum kromat derişimli sulu çözelti uygulanır. Ardından ara ara % 40 demir klorür derişimli sulu çözelti uygulanır. Son olarak fırça ile fosforik asit damlaları yapılır. Son pişirim sıcaklığı olan 1300°C’nin ardından demir klorürlü çözeltinin uygulandığı bölgede kiremit rengi, potasyum kromatın uygulandığı bölgede haki yeşili, fosforik asitli alan ise beyaz hareler oluşur.



Resim 71: Uygulama 10
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 10

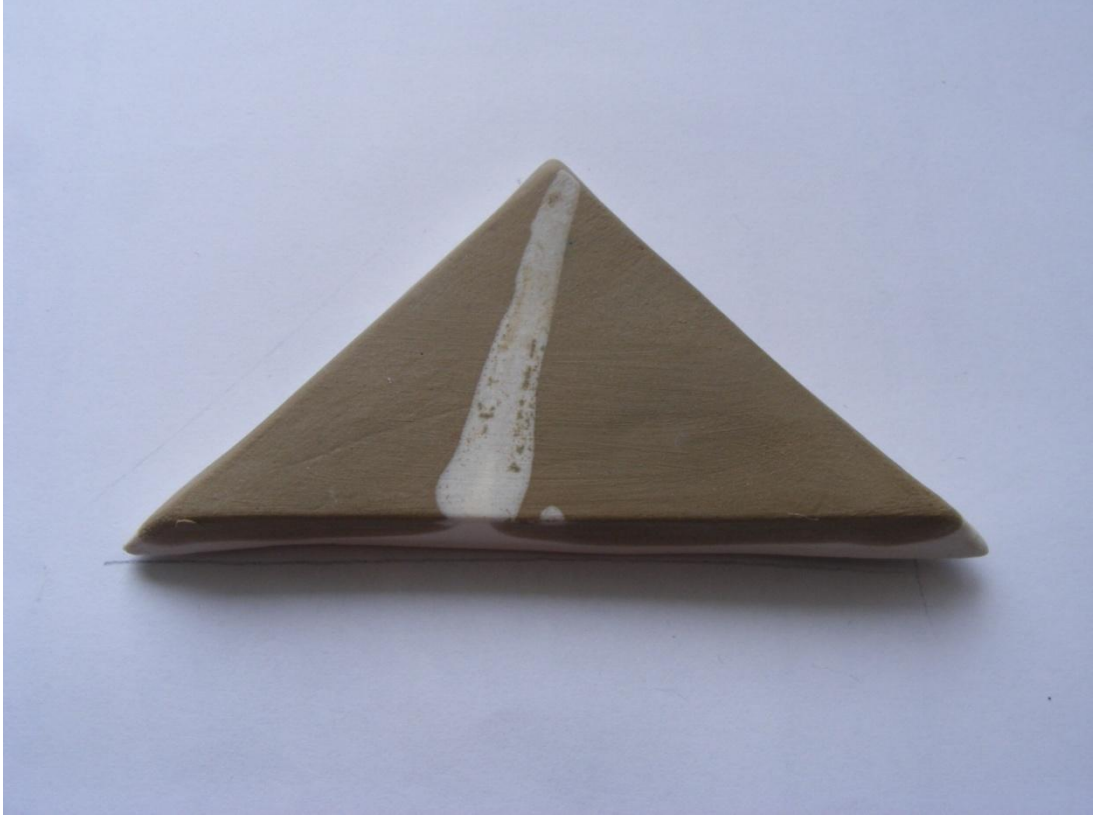
Uygulama 9' de yapılan işlem aynı şekilde ve aynı oranda uygulanır. Fosforik asit yerine damla şeklinde asedik asit ile çözdürülmüş % 25 gümüş nitrat derişimli çözelti uygulanır. 1300°C'lik pişirimin ardından hareler üzerinde köpürmeler görülür.



Resim 72: Uygulama 11
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 11

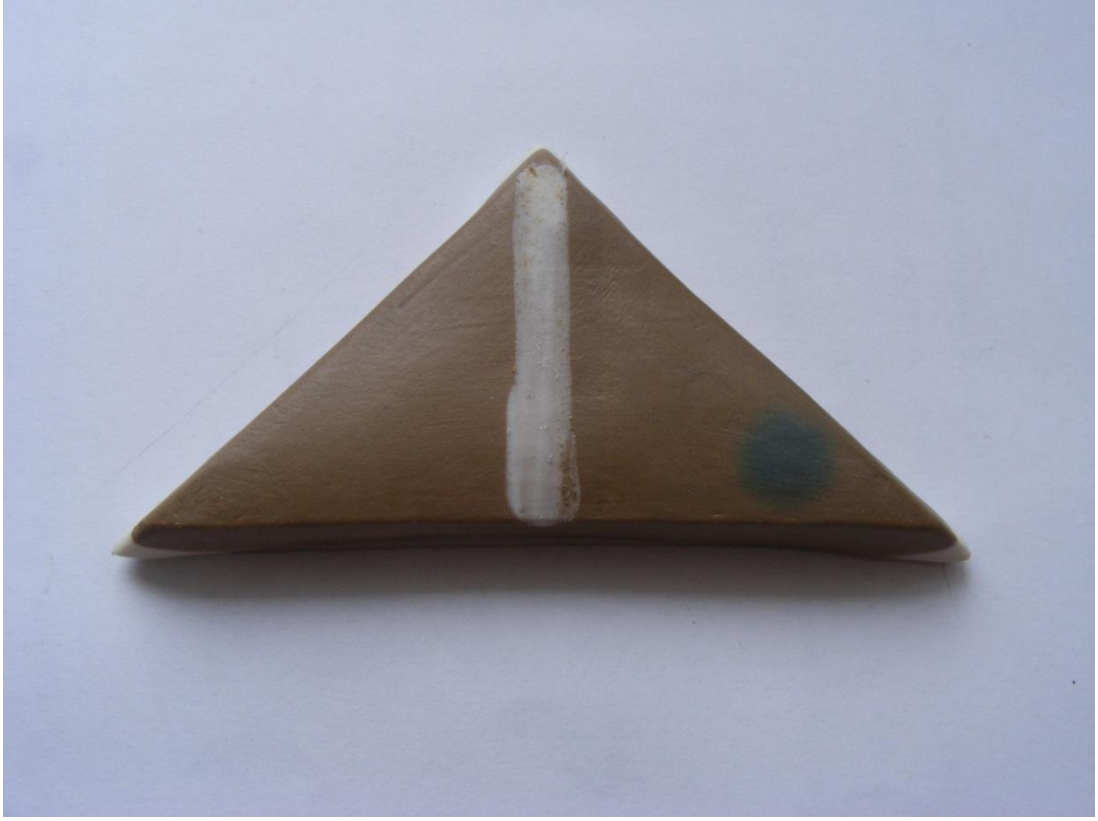
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine içeriğinde % 10 demir klorür, % 5 nikel klorür, % 3 potasyum kromat bulunan sulu çözelti uygulanır. Tepe noktasından aşağı doğru olan beyaz dikey çizgi gomalak ile maskelemenin ardından oluşmuştur. Sol taraftaki dağınık mavi-yeşil leke % 10 kobalt klorür derişimli sulu çözelti uygulamasıdır. Son pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 73: Uygulama 12
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 12

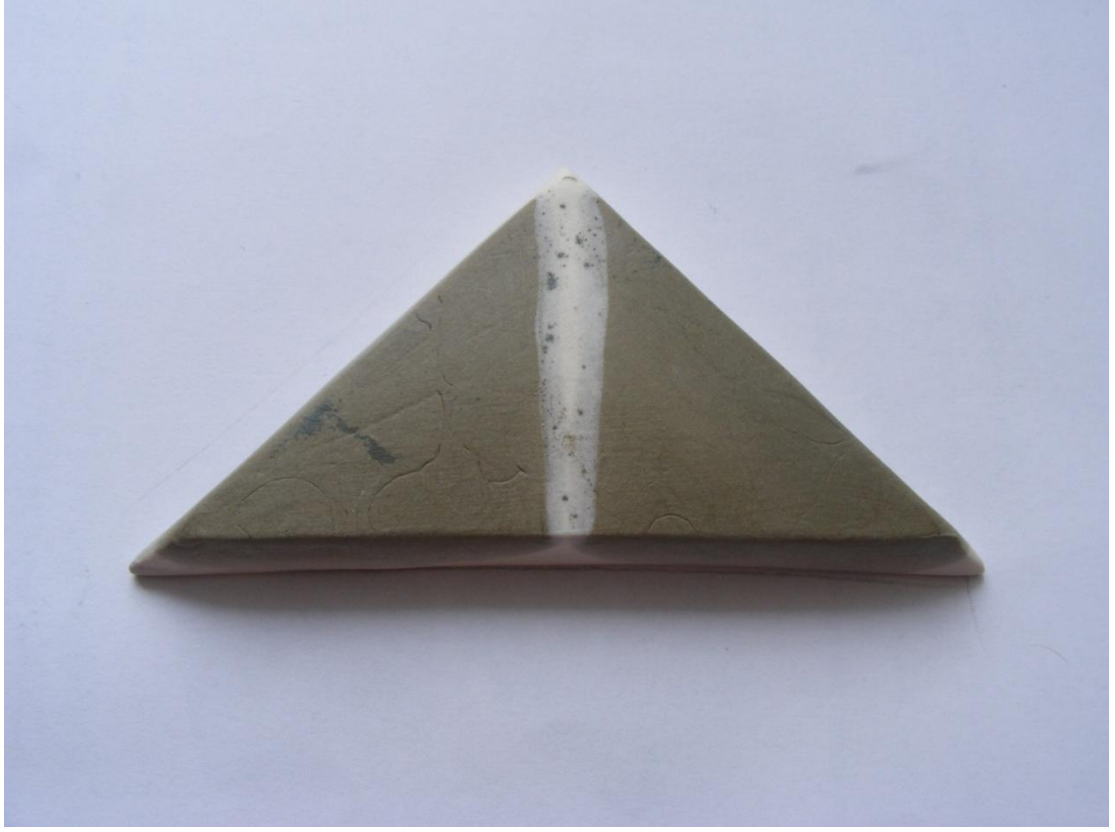
1060°C'de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 100 nikel klorür ve % 3 kobalt klorür içeren sulu çözelti uygulanır ve 1200°C'de son pişirimi yapılır. Sonuç olarak gomalak ile maskelenmiş bölge beyaz yüzey rengi ise koyu renkte yeşil olur.



Resim 74: Uygulama 13
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 13

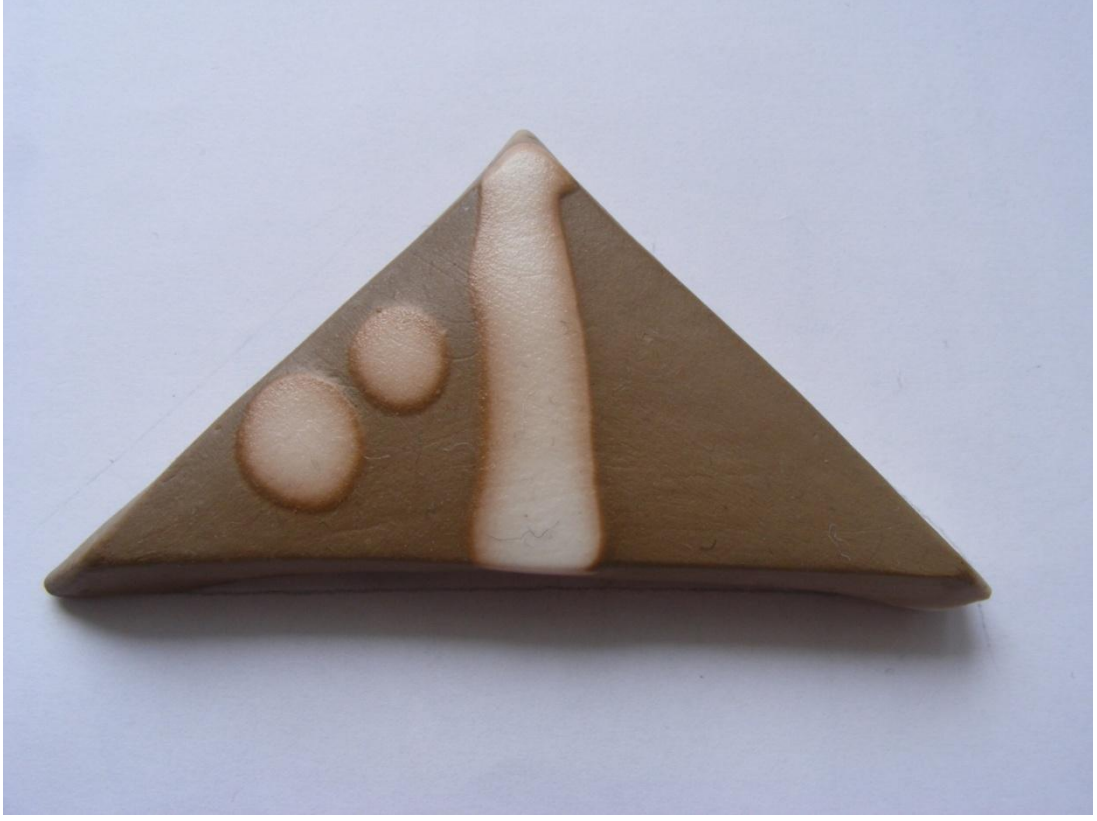
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine dört kat % 35 nikel klorür derişimli sulu çözeltili uygulanmıştır. Sağ bölgedeki mavi leke % 10 kobalt derişimli çözeltilinin nikel klorür üzerine uygulaması sonucunda oluşmuştur. Nikel klorürün oluşturduğu renk haki yeşili- kahverengi tonları olmuştur. Son pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 75: Uygulama 14
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 14

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine dört kat % 35 derişimli nikel klorür ve % 8 kobalt klorür içeren sulu çözelti uygulanır. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından tek başına % 35 nikel klorür derişimli çözeltinin oluşturduğu yeşil renginden daha açık bir yeşil tonu elde edilir.



Resim 76: Uygulama 15
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 15

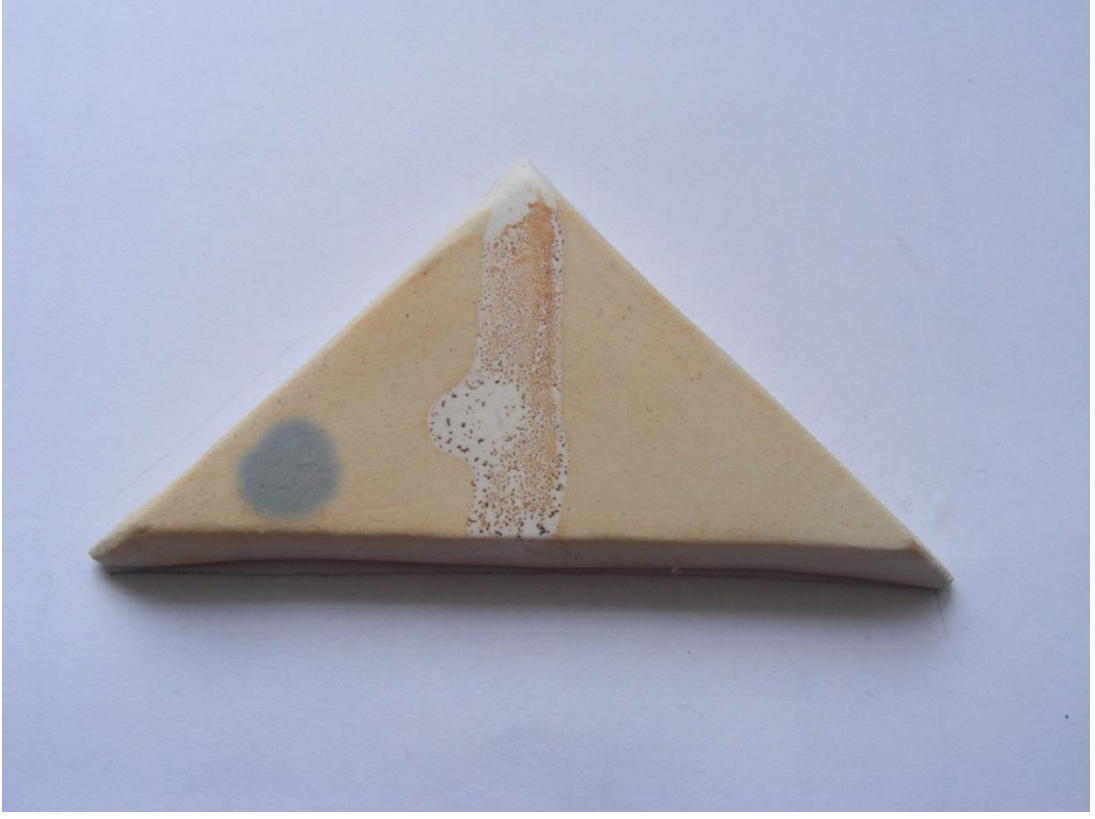
960°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen üzerine beş kat % 10 nikel klorür derişimli sulu çözelti uygulanır. Çözelti içerisine % 25 oranında şeker kıvam arttırıcı olarak eklenir. Asetik asit ile çözülmüş % 25 gümüş nitrat derişimli çözelti damlalar uygulanır. 1300°C’lik ikinci pişirimin ardından koyu dış konturu olan hareler oluşur.



Resim 77: Uygulama 16
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 16

1040°C'de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine % 15 derişimli demir klorürlü çözelti uygulanmasının ardından asetik asit içerisinde çözülmüş % 25 derişimli gümüş nitrat damlaları damlatılmıştır. 1300°C'lik ikinci pişirimin ardından hareler netleşmiştir. Yüksek derecede deformasyon görülmüştür.



Resim 78: Uygulama 17
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 17

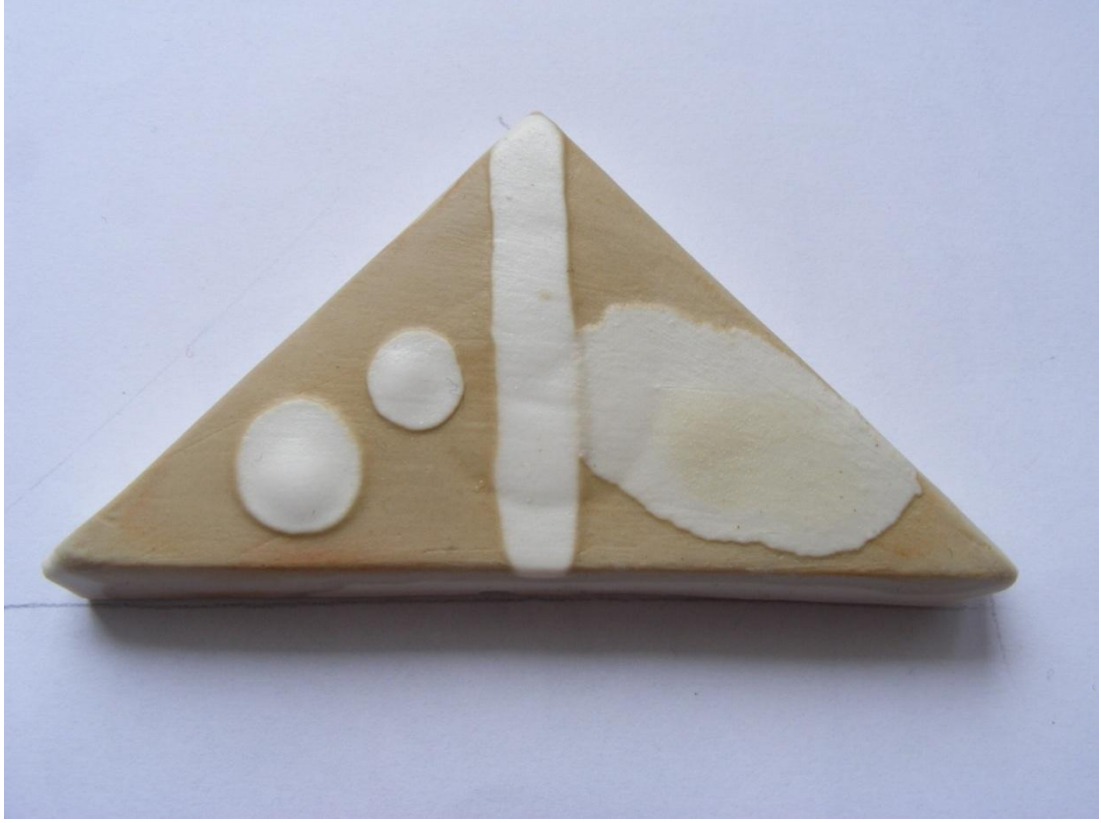
Deney plakasının tepe noktasından aşağı doğru gomalak ile maskeleme yapılır. 1060°C'de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 12 derişimli demir klorür ve % 5 derişimli mangan klorürün birlikte kullanıldığı sulu çözelti uygulanır. Sol tarafa % 10 derişimli kobalt klorür çözeltisi ile nokta şeklinde uygulanır. 1200°C'lik pişirim öncesi gomalak üzerinde kalan tuz iyi temizlenmediği için beyaz çıkması gereken bölge lekeli çıkmıştır. Oluşan renk açık sarıdır.



Resim 79: Uygulama 18
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 18

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 10 derişimli demir klorür çözelti uygulanır. Demir klorür çözeltisi üzerine %5 derişimli kalay klorür çözeltisi ile hare ve desen oluşturulur. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından fon rengi açık sarı, kalay klorürün uygulandığı bölge beyaz çıkar.



Resim 80: Uygulama 19
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 19

960°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine dikey çizgi olarak gomalak ile maskeleme yapılmasının ardından % 25 derişimli demir klorür çözeltisi uygulanır. Sol tarafa fosforik asit ile hareler oluşturulmuştur. Sağ tarafta ise % 25lik asetik asit sulu çözeltisi içinde çözündürülmüş % 7 derişimli bizmut nitrat çözeltisi nokta şeklinde uygulanmıştır. Ancak bizmut nitrat yayılmıştır ve yüzeyinde 1300°C’lik ikinci pişirimin ardından parlaklık oluşmuştur. Bünye deformasyon göstermiştir.



Resim 81: Uygulama 20
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 20

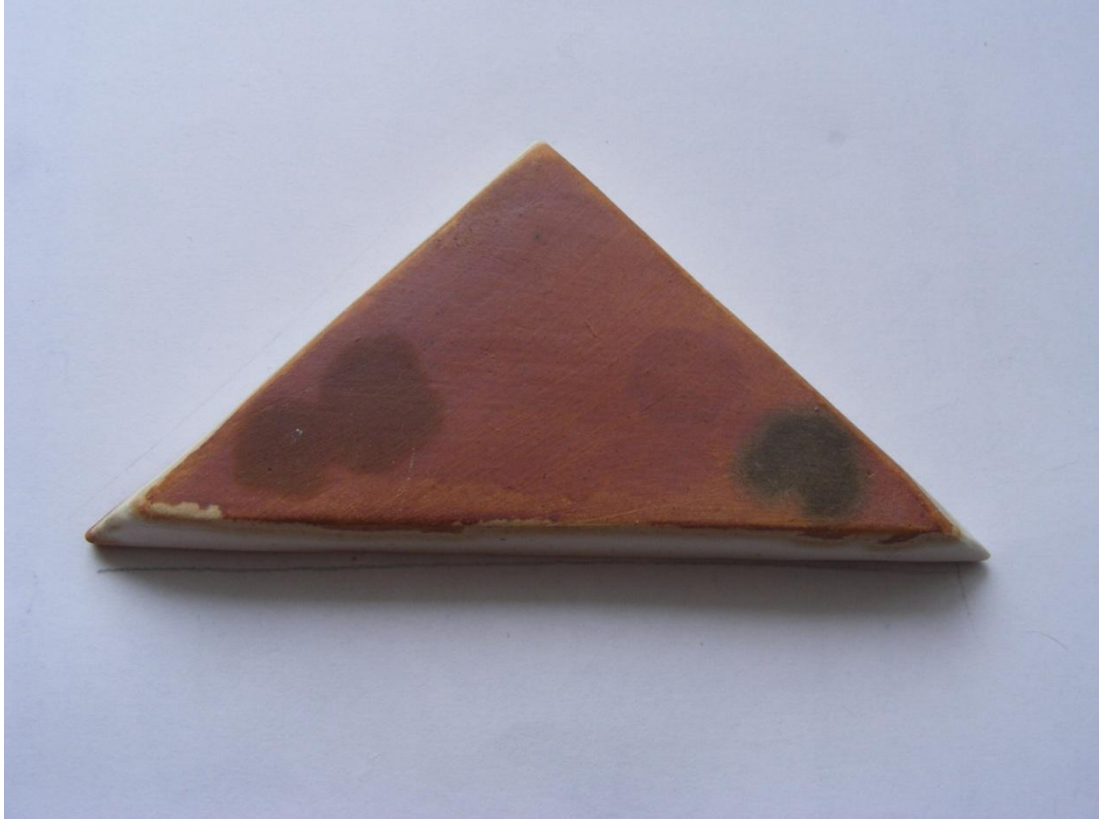
1040°C'lik bisküvi pişiriminin ardından plakanın tam ortasına gomalak ile yuvarlak içe dönen halka biçiminde maskeleme yapılır. Üzerine kıvam arttırıcı olarak kullanılan şeker (%25) ile birlikte % 25 derişimli demir klorür çözeltisi uygulanır. Ardından noktalar şeklinde % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi uygulanır. 1300°C'lik pişirimin ardından bej ile sarı renkleri arasında bir ton çıkarken bünyede deformasyon görülmüştür.



Resim 82: Uygulama 21
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 21

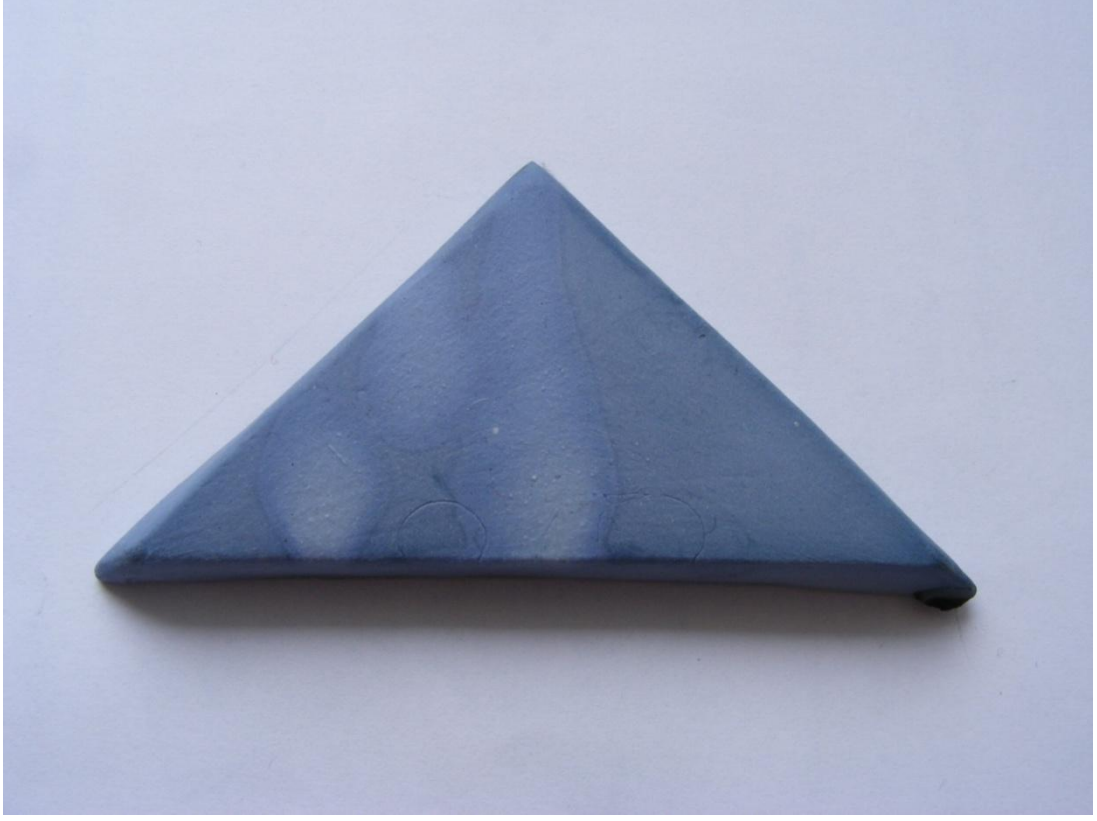
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine gomalak ile maskeleme yapılmasının ardından % 14 demir klorür ve % 5 potasyum kromat ile hazırlanmış sulu çözelti uygulanır. Sol alt köşeye % 10 derişimli kobalt klorür çözeltisi ile nokta konur. Kobalt klorürün oluşturduğunun lekenin üst alanına % 20 derişimli gümüş nitrat çözeltisi ile iki nokta konarak hare oluşturulmuştur. İkinci ve son pişirim 1200°C’de yapılmış ve kızıl toprak rengi oluşmuştur.



Resim 83: Uygulama 22
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 22

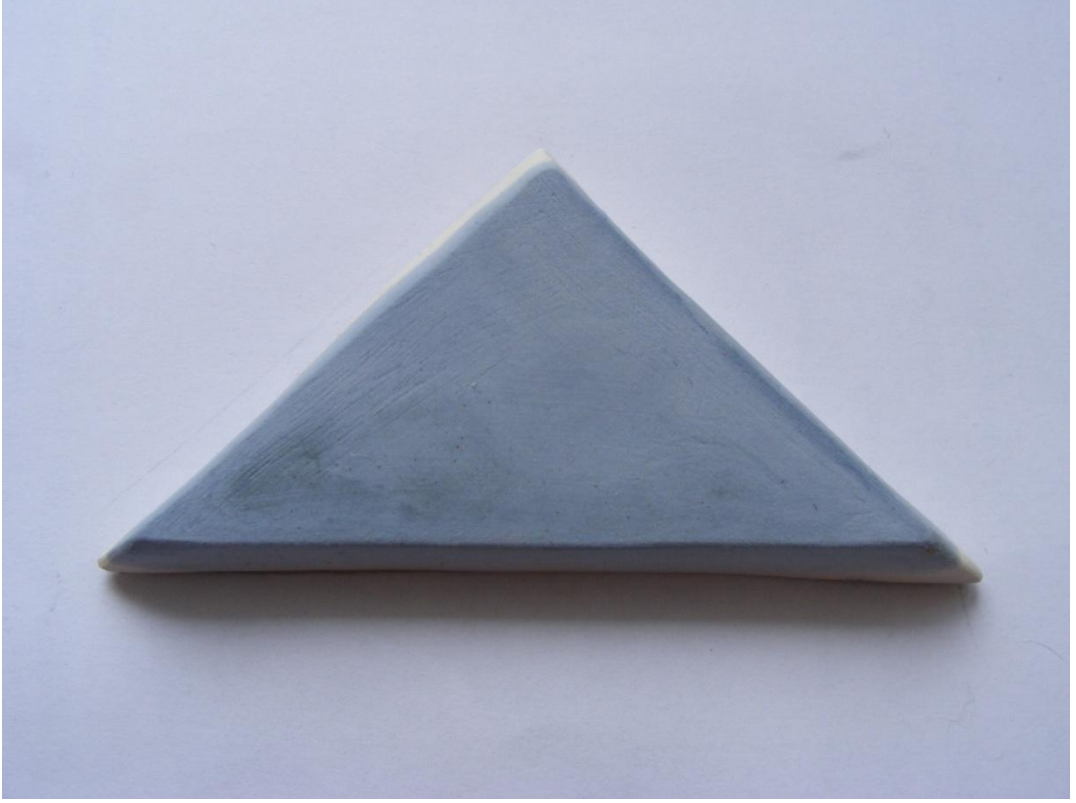
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 100 demir klorür derişimli çözelti uygulanmasının ardından sol köşeye % 10 derişimli nikel klorür çözeltisi, sağ köşeye % 10 derişimli kobalt klorür çözeltisi, kobalt klorürün hemen üzerine % 20 derişimli gümüş nitrat çözeltisi nokta şeklinde uygulanmıştır. 1200°C’lik pişirimin ardından turuncu ve pembe karışımı bir renk ortaya çıkmıştır. Nikel klorür kahverengi, kobalt klorür koyu yeşil-mavi rengi, gümüş ise pembe rengi oluşturmuştur.



Resim 84: Uygulama 23
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 23

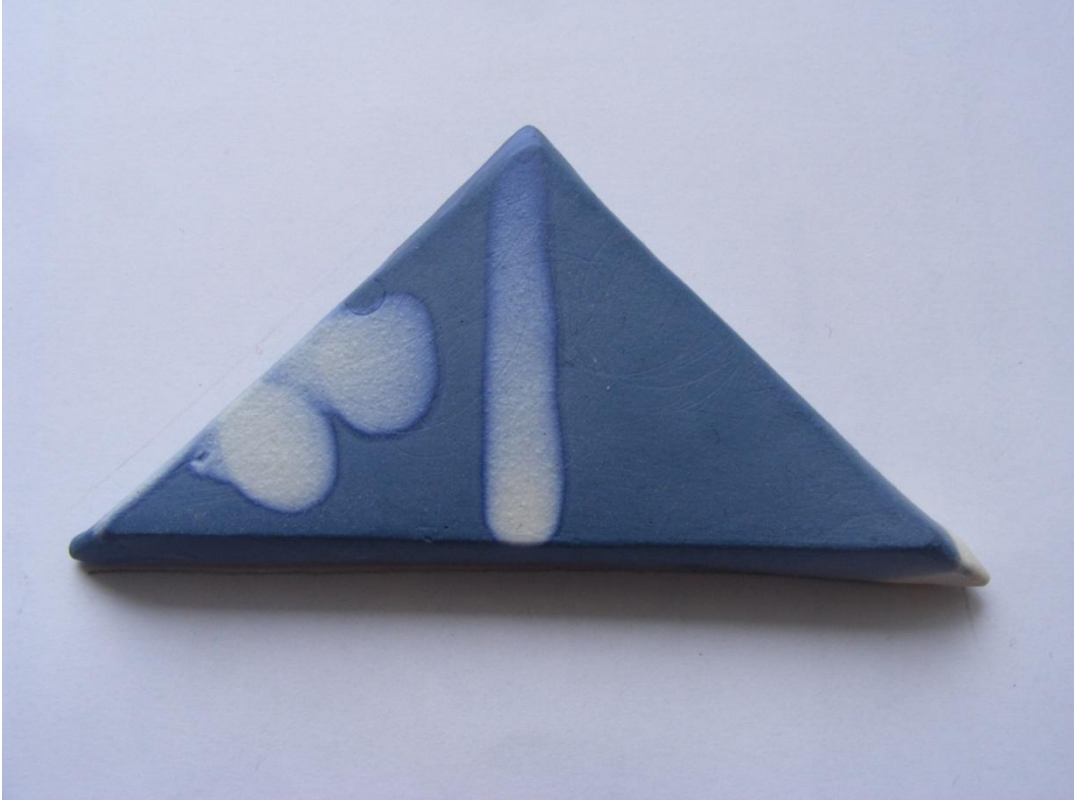
950°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine altı kat % 15 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanmıştır. Bu çözelti içerisinde kıvam arttırıcı olarak % 25 oranında gliserin eklenmiştir. Fotoğrafta görülen beyaz lekeler fosforik asit ile yapılmıştır. İkinci pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 85: Uygulama 24
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 24

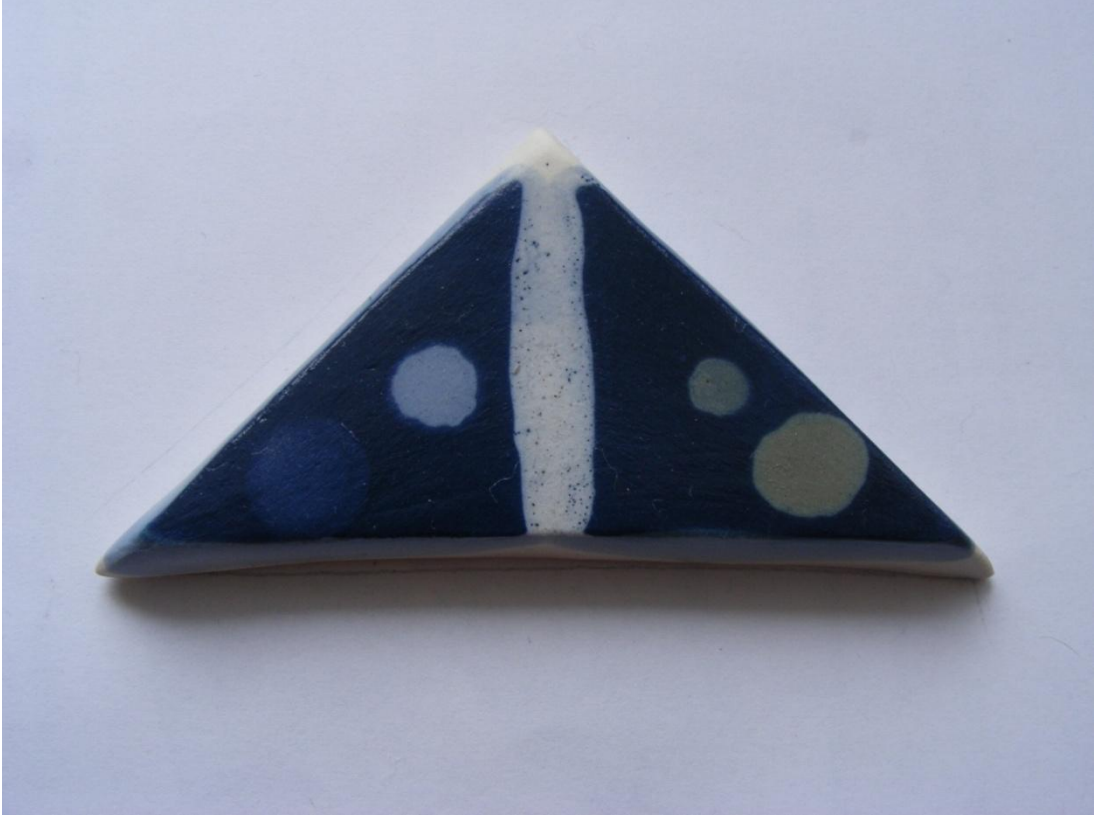
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 7 kobalt klorür ve % 5 bizmut nitrat ile hazırlanmış sulu çözeltinin uygulanmasının ardından %10 derişimli kobalt klorür deney plakasının sol köşesine nokta şeklinde uygulanmıştır. Ancak etkisini 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından yüzeydeki görünürlülüğünü kaybetmiş, hafif parlaklık bırakmıştır.



Resim 86: Uygulama 25
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 25

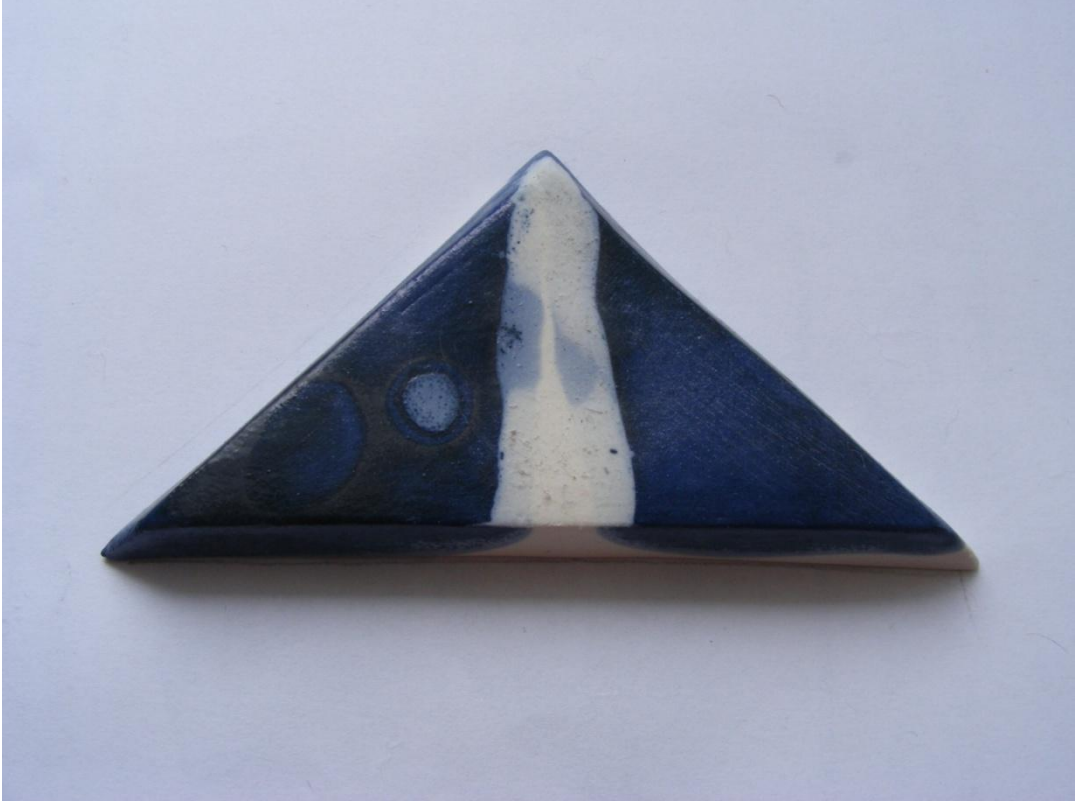
950°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 20 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanmıştır. Üzerinde belirli bölgelere fosforik asit uygulaması 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından beyaz çizgi ve hare etkisi yaratmıştır.



Resim 87: Uygulama 26
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 26

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 35 derişimli kobalt klorür çözeltili uygulanmasının ardından sol alt köşeye % 10 derişimli kobalt klorür çözeltili, hemen üzerine % 20 derişimli gümüş nitrat gümüş nitrat çözeltili ile hareler oluşturulmuştur. Sağ tarafta ise % 30 derişimli nikel klorür çözeltili ile damlalar yapılmıştır. İkinci pişirim 1300°C’de gerçekleşmiştir.



Resim 88: Uygulama 27
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 27

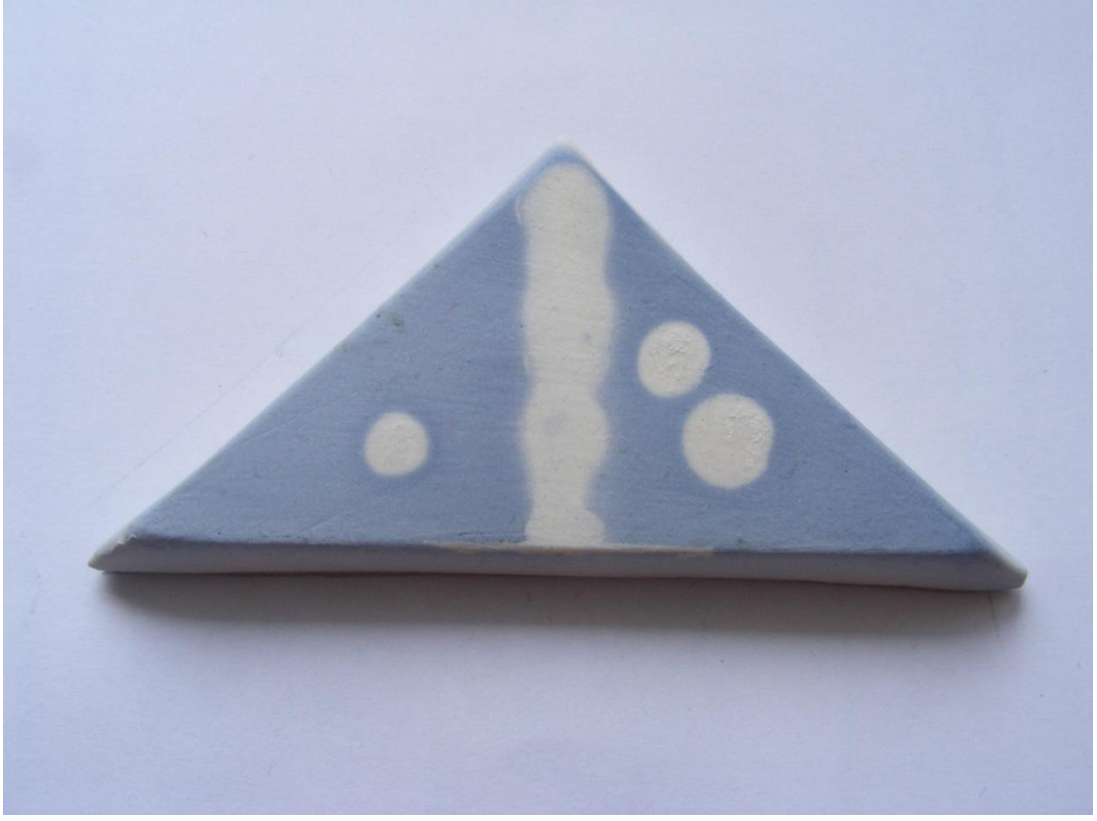
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen plaka üzerine % 100 derişimli kobalt klorür çözeltilisinin uygulanmasının ardından sol tarafın uç kısmına % 10 derişimli kobalt klorür çözeltilisi ile ve hemen üzerine % 20 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi ile hareler oluşturulmuştur. Dikey beyaz çizgi, kobalt klorür uygulamasının hemen öncesinde gomalak ile maskelenmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Fakat iyi bir şekilde temizlenmediği için pişirim sonunda leke bırakmıştır. İkinci pişirim 1300°C’de yapılmıştır.



Resim 89: Uygulama 28
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 28

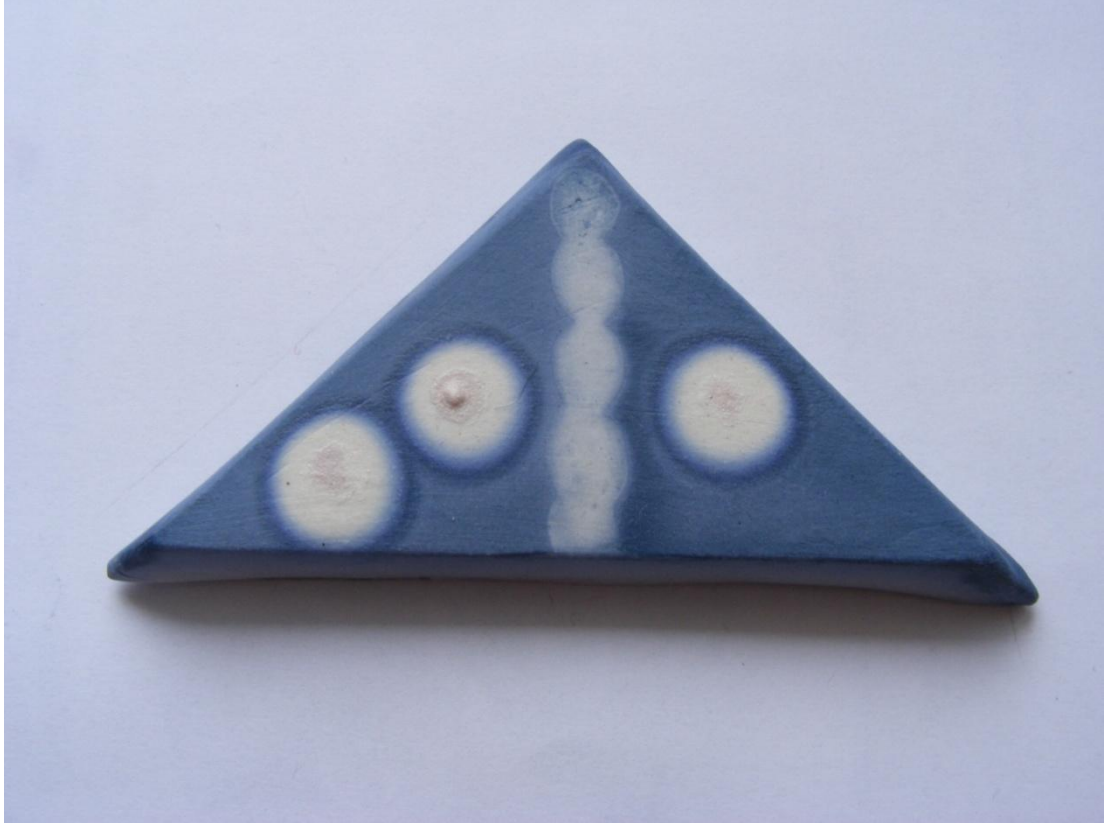
1060°C’de bisküvi pişirim yapılmış porselen bünye üzerine % 50 derişimli kobalt klorür uygulaması ardından sağ tarafın uç kısmına % 10 derişimli kobalt klorür çözeltisi ve hemen üzerine % 20 derişimli gümüş nitrat çözeltisi ile hareler oluşturulmuştur. İkinci pişirim 1300°C’de yapılmıştır.



Resim 90: Uygulama 29
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 29

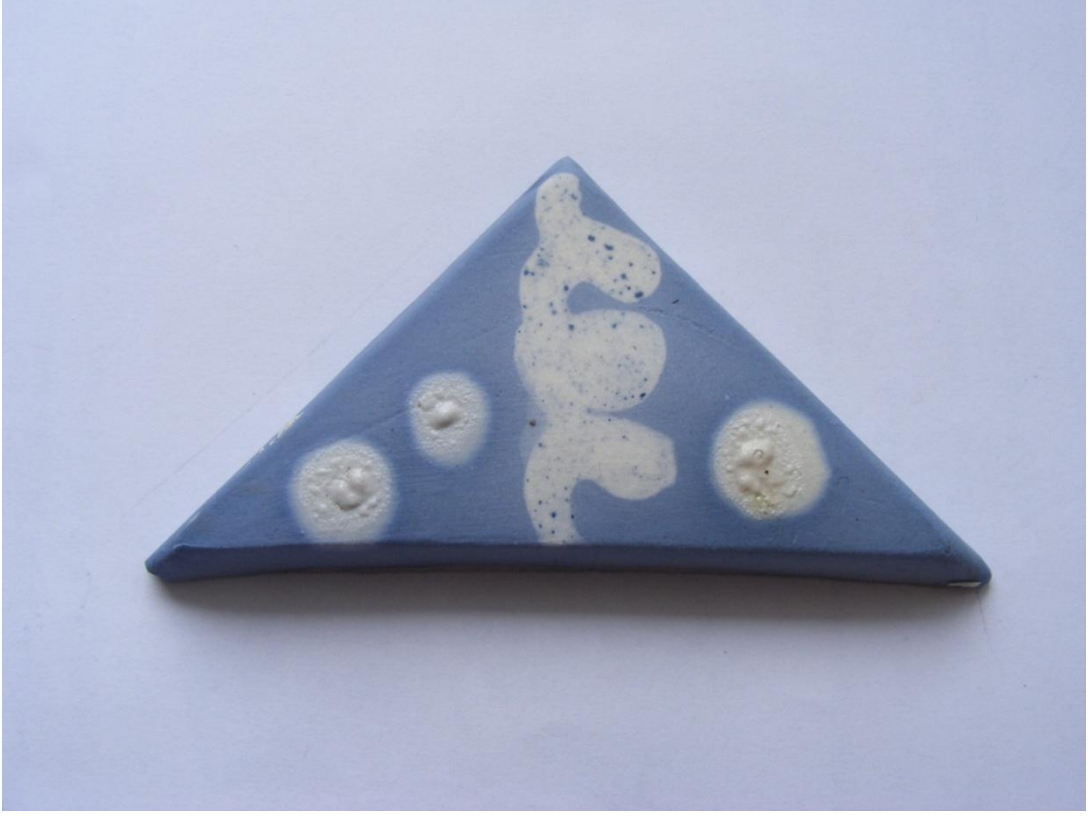
1040°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine yedi kat % 2 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanmıştır. Çözelti içerisinde kıvam arttırıcı olarak şeker eklenir. Hareler fosforik asitle oluşturulurken, dikey çizgi gomalak ile maskeleme sonucunda oluşur. İkinci pişirim 1300°C’de yapılmıştır.



Resim 91: Uygulama 30
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 30

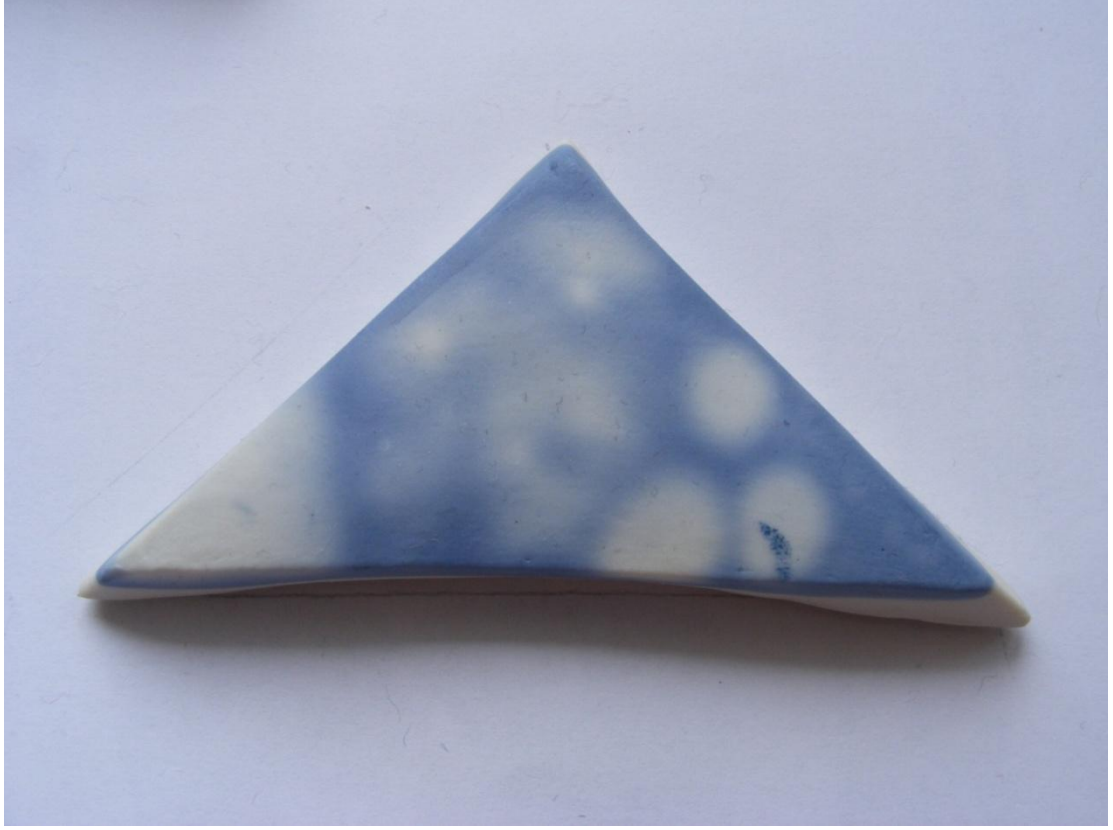
1040°C’de bisküvi pişirimi yapılmış bünye üzerine % 5 derişimli kobalt klorür çözeltilisi uygulanır. Hareler fosforik asit ile oluşturulur. İkinci pişirim 1300°C’de yapılır.



Resim 92: Uygulama 31
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 31

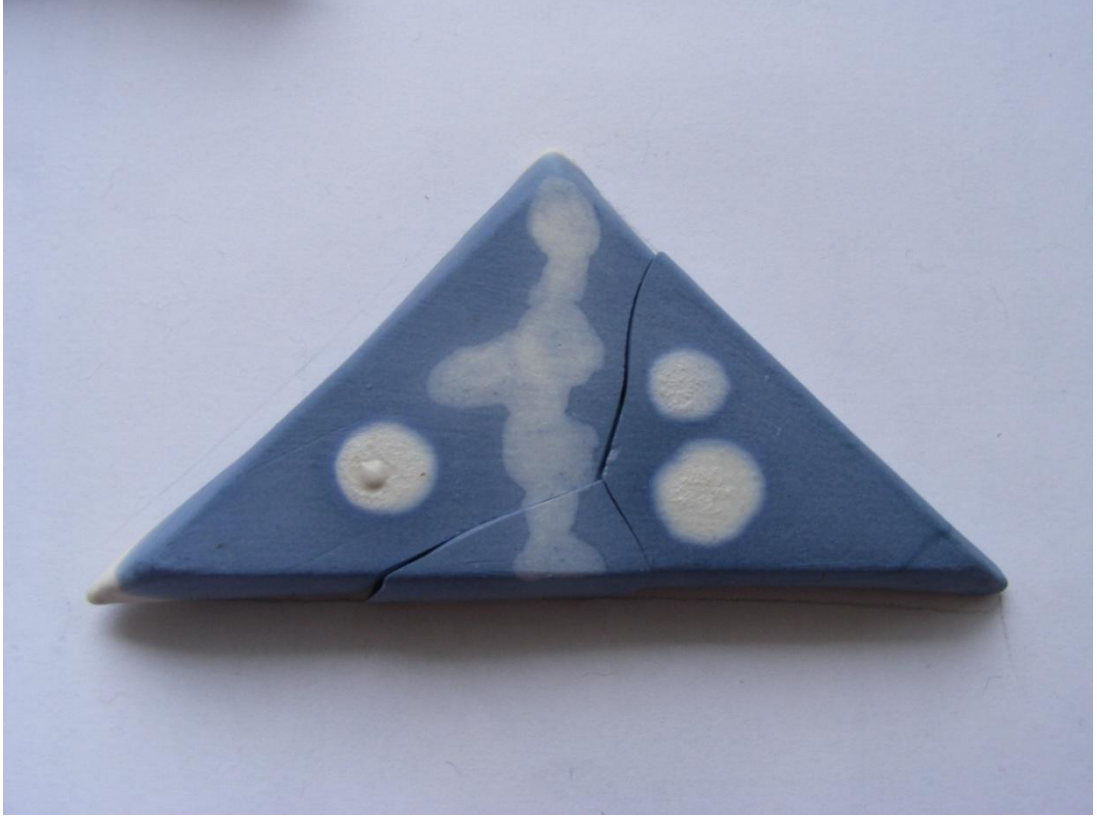
1040°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye üzerine altı kat % 15 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanır. Hareler % 25 derişimli fosforik asit içerisinde çözülmüş gümüş nitrat çözeltisi damlalarıdır. İkinci pişirim 1300°C’de yapılmıştır. Gümüş nitratın uygulama sırasında ve pişirim sonrası köpürdüğü görülmüştür. Gümüş nitrat seyreltilmiş fosforik asit veya alkol ile çözüldürülmelidir.



Resim 93: Uygulama 32
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 32

950°C’de bisküvi pişirimi olan Limoges porselen bünyenin üzerine % 10 derişimli kobalt klorür çöztisinin uygulanmasının ardından plakanın sol uç kısmına % 10 derişimli kalay klorür çöztisi uygulanmış, orta bölüme toz kalay serpilmiş, sağ tarafta ise aynı kalay klorür çöztisi ile hareler oluşturulmuştur. İkinci pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 94: Uygulama 33
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 33

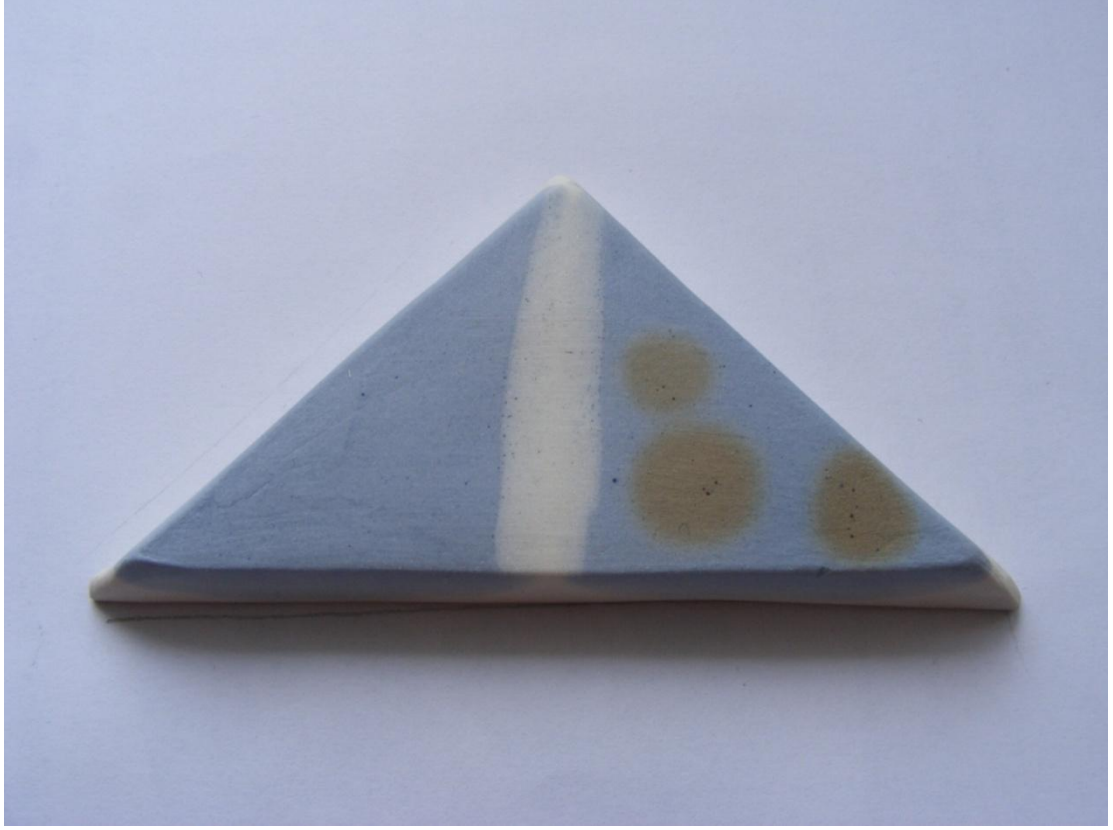
1040°C’de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine % 20 derişimli kobalt klorür çözeltili uygulamasının ardından asetik asit içerisinde çözdürülmüş % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltili ile hareler oluşturulur. 1300°C’lik pişirimin ardından bünyede deformasyon görülmemesinin yanı sıra gümüş nitrat çözeltili uygulamalarında köpürme görülmüştür.



Resim 95: Uygulama 34
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 34

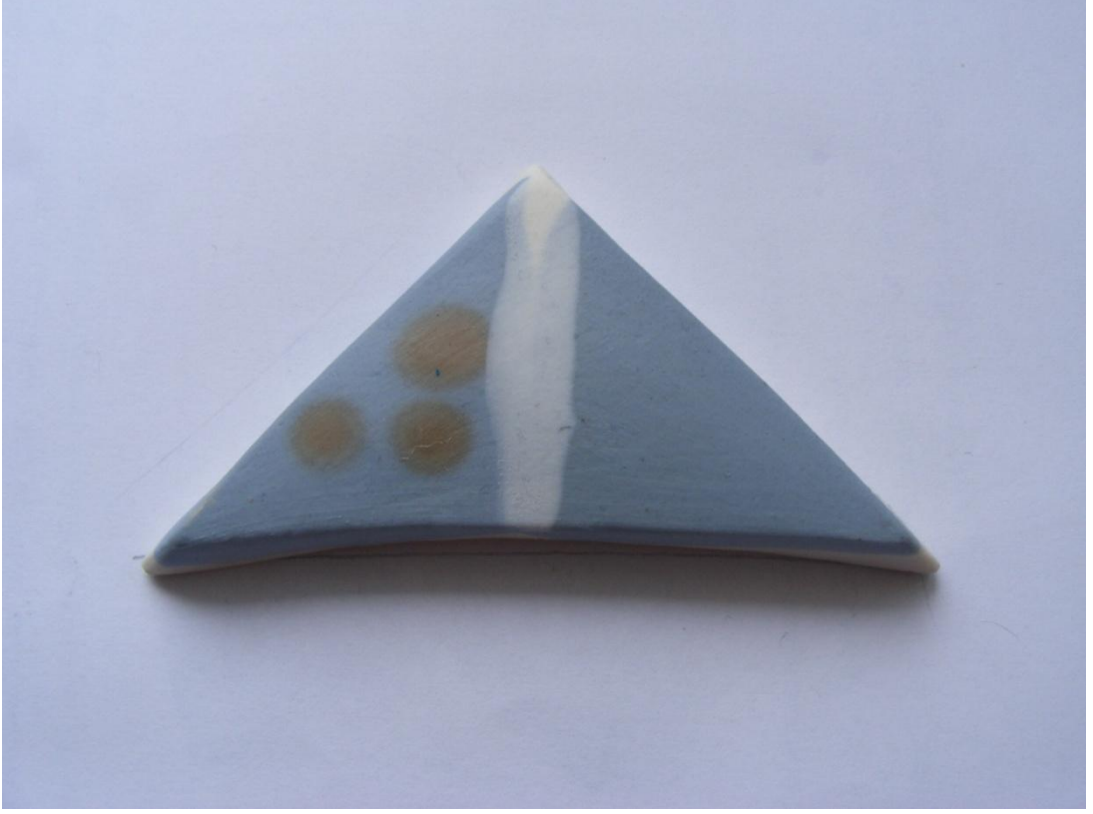
1060°C'de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 10 kobalt ve % 5 mangan klorür derişimli sulu çözelti uygulanır. Daha öncesinde gomalak ile dikey çizgi şeklinde maskeleme yapılır. İkinci pişirim 1240°C'de yapılır.



Resim 96: Uygulama 35
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 35

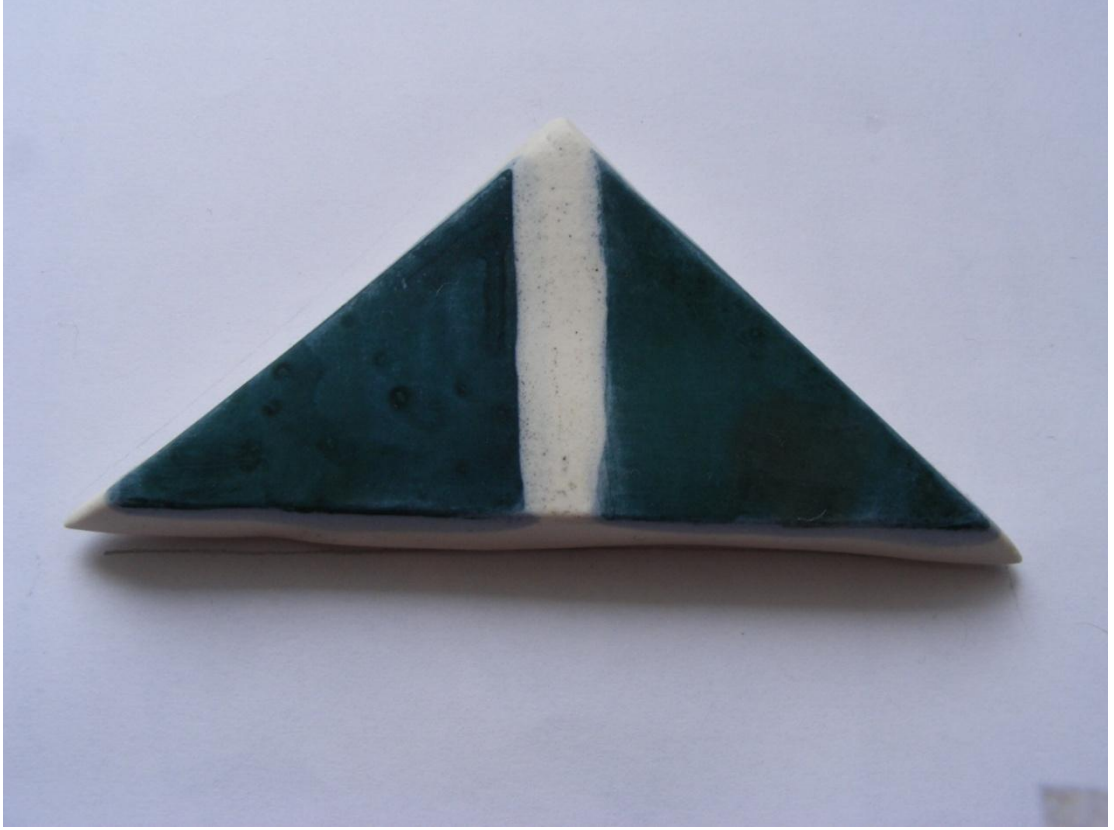
1060°C'de bisküvi pişirimi olan porselen bünye üzerine Uygulama 34'de kullanılan çözelti uygulanır. Sağ tarafa % 30 derişimli nikel klorür sulu çözeltisi ile hareler oluşturulur. İkinci pişirim 1240°C'de yapılır.



Resim 97: Uygulama 36
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 36

1060°C’de bisküvi olan bünye üzerine % 10 kobalt klorür ve % 6 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır ve sol tarafa % 30 derişimli nikel klorür çözeltisi ile hareler oluşturulur. Son pişirim derecesi olan 1240°C’de pişirildikten sonra uygulama 35’ e göre daha koyu mavi fon rengi ve daha koyu hareler olarak sonuçlanır.



Resim 98: Uygulama 37
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 37

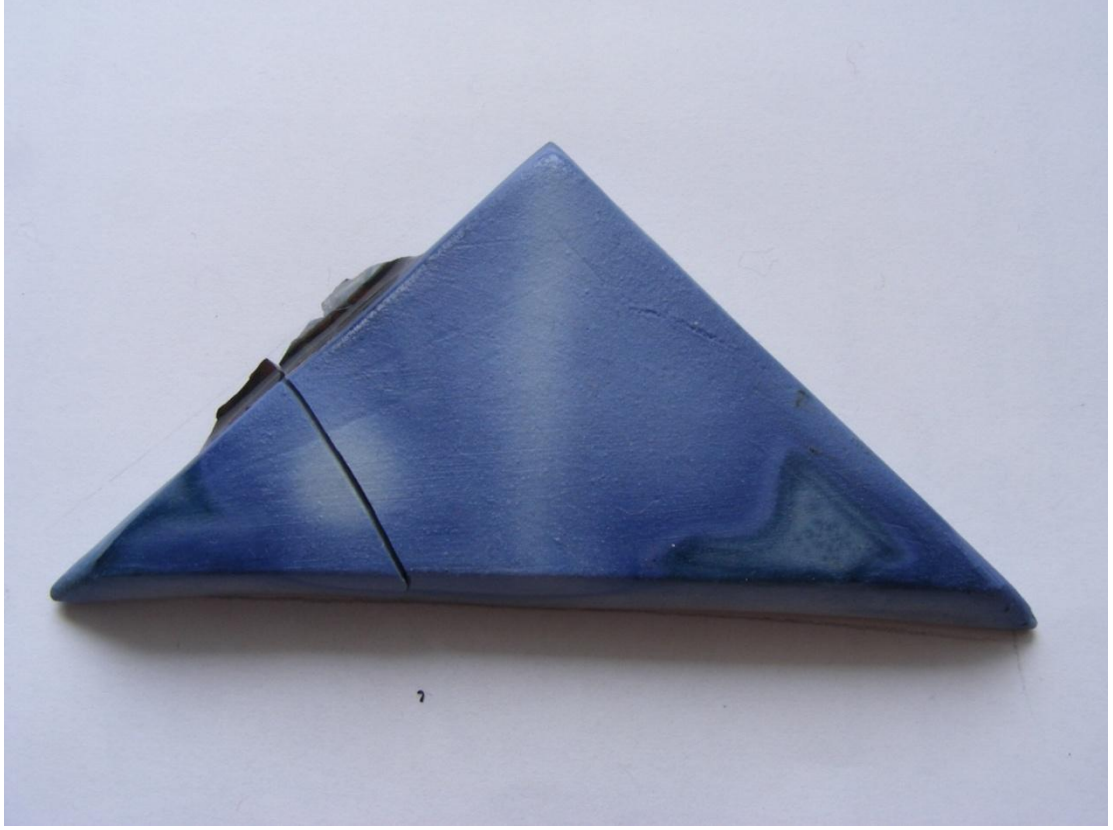
1060°C'de bisküvi pişirimi yapılmış porselen bünye üzerine bir kat % 35 kobalt klorür ve % 10 potasyum kromat içeren sulu çözelti uygulamasının ardından sağ tarafa % 30 derişimli nikel klorür çözeltisi nokta halinde sürülür.1240°C'lik son pişirimin ardından nikel klorür etkisi gözlenmemiştir.



Resim 99: Uygulama 38
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 38

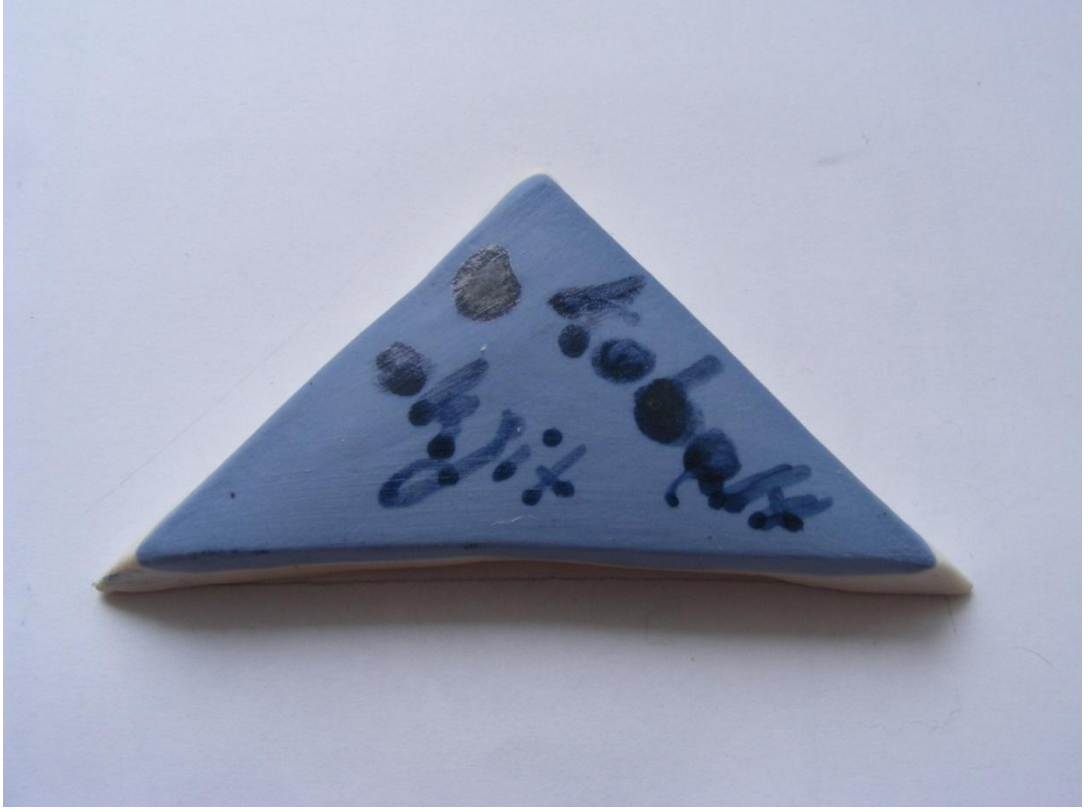
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış Limoges porselen bünye üzerine % 25 kobalt klorür ve % 8 demir klorür içeren sulu çözelti uygulamasının ardından sağ tarafa nokta halinde % 10 derişimli kobalt klorür uygulanmıştır. Ancak 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından etkisi gözlenmemiştir.



Resim 100: Uygulama 39
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 39

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine yedi kat % 5 derişiminde kobalt klorür çözeltisi uygulanmasının ardından fosforik asit ile hare ve çizgi efekti oluşturulmuştur. 1300°C’lik ikinci pişirimin ardından deformasyon görülmüştür.



Resim 101: Uygulama 40
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 40

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 10 derişimli kobalt klorür çözültisi uygulamasının ardından % 5 derişimli kobalt oksit çözültisi ile “kobalt oksit” yazısı yazılmıştır. İkinci pişirim 1240°C’de yapılmıştır.



Resim 102: Uygulama 41
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 41

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 40 derişimli demir klorür çözeltilisi üzerine plakanın sağ uç kısmına % 25 derişimli bizmut nitrat çözeltilisi sürülerek ve nokta konularak uygulanır. Sol tarafta ise % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi hare şeklinde uygulanır. 1300°C’lik ikinci pişirimin ardından açık kahverenginde fon rengi oluşurken aynı zamanda bünyede deformasyonda görülür.



Resim 103: Uygulama 42
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 42

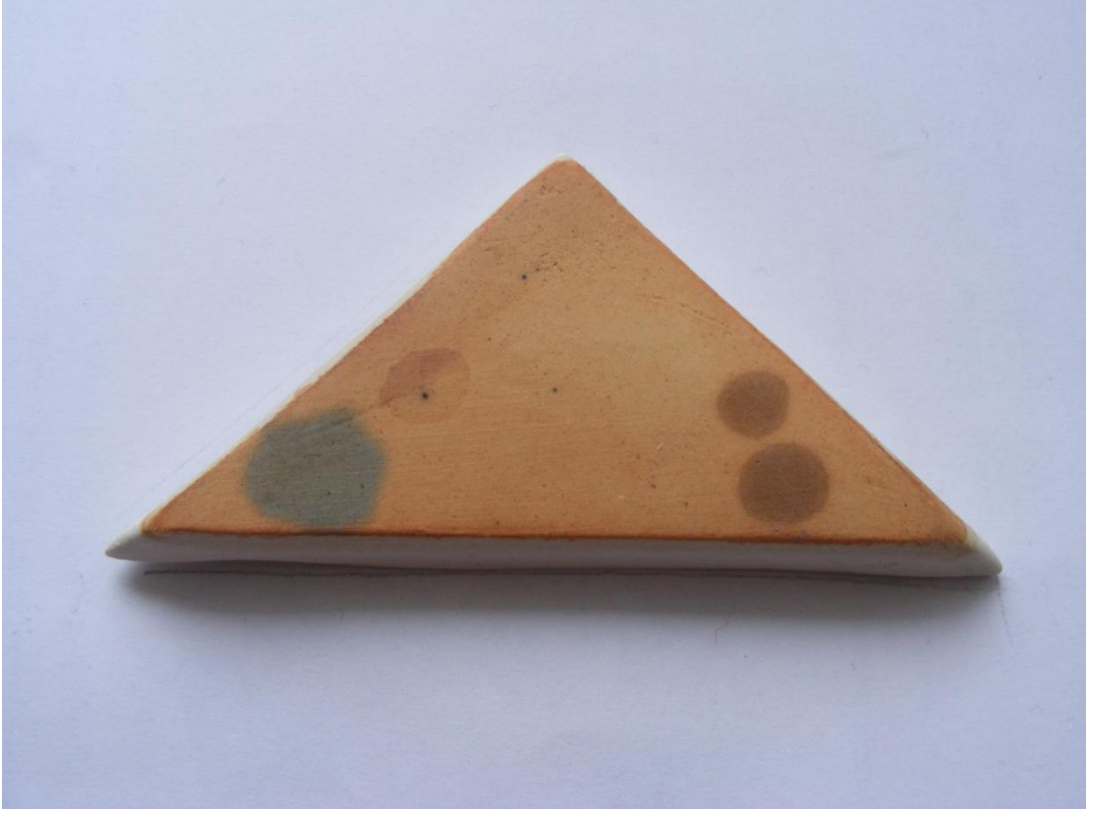
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan bisküvi bünye üzerine % 5 bakır klorür ve % 10 demir klorür içeren sulu çözeltinin uygulamasının ardından plakanın sağ tarafına % 10 derişimli kobalt klorür uygulanarak 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından kahve-yeşil leke oluşmuştur.



Resim 104: Uygulama 43
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 43

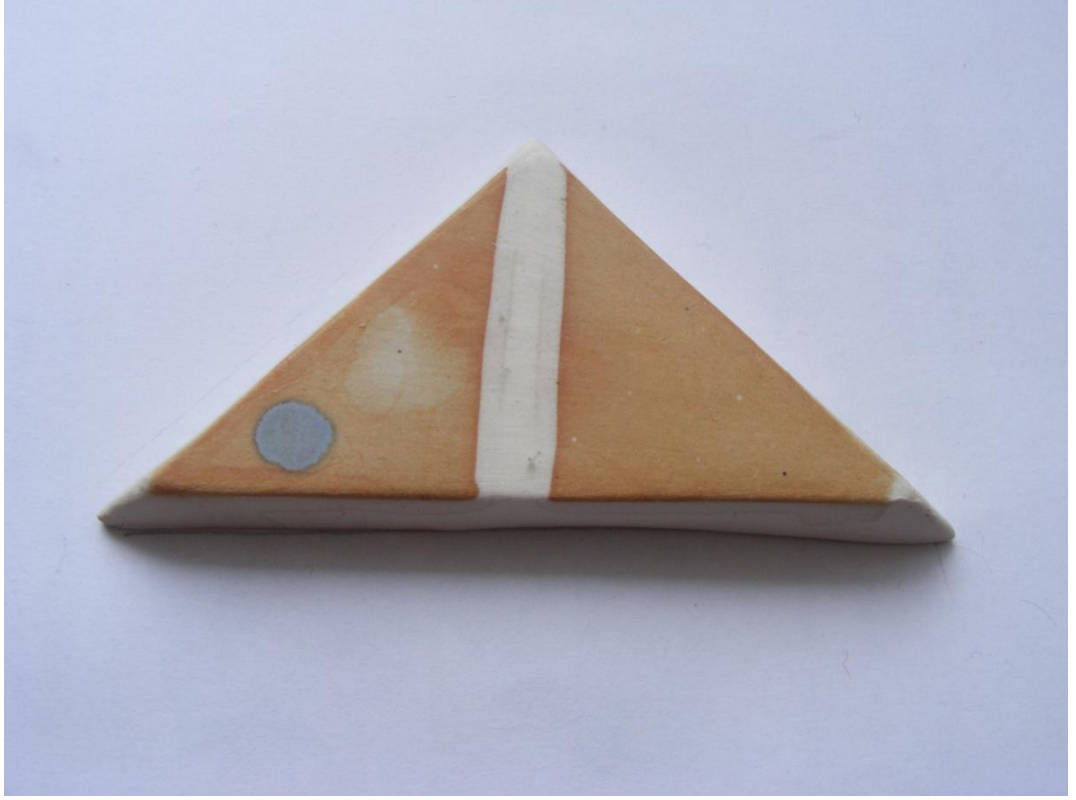
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 8 bakır klorür ve % 13 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır. Ardından % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi ile fotoğrafta görülen noktalar oluşturulur. 1200°C’deki pişirimin ardından zeminde oluşan kiremit renginin üzerindeki gümüş hareleri üzerinde parlama gözlemlenmemiştir.



Resim 105: Uygulama 44
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 44

1060°C’de bisküvi pişirimi olan porselen bünye üzerine dört kat % 50 derişimli demir klorür sulu çöztisi uygulanır. Deney plakasının sol tarafına % 10 derişiminde kobalt klorür çöztisi uygulanır. Sağ tarafa ise % 30 derişiminde nikel klorür çöztisi uygulanır. İkinci pişirim 1240°C’de yapılır.



Resim 106: Uygulama 45
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 45

1060°C’de bisküvi pişirimi olan porselen bünye üzerine % 20 derişimli demir klorür çözeltilisi uygulamasının ardından plakanın sol uç kısmına % 10 derişimde kobalt klorür çözeltilisi ile nokta oluşturulur. Hemen üst alanına % 20 derişimde gümüş nitrat çözeltilisi ile hare oluşturulur. 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından belirgin olarak açık mavi renkte hare gözlemlenir.



Resim 107: Uygulama 46
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 46

1040°C'de bisküvi pişirimi olan Limoges Porselen bünye üzerine beş kat %10 derişimli nikel klorür çözeltisi uygulanır. Plakanın sağ ve sol tarafına % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi ile hareler oluşturulur. 1300°C'lik ikinci pişirimin ardından bünye rengi açık haki yeşil rengine bürünürken aynı zamanda deformasyonda gözlemlenmiştir.



Resim 108: Uygulama 47
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 47

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünyenin sağ yarısına % 10 derişimli potasyum kromat çözeltisi uygulanır. Deney plakasının sağ uç kısmına, potasyum kromatlı bölgenin üzerine, % 40 derişimli demir klorür çözeltisi uygulanır. Aynı oranda derişimi olan demir klorür çözeltisi sol tarafa hareler şeklinde uygulanır. İkinci pişirim 1240°C’de yapılır.



Resim 109: Uygulama 48
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 48

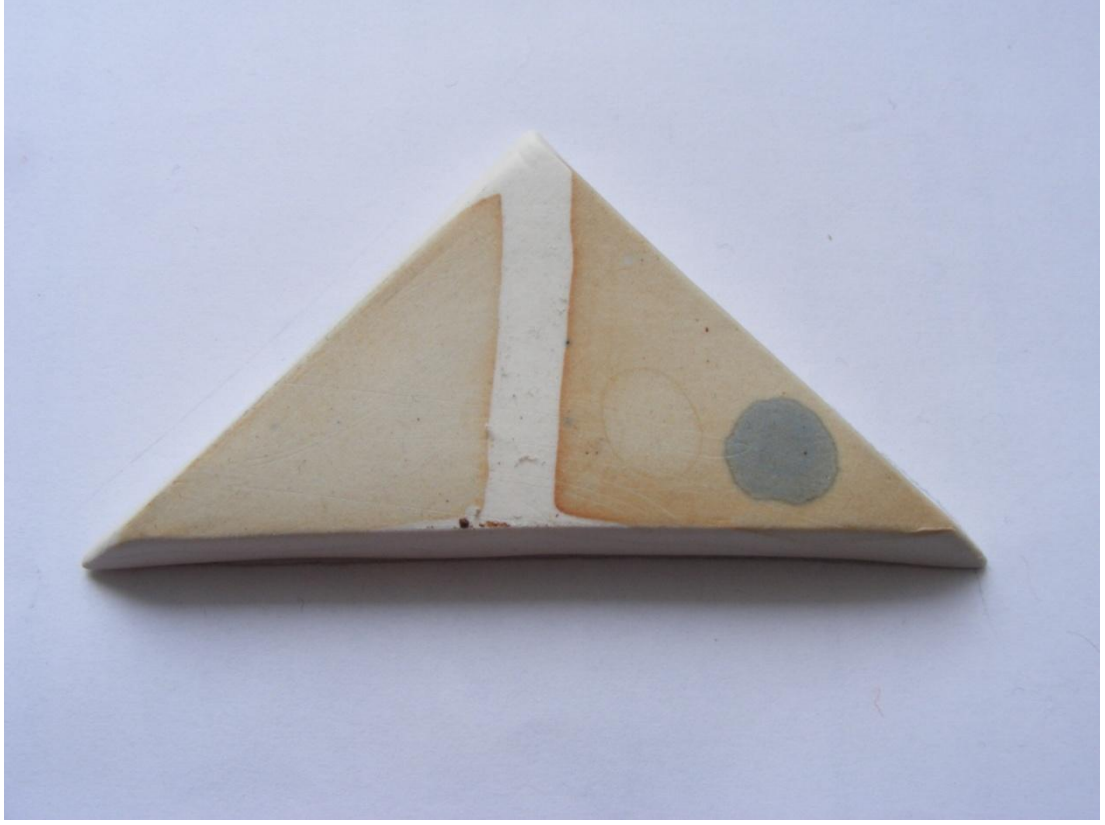
1040°C’de bisküvi pişirimi olan porselen bünyenin sol bölgesine % 10 derişimli potasyum kromat çözeltisi uygulanır. Turuncu olan hare ve yatay çizgi % 40 derişimli demir klorür çözeltisi uygulaması sonucunda oluşmuştur. Bünyenin tepe noktasında bulunan beyaz hare fosforik asit uygulamasının, sağ uç kısmında bulunan beyaz leke % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi uygulaması sonucunda oluşmuştur. İkinci pişirim 1240°C’de yapılmıştır.



Resim 110: Uygulama 49
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 49

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan bünye üzerine üç kat %7 bizmut nitrat ve % 3,5 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır. İkinci pişirim 1240°C’de yapılmıştır.



Resim 111: Uygulama 50
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 50

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 10 demir klorür ve % 2,5 gümüş nitratın bir arada bulunduğu çözelti uygulanır. Plakanın sağ uç kısmında % 10 derişimde kobalt klorür mavi-gri hare oluştururken hemen yanında % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi fon renginden daha açık renkte hare oluşturmuştur. İkinci pişirim 1240°C’de gerçekleşmiştir.



Resim 112: Uygulama 51
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 51

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 10 derişimli demir klorür çöztisi uygulaması ardından % 5 derişimli kobalt oksit çöztisi ile “kobalt oksit” yazısı yazılır. İkinci pişirim 1240°C’de yapılır.



Resim 113: Uygulama 52
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 52

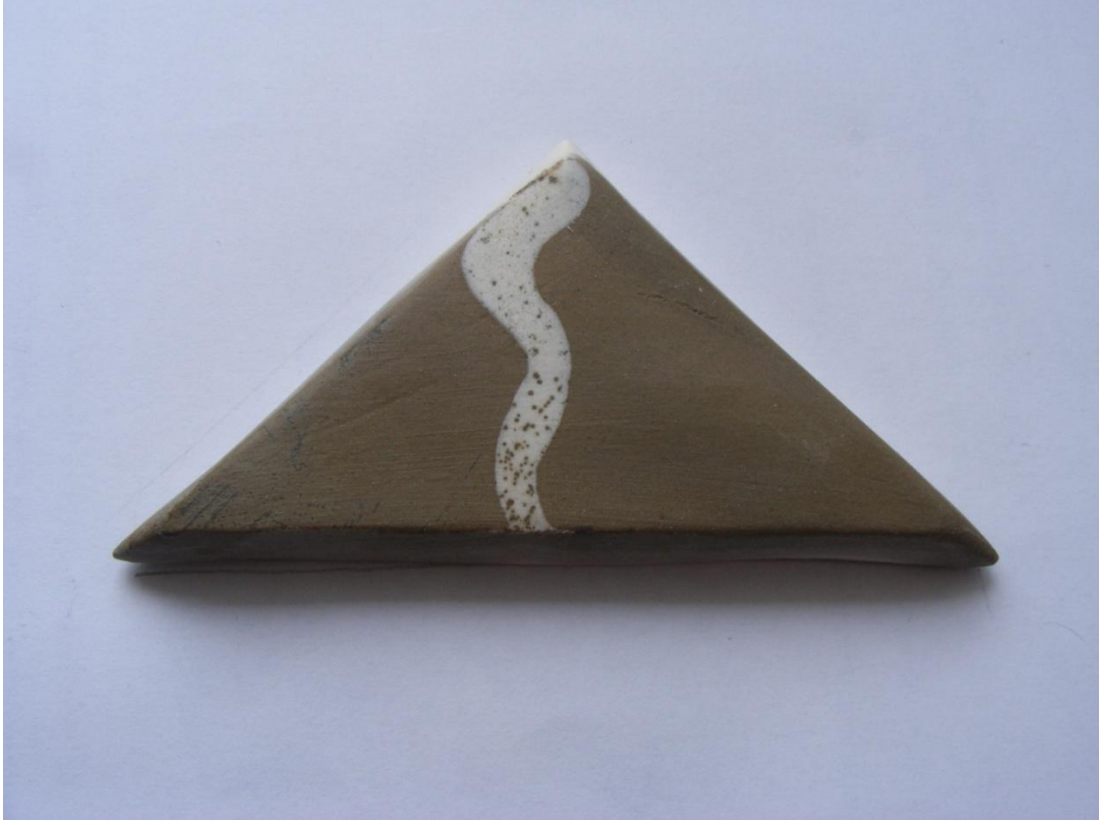
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 5 kobalt klorür ve %18 demir klorür içeren sulu çözeltinin uygulanmasının ardından sağ bölüme %20 derişimli kobalt klorür sulu çözeltisi ile leke yapılmıştır. 1200°C’de ikinci pişirimin yapılmasının ardından açık tonda kahverengi ve sarı renklerinin karışımı bir sonuç elde edilmiştir.



Resim 114: Uygulama 53
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 53

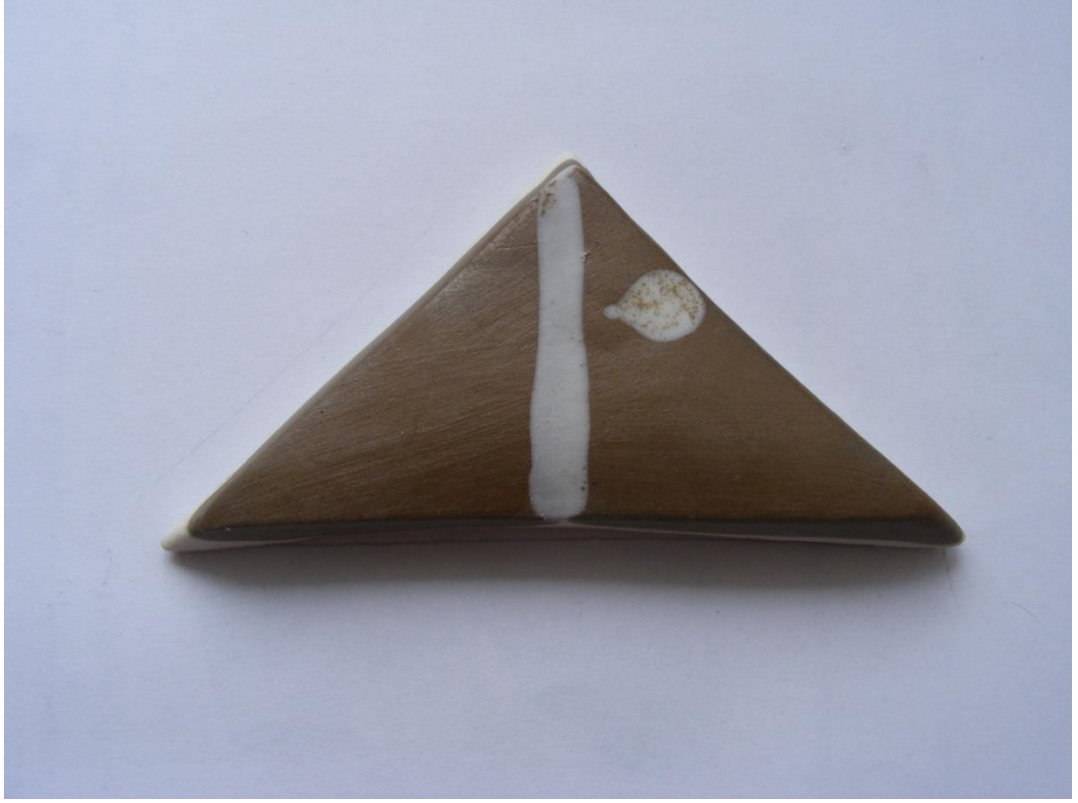
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye üzerine dört kat % 100 derişimli nikel klorür çözeltisi uygulanmasının ardından plakanın sol tarafına % 10 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanır. 1200°C’de ikinci pişirimi yapılır. Yüzey rengi koyu tonda kahverengi ve yeşil rengidir.



Resim 115: Uygulama 54
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 54

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine dört kat % 35 nikel klorür, % 8 kobalt klorür ve % 6 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır. İkinci pişirim 1200°C’de gerçekleşir ve pişirim sonrasında yüzeyde haki yeşili gözlemlenir.



Resim 116: Uygulama 55
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 55

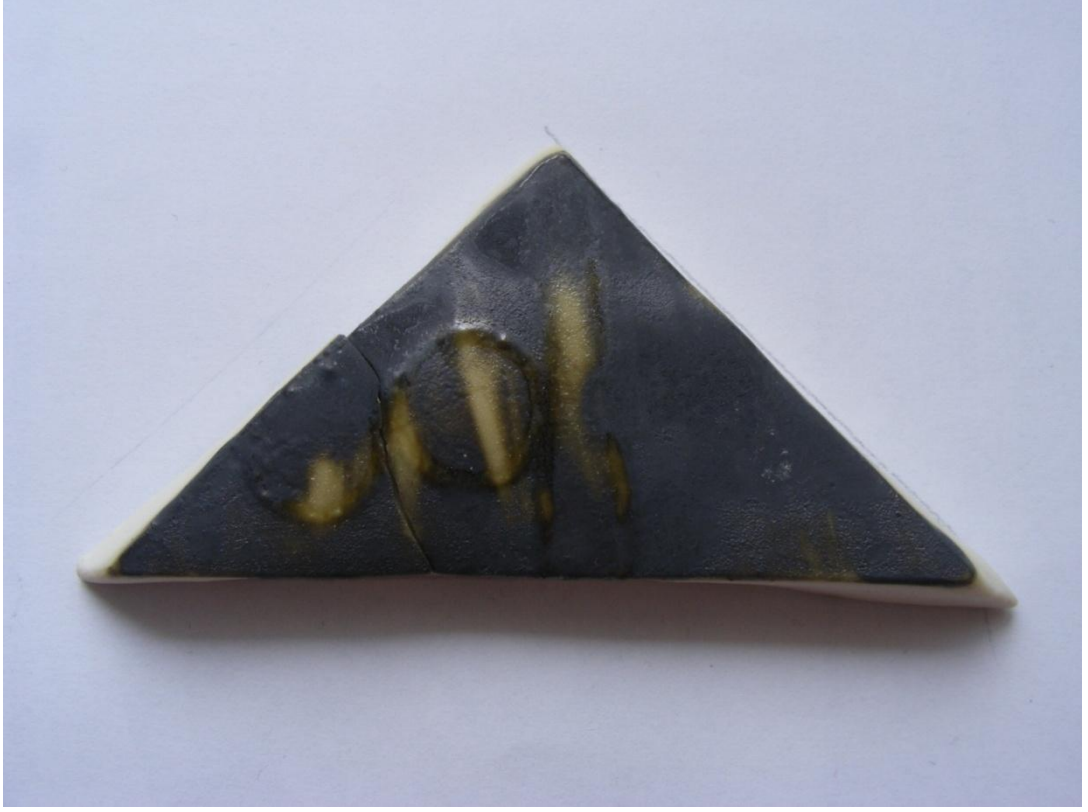
1060°C'de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 100 nikel klorür, % 3 kobalt klorür, % 10 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır. Yüzey üzerinde görülen beyaz etkiler fosforik asit uygulamasının sonucudur. İkinci pişirim 1240°C'de yapılmıştır.



Resim 117: Uygulama 56
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 56

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 10 derişimli potasyum kromat çözeltisi uygulamasının ardından yüzeye % 5 derişimli kobalt oksit çözeltisi ile “ kobalt oksit ” yazısı yazılır. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından çok açık tonda yeşil rengi gözlemlenir.



Resim 118: Uygulama 57
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 57

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 10 derişimli bakır klorür çözelti uygulanır. Plakanın sol bölümüne % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi nokta halinde uygulanır. 1300°C’deki ikinci pişirimin ardından Gümüş nitratın uygulandığı bölgelerin parladığı gözlemlenmesinin yanında bünyede deformasyon görülmüştür.



Resim 119: Uygulama 58
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 58

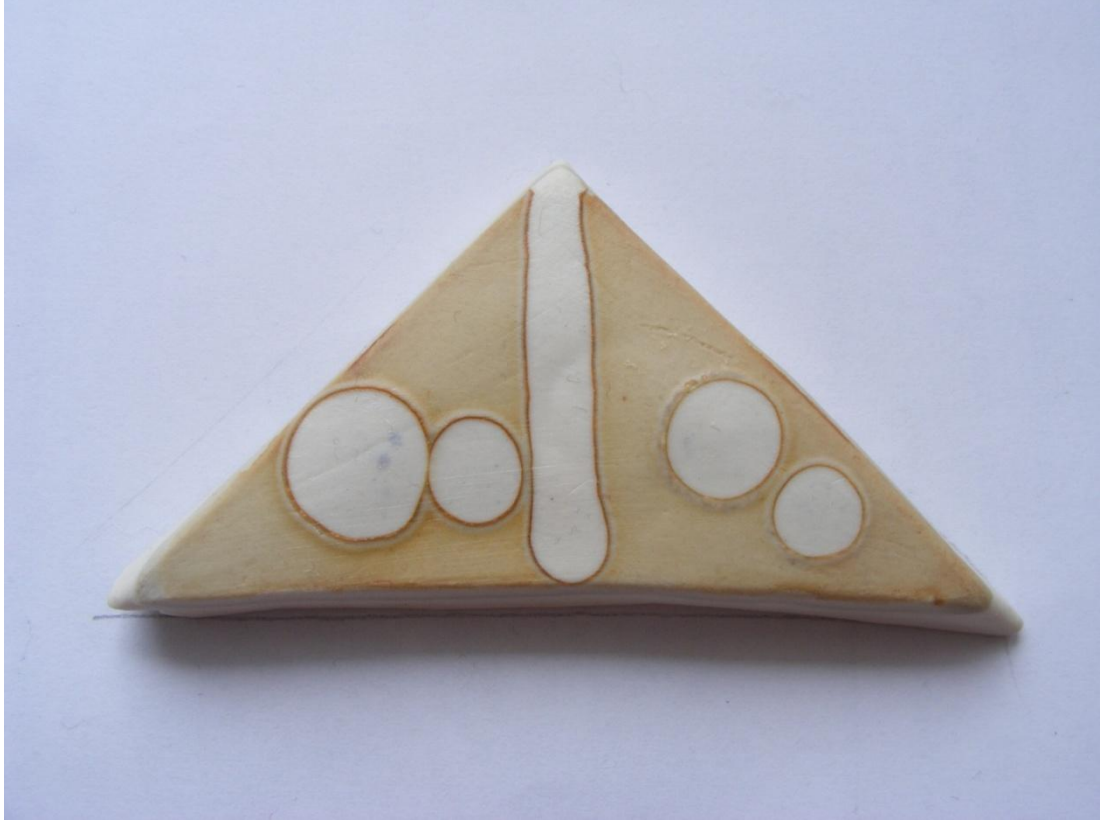
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye üzerine % 3 derişimli bakır klorür çözeltisi uygulanır. Fotoğrafta görülen parlak hareler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi uygulaması sonucunda oluşmuştur. İkinci pişirim 1200°C’de gerçekleşmiştir.



Resim 120: Uygulama 59
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 59

1040°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye % 50 derişimli bakır klorür çözültisi uygulanır. Beyaz olan dikey çizgi maskeleme sonrasında oluşmuştur. % 40 derişimli nikel klorür çözültisi ile bünye üzerinde uygulamalar yapıldıysa da 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından nikelin etkisi gözlenmemiştir.



Resim 121: Uygulama 60
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 60

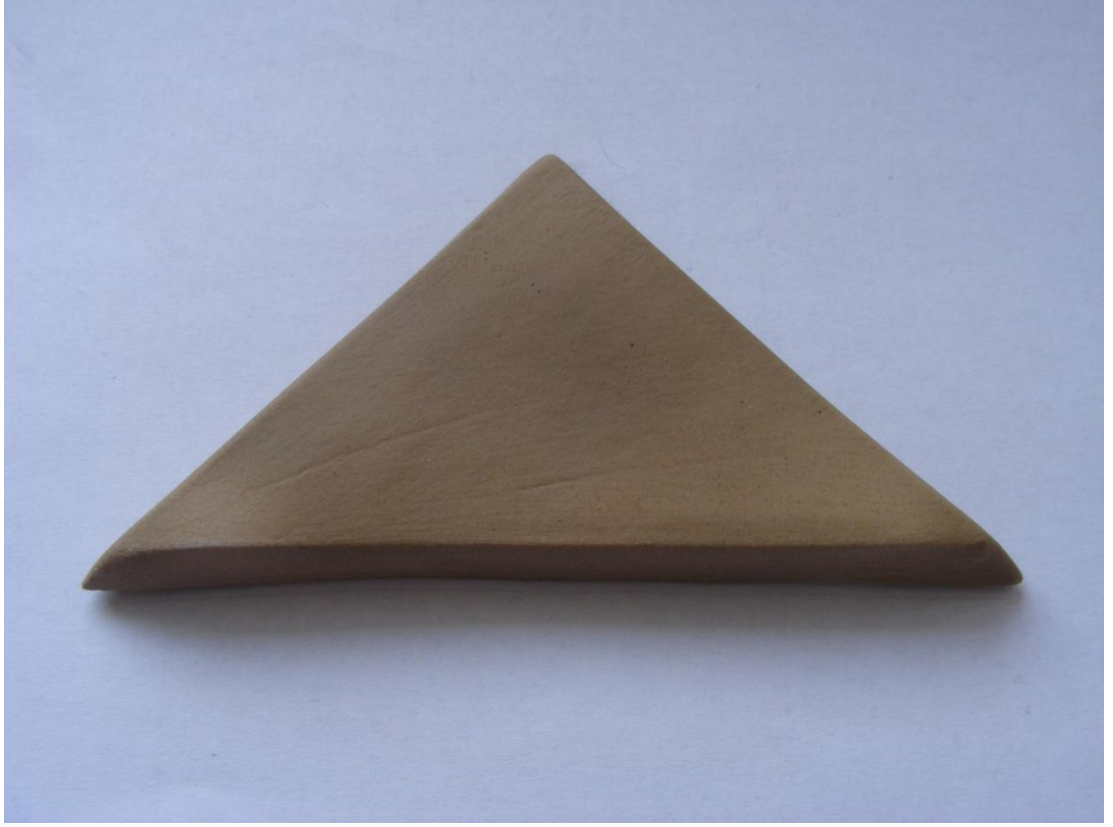
960°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine altı kat % 3 derişimli demir klorür çözeltisi uygulamasının ardından fosforik asit ile hareler ve dikey çizgi oluşturulur. 1300°C’de ikinci pişirimin ardından bünyede deformasyon görülür.



Resim 122: Uygulama 61
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 61

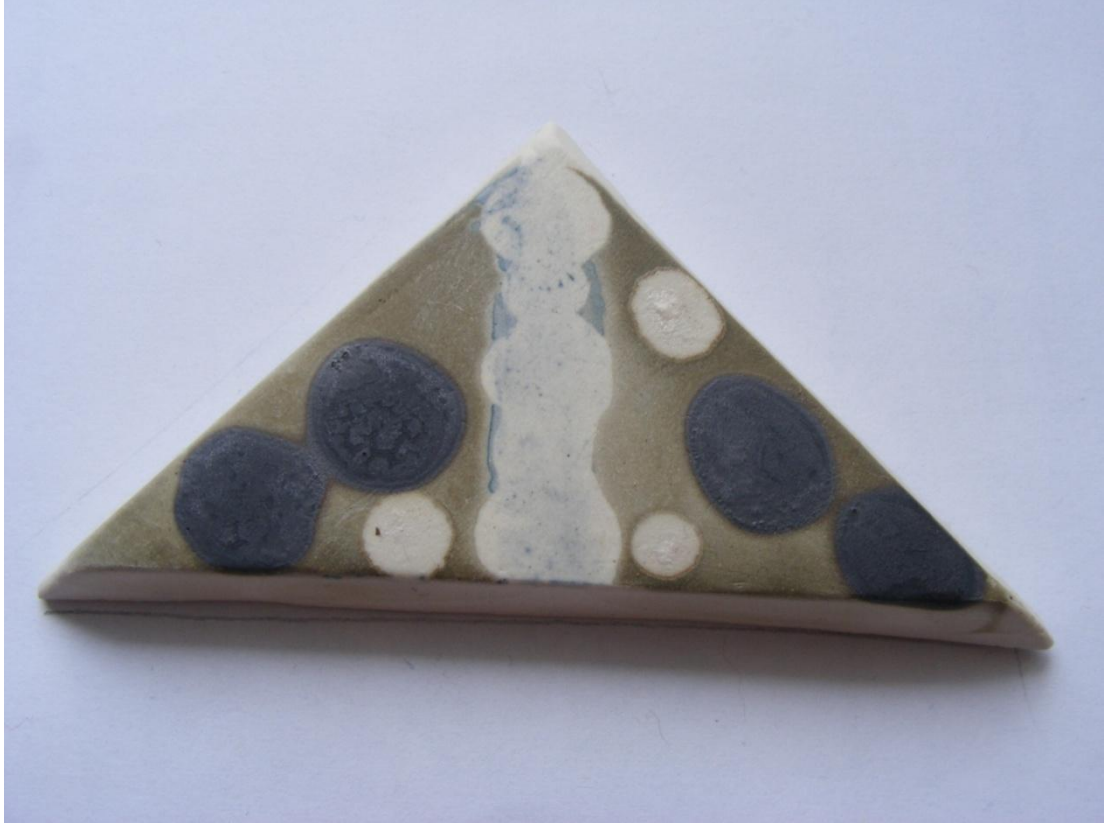
960°C’de bisküvi pişirimi ardından Limoges porselen bünye üzerine % 15 derişimli demir klorür çözeltisinin uygulanmasının ardından % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi dikey ve hare şeklinde uygulanır. 1300°C’deki ikinci pişirimin ardından bünyede deformasyon görülür.



Resim 123: Uygulama 62
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 62

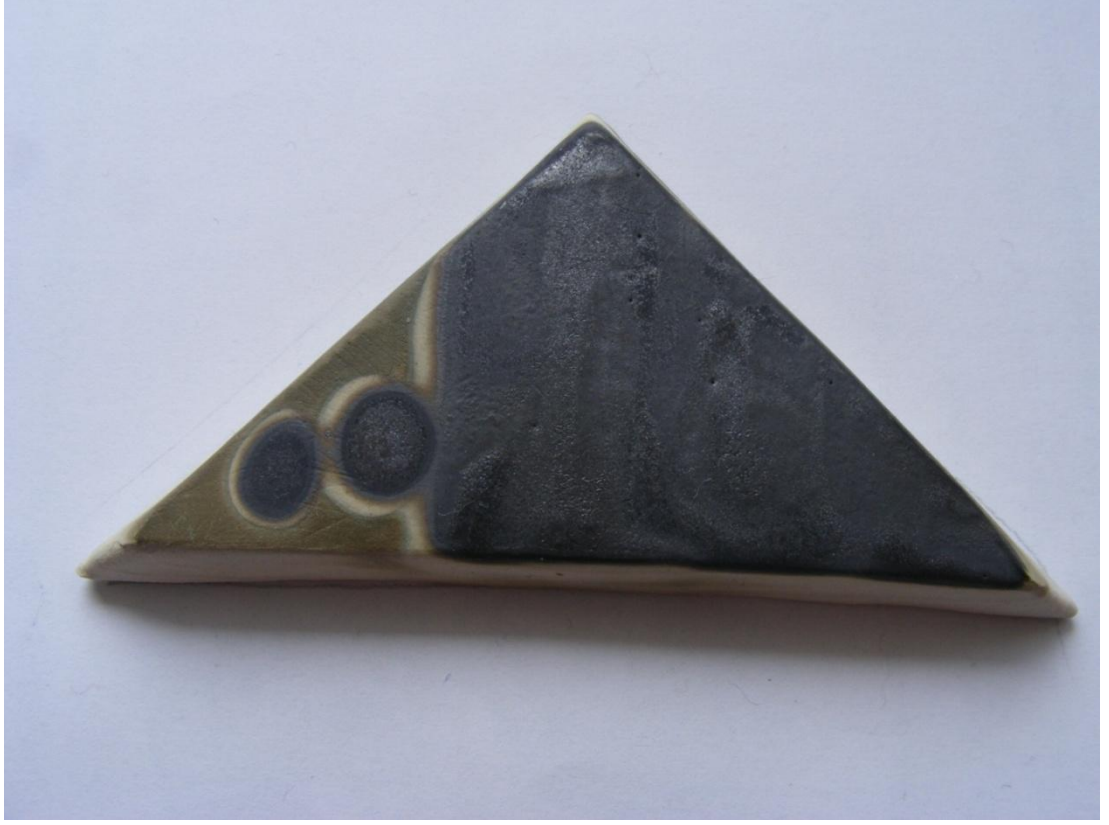
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 30 derişimli nikel klorür çözeltilsinin uygulanmasının ardından yüzeyin sol uç kısmına ve sağ tarafına % 20 derişimli mangan klorür çözeltilsi sürülür. 1200°C’de ikinci pişirimin ardından mangan klorürün uygulandığı bölgelerde ton olarak açıklık farkı görülür.



Resim 124: Uygulama 63
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 63

1040°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünyenin tüm yüzeyine öncelikle % 5 derişiminde potasyum kromat çöztisi uygulanır. Bünye üzerinde bulunan siyah hareler % 40 derişimli bakır klorür çöztisi uygulaması, beyaz hareler ise % 25 derişimli gümüş nitrat çöztisi uygulaması ile gelişmiştir. 1300°C’de ikinci pişirim ısıdır.



Resim 125: Uygulama 64
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 64

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünyenin tüm yüzeyine öncelikle % 5 derişiminde potasyum kromat sulu çöztisi uygulanır. Bünye üzerindeki siyah alan ve siyah hareler % 40 derişiminde bakır klorür çöztisi uygulaması sonucunda oluşmuştur. İkinci pişirim derecesi 1300°C’dir.



Resim 126: Uygulama 65
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 65

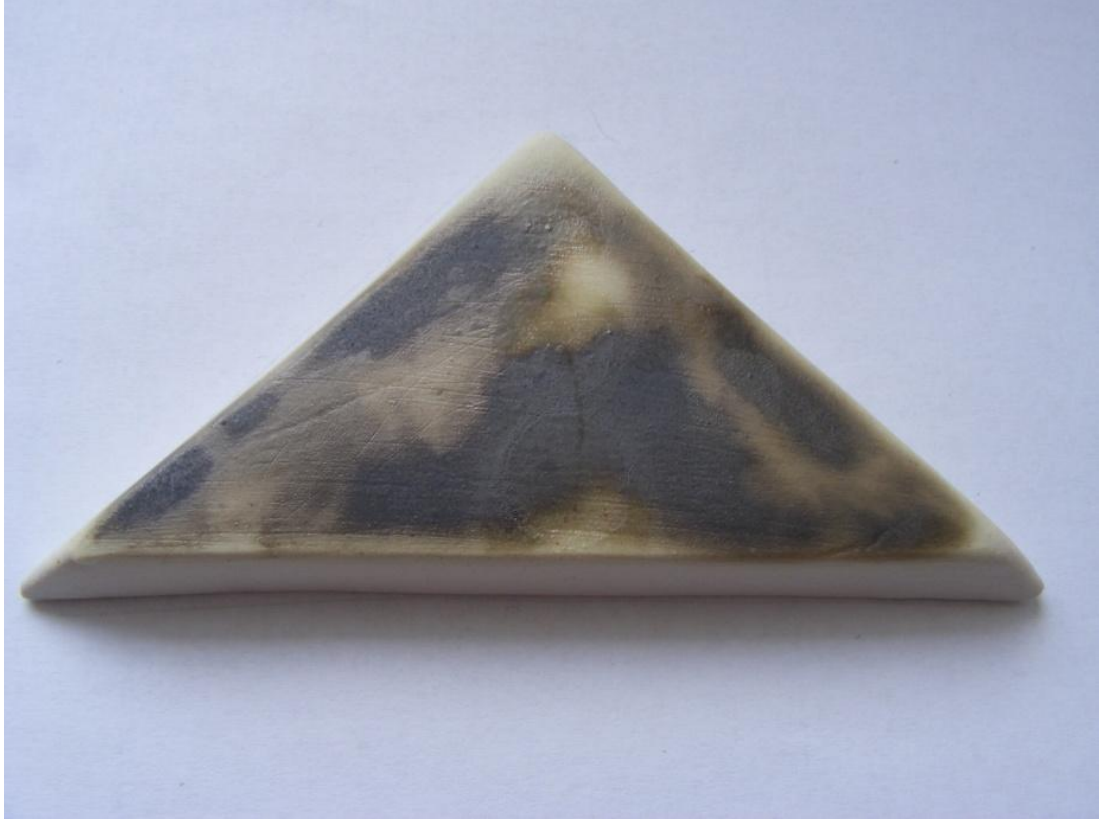
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 5 derişimli potasyum kromat çözeltisi uygulanır. Deney plakasının sağ bölgesine % 8 derişimli bakır klorür çözeltisi sürülür. Plaka üzerindeki sağda ve solda bulunan parlak etkideki hareler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisinin etkileridir. İkinci pişirim 1200°C’de yapılmıştır.



Resim 127: Uygulama 66
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 66

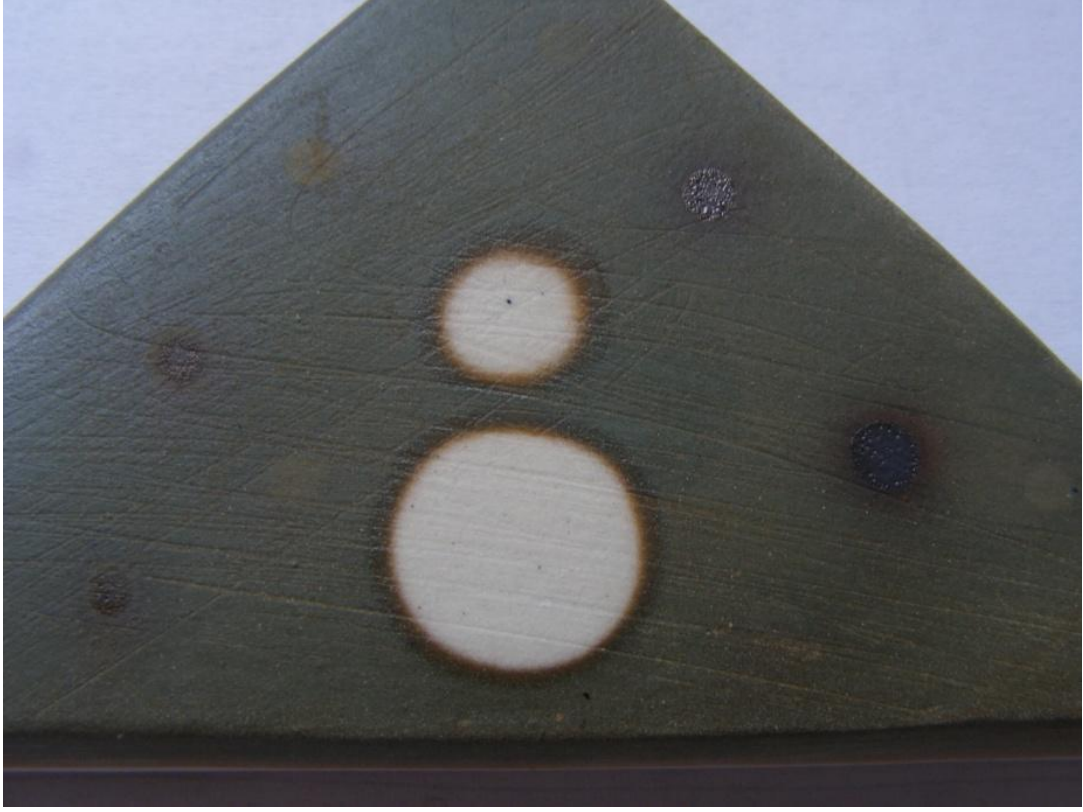
1040°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine beş kat % 3 derişimli bakır klorür çözeltilisi uygulanır. Beş kattan fazla bakır klorür bünyenin atmosferinden dolayı uygulanamamıştır. Parlak etkili hareler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi uygulaması sonucunda oluşmuştur. İkinci pişirim 1300°C’de yapılmıştır.



Resim 128: Uygulama 67
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 67

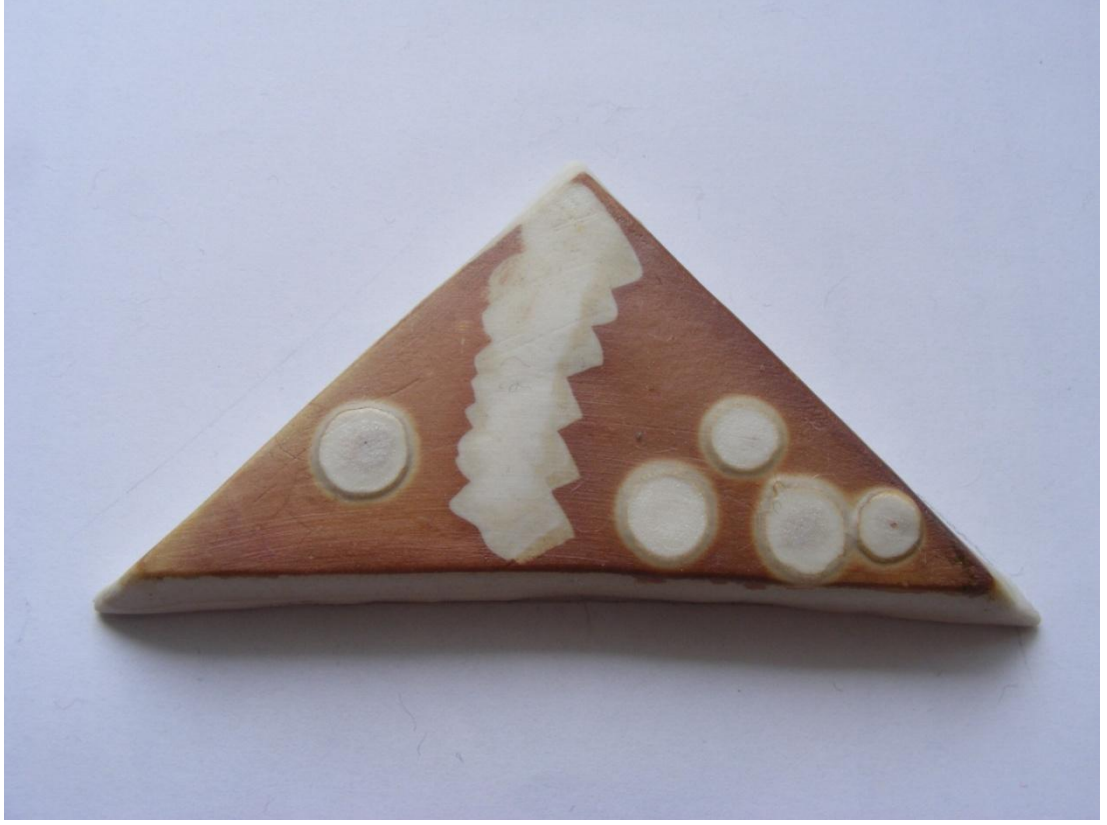
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 3 derişimli bakır klorür çözeltilisi uygulanmasının ardından % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi nokta şeklinde plakanın tepe noktasından aşağı doğru üç adet uygulanır. 1200°C’lik pişirimin ardından gümüş harelerde parlama görülür.



Resim 129: Uygulama 68
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 68

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünyenin üzerine % 50 derişimli nikel klorür çözeltilisi uygulanmasının ardından % 40 derişimli kalay klorür çözeltilisi ve % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisi nokta halinde bünyeye uygulanır. Bu pişirim 1200° C derecede indirgen ortamda pişirilmiştir. 1200°C’den 1040°C’ye kadar yanıcı madde olarak kullanılan çıra ile indirgen ortam yaratılmıştır.



Resim 130: Uygulama 69
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 69

1040°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 3 derişimli demir klorür çözeltilisi altı kat uygulanır. Hareler fosforik asit damlaları sonucunda oluşmuştur. Dikey çizgi gomalak ile maskelemenin sonucudur. İkinci pişirim derecesi olan 1300°C’lik pişirimi ardından bünye kızıl- kahverengini almıştır.



Resim 131: Uygulama 70
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 70

1040°C’de bisküvi pişirimi yapılan Limoges porselen bünye üzerine % 40 derişimli demir klorür çözeltisi uygulanır. Hareler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi ile oluşturmuştur. 1300°C’de ikinci pişirim yapılmıştır.



Resim 132: Uygulama 71
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 71

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye üzerine % 25 bizmut nitrat ve % 8 demir klorür içeren sulu çözelti uygulanır. Plakanın orta kısmında bulunan hare ve sağ bölge % 25 gümüş nitrat derişimli çözelti uygulanır. İkinci pişirim 1200°C yapılır ve gümüş nitratlı bölgelerde parlama gözlenir.



Resim 133: Uygulama 72
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 72

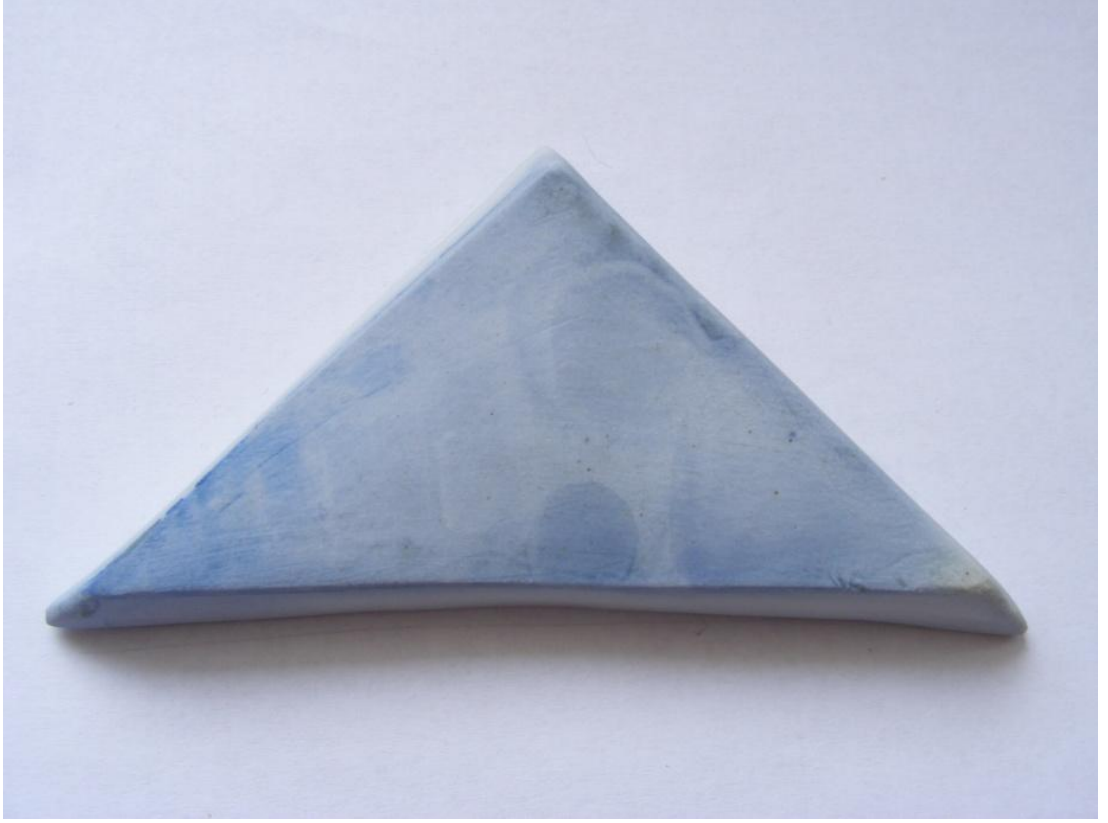
1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 25 bizmut nitrat ve % 8 demir içeren sulu çözelti uygulamasının ardından plakanın sol tarafına ve tam ortasına % 25 gümüş nitrat derişimli çözelti uygulanır. Plakanın sağ tarafına % 40 kalay klorür derişimli çözelti ile hare oluşturulur. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından gümüş nitratlı bölgede parlaklık, kalay klorürün uygulandığı bölgede yeşil leke gözlemlenir. Bizmutu çözelti içerisinde çözebilmek için bir damla fosforik asit damlatılmıştır.



Resim 134: Uygulama 73
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 73

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine Zn O matı sır uygulanır. Sır uygulanmış bölgenin üzerine % 11 derişimli potasyum kromat sulu çözültisi bölgesel ve noktasal olarak uygulanır. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından bünyede ipek matı sır tabakanın üzerinde potasyum dikromatın etkisiyle pembe etkiler gözlemlenmiştir.



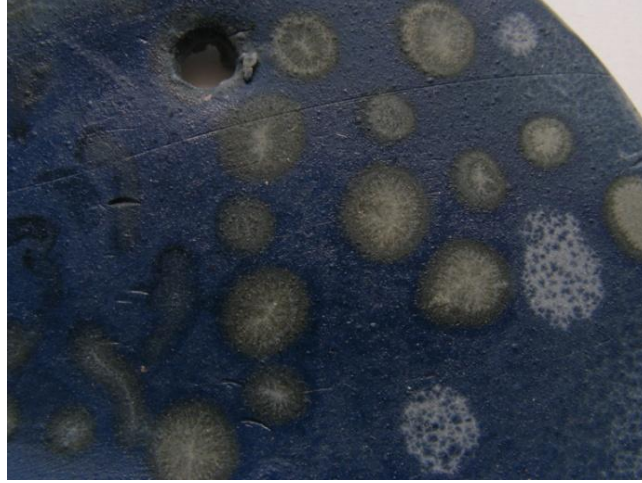
Resim 135: Uygulama 74
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 74

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen bünye üzerine % 10 bizmut nitrat ve % 5 kobalt klorür içeren sulu çözelti uygulanır. Ardından % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi plakanın sağ bölümüne ve orta bölüme uygulanır. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından gümüş nitratın uygulandığı alanlarda parlaklık ve sedefsi görünüm gözlemlenir.



Resim 136: Uygulama 75
Foto: Pınar GÜZELGÜN



Resim 137: Uygulama 75
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 75

960°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan porselen bünye üzerine öncelikle üç kat % 50 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanır. Kuruyan bünye, daha sonra % 5 kobalt klorür ve % 18 demir klorür içeren sulu çözelti ile plakanın bazı kenarları boyanır ve noktalar konur. 1240°C’de yapılan ikinci pişirim sonucunda çeşitli etkilerde hareler oluşur.



Resim 138: Uygulama 76
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 76

El ile şekillendirilmiş porselen bünyenin 950°C 'de bisküvi pişirimi olmasının ardından % 50 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanır. Daha sonra 1240°C 'de ikinci pişirimi yapılır.



Resim 139: Uygulama 77
Foto: Pınar GÜZELGÜN

Uygulama 77

960°C’de bisküvi pişirimi yapılan el ile şekillendirilmiş porselen bünye üzerine % 20 derişimli demir klorür çözeltisi ve % 35 derişimli kobalt klorür çözeltisi uygulanır. 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından demir klorürün uygulandığı bölgelerde kahverenginin oluştuğu gözlemlenir.

4. BÖLÜM: ÇALIŞMALAR

Üçüncü bölümde deneyleri yapılan uygulamalardan seçilenler döküm ile şekillendirilen porselen formlar üzerine uygulaması yapılmıştır. Formun boyutu 18 x 25 cm' dir. Kâsenin yüksekliği 15 cm' dir.



Resim 140: Çalışma 1
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 1

Kalıp ile şekillendirilen porselen form 960°C'de bisküvi pişirimi yapılır. Önceden deneyi yapılan % 100 derişimli demir klorür sulu çözelti bünye üzerine uygulanmasının ardından, görülen beyaz kısımlara fosforik asit uygulanır. Son olarak 1200°C'de ikinci pişirimi yapılır. Bünyenin orta kısmında bulunan çubuklar 1200°C'de bisküvi pişirimi yapılmış, sırsız porselen çubuklardır.



Resim 141: Çalışma 2
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 2

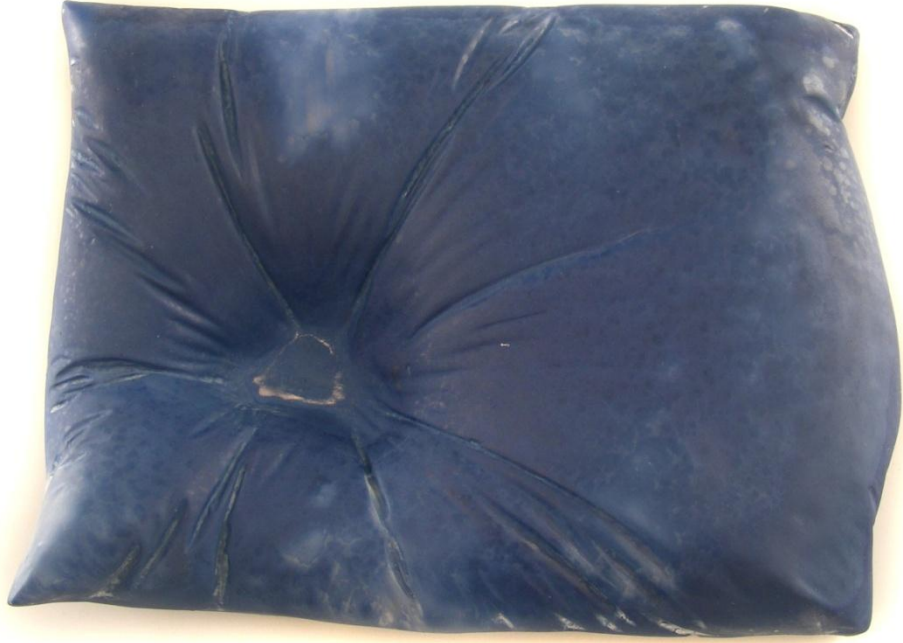
Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 960°C 'de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye yüzeyine öncelikle % 5 derişimli potasyum kromat sulu çözeltilisi uygulanır. Ardından % 8 derişimli bakır klorür çözeltilisi kompresör yardımı ile formun çukur kısmına ve çevresine uygulanır. İkinci pişirimde fırın 1200°C 'ye kadar yükseltilir. 1200°C 'den 1000°C 'ye kadar çıra ile hafif indirgeme yapılır. Son olarak fırın bacası açılarak sırn soğumaya bırakılır.



Resim 142: Çalışma 3
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 3

Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 960°C 'de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye üzerine % 50 derişimli nikel klorür sulu çözeltili uygulamasının ardından % 40 kalay derişimli klorür sulu çözeltili ile görünen açık renkli hareler oluşturulur. Siyah hareler % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltilisinin fırça ile uygulanmasının ardından oluşur. İkinci pişirimde fırın 1200°C 'ye kadar yükseltilir. 1200°C 'den 1000°C 'ye kadar çıra ile hafif indirgeme yapılır. Son olarak fırın bacası açılarak sırn soğumaya bırakılır.



Resim 143: Çalışma 4
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 4

Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 960°C’de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye üzerine % 10 derişimli kobalt klorür sulu çözeltili sürülür. Kompresör yardımı ile % 40 derişimli kalay klorür sulu çözeltili formun derin kısmına ve yüzeyine bölgesel olarak uygulanır. 1200°C’lik ikinci pişirimin ardından kalay klorür yüzeyde beyaz etkiler oluşturur.



Resim 144: Çalışma 5
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 5

Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 960°C’de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye üzerine % 35 derişimli kobalt klorür sulu çözeltisi uygulanmasın ardından üzerine % 11 derişimli potasyum dikromat sulu çözeltisi çukur bölgeden dışa doğru kompresör yardımı ile uygulanır. İkinci pişirimde fırın 1200°C’ye kadar yükseltilir. 1200°C’den 1000°C’ye kadar çıra ile hafif indirgeme yapılır. Son olarak fırın bacası açılarak sırn soğumaya bırakılır. Potasyum dikromat çözeltisi koyu mavi rengini dağıtmış ve dalga efekti oluşturmuştur.



Resim 145: Çalışma 6
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 6

Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 960°C 'de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye üzerine % 100 derişimli demir klorür sulu çözeltilisi kat kat uygulanır. Üzerine % 40 derişimli kalay klorür çözeltilisi formun derin kısmından dışarı doğru kompresör ve fırça yardımıyla uygulanır. İkinci pişirimde fırın 1200°C 'ye kadar yükseltilir. 1200°C 'den 1000°C 'ye kadar çıra ile hafif indirgeme yapılır. Son olarak fırın bacası açılarak sırn soğumaya bırakılır. Pişirimin ardından kalay klorürün uygulandığı bölümde metalik gri konturlu hareler oluşmuştur.



Resim 146: Çalışma 7
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 7

Kalıp ile şekillendirilen porselen formun 1000°C 'de bisküvi pişirimi gerçekleştirilir. Bünye üzerine Zn O katkılı sır sürülmesinin ardından % 11 derişimli potasyum kromat çözeltisi ile hareler ve fırça ile şeritler yapılmıştır. İkinci pişirimde fırın 1200°C 'ye kadar yükseltilir. 1200°C 'den 1000°C 'ye kadar çıra ile hafif indirgeme yapılır. Sonuçta oluşan pembe hareler ve pembe şerit çizgi potasyum dikromatın etkisidir. Şeffaf sırn üzerinde oluşan mavi ince şeritler sırlama yapılırken kullanılan fırçanın kobalt klorür çözeltisinden yeterince temizlenememesinden kaynaklıdır.



Resim147: Uygulama 8
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 8

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılmış olan kâse üzerine bir kat % 35 kobalt klorür ve % 10 potasyum kromat içeren sulu çözelti uygulamasından hemen önce resimde görülen beyaz bölgeler gomalak ile maskelenmiştir. Çözelti sadece dış yüzeye uygulandıysa da çözeltinin etkisi 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından iç yüzeyde de yoğun olarak görülmüştür.



Resim 148: Çalışma 9
Foto: H.Arda OSKAY

Çalışma 9

1060°C’de bisküvi pişirimi yapılan porselen kâse üzerine % 10 bizmut nitrat ve % 5 kobalt klorür içeren sulu çözelti uygulanır. Ardından % 25 derişimli gümüş nitrat çözeltisi bünyenin iç yüzeyine şerit şeklinde sürülmüştür. 1240°C’lik ikinci pişirimin ardından kâsenin dibinde biriken gümüş nitratlı çözeltinin yanında şerit halinde uygulanan bölgelerde de yoğun parlaklık görülmüştür. Çözelti sadece iç yüzeye uygulanmasına rağmen pişirimin ardından etkisi dış yüzeyde de görülmüştür.

SONUÇ

Suda çözünebilen renklendiricilerle hazırlanan çözeltiler ve bu çözeltiler üzerine farklı etkileri olan kimyasallar ile sır kullanmaksızın porselenin pürüzsüz yüzeyi üzerinde, sır ara katmanı olmaksızın kullanılmıştır.

Bu çalışmada anlatılan tüm kimyasal hammaddelere ulaşamamasından dolayı aralarında demir klorür, bakır klorür, kobalt klorür, kalay klorür, gümüş nitrat, bizmut nitrat, fosforik asit gibi sayılı hammaddelerden oluşan reçeteler oluşturulmuştur.

960°C, 1040°C, 1060°C gibi üç farklı derecede bisküvi pişirimi yapılan porselen bünyeler üzerinde uygulanan çözeltiler yüksek derecede gerçekleşen ikinci pişirimin ardından sinterleşmiş ve sır etkisi yaratmıştır. Bisküvi pişirim dereceleri ve bünyenin üzerine uygulanan kat sayısı oluşan rengin sonucunu etkilemiştir.

Genel olarak elektrikli fırında yükseltgen fırın ortamında yapılan deneyler, yine elektrikli fırında indirgeme koşulları sağlanarak tam olarak sağlıklı olmamasına karşın indirgen fırın atmosferi sağlamaya çalışılmış ve porselen bünye üzerinde suda çözünen renklendiricilerin etkileri farklı fırın ortamlarında incelenmiştir. Ancak porselenin transparanlık özelliğine indirgen fırın ortamının tam olarak sağlanamamasından dolayı ulaşamamıştır.

İndirgen fırın atmosferinin sağlanması durumunda çeşitli dekor teknikleri ile desteklenen porselen bünyenin transparan yüzeyi suda çözünebilen renklendiricilerle oluşturulan çözeltiler ile birleştirilirse sır gibi ek bir yüzey oluşturmayacaktır. Yüksek derecede ikinci pişirimi yapılan porselen bünyede, renklendiriciler sinterleşecek ve sır görüntüsüne bürünecektir. Böylece hem transparan hem de sır görüntüsünde renkli yüzey elde edilebilecektir.

Yapılan deneylerin sonuçları döküm ile şekillendirilen porselen bünyelere uygulanmış ve çözeltilerin etkileri form üzerinde gözlemlenmiştir.

SÖZLÜK

Earthenware: Düşük pişme derecesine sahip az gözenekli seramik bünye.

Gomalak: Coccus lacca adlı böceğin salgısıyla oluşan bir reçine. En çok vernik, mobilya ve parke cilâsı, elektrik yalıtkanları, mühür mumu yapımında, ayrıca kumaş apresinde kullanılır. Eskiden gramofon plağı yapımında da kullanılırdı.

Limoges Porselen: 18. yy.' da Fransa'da Limoges şehrinin yakınlarındaki fabrikalarda üretilen sert porselen türüdür.

Lüster: Genel anlamda seramik ürünlerin sırlı yüzeyleri üzerinde oluşturulmuş metalik film tabakasıdır

Mayolika: İtalya'da 1400'den beri üretilen, özellikle Rönesans döneminde çok kullanılmış olan, çinkodan elde edilen bir boyarmadde ile boyanmış bir çeşit çini.

Porozite: Gözeneklilik. Malzemenin boşluk hacminin toplam hacmine oranıdır.

Raku: Geleneksel Japon seramiğine özgü sürpriz ve deneyselliğe açık olan bir seramik yöntemi olup, gözenekli seramik bünyenin çoğunlukla düşük dereceli sırlarla kaplanıp düşük sıcaklıkta pişirilmesi ile yapılan pişirme tekniği.

Stoneware: 1200° ve daha yüksek pişirim derecesine sahip seramik bünyedir.

Zinter, Sinter: Sıvılaşma sıcaklığının altında, toz halindeki hammadde taneciklerinin katı hal reaksiyonları (difüzyon) neticesinde birbirlerine bağlanması, kaynaşması. Pekişme

Zn O matı sır: Zn O katkısı ile oluşturulan mat yüzey görünümlü sır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

ASE, Arne; **Watercolour on Porcelain**, Norwegian University Press, Norway, 1989, 257 S.

ÇİZER, Sevim; **Lüster**, İkinci Basım, Dokuz Eylül Üniversitesi Matbaası, İzmir, 2010, 178 S.

DOHERTY, Jack; **Porcelain**, A & C BLACK London, University of Pennsylvania Press, London, 2002, 111 S.

METE, Zeliha ve Hasan Tanışan; **Seramik Teknolojisi ve Uygulaması**, Birlik Mat Yayıncılık, İstanbul, 1986, 232 S.

OSTERMANN, Matthias; **The Ceramic Surface**, A & C Black London, University of Pennsylvania Press Philadelphia, 2002, 200 S.

PETERSON, Susan ve Jan Peterson; **The Craft and Art of Clay**, The Overlook Press, Woodstock & New York, 2003, 432 S.

SÜMER, Güner; **Seramik Hammaddeleri**, Ak Ofset Matbaacılar, Eskişehir, 2005, 373 S.

WARDELL, Sasha; **Porcelain and Bone China**, The Crowood Press, Hungerford, Berkshire, 2004, 176 S.

Dergiler

BLAKEBROUGH, Les ve Ben Richardson; “ Southern Ice”, **Ceramics Technical**, Sayı: 1, 1995, 120 S.

CAKIR, A.Feyza; “Colour Research on Porcelain Surfaces with Metal Salts”, **Ceramics Technical**, Sayı: 29, 2009, 120 S.

DEWALD, Gabi; “The Mirror of the Thought”, **Ceramics Art and Perception**, Sayı: 24, 1996, 120 S.

GOLDATE, Steven; “ The Enigma of Watercolours On Porcelain”, **Ceramics Technical**, Sayı: 2, 1996, 120 S.

Tezler

AKDEMİR, Dilek; “Çözelti Boyalar”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2001.

AŞAN, Oya; “Işık-Malzeme İlişkisi ve Buna Bağlı Olarak Porselenin Bir Sanat Malzemesi Olarak Kullanımı”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2011.

SARIOĞLU, Nihal; “Suda Çözünen Seramik Renklendiricileri”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2008.

Bildiriler

ÇAKIR ÖZGÜNDOĞDU, A. Feyza; “Metal Klorür Çözeltileri ile Porselen Yüzeylerde Sanatsal Renk ve Doku Araştırmaları”, IV. Uluslararası Katılımlı Seramik, Cam, Emaye, Sır ve Boya Semineri’nde sunulan bildiri, Eskişehir, 26-28 Kasım 2007.

İnternet Kaynakları

<http://www.antikalar.com/v2/pub/adekor69-05.asp>

http://www.chinadaily.com.cn/regional/2010-09/14/content_11319397.htm

<http://www.chinapotteryonline.com/chinese-ge-kilns-porcelain-china-ge-kilns-porcelain>

<http://www.chinapotteryonline.com/chinese-white-porcelain-of-ding-kilns>

<http://www.sashawardell.com/veil.htm>

<http://www.periodliving.co.uk/shopping/craft/sasha-wardell-ceramic-artist>

<http://www.ceramicssa.org/Marthazettler.html>

<http://picasaweb.google.com/lh/photo/bEp4tuTzcFWcX7bCKrhWww>

<http://www.apartmenttherapy.com/plastered-recipe-111533>

<http://www.localsecrets.com/ezine.cfm?ezineid=1538~angela+mellor+interview+art>

<http://ceramicartsdaily.org/ceramic-glaze-recipes/glaze-chemistry-ceramic-glaze-recipes-2/salts-of-the-earth/>

<http://www.arnaase.com/gallery.html>

<http://www.garyholt.com/biography/index.html>

<http://www.thundercloudstudio.com>

<http://www.thundercloudstudio.com/html/Clay/Liza/index.html>

<http://johnshirleyceramics.blogspot.com/>

ÖZGEÇMİŞ

Ad, Soyad: Pınar GÜZELGÜN

Doğum yeri ve yılı: Nizip, 1984

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim: Üniversite

Lisans: 2002-2006, Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi,
Seramik Mühendisliği

Ön lisans: 2007-2009, Dumlupınar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik
ve Cam Bölümü

Lise: 1996- 2002, Alp Oğuz Anadolu Lisesi

İş tecrübesi: 2010, Sakarya Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam
Bölümü, Araştırma Görevlisi

Katıldığı Sergiler

2010 IV. Uluslar arası Kukla Günleri, İzmir

2012 “Kar”, Karma Sergi, Sakarya

2012 “Öğretim Elemanları Sergisi”, Eskişehir

2012 “Karmakarışı”, Karma Sergi, Ankara

2012 “Genç Sanatçılar Kervansaray’da Buluşuyor”, Karma Sergi, Malatya

2012 “Ardıye”, Uluslar arası Karma Sergi, Selanik, Yunanistan