

TEMMOKU SIRLARININ ARAŞTIRILMASI

Ensar TAÇYILDIZ

SANATTA YETERLİK TEZİ

Seramik Anasanat Dalı

Danışman: Doç. Soner GENÇ

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü

2010

SANATTA YETERLİK TEZ ÖZÜ
TEMMOKU SIRLARININ ARAŞTIRILMASI

Ensar TAÇYILDIZ
Seramik Anasanat Dalı
Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ekim 2010
Danışman: Doç. Soner GENÇ

Temmoku sırlar, artistik sırlar arasında yer almaktadır. Temmoku sırların elde edilmesinde özel seramik hammaddelerinin kullanılmasına gerek yoktur. Bu sırlar çok yaygın olarak bulunan feldspat, talk, dolomit ve mermer gibi hammaddeler içerirler.

Temmoku sırların elde edilmesinde önemli iki faktör vardır. Bunlardan birinci faktör sır reçetesi ve kalınlığıdır. İkinci önemli faktör ise pişirme atmosferidir. Temmoku sırlar pişirme sırasında demir oksidin sır içinde termal olarak indirgenmesi sonucunda oluşurlar. Temmoku sırlar genelde yüksek dereceli pişirim sıcaklıklarında başarılı sonuçlar vermektedir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde temmoku sırların tanımı, tarihsel gelişimi ve teknik özellikleri ele alınmıştır. İkinci bölümde temmoku sırlarla çalışan seramik sanatçıları tanıtılmış ve eserlerinden örnekler verilmiştir. Üçüncü bölümde, temmoku sırların yapımında kullanılan hammaddeler, renklendiriciler ve pişirim tekniği anlatılmıştır. Dördüncü bölümde ise, temmoku sır uygulamaları için farklı hammadde karışımlarından sır reçeteleri oluşturulmuş, stoneware bünyeler üzerine uygulanmış 1200°C sıcaklıkta pişirilerek, çıkan sonuçlar değerlendirmiş ve temmoku sır oluşturabilecek reçeteler seçilerek temmoku sırlar elde edilmiştir. Olumlu sonuçlar veren temmoku sırları, tasarımı yapılmış seramik formlar üzerine uygulanmıştır.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF TEMMOKU GLAZES****Ensar TAÇYILDIZ****Department of Ceramics****Anadolu University, Institute of Art, October 2010****Advisor: Assoc. Prof. Soner GENÇ**

Temmoku glazes take part in among the artistic glazes. They do not require the use of any special materials. These glazes contain the most common material such as feldspar, talc, dolomite and whiting.

There are the most two important factor in obtaining Temmoku glaze. The first important factor is glaze recipe and the thickness of glaze. The second important factor is firing atmosphere. Temmoku glazes are created by the thermal reduction of iron in glazes during the firing process. Generally temmoku glazes have successful results at the high temperatures.

This study has four parts. The description, historical development and specification of temmoku glazes are found in the first part. Ceramic artists working on Temmoku glazes and works of them are stated in the second part. Raw material and coloring oxides used in producing temmoku glazes and the firing technique are explained in the third part. In the fourth part, glaze recipes were prepared mixing different materials for Temmoku glazes. Those recipes were applied to stoneware bodies and fired at 1200 °C. Results are evaluated and selected glaze recipes for temmoku glazes. Temmoku glazes with optimum results were applied on pre-designed ceramic forms.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ensar TAÇYILDIZ' ın “**Temmoku Sırlarının Araştırılması**” başlıklı tezi **08 Ekim 2010** tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **Seramik** Anasanat Dalı **Sanatta Yeterlik** tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Soner GENÇ
 Üye : Prof. Zehra ÇOBANLI
 Üye : Prof. Dr.Candan TERVİEL
 Üye : Doç. İsmail YARDIMCI
 Üye : Doç. Dr. Münevver ÇAKI

İmza




Prof. Atilla ATAR
Anadolu Üniversitesi
Güzel Sanatlar Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Temmoku sırlarının araştırılması amacıyla Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümünde yapılan bu çalışma konusunu öneren, çalışmalarımı yöneten, yapıcı ve yönlendirici eleştirileriyle hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Soner GENÇ'e, Güzel Sanatlar Fakültesi Dekanı Prof. Zehra ÇOBANLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında her zaman desteğini gördüğüm Anadolu Üniversitesi Porsuk Meslek Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Ö. Mete KOÇKAR'a ve yardımcılara, araştırmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin KOCA'ya, akademik ve idari personele teşekkürü borç bilirim.

Bu seviyeye gelmemi sağlayan hocalarıma, manevi desteği ile her zaman yanımda olan eşim ve kızıma teşekkürlerimi sunarım.

Ensar TAÇYILDIZ

Eskişehir, 2010

ÖZGEÇMİŞ

Ensar TAÇYILDIZ

Seramik Anasanat Dalı

Sanatta Yeterlik

Eğitim

Yüksek Lisans(1) 1996 Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans (2) 2000 Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Seramik Anasanat Dalı

Lisans 1991 Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Yüksekokulu, Seramik Bölümü

İş

1991-1993 Anadolu Üniversitesi, Bilecik M.Y.O., Öğretim Görevlisi

1993-2008 Anadolu Üniversitesi, Bozüyük M.Y.O., Öğretim Görevlisi

2009- Anadolu Üniversitesi, Porsuk M.Y.O., Uzman

Yayınlar

2009 E.Taçoıldız “Belgelerde Kalan Bir Çömlekçi Merkezi “Mustafakemalpaşa”

Uluslararası Katılımlı Güzel Sanatlar ve Tasarım Sempozyumu, Poster Bildiri, Eskişehir

2008 S.Aygün ve E.Taçoıldız “Türkiye’de Endüstriyel Seramiğin Gelişimi ve Dünyadaki Yeri” VII. Uluslararası Katılımlı Seramik Kongresi, Afyon

2008 S.S. Sevim ve E. Taçoıldız “İlköğretim Okullarında Sanat Eğitimi ve Seramik Sanatı” Anadolu Sanat, Sanat ve Kültür Dergisi Sayı 19

2008 A. Türedi Özen, E.Taçoıldız ve Diğerleri “internet Gazeteciliğinde Arkeoloji, Geleneksel, Sanatsal ve Endüstriyel Seramik Haberleri” Anadolu Sanat, Sanat ve Kültür Dergisi Sayı 19

- 2001 P.Genç ve E.Taçyıldız “Mustafakemalpaa ömleki Kilinin Döküm amurlarında Kullanılabilirliğinin Araştırılması” I.Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu, Eskişehir
- 2000 H.G. Yersel ve E.Taçyıldız. “Developing the Optimum Vitrous Body for Slip Casting” (American Ceramic Society Bulletin), ABD
- 1997 E.Taçyıldız ve O.şan “Sağlık Gereçleri Fiziksel Özelliklerine Kuvars, Kaolin ve Feldspat Tane Boyutunun Etkileri”, 8. Ulusal Kil Sempozyumu, Kütahya
- 1996 E.Taçyıldız ve O.şan. “Vitrifiye Seramik Bünyelerin Fiziksel Özelliklerine Kuvars- Kaolin - Feldspat Miktarının Etkileri”, 3. Ulusal Seramik Sempozyumu, İstanbul
- 1995 E.Taçyıldız ve O.şan “Seramik Fabrikası Atık amurunun Akini Masse ve Sır Bileşimlerinde Kullanılması”, 7.Ulusal Kil Sempozyumu, Ankara

Kişisel ve Karma Sergiler

- 2009 Uşak, Uşak Üniversitesi Kentle Buluşma Karma Seramik Sergisi
- 2009 Eskişehir, I. Uluslararası Seramik, Cam, Emaye Sır ve Boya Kongresi Jürili Sergi
- 2009 Eskişehir, Uluslararası Katılımlı Güzel Sanatlar ve Tasarım Sempozyumu Jürili Sergi
- 2008 İstanbul, Kùltür Sanat Merkezi “50 Yılda Açan Laleler” Karma Seramik Sergisi
- 2008 Mersin, Prof. Dr. Uęur Oral Kùltür Merkezi Sergi Salonu, Karma Seramik Sergisi
- 2008 Afyon, VII. Uluslararası Katılımlı Seramik Kongresi Jürili Karma Seramik Sergisi
- 2008 Bursa, Uludağ Üniversitesi Sanat Galerisi, Karma Seramik Sergisi
- 2008 Eskişehir, Özel MAT-FKB Gelişim Okulları Karma Seramik Sergisi
- 2008 Afyon, Atatürk Kùltür Merkezi Sergi Salonu, Kişisel Seramik Sergisi
- 2007 Bilecik, Güzel Sanatlar Galerisi, Kişisel Seramik Sergisi
- 2007 Eskişehir, Devlet Güzel Sanatlar Galerisi Kişisel Seramik Sergisi,
- 2007 Eskişehir, Devlet Güzel Sanatlar Galerisi Sanat Derneği Karma Seramik Sergisi
- 2007 Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakùltesi Karma Seramik Sergisi
- 2006 İzmir, İzmir Devlet Resim Heykel Müzesi, 9. Altın Testi Seramik Yarışması Sergisi

- 2006 Malatya, Silahtar Mustafapaşa Kervansarayı, II. Uluslararası katılımlı, Karma Sergi
- 2006 Ordu, Aybastı - Kabataş Kurultayı Karma Resim - Seramik Sergisi
- 2006 Eskişehir, Devlet Güzel Sanatlar Galerisi, Muammer Çakı Aramızda Karma Seramik Sergisi
- 2006 Eskişehir, Devlet Güzel Sanatlar Galerisi, Çevre Koruma ve Geliştirme Derneği Yararına Karma Seramik Sergisi
- 2005 Eskişehir, Anadolu üniversitesi Sergi Salonu, A. Ü. Bozüyük Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyeleri Karma Seramik Sergisi
- 2002 Amerika, Four Countries International Ceramic Exhibition, Tacoma Community College
- 2001 Eskişehir, I.Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi Öğretim Üyeleri Karma Sergisi

Mesleki Birlik/Dernek/Kuruluş Üyelikleri

- 2007 Eskişehir, Sanat Derneği
- 2006 Türk Seramik Derneği

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri ve Yılı: Göle, 20.12.1965, Cinsiyet: Erkek, Yabancı Dil: İngilizce

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iv
ÖNSÖZ	v
ÖZGEÇMİŞ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
GRAFİKLER LİSTESİ	xiv
RESİMLER LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TEMMOKU SIRLARININ TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1. TEMMOKU SIRLARININ TANIMI	2
2. TEMMOKU SIRLARININ TARİHSEL GELİŞİMİ VE ÖZELLİKLERİ .	3

İKİNCİ BÖLÜM

ESERLERİNDE TEMMOKU SIR KULLANARAK ÜRETİM YAPAN SERAMİK SANATÇILARI

1. KAMADA KOJI	19
2. MEL JACOBSON	21
3. HIDEAKI MIYAMURA	23
4. JOHN BRITT	25
5. EMMAN OKUNA	28
6. MICHAEL JONES	30
7. DOROTHY BEARNSON	31
8. SHOJI HAMADA	32

9. RON ROY	34
-------------------	-----------

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEMMOKU SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN HAMMADDELER RENKLENDİRİCİ OKSİTLER VE PİŞİRİM TEKNİKLERİ

1. TEMMOKU SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN HAMMADDELER VE RENKLENDİRİCİ OKSİTLER	35
1.1. Temmoku Sır Bünyesinde Kullanılan Hammaddeler	35
1.1.1. Kuvars	35
1.1.2. Feldspatlar	36
1.1.2.1. Sodyum Feldspat	37
1.1.2.2. Potasyum Feldspat	37
1.1.3. Mermer	38
1.1.4. Dolomit	38
1.1.5. Üleksit	39
1.1.6. Kaolin	40
1.2. Temmoku Sır Bünyesinde Kullanılan Renklendirici Oksitler	41
1.2.1. Demir Oksit (Fe_2O_3, Fe_3O_4)	41
1.2.2. Kobalt Oksit (CoO, Co_2O_3, CoCO_3)	42
2. PİŞİRİM TEKNİKLERİ	43
2.1. Redüksiyonlu Pişirim	43
2.2. Oksidasyonlu Pişirim	45

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEMMOKU SIR ARAŞTIRMALARI VE UYGULAMALARI

1. TEMMOKU SIR BÜNYE ARAŞTIRMALARI	47
1.1. Birinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları	49
1.2. İkinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları	57
1.3. Üçüncü Grup Temmoku Sır Araştırmaları	65
1.4. Dördüncü Grup Temmoku Sır Araştırmaları	73
1.5. Beşinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları	81
1.6. Altıncı Grup Temmoku Sır Araştırmaları	89
 2. DEMİR OKSİT KATKILI TEMMOKU SIR DENEMELERİ	 97
2.1. Temmoku Sırların Pişirilmesi	98
2.2. Üç Boyutlu Seramik Formlar Üzerine Temmoku Sır Uygulamaları ...	103
 SONUÇ	 128
KAYNAKÇA	130

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	51
Tablo 2. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	59
Tablo 3. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	67
Tablo 4. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	75
Tablo 5. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	83
Tablo 6. Araştırması Yapılan Sırların Reçete Bileşimi ve Yüzey Özellikleri	91
Tablo 7. Temmoku Sırlarının Oluşturulması İçin Seçilen Sır Reçeteleri	97

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	49
Çizelge 2. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	57
Çizelge 3. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	65
Çizelge 4. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	73
Çizelge 5. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	81
Çizelge 6. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Diyagramı	89

GRAFİKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 1. Çeşitli Temmoku Sırlar İçin Al_2O_3 : SiO_2 Oranı	16
Grafik 2. Temmoku Sırların Pişirim Eğrisi	99

RESİMLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Resim 1. Sung Hanedanlığı Dönemi Temmoku Sırlı Çay Kasesinin Dış Görünüşü	4
Resim 2. Sung Hanedanlığı Dönemi Temmoku Sırlı Çay Kâsesinin İç Görünüşü	4
Resim 3. Sung Hanedanlığı Dönemi Fujian İlinde Üretilmiş Jian İşi Kase	5
Resim 4. Sung Hanedanlığı Dönemi Tavşan Kürkü Sırlı Çay Kasesi	6
Resim 5. Fuzian Yakınlarında Gemi Enkazında Bulunmuş Temmoku Kaseler	7
Resim 6. Kuzey Sung Hanedanlığı Dönemi Jian İşi Kase	8
Resim 7. Kuzey Sung Hanedanlığı Dönemi Jian İşi Kase	8
Resim 8. Ağız Kısmı Beyaz Sırlı, Siyah Temmoku Sırlı Kase.....	9
Resim 9. Temmoku Sırlı Kase	9
Resim 10. Liu Li Ts'ang Fırınında Bulunan Temmoku Çay Kapları, Kaseler ve Vazolar.....	10
Resim 11. Kore'de Mezarlarda Bulunan Tavşan Kürkü Sırlı Kaseler	11
Resim 12. Kore'de Mezarlarda Bulunan Honan Temmoku Vazolar	12
Resim 13. Morgan'ın Çin porselenleri Koleksiyonunda Bulunan Çay Kasesi.....	12
Resim 14. Güney Sung Hanedanlığı Yohen Temmoku Çay Kasesi	14
Resim 15. Güney Sung Hanedanlığı Yohen Temmoku Çay Kasesi	14
Resim 16. Guo Yanyi'ye Ait Keklik Tüyü Benekli Temmoku Sırlı Çalışma	16
Resim 17. Kabarcık (Bubble) Oluşumunun Elektro Mikroskoptaki Görünüşü	17
Resim 18. Temmoku Sırlı Kase	19
Resim 19. Temmoku Sırlı Vazo	20
Resim 20. Yohen Temmoku Sırlı Kase	20
Resim 21. Kuş Tüyü (Partridge Feather) Benekli Siyah Temmoku Çanak	21
Resim 22. Yağ Benekli (Oil Spot) Sırlı Vazo	22
Resim 23. Kuş Tüyü (Partridge Feather) Temmoku Sırlı Çanak	22
Resim 24. Mavi Renk Tavşan Kürkü Sırlı Vazo	24

Resim 25. Yohen Temmoku Sırlı Vazo	24
Resim 26. Yanardönerli Yağ Benekli Sırlı Çay Kasesi	26
Resim 27. Yağ Benekli Sırlı Kasesi	27
Resim 28. Yağ Benekli Sırlı Kupa	27
Resim 29. Benekli Sırlı Sürahi ve Bardaklar	29
Resim 30. Benekli Sırlı Karolar	29
Resim 31. Temmoku Sırlı Tabak	30
Resim 32. Temmoku Sırlı Bahçe Oturma Grubu	30
Resim 33. Temmoku Sırlı Stoneware Tabak	31
Resim 34. Pond Farm Koleksiyonunda Bulunan “Tea Dust “(Çay Külü)	
Sırlı Kase	31
Resim 35. Temmoku Sırlı Kase	33
Resim 36. Temmoku Sırlı Kupa	33
Resim 37. Temmoku Sırlı Yemek Takımı	34
Resim 38. Temmoku Sırlı Kahve Fincanları	34
Resim 39. Sır Araştırmalarında Kullanılan Deney Plakası	47
Resim 40. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	50
Resim 41. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	58
Resim 42. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	66
Resim 43. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	74
Resim 44. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	82
Resim 45. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü Sır Karışımlarının	
Pişirim Sonuçları	90
Resim 46. Temmoku Sırların Pişiriminde Kullanılan Kamera Fırın	98
Resim 47. Tablo 1’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçları	100

Resim 48. Tablo 2’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçları.....	100
Resim 49. Tablo 3’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçları	101
Resim 50. Tablo 4’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçları	101
Resim 51. Tablo 5’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçları	102
Resim 52. Tablo 6’dan Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları	
Pişirim Sonuçlar	102
Resim 53. Tablo 1’den Seçilen 2 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	103
Resim 54. Tablo 2’den Seçilen 78 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	103
Resim 55. Tablo 3’den Seçilen 80 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	104
Resim 56. Tablo 4’den Seçilen 8 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	104
Resim 57. Tablo 5’den Seçilen 26 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	105
Resim 58. Tablo 6’dan Seçilen 27 Nolu Temmoku Sır Deneme	
Pişirim Sonuçları	105
Resim 59. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak	106
Resim 60. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Tabak	106
Resim 61. Benekli Temmoku Sırlı Seramik İçki Kabı	107
Resim 62. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak	107
Resim 63. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak	108
Resim 64. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay	108
Resim 65. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak	109
Resim 66. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Vazo	109

Resim 67. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Form	110
Resim 68. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Vazo	111
Resim 69. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Form	112
Resim 70. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	113
Resim 71. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	114
Resim 72. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	115
Resim 73. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Form	116
Resim 74. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	116
Resim 75. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	117
Resim 76. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	118
Resim 77. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	119
Resim 78. Leopar Temmoku Sırlı Seramik Çanak	120
Resim 79. Leopar Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay	120
Resim 80. Çay Külü ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Form	121
Resim 81. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Tabak	121
Resim 82. Tavşan Kürkü ve Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo	122
Resim 83. Koyu Kahve ve Benekli Temmoku Sırlı Seramik Form	123
Resim 84. Tavşan Kürkü ve Benekli Temmoku Sırlı Seramik Vazo	124
Resim 85. Yağ Benekli ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Çanak	125
Resim 86. Yağ Benekli ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay ...	125
Resim 87. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Çanak	126
Resim 88. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Çanak	126
Resim 89. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Form	127

GİRİŞ

Sır, genel olarak seramik ürünlerin yüzeyini kaplayan, pişirildiğinde eriyerek opak, mat veya saydam görünüm kazanan camsı bir tabakadır. Sırlar, kullanım alanına göre endüstriyel ve artistik olarak sınıflandırılır. Artistik sırlar, uygulandığı seramik yüzeye estetik bir değer ve teknik özellikler katmak amacıyla kullanılmakta olup, pek çok çeşidi mevcuttur. Artistik amaçla kullanılan çok sayıda sır türü bulunmakla birlikte, bu sırlar pişme sıcaklıklarına ve hazırlanış biçimlerine göre birbirlerinden ayrılırlar. Temmoku olarak adlandırılan sırlar artistik sırların bir çeşidi olup, elde edilmesi çoğunlukla sır bileşimine, sırnın yüzeye uygulanış biçimine ve pişirme tekniğine bağlıdır.

Temmoku sırlar, genel olarak temmoku oil spot (yağ-benekli), hare's fur (tavşan kürkü), kaki sırları olarak adlandırılıp tanımlanmalarına rağmen, literatürde yüzey özelliklerine ve yapıldığı yere göre Leopard spotted (leopar benekli), Eye of Heaven (cennetin gözü), Temmoku-zen, Chien-yao, Yuteki-Temmoku, Yohen Temmoku, demirce zengin sırlar gibi isimlerle de anılmaktadır.

Temmoku sırları, ilk defa Çin'de Tang (M.S. 618–906) ve Sung (M.S. 960-1279) Hanedanlığı döneminde siyah ve kahverengi bir sır olarak keşfedilmiştir. Bu sırlar dinsel törenlerde ve çay seremonilerinde kullanılan seramik kaplar üzerinde kullanılmıştır. 12.yy da Çin'de, Budist tapınağında eğitim gören bir Japon rahip tarafından temmoku sırlı kaplar Çin'den Japonya'ya götürülmüş ve Japonlar tarafından kabul görmüş olan bu kaplar Japon çömlekçiler tarafından üretilmiştir. Buradan dünyanın çeşitli ülkelerine yayılmıştır. Temmoku sırlar ilk olarak Çin'de bulunmuş olmasına rağmen en güzel örnekleri Japonya'da ve Amerika'da görülmektedir.

Yurt dışında, temmoku sırların gizemini çözmek üzere bilim adamları ve seramik sanatçıları tarafından yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Bu tez çalışmasında, temmoku sırların uygulamalı olarak araştırılması yapılmış ve bu sırların genel pişirim derecelerinin altında bir sıcaklıkta elde edilmesine çalışılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEMMOKU SIRLARININ TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

1.TEMMOKU SIRLARININ TANIMI

Sır, pişme sırasında eriyen soğutulduğunda katılaşıp camı bir maddedir. Sırları endüstriyel ve artistik sırlar olarak iki ana başlık altında toplamak mümkündür. Artistik sırlar, uygulandığı yüzeye estetik bir değer ve teknik özellikler katmak amacıyla kullanılmakta olup, pek çok çeşidi mevcuttur.

“Temmoku sırlar artistik sırlardan biri olup, temmoku oil spot (yağ-benekli), hare’s fur (tavşan kürkü) olarak adlandırılırlar. Artistik sırların elde edilmesi çoğunlukla pişirme tekniğine bağlıdır” (Storr-Britz, 1980, s.238).

Pişirme sıcaklığına ve tekniğine bağlı olarak yüzey özellikleri dikkate alınarak isimlendirilen bu sırlar literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmıştır.

“Temmoku, orijini Çin olan ve Japonya’da demire doyurulmuş sırlar için kullanılan oil-spot (yağ benekli) veya Kaki tipi olarak adlandırılan yüzeyi yanardönerli siyah-pas rengi sırlar için kullanılan bir terimdir” (Peterson, 2004, s.238).

Oil-spot (yağ-benekli) sır terimi zemini siyah, koyu kahverengi olan üzerinde parlak gümüşümsü kristaller oluşmuş, Asya orijinli sırlara verilen addır. Hare’s fur (tavşan kürkü) olarak adlandırılan sır Çinli ve Japon çömlekçiler tarafından icat edilmiş, oldukça koyu kahverengi ve benekli olan demirli bir sırdır (Storr-Britz, 1980, s.240).

Temmoku sırları genel olarak bu isimlerle adlandırılıp tanımlanmalarına rağmen, literatürde yüzey özelliklerine ve yapıldığı yere göre Leopard spotted (leopard benekli) sırlar, Eye of Heaven (cennetin gözü) sırlar, Temmoku-zen, Chien-yao, Yuteki-Temmoku, Yohen Temmoku, Partridge spot (keklik tüyü benekli) Jian Ware Temmoku, demirce zengin sırlar gibi isimlerle de anılmaktadır.

Kısaca temmoku sırları, sır bileşiminde yer alan demir oksidin yüksek sıcaklıklarda indirgenmesi sonucunda elde edilen artistik bir sır olarak tanımlanabilir.

Britt'e (2007, s.70) göre, temmoku ilk zamanlarda bir sıran renginden ziyade tamamıyla bir grup seramik eşyayı ifade etmek için kullanılmıştır. Bugün ise temmoku terimi Çin veya Japonya'da siyah ve kahverengi seramik eşyaları, demire doyurulmuş sırları, kaki, tessha, tea dust (çay külü) ve oil spot (yağ-benekli) sırları da içine almaktadır. Dolayısıyla temmoku teriminin ifade ettiği kategori oldukça genişlemiştir.

2.TEMMOKU SIRLARIN TARİHSEL GELİŞİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Temmoku sırları, Çin'de Tang (M.S. 618–906) ve Sung (M.S. 960–1279) Hanedanlığı döneminde siyah ve kahverengi bir sır olarak keşfedilmiştir. Temmoku sırları Çin-Honan' da mutfak eşyası, saklama kapları ve Japonya'da çay kaseleri üzerinde görülür (Koons, 2005, s.60).

“Çin'de “Eye of Heaven Mountain” (cennetin gözü dağı), olarak bilinen Tien Mu Shan kaseleri Japoncada temmoku olarak adlandırılmıştır” (Rackham, 1923, s.201).

Temmoku, “Çin'de Jian Yao işi olarak adlandırılan kaselere verilen addır. Bu kaseler ters çevrildiğinde, zirvesi güneş ve ay ışığını yansıtabilen ünlü ve gizemli bir dağı tasvir edecek biçimde şekillendirilmiştir” (Koons, 2005, s.61).

Resim 1-2'de Sung Hanedanlığı dönemine ait olan Jian işi olarak adlandırılan çay kasesinin dış ve iç görünümü verilmiştir. Bu kase dönemin form anlayışını ve üzerindeki sıran niteliği bakımından son derece güzel bir örnektir. Bu kaseler genelde kullanım amacına uygun olarak, ayak kısmı oldukça dar ve ağız kısmı geniş olacak şekilde şekillendirilmiştir.



Resim 1. Sung Hanedanlığı Dönemi Temmoku Sırlı Çay Kasesinin Dış Görünüşü

<http://www.chineseantique.us/item.asp?itemid=26>



Resim 2. Sung Hanedanlığı Dönemi Temmoku Sırlı Çay Kasesinin İç Görünüşü

<http://www.chineseantique.us/item.asp?itemid=26>

James Marshall Plummer 1937’de London News’de bir makalesinde bu kaselerin ilk olarak kimler tarafından ve nerede üretildiğini kanıtlamanın zorluğundan bahsetmektedir. Bu durum James Marshall Plummer’i Çin’in kuzeyinde var olduğu iddia edilen gizemli dağı araştırmaya sevk etmiştir. Bu dağ, “12.yy da Japon ziyaretçilere, kaselerin ilk defa tanıtıldığı Hangzhou yakınlarında Tienmu Budist tapınağının olduğu yerdir” (Koons, 2005, s.61).

Japonlar burada kendilerine tanıtılan “ temmoku sırlı örneklerden çok etkilenmişler ve birkaç tane çay kasesini (oil-spot temmoku) alarak ülkelerine götürmüşlerdir. Oldukça değerli olan bu kaseler Tienmu veya Temmoku (bazen telaffuzu tenmaku) olarak isimlendirilmiştir (Britt 2007, s.70).

Resim 3’de Sung Hanedanlığı döneminde, Fujian ilinde üretilmiş tavşan kürkü sırlı temmoku kase görülmektedir. Edward C. Moore koleksiyonunda olan, Japon ziyaretçiler tarafından çok beğenilen ve Jian işi çay kasesi olarak da adlandırılan bu kase, kaba öğütülmüş stoneware bir bünyeden şekillendirilmiştir. Üzerindeki sır lüsterimsi mavi ve kahverengimsi siyah yanardönerli tavşan kürkü bir sır ile kaplanmıştır.



Resim 3. Sung Hanedanlığı Dönemi Fujian İlinde Üretilmiş Jian İş Kase

(http://www.metmuseum.org/toah/hd/nsong/ho_91.1.226.htm)

Resim 4’de Japonya’da Kyoto National Museum’da yer alan Sung Hanedanlığı dönemine ait başka bir tavşan kürkü kahverengi sırlı çay kasesi örneğinin dış ve iç görünüşleri görülmektedir. Bu resimlerden de anlaşılmaktadır ki temmoku sırları yüzeye kalın olarak uygulanıp ve yüksek sıcaklıklarda pişirildiği için akma eğilimi göstermektedir.



Resim 4. Sung Hanedanlığı Dönemi Tavşan Kürkü Sırlı Çay Kasesi

(<http://www.kyohaku.go.jp/eng/dictio/data/touji/tenm04.htm>)

Yine resim 5’de Sung Hanedanlığı dönemine ait bir gemi enkazında bulunmuş temmoku kase parçacıkları görülmektedir. Bu parçacıklardan da görüldüğü gibi Pişirme tekniğine bağlı olarak sırların rengi önemli değişiklikler göstermektedir. Sırların rengi yeşilden koyu kahverengine kadar değişmektedir.



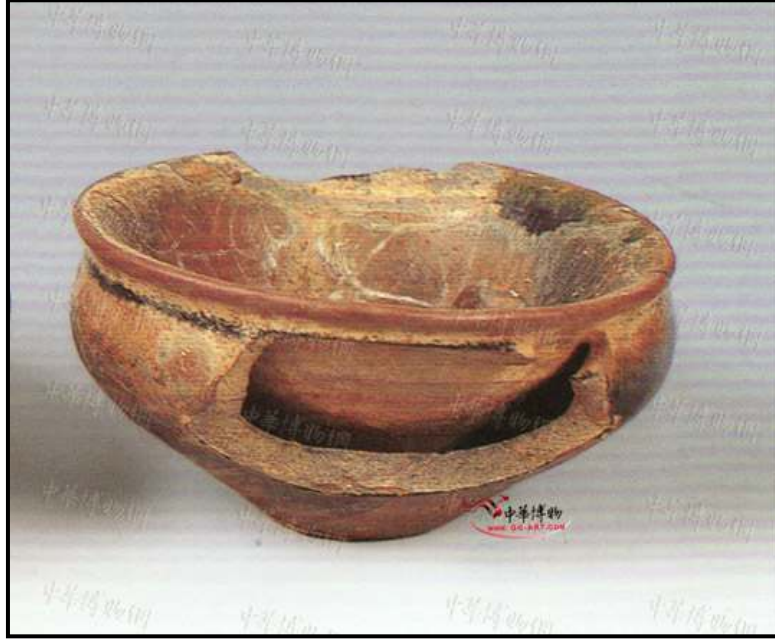
Resim 5. Fuzian Yakınlarında Gemi Enkazında Bulunmuş Temmoku Kaseler

(<http://www.koh-antique.net/temmoku/fuqing.html>)

Koons’un (2005, s.61) belirttiğine göre, Plummer Çin’de yapmış olduğu araştırmada kuzeyde yöresel bir bölgede kaseleri görmüş ve burada Çinlilerin Jian Yao olarak adlandırdıkları temmoku fırın sitesini bulmuştur. Çin’de “Yao” fırın sitesi anlamına gelmektedir. “Jian” ise Yangtzen nehrinin güneyinde Fujian ilinin kuzeyindeki, Mien nehri üzerinde bir bölgedir. Plummer, buradaki kaselerin sadece Sung döneminde mutfak eşyası, şarap ve çay içmek için kullanıldığını belirtmektedir.

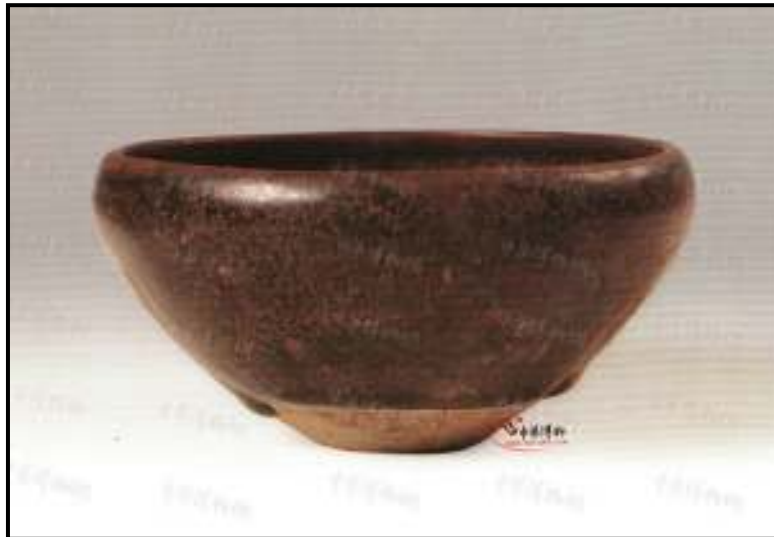
Resim 6-7’de Kuzey Sung Hanedanlığı dönemine ait kaseler görülmektedir. Resim 6’daki kase yapısı ve üzerine atılan sırlı bakımdan oldukça farklıdır. Büyük bir olasılıkla tornada şekillendirilmiş iki kasenin birleştirilmesiyle oluşturulmuş, ara bölgede bir boşluk meydana getirecek şekilde ayaksız olarak şekillendirilmiştir.

Üzerindeki sır ince atıldığı için benekli bir yüzey elde edilememiştir. Resim 7’de ki kase ise yine ayaksız şekillendirilmiş ve sır kalın bir tabaka şeklinde uygulandığı için yüksek ısıda pişirildiğinden akma göstermiştir.



Resim 6. Kuzey Sung Hanedanlığı Dönemi Jian İşı Kase

(http://www.gg-art.com/include/viewBig_e.php?columnid=10&colid=847)



Resim 7. Kuzey Sung Hanedanlığı Dönemi Jian İşı Kase

(http://www.gg-art.com/include/viewBig_e.php?columnid=10&colid=847)

Kyoto National Museum’da yer alan resim 8’deki örnek Temmoku sırlı kaseler arasında nadir görülen örneklerden birisidir. Resim 9’daki örnek kase ise 18.yüzyıl öncesine ait klasik temmoku olarak adlandırabileceğimiz bir örnektir. Muhtemelen düşük derecede pişirilmiş, bu nedenle yukarıdaki örneklerde olduğu gibi sır akma göstermemiş, yarı mat görünümündedir.



Resim 8. Ağız Kısmı Beyaz sırlı, Siyah Temmoku Sırlı Kase

(<http://www.kyohaku.go.jp/eng/dictio/data/touji/tenm02.htm>)

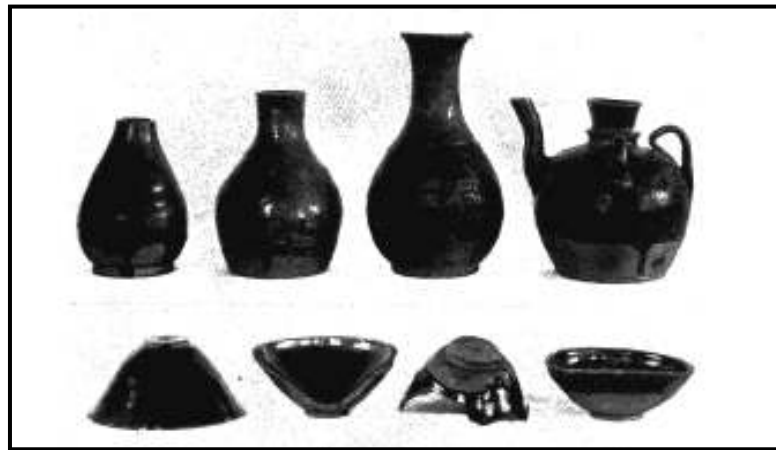


Resim 9. Temmoku Sırlı Kase

(<http://cgi.ebay.com.sg/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&item=150289115230&translate=no&ssPageName=LanguageToggle>)

Jian fırınlarında, Tang Hanedanlığı (M.S. 618-907) döneminde gri renkli sırlı seramikler üretilmiştir. Sung Hanedanlığı (M.S. 960-1279) döneminde bilimsel bir grup rehberliğinde bu fırınlarda meşhur kahverengi sırlı kaplar Yuan Hanedanlığı (M.S. 1279-1368) dönemine kadar üretilmiştir. Jian çay kaseleri çay seremonilerinde bir kap olarak kullanılmış ve Kuzey Sung Hanedanlığı imparatoru Huizong tarafından büyük takdir görmüştür. Huizong yazmış olduğu “Da Guan Cha Lua” isimli kitapta, Jian çay kaselerinin koyu mavi, siyah renkli hare’s fur (tavşan kürkü), yeşim taşı renkli sırlı olanlarının üstün bir kaliteye sahip olduğundan bahsetmektedir. Siyah sırlı Jian kaseleri bazen damarlı veya benekli olarak adlandırılmıştır. Çoğunlukla da hare’s fur (tavşan kürkü) veya oil-spot (yağ benekli) olarak adlandırılan bu sırlar pişme sırasında demir oksidin kristalleşerek çökmesi sonucu elde edilmiştir (Li, Luo ve diğerleri, 2008, s.1474).

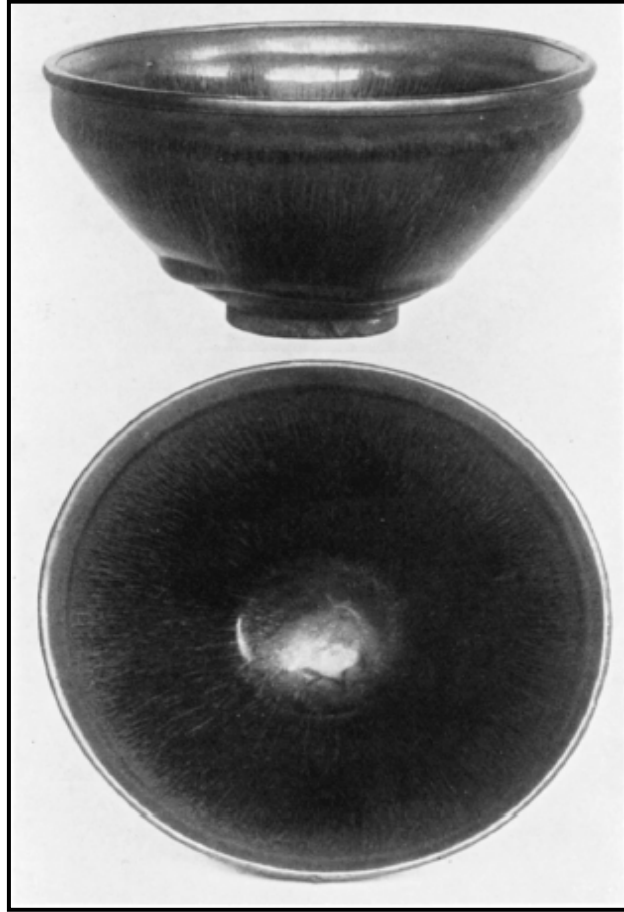
Sung Hanedanlığı dönemi temmoku porselenlerin Honan ve Çin’in kuzeyinde diğer bölgelerde üretildiği bilinmektedir. Ancak buralardaki üretim Szechwan ilindeki kadar yaygın değildir. Szechwan’da Çin’in erken dönemlerine ait iki önemli “Ch’iung Chou ve Liu Li Ts’ang” fırın sitesi mevcuttur. Bunlardan her ikisi de Sung Hanedanlığı dönemine aittir. Bu fırınlarda üretimin ne zaman başladığı ve ne zaman sona erdiği bilinmemektedir. Liu Li Ts’ang fırınında küçük ayaklı çay kapları, kaseler ve vazolar bulunmuştur (Graham, 1938, s.177).



Resim 10. Liu Li Ts’ang Fırınında Bulunan Temmoku Çay Kapları, Kaseler ve Vazolar

(D.C. Graham, Temmoku Porcelain in Szechwan Province, Man, Vol.38, 1938)

Kaijo müzesinde Kore çömlekçiliğine ait büyük bir koleksiyon mevcuttur. Bu koleksiyonda Koryu dönemine (M.S. 918–1292) ait mezarlarda bulunan ve Çin’de Sung ve Yuan Hanedanlığı dönemi ile aynı zamana rastlayan çeşitli örnekler bulunmuştur. Bunlardan bir kısmı Kore el sanat işçiliğinin örnekleri olarak görülmesine karşın Çin’de yapıldığı kabul edilmektedir. Büyük çeşitlilik gösteren bu örnekler (Kian, Kaki, Honan) Japonca temmoku olarak adlandırılmaktadır. Bunlardan gerçek temmoku olarak kabul edilenler hare’s fur (tavşan kürkü) sırlı çay kasesi resim 11’de ve Honan tipi temmoku vazolar resim 12’de görülmektedir (Habson, 1934, s.213,214).



Resim 11. Kore’de Mezarlarda Bulunan Tavşan Kürkü Sırlı Kaseler

(R.L. Hobson, The Burlington Magazine for Connoisseurs, Vol. 374, May, 1934)



Resim 12. Korede Mezarlarda Bulunan Honan Temmoku Vazolar

(R.L. Hobson, The Burlington Magazine for Connoisseurs, Vol. 374, May, 1934)

Morgan'ın Çin porselenleri koleksiyonunda Sung dönemine ait Hare's fur (tavşan kürkü) sırlı bir çay kasesi olarak çok önemli bir örnektir. Bu çay kasesinin ağız kısmını çevreleyen kısım bakır kırmızısı bir sırla, diğer kısımları tavşan kürkü bir sır ile kaplanmıştır. Sung döneminde moda olan ve çay içmek için kullanılan bu kase dönemin porselen koleksiyonunun parlak bir örneğini tasvir etmektedir. Bu çay kaselerinin kullanımı Çin'de yok olmasına rağmen Japonya'da hala devam ettirilmektedir.



Resim 13. Morgan'ın Çin Porselenleri Koleksiyonunda Bulunan Çay Kasesi

(E.C.B. Fassett The Metropolitan Museum of Art Bulletin, Vol. 5, No.2, Feb. 1910)

Çinliler yüzyıllarca çaya rağbet etmiş ve çay içmek için kullanılan kaplara son derece önem göstermişlerdir. Çay için kullanılan kupalarda siyah sır kullanımını tercih etmişlerdir. İmparatorlar bile çömlek üretimine özel bir ilgi göstermiş, bu nedenle de Çin tarihinde Augustan döneminde sırlar o döneme kadar görülmemiş mükemmellikte üretilmiştir.

Bu dönemde çaya olan ilgi artmış, rahipler bir araya gelerek dinsel törenlerde kullanılan bu kaselere bir içerik kazandırmak adına Budhi-darham denilen içkilerini bir seramik kaseden içmişlerdir.

1281’de Kublai-Khan Çin’i istila etmiş ve Monogolian veya Yuan Hanedanlığını kurmuştur. Bu dönemde çay kültüründen bir kopma olmuştur. Çin’de toz çay kullanımı ortadan kalkmıştır.

Sung döneminde çay kültürü devam etmiş, 1191’de güney Zen Sect’de eğitim gören Budist bir rahip tarafından çay kültürü Çin’den Japonya’ya taşınmıştır. Zen’de yapılan dinsel çay törenleri hızlı bir şekilde Japonya’da yayılmıştır. Bu da Japonya’da çay servisinde kullanılan özel Çin çömleklerine talebi arttırmıştır. Bunun sonucunda Japon çömleğinin babası olarak kabul edilen Yoshiro, 1223’de Çin çömlek sanatının inceliklerini araştırmak için altı yıllığına Çin’e gitmiştir. Yoshiro dönüşte hem Çin çömlek örneklerini hem de kil ve sır malzemelerini ülkesine getirmiştir. Büyük hayranlık uyandıran Çin sırlarıyla (siyah benekli, tavşan kürkü, keklik tüyü ve diğerleri) sırlanmış Chin-Chou fırınlarından elde edilmiş örnekler Japonya’da koruma altına alınmıştır (Fassett, 1910, s.42,43).

İlk Japon çay uzmanı olan Shunko, sanatçı ve çömlekçilerle görüşerek seramikler üretmelerini istemiştir. Bu sırada birçok çay ustası amatör çömlekçi olmuş ve yalnızca çay kasesi, küçük çay kavanozu, su kabı ve diğer kullanım eşyalarını üretmişlerdir (Fassett, 1910, s.43).

“Yohen Temmoku ve Yuteki Temmoku, sırlar olarak adlandırılan sırlar, temmoku sırlar arasında en önemli ve en güzel olanlarıdır” (Naoyuki, 1982, s.65).

Resim 14,15’de Tokyo’da, Seikado Bunko Art Museum’da yer alan Yohen Temmoku sırlı iki kase görülmektedir. Bu kaselerin 12–13. yüzyılda Sung Hanedanlığı döneminde yapıldığı bilinmektedir. “Yohen Temmoku sırlı kaseler ender örneklerden olup sayıları oldukça azdır. Çoğunluğu Japonya’daki müzelerde ve özel koleksiyonlarda koruma altına alınmıştır”(Wood, 2007, s.151).



Resim 14. Güney Sung Hanedanlığı Yohen Temmoku Çay Kasesi

(http://global.mitsubishielectric.com/tasteofjapan/imprints/tresures/chadogu/index03_b.html)



Resim 15. Güney Sung Hanedanlığı Yohen Temmoku Çay Kasesi

(<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/110861/Jian-ware>)

Günümüzde seramik alanında ve çömlekçilik endüstrisinde hızlı ve önemli teknik gelişmeler olmasına rağmen, Yohen Temmoku sırlarının yeniden üretimi şu ana kadar başarıya ulaşmamıştır. Diğer taraftan, Yuteki Temmoku sırları yaygın olarak Japonya ve U.S.A’da üretilmiştir.

Ancak temmoku sırlarla ilgili olan araştırmalardan, mineroloji bilimine dayalı olanları yalnızca birkaç tanedir. Bu nedenle temmoku sırlarının minerolojik bileşimleri henüz oluşturulamamıştır. Bugünkü araştırmaların amacı, “1940’da Sawamura tarafından önerilen Yuteki Temmoku sırlarının mineralojik bileşimini saptamaya ve ayrıca deneysel verilere dayanan sonuçlardan Yuteki-spot (oil-spot) sırların oluşum mekanizmasını açıklamaya yöneliktir” (Naoyuki, 1982, s.65).

Yuteki Temmoku sırlarının ilk kompozisyonu aşağıdaki hammadde ve miktarlardan oluşmaktadır.

<u>Hammadde</u>	<u>%</u>
Fukushima feldspat	58.44
Kalker	4.77
Talk	4.49
Magnezyum karbonat	2.70
Kuvars	22.44
Demir oksit	7.21
Kobalt (II, III) oksit	0.05

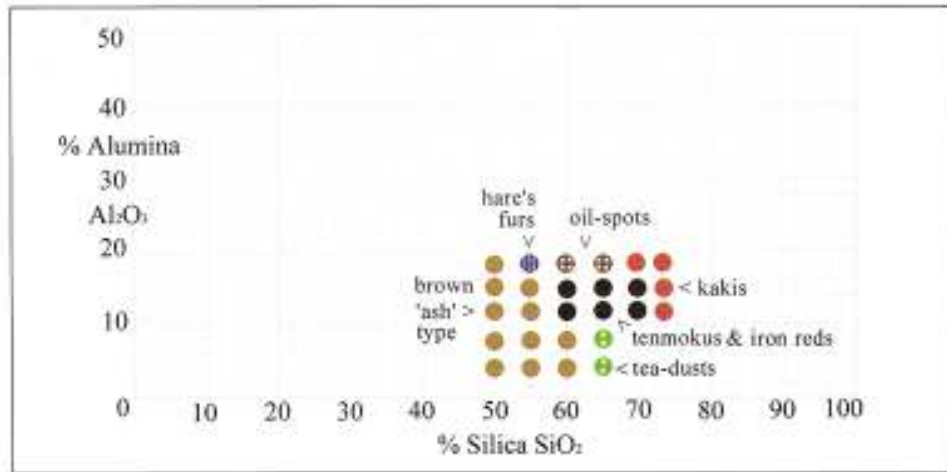
Temmoku sırları arasında oldukça nadir görülen diğer bir türde “Partridge Spot” örneklerdir. Guo Yanyi’ye ait partridge spot (keklik tüyü benekli) temmoku sırlı çalışması aşağıda görülmektedir. “Benekler, silikaca zengin beyaz porselen sırların, ham temmoku sırları üzerine atılıp pişirilmesi sonucunda elde edilmiştir.



Resim 16. Guo Yanyi'ye Ait Keklik Tüyü Benekli Temmoku Sırlı Çalışma

(Nigel Wood, Chinese Glazes, The University of Pennsylvania Press, 2007)

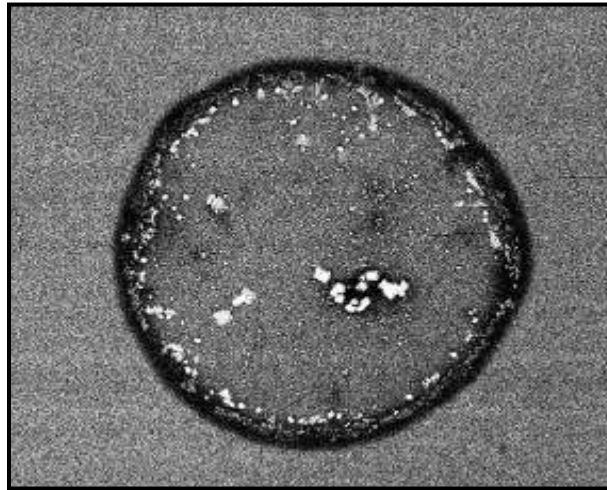
Yüksek oranda demir içeren çeşitli temmoku sırlar için Al_2O_3 : SiO_2 oranını gösteren grafik aşağıda verilmiştir. Bu grafik özel sırların hazırlanmasında hem zaman açısından hem de daha az çaba harcanması bakımından büyük kolaylıklar sağlar. Örneğin; “yağ benekli veya tavşan kürkü sırlar hazırlanacaksa yüksek alimunalı ve daha düşük silikalı bölgeler seçilmelidir” (Bailey, 2004, s.93).



Grafik 1. Çeşitli Temmoku Sırlar İçin Al_2O_3 : SiO_2 Oranı

Naoyuki'e (1982, s.65) göre, sırlanmış bir çanak kademeli olarak 1280 °C kadar ısıtılıp, gazlı fırında iki saat bekletildiğinde, koyu renkli silikat camı üzerinde çapı 1 mm'den 10 mm'ye kadar değişen koyu benekler elde edilir. Beneklerin oluşumu, birkaç mikron büyüklüğünden daha küçük, ince taneli manyetit kristallerinin bir araya toplanmasıyla oluşur. Mikroskopik gözlemler sırnın, çapı 0,5 mm'den daha küçük kabarcıklar (bubbles) içerdiğini ve kabarcıkların etrafında magnetit'in toplanmasının karakteristik bir özellik olduğunu göstermiştir.

Li, Luo ve diğerlerinin (2008, s.1474), Jian işi temmoku sırları üzerine yapmış oldukları araştırmalarında, sır yüzeyinde kabarcıkların nasıl oluştuğunu ve bu sırların yüzey özelliklerini incelemişlerdir. Bu araştırmaya göre, Fe_2O_3 ' in 1230 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda çözünmesi kabarcık oluşumunun temel nedenidir. Fe_2O_3 ' in çözünmesiyle giderek daha fazla demir yüzen kabarcıklara bağlanır ve sır yüzeyinde birbirine yakın bölgelere taşınır. Resim 17'de kimyasal bileşimi; Na_2O %0.07, MgO %2.38, Al_2O_3 %18.03, SiO_2 %62.63, P_2O_5 %0.52, K_2O %3.21, CaO %7.35, TiO_2 %0.32, MnO %0.61, Fe_2O_3 %4.82 olan sırnın yüzeyindeki kabarcık oluşumunun Elektro Mikroskoptaki görüntüsü verilmiştir. Burada açık renkli demir parçacıklarının kabarcık çeperi üzerinde çoğaldığı açıkça görülmektedir.



Resim 17. Kabarcık (Bubble) Oluşumunun Elektron Mikroskoptaki Görünüşü

(W. Li ve diğerleri, Ceramics International, Volume 34, Issue 6, August 2008)

Naoyuki'e (1982, s.66) göre, fırın sıcaklığı 1280 °C 'ye yükseltildiğinde, erimiş sır içerisinde birbirine karışmayan iki faz oluşur. Bunlardan birisi silikaca zengin sıvı ve diğeri demirce zengin fazlardır. Böyle yüksek bir sıcaklıkta sır oluşumunun temel nedeni erimiş sır içerisinde Fe_2O_3 'ün çözünmesi ve O_2 kabarcıklarının meydana gelmesidir. Muhtemelen demirce zengin oldukça düşük viskoziteli sıvı faz, kabarcıklar (bubbles) etrafında toplanır. Bu durumda, kabarcıklardan bir kısmı birbirine karışır ve daha büyük kabarcıklar oluşur. Bu büyük kabarcıklar, yüksek viskoziteli silikaca zengin sıvının yüzeyine ulaşır. Sonuç olarak, kabarcıkların parçalanması sonucunda, sır yüzeyinde yağ benekli (oil-spot) bir görünüm ortaya çıkar.

İKİNCİ BÖLÜM

ESERLERİNDE TEMMOKU SIR KULLANARAK ÜRETİM YAPAN SERAMİK SANATÇILARI

1. KAMADA KOJI

Japonyalı seramik sanatçısı olan Koji, 1968 yılında öğretmeni Tadashi Shimizu'un önderliğinde seramik kariyerine başlamış ve yaşamını çömlek yaparak sürdürmeye karar vermiştir. Kyoto Seramik Eğitim Fakültesinden mezun olduktan sonra, aynı okulda eğitimci olmuş, burada temmoku sır çalışmalarına başlamıştır. Sanatçı, üretimi ve kontrol edilmesi zor olan geleneksel temmoku sırlarını kendi yorumlarıyla ele almış ve fonksiyonel vazo ve çay kaselerinde kullanmıştır (Division, 1996, s.20).

Koji, yaşamını temmoku sırlarını araştırmaya ve üretmeye adanmış birkaç Japon seramik sanatçısından biridir. Modern ve farklı bakış açılarıyla, eski Çin sırlarıyla edindiği deneyimlerini yeni kuşak seramikçilere aktarmış ve Kyoto'da ünlü, çağdaş seramikçilerden biri olmuştur (<http://www.2000crames.com/Koji-Kmada.htm>, Mayıs 2009).

Temmoku sırlar hakkında yıllardır araştırma yapan sanatçı, geleneksel sırlarda değişiklikler yaparak kendine has tekniğiyle geliştirdiği etkili temmoku sırlarını modern formlarına uygulamaktadır (Resim 18,19,20).



Resim 18. Temmoku Sırlı Kase

(http://en.czec.com/hyxx_3.asp?sort=16&id=3079)



Resim 19. Temmoku Sırlı Vazo

(<http://www.2000cranes.com/Koji-Kamada.htm>)



Resim 20. Yohen Temmoku Sırlı Kase

(<http://www.2000cranes.com/Koji-Kamada.htm>)

2. MEL JACOBSON

Amerikalı seramik sanatçısı Jacobson, Minnesota Üniversitesinde sosyoloji ve felsefe alanında eğitim alırken, bu dönemde sanata ilgi duymuş ve sanat eğitimi alanında üniversiteden mezun olmuştur. Profesyonel kariyerini seramik eğitmenliğine ve seramik çalışmalarına adanmıştır. Otuz dört yıl seramik eğitmeni olarak çalıştıktan sonra, 1993 yılında Hopkins Yüksekokulunda emekli olmuştur. Amerika’da New York Üniversitesi ve Stüdyo Çömlekçi Dergisi tarafından en iyi eğitimci ünvanını almıştır.

Jacobson, zamanının büyük çoğunluğunu Minnesota’da atölyesinde geçirmektedir. Sanatçı, deneyimlerini workshop ve konferanslarla dünyanın çeşitli ülkelerinde, genç sanatçılara aktarmaya devam etmekte olup, seramikle ilgili yayınlar yapmakta, seramik üretimine düzenli bir şekilde devam etmektedir (<http://www.visi.Com/~melpots/>, Mayıs 2009).

Jacobson, temmoku sırlarla ilgili deneyimlerini Ceramics Monthly dergisinde yayınlamıştır. Bu çalışmasında yüzlerce deneme yapmış, bu denemelerini oksidasyonlu fırın ortamında pişirmiştir (Resim 21, 22, 23).



Resim 21. Kuş Tüyü (Partridge Feather) Benekli Siyah Temmoku Çanak

(<http://www.visi.com/~melpots/picture.html>)



Resim 22. Yağ Benekli (Oil Spot) Sırlı Vazo

(<http://www.visi.com/~melpots/picture.html>)



Resim 23. Kuş Tüyü (Partridge Feather) Temmoku Sırlı Çanak

(<http://www.visi.com/~melpots/picture.html>)

3. HIDEAKI MIYAMURA

Japonya’da mimar ve inşaat mühendisi bir ailenin oğlu olarak dünyaya gelen Miyamura, tıp doktoru olmak istemiş, ancak okul masraflarının çok pahalı olması nedeniyle bundan vazgeçerek Amerika’ya gitmiş ve Batı Michigan Üniversitesi’nde eğitimine başlamıştır. Bu üniversitede sanat tarihi eğitimi alırken sanatla ilgilenmeye başlamıştır.

Sanatçı, Sung Hanedanlığı döneminde Çin’de geliştirilen temmoku sırlarını gördüğünde çok etkilenmiş ve seramikçi olmaya karar vermiştir. Üniversite eğitimini tamamladıktan sonra, temmoku sırlarında uzmanlaşmak amacıyla Japonya’ya dönmüştür. Burada deneyimli çömlekçi olan Shurei Miura’nın yanında beş yıl çırak olarak çalışmıştır.

Miyamura, çıraklık yıllarında sayısız sır formülü geliştirerek denemeler yapmıştır. Bu denemeler sonunda “Yohen temmoku” olarak tanımlanan sırları geliştirmiştir (Maske, 2006, s.23).

Sanatçı, şu anda Amerika’da yaşamakta olup yıllardan beri kendi deneyimleriyle, eski Çin sırlarını yeniden yorumlayarak üretmeye çalışmaktadır. Sanatçı, geliştirmiş olduğu sırlara uygun, kendi içinde söylemi olan insana huzur veren formlar tasarlamakta ve sırlarını bunlar üzerine uygulamaktadır.

Resim 24’de sanatçının tavşan kürkü resim 25’de Yohen Temmoku sırlı vazoları görülmektedir. Miyamura’nın tavşan kürkü sırları geleneksel temmoku sırlarından biraz farklılık göstermektedir. Özellikle sırrın rengi temmoku sırlarından oldukça farklıdır. Muhtemelen bu durum sırda farklı renk veren oksitlerin kullanılmış olmasından ve pişirim programının farklılığından kaynaklanmaktadır.



Resim 24. Mavi Renk Tavşan Kürkü Sırlı Vazo

(http://www.miyamurastudio.com/001_page.htm)



Resim 25. Yohen Temmoku Sırlı Vazo

(J. Fairbanks, A. Fina, C. Gustin, The Cotemporary potter, 2000)

4. JOHN BRITT

Amerikalı seramik sanatçısı Britt, felsefe eğitimi almasına rağmen, seramik alanında kendisini yetiştirmiştir. Çeşitli üniversite ve kolejlerde seramik eğitmenliği yapmış, değişik seramik teknikleri, seramik fırınları, seramik hammaddeleri ve sır kimyası dersleri vermiştir.

Seramikte son sözü söyleyen unsurlardan biri olan sır konusunda yıllardır araştırmalar yapan sanatçı, temmoku sırlarına da bu doğrultuda başlamıştır. Özellikle yüksek dereceli sırlar üzerine araştırmalar yapmış ve tecrübelerini “The Complete Guide to High-Fire Glaze” adlı kitabında bir araya getirmiştir.

Britt’e göre (2002, s.65,66), temmoku sırların üretiminde iki önemli faktör vardır. Bunlardan biri sırnın kalınlığı, diğeri tamamen oksidasyonlu pişirimdir. Eğer pişirimin ilk safhasında (SK10 = 1300 °C’den önce) redüksiyon uygulanırsa veya standart bir redüksiyon uygulanırsa demir termal olarak indirgenmemiş olur. Sonuç olarak SK10’da oksijen serbest kalmaz ve bu nedenle kabarcıklar oluşmaz, yağ benekli sır elde edilemez.

Yağ-benekli sırların başarılı bir şekilde elde edilmesinde ikinci bir faktör sırnın kalın bir şekilde uygulanmasıdır. Normal bir sıra göre, sır kalınlığı üç kat kadar olmalıdır. Ancak seramik parçayı bu kalınlıkta sırlarsanız problem yaratır. Sır parça üzerinden akabilir. Bu yüzden, formun şekline ve pişirme sıcaklığına bağlı olarak sır kalınlığı test edilmelidir.

Sırın kolay uygulanması için, sır karışımı ilk önce 100 mesh elekten geçirilmeli ve sırnın özgül ağırlığı $1,80 \text{ gr/cm}^3$ (80 gr.sır +100 gr.su) olmalıdır. Bu koşul sağlanırsa SK 06 = 1000 °C’de pişirilmiş bir bisküvi parça üzerine maksimum miktarda sırnın yüzeye uygulanmasını kolay olur.

Yağ-benekli sırlarla çalışmak temelde kolay olmasına rağmen, pişirme prosesi göz önüne alındığında oldukça karmaşık bir süreçtir. Sırın nasıl uygulandığı birkaç

deneyimle öğrenilebilir. Ancak bunun kadar önemli olan diğer bir faktör de pişirmenin ne zaman sonlandırılacağıdır. Pişirme sırasında oksijen demir kristallerinden ayrıldığı için, sırn uygulandığı yüzeyde yarım inç (yaklaşık olarak 1.27 cm) büyüklüğünde kabarcıklar oluşur.

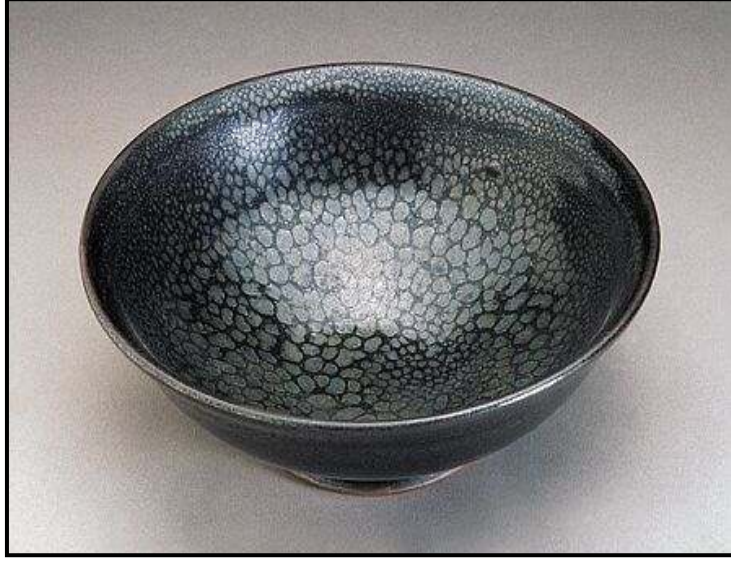
Pişirme sırasındaki güçlük, sırda kabarcıkların ve yüzeyin yeterince düzgünleşmesinin ne zaman sona ereceğidir. Eğer pişirme sırasında yüzeyin düzgünleşmesi için pişirmeye devam edilirse, sır akar. Bu nedenle pişirilecek parça, fırın gözetleme deliğinden izlenerek, ne zaman kabarcıkların sona erdiğine karar verilir.

Yağ-benekli, sırların elde edilmesinde diğer önemli bir faktör sır reçetesidir. Feldspat yağ- benekli sırların elde edilmesi için mükemmel bir malzemedir. Reçete bileşimi % 50'nin üzerinde feldspat, bir miktar magnezyum oksit ve % 6 – 8.5 kırmızı demir oksit içerir (Britt, 2005, s.16).



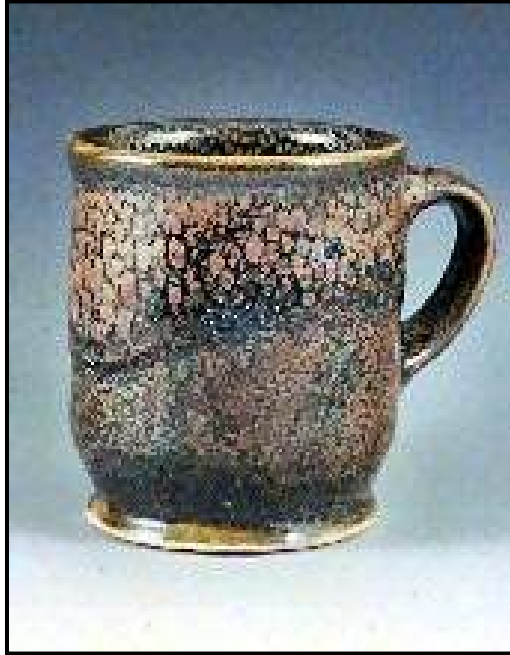
Resim 26. Yanardönerli Yağ Benekli Sırlı Çay Kasesi

(J. Britt, Ceramics Technical No: 21, 2005)



Resim 27. Yağ Benekli Sırlı Kase

(J. Britt, Ceramics Monthly Vol. 50 Issue 6, 2002)



Resim 28. Yağ Benekli Sırlı Kupa

(J. Britt, Ceramics Today Web Page Article , 2004)

5. EMMAN OKUNNA

Nijerya Azikiwe Üniversitesi'nde görevli olan Okunna, Japonların temmoku olarak sınıflandırdığı, Çinin Sung Hanedanlığı dönemine ait olan sırlardan çok etkilenmiş ve bu sırları yöresel hammaddeler kullanarak elde etmek için denemeler yapmıştır.

Denemelerinde iki tür reçete bileşimi hazırlamıştır. Bunlardan birincisi kireç taşı, diğeri ise alkali içerikli reçetelerden oluşmaktadır. Bu sırların reçete bileşimi şöyledir.

<u>Hammadde</u>	<u>Reçete 1 (%)</u>	<u>Reçete 2 (%)</u>
Kireç Taşı	15	10
Talk	5	5
Emene Kili	25	25
Granit	55	60
Kırmızı Demir Oksit	4	4

Bu reçete bileşimlerinden 1 nolu reçete pişirme sonrasında kahverengi sır olmuş, ancak akıcı bir özellik göstermiştir. Bu nedenle Okunna, yukarıda verilen 1 nolu reçetede kireç taşı miktarını azaltarak granit miktarını artırarak 2 nolu reçete bileşiminde alkali oranını yükselterek yeni bir deneme yapmıştır.

Okunna, denemelerini 1280 °C de hem oksidasyonlu hem de redüksiyonlu ortamda pişirmiştir. 2 nolu reçete umulmadık derecede güzel benekli bir sır oluşturmuştur. Bunun nedeni reçetedeki kireç taşı miktarının azalmasıyla, demir oksidin serbest kalmasına ve bunda benekleri oluşmasına bağlamaktadır.

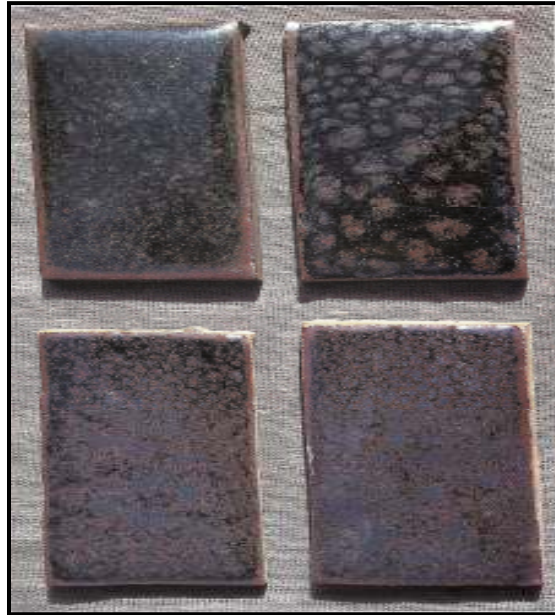
Okunna, denemelerinde Fe_3O_4 kullandığında sırnın metalik görünümlü beneklerin küçük ve sık sık oluştuğunu, Fe_2O_3 kullandığında ise hem oksidasyonlu hem de redüksiyonlu pişirim sonucunda kırmızımsı kahverengi büyük beneklerin elde edilebildiğini belirtmektedir.

Okunna, benekli sırların elde edilmesinde sırların kalın uygulanmasının önemli bir faktör olduğunu ve bunun benek oluşumunu artırdığını belirtmektedir. Temmoku sırlarıyla ilgili çalışmalarını Awka oil-spot glaze başlığıyla ceramics monthly dergisinde yayınlamış ve görsel materyaller sunmuştur (Resim 29, 30).



Resim 29. Benekli Sırlı Sürahi ve Bardaklar

(E. Okunna, Ceramics Monthly, s.76, February 2000)



Resim 30. Benekli Sırlı Karolar

(E. Okunna, Ceramics Monthly, s.77, February 2000)

6. MICHAEL JONES

Amerikalı seramik sanatçı Jones, sanatçı bir ailenin çocuğu olarak dünyaya gelmiş ve bu nedenle sanatla sürekli iç içe olmuştur. Genç yaşlarda ailesiyle birlikte iki yıllık bir süre için Kyoto/Japonya’da bulunma fırsatını elde etmiştir. Burada bir öğrenci tarafından bir çömlekçinin günlük gösterisine davet edilmiştir. Sanatçı burada çamurla tanışmış, sonraki yıllarda Ohio Devlet Üniversitesinde heykel ve seramik eğitimi almıştır.

Sanatçı 1991 yılından beri fonksiyonel seramik tasarımı ve üretimi yapmakta olup, bütün şekillendirme tekniklerini kullanmaktadır. Genellikle stoneware bünyeden şekillendirdiği ürünlerini yüksek sıcaklıkta pişirmektedir. Seramik çalışmalarında temmoku sırlarını kullanmakta olup, temmoku sırları üzerine muhtemelen bileşimi aynı olan farklı renkteki sırlarla dekoratif süslemeler yapmaktadır (Resim 31, 32).



Resim 31. Temmoku Sırlı Tabak

(<https://www.artfulhome.com/servlet/Guild/ProductSalesPage?pageId=44952>)



Resim 32. Temmoku Sırlı Bahçe Oturma Grubu

(<https://www.artfulhome.com/servlet/Guild/ProductSalesPage?pageId=44952>)

7. DOROTHY BEARNSON

Amerikalı seramik sanatçı Bearnson, Utah Üniversitesinde yüksek lisans ve doktorasını tamamlamış ve bu üniversitede seramik çalışmalarını bir eğitmen olarak sürdürmüştür. Aynı zamanda San Jose Kolejinde Shoji Hamada'nın öğrencilerinden biri olmuştur. Kariyeri boyunca birçok ödül alan sanatçının aynı zamanda çeşitli müzelerde ve koleksiyonlarda eserleri bulunmaktadır. Yaklaşık elli yılını seramik çalışmalarıyla geçirmiş olan sanatçı, dünyanın çeşitli ülkelerinde seramik çalışmaları yapmıştır. Utah Üniversitesinde Seramik sırları üzerine yapılan çalışmalara katkı sağlamış, temmoku sırlarını çalışmalarında kullanmıştır (Resim 33, 34).



Resim 33. Temmoku Sırlı Stoneware Tabak

(D. Cox, Ceramics Monthly, s.61, September 1999)



Resim 34. Pond Farm Koleksiyonunda Bulunan “Tea Dust “(Çay Külü) Sırlı Kase

(<http://finearts.luther.edu/artists/bearnson.html>)

8. SHOJI HAMADA

Japonyalı seramik sanatçı Hamada, Tokyo Teknik Kolejde seramik bölümünden mezun olduktan sonra deneyimli sanatçı Kanjiro Kawai'nin çalıştığı Kyoto Yerel Seramik Enstitüsünde çalışmaya başlamıştır. 1920'de İngiltere'ye gitmiş ve Bernard Leach ile birlikte Leach çömlek atölyesini kurmuşlardır. Sanatçı 1924'e kadar burada çalışmış daha sonra Japonya'ya dönmüş ve Tokyo yakınlarında Mashiko Tochigi Prefecture'de seramik çalışmalarına başlamıştır. Bölgede bulunan seramik hammaddelerini kullanarak kırmızımsı demir ve siyah-beyaz sırlar üretmiştir. Sanatçı seramiklerinde geleneksel teknikleri kullanmış, Kore ve Japon halk sanatından etkilenmiştir. Japon Halk Sanatları Müzesinin yöneticiliğini de yapan sanatçının birçok müze ve koleksiyonlarda eserleri bulunmaktadır.

Hamada, çoğunlukla seramiklerini çömlekçi tornasında şekillendirmiş, temmoku sırlarını çalışmalarında kullanmıştır (Resim 35, 36). “Genellikle değişik tonlardaki temmoku sırlarını aynı bünye üzerine uygulayarak farklı efektler elde etmiştir”(Finch, 1930, s.33). “Sanatçının kullanmış olduğu temmoku sır reçete bileşimi şöyledir” (Britt, 2007, s.70).

<u>Hammadde</u>	<u>Reçete (%)</u>
Potasyum Feldspat	50
Mermer	20
Kaolin	10
Kuvars	30
Kırmızı Demir Oksit	9



Resim 35. Temmoku Sırlı Kase

(M. Bailey, Oriental Glazes, University of Pennsylvania Press, 2004)



Resim 36. Temmoku Sırlı Kupa

(<http://ncclayclub.blogspot.com/2008/10/hamada-rust-temmoku.html>)

9. RON ROY

Kanadalı seramik sanatçı Roy, Ontario Sanat Kolejinde seramik eğitimini tamamladıktan sonra Scarborough'da kendi atölyesini kurmuştur. Atölyesinde seramik üretimine devam ederken, bir taraftan da seramik eğitmenliği yapmış, birçok mimari projeyi yürütmüş, seramiğin birçok alanıyla ilgili gösteri ve toplantılara rehberlik etmiştir.

Roy, çoğunlukla mutfak eşyası tasarımı ve üretimi yapmakta olup, Ceramics Monthly dergisine, çömlek atölyelerine ve seramik tedarik şirketlerine çeşitli konularda teknik danışmanlık yapmaktadır. Seramik sırları konusunda da çalışmaları olan sanatçı, Temmoku sırlarını kendi çalışmalarında kullanmıştır (Resim 37, 38).



Resim 37. Temmoku Sırlı Yemek Takımı

(J. Britt, The Complete Guide to High-Fire Glazes, New York, 2007)



Resim 38. Temmoku Sırlı Kahve Fincanları

(<http://members.shaw.ca/selfridgecanadian/canadian%20ceramic%20art%20collection/canadian%20ceramic%20art%20collection.htm>)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEMMOKU SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN HAMMADDELER

RENKLENDİRİCİ OKSİTLER VE PİŞİRME TEKNİKLERİ

1. TEMMOKU SIR BÜNYESİNDE KULLANILAN HAMMADDE VE RENKLENDİRİCİ OKSİTLER

Temmoku sırlar, seramikte temel hammaddeler olarak bilinen Kuvars, Feldspat, Kaolin, Dolomit, Mermer ve benzeri hammaddelerin bileşiminden oluşan yüksek oranda demir içeren sırlardır. Bu sırların elde edilmesinde önemli faktörler vardır. Bunlardan birincisi reçete bileşimi, ikincisi uygulama biçimi ve üçüncüsü pişirme programıdır. Temmoku sırları çeşitli yüzey özelliklerine sahip olup hem indirgen hem de oksidasyonlu fırın atmosferinde elde edilmektedir. Belirtilen özellikleri sıra kazandırmak amacıyla, hammaddeler seçilerek uygun reçete bileşimleri oluşturulmuştur. Sırda kullanılan hammaddelerin özellikleri incelenmiştir.

1.1. Temmoku Sır Bünyesinde Kullanılan Hammaddeler

1.1.1. Kuvars

Bileşimi SiO_2 olup, bütün mineraller içinde en fazla saf kimyasal bileşim ve fiziksel özellikler gösteren mineraldir. Hekzagonal yapıda kristallenip, sertliği 7, özgül ağırlığı 2.65 gr/cm^3 'dür. Saf kuvars saydam olup, saf olmayanlar bulanık görünümündedir (Taçyıldız, 1996, s.9).

Kuvars sır yapımında cam yapıcı bir hammadde olarak kullanılmaktadır. İlk kez Romalılar tarafından cam yapımında kullanılan silisyum yer kabuğunun % 28'ini oluşturur ve bolluk bakımından oksijenden sonra gelir (Sarıiz ve Nuhoğlu, 1991, s.230).

Kuvars, kuvars kumu, feldspatik kum, feldspat ve kaolin hammaddeleriyle sır bileşimine girmektedir. Sır bileşiminde bulunan diğer oksitlerin miktarına bağlı olmakla

beraber, silisin fazla kullanılması sırda matlık yaratırken, az kullanımı da kaynama yaratır. Düşük sıcaklık sırlarında silisin ergitici oksitlere oranı 2:1 mol, yüksek sıcaklık sırlarında 10:1 mol olmaktadır. Silisin artmasıyla sırnın genleşme katsayısı azalmaktadır (Bozdoğan, 1993, s.14).

Doğada oldukça fazla miktarda bulunan kuvars birçok endüstri dalının yanı sıra seramik endüstrisinde de çeşitli amaçlar için kullanılan önemli bir seramik hammaddesidir. Kuvars, ergime derecesinin yüksek olması nedeniyle, pişme anında ergime göstermez ya da çok az etkileşim gösterir. Ancak tane boyutunun küçülmesi sonucu, çeşitli ergiticilerin etkisiyle çözünme göstererek camsı faza karışabilir (Taçyıldız, 1996, s.2).

Kuvarsın sırda çok fazla kullanılması sırda matlık, opaklık verir. Çok az miktarda kullanıldığında bünye ile sır arasında reaksiyon oluşmamasına sebep olur. Bu da çatlamalara yol açar (Erciyes, 1986, s.46).

1.1.2. Feldspatlar

Feldspatlar, içinde alkali bulunduran alümina silikat mineralleridir. Çoğunlukla saf olarak bulunmazlar. Genellikle bünyelerinde sodyum, potasyum ve kalsiyum gibi alkali oksitler bulundurlar. Endüstride sodyum, potasyum, kalsiyum içeriğinin yüksekliğine göre isimlendirilirler. Feldspatların ergime derecesi kil ve kaolenlere göre daha düşüktür. Seramik ürünlerin oluşumunda, içeriğindeki alkali oranına bağlı olarak zinterleşmeyi ve ergimeyi sağlarlar.

Temmoku sırlarda çoğunlukla tercih edilen sodyum ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) ve potasyum ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) feldspatlardır.” İnsanlık tarihinin erken dönemlerinde feldspatlar basit sırların yapımında, Çin’de ilk olarak keşfedilen feldspatik sırların üretiminde kullanılmıştır” (Chappell, 1991, s.158).

1.1.2.1. Sodyum Feldspat

Sodyum feldspat, düşük erime sıcaklığına sahiptir ve seramik sırtı yapımında tercih edilen bir hammaddedir. Sodyum feldspat sırtın erime sıcaklığı ve pişirim miktarına bağlı olarak yüksek sıcaklığa dayanan inorganik bir malzeme olarak sıcaklığa maruz kaldığında ergimesi veya akışkanlığı artan bir madde olarak tepki verir. Yüksek genleşme katsayısına sahiptir. Bu nedenle, artan oranlarda kullanıldığında sırda, çatlama hatasına neden olma eğilimindedir. Sodyum feldspat 1120 °C sıcaklıkta erir. Düşük sıcaklıktan yüksek sıcaklığa kadar bütün sırlarda kullanılır. Bol miktarda sodyum feldspat içeren sırlarda, renklendirici oksitlerin ilavesiyle çok güzel sonuçlar ortaya çıkar. Sodyum feldspat ilavesi, renge kuvvet ve parlaklık katar (Sevim, 2206, s.51).

Feldspat türlerinin ergime üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda “kireçsiz bünyelerde sodyum feldspatın erken vitrifikasyona neden olduğu ve kireçli bünyelerde tam tersi bir etki gösterdiği belirlenmiştir (Özçelik ve Çınar, 1980, s.56).

1.1.2.2. Potasyum Feldspat

Potasyum feldspat seramik sanayinde oldukça fazla miktarda kullanılan bir malzemedir. Çoğunlukla yüksek derecelerde pişen bünye ve sırların elde edilmesinde camlaştırmacı olarak kullanılır.

“Potasyum feldspat ısıtıldığı zaman yaklaşık olarak 1160 °C bozunmaya başlar ve 1290 °C de tamamen erir. Saf potasyum feldspat eridiğinde, bozularak lüsit adı verilen ($K_2O.Al_2O_3.4SiO_2$) ve cama dönüşür” (Rado, 1988, s.29)

Feldspatlarla ilgili yapılan araştırmalarda “yapıda bir miktar kireç varlığı potasyum feldspatlı bünyeleri sodyumlu feldspatlı bünyelerden daha erken geliştirdiğini kirecin potasyum feldspatın ergiticiliğini hızla arttırdığını ortaya çıkarmıştır (Özçelik ve Çınar, 1980, s.56).

Yapılan araştırmalarda, Temmoku sırlarının reçete bileşiminde önemli miktarda potasyum feldspat ve kalkerin birlikte kullanıldığı görülmüştür. Muhtemelen kalkeri, potasyum feldspatın ergime derecesini düşürmesi amacıyla kullanmışlardır.

Temmoku sırlarıyla ilgili bir diğer araştırmada “Temmoku sırlarında kullanılan potasyum feldspatın oranının % 58.44 olduğu ve kimyasal analizinin % 68.00 SiO₂, % 17.40 Al₂O₃, % 12.25 K₂O, % 3.05 Na₂O, % 0.39 CaO, % 0.02 MgO, % 0.06 Fe₂O₃, % 0.01 TiO₂, % 0.3 A.Z olduğu belirlenmiştir”(Naoyuki, 1982, s.65).

1.1.3. Mermer

Kimyasal bileşimi CaCO₃ olan mermer, kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarının ısı ve basınç altında başkalaşıma uğrayarak kristalleşmesiyle oluşan bir metaformik kayadır (Sarız ve Nuhoğlu, 1992, s.274).

Tek başına ergime derecesi (yaklaşık 2700 C) ok yüksek olan mermer, diğer oksitlerle birleştiğinde seramik sırlarında ergitici bir özellik göstermektedir.

Mermer pişirme sırasında 900 C de bozunarak yapısındaki CO₂'i serbest bırakır ve yapıda CaO olarak kalır. Yapıda kalan CaO diğer oksitlerin etkisiyle sırda SiO₂ ile birleşerek camsı faz oluşturur. Ayrıca “ Mermer saf feldspat ile ısıtılacak olursa, feldspatın 1280 C olan erime noktasını düşürerek daha kolay eriyen bir cam meydana getirir. Bu özelliğinden dolayı sır üretiminde kullanılır” (Tanışan ve Mete, 1986, s.19, Güner, 1987, s.18).

1.1.4. Dolomit

Kalsiyum karbonat ile magnezyum karbonatın doğadaki yaklaşık aynı molekül oranlarındaki şekli dolomit adını alır. CaCO₃.MgCO₃ bileşimindeki dolomitte CaCO₃ % 56, MgCO₃ % 44 oranında yer alır (Arcasoy, 1983, s.19).

Temmoku sırlarının bileşiminde kullanılan dolomit, sıra CaO ve MgO sağlar.

CaO sır içinde diğer oksitlerle birleşerek cam oluşumuna yardımcı olur. Özellikle B_2O_3 ile birleşmesi sonucu sert sırlar ortaya çıkar. Bunun dışında B_2O_3 'ün sırlarda oluşturduğu örtücülüğü de arttırıcı rol oynar (Arcasoy, 1983, s.168).

Temmoku sırlarına magnezyum oksit sağlamak amacıyla alternatif hammaddelerin de kullanıldığı gözlenmiştir. Bu hammaddelerin birisi talk diğeri ise magnezittir.

Talk montmorillant grubunun bir üyesi olup magnezyum silikattır. İdeal formülü $3MgO.4SiO_2.H_2O$ olup ergitici özelliği olan, ucuz magnezyum kaynağıdır. Bünyeye ilave edilip yüksek ısıda pişirildiğinde kordiyerit ($2MgO.2Al_2O_3.5SiO_2$) formuna dönüşür. Bünyeye termal şoklara karşı dayanımı mükemmelleştirir (Ryan and Radford, 1987, s.12).

Magnezyum oksit sırn bünyeye tutunmasını sağlar, sır içerisinde azalması ya da çoğalması sırn viskozitesini değiştirir. Ayrıca magnezyum oksit etkili bir ergitici olup, sıra kararlılık verir çatlamayı önler. Sıra mekanik direnç sağlar. Magnezyum oksit demir oksidin rengini etkiler ve kalsiyum oksitle birlikte kullanıldığında sırn rengi sarımtırak olur (Hortling and Jokiner, 2001, s.2124).

1.1.5. Üleksit

Doğada masif, karnıbahar şeklinde ve sütun şeklinde bulunur. Saf olanı, beyaz rengin tonlarındadır. İpek parlaklığında olanları da vardır. Genelde kolemonit, hidroboroksit ve proberpit ile birlikte teşekkül etmiştir. B_2O_3 içeriği % 43'tür. Ülkemizde Kırka, Bigadiç ve Emet yörelerinde bulunmaktadır (<http://www.ekutup.dpt.gov.tr/> Nisan, 2009).

Bor bileşiklerinden biri olan üleksit ($Na_2O.2CaO.5B_2O_3.16H_2O$) cam yapıcı özelliğinden dolayı sırlarda tercih edilmektedir.

Üleksit sır içinde iyi bir eriticidir ve sırn viskozitesini düşürür. Üleksitin içindeki bor renklendirici oksitler üzerinde güçlü çözücü etkiye sahiptir ve düşük genleşme katsayısıyla sırda çatlama hatalarını azaltır. İçinde barındırdığı oksitlerin de etkisi ile sıra camlaşma ve parlak bir görünüm kazandırır. Ancak içinde bulunan bor mineralleri sıra fazla miktarda girdiğinde “bor tülü” diye adlandırılan bir sır hatasına neden olabilir. Bu hata artistik sırlarda ortaya çıktığında hoş görünümler elde edilir (Sevim, 2006, s.52).

Yüksek oranda bor oksit içeren sırlar ergime noktasında kaynama eğilimi gösterir. Ergime tamamlandığında pürüzsüz bir yüzey üzerinde benekli (timsah derisi desenli) noktalar bırakabilir (Rhodes,1978, s.180).

Ülkemizde bor kaynağı olarak “boraks deka ve penta oksit ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ve $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ile borik asit (H_3BO_3) üretilmektedir. Ayrıca hammadde olarak Tinkal ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), Kolemonit ($\text{CaB}_3(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) piyasada bulunmaktadır. Hammaddelerin en önemli dezavantajı her partide kimyasal yapıda olan oynamalardır (Bozdoğan 1993, s.24).

1.1.6. Kaolin

Kaolin pişme rengi beyaz, yüksek sıcaklıklara dayanıklı kil mineralidir. Çince ismi Gaoling’dır. Bu isim Çin’de Cingdıcın yakınında bulunan ve bu kilden çok miktarda içeren Gaoling Tepesi’nin adından almıştır (Şölenay, 2002, s.4).

Saf kaolin, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formülüne sahip % 39 Al_2O_3 , % 46.55 SiO_2 , % 13.95 H_2O içeren bir kil mineralidir. Mohs’a göre sertliği 2–3, özgül ağırlığı 2.6 gr/cm^3 tür. Saf olduğunda beyaz, safsızlıklar içermesi durumunda ise yeşilimsi ve sarımsı sarı renklerde olabilir. Kaolin tabakalı bir yapıya sahiptir. Çok sayıda birim katmanın üst üste dizilmesiyle kaolinit taneleri ve bu tanelerin gelişigüzel dağılarak bir araya gelmesiyle kaolinit minerali oluşmuştur (Taçyıldız, 1996, s.4).

Kaolin, refrakterliği oldukça yüksek ve ergime noktası 1800 °C'nin üzerinde olan bir özlü seramik hammaddesidir. Plastisitesinin düşük olması nedeniyle tek başına kullanıldığında şekillendirmede ve refrakterliğinin yüksekliği nedeniyle de zinterleşmede güçlük çekilir. Bu nedenle kaolin, nadiren tek başına kullanılır. Şekillendirebilme kabiliyetini arttırmak için diğer özlü hammaddeler ile birlikte kullanılır (Rhodes, 1973, s.20).

Ayrıca, kaolin sırlara Al_2O_3 ve SiO_2 sağlamak ve sırn bisküvisi yapılmış bünyeye uygulanmasını kolaylaştırmak amacıyla da kullanılır.

1.2. Temmoku Sır Bünyesinde Kullanılan Renklendirici Oksitler

1.2.1. Demir Oksit (Fe_2O_3 , Fe_3O_4)

Demir oksit, bütün sırlarda belki de en yaygın olarak kullanılan bir renklendiricidir. Bu oksidin kullanılmasıyla sonsuz derecede çeşitli renklerin elde edilmesi mümkündür. Demir oksit % 8'in üzerinde kullanıldığında koyu kahveden siyaha değişen renkler elde edilir. Bazen ayna siyahı olarak bilinen çok parlak siyah bir yüzey oluşturabilir. Ayrıca demir oksit stoneware pişirim sıcaklığında düşük ergime derecesi nedeniyle bir ergitici olarak davranır.

Önemli ölçüde alkali içeren yüksek dereceli redüksiyonlu sırlarda demir oksit % 10 ve daha yüksek oranda kullanıldığında siyah zeminli, kırmızıdan kırmızı kahveye benekli sırlar elde edilir (Chappell, 1991, s.387).

Demir oksit, redüksiyonlu pişirimlerde en çok kullanılan renklendiricidir. Demir oksit Çin'de temmoku sırlarda temel renklendirici olarak kullanılmıştır. Temmoku sırları % 5-7 demir oksit ilavesi ile elde edilmiştir.

Bileşiminde % 6–10 demir oksit bulunduran bir sır çok güzel pas rengi olur. Soğutma sırasında demir oksidin yeniden kristalleşmesi sonucunda bu renk kırmızıya

dönüşür. En iyi sonuç, en az % 10 demir oksidin kullanılmasıyla ve yoğun redüksiyonlu pişirim programıyla elde edilebilir (Conway, 1976, s.91).

Demir oksit içeriğinin yüksek olduğu sırlarda, soğutma sırasında demir oksidin cam eriyiği içinde kalması zorlaşır. Kristalize olmuş demirin bir kısmı sır yüzeyinde kalır. Bu kristallerin oluşumu oksidasyona bağlıdır. Eğer soğumakta olan fırın içerisine havanın girmesine izin verilirse renk kahverengi ya da kırmızıya dönüşür. 1100 °C ‘nin üzerindeki sıcaklıklarda indirgen ortamda demir oksitler bozunarak oksijen verirler. Fırın atmosferinin ayarlanmasıyla demir oksit içeriği zinterleşme başlamadan indirgenir. Böylece kırmızı renkli Fe_2O_3 içeriğinden kaçınılmış olur (Acarlar ve Çatma, 1980, s.48).

1.2.2. Kobalt Oksit (CoO , Co_2O_3 , $CoCO_3$)

Kobalt oksit ve türevleri sırlarda en yaygın olarak kullanılan renklendirici oksitlerdir. “Seramik sırlarında normal koşullarda açık maviden laciverte kadar tüm renk tonlarını oluşturur” (Arcasoy, 1983, s.191).

Ancak, İşman’a göre (1969, s.45) TiO_2 içeren sırlarda renk biraz yeşile, $Co_3(PO_4)_2$ kullanıldığı takdirde mora kaçan renkler verir. Parlak ve güzel mavi renk fazla çinko oksit ihtiva eden sırlarda elde edilir. Kalsiyum boratlı sırlarda turkuaz mavisi renk verir. Diğer renk oksitlerin çoğunda olduğu gibi CoO de sırn çatlamasına karşı koyar. CoO bilhassa, siyah sırların daha koyu ve derin parlak olmasını temin eder.

Yüksek dereceli sırlarda “magnezyum oksit ve kobalt oksidin birlikte kullanılması sırda belirgin bir şekilde pembe, mor renklerde beneklenmelere yol açar. Kobalt oksit tek başına kullanıldığında tekdüze renkler elde edilir. Kobalt oksit, demir ve rutil gibi diğer renk veren oksitlerle birlikte kullanıldığında çeşitli renk tonlarında sırlar elde edilebilir” (Rhodes, 1973, s.209).

2. PİŞİRİM TEKNİKLERİ

Seramik pişirim teknikleri, seramiğin bulunuşundan günümüze kadar farklı zaman ve uygarlıklarda ortaya çıkmış, farklı yöntem ve malzemelerin kullanıldığı, sırlı veya sırsız seramik ürünlerin pişirim teknolojisini ifade etmektedir.

Seramik pişirim tekniğinin seçimi, ürünün bileşimine, ürünün üzerine uygulanacak sıra, renklendirici seçimine, bünye boyutuna ve yapısına bağlı olarak değişiklik gösterir.

Seramik ürünlerinin pişiriminde temel olarak iki tür pişirim tekniği kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi redüksiyonlu diğeri ise oksidasyonlu pişirim tekniğidir.

2.1. Redüksiyonlu Pişirim

Seramik ürünlerin pişirilmesinde çok kullanılan bir pişirim tekniği olup, sırda ve çamurda renkli efektlerin oluşturulmasında çok etkili bir yöntemdir.

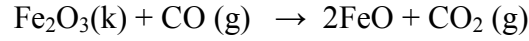
Redüksiyonun kimyasal anlatımı, oksijen iyonlarının azalması veya genel olarak kısaca değer azalmasıdır. Bu nedenle “indirgeme” olarak adlandırılır. Redüksiyon sırasında bir redükleyici (indirgeyici) maddenin varlığı gereklidir. Bu maddeler reaksiyon sırasında oksijenle birleşir ve okside olur. Seramikte redüksiyon yanma havasının az olduğu ortamda pişirmenin yapılması ve yüksek değerli oksitlerin düşüğe değere indirgenmesidir. Bunun için çeşitli değerlilik basamaklarına sahip oksitlerin bulunması gerekir. Bu oksitler Fe_2O_3 ve Mn_2O_3 tir. FeO ve MnO şekline indirgenirler (Arcasoy, 1983, s.101).

Yüksek dereceli fırınlarda, sırsız çömleklerin redüksiyonlu atmosferde pişirilmesi Çin’de Han Hanedanlığı döneminde (M.Ö. 206-M.S.220) ortaya çıkmıştır. Çinliler, refrakter malzemelerin özelliklerinden faydalanarak stoneware, porselen ve yüksek dereceli fırın yapımında mükemmelleşmiştir. Sung Hanedanlığı (M.S. 960–1223) dönemi çömlekçiliği Çin seramiğinin klasik bir dönemi olarak görülür. Bu

dönem, redüksiyonlu pişirimin kullanıldığı sırlı çömlek üretiminin en parlak dönemidir (Conway, 1976, s.89).

Üretimi Sung Hanedanlığı dönemine tarihlenen temmoku sırlarının pişiriminde kullanılan tekniklerden biri redüksiyonlu pişirimdir. Temmoku sırlarının içeriğinde yüksek oranda demir oksit yer almaktadır. “Demir oksit oldukça kolay bir şekilde reaksiyona uğrar, Ferrik demir (Fe_2O_3)’den Ferrus demir (FeO)’ya dönüşerek sır siyah ve gri bir renk alır” (Rhodes, 1973,s.267).

Fırın atmosferinde karbon monoksit bulunması durumunda Ferrik demir (demir(III) oksit), demir (II) oksit haline indirgenir. Bu dönüşümle ilgili reaksiyon şöyledir.



Fe_2O_3 bağımsız olarak hareket eden bir madde iken FeO kuvvetli bir ergiticidir. 1100 °C ‘in altında bile çevresindeki silikatlarla cam oluşturur. Fe_2O_3 yaklaşık 1300 °C ve daha yüksek sıcaklıklarda,



denkleme göre oksijen gazı açığa çıkarır (Atamen ve Alpaut, 1987, s.67).

Yukarıdaki reaksiyondan da görüldüğü gibi yüksek sıcaklıklarda oksijen gazının açığa çıkması söz konusu olup, “Gaz çıkışının, yaklaşık 1050 °C civarında olan camlaşma yada zinterleşme sıcaklığının üzerinde olması durumunda arzu edilmeyen köpüklenme olur” (Ataman ve Alpaut, 1987, s.68).

Endüstriyel seramiklerin pişiriminde çeşitli hatalara neden olan bu durum, temmoku sırlarının mekanizmasını oluşturmaktadır.

Britt (2002, s.64), temmoku sırlarının pişirme sırasında oluşum mekanizmasını şöyle açıklamaktadır. Yaklaşık olarak SK10 (1300 °C) sıcaklıkta ferrik demir trigonal kristal yapısını koruyamaz ve yeniden kübik yapıya geçer. Magnetit reaksiyona uğrayarak başka bir yapıya ferrous demire dönüşür. Yani kırmızı demir sır bileşiminde kullanıldığında ve yeterince ısıtıldığında, oksijen atomlarını serbest bırakır. Oksijen

atomları serbest kaldığı için köpükler sır yüzeyine taşınır. Serbest oksijen atomları beraberinde FeO'yu sır yüzeyine taşır ve orada çöker. Bu da sır yüzeyinde pürüzlü siyah beneklerin (spots) oluşumunu sağlar.

2.2. Oksidasyonlu Pişirim

Seramik ürünlerin pişirilmesinde kullanılan bu teknikte “ pişirim, oksitleyici bir atmosferde gerçekleşir. Pişirme sonrası fırında yanabilir yakıt artığı gazların bulunmadığı pişirimler oksitleyici pişirim adını alır. Yanma havası olarak çevreden emilen ve içinde oksijen bulunan hava, seramik çamuru ve sırrının içindeki çeşitli renk veren oksitleri oksitleyerek onların renk değişikliklerine uğramalarını sağlar. Gerek redüksiyonlu, gerekse oksidasyonlu pişirimlerden, artistik sırlarının yapımında çok yararlanılır” (Arcasoy, 1983, s.102)

Günümüzde, fırın teknolojisinde meydana gelen gelişmeler nedeniyle, modern fırınlarda her türlü pişirim tekniği, gerek tek başına gerekse birlikte uygulanabilmektedir.

Teknolojinin vermiş olduğu bu olanaklar nedeniyle temmoku sırları hem redüksiyonlu pişirim ortamında hem de oksidasyonlu pişirim ortamında elde edilebilmektedir.

Britt'e (2002, s.65) göre, yağ benekli (oil-spot) sırlar, çoğunlukla oksidasyonlu atmosferde herhangi bir fırında pişirilebilir. Ancak elektrikli fırınlarda çoğunlukla atmosfer, fırın atmosferine bırakılan karbonat, sülfür yüzünden geçici olarak indirgen veya nötr olabilir. Bu nedenle, fırın atmosferinin temmoku sırlar üzerinde önemli etkisi vardır. Kullanılacak fırının iyi bir baca sistemine sahip olması gerekir.

Temmoku yağ benekli (oil-spot) sırların pişirimi 10–12 saat, soğutulması 18–24 saat sürmektedir. Pişirim oksidasyonlu atmosferde gerçekleştirilir. Fırın sıcaklık artışı SK 7–10 (1230–1300 °C) aralığında bir miktar azaltılır. Bu aralıklarda hızlı ısıtma,

yeterince köpüklenme (bubble) oluşmasına izin vermez. Dolayısıyla benekli bir yüzey elde edilemez.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TEMMOKU SIR ARAŞTIRMALARI VE UYGULAMALARI

1. TEMMOKU SIR BÜNYE ARAŞTIRMALARI

Temmoku sır bünye araştırmalarında yerli hammaddeler kullanılarak temel sır reçeteleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Hammaddelerin sır özelliklerine etkilerini araştırmak amacıyla, çeşitli hammadde bileşenlerinden oluşan dörtlü diyagramlar esas alınmış ve denemeler bu bağlamda sürdürülmüştür. Sır araştırmalarında, mermer, talk ve dolomit ayrı ayrı ya da birlikte hemen hemen bütün reçetelere ilave edilmiş, 6 farklı dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu şekilde 6x81 adet sır reçetesinin araştırması yapılmıştır. Dörtlü diyagramda yer alan sır reçeteleri tartılıp porselen havanda 10 dakika süreyle öğütülmüştür. Öğütme işleminde, su oranı hammadde miktarının % 80'i olarak seçilmiştir. Hazırlanan reçeteler 100 mesh'lik elekten geçirildikten sonra, 60 mm çapında ve 7 mm kalınlığında ortası bir tepeyi tasvir edecek şekilde tasarlanmış deney plakası üzerine uygulanmıştır. Deney plakasına ait detay resim 39'da verilmiştir.



Resim 39. Sır Araştırmalarında Kullanılan Deney Plakası

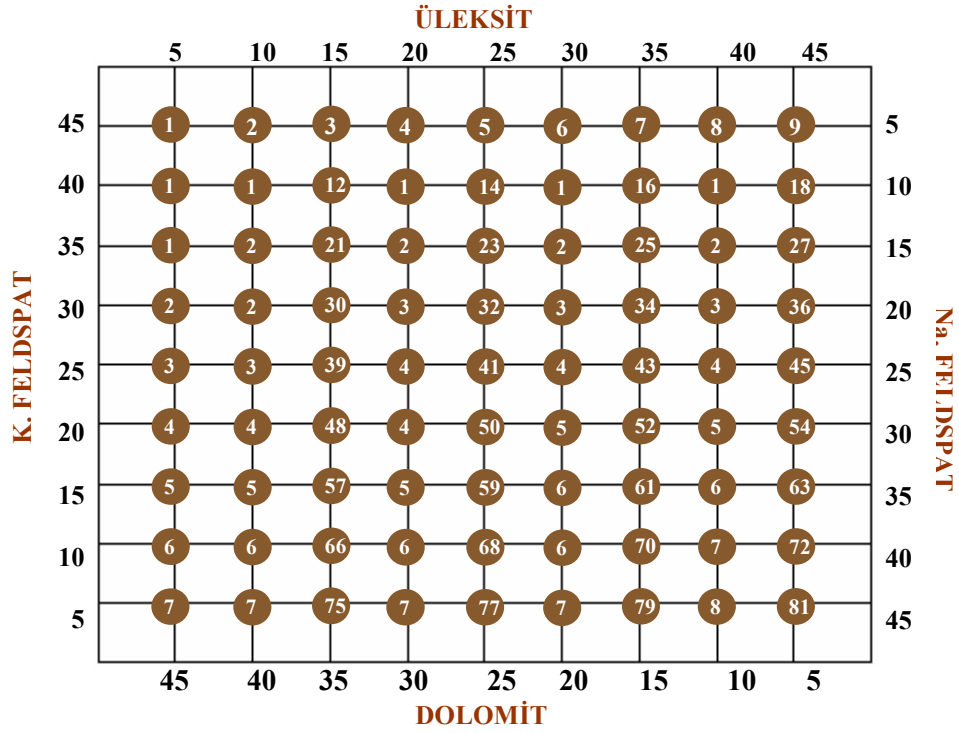
Araştırma reçeteleri; Sanat Toprak Ürünleri A.Ş. Fabrikasından alınmış ve 1000°C’de bisküvi pişirimi yapılmış stoneware bünyeden hazırlanmış sır plakaları üzerine uygulanmıştır. Hazırlanan sır numuneleri elektrikli kamara tipi fırında 1200 °C de pişirilmiştir. Reçete bileşimlerine göre sır oluşturma ve yüzey özellikleri değerlendirilmiştir. Pişmiş sırların bu özellikleri her bir sır diyagramı için ayrı ayrı tablolar halinde aşağıda verilmiştir. Hazırlanan temel sır diyagramları çizelge 1- çizelge 6, yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 1 - tablo 6 ve pişirim sonuçları resim 40–45 arasında verilmiştir.

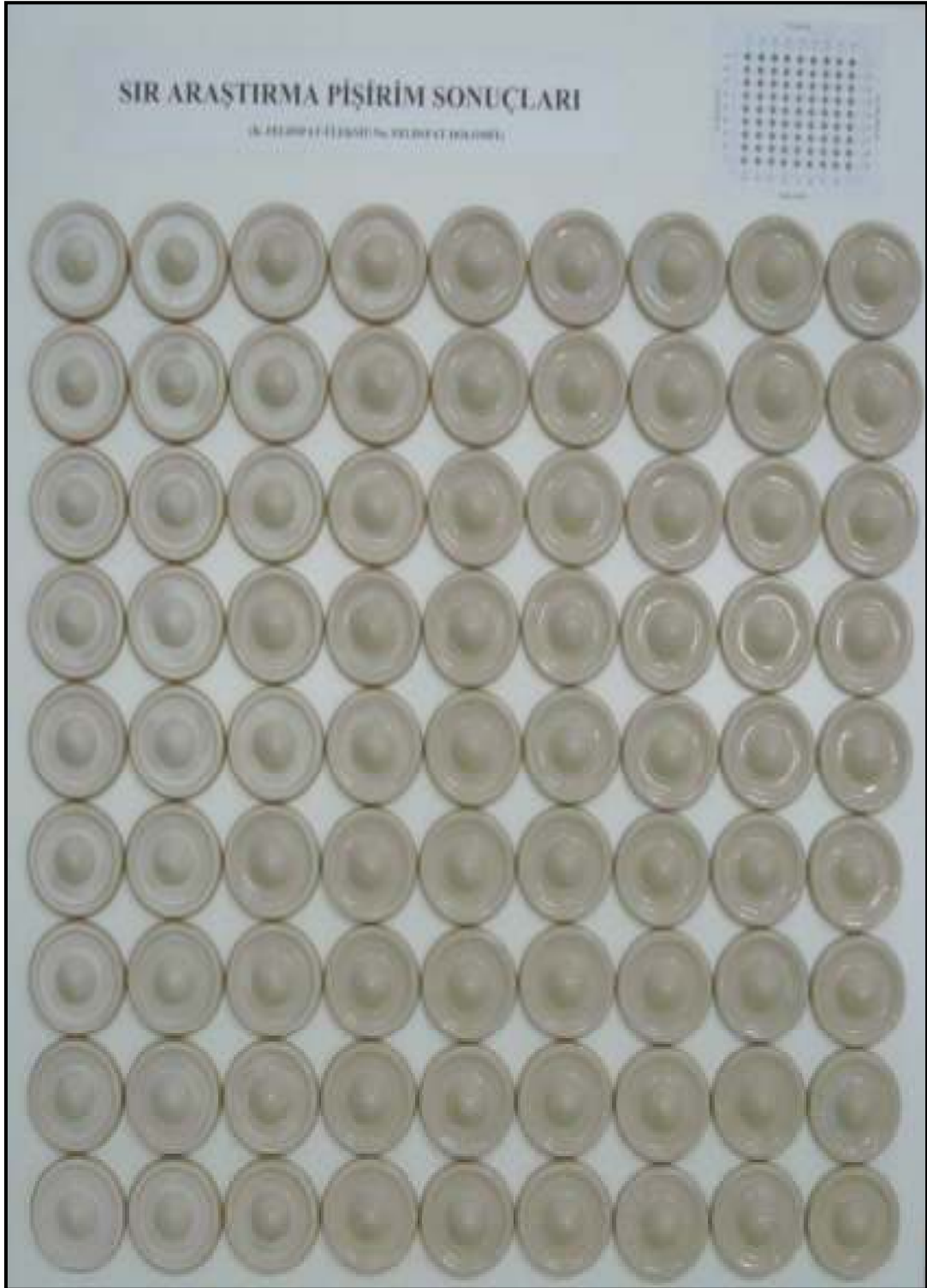
Oluşturulan temel sır araştırması tablolarından pişirme sonuçları değerlendirilmiş, temmoku sırların elde edilmesi için her bir gruptan uygun olan üç farklı bileşene sahip noktalar seçilmiştir. Seçilen karışımlara %5 Uşak kaolini ve renklendirici olarak demir oksit değişik oranlarda ilave edildikten sonra öğütülüp bisküvisi yapılmış deney plakalarına uygulanarak (1200 °C) pişirilmiştir. Pişirim sonucunda olumlu yüzey görünümüne sahip olan sırlardan çoğaltılarak üç boyutlu seramik formlar üzerine uygulanarak pişirilmiştir. Hazırlanan sırların reçete bileşimleri tablo 9’da ve pişirim sonuçları resim 46–51 arasında verilmiştir.

1.1. Birinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları

Birinci grup temmoku sır araştırmalarında potasyum feldspat, üleksit, sodyum feldspat ve dolomit'den oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 1'de, sır araştırması pişirim sonuçları resim 40'da ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (K. Feldspat, Üleksit, Na. Feldspat, Dolomit) Sır Diyagramı





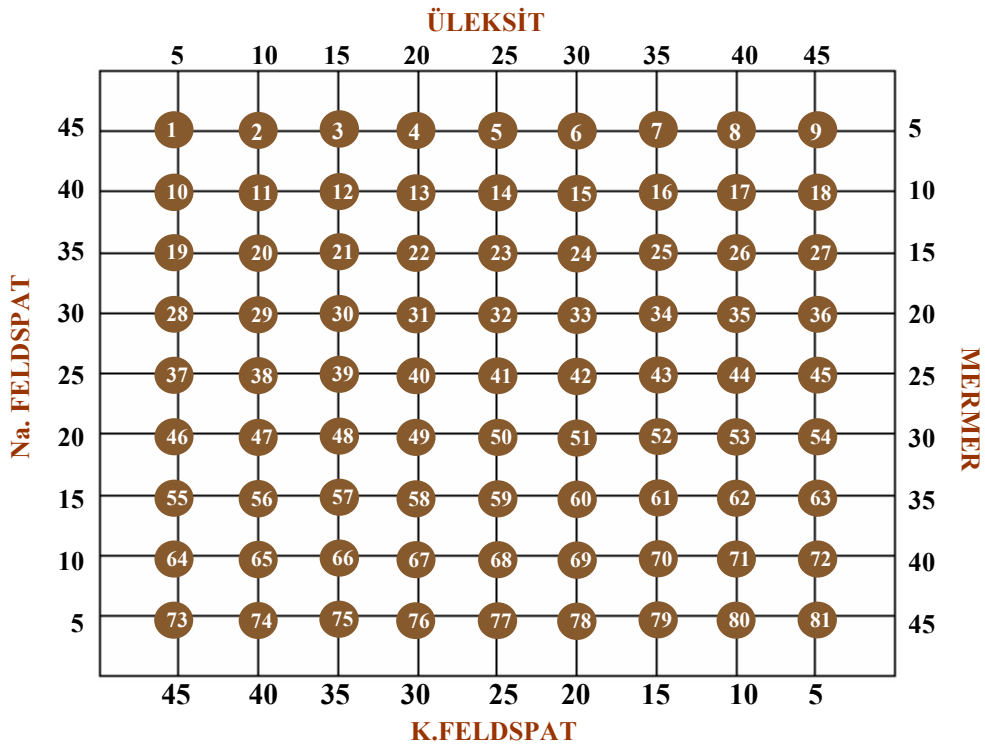
Resim 40. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (K. Feldspat, Üleksit, Na. Feldspat, Dolomit) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

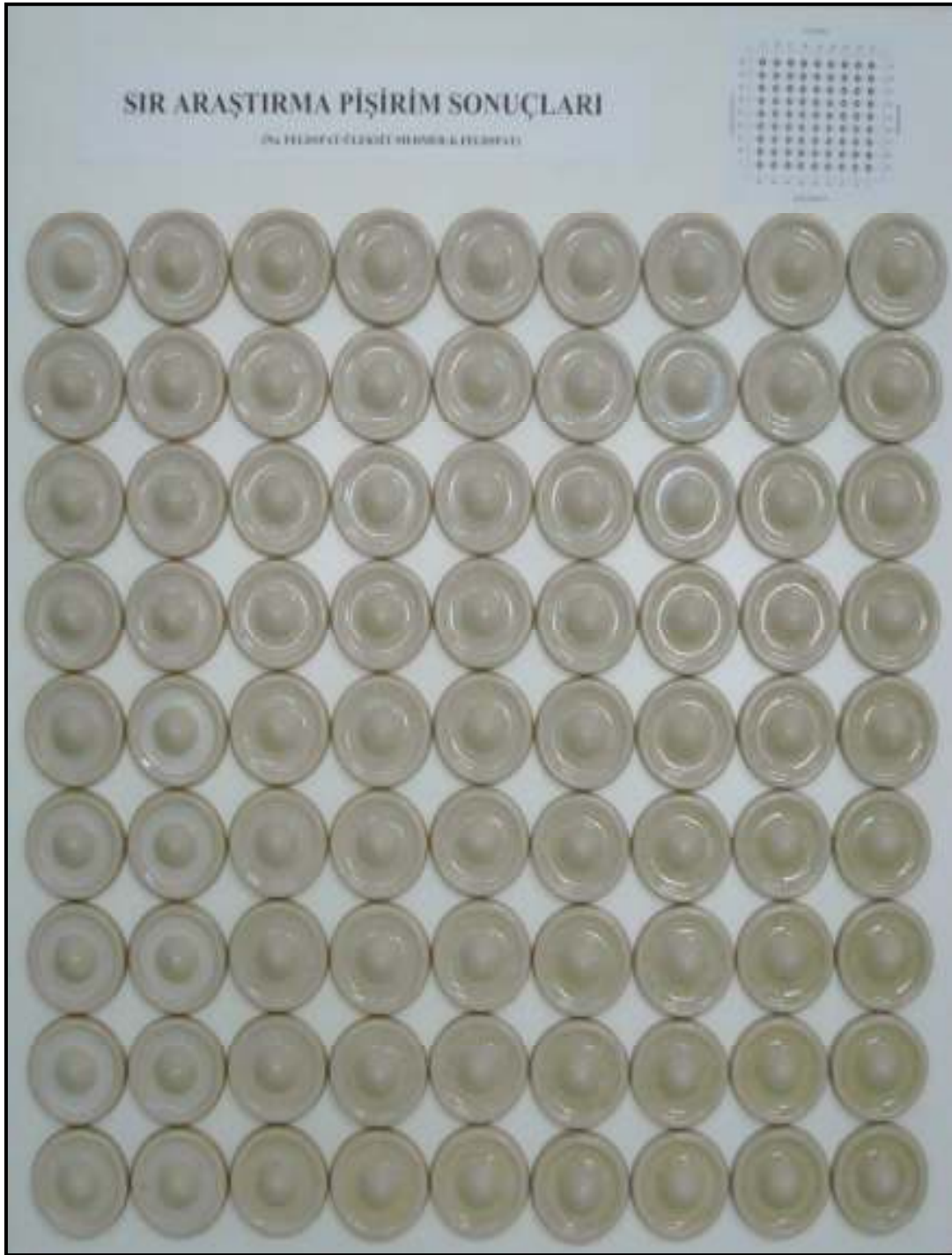
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
31	K. Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	20						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	30						
32	K. Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	25						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	25						
33	K. Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	30						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	20						
34	K. Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	35						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	15						
35	K. Feldspat	30	*		*			
	Üleksit	40						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	10						
36	K. Feldspat	30		*		*		*
	Üleksit	45						
	Na. Feldspat	20						
	Dolomit	5						
37	K. Feldspat	25		*		*		*
	Üleksit	5						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	45						
38	K. Feldspat	25		*		*		*
	Üleksit	10						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	40						
39	K. Feldspat	25	*		*			
	Üleksit	15						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	35						
40	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	20						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	30						
41	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	25						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	25						
42	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	30						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	20						
43	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	35						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	15						
44	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	40						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	10						
45	K. Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	45						
	Na. Feldspat	25						
	Dolomit	5						

1.2. İkinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları

İkinci grup temmoku sır araştırmalarında sodyum feldspat, üleksit, mermer ve potasyum feldspat'dan oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 2'de, sır araştırması pişirim sonuçları resim 41'de ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Mermer, K. Feldspat) Sır Diyagramı





Resim 41. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Mermer, K. Feldspat) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
16	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer	10						
17	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer	10						
18	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer	10						
19	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	15						
20	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	15						
21	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	15						
22	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer	15						
23	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer	15						
24	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer	15						
25	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer	15						
26	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer	15						
27	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer	15						
28	Na.Feldspat	30	*			*		
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	20						
29	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	20						
30	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	20						

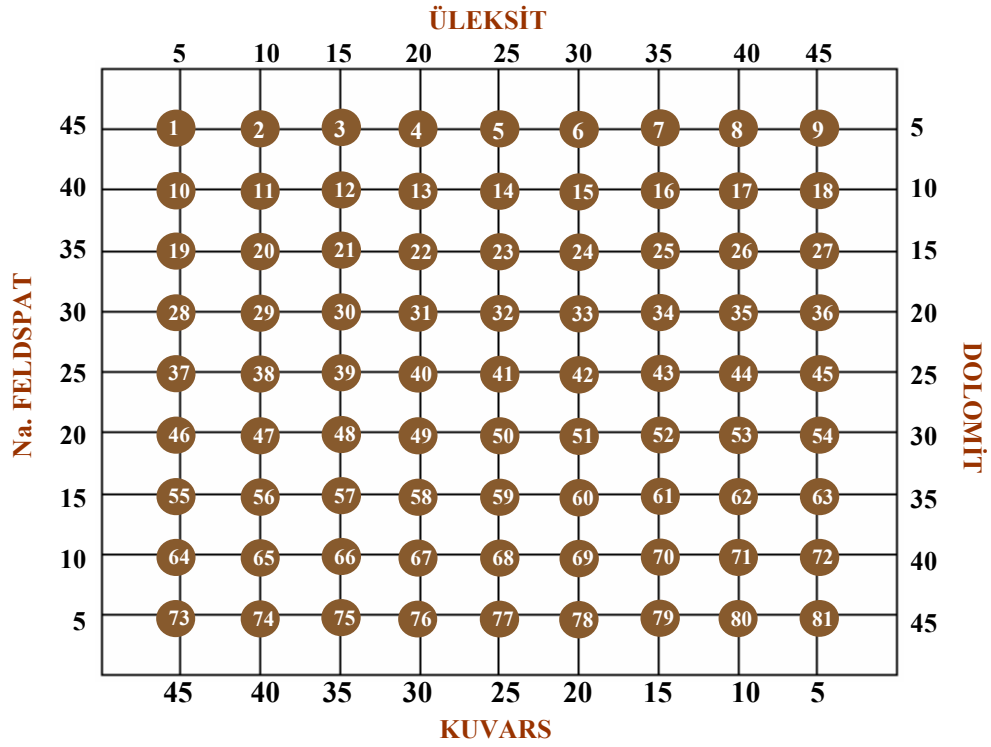
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
46	Na.Feldspat	20		*		*		*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	30						
47	Na.Feldspat	20		*		*		*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	30						
48	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	30						
49	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer	30						
50	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer	30						
51	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer	30						
52	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer	30						
53	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer	10						
54	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer	30						
55	Na.Feldspat	15		*		*		*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	35						
56	Na.Feldspat	15		*		*		*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	35						
57	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	35						
58	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer	35						
59	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer	35						
60	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer	35						

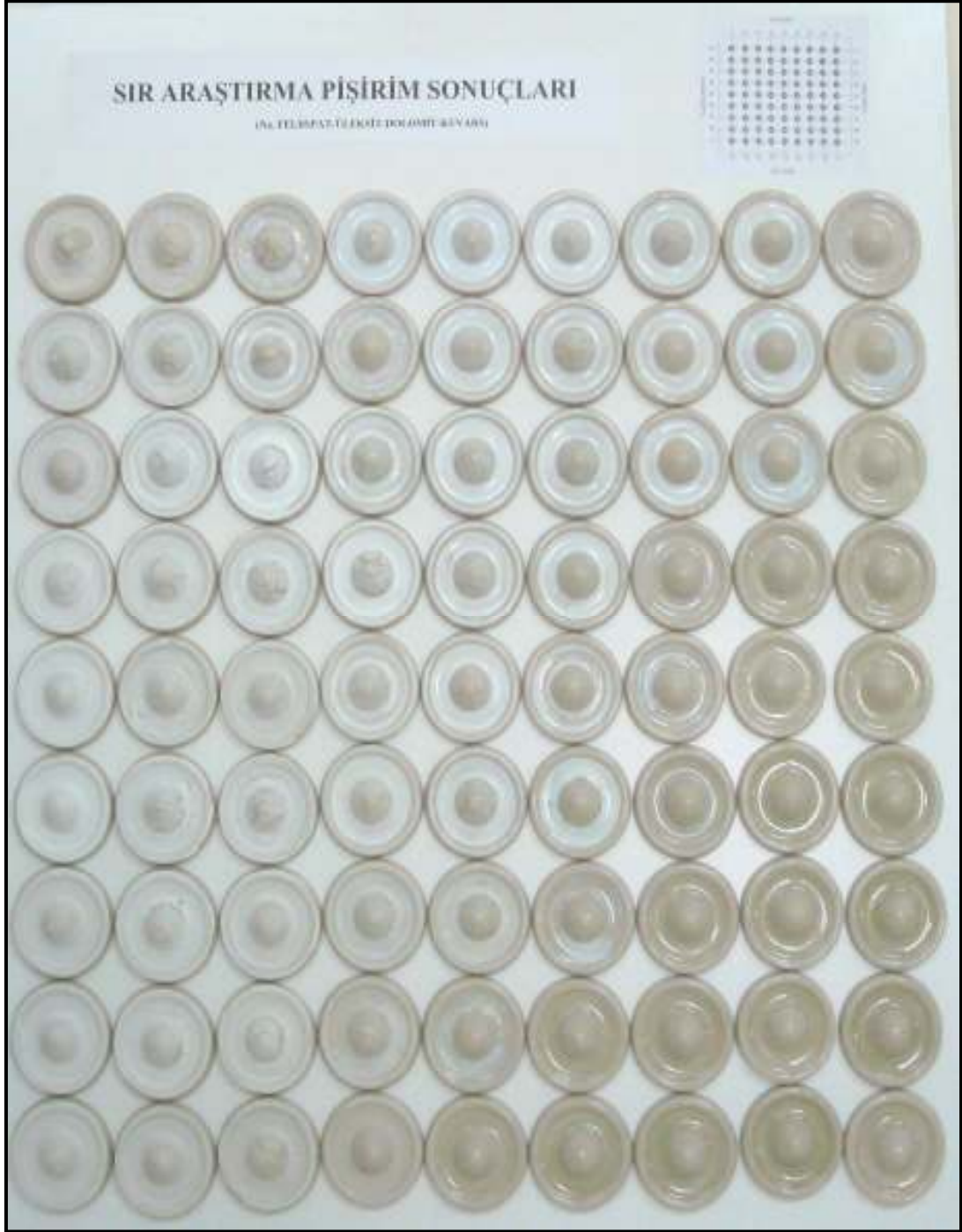
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
61	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer	35						
62	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer	35						
63	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer	35						
64	Na.Feldspat	10		*		*		*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	40						
65	Na.Feldspat	10		*		*		*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	40						
66	Na.Feldspat	10		*		*		*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	40						
67	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer	40						
68	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer	40						
69	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer	40						
70	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer	40						
71	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer	40						
72	Na.Feldspat	10	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer	40						
73	Na.Feldspat	5		*		*		*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer	45						
74	Na.Feldspat	5		*		*		*
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer	45						
75	Na.Feldspat	5		*		*		*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer	45						

1.3. Üçüncü Grup Temmoku Sır Araştırmaları

Üçüncü grup temmoku sır araştırmalarında sodyum feldspat, üleksit, dolomit ve kuvars'den oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 3'de, sır araştırması pişirim sonuçları resim 42'de ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Dolomit, Kuvars) Sır Diyagramı





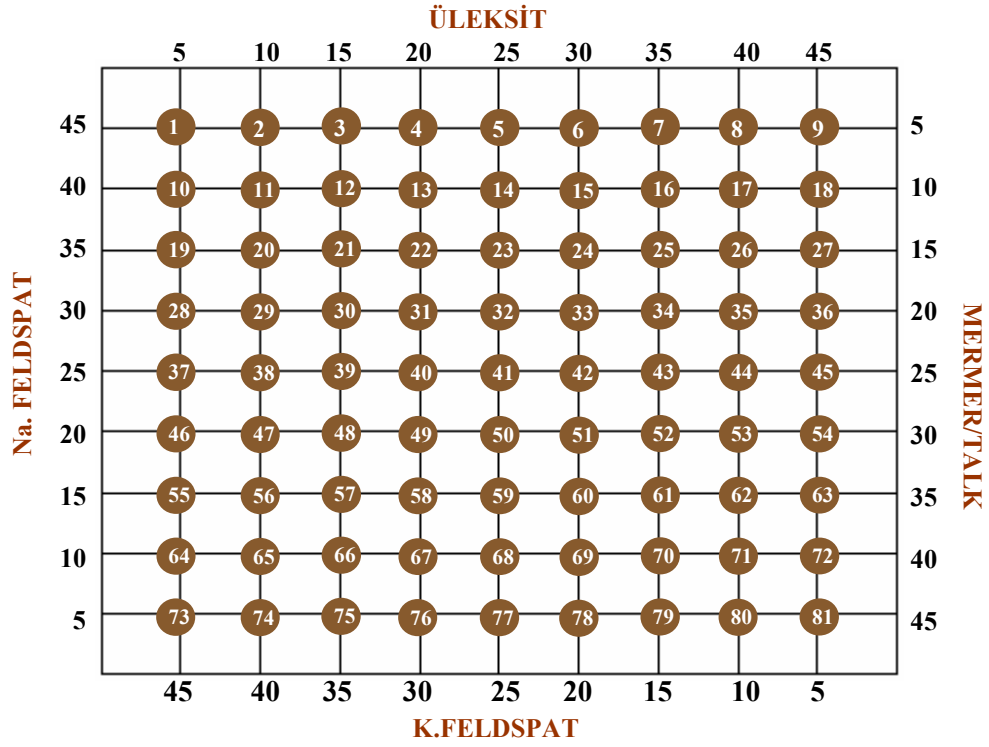
Resim 42. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Dolomit, Kuvars) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

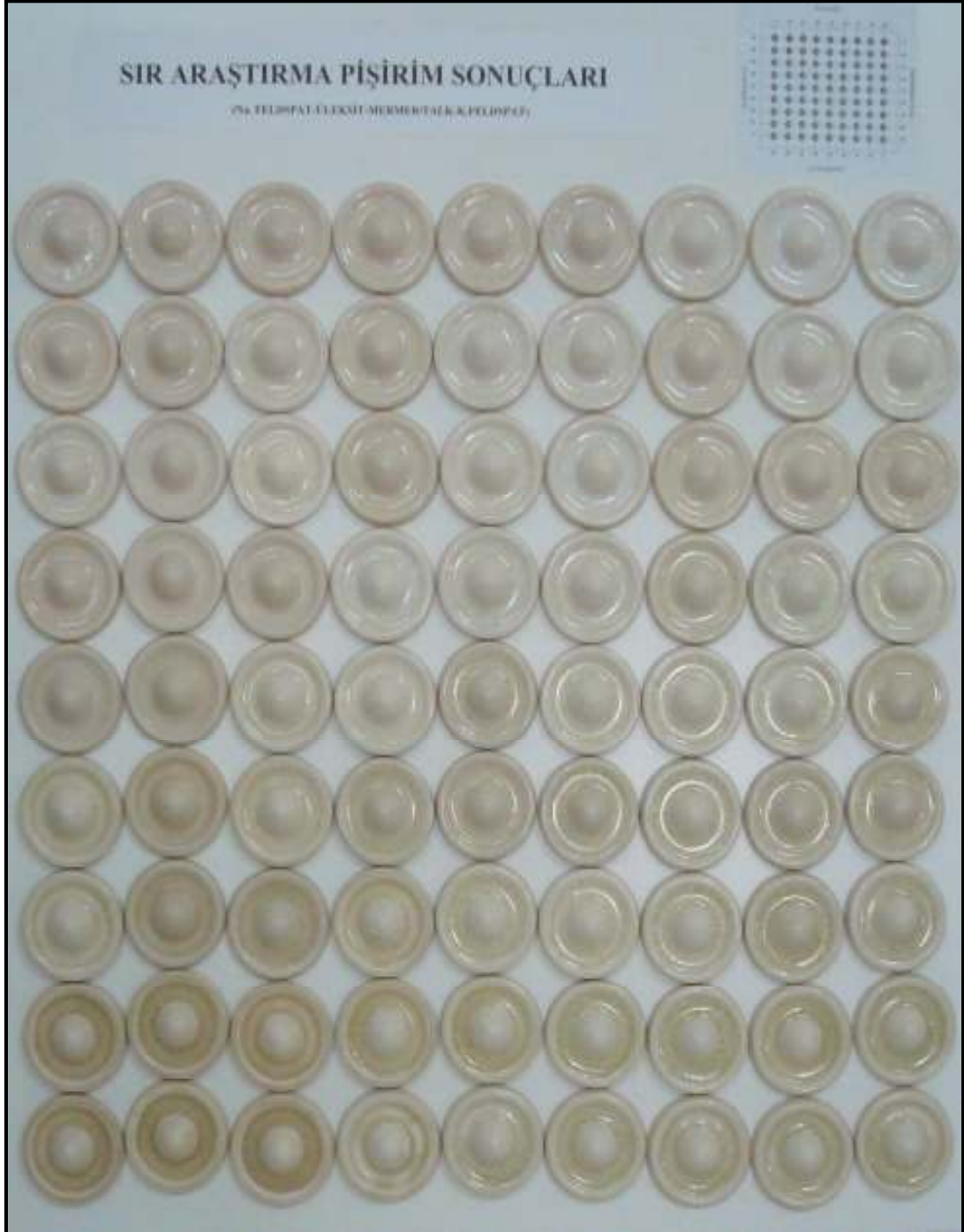
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
46	Na.Feldspat	20		*		*		*
	Üleksit	5						
	Dolomit	30						
	Kuvars	45						
47	Na.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	10						
	Dolomit	30						
	Kuvars	40						
48	Na.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	15						
	Dolomit	30						
	Kuvars	35						
49	Na.Feldspat	20		*		*		
	Üleksit	20						
	Dolomit	30						
	Kuvars	30						
50	Na.Feldspat	20	*			*		
	Üleksit	25						
	Dolomit	30						
	Kuvars	35						
51	Na.Feldspat	20	*			*		
	Üleksit	30						
	Dolomit	30						
	Kuvars	20						
52	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	35						
	Dolomit	30						
	Kuvars	15						
53	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	40						
	Dolomit	30						
	Kuvars	10						
54	Na.Feldspat	20	*		*			
	Üleksit	45						
	Dolomit	30						
	Kuvars	5						
55	Na.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	5						
	Dolomit	35						
	Kuvars	45						
56	Na.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	10						
	Dolomit	35						
	Kuvars	40						
57	Na.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	15						
	Dolomit	35						
	Kuvars	35						
58	Na.Feldspat	15		*		*		
	Üleksit	20						
	Dolomit	35						
	Kuvars	30						
59	Na.Feldspat	15		*		*		
	Üleksit	25						
	Dolomit	35						
	Kuvars	25						
60	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	30						
	Dolomit	35						
	Kuvars	20						

1.4. Dördüncü Grup Temmoku Sır Araştırmaları

Dördüncü grup temmoku sır araştırmalarında sodyum feldspat, üleksit, mermer/talk ve potasyum feldspat'dan oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 4'de, sır araştırması pişirim sonuçları resim 43'de ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Mermer/Talk, K. Feldspat) Sır Diyagramı





Resim 43. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Üleksit, Mermer/Talk, K. Feldspat) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
16	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer / Talk	10						
17	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer / Talk	10						
18	Na.Feldspat	40	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer / Talk	10						
19	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer / Talk	15						
20	Na.Feldspat	35		*		*		
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer / Talk	15						
21	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer / Talk	15						
22	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer / Talk	15						
23	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer / Talk	15						
24	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer / Talk	15						
25	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer / Talk	15						
26	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer / Talk	15						
27	Na.Feldspat	35	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer / Talk	15						
28	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer / Talk	20						
29	Na.Feldspat	30		*		*		
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer / Talk	20						
30	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer / Talk	20						

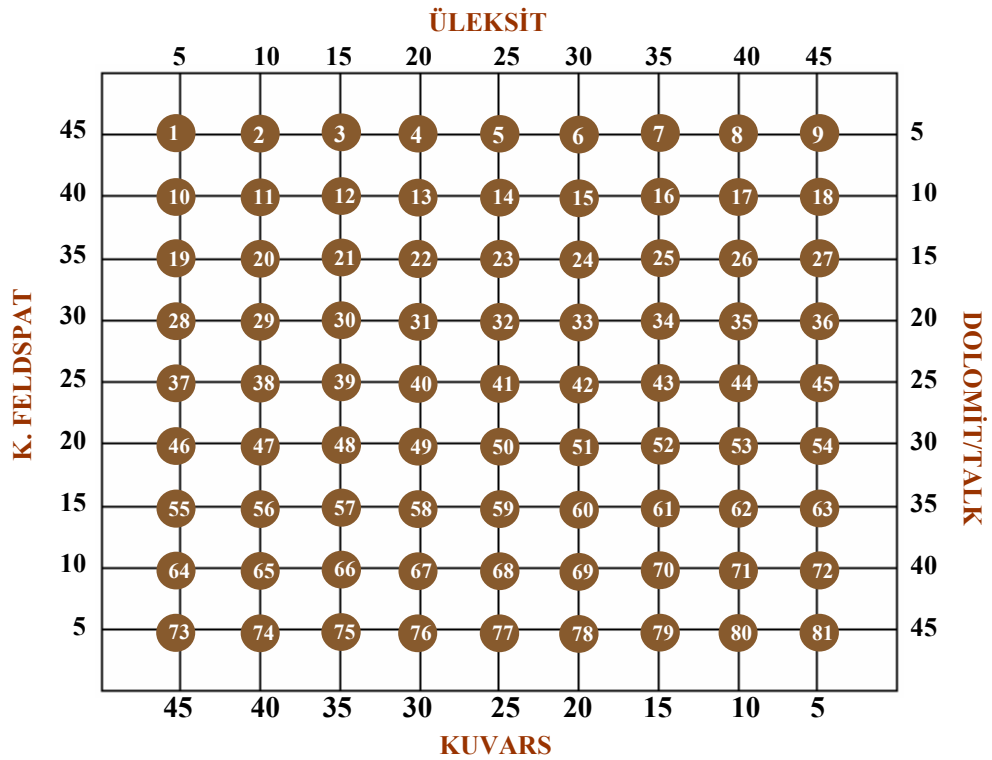
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadd	%						
31	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer / Talk	20						
32	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer / Talk	20						
33	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer / Talk	20						
34	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer / Talk	20						
35	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer / Talk	20						
36	Na.Feldspat	30	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer / Talk	20						
37	Na.Feldspat	25		*		*		
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer / Talk	25						
38	Na.Feldspat	25		*		*		
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer / Talk	25						
39	Na.Feldspat	25		*		*		
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer / Talk	25						
40	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer / Talk	25						
41	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer / Talk	25						
42	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer / Talk	25						
43	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer / Talk	25						
44	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer / Talk	25						
45	Na.Feldspat	25	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer / Talk	25						

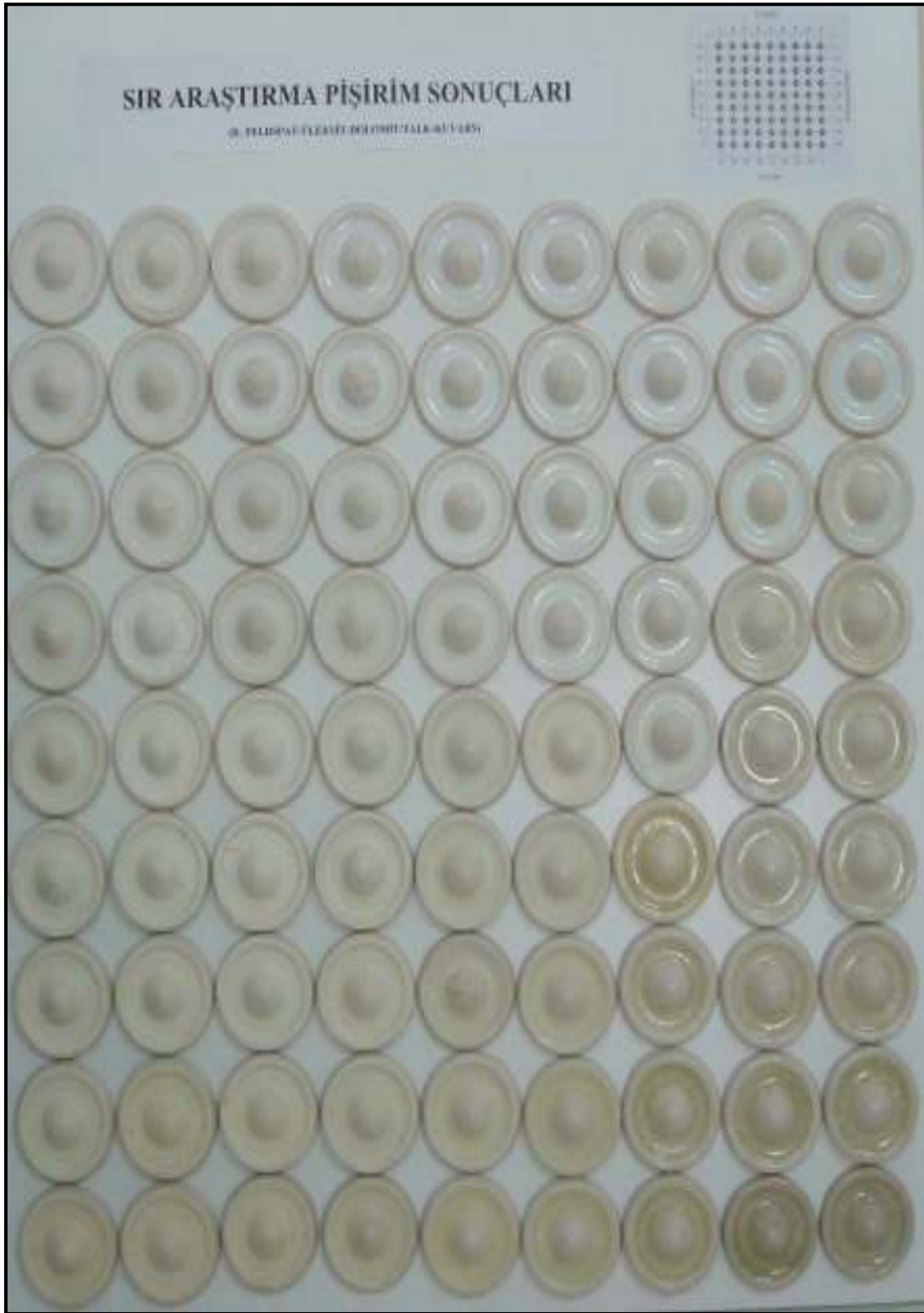
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
46	Na.Feldspat	20	*			*		
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer / Talk	30						
47	Na.Feldspat	20		*		*		
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer / Talk	30						
48	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer / Talk	30						
49	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer / Talk	30						
50	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer / Talk	30						
51	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer / Talk	30						
52	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	35						
	K.Feldspat	15						
	Mermer / Talk	30						
53	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	40						
	K.Feldspat	10						
	Mermer / Talk	10						
54	Na.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	45						
	K.Feldspat	5						
	Mermer / Talk	30						
55	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	5						
	K.Feldspat	45						
	Mermer / Talk	35						
56	Na.Feldspat	15		*		*		
	Üleksit	10						
	K.Feldspat	40						
	Mermer / Talk	35						
57	Na.Feldspat	15	*			*		
	Üleksit	15						
	K.Feldspat	35						
	Mermer / Talk	35						
58	Na.Feldspat	15	*			*		
	Üleksit	20						
	K.Feldspat	30						
	Mermer / Talk	35						
59	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	25						
	K.Feldspat	25						
	Mermer / Talk	35						
60	Na.Feldspat	15	*		*			*
	Üleksit	30						
	K.Feldspat	20						
	Mermer / Talk	35						

1.5. Beşinci Grup Temmoku Sır Araştırmaları

Birinci grup Temmoku sır araştırmalarında potasyum feldspat, üleksit, dolomit/talk ve kuvars'dan oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 5'de, sır araştırması pişirim sonuçları resim 44'de ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (K. Feldspat, Üleksit, Dolomit/Talk, Kuvars) Sır Diyagramı





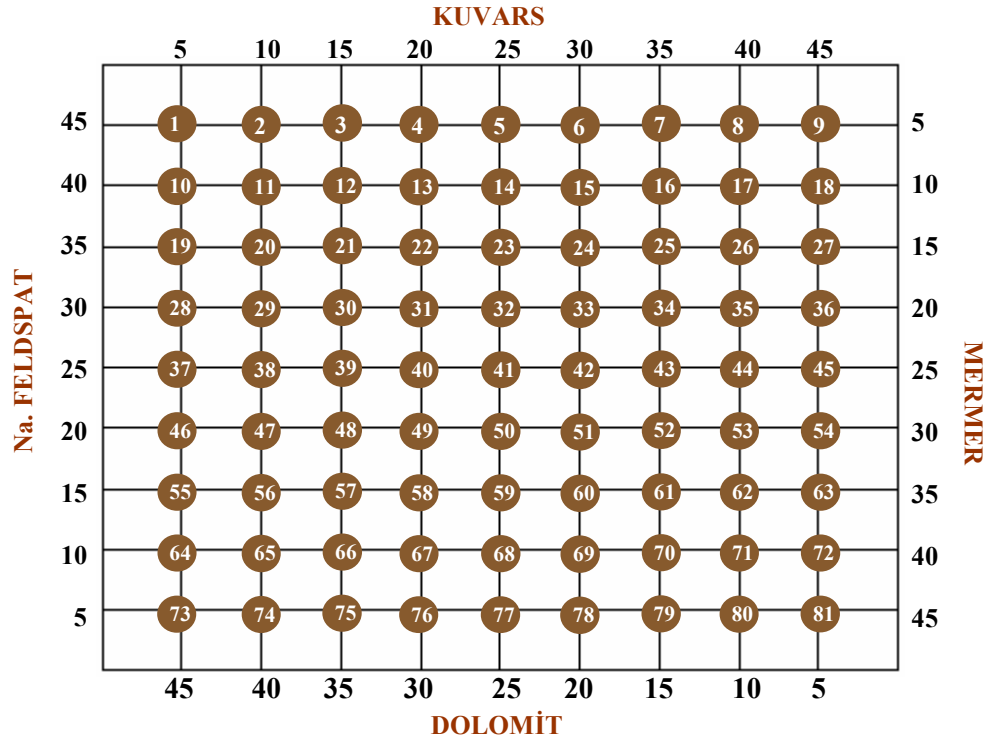
Resim 44. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (K. Feldspat, Üleksit, Dolomit/Talk, Kuvars) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

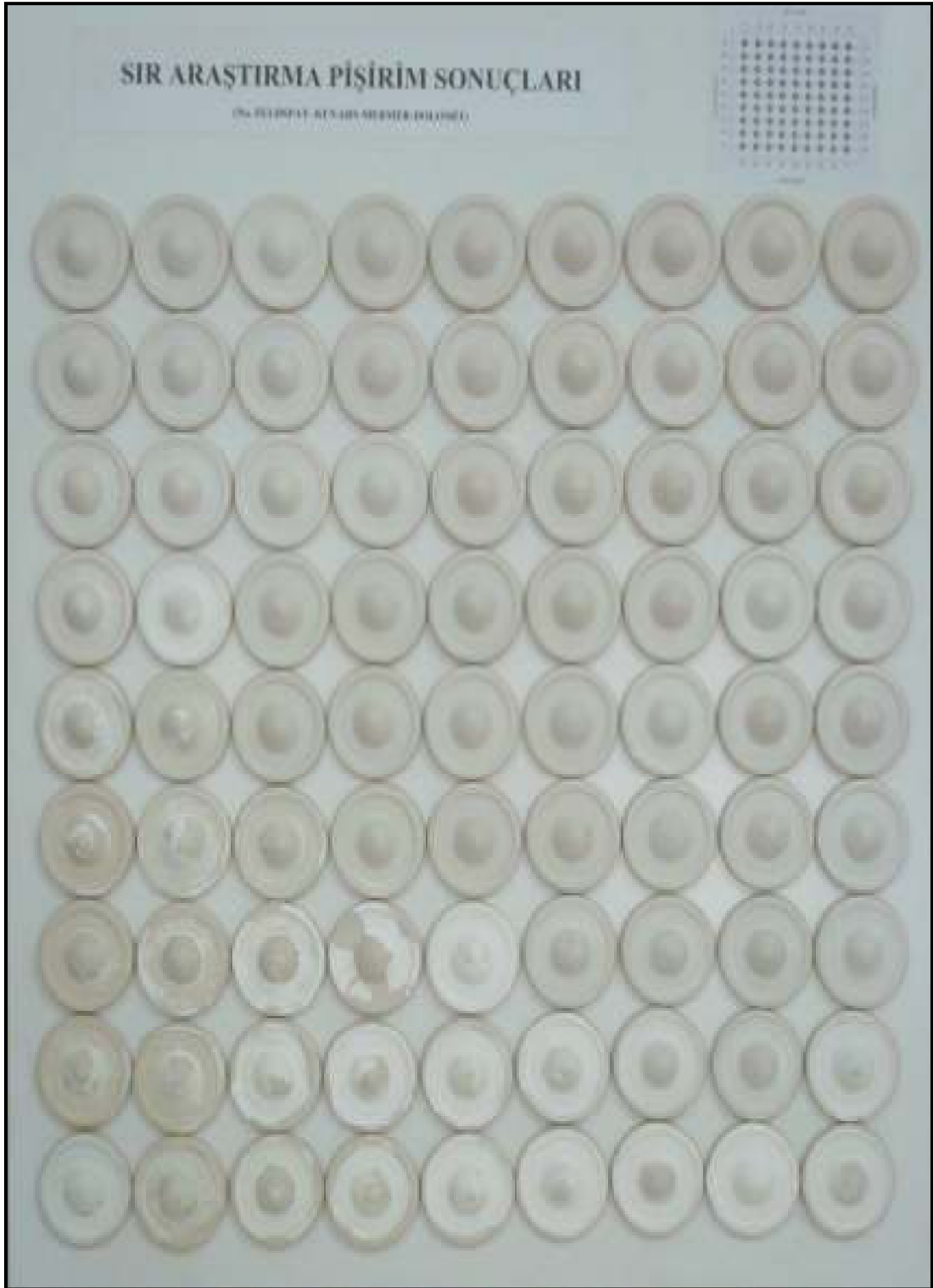
Sıra No	Sır Reçetesi		Parlak	Mat	Saydam	Opak	Toplanma	Çatlama
	Hammadde	%						
46	K.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	5						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	45						
47	K.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	10						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	40						
48	K.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	15						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	35						
49	K.Feldspat	20		*		*	*	
	Üleksit	20						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	30						
50	K.Feldspat	20		*		*		
	Üleksit	25						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	35						
51	K.Feldspat	20		*		*		
	Üleksit	30						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	20						
52	K.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	35						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	15						
53	K.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	40						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	10						
54	K.Feldspat	20	*		*			*
	Üleksit	45						
	Dolomit / Talk	30						
	Kuvars	5						
55	K.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	5						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	45						
56	K.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	10						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	40						
57	K.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	15						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	35						
58	K.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	20						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	30						
59	K.Feldspat	15		*		*	*	
	Üleksit	25						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	25						
60	K.Feldspat	15		*		*		
	Üleksit	30						
	Dolomit / Talk	35						
	Kuvars	20						

1.6. Altıncı Grup Temmoku Sır Araştırmaları

Altıncı grup temmoku sır araştırmalarında sodyum feldspat, kuvars, mermer ve dolomit'den oluşan dörtlü sır diyagramı oluşturulmuştur. Bu sırlara ait hammadde reçete bileşimleri çizelge 6'da, sır araştırması pişirim sonuçları resim 45'de ve sırların yüzey özellikleri değerlendirme sonuçları tablo 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Kuvars, Mermer, Dolomit) Sır Diyagramı





Resim 45. Temmoku Sır Araştırmasında Kullanılan Dörtlü (Na. Feldspat, Kuvars, Mermer, Dolomit) Sır Karışımlarının Pişirim Sonuçları

2. DEMİR OKSİT KATKILI TEMMOKU SIR DENEMELERİ

Temmoklu sır araştırmalarında kullanılan dörtlü diyagramlar ve pişirim yüzey değerlendirme tabloları değerlendirilerek, her birinden üçer adet temmoklu sırların oluşumuna uygun reçeteler seçilerek denemeler sürdürülmüştür. Temmoklu sırların oluşturulması için seçilen sır reçeteler tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Temmoklu Sırların Oluşturulması İçin Seçilen Sır Reçeteleri

Tablo 1’den Secilen Sır Reçeteleri					
2	%	35	%	39	%
K. Feldspat	45	K. Feldspat	30	K. Feldspat	25
leksit	10	leksit	40	leksit	15
Na. Feldspat	5	Na. Feldspat	20	Na. Feldspat	25
Dolomit	40	Dolomit	10	Dolomit	35
Tablo 2’den Secilen Sır Reeteleri					
28	%	37	%	78	%
Na.Feldspat	30	Na.Feldspat	25	Na.Feldspat	5
leksit	5	leksit	5	leksit	30
K.Feldspat	45	K.Feldspat	45	K.Feldspat	20
Mermer	20	Mermer	25	Mermer	45
Tablo 3’den Secilen Sır Reeteleri					
4	%	17	%	80	%
Na.Feldspat	45	Na.Feldspat	40	Na.Feldspat	5
leksit	20	leksit	40	leksit	40
Dolomit	5	Dolomit	10	Dolomit	45
Kuvars	30	Kuvars	10	Kuvars	10
Tablo 4’den Secilen Sır Reeteleri					
8	%	37	%	66	%
Na.Feldspat	45	Na.Feldspat	25	Na.Feldspat	10
leksit	40	leksit	5	leksit	15
K.Feldspat	10	K.Feldspat	45	K.Feldspat	35
Mermer / Talk	5	Mermer / Talk	25	Mermer / Talk	40
Tablo 5’den Secilen Sır Reeteleri					
26	%	51	%	81	%
K. Feldspat	35	K. Feldspat	20	K. Feldspat	5
Üleksit	40	leksit	30	leksit	45
Dolomit / Talk	15	Dolomit / Talk	30	Dolomit / Talk	45
Kuvars	10	Kuvars	20	Kuvars	5
Tablo 6 ‘dan Secilen Sır Reçeteleri					
16	%	27	%	35	%
Sodyum Feldspat	40	Sodyum Feldspat	35	Sodyum Feldspat	30
Mermer	10	Mermer	15	Mermer	20
Dolomit	15	Dolomit	5	Dolomit	10
Kuvars	35	Kuvars	45	Kuvars	40

Tablo 9’da verilen sır reçetelerinin içerisine % 8 ve % 10 demir oksit ilave edilerek iki farklı oranda ve farklı sır kalınlığında denenmiştir. Demir Oksit oranı yüksek olan sırlar kalın uygulanıp pişirildiğinde sonuçların daha iyi olduğu gözlenmiştir. Hazırlanan sırların kalın olarak uygulanabilmesi için litre ağırlıklarının

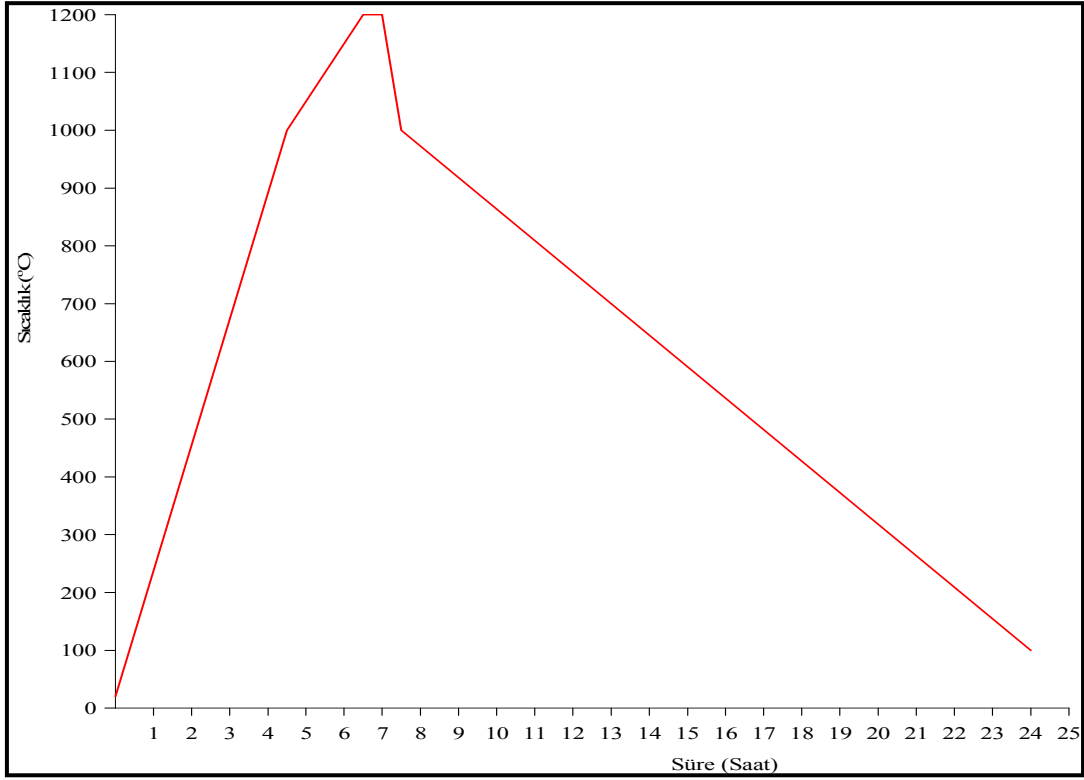
yüksek olması önemli bir faktördür. Çünkü litre ağırlığı düşük olan sırlarla sırlama yapıldığında bisküvi bünyenin sıı emmesi zorlaşmakta ve yeterince sır kalınlığı oluşturulamamaktadır. Bu nedenle hazırlanan sırların litre ağırlığı yaklaşık olarak 1600gr/lt ve üzerinde ayarlanmıştır. Sır kalınlığı, normal bir sır kalınlığının 3–4 katı olacak şekilde uygulanmıştır.

2.1. Temmoku Sırların Pişirimi

Demir oksit ilave edilerek hazırlanan sırlar, 1000 °C sıcaklıkta bisküvi pişirimi yapılmış deneme plakalarına ve üç boyutlu seramik formlara uygulandıktan sonra aşağıda resmi verilen elektrikli kamera fırına yerleştirilip, grafik 2’de görülen fırın pişirim eğrisi uygulanarak pişirilmiştir.



Resim 46. Temmoku Sırların Pişiriminde Kullanılan Elektrikli Kamara Fırın



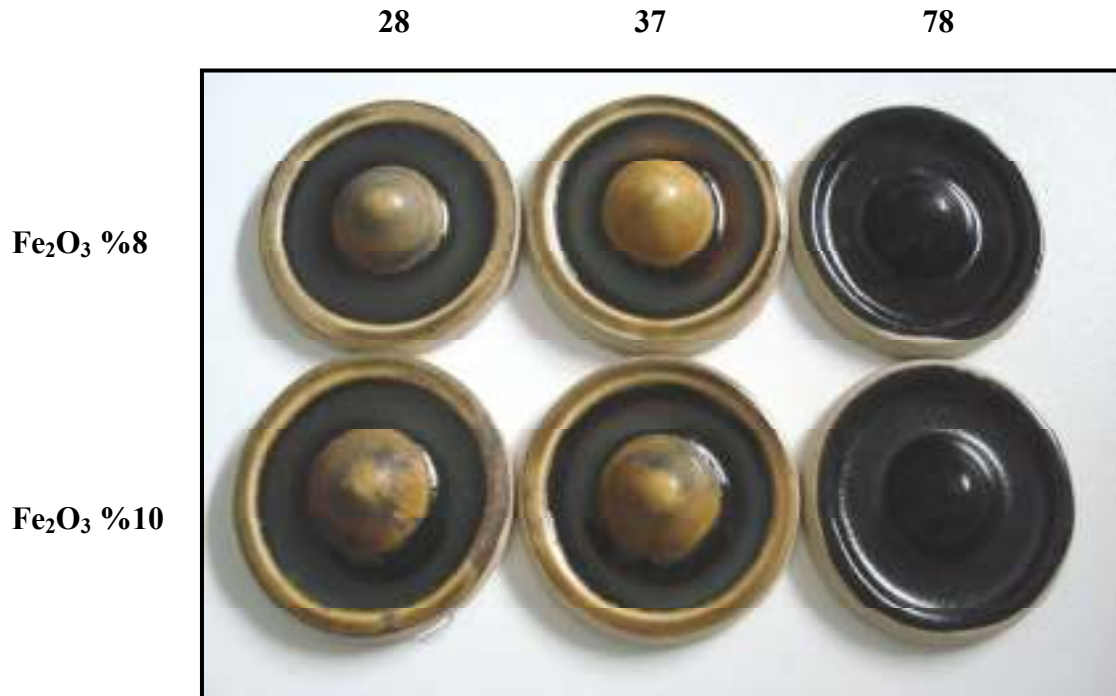
Grafik 2. Temmoku Sırların Fırın Pişirim Eğrisi

Fırın 1200°C sıcaklığa kadar oksidasyonu atmosferde, bacası ve alt havalandırma menfezi tamamen açık olarak yakılmış ve 1200 °C sıcaklıkta yarım saat bekletilmiştir. Pişirme işlemi tamamlandıktan sonra, 1000 °C sıcaklığa kadar hızlı soğutma yapılmış ve bu aşamadan sonra fırın bacası tamamen kapatılarak soğutma işlemi yavaş olarak sürdürülmüştür. Pişirme süresi grafik 2’de görüldüğü gibi toplam 7–8 saat ve soğutma süresi 16 –18 saat sürmüştür.

Grafik 2’deki pişirim eğrisi uygulanarak, resim 47–52 arasında görülen 1200°C sıcaklıkta gelişebilen temmoku sır araştırması sonuçları elde edilmiştir.



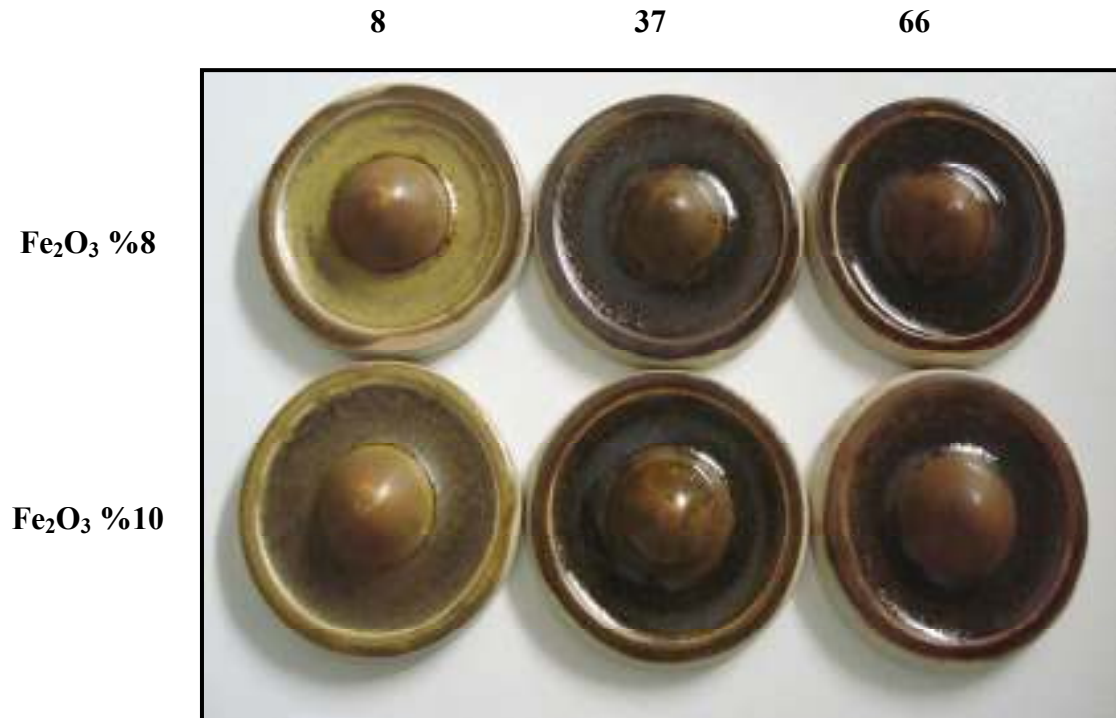
Resim 47. Tablo 1’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları



Resim 48. Tablo 2’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları



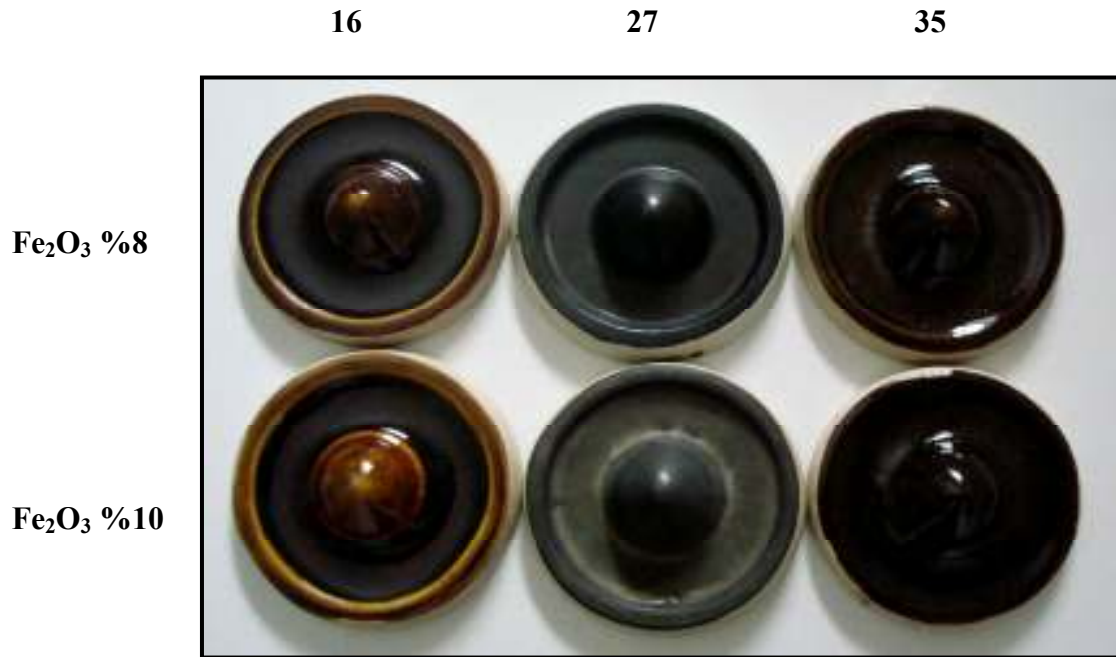
Resim 49. Tablo 3'den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları



Resim 50. Tablo 4'den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları



Resim 51. Tablo 5’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları



Resim 52. Tablo 6’den Seçilen Temmoku Sır Araştırmaları Pişirim Sonuçları

2.2. Üç Boyutlu Formlar Üzerine Temmoku Sır Uygulamaları

Tablo 9’da reçete bileşimleri ve resim 47–52 arasında yüzey özellikleri verilen her gruptan birer adet sır [1(2), 2(78), 3(80), 4(8), 5(26), 6(27)] çoğaltılarak hazırlanmış ve ön pişirim denemeleri yapıldıktan sonra bisküvisi yapılmış formlar üzerine uygulanarak pişirilmiştir. Ön denemelere ait sonuçlar resim 53–58’de ve üç boyutlu formlar üzerinde temmoku sır uygulama pişirim sonuçları resim 59–89 arasında verilmiştir.



Resim 53. Tablo 1’den Seçilen 2 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (8,5x5x3,5 cm)



Resim 54. Tablo 2’den Seçilen 78 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (6,5x3x2,5 cm)



Resim 55. Tablo 3’den Seçilen 80 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (8,5x5x3,5 cm)



Resim 56. Tablo 4’den Seçilen 8 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (8,5x5x3,5 cm)



Resim 57. Tablo 5’den Seçilen 26 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (8,5x5x3,5 cm)



Resim 58. Tablo 6’den Seçilen 27 Nolu Temmoku Sır Deneme Pişirim Sonuçları (8,5x5x3,5 cm)



Resim 59. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak (30x8x13 cm)



Resim 60. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Tabak (Ø:37, h:4 cm)



Resim 61. Benekli Temmoku Sırlı Seramik İçki Kabı (16x9x4 cm)



Resim 62. Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak (23x9x7 cm)



Resim 63. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak (12x6x3,5 cm)



Resim 64. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay



Resim 65. Yağ Benekli Temmoku Sırlı Seramik Çanak (30x8x13 cm)



Resim 66. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Vazo (19x14 cm)



Resim 67. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Form (35x21x6 cm)



Resim 68. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Vazo (18x15 cm)



Resim 69. Koyu Kahve Temmoku Sırlı Seramik Form (28x19x7 cm)



Resim 70. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (39x10 cm)



Resim 71. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (40x12 cm)



Resim 72. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (28x17 cm)



Resim 73. Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Form (23x28 cm)



Resim 74. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (27x12 cm)



Resim 75. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (17x15 cm)



Resim 76. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (18x12 cm)



Resim 77. Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (29x14 cm)



Resim 78. Leopar Temmoku Sırlı Seramik Çanak (38x9x14 cm)



Resim 79. Leopar Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay



Resim 80. ay Külü ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Form (23x28 cm)



Resim 81. eşıtli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Tabak (Ø:37 x h:4 cm)



Resim 82. Tavşan Kürkü ve Çay Külü Temmoku Sırlı Seramik Vazo (33x18 cm)



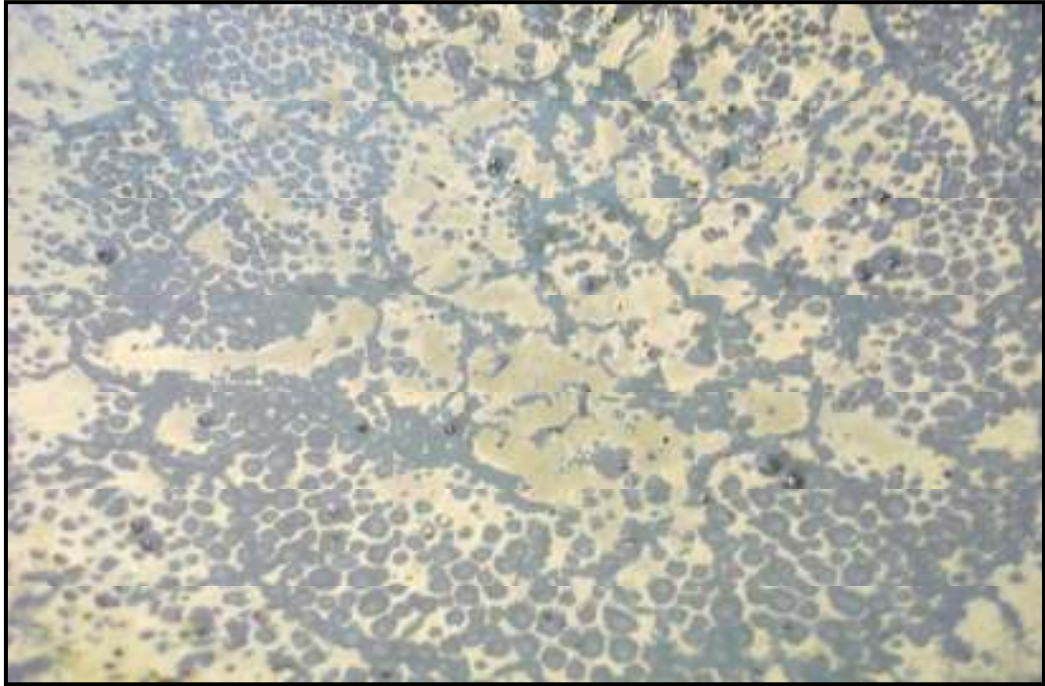
Resim 83. Koyu Kahve ve Benekli Temmoku Sırlı Seramik Form (32x23 cm)



Resim 84. Tavşan Kürkü ve Benekli Temmoku Sırlı Seramik Vazo (24x14 cm)



Resim 85. Yağ Benekli ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Çanak (20x9x7 cm)



Resim 86. Yağ Benekli ve Tavşan Kürkü Temmoku Sırlı Seramik Çanak Detay



Resim 87. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Çanak (9x6x3,5 cm)



Resim 88. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Çanak (14x7x5 cm)



Resim 89. Çeşitli Temmoku Sırlarıyla Sırlanmış Seramik Form (41x25x8 cm)

SONUÇ

Yapılan bu çalışma sonucunda, *temmoku sırları* detaylı olarak araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1) Temmoku sırlarının ilk olarak siyah ve kahverengi bir sır olarak keşfedildiği ve zamanla yüzey özelliklerine göre sınıflandırıldığı belirlenmiştir.

2) Temmoku sırların bileşiminde çok özel hammaddelerin kullanımına gerek olmadığı ve çoğunlukla birçok ülkede seramikçilerin kolaylıkla bulabilecekleri malzemelerden oluştuğu ve bu sırların elde edilmesinde temel renklendirici olarak demir bileşiklerinin % 8'in üzerindeki oranlarda kullanıldığında iyi sonuçların elde edilebileceği gözlenmiştir.

3) Temmoku sırlarla çalışmak temelde kolay olmasına rağmen, doğru reçete hazırlanması, sırn uygulama biçimi ve kalınlığı, sır özellikleri ve pişirme aşaması gibi faktörler göz önüne alındığında, oldukça karmaşık ve zor bir süreçtir.

4) Bünye üzerine uygulanan sırn kalınlığı, temmoku sır oluşumunda önemlidir. Sır kalınlığı genelde, normal sıra göre birkaç kat daha fazla uygulanmalıdır. Bu durum yüksek sıcaklıklarda demir kristallerinin çözünerek yüzeyde efektler oluşturması bakımından önemlidir. Ancak sır kalınlığının çok fazla olması durumunda pişirme sırasında sırda toplanma ve çok fazla miktarda akma olduğu gözlemlenmiştir.

5) Temmoku sırlarının pişirimi oldukça zor bir süreçtir. Çünkü pişirme sırasında birçok kimyasal olayın bir arada yürüdüğü ve bu sürecin ne zaman sona ereceğini belirlemek oldukça güçtür. Örneğin, pişirme sırasında sırda kabarcıkların oluşumu ve yüzeyin yeterince düzgünleşmesinin ne zaman sona ereceğini belirlemek gerekir. Eğer bu yapılmaz ve pişirme sırasında yüzeyin düzgünleşmesi için pişirmeye devam edilirse sır akar. Bu nedenle pişirilecek parça, fırın gözetleme deliğinden izlenerek, ne zaman kabarcıkların sona erdiğine karar verilir ve fırın buna göre programlanır. Bu süreçler iyi hazırlandığında başarılı sonuçlar elde edilebilir.

6) Yapılan literatür çalışmasında, temmoku sırlarının çoğunlukla 1300°C’de ve üzeri sıcaklıklarda 10–12 saat pişirim süresi sonucunda elde edildiği gözlenmiştir. Bu çalışmada ise temmoku sırları 1200 °C’de ve 7- 8 saat pişirim süresi sonucunda elde edilmiştir.

7) Üretimi genel olarak 1300°C’de ve üzerindeki sıcaklıklarda yapılması tercih edilen temmoku sırların, uygun koşullar sağlandığında, 1200°C’deki sıcaklıklarda elde etmenin mümkün olduğu görülmüştür.

8) Uygun pişirim koşulları sağlandığında, temmoku sırların hem özgün formlarda hemde endüstriyel formlarda güvenle kullanılabileceği belirlenmiştir.

9) Bu çalışma ile tarihsel bir özelliği olan temmoku sırlarının, Türk seramik sanatına ve bu alanda eğitim alan öğrencilere, araştırma yapanlara katkı sağlayacağı ve bu sırların dahada geliştirilebileceği öngörülmektedir.

10) Tablo 9 ‘da reçete bileşimleri ve resim 47–52 arasında pişirim sonuçları verilen sırlar değerlendirildiğinde, bu sırların hemen hemen tamamının temmoku sır tiplerine uygun olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKÇA

ARCASOY, Ateş. **Seramik Teknolojisi**, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yayınları, No:2, İstanbul, 1983.

ATAMAN, Mualla. ALPAUT, Okyay. **Seramik Kimyası**, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1987.

ACARLAR, İlknur. Çatma, Abir. “Pişme”, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, Ankara, 1980.

BAILEY, M. **Oriental Glazes**, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 2004.

BRİTT, John.” Oil-Spot Glazes”, Ceramics Monthly, Vol.50, 2002.

BRİTT, John.” Oil-Spot Glazes”, Ceramics Today Web Page Article 2004.

BRİTT, John.” Oil-Spot Glazes”, Ceramics Techicle, No.21, 2005.

BRİTT, John. **The Complete Guide to High-Fire Glazes**, A Division of Sterling Publishing Co. Inc. New York, 2007.

BOZDOĞAN, İhsan. “Seramik Sırları”, Türk Seramik Derneği Bildiriler Kitapçığı, Yayın No:7, s.13, Eskişehir, 1993.

CHAMPELL, James. **The Potter’s Complete Book of Clay and Glazes**, New York, 1991.

CONWAY, Gregg. “Pottery Reduction Firing With A Fuel-Burning Kiln”, Leonardo, Vol.9, Pergamon Press, 1976.

COX, David. "Dorothy Bearnson University of Utah Ceramics Pioneer", Ceramics Monthly, September, 1999.

ERCIYES, İ.Tuncay. **Karo Seramik Üretim Teknolojisi**, Teknik Yayınlar Serisi II, 1986.

FAIRBANKS, J. FINE, A. GUSTIN, C. **The Contemporary Potter, A Collection of the Best Original Work in Earthenware, Porcelain and Stoneware**, America, 2000.

FASSETT, E.C.B. "Chinese Ideals in Japanese Pottery", The Metropolitan Museum of Art Bulletin, Vol.5, No.2, February, 1910.

FINCH, A. T. **The Craftsmanship of Shoji Hamada, A Japanese Master Potter**, Parnassus, Vol.2, No.4, April 1930.

FUJII Naoyuki, "Magnetite in Yuteki-Temmoku (oil-spot) Glaze", Bulletin of Kanazawa College of Art, Vol.26, 1982.

GRAHAM, David Crockett. "Temmuoku Porcelain in Szechwan Province, China", Published by Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, Man, Vol.38, November, 1938.

HOBSON, R. L. "Sung and Yuan Wares in Corean Tombs", The Burlington Magazine for Connoisseurs, The Burlington Magazine Publication, Vol.64, No.374, May, 1934.

HORTLING, A. JOKINER, E. "CaO and MgO Glaze on Cordierite Body", Euro Ceramics VII. Proceeding Part 2, Belgia, 2001.

İŞMAN, Faruk. **Seramik Teknolojisi, Sır, Seramik Boyaları ve Seramik Dekorasyon Teknikleri**, İstanbul Devlet Tatbiki Güzel Sanatlar Yüksekokulu, İstanbul, 1969.

JACOBSON, Mel. “Temmoku Testing”, *Ceramics Montly*, March, 2005.

KOONS, Joe. “A Collaboration in Temmoku”, *Ceramics Monthly*, March, 2005.

MASK, Andrew L. “Pursuing the Eye of Heaven: Ceramics by Hideaki Miyamura”, Pucker Gallery, 2006.

OKUNA, Emman. “Awka Oil-Spot Glaze”, *Ceramics Monthly*, February, 2000.

ÖZÇELİK, Nazmi. ÇİNER, Naşit. A. “Beyaz Pişen Seramik Bünyelerde Camsı ve Kristal Fazın Temelleri”, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, Ankara, 1980.

PETERSON, Susan. **Shoji Hamada, A Potter’s Way-Work**, UK, 2004.

RACKHAM, Bernard. “Temmoku Tea-Bowls: The Origin of the Name, The Burlington Magazine for Connoisseurs”, The Burlington Magazine Publication, Vol.43, No. 247, October, 1923.

RADO, P. **An Introduction to the Techonology of Pottery**, The Institute of Ceramics, Pergamon Press, 1988.

RHODES, Daniel. **Clay and Glazes For The Potter**, Chilton Book Company, Radnor, Pennsylvania, 1973.

RYAN, W. RADFORD, C. **Whitewares Production, Testing and Quality Control**, Pergamon Pres, 1987.

SARIİZ, Kadir. NUHOĞLU, İlyas. **Endüstriyel Hammadde Yatakları ve Madenciliği**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:636, Eskişehir, 1992.

SEVİM, Kadir. “1200 °C Sıcaklıkta Gelişebilen Bakır Kırmızısı Sırlar”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi, Eskişehir, 2006.

STORR BRİTZ, Hildegard. **Contemporary International Ceramics**, Köln, 1980.

ŞÖLENAY, Emel. “Kırmızı Killerle Oluşturulan, 1200 °C’de Gelişen Astar Sır Araştırmaları ve Uygulamaları”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi, Eskişehir, 2002.

TAÇYILDIZ, Ensar. “Sağlık Gereçleri Bünyelerin Fiziksel Özelliklerine Kuvars-Kaolin-Feldspat Miktarının ve Tane Boyutunun Etkileri”, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 1996.

TANIŞAN, H. Hüseyin. METE, Zeliha. **Seramik Teknolojisi ve Uygulaması**, 1986.

WEIDONG, Li. ve diğerleri. “Studies On The Microstructure Of The Black-Glazed Bowl Sherds Excavated From The Jian Kiln Site Of Ancient China”, *Ceramic International*, Issue 6, Vol. 34, August 2008.

WOOD, Nigel. **Chinese Glazes, Their Orgins, Chemistry and Re-Creation**, The University of Pennsylvania Press, 2007.

YÜKSEL, Güner. **Seramik**, Gençlik Kitabevi A.Ş., İstanbul, 1987.

<http://www.chineseantique.us/item.asp?itemid=26>, (Ekim 2009)

http://www.metmuseum.org/toah/hd/nsong/ho_91.1.226.htm, (Ekim 2009)

<http://www.kyohaku.go.jp/eng/dictio/data/touji/tenm04.htm>, (Ekim 2009)

<http://www.koh-antique.net/temmoku/fuqing.html>, (Ekim 2009)

http://www.gg-art.com/include/viewBig_e.php?columnid=10&colid=847, (Ekim 2009)

(<http://www.kyohaku.go.jp/eng/dictio/data/touji/tenm02.htm>) , (Ekim 2009)

<http://cgi.ebay.com.sg/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&item=150289115230&translate=no&ssPageName=LanguageToggle>, (Ekim 2009)

http://global.mitsubishielectric.com/tasteofjapan/imprints/tresures/chadogu/index03_b.html, (Ekim 2009)

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/110861/Jian-ware>, (Ekim 2009)

http://en.czecc.com/hyxx_3.asp?sort=16&id=3079, (Ekim 2009)

<http://www.2000cranes.com/Koji-Kamada.htm>, (Ekim 2009)

<http://www.visi.com/~melpots/picture.html>, (Ekim 2009)

http://www.miyamurastudio.com/001_page.htm, (Ekim 2009)

<https://www.artfulhome.com/servlet/Guild/ProductSalesPage?pageId=44952>, (Ekim 2009)

<http://finearts.luther.edu/artists/bearnson.html>, (Ekim 2009)

<http://ncclayclub.blogspot.com/2008/10/hamada-rust-temmoku.html>, (Ekim 2009)

<http://members.shaw.ca/selfridgecanadian/canadian%20ceramic%20art%20collection/canadian%20ceramic%20art%20collection.htm>, (Ekim 2009)