

Amber Cevherinin Seramikte Boya Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması

A. Uçar, M. Ayhan & U. Kut

Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya M.Y.O., KÜTAHYA

ÖZET: Çalışmalarda amber'in ham olarak opak sırcalı sır, transparan sırcalı sır ve sırcalı sırda miktar olarak etkisi, tane boyutunun etkisi, çeşitli bünyelerdeki etkisi ve değişik sıcaklıklardaki etkisi denenmiştir, amber'in miktar olarak etkisinin denendiği çalışmalarda, opak sırcalı sırn tam olarak siyaha boyanabilmesi için boya miktarının %10'dan fazla olması gerekir. Diğer sırlarda ise açık kahverengi renkten koyu kahverengi renge kadar çeşitli tonlarda renkler elde edilmiştir. Tane boyunun denendiği çalışmalarda -0.043 mm. boyutunun uygun olacağı tespit edilmiştir. Sıcaklığın saptandığı çalışmalarda ise 900 °C'de bütün bünyelerde parlak, koyu metalik gri ve açık kahverengi renkler elde edilmiştir. Ayrıca amber kalsine edilerek, transparan sırcalı sır ile karıştırılmış ve sır üzerine fırça dekoru olarak uygulanmıştır. Bu örneklerin fırın pişirimi 900 ve 1000 °C'de gerçekleştirilmiştir.

ABSTRACT: In these studies, the effect of raw amber in opaque glass glaze, transparent glass glaze and glass glaze in terms of quantity, the influence of its grain size, in various structures and different temperatures has been tested. The quantity of colours is more than 10% in the opaque glass glaze in the experiments where the effect of amber quantity is examined. After this proportion, the glaze is dyed with the black colour. As for the other glazes, some various tinge colours are obtained from the light brown to the dark brown. Studies in which the grain size was examined, the size of -0.043 mm. was determined in a suitable manner. The bright metallic grey and light brown in all the consist whons were obtained at 900 °C in the experiments where the temperature is fixed. Ambers have been calcined and mixed at glaze and sticky. The mixture has been applied on the glaze as a brush decoration. These samples have been fired at a kiln temperature of 900 and 1000 °C.

1. GİRİŞ

Organik renkler geçici olmasına karşın mineral renkler sonsuzdur. Seramiği geçmişten geleceğe taşıyanda bu renklerdir. Minerallerden bazı renkleri elde etmek zorlu ve pahalı proses işlemlerini gerektirir. Bazı renkleri ise hazır olarak kullanmak üzere iyi bir proses fabrikası olan doğa bize sunmuştur. Amber de işte bu renklerden biridir. Bu çalışmada doğanın bize hazır olarak sunduğu yüksek Mn içerikli demir oksit pigmenti olan koyu kahverengi renkli amberin ekonomik olarak çeşitli seramik sırlarında ve fırça dekorunda boya olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Seramik genellikle, renk veren metal oksitler (Fe_2O_3 , MnO_2 , Cr_2O_3 , CoO , CuO , SnO_2 , ZrO_2 , TiO_2 , v.b.) ve yüksek sıcaklıklara dayanabilen, yine bu oksitlerden hazırlanmış boyalar ile renklendirilirler. Renk veren oksitler tek başlarına değişik oranlarda kullanılabilceği gibi, bir kaçının beraber kullanılmaları ile değişik renkler elde edilebilir. Oksitler renklerini çözünerek verirler.

Demir oksitler önemli bir pigment grubudur. Demir oksitler boyanın kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor içinde değişen tüm renklerini elde etmek için kullanılabilirler. Demir oksit pigmentlerinin boyama güçleri ve yetenekleri çok iyidir. Geleneksel olarak demir oksit pigmentleimin

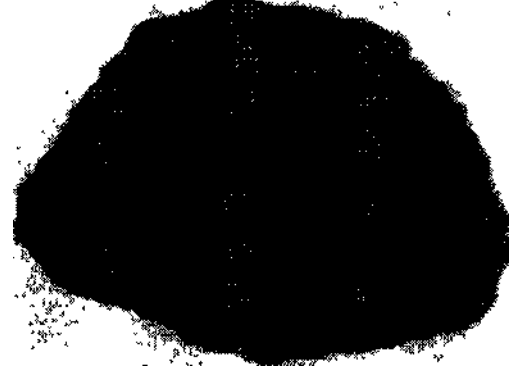
doğal çeşitleri ticari anlamda okr (sarı ve kırmızının tonları), Sienna (Portakal renginin tonları) ve Amber (koyu kahverengi) olarak bilinir. Amberler yüksek MnO_2 içerikleriyle diğer demir oksit pigmentlerinden ayrılırlar. Amber'm kaynağı Yaygın olarak bulunan $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ formülündeki Sulu Demir Oksit minerali olan limonittir (Ball, 1991; Köktürk, 1997; Mete.vd., 1998; Uçar, vd., 2000).

Seramik işlerinde gerek bünye, gerek sır ve gerekse fırça dekorunda kullanılan boyalar oldukça uzun ve maliyetli teknolojik işlemlerden geçinler hazırlanmaktadır (Uçar, vd., 2000). Amber ise, doğal olarak hazırlanmış yüksek oranda Fe - Mn karışımından oluşan sadece kırma ve öğütme işlemlerinden sonra kullanılabilen bir hammaddedir.

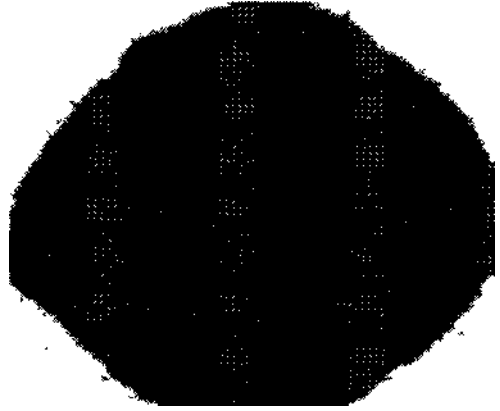
2. MALZEME VE YÖNTEM

Sır boyası ve fırça dekor boyası çalışmalarında kullanılan amber örneği K.K.T.C. -Lefkoşa-Yiğitler Köyünde bulunan bentonit yatağından alınmıştır.

Ocaktan alınan numune 100 mm.'lik parçalar ve ince tozlardan oluşmaktadır. Parçalar Resim 1'de görüldüğü gibi koyu kahve renkli sert ve kolay kırılır yapıdadır. Örneklerde her doğrultuda kıvrımlı beyazımsı, yaklaşık 0.25 mm. Kalınlıklarda damarlar görülmektedir. Bu damarlar kırıldığında 0.1-1 mm. Büyüklükte demir lekeli kuvars ve sert kil taneciklerinden oluştuğu görülmüştür. Aynı kılcal damarlar yine buradaki yatakta daha alt seviyelerde bulunan okr içerisinde de bulunmaktadır (Önemli, 1991; Uçar, vd.) Numunenin tozları ise, Resim 2'de görüldüğü gibi yeşilimsi koyu kahve renklidir. Pişme rengi ise koyu kahverengi — siyahtır.



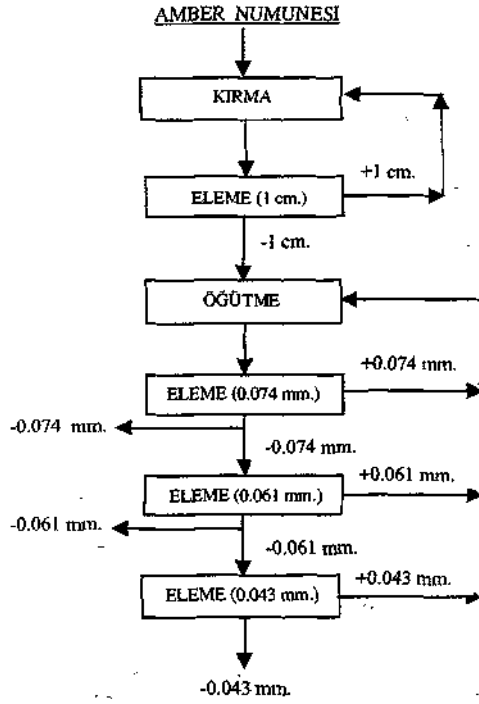
Resim 1. Doğal Amber Numunesi



Resim 2. Öğütülmüş Amber Numunesi

1 cm'nin altına kırılan amber numunesi porselen değirmende 5 saat öğütülmüştür. Öğütülen numune sırasıyla 0.074, 0.061 ve 0.043 mm.'lik eleklerden geçirilmiştir. Her elekten geçirilişte elek üstü tekrar öğütülmüştür. Deneylerde kullanılmak üzere 0.074 mm., -0.061 mm. ve -0.043 mm. fraksiyonlarından örnekler alınmıştır (Şekil 1).

Ham ve pişmiş amberin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu elementlere ilave olarak cevherde eser miktarda Ni, Co, Cu, U, Mo, B, Pb ve Cr bulunmaktadır.



Şekil 1. Numune Hazırlama Akım Şeması

Çizelge 1. Ham Ve Pişmiş Amberin Kimyasal Analiz Sonuçları.

Eleman	Ham Amber %	Pişmiş Amber %
Fe ₂ O ₃	49.20	53.92
MnO ₂	16.12	10.35
SiO ₂	14.86	19.56
TiO ₂	0.06	0.15
Al ₂ O ₃	2.84	5.69
CaO	3.13	1.56
MgO	1.95	1.45
Na ₂ O	0.57	0.32
K ₂ O	0.43	0.29
Ateş Kaybı	10.18	5.13

Deneylerde Söğüt Madencilik A. Ş.'den alınan opak sırçalı sır ve transparan sırçalı sır ile Altın Seramik firmasından alınan sırçalı sır kullanılmıştır. Bünye olarak da şamot, kırmızı çamur, stoneware, çini çamuru ve döküm çamuru kullanılmıştır.

Çeşitli oranlarda alınan boya numuneleri sırlar ile karıştırılmış ve bünyeler daldırma yöntemiyle sırlanmıştır.

Fırça dekorunda kullanılmak üzere -0.043 mm. elek fraksiyonundan alınan boya örneği, fırında 800 °C, 900 °C, 1000 °C'lerde kalsine edilerek elde edilen üç numune havanda öğütülmüş ve içlerine boyanın üç katı oranında transparan sırçalı sır katılarak yine havanda iyice öğütülmüştür.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

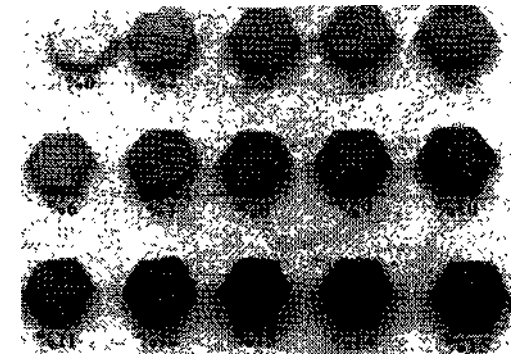
3.1. Çeşitli Sırlar İçerisinde Boya Miktarının Etkisinin Saptandığı Deneyler

Değişik miktarlarda boya Opak sırçalı, transparan sırçalı ve sırçalı sırlarla karıştırılarak aşağıdaki şartlarda deneyler yapılmıştır. *

Deney Şartları:

Bünye : Şamot
Sıcaklık: 1000 °C
Boya tane boyu: -0.061mm.

3.1.1. Opak Sırçalı Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

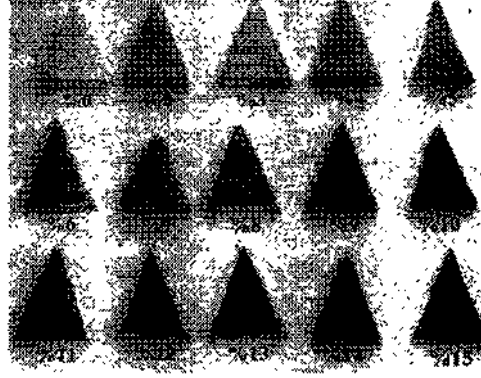


Resim 3. Boya Miktarının Opak Sırçalı Sırdaki Etkisi

Opak sırçalı sır içerisine değişik oranlarda boya katılmasıyla yapılan deneylerde Resim 3' de görülen sonuçlar elde edilmiştir. Resimden de görüldüğü gibi artan boya oranıyla birlikte siyah renk koyuluğu da artmıştır. Ayrıca amberin opak sıra tam olarak boyayabilmesi için boya oranının %10'dan fazla olması gerekir.

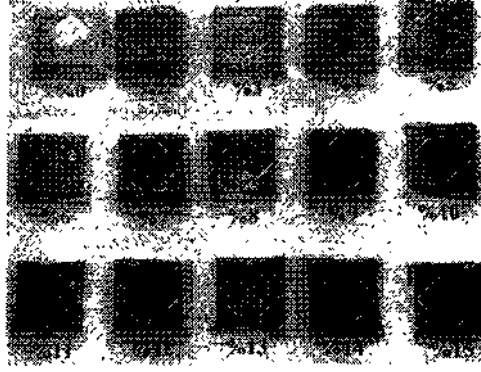
3.1.2. Transparan Sırçalı Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

Bu deneylerde Resim 4' de görülen sonuçlar elde edilmiştir. Resimden de-görüldüğü gibi transparan sırçalı sırda %2 amber ile %5_ amber arasında açık kahverengi renk, %6 amber ile. %11 amber arasında koyu kahverengi renk ve %-12 amber'den sonra ise siyahımsı gri metalik renkler elde edilmiştir. Ayrıca %12 amberden sonra renk sabit kalmıştır.



Resim 4. Boya Miktarının Transparan Sırçalı Sırdaki Etkisi

5.7.5. Sırçalı Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler



Resim 5. Boya Miktarının Sırçalı Sırdaki Etkisi

Amberin sırçalı sır içerisine katılmasıyla yapılan deneylerden elde edilen resim 5'den %9 ambere .

kadar gittikçe koyulaşan açık kahverengi renkler bu orandan sonra ise hemen hemen sabit bir şekilde koyu kahverengi renkler oluştuğu görülmektedir.

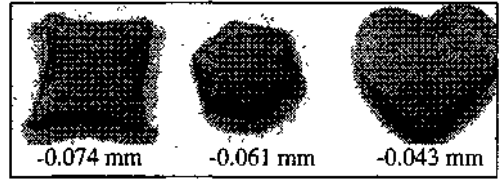
3.2. Çeşitli Sırlar içerisinde Amber Tane Boyu Etkisinin Saptandığı Deneyler

-0.074 mm, -0.061 mm. ve -0.043 mm. tane boyu sınıflarından alınan boya örnekleri, Opak sırçalı, transparan sırçalı ve sırçalı sırlarla karıştırılarak aşağıdaki şartlarda deneyler yapılmıştır.

Deney Şartları:

Bünye : Şamot
Sıcaklık : 1000°C
Boya Miktarı: %10

3.2.1. Opak Sırçalı. Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

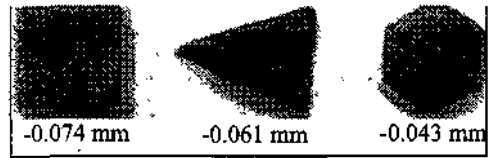


Resim 6. Boya Tane Boyunun Opak Sırçalı Sırdaki Etkisi

%10 Amber oranındaki boyanın Opak sırçalı sırtı tam olarak boyamadığı Resim 6' da görülmektedir.

3.2.2. Transparan Sırçalı Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

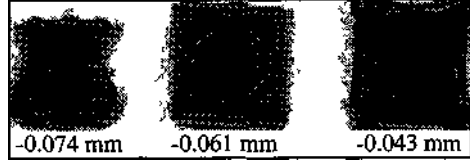
Resim 7'de görüldüğü gibi -0.061 mm. boyutunda daha parlak ve koyu kahverengi renk elde edilmiştir.



Resim 7. Boya Tane Boyunun Transparan Sırçalı Sırdaki Etkisi

3.2.3. Sırçah Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

Bu deneylerden elde edilen Resim 8'de görüldüğü gibi -0.043 mm. tane boyutunda boyanın sır içerisinde daha iyi dağılarak homojen bir açık kahverengi renk oluşmuştur.



Resim 8. Boya Tane Boyunun Sırçah Sırdaki Etkisi

3.3. Çeşitli Sırlar İçerisinde Bünye Yapısı Etkisinin Saptandığı Deneyler

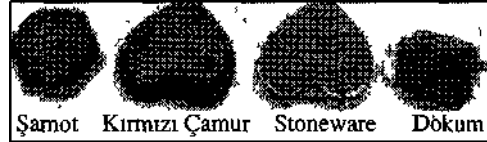
Amber'in değişik sırlar ile karıştırılmasıyla elde edilen karışıma şamot, kırmızı çamur, stoneware ve döküm çamurundan yapılan bünyeler daldırılarak sırlanmış ve aşağıdaki şartlarda deneyler yapılmıştır.

Deney Şartları:

Sıcaklık : 1000 °C
Boya Miktarı: %10
Tane Boyu :- 0.061 mm

Bu grupta deneylerde yüksek demir oranına sahip kırmızı çamur boyalı sırların rengini daha da kahverengi yapmıştır. Stoneware çamurda renk elde edilmesine karşın bünye kullanılan sırları kabul etmemiştir. Fakat Sırçah sırları kabul etmiştir. (Resim 9, 10 ve 11.).

3.3.1. Opak Sırçah Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler

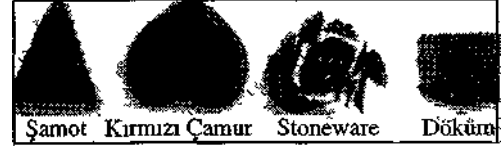


Resim 9. Bünye Yapısının Opak Sırçah Sırdaki Boyaya Etkisi

Değişik bünyelerin opak sırçah sır + boya ile sırlanmasıyla yapılan deneylerde Resim 9'da görülen sonuçlar elde edilmiştir. Resimde

görüldüğü gibi döküm bünyede gri renk oluşmuştur.

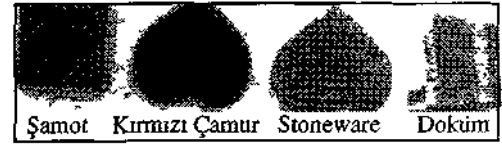
3.3.2. Transparan Sırçah Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler



Resim 10. Bünye Yapısının Transparan Sırçah Sırdaki Boyaya Etkisi

Resim 10'da görüldüğü gibi şamot bünyede daha koyu kahverengi renk döküm bünyede ise biraz daha açık kahverengi renk elde edilmiştir.

3.3.3. Sırçah Sır Kullanılarak Yapılan Deneyler



Resim 11. Bünye Yapısının Sırçah Sırdaki Boyaya Etkisi

Bu deneylerden elde edilen resim 11 'de stoneware ve döküm bünyelerde açık kahverengi renk içerisinde benekli olarak dağılmış koyu kahverengi renkli tanecikli bu yapının oluştuğu görülmektedir.

3.4. Pişirme Sıcaklığı Etkisinin Saptandığı Deneyler

Amber'in değişik sırlar ile karıştırılmasıyla elde edilen karışıma şamot, döküm ve çim çamurundan yapılan bünyeler daldırılarak sırlanmış ve 825 °C, 900 °C ve 1000 °C de aşağıdaki şartlarda deneyler yapılmıştır.

Deney Şartları:

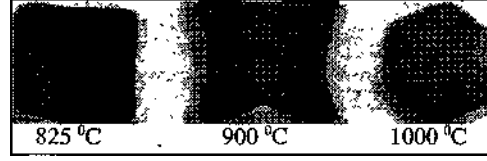
Boya Miktarı: %10
Tane Boyu : -0.061 mm

A. Uçar, M. Ayhan, U. Kut

3.4.1. Şamot Bünye Kullanılarak Yapılan Deneyler

Bu grup deneylerde amber'in değişik sırlar ile kanştırılmasıyla elde edilen karışıma şamot bünyeler daldırılarak sırlanmış ve 825 °C, 900 °C ve 1000 °C de deneyler yapılmıştır (Resim 12, 13 ve 14).

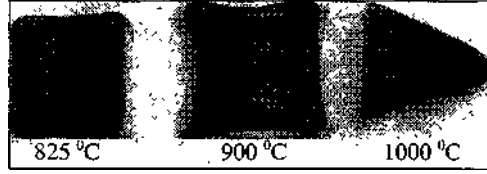
Opak Sırçalı Sır



Resim 12. Şamot Bünye Üzerinde Opak Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

Resim 12'de görüldüğü gibi 825 °C'de mat koyu gri renk 900 °C'de ise daha açık koyu gri metalik renk elde edilmiştir. 1000 °C'de ise yine aynı renk oluşmuş fakat boya sır içerisinde ijamojen olarak dağılmamıştır.

Transparan sırçalı Sır:

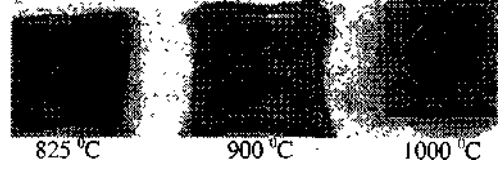


Resim 13. Şamot Bünye Üzerinde Transparan Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

Resim 13'de koyu gri metalik rengin sıcaklık artışıyla koyu kahverengine doğru değiştiği görülmektedir.

Sırçalı Sır:

Bu sırda ise 900 °C'de açık kahverengi renk oluşmuştur (Resim 14).



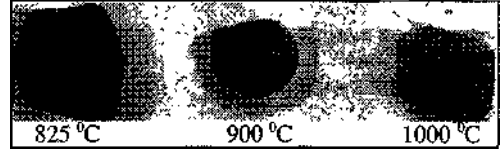
Resim 44. Şamot Bünye Üzerinde Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi * "

3.4.2. Döküm Bünye Kullanılarak Yapılan Deneyler

Bu grup deneylerde amber'in değişik sırlar ile kanştırılmasıyla elde edilen karışıma döküm bünyeler daldırılarak sırlanmış ve 825 °C, 900 °C ve 1000 °C de deneyler yapılmıştır (Resim 15, 16 ve 17.).

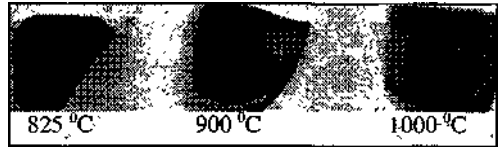
Opak Sırçalı Sır:

825 °C'de koyu gri renk, 900 °C'de parlak koyu metalik gri renk ve 1000 °C'de ise açık kahverengi rengin oluştuğu Resim 15'de görülmektedir.



Resim 15. Döküm Bünye Üzerinde Opak Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

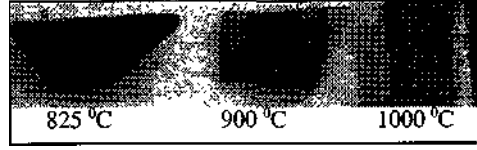
Transparan Sırçalı Sır:



Resim 16. Döküm Bünye Üzerinde Transparan Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

Opak sırçalı sırdaki renklerin transparan sırçalı sırda da oluştuğu Resim 16'da görülmektedir.

Sırçalı Sır:



Resim 17. Döküm Bünye Üzerinde Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

Bu deneylerde ve 825 °C'de siyahımsı kahverengi renk ve 900 °C ile 1000 °C'de ise açık kahverengi renklerin oluştuğu Resim 17'de görülmektedir.

3.4.3. Çini Bünye Kullanılarak Yapılan Deney/er

Bu grup deneylerde amber'in değişik sırlar ile karıştırılmasıyla elde edilen karışıma çini bünyeler daldırılarak sırlanmış ve 825 °C ve 900 °C de deneyler yapılmıştır (Resim 18, 19 ve 20.).

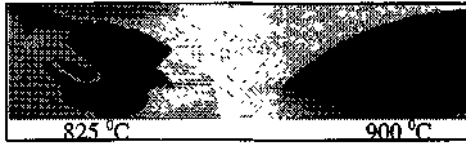
Opak Sırçalı Sır:



Resim 18. Çini Bünye Üzerinde Opak Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

825 °C'de çini bünye opak sırçalı sırası kabul etmemiştir. 900 °C'de ise koyu siyahımsı gri renk oluştuğu Resim 18'de görülmektedir.

Transparan Sırçalı Sır:



Resim 19. Çini Bünye Üzerinde Transparan Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

825 °C'de çini bünye transparan sırçalı sırası kabul etmemiştir. 900 °C'de ise siyaha yakın koyu gri renk elde edilmiştir (Resim 19).

Sıralı Sır:



Resim 20. Çini Bünye Üzerinde Sırçalı Sırdaki Boyaya Sıcaklığın Etkisi

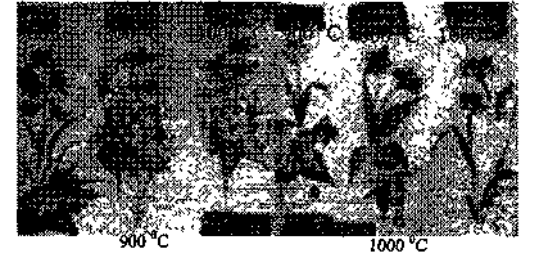
825 °C'de koyu kahverengi renk 900 °C'de ise açık kahverengi renk elde edilmiştir (Resim 20).

3.5. Sır Üstü Firça Dekorü Deneyi

800 °C, 900 °C ve 1000 °C'de kalsine edilen boyalar DEGUSA 80841 maddesi ve 1/3 oranında da transparan sırçalı sır ile karıştırılarak macun haline getirildi ve 3 ve 5 no'lu samur fırçalarla opak sırlı seramik karo üzerine çiçek dekorü yapıldı (Resim 21). Daha sonra dekorlanan bu karo 900 °C ve 1000 °C'de fırında pişirildi (Resim 22). Resimlerde görüldüğü gibi pişirme sonucu renklerde önemli bir değişiklik olmamıştır.



Resim 21. Pişirilmemiş Sır Üstü Firça Dekorü



Resim 22. Pişirilmiş Sır Üstü Firça Dekorü

4. SONUÇ

1. Yüksek oranlarda Mn içeren demir oksit »pigmenti ©lan amberin ham ve pişme renkleri koyu kahverengidir. Ham amber sert ve kolay lqnlabilen jiryapıdadır.
2. Amber hiçbir zenginleştirme işlemine tabi tutulmadan ocaktan çıkarıldığı gibi sadece boyut küçültme işlemlerinden sonra boya olarak kullanılabilir.
3. Değişik oranlarda çeşitli sırlar içersinde boya miktarı etkisinin saptandığı deneylerde, opak sırçalı sırtın tam olarak siyaha boyanabilmesi için kullanılan amber miktarının %10'dan fazla olması gerekir. Amber transparan sırçalı sır ve sırçalı sırda ise açık kahverengiden metalik koyu kahverengi-siyaha doğru çeşitli renk tonları vermiştir.
4. Amber tane boyunun saptandığı deneylerde, iri boyutlarda da renkler elde edilmesine karşın en homojen renk karışımı -0,043 mm. tane boyutunda oluşmuştur.
5. Bünye yapısı etkisinin saptandığı deneylerde, zaten demir oranı fazla olan boya bünyedeki demirle de uyularak sırları daha da kahverengi yapmıştır. Stoneware bünye ise opak sırçalı ve transparan sırçalı sırları kabul etmemiştir.
6. Pişme sıcaklığının saptandığı deneylerde 900 °C'de bütün bünyelerde opak sırçalı sır ve transparan sırçalı sırda oldukça parlak, canlı, koyu ve metalik gri renkler elde edilmiştir. Sırçalı sırda ise açık kahverengi renk oluşmuştur.
- 7.' Srr üstü fırça el dekoru deneylerinde 900 °C ve 1000 °C'de pişme sonucu renkler sabit kalmaktadır.-

KAYNAKLAR

- Ball, S.P., 1991, *Examination of An Umber And a Sienna Sample*, The Robertson Group Pic, London.
- Köktürk, U., 1997, *Endüstriyel Hammaddeler*, D.E.Ü. Müh. Fak. Mad. Müh. Böl. Yayınları No-205, İzmir.
- Mete, Z. ve Özçahk, G., 1998, *Seramikte Kullanılan Doğal Demir Renklendiricileri*, Seramik Sırları ve Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, No: 18, İstanbul.
- Önemli, Ö.F., 1991, *Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Lefkoşe İli - Yiğitler Köyü Bentonit Ocağı Arama Raporu*.
- Uçar, A., Ayhan, M. ve Kut, U., 2000, *Okr (Limonit) Cevherinin Seramikte Boya Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması*, Türk Seramik Derneği Seramik Dergisi, Sayı 10, Ağustos, İstanbul.