

TÜYSÜZ KÖYÜ BAZALTININ DUVAR KAROSU SIRLARINDA KULLANIM OLANAKLARI

Suna ÇETİN
Çukurova Üniversitesi
Güzel Sanatlar Fakültesi
Seramik Bölümü

Nergis KILINÇ
Çukurova Üniversitesi
Güzel Sanatlar Fakültesi
Seramik Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Osmaniye İli'ne bağlı Tüysüz Köyü'nden alınan bazalt tufünün duvar karosu sırlarında renklendirici olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. % 80-85 oranında şeffaf ve opak frite, % 10-15 oranında bazalt tufü eklenerek sır hazırlanmıştır ve duvar karosu bünyesi dolomit, mermer, kaolen ve kil karışımlarından elde edilmiştir.

Bazalt katkısıyla elde edilen sırlar kullanılarak çok sayıda deneme yapıp, açık sarıdan koyu kahveye değişen geniş bir renk yelpazesi üretilmiş, ancak burada sadece 4 örnek ele alınmıştır.

Sırlanmış örnekler 1000 °C ve 1150 °C sıcaklıklarda pişirilip, sıcaklığın renk üzerindeki etkileri gözlenmiştir. Ayrıca gerçekleştirilen ısı mikroskobu, su emme, ısıl şok dayanımı ve renk ölçüm testleri, bazalt esaslı sırların endüstriyel uygulamalar açısından uygun olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bazalt, pigment, sır

THE USAGE POSSIBILITY OF TUYSUZ VILLAGE'S BASALT IN WALL-TILE GLAZES

ABSTRACT

The usage possibility of basaltic tuff, collected from Tuysuz village of Osmaniye town in wall tile glaze as a coloring agent was studied. Glaze was prepared by adding 80 85 % transparent and opaque frit and 10-15 % basaltic tuff and the wall tile body obtained from the mixture of dolomite, marble, kaolinite and clay.

With several experiments conducted by the basalt added glazes, a wide spectrum of colors varying from pale yellow to dark brown were obtained, however hereby only the results belonging to four of them are reported.

Glazed samples were fired at 1000 °C and 1150 °C and the effect of temperature on color formation was determined. Hot stage microscope, water absorption, thermal shock resistance and color measurement analyses were undertaken on selected samples. Result revealed that basaltic glazes are suitable for industrial glaze applications.

Keywords: Basalt, pigment, glaze

GİRİŞ

Seramik bünye ve sırlarında kullanılan boyalar, yüksek sıcaklıkta ısıl işleme tabi tutulmuş metal oksit karışımları olup, genelde yüksek maliyetli teknolojik işlemlerden geçirilerek hazırlanmaktadır. Son zamanda gerçekleştirilen çeşitli bilimsel girişimlerde hem atık maddeler hem de alternatif hammaddeler kullanılarak daha ucuz pigment eldesine çalışılmıştır (Çakı ve Karasu, 2000, s.79, Karasu ve Tosuner, 2004, s.80, Karasu v.d., 2004, s.1613, Karasu ve Kara, 2001, s.102, Karasu v.d., 2002, s.138, Karasu ve Aydaşgil, 2000, s.26, Karasu ve Bahşi, 2001, s.28, Karasu ve Akgün, 1998, s.73, Karasu ve Ay, 1998, s.91, Karasu v.d., 2000, s.459, Karasu v.d., 2000, s.465, Karasu ve Kaya, 2001 s.51, Ay vd., 1994, s.47, Günay ve Yılmaz, 2004, s.152). Boya maliyetini azaltmak kapsamında bu araştırmada demir içeriği yüksek, doğal bazalt tüfü renklendirici olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bazalt, yeryüzünde bol miktarda bulunan, griden siyaha değişen bir renk paletine sahip, dış püskürük bir kayadır. Silisyum, alüminyum, demir, kalsiyum, magnezyumun yanı sıra sodyum, potasyum, titanyum, mangan ve fosfor oksitleri de içerir (Yılmaz v.d., 2001, s.206). Bazaltın yapı taşı, kaplama taşı, karayolu inşaat malzemesi formunda kullanılabilmesine, cam seramik üretiminde değerlendirilebileceğine ve bazı seramik sırlarında ve bünyelerinde faydalanılabileceğine dair çeşitli araştırmalar mevcuttur. (Çiftçi, 2003, s.49, Yılmaz, 1994, s.428). Önemli bazalt ocakları Diyarbakır, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, Kastamonu, Kahramanmaraş, Divriği (Sivas), Muratlar-Çorlu, Urfa, Van, Manisa, Osmaniye ve Kızılcahamam (Ankara)'da bulunmaktadır (Çiftçi, 2003, s.49).

Malzeme ve Yöntem

Çalışmada kullanılan bazalt tüfü, Osmaniye ilinin Mustafabeyli bucağının 5 km güneyinde Tüysüz köyünün Delihalil bölgesindeki tuf tepelerinden alınmıştır.

Tüysüz bazaltının Acme Kanada Teknik laboratuvarlarında yapılan kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir (Ergül, 2004).

Çizelge 1. Osmaniye Deli Halil Bölgesi bazalt tufünün kimyasal analiz sonuçları

OKSİT	(%)
SiO ₂	44,1
Al ₂ O ₃	14,5
TiO ₂	3,03
Fe ₂ O ₃	13,7
CaO	9,92
MgO	8,79
Na ₂ O	3,82
K ₂ O	1,62
A.K	4,41

Kimyasal analiz değerleri, yüksek demir ve titanyum oksit içeriği bazalt tufünün seramik sırlarına renk verme kapasitesine sahip olabileceğini göstermektedir.

Çalışmada Çanakkale Seramik Fabrikaları duvar karosu massesi kullanılmıştır ve masse reçetesi Çizelge 2’ de verilmiştir. Çanakkale Seramik Fabrikalarında Netzch marka pres ile 31 bar basınçta, 5 cm çapında ve 1 cm kalınlığında tabletler hazırlanmıştır.

Çizelge 2. Duvar karosu masse reçetesi

HAMMADDE	(%)
Mermer	11
Dolomit	2
Kaolen	47
Şile Kili	40

Çalışmada kullanılan sır, Çanakkale Seramik Fabrikalarının duvar karosu sırlarında kullanılan saydam ve opak fritlere kaolen ve bazalt tufü ilave edilerek elde edilmiştir. Sırların karışım oranları ve karışım kodları Çizelge 3’te verilmiştir. Bu karışımında % 40 saf su ve % 0,15 K 10 ticari kodlu elektrolit kullanılmıştır. Sır karışımı, bilyeli değirmenlerde 1 saat süreyle öğütülerek püskürtme yöntemi ile bünye üzerine uygulanmıştır.

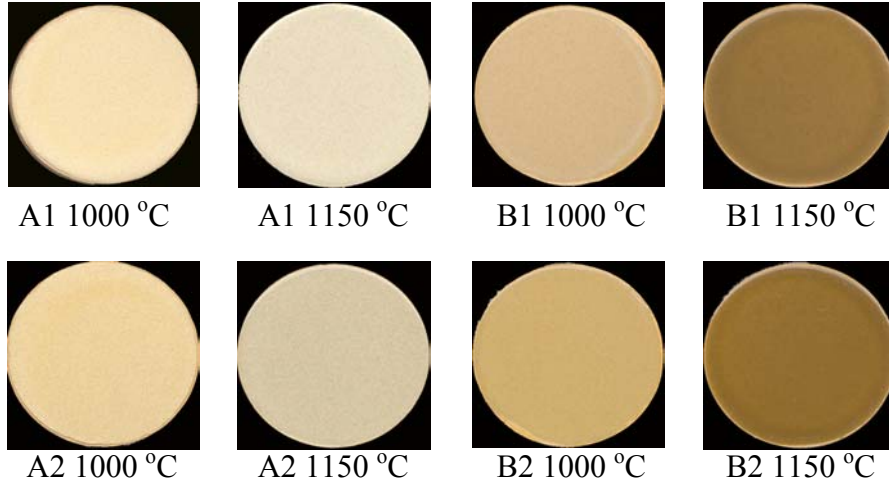
Çizelge 3. Saydam, opak frit, bazalt tufü, kaolen ile hazırlanan sır karışımları ve karışım kodları

Karışım Kodu	Saydam Frit (%)	Opak Frit(%)	Bazalt(%)	Kaolen(%)
A1	85	-	10	5
A2	80	-	15	5
B1	-	85	10	5
B2	-	80	15	5

Bazalt tufü ile hazırlanan sırlarla renklendirilen tabletlerin renk ölçümleri Çanakkale Seramik Fabrikaları’nda Netzch marka renk ölçüm cihazı ile saptanmıştır.

Araştırma Bulguları

Sırlanan deney tabletleri 1000 °C ve 1150 °C'de Çanakkale Seramik Fabrikaları'nda Roller tipi işletme fırınında 60 dakika süreyle pişirilmiştir.



Şekil 1. Bazalt tüfü miktarı ve pişirim sıcaklıklarının nihai sır rengine etkileri

Bazalt tüfü oranındaki artış ve pişirim sıcaklığının 1000 °C'den 1150 °C'ye çıkmasıyla duvar karosu sır rengi açıktan koyu tonuna doğru değişmektedir.

Duvar karosu bünyesine uygulanarak 1000 °C ve 1150 °C'de pişirilen deney tabletlerinin TS-EN ISO 10545'e göre yapılan % su emme değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. % Su emme değerleri

Karışım kodu	% Su emme değerleri (1000°C)	% Su emme değerleri (1150°C)
A1	14.09	12.98
A2	13.93	11.99
B1	14.95	12.99
B2	14.01	11.95

Su emme değerleri, pişirim sıcaklığının ve bazalt oranının artması ile azalmaktadır.

Renk Ölçüm Değerleri

Seramik sırlarının uygulama amaçlarından biri, bünyeye renk ve dekorlanabilme özellikleri kazandırıp estetik değeri arttırmak olduğundan, renk ve parlaklık önem kazanmaktadır. Artan oranlarda kullanılan bazalt tütünün sırlı yüzeydeki renk değişimleri gözlenerek, 1000 °C ve 1150 °C'de elde edilen renk parametreleri (L*, a* ve b*) Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Bazaltlı sirlara ait renk ölçüm değerleri

Sır Karışım Kodu	1000°C			1150°C		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
A1	73,43	3,15	16,10	69,43	1,58	9,92
A2	69,43	1,58	9,92	63,10	1,75	11,60
B1	61,72	5,81	17,18	38,79	3,01	10,61
B2	58,54	5,38	22,44	38,77	3,37	12,24

Yukarıdaki değerler incelendiğinde şeffaf firtili sirların opak sirlara göre 1000 °C’de beyazlık değerlerinin (L*) yüksek olduğu, sıcaklığın artması ile saydam firtili sırda sır renginin koyulaştığı yani L değerinin azaldığı görülmektedir. Bazalttaki demir ve titan içeriğinin sır rengine etkisinin tam olarak anlaşılabilmesi için mikroyapı çalışmalarına gereksinim vardır.

Opak firtili sirların L beyazlık değeri, saydam sirlara oranla daha düşük çıkmıştır.

Sirların Isı Mikroskobu Ölçümleri

Sirların pişirim sırasındaki büzülme, sinterleme, yumuşama ve ergime gibi ısıl davranışları, Netzch marka ısı mikroskobu yardımıyla incelenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Bazaltlı sirlara ait ısı mikroskobu sonuçları

Sır Karışım Kodu	İlk Küçülme (°C)	Sinterleme (°C)	Ergime Başlangıcı (°C)	Küre Hali (°C)	Ergime Noktası (°C)	Akma Noktası (°C)
A1	828	988	998	1045	1191	1422
A2	800	988	998	1060	1188	1419
B1	800	985	1004	1082	1199	1422
B2	800	996	1010	1056	1192	1419

Isı mikroskobu sonuçlarına göre % 10-15 bazalt tufu katkılı saydam firtili sirların erimeye başlaması, opak firtili sirlara göre daha düşük sıcaklıklarda gerçekleşmektedir (Çizelge 6, Şekil 2).

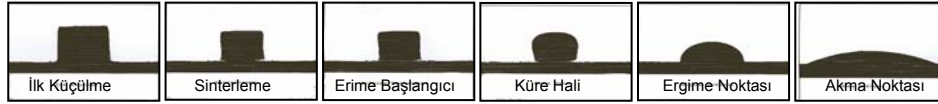
Opak firtili ve % 15 bazalt tufu katkılı sırın (B2) erime başlangıcı ile erime noktası arasındaki fark az olduğu için, bu sırın diğerlerine göre daha dar bir aralıkta eridiği gözlenmiştir.

Saydam/Opak firtili ve %10-15 bazalt katkılı duvar karosu sirlarının ısı mikroskobu görüntüleri Şekil 2’de verilmiştir.

A1 kodlu sır karışımı



A2 kodlu sır karışımı



B1 kodlu sır karışımı



B2 kodlu sır karışımı



Şekil 2. Bazalt katkılı duvar karosu sırlarının ısı mikroskobu görüntüleri

Deney tabletleri üzerine uygulanan sırların yoğunluk, viskozite ve pişmiş durumdaki bazı fiziksel özellikleri Çizelge 7’de verilmiştir. Harkort Testi TS EN 159 standardına göre yapılmıştır.

Çizelge 7. Sır süspansiyonları ve pişirilmiş bünyelerin bazı özellikleri

Sır Karışım Kodu	Litre Ağırlığı (g/lt)	Akma Süresi (sn)	Harkort Test Sonucu	Sırlama ve pişirmeden sonraki renk
A1	1766	20	Çatlama yok	Açık Sarı
A2	1800	23	Çatlama yok	Sarı
B1	1769	23.3	Çatlama yok	Açık Bal rengi
B2	1777	29	Çatlama yok	Bal rengi

SONUÇLAR

- Tüysüz Köyü bazaltı yüksek oranda demir içeren bir volkanik cam olduğundan, hiçbir zenginleştirme işlemine tabi tutulmadan öğütme işleminden sonra duvar karosu sırlarında renklendirici olarak kullanılabilir.
- Farklı oranlarda endüstriyel saydam ve opak firitli sırlara (% 10-15 seviyesinde) katılan bazalt, 1000 °C’de daha açık, 1150 °C’de daha koyu renkler sergilemektedir.
- Laboratuvar ölçeğinde Tüysüz Köyü bazaltı ile üretilen duvar karosu sırlarının, herhangi bir probleme yol açmaksızın bünye ile uyum göstermesi, bu hammaddenin ilgili sırlarda renklendirici olarak endüstriyel çalışma koşullarında kullanımını mümkün kılabilir görünmektedir.

KAYNAKÇA

1. AY, N., Çakı, M. And Kara, A., “Ferrochromium Fly Ash Used as A Pigment in Ceramic Glaze” Bull ACerS, 73, No: 12, 47-48, 1994.
2. ÇAKI, M., Karasu B., “Use of Albite Wastes in Stoneware Glazes”, ACerS Bull., 79, (10) 79-82, 2000.
3. ÇİFTÇİ, E., Yer Bilimleri Teknik Terimler Sözlüğü, Hamlet Ofset, ISBN:975-288-070-3, 2003.
4. EPPLER, R.A., Eppler, D.R., “Controlling The Gloss of Leadless Glazes”, Ceram Eng. Sci. Proc., 16 (1) 40-45, 1995.
5. ERGÜL, S., Bazaltik Tüflerin Parçacık Boyut ve Biçimlerinin Seramik Çamur Reolojisine Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s. 77, 2004.
6. KARASU, B., Tosuner, L., “The Micro-structural Studies in Limonite Containing Stain And Opaque Wall Tile Glazes”, Ceram.Int. Forum, DKG,80, No:9, E 61-65, 2003.
7. KARASU, B., Çakı, M., Akgün, E., Kaya, G., “Effects of the Red Mud Based Pigment Addition on the Physical and Micro-Structural Properties of Porcelain Tiles”, Euro Ceramics VIII, Key Eng. Materials, Vol. 264-68, 1613-16, 2004.
8. KARASU, B., Kara, A., “ Çatı Kiremitlerine Uygun Renkli Sırların Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu”, I. Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 102-09, 2001, Eskişehir.

9. KARASU, B., Çakı, M., Akgün, E., “Seydişehir Alüminyum Tesisi Atığı Kırmızı Çamurdan Üretilen Pigmentlerin Yer ve Duvar Karosu Sırlarında Değerlendirilmesi” 2. Uluslararası Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 138-44, 2002, Eskişehir.
10. KARASU, B., Aydaşgil, A., “Limonitin Bazı Stoneware Sırlarında Renklendirici Olarak Değerlendirilmesi”, Seramik Sanat, Bilim ve Teknoloji Dergisi, Türk Seramik Derneği, 11, 26-28, 2000.
11. KARASU, B., Bahşi, Z.B., “Bazı Atık Malzemelerin ve Alternatif Hammaddelerin Seramik Sektöründe Değerlendirilmesi”, Seramik Sanat, Bilim ve Teknoloji Dergisi, Türk Seramik Derneği, 15, 28-31, 2001.
12. KARASU, B., Akgün E., “Çatı Kiremitlerinin Renkli Sırlarla Kaplanması”, 4. Ulusal Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, 73-78, 1998, Eskişehir.
13. KARASU, B., Ay, N., “Elektroliz Atığının Tuğla Bünyelerinde Renklendirici Olarak Kullanılması”, 4. Ulusal Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, 91-96, 1998, Eskişehir.
14. KARASU, B., Çakı, M., Kılıç, A., “Limonitin Yumuşak Porselen Transparan ve Çinko Kristal Sırlarında Kullanımı”, 8. Denizli Malzeme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 459-64, 2000.
15. KARASU, B., Çakı, M., Tosuner, L., “Limonitin Duvar Karosu Saten ve Opak Sırlarında Renklendirici Olarak Kullanımı”, 8. Denizli Malzeme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 465-70, 2000.
16. KARASU, B., Kaya, G., “Potansiyel Renklendirici Hammadde Olarak Limonitin Çeşitli Seramik Sırlarında Değerlendirilmesi” 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 51-58, 2001, İzmir.
17. YILMAZ, Ş., Artır, R., Karakaş, Y., Bindal, C., “Basalt Based Glazes and Their Industrial Applications”, V. Ceramics Congress With International Participations, s.206, 3-5 October 2001, İstanbul.
18. YILMAZ, Ş., Özkan, O.T., Günay, V., “Bazalt Cam ve Cam Seramikleri”, II. Uluslararası Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, 24-28 Ekim, C1, s.428-435, Türk Seramik Derneği Yayınları, 1994.