

Araştırma

AĞRI DAĞI LAV TAŞI TOZ ATIĞININ SAYDAM ÖZELLİĞE VE MAT ÖZELLİĞE SAHİP SERAMİK SIRLARINDAKİ ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MOUNT ARARAT LAVA STONE DUST WASTE ON CERAMIC GLAZES WITH TRANSPARENT AND MATTE PROPERTIES

Öğr. Gör. Elçin Telli Ateş, Seramik ve Cam Tasarımı Programı, Iğdır Üniversitesi,
elcin.telli@igdir.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3223-8377

Doç. Hasan Başkırkan, Seramik ve Cam Bölümü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi,
hasan.baskirkan@msgsu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6052-8518

Öz

Seramik sırları, yüzey görünümlerine göre saydam, opak, mat veya yarı mat olacak şekilde sınıflandırılabilir. Oksit veya boyaların ilavesi ile farklı renklerde sırlar elde edilebilir. Atık malzemelerin kullanımı ile de doku ve renk yelpazesi artırılabilir. Bu çalışmada farklı pişirim sıcaklıklarına ve farklı yüzey görünümlerine sahip seramik sırlarına, Iğdır ili Ağrı Dağı lav taşı toz atığı ilave edilerek deneyler yapılmıştır. Atıklar, saydam özellikteki ve mat özellikteki sır reçetelerine %1, 3, 5, 8, 12, 20, 50 oranlarında eklenmiştir. 21 farklı etkiye sahip olan sır deneme sonuçlarının yüzey özellikleri incelenmiştir. Bu araştırma ile Ağrı Dağı lav taşı toz atığının saydam özelliğe sahip ve mat özelliğe sahip seramik sır bünyelerinde doku ve etkiyi artırmak için alternatif bir sır malzemesi olarak kullanılabileceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağrı Dağı, Lav taşı, Atık, Sır, Seramik

Abstract

It is possible to classify ceramic glazes as transparent, opaque, matte or semi-matt according to the impressions they create on the ceramics' surfaces. With the addition of oxides or pigments, an artist can obtain glazes in different colours. With the use of waste materials, the range of texture and colour can be increased. In this study, experiments were carried out by adding lava stone waste from Mount Ararat in Iğdır to ceramic glazes with different firing temperatures and different surface appearances. Wastes were added to the transparent glaze and matte glaze recipes at the rates of 1, 3, 5, 8, 12, 20, 50. The surface properties of the glaze results, which have 21 different effects, were investigated. With this research, it has been determined that Mount Ararat lava stone dust waste can be used as an alternative glaze material to increase the texture and effect in transparent glaze and matte ceramic glaze bodies.

Keywords: Mount Ararat, Lava stone, Dust waste, Glaze, Ceramic.

1. GİRİŞ

Ağrı Dağı Türkiye'nin en yüksek noktasına sahiptir. Heybetli görünüşü nedeniyle dikkat çeken bir yeryüzü şeklidir. Yanardağ olduğundan çeşitli dönemlerde faaliyete geçmiş ve patlamalar yaşamıştır. Bu patlamalar sonucunda lav akıntıları tepeler oluşturmuştur. Bölge incelendiğinde lav kalıntılarının taşlaşmış olduğu açıkça görülür. Yancar İnşaat Şirketi bu taşları bir mimari eleman olarak kullanmak üzere işlemektedir. Taşlar kesilirken toz haline gelen parçalar atık havuzuna aktarılarak orada bekletilmektedir. Atık malzemelerin ileri dönüşüm ile tekrar kullanılması her geçen yıl büyük bir önem arz etmektedir. Endüstride çeşitli özelliklere sahip atıklar değerlendirilerek seramik alanında doku çeşitliliğini artırmak, yapısal özellikleri çeşitlendirmek ve renk verici etki yaratmak için kullanılabilir. Bu çalışmada Ağrı Dağı lav taşı toz atığının seramik sırlarında renklendirici olarak kullanarak vereceği etkiyi görmek amaçlanmıştır. Araştırma sonucu, seramik sırları için yeni bir ileri dönüşüm alternatif renklendirici oluşturması açısından önemlidir. Yöntem olarak sır reçetelerine artan oranlarda lav taşı tozu eklenerek sır içerisinde verdiği etki izlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda literatürde atık malzemelerin seramik sırları içinde alternatif olarak kullanımına az da olsa rastlanmış fakat direkt lav taşı tozu atığı ile benzer bir çalışma ile karşılaşılammış, alanında yeni bir perspektif açacağı düşüncesi ile bu atık değerlendirilmek istenmiştir.

1.1 Ağrı Dağı

Türkiye'nin en yüksek noktası olan Ağrı Dağı'nın büyük bir çoğunluğu Iğdır ili sınırları içinde bulunmaktadır. "Ağrı Dağı Türkiye'nin en yüksek volkanik dağı olup 120 km²'ye yaklaşan bir alan üzerinde yükselmektedir" (Avcı, vd., 2017: 126).

Ülkemizin, Ermenistan ve İran ile olan sınır bölgesinde yer alan ve 5137 metrelik yüksekliğiyle Türkiye'nin en yüksek dağı olan Büyük Ağrı Dağı ve 3896 metrelik Küçük Ağrı Dağı, birer volkan konisi olup, yaklaşık 17 km'lik yarıçaplı dairesel bir taban üzerine oturmuşlardır. Polijenik bir stratovolkan olan Ağrı Dağı esas olarak ortaç ve asidik lav akıntıları, aglomeralar ve tüflerden meydana gelmiştir. Koniler olasılıkla iki evrede gelişmiştir. Erken Kuvaterner'de her iki koninin esas olarak andezitik stratovolkan yapısı oluşmuş, ikinci evrede (Geç Kuvaterner) ise günümüzdeki morfolojiyi oluşturan en genç ve yeni lav akıntıları ve parazit yan koniler meydana gelmiştir (Blumenthal, 1958). Güner ve Şaroğlu (1987), Ağrı Dağı'nın oluşumunu 11 evrede tamamladığını belirtmişlerdir (MTA).



Görüntü 1: Ağrı Dağı arazi haritası. Iğdır.

<https://www.google.com/maps/place/A%C4%9Fr%C4%B1+Da%C4%9F%C4%B1/@39.7024374,44.2815665,14z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4014d232638342ad:0xaa6fa54b6b1247c!8m2!3d39.7024393!4d44.2990761!5m1!1e4> (Erişim Tarihi: 21.01.2021).



Görüntü 2: Aralık ilçesinden küçük ve büyük Ağrı Dağı.
Cehennem Vadisi.

Hüseyin Yıldız kişisel fotoğraf arşivi, 2016.



Görüntü 3: Ağrı Dağı

Hüseyin Yıldız kişisel fotoğraf arşivi, 2018.

1.2 Iğdır İli Ağrı Dağı Lav Kalıntısı

Maden Tetkik Araştırma Enstitüsüne göre Ağrı Dağı en son 1840 yılında patlamıştır. Bu patlama sonucunda çıkan lav kalıntıları ve daha öncekiler yığınlar halinde tepeler oluşturmuştur. Bu tepelerin büyük bir çoğunluğu Iğdır ilindedir. Iğdır ve çevresinde bu patlamaların oluşturduğu birçok maden yatağı bulunmaktadır. Çeşitli şirketler günümüzde de bu hammaddeleri mimari malzeme olarak değerlendirmektedir. Rezerv bakımından zengin bir maden yatağı olduğu bilinmektedir. Yapılacak araştırmalar sayesinde bu hammaddelerin sadece mimari malzeme olarak değil, seramik vb. gibi alanlarda da yardımcı malzeme olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.



Görüntü 4: Ağrı Dağı ve lav kalıntısının Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünden görünüşü.

Seyfullah Sinan Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.



Görüntü 5: Ağrı Dağı ve lav kalıntısının Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünden görünüşü.

Emirhan Özdemir kişisel fotoğraf arşivi, 2021.

2. LAV TAŞI İLE ÇALIŞMA

Lav sert yapıda bir malzemedir. Bu nedenle yapı elemanı olarak duvarlarda kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, organize sanayi bölgesinde bulunan fabrika ile görüşmeler yapılmıştır. Bu fabrikada yapı malzemesi olarak kullanılan birçok taş türü bulunmaktadır. Araştırma kapsamında siyah lav taşı tercih edilmiştir. Şirket siyah lav taşı kesimi sırasında makine altında kalan lav taşı tozlarını atık havuzunda biriktirmektedir. Bu toz katkı maddesi olmadığından kendiliğinden öğütülmüş lav taşı görevindedir. Öncelikle araştırmadaki deneylerde kullanılmak üzere, bu havuzdan 5 kg numune temin edilmiştir.



Görüntü 6: Siyah lav taşı üretim aşamaları.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2020.



Görüntü 7: Atık havuzu ve siyah lav taşı tozu.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2020.

2.1 Sır Bileşimleri

Seramik sırları birçok türe ayrılmaktadır (Arcasoy ve Başkırkan, 2020: 236). Yüzey görünümlerine göre mat, yarı mat, parlak, yüzeyi kristalli olacak şekilde, optik özelliklerine göre ise saydam, opak, kristalli olacak şekilde sınıflandırılabilir. Araştırma kapsamında siyah lav taşı tozunun etkisini daha iyi gözlemleyebilmek için saydam görünüme ve mat görünüme sahip sır reçeteleri tercih edilmiştir. Bunun amacı, tozun en bilinen iki farklı yüzey görüntüsüne sahip sır bileşimi içerisindeki etkisini tespit etmektir. Hedef ise, endüstriyel bir sır oluşturmak değil, sanat seramiğinde kullanılmak üzere sır yelpazesi geliştirmektir.

(A)	Parlak Saydam Sır (1000°C)	%
	Üleksit	40
	Sodyum Feldspat	10
	Potasyum Feldspat	10
	Sülyen	20
	Kuvars	10
	Yıkanmış Uşak Kaolini	10

Tablo 1: Araştırmada kullanılan (A) parlak saydam sır reçetesinin bileşimi (%) 1000°C, (Koç, 2019, s.24).

(B)	Parlak Saydam Sır (1160°C)	%
	Potasyum Feldspat	20
	Sodyum Feldspat	20
	Üleksit	30
	Kuvars	20
	Yıkanmış Uşak Kaolini	10

Tablo 2: Araştırmada kullanılan (B) parlak saydam sır reçetesinin bileşimi (%) 1160°C.

(C)	Mat Saydam Sır (1160°C)	%
	Potasyum Feldspat	30
	Sodyum Feldspat	25
	Çinko Oksit	10
	Kuvars	15
	Yıkanmış Uşak Kaolini	10
	Kalsit	10

Tablo 3: Araştırmada kullanılan (C) mat saydam sır reçetesinin bileşimi (%) 1160°C.

Reçete No	Reçete Bileşimi %	
	Sırlar [Saydam (A)-(B) / Mat (C)]	Lav Taşı Tozu Katkısı
1	100	1
2	100	3
3	100	5
4	100	8
5	100	12
6	100	20
7	100	50

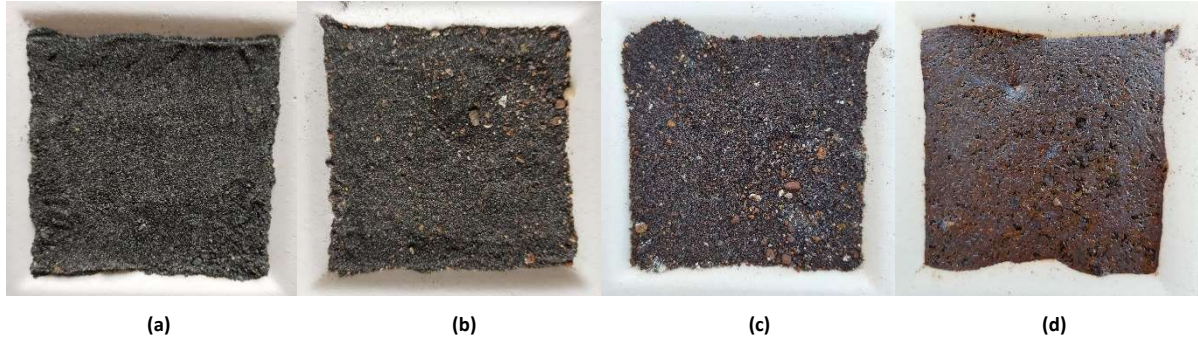
Tablo 4: Sır denemelerindeki hammadde % oranları.

Lav Taşı Tozunun Kimyasal Analizi (%)	
Kızdırma Kaybı	1,82
CaO	5,99
SiO ₂	57,46
Fe ₂ O ₃	8,52
Al ₂ O ₃	11,96

MgO	6,75
Na ₂ O	2,10
K ₂ O	1,16
SO ₃	0,30
Cl	0,062
Toplam	96,122

Tablo 5: Lav taşı tozunun kimyasal analizi, (Arkoz Madencilik A.Ş. Ağrı Çimento Fabrikası).

Çalışmaya yön vermesi açısından, Lav taşı tozunun kimyasal analizinin yaptırılmasının ardından ısı karşısında nasıl bir renk ve özellik değişikliğine uğrayacağını gözlemleyebilmek için 900°C, 1000°C ve 1160°C sıcaklıklarda elektrikli kamara fırınında pişirilmiştir. Test sonucunda ham hali ile pişmiş halleri arasında büyük bir görüntü değişikliğine uğramadığı fakat 1160°C sıcaklıkta erime eğilimine geçerek kahve rengine dönüştüğü, bu verinin de kimyasal analizden de anlaşılacağı üzere demir bileşimi içerdiği tespit edilmiştir.



Görüntü 8: Lav taşı tozunun ham (a), 900°C (b), 1000°C (c) 1160°C (d) sıcaklıklarda elektrikli kamara fırınında pişirilmiş sonuçları.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.

2.2 Deneysel Çalışmalar

Ağrı Dağı'ndan esinlenerek tasarlanan plaka kalıpları içerisine akçini döküm çamuru ile dökümler yapılmış, 950°C sıcaklıkta bisküvi pişirimleri gerçekleştirilmiştir. Reçeteler 10 gr üzerinden, hassas terazide tartılarak hazırlanmıştır. Tartımı yapıp havanda su ile elde yaklaşık 10 dakika öğütülerek 70 mesh'lik elekten geçirilen lav taşı tozu atığı ilavesi ile yapılan sırlar daha önceden bisküvi pişirimleri yapılmış olan sır plakaları üzerine akıtma yöntemi ile sırlama yapılarak uygulanmıştır. Sır hazırlama aşamasında hammadde ve tozun homojen olarak karıştığı gözlemlenmiştir. Su ile öğütülerek bir süre bekledikten sonra az bir seviyede de olsa çökme problemi ile karşılaşmıştır, hafif bir karıştırma işlemi ile sorun çözülmüştür. Sırın nemini atması için oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiştir. 1000°C sıcaklık için hazırlanan deneme plakaları 8 saatte, 1160°C sıcaklık için hazırlanan deneme plakaları ise 13 saatte, elektrikli kamara fırınında nötr atmosferde pişirilip fotoğraflanarak kaydedilmiştir. Sır tartma, öğütme, süzme, sırlama, kurutma, pişirme, soğutma gibi üretim aşamalarının herhangi bir aşamasında bir zorlukla karşılaşılmasıdır.



Görüntü 9: 1000°C'lik reçete tartımları ve porselen havanda öğütülmesi.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.



Görüntü 10: 1160°C'lik reçete tartımlarının porselen havanda öğütülmesi.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.

Sır hazırlama aşamasında hammadde ve atıklar porselen havanda elde öğütüldüğünden tamamen homojen değildir. Su ile öğütüldükten sonra kısmen çökme yaşanmıştır. Uygulama esnasında atığın belli bölgelerde birikmesinden dolayı renk oluşumu bazı bölgelerde yoğunlaşmıştır.

No	Parlak Saydam Sır 1000°C (A)	Parlak Saydam Sır 1160°C (B)	Mat Saydam Sır 1160°C (C)	Lav Taşı Tozu (%)
R1				1

R2				3
R3				5
R4				8
R5				12
R6				20
R7				50

Tablo 6: Ağrı Dağı Lav Taşı Toz Atığı ile Yapılan Sır Deneme Kodları, Oranları ve Görselleri.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.

Son olarak, denemesi yapılan sırların üç boyutlu form üzerinde akıcılık, doku ve renk gibi özelliklerini görmek üzere sanatsal formlar tasarlanmıştır. Ağrı Dağı'ndan esinlenilerek plaka yöntemi ile kayaç katmanlarına benzer bir zemin hazırlanmıştır. Seramik bir form ile birleştirilerek bisküvi pişirimi yapılmıştır. Üretilmiş olan 21 farklı özelliğe sahip olan sır denemeleri içerisinde R5 (A), R6 (B) ve R7 (C) kodlu numuneler seçilerek, 500 gr. üzerinden tartılmış, bilyeli değirmenlerde su ile 30 dk. öğütülerek, 70 mesh'lik elekten geçirilmiştir. Yatay yüzey üzerinde başarı elde edilmiş denemeleri dik yüzeyde de görmek için, 950°C'de bisküvi pişirimleri yapılan üç boyutlu formlar akıtma yöntemi ile sırlanmış, R5 (A) kodlu deneme 1000°C sıcaklıkta elektrikli kamara fırında nötr atmosferde 8 saatte, R6 (B) kodlu

deneme ve R7 (C) kodlu deneme ise 1160°C sıcaklıkta elektrikli kamara fırında yine nötr atmosferde 13 saatte pişirilmiştir. Bu denemeler ile dik yüzeylerde araştırmalar yapılmış ve genel olarak aynı sonuçlar alınmıştır.



Görüntü 11: Seramik Form, 1000°C, R5 (A), lğdır, 2021.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.



Görüntü 12: Seramik Form, 1160°C, R6 (B), lğdır, 2021.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.



Görüntü 13: Seramik Form, 1160°C, R7 (C), lğdır, 2021.
Elçin Telli Ateş kişisel fotoğraf arşivi, 2021.

3. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Uygulaması gerçekleştirilen çok sayıda deneme sonucunda, tüm sırların sanatsal seramik formlarda kullanılabileceği görülmüştür. Çalışmanın amacını oluşturan Ağrı Dağı Lav Taşı Toz Atığı katkı sırların sanatsal amaçlı kullanım için renk paletinin geliştirilmesi, yapılan deneylerle hem saydam hem de mat sırlarda gerçekleştirilmiştir. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde Ağrı Dağı lav taşı toz atığının saydam özelliğe ve mat özelliğe sahip seramik sırlarına ilave edilerek sanatsal çalışmalarda alternatif renklendirici olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur. Yapılan bu çalışmanın referans

alınarak oluşturulacak çalışmalara yön verebileceği ve konunun daha ileri bir boyuta taşınarak bir renklendirici alternatifi olarak kullanılabilmesi umudu taşınmaktadır. Sır reçeteleri oluşturulurken, kolay bulunur, ucuz ve zehirsiz hammadde tercih edilmeye çalışılmıştır. Fakat 1000°C sıcaklıkta geliştirebilmek için A kodlu Parlak Saydam Sır reçetesinde laboratuvarında muadil düşük derecede eriyen bir hammadde olmaması sebebi ile sülyen kullanılmak zorunda kalınmıştır. Sülyen zehirli olduğu için reçetelerin tartımı, sıranın kullanımı, pişirimi ve pişirim sonrası kullanımı gibi her aşamasında çok dikkatli olunmalıdır. Özellikle yiyecek içecek kaplarının sırlanmasında bu reçete kesinlikle kullanılmamalıdır. Sırlar hazırlanırken kullanılan hammadde ve toz kısmen de olsa homojen bir şekilde karışmıştır. Su ile öğütülüp bir süre bekledikten sonra az miktarda çökme sorunu ile karşılaşmış fakat küçük bir karıştırma hareketi ile soruna çözüm bulunmuştur. Uygulama esnasında özellikle çukur rölyefe sahip belli bölgelerde lav taşı tozunun biriktiği gözlemlenmiştir. 1000°C sıcaklıkta gelişen parlak saydam sır denemelerinde oranın %5'in üzerine çıkması ile lav taşı tozunun etkisi artarak devam etmiştir. %20-50 arası oranlarda lav taşı tozu seramik sıranın rengini koyulaştırmıştır. 1160°C sıcaklıkta gelişen parlak saydam sır sonuçlarında %50 ilave oranı hariç bor tülüne benzer etkiler vardır. Lav taşı tozunun etkisi %3 ilave oranı ile birlikte başlamıştır. %8 ilave oranından sonra lav taşı tozunun etkisi yüzeye yayılmış bir şekilde görülmektedir. %20-50 oranları arasında lav taşı tozu siyah renk olarak yüzeye yayılmıştır. Aynı derecede; mat saydam sır denemelerinde camı yüzey oluşmuştur. Hâkî yeşile benzer etkiler görülmektedir. Oranın %12'nin üzerine çıkması ile yüzeye yayılma ve renk etkisi artmıştır.

Eğitim kurumları ya da küçük çaplı seramik imâlahanelerinde daha çok butik, özel tasarım sanatsal ürünler üretilmektedir. Ürünlerin üzerine uygulanacak renk çeşitliliği arayışı her zaman ihtiyaçtır. Atık değerlendirmesi bu çalışmanın ana hedefini oluşturmaktadır. Atıkların alternatif arayışlara bir çözüm oluşturacağı düşünülmektedir. Geliştirilen sırlar hem yatay hem de dikey seramik yüzeylerde denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Çalışma kapsamı bu çerçeveye ile sınırlandırılmış ve istenilen başarıya ulaşılmıştır. Bu çalışma ile bir atığın sanatsal çalışmalar üzerinde birbirine benzemeyen etkiye farklı özelliklere sahip sırlar oluşturduğu ortaya konmuştur. Ayrıca sırların içerisine yapılacak bileşimindeki farklı katkıların elde edilecek sonuçları görsel olarak zenginleştireceği düşünülmektedir.

Kaynakça

Arcasoy, A. ve Başkırkan, H. (2020). Seramik Teknolojisi. Literatür Yayınları, İstanbul.

Ateş, S.S. (Kişisel iletişim, 12 Ekim 2021)

Koç, E. (2019). Seramik sırlarında kullanılan renklendirici oksitlerin, karbonatların ve tuzların etkilerinin araştırılması. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.

MTA Raporları Ağrı Dağı, 19.01.2021.

Özdemir, E. (Kişisel İletişim, 8 Ekim 2021)

Telli, E. (2019). Demir Bileşiklerinin (Hematit, Limonit, Wüstit, Demir Sülfat) Seramik Döküm Çamuru, Astar ve Sırın (1160°C) Bünye Özelliklerine Etkilerinin Araştırılması. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Eskişehir.

Yancar, M. (Kişisel İletişim, 25 Kasım 2020)

Yıldız, H. (Kişisel İletişim, 16 Şubat 2021)