

AKÜ FEMÜBİD 22 (2022) 055704 (1157-1167)

AKU J. Sci. Eng. 22 (2022) 055704 (1157-1167)

DOI: 10.35414/akufemubid.1102493

Araştırma Makalesi / Research Article

Olivin Mineralinin Seramik Sırlarında Kullanım Olanaklarının Araştırılması ve Uygulamaları

Beyza TURAN¹, Buket ACARTÜRK²^{1,2}Sakarya Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Seramik ve Cam Bölümü, Sakarya

Sorumlu yazar e-posta: buketacarturk@sakarya.edu.tr ORCID ID: http://orcid.org/0000-0003-3264-6079

beyzaturan@sakarya.edu.tr ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-4173-8429

Geliş Tarihi: 12.04.2022

Kabul Tarihi: 14.10.2022

Öz

1930'lu yıllardan itibaren endüstride kullanılmaya başlanan Olivin, ismini zeytin renginden alan bir mineral türüdür. Olivin, zamanla sanayide artan önem kazanmış ve günümüzde tüm dünyada Olivin endüstrisi olarak kendine önemli bir yer edinmiştir. Ticari Olivinin kimyasal bileşimi % 45-50 Magnezyum Oksit, % 40-43 Silisyum Dioksit, % 8 Demir Oksit ve % 1- 2 kızdırma kaybı içermektedir. Olivin mineralinin çevre dostu olması, Türkiye'de rezerv bakımından önemli potansiyele sahip olması ve daha önce seramik sırlarında kullanılmamış olması çalışmanın özgün kısımlarıdır. Bu çalışmada Olivin mineralinin sır yapımında kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada deneysel yöntem kullanılarak albit, ortoklas, petalit, kalsine boraks, kolemanit ve borik asit gibi temel hammaddelerden oluşan alkalili, alkalili-borlu ve borlu sırlar hazırlanmıştır. Sır reçetelerinde Olivin %10-50-80 oranlarında ilave edilerek kullanılmıştır. Hazırlanan sır karışımları ESC 1 Kodlu akçini döküm çamuru ile şekillendirilmiş olan deney tabletlerine uygulanmış ve 1150°C'de pişirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, en fazla % 50 oranında Olivin katkısı ile hatasız sırlar edilmiştir. Deney sonuçlarından elde edilen sırlar, parlak, mat, krakle gibi yüzey özelliklerine göre değerlendirilmiş ve metin içinde sunularak çalışma desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler

Olivin; Sır; Seramik Sırları; Seramik

Investigation of Olivine Mineral's Use in Ceramic Glazes and Applications

Abstract

Olivine, which has been used in industry since the 1930s, is a mineral type that takes its name from the Olive color. Olivine has gained increasing importance in the industry over time and has gained an important place as the Olivine industry all over the world today. The chemical compound of commercial Olivine contains 45-50% Magnesium Oxide, 40-43% Silicon Dioxide, 8% Iron Oxide and 1-2% glow loss. The fact that the olivine mineral is environmentally friendly, has a significant potential in terms of reserves in Turkey and has not been used in ceramic glazes before are important parts of the study. In this study, it is aimed to investigate the usability of olivine mineral in glaze making. In the research, alkaline, alkaline-boron and boron glazes consisting of basic raw materials such as albite, orthoclase, petalite, calcined borax, colemanite and boric acid were prepared using the experimental method. Olivine is used in glaze recipes by adding 10-50-80%. The glaze mixtures prepared were applied to the test tablets shaped with ESC 1 Code white tile casting clay and fired at 1150°C. As a result of the study, faultless glazes were made with a maximum of 50% Olivine contribution. The glazes obtained from the test results were evaluated according to surface properties such as glossy, matte, crackle, and the study was supported by presenting them in the text.

Keywords

Olivine; Glaze; Ceramic Glazes; Ceramic

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Sır, birden çok seramik hammaddesinin belirli miktarda karıştırılması ve su ilave edilmesiyle elde

edilen, pişirme işlemi sonucunda seramik yüzeyde oluşan camsı tabakadır.

Seramik çamurunun üzerinde pürüzsüz, kaygan ve parlak yüzey oluşturur (Arcasoy ve Başkırkan 2020).

Sır uygulandığı seramik bünyenin görünümüne estetik yönden değer katarken, işlevsel açıdan da hijyenik olmasını sağlamaktadır.

Sır aynı zamanda seramik bünyenin sıvıları sızdırmasını önlemektedir. Ayrıca, sır, bünyeyi sıvı ve gazlardan koruyup yalıtırken, asitlere, bazlara, karşı dayanıklı olup, çarpma ve darbelerde bünyeye dayanım kazandırır (Mete 2020).

Olivin, mineralojik formülü $(Mg, Fe)_2 SiO_2$ olan zeytin yeşili renginde doğal magnezyum ve demir silikattır (Aydınli 2008).

Zeytin yeşile benzeyen renginden dolayı, Latince *Oliva* (zeytin)'dan türemiştir. Olivin, yüksek sıcaklık ve silikat mineral grubuna ait, Mg ve Fe iyonlarını içeren, siyahtan yeşile kadar değişebilen renk özelliğine sahip olan oldukça parlak bir mineral çeşididir (Yalçın 2018).

Olivin camsı özelliklere sahip bir mineraldir (Kanarya 2010). İçeriğinde yüksek miktarda magnezyum oksit, silisyum dioksit ve demir oksit bulunmaktadır.

Olivin endüstride kireçtaşı, dolomit ve silis kumunun yerini almaktadır. Forsteritik olivinin yüksek fırınlarda kireçtaşı, dolomit ve silis kumunun yerini alması hem ekonomik hem de sağlık ve çevreyle ilgilidir. Zira forsteritik olivinler hem yüksek oranda Mg (dolomitten daha fazla) hem de Si içerirler, dolayısıyla çelik üretiminde dolomit ve silisten daha az olivin kullanılır. Bu da açığa çıkan cürufun ağırlık ve hacim olarak daha az olmasını sağlar ve üretimde birim maliyetleri düşürür. Diğer taraftan olivinin serbest silis içermemesi serbest silisin sebep olduğu silikoz hastalığı riskini de ortadan kaldırır (Zedef ve Döyen 2001).

Günümüzde işletilmekte olan en büyük Olivin (dunit) yatağı Norveç-Aheim civarında bulunur. Buradaki dunitler 6.5 km²'lik bir alanı kaplamakta olup, rezervi 2 milyar tondan fazladır. Diğer önemli Olivin/dunit yatakları sırasıyla, İtalya'da Torino yakınlarındaki Vidrocco ve Castellamonte kasabaları civarında (yaklaşık 100 milyon ton), İspanya'nın KB'sında Galicia civarında (100 milyon tondan fazla), İsveç'te (üretim yapıldığı dönemlerde 50.000 ton'luk kapasiteli-ancak günümüzde üretim yok), A.B.D'de Washington (1,7 milyon ton) ve North Carolina

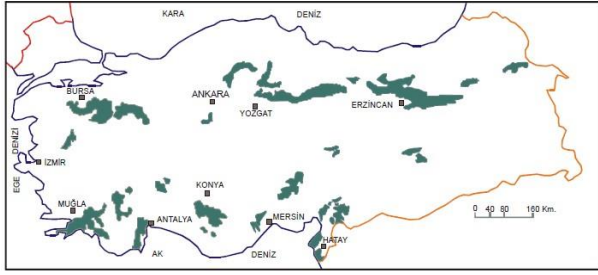
yörelerinde (125-200 milyon ton) bulunur. Ayrıca, Japonya (yaklaşık 100 milyon ton), Yeni Zelanda (1,3 milyon tondan fazla), Meksika, Güney Afrika, Rusya, Avusturya, Pakistan, İran ve Yugoslavya'da da olivin/dunit yataklarının varlığı bilinmekte, ancak rezervleri konusunda sağlıklı bilgi elde edilememektedir (Genç 2000).

Çizelge 1. Dünya olivin üreticisi ülkeleri ve yıllık üretim değerleri (Örgün ve Erarslan 2012).

Ülke	Üretim(ton/yıl)
Norveç	> 3,5 milyon
Japonya	~ 2 milyon
İspanya	~ 700.000
Güney Kore	~ 500.000
Çin	350.000-500.000
Tayvan	400.000
Brezilya	350.000
A.B.D.	200.000
Meksika	150.000
İtalya	100.000
Avustralya	80.000
Avusturya	20.000
Türkiye	590.000
Güney Afrika Cumhuriyeti, Japonya, Yeni Zelanda, Pakistan, İran, Avusturya	Üretimleri bilinmemektedir.

Türkiye'de oldukça geniş alanlar kaplayan ultrabazik kayalar ve bunların içerisinde de önemli dunit oluşumları mevcuttur. Özellikle Adana-Karsanti (Kızılyüksek), Guleman-Kef, Bursa-Orhaneli, Muğla-Fethiye, Köyceğiz, Beyşehir, Konya-Meram'da

ultrabazik kayalarında önemli dünit zonları mostra* vermektedir (DPT Raporu 2001).



Şekil 1. Türkiye’de Ultrabazik-Bazik Kayaların Dağılımı (DPT Raporu 2001)

Çizelge 2. Olivin Madeninin Üretim Değerleri (Int Kyn. 1)

Maden Adı	ENDÜSTRİYEL HAMMADELER ÜRETİMİ (TON)
Olivin+Dünit	
2020	269.553,76
2019	469.545
2018	411.612
2017	177.493
2016	304.279
2015	184.623
2014	244.138
2013	126.990
2012	244.753
2011	221.079

Günümüzde, Olivin madenciliği Muğla’da gerçekleştirilmektedir. Zengin olivin yataklarına sahip ilimizde olivin madenciliği Köyceğiz’de yapılmaktadır. Günümüzde genellikle sadece zengin olivin yatakları değerlendirilmektedir. Bu rezervler boyut küçültme ve sınıflandırma ile son ürün haline getirilerek pazara sunulur. Cevher içinde bulunan serpantin mineralleri, olivin ile aralarındaki sertlik ve öğütülebilirlik farkından dolayı seçimli boyut küçültme sonucu ince boyutlu fraksiyonda

zenginleştirir. Dolayısıyla iri boyutta kalan zenginleşmiş olivin konsantresi sadece boyut küçültme ve sınıflandırma ile elde edilmiş olur (Güler vd. 2018)

Geniş rezerv yataklarına sahip olan ülkemizde Olivin minerali, sanayinin birçok alanında kullanılmaktadır.

Demir-Çelik, Refrakter, Döküm Sanayileri, Aşındırıcı (Abrasiv), Elektrikli Isıtıcı(Radyatör), Denge (Balast) malzemesi olarak kullanımı, Tarımda kullanımı, Çevre Teknolojilerinde kullanımı, Endüstriyel Atıkların Arıtılması, Nükleer Atıkların Bertarafı ve CO₂ Salınımının Azaltılması gibi pek çok alanda kullanıldığı bilinmektedir (Örgün ve Erarslan 2012).

Bu çalışma, birçok sanayi alanında kullanıldığı bilinen Olivinin seramik üretiminde özelinde de seramik sırlarında kullanılabilirliğini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında Olivin katkılı sır reçetelerinde, albit, kolemanit, ortoklas ve petalit gibi ergiticiler %40, %20, %10 oranlarında azaltılıp, yerine Olivin %10, %50 ve %80 oranında ilave edilerek reçeteler hazırlanmış ve bisküvi pişirimi 1080°C’de yapılmış seramik tabletler üzerine uygulanmıştır. Laboratuvar tipi fırında 1150°C’de, 8 saatte sır pişirimleri gerçekleştirilmiştir. Alkalili sır reçetelerinde Albit-Ortoklas-Olivin, Borlu sır reçetelerinde Kolemanit-Borik Asit-Olivin, Alkalili-Borlu sır reçetelerinde ise Albit-Kalsine Boraks-Olivin, Ortoklas-Kalsine Boraks Olivin, Petalit-Kalsine Boraks-Olivin hammaddeleri kullanılmıştır. Deney sonuçları, görseller ve reçeteler ile birlikte Şekil 3, 4, 5, 6 ve 7’de gösterilmiştir.

Albit, ortoklas ve petalit, sırlarda ergitici olarak görev yapmaktadır. Bu hammaddeler, yüksek genleşme katsayısına sahip oldukları için artan oranlarda kullanıldığında sırlarda çatlamaya neden olurlar. Albit’in genleşme katsayısı ortoklas’a göre daha yüksektir. Petalit’in genleşme katsayısı ise albit ve ortoklas’a göre daha düşüktür.

* **Mostra:** Yeryüzünde bir madenin açığa çıkmış ve çıplak göz ile görülen kısmı, yani maden yatağının yüzeyi ile yeryüzünün ara kesiti (Eti Maden, 2018).

Na₂O ve K₂O yüzey gerilimini düşürürken Li₂O yüzey gerilimini arttırır (Mete 2020).

Ortoklas ve albit'e oranla Petalit sırlarda daha fazla parlaklık oluşturmaktadır. Ayrıca alkalili sırlarda petalit oranının çok artması sonucu büyük kristaller elde edilir.

Kalsine boraks, borik asit ve kolemanit, bor oksit içermektedir. Bor oksit, sırlar için kuvvetli bir ergiticidir (Genç 2013).

Sırların erime sıcaklığını kolaylıkla düşürmektedir. Kimyasal bileşiminde %10-15 B₂O₃ bulunan seramik sırlarında "bor tülü" olarak adlandırılan, bulanık-beyaz bir görünüm ortaya çıkar (Arcasoy ve Başkırkan 2020). Düşük genleşme katsayısına sahip olduğu için çatlakları engeller. Yumuşak camsı yüzeye sahip sırları oluşturur.

Çalışma kapsamında Olivinin kimyasal analizi yapılmış ve çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Olivinin Kimyasal Analizi

No	Bileşen	Sonuç
1	MgO	%44,77
2	Al ₂ O ₃	%0,99
3	SiO ₂	%43,61
4	CaO	%0,55
5	Cr ₂ O ₃	%0,49
6	MnO	%0,14
7	Fe ₂ O ₃	%8,16
8	NiO	%0,32
9	BaO	%0,26
10	A.Z.	%0-2

Analiz sonucunda Olivin bileşiminde %44,77 oranında magnezyum oksit bulunduğu görülmektedir.

Magnezyum oksit düşük genleşme katsayısı nedeni ile sır çatlaklığını önlemede yararlı olur ve büyük bir yüzey gerilimine sahip olması ile artistik sırlardan olan toplanma sırları elde edilir (Arcasoy 1983).

Az oranlarda sırda parlaklık etkisi yüksek oranlarda (%40 üzeri) matlaşmaya sebep olur.

Olivinin bileşimindeki bir diğer yüksek miktardaki hammadde ise %43,61 oranında silisyum dioksittir.

Tüm seramik sırlarında tek ortak oksit olan SiO₂, kaolen, kil, feldspat ve en fazla da kuvarstan alınarak kullanılır. Seramik sırlarında cam oluşturucu olarak tanımlanabilen SiO₂, bu görevini ancak bazik oksitler ile uygun oranlarda birleştiği zaman yapar (Arcasoy ve Başkırkan 2020). Sırın erime sıcaklığını yükseltir, genleşme katsayısını düşürür. Bu yüzden sır çatlaklarının giderilmesinde kullanılmaktadır.

Olivinin bileşiminde ayrıca %8,16 oranında demir oksit bulunmaktadır.

Demir oksit, diğer renklendirici metal oksitlere göre seramik sırlarında en yaygın bir biçimde kullanılır (Genç 2013). Genel olarak sırlarda oksitleyici pişirimlerde, demir oksit ile katkı oranlarına göre, sarı, kahverengi, kızıl kahverengi, şarap kırmızısı renkler elde edilir (Arcasoy 1983). İndirgen ortamda ise gri-mavi, yeşil-kahve gibi, nötr ortamlarda ise demir oranına bağlı olarak açık ve koyu kahverengi tonları ile kızıl-şarabi renkler verir (Genç 2013).



Şekil 2. Olivin Minerali (Çoban 2014)

Olivin katkılı sır reçetelerinde Olivin miktarı %10, %50 ve %80 oranlarında sabit tutulmuştur. Olivinin kimyasal analiz sonucunda görülen yüksek oranlı magnezyum oksit ve kuvars miktarları baz alınarak sır reçeteleri oluşturulmuştur.

Hazırlanmış olan sır reçeteleri, ESC 1 Kodlu akçini döküm çamuru ile şekillendirilmiş ve bisküvi pişirimi 1080°C'de yapılmış olan deney tabletlerine uygulanmıştır.

Olivin katkılı sır deneyleri 1150°C'de sır pişirimleri gerçekleşmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Olivin Katkılı Alkali Sır Deneyleri



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
3-A	%40 Albit %50 Ortoklas %10 Olivin	Parlak
		Yarı Mat ✓
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 3-A



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
3-B	%20 Albit %30 Ortoklas %50 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat ✓
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 3-B



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
3-C	%10 Albit %10 Ortoklas %80 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 3-C

Pişirimleri 1150°C'de yapılan alkalili sır örnekleri Şekil 3-A, 3-B ve 3-C'de reçeteleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 3-A'da %10 Olivin katkısı ile yarımat bir sır elde edilirken Şekil 3-B'de ergiticilerin azalması ve %50 Olivin katkısı olması sonucunda daha mat görümlü bir sır elde edilmiştir. Olivin katkısı Şekil 3-C'de %80 iken sırnın olgunlaşmadığı görülmektedir. Olivinin içeriğindeki yüksek demir oksit nedeniyle alkalili sırlarda kıvılcak-kahve renk vermiştir. Şekil 3-A daha açık renk tonuna sahipken katkı oranı arttıkça renkte koyulaşma olduğu gözlemlenmiştir. Olivin, alkali ağırlıklı sırlarda uygulandığında düşük miktarda (%50'nin altında) Olivin katkısı kullanılması önerilmektedir.

3.1.2. Olivin Katkılı Borlu Sır Deneyleri



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünümü
4-A	%40 Kolemanit %50 Borik Asit %10 Olivin	Parlak ✓
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 4-A



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünümü
4-B	%20 Kolemanit %30 Borik Asit %50 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat ✓
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 4-B



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünümü
4-C	%10 Kolemanit %10 Borik Asit %80 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 4-C

Pişirimleri 1150°C’de yapılan borlu sır örnekleri Şekil 4-A, 4-B ve 4-C’de reçeteleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 4-A’da parlak bir sır oluşumu görülmektedir. Olivin katkısının artma oranına bağlı olarak sır dokularında parlaktan mat’a doğru değişiklik olduğu gözlemlenmektedir. Borlu sırlarda Olivin %10 yeşil rengi verirken %50 oranında yeşil-kahve, %80 katkı oranında ise kahverengi renk vermektedir. Olivinin katkısının %10 ve %50 olduğu reçetelerde sırlarda olgunlaşma gerçekleşmiş, %80 oranında ise olgunlaşma gerçekleşmemiştir.

3.1.3. Olivin Katkılı Alkalili-Borlu Sır Deneyleri

Alkalili-Borlu sır deney grubu 3 farklı şekilde oluşturulmuştur. İlk grupta Albit-Kalsine Boraks-Olivin, ikinci grupta Ortoklas-Kalsine Boraks-Olivin, üçüncü grupta ise Petalit-Kalsine Boraks-Olivin’den oluşan reçeteler hazırlanmış ve 1150°C’de pişirilmiştir. Sır deney görselleri ve reçeteleri Şekil 5, 6 ve 7’de görülmektedir.

3.1.3.1. Albit-Kalsine Boraks-Olivin



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
5-A	%40 Albit %50 K. Boraks %10 Olivin	Parlak ✓
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle ✓
		Toplanma
		Kavlama

Şekil 5-A



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
5-B	%20 Albit %30 K. Boraks %50 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat ✓
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
		Kavlama

Şekil 5-B



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
5-C	%10 Albit %10 K. Boraks %80 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
		Kavlama

Şekil 5-C

Pişirimleri 1150°C'de yapılan Albit-Kalsine Boraks-Olivinden oluşturulan sır örnekleri Şekil 5-A, 5-B ve 5-C'de reçeteleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 5-A'da sır parlak, açık yeşil renklidir fakat sırnın kalın olduğu yerlerde ince krakle oluşumları görülmektedir. Albit yüksek genişleme katsayısına sahip olduğu için krakle oluşumlarına neden olmuştur. Şekil 5-B'de kırmızı-kahverengi ve mat bir sır oluşmuştur. Olivin miktarı arttıkça rengin yeşilden kahverengiye döndüğü gözlemlenmiştir. Şekil 5-C'de ise diğer reçetelerde olduğu gibi yüksek Olivin miktarından dolayı sır olgunlaşmamıştır.

3.1.3.2. Ortoklas-Kalsine Boraks-Olivin



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
6-A	%40 Ortoklas %50 K. Boraks %10 Olivin	Parlak ✓
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 6-A



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
6-B	%20 Ortoklas %30 K. Boraks %50 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma ✓
Kavlama		

Şekil 6-B



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
6-C	%10 Ortoklas %10 K. Boraks %80 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
Kavlama		

Şekil 6-C

Pişirimleri 1150°C'de yapılan Ortoklas-Kalsine Boraks-Olivinden oluşturulan sır örnekleri Şekil 6-A, 6-B ve 6-C'de reçeteleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 6-A'da parlak sır olduğu görülmektedir fakat sırn kalın geldiği yerlerde iğne deliği hatası olduğu gözlemlenmiştir. Şekil 6-B'de rengin kahverengiye döndüğü, sırn olgunlaşmadığı ve toplanmalar olduğu görülmektedir. Şekil 6-C'de %80 Olivin katkısıyla sırn olgunlaşmadığı görülmektedir.

3.1.3.3. Petalit-Kalsine Boraks –Olivin



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
7-A	%40 Petalit %50 K. Boraks %10 Olivin	Parlak ✓
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
		Kavlama

Şekil 7-A



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
7-B	%20 Petalit %30 K. Boraks %50 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat ✓
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
		Kavlama

Şekil 7-B



Sır No	Sır Reçete	Yüzey Görünüm
7-C	%10 Petalit %10 K. Boraks %80 Olivin	Parlak
		Yarı Mat
		Mat
		Bor Tülü
		Krakle
		Toplanma
		Kavlama ✓

Şekil 7-C

Pişirimleri 1150°C'de yapılan Petalit-Kalsine Boraks-Olivinden oluşturulan sır örnekleri Şekil 7-A, 7-B ve 7-C'de reçeteleri ile birlikte verilmiştir. Şekil 7-A'da yeşil-kahve tonlarında parlak bir sır görülmektedir. Sırın kalın olduğu bölgelerde sır yüzeyinde kristallenme olduğu tespit edilmiştir. Şekil 7-B'de sırın kızıl-kahveye döndüğü mat bir sır görülmektedir. Şekil 7-C'de sırın olgunlaşmadığı ve sır yüzeyinde kavlama olduğu görülmektedir.

4. Sonuç

“Olivin Mineralinin Seramik Sırlarında Kullanım Olanaklarının Araştırılması ve Uygulamaları” başlıklı bu çalışma, birçok farklı sanayi alanında kullanılan Olivin seramik sırlarında ilk kez deneyimlenmesi yönünden özgün bir yönü vardır bu sebeple de seramik sırları yapımında Olivin kullanımının araştırma ve geliştirmeye açık bir alan olduğu anlaşılmıştır. Sırlarda ergitici işlevleri olan hammaddeler ve Olivinin artan oranlarda ilave edilmesi ile hazırlanan sır reçetelerinde, yeşilden kızıl-kahveye değişen renk ve dokulara sahip sırlar elde edilmiştir. Sırların fiziksel görünüşleri incelendiğinde, artistik etkili sırların olduğu belirlenmiştir.

Deneylerden elde edilen sonuçlara göre Olivinin %50'nin altında kullanılan reçetelerde sırın olgunlaştığı ve parlak bir yüzeye sahip olduğu, %50 oranında kullanıldığında Olivinin yüksek miktarda magnezyum oksit içeriğine bağlı olarak mat sırlar elde edildiği, %50 oranından fazla kullanıldığında ise sırların olgunlaşmadığı görüldüğünden, bu orandan fazla kullanılması önerilmemektedir.

Alkalili-borlu sırlarda sır oldukça akışkan olduğundan dolayı fırın raflarına yapışmaması için dikkat edilmesi tavsiye edilmektedir.

Makale kapsamında uygulanan Olivin katkılı sırların yüzey özellikleri incelendiğinde doku ve renk çeşitliliği sağladığı bu yönleriyle de sanatsal seramik üretimlerinde özgünlük ve estetik düzeyi geliştiren sonuçlar verdiği görülmüştür. Olivin minerali, ülkemizdeki rezerv zenginliği, ekonomik olması ve çevre dostu olması gibi diğer birçok olumlu özelliğinden dolayı seramik alanında kullanım

alanlarının artması ve geliştirilmesi gereken bir hammaddedir. Sonuç olarak Olivinin seramik sırlarına ve butik atölye üretimlerine alternatif bir hammadde oluşturacağı ayrıca konu ile ilgilenen araştırmacılara kaynaklık edebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne(SAÜ-BAP Proje no: 2022-7-24-60) desteklenmiştir.

Bu çalışmada Olivin minerali desteklerinden dolayı Erkrom Madencilğe teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

Arcasoy A., 1983. Seramik Teknolojisi, İstanbul: Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları, 169-191.

Arcasoy, A. ve Başkırkan, H., 2020. Seramik Teknolojisi, İstanbul: Literatür Yayıncılık,260-275.

Aydınlı, N., 2008. Plazma Sprey Kaplamada Olivinin Değerlendirilmesi ve Kaplama Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 93.

Çevik, E., 2006. Topuk Köyü ve Civarındaki (Orhaneli, Bursa) Dünitleri Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri ve Olivin Açısından Endüstriyel Kullanımının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 113.

Çoban, Ö., 2014. Krom Ve Olivin Atıklarının Betonda Kullanımının Durabilite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 147.

DPT Raporu, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2001., *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı*, Ankara, 68-87.

Genç, C., 2000. *Olivin Raporu*. İTÜ Maden Fakültesi, İstanbul, 1-7.

Genç, S., 2013. Artistik Seramik Sırları Sır Sanatı, İstanbul: Boyut Matbaacılık,21-79.

Güler, T., Güney, A., ve Polat, E., 2018. Muğla'da Madencilik: Potansiyeli ve Değerlendirmesi, *TMMOB Maden Mühendisleri Odası*, 233.

Kanarya, A., 2010. Olivin Kalıp Kumlarının Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 140.

Mete, Z. , 2020. Seramik Kimyası, İzmir: Tibyan Yayıncılık, 215-221.

Örgün, Y. ve Erarslan, C., 2012. 21. Yüzyılda Olivin ve Türkiye'nin Olivin Potansiyeli. *Madencilik ve Yer Bilimleri Dergisi*, **23**, 62-75.

Yalçın, Ö. Ü., 2018. Mineral (Dolomit Ve Olivin) Katkılı Bazı Lignoselülozik Kaynaklardan Üretilen Levhaların Performans Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Isparta, 184.

Zedef, V. ve Döyen, A., 2001. Olivin: Türkiye'de Tanınmayan Çok Amaçlı Kullanımı Olan Bir Hammadde Ve Ülkemiz Olivin Potansiyeline Bir Örnek-Kızıldağ (Akseki-Antalya) Olivin Yatağı. *4.Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*. Selçuk Üniversitesi MühendislikFakültesi, Konya, 299-303.

İnternet Kaynakları

1-<https://www.mapeg.gov.tr/Custom/Madenistatistik>
(10.03.2022)

2- <https://www.etimaden.gov.tr/maden-terimleri-sozlugu> (29.08.2022)