 DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

KINIK VE AVANOS KIRMIZI ÇÖMLEK KİLLERİNİN SERAMİK HAM SIR BİLEŞİMİNDE YARATTIĞI DEĞİŞİKLİKLERİN İNCELENMESİ

Betül Aytepe SERİNSU*, Bahadır Cem ERDEM**

** Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, betul.aytepe(at)gmail.com*
***Öğr.Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi,bahadir.c.erdem(at)gmail.com*

ÖZ

Türkiye'de çıkan kırmızı kil yataklarından en önemlilerinden ikisi Nevşehir ilinin Avanos ilçesinde ve Bilecik ilinin Pazaryeri ilçesine bağlı Kınık Köyünde bulunmaktadır. Avanos ve Kınık killerinin ortak özelliği; bu killerde demir oksit (%Fe2O3) oranının, %7'nin üzerinde olmasıdır. Bu çalışmanın amacı ise, saf kaolinin olmadığı durumlarda, sır reçetesine Avanos ve Kınık kırmızı killerinin eklenmesinin sırda yaratacağı artistik değişikliklerin belirlenmesidir. Bu doğrultuda, Avanos ve Kınık killerinin eklendiği ham sır karışımları, şamotlu kil, kırmızı çömlek kili ve döküm kilinden oluşan tabletlere akıtma yoluyla uygulanmıştır. Ayrıca kıyaslama yapmak amacıyla, Avanos ve Kınık killeri yerine saf Avanos kaolini ham sırlara aynı oranda ilave edilmiş ve aynı yüzeyler üzerine uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, demir oksit kaynağı olarak düşünülen Avanos ve Kınık killeri; aventurin, krakle ve parlak transparan sır bileşimlerine ilave edilerek ek denemeler yapılmıştır. 1050 derecede fırınlanan sır kompozisyonlarının bünyeyle uyumu, sırın yüzeye tutunması, renkleri, parlak-matlık özellikleri ve estetik durumu incelenmiştir. Sonuç olarak, saf kaolinin olmadığı durumlarda çömlekçi kili olarak kullanılan Avanos ve Kınık killerinin sır karışımında kaolin görevi görebileceği ve sırda küçük çaplı renk değişimleri ve artistik etkiler yarattığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler:
Avanos Çömlek Kili, Kınık Kili, Avanos Kaolini, 1050°C, Seramik Sırı, Aventurin Sır, Krakle Sır, Transparan Sır

AN EXAMINATION OF THE CHANGES ON THE RAW GLAZE COMPOSITIONS AFTER THE ADDITION OF AVANOS AND KINIK CLAYS

ABSTRACT

Avanos, as a town located in Nevşehir and Kınık village in Pazaryeri, Bilecik, are among the most prominent well-known red clay deposits in Turkey. The common characteristic specific to these both sites is the fact that the percentage of iron oxide (%Fe2O3) in clays extracted from Avanos and Kınık deposits is above 7 (seven). Within this study, it was aimed to examine the changes and artistic effects occurring after the red clays from Avanos and Kınık deposits were added to glaze as colorant, in the absence of pure kaolin. Along with this aim, Avanos and Kınık clays were added to raw glaze compositions, and this blend was applied to tablets made through the proportioned mixture of chamotte clay (fireclay), red earth pottery clay and casting clay. In addition to that, pure Avanos kaolin was added at the same amount to raw glaze composition instead of Avanos and Kınık clays and this composition was applied to the tablets as well, produced through the use of same clays in order to obtain comparative results. Furthermore, additional tests were conducted by adding Avanos and Kınık clays as iron-oxide source to the blend of aventurine glaze, glossy crackle glaze and transparent glaze. Glaze compositions applied to tabled were fired at 1050 Celsius degrees, and the effects were examined carefully in terms of glaze fit, compatibility between glaze and clay body, glaze colours, the degree of being matte and glossy and aesthetics. The results indicated that Avanos and Kınık clays, used as the pottery clay in the absence of pure kaolin, could be utilized as substitute of kaolin, and the addition of these clays to glaze compositions lead to small-scale colour changes and artistic effects.

Keywords:
Avanos Pottery Clay, Kınık Clay, Avanos Kaolin, 1050°C, Ceramic Glaze, Aventurine Glaze, Crackle Glaze, Transparent Glaze

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

GİRİŞ

Seramik üretiminde sır ve sırlama; pişmiş seramik ürüne su geçirmezlik, estetik, hijyenik yüzey oluşturmak ve dayanım kazandırmak için yapılan bir işlemdir. Temel olarak seramik objelerin yüzeyinin camla kaplanması olarak da tanımlanabilmektedir. Hammaddelerin belli oranlarda karışımıyla elde edilen bu toz karışımın pişirilmesi ile cam haline gelmektedir. Elde edilen sırlı seramik ürünlerin camdan oluşan ürünlerden en önemli farklılığı geri kazanılamamasıdır. Camlar geri kazanılabilir ama sırlar çok ince cam tabakası olduğundan geri kazanılamaz. Sırlar pişme sıcaklıklarına-yüzey özelliklerine ve kullanılan ham maddelere göre kendi içlerinde çeşitlere ayrılmaktadır. Bunlara ilave olarak sırların yapılış şekline göre de ham sır ve firitli sır olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Ham sır genellikle düşük sıcaklıkta eriyen ve suda çözünmeyen minerallerin ve kimyasalların bilyalı değirmenlerde öğütülmesi ile elde edilir. Bu sırlarda kullanılan hammaddelerin, kimyasalların ve minerallerin en temel özelliği suda çözünmemesidir. Bu yüzden sınırlı sayıda hammadde ham sırlarda kullanılabilmektedir. Bileşiminde çok değişik sıcaklıkta eriyebilen hammaddeler bulundurduğundan öğütülmesi özellikle önemlidir. Her zaman aynı sonucun alınamaması yüzünden sanayide pek kullanılmamaktadır. Yapımının kolay, çabuk ve ucuz olması nedeniyle daha çok artistik amaçlar için kullanılmaktadır. Firitli sırlar özellikle sanayide üretilen ürünler için tercih edilen sırlardır. Firitli sırlarda hammaddelerin suda çözünme özelliği önemli değildir. Bu sırlarda hammaddeler belirli oranlarda karıştırıldıktan sonra yaklaşık 1400 ºC'de özel firit fırınında 2-3 saat hem karıştırılıp hem de eritilerek bütün karışımın homojen hale getirilmesi sağlanır. Elde edilen eriyik firit fırının gövdesinde bulunan kapağın aniden açılması ile içerisinde su bulunan arabalara alınır ve ani soğuması sağlanır. Böylece kristallenmeye fırsat bulamadan camlaşması sağlanır. Elde edilen cam kırıkları şeklindeki firit taneleri bilyalı değirmenlerde içerisine yüzdürücü maddeler, boyalar ilave edilerek öğütülür. Böylece bir ısıl işlem görmüş, kristal olmayan camlaşmış bu yarı mamül firit tanklara yüklenerek kullanılır.

Killer seramik, stoneware, porselen gibi bünyelere plastiklik kazandırmak için kullanılır. Bunun yanı sıra, özellikle demir oksit ihtiva etmelerinden dolayı bünyede kirlilik yaratabileceğinden genellikle saf kaolin katkısı tercih edilmektedir. Killer kaolin de dahil olmak üzere bir çok mineral içerir ve doğal bir karışımdır. Buna karşılık kaolin saf bir mineraldir.

Yöresel killerin çoğu, özellikle demir içeriği zengin olanlar sır malzemesi olarak kullanılabilir. Bazı astar killeri 1250ºC civarında eritilerek koyu parlak sır oluşturabilir. Bu da güzel etkiler elde etmek için sırlarda kullanılabilir (Cooper, 2011: 15).

Killer çoğunlukla renklendirici oksit içerdiğinden sırlarda genellikle kaolinler tercih edilir. Ancak renkli sırlarda killer de kullanılabilir (Taçyıldız, 2018: 19).

Kil ve kaolinler oluşum bakımından birbirlerine benzerler. Primer yataklar olarak kaolinler, segonder yataklar olarak da killer teşkil ederler. Kil ve kaolinler feldspatik kayaçların tabiat şartlarında kimyasal ve fiziksel tesirlerin bozunmasından meydana gelmişlerdir. Granitlerin içerisinde veya serbest halde bulunan feldspatlar kimyasal etkenlerle ayrışarak kaoliniti meydana getirirler (Tanışan vd. 1986: 5).

Kaolin doğada bulunuş şekline göre çeşitli işlemlerden geçirilir. Eğer kaolin gevşek bir katman türünde ve her tarafta aynı özellikte ise, üzerine çok basınçlı su sıkılarak yatağından aşağı doğru akıtılır. Akan bulamaç, iri tanelerin çökmesini sağlayacak kanallardan geçirilerek bir havuzda çökmesi için bekletilir ve su ile kaolin birbirinden ayrıştırılarak süzülme işlemi gerçekleştirilir (Arcasoy, 1983: 25).

Kil ve kaolin kullanımı sırın reolojik özelliklerini etkilemek ve kuru taneleri bağlamak içindir. Bünyesine bol oranda su alarak şişebilen killer yüzdürücü olarak kullanılır. Kaolin, erimesi zor olduğu için düşük sıcaklıklarda pişirilen sırlarda az oranda kullanılır (Kartal, 1998: 17). Ayrıca kaolin sırın bünyeye tutunması için de kullanılmaktadır.

Killer, kaolinlere göre daha özlü hammaddelerdir. Kaolin hammaddesi sert ve yumuşak özelliktedir ve

yumuşak olanların plastisitesi diğerine göre fazladır, sır reçetelerinde kullanıldığında cam faz özelliğine sahip olabilen beyaz, krem gibi renk tonlarından oluşur.

Killer, yine kaolinlere göre ince taneli olduklarından daha fazla plastiklerdir. Kil cevheri boyayıcı demir oksitler ile karışarak çoğu kez kırmızı ve gri renk alırlar (Tanışan vd. 1986: 5).

Killerin kuru mukavemeti kaoline göre daha fazla olduğundan sır formülünde kullanıldığında sırın pişmeden önceki dayanıklılığı da artar ve üzerinden kavlaması daha zor olur. Özellikle kırmızı killer içinde ihtiva ettiği demir oksit oranlarından dolayı düşük derecelerde (950-1050 derecelerde) sinterleşmeye başlar ve sır içinde kullanıldığında sırın pişme derecesinde azalma gözlenebilir.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Hammaddelerin belli oranlarda karışımıyla elde edilen camsı tabaka (sır), kendi içlerinde çeşitlere ayrılmaktadır ve farklı hammaddelerin bir araya gelmesiyle sır reçeteleri oluşturulabilmektedir. Sır reçeteleri çeşitli bünyeler üzerine uygulanması ile bünyelerin özelliklerine göre renk tonları, etkileri değişiklik gösterebilmektedir. Bu araştırmada, çömlek çamuru olarak kullanılan Avanos ve Kınık killerinin öğütülerek, farklı oranlarda ham sır bileşimlerine ilave edilmesiyle, kırmızı türevli killerin seramik sırında oluşturduğu etkiler incelenmiştir. Fe_2O_3 (kırmızı demir oksit) ihtiva eden bu iki kırmızı kilin, aventurin - krakle ve parlak transparan ham sır reçetelerine karıştırılarak; şamotlu kil - kırmızı çömlek kili - döküm kilinden oluşan tabletlere uygulanması sonucu ortaya çıkan renk değerleri, matlık/parlaklık, sırın gelişimi, sırın yüzeye tutunması, yüzeydeki artistik özellikler gibi etkilerin değerlendirilmesi, bu deneysel araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Ayrıca ham sırlara Avanos ve Kınık killeri yerine beyaz pişen süzülmüş Avanos kaolini aynı oranda ilave edilerek, aynı ham sır karışımları aynı yüzeyler üzerinde uygulanmıştır ve Fe_2O_3 ihtiva eden Avanos ve Kınık killerinin ortaya çıkardığı sonuçlar ile birlikte kıyaslanmıştır. Son olarak hazırlanan ham sırların tamamına CuO (bakır oksit), CoO (kobalt oksit) ve TiO_2 (titan dioksit) katılarak üç renkte verdiği etkiler incelenmiştir.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma kapsamında oluşturulan deneysel uygulamalar aventurin, krakle ve parlak olmak üzere üç farklı ham sır reçetesiyle sınırlıdır. Her bir ham sır; süzülmüş Avanos kaolini, öğütülmüş Avanos ve Kınık killeri kullanılarak ayrı ayrı yüzde olarak tartılmıştır ve tüm karışımlar şamotlu kil - kırmızı çömlek kili - döküm kilinden oluşan tabletlere uygulanarak ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada hazırlanan yeni formüllerde Avanos ve Kınık killerinin oranları artırılarak reçeteler tekrar düzenlenmiştir. Fe_2O_3 ihtiva eden bu iki tür kilin sırda bıraktığı etkiler gözlenmiştir. Üçüncü aşamada ise, tüm bu sırlara %2 CuO, %3 TiO_2, %0,5 CoO katılmıştır; sırlarda oluşan renkteki etkiler ve diğer fiziki değerler incelenmiştir.

TANIMLAR

Primer: Feldpat oluşumları, ormanlık alanda bulunuyorsa, orman döküntüleri çürüme sonucu asite dönüşerek yağmur suyuyla toprağın derinliklerine inen sular feldspata etki eder ve kaolinite dönüşür. Toprağın altında kalan kaolinit yataklara primer yataklar denilir (Tanışan vd. 1986: 6).

Segonder: Sel sularının toprağı yıkayarak içerisindeki kaoliniti dere, nehir, göl, denizlere sürüklemesiyle çökelmeler oluşur. Çökelen bu kaolinitler kil yataklarını meydana getirir. Bu tür yataklara segonder yataklar denir (Tanışan vd. 1986: 6).

Reoloji: Maddenin akış ve biçim bozulmasını inceleyen bir bilimdir (TDK).

YÖNTEM

Sır Kompozisyonlarının Hazırlanması

Deneylerde Fe_2O_3 ihtiva eden Avanos bölgesinden ve Kınık köyünden çıkan çömlek killeri kullanılmıştır. Avanos kili; Ayhan köyü tarafından çıkan kırmızı toprağın, yine Ayhan köyü tarafından çıkan milin ve bölge ustalarının Kavak Ali'lerin sert olarak adlandırdığı üç farklı toprağın karışımıyla elde edilmiştir. Tablo 1 ve

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

2'de killerin kimyasal analizleri verilirken, Tablo 3'te Süzülmüş Avanos Kaolininin kimyasal analizi yer almaktadır.

Tablo 1. Avanos bölgesinde çıkan kırmızı çömlek kili kimyasal analizi (%)

(Gültekin vd. 2014: 173).

Hammaddeler	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO	Cr_2O_3	TiO_2	SO_3	BaO	A.Z.*
Ayhan köyü tarafından çıkan kırmızı toprak	46,63	26,01	7,13	5,85	5,61	0,76	4,63	0,11	0,13	0,11	0,61	0,06	-	12,38
Ayhan köyü tarafından çıkan mil	46,52	21,45	7,01	4,66	2,92	0,57	4,89	0,09	0,10	0,09	0,53	0,14	-	11,02
Bölge ustalarının Kavak Ali'lerin sert olarak adlandırdığı toprak	49,64	18,21	7,93	5,19	2,28	0,70	4,38	0,14	0,09	0,12	0,73	0,06	-	10,53

Tablo 2. Kınık köyünden çıkan kırmızı çömlek kili kimyasal analizi (%)

(Çelik. 2017: 140).

Hammaddeler	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO	Cr_2O_3	TiO_2	A.Z.*
Kınık köyünden çıkan çömlek kili	55,62	16,73	7,64	1,36	3,74	1,00	2,38	0,12	0,15	0,09	1,14	10,03

Tablo 3. Süzülmüş Avanos Kaolini kimyasal analizi (%) (Aytepe, 2013: 87).

Hammaddeler (%)	Süzülmüş Avanos Kaolini
LOI	12.40
SiO_2	54.83
Al_2O_3	29.86
Fe_2O_3	0.72
TiO_2	0.43
MnO	0.01
CaO	0.20
MgO	0.28
Na_2O	0.48
K_2O	0.48
P_2O_5	0.07
ZnO	0.01
BaO	0.90
ZrO_2	0.02

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

NiO	0.01
Cr_2O_3	0.02
SO_3	0.50
Co_2O_3	0.02
PbO	0.01

Yapılan deneysel araştırma kapsamında aventurin, krakle ve parlak transparan ham sır reçeteleri hazırlanmıştır. Her biri 0.01 mg hassasiyetindeki elektronik hassas terazide hammaddelerin kuru olarak 100'er gramlık tartımları yapıldıktan sonra yaklaşık 150 cc su ilave edilerek jet tipi bilyeli değirmende 15 dakika öğütülmüştür. 1000ºC'de 0.20 dakika bekleme süresi verilerek bisküvi pişirimi yapılan tabletlere akıtma yöntemiyle karışımlar uygulanmıştır. Tabletler şamotlu kil, kırmızı çömlek kili ve döküm kilinden oluşmaktadır. Her bir formül, bu üç farklı tablet üzerine uygulanmıştır. Sırlı pişirim, 1050ºC'de 0.20 dakika bekleme süresi verilerek oksidatif atmosferde, elektrik ısıtmalı fırında gerçekleştirilmiştir. Tablo 4'te ham sır reçetelerinin hammaddeleri ve yüzde olarak ağırlıkları verilmiştir.

Tablo 4. Araştırma Kapsamında Hazırlanan Birinci Aşama Ham Sır Reçeteleri.

AVENTURİN SIR REÇETESİ Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: AV1)	**Avanos kili katkılı (Kod: AV2)**	**Kınık kili katkılı (Kod: AV3)**
20 Potasyum Feldspat	20 Potasyum Feldspat	20 Potasyum Feldspat
5.53 Dolomit	5.53 Dolomit	5.53 Dolomit
16.87 Kolemanit	16.87 Kolemanit	16.87 Kolemanit
20.12 Kuvars	20.12 Kuvars	20.12 Kuvars
30.47 Borik Asit	30.47 Borik Asit	30.47 Borik Asit
7.01 Kaolin	7.01 Avanos Kili	7.01 Kınık Kili
KRAKLE SIR REÇETESİ Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: KR1)	**Avanos kili katkılı (Kod: KR2)**	**Kınık kili katkılı (Kod: KR3)**

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

35 Üleksit	35 Üleksit	35 Üleksit
40 Sodyum Feldspat	40 Sodyum Feldspat	40 Sodyum Feldspat
12 Kuvars	12 Kuvars	12 Kuvars
2 Kalsiyum Oksit	2 Kalsiyum Oksit	2 Kalsiyum Oksit
11 Kaolin	11 Avanos Kili	11 Kınık Kili
PARLAK SIR REÇETESİ		
Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: PR1)	**Avanos kili katkılı (Kod: PR2)**	**Kınık kili katkılı (Kod: PR3)**
29.14 Üleksit	29.14 Üleksit	29.14 Üleksit
40.06 Kuvars	40.06 Kuvars	40.06 Kuvars
19.30 Borik Asit	19.30 Borik Asit	19.30 Borik Asit
11.50 Kaolin	11.50 Avanos Kili	11.50 Kınık Kili

Yukarıda reçeteleri verilen Tablo 4'te, sırlı pişirimi yapılmış sonuçların incelenmesinin ardından reçeteler yeni oranlarıyla değiştirilerek öncelikli olarak Avanos ve Kınık killerinin oranları artırılmıştır. Yeni ham sır kompozisyonlarının hammaddeleri ve yüzde olarak ağırlıkları ise Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Araştırma Kapsamında Hazırlanan İkinci Aşama Ham Sır Reçeteleri.

AVENTURİN SIR REÇETESİ		
Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: AV1-a)	**Avanos kili katkılı (Kod: AV2-a)**	**Kınık kili katkılı (Kod: AV3-a)**
15 Potasyum Feldspat	15 Potasyum Feldspat	15 Potasyum Feldspat
4 Dolomit	4 Dolomit	4 Dolomit
15 Kolemanit	15 Kolemanit	15 Kolemanit
20 Kuvars	20 Kuvars	20 Kuvars
30 Borik Asit	30 Borik Asit	30 Borik Asit
16 Kaolin	16 Avanos Kili	16 Kınık Kili
KRAKLE SIR REÇETESİ		
Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: KR1-a)	**Avanos kili katkılı (Kod: KR2-a)**	**Kınık kili katkılı (Kod: KR3-a)**

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

25 Üleksit 30 Sodyum Feldspat 12 Kuvars 3 Kalsiyum Oksit 30 Kaolin	25 Üleksit 30 Sodyum Feldspat 12 Kuvars 3 Kalsiyum Oksit 30 Avanos Kili	25 Üleksit 30 Sodyum Feldspat 12 Kuvars 3 Kalsiyum Oksit 30 Kınık Kili
PARLAK SIR REÇETESİ Hammaddeler (ağ. %)		
Kaolin katkılı (Kod: PR1-a)	**Avanos kili katkılı (Kod: PR2-a)**	**Kınık kili katkılı (Kod: PR3-a)**
25 Üleksit 30 Kuvars 20 Borik Asit 25 Kaolin	25 Üleksit 30 Kuvars 20 Borik Asit 25 Avanos Kili	25 Üleksit 30 Kuvars 20 Borik Asit 25 Kınık Kili

Yukarıdaki tablolarda verilen reçetelerin sırlı pişirimlerinin yapılmasının ardından her bir reçeteye ayrı ayrı %2 CuO, %3 TiO_2, %0,5 CoO eklenerek karışımları yapılmıştır. Bu sırlı karışımlar şamotlu kil, kırmızı çömlek kili ve döküm kili bünyelerinin üzerine akıtma yöntemiyle uygulanmıştır ve her biri 1050ºC'de elektrikli fırında fırınlanmıştır.

Sır Kompozisyonlarının Uygulanması

Bu deneysel araştırmada toplam 216 adet tablete uygulama yapılarak tüm sonuçların görselleri aşağıda tablolar halinde verilmiştir (Tablo 6-23).

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 6. AV1 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV1	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, mat ve örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır ipek matı yeşil turkuaz rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı açık turkuaz rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı yeşil turkuaz rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır parlak ve açık mavi rengindedir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır parlak ve açık mavi rengindedir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır parlak ve açık mavi rengindedir. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır parlak beyaz rengindedir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır parlak beyaz rengindedir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır parlak beyaz rengindedir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 7. AV2 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV2	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı yeşil turkuazdır ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı yeşil turkuazdır ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı yeşil turkuazdır ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı açık mavidir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı açık mavidir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı açık mavidir ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı beyazdır ve kalın yerlerde örtücü etki vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı beyazdır ve kalın yerlerde örtücü etki vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı beyazdır ve kalın yerlerde örtücü etki vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 8. AV3 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV3	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı ve örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır ipek matı, yeşil turkuaz renktedir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı, yeşil turkuaz renktedir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı, yeşil turkuaz renktedir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır ipek matı, mavi renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı, mavi renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı, mavi renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır ipek matı, beyaz renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı, beyaz renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır ipek matı, beyaz renktir ve kısmi örtücülük vardır. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 9. KR1 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR1	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, parlak transparandır. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak transparandır.
		Döküm Kili		Sır, parlak transparandır. Yüzeyde krakle oluşumu vardır.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak yeşildir. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak yosun yeşilidir.
		Döküm Kili		Sır, parlak turkuazdır. Yüzeyde iri krakle oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak laciverttir. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır mattır ve kahve-yeşil olmak üzere iki renk çıkmıştır. Yüzeyde iğne delikleri oluşmuştur.
		Döküm Kili		Sır, parlak laciverttir. Yüzeyde yarı örtücü etki ortaya çıkmıştır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak transparandır. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır parlaktır. Yüzeyde bor tülü oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak transparandır. Yüzeyde krakle oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 10. KR2 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR2	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır parlak, transparan ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, inci beyazıdır ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, parlak açık bal rengi transparandır. Yüzeyde krakle oluşumu vardır.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak yeşildir ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak turkuazdır ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak yeşildir ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde iri krakle oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak eflatundur ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, mat açık kahverengidir ve örtücüdür. Yüzeyde iğne delikleri oluşmuştur.
		Döküm Kili		Sır, parlak lacivert renktedir ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde iri krakle oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak transparandır ve kalın yerler kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlaktır, kalın yerler inci beyazı ince yerler transparandır.
		Döküm Kili		Sır, parlak inci beyazıdır. Kısmi örtücüdür ve yüzeyde krakle oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 11. KR3 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR3	**Oksit Katkısız**	Şamotlu Kil		Sır, transparan, bal rengidir. Yüzeyde ince krakle etki vardır.
		Kırmızı Kil		Sır parlaktır. Yüzeyde bor tülü olumu gözlenmiştir.
		Döküm Kili		Sır parlak, açık bal rengidir. Yüzeyde iri krakle etki vardır.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır parlak, yeşil ve kalın yerlerde kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle etki vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık kahverengi ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, parlak, yosun yeşili ve kalın yerlerde kısmi örtücüdür. Yüzeyde krakle etki vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, eflatun ve kalın yerlerde kısmi örtücü etki vardır. Yüzeyde ince krakle oluşumu gözlenmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yeşil-koyu yeşil renktedir.
		Döküm Kili		Sır, parlak, lacivert ve kalın yerlerde kısmi örtücüdür. Yüzeyde iri krakle etki vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak, kalın yerlerde inci beyazıdır ve yarı örtücüdür. Yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, kalın yerlerde inci beyazı rengidir ve yüzeyde kısmi örtücü etki vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık bal rengidir ve yüzeyde ince krakle oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 12. PR1 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR1	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır ipek matı ve yarı örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı ve yarı örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır parlak ve yarı örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır parlak, yosun yeşilidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır ipek matı, turkuaz rengidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşilidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık mavi, mavidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık mavidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık mavidir ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak, inci beyazı ve yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, inci beyazı ve yarı örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, inci beyazı ve yarı örtücüdür.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 13. PR2 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR2	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, inci beyazı ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, inci beyazı ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, inci beyazı ve kalın yerler örtücü, ince yerler yarı örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı ve turkuaz renktir. Yüzeyde köpürme oluşmuştur.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı ve turkuaz renktir.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı ve turkuaz renktir. Yüzeyde köpürme oluşmuştur.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, açık mavidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık mavidir. Aventurin etkinin yanı sıra, yüzeyde iğne delikleri oluşmuştur.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, açık mavi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, inci beyazı ve yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, inci beyazı ve yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, inci beyazı ve yarı örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 14. PR3 Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR3	**Oksit Katkısız**	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde köpürme olmuştur ve aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde köpürme olmuştur ve aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde köpürme olmuştur ve aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, mavi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, inci beyazı ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 15. AV1-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV1-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, yosun yeşilidir. Yüzeyde toplanma ve krakle etkisi gözlenmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, yosun yeşili ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, yosun yeşilidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık mavi rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır. Yüzeyde ince krakle etki vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, açık mavi rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık mavi rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık bal rengidir. Kalın atıldığında örtücülük gözlenmiştir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, açık bal rengidir. Kalın atıldığında örtücülük gözlenmiştir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık bal rengidir. Kalın atıldığında örtücülük gözlenmiştir. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 16. AV2-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV2-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Kilin verdiği renkle, demir katkısından dolayı sır, açık bal rengine dönmüştür, ipek matıdır ve örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, mat, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, mat, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, açık mavi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, krem rengi ve örtücüdür.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 17. AV3-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
AV3-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır ipek matı ve örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, açık bal rengi ve örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, yosun yeşilidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, yosun yeşilidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık mavidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, açık mavi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık mavi ve örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, krem rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, krem rengidir. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 18. KR1-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR1-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, krem rengi ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, mat, inci beyazı ve örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, mat, inci beyazıdır. Yüzeyde krakle etkiler meydana gelmiştir.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, açık yeşil ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık yeşil ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, eflatun ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde hem toplanma hem de krakle etkiler vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık mavi ve kalın yerlerde kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, açık mavi ve kalın yerlerde kısmi örtücüdür.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır parlaktır ve kalın yerler inci beyazı iken ince yerler bal rengini almıştır. Kalın sır yüzeyinde kısmi örtücü etkiler gözlenmiştir ve aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlaktır ve kalın yerler krem rengini almıştır. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, krem rengidir ancak ince yerler açık bal rengi olmuştur. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 19. KR2-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR2-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık bal rengidir. Yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, kısmi örtücüdür. Yüzeyde bor tülü etkiler meydana gelmiştir.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık bal rengi ve kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, çimen yeşili ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık kahverengidir.
		Döküm Kili		Sır, parlak, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, gri ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, açık mavi ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, parlak, lacivert ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde iri krakle etkiler meydana gelmiştir.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak, bal rengi transparandır ve yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde kalın yerler inci beyazına dönmüştür.
		Döküm Kili		Sır, parlak, bal rengi ve kısmi örtücüdür. Yüzeyde iri krakle etkiler meydana gelmiştir.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 20. KR3-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
KR3-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, parlak, bal rengi transparandır ve yüzeyde ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, bal rengi transparandır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, bal rengi transparandır.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, transparan yosun yeşilidir ve yüzeyde krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, yosun yeşili ve örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, parlak, yosun yeşili ve örtücüdür.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak ve transparan olup ince krakle etkiler meydana gelmiştir. Kalın yerler gri, ince yerler transparan renk almıştır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, yeşil-kahverengi ve örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, parlak, gri-mavi ve kısmi örtücüdür.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, bal rengi çıkmış olup ince krakle etkiler meydana gelmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır parlak çıkmış ve bor tülü oluşumu gözlenmiştir.
		Döküm Kili		Sır, parlak bal rengi çıkmıştır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 21. PR1-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR1-a	**Oksit Katkısız**	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı ve kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Sır toplanması ve ince krakle etkiler gözlenmiştir.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, parlak, açık mavi ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, kırmızı bünyenin renginden dolayı lacivert ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, parlak, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Sır toplanması gözlenmiştir.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, bal rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, bal rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, bal rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 22. PR2-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR2-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, açık mavi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, parlak, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, parlak, krem rengi ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, inci beyazı ve kısmi örtücüdür.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Tablo 23. PR3-a Kodlu Uygulamalar.

Reçetenin Kodu	Renklendirici Oksitler	Kil Bünye Rengi	Görseller	Sonuç
PR3-a	Oksit Katkısız	Şamotlu Kil		Sır, mat ve kısmi örtücüdür.
		Kırmızı Kil		Sır, mat ve kısmi örtücüdür.
		Döküm Kili		Sır, mat bal rengi ve kısmi örtücüdür.
	+ %2 CuO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, yosun yeşili ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %0,5 CoO	Şamotlu Kil		Sır, ipek matı, gri ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, ipek matı, gri ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, ipek matı, gri ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
	+ %3 TiO_2	Şamotlu Kil		Sır, mat sarı ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Kırmızı Kil		Sır, mat sarı ve kısmi örtücüdür. Aventurin etki oluşumu vardır.
		Döküm Kili		Sır, mat sarı ve kısmi örtücüdür.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, Fe_2O_3 ihtiva eden Avanos ve Kınık çömlek killerinin ham sır reçetelerine katılarak kullanılabilirliği - ortaya çıkan matlık, parlaklık, artistik etkileri, CuO - CoO ve TiO_2 ilavesiyle renklerdeki etkiler araştırılmıştır. Tüm ham sır bileşenleri şamotlu kil, kırmızı çömlek kili ve döküm kilinden oluşan bünyeler üzerine ayrı ayrı uygulanmıştır ve buna göre, sonuçlar değerlendirilerek aşağıda verilen kodlara göre açıklamaları yapılmıştır.

AV1 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, mat ve örtücü sır gelişimi gözlenerek artistik etki ortaya çıkmıştır. CuO katkılı sır uygulamalarda; ipek matı çıkarken, CoO ve TiO_2 katkılı uygulamalarda parlak etki gözlenmiştir. TiO_2 kullanılan uygulamalarda sırda örtücü özellik meydana gelmiştir.

AV2 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, ipek matı ve örtücü sır gelişimi gözlenmiştir. Döküm ve kırmızı kil bünye üzerindeki uygulamalarda artistik sır gelişimi olmuştur. CuO, CoO, TiO_2 katkılı reçetelerde ipek matı ve örtücü etki ortaya çıkarken, artistik etki tamamında meydana gelmiştir.

AV3 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde sır, örtücüdür ve şamotlu ile kırmızı bünyelerde artistik etki gözlenmiştir. Oksit katkılı bünyelerin tamamında ipek matı, kısmi örtücü artistik etkiler oluşmuştur.

KR1 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, döküm ve şamotlu kilde krakle etkiler ortaya çıkarken, kırmızı bünyede krakle oluşmamıştır. Kırmızı kil bünye üzerine CoO katkılı sır uygulandığında, mat ve iğne deliği oluşumu vardır. CuO ve TiO_2 katkılı kırmızı bünyelerde parlak ve krakle etki gözlenmemiştir. Diğer bünyelerde ise, krakle oluşumu gözlenmiş ve sır parlak çıkmıştır.

KR2 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, sır parlaktır. Döküm ve şamotlu kil bünyelerde krakle; kırmızı ve şamotlu bünyelerde kısmi örtücü özellik ortaya çıkmıştır. Oksit katkılı sır uygulamalarında kırmızı bünye üzerinde CuO ve TiO_2 katkılı sırlarda artistik etki çıkarken, CoO katkılı sırda mat ve iğne delikleri gözlenmiştir. Döküm ve şamotlu bünye üzerine yapılan uygulamalarda parlak ve krakle sır olmuştur, kırmızı bünyede ise krakle oluşumu gözlenmemiştir.

KR3 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, kırmızı bünyede sır, bor tülü etkisinde çıkarken, döküm ve şamotlu kil bünyede bal rengine dönmüştür ve aynı zamanda krakle oluşumu gözlenmiştir. Oksit katkılı uygulamalarda ise, kırmızı bünyede TiO_2 katkılı sırda parlak ve artistik etki çıkarken, CuO ve CoO katkılı sırlarda, ipek matı oluşumu vardır. Döküm ve şamotlu bünyelerde krakle oluşmuştur ayrıca sır parlak transparandır.

PR1 serisinin oksit kullanılmayan uygulamalarında, şamotlu ve kırmızı bünyelerde, ipek matı çıkarken, döküm bünyede parlak sır elde edilmiştir ve her üçü de kısmi örtücü çıkmıştır. Oksit kullanılan sır uygulamalarında, kırmızı bünyede TiO_2 katkılı sırda parlak; CuO ve CoO katkılı sırda ipek matı artistik etki ortaya çıkmıştır. Döküm ve şamotlu bünyelere uygulanan oksit katkılı sırlarda, örtücü özellik gözlenmiştir.

PR2 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, ipek matı çıkarken, şamotlu ve kırmızı bünyelerde artistik oluşum gözlenmiştir. Oksit kullanılan uygulamalarda, kırmızı bünyede CoO ve TiO_2 katkılı olanlarda artistik etki çıkmıştır. Döküm, şamotlu ve kırmızı bünyelerde ise, ipek matı oluşmuştur. Döküm ve şamotlu bünye uygulamasında CuO katkılı sırlarda köpürme gözlenmiştir.

PR3 serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, ipek matı ve krem rengi oluşmuştur. Oksit kullanılan uygulamalarda, kırmızı bünyeye uygulanan CuO katkılı sırda ipek matı, artistik etki meydana gelmiştir ve sırda köpürmeler olmuştur. CoO ve TiO_2 katkılı sırlarda ipek matı ve artistik etki meydana gelmiştir. Döküm ve şamotlu bünyede, CoO ve TiO_2 katkılı sırlarda, ipek matı ve örtücü etki gözlenmiştir ve CuO katkılı sırda köpürme meydana gelmiştir.

AV1-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde şamotlu, döküm ve kırmızı kil bünyelerde ham sır ipek matı, kısmi örtücüdür. Oksit kullanılan uygulamalarda ise, TiO_2 katkılı sır uygulamalarında kırmızı, döküm ve şamotlu bünyelerde açık bal rengi, artistik

sır oluşumu gözlemlenirken; CuO katkılı sırda, şamotlu bünyede krakle, kırmızı ve döküm bünyede artistik sır oluşmuştur. CoO katkılı sırda ise, şamotlu bünyede ince krakle; şamotlu, döküm ve kırmızı bünyelerde artistik etki gözlemlenmiştir.

AV2-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde ipek matı oluşurken, sır örtücü hale gelmiştir. Döküm bünyede, kilin verdiği renkle, demir katkısından dolayı açık bal rengine dönmüştür. TiO_2 katkılı sır uygulamasında, kırmızı bünyede ipek matı, örtücü ve artistik etkiler ortaya çıkmıştır. CuO katkılı sır uygulamasında, kırmızı bünyede mat ve artistik etki varken; döküm ve şamotlu kilde ipek matı artistik etkiler görülmüştür. CoO katkılı sır uygulamasında ise şamotlu, döküm ve kırmızı kilde ipek matı ve artistik etki ortaya çıkmıştır.

AV3-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, üç bünyede de ipek matı ortaya çıkarken, döküm bünyede açık bal rengi oluşmuştur. CuO, CoO ve TiO_2 katkılı kırmızı, döküm ve şamotlu kil bünyelerin tamamında artistik etki oluşumu gözlenmiştir.

KR1-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, şamotlu bünyede ipek matı krakle, kırmızı ve döküm bünyede mat etki çıkmıştır. Renk kullanılan oksitlerde, TiO_2 katkılı sırda şamotlu, kırmızı ve dökümde artistik etki varken; CuO katkılı sırda tüm bünyelerde ipek matı çıkmıştır. Şamotlu bünyede krakle oluşumu meydana gelmiştir. CoO katkılı sırda, tüm bünyelerde ipek matı oluşurken, yalnızca şamotlu bünyede krakle ve toplanma gözlenmiştir. Kırmızı bünyede ise, artistik oluşum meydana gelmiştir.

KR2-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, şamotlu ve beyazda bal rengi, krakle, parlak çıkmıştır, kırmızı bünyede ise bor tülü etkisi gözlenmiştir. Renk kullanılan oksitlerde kırmızı bünyede uygulanan CoO ve TiO_2 katkılı sırlarda, parlak artistik etkiler çıkarken, CuO katkılı sırda ipek matı olmuştur. Döküm ve şamotlu bünyede parlak ve krakle oluşumu gözlenmiştir.

KR3-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, üç bünyede de parlak ve bal rengi elde edilirken, şamotlu bünyede ince krakle ortaya çıkmıştır. TiO_2 katkılı sır uygulamasında, şamotlu ve dökümde bal rengi, kırmızı bünyede bor tülü oluşmuştur ve şamot bünyede krakle oluşumu meydana gelmiştir. CuO katkılı sır uygulamasında, üç bünyede de sır, parlak çıkmıştır ve yalnızca şamotlu bünyede krakle sır ortaya çıkmıştır. CoO katkılı sır uygulamasında, üç bünyede de parlak sır oluşurken, şamotlu bünyede krakle meydana gelmiştir.

PR1-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, üç bünyede ipek matı ve kısmi örtücülük gözlenmiştir. TiO_2 katkılı sır uygulamasında, üç bünyede ipek matı ve artistik etki meydana gelmiştir. CuO katkılı sır uygulamasında, yine bünyelerin tamamında ipek matı gözlenirken, şamotlu bünyede toplanma ve krakle oluşumu vardır. CoO katkılı sır uygulamasında, üç bünyede de parlak sır oluşumu vardır, kırmızı bünyede artistik etki oluşmuştur, döküm bünyede toplanma meydana gelmiştir.

PR2-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, üç bünyede ipek matı oluşmuştur. TiO_2 katkılı sır uygulamasında, şamotlu ve kırmızı bünyelerde parlak artistik etki, döküm bünyede ise ipek matı meydana gelmiştir. CuO ve CoO katkılı sır uygulamalarının tamamında ipek matı ve artistik etki gözlenmiştir. Kırmızı kil bünye üzerine CoO katkılı sır uygulandığında, iğne deliği oluşumu vardır.

PR3-a serisinin oksit kullanılmayan bünyelerinde, üç bünyede mat etki görülmüştür ve kısmi örtücüdür. TiO_2 katkılı sır uygulamasında, üç bünyede mat etki gözlenirken, şamotlu ve kırmızıda artistik etki ortaya çıkmıştır. CuO ve CoO katkılı sır uygulamalarında, tüm bünyelerde ipek matı ve artistik etki meydana gelmiştir.

Kınık ve Avanos killerinin miktarı arttıkça, bal rengi sır oluşumu da artmıştır. Avanos ve Kınık kil katkılı sır uygulamalarında killerin içindeki Fe_2O_3'ten dolayı bal rengi etkiler ortaya çıktığı düşünülmektedir ayrıca döküm bünyeler üzerinde bal rengi olan etkiler daha net anlaşılmaktadır. Özellikle kırmızı bünye üzerine uygulanan sırların birçoğunda aventurin (artistik) etkiler gözlenmiştir. Renk etkisi dışında sırın yapısında genel olarak fiziki bir değişiklik olmamıştır. Çok nadir olarak bazı reçetelerde matlık, toplanma, iğne deliği gibi etkiler ortaya çıkmıştır. Uygulanan tüm sırlar, bünyeye tutunmuştur.

DOI: 10.7816 /idil-07-48-07

Düşük dereceli sırlarda (1000-1100ºC) saf kaolinin olmadığı durumlarda, Avanos ve Kınık killeri, kaolin yerine sırın içinde kullanılabilmektedir. Genel bir ifadeyle bu çalışma ile beyaz kaolinin kullanılmadığı ham sır reçetelerinde, kırmızı çömlek killerinin belli oranlarda sır reçetelerine katılabileceği söylenebilir.

Yapılan sır uygulamalarının genelinde kırmızı bünye tabletlerinde, bünye rengi koyu kahverengiye dönmüştür. Bu da aventurin, krakle ve parlak ham sır reçetelerinde kırmızı çamurda artistik etkilerin yoğun olarak gözlendiğini ortaya koymuştur. Döküm bünye uygulamalarında, oksit kullanılan ve kullanılmayan sırların büyük bir kısmında örtücülük meydana gelmiştir. Şamotlu bünyeler ise, sır reçetesine bağlı olarak genellikle artistik etki gösterirken, yer yer yüzeyde örtücü özelliği de göstermiştir.

Deneysel kapsamda yapılan tüm sırlar, 1050ºC'de oksidatif atmosferde, elektrikli fırında gerçekleştirilmiştir ancak 1100 ve 1150 derece aralıklarında da fırınlanarak sırların gelişimleri takip edilebilir. Derece yükseldikçe artistik etkilerin artacağı düşünülmektedir.

Alternatif seramik pişirim yöntemleriyle bu sırlar pişirilebilir. Özellikle raku pişirimi daha yoğun artistik etkiler ortaya çıkarabilir.

Avanos ve Kınık killerinin yüzdelik oranları artırılarak, toplanma-krakle-matlık oluşumları değiştirilebilir ve artistik görüntü artabilir, böylece sanat seramiklerinde (heykel seramiklerinde) uygulanabilir ham sırlar üretilebilir.

1050ºC'de fırınlanan şamotlu - beyaz ve kırmızı kil bünyelerin (tabletlerin) üzerine uygulanan bu sır reçeteleri, stoneware ve porselen bünyeler üzerine de uygulanabilir ve sırların etkilerinde farklılık gözlenebilir.

Bir diğer öneri ise, bu araştırma kapsamında kullanılan renklendiriciler dışında farklı oksitler, pigmentler, demir tuzları, karbonatlar, odun külleri, çeşitli organikler gibi farklı bileşimler ilave edilerek yeni sırlar üretilebilir. Görüldüğü gibi, bu araştırma yeni araştırmalara kapı aralayacak deneysel uygulamalara açık olmaya devam edecektir.

KAYNAKÇA

Arcasoy, Ateş. Seramik Teknolojisi. İstanbul: Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Anasanat Dalı Yayınları, No:2, Marmara Üniversitesi Yayınları No: 457, 1983.

Aytepe, Betül. "Avanos Kaolini ile Tek Pişirimde Renkli ve Camsı Yapıda Stoneware Bünyelerin Araştırılması". Turkish Studies 8(6), (Bahar 2013): 83-93).

Emmanuel Cooper. "Seramik Sır Reçeteleri El Kitabı". Çev. Zeliha Mete. İzmir: Karakalem Kitabevi Yayınları, 2011.

Çelik, Haluk. "Türkiye'de Geleneksel Seramik Ürünlerin İmalatında Kullanılan İki Seramik Kilinin Teknolojik Tanımlaması Ve Karşılaştırılması". Bilimsel Madencilik 56(4), (Aralık 2017): 137-147.

Gültekin, Elif Eren, Aytepe, Betül, Erdem, Bahadır Cem. "Avanos Kırmızı Çömlek Çamuruna Uygun Sır Kompozisyonlarının Üretilmesi". Avanos Sempozyumu, Nevşehir: Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Kapadokya Araştırma ve Uygulama Merkezi (NEVKAM), 23-25 Ekim 2014, 161-184.

Kartal, Ali. Sır ve Sırlama Tekniği. Ankara: Çizgi Matbaacılık, 1998.

Taçyıldız, Ensar. Seramik Sırının Sırrı. İstanbul: İzlenim Sanat Yayınevi, 2018.

Tanışan, H. Hüseyin ve Mete, Zeliha. Seramik Teknolojisi ve Uygulaması. Söğüt-İzmir: Birlik Matbaası, 1986.

Türk Dil Kurumu (10.04.2018)

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5accca6614d5c3.54511250