

## BOZÜYÜK BÖLGESİ FELDISPATININ İKİLİ SİSTEMDE SERAMİK HAMMADESİ OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Eyüp DAĞDELEN\*

Leyla KUBAT\*\*

### Özet

Dünyada ve ülkemizde seramik üretimi günden güne yelpazesini genişletmekte ve ihtiyaç duyduğu hammadde kaynakları da artmaktadır. Kullanılan hammaddelerden bazıları rezervini yitirmekte, bazı hammaddelerde ise alternatif olarak farklı arayışlar içine girilmektedir. Bu hammaddelerden biri de seramik sektöründe önemli bir yere sahip olan feldispat kayacıdır.

Türkiye’de öncelikle porselen ve vitrifiye seramik üretimi yapan işletmeler Bilecik, Kütahya, İzmir ve Çanakkale çevresinde yer almaktadır. Üretim yapan tesislerin geneli potasyum ve sodyum feldispat ihtiyacını Aydın-Çine bölgesinden karşılamaktadır, bu durum nakliye bedellerinde büyük ölçekte maliyetlere sebep olmaktadır. Bu sorunlar göz önüne alınarak üretim tesislerine yakın olabilecek hammadde ocakları üzerinde araştırma yapılmıştır.

Araştırma da Bilecik-Bozüyük bölgesinden elde edilen feldispat hammaddesinin seramik bünye içerisindeki etkilerini değerlendirmek ve kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda, kayaç olarak elde edilen inşaat sektöründe kum olarak değerlendirilen Bozüyük bölgesi feldispatı seramik bünye içerisine ikili sistem reçete bileşimleri oluşturularak 1050°C - 1120°C ve 1200°C’de denemeleri yapılmıştır. Seramik bünye denemelerinde Bilecik-Bozüyük Bölgesi Feldispatı kullanılarak yöresel hammadde kullanımının öneminin vurgulanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilecik, Seramik Hammadde, Feldispat, Seramik Bünye.

### *EVALUATION OF FELDISPAT OF BOZUYUK REGION AS CERAMIC RAW MATERIAL IN A DUAL SYSTEM*

#### Abstract

Ceramic production in the world and in our country is expanding its range day by day and the raw material resources it needs are also increasing. Some of the raw materials used are losing their reserves and some raw materials are being searched for different alternatives. One of these raw materials is feldspar rock, which has an important place in the ceramic industry.

In Turkey, primarily porcelain and vitrified ceramic production facilities are located around Bilecik, Kütahya Izmir and Çanakkale. Most of the production facilities meet their potassium and sodium

\* Bu makale, “Bilecik Bozüyük Bölgesi Feldispat ve Granit Hammaddelerinin Seramik Bünyede Kullanım Olanaklarının Araştırılması” isimli yayınlanmış yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Eczacıbaşı Yapı Gereçleri, Tasarım Uygulama Teknisyeni, eyupdagdelen54@gmail.com ORCID NO: 0000-0002-5935-8360

\*\* Doç. Dr. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü, leyla.kubat@bilecik.edu.tr ORCID NO: 0000-0002-4751-4055

feldspar needs from Aydın-Çine region, which causes large-scale transportation costs. Considering these problems, research was carried out on raw material quarries that could be close to the production facilities.

In the research, it was aimed to evaluate the effects of feldspar raw material obtained from Bilecik-Bozüyük region in ceramic composition and to investigate its usability. In line with this goal, Bozüyük region feldspar, which is obtained as a rock and used as sand in the construction sector, was tried at 1050°C- 1120°C and 1200°C by creating binary system recipe compositions into the ceramic body. It is aimed to emphasize the importance of the use of local raw materials by using Bilecik-Bozüyük Region Feldspar in the ceramic body trials.

**Keywords:** Bilecik, Ceramic Raw Material, Feldspar, Ceramic Body.

## Giriş

Feldispatlar yer kabuğunun %60'ını oluştururlar, magmatik, metamorfik ve sedimanter kayacın bileşiminde büyük oranda bulunmaktadır. Özellikle magma kökenli kayaların sınıflandırılmasında feldispatların ayrı bir rolü vardır (Karaman ve Kibici, 2008, s.36-37). Sertlikleri Mohs'a göre 6'dır ve alkali ve toprak alkalileri bulunduran alüminyum silikat bileşikleridir.

Püskürük ve başkalaşım kayalarını oluşturan en önemli minerallerden olan feldispatlar, kaolin ve killerin oluşmasında ana kayaç rolünü de üstlenir ve genellikle kuvarsla sık sık glimmer karışımı olarak karşımıza çıkarlar. Feldispatlar içinde kuvarsin yanı sıra bir miktar kaolinde bulundurmaktadır. Doğada saf olarak ender bulunan feldispat çoğunlukla granit, porfir, siyenit gibi kayalar içinde damarlar şeklinde bulunur (Arcasoy ve Başkırkan, 2020, s.48).

Seramik endüstrisi feldispat minerallerinin kullanım alanı olmuştur. Kuvars, feldispat ve kilden oluşan seramik çamuru ve sır reçete içerisinde, feldispat erime göstererek ve camsı yapıyı oluşturur. Feldispat özsüz bir hammadde olmasına rağmen, çamurda belirli bir pişirme sıcaklığına ulaştığında çamurları güçlendirir ve eritici özelliği gösterir. Sırlarda kullanılan son derece önemli bir eritici maddedir (Arcasoy, 1983, s.15).

Porselen karolarda düşük gözenekli ürünlerde genellikle %25 ila %55 oranında bulunur. Vitreouschina sağlık gereçlerinde %20-30 arası ve porselende %17-37 arasında değişen oranlarda kullanılmaktadır. Türkiye'de, öncelikli olarak porselen üretimi yapan tesisler genellikle Bilecik, Kütahya, İzmir ve Çanakkale çevresinde bulunmaktadır. Neredeyse tüm fabrikaların potasyum ve sodyum feldispat ihtiyaçları Aydın-Çine yöresinden temin edilmekte ve nakliye bedelleri hammadde ücretlerinin üstüne çıkabilmektedir. Bu nedenle, son yıllarda Türkiye'de de alternatif feldispat kaynaklarının kullanılabilirlikleri üzerine araştırmalar yapılmıştır (Kubat, 2014, s.44; Helvacı ve Ersoy, 2016, s.14).



Görsel 1: Türkiye Feldispat Yatakları

Ülkemizdeki önemli feldispat yatakları Simav (Kütahya), Milas (Muğla), Demirci (Manisa), Çanakkale (Biga, Çan), Çine (Aydın), Yozgat, Kırklareli, Kırşehir, Bilecik ve Artvin ile Ardahan yöresindedir. Türkiye'nin feldispat rezervi dünya rezervinin %10'u kadardır (MTA, 2017; DPT, 2001).

### DeneySEL Çalışmalar

Bu çalışmada kullanılan hammaddenin temin edildiği maden ocağı Bursa-Eskişehir (D200-E90) karayolu üzerinde Bilecik ili Bozüyük bölgesinde bulunmaktadır. Araştırmanın ilk aşamasında, çeneli kırıcı kullanılarak kırma ve parçalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonra 10 kg kapasiteli bilyeli değirmenlerde öğütülmüş ve 110°C sıcaklıkta etüvde bünyesinde bulunan nem uzaklaştırılmıştır (Dağdelen ve Kubat, 2023, s.726).



**Görsel 2:** Bozüyük Bölgesi Feldispat yatağı kuş bakışı ve hammadde görünümü.

**Tablo 1:** Bozüyük Bölgesi Feldispat'ının XRF ile belirlenen kimyasal analizi (ağırlıkça %)

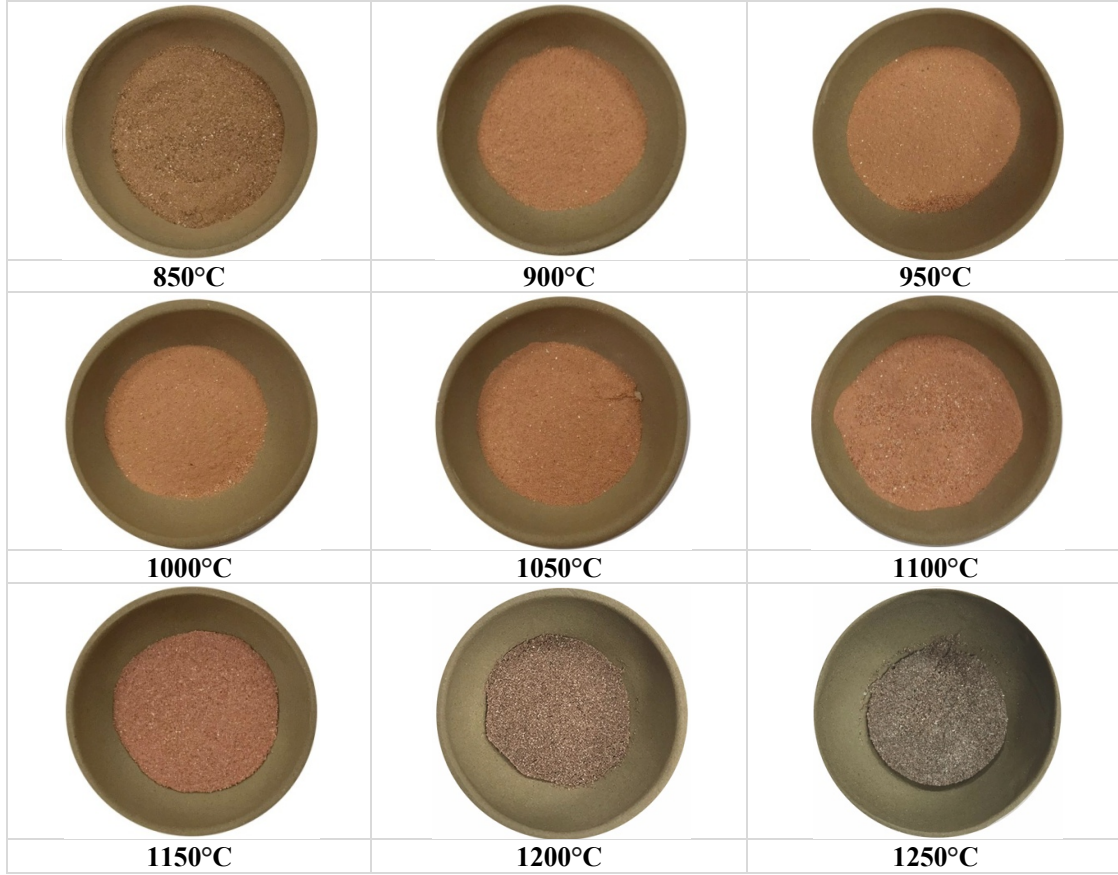
Hammaddeler	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	*A.K
Bozüyük Bölgesi Feldispat	73,40	14,30	0,40	0,05	0,52	0,29	5,15	4,68	0,08	-	0,28	0,85

<sup>1</sup>A.K.: Ateşte kayıp.

XRF analizi sonucunda Bilecik-Bozüyük Bölgesi Feldispat'ında Silisyum dioksit ve Aluminyum oksit yoğunlukta olduğu belirlenmiştir.

XRF analizi yapılan feldispat öğütülerek 850-1250°C aralığındaki farklı sıcaklıklarda pişirilmiştir. Sıcaklıklar karşısındaki renk değişimleri ve ergime özellikleri gözlemlenmiştir. Feldispat doğal halde ekru rengin de görülürken, 850°C' de tarçın rengi, 900°C'de açık kahve, 950°C' de karamel, 1000°C'de koyu krem, 1050°C'de taba, 1100°C'de vizon, 1150°C'de sütlü kahve, 1200°C'de vizon renginde olduğu görülmektedir. 1200°C'de ergimeye başlayan feldispat'ın, 1250°C'de ise gri renkte olduğu (Görsel 3) gözlemlenmiştir.

<sup>1</sup> \*A.K.: Ateşte kayıp.



**Görsel 3:** Bozüyük Bölgesi Feldispat Hammaddesi Farklı Derecelerde Pişirim Renkleri.

Yarı yaş yöntemle şekillendirmeye uygun çamur bünye reçeteleri araştırılmasında feldispat'a ek olarak kullanılan diğer hammaddelerin kimyasal analizleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** Reçete içerisinde kullanılan diğer hammaddelerin kimyasal bileşimleri (ağırlıkça % )

Hammaddeler	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	*A.K
Mask 6	52.00	29.00	1.70	0.30	0.40	0.10	2.00	1.00	9.00
Şamotlu Çamur	53.67	15.80	2.96	0.53	0.57	0.24	1.79	1.15	6.77
Kırmızı Kil	57.14	20.13	5.40	2.28	2.53	0.74	1.93	1.68	8.17
Ukrayna Kaolini	60,77	26,03	0,95	0,33	0,53	0,46	2,05	1,5	7,24

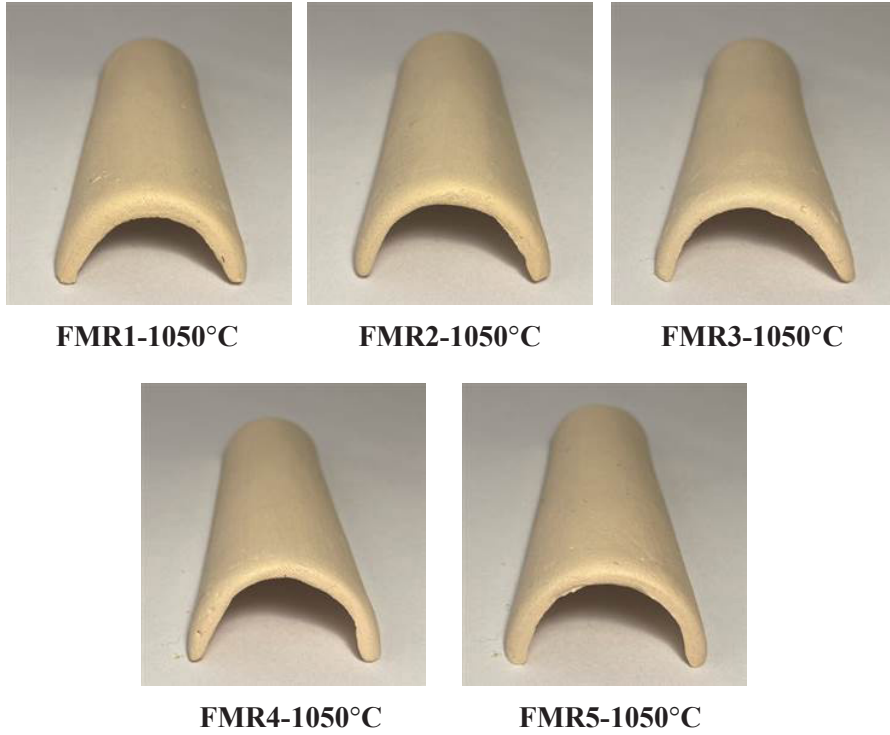
Reçete araştırmasında kullanılan feldispat, plastik şekillendirmeye uygun özellikler taşıyan kırmızı kil, şamotlu çamur, mask 6 kili ve Ukrayna Kaolini ile belirlenen oranlarda ikili sistem ile karıştırılmıştır. Reçetelerdeki feldispat miktarı %10-50 aralığında değişmektedir. Bu yöntemle hazırlanan reçeteler Tablo 3-14 arasında verilmiştir.

### Yarı Yaş Yöntemle Şekillendirmeye Uygun Reçete Araştırmaları

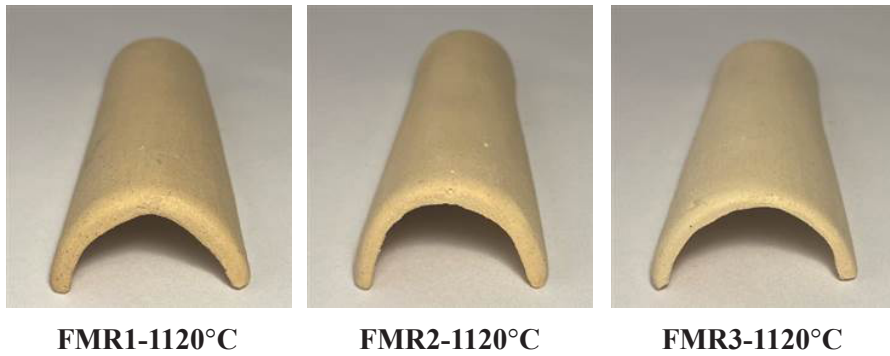
Matel firmasından temin edilen Mask 6 nolu kili %50-90 oranlarında arttırılarak reçeteye ilave edilirken, Bozüyük bölgesinden elde edilen feldispat %10-50 oranlarında (Tablo 3) su ile karıştırılarak plastik şekillendirme için uygun çamur reçeteleri hazırlanmıştır.

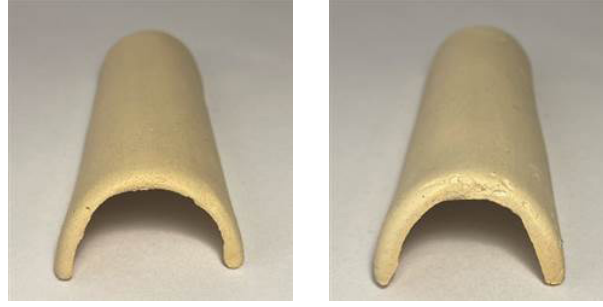
**Tablo 3:** Feldispat-Mask 6 Kili ile İkili Sistemde Hazırlanan Plastik Çamur Reçete Bileşimleri

Hammadde	Reçete No ve Bileşim (%)				
	FMR1	FMR2	FMR3	FMR4	FMR5
Feldispat	50	40	30	20	10
Mask 6	50	60	70	80	90



**Görsel 4:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.

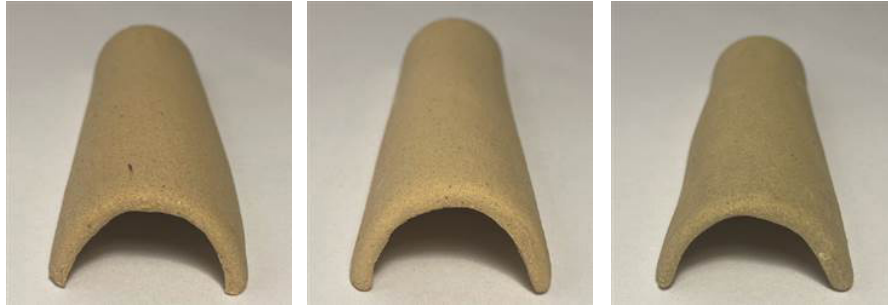




**FMR4-1120°C**

**FMR5-1120°C**

**Görsel 5:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**FMR1-1200°C**

**FMR2-1200°C**

**FMR3-1200°C**



**FMR4-1200°C**

**FMR5-1200°C**

**Görsel 6:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.

Feldispat ve Mask 6 kili karışımlarında %10'dan %50 aralığında olan feldispat katkılarında toplam küçülme değerleri % 5,06-13,4 arasında değişmektedir. Su emme değerlerinin feldispat oranının ve sıcaklığın yükselmesiyle büyük oranda azaldığı gözlemlenmektedir. 1050°C %26,24'dan %22,82'ye 1120°C'de %17,42'den %14,13'e 1200°C'de ise %11,65'den %4,64'e düşmektedir. Bünye renklerinde feldispat miktarındaki artışın bir sonucu olarak değişim belirgin hale gelir. Reçetede feldispat oranının artmasıyla birlikte, bünyenin daha koyu tonlara dönmesi gözlemlenmektedir. Sıcaklığın artmasıyla beraber, krem rengi tonlarından kahverengi tonlarına doğru renkler koyulaşmaktadır.

**Tablo 4:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Su Emme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FMR1	FMR2	FMR3	FMR4	FMR5
1050	22,82	23,01	25,09	25,89	26,24
1120	14,13	15,16	15,61	16,90	17,42
1200	4,64	5,77	6,11	9,90	11,65

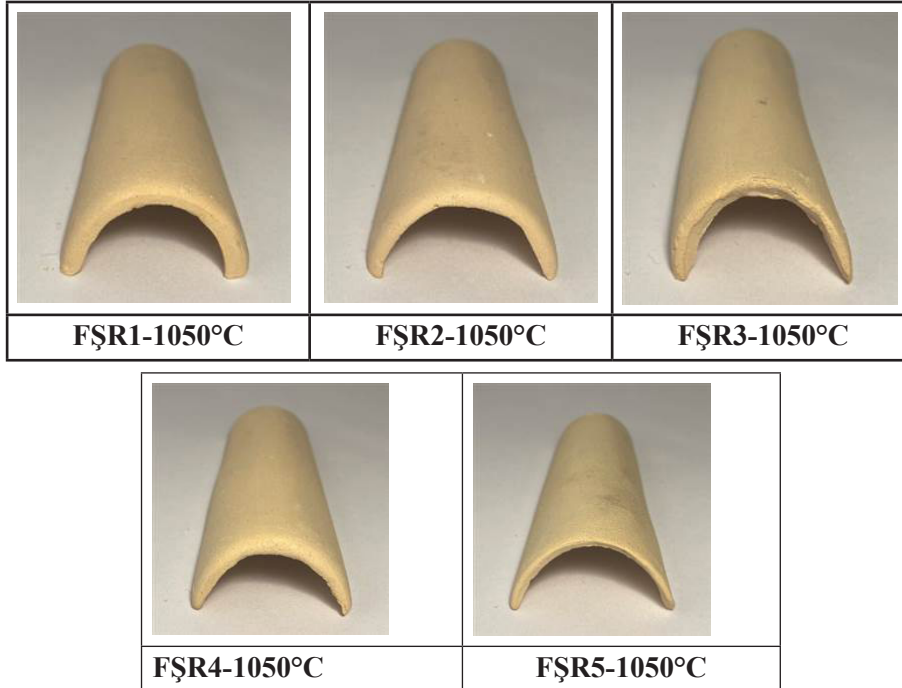
**Tablo 5:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Toplam Küçülme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FMR1	FMR2	FMR3	FMR4	FMR5
1050	7,86	7,30	7,13	6,13	5,06
1120	12,13	10,46	10,40	9,73	8,06
1200	13,40	13	12,53	12,15	10,70

Şamotlu çamura %10-50 arasındaki oranlarda feldispat (Tablo 6) ilave edilmiş ve su ile karıştırılarak plastik şekillendirme için uygun çamur reçeteleri hazırlanmıştır.

**Tablo 6:** Feldispat-Şamotlu Çamur ile İkili Sistemde Hazırlanan Plastik Çamur Reçete Bileşimleri

Hammadde	Reçete No ve Bileşim (%)				
	FŞR1	FŞR2	FŞR3	FŞR4	FŞR5
Feldispat	50	40	30	20	10
Şamotlu Çamur	50	60	70	80	90



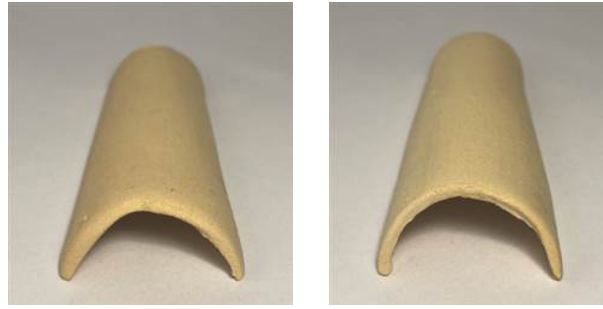
**Görsel 7:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**FŞR1-1120°C**

**FŞR2-1120°C**

**FŞR3-1120°C**



**FŞR4-1120°C**

**FŞR5-1120°C**

**Görsel 8:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**FŞR1-1200°C**

**FŞR2-1200°C**

**FŞR3-1200°C**



**FŞR4-1200°C**

**FŞR5-1200°C**

**Görsel 9:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



Feldispat ve şamotlu çamur karışımlarında %10'dan %50'ye kadar olan feldispat katkılarında toplam küçülme değerleri %4,93-13,2 arasında değişmektedir. Su emme değerlerinin feldispat miktarının ve sıcaklığın yükselmesiyle büyük oranda azaldığı görülmektedir. 1050°C %23,95'den %22,64'e, 1120°C'de %18,79'dan %14,91'e, 1200°C'de ise %10,06'dan %5'e düşmektedir. Bünye renklerinde feldispat artışıyla değişim görülür. Reçetede feldispat oranı arttıkça bünyenin koyu tonlara döndüğü gözlemlenmiştir. Sıcaklığın artmasıyla, renk tonlarının krem renginden kahverengiye doğru koyulaştığı (Görsel 9) tespit edilmiştir.

**Tablo 7:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Su Emme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FŞR1	FŞR2	FŞR3	FŞR4	FŞR5
1050	22,27	22,32	22,64	23,28	23,95
1120	14,91	17,39	18,15	18,59	18,79
1200	5	5,78	8,92	9,54	10,06

**Tablo 8:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Toplam Küçülme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FŞR1	FŞR2	FŞR3	FŞR4	FŞR5
1050	8,53	7,53	7,33	5,46	4,93
1120	10,60	9,26	8,86	8	7,86
1200	13,20	12	11,86	11,53	11,40



**Görsel 10:** Düzenleme, 40x40 cm, 1050,1120,1200 °C.

Bilecik Kınık Köyü Kırmızı kiline %10-50 arasındaki oranlarda feldispat (Tablo 9) ilave edilmiş ve su ile karıştırılarak plastik şekillendirme için uygun çamur reçeteleri hazırlanmıştır.

**Tablo 9:** Feldispat-Kırmızı Kil ile İkili Sistemde Hazırlanan Plastik Çamur Reçete Bileşimleri

Hammadde	Reçete No ve Bileşim (%)				
	FKR1	FKR2	FKR3	FKR4	FKR5
Feldispat	50	40	30	20	10
Kırmızı Kil	50	60	70	80	90



**FKR1-1050°C**

**FKR2-1050°C**

**FKR3-1050°C**



**FKR4-1050°C**

**FKR5-1050°C**

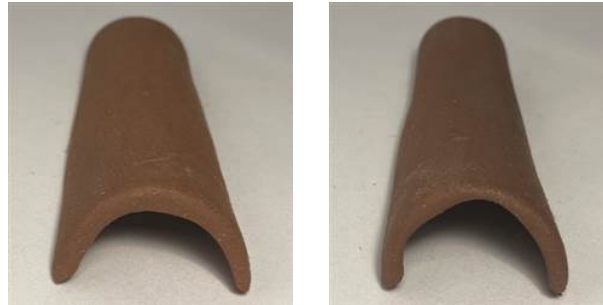
**Görsel 11:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**FKR1-1120°C**

**FKR2-1120°C**

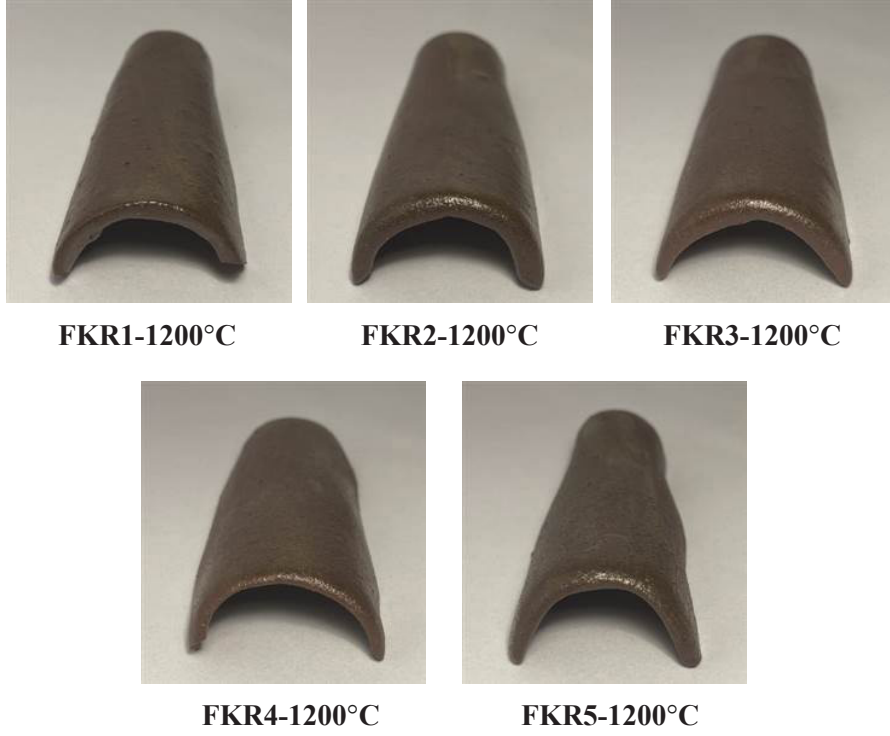
**FKR3-1120°C**



**FKR4-1120°C**

**FKR5-1120°C**

**Görsel 12:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**Görsel 13:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.

Feldispat ve kırmızı kil karışımlarında %10'dan %50'ye kadar olan feldispat katkılarında toplam küçülme değerleri %6,06-15,80 arasında değişmektedir. Su emme değerlerinin feldispat miktarının ve sıcaklığın artmasıyla büyük ölçekte azaldığı görülmektedir. Feldispat ve kırmızı kil karışımında 1050°C %22,51'den %13,82'ye, 1120°C'de %13,95'ten %3,65'e, 1200°C'de ise %1,98'den %0,65'e düşmektedir. Reçetelerin içerisinde kırmızı kilde demir oranı yüksek olduğundan feldispat katkılı bünyelerde renk farklılığı görülmemiştir. Sıcaklığın artmasıyla beraber kahverenginin daha da koyulaştığı, 1200°C'de bünye ergimeye başlayarak deformasyona uğramış (Görsel 13) aynı zamanda camsı parlak yüzey gözlemlenmiştir.

**Tablo 10:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Su Emme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FKR1	FKR2	FKR3	FKR4	FKR5
1050	13,82	17,68	20,62	22,24	22,51
1120	3,65	10,80	11,45	12,61	13,95
1200	0,65	0,67	0,83	1,36	1,98

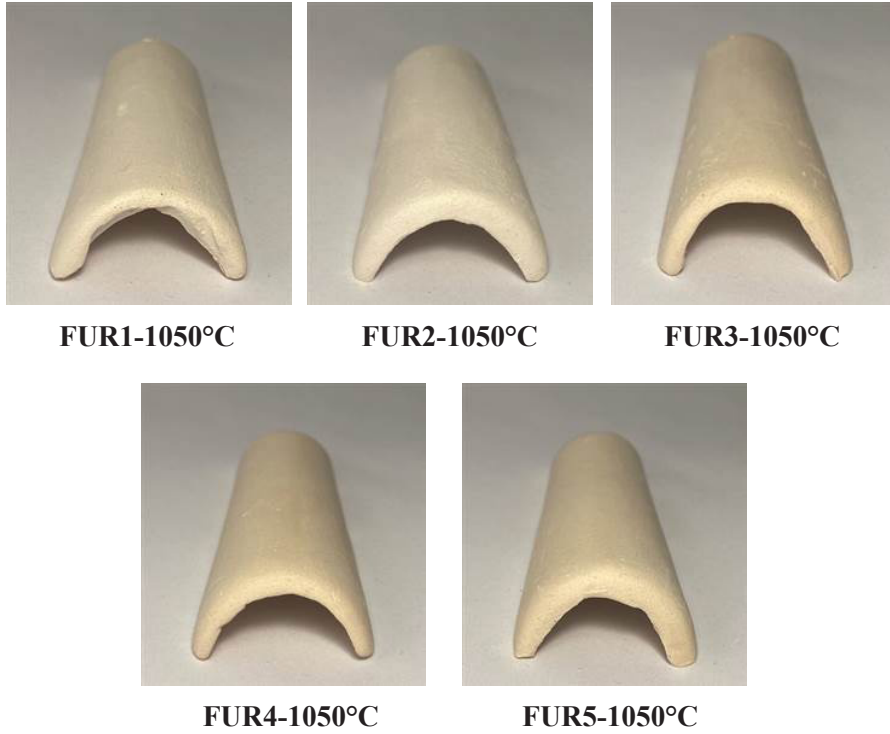
**Tablo 11:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Toplam Küçülme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FKR1	FKR2	FKR3	FKR4	FKR5
1050	11,60	10,50	8,80	7	6,06
1120	15,93	12,46	11,93	11,53	10,8
1200	15,80	15	14,60	14,30	13,70

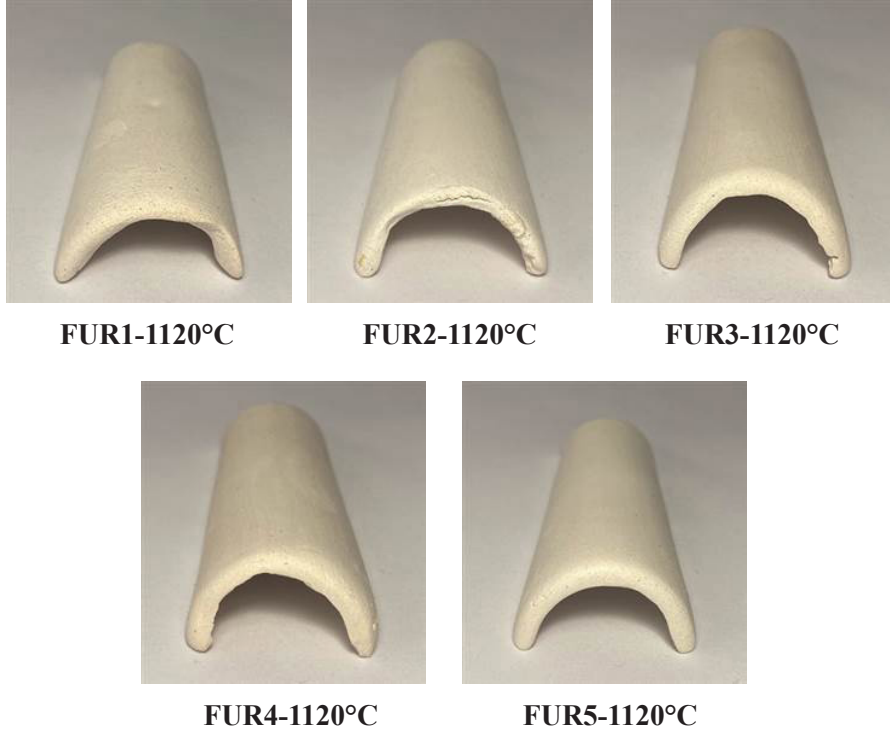
Ukrayna Kaoleni'ne %10-50 arasındaki oranlarda feldispat (Tablo 12) ilave edilmiş ve su ile karıştırılarak plastik şekillendirme için uygun çamur reçeteleri hazırlanmıştır.

**Tablo 12:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni ile İkili Sistemde Hazırlanan Plastik Çamur Reçete Bileşimleri

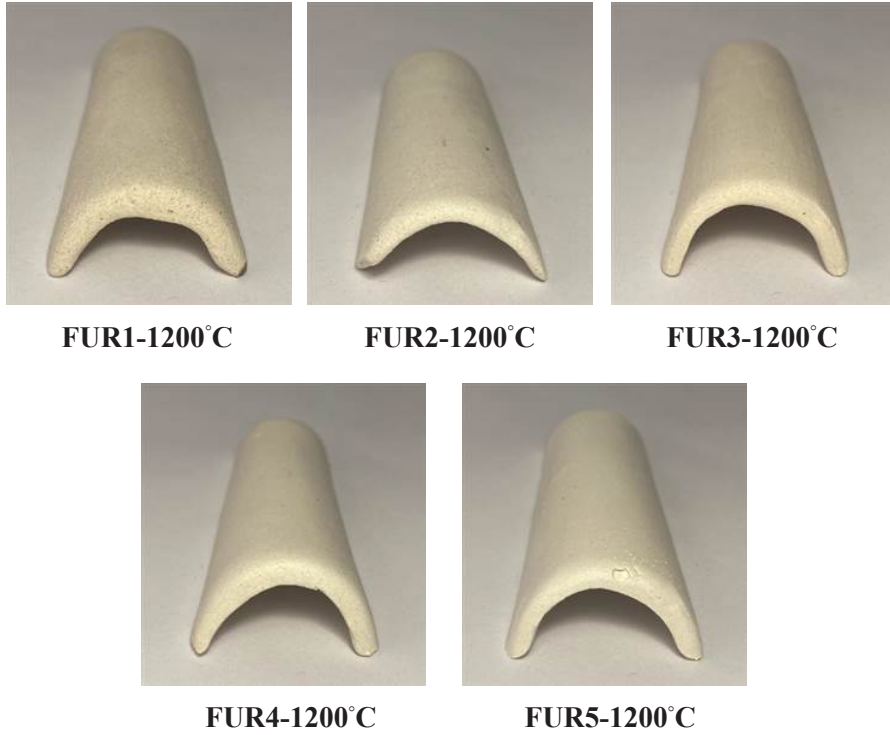
Hammadde	Reçete No ve Bileşim (%)				
	FUR1	FUR2	FUR3	FUR4	FUR5
Feldispat	50	40	30	20	10
Ukrayna Kaoleni	50	60	70	80	90



**Görsel 14:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**Görsel 15:** Feldspat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.



**Görsel 16:** Feldspat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri.

Feldispat ve Ukrayna kaolini karışımlarında %10'dan %50'ye kadar olan feldispat katkılarında toplam küçülme değerleri %2,8-9,4 arasında değişmektedir. Su emme değerlerinin feldispat miktarı ve sıcaklığın artmasıyla düşüş gözlemlenmektedir. 1050°C %34,03'den %29,9'a, 1120°C'de %32,09'dan %20,18'e, 1200°C'de ise %30,02'den %11,43'e düşmektedir. Bünye renklerinde feldispat artışına bağlı olarak beyaz renginden krem renklerine doğru değişim vardır (Görsel 16). Sıcaklığın artmasıyla beraber krem rengi tonları görülmüştür.

**Tablo 13:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Su Emme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FUR1	FUR2	FUR3	FUR4	FUR5
1050	29,90	30,21	31,02	31,96	34,03
1120	20,18	24,88	26,83	32,09	32,30
1200	11,43	15,05	21,44	24,40	30,02

**Tablo 14:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1050-1120°C ve 1200°C Sıcaklıklardaki Toplam Küçülme Değerleri

Pişirim sıcaklığı (°C)	Reçete No				
	FUR1	FUR2	FUR3	FUR4	FUR5
1050	6,13	4,53	4,50	3,60	2,80
1120	6,46	5,80	5,40	5,06	4,40
1200	9,40	9,10	8,93	8,20	7,30



**Görsel 17:** Karışık Numunelerle Oluşturulmuş Minyatür Örneği, 55x35 cm.

### Sonuç

Bu çalışmada Bilecik İli Bozüyük Bölgesi feldispat hammaddesi ile seramik bünye denemeleri yapılırken çalışma sıcaklıkları 1050°C, 1120°C ve 1200°C olarak belirlenmiştir. Feldispat ile uygulanan reçete bileşimlerinde %10-50 arasında Matel firması Mask 6 kodlu hammaddesi, şamotlu çamuru, kırmızı kil ve Ukrayna Kaolini ile çamur bünyesi içerisinde kullanılmıştır. Plastik

uygunluğu denenen reçete araştırmalarında feldispat miktarının %50 oranına artması ile plastik özelliğinin %40 oranına göre azaldığı sonucuna ulaşılmıştır, bu nedenle de hammadde verimliliğinin %30-40 oranlarında daha uygun olduğu görülmektedir. İkili karışımların %40-50 oranlarında olduğunda bünye renginin koyu tonlara yaklaştığı, su emme oranında ise büyük ölçekte düşüş gerçekleştiği görülmektedir. Pişirim sıcaklığın artmasıyla (1120°C ve 1200°C) pişmiş bünyelerin renklerinin zengin görsel etkisi, alternatif hammadde olarak endüstriyel ve sanatsal seramik alanında değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Arcasoy, A. (1988). *Seramik Teknolojisi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Anasanat Dalı Yayınları.
- Arcasoy, A. & Başkırkan, H. (2020). *Seramik Teknolojisi*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Dağdelen E. & Kubat, L. (2023). *Seramik Bünyelerde Bozüyük Bölgesi Granit'inin Hammadde Olarak Kullanımı*. 9th International Zeugma Conference On Scientific Research, Gaziantep.
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2005). *Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. [Erişim: 28.08.2023, <https://www.sbb.gov.tr/ozel-ih-tisas-komisyonu-raporlari/>]
- Karaman, M. E. & Kibici, Y. (2008). *Temel Jeoloji Prensipleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Kubat, L. (2014). *Geçmişten Günümüze Doğal Taşlar ve Isparta Gönen Trakitinin Seramik Bünyelerde Kullanımı*. Yayınlanmış Sanatta Yeterlilik Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Helvacı, C. & Ersoy, Y. (2016). *Petrografi Laboratuvarı Notları, Magmatik Petrografi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (2023). *Bilgi Merkezi*. [Erişim: 24.07.2023, <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/feldispat>]

### Görsel Kaynakça

- Görsel 1:** Türkiye Feldispat Yatakları [https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/images/b\\_h/feldispat.jpg](https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/images/b_h/feldispat.jpg), 05.01.2024
- Görsel 2:** Bozüyük Bölgesi Feldispat yatağı kuş bakışı ve hammadde görünümü (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 3:** Bozüyük Bölgesi Feldispat Hammaddesi Farklı Derecelerde Pişirim Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 4:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 5:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 6:** Feldispat-Mask 6 Kili Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 7:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 8:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 9:** Feldispat-Şamotlu Çamur Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 10:** Düzenleme, 40x40 cm, 1050,1120,1200 °C (Birinci Yazar, 2023).
- Görsel 11:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 12:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 13:** Feldispat-Kırmızı Kil Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 14:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1050°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 15:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1120°C'deki Sırsız Pişme Renkleri ((Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 16:** Feldispat-Ukrayna Kaoleni Karışımlarının 1200°C'deki Sırsız Pişme Renkleri (Birinci Yazar, 2023).

**Görsel 17:** Karışık Numunelerle Oluşturulmuş Minyatür Örneği, 55x35 cm (Birinci Yazar, 2023).