

LATİT ZENGİNLEŞTİRMESİ

Ayşe ERDEM*

ÖZ.- Ciddi miktar ve kalitede feldispat kaynaklarına sahip olduğumuz dikkate alındığında dünya feldispat pazarında rekabet gücümüzün yüksek olduğu açık bir şekilde görülebilmektedir. Bu çerçevede, cevher üretimi, üretilen cevherin işlenerek sanayinin hizmetine sunulması, bu ürünlerin tüketim alanlarının geliştirilmesine yönelik AR-GE çalışmalarının teşvik ve desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda latitlerin alternatif feldispat kaynağı olarak kullanılabilmesine yönelik zenginleştirme çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda %17.0 Al_2O_3 , %8.1 K_2O , %3.80 Fe_2O_3 , %0.5 TiO_2 içerikli cevherden, sürekli miknatıslı kuru manyetik ayırıcı ve özütleme çalışmaları ile, %18.4 Al_2O_3 , %9.2 K_2O , %0.5 Fe_2O_3 , %0.1 TiO_2 içerikli cevher elde edilmiştir.

GİRİŞ

Feldispatın, yer kabuğundaki magmatik, metamorfik ve sedimanter kayaç bileşiminde büyük ölçüde bulunması dolayısıyla ticari olarak çeşitli kaynaklardan üretimi söz konusudur. Son yıllarda alternatif potansiyel feldispat kaynağı oluşturabilmek amacı ile trakit ve latit gibi kayaçların kullanılmasına yönelik zenginleştirme çalışmaları yapılmaktadır.

Latitlerde, ana bileşeni oluşturan plajiyoklas mineralleri, çoğunlukla mikrolitler az miktarda da fenokristaller halinde olup prizmatik şekli ve polisentetik ikizlenmesi ile tipiktir. Söz konusu mineralde killeşmeler ve karbonatlaşmalar dikkat çekmektedir. Prizmatik şekli ve basit ikizlenmesi ile tipik olan alkali feldispat mineralleri, fenokristaller halinde olup, sanidin minerallerinden ibarettir. Biyotit mineralleri örnek içerisindeki mafik minerallerden birini

oluşturmakta olup çoğunlukla mikrolit ve mikrofeno-kristaller halindedir. Levhamsı şekli, kahverengimsi rengi ve diğer optik özellikleri nedeniyle kolaylıkla tanınabilmektedir. Örnek içerisinde ayrıca, tamamen kloritleşmiş, özşekilsiz, yarı özşekilli mafik mineral kalıntıları ile tamamen karbonatlaşmış, yarı özşekilli mafik mineral kalıntılarına da rastlanılmıştır.

Seramik reçetesine alkali eritici (flaks), seramik pişirildiğinde sıvı oluşumunu sağlama ve sıcaklığın düşürülmesi amacıyla katılır. Böylece kil, feldispat ve kuvarstan oluşan tipik seramik reçetesinde feldispat yumuşayarak camsı veya sıvı hale geçer. Buna karşılık kil ve kuvars katı halde kalır ve gözenekler arasında dağıtıldıkça yüzey gerilimi taneleri birbirine çeker. Belirli bir mineralojik bileşime sahip her seramik çamuru, mukavemet kazanma ve yoğunlaşma işlemlerinin gerçekleştiği sabit bir pişme sıcaklığına sahiptir. Bu sıcaklık genellikle 1.100-1.300°C'ler arasındadır. Örneğin porselen, yarı camsı porselen ve sıhhi tesisatta bu sıcaklık yaklaşık 1.300°C, buna karşılık sert porselen imalatında pişirme sıcaklığı yaklaşık 1.400°C civarındadır.

Eritici (flaks), pişirme sırasında seramik bünyenin camlaşma derecesini kontrol eder ve ürün fırından istenen camlaşma derecesinde çıkar. Farklı seramik bünyeler değişik camlaşma derecesi gerektirdiğinden belirli bünyelerde kullanılacak flaks miktarı da değişkendir. Düşük ısıda pişirilmiş yumuşak porselenlerde kullanılan feldispat, reçete bileşiminin %25-40'ını, sofraya eşyasında %18-30'unu, elektroporselende %20-28'ini ve kimyasal amaçlı porselende %17-30'unu oluşturmaktadır. Sodyum ve potasyum feldispat ya da nefelinli siyenit gibi flakslardan hangisinin ne miktarda kullanılacağına, çok sayıda teknik kıstas etki eder ve bunlar belirli bir flaksın ilavesiyle kazanılacak özellikleri de kapsar. Bunlara örnek olarak, son üründe aranan beyazlık derecesi, kopma mukavemeti, sır tutma veya reddetme, sır dekorasyonları üzerine metal işleme etkisi ve

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi, Ankara.

imalatçının geleneksel alışkanlığı gösterilebilir. Beyaz ürün, fayans, sıhhi tesisat ve diğer seramik ürünlerde feldispat bünye malzemelerinin %15-35'ini, porselen yer karosunda %50-55'ini, sır malzemelerinin %30-50'sini teşkil eder. Feldispat gibi seramik kalitesinde flakslar, diğer bünye bileşenleri ile daha iyi karışabilmeleri için 75-45 mikron mesh civarına öğütülürler.

Kural olarak sofraya eşyası ve elektro porselende potasyum feldispat daha yaygındır. Potasyum feldispatın avantajı, yüksek viskoziteye sahip bir eriyik oluşturması ve bu eriyiğin sonucu olarak pişirme sırasında seramiğin şekil bozulmalarına karşı mukavemet sağlamasıdır. Karo imalinde bünye hazırlanmasında diğer beyaz seramiklere göre farklı prensipler söz konusudur. Örneğin gözenekli karolar feldispatik flaks kullanım gerektirmez. Bağlayıcı kilin alkali içeriği genellikle yeterlidir. Buna karşılık camsı karo üretimi feldispatik malzemeler gerektirir (8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, End. Ham. Raporu, 2001).

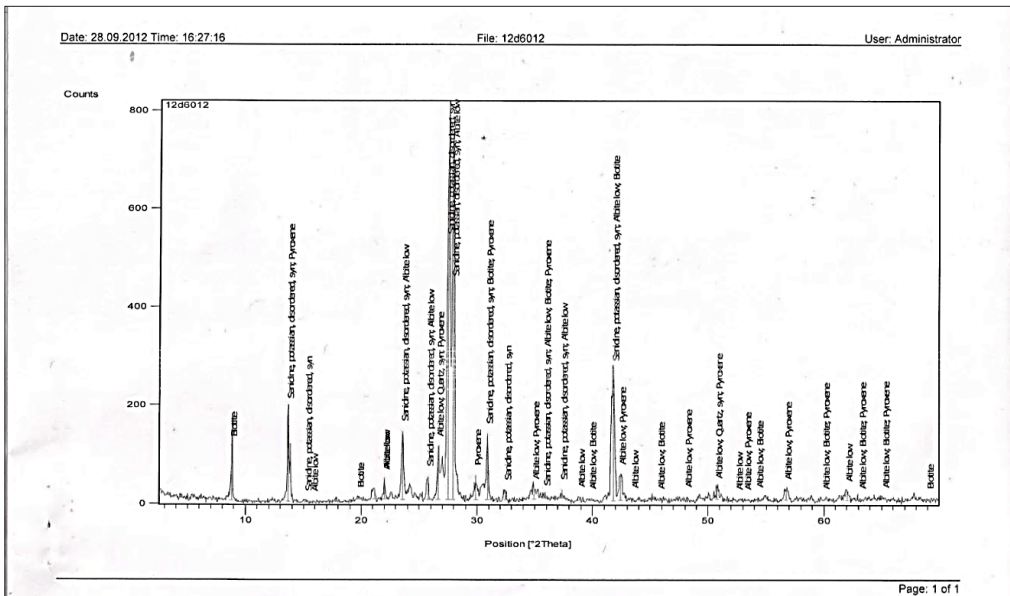
Ancak hızlı pişirme tekniklerindeki teknolojik gelişmeler, kullanılacak feldispatik flaks türünü etkilemiştir. İki veya üç saatlik tek evreli pişirme, daha düşük maliyetli apolit ve feldispatik kayalar bazı ülkelerde özellikle İtalya'da gittikçe artan oranda feldispat ve

nefelinli siyenit alternatifi durumuna getirmiştir (Gökalp ve Ulu, 1993).

MALZEME VE YÖNTEM

Deneysel çalışmalarda kullanılan örnek Bitlis-Pütürge Masifi'nden alınmıştır. Mineralojik-petrografik analiz sonuçlarına göre örnek, holokristalin-porfirik dokulu olup, ana bileşen olarak başlıca, plajiyoklas, alkali feldispat (sanidin), biyotit minerallerinden ve altere mafik mineral kalıntılarından; tali bileşen olarak da opak minerallerden oluştuğu görülmektedir. Streckeisen Magmatik Kayaç Sınıflama diyagramı esas alınarak, kayaca "Latit" adı verilmiştir. Mineralojik incelemelerde sanidinlerin tane boyutunun 1.36-7 mm aralığında olduğu, plajiyoklasların 0.8 mm, biyotitlerin 0.32-1.6 mm aralığında, piroksen ve amfibollerin 0.4-1.2 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Numuneye ait XRD deseni çekilmiş ve şekil 1'de verilmiştir. Sonuçlar numunenin feldispat grubu mineral (sanidin), biyotit, kuvars ve piroksen içerdiğini göstermiştir.

Latit numunesi cevher hazırlama işlemlerinden geçirildikten sonra kullanılacak zenginleştirme yöntemlerinin belirlenebilmesi ve kimyasal içeriğinin tespiti için halkalı öğütücü kullanılarak öğütülmüş ve analiz laboratuvarlarına gönderilmiştir. Analiz sonucu çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1- Latit numunesine ait XRD deseni.

Kimyasal analiz içerikleri incelendiğinde SiO_2 ve Al_2O_3 içeriğinin sırasıyla %59.7 ve %17.0 olarak iyi bir değerde olduğu, ancak Fe_2O_3 içeriğinin %3.80, TiO_2 içeriğinin %0.5 gibi yüksek değer ihtiva ettiği görülmektedir. Bunun yanında %8.1'lik K_2O değeriyle iyi bir potasyum kaynağı olabileceğini göstermektedir.

Yarılanan numunenin tamamı merdaneli kırıcı yardımıyla -500 μ boyutuna indirilerek numune bölücünün yardımıyla iki eşit parçaya bölünmüştür. Bu numunelerden kimyasal analiz ve elek analizi numuneleri alındıktan sonra 30 kg'lık kısmı kuru manyetik ayırma işlemleri için diğer 20 kg'lık kısmı ise flotasyon, özütleme vb. çalışmalar için ayrılmıştır.

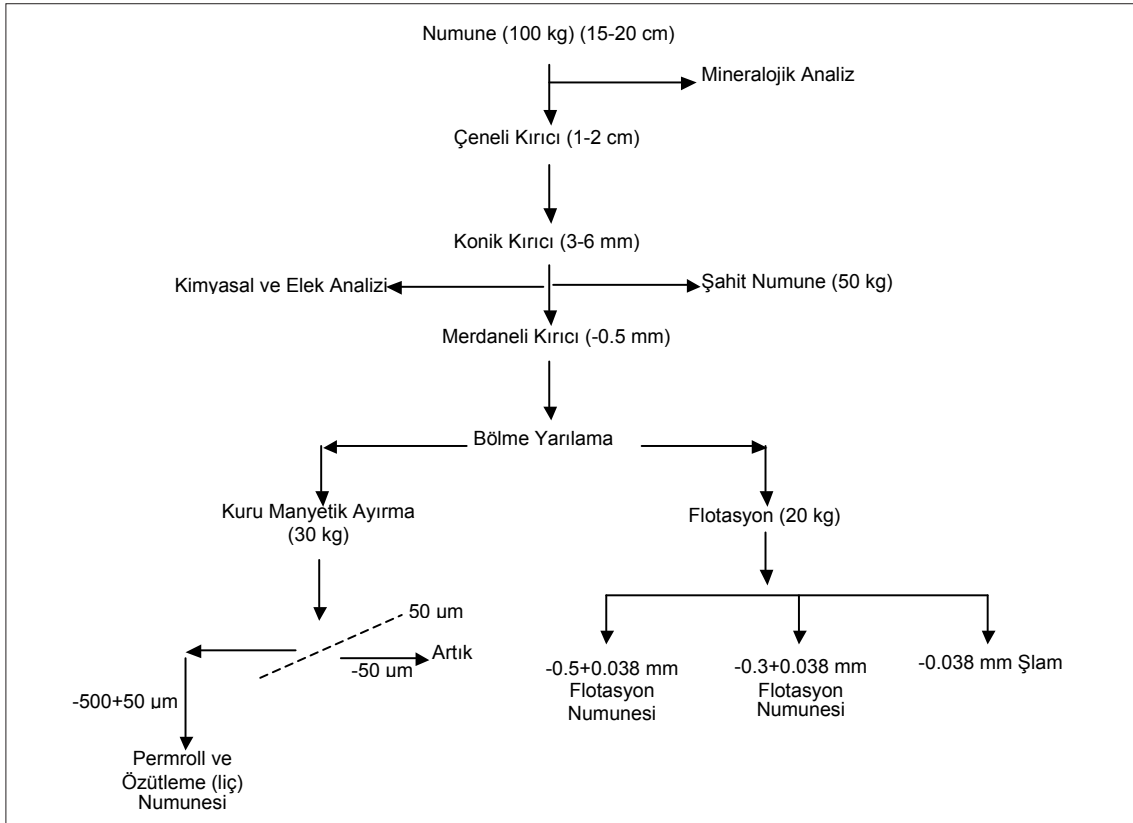
Sürekli mıknatıs deneylerinde kullanılan cihazın çalışma boyut aralığından dolayı 30

kg numunenin tamamı 500 μ elek kullanılarak -500+53 μ tane boyutunda sınıflandırılarak, her biri 1'er kg olan deney numuneleri hazırlanmıştır.

Flotasyon çalışmaları -500+53 μ ve -300+38 μ tane boyu aralıklarında iki farklı fraksiyonda yapılmıştır. Tane boyunun özütlemeye etkisini belirlemek üzere -500 ve -300 mikron tane boyutuna numune öğütülmüştür. Her iki boyutta yapılan özütleme çalışması sonrasında tane boyutunun Fe verimi açısından önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Sürekli mıknatısın daha verimli çalışması ve boyut küçültme maliyeti göz önünde bulundurularak -500 mikron çalışma tane boyu olarak belirlenmiştir. Numune hazırlama akım şeması şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 1- Latit giriş numunesi kimyasal analiz sonuçları

Kimyasal İçerik	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	A.Z.
% Değer	59.7	17.0	3.80	0.5	2.6	1.1	3.5	8.1	3.20



Şekil 2- Numune hazırlama akım şeması.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

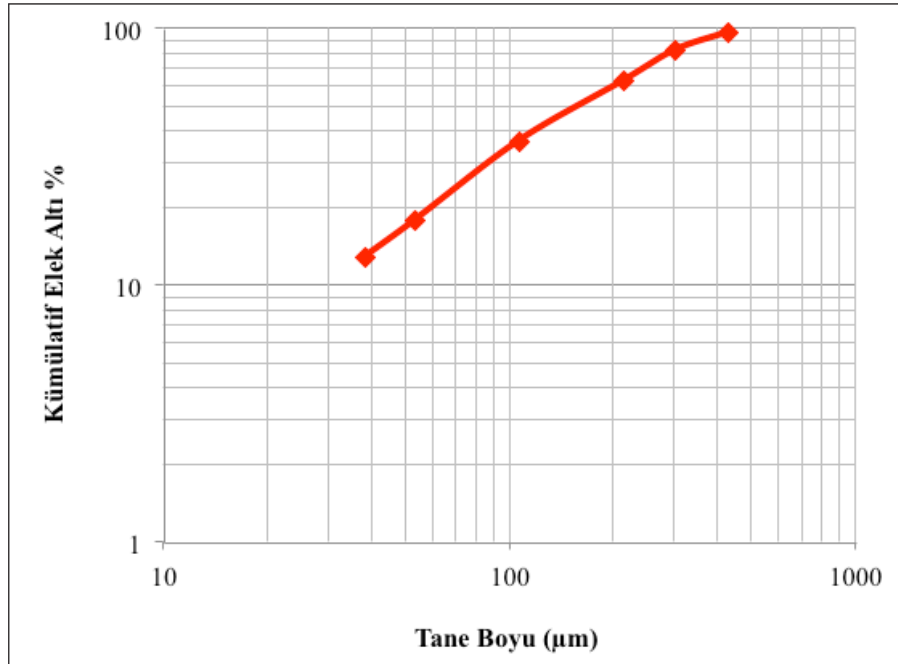
Elek Analizi Çalışmaları

Latit numunesi çeneli kırıcı ve konik kırıcıdan geçirildikten sonra merdaneli kırıcı

yardımla -500 μ tane boyutuna indirilmiştir. Bu kırıcıdan sonra çalışılacak olan numunenin tane boyu özelliklerini belirlemek üzere elek analizi yapılmıştır. Ek analiz ve sonuçları çizelge 2'de, grafiği ise şekil 3'te verilmiştir.

Çizelge 2- Latit numunesi merdaneli kırıcı çıkışı elek analizi sonuçları.

Elek Açıklığı, μ	Elek Açıklığı, mesh			
		% Ağırlık	Σ Elek Altı (%)	Σ Elek Üstü (%)
+425	+35	2.04	100.00	2.04
-425+300	-35+48	15.05	97.96	17.09
-300+212	-48+65	20.07	82.91	37.16
-212+106	-65+150	26.08	62.84	63.24
-106+53	-150+270	18.73	36.76	81.97
-53+38	-270+400	5.02	18.03	86.99
-38	-400	13.01	13.01	100.00
TOPLAM		100,00		



Şekil 3- Latit numunesi merdaneli kırıcı çıkışı elek analizi grafiği.

Manyetik Ayırma, Flotasyon ve Özütleme Deneyleri

Orijinal cevherin içerdiği renk verici mafik ve opak mineralleri ayırarak temiz feldispat konsantresi elde etmek için manyetik ayırma, flotasyon ve özütleme yöntemleri kullanılmıştır.

Feldispat konsantresini kirlüten safsızlıkların bir kısmının manyetik alınganlığı olmadığından istenen özellikte ürün eldesi için tek başına manyetik ayırma yeterli olmamaktadır. Bu nedenle çalışmada renk verici bileşenlerin ayrılması için manyetik ayırma ve flotasyon yöntemleri birlikte denenmiştir. Bu yöntemler ile istenilen demir değerlerine düşülebilmesi nedeniyle özütleme çalışmaları da yapılmıştır.

Çalışmalarda kullanılacak numune içerisinde demir içerikli minerallerin uzaklaştırılması için sürekli mıknatıslı kuru manyetik ayırıcı ve yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırıcı (Master Magnet) cihazları kullanılmıştır.

Biyotitlerin tane boyu nedeniyle flotasyon çalışmaları -300μ tane boyunda planlanmış, -38μ şlam olarak atılmıştır. Manyetik ayırmada bu tane boyutuna uygun olarak çalışabilen yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırıcı kullanılmıştır. Yaş manyetik ayırma+flotasyon konsantre ve artıklarına ait kimyasal analiz sonuçları çizelge 3'te verilmiştir.

Yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırmadan sonra flotasyona alınan numuneler

üzerinde iki aşamalı flotasyon deneyleri uygulanmıştır. I. aşamada mika mineralleri pH 2.5-3.5 aralığında amin tipi toplayıcılar kullanılarak yüzdürülmeye çalışılmış, II. Aşamada pH 3-4'lerde sülfonat tipi toplayıcılar kullanılarak demir oksitler toplanmaya çalışılmıştır. Cevherin yüzey kayacı olması ve alterasyona uğraması sebebiyle istenilen demir ve titan değerlerine inilememiştir.

Feldispatik minerallerden demirin uzaklaştırılmasında daha iyi sonuçlar verebilen ancak verim kayıplarına neden olan sürekli mıknatıslı manyetik ayırıcı kullanılarak çalışmalara devam edilmiştir. Yine sürekli mıknatıs kullanımını sınırlayan bir diğer parametre de cihazın çalışma tane boyu aralığıdır. Katalog bilgisinde cihazın minimum çalışma tane boyu -74μ olarak verilse de az killi numunelerde 50μ 'a kadar düşebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı bu numune için sürekli mıknatıs çalışma aralıkları $-500+53\mu$ olarak seçilmiştir.

Sürekli mıknatıs çalışma parametreleri; bant hızı 50 dev./d, besleme hızı 2, I. bıçak 80° , II. bıçak 40° olarak optimize edilmiştir. Giriş, konsantre ve artık numunelerine ait kimyasal analiz sonuçları ise çizelge 4'te verilmiştir.

Demir ve titanın uzaklaştırılmasında sürekli mıknatıs cihazından daha iyi sonuçlar elde edilmesi sebebiyle özütleme çalışmalarına sürekli mıknatıstan geçirilen numuneler ile devam edilmiştir.

Çizelge 3- Yaş manyetik ayırma + flotasyon deneyleri kimyasal analiz sonuçları.

	Elementler, %											Verim,%	
	Ağırlık,%	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	A.Z.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
Konsantre	90.32	61.8	19.8	2.1	0.3	1.0	0.7	4.3	7.8	0.1	2.0	70.97	68.51
Artık	9.58	53.5	18.8	8.1	1.3	1.9	1.6	3.2	6.9	0.3	3.8	29.03	31.49
-300+38 μ Giriş (Hesaben)	100.00	60.94	19.68	2.67	0.40	1.09	0.79	4.19	7.71	0.12	2.17	100.00	100.00

Çizelge 4- Sürekli mıknatıs deneyi kimyasal analiz sonuçları.

	Elementler, %											Verim,%	
	Ağırlık,%	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	A.Z.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
Konsantre	68.72	61.90	19.80	1.40	0.20	1.30	0.60	4.50	8.00	0.10	1.90	28.02	30.53
Artık	31.28	48.70	18.40	7.90	1.00	4.90	2.40	2.40	6.20	0.40	7.10	71.98	69.47
-500+53 μ Giriş (Hesaben)	100.00	57.77	19.36	3.43	0.45	2.43	1.16	3.84	7.44	0.19	3.53	100.00	100.00

Manyetik ayırma deneyleri sonucunda elde edilen konsantrenin özütleme çalışmaları, sülfürik asit (H_2SO_4) kullanılarak yapılmıştır. Deneylere ait kimyasal analiz sonuçları çizelge 5'te verilmiştir.

Deney 1 ve deney 3'te -500μ 'a indirilmiş orijinal numuneler üzerinde yapılan özütleme çalışmalarına ait kimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Deney 4 ve 5 te ise -300μ 'a indirilmiş orijinal numuneler üzerinde yapılan özütleme çalışmalarına ait kimyasal analiz

Çizelge 5- Özütleme deneyleri kimyasal analiz sonuçları.

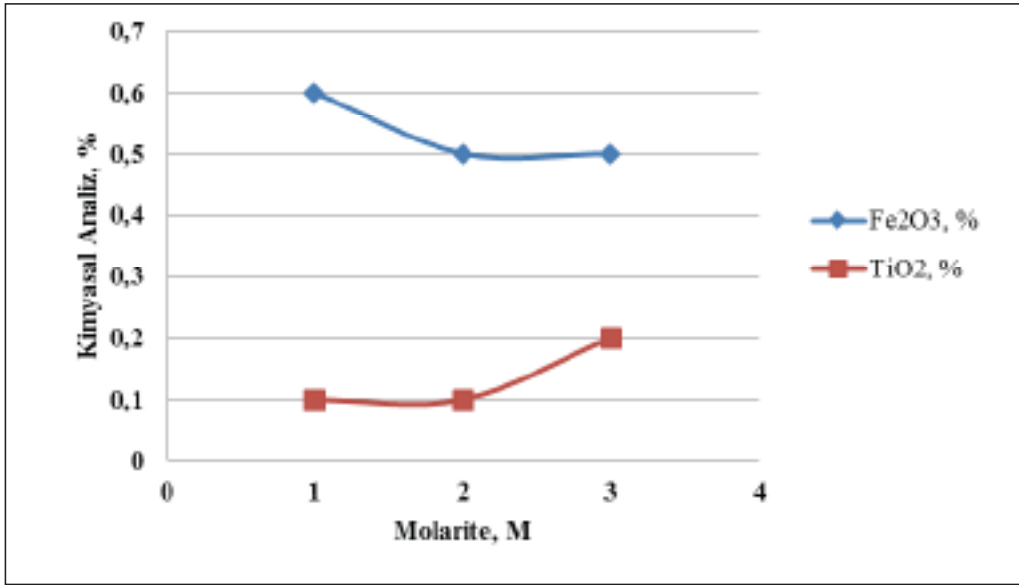
Elementler, %											
	Deney Şartları	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	A.Z.
DN 1	-500 μ 1M 4s 60°	60.0	16.7	2.2	0.5	2.0	0.5	3.4	8.3	<0.1	2.45
DN 2	-500+53 μ 1M 4s 60°	65.2	17.5	0.8	0.2	0.6	0.3	4.1	9.1	<0.1	1.20
DN 3	-500 μ 1M 4s 80°	60.9	16.8	2.0	0.5	1.8	0.4	3.4	8.3	<0.1	2.05
DN 4	-300 μ 1M 4s 80°	59.9	16.6	1.9	0.5	2.2	0.4	3.3	8.1	<0.1	2.85
DN 5	-300 μ 1M 4s 60°	61.1	16.8	2.2	0.5	1.6	0.4	3.6	8.4	<0.1	2.20
DN 6	-500+53 μ 1M 4s 80°	65.8	18.4	0.6	0.1	0.2	0.3	4.4	9.2	<0.1	0.80
DN 7	-500+53 μ 2M 4s 60°	65.5	18.3	0.6	0.1	0.2	0.3	4.4	9.3	<0.1	0.90
DN 8	-500+53 μ 2M 4s 80°	65.9	18.4	0.5	0.1	0.2	0.3	4.4	9.2	<0.1	0.80
DN 9	-500+53 μ 2M 1/2s 80°	64.9	19.2	0.7	0.1	0.2	0.3	4.3	9.2	<0.1	0.80
DN 10	-500+53 μ 2M 1s 80°	65.1	19.2	0.7	0.1	0.2	0.3	4.3	9.0	<0.1	0.75
DN 11	-500+53 μ 2M 2s 80°	65.3	19.2	0.6	0.1	0.2	0.3	4.3	9.0	<0.1	0.75
DN 12	-500+53 μ 2M 3s 80°	65.5	19.2	0.6	0.1	0.2	0.3	4.5	8.8	<0.1	0.65
DN 13	-500+53 μ 3M 4s 80°	63.1	18.9	0.5	0.2	0.8	0.3	4.3	9.0	<0.1	1.40
DN 14	-500+53 μ 0.1M 4s 80°	64.4	19.9	0.9	0.1	0.3	0.3	4.6	8.1	<0.1	0.85
DN 15	-500+53 μ pH:3.4 4s 80°	63.4	19.7	1.1	0.1	1.1	0.3	4.6	7.8	<0.1	1.45
DN 16	-500+53 μ Su liçi	64.7	17.5	1.1	0.1	1.1	0.4	4.4	8.3	<0.1	2.10
DN 17	-500+53 μ 0.01M 4s 80°	66.0	17.8	0.9	0.1	0.4	0.2	4.3	8.6	<0.1	1.00
DN 18	-500+53 μ 0.05M 4s 80°	66.7	18.0	0.7	0.2	0.3	0.2	4.4	8.6	<0.1	0.75

sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlardan tane boyutunun özütleme deneylerinde önemli bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Bu sebeple cihaz performansının düşürülmemesi açısından da deneyler $-500+53 \mu$ tane boyutunda planlanmıştır.

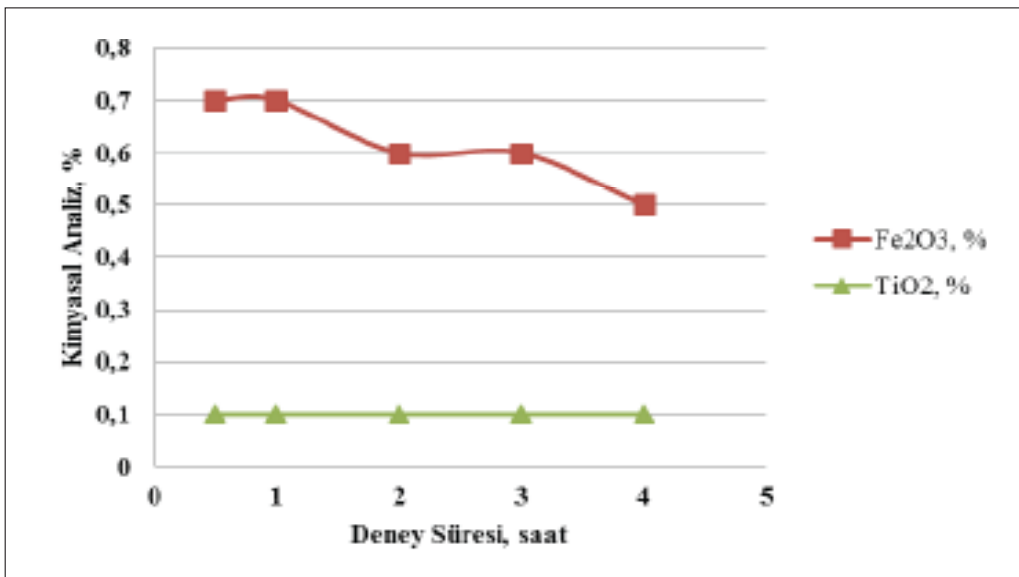
Şekil 4'te verilen molarite grafiğine göre 1, 2, 3 M ile yapılan özütleme deneylerinde en uygun sonuç 2 M 4 saat 80°C ile elde edilmiştir.

2 M 80°C ile deney süresinin etkisi araştırılmış, 0.5, 1, 2, 3 ve 4 saat ile yapılan özütleme deneylerinde en iyi sonuç 4 saat ile elde edilmiştir.

Çizelge 5'te Deney 14,15,16,17 ve 18'de parametreleri verilen 4 saat 80°C 'de su liçi, düşük molarite ile yapılan (0.01M, 0.05M, 0.1M ve pH 3 civarında) özütleme deneylerinden olumlu sonuçlar elde edilememiştir.



Şekil 4- Özütleme ürünlerinin derişime bağılı kimyasal içerik değişimleri.

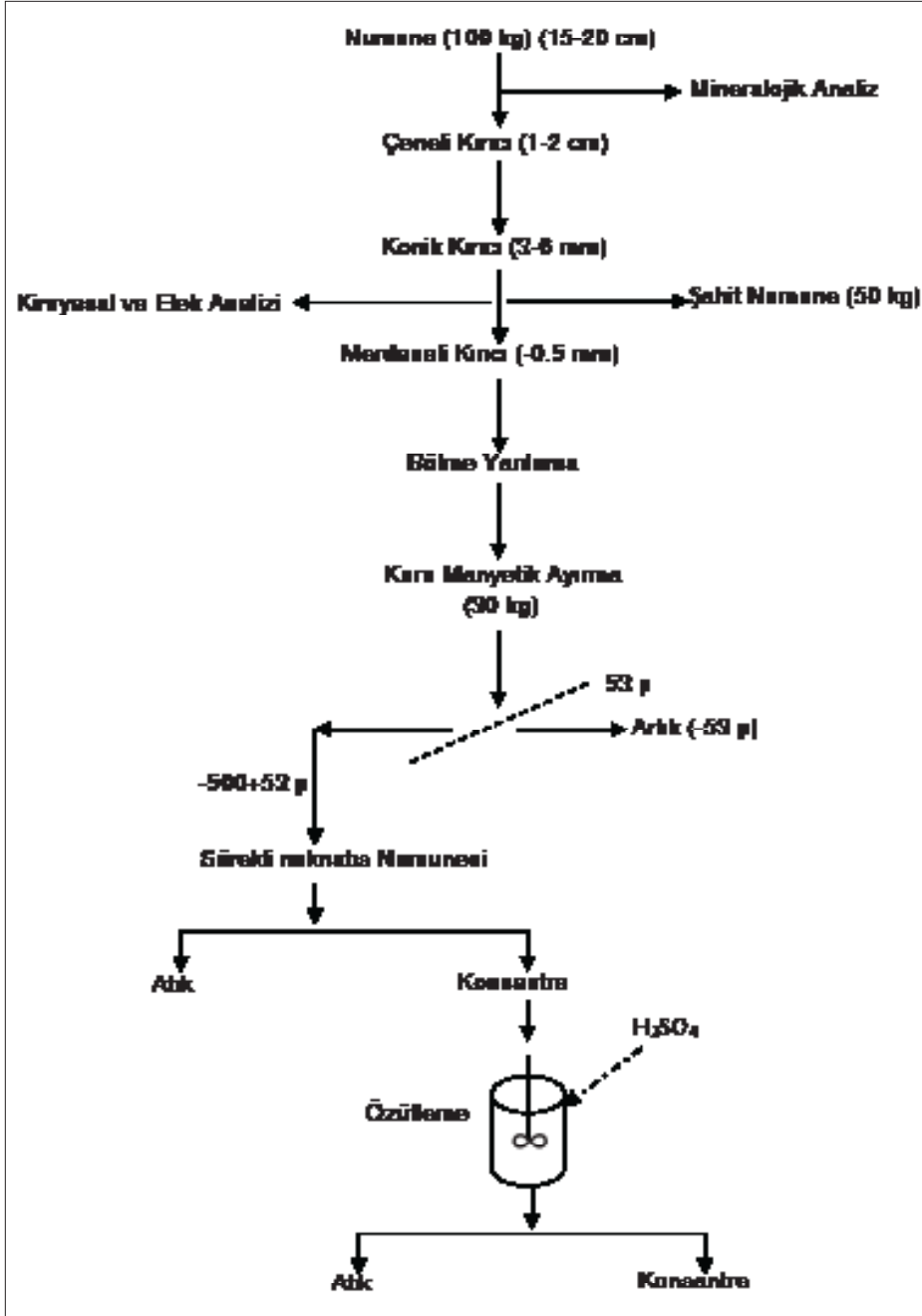


Şekil 5- Özütleme ürünlerinin süreye bağılı kimyasal içerik değişimleri.

Deneyisel çalışmalar sonucunda oluşturulan, latit numunesine ait zenginleştirme akım şeması şekil 6'da verilmiştir.

Nihai özütleme analiz sonuçları değerlendirildiğinde; 2 M H_2SO_4 , 4 saat, $80^\circ C$, 1/5 katı oranında yapılan deneylerde feldispat kaynağı olarak düşünülen cevherlerde önemli

olarak görülen Na_2O içeriğinin %4.4, K_2O içeriğinin %9.2, Al_2O_3 değerinin %18.4 ve SiO_2 değerinin ise %65.9 değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. Feldispat kaynaklarında istenmeyen ve uzaklaştırılması gerekli TiO_2 değerinin %0.1 ve Fe_2O_3 değerinin ise %0.5'e kadar indirilebileceği görülmektedir.



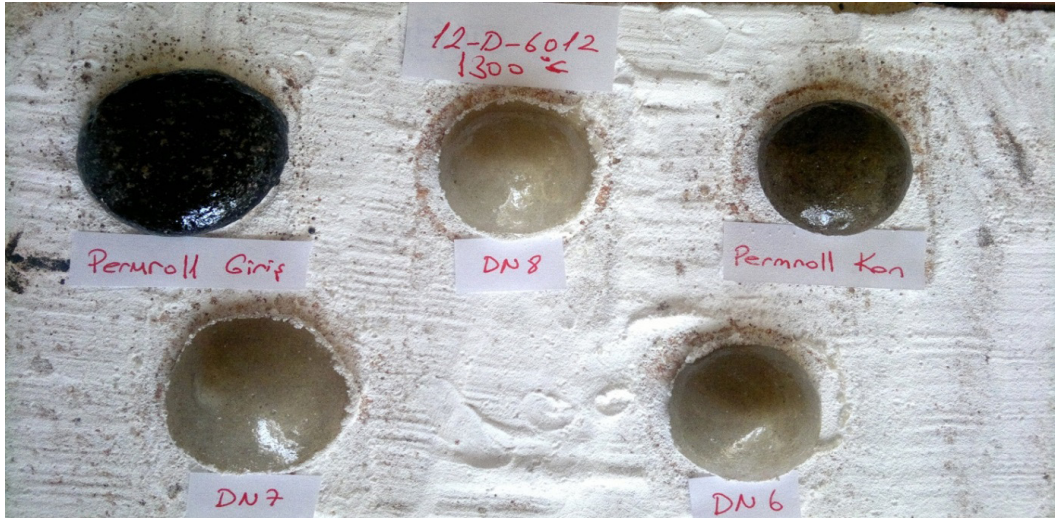
Şekil 6- Latit numunesi zenginleştirme akım şeması.

Analiz sonuçlarının feldspat sanayinde kullanılabilirliğinin daha net görülebilmesi için aynı numuneler 1150-1300 °C'ler de pişme testine gönderilmiştir. Bu değerlendirme ise çizelge 6'da verilmektedir. Pişme testine ait resimler şekil 7'de verilmiştir.

Pişme testleri sonuçları incelendiğinde kimyasal analize paralel bir sonuçla karşılaşılmıştır. DN-8'e ait, 2 M H₂SO₄ ile 4 saat 80 °C'de yapılan deneyde açık bej pişme rengi ile en iyi sonuç elde edilmiştir.

Çizelge 6- Pişme testi sonuçları.

Numune İşareti	Pişme Sıcaklığı, °C	Pişme Rengi ve Durumu
Latit Giriş Orijinal	1150	Koyu kahverengi, Erime
-500+53 μ Orijinal	1150	Koyu kahverengi, Sinter başlangıcı
-300 μ Orijinal	1150	Koyu kahverengi, Erime
Sürekli mıknatis Giriş	1300	Benekli siyah, Camsı, Erime
Sürekli mıknatis Konsantre	1300	Koyu füme, Camsı, Erime
DN-1	1150	Kahverengi, Erime
DN-2	1150	Sütlü kahverengi, Erime başlangıcı
DN-3	1150	Kahverengi, Erime
DN-4	1150	Sütlü kahverengi, Erime başlangıcı
DN-5	1150	Kahverengi, Erime başlangıcı
DN-6	1300	Bej, Camsı, Erime
DN-7	1300	Bej, Camsı, Erime
DN-8	1300	Açık Bej, Camsı, Erime



Şekil 7- Pişme testine ait resimler.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Feldispatlar için kullanılan standartlar kullanım alanlarına göre farklılıklar göstermektedir.

Seramik ve cam sektöründe tüketilen albit, potasyum feldispat, nefelinli siyenit, pegmatitlerin üretim standartları ve karşılaştırmaları çizelge 7-10'da verilmektedir (Saklar, 2009).

a- Türkiye üretim standartlarına bakıldığında;

Çizelge 7- Türkiye üretim standartlarına göre latit numunesi içerik karşılaştırılması.

	Nefelinli Siyenit	Masse-lik Stan. Albit	Cam ve Frit	Ekstra Flote Albit	Masse-lik K-Feld.	Potasyum-1 Sırlık	Potasyum-2 Emaye	Pegmatit Masse-lik	Latit Numunesi
SiO ₂	60-70	68-69	68-69	68-69	63-64	63-64	64-65	68-70	65.9
Al ₂ O ₃	16.50	18-20	18-20	19-20	18-20	20-21	18-20	15-16	18.4
Fe ₂ O ₃	2.0	0.2	≤0.1	≤0.05	≤0.4	≤0.3	≤0.4	≤0.8	0.5
TiO ₂	0.3	0.2	≤0.15	≤0.12	≤0.3	≤0.1	≤0.3	≤0.5	0.1
CaO	0.7	0.2-0.4	0.2-0.4	0.5-1.0	1-1.5	1-1.5	1-1.5	0.7-0.8	0.2
MgO	0.5	0.3-0.5	0.3-0.5	0.3-0.4	0.5-0.6	0.5-0.7	0.6-0.8	0.5-1.0	0.3
Na ₂ O	5-6	≥8-8.5	≥9	≥9.5	3-4	2.5-3.5	2-3	3-3.5	4.4
K ₂ O	6-6.5	≤0.3-0.4	0.3-0.4	≤0.2	7-7.5	≤8.5	≥8.0	2-2.5	9.2
A.Z.	0.20	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.3	0.80
Pişme Testi	Krem-Pembe	Krem	Beyaz	Beyaz	Krem-Pembe	Beyaz	Krem-Pembe	Pembe	Açık Bej
Parça Boyutu	Tüvönan	Tüvönan -5 cm	-1 mm	-74 μ, -63 μ	Tüvönan -10 cm	-74 μ	-63 μ	Tüvönan	-500+50 μ

Konsantre olarak üretilen latit numunesi; Al₂O₃ ve K₂O değerleri açısından potasyum emaye sınıflandırmasına uygun görülmektedir.

b- Sırlık feldispat cevherlerinde aranan özellikler ile karşılaştırıldığında;

Çizelge 8- Sırlık feldispat cevher özelliklerinin latit konsantresi ile karşılaştırılması.

İçerik	Na-Feldispat, %	K-Feldispat, %	Latit Numunesi, %
SiO ₂	65-70	65-70	65.9
CaO+MgO	<1.5	<1.5	0.5
Al ₂ O ₃	17-18	13-15	18.4
K ₂ O	0.5-3	>8	9.2
Na ₂ O	7-11	<4	4.4
Fe ₂ O ₃ +TiO ₂	<0.1	<0.1	0.6
Pişme Rengi	Parlak beyaz	Parlak beyaz	Açık bej

Demir ve titan toplamı açısından uygun olmayıp K-feldispat içeriği açısından oldukça kıymetli bir konsantre olarak görülmektedir.

c- TS-11325 standartlarına göre;

Çizelge 9- TS-11325 standardındaki özellikleri ile latit konsantresinin karşılaştırılması.

Bileşim	Değer, %						Latit Numunesi, %
	I.Sınıf		II.Sınıf		III.Sınıf		
Kalite							
K ₂ O+Na ₂ O	10.0	-	9.00	-	8.0	-	13.6
K ₂ O	9.0	-	7.00	-	-	-	9.2
Na ₂ O	-	3.00	-	3.5	-	-	4.4
Fe ₂ O ₃	-	0.10	-	0.2	-	0.5	0.5
TiO ₂	-	0.15	-	0.3	-	0.4	0.1
CaO+MgO	-	1.00	-	1.2	-	1.6	0.5
TiO ₂ +CaO+MgO	-	1.15	-	1.5	-	2.0	0.6

TS-11325 standardına göre değerlendirme yapıldığında üretilen latit konsantresi K₂O içeriği açısından oldukça kıymetlidir.

d- Seramik ve cam endüstrisinde kullanılan feldspatların kimyasal özellikleri latit numunesi karşılaştırıldığında;

Çizelge 10- Seramik ve cam endüstrisinde kullanılan feldspatların kimyasal özellikleri ile latit konsantresinin karşılaştırılması.

Kimyasal İçerik	%	LatitNumunesi, %
SiO ₂	65-68	65.9
Serbest Kuvars	<8	-
Al ₂ O ₃	18-19	18.4
K ₂ O	11.5-13.5	9.2
Na ₂ O	11.5-13.5	4.4
Fe ₂ O ₃	0.08-0.2	0.5

K- Feldispat üretimi, pegmatit zonlarından yapılmaktadır. Ocak üretim şartlarının zorlaşması nedeniyle kalite düşüşleri olup ileriki yıllarda K-Feldispat üretimi, istenilen kaliteye ulaşamaması

nedeniyle zorlaşacaktır. Hem üretim miktarı, hem de konsantre kalitesi ile ülkemiz dünya Na-feldispat üretiminde önemli bir yere sahiptir. Bunun aksine, K-feldispat konsantresi üretimi ise yerel talebi karşılayamamakta ve sanayinin K-feldispat gereksinimi ithalat ile karşılanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında Latit cevherlerindeki potasyum içerikleri dikkat çekici görülmektedir. Latit cevherinin seramik malzemeleri üretiminde potasyum kaynağı olarak kullanımı çeşitli reçeteler içerisinde denenerek sektörde kullanılabilirliği tespit edilmelidir.

KATKI BELİRTME

Bu çalışmada mineralojik analizleri yapan Jeoloji Müh. Nihal Görmüş'e ve MAT Dairesi Analitik Kimya ekibine teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Endüstriyel Hammaddeler Raporu 2001.

Saklar S, Karaoğlu B 2009, "Kırklareli Üsküp-Yörükbayırı ve Kuzulu Bölgeleri Feldispatlarının Zenginleştirilmesi, Ankara, MTA

Gökalp T, Ulu E 1993 "Bursa Orhaneli–Yeşiller Siyenitlerinin Laboratuvar Ölçekli Zenginleştirme Çalışmaları