

Çok Kaliteli Porselen Yer Karoları İçin Ultrabeyaz Sodyum Feldispat Üretimi

İ. Bayraktar
Çine Akmaden Yönetim Kurulu Üyesi

G. Anceschi
Anceschi Gino & Co

ÖZET: Çok kaliteli porselen yer karoları üretiminde ultrabeyaz sodyum feldispat kullanımının ekonomik ve teknik yararları çok açıktır. Bu bildirinin konusu, demir ve titan içeriği toplamı 250 ppm kadar düşük, beyazlık ölçüsü (L) 93'ten daha büyük olan endüstriyel ölçekte ultrabeyaz sodyum feldispat üretimidir. Feldispat cevheri, Çine Akmaden'in Cevzidere Açık İşletmesi'nden seçimli olarak üretilmektedir. Tüvenan cevher, 250 mikron altına öğütüldükten sonra flote edilmektedir. Uzun flotasyon süresi (-40 dakika) ve aşırı toplayıcı (1800 g/t, sodyum oleat) tüketimi flotasyonun en dikkat çekici iki noktasıdır. Flotasyon akım şeması ve ürünün teknik özellikleri de bu yazıda verilmektedir.

ABSTRACT: Economical and technical advantages of using ultrawhite sodium feldspar for producing high quality tiles are unambiguous. This article deals with production of ultrawhite sodium feldspar possessing whiteness value (L) higher than 93 and its total iron and titanium content is as low as 250 ppm. The ore extraction is selectively and cautiously carried out in Cevzidere pit of Çine Akmaden. The raw ore is reduced to minus 250 micron and fed to flotation plant. Longer flotation time (-40 min.) and excessive collector (Na-Oleate, 1800 g/t) consumption are noteworthy in the process. The specifications of the product and the flowsheet are presented.

1. GİRİŞ

Yer karosu üreticileri arasında giderek şiddetlenen bir rekabet süregelmektedir. Bundan birkaç yıl öncesine kadar İtalyan ve İspanyol yer karosu üreticileri, kaliteleri sayesinde özellikle Çin yer karolarına karşı bir üstünlüğe sahip olduğundan rekabetten görece daha az etkileniyorlardı. Fakat son yıllarda, Çin yer karosu üreticileri de ARGE birimlerini güçlendirerek, kalitelerini yükselttiler. Bu nedenle, İtalyan ve İspanyol üreticilerin kaliteleri nedeniyle sağladığı üstünlük de yok olmaya başladı. Bu rekabetin zararları kadar yararları da vardır. Yararlı yönü, rehabet içindeki üreticileri silkeleyerek hem kalitelerini arttırmaya, hem de fiyatlarını düşürmeye zorlar. Enerji, işçilik, bakım-onarım gibi giderlerden başka hammadde de üretim maliyetlerinde önemli bir pay almaktadır. Pahalı hammaddeler arasında özellikle zirkon kumu, alümina ve boyaların fiyatları çok dikkat çekicidir. Porselen yer karolarını oluşturan

hammadeler içinde feldispatın payı %55'lere kadar yükselmiştir. Sodyum feldispat, bünyedeki en ucuz hammaddelerden biridir. Sodyum feldispat oranını yükselterek, zirkon, alümina ve boya tasarrufu sağlandığında kuşkusuz bir maliyet düşmesi oluşabilecektir. Ancak, bu tasarruf rastgele bir feldispat ile değil, aşağıda belirtilen üstün özelliklere sahip feldispat ile mümkündür:

1. Zirkon ve alüminadan tasarruf etmek için feldispat, çok beyaz, yüksek alkali içeriğine ve görece daha düşük sıcaklıklarda eriyip, bünyedeki diğer mineralleri (kil, kuvars) sarma (fusibility) gibi özelliklere sahip olmalıdır.
2. Feldispat, boya maddeleri (pigmentler) ile çok iyi uyum sağlayıp, keskin renk kontrastları vererek tasarımcıların işini de kolaylaştırmalıdır.

Yukarıdaki özelliklere sahip sodyum feldispat herhangi bir ocaktan üretilemez çünkü cevherler

genelde heterojendir ve kaçınılmaz olarak; biyotit, turmalin, granat, sfen, rutil gibi renk verici safsızlıklar içerir. Bu nedenle kaliteli cevher de olsa safsızlıklardan arındırılması ve homojenleştirilmesi gerekmektedir.

2. CEVİZDERE CEVHERİ ÖZELLİKLERİ

Çine Akmaden'e ait Cevizdere ocağı, dünyaca ünlü sodyum feldispat bölgesi olan Menderes masifinin Çine-Karpuzlu bölümündedir. Çine Akmaden bu masifte 15 yılı aşkın süredir feldispat üretmekte ve son yıllarda ruhsat sahalarında yaptığı yatırımlarla rezervlerini görünür hale getirerek, ocaklarında çağdaş açık işletme uygulamaya başlamıştır. Şirketin sahip olduğu en önemli ruhsatlardan biri olan Cevizdere'deki 62 milyon ton'luk görünür rezervin 16 milyon tonu yüksek kaliteli ($Na_2O > 10.25$, $Fe_2O_3 < 0.10$, $TiO_2 < 0.25$) sodyum feldispattır.

Yüksek kaliteli cevherde yapılan mineralojik (X-Ray difraksiyon ve ince kesit mikroskopisi) ve kimyasal analiz çalışmaları, bu cevherin sfen ve rutilin yanında çok az miktarda biyotit içerdiğini göstermiştir. Cevher örneklerinde saptanan mineraller ve tane boylan Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. Mineralojik Bileşim ve Minerallerin Tane Boyları

Mineral	%	Tane Boyu (mikron)	
		Min.	Max.
Plajiyoklas (Albit, Ortoz)	90	160	5700
Oitoklas (Pertit)	-1.0	150	4400
Mika (Biyotit ± Muskovit)	<0.1	75	7000
Kuvars	8.0	90	800
Sfen	<0.5	45	250
Rutil	<0.5	25	400
Apatit	<0.5	75	370
Epidot grubu	<0.1	60	600

Çizelge 1'den görüleceği üzere demir içeren mineraller, titan içeren minerallerden daha iridir. Titan minerallerinin serbestleşmesi için cevherin asgari 250 mikron altına öğütülmesi gerekmektedir. Cevherin ortalama kimyasal bileşimi aşağıdaki Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Cevherin Kimyasal Bileşimi

Bileşen	%	Beyazlık*
Na_2O	10.30	L= 76.20 a= 1.30 b= 17.50
K_2O	0.17	
CaO	0.54	
Fe_2O_3	0.017	
TiO_2	0.21	
Al_2O_3	17.90	
SiO_2	70.43	
MgO	0.04	
P_2O_5	0.19	
K.K.	0.21	

* Elektrikli lab. finni, 1220°C'de pişme rengi

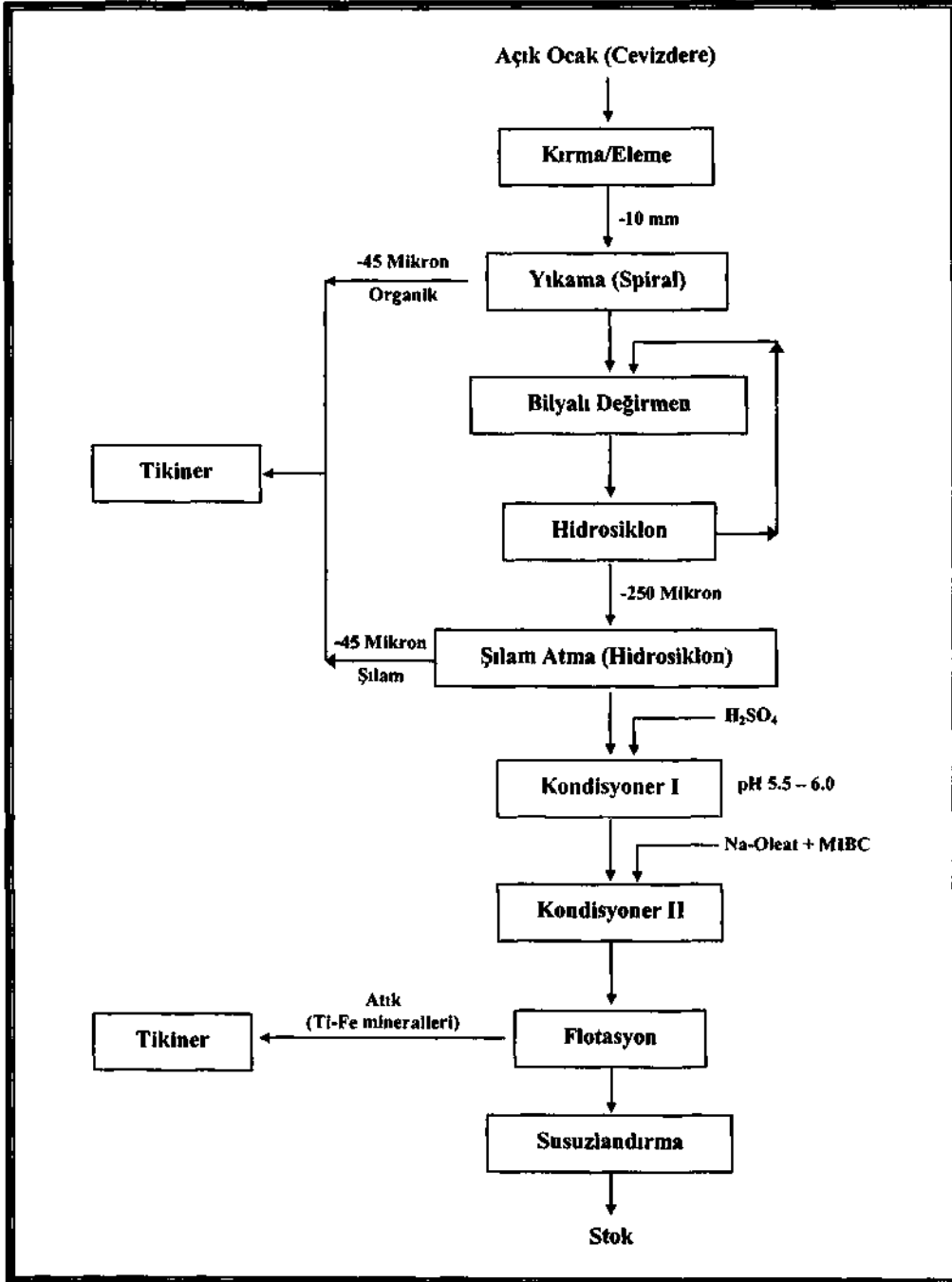
3. CEVHER ZENGİNLEŞTİRME

Cevherin renk verici demir ve titan safsızlıkJanndan arınması için ters flotasyon yapılmaktadır.

Flotasyonun başarılı olması için yüksek kaliteli cevherin ocakta seçimli olarak üretilmesi ön koşuldur.

Ocaktan gelen cevher, 10 mm altına kırıldıktan sonra spiral sınıflandırıcıda yıkanarak şlam (-45 mikron) ve organik maddeler atılır. Çam ağaçları arasındaki açık işletmede organik madde kaşımı kaçınılmazdır. Organik maddeler ise flotasyonu olumsuz yönde etkilemektedir.

Yıkanan cevher, kauçuk astarlı, alümina bilyalı değirmende hidrosiklonla kapalı devre öğütülür; flotasyon için -250+45 mikron inceliğine getirilir ve pH 5.5'e H_2SO_4 ile ayarlanarak kondüsyonlanır. Daha sonra toplayıcı ilave edilerek tekrar kondüsyonlanır. Kondüsyonlama yüksek pülp yoğunluğunda (asgari %50 katı) yapılmaktadır. Flotasyon aşamasında pülp yoğunluğu %35'e düşürülürken pH da yaklaşık 6'ya yükseltilir. Toplayıcı olarak kullanılan sodyum oleat kademeli olarak, aşırı denilebilecek miktarda (1000+800 g/t) kullanılmaktadır. Tesisin akımşeması Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Ultrabeyaz Sodyum Feldispat Üretimi Akım Şeması

Kaliteli cevher beslemesi, aşırı toplayıcı tüketimi ve normalin iki kat kadar uzun flotasyon süresi sayesinde feldispat konsantresinin demir ve titan içerikleri sırasıyla 70 ve 180 ppm'e düşürülmektedir. 2003 yılında üretilen son partilerin toplamı 13.000 tonun kimyasal analizi ve beyazlık ölçüsü Çizelge 3'te verilmektedir.

Çine Akmeden'in bu yeni ürünü CGM 111 olarak bilinmekte ve Giriş bölümünde sözü edilen üstün özelliklere sahiptir. CGM 111, yine Çine Akmeden'e ait, kalitesi çok iyi olarak bilinen, yaklaşık toplam 600 ppm demir ve titan içeren, US 101'den daha üstün nitelikli bir sodyum feldispat konsantresidir.

Çizelge 3. Ultrabeyaz Sodyum Feldispat Konsantresinin (CGM 111) Kimyasal Bileşimi ve Beyazlık Derecesi

Bileşen	%	Beyazlık*
Na ₂ O	10.40	L = 93.05 a = -0.31 b = 3.02
K ₂ O	0.16	
CaO	0.32	
Fe ₂ O ₃	0.007	
TiO ₂	0.018	
Al ₂ O ₃	17.90	
SiO ₂	70.89	
MgO	0.04	
P ₂ O ₅	0.02	
K.K.	0.23	

* 1145 °C'de endüstriyel üretim hattında doğalgaz ile pişme rengi

Çizelge 3'ten görüleceği üzere, cevherin titan içeriğinin %92'si, demirin de %62'si atılmıştır. Demir atımının yüzdesinin düşük olmasının nedeni cevherin zaten beslemede çok düşük (170 ppm) demir içermesindedir. Titan içeriğinin neden olduğu sarılık derecesi (b) 17.50'den 3.02 gibi bir değere düşürülürken, beyazlık derecesi (L) de 76.20'den 93.05'e yükseltilmiştir. Beyazlık ölçüm değerleri her ne kadar tamamen aynı şartlarda yapılmamış olsa da aradaki fark yine de çok anlamlıdır. Süregelen laboratuvar ölçekli araştırmalarımız, sodyum oleat yanında biraz daha pahalı bir destek toplayıcısı ile yaklaşık demir ve titan toplamı 150 ppm olan daha da iyi konsantr üretilebileceğini de göstermiştir.

4. SONUÇ

Yüksek kaliteli, mermer görünlü porselen yer karosu üreten şirketlerin CGM 111'e çok olumlu tepkisi sayesinde Çine Akmeden üretimi artırmak için gerekli girişimleri yapmış ve 2004 yılı için 25.000 ton CGM 111 üretimi planlamıştır. Çok kötü geçen kış koşullarına (Ocak ve Şubat) karşın, üç aylık veriler bu üretimin gerçekleşeceğini göstermektedir. Bu ürünü kullanarak, zirkon ve alümina tasarrufu sağlandığı ve ayrıca renk ve desen çalışmalarının daha iyi sonuç verdiği bizzat karo üreticileri tarafından beyan edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Ultrabeyaz sodyum feldispat üretiminin başlamasına neden olan görüşlerinden ve içtenlikle CGM 111 ile yaptığı endüstriyel yer karosu üretimi denemelerinden dolayı Bay Franco Benatti ve İris Grubu'na teşekkürü borç biliriz.