

B A R I T

Atom ağırlığı 137.36 olan baryum (Ba^{2+}) elementi doğada sülfat (SO_4^{2-}), karbonat (CO_3), kalsiyum (Ca^{2+}), alüminyum (Al^{3+}), silisyum (Si) gibi anyon ve katyonlarla bileşik yapmış ve karışmış olarak bulunur. Bunlardan sülfatla yaptığı bileşik, en çok bulunan baryum mineralidir ve barit ($BaSO_4$) olarak bilinir.

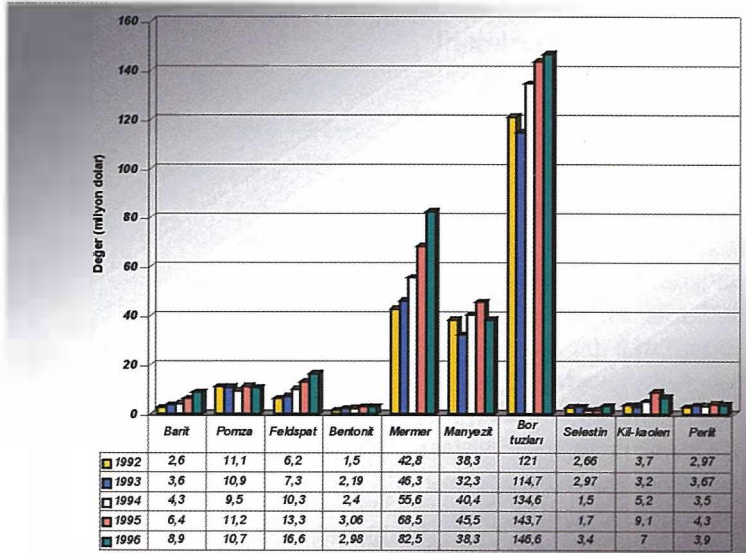
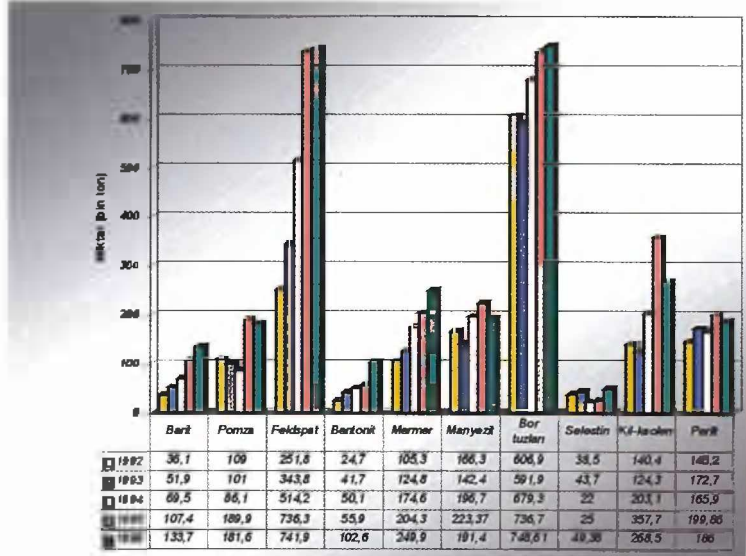
Barit adı, Yunanca'da ağır anlamına gelen "barys" kelimesinden türetilmiştir. Yoğunluğunun fazla olması nedeniyle insanoglunun dikkatini çekmiş ve "ağır spat" adı ile anılmıştır.

Yüksek yoğunluğu, beyaz rengi, x ve γ ışınlarını soğurması ve kimyasal reaksiyonlara dayanıklılığı barite geniş bir kullanım alanı sağlamaktadır.

Türkiye'de de, önemli oranda ihraç edilen endüstriyel hammaddeler arasında yer alan barit ihracatta gerek miktar ve gerekse değer olarak ilk sıralarda yer alır (Şekil 1). Oluşturduğu yatakların kalitesi, rezervlerinin yeterliliği, üretimi, endüstrideki kullanımı ve ihracat potansiyeli ile barit Türkiye için önemli bir endüstriyel hammaddedir.

Baritin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

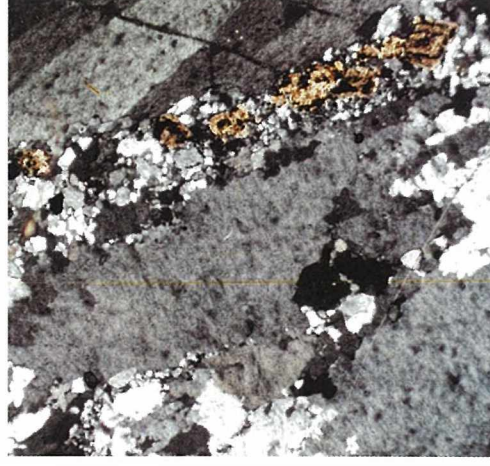
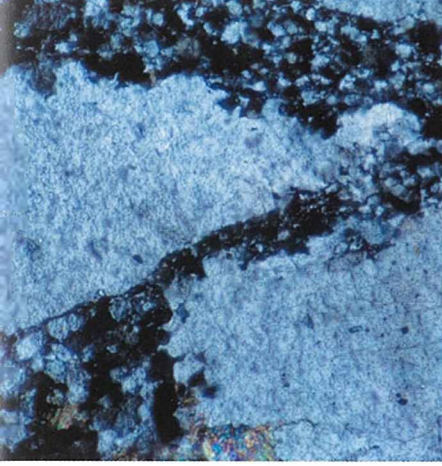
Doğada genellikle lamelli yapıda bulunan barit, ince lamelli ve toprağımsı görünüşte olabildiği gibi yumrular şeklinde de ortaya



Şekil 1. 1992-1996 yıllarında yapılan Endüstriyel Hammaddeler İhracatı.

çıkabilir. Bazen kristaller farklı yönlerde uzayarak barit gülünü meydana getirirler (Şekil 2). Mat ve yarı saydam görünümünün yanı sıra camsı ya da reçine parlaklığında da olabilir. Mohs sertlik cetveline göre (en düşük sertlikteki talk minerali; 1, en yüksek sertlikteki

elmas minerali; 10 olarak ifade edilir) sertliği 2.5-3.5 arasında olan baritin yoğunluğu 4.3-4.5 gr/cm^3 arasında değişir ve kırılmalıdır. Beyaz, opak ve yarı şeffaf görünüşte olan barit, demir içermesi durumunda kırmızı ve kahverengi; karbonlu maddeler içermesi dur-



Şekil 2: Barit kristalleri ve mikroskopta görünümü.

munda ise siyah, sarı, kırmızı ve mavi renklerde görülebilir.

Ergime sıcaklığı 1580 °C olan barit, kimyasal formülündeki oranlara göre % 58.8 Ba veya % 65.7 BaO ve % 34.3 SO₃ içerir. Kaliteli bir barit cevheri en az % 95 BaSO₄ ve % 1-3 SiO₂ içermelidir. Barit su ve soğuk asitte çözünmez, yakıldığında yeşil renkli alev verir. Ancak, toz halindeki barit sülfürik asitte çözünür. Karbonik asit, alkali karbonatlar ve klor iyonu baritin çözünmesini hızlandırır.

Baritlerin Kullanım Alanları

1. Sondaj Çamuru Üretimi: Barit, özgül ağırlığının 4.5 gr/cm³ oluşu, aşındırıcı olmaması, suda erimemesi ve fiyatının ucuz olması nedeniyle sondajlarda yaygın olarak kullanılır. Bu amaç için kul-

lanılan baritin % 80'i petrol sondajlarında tüketilmektedir. Delici matkabin döndürülmesiyle yapılan derin gaz ve petrol sondajlarında, çok yüksek gaz basınçları ile karşılaşılması ihtimali olan yerlerde, hazne basıncını kontrol etmede ve ani basınç patlamalarını önlemek için ağır bir devir (döngülenme) sıvısına ihtiyaç duyulur. Bu amaçla, normal kil+su karışımına toz barit ilavesi yapılır ve bu karışımın özgül ağırlığı 2.5 gr/cm³ olacak şekilde ayarlanır. Sondaj çamurunda kullanılacak baritin 44 mikron boyutunda öğütülmesi gereklidir.

2. Cam Sanayisi: Cam sanayisinde kullanılacak baritin 2.7 mikron boyutunda öğütülmüş olması gerekir. Barit ilavesiyle camın işlenebilirliği ve parlaklığı artar. Cam eriyiğinin üzerindeki köpüğü giderir, ısıyı azaltır ve yakıttan

tasarruf sağlar.

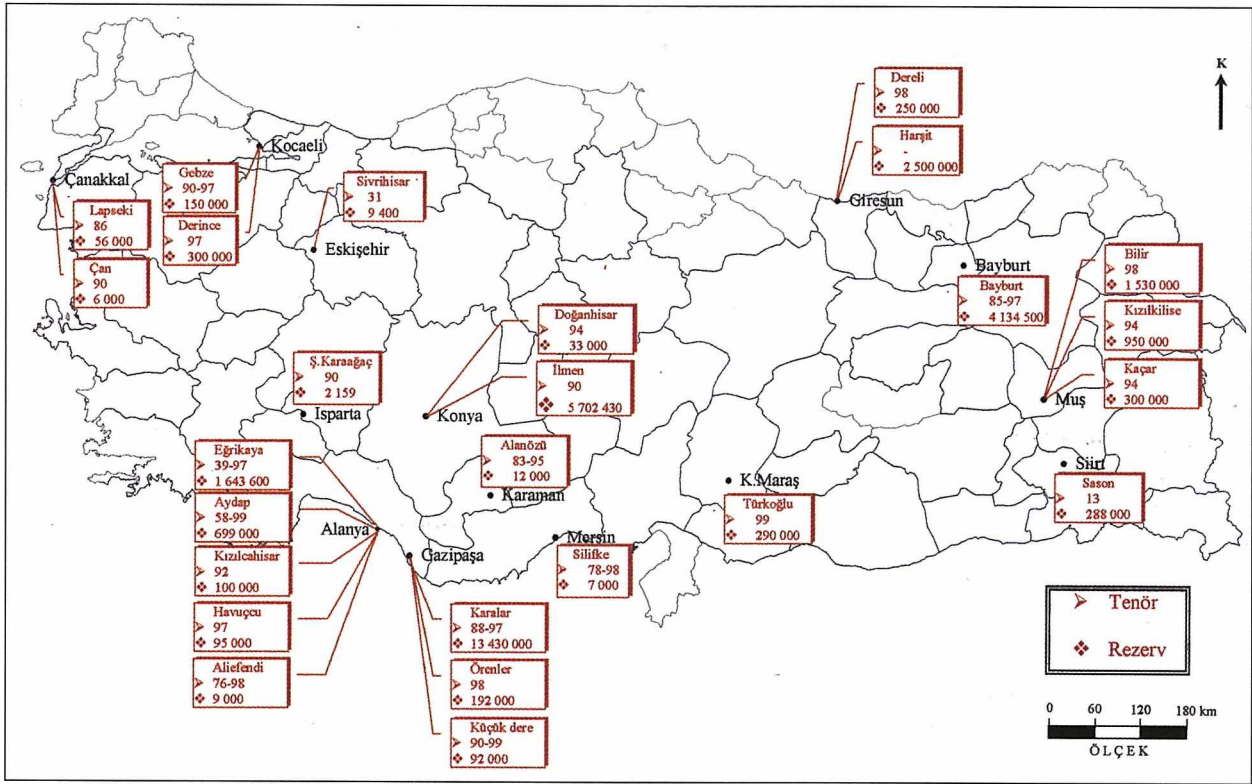
3. Boya ve Kimya Sanayileri: Boya sanayisinde kullanılan baritin 2.7 mikrona kadar öğütülmesi ve içindeki yabancı maddelerden arındırılması gerekir. Toz barit tanelerinin su ve yağ içinde kolayca dağılışı, asitlere ve çözücülere karşı dayanıklılığı, ışık yayma ve beyaz renk verme özelliği tercih nedenleridir.

Boya sanayisinde kullanılacak baritin beyaz ve en az % 94 BaSO₄ içerikli olması istenir. İdeal olarak barit içerisinde Fe₂O₃ en çok % 0.05; suda eriyici tuzlar en çok % 0.2; nem en çok % 0.5; diğer maddeler en çok % 2 olmalıdır. Boya içerisine barit % 15 oranında katılabilir.

Barit; beyaz, sarı ve turuncu renkli boyalarda renk verici, yağlı boyalarda inceltici olarak kullanılır. Bunlardan (ZnS+BaSO₄) karışımı (litofon) beyaz renk, (CuS+BaSO₄) karışımı sarı ve portakal rengi verir. Barit; vernik, sulu boya ve pas önleyici (antipas) boya yapımında da kullanılır. Badana tipi boyalarda beyazlaştırıcı madde (pigment) olarak kullanılır.

Diğer taraftan barit; kimya, plastik ve kauçuk sanayilerinde, dolgu maddesi olarak, yer karoları, otomobil ve diğer lastiklerin yapımında, ağır ortam ve ağır beton hazırlamada ve gemi balanslarının yapımında da kullanılmaktadır.

Barit parçalanmış olarak döner fırınlarda 2400 °F'de kavrulur. Bu şekilde suda erimeyen baryum sülfattan suda eriyen baryum sülfat



Şekil 3: Türkiye Barit yataklarının tenörü (%) ve görünen-muhtemel-mümkün rezervleri (ton)

oluşur. Baryum sülfidin suda yıkanması ve elektrolizi ile $Ba(OH)_2$ ve H_2SO_3 içeren bir çözelti elde edilir. Bu çözelti filtre edilerek kirli maddelerden ve karbondan arındırılır. Elde edilen ürün, litofon ve kimyasal baryumun hammadde-sidir ve "siyah kül" olarak bilinir.

Kimya endüstrilerinde kullanılan barit cevherinde $BaSO_4$ tenörünün % 94-95, SiO_2 içeriğinin % 2'den az ve floritin eser miktarda olması gerekmektedir. Silisin varlığıyla baryum silikatın oluşması, baryum sülfürün verimini olumsuz etkilemektedir. Fluorit ise, fırınlara zarar vermektedir. Demiroksit ve stronsiyum sülfat da % 1'den az bulunmalıdır. Sabit beyaz üretiminde demiroksit içeriği % 0.02'den az olmalıdır.

Avrupa'da kullanılan en yüksek kalitede katkı maddesi olan Rutenia baritinin fiziksel özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Tenör ve Rezerv Durumu

Barit cevherlerini, tenör gözönüne alınarak iki ana grupta toplamak mümkündür.

1. Barit oranı % 90'ın üzerinde ve masif olanlar; Birinci kalite cevherler.

2. $BaSO_4$ oranı bu değerlerin altında olup herhangi bir zenginleştirme işlemine tabi tutulması gereken bantlı yapıda olanlar ve plaserler: İkinci kalite cevherler ($BaSO_4$ % 40-90).

Gerek dünyada, gerekse Türki-

ye'de, görünür-ekonomik barit rezervleri sağlıklı bir biçimde belirlenmiş değildir. Dünya'nın barit kaynakları 1 milyar ton olduğu halde bunun ancak 773 112 500 ton'u belirlenmiş durumdadır. Türkiye barit rezervleri de 44 329 382 ton civarındadır (Şekil 3).

Üretim ve Tüketimi

Dünya barit madenciliği üretiminde başta gelen ülkeler; Çin, Hindistan, ABD, Türkiye, Fas ve Meksika'dır. Ülkemizde barit madenciliği, 1963 yılında başlamış,

Çizelge 1. Rutenia baritinin standartları.				
Madde	Rutenia G	Rutenia F	Rutenia FF	Rutenia FFF
$BaSO_4$ (%)	En az 97	En az 98	En az 98	En az 98.5
SiO_2 (%)	En çok 3	En çok 2	En çok 2	En çok 1.5
Eriyebilir tuzlar (%) PH	En çok 1	En çok 0.1	En çok 0.1	En çok 0.1
PH	6.2-7.8	6.2-7.8	6.2-7.8	6.2-7.8
Özgül ağırlık (gr/cm^3)	4.4	4.4	4.4	4.4
İncelik (% 99)	-40	-30	-20	-15

1966-1971 arasında yılda 20-35 bin ton, 1973'te 90 bin ton, 1997'de ise 497 600 ton barit üretimi yapılmıştır.

Türkiye'de özellikle 1964 yılından sonra önem kazanmaya başlayan barit madenciliğinde üretim hızla artmış ve birçok barit ocağı özel sektör tarafından işletilmiştir. Ülkemizde üretilen baritin bir kısmı parça olarak satılmaktadır. Ayıklama, yıkama ve zenginleştirme işlemlerine tabi tutulan baritin bir kısmı ihraç edilmektedir.

Satış Koşulları ve Fiyat Durumu

Sanayide kullanılan barit iki sınıfa ayrılır. Bunlar sert ve kolay kırılan barit ile yumuşak barit olarak tanımlanır. Sert barit, kimya sanayisinde kırılmış ve öğütülmüş olarak kullanılır. Yumuşak barit ise, kolayca öğütülebilir ve sert barite oranla daha çok tercih edilir. Kullanılacak baritin beyaz renkli olması istenir ve renkli olanları sülfürik asit ile beyazlaştırılır. Barit, ham yumrular halinde jig ve flotasyon konsantresi şeklinde satışa sunulur.

Kullanım alanlarına göre özel işlemler uygulanabilir. Dolgu maddesi olarak kullanılacak baritin demir içermemesi, sülfürik asitle beyazlaştırılması ve yıkanması gerekir. Barit, asitle beyazlaştırılmadan önce, yaş olarak 44 mikron boyutunda öğütülmelidir. Beyazlaştırılmış barit, 50 ve 100 kg'lık torbalarla satışa sunulur.

Üretilen baritin % 85-90'ı sondaj çamurunda kullanılır. Sondaj çamuru; American Petroleum Institute (API) ve Oil Companies Material Association (OCMA) ta-

Çizelge 2. Dünya barit fiyatlarındaki gelişmeler.

Açıklama	Birim	1999
Öğütülmüş, beyaz boya kalitesinde %96-98 BaSO ₄ , 350 mesh 1-5 ton teslim İngiltere'de	Sterlin/ton	195-220
Mikronize en az %99'u 0.002 mm İngiltere	Sterlin/ton	140-150
Türkiye ambalajlı, FOB'ye teslim	Dolar/ton	60-64
Akmeden mikronize 5 mikron boyutunda	Dolar/ton	32-53
Öğütülmemiş OCMA ürünü, 4.1 SG. FAS'da FOB'ya teslim	Dolar/ton	40-42
Öğütülmüş, 4.2 SG. FAS'da FOB'ya teslim	Dolar/ton	75-85
Öğütülmüş, 1.5 ton'luk partiler halinde OCMA/API ürünü	Dolar/ton	55-58
Öğütülmüş OCMA ürünü, Aberdeen'de teslim	Sterlin/ton	50-55
Öğütülmüş, API ürünü, FOB Meksika körfezi teslimi		
Çin	Dolar/ton	40-42
Hindistan	Dolar/ton	50-52
Fas	Dolar/ton	51-53

rafından belirlenen standartlara göre hazırlanır. API veya OCMA tarafından belirtilen özellikler şunlardır: Özgül ağırlığı en az 4.2 gr/cm³, toprak alkaliler en fazla 250 ppm civarında, elek analiz sayısı 74 mikron (en çok % 3), ABD elek sayısı 44 mikron (en fazla % 5) API veya % 5-10 OCMA ve görünür viskozitesi en fazla 125 c.p (centi poise) OCMA olmalıdır.

Pratikte sondaj çamuru üreticileri, özgül ağırlığı 4.2 gr/cm³ civarında olan baritlerle karıştırmak için, özgül ağırlığı düşük olan baritleri kabul edebilirler. Örneğin, Şili baritlerinin özgül ağırlığı 4.1 gr/cm³'tür.

Dolgu ve katkı maddesi olarak kullanılan baritlerde renk ve saydamlık önem taşır. Katkı maddesi olarak kullanıldığında optik özellik daha az önemlidir. Fakat öğütülmüş malzemenin tane büyüklüğü kontrol edilir. Çok iyi kaplama sağlayabilmek için iyi akışkanlık özelliğine sahip olması gereklidir.

Türkiye'nin ihraç fiyatları dalgalanmalar göstermekte olup, fir-

maların anlaşma koşulları ile dış fiyatlar ve özellikle son bir kaç yılda firmalar arası rekabet nedeniyle önemli değişiklikler görülmektedir. Örneğin, öğütülmüş sondaj baritinin tonu, firma bazında 1980 yılında 119.5 dolara kadar tırmanmış, 1997 yılında 75-80 dolar, boyada kullanılan öğütülmüş baritin tonu ise 195-220 sterlin civarındadır.

Oya Cengiz

Yrd. Doç. Dr., S.D.Ü. Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü

Mustafa Kuşcu

Prof. Dr., S.D.Ü. Mimarlık Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü