

## DÜNYA FLÜORİT REZERVLERİ, ÜRETİMİ VE TÜKETİMİ

M. Emrah AYAZ\*

ÖZ.- Flüorit, Eski Romalılar döneminden beri bilinen ve  $\text{CaF}_2$  şeklinde kimyasal formüle sahip olan bir endüstriyel ham maddedir. Flüoritin ticari olarak kullanılabilmesi için en az % 30  $\text{CaF}_2$  içermesi gereklidir. Başlıca kimya sanayinde (asit-spar), metalürji sanayinde (metspar) ve seramik sanayinde (seramik-spar) kullanılmaktadır. Son yıllarda, flüoritin hidroflorik asit üretimindeki kullanımını çok hızlı bir gelişme göstermiştir.

Dünya flüorit yatakları; genellikle küçük ve dağınık rezervler şeklinde bulunmaktadır. Dünya toplam flüorit rezervi 379 000 000 ton olarak belirlenmiştir. Güney Afrika Cumhuriyeti en zengin flüorit yataklarına sahip olup, toplam rezervin yaklaşık 1/3'ünü elinde bulundurmaktadır. Üretim yapan en önemli ülkeler; Çin, Meksika, Moğolistan, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Rusya olup, yıllık toplam üretim 4-5 milyon ton arasında değişmektedir. Dünya flüorit fiyatlarının, uzun yıllar itibariyle ton basma 32-205 \$ aralıklarında değiştiği gözlenmektedir.

### GİRİŞ

Flüorit ( $\text{CaF}_2$ ) teorik olarak ağırlıkça % 51.33 Ca ve % 48.67 F'dan oluşmaktadır. Genellikle kübik sistemde kristalleşir. Sertliği 4 mohs, özgül ağırlığı (saf kristallerde ve 20°C'de)  $3.18 \text{ gr/cm}^3$ , erime sıcaklığı 1330 °C, rengi ise morun değişik tonları, mavi, yeşil, sarı, beyaz, pembe, kahverengi, mavimsi siyah ve şeffaf-yarı şeffaftır.

Uluslararası ticari ismi "fluorspar" olan flüoritin esas elementi florudur. Flor içeren başlıca mineraller; flüorit ( $\text{CaF}_2$ ), kriyolit ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) ve florapatit ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ) şeklinde sıralanabilir. Bunların, flor içeriği ve endüstrideki kullanımı açısından en önemli olanı flüorittir. Flüoritin ticari değer taşıyabilmesi için en az % 30  $\text{CaF}_2$  içermesi gereklidir.

Flüorit başlıca; kimya sanayiinde (HF asit ve türevlerinin yapımında), metalurjik amaçlı olarak demir-çelik ve alüminyum sanayiilerinde, seramik, cam, optik, emaye, mobilya ve döküm sanayiilerinde, portland çimentosu, yapay kauçuk üretiminde, diş macunu yapımında, suların klorlanmasında ve bazı süs eşyalarının yapımı gibi otuzdan fazla sanayi dalında kullanılmaktadır. Flüorit, ticari anlamda; metalürji sanayiinde "metspar", asit sanayiinde "asit-spar" ve seramik sanayiinde ise "seramiksparspar" olarak isimlendirilmektedir.

### DÜNYA FLÜORİT REZERVLERİ İLE ÜRETİM VE TÜKETİM

Dünya flüorit yatakları genellikle küçük ve dağınık rezervevler şeklinde bulunmaktadır. Dünya toplam flüorit rezervi 379 000 000 ton olarak belirlenmiştir. Güney Afrika Cumhuriyeti, en zengin flüorit yataklarına sahip olup, toplam rezervin yaklaşık 1/3'ünü elinde bulundurmaktadır.

Dünyada, bugüne kadar belirlenebilen tek ekonomik kriyolit yatağı Grönland'da bulunmuştur. Bu yatak 1962 yılına kadar işletilmiş, bu tarihten itibaren rezervi tükendiği için terkedilmiştir. Bununla birlikte ocak stoklarındaki hammadde, 1980 yılına kadar çeşitli ülkelere sevk edilmiştir. Günümüzde kriyolit, yapay olarak elde edilmektedir.

Dünyada birçok ülkede flüorit üretimi yapılmakta olup, yıllık toplam flüorit üretimi genellikle 4 000 000 ton ile 5 000 000 ton arasında değişmektedir. Bu üretimin büyük bir kısmı asit-spar özelliğindedir.

Dünya flüorit üretiminde, 1994'ten sonra önemli bir artış gözlenmiş ve toplam yıllık üretim 4 000 000 tonun üzerine çıkmıştır. Son yıllarda üretim yapan en önemli ülkeler, sırasıyla; Çin, Meksika, Moğolistan, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Rusya'dır. En büyük üretici ülke olan Çin, dünya toplam flüorit ihtiyacının % 53-55'lik bir kısmını karşılayarak, büyük bir pazar oluşturmaktadır.

\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü, Sivas

Çin'de üretim tamamen devlet eliyle yapılmaktadır. Başlıca dört üretim bölgesi vardır. Bunlar; (1) Shandong, (2) Jiangxi, (3) Hunan ve (4) Zheij'dir. Bunların her birinde flotasyon tesisleri bulunmaktadır.

Meksika'da üretim 1994'den sonra % 55 artmış ve günümüzde dünyanın en büyük ikinci Flüorit üreticisi durumuna gelmiştir. Dünya piyasasındaki flüorit talebinin artması ve ABD'nin koyduğu sınırlamaların kaldırılması, bu artışın önemli nedeni olmuştur. Cia Minera La Valencina SA firması ile % 49'u ABD'ye ait olan Cia Minera Las Cuevas SA de CV, Meksika'da üretim yapan önemli kuruluşlardır.

Güney Afrika Cumhuriyeti'nde üretim yapan önemli kuruluşlar Phelps Dodge Mining Pty Ltd. ve bir Alman firması olan Vergenoeg Mining Co. Pty. Ltd.'dir. Ayrıca Transvaal Mining and Finance Co. Ltd. firmasının yan kuruluşu olan Buffalo Fluorspar firması üretim yapan diğer önemli bir kuruluştur. Moğolistan'ın flüorit madenciliği konusunda Rusya ile yakın ilişkisi bulunmakta ve en önemli ihracatını bu ülkeye yapmaktadır. Rusya - Moğolistan ortak şirketi olan Tsvetmetprom Export ana üretici firma durumundadır. İtalya'da en büyük flüorit üreticisi firma Nova Mineraria Silius S.P.A., Namibya'da Okorusu Fluorspar Ltd. ve İngiltere'de ise Laporte Minerals, Weardale Minerals Ltd, Deepwood Mining Co.Ltd, Biwater Pipes Ltd ve Matlock Barytes Co. Ltd.'dir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Illinois, üretim yapılan tek bölge olup, üretimin tamamı buradan yapılmaktadır. En büyük üretici firma Ozark-Mahoning Co. firmasıdır ve üç ocağı ve bir flotasyon tesisibulunmaktadır.

## DÜNYA FLÜORİT TİCARETİ

Flüorit üreten ülkelerin üretim miktarlarına bakıldığında, 1994-2005 yılları arasında, dünya rezervlerinin % 80'ine sahip ülkelerin üretimi ve ticareti arasında doğru bir orantının olmadığı gözlenir. Yani en çok üretim, en çok rezerve sahip olan ülkeler tarafından yapılmamaktadır. Örneğin Çin, rezerv bakımından en büyük paya sahip olmadığı halde, en büyük dünya üretimini gerçekleştirmektedir.

Flüorit ihracatı en fazla olan ülke Çin'dir. Diğer önemli flüorit ihracatı olan ülkeler ise sırasıyla; Meksika, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Moğolistan'dır. Çin'in en büyük flüorit alıcısı ABD ve Japonya, Moğolistan'ın ise Rusya'dır. Dünya flüorit ithalatı ise ülkelerin gelişmişlik düzeyiyle genellikle uyumlu bir grafik çizmektedir. Japonya, 1993-1996 yılları arasında en fazla flüorit ithal eden ülke durumunda iken, 1997 yılından itibaren ABD en fazla flüorit ithal eden ülke durumuna geçmiştir. Günümüzde en fazla flüorit ithal eden ülkeler; ABD, Japonya, Almanya ve İtalya şeklinde sıralanmaktadır.

Dünya flüorit fiyatları, tenörüne/kalitesine göre değişmektedir. Flüorit fiyatlarının, uzun yıllar itibarıyla ton başına 32-205 \$ (ABD Doları) aralıklarında değiştiği gözlenmektedir.

## SONUÇ

- Flüorit,  $CaF_2$  şeklinde kimyasal formüle sahip olup, teorik olarak ağırlıkça % 51.33 Ca ve % 48.67 F'dan oluşmuştur. Genellikle kübik sistemde kristalleşir. Sertliği 4 mohs, özgül ağırlığı (saf kristallerde ve 20°C'de) 3.18 gr/cm<sup>3</sup>, erime sıcaklığı 1330 °C, rengi ise, morun değişik tonları, mavi, yeşil, sarı, beyaz, pembe, kahverengi, mavimsi siyah ve şeffaf-yarı şeffaf olan bir minedir. Flüorit ticari olarak kullanılabilmesi için en az % 30  $CaF_2$  içermesi gereklidir.

- Flüorit başlıca; kimya sanayiinde (HF asit ve türevlerinin yapımında), metalurjik amaçlı olarak demir-çelik ve alüminyum sanayiilerinde, seramik, cam, optik, emaye, mobilya ve döküm sanayülerinde, portland çimentosu, yapay kauçuk üretiminde, diş macunu yapımında, suların klorlanmasında ve bazı süs eşyalarının yapımı gibi otuzdan fazla sanayi dalında kullanılmaktadır.

- Dünya Flüorit yatakları; genellikle küçük ve dağınık rezervler şeklinde bulunmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre; dünya toplam flüorit rezervi 379 000 000 ton olarak belirlenmiştir. Güney Afrika Cumhuriyeti en zengin flüorit yataklarına sahip olup, toplam rezervin yaklaşık 1/3'ünü elinde bulundurmaktadır. Üretim yapan en önemli ülkeler; Çin, Meksika, Moğolistan, Güney Afrika Cumhuriyeti ve Rusya, yıllık toplam üretim 4 000 000 ton ile 5 000 000 ton arasında değişmektedir.

- Dünya flüorit fiyatları, tenörüne/kalitesine göre değişmektedir. Flüorit fiyatlarının, uzun yıllar itibariyle ton başına 32-205 \$ (ABD Doları) aralıklarında değiştiği gözlenmektedir.

#### KATKI BELİRTME

Yazar, çeşitli yardımlarından dolayı Jeo. Müh. N, Sinem Kavak'a (MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü) teşekkür eder.

#### KAYNAKLAR

BGS, 2004, Mineral profile: Fluorspar (2002 World Mineral Statistics Database), British Geological Survey, s. 27.

DPT, 2000, Devlet Plânlama Teşkilatı 8. Beş Yıllık Kalkınma Plâni, Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara.

Industrial Minerals, 2004, Fluorspar, December Periodical.

Önem, Y., 1997, Flüorit, Sanayi Madenleri s. 274-278.

USGS, 2005, Fluorspar statistics and information, U.S. Geological Survey.