

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE SEPIYOLİTİK KİL

Güler CAN MTA Fizibilite Etüdlere Dairesi, ANKARA

TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Sepiyolit fillosilikat grubundan bir kil mineralidir. Bu ad ilk kez 1847 yılında Glocker tarafından kullanılmış olup, Yunanca "mürekkep balığı" anlamındaki kelimedenden türetilmiştir. Sepiyolit başlığı altındaki ticari killer ülkemizde lületaşı ve sepiyolitik kil olmak üzere iki ayrı grupta değerlendirilmektedir.

Lületaşı, yurdumuzda, Eskişehir yöresine özgü sepiyolit türüdür. Doğada amorf, kompakt halde ve değişik boyda patates yumruları şeklinde bulunur ve genellikle süs eşyası, biblo veya pipo yapımında kullanılır. Dış görünüş ve rengi ile deniz köpüğünü andırdığı için MEERSCHAUM olarak bilinen bu tip sepiyolit lifli yapıda olup alfa (α)-sepiyolit adını alır. Böyle kompakt tip sepiyolite Türkiye dışında Somali Cumhuriyeti, Tanzanya, Madagaskar, Fas, Fransa, Yunanistan, Yugoslavya, İspanya, Avusturya ve Kenya'da da rastlanır. Kenya'daki yataklar ekonomik olarak işletilebilecek rezervlere sahiptir. Ancak Kenya yumru lu sepiyolitleri düşük kaliteleri ile, Türk Lületaşlarıyla karşılaştırılmaz. Türk lületaşları kalitelerinin üstünlüğü ile Dünya'da rakipsizdir.

Sepiyolitik kil ise süs eşyası yapımına uygun olmayan tabakalı sepiyolit tipi olup laminalı (pulsu) bir yapı gösterir ve beta (β)-sepiyolit olarak da bilinir. Beta-sepiyolit, oluşumu, bileşimi, özellikleri ve kullanım alanı ile alfa-sepiyolitten farklıdır. Bu tip sepiyolit sanayi sepiyoliti olarak tanınmaktadır. Sanayi sepiyoliti konusunda Dünya'daki en büyük üretici İspanya'dır. Az miktarda Türkiye, Çin ve ABD'nin de üretiminden söz edilir.

Lületaşı suda yüzdüğü halde, sepiyolitik kil suda kolayca dağılır. Sepiyolitik kilin SiO_2 ve MgO içeriği, lületaşına oranla daha az, buna karşılık Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO içeriği ve ateş kaybı daha fazladır.

KULLANILMASI

Lületaşı gibi yumrular halinde bulunan sepiyolitler genelde süs eşyası ve pipo yapımında kullanılırlar. Yüksek porozite özelliğiyle, absorban olarak, gaz ve sıvıların arıtımında kullanılan sepiyolitik kilin az bulunur ve pahalı oluşu, çevre koruma amacıyla (atıkların temizlenmesinde) kullanımını engeller. İşte sepiyolitik kile ihtiyaç ve sepiyolitik killerin değerlendirilmesi gereği bu noktada başlar.

Sepiyolitik kil şu alanlarda kullanılmaktadır.

- Yüksek porozitesi nedeniyle gaz ve sıvıların temizlenmesinde absorban olarak,
- Leke çıkartma amacıyla,
- Otomobil sanayiinde yakıt temizleme ve korozyona dayanıklı oto boyası imalinde,
- Füze ve diğer uzay araçlarının yalıtılmasında,
- Hafif yapı malzemesi olarak,
- Ülsere karşı ilaç olarak,
- İyon değiştirici olarak,
- Parafinlerin ayrılmasında
- Evcil hayvanların altına yaygı malzemesi olarak kullanılır.

Japonya, ABD'den satın aldığı sepiyolitik kili inşaat sektöründe kullanmayı denemektedir. Sepiyolitik kil ilaçların bozulmasına sebep olan demiri denetleyebilmesi bakımından (özellikle hidrokortizon gibi ilaçların oksitlenerek bozulmasını önlediğinden) eczacılıkta kullanım alanı bulur. Ayrıca elektrik sanayiinde katalizör imalinde, nebati ve madeni yağlarla şurupların arıtılmasında, petrol arama sondajlarında, askeri mühimmat imalinde, kağıt ve porselen sanayilerinden kullanılmaktadır.

OLUŞUMU

Sepiyolitik kil gibi mağnezyumlu killerin oluşumu özel koşullar gerektirir. Söz konusu killer

sıg denizel çökellerde, ekonomik boyutlu yataklar ise daha çok kapalı gölssel havzalarda, silisce zengin alkali ortam ve koşullarda, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında oluşurlar. Bunların bileşimlerine az-çok dolomit de girebilmektedir. Bu tür gölssel havzalarda sık sık fasiyes değişikliği meydana geldiğinden, kil yataklarının kalitesi, sedimantasyon havzasını çevreleyen kayaçların petrografik ve kimyasal durumu ile yakından ilgilidir. Bunun yanısıra çökeltme esnasındaki tektonik hareketlerin devamlılığı da önemlidir.

ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Dünyanın en büyük tabakalı sepiyolit ve sepiyolitik kil üreticisi olan İspanya'da uygulanan üretim yöntemi bütünüyle cevheri kurutarak nem oranını düşürmeye ve öğütülüp sınıflandırmaya dayalıdır. % 45 den fazla nem içeren cevhere önce güneşte kurutma uygulanır. Sonra işletmede 700°C sıcaklıkta nem içeriği % 32 den % 12 ye düşürülür. Daha sonra çeşitli derecelerde sınıflandırılıp, paketlenir.

DÜNYA'DA SEPIYOLİTİK KİL

Dünya pazarının en büyük sepiyolitik kil üreticisi İSPANYA'dır. Türkiye ve ABD de de küçük tonajlarda sepiyolitik kil madenciliği yapılmaktadır.

İSPANYA: İspanya sepiyolitik kil üretimi ile Dünya'ya egemen durumdadır. Eskiden seramik uygulamalarda kullanılan bu kilin İspanya'daki önemli üç üreticisi TOLSA, SEPIOLSA ve MYTA dır.

TOLSA: Ülkenin, değişik yörelerde sepiyolit ve atapulgit gibi özel kil üretme faaliyeti yüreten en büyük kuruluşudur. Madrid-Vallecas ve Toledo-Yuncillos'da sepiyolit taşocaklarına sahiptir. Bu ocaklardan sağlanan 550.000 T/Yıl'lık ham ürün, Madrid'teki 500.000 T/Yıl kapasiteli tesiste işleme tabi tutulur. Bu işlem öğütülüp, 700°C de kurutulurak nemi % 12 seviyesine indirmeyi amaçlar. Sonra tane boyutuna göre sınıflandırma yapılır. Böylece yılda 360.000 ton sepiyolit üretilmektedir. Bu işletme Tolsa'nın toplam kil üretiminin % 75'ini sağlamaktadır. Şirketin 1985 yılı sonunda kapanan Taledo'daki tesisinde de sepiyolit üretilmiştir. Şirketin en basit form olan granül sepiyolit üretim akımı şöyledir.

- % 45 kadar nem içeren cevhere madende güneş kurutması uygulanır.

- Nemini kısmen kaybeden cevher, öğütülüp, stoklanmadan önce, nem oranını % 12 lere kadar indirmek üzere 700°C lik ısıda tekrar bir kurutmaya tabi tutulur.

- Ürün, paketlenmeden önce çeşitli derecelerde sınıflandırılır.

Şirketin nem oranı konusunda sorumluluğu kabul edip, garanti verdiği, tanelenmiş son ürün, dört önemli konuda pazar bulur:

1 - Tüketici ürünleri (hayvan yaygısında)

2 - Hayvansal gıda (bağlayıcı, taşıyıcı ve akışkanlık verici olarak)

3 - Endüstriyel ürünler (katalistler, filtreler, absorbanlar, taşıyıcılar ve ağartıcılarda)

4 - Teknik ürünler (gübre, sondaj çamuru, plastik ve seramik sanayilerinde)

Ürün şu şekilde derecelenir:

4/7	mesh ... katalizör
6/30	" hayvan yaygısı-absorban
30/60	" Hayvan ve böcek ilaçları taşıyıcısı
60/100	" yağ filtreleri
120	"ağartıcı topraklar

Tolsanın 250 tip uygulamaya yönelik 45 ayrı derecede ürünü vardır. Tolsa sepiyolitinin % 70'i kedi toprağı olarak tüketilmektedir. Bu maksatla pazara sunulan sepiyolitinin % 90 ı (Almanya, İtalya ve Fransa'ya) ihraç edilir. 800-850.000 tonluk Avrupa kedi toprağı ticaret hacminin % 30'u Tolsa'nın elindedir. Tolsa aynı zamanda hayvan yemi sektörü ile de ilgilidir. 80.000 ton hayvan yemi ihracatının da çoğunluğunu sepiyolit oluşturmaktadır. Bu sepiyolit, şirket üretiminin % 20 sini teşkil eder.

Sepiyolit daha az saf şekli, Tolsa'nın bir yan kuruluşu olan HEFRAN S.A. tarafından Lebrija-SEVİLLA'da üretilmektedir. Yatak % 10-30 sepiyolit içeren kil minerallerinden ibarettir. Cevhere seçimli bir madencilik uygulanmakta, fakat sepiyolit diğer bileşenlerden ayrılmamaktadır. Ocakta Mart'dan Ekim ayına kadar, haftada 5 gün çalışılarak yılda 145.000 ton ham cevher üretilir.

Bu ham cevher 9 km lik mesafedeki tesise güneşte kurutulup stoklanmaya gider. Hefran bu 110.000 T/yıl kapasiteli tesisinde yılda 90.000 ton sepiyolit üretmektedir. Bu da tüm grup üretiminin % 20 si demektir. Cevhere sonra;

- Üç aşamalı öğütme
- İki aşamalı sınıflandırma
- Elekleme

işlemi uygulanır. Uygun olanlar silolanırken 8 mm. den büyükler geri işleme gönderilir. Bu arada 60µ-8 mm. arasında olanlara 150°C ve 220°C de iki aşamalı bir seri kurutma daha uygulanarak nem içeriği % 3 e düşürülür. Ve bu kuru ürün depolanır.

Şirket üretiminin % 80 i hayvan yaygısı olacak iriliktir. Hefran 1991 yılı başında bu ürününü ambalajlamak için bir makine edinmiştir. Son ürünleri için de yeni bir depo inşa etmektedir. Hefran markasını taşıyan hayvan yaygısı için önemli pazarlar İtalya, Fransa ve Portekiz'dir.

SEPIOLSA: Madrid-Toledo bölgesindeki sepiyolit varlığını işleten Sepiol S.A. (Sepiolsa) 1985 de kurulmuş bir şirket olup (bu yatak eskiden Tolsa'ya ait idi) tamamıyla Minerals Y Productos Derivados S.A.'nın bir yan kuruluşudur ve Guadalajara'daki 130.000 T/yıl kapasiteli tesisi besleyebilecek 200.000 T/yıl üretime sahiptir.

Sepiolsa 4 ile 400 mesh arası derecelerde, değişik amaçlı ürünler üretmektedir.

4/30 mesh ..	hayvan yaygısı ve yağ absorblayıcısı
15/30-30/60	" özellikle bitki böcekleri ve hayvan öldürücü ilaçların taşıyıcılarında ve aynı zamanda da yağ absorblayıcısı
60/100	" hayvan yemi için bağlayıcı eleman
-100	" hayvan yeminde vitamin dengeleyicisi
-200, - 400	" ağartıcı topraklar, yağ filtresi ve sondaj çamurunda kullanılmaktadır.

Sepiolsa üretiminin % 70 ı hayvan yaygısı için pazarlanır. Sepiolsanın faaliyeti özellikle batı Avrupa'ya ihracat içindir.

MYTA (Mineria Y Tecnologia de Arcillas):

1987 de kurulmuş bir şirkettir. İspanya'nın en büyük kömür şirketi olan, tarım, madencilik ve hatta inşaatla uğraşan ANGEL LUENGO GROUP'un bir parçasıdır. Şirket faaliyetini Zaragoza-ORERA'daki işletmede ve sepiyolit madenciliğinde odaklamıştır. Sepiyolit ve atapulgit üretimi yaz boyunca yapılarak cevherin nem oranının güneşte kurutulmayla minumuna inmesi sağlanır. Sonra faklı boyutlar oluşturulmak üzere öğütülür, eleklenir. Tozlar üç aşamada aspiratörlerle uzaklaştırılır. Sepiyolit ve atapulgit taneleri 170.000 T/yıl kapasite ile 8 otomatik yoldan paketlenir.

MYTA ürünlerini genelde hayvan yaygısı pazarına adanmış ise de diğer uygulamalar için de satışı vardır.

1989 da 55.000 ton, 1990 da 75.000 ton olan ihracatın 1991 de 100.000 ton olması tahmin edilmektedir. Satışın % 85 i Avrupa topluluğu ülkelerine (EEC) yapılmaktadır.

İspanya'da ayrıca yılda 60.000 ton sepiyolit üreten BENESA (Bu üretimin % 75 i Avrupa Topluluğu ülkelerine hayvan yaygısı olarak pazarlanmaktadır); 120.000 ton sepiyolit+atapulgit+palygorskit üreten MİPSA (Bu üretimin hemen hemen hepsi hayvan yaygısı olarak pazarlanmaktadır); MİNAS-VOLKAN (iki işletmeden yılda 25.000 ton mikronize ve granül sepiyolit üretilmektedir. Üretim genelde yurt içi tüketim içindir, ihracat payı % 15 seviyesindedir) gibi üreticilerden de söz edilebilir.

İspanyanın 1978 de 146.433 ton, 1980 de 281.401 ton, 1984 de 375.000 ton olan toplam sepiyolit üretimi 1988 de 507.782 ton olmuştur.

ABD: Ülkenin tek sepiyolit üreticisi 1989 da INDUSTRIAL MINERAL VENTURE'nin işletmeciliğini devralan FLORIDIN Corp. dir. Tesis, Nevada-California sınırında, Las Vegas'ın 100 mil kuzeybatısındadır. Sepiyolit, Saponit yatakları (bir montmorillonit minerali) arasında oluşmuştur. Bu iki kil mineralinin oluşumunda jeokimyasal parametreler, zaman ve ısı farklılıkları vardır. Floridin şirketi AMARGOSA VADİSİ yatağından elde ettiği seyrek bulunan mineral bileşimini IMV den alınan LATHROP WELLS tesislerinde hektonit ve bentonit ile beraber işlemektedir. Bu tesisin, toplam 40.000 T/yıl'lık üretimin % 80 i sepiyolit; % 20 si saponittir.

Üretilen sepiyolit sıvı gübrelerde süspansiyon ajanı ve hayvanlar için sıvı gıda katkısı olarak kullanılır. Şirket üretiminin önemli miktarı Çin, Japonya gibi uzak doğu ülkelerine satılmaktadır. Japonya ileri uygulamalar için bu sepiyoliti inşaat sektöründe asbest ikamesi amacıyla kullanılmaktadır.

TÜRKİYE'DE TABAKALI SEPIYOLİT (SEPIYOLİTİK KİL)

Türkiye'nin ekonomik olarak değerlendirilebilecek sepiyolitik kil (sanayi tipi veya katmansız sepiyolit) yatakları, Eskişehir, Çanakkale, Bursa, Kütahya ve Isparta'da bulunmaktadır.

REZERV

Eskişehir dolayında Neojen yaşlı göl fasiyesinde sedimanter olarak oluşan sepiyolit yataklarının tabanında, sedimanter manyezit tabakası, üzerinde de ardalanmalı dolomit ve sepiyolit seviyeleri bulunmaktadır.

Bölgedeki tabakalı sepiyolit oluşumlarına ait yayılım alanı, cevherin tabaka kalınlığı ve yoğunluk 2 kabul edildiğinde mümkün sepiyolit rezervi şöyledir:

	Yayılım alanı (m ²)	Tabaka kalınlığı (m)	Mümkün rezerv (TON)
Yörükçayır	1.300.000	1.80	4.680.000
Kepeztepe	800.000	2.00	3.200.000
Çerkezkireç	8.000.000	2.00	32.000.000
Söğütlük	7.000.000	1.20	16.800.000
			+-----
			56.680.000

Böylece tabakalı sepiyolitlerin en yoğun olduğu yatak Yörükçayır'dır. Bu sepiyolitlerin saflığını bozan imprute oranı düşüktür. Yörükçayır ekonomik sepiyolit damarının kalınlığı 1-6 m. arasında değişir. İçinde koyu kahverengi, siyah, yeşil renkli opal damarları vardır. Yataktan alınan örnek lületaşına göre daha gevşek yapıdadır ve suda dağılmaktadır. 1400°C de beyaz renkte pişer, seyreltik asitte tepkime vermez.

Bölgedeki sepiyolitlerden alınan örneklerin kimyasal analizleri şöyledir:

	Yörükçayır %	Kepeztepe %
SiO ₂	57.59	58.65
Al ₂ O ₃	0.80	4.07
MgO	25.90	18.14
Fe ₂ O ₃	0.50	2.86
CaO	1.50	2.93
TiO ₂		0.07
A.Z.	12.99	13.14

ÜRETİM

Türkiye'de tabakalı sepiyolit madenciliği TURAN Madencilik Sanayii ve Ticaret Ltd. tarafından yapılmaktadır. Japon Toyota Tsusho Corp.'nin önemli bir pay ile ortağı bulunduğu Turan Madencilik, Eskişehir'in güney-doğusundaki yüzey depozitlerden üretim yapmaktadır. Yıllık 3.000 ton olan üretim beyaz ve kahverengi olmak üzere iki tiptir. Çıkarılan cevherdeki nem % 40 dolayında olup, güneş kurutması ile % 22 ye indirilir ve daha sonra uygulanan mekanik kurutma ile % 5 e düşürülür. Sepiyolit kahverengi görünümü içerdiği % 3 C dan gelmektedir. Bu tip ürün, jellerde, süspansiyon ajanı olarak ve gübre eldesinde kullanılmaktadır. Beyaz renk ise içerilen az miktardaki dolomitten kaynaklanır ve kedi toprağı, sondaj çamuru katkısı ve absorban olarak kullanıma da uygundur. Üretimin tamamına yakını ortağı Toyota Tsusho Corp.a satılmaktadır.

Yurdumuzda ayrıca Kayaç Madencilik de Orta Anadolu'da tabakalı sepiyolit arama çalışmaları sürdürmektedir.

FİYAT

Turan Madenciliğin ürettiği, Japonya'ya sattığı tabakalı sepiyolit (hava kurutmalı-yığı) 1991 yılı kaynaklarına FOB fiyatı 65 \$/ton dur. Japonya'ya nakli, ton başına 45 \$ lık bir fiyat artışı getirir.

KAYNAKÇA

- 1- MTA haberleri.
- 2- Maden dergisi-Ağustos 1991.
- 3- Metal Maden-Türkiye İhracat Dergisi Şub. 1992.
- 4- Endüstriyel Hammaddeler-IMMIB-Ekim 1990.
- 5- Endüstriyel Hammaddeler-S. Kırıkoğlu, 1990.
- 6- Sivrihisar (Eskişehir) civarındaki sepiyolitik killerin jeolojisi N. Güngör.
- 7- Bolu-Kıbrısık sepiyolitinin Sivrihisar-Sedimanter sepiyoliti ile karşılaştırılması T.İRKEÇ.
- 8- Industrial Minerals June 1991.
- 9- Lületaş (Sepiyolit) 6. Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu basılmamış.
- 10- Industrial Minerals June 1991.
- 11- Industrial Minerals August 1986.
- 12- Industrial Minerals September 1985.
- 13- Eskişehir Bölgesi Lületaş ve Magnezit Etüdüleri Raporu. Derleme 7181 Z. Öncel, F. Denizci 1982.