

Manyezit Yataklarının Oluşumu, Sınıflandırılması, Kullanım Alanları ve Kalite Sınıflandırılması



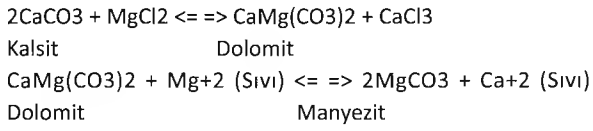
İlaç sanayinden ağır sanayiye kadar çeşitli alanlarda kullanılan magnezyum bileşiklerinin hammaddesini manyezit oluşturmaktadır.

Asuman YILMAZ¹
Mustafa KUŞCU²

1 Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(asuman27@hotmail.com)

2 Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

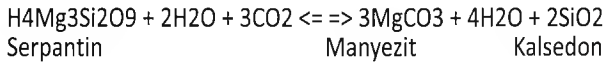
metazomatik ornatılması ile oluşurlar. Doğu Alpler, Karpatlar, Pireneler ve Urallar'da örnekleri vardır. Mg'lu çözeltilerle kalsitten dolomit, dolomitten de manyezit oluşumu aşağıdaki reaksiyonlarla açıklanmaktadır.



100-200°C sıcaklık aralığında kalsit, dolomit ve manyezitin birbirine dönüşümü mümkündür. İster asidik veya bazik olsun bütün magmatik hidrotermal çözeltilerde bir miktar Mg bulunabilir. Ancak, manyezit yataklarının oluşumunu sağlayan Mg'un esas kaynağının çözeltilerin etkisinde kalan dolomitler, peridotitler veya yüzey sularının olduğu sanılmaktadır. Manyezit oluşumunda magmatik çözeltilerin rolü daha çok Mg'un taşınması ve sıcaklığın artırılması şeklinde olmaktadır (11, 18). Bu tip oluşuma sahip en büyük yatak Styria (Avusturya) manyezit yatağı ve benzer oluşuma sahip kireçtaşlarının içerisinde yer alan Karagati (Güney Urallar) manyezit yatağından da bahsedilebilir (18).

2. Hidrotermal Kriptokristalin Manyezit Yatakları

Hidrotermal çözeltilerin serpantinleşmiş ultrabazik kayaların kırık ve çatlaklarında hareket etmesi ile serpantinlerden alınan Mg'un CO₂ ile reaksiyonu bu tip yataklar oluşmaktadır. Bu oluşum aşağıdaki reaksiyonlarla açıklanmaktadır (11).



Opal
Kristobalit

Bu tip yataklar düşük sıcaklık ve basınç şartlarında oluşurlar. Cevher çok ince kristalli veya masiftir. İri kristalli olan, bol demir içeren ve büyük rezervler veren manyezit yatakları genellikle Paleozoyik veya daha yaşlı kayalarla birlikte bulunmaktadır. Grafitçe zengin kumlu, killi şistlerle beraberlikleri dikkat çekmektedir. Düzensiz kütle

veya mercekler şeklindedirler. Mercek uzunluğu birkaç kilometreye, genişliği ise birkaç yüz metreye ulaşabilir. Damar veya ağ şekilli olarak bulunurlar. Tali olarak dolomit, kalsedon, kuvars, talk, sepiyolit ve serpantin içerirler (8, 18). Hidrotermal masif manyezit yataklarının en tipik örneği, Yunanistan'ın Euboa Adası'nda bulunmaktadır (11, 18).

3. Yüzey Suları ile Oluşan Masif Manyezit Yatakları (Eksojen-Kriptokristalin Manyezit Yatakları)

CO₂'ce zengin yüzey sularının serpantinleri alterasyonu ile ilişkili oluşumdur. Serpantinlerin içinde hareket eden yüzey sularının yankayaçla reaksiyonları sonucu çözeltilerin pH derecesi ile birlikte Mg konsantrasyonları da yükselir. pH değeri 11 civarındayken brusit veya sulu manyezit olarak Mg çökelmeye başlar. CO₂ basıncı arttıkça çökme hızlanır. Cevher genellikle çatlak dolgusu olarak gelişmiş ağsal damarlar şeklindedir. Yüzey suları serpantin çatlakları boyunca hareket ettiğinden manyezit çökelişi de çatlaklar boyunca gelişir. Masif manyezitli kısımların kalınlığı genellikle 30 cm'yi geçmez. Yüzeiden 15-20 m derinden başlayan ve 40-50 m kalınlıktaki bir zonda manyezitler ağsal damarlar şeklinde ortaya çıkar. %20 manyezit ihtiva eden damarlar işletilebilir özelliktedir. Manyezitli zonun üzerinde silisli (opal, kalsedon veya kuvars bakımından zengin) bir şapka bulunur. Silisli kısım demir bileşiklerince de zengin olup aynı zamanda yatağın erozyondan korunmasını sağlar. Manyezitle birlikte klorit, talk, tremolit ve Ni-silikatlar bulunabilir. Urallar'daki Khalilova (Halilkızı) yatağı tipik bir örnektir (11, 18).

4. Sedimanter Kriptokristalin Manyezit Yatakları (Sedimanter Masif manyezit Yatakları)

Bu tip yataklar lagün veya benzer tuzlu su ortamları ve tatlı su gölleri gibi iki ortamda oluşan manyezitlerdir, manyezit çökelişi için çok özel şartlar gerekir. Tuzlu su ortamlarında da manyezit oluşumu sıcaklığın yükselmesi, ortamda H₂S, NH₃ veya organik materyalin bulunması, CO₂ basıncının yüksek (380 mg/l'nin üzerinde) olması, Ca konsantrasyonunun düşük (50 mg/l'den küçük) olması, MgSO₄ ve diğer tuzların yüksek oranlarda

bulunması gibi şartlara bağlıdır. Bu durumda muhtemelen önce brüst (Mg(OH)₂) ve sulu magnezyum karbonat çökelmekte, daha sonra basıncın artmasıyla bunlar manyezite dönüşmektedir. Sedimanter yatakların tipik bir örneği İspanya'da, Madrit'in kuzey kesimindeki Asturreta yöresinde bulunmaktadır (8, 18). Tatlı su göllerinde de manyezit çökelimi hemen hemen benzer şartlarda olmaktadır. Tatlı su ortamlarındaki Mg'un kaynağı ise ya ortama magmatik çözeltilerin katılması yada serpantin ve ultrabazik kayaların içinde dolaşan ve onların alterasyonu ile Mg'ca zenginleşen yüzey sularının ortama gelmesi şeklindedir. Salda Gölü'nde (Yeşilova-Burdur) bu tip güncel manyezit çökelimi devam etmektedir.

Türkiye Manyezit Yatakları

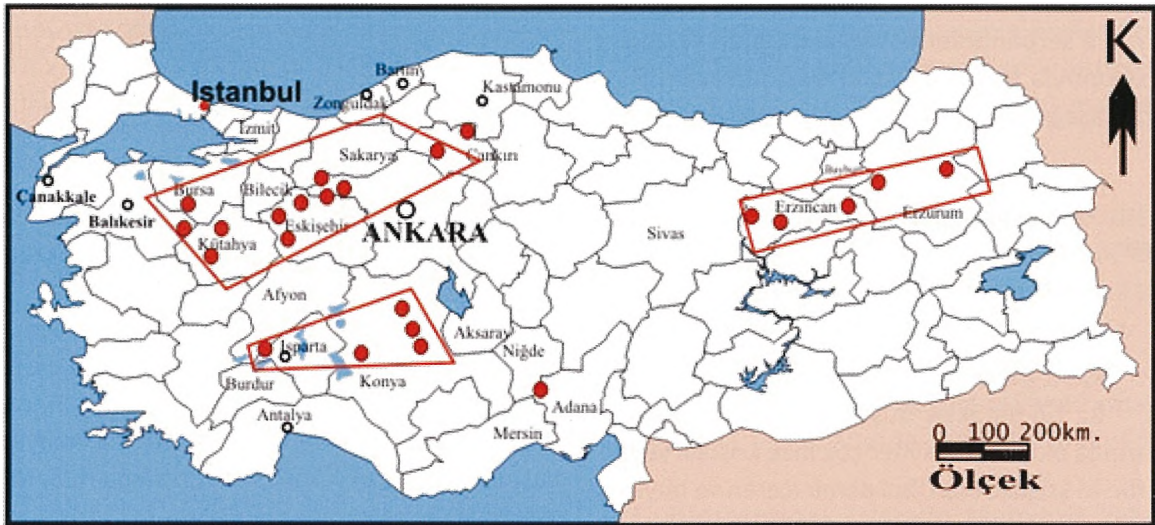
Türkiye'de sedimanter kayalara ve altere ultramafiklere bağlı manyezit oluşumları bulunmaktadır. Sedimanter manyezit yatakları, Denizli'nin Hırsız Dere-Çambaşı Köyü civarı ile Erzincan-Çayırılı'da; altere ultramafiklere bağlı ise Kriptokristalin manyezit yataklarının büyük bir bölümü Konya-Eskişehir-Kütahya üçgeninin içinde bulunur (14). Bunlar, Dursunbey (Balıkesir), Mustafa Kemalpaşa (Bursa), Kınık (Kütahya), Bilecik, Mihaliççik (Eskişehir), Mudurnu (Bolu), Meram

(Konya), Yunak (Konya), Refahiye, (Erzincan), Haruniye (Seyhan-Adana), Kızlar Köyü (Datça-Muğla), Göcek (Fethiye-Muğla) ve Değirmenderesi (Isparta) manyezit yataklarıdır (Şekil 1), (14). Türkiye'deki manyezit rezervleri Tablo 2.de (19).

Manyezitin Kullanım Alanları

Kalsit ve dolomit'te olduğu gibi, manyezit ısıtılınca CO₂ içeriğini kaybetmektedir (dekompoze olmaktadır). 700 ile 1000 °C arasında ısıtılarak kostik kalsine manyezit, 1450-1750 °C arasında yapılan ısı işlemleri ile % 0.5 CO₂ ihtiva eden oldukça yoğun ve sert sinter manyezit, % 0.1 'in altında Fe içeren saf manyezit elektrik fırınlarında 1700 °C'nin üstünde ısı işleme tabi tutularak çakmaktaşına benzer yoğun bir madde olan ergitilmiş magnezyum oksit (fused manyezit) elde edilir, Fused manyezitin özgül ağırlığı 3.65 olup çok yüksek sıcaklıklara dayanabilmektedir.

Magnezyum, gerek metal olarak ve gerekse bileşik halinde bugünkü teknolojinin önemli bir hammaddesidir. En geniş magnezyum tüketimi, magnezyum bileşikleri şeklinde gerçekleşmektedir (MgO, MgCl₂, Mg(OH)₂, MgSO₂ vb.). Manyezite tabiatta, kullanım alanlarının gereklerine uygun özelliklerde rastlamak oldukça zordur. Çünkü



● Manyezit Oluşumları

Şekil 1. Türkiye manyezit yatakları (MTA, 1981' dan değiştirilerek alınmıştır).

Tablo 1. Manyezit oluşumlarının sınıflandırılması (1)

Yerleşimi	Örnek
Ultramafiklerle ilişkili manyezitler	
Yüzey veya yüzeye yakın hidrotermal mineralizasyon ile oluşum Gösel/evaportitik ortamlarda tabakalı manyezit oluşumları (Stratiform Mineralizasyonu) Damar-Tipi manyezit oluşumları (Derin kaynaklı çözültiden ve atmosferik CO ₂ ' den) Deniz altı ortamında damar-tipi oluşumlar Metamorfik Ofiyolitik Ortamlarda Yeşilşist Fasiyesinde Mineralleşme Amfibolit fasiyesinde Mineralleşme	Bela Stena Tipi Kraubath Tipi ? Hochfilzen, Breitenau Greiner Tipi
Sedimanter Ortamlarda Tabakalı Manyezitler (Ultramafiklerle İlişkili Olmayan)	
Karasal Ortamlarda Mineralleşme Playa/Sabka Ortamında Mineralleşme Güncel ve Kuvaterner Yaşlı Evaportilerle ilişkili Denizel-Sedimanter Kayaç Serilerinde mineralleşme Metasedimanter Kayaç Serilerindeki Mineralleşme	Redbed Tipi (Alpin permiyen) Caroorong L, Sebkha el Melah Barton Farm, Adelaide Syncline Kaswasser (Hall) Tipi Sabka el Melah Veitsch Tipi

Tablo 2. Türkiye manyezit rezervleri(19).

YERİ	Rezerv x10 ⁶ ton	Kalite (%MgO)
Eskişehir-Yukarı Kartal	460.313	47,63
Konya-Meram	23.200	46,47
Kütahya-Sobran-Türkmentepe	22.000	46,42
Eskişehir-Tutluca	12.000	46,80
Eskişehir-Ballık II	11.486	-
Erzincan-Çayırılı-Çataksu-Aravans	8.745	44,46
Konya-Çayırbağı	18.500	41,98-47,54
T O P L A M	546,244	-

Tablo 3. Manyezit ve işlenmiş manyezitin kimyasal bileşim oranları (12)

İÇERİK	Ham Manyezit %	Kostik Kalsine Manyezit 900-1100 °C %	Sinter Manyezit 1650 °C %	Fused Magnezit 2000 °C %
MgO	45.0-46.6	82.0-93.5	93.0-96.0	96.0-99.9
CaO	0.40-1.20	2.00-2,50	1,50-3,50	0.05-1.50
SiO ₂	0,40-4.00	2.50-9.00	1.20-2.50	0.05-0.50
Fe ₂ O ₃	0.03-1.00	0.10-0.60	0.30-0.50	0.04-0.12
Al ₂ O ₃	0.20-1,00	-	0.10-0.50	-
Ateşte kayıp	48.5-51.5	-	-	-
CaO/SiO ₂	0.30-1.00	0.30-0.80	1.00-2.00	1.00-3.00
yoğ. g/cm ³	2.90-3.00	-	3.30- 3.40	3.50-3.60

herhangi bir yabancı elementin manyezit içerisinde % 0,1 mertebesinden az veya çok bulunması, manyezitin bugünkü teknoloji ile ekonomik olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceğini belirleyebilmektedir.

Magnezit Cevherinin ve Magnezyum Bileşiklerinin Kullanım Alanları

Üretilen magnezit cevherinin % 90'dan fazlası kostik kalsine magnezit ve sinter magnezite dönüştürülerek bazik refrakter tuğla yapımında kullanılmaktadır. %10 oranındaki ham magnezit ise, magnezyum tuzları ve bazı ilaç yapımı ile çimento, kağıt ve şeker sanayinde kullanılır.

Magnezit bileşiklerinin kullanım alanları:

1. Magnezyum Karbonat: izolasyon, lastik, mürekkep, cam, seramik, boya, eczacılık ve kozmetik sanayi.
2. Magnezyum Hidroksit: Eczacılık ve şeker rafinasyonu.
3. Magnezyum Klorür: Magnezyum metal üretimi, tekstil, kağıt, seramik ve çimento.
4. Magnezyum sülfat: Eczacılık, suni gübre sanayi.

Magnezit Cevherinde Aranılan Özellikler

Bazik refrakter malzeme üretiminin temel hammaddesi olan magnezit cevherinin, refrakter malzeme üretiminde kullanılabilmesi için; jel manyezitte ortalama: maks % 1 SiO₂, maks % 1.5 CaO ve maks % 0.5 Fe₂O₃ kristalli manyezitte: maks % 3 SiO₂, maks % 2.0 CaO ve maks % 6.0 Fe₂O₃ bulunması istenmektedir. Refrakter tuğla yapımında kullanılacak cevherin CaO/SiO₂ oranının 2/1 olması istenir. Bu oranlarda, kalsiyum ve silisyum tuğla bünyesinde bağlayıcı görevi yapmaktadır. Tablo 4. Türkiye'deki kriptokristalin (veya jel) magnezit yataklarından üretilen ham cevher, kostik kalsine magnezit ve sinter magnezit'in kimyasal analizleri'nin alt ve üst sınır değerleri görülmektedir. Deniz suyu ve Fused magnezit üretimi Türkiye'de olmadığından Japonya, ABD, İngiltere, Almanya, Fransa gibi ülkelerin ortalama değerleri alınmıştır (12).

KAYNAKLAR

- (1) Abu-Jaber, N.S., Kimberley, M.M., 1992. Origin of Ultramafik-Hosted Magnesite on Margarita Island, Venezuela: Mineral Deposita 27, 234-241.

- (2) Barnes, L., O'Neil, J.R., 1969. The Relationship Between Fluids in Some Fresh Alpine-type Ultramafics and Possible Modern Serpentinisation, Western United States: Geological Society of America Bulletin, v. 80, p. 1947-1960.
- (3) Bau, M., Möller, P. (1992) Rare earth element fractionation in metamorphogenic hydrothermal calcite, magnesite and siderite. Miner.Petrol., v. 45, pp. 231-246
- (4) Bodenlos J.A., 1950. Magnesite Deposits of Central Ceara Brazil-Bull U.S. Geol Sury 962. C.121-153.
- (5) Brydie, J.R., Fallick, A.E., Ilich, M., Maliotis, G., Russell, M. J., 1993. A Stable Isotopic Study Of Magnesite Deposits In The Akamas Area, N.W. Cyprus: Institution Of Mining And Metallurgy Transactions, V. 102, Sec.B, P. B50-B53.
- (6) Cengiz, O., Kuşcu, M., 2003. Madenli (Gelendost-Isparta) Manyezit Cevherleşmesinin Jeoloji ve Jeokimyasal Özellikleri: Geosound Yerbilimleri Dergisi, 43, 45-61.
- (7) Dabitzias, S., 1980. Petrology and genesis of the Vavdos cryptocrystalline magnesite deposits, Chalkidiki Peninsula, Northern Greece. Econ. Geol. 75, 1138-1151.
- (8) Evans, A.M., 1993, Ore Geology and Industrial Minerals; Third Edition, Blackwell Sci. Publ., London, 389 s.
- (9) Fallick, A.E., Ilich, M., Russell, M.J., 1991. A stable Isotope Study of the Magnesite Deposits Associated with the Alpine-Type Ultramafic Rocks of Yugoslavia, Economic Geology, 86, 847- 861.
- (10) Ilich, M., 1968. Problems Of The Genesis And Genetic Classification Of Magnesite Deposits. Geol. Caro. 19. 149 -160.
- (11) Kuzart, M., 1984, Industrial Minerals and Rocks; Elsevier, London, 445 s.
- (12) Kümaş, A.Ş., 2006, İşlenmiş Manyezitlerin Oksit Değerleri, www.kumasref.com, 28.12.2006.
- (13) Möller, P., 1989. Minor and trace elements in magnesite monograph Series on Mineral Deposits 28. 173-195. Gebrüder Borntradger, Berlin-Stuttgart.
- (14) MTA, 1991, Türkiye manyezit envanteri, MTA Yayınları No: 186,258 s.
- (15) O'Neil, J.R., Barnes, L., 1971. C¹³ and O¹⁸ composition in some fresh-water carbonate associated with ultramafic rocks: Western United States: Geochimica et Cosmochimica Acta, v. 35, p. 687-697.
- (16) Pohl, W., 1990. Genesis of magnesite deposits-models and trends. Geol. Rundschau 79: 291-299.
- (17) Rao, B.K., Sethumadhv, M.S., Prasad, M.H., Mahabaleshwar, T.D., Rao, A.V., 1999. Features and Genesis of Vein-Type Magnesite Deposits in the Doddakanya Area of Karnataka, India: Journal of the Geological Society of India, V.54, issue. 5, 449-465.
- (18) Toprak, Y., 2006, Yukarıtırtar-Aşağıtırtar Köyleri (Isparta kuzeydoğusu) Arasında Gözlenen Manyezit Yatağının Oluşumu ve Kökeni, Doktora Tezi
- (19) Yıldız, R., Erdoğan, N., 1995, Manyezit ve Bazı Refrakter Malzeme Teknolojisi, Kütahya.
- (20) Yılmaz, A., Kuşcu, M., 2007. Süleymaniye (Mihalıççık-Eskişehir) Bölgesindeki Manyezitlerin Jeolojisi ve Jeokimyasal Özellikleri, TJK Bülteni, .50, 95-107.
- (21) Zachmann, D.W., Johannes, W., 1989. Cryptocrystalline magnesite In: magnesite. Geology, Mineralogy, Geochemistry and Formation of Mg-Carbonates (Monograph Series on mineral deposits, 28) (Ed. By. P.Möller), 15-28.