



# Çayırbağı-Meram (Konya) Manyezitlerinin Kökeni Üzerine On The Origin Of The Çayırbağı-Meram (Konya) Magnesite Deposits

Afet TUNCAV

D.S.İ. XVIII. Böl. Müd. Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Şubesi, 03340 İsparta.

## Öz

Bu çalışmada, Konya bölgesi manyezitleri jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal olarak incelenmiş ve buna göre kökenleri, oluşum koşulları belirlenmiştir. Üst Kretase yaşlı serpantinlerin ayrışması sonucu oluşan manyezitler, kriptokristalen dokuludur. Manyezitler, birincil manyezitler ve bunları kesen ikincil manyezitler olarak ikiye ayrılmışlardır. Birincil manyezitler daha sert ve genellikle konkoidal kırılmalı iken, ikincil olanlar silis içermediklerind^dağa yumuşaktır. Bir üçüncü manyezit ise, Neojen çökeller içerisinde yüzeysel koşullarda, Miyosen'de oluşmuş manyezittir. Manyezitlerin oluşumu, ofiyolitin bölgeye yerleşimi sırasında Üst Kretase sonlarında başlamış, Miyosen'de devam etmiş ve günümüzde de devam etmektedir. Ofiyolitlerin, alta bulunan karbonatlı kayaların üzerine bindirmesiyle bir ısı artışı olmuş ve bu ısı da CO<sub>2</sub> çıkışına neden olmuştur. Bundan başka hidrotermal ve yüzeysel kökenli CO<sub>2</sub>'li sular da manyezit oluşumunda etkili olmuştur. Bu CO<sub>2</sub>'i içine alan sular, serpantinlerin içerisinde yukarı doğru tektonik kırıklar boyunca dolaşarak, serpantiniti ayrıştırmış ve Mg<sup>+2</sup> iyonunu çözerek hareketlendirmiştir. CO<sub>2</sub> taşıyan su, çözülmüş olan Mg<sup>+2</sup> iyonu ile birleşerek, büyük kırıklarda damar, değişik yönlerde gelişen küçük çatlak aralarında stokverk cevheri çökelmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Damar, manyezit, serpantinit, stokverk.

## Abstract

*In this study, the magnesites of Konya region were investigated as geological, mineralogical and geochemical and according to this, origins and foundation conditions of the magnesites were defined. The magnesites, which are found as a result of alteration of the Upper Cretaceous serpentinites, have a cryptocrystalline texture. Magnesites are classified as primary and secondary which cut across the primary ones. While primary magnesites are harder with conchoidal fracturing, secondary magnesites are softer due to the absence of silica. The formation of magnesites commenced with the emplacement of the ophiolites (Upper Cretaceous) in the region and is also continuing today. The thrusting of ophiolites over the carbonate rocks caused a temperature increase and this event led to the separation of CO<sub>2</sub>. Besides this, CO<sub>2</sub>-bearing waters of hydrothermal origin are also effective in magnesite formation. These CO<sub>2</sub>-bearing waters, circulating upwards along the fractures within the serpentinites, alter the serpentinites and mobilise Mg<sup>2+</sup> ion. During this circulation CO<sub>2</sub> and Mg<sup>2+</sup> ion are combined and precipitated in small fractures as stockwork ores.*

**Key Words:** Vein, magnesite, serpentinite, stockwork.

## GİRİŞ

Afyon - Bolcardağ ofiyolit kuşağı içerisinde yer alan ve çalışmanın konusunu oluşturan Konya bölgesi manyezitler, Türkiye rezervinin % 20'sini oluşturmaktadır. Rezerv bakımından Konya, Eskişehir bölgesinden sonra gelmektedir. Manyezit yatakları Konya'nın yaklaşık 13 km güneybatısında

Dereköy'den başlayıp, güneybatıya doğru uzanan bir hat boyunca yer almaktadır. Yatakların çoğu işletilmiş veya işletilmektedir. İşletilip şu an terk edilmiş olan yataklar da mevcuttur. Bölgede ilk olarak işletilen yataklardan Helvacıba ve Kırankaya yatakları, SiO<sub>2</sub> oranının yüksek olması nedeniyle şimdilik terk edilmişlerdir. Bu çalışma ile manyezitlerin jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal

özellikleri incelenmiş ve bu özelliklerden yararlanarak kökeni, oluşum zamanları, oluşum koşulları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## JEOLOJİ

İnceleme alanında Mesozoyik ve Senozoyik'e ait birimler yer almaktadır (Şekil 1). Mesozoyik birimleri sırasıyla; kırmızı renkli kırıntılılar ile çoğu oolitlik, yer yer de dolomitik kireçtaşından oluşan Alt Triyas yaşlı Ardıçlı formasyonu (Özcan ve diğ., 1990); beyazımsı açık gri kristalize kireçtaşından oluşan Orta Triyas-Üst Jura yaşlı Loras formasyonu; altta grimsi pelajik çamurtaşı, radyolaryalı çört arabantlı pelajik karbonatlar, üstte koyu gri kireçtaşları ile temsil edilen Alt-Üst Kretase (Barriasiyen-Alt Maastrihtiyen) yaşlı Midostepe formasyonundan oluşur. Bu karbonat istifi üzerine tektonik olarak Hatip ofiyolitli karmaşığı gelmektedir. Kireçtaşı, radyolarit, peridotit ve diyabaz bloklu karmaşığın matriksi kil, kum ve altere serpantinittir. Karmaşığın üzerine yine tektonik olarak Çayırbağı ofiyoliti gelmiştir. Çayırbağı ofiyoliti, çalışmanın konusu olan manyezitleri içerisinde bulundurması bakımından önemlidir. Bu nedenle alttan üste doğru, steril serpantin-damar manyezitli serpantin-stokverk manyezitli serpantin ve 1/25000 ölçekli haritada gösterilemeyecek kadar küçük mostralarda halinde olan -silisli serpantin şeklinde ayrılarak daha detaylı olarak çalışılmıştır ve bir başka yayın konusu olarak değerlendirilecektir. Bütün bunların üzeri, çakıltaşı-killikireçtaşı-kireçtaşı şeklinde devam eden Orta Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Dereköy formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

## MANYEZİT YATAKLARI

İnceleme alanındaki manyezitler, yaklaşık 15 km boyunca uzanan bir hat boyunca yer alan Çayırbağı ofiyoliti içerisinde birbiriyle bağlantılı olmayan bir çok bölgede bulunmaktadır. Bu cevherli kısımların kalınlığı 200 m'yi bulmakta, ancak daha derine inebilen cevherleşmeler de söz konusu olabilmektedir. Manyezitler, Helvaeibaba tipi ve Argıt tipi olarak iki ayrı tipe ele alınmıştır (Tuncay, 1998).

Bunlardan Helvaeibaba tipi, oldukça fazla altere olmuş kahverenkli serpantinler içerisinde, kaim stokverkler şeklinde manyezit içermektedir (Levha

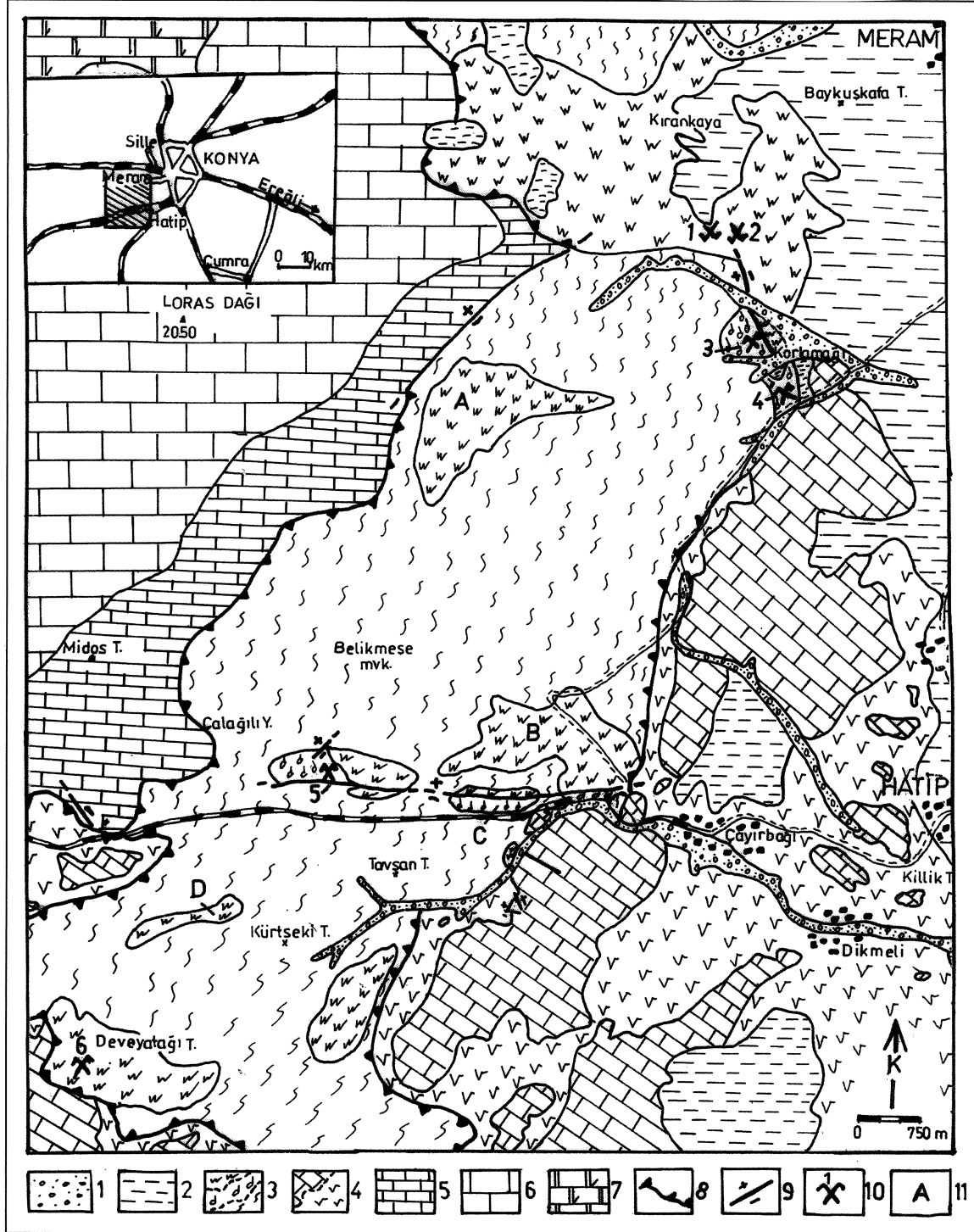
1-1). Stokverk damar genişlikleri yaklaşık 3 cm ile 20 cm arasında değişmektedir. Bu stokverk cevher yan kayacın ayrışması sonucu belirgin röliyef kazanmıştır. Bu tipe giren yataklar; Helvaeibaba, Kırıkaya, Keklikpınarı ile Argıt ve Koyakçı Tepe yatağının üst kesimleri ve zuhurlardan da Çayırbağı, Yurtyeri ve Araphasan zuhurlarıdır (Şekil 1).

Argıt tipi ise, Helvaeibaba tipine göre daha az ayrışmış, yeşilimsi serpantinler içerisinde, damar şeklinde ve çok az olarak da çok ince stokverkler şeklinde manyezit içermektedir (Levha 1-2). Türkiye ve dünyadaki diğer benzer yataklarda olduğu gibi, damar manyezitin bulunduğu yerlerde yankayaç alterasyonu, dar bir alanla sınırlı iken, stokverk manyezitlerin bulunduğu yerlerde yankayaç alterasyonu her tarafa yayılmıştır. Bunun nedeni ise, kırık yoğunluğuna bağlı olarak cevherleşmeyi sağlayan suların yan kayaya nüfuz edebilme derecesidir. Üst kısımlar (stokverk) daha sık kırıklı olduğundan cevherleşmeyi sağlayan çözeltiler yankayaç hemen hemen tamamını katederek dolaşmakta ve yankayaç çoğunu ayrıştırmakta, alt kısımlarda ise (damar) kırıklar daha aralıklı olduğundan çözeltilerin dolaştığı alan sınırlı kalmakta ve dolayısıyla ayrışma da sınırlı olmaktadır. Damarlar 10 cm ile 250 cm arasında, ince stokverkler ise, kılcaldan bir kaç cm'ye kadar değişen genişlikler sunmaktadır. Bu tipe giren yataklar; Argıt ve Koyakçı Tepe yatağının alt kesimleri ile Kozağaç yatağı ve Topppar zuhurudur (Şekil 1).

Helvaeibaba tipi stokverk cevher üst kısımlarda olup, çeşitli yönlerde oluşan eklem sistemlerine bağlı olarak gelişmiştir. Helvaeibaba tipi yataklarda yatay konumlu, devamlılığı fazla olan ve taşınma sırasında itilmelerden dolayı bükülmüş olan oluk şeklinde damar cevhere de rastlanmaktadır. Helvaeibaba tipinin kök zonu durumunda olan Argıt tipi damar manyezit ise, büyük kırık ve faylara bağlı olarak gelişmiştir. Stokverk cevherin altında bulunması gereken damar şeklindeki cevher, Argıt yatağında olduğu gibi cevherleşme sonrası bir faylanma ile yan yana gelebilmektedir. Damar cevherler genellikle birbirine paralel olup, Argıt ve Kozağaç yataklarında KD, Koyakçı Tepe yatağı ve Topppar zuhurunda KB yön hakimdir.

Ultrabazik kayalar ve serpantin alterasyonu ile açığa çıkan SiO<sub>2</sub> (kuvars), manyezit içerisindeki çatlaklara yerleşmiştir. Bazı yataklarda silis oldukça fazla olup, çapı 5-6 cm'ye varan yumrular şeklinde

## ÇAYIRBAĞI - MERAM MANYEZİTLERİNİN KÖKENİ ÜZERİNE



Şekil 1: Çayırbağı-Meram (Konya) bölgesinin jeolojik ve yer buldum haritası. 1.Alüvyon (Kuvaterner); 2.Dereköy fm. (O. Miyosen-A. Pliyosen); 3.Çayırbağı ofiyoliti (Ü. Kretase-A. Paleosen); W;Stokverk manyezit içeren serpantinit, d:Damar manyezit içeren serpantinit, S:Steril serpantinit; 4.Hatip ofiyolitli karmaşığı (Ü. Maastrichtiyen); 5.Midostepe fm. (A. Ü. Kretase); 6.Loras fm. (O. Triyas-Ü. Jura); 7.Ardıçlı fm. (L. Triyas); 8.Bindirme; 9.Eğim atımlı fay; 10.Manyezit yat.(1. Helvacıbaşa, 2. Kirankaya, 3. Argıt, 4. Kozağaç, 5. Koyakçı T., 6. Keklikpınarı). 11.Manyezit zuhurları (A. Yurtyeri, B. Çayırbağı, C. Toppınar, D. Araphasan).

Şekil 1: Çayırbağı-Meram (Konya) bölgesinin jeolojik ve yer buldum haritası. 1.Alüvyon (Kuvaterner); 2.Dereköy fm. (O. Miyosen-A. Pliyosen); 3.Çayırbağı ofiyoliti (Ü. Kretase-A. Paleosen); W;Stokverk manyezit içeren serpantinit, d:Damar manyezit içeren serpantinit, S:Steril serpantinit; 4.Hatip ofiyolitli karmaşığı (Ü. Maastrichtiyen); 5.Midostepe fm. (A. Ü. Kretase); 6. Lor as fm. (O. Triyas-Ü. Jura); 7.Ardıçlı fm. (L. Triyas); 8.Bindirme; 9.Eğim atımlı fay; 10.Manyezit yat.(1. Helvacıbaşa, 2. Kirankaya, 3. Argıt, 4. Kozağaç, 5. Koyakçı T., 6. Keklikpınarı). 11.Manyezit zuhurları (A. Yurtyeri, B. Çayırbağı, C. Toppınar, D. Araphasan).

ve kılcaldan bir kaç cm'ye varan genişliklerde damarcıklar şeklinde görülmektedir. Bu silis elle ayıklamak suretiyle manyezitten temizlenmeye çalışılmaktadır. Ayıklama sonunda silisi düşürülmeyen yataklar terk edilmektedir.

İnceleme alanında manyezitler tek aşamada değil, birbirini takip eden bir kaç evrede oluşmuştur. Bu şekilde düşünülmesinin nedenleri;

- 1- Birbirini kesen damarlar ve renk değişimi
- 2- Asıl manyezitleşme sonrası fay zonlarma yerleşen manyezitlerin varlığı
- 3- Breşik manyezitlerin bulunmasıdır.

İlk oluşan manyezitler gerek stokverk, gerekse damar şeklindekiler olsun, sonradan oluşan ve onları kesen damarlardan daha kalındır. Ayrıca ikincil olanların bazılarında demirli getirimler nedeniyle kırmızısı renk hakimdir.

Manyezitleşme öncesi oluşan faylanmalar ve kırıklar çoğunlukla ilk aşamada oluşan manyezit tarafından doldurulmuştur. Bu aşamadan sonra da faylanmalar, kırılmalar olmuştur. Bu tür faylanmalar sonucunda bazı manyezit damarları breşleşmiştir. Ancak bu fay ve kırıkların çoğu cevhersizdir. Sadece büyük fay zonlarında ve bazı kırıklarda önemsiz sayılabilecek kalınlıklarda ikincil manyezitler bulunmaktadır. Dolayısıyla manyezitleşme öncesi oluşan kırıklar cevherleşme bakımından önem taşıırken, sonradan oluşan kırıkların pek çoğu, asıl manyezitleşme faaliyetleri tamamlandığından cevher tarafından doldurulamayıp, önemsiz oluşumlar şeklinde kalmıştır.

Breşik manyezitler, en az iki aşamada manyezit oluşumunun varlığını kanıtlayan özellikler sunmaktadır. İlk oluşan beyaz renkli manyezit breşlerini içine alan ikincil, pembe renkli manyezitler bulunmaktadır (Levha 1-3). Ayrıca ilk oluşan cevher damar ve damarcıklarını kesen ve breşleşmiş serpantin çakıllarını içine alan ikincil manyezitlerin varlığı da belirlenmiştir.

İlk oluşan manyezitler sert, konkoidal kırılmalı iken, ikincil manyezitler silis yokluğunda yumuşak ve kolay ufalanabilir durumdadır. Ayrıca ilk oluşan manyezitlerde itilmeden, taşınmadan dolayı meydana gelmiş sürtünme, kayma izleri gelişmiştir. İnceleme alanında Helvacıba ve Argit tiplerinden ayrı olarak ve küçük bir alanda gözlenen, büyük

olasılıkla yüzeysel koşullarda birincil manyezitin yeniden hareketlenmiş Neojen'de oluşmuş genç manyezitler de bulunmaktadır. Korlamağı'nda görülen manyezitler, kahverenkli, yumuşak, ince damarcıklar veya yumrular şeklinde Miyosen-Pliyosen yaşlı çökeller arasında bulunmaktadır.

#### Manyezitlerin Mikroskopik Özellikleri

Ultrabazik kayalara bağlı olarak oluşan tüm manyezitler gibi incelenen manyezitler de, tane sınırları belli olmayacak kadar ince kristallidir. Mikroskopta ölçülebilen en büyük kristal boyutu, 75 µ'dur. Manyezitlerde stokverk ve breşik doku mikroskopik olarak da belirlenmiştir (Levha 1-4,5). Burada ikincil manyezit, birincil manyezit parçalarını içine almış durumdadır. Manyezitlerin zayıf kısımlarında gelişmiş, manyezitten daha iri kristalli olması ile ayrılabilen kalsitler bulunmaktadır (Levha 1-6). Yine manyezitin kırıklarına yerleşmiş kuvars mevcuttur (Levha 1-7). Bunlar serpantinlerin ayrışması sonucu ortaya çıkan ikincil kuvarlardır. Bu ikincil kuvarların yanında manyezit oluşumu ile eş zamanlı kuvars oluşumları da söz konusudur. Manyezitin yanında, kuvars ve kalsitten başka serpentine rastlanmıştır. İnceleme alanındaki bütün yatak ve zuhurların, yan kayaç özellikleri, oluşum koşulları, oluşum şekli ve yaşı, kaynağı aynı olduğundan, bütün manyezit örneklerinde benzer özellikler gözlenmiştir.

#### Manyezitlerin Jeokimyasal Özellikleri

Çalışma alanındaki yatak ve zuhurlardan düzenli olarak derlenen 106 adet manyezit örneğinden majör oksit analizleri, 10'unun da ICP analizleri yaptırılarak jeokimyasal özellikler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Düzenli olarak yanal ve tabandan tavana doğru alınmış olan örneklerin majör oksit analiz sonuçları birbirleriyle karşılaştırıldığında, değerlerde düzenli ve belirgin bir farklılığın olmadığı, sonuçların genelde birbirine yakın olduğu saptanmıştır. Fakat, MgO oranı, özellikle SiO<sub>2</sub>'nin artışına bağlı olarak düşme göstermektedir. Ancak bazı yataklarda belirli noktalarda SiO<sub>2</sub> oranlarında büyük artışlar söz konusudur. Örneğin Helvacıba yatağında bazı kademelerde SiO<sub>2</sub> oranı % 16.46'ya, Koyakçı Tepe yatağına ait bir kademede ise SiO<sub>2</sub> oranı % 12.26'ya yükselmektedir. Bunlar dışında yer yer % 6, 7, 8, gibi yüksek değerlere de rastlanmaktadır. Bu yüksek

## ÇAYIRBAĞI - MERAM MANYEZİTLERİNİN KÖKENİ ÜZERİNE

değerlere sahip olan örnekler, fay gibi zayıflık zonlarına yakın olan yerlerden alınan örneklerdir. Dolayısıyla bu zayıflık zonları boyunca ikincil silis getirimi söz konusu olabilir. Yine Koyakçı Tepe yatağında fay hattına yakın olarak alınan iki örnekte CaO 11.80, 9.48 gibi oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu yükseliş de yatağın hemen altında bulunan kireçtaşlardan, fay boyunca Ca getirimine bağlanabilir. Majör oksit analizleri, her bir yatak için kademe kademe yapıldığından çok fazla yer kaplayacağı için yatak ve zuhurların majör oksit değerlerinin ortalamaları alınarak burada verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1: İncelenen yataklara ait manyezit cevherlerinin majör oksit analiz sonuçlarının ortalama değerleri.

Table 1: Major oxide analysis of magnesite ores from the studied deposits.

Yataklar	Değeri %	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Ateş Kaybı
Helvacıbaşı	Min.	39.29	0.98	0.08	0.13	0.12	43.30
	Max.	47.59	16.46	0.20	0.40	0.00	51.77
	Ort.	45.87	4.41	0.12	0.22	0.39	48.80
Kırankaya	Min.	43.35	0.96	0.03	0.04	0.12	45.01
	Max.	47.77	9.44	0.08	0.12	0.08	51.00
	Ort.	46.00	5.00	0.06	0.07	0.61	48.35
Argıt	Min.	45.51	0.88	0.16	0.13	0.18	48.05
	Max.	47.46	3.67	0.13	0.22	0.71	51.16
	Ort.	46.74	2.20	0.09	0.17	0.86	50.08
Koz Ağaç	Min.	46.50	1.93	0.05	0.13	0.68	49.85
	Max.	47.20	2.55	0.09	0.18	0.73	49.98
	Ort.	47.01	2.13	0.07	0.15	0.70	49.93
Koyakçı Tepe	Min.	34.31	0.45	0.05	0.12	0.41	45.18
	Max.	47.42	12.26	0.17	0.27	0.80	51.77
	Ort.	44.15	5.47	0.11	0.18	0.08	48.22
Keklik Pınarı	Min.	44.60	0.35	0.03	0.08	0.34	45.93
	Max.	47.63	8.21	0.10	0.42	0.84	51.50
	Ort.	46.25	3.73	0.07	0.17	0.52	49.47
Çayırbağı	Min.	46.72	3.23	0.05	0.34	0.57	48.66
	Max.	46.89	3.50	0.10	0.42	0.65	48.87
	Ort.	46.81	3.37	0.08	0.38	0.61	48.76
Top Pınar	Min.	46.10	2.85	0.03	0.18	0.34	49.53
	Max.	47.07	3.20	0.05	0.26	0.42	49.97
	Ort.	46.59	3.03	0.04	0.22	0.38	49.75
Arap Hasan	Min.	45.15	3.55	0.03	0.13	0.41	49.64
	Max.	46.20	3.68	0.06	0.17	0.43	50.55
	Ort.	45.68	3.62	0.05	0.15	0.42	50.10
Yurt Yeri	Min.	45.73	2.98	0.06	0.17	0.58	49.71
	Max.	46.42	3.65	0.08	0.22	0.63	49.77
	Ort.	46.08	3.32	0.07	0.19	0.61	49.74
Korlamağı	Ort.	44.19	4.18	0.18	0.82	0.62	47.90

Sedimanter oluşum olan Korlamağı manyezitlerinin kimyasal analiz sonuçlarının da, diğer manyezitlerden çok farklı olmadığı görülmüştür (Çizelge 1). Sadece CaO değeri, diğerlerinden fazladır. Bu da, içinde yer aldığı Neojen çökeller arasındaki kireçtaşlardan kaynaklanmaktadır (Tuncay, 1998).

Çizelge 2'de verilen ICP analiz sonuçlarına bakıldığında, damar tipi manyezitlerde Cu, Zn, Ba gibi hidrotermal kökenli olması muhtemel element içerikleri, stokverk tip manyezitlere göre daha yüksektir. Bunun yanında, Mn da stokverk tip manyezitte daha yüksektir.

Bu durum, iki şekilde açıklanabilir:

1- Damar tipi manyezitler stokverk tipe göre, daha çok asandan, Stokverk tip manyezitler damar tipine göre, daha çok dessandan, oluşum söz konusudur.

(Burada asandan kelimesi ile, derine inen yüzey sularının ısınarak tekrar yükselmesi ile oluşum, dessandan kelimesi ile de yüzey suları ile oluşum anlatılmaktadır.)

2- Hidrotermal eriyikler, yukarı çıkarken önce Sb, Cu, Zn, Ba gibi elementleri, daha soğuk üst kısımlarda da Mn'i çöktürmüştür.

Yan kayaç içerisinde bulunan Ni, Co daha çok, üst zonlarda yani stokverk cevher içerisinde artmaktadır. Bu durum; cevherli çözeltilerin üst zonları daha fazla ayırıştırarak (daha çok kırıklı olduğundan), çözünen Ni, Co'yu bünyesine almasına ve manyezitin içerisinde çöktürmesine bağlanabilir. Ni, Co'a göre daha hareketli olduğundan Ni içeriklerinde daha yüksek değerler görülmektedir.

### Manyezitlerin Oluşum Koşulları

Kriptonkristalen manyezitlerdeki magnezyumun kaynağı; serpantin, olivin, piroksen veya brusit gibi serpantin içindeki magnezyumca zengin bir mineral olarak kabul edilir. İnceleme alanındaki manyezit için, magnezyumun kaynağı serpantindir. Çünkü, serpantin dışındaki diğer minerallerden itibaren manyezit oluşumu için 100 °C'den daha yüksek ısılar gereklidir (Johannes, 1969). Oysa Konya manyezitlerinde izotop çalışmaları yapan Zedef (1994)'e göre manyezit oluşumu 80-100 °C arasında gerçekleşmiştir. CO<sub>2</sub>'nin kaynağı ise, ofiyolitlerin üzerine bindirdiği Midos Tepe formasyonuna ait kireçtaşlarıdır. Bu karbonatlı kayaçlar, bindirme sırasındaki sürtünmeden ileri gelen ısı artışı ile bir miktar su ve CO<sub>2</sub> çıkarırlar. Bunu, yüzeysel kökenli atmosferik CO<sub>2</sub> de desteklemiştir. Manyezitleşmeyi sağlayan sular; magmatik kökenli (juvenil) su, meteorik su veya vadoz su olabilir. Çalışma alanında manyezitleşmeyi sağlayan sular, meteorik ve vadoz



## ÇAYIRBAĞI - MERAM MANYEZİTLERİNİN KÖKENİ ÜZERİNE

hidrotermal kökenli cevherleşmeye uygun düşmektedir. Ancak bu etkilerin yanında, ofiyolit napları altındaki kireçtaşlardan sürtünme sırasında ortaya çıkan CO<sub>2</sub>'li sular ve yüzeysel kökenli sular da söz konusudur.

Bu iki değişik kökene bağlı CO<sub>2</sub>'li sular, ultramafik kayaların Mg<sup>2+</sup> iyonunu çözerek, derinde büyük kırıklara bağlı olarak damar; yüzeğe yakın kısımlarda da, çatlak sistemlerine bağlı olarak stokverk cevherin çökmesini sağlamıştır. Çalışma alanı içerisinde üç değişik manyezit oluşumu söz konusudur. Bunlardan birincisi; ilk oluşan damar ve stokverk tipi manyezitlerdir. Bu manyezitler, Çayırbağı ofiyolitinin bölgeye yerleşmesi sırasında oluşmaya başlamış ve Eosen öncesinde oluşumunu tamamlamış olan manyezitlerdir. Çünkü, bölgedeki Neojen (Orta Miyosen-Pliyosen) yaşlı Dereköy formasyonuna ait taban konglomeraları içerisinde ve Yunak bölgesinde bu formasyonla denetlenen Eosen-Alt Miyosen yaşlı birim içerisinde manyezit çakıllarının bulunması (Yeniol, 1979), Eosen öncesi bir manyezit oluşumunun varlığını göstermektedir. Birincil olarak oluşan bu manyezitler, genelde sert, konkoidal kırılmalı ve taşınma sırasındaki sıkışmalara bağlı olarak yer yer kayma izleri gösteren bloklanmalara sahiptirler.

İkincisi; sonradan oluşan manyezitlerdir. Bunlar incelenen manyezit yataklarında ilk oluşan manyezit damar ve damarcıklarını kesen ve birincillere göre silis yokluğunda oldukça yumuşak, çekiç darbesiyle kolayca dağılabilen özelliktedir. Bu ikincil manyezitlere, bazı kesimlerde ilk manyezit oluşumu sonrasında gelişen fay zonlarında da rastlanılmaktadır. Bu oluşumun yaşı tam olarak bilinmemekle beraber, ofiyolit yerleşiminden sonra yani Üst Maastrihtiyen-Alt Paleosen sonrası oluştuğu söylenebilir.

Üçüncü oluşum ise, çalışma alanında, Korlamağı mevkiinde gözlenen, büyük bir olasılıkla yüzeysel koşullarda, mevcut manyezitin yeniden hareketlenmesiyle oluşmuş, Neojen (Miyosen) yaşlı manyezitlerdir (Tuncay, 1998). Bu manyezitler, diğerlerinden farklı olarak Neojen çökeller içerisinde küçük yumrular ve çok ince damarcıklar şeklindedir. Bu tür manyezitler, oldukça yumuşak ve kahverengimsi, kirli beyaz renklindedir. Bütün bunlar birlikte değerlendirildiğinde manyezit oluşumu, bize göre üç safhada oluşmuş ve bu oluşum, ofiyolit bölgeye yerleşmesi sırasında, yani Üst Kretase sonlarında başlayıp, Miyosen'de devam etmiş ve hatta günümüzde de devam etmektedir (Tuncay, 1998).

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnceleme alanındaki manyezitlerin stokverk şekilli olanları Helvacıbaşa tipi, damar şekilli olanları Argıt tipi olarak adlandırılmıştır. Argıt tipi cevher, Helvacıbaşa tipi cevherin altında bulunmaktadır. Bu iki tip cevherleşme dışında kalan ve sadece küçük bir alanda gözlenen yumru ve ince damarcıklar şeklinde Miyosen yaşlı manyezitler de bulunmaktadır.

Damar tipi manyezitlerde, Sb, Cu, Zn, Ba gibi elementlerin stokverk tipi manyezitlere oranla fazla olduğu görülmüştür. Manyezit içerisinde bu elementlerin varlığı, manyezit oluşumunda hidrotermal kökenin etkili olduğunu göstermektedir. Yan kayaç içerisinde bulunan elementlerden Cr, her iki tip manyezitte farklılıklar sunmazken, Ni-Co, stokverk tip manyezitlerde artmaktadır. Bu fazlalığın nedeni; eriyiklerin daha fazla kırıklı olan üst zonlardaki serpantiniti, daha fazla ayrıştırması ve ayrışma sırasında mobilize olan Ni-Co'ı daha fazla bünyesine alarak manyezit içerisinde (kristal kafes yapısı içerisinde) çöktürmesidir. Manyezit oluşumunu denetleyen CO<sub>2</sub>, altta bulunan karbonatlı kayaçların metamorfizması sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub>'dir. Ancak bunu atmosferik kökenli CO<sub>2</sub> ve sular da desteklemektedir.

Bölgede bulunan manyezitler birincil ve ikincil manyezitler olarak ikiye ayrılmıştır. Bu manyezitlerin oluşumu, Üst Kretase sonlarında ofiyolit yerleşimi ile başlamış günümüze kadar devam etmiştir. Bölgedeki manyezit yatak ve zuhurları tenor bakımından ele alındığında, Helvacıbaşa ve Kırankaya'da SiO<sub>2</sub> oranları yüksek olurken, diğerlerinde düşük olmaktadır. Ancak, bu iki yatak bölgedeki en büyük rezerve sahiptir. Bu nedenle, bu yatakta açılan ocakların kuzey ve kuzeydoğu kısımları dikkatli olarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda işletmeye uygun tenor değerleri bulunmuştur. İşletilen yatakların mevcut rezervlerinin bitmesi durumunda, Helvacıbaşa ocağının kuzey ve kuzeydoğu kısımlarından sonra ilk açılacak ocak, Yurtyeri ve Çayırbağı zuhurunda olmalıdır. Çünkü bu iki zuhur da, tenorun işletmeye uygun olması yanında, rezervleri açısından büyüktür.

## EXTENDED SUMMARY

The units which are found within the study area in Menderes-Toros Zone begin with Lower Triassic age Ardiçlı formation which overlies the Paleozoic disconformably at the base. The overlying formations are, in turn, Middle Triassic age Loras limestone, Berriasian-Maastrichtian age Midos Tepe formation. Hatip ophiolitic complex made of limestone, diabase, radiolarian blocks with serpentinite matrix thrust over these units technically. Çayırbağı ophiolite which rest on Hatip ophiolitic complex is also found as a thrust block in the region. All these units are covered by Neogene age units disconformably. Çayırbağı ophiolite which includes magnesites within the study area is seen as a nappe in the region. The unit has been formed of generally green, in places brown, serpentinitized, rather fractured peridotite (dunite, harzburgite). Since this ophiolite include the magnesite under investigation, is important and has been studied in three different headings seperately: barren " serpentinite (less altered serpentinite), magnesite-bearing serpentinite (altered serpentinite), and silicified serpentinite.

Barren serpentinite has been exposed extensively in the study area. This unit is, in general, hard, green coloured, and has apolished appearance. Since subjected to tectonic movements has been gained a fractured structure. Is found below the magnesite-bearing serpentinite and is easily recognized by its colour, absence of magnesite or in lesser amounts.

These are found on top of basement serpentinites; are yellowish brown and brown coloured, in general, are limonitized, incompetent and brittle. This serpentinites in the study area, relative to underlying barren serpentinite, is less exposed. This is the uppermost serpentinite consist of lateritic sections formed by the alteration of the ultrabasic rocks. The excess silica formed during the alteration infiltrates the rock through the fractures in the upper levels and sometimes make the wallrock completely silicified. So results with the completely silicified serpentinites and reddish brown serpentinites coloured by the iron-bearing minerals found in the fluids.

Although may contain some magnesite these silicified formations called as "silica cap" due to their magnesite grade and existing silica is not economic. With its reddish and brownish colours this easily recognised unit, outside the silicified sections, is not

hard, is friable and soft. Within the peridotitic rocks exist in Çayırbağı ophiolite chromite and, in lesser amounts are observed as opaque minerals.

Magnesites were began to form after the emplacement of ophiolites in the late Upper Cretaceous, and continued in Miocene even to date. Serpentinites including magnesite which is the subject of this study and barren serpentinites make up Çayırbağı ophiolite altogether. In the microscopic study of these serpentinites iddingsite, crysotile, bastite and olivine relicts result of serpentinitisation together with enstatite have been observed. Besides these minerals, chromite and magnetite are found as opaque minerals in these rocks.

The magnesites, which are found as a result of alteration of the serpentinites, have a cryptocrystalline texture. In thin sections of some collected samples quartz, which can be observed macroscopically, is also encountered. This quartz is secondary when correlated with magnesite. There are also secondary calcifications and serpentinitisations in addition to quartz.

Magnesites are classified primary and secondary which cut across the primary ones. While primary magnesites are harder with conchoidal fracturing, secondary magnesites are softer due to the absence of silica.

The formation of magnesites commence with the emplacement of the ophiolites (Upper Cretaceous) in the region and are also continuing to date. After the thrust of ophiolites over the underlying carbonate rocks a temperature increase is seen and this event led to the seperation of CO<sub>2</sub>. Besides this, CO<sub>2</sub>-bearing waters of hydrothermal origin are also effective in magnesite formation. The waters which include this CO<sub>2</sub> by circulating upwards along the fractures within the serpentinites alter it and mobilise Mg<sup>2+</sup> ion. Waters transporting CO<sub>2</sub> combining with Mg<sup>2+</sup> ion from veins along fractures and deposit stockwork ore in between small fractures.



## ÇAYIRBAĞI - MERAM MANYEZİTLERİNİN KÖKENİ ÜZERİNE

### DEĞİNİLEN BELGELER

- Johannes, W., 1969. Siderit-Magnesit mischkristall-  
bildung im system  $Mg^{2+}$ - $Fe^{2+}$ - $CO_3^2$ - $Cl_2$ - $H_2O$ .  
Contr. Mineralogy and Petrology., 21,311-318.
- Kaaden, G., 1964. Konya ve Eskişehir yakınlarındaki manyezit zuhurlarının prospeksiyonu. M.T.A. rapor No: 3451.
- Özcan, A., Göncüoğlu, C., Turhan, N., Şentürk, K., Uysal, Ş. ve Işık, A., 1990. Konya-Kadınhanı-İlgin dolayının temel jeolojisi. M.T.A. rap. no: 9535.
- Tuncay, A., 1998. Çayırbağı-Meram (Konya) manyezitlerinin jeolojik, mineralojik ve ekonomik özelliklerinin araştırılması. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 167 s.
- Yeniyol, M., 1979. Yunak (Konya) dolaylı manyezitlerin oluşum sorunları, değerlendirilmeleri ve yöre kayaçların petrojenezi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Doktora Tezi, 175 s.
- Zedef, V., 1994. Origin Of Magnesite In Turkey, A Stable Isotope Study. University of Glosgow. 175s (Doktora tezi, yayımlanmamış).

---

Makalenin geliş tarihi: 14.04.1999

Makalenin yayma kabul edildiği tarih: 06.03.2000

*Received April 14, 1999*

*Accepted March 06, 2000*

## LEVHA I

## PLATE I

1. Helvacıbaşa yatağında, stokverk manyezit.
2. Argıt yatağında, damar manyezit.
3. Breşik cevher.
4. Stokverk dokulu manyezit.
5. Breşik dokulu manyezit.
6. Manyezitin zayıflık zonlarında gelişen kalsit kristalleri (K: kalsit, M: manyezit).
7. Manyezit içerisindeki makaslama çatlaklarında gelişen ikincil kuvars kristalleri (Kv: kuvars).

- 1- *The stockwork magnesite in the Helvacıbaşa deposit.*
- 2- *The vein magnesite in the Argıt deposit.*
- 3- *Breccia ore.*
- 4- *Magnesite with stockwork texture.*
- 5- *Magnesite have a breccia texture.*
- 6- *Calcite crystals in the weakness zones of the magnesite (K: calcite, M: magnesite).*
- 7- *Secondary quartz crystals in the shear fractures within the magnesite (Kv: quartz).*

