

## SARIKAYA (YOZGAT) DEMİR CEVHERLEŞMELERİNİN OLUŞUMU İLE İLGİLİ MADEN MİKROSKOBİSİ ÖZELLİKLERİ

Şükrü KOÇ

A.Ü., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara/Türkiye

Nursel ÖKSÜZ

Bozok Ü., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yozgat/Türkiye

**ÖZET:** Sarıkaya demir cevherleşmeleri Paleozoik yaşlı, metamorfik kayalardan amfibolitlerin içinde bantlar ve tabakalar şeklinde yer almaktadır. Ana mineral olarak manyetit ve hematit hakim olup, bunların dışında pirit, kalkopirit, martit ve markazit eşlik etmektedir. Kuvars, kalsit, amfibol, fluorit, klorit ve muskovit ise gang mineralleri olarak belirlenmiştir.

Sarıkaya cevherleşmelerinin manyetitlerinde sıklıkla hematitleşmeler (martitleşme) görülmektedir. Martitleşme sonucunda tamamen hematite dönüşenler olduğu gibi, küçük manyetit kalıntılarını kapanım olarak bulunduran hematitler de izlenmektedir. Bu veriler ve martitleşmelere götit ve lepidokrokitin eşlik etmemesi, dönüşümlerin derin kökenli (endojen) süreçlerle gerçekleştiğini açıklamaktadır.

Ayrıntılı maden mikroskopik incelemelerde cevherleşmenin esas olarak bantlı, kısmen de dissemine (saçılmış) doku gösterdikleri belirlenmiştir. Bantları oluşturan minerallerde uzama, kopma, kataklastik parçalanma, bantlarda dallanma ve bükülme gibi deformasyon yapıları görülmekte, ayrıca komşu kristallerde 120°'lik açılı üçlü birleşimler bulunmakta olup, bu özellikler yöredeki demir yataklarının önce termodinamo daha sonra da yalnız termal etkili metamorfizma koşullarından etkilenmiş olduğunu gösterir.

Bu araştırmanın sonuçlarıyla, önceki çalışmalardan bilinenler birlikte değerlendirildiğinde; amfibolitlerin bazaltların metamorfizması sonucu oluştuğu ve Sarıkaya demir cevherleşmelerinin, volkanik yay bölgesinde oluşan bu bazaltlar içerisinde volkanosedimanter süreçlerle geliştiği ve sonraki aşamalarda metamorfizma geçirerek bugünkü yapı-doku özelliklerini kazandığı ortaya çıkmaktadır.

## ORE MICROSCOPIC PROPERTIES CONCERN WITH FORMATION OF THE SARIKAYA (YOZGAT) IRON MINERALIZATION

**ABSTRACT:** Sarıkaya iron mineralization hosted by in amphibolites from metamorphic rocks of Paleozoic age. Main ore minerals are magnetite and hematite and are accompanied by pyrite, chalcopyrite, martite and marcasite. Gang minerals are quartz, calcite, amphibole, fluorite, chloride and muscovite.

*Hematization (martitization) of magnetite is seen frequently in Sarıkaya magnetite mineralization. As a result of martitization, the magnetites were transformed completely hematite, also hematites are seen small magnetite relict inclusion. This data and the absence of the goethite and lepidocrosite indicate that the martitization processes took place with endogenic process.*

*Detailed ore microscopy studies on the samples show that the banded texture is dominated and partially disseminate texture. Minerals formative bands were seen deformation structure such as elongation, break, cataclastic fraction, branching and flexion. Also there has been found to seen typical trio conjoin 120° angle (annealing) and this properties seen iron deposits in area which effected from before thermo-dynamo and after thermal metamorphic condition.*

*In the results of the research and previous studies related this topic, the amphibolites were formatted result of metamorphism of basalts and Sarıkaya iron mineralization were appeared to formed by volcano-sedimentary processes in basalts of volcanic arc region and to specialized structure and texture of today which metamorphism also following phase.*

## 1. GİRİŞ

İnceleme alanındaki demir cevherleşmeleri, Sarıkaya (Yozgat) ilçesinin 25 km batısında Uzunkuyu, Karabacak ve Büyükören mevkillerinde yer almaktadır (Şekil 1). Yöredeki ilk çalışmalar Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) elemanlarınca yapılmış ve raporlar halinde sunulmuştur. Bu raporlarda arazi gözlemlerine dayanılarak cevherleşmelerin oluşumları yorumlanmıştır. Örneğin Bakanyıldız (1973), yöredeki kayaçları temeldeki gnays, kristalize kireçtaşları, kristalen şistler ve kuvarsitlerden oluşan metamorfik seri ve Neojen örtü olarak sıralamış ve demir cevherleşmesinin kristalize kireçtaşları-mikaşist geçiş zonunda çökelmiş denizel sedimanter oluşumlar olduğunu ve sonradan metamorfizma geçirdiğini ileri sürmüştür. Daha kapsamlı bir çalışmada Durgun

(1977), temeldeki metamorfik kristalen serinin kendi içinde gnays, mermer, amfibolit şist, muskovit şist ve biyotit şist şeklinde ardalandığını ve bunların üzerine transgresif olarak nummulitli kireçtaşlarının geldiğini, en üstte de ince bir örtü halinde Neojen çökellerinin bulunduğunu, Üst Eosen'de bir granit plütonunun yerleştiğini açıklamıştır. Aynı çalışmada Sarıkaya demir cevherleşmeleri, sedimanter kökenli metamorfik yataklar olarak tanımlanmıştır. Yöredeki Uzunkuyu zuhurlarının amfibolit şist içinde ve üzerinde yer alan silisli ve manganlı spekülarit cevherleşmeleri olduğu, Büyükören zuhurlarının da amfibolit şistlerle birlikte bulunduğu cevherli seviyelerin konkordan olarak mermerlerle örtüldüğü, formasyonun kırık ve çatlaklarında ve şistozite boyunca izlenen cevherleşmelerin stokvörk tipi bir



görünüm kazandığı, cevher içinde yer yer ince damarcıklar halinde fluorit, kalkopirit ve pirit oluşumlarının bulunduğu da yine bu çalışmada belirtilmektedir.

Sarıkaya demir cevherleşmeleriyle ilgili maden mikroskopik incelemeler kapsamında iki araştırma göze çarpmaktadır. Çağatay ve Arda (1975) "Sarıkaya manganezli demir yatağının mineralojik etüdü" adlı makalesinde buradaki cevherleşmenin, mineral parajenezine ve arazideki görünümüne dayanarak sedimanter kökenli metamorfik bir yatak olduğunu ileri sürmüştür. Kunt ve Yeşilyurt (1977), cevherleşmelerin amfibol şist seviyeleriyle ilgili itabiritik tipte olduğunu savunulmuştur. Özgüney (2005) ise, Uzunkuyu-Atkayası yöresindeki demir cevherleşmesinin oluşumunu incelediği tezinde, cevherleşmesinin parajenezi, gösterdiği dokusal özellikleri, yerleşim biçimi ve içinde bulunduğu kayaçların özelliklerini birlikte değerlendirmiştir. Bu çalışmada da sedimanter bir oluşumu takip eden metamorfik bir süreçten söz edilmektedir.

İnceleme alanında yer alan magmatik ve metamorfik kayaçlar ayrıntılı jeokimyasal yöntemler de kullanılarak Öksüz (2007) tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada kayaçların kökensel ilişkileri konu edilmiş ve cevherleşmeye yataklık eden amfibolitlerin volkanik yay bazaltlarının metamorfizmasıyla oluştuğu ortaya konulmuştur. Sunulan bu çalışmada da Öksüz (2007)'ün doktora tez çalışmasının bir bölümü ele alınmış olup, Sarıkaya bölgesindeki farklı üç yöreye ait yüzey ve sondaj örneklerinin

ayrıntılı maden mikroskopik incelemeleri yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini arazi çalışmaları sırasında derlenen ve MTA'nın sondaj karotlarından alınan örnekler oluşturmaktadır. Bu örneklerden yapılan 38 parlatma, maden mikroskopunda, ayrıca 11 adet örnek de X ışınları difraktometresi (XRD) yöntemiyle incelenmiştir. Böylece cevherleşmenin parajenezi belirlenmiş, cevherleşme ortamının fizikokimyasal şartlarını yorumlamaya katkı sağlayabilecek ayrıntılı yapı-doku özellikleri ortaya konmuştur.

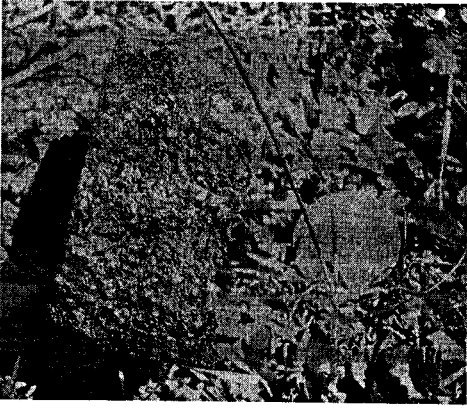
## 3. CEVHERLEŞMENİN JEOLJİK KONUMU

İnceleme alanında temelde Paleozoik yaşlı metamorfitletler (Kara, 1984; Yıldız, 1998), bunları kesen magmatik kayaçlar ve en üstte genç örtü birimleri yer almaktadır (Şekil 1). Metamorfitletler yaygın olarak Büyükören köyü kuzeyinde ve kuzey doğusunda, ayrıca Atkayası, Uzunkuyu köyleri ile Ayrıdağ çevresinde gözlenmektedir. Başlıca kayaçlar biyotit gnays, amfibol gnays, amfibolit, biyotit amfibolit, mikaşist ve mermer olarak sayılabilir. Bu kayaçlar üst Kretase-Paleosen zaman aralığında granit ve yer yer tonalitlerden oluşan sokulum kayaçları tarafından kesilmektedir. Yörede sadece Selimli ilçesinin güneyinde Eosen yaşlı nummulitli kireçtaşları bulunmakta; tüm bu birimleri ise kırıntılı ve karbonatlardan oluşan İpresiyen-Pliyosen yaşlı (Seymen

1981a) genç çökeller örtmektedir.

Sarıkaya demir cevherleşmeleri Büyükören, Karabacak ve Uzunkuyu-Atkayası olmak üzere üç farklı kesimde gözlenmekte ve metamorfitletler (amfibolitler) içinde bulunmaktadır.

Yörelere göre makroskobik özelliklerde farklılıklar belirlenmiştir. Büyükören yöresinde bantlı manyetit oluşumunun yanında tabakalı manyetit oluşumları da izlenmektedir (Şekil 2).



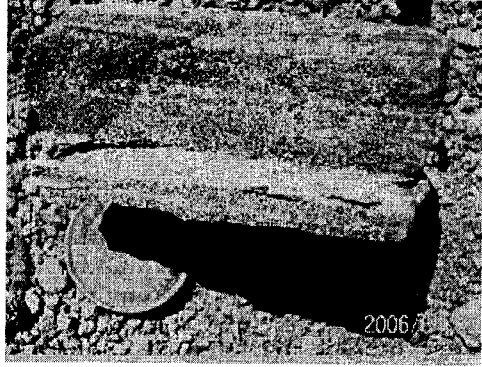
**Şekil 2.** İri taneli masif manyetit makroskobik görünümü.

Bantlı manyetit, özellikle amfibolit türü kayalarda şistoziteye uygun şekilde gelişmiştir. Bu yörede cevherleşmeye çok az oranda saçınımlı olarak pirit, kalkopirit eşlik etmektedir.

Karabacak yöresinde, arazide mostra veren herhangi bir cevherleşme görülmemesine rağmen, sondajlardan elde edilen karot numunelerinin incelenmesi sonucunda yine masif manyetit türü cevherleşmeler belirlenmiştir.

Uzunkuyu-Atkayası yöresinde de,

cevherleşme esas itibarıyla amfibolitlere bağlı olarak gelişmiştir ve cevherde mineral olarak hematit hakim olup, çoğunlukla silisle bantlar oluşturacak şekildedir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Silis ile arıdanmalı izlenen hematit oluşumu

#### **4. SARIKAYA DEMİR CEVHERLEŞMESİNİN MİNERALOJİSİ**

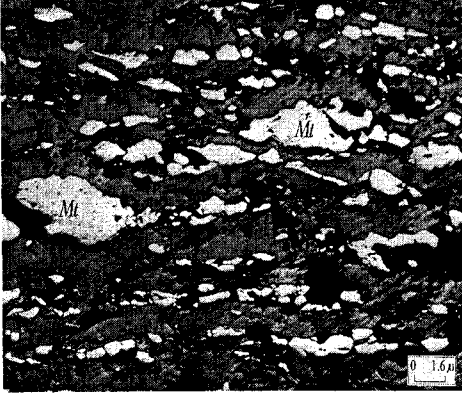
##### **4. 1 Maden mikroskobisi incelemeleri**

Sarıkaya demir cevherleşmelerinde manyetit, hematit, pirit, kalkopirit, martit, markazit mineralleri belirlenmiştir. Gang mineralleri olarak kuvars, kalsit, amfibol, fluorit, klorit ve muskovit bulunmaktadır. Bunlardan manyetit ve birincil hematit ilk önce oluşan minerallerdir. Daha sonra pirit, kalkopirit, gang mineralleri ve nihayet ikincil olarak martit ve markazit oluşmuştur. İncelenen örnekler bantlı ve saçınımlı (dissemine) yapı göstermektedir.

Cevherleşmede hakim mineral manyetit olup, çok az örnekte hematit bantları izlenmiştir. Kuvars ve cevher bantları arıdanmalı olarak hem makroskobik hem de mikroskobik olarak

gözlenebilmektedir.

Cevher bantları masif ya da ayrı taneler (birbirine yakın yerleşmiş) şeklindedir. Manyetitler bantlaşma doğrultusunda uzama göstermektedir (Şekil 4).



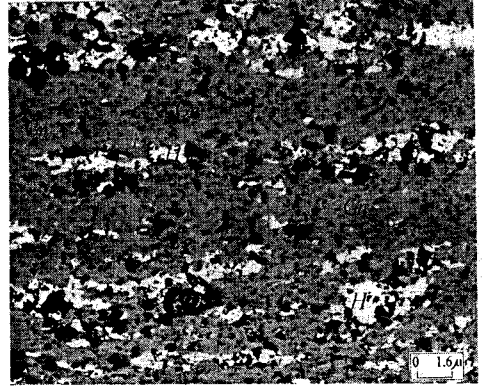
**Şekil 4.** Manyetitlerde gözlenen bantlaşma doğrultusunda uzama (I. Nikol) Mt: Manyetit, Gn: Gang

Uzama yanında kataklastik parçalanma ve uzamış tanelerde kopma, bantlarda dallanma görülmektedir.

Bantlı doku cevher-amfibol bantlaşması şeklinde de görülmektedir. Amfibol bantlarının içinde seyrek olarak manyetit gözlenmiştir. Bantlardaki cevher minerallerinde az çok yönelme ve uzama görülmektedir.

Gangla birlikte bantlı doku gösteren hematitler de vardır. Hematit bantları çeşitli kalınlıktadır (Şekil 5).

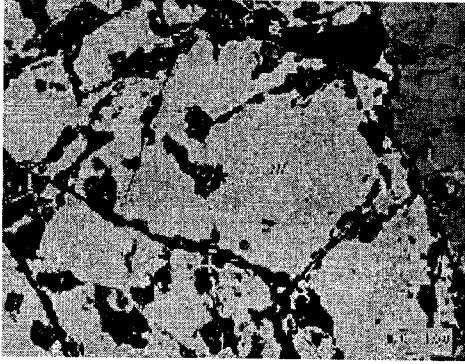
Gang içinde sık ya da seyrek dağılmış (dissemine) manyetit kristalleri özşekilli, yarı özşekilli ve özşekilsiz olarak gözlenmektedir. Bunlar çeşitli özelliktedir. Çok iri taneler olduğu gibi mikroskopta dahi zor farkedilen



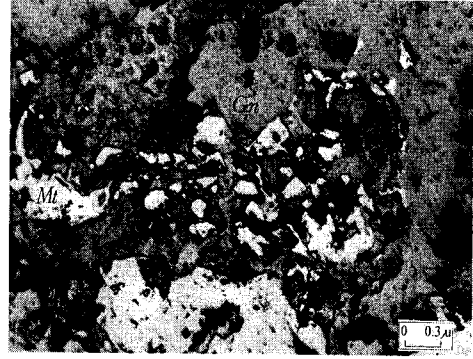
**Şekil 5.** Çeşitli kalınlıkta gözlenen hematit bantları (I. Nikol) H: Hematit, Gn: Gang

küçüklükte de olabilir. Manyetitlerde ornatma ile oluşan tane şekilleri ve martitleşme şeklinde gelişen ikincil yapılar izlenmektedir. Tanelerin çoğu gang tarafından ornatılmıştır. Bu yüzden özşekilli tanelerde bazı kenar ve köşeler kaybolmakta, yarı özşekilli ve özşekilsiz durumdadır (Şekil 6).

Gang tarafından ornatılan manyetit, gelişigüzel şekiller almıştır (Şekil 7). Şekil 8'de gang içinde ve gang tarafından ornatılmış özşekilli bir manyetit görülmektedir. Şekil 9'da ise kenarları az çok yuvarlaklaşmış ve hematitleşmiş bir manyetit tanesi izlenmektedir. İkinci değişim şekli manyetitlerde sıkça görülen martitleşmelerdir. Kenarlardan ve kristallografik doğrultulardan itibaren gelişen martitleşmeler görüldüğü gibi hiç martitleşmeyen manyetitler de az değildir. Kristallografik doğrultularda gelişmiş



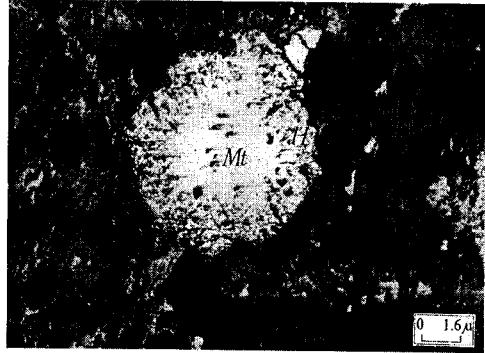
Şekil 6. Çatlaklı ve çatlakları gang mineralerince doldurulmuş iri manyetitler (I. Nikol) Mt: Manyetit, Gn: Gang



Şekil 7. Manyetitlerde, gang tarafından ornatılmasıyla oluşmuş iskelet doku. (I. Nikol) Mt: Manyetit, Gn: Gang



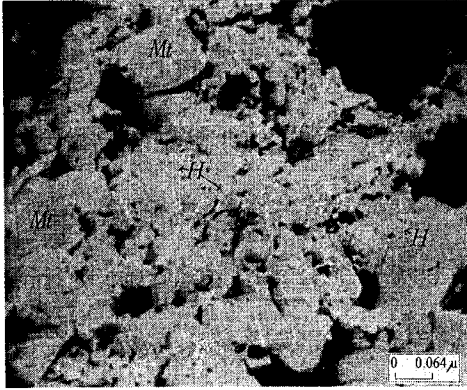
Şekil 8. Gang içinde ve gang tarafından ornatılmış özşekilli manyetit (I. Nikol) Mt: Manyetit, Gn: Gang



Şekil 9. Kenarları kısmen yuvarlaklaşmış ve hematitleşmiş manyetit (I. Nikol) Mt: Manyetit, H: Hematit

çizgisel martitleşmeler Şekil 10'da, çeşitli derecelerde martitleşmeler Şekil 11'de ve hemen hemen tamamen martitleşmiş bir manyetit Şekil 12'de görülmektedir. Tamamen martitleşmiş manyetitte pseudomorf yapılar ortaya çıkmaktadır. Şekil 9'da görüldüğü gibi zonlu yapılar da sıkça gözlenmektedir. Büyük oranda martitleşen tanelerin orta kısımlarda

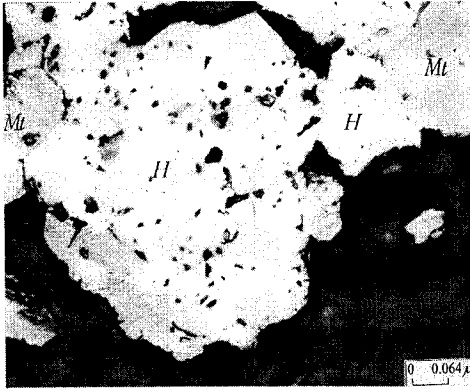
lekeler halinde manyetit kalıntıları yer almaktadır (Şekil 13). Bazı örneklerde ise, tamamen martitleşme ile oluşmuş hematit içinde çok küçük lekeler halinde, yer yer birbirine paralel manyetit kalıntıları görülmektedir (Şekil 14). Şekil 15'de iri taneli ve martitleşme göstermeyen manyetitler ile küçük taneli düzensiz kenarlı ve çeşitli derecelerde martitleşmiş



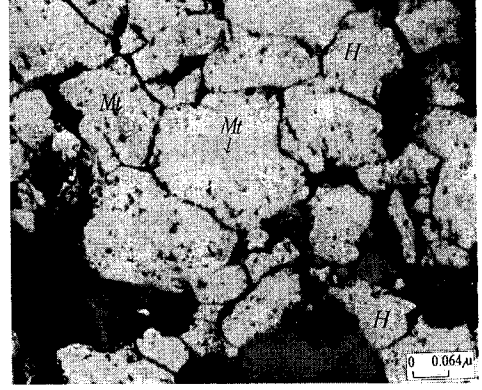
Şekil 10. Kristallografik yönetime uygun olarak gelişmiş çizgisel martitleşmeler (I. Nikol) Mt: Manyetit, H: Hematit



Şekil 11. Çeşitli derecelerde gelişmiş martitleşmeler (I. Nikol) Mt: Manyetit, H: Hematit



Şekil 12. Hemen hemen tamamen martitleşmiş manyetit (I. Nikol) Mt: Manyetit, H: Hematit



Şekil 13. Büyük oranda martitleşen tanelerin orta kısımlarda lekeler halinde manyetit kalıntıları (I. Nikol), Mt: Manyetit, H: Hematit

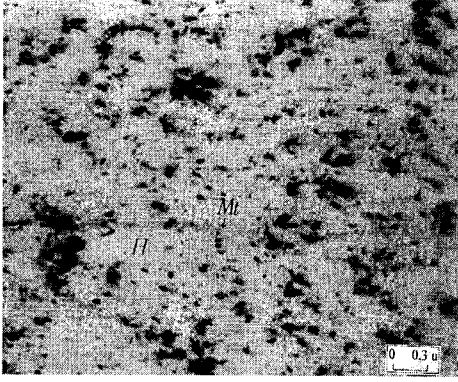
manyetitler birlikte yer almaktadır.

Kristal büyüklükleri birbirine yakın gibi görünen masif dokulu manyetitlerde gözlenen komşu kristallerin  $120^\circ$ 'lik açıları (annealing dokusu), yeniden kristallenmeye işaret etmektedir (Şekil 16). Bazı örneklerde farklı iki gang mineralinin gösterdiği mirmekitik doku içerisinde küçük ve çoğu özşekilli, ya

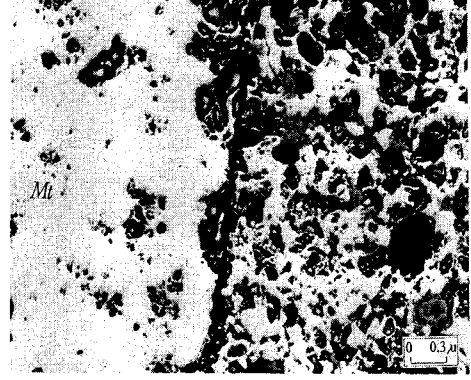
da yarı özşekilli manyetit taneleri görülmektedir (Şekil 17).

Gang içinde saçınımlı manyetit görüldüğü bazı örneklerde, çok az pirit ve kalkopiritlere de rastlanmaktadır (Şekil 18). Şekil 19'da manyetitler arasında kalkopirit gözlenmekte olup, kalkopirit çatlaklarından ve kenarlarından itibaren

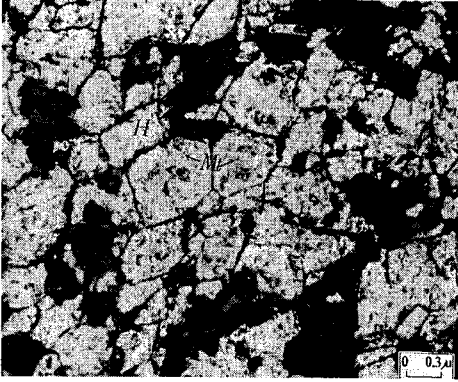




Şekil 14. Hematit içinde çok küçük lekeler halinde, yer yer birbirine paralel manyetit kalıntıları (I. Nikol), Mt: Manyetit, H: Hematit



Şekil 15. İri taneli ve martitleşme göstermeyen manyetitler ile küçük taneli düzensiz kenarlı ve çeşitli derecelerde martitleşmiş manyetitler (I. Nikol), Mt: Manyetit

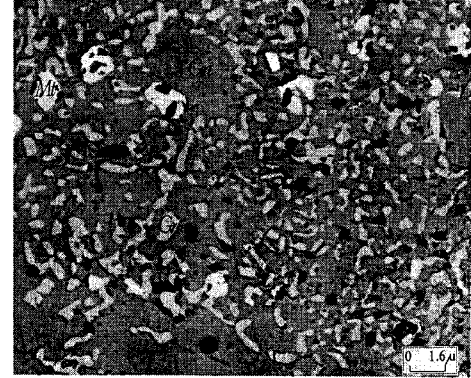


Şekil 16. Manyetit taneleri arasındaki 120°'lik açılar (I. Nikol) Mt: Manyetit

markazitleşmiştir.

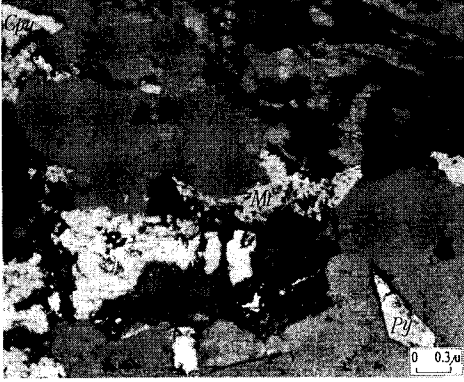
Manyetit ve kalkopirit arasındaki düz sınırlar (Şekil 20) bu iki mineral arasında bir etkileşim olmadığını göstermektedir.

Gang içinde manyetite eşlik eden özşekilsiz piritler bulunmaktadır (Şekil 21). Bu piritler de manyetitte olduğu gibi gang tarafından ornatılmıştır. Ornatma ile kenar ve köşelerini kaybetmiş,

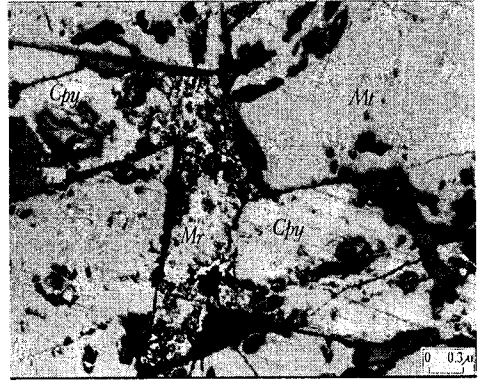


Şekil 17. Farklı iki gang mineralinde gözlenen mirmekitik doku ve içerisinde küçük, çoğu özşekilli, yarı özşekilli manyetit taneleri (I. Nikol). Mt: Manyetit, Gn: Gang

yuvarlağımsı bir pirit tanesi görünümündedir. Piritlerin çoğunun yüzeylerinin küçük boşlukları gangla dolmuş olup, bu durum pürüzlü bir görüntü oluşmasını sağlamıştır.



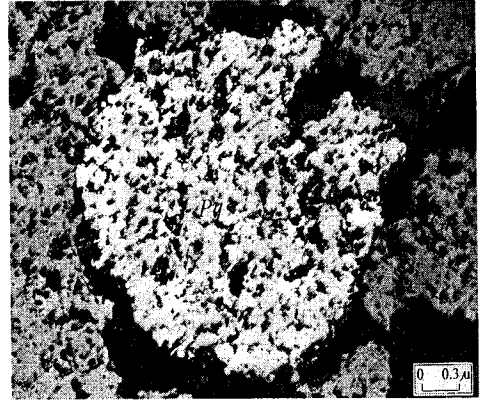
Şekil 18. Gang içinde izlenen manyetitlerdeki çok az pirit ve kalkopirit (I. Nikol) Mt: Manyetit, Py: Pirit, Cpy: Kalkopirit



Şekil 19. Manyetitler arasında gözlenen markazit ve kalkopirit (I. Nikol) Mt: Manyetit, Cpy: Kalkopirit, Mr: Markazit



Şekil 20. Manyetit kalkopirit arasındaki düz sınırlar (I. Nikol) Mt: Manyetit, Cpy: Kalkopirit, Mr: Markazit

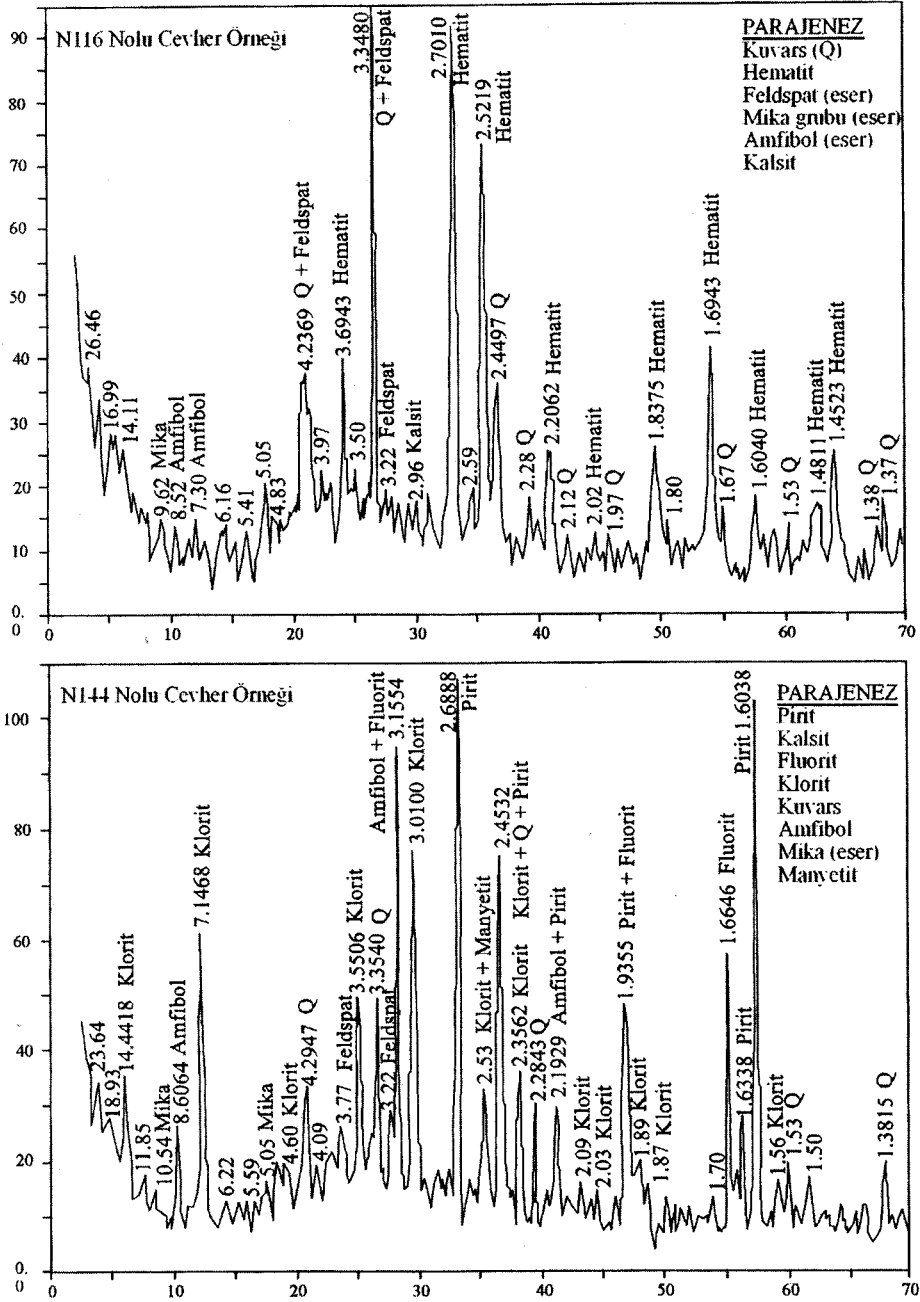


Şekil 21. Gang tarafından ornatılma ile kenar ve köşelerini kaybetmiş, yuvarlağımsı pirit (I. Nikol) Py: Pirit, Gn: Gang

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Cevherleşme, bazı MTA raporlarında sedimanter ve metamorfizma geçirmiş sedimanter oluşuk olarak tanımlanmaktadır (Bakanyıldız, 1973; Çağatay ve Arda 1975; Kiroğlu, 1976;

Durgun, 1977; Biten, 1978). Benzer şekilde Özgüney (2005) de cevherleşmenin metamorfizma geçirmiş sedimanter tipte bir yatak olduğunu ileri sürmüştür. Diğer bir MTA raporunda ise, cevherleşmelerin amfibol şist seviyeleriyle



Şekil 22. Cevher örneklerine ait XRD difraktogramı

ilgili itabiritik tipte olduğu savunulmuştur (Kunt ve Yeşilyurt 1977).

İnceleme alanında yer alan magmatik ve metamorfik kayalar ayrıntılı jeokimyasal yöntemler de kullanılarak Öksüz (2007) tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada kayaların kökensel ilişkileri konu edilmiş ve cevherleşmeye yataklık eden amfibolitlerin volkanik yay bazaltlarının metamorfizmasıyla oluştuğu ortaya konulmuştur. Sağiroğlu (1982) Akdağmadeni yöresinde yaptığı çalışmada, benzer şekilde amfibolitlerin kökenini bazaltlarla ilişkilendirmiştir. Bu açıklamalar yani amfibolitlerin bazaltik kökenli oluşları, önceki çalışmalarda ifade edilen sedimanter kökenin terk edilmesini önermektedir.

Her üç yörenin (Büyükören, Karabacak, Uzunkuyu-Atkayası), cevher örnekleri birlikte değerlendirildiğinde, örneklerde makroskobik ve mikroskobik olarak bantlı ve gang içinde saçılmış (dissemine) doku görülmektedir. Bantları oluşturan manyetitlerde, özellikle Karabacak yöresindeki örneklerde uzama, uzamış tanelerde kopma, kataklastik parçalanma, bantlarda dallanma ve bükülmeler belirlenmiştir. Mineral bantlarında gözlenen kıvrımlanma, uzama ve kopma sık rastlanılan bir durum olup, cevherlerin deformasyon geçirdiğini ifade etmektedir (Craig and Vaughan 1994). Cevherleşmede dinamik deformasyonun yanında termal dönüşümleri işaret eden özellikler de bulunmaktadır. İncelenen örneklerdeki tek mineralli oluşumlar arasında 120°'lik üçlü birleşimlerin meydana gelmesi, ısı etkisiyle yeniden

kristallenmeye işaret etmektedir (Craig and Vaughan 1994).

Manyetitlerin çoğu çatlaklarından, kenarlarından ve kristallografik doğrultularından itibaren martitleşmişlerdir. İleri derecede martitleşerek tamamen hematite dönüşenler olduğu gibi, hematit içinde kalıntı olarak kalan manyetitler de bulunmaktadır. Ramdohr'a (1980) göre martitleşme hem derin (endojen) hem de yüzey kökenli (eksojen) olaylarla gelişebilmektedir. Bu oluşumlara serbest hematitler de eşlik edebilir. Yüksek sıcaklıktaki eriyikler muhakkak ki bu tür dönüşümlere sebebiyet verebilir. Manyetitten çok büyük saf hematit kristallerinin oluştuğu bilinmektedir ki bunlarda küçük manyetit kalıntıları kapanım olarak bulunur (Ramdohr, 1980). Yüzeysel bozunma süreçleriyle manyetitin hematitleşmesinde ornatma, tane kenarlarından içeriye doğru olur. Hidrotermal süreçlerle manyetitin hematitleşmesinde ise dönüşüm sadece tane kenarlarıyla sınırlı kalmaz, kristalin tamamını kapsar. Yüzeysel oksidasyonda hematite götit ve daha az oranda lepidokrokit eşlik eder (Genç, 1998).

Cevherleşmede manyetitlerin bir kısmının tamamen hematite dönüşmesi, küçük manyetit kalıntılarını kapanım olarak bulunduran martitleşme ile oluşmuş hematitlerin gözlenmesi, ayrıca bu şekilde oluşan hematitlere götit ve lepidokrokit gibi demir hidroksitlerin eşlik etmemesi; manyetitlerin hematitleşmesinde derin kökenli (endojen) akışkanların ana etken olduğunu göstermektedir.

Örneklerde sülfidik fazı temsilen çok az miktarda pirit ve kalkopirit bulunmaktadır. Gang içinde dağılmış olarak manyetitelere eşlik eden bu mineraller birbiriyle kıyaslanırsa pirit daha fazladır. Çok az bulunan kalkopiritlerin çoğunda markazitleşme belirlenmiştir. Kalkopiritin bu şekilde markazit tarafından ornatılmasına sıkça rastlanmaktadır. Bu dönüşüm oldukça düşük sıcaklıklarda gerçekleşir. Ornatma ürünü birbirine paralel çubuksu agregalardan oluşur. Bunlar, bileşimleri kalkopirite çok yakın markazitlerdir (Genç, 1998).

Parajenezde pirit, kalkopirit gibi sülfidik fazların bulunması endojen martitleşmeyle birlikte oluşum sürecindeki hidrotermal etkiyi açıklamaktadır.

Sonuç olarak; önceki çalışmalarda amfibolitlerin kökeninin volkanik yay bölgesinde oluşan bazaltlara bağlanmasından da yararlanılarak, Sarıkaya demir cevherleşmesinin bazaltlar içinde volkanosedimanter süreçlerle oluştuğu, sonraki aşamalarda metamorfizma geçirdiği ve bugünkü yapı-dokusal özellikleri kazandığı ileri sürülebilir.

## 6. KATKI BELİRTME

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü tarafından desteklenen EÜBAP – FBT – 04-36 kod nolu projenin ve bu proje kapsamında hazırlanan doktora tezinin (Öksüz 2007) bir bölümünü teşkil etmektedir. Örnek hazırlama işlemlerinde ve sondaj örneklerinin temininde MTA Genel Müdürlüğü'nün büyük katkıları olmuştur.

Yazarlar, projeyi destekleyen her iki kurumun yöneticilerine ve hizmet veren diğer elemanlarına teşekkür etmeyi bir borç bilirler.

## 7. KAYNAKLAR

Bakanyıldız, M., 1973. *Sarıkaya metamorfik demir madeninin jeolojisi, MTA, Derleme Rapor No: 4951.*

Biten, M., 1978. *Yozgat-Sarıkaya (Büyükören-Karabacak-Atkayası-Uzunkuyu) Demir Yatağı Ara Rezerv Raporu, Derleme, Rapor No: 0945.*

Craig, J.R. and Vaughan, D. S., 1994. *Ore Microscopy and ore petrography. John Willey and Sons, New York.*

Çağatay, A. ve Arda, O., 1975. *Yozgat-Sarıkaya manganezli Fe yatağının mineralojik etüdü, MTA Dergi No: 86, s., 113-126.*

Durgun, H., 1977. *Yozgat-Sarıkaya demir zuhurları istikşaf safhası raporu. MTA, Derleme, Rapor No: 6348-1.*

Genç, Y., 1998. *Cevher Mikroskobisi. Hacettepe Üniversitesi yayını. s. 146*

Kara, H., 1984. *i34-d3 ve J34-a2 paftalarına ait jeoloji haritası, MTA Maden Etüd Dairesi, Ankara.*

Kıroğlu, İ., 1976. *Yozgat-Sarıkaya demir zuhurlarının fizibilite etüdü, Ara Rapor 1: Uzunkuyu ve Atkayası Tepe demir zuhurlarının işletilebilirlik raporu, MTA, Derleme, Rapor No: 3434.*

Kunt, A. ve Yeşilyurt, F., 1977. *Yozgat-Sarıkaya-Karabacak demir cevherinin sondaj numuneleri ile yapılan ön değerlendirme çalışmaları. MTA, Derleme, Rapor No: 3479, Hizmete Özel*

Özgüney, N., 2005. *Uzunkuyu ve*

- Atkayası (Sarıkaya-Yozgat-Türkiye) demir cevherleşmesinin oluşumu. A.Ü Fen. Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, s., 72*
- Öksüz, N., 2007. Sarıkaya (Yozgat) Demir Cevherleşmesinin Oluşumu. A.Ü Fen. Bil. Ens. Doktora Tezi, s. 146*
- Sağiroğlu, A., 1982. Contact metasomatism and ore deposition of the Lead-Zinc deposits of Akdağmadeni, Yozgat, Turkey: Londra Üniversitesi (Yayınlanmamış). Doktora tezi, s., 324.*
- Seymen, İ., 1981a. Kaman (Kırşehir) dolayısında Kırşehir Masifi' nin stratigrafisi ve metamorfizması. TJK Bült. C. 24, s.2, s., 101-108.*
- Ramdohr, P., 1980. The ore minerals and their intergrowth. Pergamon Press, Oxford, London, New York.*
- Yıldız, M., 1998. Akdağmadeni (YOZGAT) doğusunda yeralan metamorfik birimlerin jeolojik petrografik incelenmesi. A.Ü Fen. Bil. Ens. Doktora Tezi, s., 192*