

İSPIRTEPE (NİĞDE) CİVARI KARBONATLI ÇİNKO-KURŞUN YATAKLARININ JEOLJİK VE MİNERALJİK ÖZELLİKLERİ

M. Gürhan YALÇIN ve Sinan ALTUNCU

Niğde Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 51100/Niğde

Geliş Tarihi : 26.03.2002

ÖZET

Orta Toroslar'da yer alan Aladağ Bölgesi, Devoniyen-Alt Kretase zaman aralığında çökelmiştir. Bölgeye, uzun süre tektonizma etkin olmuştur. Bu nedenle bölgede nap yapıları allocton Yahyalı, Siyah Aladağ, Minaretepel, Çataloturan, Beyaz Aladağ napları ve ofiyolitli melanj istifleri meydana gelmiştir. Aladağ bölgesindeki İspirtepe civarında iki türlü cevherleşmeye rastlanmıştır. Birinci cevherleşme, Minaretepel istifine ait Üst Triyas yaşlı dolomitik kireç taşları ile Kretase yaşlı ofiyolitik melanj dokanağında gözlenmektedir. Cevher K-G doğrultulu kırıklarda kırık dolgusu şeklinde gözlenir. İkinci cevherleşme ise cevherli fay zonlarının çevresinde bölgeye morenlerle taşınarak gelen sülfürlü cevher parçaları şeklindedir. Bu cevher parçaları içerisindeki galenit bloklarının boyları bir metreye kadar ulaşmaktadır. Bölgedeki cevherli örneklerde yapılan cevher mikroskopisi çalışmaları ile mineral parajenezi belirlenmiştir. Birincil cevher minerali olarak galenit, sfalerit, pirit, fahlerz (tetrahedrit), kalkoprit ve bunların dönüşüm ürünü olarak simitsonit, anglezit, serüzit, malahit, götit ve lepidokrokrit, gang minerali olarak kalsit, dolomit ve kuvars belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kurşun, Çinko, Kurşun-Çinko yatakları, Aladağlar, İspirtepe, Niğde

MINERALOGY AND GEOCHEMICAL PROPERTIES OF ISPIRTEPE (NİĞDE) CARBONACEOUS LEAD-ZINC DEPOSITS

ABSTRACT

Aladag region had precipitated in Devonian Alt Cretaceous time interval in middle Taurus. This region had been tectonic events along with long durations. Because of it contains nappes structured allocton Yahyalı, Siyah Aladag, Minaretepel, Cataloturan, Beyaz Aladag nappes and ophiolitic melange stocks in Aladag region. Around Ispirtepe of Aladag region two types of mineralization had been found. First mineralization is seen in Ispirtepe's stocks Upper Trias aged dolomitic limestone and Kretase aged ophiolitic melange intersection. Ore is seen by being fault filling through North and South directed faults. Second mineralization is structured as sulphide ore part which has been carried by morens to the area. The galenite blocks have been about one meter. There is a moren cover on ore blocks in northern part of mineralization in the area. Paragenesis has been found in ore-samples with respect to microscopic ore workings it is found that first ore minerals are galenite, sphalerite, pyrite, fahlerz (tetrahedrite), chalcopyrite and their alterational products which are smithsonite, gothite, malachite, seruzite, anglezite, lepidocrosite, gang mineralization of calcsit, dolomite and quartz.

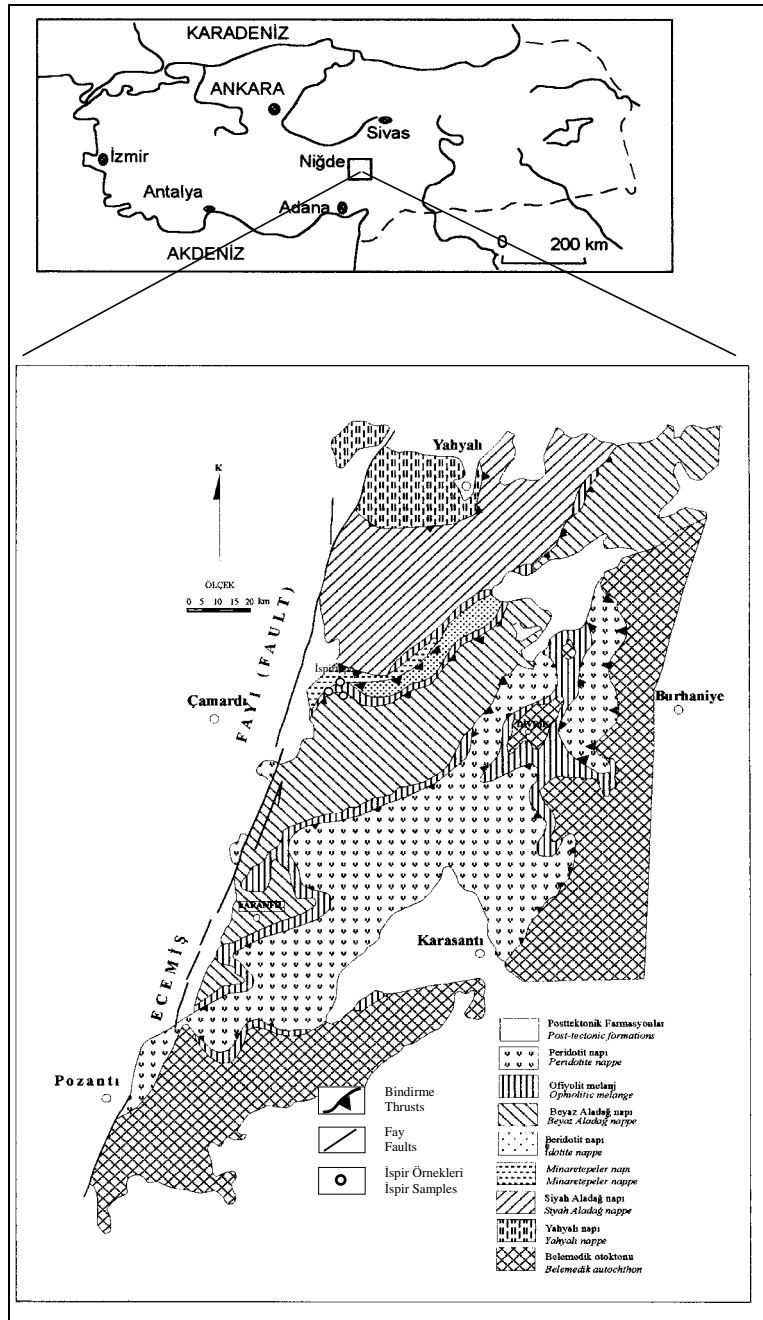
Key Words : Lead, Zinc, Lead-Zinc deposits, Aladağlar, İspirtepe, Niğde

1. GİRİŞ

İnceleme alanı Zamantı Kurşun Çinko Kuşağı içinde, Çamardı ilçesinin 25-30 km. kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şekil 1).

Aladağlar ve Niğde çevresinde jeoloji ve maden yatakları konularında bir çok inceleme yapılmıştır. Bu incelemeler genel jeoloji ve maden jeolojisi şeklinde sınıflandırılabilir. Genel jeoloji ile Pb-Zn cevherleşmelerinin yataklanması, mineralojisi ve jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesine yönelik

çalışmalardan önemlileri; Blumenthal (1952), Metag and Stolberger (1971), Özgül (1976), Tekeli (1980), Ayhan ve Lengeranlı (1986), Ayhan (1983), Ayhan ve Lengeranlı (1986), Çevrim et al., (1986), Çağatay ve Arman (1989), Önal ve ark., (1991), Temur (1992), Çopuroğlu (1996), Yalçın (1997), Yalçınalp (1997), Yalçınalp (1998), Koptagel ve ark., (2002), Demir ve Bingöl, (2000), Altuncu (2000), Yalçın ve Altuncu (2000), Yalçın ve Çopuroğlu (2001), Annia et al., (2001), Koptagel ve ark., (2002), Ocakoğlu (2002) tarafından yapılan çalışmalardır.



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru ve jeoloji haritası

Zamanı provenisi içerisinde yer alan İspirtepe karbonatlı Pb-Zn cevherleşmesinde yapılan bu çalışmada bölgenin jeolojisine, mineralojik ve jeokimyasal özelliklerine açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Çalışma alanından derlenen örneklerin cevher mikroskop incelemeleri ile cevher mineral parajenezi, yapı ve dokuları belirlenmiştir. Aynı parlak kesitler içinden seçilen örnekler üzerinde Taramalı Elektron Mikroskobu ile (TPAO, JEO-JSM-840A, SEM-EDS) nokta analizleri yapılmıştır. Aynı örneklerin kimyasal analizleri, AAS aletiyle yapılarak ana ve iz element dağılımları belirlenmiştir.

2. BÖLGESEL JEOLJİ

Blumenthal (1952), ilk kez inceleme alanındaki birimlere (yaşlıdan gence doğru sırasıyla) Siyah Aladağ, Çataloturan ve Beyaz Aladağ Nap'ları, radyolaritli zon isimlerini vermiştir. Tekeli (1980) ve Tekeli ve ark., (1981), Aladağların allokon ve otokon birimlerinin yaşını Üst Devoniyen-Alt Kretase zaman aralığı olarak belirtmiştir. Daha sonraları Ayhan (1983) Aladağ Nap'larını alttan üste doğru Yahyalı, Siyah Aladağ, Çataloturan, Minaretepeler, Beyaz Aladağ ve Aladağ Ofiyolitli Melanj istifleri şeklinde ifade etmiştir. Yazarlar duraylı kıta kenarının Üst Triyas-Alt Kretase zaman aralığı içinde oluştuğunu, Senoniyen'de ise kıta kenarının bozulduğunu (faylı yapıların gelişimi) ve ilk ofiyolitlerin bu aralıkta yerleştiğini söylemişlerdir. Yine bu çalışmaya göre Maestrihtiyen'de kıta kenarının naplanması şeklinde dağ oluşum dönemi son bulmuştur. Ayrıca yakın civarda Paleosen-Alt Eosen yaşlı Yahyalı Granatoidi bulunmaktadır.

Bölgede meydana gelen tektonik deformasyonlar genellikle Ecemiş Fayı'na paralel doğrultulu fay sistemleri, küçük kırıklar ve ezilme zonlarıyla oluşmaktadır. Bölgenin tektonostratigrafik diziliminin en alt seviyesinde yer alan Yahyalı Napı, Devoniyen-Üst Permiyen zaman aralığındaki düşük dereceli metamorfizma gösteren şistli ve kireçtaşı aralanmalı birimler içermektedir. Siyah Aladağ Napı, karbonatlı ve kırıntılı malzemeleri içermekte olup, yaşlı Üst Devoniyen-Orta Triyas zaman aralığını kapsar. Üst Triyas yaşlı Minaretepeler Napı, kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı seviyeleri ile temsil edilmektedir. Alt Karbonifer-Alt-Orta Triyas yaşlı Çataloturan Napı, karbonatlı kayalar ve volkanik bileşenli ara katkılardan oluşmaktadır. Üst Triyas-Jura yaşlı Beyaz Aladağ Nap'ı ise kireçtaşı-dolomitik kireçtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Aladağ ofiyolitli melanjı kıta şelfi üzerinde Senoniyen havzasında gelişmiştir (Ayhan ve

Lengaranlı, 1986). Tekeli ve ark., (1981); Aladağlarda Üst Paleozoyik boyunca sığ kıta içi havza, Triyas-Alt Kretase boyunca Resif ve Resif gerisi ortamın gelişiminden bahsetmiştir.

3. İNCELEME ALANININ JEOLJİSİ

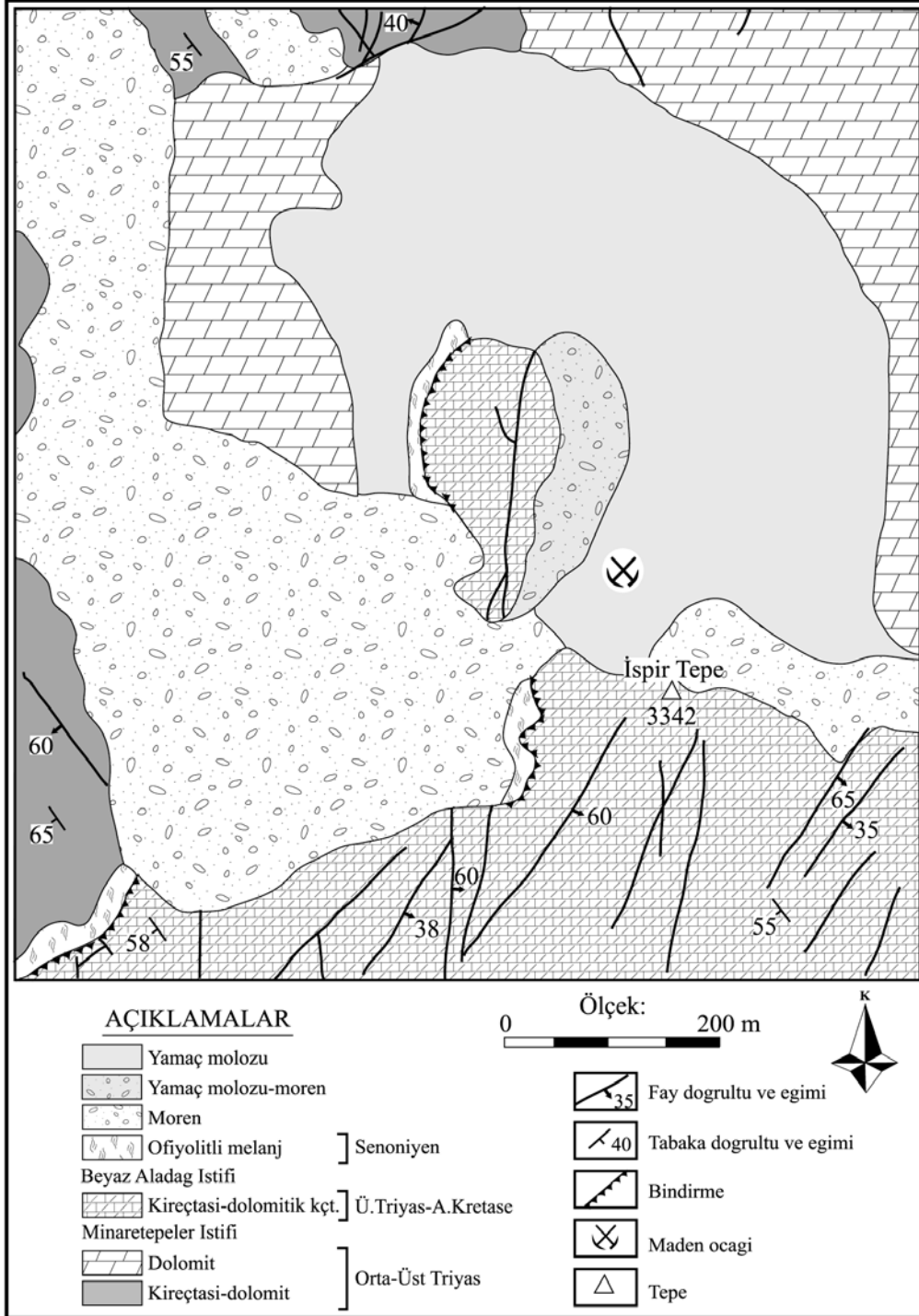
İnceleme alanında alttan üste doğru Minaretepeler Napı, Beyaz Aladağ Napı, Aladağ Ofiyolitli Melanjı, morenler ve alüvyonlar mevcuttur (Şekil 1). Minaretepeler istifinin üzerinde ofiyolitli melanj ve Beyaz Aladağ istifleri naplı konumda bulunurlar. İstif alttan üste doğru açık kahve renkli kireçtaşı seviyesi, masif-kalın tabakalı kireçtaşı seviyesi mor renkli marn, kireçtaşı, dolomit aralanmalı ve dolomitik kireçtaşı seviyelerinden oluşmaktadır. Üst Triyas yaşlı Minaretepeler istifinin çökelleri şelf ortamının özelliklerini taşırlar (Ayhan ve Lengaranlı, 1986). Beyaz Aladağ İstifi, Orta-kalın tabakalı, gri-grimsi bej renkli, diyajenetik özellikler taşıyan ve kireçli çamurtaşı ile kireçtaşı arasında değişen türler ile dolomitlerden oluşmuştur. Tekeli ve ark., (1981) göre istif, Üst Triyas-Alt Kretase zaman aralığında çökelmiştir. Aladağ ofiyolitli melanjı için Tekeli ve ark., (1981), ofiyolitli melanjın iç yapısında üç ana grup ayırt etmektedir: En altta düzenli istif özelliklerini taşıyan bir bölüm, bunun üzerinde olistostromların yaygın olduğu bir bölüm ve en üstte karmaşık bir iç yapının hakim olduğu bölümdür. Üst Triyas-Alt Kretase yaşta karbonatların üzerinde keskin bir dokanakla uyumsuz olarak Senoniyen yaşlı birimler yer alır. Levha hareketleri ile oluşan Paleosen-Alt Eosen yaşlı Yahyalı Granatoidi inceleme alanının yakın civarında gözlenir.

4. İSPİRTEPE PB-ZN CEVHERLEŞMESİ

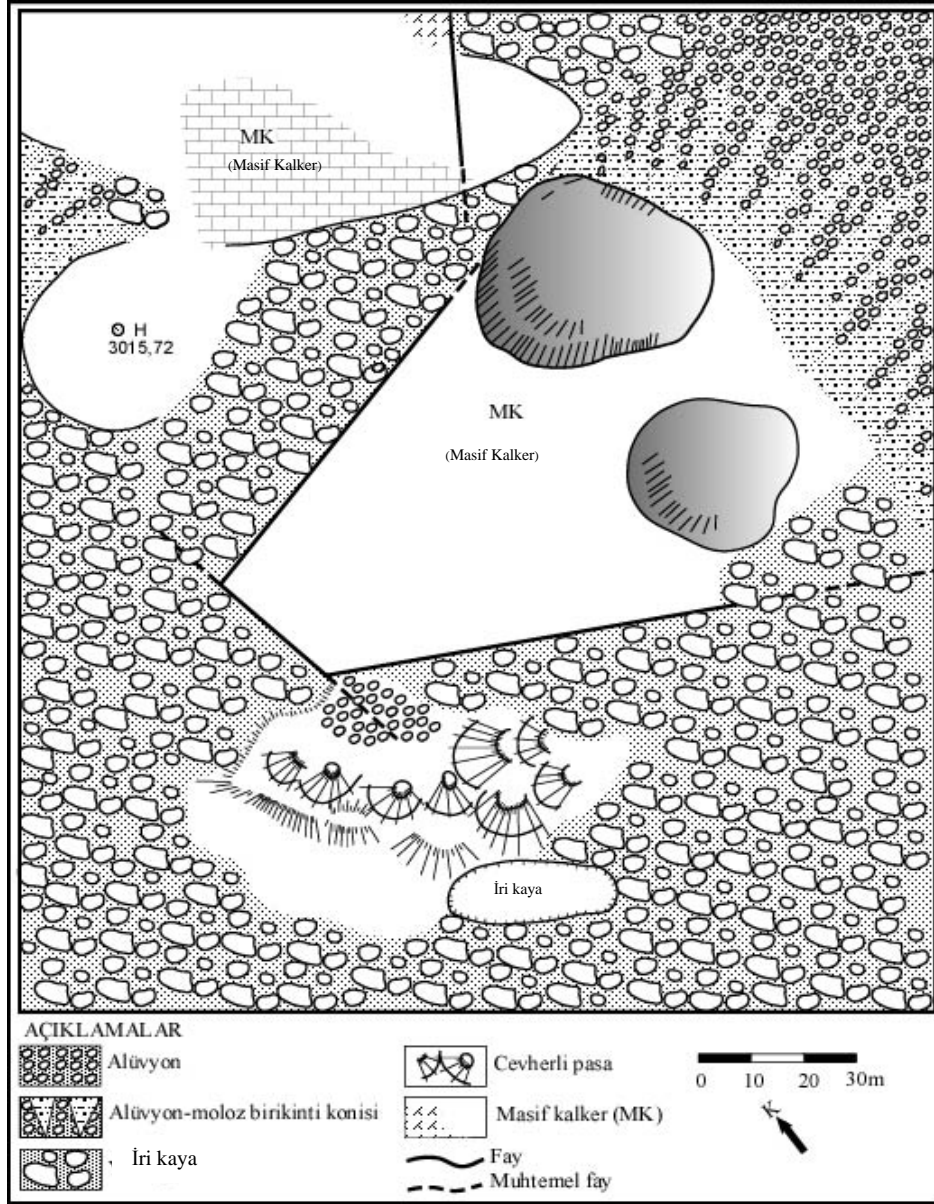
Bölgede iki tip cevherleşme gözlenmektedir. Bunlardan birincisi inceleme alanının yakın civarında görülen Paleosen – Alt Eosen yaşlı Yahyalı Granatoidi ile ilişkilidir. Metal iyonları bulunduran mağmanın, zayıf zonları geçerek yan kayaların kırık ve çatlaklarına yerleştiği düşünülmektedir. Sonraları bölgede, atmosferik şartlar ve hidrotermal etkileşimle meydana gelmiş karst boşlukları oluşmuştur. Cevher, sedimantasyon aracılığı ile önceden oluşmuş karst bölgelerine yerleşerek remobilizasyon sonucunda birinci tip cevherleşmeyi oluşturmuştur. Birincil cevherleşme, Minaretepeler istifine ait Üst Triyas yaşlı dolomitik kireçtaşları ile Kretase yaşlı ofiyolitik melanj

dokanağında gözlenmektedir. K-G doğrultulu kırıklarda, kırık dolgusu şeklinde olan cevherin çevresinde sülfütlü cevher parçaları ve galenit blokları yaygındır. Bu dolgunun kuzey kesiminin üstünde moren örtüsü gözlenmektedir (Şekil 2). İnceleme alanının asıl cevherleşmesini oluşturan ikincil cevherleşme ise 150–200 m.'lik kireçtaşı–moren kontağında gözlenen 1 m'ye ulaşan boyutlardaki taşınmış galenit bloklarıdır (Şekil 3).

Galenit blokları bölgeye morenler tarafından gelmiştir. Cevherli malzemeyle birlikte kireçtaşı blokları ve ofiyolitli melanja ait malzeme de bulunmaktadır. Bu tip cevherleşme şeklinin yakın civardaki Pb-Zn cevherleşmesi ile farklı olması tektonik oluşumlarla ilişkilendirilebilir. Bu tür farklılıkların olabileceği Ph. Muchez and Heijlen, (2003) tarafından Orta ve uzakbatı Avrupa'da ki cevherleşme örneği verilerek belirtilmiştir.



Şekil 2. İspirtepe'nin jeolojik haritası (Ayhan, 1983)



Şekil 3. İspirtepe cevherli pasalarının genel konumu (Ayhan 1983'den revize edilmiştir)

4. 1. Jeokimyasal Özellikler

İspirtepe civarı karbonatlı çinko-kurşun yataklarının cevherli örnekleri üzerinde yapılan analizlerde Fe, Si, Pb, Zn, Cu, Mn, Cd, Co, Ge, Ga, Ag, Ni, Cr, ve Bi varlığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Analiz sonuçlarına göre herbirinin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Toplam 3 adet örneğin Zn konsantrasyonlarının aritmetik ortalaması % 41.67, Pb konsantrasyonlarının aritmetik ortalaması % 29.61, Zn ve Pb konsantrasyonları ortalamalarının

oranı ise % 1.41'dir. Genel olarak Zn/Pb oranları hidrotermal damarlar için karakteristik özelliktir.

Analiz sonuçlarına göre elde edilen % 1.41 ppm'lik Zn/Pb oranı benzer diğer çalışmalarda uyum sağlamaktadır. Aslaner (1977)'e göre dasitik ve andezitik lav piroklastlarda, damar veya stokverk tipinde bulunan yataklarda Zn/Pb oranı 2, sedimanter kayalar içinde yer alan ve görünürde plütonik kayalarla ilişkisi olmayan yataklarda ise Zn/Pb oranı 1 ppm'in altındadır. Asitik plütonlara bağlı hidrotermal damarlarda ise Zn/Pb oranı

değişken olup kaynaktan uzaklaştıkça küçülmektedir (Aslaner, 1977). Kuzey Irak'daki Serguza Zn-Pb yatağında Zn/Pb oranı 1.71 ppm olup, yatağın kökeni sedimanter veya düşük sıcaklıklı epijenetik-hidrotermal olarak yorumlanmaktadır (Al-Bassan et al., 1982). Volkano-sedimanter kökenli Mc. Arthur (Avusturalya) yatağında Zn/Pb oranı 0.4 kadardır (Lambert, 1976). Horzum (Kozan-Adana) yöresi piritli Zn-Pb yataklarının oluşumu ise hipojen, mezotermal-epitermal geçişli olarak yorumlanmakta ve Zn/Pb oranı ise 3.6 ppm olarak verilmektedir (Temur, 1986). Hidrotermal kökenli Cafana (Malatya) Zn-Pb yataklarında ise bu oran 9'un üzerindedir (Önal ve ark., 1991).

İnceleme alanından alınan numunelerde yapılan analiz sonucunda Cu konsantrasyonlarının aritmetik ortalaması 371.67 ppm olarak bulunmuştur. Bu değerde, cevherleşmenin oluşum sıcaklığının düşük olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle burada birinci cevherleşme için düşük sıcaklıklı epijenetik-hidrotermal bir oluşumdan bahsetmek mümkündür.

Pb-Zn yataklarında Cu oranının artmasıyla oluşum sıcaklığı da artmaktadır. Volkanik ve subvolkanik kayalarda bulunan Pb-Zn yataklarında ve asidik plütonlara bağlı Pb-Zn yataklarında ana bileşenlerden birini oluşturan Cu (Aslaner, 1977), kontakt metasomatik oluşumlu Balya madeninde 5300 ppm'e (Gümü, 1964) ulaşırken sedimanter veya düşük sıcaklıklı hidrotermal oluşuma sahip

Serguza (Irak) yatağında 443 ppm'e kadar düşmekte ve bu durum oluşum sıcaklığının düşük olması gerektiği şeklinde yorumlanmaktadır (Al-Bassan et al., 1982). Orta sıcaklıklı bir oluşumu yansıtan Horzum (Kozan-Adana) piritli Zn-Pb yataklarında 717 ppm Cu değeri (Temur, 1986) elde edilirken karbonatlı kayalar içinde yer alan Aladağ-Delikkaya Pb-Zn yataklarında Cu değeri 25 ppm (Ayhan, 1983), Bakırdağı yataklarında 90 ppm (Vache, 1964), hidrotermal oluşumlu Cafana (Malatya) yataklarında 36 ppm (Önal ve ark., 1991), Aladağlar-Çamardı-Niğde yataklarında 263.57 ppm'dir (Çopuroğlu, 1996).

Sfalerit bünyesinde düşük oranlarda Fe, Cu, Mn, Mg, Ni, Ti, Co, Cd ve Ga elementleri varlığı tespit edilmiştir. AAS ile yapılan analiz sonuçlarına göre sfaleritlerde 15 ppm Ag, 371.67 ppm Cu, 400 ppm Mn, 41.67 ppm Co, 1398 ppm Cd, 78.3 ppm Ni, ve 7.67 ppm Ge ortalama olarak bulunmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda oluşabilen bu elementlerin aritmetik ortalamalarının düşük oranlarda olduğu saptanmıştır. Bu veriler, birinci cevherleşmenin kırıklar içerisine giren düşük sıcaklıklı hidrotermal sıvılardan oluştuğunu göstermektedir. Epijenetik kökenli olduğu ifade edilen Courtbrown (İreland) Zn-Pb yataklarında, oluşum sıcaklığı olarak 160-200 °C belirtilmiştir. Ayrıca kuzey Avusturalya'da ki stratiform sedimanter Zn-Pb yataklarındaki (David et al., 2003) gaz rezervleri gözlenmemektedir.

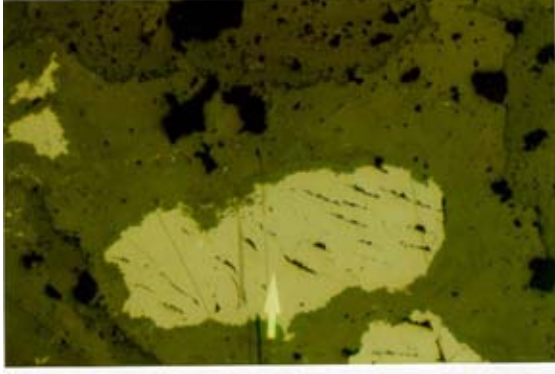
Tablo 1. İspirtepe Cevherli Numunelerinde AAS Yöntemi ile Ana-İz Elemenler ve Aritmetik Ortalamaları

Örn. No	ELEMENTLER																
	Pb %	Zn %	Zn/Pb %	Fe %	SiO ₂ %	Cu ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co Ppm	Co/Ni ppm	Ge ppm	Ga ppm	Ag Ppm	Bi ppm	Cr ppm	Mn ppm	TiO ₂ ppm
İP2	26.47	43.94	1.66	10.90	15.96	300	1330	80	50	0.63	8	9	7	36	2	600	116
İP3	27.68	42.90	1.55	10.77	13.59	465	1475	80	40	0.50	8	9	13	21	7	450	147
İP17	34.69	38.16	1.10	5.58	14.77	350	1389	75	35	0.47	7	8	25	37	5	150	177
Art. Ort	29.61	41.67	1.41	9.08	14.77	371.67	1398	78.3	41.67	0.53	7.67	8.67	15	31.3	4.67	400	146.7

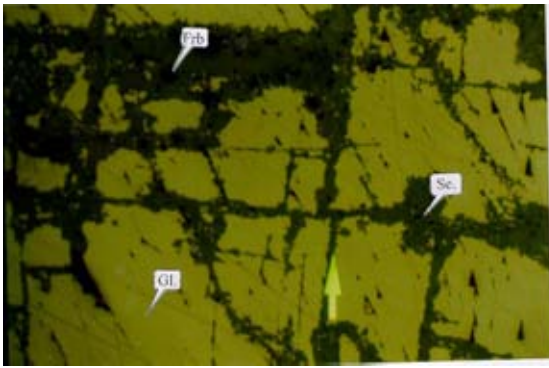
4. 2. Mineralojik Özellikler

İnceleme alanından derlenen numunelerde yapılan cevher mikroskopisi incelemeleri neticesinde, birincil cevher minerali olarak galenit, sfalerit, pirit, fahlerz (tedrahedrit), kalkopirit saptanmıştır. Bunların dönüşüm ürünü olan smitsonit, serüzit, anglezit, malahit, götit, lepidokrokit ile hidrozinkit ise ikincil cevher minerallerini oluşturmaktadır. Gang minerali olarak kalsit, dolomit ve kuvars belirlenmiştir.

Galenit, 150-300µ boyutlarında görülen galenit oldukça güzel dilinimlere sahiptir. Galenitler kırık-çatlak ve dilinimleri boyunca yer yer ileri derecede altere olarak serüzit ve anglezite dönüşmüşlerdir. Freibergit minerali galenitlerin içinde 50-100µ boyutlarında görülmektedir. Galenit minerallerinde kama şeklinde kırılma boşlukları oldukça yaygındır (Şekil 4-5). Dilinim boşluklarına kırılma boşluklarının kenarları paralellik göstermektedir. Ayrıca smitsonit içinde de boyutları 5-20µ arasında değişen galenit kristallerine rastlanmaktadır.

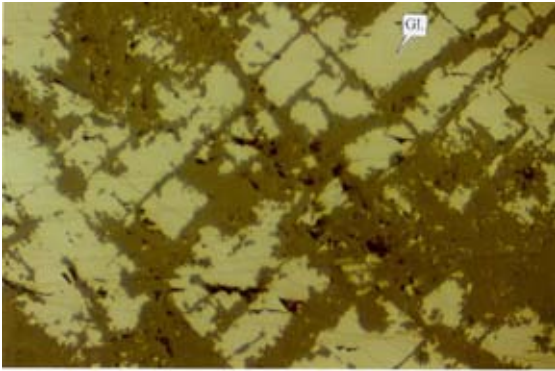


Şekil 4. 150-300 µ boyutunda galenit (10X)



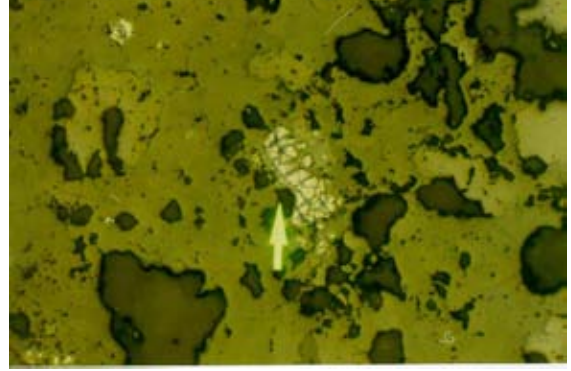
Şekil 5. 50-100 µ boyutundaki freiberjit (Frb), serüzit (Se) ve galenit (Ga), (10X)

Sfalerit, sülfürlü cevher minerallerinden bir diğeri olup, 0.5-1 mm. boyutlarında ve genellikle özşekilsiz veya yarı öz şekillidir. Çatlak ve dilinimleri boyunca alterasyon neticesinde smitsonit mineralleri meydana gelmiştir. Saf olduğunda beyaz, demir içermeye oranına göre açık sarıdan kahverengiye kadar değişen tonlarda iç yansıma göstermektedir. İçermiş olduğu demir nedeniyle parlak kesit örneklerinde iç yansımalar kahverengi tonlarında görülür (Şekil 6).



Şekil 6. İç yansıma gösteren sfalerit ve galenit (Ga), (10X)

Pirit, az miktarlarda olup, galen içinde 15-30µ boyutlarında bulunmaktadır. Smitsonit içinde de bazen öz şekilli kristallerine rastlanılmaktadır. Parlak kesit örneklerinde genellikle ayrılmış ve demir oksitli minerallere dönüşmüş halde izlenmektedir. İri taneli pirit kristalleri genellikle kataklastik yapılarda olup, bölgedeki tektonizmanın etkilerini yansıtmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. 15-30 µ boyutunda görülen parçalanmış pirit, (10X)

Cevher mikroskopisi ile yapılan çalışmaların yanında incelenen galenitin oluşum özelliklerini belirlemek üzere SEM nokta analizleri ile kristal yapılarını oluşturan ana elementlerle birlikte düşük oranlarda ancak yüksek sıcaklık ve basınç altında kafes yapılarına girebilen elementlerin oranları % 0.07 Fe ve % 0.59 Ir şeklinde belirlenmiştir. Bu oranların fazla olmayışı oluşum sıcaklığının çok yüksek olmadığını düşündürmektedir. 10 adet galenitli cevher numunesi üzerinde yapılan SEM nokta analizleri ile bu cevherlere ait element içerikleri % 76.86 Pb, % 18.07 S ve % 0.11 Zn olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. İspirtepe Cevherleşmesine Ait Numunelerin SEM Analiz Değerleri

Elementler	Atom %	Ağırlık %
Pb	36.37	76.86
S	58.74	18.07
Fe	0.13	0.07
Zn	0.16	0.11
Ir	0.30	0.59
Toplam	95.70	95.70

5. SONUÇLAR

Cevher mikroskopisi çalışmalarına göre birincil cevher minerali olarak galenit, sfalerit, pirit, fahlerz (tedrahedrit), kalkopirit ve bunların dönüşüm ürünü olan ikincil cevher mineralleri smitsonit, serüzit, anglezit, malahit, götit, lepidokrokrit ile hidrozyinkit,

gang minerali olarak kalsit, dolomit ve kuvars belirlenmiştir.

Galenitler üzerinde yapılan SEM nokta analizleri ile bu cevherlere ait element içerikleri % 76.86 Pb, % 18.07 S, % 0.07 Fe, % 0.11 Zn ve % 0.59 Ir olarak belirlenmiştir.

Sfalerit bünyesinde bulunan düşük oranlarda Fe, Cu, Mn, Mg, Ni, Ti, Co, Cd ve Ga elementlerinin varlığı tespit edilmiştir. AAS ile yapılan analiz sonuçlarına göre sfaleritlerde 15 ppm Ag, 371.67 ppm Cu, 400 ppm Mn, 41.67 ppm Co, 1398 ppm Cd, 78.3 ppm Ni, ve 7.67 ppm Ge aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Yüksek sıcaklıklarda oluşabilen bu elementlerin aritmetik ortalamalarının düşük oranlarda olduğu saptanmıştır.

Cevherin kaynağı, levha hareketlerine göre oluşan ve inceleme alanının yakın civarında görülen Paleosen-Alt Eosen yaşlı Yahyalı Granatoidi'dir. Metal iyonları bulunduran mağma zayıf zonları geçerek yan kayaçların kırık ve çatlaklarına yerleşmiştir. Söz konusu cevherin yerleşiminden sonra, atmosferik şartlar ve hidrotermal etkileşim sonucu karstlaşma ortaya çıkmış damarlar içerisindeki cevher sedimantasyon sonucu remobilizasyon ile bu karst bölgelerinde son haline gelmiştir. Kısaca bu cevherleşmenin, düşük sıcaklıklı epijenetik-hidrotermal olarak oluştuğu düşünülmektedir. İnceleme alanının asıl cevherleşmesini oluşturan galenit blokları şeklinde gözlenen ikinci cevherleşme ise bölgeye morenler tarafından gelmiştir.

6. KAYNAKLAR

Al-Bassam, K.S., Hak, J. and Watkinson, D.H. 1982. Contribution to the Origin of the Serguza Lead-zinc-pyrite Deposits, Northern Irak; Mineralium Deposita, 17, 133-149.

Altuncu, S. 2000. Meydan Yaylası-Karagöl-İspir tepe civarı karbonatlı kurşun-çinko yataklarının mineralojisi ve jeokimyası, Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 91 s., Niğde.

Annia, K. Fayon, Dona F. Whitney, Christian Teyssier, John I. Garver ve Yıldırım Dilek, 2001, Efferct of Plate Convergence Obliquity on Timing and Mechanisms of Exhumation of a Mid-Crustal Terrain, the Central Anatolian Crystalline Complex, Elsevier, 191-205, USA.

Aslaner, M. 1977. Türkiye Bakır-Kurşun-Çinko Yataklarının Jeolojik Bölgesel Sınıflamasıyla Plaka Tektoniği Yönünden İncelenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayın No: 85, Trabzon.

Ayhan, A. 1983. Aladağ (Yahyalı-Çamardı) Yöresi Karbonatlı Kurşun-Çinko Yatakları, T.J.K. Bülteni, c. 26, s. 2, 107-116.

Ayhan, A., Lengeranlı, Y. 1986. Yahyalı-Demirkazık (Aladağlar Yöresi) Arasının Tektonostratigrafik Özellikleri, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, c. 27, 31-45, Ankara.

Blumenthal, M. 1952. Toroslarda Yüksek Aladağ Silsilesinin Coğrafyası, Stratigrafisi ve Tektoniği Hakkında Yeni Etüdler, MTA Yayınları No: 6, 179 s. Ankara.

Blumenthal, M. 1956. Yüksek Bolkar Dağının Kuzey Kenar Bölgesinin ve Batı Uzantılarının Jeolojisi, MTA Yayınları No: 7, 136 s., Ankara.

Christopher p. Reed ve Malcolm W. Wallece, 2001. Diagenetic Evidence For an Epigenetic Origin of the Courtbrown (Ireland) Zn-Pb Depozit, Mineralium Depozita, c. 36, 428-441.

Çağatay, A., Arman, B. 1989. Bolkardağ Sulucadere (Ulukışla-Niğde) Kalay İçerikli Çinko-Kurşun Cevherleşmesinin Mineralojisi, TJK Bülteni c. 32, 15-20, Ankara.

Çağatay, A., Pehlivan, N. 1988. Celaller (Niğde-Çamardı) Kalay Cevherleşmesinin Mineralojisi, TJK Bülteni, c. 32, 27-31, Ankara.

Çalapkulu, F. 1980. Horoz Granitoidinin Jeolojik İncelemesi, TJK bülteni, c. 23, 59-68, Ankara.

Çevrim, M., Echle, W., Friedrich, G. 1986. Aladağlarda Paleokarstlaşmaya Bağlı Pb-Zn Mineralizasyonu, TJK Bülteni, c. 29, 27-41, Ankara.

Çopuroğlu, İ. 1996. Yahyalı (Kayseri) Demirkazık (Niğde-Çamardı) Yöresi Çinko-Kurşun Yataklarının Mineralojisi ve Jenezi, MTA, No: 118, 35-46, Ankara.

David R. Cooke, Stuart Bull and Ross R. Large, 2003. Processes of ore Formation in the Stratiform Sediment-hosted Zn-Pb Deposits of Northern Australia: Testing the Century Model, Elsevier, c. 78-79, 519-524.

Demir, N., Bingöl, E. 2000. Aladağlar Bölgesi Oksit-Karbonat Tip Zn-Pb Yataklarının Yapısal

Jeoloji ile İlişkileri, Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi, MTA, 573-589, Ankara.

Gümüş, A. 1964. Important Lead-Zinc Deposits of Turkey Symposium on Mining Geology and the Base Metals, UNESCO, 155-165, Ankara.

Koptagel O., Efe A., Ulusoy U. ve Fallick A. E. 2002. Yahyalı Yöresi (Kayseri) Karbonat Yankayaçlı Pb-Zn Cevherleşmelerinin Kükürt İzotopları İncelemesi, 55. TJK Kurultayı, 166-168, Ankara.

Lambert, I. B. 1976. The McArthur Zinc-Lead-Silver Deposits, Features, Metallogenesis and Comparisons With Some Other Stratiform Ores; Handbook of Strat-Bound and Stratiform Ore Deposits (Ed.: K.H. Wolf), Elsevier, Amsterdam, 6, 535-585.

Lengeranlı, Y., Dinçer, T., Batık, H. 1986. Yahyalı (Kayseri) Doğusu İle Hoşça-Çataloluk (Kayseri-Develi) Köyleri Güneyinin Jeolojisi ve Çinko-Kurşun Cevherleşmeleri Etüd Raporu MTA, Derleme Rapor No: 8026, 125 S. (Yayınlanmamış).

Metag and Stolberger, 1971. Zamantı Kurşun-Çinko Projesi Nihai Raporu, Maden Sahalarının Jeolojisi ve Paleontoloji Ekleri, DPT. Müsteşarlığı Raporu C. IV, 191 S., (Yayınlanmamış).

Ocakoğlu, F. 2002. Aladağlar ve Pınarbaşı (Kayseri) Yörelerinden Yeni Jeolojik Verilerle Doğu Toroslar'ın Miyo-Pliyosen Paleocoğrafyasına Bazı Katkıları, 55.TJK Kurultayı, 193-197, Ankara.

Önal, M., Tuzcu, N. ve Helvacı, C. 1991. Geological Setting, Mineralogy and Origin of the Cafana (Malatya) Zn-Pb Sulfide and Carbonate Deposit, Eastern Anatolia, Turkey; International Earth Sciences Congress on Aegean Regions (Ed: M.Y. Savaşçın and A.H. Erond), V-1, 52-59.

Özgül, N. 1976. Toroslar'ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri, TJK. Bülteni, C. 19 65-78.

Ph. Muchez and W. Heijlen, 2003. Origin Migration of Fluids During the Evolution of

Sedimentary Basins and the Origin of Zn-Pb Deposits in Western and Central Europe, Elsevier, C. 78, 553-557.

Tekeli, O. 1980. Toroslarda Aladağların Yapısal Evrimi, TJK. Bülteni, C. 23, S: 1, 11-14.

Tekeli, O. 1981. Toroslarda Aladağ Ofiyolitli Melanjının Özellikleri, TJK. Bülteni, C. 24, S: 1, 57-64.

Tekeli, O., Aksay, A., Evren, E., İ., Ürün, B., M. 1981. Toros Ofiyolit Projeleri, Aladağ Projesi, MTA. Derleme No: 6976, 132 S. Ankara.

Temur, S. 1986. Horzum (Kozan-Adana) Yöresi Piritli Zn-Pb Yataklarının Jeolojik, Petrografik ve Genetik İncelemesi; Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, s. 253.

Temur, S. 1992. Bolkardağı Yöresi (Ulukışla-Niğde) Çinko-Kurşun Yataklarının Jeokimyasal İncelemesi, TJK No: 35 100-112. Ankara.

Yalçın, M. G. 1997. Niğde Bölgesi Maden Yatakları. 1997-Niğde il Yıllığı, 80 –85, Niğde.

Yalçın, M. G. ve Altuncu S. 2000. Meydan Yaylası (Niğde) Civarı Karbonatlı Çinko-Kurşun Yataklarının Mineralojisi ve Jeokimyasal Özellikleri. Geosound - Yerbilimleri Dergisi, C. 37, 73-86, Adana.

Yalçın, M., G. ve Çopuroğlu, İ. 2001. Niğde Masifi Metalik Maden Yataklarının Mineralojisi ve Jenezi. Geosound-Yerbilimleri Dergisi, C. 38, 49-65, Adana.

Yalçınalp, B. 1997. Valles Tip Kaldera Cevherleşmesi Örneği: Gümişki (Maçka-Trabzon) Zn-Pb Yataklarının Jeolojisi Mineralojisi, TJK Bülteni, C. 40, S 1, 57-64.

Yalçınalp, B. 1998. Kan Yayla (Maçka-Trabzon) Altınlı Zn-Pb Yatağının Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri, TJK Bülteni, C. 41, No. 2, 1-12.

Vache, R. 1964. Antitoroslardaki Bolkardağı Kurşun-Çinko Yatakları (Kayseri): MTA Dergisi, 62, 87-98. Ankara.