

## Tartışma — Yanıt

Discussion - Reply

# Aladağlar'da palaokarstlaşmaya bağlı Pb-Zn mineralizasyonu\*

Paleotorst related  $Zn$ -Pb mineralization of Aladağ mountains

TAARTIŞMA (Discussion)

AHMET AYHAN, Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

Makaleye konu olan, bölge Zamanlı kurşun-çinko kuşağının batı bölümünde yer almaktadır. Bu bölgedeki tüm yatak ve zuhurlar Ayhan (1983) çalışması ile ele alınmış ve yatakların bölgesel konumu, yantaş ilişkileri, birincil ve ikinci cevherleşme evreleri ile kökeni açıklanmış, yatakların ikincil cevherleşmesinde etkin olan karstlaşma evrelerinin olasılıkla yaşları İrdelenmiştir, Aladağlar Bölgesinin sadece Tekneli, Göktepe ve Delikkaya yataklarını kapsayan bölümünü inceleyen Çevrim ve diğerleri (1986) 'nın çalışması ise nisbeten dar bir alanda, bizzat yataklarda ve bunların çok yakın çevrelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sınırlı bir bölgede yürütülmesi ve bölgesel ölçekteki kökensel irdelenmelerin dikkate alınmaması nedeniyle, keken konusunda önemli yanlışlara düşülmüştür.

Çevrim ve diğerleri (1986)'nın çalışmalarında Aladağlarda incelenen Zn-Pb mineralizasyonunun herhangi bir mağmatik olaya bağımlılık göstermediği ve cevherlerin Permiyen ile Jura yaşlı kireçtaşlarında bulunduğu belirtilmektedir. Buna karşılık Ayhan (1933 v© 1934)'a göre Aladağların Yahyalı ve Demirkazık arasında kalan bölümünde yüzeyleyen çok sayıda Pb-Zn zuhuru; Yahyalı Napmda Siluriyen'den Triyas'a, Siyah Aladağ Napmda Üst Devoniyen'den Jura'ya kadar tüm birimlerde ve Minaretepeler Napmda Triyas dönemine ait farklı birimlerde oluşmuştur. Bu durum, tartışma konusu olan makalede cevherleşme ile yantaş ilişkilerinin yeterince incelenmediğini, Ayhan (1983 ve 1984)'in çalışmalarında belirtilen ayrıntıların ve kökensel görüşlerin dikkate alınmamış olduğunu göstermektedir. Mineralizasyonun herhangi bir mağmatik olaya bağımlı olmadığı veya bölgedeki mineralizasyon türleri içinde «Birincil hidrotermal mineralizasyonun» yöredeki Pb-Zn yatakları için bir model olamayacağı görüşü ise en önemli tartışma konularından biridir. Bu görüşe göre Yahyalı ilçesi batısında Karamadan köyü civarında yüzeyleyen granodiyoritik intrüzyonların, skarn tipi

manyetit yataklarının oluşumunu sağladığı ve hemen bu yatakların yakınında bulunan bakırca zengin Key\* bettepe ve Şıpsıktepe Pb-Zn zuhurlarını» aynı intrüzyona bağlı olarak oluştuğu vurgulanmıştır. Yahyalı Napmda oluşan mineralizasyona ait parajenezlerin Siyah Aladağ Napmda izlenen cevher parajenezlerine göre bazı farklılıklar gösterdiği belirtilerek «birincil hidrotermal» oluşum teorisinin bemsinmediğine işaret edilmektedir, Aladağlar bölgesinin en kuzey ucunda Yahyalı napı altında doğu batı yönlü bir kuşak şeklinde yüzeyleyen Yahyalı Granitoidleri aynı bölgenin daha güneyinde yer alan napların içine doğru da sokulum yapmış olabilirler (Ayhan, 1984). Söz konusu granitoidlerin yerleşim yaşı Paleosen-Alt Eosen olarak belirlenmiştir. Aladağlarda üst üste gelen ve farklı çökeltme ortamlarını yansıtan kayalar içeren bu naplar bölgenin orta ve güney bölümünde çok kalın bir istiflenme göstermektedirler. Bu nedenle belirtilen kesimde asidik intrüzyonun yüzeylemelerine rastlanmaz. Tüm saha gözlemleri birbirinden yaklaşık 15-20 km, uzaklıkta yer alan Şıpsıktepe ve Keybettepe bölgesi Pb-Zn zuhurları ile Aladağ-Delikkaya ve Tekneli Pb-Zn yataklarının aynı intrüzyondan kaynaklandığı görüşünü desteklemektedir,

Aynı yörenin kuzeyinde bulunan yataklara ait cevher parajenezlerinin yüksek ısıya, güneyinde bulunanların ise daha düşük ısıya işaret etmeleri her ikisinin farklı kökenlere sahip oldukları anlamına gelmez. Bölgenin yapısal konumu ve granitoid ilişkileri nedeniyle intrüzyona yakın cevherleşmelerle, ondan biraz daha uzakta bulunan cevherleşmeler arasında parajenez açısından bazı farklılıkların beklenmesi doğal bir durumdur.

Makalenin giriş bölümünde «cevherleşmelerin belirli bir yapısal ve itostratigrafik bağımlılık göstermediği» belirtilirken, köken bölümünde ise «genellikle KD-GB yönlü faylara bağlı» bir cevherleşmeden bahsedilmektedir, ikinci görüşe göre belli bir yapısal bağımlılık söz konusudur. Makalede bu iki farklı görüşten hangisinin geçerli olabileceği hususu net bir şekilde ortaya konulmamıştır.

(\*) Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 29/1, 27-42, 1986,

«Zamantı bölgesindeki Zn-Pb mmeralizasyonu tipleri» başlığı altında verilen bölümde bölgede bir mineralizasyon olayının değil, en az üç ayrı oluşumun çok sayıdaki cevherleşmeye köken olabileceği vurgulanmış ve bunların; 1) Tabakaya bağlı, 2) Birincil hidrotermal, 3) Paleokarstlaşmaya bağlı mneralizasyonlar oldukları belirtilmiştir. Bölgede ilk seçenikle ilgili\* yani tabakaya bağlı (Stratabound) hiç\* bir cevherleşmeye rastlanmaz. Cevherlerin Alt Permiyen'de bulunduğu savunulan bu görüşü destekleyen hiç bir veri yoktur. Yöredeki Alt Permiyen yaşlı kayalar Ayhan ve Lengeranlı (1986) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve bunlar «Sarıoluk Formasyonu» olarak adlanmıştır. Toroslarda ayırtman bir düzey niteliği taşıyan Sarıoluk Formasyonu Aladağlar bölgesinde iki ayrı kuşak şeklinde yüzeylenmektedir, tik kuşak GÖktepe zuhurları kuzeyinde başlar ve daha sonra kuzeye doğru Köşkdere üzerinden Yahyalı ilçesi güneyine kadar yaklaşık 20 km\* kadar izlenebilmektedir, ikinci kuşak ise bu kuşağın batısından itibaren kuzeye doğru yaklaşık 8 km'lik bir uzanımına sahiptir. Her iki kuşak Köşkdere civarında gözlenen 5 m, uzunluğundaki bir mostra dışında tamamen cevhersizdir. Oysa çoğu stratiform cevherler kilometrelerce izlenebilen yanal bir devamlılık gösterirler, Bu veriler, Aladağlarda Alt Permiyen istifine bağlı sürekli bir cevherleşmenin varolmadığını göstermektedir. Aynı makalede inceleme alanının kuşuğu 250 km, kadar batısında yeralan Hadim-Kızılgeriş yatağının Alt Permiyen yaşlı kayalarda bulunduğu belirtilerek Aladağlardaki bazı cevherleşme belirtilerleriyle denestirilmiştir, Toroslann jeolojik ve tektonik evrimi ile Ayhan (1984) makalesinde işlenen birçok kurşun-çinko yatağının kökeni dikkate alınırsa Orta Toroslar 6 farklı oluşum ortamını karakterize eden 6 ayrı Pb-Zn yatak grubuna ayrılmaktadır. Böyle bir durumda birbirlerinden yüzlerce kilometre uzaklıklarda bulunan cevherleşme alanları arasında oluşum mekanizmaları bakımından bir benzerlik aramanın köken konusunu çözmeyeceği açıktır. Kaldı ki bizzat yazar tarafından incelenen Kızılgeriş yatağı stratiform karekterde olmayıp, tümüyle kırık tektoniği ile kontrol edilen bir cevherleşmedir, Öte yandan Kmlgeriş yatağının güneydoğusunda yeralan, Ermenek-Göktepe bölgesinde yaygın Alt Permiyen kuşakları izlenmektedir. Aynı bölgenin uzantısı niteliğinde olan Ermenek-Göktepe Pb-Zn yatakları ise Üst Permiyen, Triyaş ve Jura yaşlı birimlerde bulunmakta olup, stratiform bir karekter taşımazlar (Kuşçu, 1983; Ayhan, 1984).

Yazarlar, TekneH bölgesindeki cevherleşmelerin Alt Permiyen istifinin Üst seviyelerini oluşturan tabakalı Mreçtaşlan içinde birbirine paralel üç ayrı fay zonunda oluştuğunu belirtmişlerdir. Oysa bu yataklarda ayrıntılı jeolojik incelemeler yapan Ayhan (1986) çalışması ile belirtilen her üç cevherli fay zonuunun tümüyle Üst Permiyen yaşlı kayalar içinde bulunduğu ortaya koyulmuştur, Aladağlar yöresinin tektonostratigrafik özelliklerini inceleyen Ayhan ve Lengeranlı (1986) da aynı gözlemleri doğrulamakta\*

dır.

Tartışılan makalenin cevherler bölümünde «Masif-Sülfid cevherli karst dolguları» şeklinde bir cevher tipi ayırılmıştır. Bu cümle aslında «Sülfidli cevher mineralleri içeren, masif karekterli karst dolguları» şeklinde ifade edilmesi gerekirdi, Aksi takdirde yazarların kullandıkları tarzda masif sülfid kavramının ifade edilmesi halinde köken bakımından bunlardan tümüyle farklı olan Kıbrıs ve Kuruko tipi piritli bakır yataklarını karakterize eden masif sülfid cevherleri tanımlanmış olunacaktır.

Cevherleşmenin mineralojisi bölümünde «Rekrizasyon sonucu yer yer oksitli cevherleri kesen galenit damarcıkları meydana gelmiştir» denilmektedir. Burada çelişkili bir durum söz konusudur. Oksidasyon zonunda bulunan tüm ikincil mineraller zaten oksidasyon şartlarında sülfidli minerallerden oluşmuşlardır. Bu nedenle oksitli cevherlerin galenit damarcıkları ile kesilmiş olması olanak dışıdır.

Ayrıca oksitli minerallerin bulunduğu kesimde rekristalizasyon sürecinin gelişmesi Pb ve Zn sülfidlerin fizikokimyasal oluşum şartlarına ve genel rekristalizasyon kavramına aykırıdır» Oksidasyon zonunda sülfidlerin ortaya çıkması ancak bakteriyel işlemlerin de etkisi ile indirgen şartların varlığı halinde mümkündür. Öte yandan 33011 bölümünde «karbonatlı cevher blokları masif homojen limonite dönüşür» denilmektedir. Karbonatlı cevher bloklarında başlıca limonit, smitsonit ve seruzit gibi bileşenler bulunmaktadır. Bu durumda limonitli kurşun-çinko karbonatların tümüyle demirli bir bileşime sahip olan limonite dönüşmesi teorik olarak olanaksızdır.

Karstik yataklarda mekanik taşınma ürünleri arasında tamamen limonitleşmiş fosill kırıntılara rastlandığı ve limonitleşmeye rağmen gözle görülebilen alg yapılarının bulunduğu vurgulanmaktadır, Aladağlarda bir çok yatakta mekanik taşınma ürünleri çok yaygındır. Ancak cevherli kesimlerde Tuğrul yatağı dışında alg yapılarına benzer oluşuklara rastlanmamaktadır. Kaldı M alg yapıları fosil olarak tanıtılan bir çok yapı tipik karstik oluşuklardır. Bunlar mikroskopta yer yer gözenekli ve pizolitik özellikler göstermektedirler. Bunların Alt Permiyen yaşlı Gırvanella tipi alglerle ilişkili olmaları şüphelidir,

Makalede, esas karst dolma sürecinin Eosen'de gerçekleştiği kabul edilmektedir. Eğer Ayhan (1983) çalışması incelenirse esas karstlaşmanın sadece Eosenle sınırlanmadığı karstlaşma dönemlerinin etkin bir biçimde bir çok defa tekrarlandığı ve bu süreçlerin günümüze kadar da etkinliklerini sürdürdükleri anlaşılır.

Tartışma konusu olan makalenin başlığında kullanılan «Paleokarst» kavramı ile metinde işlenen karst tipi tümüyle farklıdır. Bölgedeki karst oluşukları paleokarstlaşma ürünlerinden çok, iç karst (endokarst) oluşukları ve karst cebi dolguları şeklindedir, Tabiatla bir çok örtülü karst (covered karst) tipi mevcuttur. Bunlardan biri de gömülü karst (bur\*

ted karst)'tır. Bu tür bir karstlaşma geçiren kayalar daha sonra oldukça kaim genç bir kayaç istifi ile örtülürler\* Gömülü karst türüne aynı zamanda «fossil Jearst» veya «Paleokarst» da denmektedir\* (Jennings, 1972; Quinlan, 1972).

Langny ve Ron vier (1976) 'a göre başlıca iki farklı paleokarst tipi vardır; (1) Kıvrımlı bir temel üzerm\* de paleokarstik şartlar altında karstlaşma ortaya çıkmakta ve bu karstik temel üzerine uyumsuz bir şekilde transgresif nitelikli bir sediman Örtüsü gelmektedir. 2) Periyodik yükselme hareketleriyle ilgili olarak kesintiye uğrayan epikontinental örtü serilerinde paleokarst oluşmaktadır. Bunlarda karstik kayalar ile üzerine gelen transgresif Örtüler arasında açışız bir uyumsuzluk görülmektedir (Boni, 1979).

Aladağ yöresi karstlarının yukarıda ayrıntıan ile tanımlanan paleokarst kavramını karakteriz© eden özelliklere sahip olmadıkları ve bu nedenle makalede paleokarst kavramının yanlış kullanıldığı sonucuna varılmaktadır,

Köken bölümünde «Aladağlar bölgesindeki Zn-Pb cevherleşmelerinin karşılaşmaya uğrayan kireçtaşların stratigrafik ve tektonik olarak üzerleyen kayaç serilerinden (ofiyolitli karmaşık) veya bunların içerdiği ilksel cevherleşmelerden taşınmayla oluştuğu kabul edilmekte ve cevherleşmenin dış kökenli olaylarla yeniden taşınma ve depolanmanın sonucunda ortaya çıktığı ve tüm karst dolgusunun alloktan olduğu» ifade edilmektedir. Ofiyolitli kavalardan oldukça uzak bir mesafede yer alan Tekneli bölgesi yataklarında cevherlerin hidrotermal süreçlerle damar şeklinde oluştukları daha sonra bu yolla oluşan sülfidli cevherlerin hem oldukları yerde taşınmadan karstlaştıkları, hem de belirli mesafeler boyunca mekanik ve kimyasal taşındıkları belirlenmiştir (Ayhan, 1986). Tekneli yataklarının karst dolguları bu özellikleriyle tümüyle otokton niteliktedir. Yörede yalnızca Tuğrul yatağı ofiyolitli kırntılan içerir, Tuğrul yatağının yer aldığı kireçtaşlarının üzerine gelen Basyayla ofiyolitli karmaşığına ait kırıntılı bileşenlerin bu yatakta yaygın bir şekilde bulunması dikkate alınarak yöredeki tüm yataklara ait karst dolgularının alloktan nitelikli olduğunu savunmak kökensel yorumu yanlış bir yöne sürüklemiştir. Kaldı ki Tuğrul yatağını oluşturan cevher damarının 50 m. kadar yakınında ofiyolitli kayaç yığılemleri vardır. Bu kayalar, bölgenin naplı yapı kazanmasından sonra gerek karstik çözeltilerle gerekse Tersiyer'de Aladağlar da etkinliğini sürdüren buzul hareketlerinin mekanik aşındırma işlevleri sonucu ya bizzat ocağa veya ocak yakınlarına kırıntılar halinde taşınmıştır.

Basyayla ofiyolitli karmaşığı içinde yer alan çok az sayıdaki asidik intrüzyonun Önemli oranlarda Zn ve Pb içerdikleri belirtilmektedir (Çevrim, 1984). Bunun için Tuğrul ve Delikkaya yataklarına hemen hemen bitişik sayılabilecek bir konumda bulunan ofiyoitli karmaşığa ait asidik kayaçlardan örnek

alınarak, analizleri yapılmıştır, ölçülen nisbeten yüksek element içeriklerine dayanılarak cevherleşme ile bu kayalar arasında bir bağlantı kurulmak istenmektedir. Ancak böyle bir sonuca ulaşabilmek için Aladağlarda yüzeyleyen iki ana ofiyolitli karmaşık kuşağını jeokimyasal açıdan ayrıntılı olarak incelemek gerekir. Öte yandan yukarıda da değinildiği gibi ofiyolitli karmaşık hem buzul hareketlerinden etkilenmiş, hem de ileri derecede yüzey ayrışmasına uğramıştır. Bu arada Pb-Zn yataklarına çok yakın bir vadi kesiminde yüzeyleyen ofiyolitli kayalar ikincil yayılımlar yoluyla ileri derecede kirlenmiş (kontaminasyon) olabilirler,

Ofiyolitli karmaşık içinde asidik olarak nitelenebilecek hiç bir mağmaA kayaç gözlenmemiştir, ancak diyorit bileşimli bazı bloklar vardır (Halil Baş, sözlü görüşme), Ayrıca ofiyolitli karmaşığı ayrıntılı olarak inceleyen Tekeli (1981) ile Tekeli ve diğerleri (1984) çalışmalarında ekzotik bloklar halinde çok nadir granodiyorit bloklarına rastlanabildiği belirtilmektedir. Tüm bu gözlem ve verilerin ışığı altında yöredeki cevherleşmenin kaynağını ofiyolitli karmaşıkta aramak olanak dışıdır, Böyle bir varsayım kabul edilse bile Aladağlar bölgesine ait kireçtaşlı napları güneyden ve doğudan çepeçevre kuşatan ofiyoitli karmaşık kuşaklarının (Pozantı kuzeydoğusu) bitişiklerinde ve yakın çevrelerinde de cevherleşmelerin ortaya çıkması gerekirdi. Oysa anılan kesimlerde şimdiye kadar herhangi bir cevherleşmeye rastlanmamıştır.

Yörede iki tür galenit oluşumu ayrıtedilir. Bunlardan ilki «birincil hidrotermal» kökenlidir, İkinci tür galenit oluşumu ise karstik ortamın indirgen, durgun (stagnant) zonunda ortaya çıkmıştır, Çevrim ve diğerleri (1986) yataklardan aldıkları galenit Örneklerinin jeokimyasal Özelliklerini incelemişler ve bunlarda bazı izotop Ölçümleri yapmışlardır. Fakat bu ölçümlerin hangi tür gâtaite örneklerinde yapılmış olduğu belirtilmemiştir. Bu nedenle, galenit ve öteki sülfidlerle ilgili analiz sonuçlarına dayalı olarak cevherlerin kayalardan mobilizasyon yoluyla oluştuğu tezinin Aladağ yöresi yataklarına uygulanabilirliği zayıf bir olasılıktır,

#### DEĞİNİLEN BELGELEE

- Ayhan, A., 1983, Aladağ (Yahyalı-Çamardı) yöresi, karbonatlı çinko-kurşun yatakları: Türkiye Jeol Kur. Bült., 26, 2, 10741&
- Ayhan, A., 1984, Genetic Comparison of lead-zinc deposits of Central Taurus: Tekeli, O., ve Gönçüoğlu, M.G., ed's, geology of the Taurus belt'de, 33S-342.
- Ayhan, A., 1986, Tekneli (Çaraardı-Niğde) kurfun-çm\* ko yatakları ve bleischweif oluşumu ile bazı jeokimyasal incelemeler: S.Ü. Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Dergisi, Sayı 1, (Basımda).
- Ayhan, A., ve Lengeranlı, Y., 1986, Yahyalı-Demirkazık (Aladağlar Yöresi) arasının tektonostratigrafik Özellikleri: TMMOB Jeoloji Müh, Odası Derg., Sayı 27, (Basımda).

- Boni, M., 1979, Zur Palaeogeographie, Mineralogie und Lagerstättenkunde der Paleokarst-Erza in Süd-West Sardinien (Inlesiente-Suİcis): Doktora tezi, Heidelberg, 260 S.
- Çevrim, M., 1984, Die Zink-Blei-Vererzungen des Aladağ-Gebietes/Türkei mit Betrachtungen zur Faleokarst-entwicklung: Doktora Tezi, Aachen, 184 S.
- Çevrim, M., Eefäl, W, ve Friedrich, G\*, 1986, Aladağlarda paleokarstlaşmaya bağlı Zn-Pb miners lizasyonu; Türkiye Jeol Kur. Bült, 29, İ, 2742.
- Jennings, J.N., 1972, Karst: An introduction to systematic geomorphology; vol. 7, The MJ.T. Press., Cambridge, Massachusetts and London, 241 S.
- Kuşçu, M», 1983, Göktepe-Ermenek (KONYA) yöresinin jeolojisi ve Fe-Zn yatakları : Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, 181 S., yayınlanmamış.
- Langny, Ph. ve Rouvier, H., 1976, Les gisements Pb\*Zn en roches carbonatées sans inconformité: gisements dans des paléokarst, Mem. h. S» Géol France, 7, 57-69,
- Qmnlan, J\*F», 1972, Karst related mineral deposits and possible criteria for the recognition of paleokarst: A review of preservable characteristics of Holocene and older karst terranes, 24 th IGC, Sect, 6, Montreal, 156468,
- Tekeli, O., 1981, Toroslarda, Aladağ offiyolitli melanjimin özellikleri: Türkiye Jeol Kur. Bült., 24/1, 5743,
- Tekeli, O., Aksay, A., Ürgün, B.M., ve Işık, A., 1984, Geology of the Aladağ Mountains: Tekeli, Ö, ve Göncüoğlu, M.C., eds., geology of the taurus belt'de Ankara, 143-158.

#### YANIT (Reply)

MUSTAFA ÇEVİRİM, Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre, RWTH Aachen-F. Almanya,

WOLFRAM ECHLE, Institut für JWtoeralögle und Lagerstättenlehre, RWTH Aachen - F, Almanya.

Tartışma konusu yayınımıza (Çevrim ve diğeri, 1986), Ayhan'ın (1987) yorum ve eleştirilerine yanıtımızda, verilen ölçüleri aşmamak ve tartışılan makalemizin içeriğine bağlı kalabilmek için, eleştiri konusunu hususlar kısmen değişik sırada ele alınıp, yayınının anakonusuyla doğrudan ilgisi olmayan yorumlar gözönünde bulundurulmamıştır,

İlk Önce, Ayhan tarafından, bölgesel ölçekteki köntensel irdelemeler için yetersiz görülen, çalışma sahamız ve araştırmalarımızın kapsamı ile ilgili birkaç hususu belirtmekte yarar görüyoruz,

Aladağlarda, Delikkaya-Tekneli-Sucati arasındaki çalışma sahamız, Siyah Aladağ napmm Önemli bütün kayaç serilerini Zn-Pb cevherleşmelerinin stratigrafisi ve litolojisi değişik kireçtaşlarındaki tüm yerleşim şekillerini ve bu arada Zamantı 'maden yö-

resinin en büyük iki maden yatağını (Delikkaya, Tekneli) içerir\*

Bu sateda, 1979-1984 yılları arasında tarafımızca (Çevrim, 1984; Echte ve Çevrim, 1985) şu araştırmalar yapılmıştır :

— Cevherleşmelerin yapısı, parajonezi, petrografisi ve jeokimyası,

— Jura, kireçtaşı istifinin petrografisi ve jeokimyası,

— Sülfid minerallerinde eser element ve izotop ölçümleri (S, Pb),

— Fosil ve genç toprak oluşumlarının jeokimyası ve mineralojisi,

— Paleokarstlaşmanın gelişimine ilişkin irdelemeler,

— Karst bölgelerinde dönüşüm olayları ve hidrojeokimyasal etkinlikler.

inceleme sonuçlarının değerlendirilmesinde ve bölgesel irdelemeler de, Zamantı yöresinde son otuz yıldan beri yapılan birçok çalışmanın verileri -Jenezle ilgili yorumları farklı da olsa- kaynak olarak kullanılmıştır. Fakat anlaşılana, o zaman tarafımızca bilinmediğinden, bazı çalışmalar (Ayhan, 1983; Ayhan, 1984) makalemizde gözönünde bulundurulmamıştır,

Ayhan (1983) çalışmasında, «Zamantı yöresindeki tüm yatak ve zuhurlarda...» cevherleşmeyle, yantaşla, karstlaşmayla ve kökenle ilgili her sorunun açıklanmış olduğunu öğrenmek, geniş ilgamizi çekti. Fakat bu çalışmanın, bizim dayandığımız literatürün kapsamını geçmediğini ve tartışma yazısında da, yeni veriler yerine, genellikle «tüm saha gözlemleri gösterir ki...» şeklinde, bilimsel içeriği az ifadelerle yetmildiğini görünce önceki ilgamiz önemini yitirdi.

Tartışma yazısından, Ayhan'ın, Yahyalı batısındaki birincil hidro termal Cu-Zn-Pb mineralizasyonu konusunda bizimle aynı görüşü paylaştığı anlaşılıyor. Fakat, bu mineralizasyon ile Zamantı yöresinin kuzey ve güney kesimlerindeki Zn-Pb mineralizasyonu arasındaki belirgin farklılıkları gösteren verilerimizi, kendi «saha gözlemlerine» göre, ikincil olarak değerlendiren Ayhan, eskiden bori bilinen bir hipoteze dayanarak, tüm diğer cevherleşmelerinde de, varlığı belirsiz, derin ve olası granodiyoritik türde bir intrüzyona bağlamak istemektedir. Buna kanıt olarak kullanılan ifade şekline yukarıda değindik,

Ne varki, köken sorununa ilişkin bu tür hipotezler, en geç, madencilik çalışmaları «kök» zonlarına İndikten sonra, tekrar gözden geçirilmek zorundadırlar. Çalışma sahamızdaki Zn-Pb cevherleşmelerinde, maden üretiminin kısmen açık işletme şeklinde çok ilerlemiş bu safhasında yaptığımız incelemeler, buradaki mineralizasyonun birincil hidrotermal özellikler taşımadığını vurgular :

— • Magmatik olaylara ilişkin bir belirti saptanamamıştır,

— Kireçtaşı serflerinin, kısırtaş ve cevherlerin mineralojik ve jeo-kimyasal bileşimi hidrotermal etkinlikler göstermez,

— «Kök» zonları, karst ortamının yukarı seviyelerinden kimyasal veya mekanik yolla taşman çokal\* ler tarafından doldurulur,

— Cevherlerin yerleşme ve diğer dış kökenli malzeme ile birlikte depolanma şekilleri, desandan özellikler gösterir ve paleokarst ortam şartlarını yansıtır,

— Yukarda belirtilen hidrotermal cevherleşmeler d-eikinden çok farklı sülfid parajonezi ve sülfid minerallerinin eser element içeriği, isotop ölçümleriyle de desteklenen mobilizasyon özellikleri gösterir,

İki mineralizasyon arasındaki belirgin farklılıklar, olası bir intrüzyondan değişik uzaklıklarla, ya da zonlanma ile açıklanamaz. Öyle olsa, geçiş tipin» de cevherleşmeler nerede? Ayhan (1983) çalışmasını» da işaret edilen, demirce zengin zuhurların oluşumu, oksidasyon zonundaki ayrışım, dönüşüm ve taşınma olayları ile ilgilidir.

Eleştiri konusu olan, karbonatlı cevher bloklarının masif limonite dönüşümü bu olaylara Örnek alınabilir. Makalemizde, bir cevher tipi olarak ayırdedilen, desandan ornatım yoluyla oluşan karbonatlı cevher blokları, genelde değişik demir içerikli Zn-karbonatları (smitsonit-monhaymit) ve limonit bileşimi gösterirler; kurşun oranları ancak % 0,1 dolayındadır. Oluşumları gibi, bu cevherlerin sonradan ayrışımı ve limonite dönüşüm süreçleri de, Pb, Zn ve Fe in oksidasyon zonundaki çok farklı jeokimyasal özelliklerinden kaynaklanır (Smirnov, 1954).

Örneğin, piritin ayrışması sırasında oluşan Fe (3)-sülfat ve sülfirik asit, veya daha ileri ayrışım safhalarında egemen,  $O_2CO_2-SiO_2$  içerikli sular, bir yandan çinkonun (çoğunluk sülfat olarak) taşınmasına, diğer yandan bu cevherlerin giderek limonitleşmesine neden olurlar. Taşman çinko, ornatım veya çökeltme yoluyla («gökçinko») uygun ortam şartlarında tutulamazsa, bütün çinko yatağı limonite dönüşebilir\*

Oksidli cevherleri kesen galenit damarları ile ilgili olarak, gerek sürekli dolaşım zonunda değişen ortam şartlarına ve gerekse sülfid minerallerinin, kısmen anaerob ve indirgen ortam koşullarında, taşlaşım sonrası (spätdiagenetisch) süreçte remobilizasyonuna (Amstutz ve diğerleri, 1964; El Aref ve Amstutz, 1983) işaret etmek isteriz. Diğer yandan, oksidasyon zonunda da galenit, serüzit içinde saçınımlar şeklinde («siyah cevher»), ya da ikisinin ardalandığı jel yapılarında oluşabilir; gerekli kükürt, diğer sülfid minerallerinin veya anglezitin ajanşımından sağlanabilir.

Özellikle genç okuyucularımızı gözeterek, masif sülfid cevherli karst dolgularına ilişkin eleştiriye de değinmek isteriz. Bu tanım, köken sorunundan bağımsız, çeşitli maden yataklarında rastlanan, çoğunluk sülfid minerallerini içeren, belirgin yapısal özellik göstermeyen zengin cevherler için kullanılır.

Tartışma yazısında, «cevherleşmelerin yapısal tektonikle ilişkisi hususunda makalemizde yer alan iki değişik belirleme, gelişigüzel yan yana getirilerek, çelişkili bir duruma işaret edilmektedir. Zaman-ti yöresinde, tarafımızdan incelenen Zn-Pb mineralizasyon tipi, bu bölgede önemli yatay ve düşey atıma sahip fay zonlarına bağlı değildir, Ancak, değişik maden bölgelerinde cevherleşmenin önemi, karstlaşmayla ve buna önşart olan, litolojik yapı ve kırık tektoniğinin (frakturasyon) şiddetiyle ilişkilidir,

Paleokarst kavramıyla ilgili olarak gelişimi olasılıkla Kretase'de başlayan ve esas dolma süreci Eosen'e rastlayan bir karstlaşmayı, Ayhan'ın nasıl adlandırmayı önerdiğini merak ediyoruz, Örneğin, Kuzey Afrika'da ve Sardinya'da, aynı jeolojik evrelere ilişkin benzer olaylar için bu kavram yanlış görülmüyor.

Genelde karst sınıflamaları üzerine, Ayhan tarafından yapılan, eksik ve kısmen yanlış açıklamalara bu makale çerçevesinde değinmek mümkün değil. Fakat, tartışma yazısında yer alan Quzman'ın (1972) tanımını tamamlamakta yarar var: «Buried karst is also known as paleokarst, but tills latter term is also used to refer both to a modern karst that developed chiefly during a significantly older, different climate -more properly known as a relict karst- and to an ancient interstratal karst that is essentially inactive».

Makalemizde tanımlanan! mekanik taşınma ürünü kırıntılı çekelleri, Ayhan'ın -Tuğrul ocağı dışından neden saptayamadığını bilmiyoruz\* Biz, cevherli karst dolgularının bu önemli bileşenlerini -Kuzey Zaman-ti yöresinde Denizovası ve Ağcaşar da dahil- çalışma sahasının bütün cevherleşmelerinde, çok farklı üretim seviyelerinde, gözle, mikroskopla, röntgenografik yöntemlerle ve kimyasal olarak inceledik. Aynı şekilde tanımladığımız, limonitleşmiş alg yapılı fo\* sil kırıntılılarına ilişkin, tartışma yazısındaki yorumları yersiz buluyoruz, Bu veriler, Paleozoyik jeolojisinde uzman meslek arkadaşlarımız tarafından (Kasıg, 1982) sağlanmıştır,

Ayhan, eser element ve İso-top ölçümleri için sülfid minerallerinden örnek seçimine de şüpheyle bakıyor; bunu Özellikle, istatistik yönden daha emniyetli galenit örnekleri hususunda belirtmesini anlamak zor. Çevrim (1984, 3\* 145-147) çalışmasında bu Örnekler tanımlanmıştır, Örneğin Delikkaya'dan alınan, olasılıkla ikincil olduğu belirtilen bir numune (B-6), değerlendirme dışı bırakılırsa, zaten çok düşük eser element içeriği, önemli hiçbir değişiklik göstermez; ama ortalama  $8 S^{34}$  değeri, artı yönde yükselir ve bu, birincil hidrotermal köken olasılığıyla daha da çelişir,

Ayhan tarafından oflyollu karmaşık üzerine yapılan geniş açıklamalarla, bizim köken sorunu konusundaki önerimiz arasında doğrudan bir ilişki görmiyoruz, Tartışma yazısında, makalemizden yapılan ..... kireçtaşlarını stratigrafik veya tektonik olarak

üzerleyen kayaç serilerinden veya bunların içerdiği ilksel cevherleşmelerden» şeklinde olması gerekli alm-  
t. v a / - ^ t ırnak içinde— AYHAN tarafından (ofiyolitli karmaşık) yorumu eklenmiştir\* Oysa, cevherli kireç-  
taşı serilerinin, nap ve kırık tektoniğinden sonra, ofiyolitli karmaşıktan başka, daha birçok kayaç se-  
risi tarafından (Siyah Aladağ napının Paleozoyik se-  
rileri de dahil— üzerlenmiş ve paleorolyefe uygun aşınmış olması mümkün. Biz, daha ileri giderek, bun-  
ların ilksel cevherleşmeler de içerebileceğini önerdik. Bu tür ilksel cevherleşmelere bir örnek olarak, Alt Permîyen'de bazı mostraları belirlenen, olasılıkla ta-  
bakaya bağlı mineralizasyonu gösterdik. Kurşun ve çinko için diğer bir kaynak olarak da, ofiyolitli kar-  
maşık ve diğer kayaç serilerindeki ayrışım olayları sırasında birçok kat artan Pb ve Zn oranlarına ma-  
kalemizde işaret edildi.

Alt Permîyen'deM cevherli mostraların üçüncü bir mineralizasyon tipi olarak ayrılmasına, ne bun-  
ların ekonomik değerden yoksun oluşu, ne de Ayhan tarafından tümüyle belirlenemeyişi engel sayılabilir.

İnceleme konumuz dışında kaldığından, bu mine«  
ralizasyonun tanımında ve bölgesel irdelenmesinde, Özgül (1976) Orta Toroslardaki çalışmalarından yararlanılmıştır. Bu tür bölgesel irdemelere, aradaki 250 km lik uzaklık nedeniyle karşı çıkan Ayhan'a bu iki bölgenin 250 milyon yıldan fazla ortak jeolojik geçişini hatırlatmak isteriz,

TefnelMeM cevherleşmenin stratlgraök konumu-  
na ilişkin bilgi için Ayhan'a teşekkür ederiz; bizim verilerimiz, Metag ve Stolberg için hazırlanan, 254 sayılı M.TA. raporuna dayanıyordu. Bu saptamalar, bizim verilerimizde ve karst kökeni konusunda bir değişiklik gerektirmez,

#### DEÖİMİLEN BELGELER

- Alp, C> 1980, M.TA, Enstitüsü raporu (yayınlanma-  
mış)
- Amstutz, G.C., Ramdohr, P., El Baz, F. ve Park,  
W.C., 1964, Diagenetic behaviour of sulfides,  
— in: AMSTUTZ, G.C. : Sedimentology and  
ore genesis. : Development in Sedimentology  
2. —Elsevier, Amsterdam, 65-90,
- Ayhan, A., 1983, Aladağ (Yahyalı-Çamardı) yöresi karbonatlı, çinko-kurşun yatakları : Türkiye Jeol. Kur. Bült., 26, 2, 107416.
- Ayhan, A., 1984, Genetic comparison of lead-zinc deposits of Central Taurus : TEKELİ, O, ve GÖNCÜÖÖLU, M.C. : Geology of the Taumst belt, 335-342,
- Ayhan, A., 1987, Tartışma (Aladağlarda paleokarst\* laşmaya bağlı Zn-Pb mineralizasyonu), bu sa\*  
yıda.
- Çevrim, M., 1984, Die Zink-Blei-Vererzungen • des Aladağ-Gebietes/Türkei mit Betrachtungen zur Paläokarstentwicklung : Doktora tezi, Aachen Teknik Üniversitesi, 184 S.
- Çevrim, M., ECHLE, W., Friedrich, G., 1986, Ala\*  
dağlarda paleokarstlaşmaya bağlı Zn-Pb mi-  
neralizasyonu : Türkiye Jeol. Kur. Bült., 29,  
1, 2742.
- Echle, W. ve Çevrim, M., 1985, Umwandlungsvor\*  
gंगा und hydrogeochemische Prozesse im Karstbereich : Bericht an die Deutsche For\*  
schungsgemeinschaft, 51 S; (yayınlanmamış),
- El Aref, M.M. ve Amstutz, G.C., 1983, Lead-zinc deposits along Red Sea coast of Egypt-New observations and genetic models on the oe\*  
currences of Um Gheig, Wizr, Essel and Zug el Bohar : Monograph Series on Mineral De-  
posits, 21, 103 S.
- Kasig, W., 1982, sözlü açıklamalar (RWTH Aachen, Jeoloji Enstitüsü),
- Özgül, N., 1976, Toroslarm bazı temel özellikleri ; Türkiye Jeol. Kur. Bült., 19, 1, 65-78.
- Quinlan, J.F., 1972, Karst-related mineral deposits and possible criteria for the recognition of paieokarst : A rewiew of presenvable characteristics of Holocene and older karst terra\*  
nes : - 24. th. Int. Geol. Cong., Montreal, Sect 6, 156468.
- Smirnov, S.S., 1954, Die Oxidationszone sulfidischer Lagerstätten : Akademie Verlag, Berlin, 312 S