

# Yenice (Arapuçandere -Kurttaşı- Sofular ve Kalkım Handeresi) Pb-Zn-Cu Cevherleşmelerinin Köken Sorunu ve Tersiyer Volkanizmasıyla ilişkileri.

*Genesis of the Pb-Zn-Cu mineralization and relations with tertiary volcanism in Yenice area (Arapuçandere-Kurttaşı, Sofular and Kalkım-Handeresi)\**

MESUT ANIL,

Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

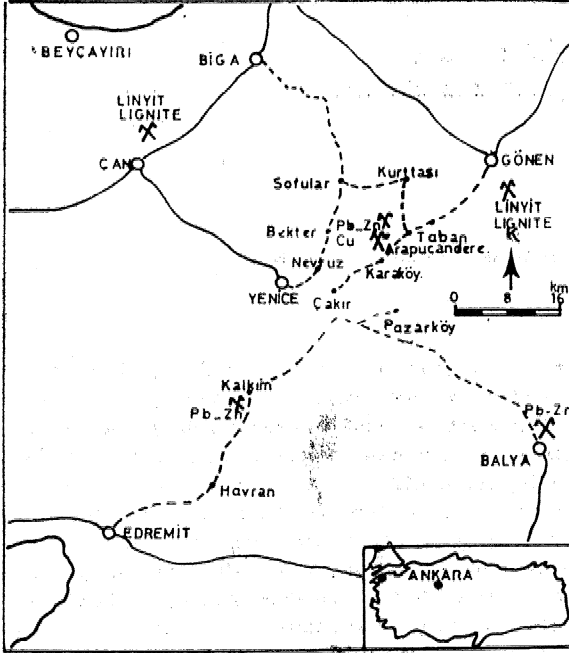
Üz % Çanakkale iÜ Yenice ilçesi sınırlan İçinde birkaç Fb-Zn.Oü cevherlegmesi gözlenmektedir, Şüphesiz bun. ların en önemlileri üzerinde iki İşletmenin bulunduğu Arapuçandere ve son zamanlarda sondaj çalışmaları tamamlanan Kalkım-Handeresi zuhurlarıdır, Bölgedeki cevherleşmelerin kökenleri hakkında iki görüş benimsenmektedir, Sofular ve Halkımda görülen cevherleşmeler tipik kontakt metamorfizma yollarından ütrüzyonların kontaklarında oluştuğunu vurgulamaktadırlar. Bu iki cevherleşmenin köken sorunu olmayıp üzerinde araştırma yapan yerli ve yabancı tüm araştırmacılar aynı fikirdedirler, Arapuçandere ve Kurttaşı'ndaki Pb-Zn-Cu cevherleşmeleri ise aynı parajenez gösterirler Ymtaklanma türü filon şeklindedir, Arapuçandere'de arkomk mtiler içinde Pb, diyabazlarda M için yapılan jeokimyasal incelemelerde bu kayaların ilgili elemanlar yönünden birer ön kaynak yarattıkları anlaşılmıştır. Gerek petrolojik özellikleri ve gerekse yankayaç olarak in\*celenen Tersiyer volkanizmasına alt dasitik breş ve andezitlerle cevherleşme alanında önemli bir ilgi görülmemiştir, Buna karşılık özellikle asidik intrüzyonların bölgeye yerleşmesi sırasında yeniden harekete geçen M konsantrasyonundaki Pb-Zn, hidrotermal sülfürlü eriyiklerle temas geçmez kırık ve faylarda katılarak damar şeklinde yataklanmışlardır. % t

ABSTRACT \* Several Pb-In-Cu mineralizations have been observed in Çanakkale, Yenice province area. No doubt most significant of these are Arapuçandere, where two mining operations are underway and Kalkım - Handeresi vicinity where drilling work has been completed. Two points of view are accepted on the genesis of mineralization in the Teflon, The Sofular and Kalkım - Handeresi observed here are typical products of contact metamorphism. The hornfels zones observed here indicate that the mineralization is of the contact type formed as a result of intrusion contact. There is no disagreement on the genesis of these two mineralizations, both Turkish and expatriate geologists —having conducted researches— concur on this. The Pb-Cu mineralizations in Arapuçandere and Kurttaşı are of the same paragenesis, type of deposits are in the form of veins. The geochemical analyses made for Pb mineralizations in Arapuçandere and Kurttaşı are of the same paragenesis. Type of deposits are in the form of veins. The geochemical analyses made for Pb mineralization in Arapuçandere and Kurttaşı are of the same paragenesis. In the arkosic series and An mineralization to diabase in Arapuçandere vicinity have indicated that these rocks formed the preconcentration sources for the said minerals. No close relationship has been observed between the dasitic breccias and onset of Tertiary volcanism, analyses with regard to petrological characteristics and mineralization and mineralization. On the other hand, the Pb-Zn mineralization in the pre-concentrated form removed especially during intrusion in this region have been immediately imbedded in the joints and faults to the form of veins upon contact with hydrometallurgical sulphurous solutions,

## GİRİŞ

Bu çalışmanın saha verileri 1978-1981 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Toplanan örneklerin laboratuvar incelemesi ise 1983 yılında tamamlanmıştır. Çalışma konusu Biga Yarımadasında 20'den fazla yerde görülen ve Türkiye genelinde üçüncü önemdeki Pb-Zn-On cevherleşmelerinin kökeni üzerinedir. Bilindiği gibi bu cevherleşmelerin pek çoğunun Tersiyer volkanizmasıyla ilgili olduğu bilinir (Kaaden, 1959; Aygen, 1959; Gümüş, 1960; Aslaner, 1961; Ovahoflu, 1972; Yücelay, 1976; Atılğan, 1977; Yenigün, 1971; Anıl, 1979).

Bu çalışmada Çanakkale, Yenice, Arapuçandere Ür kuzeyindeki Kurttaş, Kalkım-Handeresi ve Sofular'da görülen (Şekil 1) Kurşun-Çinkü-Bakır cevherleşmelerinin bulunduğu ortamın genel jeolojik özellikleriyle, cevherleşmelerdeki parajenez üzerinde durulmakta ve köken sorunu incelenerek Tersiyer volkanizmasıyla ilgili olan ilişkilere değinilmektedir.



Şekil 1: Yer bulduru haritası  
Figure 1: Location map

## GENEL JEKOLOJİ

Biga Yarımadası'nın bu bölgesinde; epimetamorfik Şistler ve bunların içindeki metamorfik kireçtaşı mercekleri taban oluşturmaktadır. Fosil içermeyen bu serileri Kaaden (1950), Btöğöl (1968 - 1975), Korjinski (in Atılğan, 1977) Paleozöyik'e dahil etmişlerdir. Mesozöyik daha çok detritik ÖZEL İltteki kayalardan oluşur ve kumtaşı, arkoz, bagen de şeyl ara kamçılı arkoz şeklindedir. Bu kayalar Alpin Örojenezisi sırasında düşük liddetli bir môtanwrfiMna geçirmiştir (Btöğöl 1968; Bingöl ve di-lerleri, 1973; Hngöl 1975; Yücelay, 1976; Anıl, 1979). Bu detritik metamorfik seri üzerine uyumsuz olarak Jürasik kireçtaşları çökelmiştir. Yenice'nin kuzeyinde

görülen magmatik faaliyetler Jürasik olarak bilinir, (Korjinski, in Atılğan, 1977), Granodiyorit bileşimli bu asit sokulumlar gerek Paleozöyik ya da Triyas'a ait detritik seriyi net bir şekilde keser, Sofular ve Kalkım-Handeresi'ndeki sokulumlar granodiyorit ve granitik bileşimlidir. Bu sokulumların yolları üzerinde defişik görüşler benimsenmiştir. Sofular granodiyoriti de metamorfik kireçtaşı merceklerinin içinde bulunduğu Şistleri kesmektedir. Bu yüzden Kaaden (1959) bu sokulumun Paleozöyik'in sonunda bölgeye yerleşmiş olabileceğini belirtmiştir. Ovahoflu (1972) ise Sofular granodiyoritini Tersiyer'e dahil etmiştir. Kalkım-Handeresi graniti de yine Paleozöyik olarak Müngöl, 1905; Yücelay 1960; JÜTşümezsoy, 1981). Buradaki metamorfik topluluk pelitik kökenli füit, kuvars fillit, metatüf kökenli, aktinolitiklorit İst ve mftagrovak merceklerinden oluşur. Bu kayalar içinde ayrıca dunit ve gabro blokları ile Permiyen kireçtaşları uyumludur.

Bazı sokulumlar olarak diyabaz görülür. Özellikle Arapuçandere ve Kurttaş'ndaki bir çok diyabaz sokulum izlenmiştir. Bu kayalar genellikle eski serileri keserler. Bazen 4e detritik-leri içinde sokulum yapmış durumdadır,

İnceleme alanındaki Tersiyer volkanizması Miyosen yaşlıdır (Yücelay, 1976; Yenigün, 1978; Anıl, 1979), Bu volkanitler altta kalınlığı 150 metreden az olan aglomera ve andezitik tüfle bafllar, daha sonra yaklaşık 500 metre kalınlıktaki andezit, andezitik tüf ve dasit bileşimli kayalarla devam eder,

## ASİT PLÜTONLAB

Sofular ve Arapuçandere'deki cevherleşmelerin yakınlarında granodiyoritik, Kalkım-Handeresi cevherleşmesinde granitik sokulumlar bulunmasına karşılık, Kurttaş çevresinde herhangi bir magmatik sokulum yoktur. Kurttaş'ndaki cevherleşmeler Silüriyen'e ait olduğu bilinen (Mohr, in Yücelay, 1970) epimetamorfik pistler içinde yer alır. Kurttaş'ın hemen doğusunda Tersiyer'e ait andezit, andezitik-tüf ve aglomeralardan oluşan volkanik kayalar yüzlekler vermektedir. Kurttaş'ndaki filonların yakın çevrelerinde granat + epidot gibi minerallerin görüldüğü bildirilmektedir (Yücelay, 1970), Yine Arapuçandere'nin yakın çevresinde yüzeylenen metamorfik şistlerden alınan örneklerin bazılarında metamorfizma derecesini belirleyen granat + epidot -f muskovit gibi rehber minerallere rastlanılmıştır. Winkler (1968) bu minerallerin epizononunu mezozonun başlangıcını işaret ettiklerini bildirmektedir, ileri derecedeki ayrışım nedeniyle burada görülen granat'ın bileşimi tayin edilememiştir (Liövhä I, Şekil 1), Yücelay (1970) Kurttaş'ın yakınlarında gördüğü granat -f epidot minerallerini yeryüzüne kadar sokulamayan asit sokulumların oluşturabileceğini savunmaktadır. Ancak yazar şistlerin geçirdiği metamorfizma sırasında bu minerallerin oluştuğunu benim-

## Büyük Yapaz Tapes! Granodiyorit

Kuzey-Güney doğrultusunda bir dil gibi yüzeylenen bu sokulum esas olarak kuvars, alkali feldspat, plajiyoklaz, biyotit, piroksen ve amfibolden oluşur. Bu sokulumdan alınan örneklerin mikroskopik incelemelerinde kontakt yakınlarına alt olanlarında eğilme ve mL İonitleşme belirtileri izlenir. Feldspatlarda serisitleşme, piroksenlerde uralitleşme, biyotitlerde de Woritleşme görülür, Buna rafmen kayacın genel yapısı tazedir. Bu sokulumun güney ve batısında görülen kontakt zonunda Korneenler görülür. Bu kayalar ya masif görünüşü veya bandlı yapıdadırlar. Yeşil minerallerden (ferro \* magnezyumlu) olufmuf adacıklar ve beyaz minerallerden kuvars ve feldspatlar izlenmektedir, Breşik ve bandlı doku gösteren bu kayalarda seyrek olarak klorit, if en ve bazen pirite de rastlanır, E, X, (X ışınlan) ile kontrol edilen kil minerallerinden kaolinit saptanmıştır. Bazen de karbonat da görülür.

## Sofular GrjüKKtiyorit

Bu sokulum Büyük yapaz Tepesi ve Çakıroba granodiyoritlerinden dala fazla ayrışmağa uğramış olup, gerek meteorik sular ve gerekse hidrotermal eriyiklerin etkisiyle esas minerallerden feldspatlar, biyotit ve piroksenler oldukça ayrılmışlardır. Bu sebeple Sofular Sökulumunun difer iki gmnodiyoritik sokulumdan da ha yağlı olduğu düşünülebilir. Bu sokulumdan alınan örneklerde görülen en büyük fark biyotitin azalması ve ayrışmanın etkinliğidir, özellikle kontakt yakınlığından alınan Örneklerden yapılan kesitlerin bazılarında ka-taWastik etkiler görülmüştür .

## Çakıroba Oranodiyorit

Bu intrüzyonun kontakt zonlarında şelit, kalkopirit, sfalerit, pirit, manyetit, hematit gibi cevherleşmeler görülür (Anıl, 19Ö\*), Bu stok tam bir kontakt etkisi yaparak sedimanter kökenli kayalarla olan kontakta da skarnlaşmalar neden olmuştur, Buralardan alınan mine^àJojUs örneklerden bölgedeki tüm granodiyoritlik sokulüflara göre Çakıroba granodiyoritinin daha taze ftdufu anlaşılmıştır. Biyotit çok miktarda görölürken piroksen miktarı azalmıştır, Hrokgenlenlerin bazılarında karbonatlaşma izleri ve sfen mineralleriyle tmprenye pirite rastlanır,

## BAZİK SOKULUMLAR

Çakıroba-Kurttaii ve Arapuçandere'nin gevredifi üçgen içinde bir çok diyabazik sokulum gözlenmiştir. Önceleri buradaki cevherleşmelerin bazik kayalarla da ilgili olabileceği belirtilmiştir (Kaa-den, 1959). Ge\* nellikle küçük boyutlu ytmelder veren bu kayalar ile daha eski birimler arasındaki dokanak, yof un meteorik ayrışım ve zengin bitki örtüsü nedeniyle her zaman izlenemez. Ancak izlenen yerlerde PaleoÖyik'e ait listlerle olan dokanaklarda diyabazların bu eski kayaçlan kestiği izlenmiştir, Bu sokulumların dokanak zonlarında kırık ve çatlaklarla İleri derecede limonitlülme görülür.

Arapuçandere Pb»Zn-Cu cevherli filonların yeral-ti uzanımlarını saptamak amacıyla yapılan M.T.A sondajları (İ97İ-1976) sayesinde buradaki diyabazik sokulumların boyutları ve eski kayalarla olan dokanakları açık bir şekilde belirlenebilmektedir.

Yüzeylerde özellikle arkozların ayrışımı nedeniyle iyi görülmeyen dokanak, derinlere doğru netleşmektedir, tücelenen 36 iondaj karotundan bu bazik sokulumun derinlere doğru gen^eyerek devam ettiği anlaşılmıştır, özellikle Triyaâ yâ|h arkozlar içinde zaman zaman sil şeklinde yatay ve yataya yakın sokulumlar görülmektedir,

Arapuçandere'deki diyabazlar için yarı dik sokulumdan söz edilebilir, Kuzey-Güney doirultulu bir favın batısında yer alan diyabazik kütleler büyük bir olasılıkla tektonik dokanaklıdır.

Değişik maMflerden alınan petrografik örneklerin naineralojik tocelşmesi sonunda! bş kEyağların aynı özellikte oldukları anlaşılmıştır, Esas mineral olarak plajiyoklaz »piroksen, amfibol, epidot, Morit, löksofen, karbonat ve nadiren ikineü kuvara Menif. Bazı örneklerde açık bir akma izi görülmüştür. Opak mineral olarak pirit çok yaygındır. Dokanak yakMarıdan alınan el örneklerinde ezilme ,büzülme ve nügro kıvnm-lanmalar görülmektedir. Karot örneklerinden yapılmış kesitlerde ise yüzeyden farklı olarak porfirik ve of i tik doku görülür, Ayrıca birincil kuvars ve talk'a rastlanır. Karot örneMeri daha az ayrış^nıftır,

## TERSİYER VOTKANtZMASI

Yenice, Arapuçandere, Kurttaş, Sofular ve Ka-kım-Handeresi-nin yakın çevresinde geniş alanlarda yüzlekler veren Tersiyer volkaiizmasına bağlı volkanitler dasit, riyodasit, riyolit, andezit, andezitik tül ve aglomerallardan oluşur. Bu kayalar Pemiyen, Triyas, Jürasik=Kretase'ye ait formasyonları kesmektedir. Bu yüzden bögede 1950'li yıllarda çahşan araş-trnncılarda (Aygen, 1959; Kaaden, 1959; Mohr 1959; Gümüş, 1960; Aslaner, 1961; Gjelsvik, 1962) bu yana Biga Yarımadasının bu bölgesindeki volkanizmanın Tersiyer yaflı oldufu bilinmektedir. Özellikle Balya ve yakın çevresinde yüzeylenen dasitlerin andezitlerden daha eski olduğu ve andezitler tarafından kesildiği bilinir (Aygen, 195Ö; Akyol; 1979).

Dasitler fazla ayrışmağa uframıştır, Bu yüzden« de silisleşme, kaolenleşme ve piritleşme gibi ayrışım olaylarına sık rastlanır. s

özeUikle Yenice çevresinde çok yaygın olan andezitler taban aglomerasıyla başlar,

Bu kayalar içinde koyu gri kireçtaşı parçalar^ kuvars taneleri ile, andezitik çimento içinde yer alan plajiyoklaz, uralitleşmiş piroksen, kloritleşmiş biyotit ve karbonat görülür. Ferro-magnezyumlu minerallerin ayrışmasıyla zaman zaman kiremit kırmızısına boyanmış, lardır.

Ard arda dizilmif andezit tepeleri eski volkan konilerini andırır (Levha 1, sekü 2). Aaeak etkin ayrışım

| Örnek No<br>ve alındığı yer<br>Sample No | A <sub>2</sub><br>Koreys | A <sub>14</sub><br>Soğucak | G <sub>25</sub><br>A. İnova | C <sub>44</sub><br>Karaköy | 165<br>Y. İnova |
|--|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|
| SiO <sub>2</sub>                         | 60,68                    | 58,56                      | 60,60                       | 58,45                      | 58,15           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | 16,72                    | 16,69                      | 16,36                       | 16,57                      | 15,40           |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | 3,76                     | 3,32                       | 3,76                        | 4,11                       | 4,70            |
| FeO                                      | 2,19                     | 2,87                       | 3,40                        | 3,27                       | 2,80            |
| MnO                                      | 0,08                     | 0,38                       | 0,10                        | 0,09                       | 0,11            |
| MgO                                      | 2,53                     | 2,48                       | 1,21                        | 2,70                       | 2,53            |
| CaO                                      | 5,16                     | 5,66                       | 4,54                        | 6,19                       | 6,02            |
| Na <sub>2</sub> O                        | 3,46                     | 3,52                       | 3,63                        | 3,38                       | 3,20            |
| K <sub>2</sub> O                         | 3,48                     | 3,00                       | 3,58                        | 3,05                       | 3,29            |
| TiO <sub>2</sub>                         | 0,76                     | 0,83                       | 0,74                        | 0,78                       | 0,73            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>            | 0,22                     | 0,33                       | 0,20                        | 0,28                       | 0,31            |
| A.K.                                     |                          |                            |                             |                            |                 |
| L.I.                                     | 1,87                     | 2,51                       | 1,96                        | 1,17                       | 3,27            |
| Toplam/Total                             | 100,91                   | 100,15                     | 100,08                      | 100,04                     | 100,50          |
| Ap                                       | —                        | 0,67                       | —                           | 0,67                       | —               |
| Il                                       | 1,52                     | 1,52                       | 1,37                        | 1,37                       | 1,52            |
| Or                                       | 20,57                    | 17,79                      | 21,12                       | 19,46                      | 17,79           |
| Ab                                       | 29,34                    | 29,86                      | 30,91                       | 26,72                      | 28,29           |
| An                                       | 19,73                    | 20,57                      | 17,51                       | 17,79                      | 21,13           |
| Mt                                       | 4,64                     | 5,33                       | 5,34                        | 6,73                       | 6,03            |
| Hm                                       | 0,48                     | —                          | —                           | —                          | —               |
| Di                                       |                          |                            |                             |                            |                 |
| CaO,SiO <sub>2</sub>                     | —                        | 2,44                       | 2,09                        | 4,29                       | 3,94            |
| FeO,SiO <sub>2</sub>                     | —                        | 0,86                       | 0,80                        | —                          | 0,53            |
| MgO,SiO <sub>2</sub>                     | 2,10                     | 1,45                       | 1,20                        | 3,70                       | 2,98            |
| FeO,SiO <sub>2</sub>                     | —                        | 0,18                       | 1,81                        | —                          | 0,65            |
| Hi                                       |                          |                            |                             |                            |                 |
| MgO,SiO <sub>2</sub>                     | 4,20                     | 4,16                       | 1,18                        | 2,60                       | 3,70            |
| Q  | 13,80                    | 12,54                      | 14,34                       | 13,50                      | 10,14           |
| A.K.                                     |                          |                            |                             |                            |                 |
| L.I.                                     | 1,87                     | 2,51                       | 1,96                        | 1,17                       | 3,27            |
| Toplam/Total                             | 98,05                    | 99,88                      | 99,63                       | 98,00                      | 99,97           |
| Al                                       | 15,04                    | 15,02                      | 14,72                       | 14,91                      | 13,86           |
| Alk                                      | 8,67                     | 8,28                       | 9,02                        | 8,12                       | 8,09            |
| FM                                       | 11,23                    | 11,43                      | 9,92                        | 13,10                      | 10,03           |
| k  | 0,40                     | 0,36                       | 0,39                        | 0,37                       | 0,40            |
| an                                       | 0,27                     | 0,28                       | 0,24                        | 0,29                       | 0,26            |
| p  | 58,85                    | 57,38                      | 56,96                       | 57,86                      | 55,81           |

Öizelge I : Yenice andezitlerinin kimyasal analizleri, C.I.P.W. normları ve Rittmann parametreleri.

Table I : Major element chemical analyses, C.I.P.W. norms and Rittmann parameters of the Yenice andesites.

olayları sonucu bu izler tamamen silinmiştir, Edremit körfezinin kuzeyinde görülen ve Yenice çevresindeki andezitlerle aynı özellik ve yaşta olduğu bilinen andezitler de sakin periyotlarla birkaç fazda oluşmuştur (Aslaner, 1981), Çalışma alanında görülen volkanikler için de aynı görüş geçerlidir, Buradaki andezitlerde zaman zaman akma izleri görülmüştür (Anıl, 1979),

Petrografik yönden, 1 om'ye kadar ulaşan plajyoklaz kristalleri, piroksen ve biyotit gibi mineraller fenokristaller halinde hamur içinde yer alır. Hamur krikristalin plajyoklaz (andezin) çubukları, ikincil kalşit, klorit, epidot opak mineraller içerir. Bölgeyi kaplayan andezitlerin mineralojik bileşimleri homojen olup, biyotit ve piroksen miktarının azalmasıyla fark, lılık gösterirler; İri oligoklaz ve andezin kristallerinde zaman zaman zonlu büyümeler görülür,

Andezitlerin bozulmasıyla oluşan andezitik tüfler, beyaz ve gri renkleriyle hemen göze çarpar, Piroklastik bir doku içinde andezit esas minerallerin izleri belirgindir, Tüfleime hidrotermal ve meteorik olarak gelişmiştir\*.

Dasitik breiler ise daha çok tektonik zoniarda görülür. Bu yüzden de oluşumları tektonik olaylara bağlanmaktadır. Mineralojik olarak ezilmiş, parçalanmış kuvars, tamamen serisitlenmiş veya kaolene dönüşmüş feldspat, çok seyrek olarak muskovit ve zirkon gibi tali minerallerde görülür.

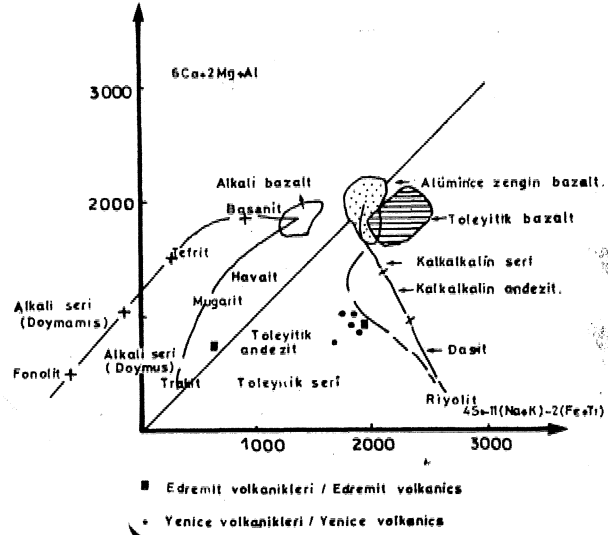
Yenice'nin kuzey doğusunda ve Balya çevresinde yaygın olarak görülen riyolit ayrılmış olduğundan dasitlerden kolayca ayrılamaz, Serisitlenme ve kaolenleşmenin sık görüldüğü bu volkanik kayada, sanidin ve kuvars çok küçük kristaller halinde görülmüştür (Ak, yol, 1979),

Cevherleşmenin Tersiyer volkanizmasıyla ilgili olağüstü bilecefi düşünüldüğünden, Yenice çevresinde görülen volkanik kayaların petro-kimyasal incelemelerini yapmak amacıyla çizelge I'de bu kayaların kimyasal bileşimleri, C.I.P.W, normları ve Ritmann parametreleri verilmiştir. Volkanik kayaları oluşturan magmatik eriyiklerin kimyasal bileşimleri ile oluşumlarında jeolojik kofullar önemlidir, Bu yüzden volkanikler alkalin ve subalkalin olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar, Ayrıca subalkalin grup kendi arasında kalkalkalin ve toleyitik olmak üzere iki alt grupta incelenmektedir.

Bilindiği gibi Batı Anadolu'daki volkanitler Üst Kretase'den itibaren bölgeye çeşitli özelliklerde ve periyotlarda yerleşmişlerdir, Bu bölgede bugüne kadar yapılan araştırmalarda Tersiyer yaşlı toleyitik volkanizmaya rastlanmamıştır (Ercan, 1979-1983),

Yenice andezitlerinden alınan örneklerin analiz sonuçları çeşitli diyagramlarda tartışılmış ve komşu bölgelerdeki volkanizmalar ile, dünyanın bir kaç yerinde görülen andezitik volkanizmalarla denetlenmiştir, Şekil 2'deki De La Roche ve Le terler (1973) ün  $\beta O_2 + 2Mf + Al$  iş  $f(4Si - 11(Na + K) - 2(Fe + Ti))$  diyagramında, Yenice'den alınan örneklerin  $K_2O/Na_2O$  oranı yönünden 1 dolaylarında seyrettiği ve

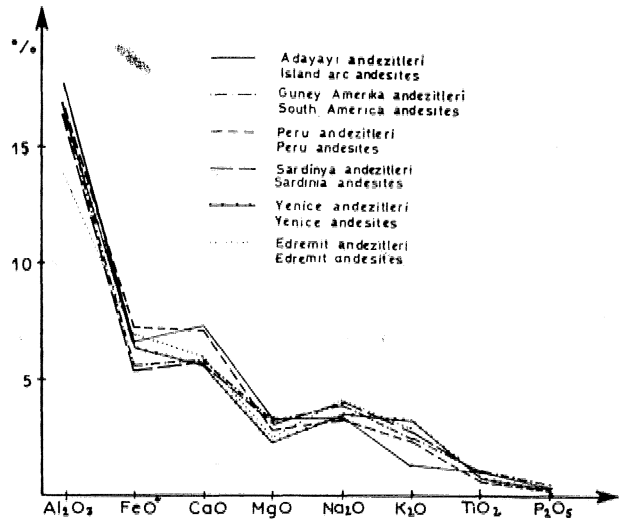
kalkalkalin seri ile toleyitik seri arasında bir yere düştüğü görülür, Edremit andezitleri ise,  $K_2O/Na_2O$  oranı yönünden daha düşük değerdedir, Bu yüzden de kalkalkalin andezit ve dasit arasında yer almaktadır.



Şekil 2: Yenice ve Edremit andezitlerinin  $6Ca + 2Mg + Al : f(4Si - 11(Na + K) - 2(Fe + Ti))$ .

Figure 2: Representation of the Yenice and Edremit andesites in the diagram:  $6Ca + 2Mg + Al : f(4Si - 11(Na + K) - 2(Fe + Ti))$ .

Aynı örneklerin analiz sonuçları şekil 3'deki diyagramda görüldüğü gibi Birney (1969) tarafından incelenen Adayayı andezitleri, Pichler ve Zeil (1969), Francis ve diğerleri (1972), Hormann ve diğerleri

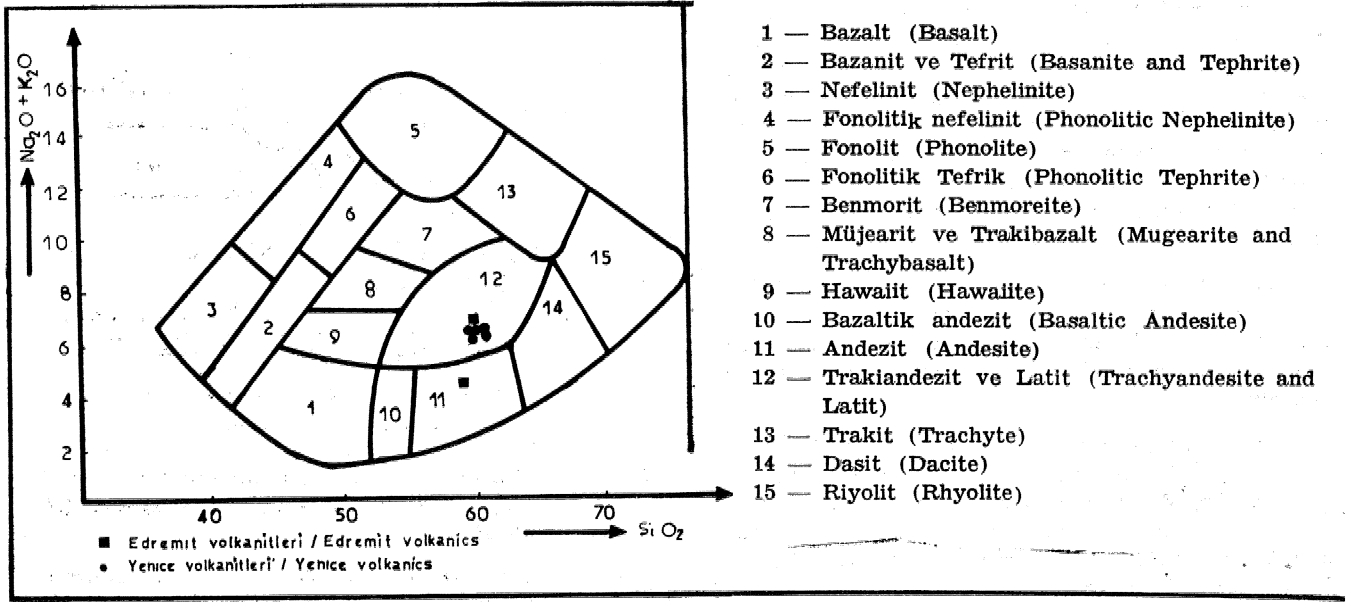


Şekil 3: Yenice ve Edremit andezitlerinin dünyanın diğer bölgelerindeki andezitlerle karşılaştırılması

Figure 3: Comparison between the mean modal analyses results of the Edremit-Yenice andesites and four different localities of the world.

(1973)'ün incelediği Güney Amerika andezitleri, Lefevre (1973) ve Cöulon (1973)'ün incelediği Sardinya andezitlerinin ortalama def erleriyle karşılaştırılmıştır. Bu diyagramda Yenice ve Edremit andezitlerini denetlettilen diğer andezitlerin ortalama  $K_2O$  def erinden daha fazla bir varlık gösterdiği anlaşılmaktadır. Buna karşılık  $MgO$  yüzdesi daha düşüktür. Aynı

madır. Batı Anadolu ve özellikle inceleme alanında adayayı volkanizmasından bahsedilemez. Nitekim Ege ve Batı Anadoludaki kabuk evrimi ve neo-magmatizma kökeni üzerinde çalışmalar yapan Yılmaz ve Şengör (1982), tansiyon tektoniğinin daha önce kalınlaşmış ve kısmen ergimiş olan kıta kabuğunu etkilediği ve kalkalkalin kıta kabuğu ile alkalin özellikteki manto kö-



Şekil 4: Yenice ve Edremit andezitlerinin  $Na_2O + K_2O : f(SiO_2)$  diyagramındaki durumları.  
Figure 4: Position of the Yenice-Edremit andesites in diagram:  $Na_2O + K_2O : f(SiO_2)$

lekilde adayayı ve Peru andezitleri  $CaO$ 'e daha zengindir. Bundan başka Edremit andezitlerinde  $Al_2O_3$  ve toplam  $Fep$  yönünden belirgin bir düşüş görülmektedir.

İnceleme alanından alınan andezit örnekleri  $Na_2O + K_2O = F$  ( $SiO_2$ ) diyagramında incelenirse şekil 4'de görüldüğü gibi andezit ve trakiandezit bölgelerine düşükleri izlenir,

Söz konusu volkanitlerin kökenlerini araştırmak amacıyla Göttini (1969) diyagramından yararlanılmıştır, «  $(Al_2O_3 + Na_2O) / 1\%$  Göttini indisi saptanmıştır, Bu formülden Yenice andezitleri = 16,98'dir, Bu değer Edremit andezitleri için 18,43 olarak saptanmıştır, Göttini'nin araştırmalarından indisi 10'dan büyükse volkanizma kökeninin sialik, bu değer 5'den küçük olursa manto kökenli olarak anlaşılmaktadır, Bu durumda incelenen andezitlerin kıtasal kabul kökenli olduğu belirlenmektedir, Şekil 5'de aynı yazarın Ritman indisleri yardımıyla oluşturulmuş diyagramda sialik ve simatik bölge sınırı belirtilmiştir, Bölgede alınan tüm andezitlerin bu diyagramda kıtasal kabuk bölgesine düştüğü görülmektedir,

Güncel olarak andezit volkanizmasının orojenik zonlarda iki plakanın birbirine bindirmediği sonuna oluştuğu ve bu yüzden de petrograflar tarafından sıkışma volkanizması olarak afflandırıldığı bilinmektedir (Barberi, in Lefevre ve diğerleri, 1974), Bu volkanizma önce olarak iki şekilde izlenmektedir, Bunlar adayayı volkanizması veya kıta kenarlarında aktif volkaniz-

kenli bir magmanın karıştığını belirtirler. Yazarlar ayrıca hibrid bir volkanizmanın bir kaç evrede Batı Anadolu'da etkin olduğunu ileri sürmektedir.

Sonuç olarak Yenice ve çevresinde Tersiyer volkanizmasına bağlı olarak andezitler sialik periyotlarla bir çok evrede bölgeye yerleştiği ve kökensel olarak kıtasal kabuğa bağlı olduğu anlaşılmıştır.

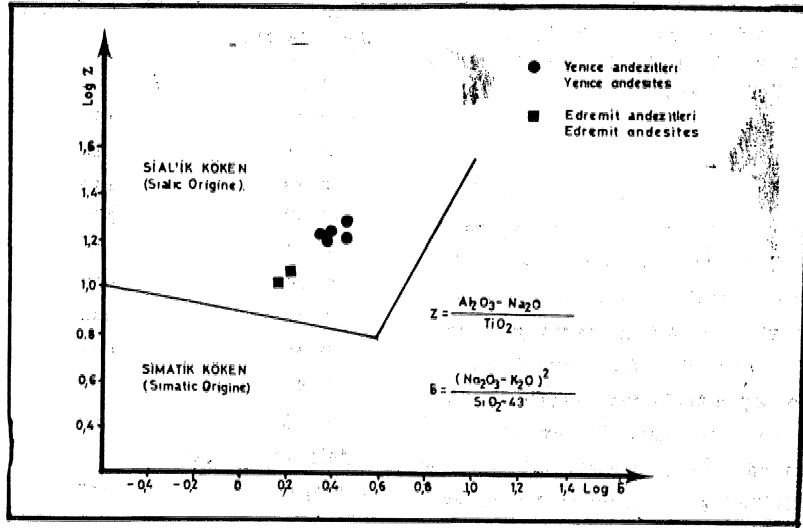
#### Üst Paleozoik Madenler

Bu araf tırmanın konusu Pb-En-Cu cevherleşmesidir. Fakat gerek Çakıroba ve gerekse Sofular granodiyoritlerinin kontakt zonlarında W, Fe, Cu gibi kontakt metamorfizması sonucu oluşmuş cevherleşmeler görülmüştür. Bunlar konu dışında tutulmuştur,

#### Arjapucandere Pb-Zn-Ou Cevherleşmesi

##### A Madeni

Burada söz konusu olan cevherleşme tipik bir filon türüdür. Bu filonun yönü önce KB-OB ve sonra KD yönünde ikinci bir kolla birleşerek devam etmektedir. Bu filonun güneye olan eğimi S5-55 derece arasındadır. Damar kalınlığı ise, 15-70 cm arasında değişir, tekneil derecedeki damarlar genellikle santimetre mertebesinde, damarın yantarı arkozdan oluşur. Ancak dasitik breşler içinde de bu filonun uzanımı araştırılmıştır, damarın dokanaktan itibaren dasitik breş içinde incelerek kısa mesafede ekonomik değerini yitirdi\*



**Şekil 5: Yenice-Edremit andezitlerinin Götting diyagramındaki yerleri.**  
**Figure 5: Position of the Edremit-Yenice andesites in the diagram of Götting.**

li görülmüştür (Levha I, Şekil 3), Ayrıca bu filonun uzanımını saptamak amacıyla yapılan iki sondajın da, şitlik bregler içinde cevher kesmediği anlaşılmaktadır, Mineraloji

Galenit, öz biçimli, yan öz biçimli ve öz gekilsiz, fazla miktarda ve iri tan'el'er' halindedir, Kalkoprit ve bazen sfaleritle yan yana büyüme gösterir. Nadiren kalkopirit içinde inklüzyon halinde görülür (Levha I lekil 4). Buna karşılık galenit içinde de sfalerit, kalkoprit, pirit inklüzyonlar da raitlanır.

Kalkopirit, baren bafunsuz kristaller halinde, bagen de dif er cevher mineralleri içinde üklüzyonlar halinde görülür. Bu mineral A Madeninde daha çok galenitle kenetlidir.

Pirit, gezen mineral olarak hemen her kesitte görülür. Genellikle öz biçimli veya yarı Özşekillidir. Büyük bir olasılıkla galenit, sfalerit ve kaikopiritten sonra gelifmiştir. Levha I, lekil ö'de görüldüğü gibi bazen kataMaatiktır, Kenar zonlarında zaman zaman limonitleme izlenir ,

Sfalerit, A Madeninde falenite göre çok azdır, Genellikle küçük kristaller halinde izlenir,

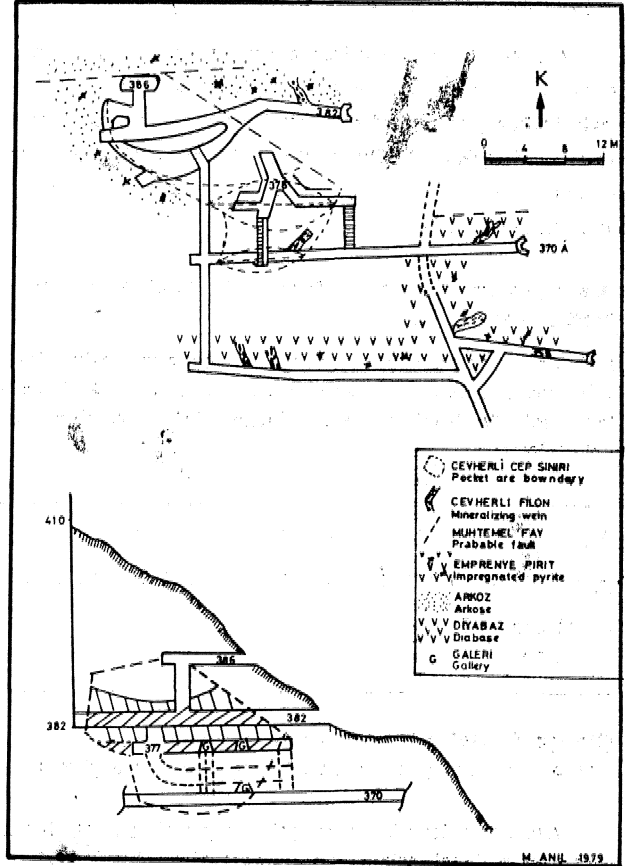
Kuars, gang minerali olarak tek veya en çok iki fazda oluşmuştur, Sonradam oluşan ve filonu kateden kuvars damarcıkları ince kristaller halinde cevher mineralleri de içerirler,

Alkan (1976) galenitçe zengin bu tür cevher örneklerinde markastin varlığından BOZ etmektedir. Ayrıca kalkopirit kristalleri içinde çok nadir olarak kübanât inklüzyonları saptanmıştır (Anıl, 1979),

#### B Madeni

Birinci cevher zonuna çok yakın olan bu madende cevherleşme daha değişiktir. Burada da yataManma filon şeklindedir. Ancak bu zonda tektonik daha bēMrigin olup, birbirini kesen kırık zonları arasında cepler

oluşmuş ve buralara cevher taşıyan filonlar maden-oillkte -sık görülmeyen cevherleşmeyi oluşturmuştur. Bu madende boyuttan 16 x 20 K 60 m3 lük içi som cevherle yüklü bir cep bulunmuştur (şekil 6),



**Şekil 6: B Madeninde bulunan cevherli cep.**  
**Figure 6: Pocket mineralized in Mine B.**

Bundan başka KD-GB, D-B ve önce K-G daha sonra D-B yönünde uzanan üç filon vardır. Bunların her kalınlıkları (5 cm-1 m) daha da düzensizdir. Bu damarların tamamında küçük boyutlu kırıklar ve ezilme zıtıamıMenir,

#### Mineraloji

Galenit ve kalkopirit miktarı net bir şekilde azalmış buna karşılık sfalerit miktarında önemli artış olmuştur. Buradan alınan örneklerinde sfalerit küpleri her zaman çıplak gözle görülür, Az miktarda görülen galenit genellikle A Madenine göre daha küçük kristallerinden oluşur. Mikroskop altında ise, seyrek olarak öz şekilli, yarı öz şekilli ve genel olarak bulunduğu kısımda iri kristaller halindedir. Öz şekilli olduğu zaman Levha I, şekil 6'da görüldüğü gibi bafımsız kristaller halindedir, Sfalerit kristalleri hemen her zaman kalkopirit inklüzyonları içerir. Büyük büyütmele objektifler kullanıldığında bu kapamınların zaman zaman yönlü oldukları anlaşılır (Levha I, şekil T), Pirit kristalleri burada da öz şekilli veya yarı öz şekillidir. Miktarında A Madeninden alınan örneklerle göre büyük bir değişiklik görülmemiştir. Bu madende tektontona daha yavaş olduğu için daha çok kataklastiktir (Anıl 1982), Kuvars daima gangı oluşturur. Kalsit çok nadir olarak kuvarsla birlikte görülür,

A Madeni ile B madeni arasında kalan bir bölgede pirit yönünden çok zengin, az miktarda galenit ve sfalerit içeren yönlü cevher örneklerine de rastlanmıştır (Levha I, şekil 8), Bu cevherlerin mikroskopik incelemelerinde parajenez açısından önemli bir değişiklik saptanmamıştır,

#### Arapuçandere cevher mineralleri üzerine kimyasal incelemeler

Galenitce zengin cevher örneklerinden ayrılarak çıkarılan galen küpleri içinde gümüş aranmıştır. Bu örneklerde gümüş dağılımı ve ortalama değeri çizelge 2'de verilmiştir.

| Ag       | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> | P <sub>4</sub> | P <sub>5</sub> | P <sub>6</sub> | P <sub>7</sub> | P <sub>8</sub> | P <sub>9</sub> | P <sub>10</sub> | P <sub>11</sub> |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| ppm      | 876            | 589            | 840            | 570            | 578            | 451            | 935            | 532            | 534            | 1011            | 691             |
| Ortalama | 691            |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |
| Average  | 691            |                |                |                |                |                |                |                |                |                 |                 |

**Çizelge 2: Galen kristallerinde Ag dağılımı.**  
**Table 2: The proportion of Ag in galens crystals.**

Ayrıca çinko yönünden çok zengin olan B Madeninden alınan örneklerin elle ayrılan sfalerit küplerinde de Ag ve Co aranmıştır. Çizelge 2'den de anlaşılacağı gibi Ag miktarı burada hissedilir derecede azalmıştır.

| Örnek No<br>Sample No | Ag (ppm) | Co (ppm) |
|-----------------------|----------|----------|
| P 11                  | 64       | 141      |
| P 12                  | 491      | 12       |
| P 14                  | 49       | 171      |
| P 15                  | 463      | 23       |
| P 16                  | 128      | 62       |
| P 17                  | 163      | 163      |
| P 18                  | 402      | 18       |
| P 19                  | 269      | 47       |
| P 21                  | 561      | 212      |
| P 22                  | 63       | 247      |
| P 23                  | 44       | 24       |
| Ortalama<br>Average   | 245      | 102      |

**Çizelge 3: Sfalerit kristallerinde Ag ve Co dağılımı.**  
**Table 3: The proportion of Ag and Co in sphalerites crystals.**

#### Kurttafi'ndeki cevherleşmeler

Kurttafi'ndeki cevherleşmeler de filon tipinde olup, cevherli damarlar genellikle KKB-GGD yönündedir ve batıya meyillidir. Filon kalınlıkları 20-30 santimetre arasında değişir (Çağatay, 1980), Ancak filonlar demimli değildir, Filon ve yantaş kantağı net olmayıp, zaman zaman yantaş içinde disemint cevhere de rastlanır. Damarlar metamorfik şistler içinde bulunurlar,

Mineraloji Galenit, sfalerit, kalkopirit, pirit başlıca cevher mineralleridir, Ancak oksidasyon zonlarında malakit ve azurite de rastlanır, Oang f enellikle kuvar ve nadiren kalsitten oluşur, Galenit iri ve çoğu kez öz ve yarı öz şekilli olarak kalkopirit ve sfaleritle yan yanadır, Kamacık biçimli dilinini (araehemane triangulaire) ler değişik yönlerle yöneliktir. Nadiren kenar zonlarından bozularak serizite dönülmüştür, Sfalerit daha azdır ve Arapuçandere'de olduğu gibi bol miktarda kalkopirit in Müzyonları içerir. Pirit gezen Özellikte ve çok kez öz şekillidir, Kalkopirit galenit ve zaman zaman piritle kenetlidir.

#### Sofular'daki cevherleşmeler

Sofular granodiyoritiyle epimetamorfik şistlerin kantağında oluşan Pb-Zn-Cu-Fe gibi cevher mineralleriyle granat, kalsit kuvars ve diğer kontakt mineralleri görülür.

Galenit, genel olarak iri ve çoğu kez öz ve yarı öz şekillidir, içinde küçük kalkopirit ve sfalerit tanecikleri bulunur,

Sfalerit daha azdır ve içinde daima kalkopirit inklüzyonları yönlü ve gayri muntazam olarak dizilmişlerdir,

Pirit, oldukça çok ve genellikle öz şekillidir, Zaman zaman tektonik nedeniyle kataklastik hale gelmiştir,



Kalkopirit, az çok mevcut olup ya bağımsız kris\* taller halinde galenit ve sfaleritle kenetli veya şfalerit içinde inklüzyonlar halindedir.

Hematit, Arapuçandere'de görülmeyen bu mineral bagnet (ince çubuk) demetleri halindedir, İç kıaımlarında manyetit mklitizyonları izlenir, Hematitin sonradan manyetitten dönüştüğü (martitleşme) kuvvetli bir olasılıktır.

Manyetit, oldukça az miktarda, nadiren bağımsız kristaller halinde olup, genellikle hematit içinde izlenir.

Limonit, piritin ayrışması sonucu ikincil olarak ge\* ligmidir, Boğluk ve çatlakları doldurur.

Sofular köyünün yakınlarında bulunan bir aplit granit damarından ahnan örneklerin bazılarında Çaf atay (1980) yukarıdaki minerallerden başka, çok küçük ve iskeletler halinde linneit kristalleri saptamıştır,

#### Kalium ve Handeresl cevherleşmeleri

Buradaki cevherleşmeler de oiuşum bakımından 3o\* fular'a benzer. Granit bilişimi! bir intrüzyonun Paleozo- yik yaşlı metâmbriik şistler ile olan kontakta galenit, şfalerit ,pMt, kalkopirit, manyetit, hematit gibi maden minerallerinin yanında granat, epidot, kalsit, klorit, tremolit, aktfnot, albit gibi skarn mineralleri görülür,

Galenit, özsekilli, yarı özsekilli ve geliş güzel olarak oldukça iri kristaller halindedir. Buradaki parlatılmış kesitlerin incelenmesinde granat kristallerinin bozulması ve parçalanması sonunda oluşan bolluklara galenitin dolarak onu çevrelediği izlenmiştir,

Şfalerit, daha az olarak, yalnız basma ve galenit ile kalkopirite kenetli olarak da bulunur, tri şfalerit kristalleri içinde yönlü ve gayrimuntazam kalkopirit inklüzyonları izlenir, Kataklastik pirit kristallerinin bolluklarında da sfaleritin görülmesi piriti ornatması şeklinde de yorumlanabilir,

Kalkopirit, nadiren yalnız basmadır, Galenit ve şfaleritle kenetli olarak sık rastlanır. Piritten daha genç olması olasıdır,

Pirit, az çok mevcut olup, kübik yarı kübik veya gelişgüzel oluşmuştur. Kübik kristallerin en yağlı cevher minerallerini oluşturduğu sanılır,

Manyetit, çok m miktarda görülür, küçük taneler veya granatların çatlaklarını doldurmuf durumda izlenir,

Hematit, manyetitin martitizasyonu sonucu oluşmuştur, Iğık demeti gibi kümeler halinde bulunur. Nadiren orta kısımlarında manyetit mklüzyonları görülür.

Buradan alınan örneklerin bazılarında kalkopirit ve piritin bozulması sonunda kovelin ve limonitleşme görülür, Bu ikincil mineraller daha çok dolgu maddesi şeklin, de çatlak ve boşluklara dolmuş durumdadır.

#### 0EVHEBLEŞMELERİN KÖKEN İLİŞKİLERİ

Yenice ilçe sınırları içinde görülen bu dört cevherleşmenin kökenleri üzerinde iki genel fföruf benimsenir, Bu görüşleri benimseyenler (Kaaden, 1959; yücelay, 1970-1976; Atılğan, 1977; Yenigün, 1978; iteıl, 1979; Çağatay, 1980; Üşümezsoy, 1983) Sofular ve Kalkım - HanderesiMe görülen eevherleşmelerin açık olarak asit sokulumların kontakt zonlarında oluşmuş olup, hidrotermal kökenli olduklarında aynı fikirdedirler. Gerçekten de, buradaki cevherleşmelerde zaman zaman damar leklnde yataManmalarâ rastlanmaktaysa da, cevher taşıyıcı olarak esas kaynak granit ve granodiyoritik asit sokulumlardır, Üevher içerikli eriyikler Özellikle kolayca girebilecekleri tabakalaşma aralıklarına, sokulumların bölgeye yerleşmesi sırasında oluşan kırık ve çatlaklara girerek kolayca reaksiyona tutulabilecekleri mineralleri (CaÖ\*ce zengin karbonatlı mineraller) ornatarak yerleşmişlerdir, Metazonmtoz sonunda skarn mineralleri oluşmuş ve bu arada da benekli, bandlı ve dolgu tipi cevherleşmeler son şeklini alarak katılaşımlardır,

Kurttaş ve Arapuçandere'deki cevherleşmeler olu- gum ve paralénez bakımından benzerlikler gösterir, Kaadeil (1959) ve Yücelay (1970=1976) buradaki cevherleşmeleri asit sökulumların bölgeye yerleşmeleri sırasında oluşan çatlak zonlarının, hidrotermal sülfürlü eiyiklerle dolması şeklinde yorumlamışlardır Yücelay ayrıca ikinci bir görüg olarak cevherleşmenin Tersiyer volkanizmasıyla ilgili olabileceğini savunmuştur, Akyol (1979) Balya'da görülen cevherleşmeyi kontakt, saçılmış ve damar şeklinde olmak üzere üç tipe ayırmakta ve cevher kökeninin Tersiyer yaşlı olduf u bilinen das> tik, rlyolitik ve andozitik volkanizmaya bağlı oiduğuntı belirtmektedir,

Biga Yarımadasındaki Pb-sulfomineralleri ve kökenleri üzerine çalışmalar yapan (Aydın (1981), bu araştırmada konu edilen 4 maden ile Altınoluk Ve-Balya madenlerinden alınan galenit örneklerinin Bi ,Sb ve Ag içerikleri elektron mikroprop ile analiz etmiştir, Ya\_ zar Sb/Bi oranlarını indeks olarak, Balya'daki cevherleşmenin oluşum sıcaklığının orta sıcaklık zonu (140 - 220 C°), Bağırkaç cevherleşmesinin yüksek sıcaklık zonu (200-300 C°), Kalkım-Handeresi ve Arapuçandere cevherleşmelerinin oluşum sıcaklıklarının ise, yük= sek-orta derece arasında geçiş zonu (140 - 220 C°) yer aldıklarını saptamıştır, Üşümezsoy (1983) Kalkım-Handeresi» CuL façukuru, Balya ve Arapuçandere'deki tüm Pb-Zn-u cevherleşmelerini Miyosen volkanizmasına bapamıştır,

Arapuçandere ve Kurttaş'nda görülen cevherleşme, lerin bir ön konsantrasyon geçirdiğini ilk kez Anıl (1979) ileri sürmüştü, ve detritik seri içinde Pb potansiyelinin bulunduğunu belirtmiştir. Asit plütonların bölgeye yerleşmeleri sırasında, ön konsantrasyon halindeki af ir metaller yeniden hareketlenerek (Remobilizasyon) zenginleşip, oluşan kırıklarda filon tipinde yataklanmıştır.. Maden çevresinde yüzeylenen ve özellikle galenitçe zengin filonların yantaşı durumundaki arkosik seri içinde 163 ppm'lik Fb, 41 ppm'lik Zn ve 25 ppm'lik Cu bulunması bu fikri güçlendirmiştir. Alınan

örneklerin maden çevresinden alındığı, bu durumun ise suni bir zenginleşmeye sebep olduğu düşünüldüğünden, cevherleşmenin olmadığı yörelerden yeni sistematik jeokimyasal örnekler alınmıştır. Bu yeni 25 adet örnek üzerinde Pb, Zn, Ou aranarak, sonuçta ortalama 158 ppm Pb, 59 ppm Zn ve 22 ppm'lik Ou bulunmuştur. Bu kontrolden sonra arkozlar içinde bir Pb ön birikilimin söz konusu olduğunu savunmak olasıdır.

Ayrıca 20 diyabaz örneğinde de Pb-Zn-Cu aranmıştır. Bu kayalarda da 288 ppm'lik ortalama Zn tenörü'nün bulunması (4 x Klark), diyabazların da Zn için bir ön kaynak olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle Arapuçandere'deki cevherleşmelerin bir ön konsantrasyon sonunda oluştuğu, asidik plütonların ve bazı sokulumların kırıkların cevherle dolmasında son rolü oynadıkları anlaşılmaktadır.

Kurttaşı'nda görülen cevherleşmenin parajenezle Arapuçandere'de görülen cevherleşmelerin parajenezle aynı özellikte olması ve burada da yataklanmanın damar sekiminde olması yakın bir ilgiyi işaret eder. Ancak Kurttaşı'nda yankayaç Paleozoyik şistlerden oluşur. Bu listler Alpin Orojenezi sırasında kıvrılmış (ar ve belirgin bir tektonik geçirmişlerdir (Kaaden, 1959; Bingöl, 1968-1975). Asit plütonların bölgeye yerleşmeleri sırasında hidrotermal sülfürlü eriyikler kırık ve çatlak zonlarına dolmuşlardır. Filonlarda tek tip süksiyon izlenir. Damar kalınlıkları düzenli olmayıp ekonomik değildir.

Yenice çevresinde görülen Pb-Zn-Cu cevherleşmeleri Tersiyer volkanizmasıyla uyumlu değildir, Petrolojik özellikleri görülen andezitler Yenice ve Kuzeyine yakın periyotlarla birkaç defada yerleşmişlerdir, özellikle Arapuçandere'de görülen filonların tek tip süksiyon göstermesi ve dasitik breşler içinde levha I, şekil 3'de görüldüğü gibi birden inceleerek ekonomik değerini yitirmesi, hatta bu breşlerden alınan 20 örneğin ortalama 75 ppm'lik Pb, 19 ppm'lik Zn ve 8 ppm'lik Cu içermesi Tersiyer volkanizmasının bu cevherleşmelerde önemli bir rol oynamadığını gösterir. B Madenindeki cevherli cep karstik değildir. Sahanın bu bölgesinde Önceden oluşan kırık zonlarına daha sonra diyabazın intrüzyonunun yerleşmesi sırasında birbirine paralel ve dik birçok kırık eklenmiştir. Şekil 6'da görüldüğü gibi bu cevherli cebin üst sınırın kırıklar oluşturmaktadır» Ayrıca kalın bir filon bu cevher taşımaktadır (Anıl, 1979).

Remobilizasyon süresinin saptanmasına yardımcı eden üç ana gözlemden sadece yapı-doku, şartif rafik ve geometrik ilişkilere, alman örneklerin mikroskopik incelemeleriyle yeniden hareketlenme olayları saptanmaya çalışılmıştır. İleri yönlü örnekler ve B Madenindeki ani Zn artışı bir remobilizasyonu işaret eder. Ceplerde görülen son derece kaliteli cevherleşme ise, daha elverişli kimyasal şartların varlığını, yani daha düşük Eh ve galenite göre daha yüksek pH derecesinde, hakim mineralin ZnS olması ise, diyabazın Zn için bir ön kaynak yaratmasından ileri geldiğini göstermektedir. Dissimine (saçılmış) cevher türü ise yankayaç özelliğine bağlı bir durumdur.

## İONUÇLAB

Sofular, Kalkınma Handeresi Pb-Zn-Ou cevherleşmeleri asit sokulumların kontakt zonlarında oluşmuş birer kontakt metamorfizma ürünleridir. Bu yataklar üzerinde araştırılan tüm yazarlar aynı fikirdedirler ••.

Kurttaşı'nda Arapuçandere Pb-Zn-Cu cevherleşmeleri ise, kesinlikle kontakt türünde değildir. Yazar bu cevherleşmelerin Tersiyer volkanizmasıyla yakın bir ilişkisinin olduğunu savunan araştırmacıların fikrine katılmamaktadır. Hiç bir şekilde andezitik-dasitik Tersiyer volkanizması bu cevherleşmelerde birinci rolü oynamıştır. Cevherleşmeler bir ön konsantrasyon geçirmiş olup, alınan jeokimyasal örneklerin analizleri bu fikri doğrulamaktadır. Arkoz ve kumtaşı gibi detritik özellikteki kayaç içinde zaten az çok mevcut olan Pb-Zn gibi ağır metallerin asidik sokulumların yerleşmesi sırasında hareketlenerek, granitik ve granodiyoritik magmaya bağlı sülfürlü çözeltilerle birleşerek kırık ve çatlaklarda yataklanmışlardır. Hareketi sıcak metamorfizması başlatmıştır.

## KATKI BELİRTME

Yazar bu çalışmaların saha verilerini toplarken, M.T.A. Enstitüsü, Çanakkale Seramik Fabrikaları A.Ş. ve Türköpetrol Vakfından materyal yardımı görmüştür. Ayrıca tüm parlak kesit, İnce kesit ve kimyasal analizler mikrosondaki incelemelerini CR.P.A. (Centre des Recherches Petrographiques et Géochimiques-Nancy / France) de yapmıştır. Bu kuruluşların tümüne ve makalelerinin hazırlanışında kritik ve yardımlarını esirgemeyen hocası Francis Saupé'ye ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkür etmeyi borç bilir.

## DEĞERLENEN BET.GELEK

Anıl, M., 1979, Etude géologique et métamorphique du secteur septentrional de Yenice (Presquille de Biga-Turquie), Thèse, Ecole Océanologie, France,

Anıl, M., 1982, Yenice-Arapuçandere kurşun-çinko-bakır madenlerin jeolojik metalojenik incelenmesi Ç.Ü. Edebiyat Fak. Yıllığı, S. 1, % sayfa 5, 25,

Anıl, M., 1984, Çakıroba (Yenice-Çanakkale) gelit cevherleşmesinin jeolojisi ve metalojenisi, T.J.K. 38, Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri, E, 106-107., Ankara.

Akyol, Z., 1979, Balya kurşun-çinko maden yatağı, Jeoloji Mühendisliği \*Ş, 7, sayfa 47-56,

Alkan, V., 1976 (in Yücelal), Yenice Arapuçandere Pb-Zn-Cu madenleri hakkındaki son rapor ekleri. Yayınlanmamıştır, M.T.A. Ankara, 32 s,

Aydın, I., 1981, Biga Yarımadasındaki Pb-Sulfüminerallerin oluşum koşulları ve kökenleri, İstanbul Yerbilimleri, sayı 1-2, s, 53-76.

Atılğan, İ., 1977, Arapuçandere-Kurttaşı ve Yenice'nin kuzeyinin jeolojik etüdü, Rapor (yayınlanmamıştır), M.T.A., Ankara/ 30 s.

- Barbari (1968) in Lefèvre Ö., Dupuy C., et Ooulon C, Le volcanisme andesitique, Revue delà Haute \* Auvergne, Journées d'Auillac, 15-16 Mal 1974, Bordeaux,
- Bingöl, E., 1968, Contribution a l'étude géologique de la partie centrale et sud, 1st bu massif de Kazdaf, These ,190 p, Nancy/France
- Bingöl, E., Akyürek, B., Korkmazer, B. 1973. Geology of Biga Peninsula and some characteristics of the karakaya formation. 71-78, in Congress of Earth Sciences, Ankara, 606 p.
- Bingöl, E., 1975, 1:2 500 000 ölçekli Türkiye metamorfizma haritası ve bam metamorfik kulakların jeotektonik evrimi üzerine tartışmalar, M.T.A, Derg, No 83 ,Ankara,
- Birney, Mo., A.R., 1969, Andésite and rhyolitic volcanignı of orogenie belts, Geophs, Monogr, U.S.A., 13, 501-507,
- Coulon, O., 1975, Les andésites cénozoiques et les laves associées en Sardaigne, Nord-Occidental, Caractères mméralogiqués et chimiques. Contre, Minerai and Petrol, 42, İ25-İ39,
- Çaf atay, A., 1980, Batı Anadolu kurşun-çinkö yataklarının jeoloji-mtneroloji etüdü ve kökenleri hakkında görüşler, T.J.K, Bült, cilt 28, s. 2 119-132,
- De La Roche et Leterier J., 1973, Transposition du tet-reader mineralogique de Yoder TiUey dans un diagramme chimique de classification des roches basaltiques, O,R, Acad, Sei, Paris, t, 276, Série D, p, 3115,3118,
- Ercan, T., 1979, Batı Anadolu, Trakya ve Ege Adalarındaki senozoyik volkanizması. Jeoloji Mühendisli-fi, sayı 9, s, 23-47,
- Ercan, T., 1983, Gördes volkanitlerinin petrolojisi ve kökenael yorumu, T,J,K, Bült, Cilt 26, sayı 1, s, 41-49,
- Fernandez, A,C, Hörrmann, P.K., Kussmauls, S, Meave, J^Pichler, H\_M Subleata, T., 1973, First petrologic data on young volcaniö rocks of S. W. Bolivia,
- Francis, P.W., Roobol, M.J., Walker, G\_3P\_5L,, Gobbold» P,R,, Cower, M., 1974 ,The san Pedro and san Poplo Volcanoes of Northern Chile and their hol avalanche deposits, Geol, Rundschau, 62, 357-588,
- Gjelivi^ T, Kuzeybatı Anadolu Pb-Zn zuhurlarında yapılan araştırmalar, M.T.A, Derg,, 59, Ankara
- Gottini.V., 1968, The TiO\_3 Frequency in volcanic rocks; Geol, Rdsch. 57, 930-935,
- Gottinî, V., 1969. Serial character of the volcanic rocks of PanteUeria, Bulletin volçanologique 3, 818-827.
- Gümüf, A., 1060, Contribution à l'étude géologique du secteur septentrional de Kalabaköy^Eymirköy. Thèse, Paris, 109 p,
- Hörmann P.K., Hçher H., Zeil W., 1973. Ne data on the young voleanton to the Puna of NW, Argentina Geol, Rundschau 62, 397-418,
- Kaaden, Van Der G., 1959, Biga Yarımadası Üzerine İncelemeler. M.T.A, No 52,
- Korjinski, D.S., İ97İ. Etude géologique sur des plutons acides de la répon da la Presqu'île de Biga, in Atilgan, I\_5, 1977. Arapuçandere-Kurttaşı ve Yeni^cenin kuzeyinin jeolojik etüdü,
- Lefèvre, O., 1973, Les carectères magmatiques du voL canisme plio^quaternaire des andésites dans le sud du Pérou. Contre. Minerai and Petrol, 41, 259-272,
- Lefèvre C, Dupuy, O., Coulon, G., 1974, Le volcanisme andésitique. Revue de la Haute-Auvergne.
- Momr Meer, H., 1959, Balya mmtıkasmdaki kurlun ^uhurlarının prospeksiyonu hakkındaki toplu rapor, M.T.A, Derleme rapor, No 2703, yayımlanma. mıştır.
- Ovahgolu, R., 1972, Biga Yanmadasının jeolojisi, maden yatakları ve bakır-kurşun- çinko mineralizasyonu için mühim olan bölgeler, Maden Müh, Ber, Cilt 12. sayı 6, s 12-22,
- Pichler, H., Zeil, W., 1969, Die quatare "Andésite" Formation in der Hochkordillere Nord Chiles, Qeol, RundshaUj 58, 886>903,
- Ülümcszoy, i\_5, 1983, Handeresi Edremit Yöresinin jeolojik Evrimi-ve Kuzeybatı Anadolu\*nun jeotektonik durumu ve Pb-Zn-Cu cevherleşmelermin kö\_m keni üzerine. T.J.K, 37, Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri özetleri, s, 87-89.
- Winkler, H,©,, 1966, Petrologie des roches métamorphiques, Strasbourg,
- Yılmaz, Y\_5 Şengör, C., 1982, Ege'de kabuk evrimi ve neo-magmatizmanın kökeni, T,J,K, 36. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri ,s, 64-65,
- Yücelay, A., 1969, Yenice Kalkım\*Handeresi Pb-Zn-Cu zuhuru hakkmda jeolojik rapor, M,T,A, 40 s,
- Yücelay, A., 1970. Kurttaşı bölgesindeki Pb-Zn-Cu zı= hurları hakkında jeolojik étudier, M.T.A., 27 s,
- Yücelay, A., 1976, Yeniece-Arapuçandere Pb»Zn-Cu madenleri hakkındaki son rapor, M.T.A, (yaymıanmamıftır), 32 s.

Şekil 1t Kumlu ve mikali şistler içinde granat kristali, kırıklar boyunca klorite ayrılmıştır.

Şekil 2: Ard arda dizilmiş andezit tepeleri. Sakin ve fasıllı peryotlarla bölgeye yerleştikleri kuvvetli olası, lıktır.

Şekil 8; A Madeni, arkoz/dasitk breş 'kondağında fHca kalınlığı hemen, azalmakta ye ekonomik değerini yitirmektedir,

Şekil 4Î A Madeni, galenit ve kalkopirit kristalleri, tri galenit (gn) plajları yanı sıra zaman zaman kalkopirit (ep) kristalleri içinde de inklüzyonlar halindedir\*,

Şekil 5t KaiakUtstfk pirit (py) B Madeni. Etkin bir tektonik sonucu parçalanmış pirit kristallerinin-" yanı sıra, sfalerit (sp) ve kuvars (q) çimento durumundadır^

Şekil 6Î Yarı özsekHli sfalerit kristalleri, B Madeni, sfaterfc içinde kalkopirit inklüz: ofMri kiivaj ve İç ki Mmlarında görülüyor,

Şekil 7, Yönlü kalkopirit inklüzyonları iri sfalerit plajı içinde görölmektedir.

Şekil 8t Yönlü cevher örneği. Galenit (gn), sfalerit (şp) ve pirit.

#### PLATE I

Figure 1: Garnet crystal in »andy, micaceous schistei, weathered to -'chlorite along cracks.

Figure %i Siiecesive andésite hills, most probably settled with cata and periodically.

Figure Bt Mine A, increases abruptly at a arkoge/dn sitic breccia can tact atcl rapidly toose» it» economical value.

Figure 4; Galena and chalcopyrite. Mine A, as areai of galena »chalcopyrite. Sometimes as inclusion and Independent crystals formed often galena,

Figure 5I Cataclastic pyrite. Mitte B, Cataclastic pyrite fragments due to tectonic movements cimeited' with sphalerite and quartz,

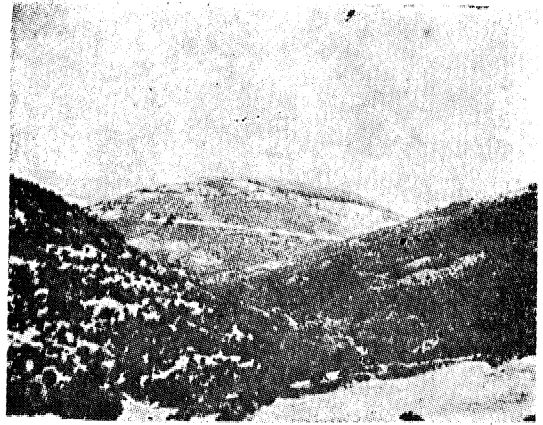
Figure Bi Sub-automorphic sphalerite crystals at Mne B, ehalcopyrite in sphalerite.

Figure I i Large sphalerite crystals with oriented cha loopy rite inclusions.

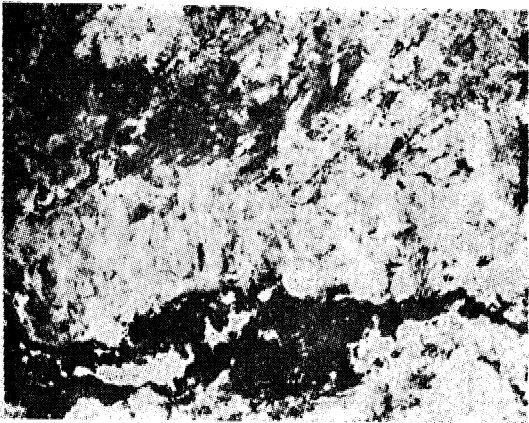
Figure Bt Oriented ore samples, Galena, sphalerite and pyrite.



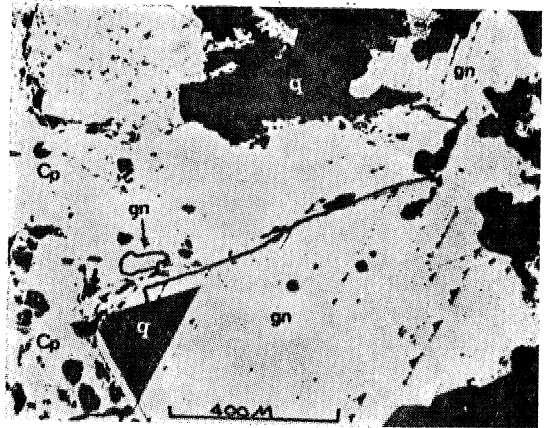
1



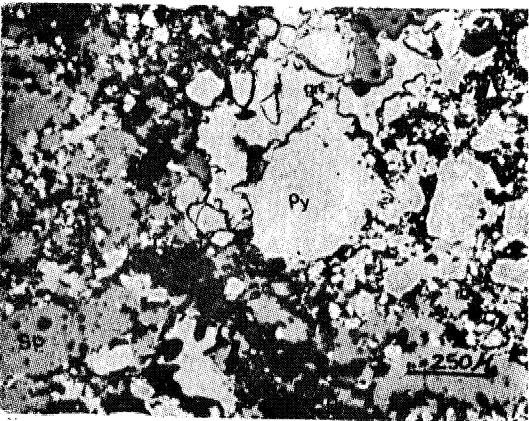
2



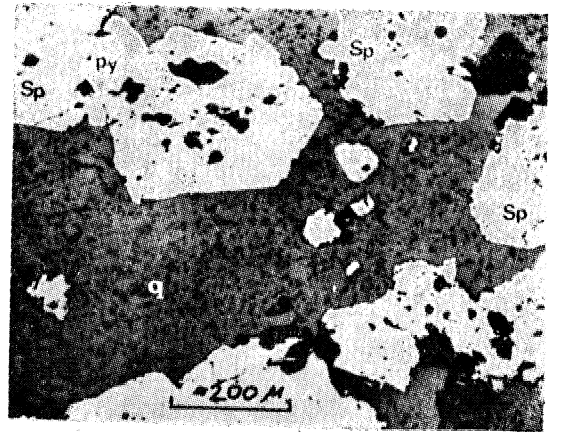
3



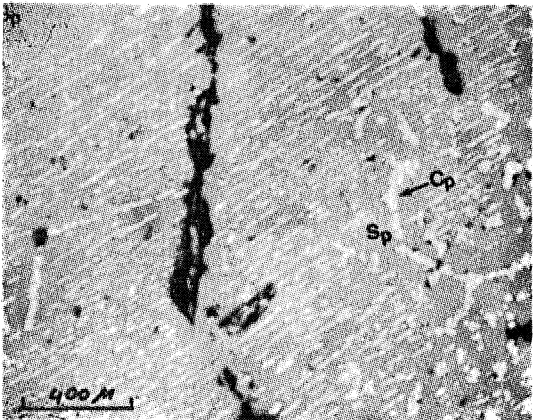
4



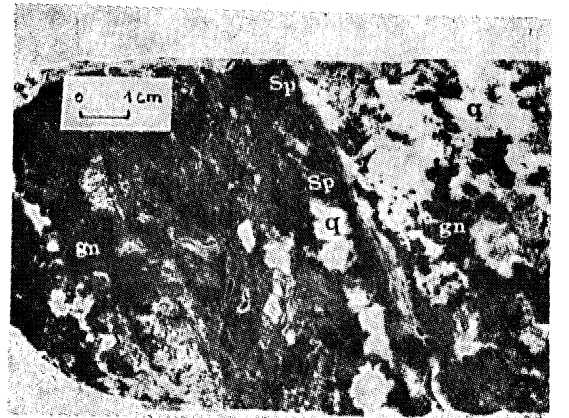
5



6



7



8

