

# BAYINDIR - KAMAN RADYOAKTİF FLUORİT ZUHURLARI VE CİVAR KAYAÇLARININ PETROGRAFİK ETÜDÜ

Musa İSKİT

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

## I. GİRİŞ

Etüd sahamız Kırşehir iline bağlı Kaman ilçesinin Bayındır - Mollaoşmanlar köyü arasında yer almaktadır. Bu bölge şimdiye kadar birçok jeolog ve maden mühendisi tarafından etüd edilmiştir. Fakat bu jeolog ve maden mühendisleri fluorit yataklarının etüdünden ziyade, bölgenin genel jeolojisi üzerinde çalışmışlardır.

Orta Anadolu bölgesinde jeolojik araştırmalar XIX. yüzyılda W. Hamilton'la başlar. W. Hamilton'un klâsik eserlerinde bölgeye ait çeşitli mevzular hakkında oldukça tafsilâtlı bilgiler mevcuttur. Daha sonraları, bu sahalarda etüd yapan E. Chaput (1936) Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında geniş bilgiler vermiştir.

1950 den sonra kristalin masiflerin tektonik durumları hakkında E. Lahn ve I. Ketin tarafından ileri sürülen fikirler kristalin kitlenin yapısı ve yaşı hakkında yeni delillerin ve bir takım aydınlatıcı müşahedelerin ortaya çıkmasına vesile olmuştur.

Fluorit yataklarını ilk defa inceleyen ise G. Zeschke'dir (1953-1954).

Bu etüdlere neticesinde, Keskin - Kırşehir - Sivas sahasında muayyen bir fluorit damarları teşekkülâtının veya fluorit ihtiva eden yatakların mevcut olduğu ortaya çıkmıştır. Daha sonraları 1958 de Behçet Alpay tarafından tetkike tabi tutulmuşsa da, şunu hemen söylemek lâzım gelir ki, ne G. Zeschke ve ne de B. Alpay yatağın jenezi hakkında tam bir aydınlatıcı malûmat vermemiştir.

## II. COĞRAFÎ DURUM

Zikrolunan radyoaktif damar sistemlerinin merkez noktaları Kaman'ın 10 km kuzeydoğusuna isabet etmektedir (Şek. 1). Kaman'dan şoseyi takiben Kırşehir istikametine doğru (58/4 sayılı pafta) giderken, 147.1 inci kilometrede kuzey yönüne giden bir yaya yan yol mevcuttur. Bu yol kamyonların seyrüseferine müsaittir. Yol üzerinde, takriben 4.5 km ileride Bayındır köyü bulunmaktadır. Bu köyün 700-800 metre güneybatısında I ve II no. lu fluorit damarları mevcuttur. Birbirine paralel bir manzara arzeden III ve IV no. lu damarlar ise, birkaç metre bu damarların batısında bulunur. Damarların hepsi en yeni haritalara nazaran 1000-1250 metre rakımında ve Kaman-Kırşehir şosesinin seviyesinden takriben 200-250 metre yüksekliktedir.

Güneybatıda bulunan kuarsit tepeleri, bölgenin en yüksek noktalarını arzeder (1324 metre). En büyük akarsuları Bayındır köyünden başlayarak güneye doğru uzanan Çoban deresidir. Bu dere Çığırga'nın, kuzeyinden geçerek, Kaman bahçelerinden gelen

bir kolla birleşerek, Ankara-Kayseri şosesini de keserek Kızılırmak'a ulaşır. Karakütük köyünün kuzeyinden geçen ve beslenme havzasını Hamitköy'den, alan ikinci bir dere ise, aynı dereye paralel olarak Kızılırmak'a ulaşır (Sakog deresi). Her iki dere de sabit bir rejime sahip değildir. Kışın ve ilkbaharın yağmur ve kar suları ile beslenir. Yaz ve sonbaharda ise çok azalır. Hatta bazı senelerde kurur.

\*

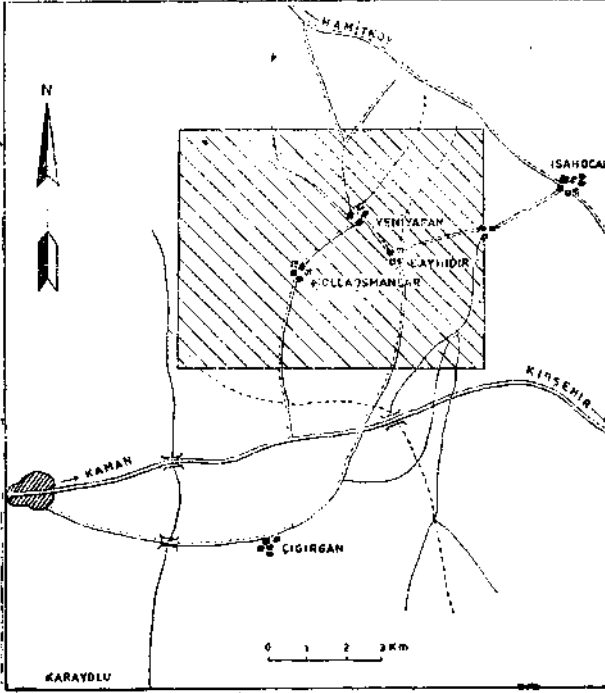
### III. BÖLGENİN JEOLJİSİ

Etüd sahasında bulunan jeolojik teşekküller eskiden yeniye doğru kuarsitler (Mesozoik), magmatik taşlar ve bunların erozyonu neticesinde meydana gelen Neojen (Tersiyer), alüvyonlar (Kuaterner) olmak üzere stratigrafik bir sıralama gösterirler.

**Magmatik taşlar:** Bölgenin güney ve kuzey kısımlarında aflöre eden magmatik kültürler Orta Anadolu masifinin (Kırşehir masifi veya Kızılırmak masifi) bir parçasını teşkil ederler. Magmatik taşlar asit ve bazik olmak üzere iki kısma ayrılır. Asit olanlar umumiyetle alkali kuarslı siyenit, biotitli siyenit ve granodiorit bileşiminde iri ve ufak pertitik ortoz kristallerini havi hornblend ve biotitli derinlik taşlarıdır. Bazik olanlar ise gabro ve hornblendli gabro terkinde ve kısmen diyabaz manzarasında kültürlerdir.

Gerek asit ve gerekse bazik plutonlar mineraloji ve petrografi bakımından homojen değildirler. Terkipleri ve mineral nispetleri yer yer değişiktir. Şöyle ki, masifin muhtelif noktalarından alınan numunelerin petrografik tâyinleri de bu makroskopik müşahedeyi teyit eder mahiyettedir.

Asit kültürlerle bazik kültürler birbirleriyle girift vaziyette bulunurlar. Aralarında kesin bir kontakt müşahede olunamaz. Bu durum asit ve bazik Plutonlardan hangisinin daha yaşlı olduğunun tâyini güçleştirir. Boztepe mevkiinde her iki cins kültenin bu girift durumları bâriz olarak görünmektedir. İ. Ketin'e göre asit ve bazik plutonlar aynı yaşadılar. Magma hazinesinin dip kısımlarında diferansiyasyonun henüz son safhasına erişmediği zamanlara aittirler. Bu bakımdan etüdünü yaptığımız bölgede bilhassa asit olanlar (alkali kuarslı siyenit ve granodioritik taşlar) Türkiye'de bulunan Kapıdağ, Uludağ granitik masiflerinden farklıdır.



Şek. 1 - Etüd sahasının coğrafi durumu.

#### A. STRATİGRAFI

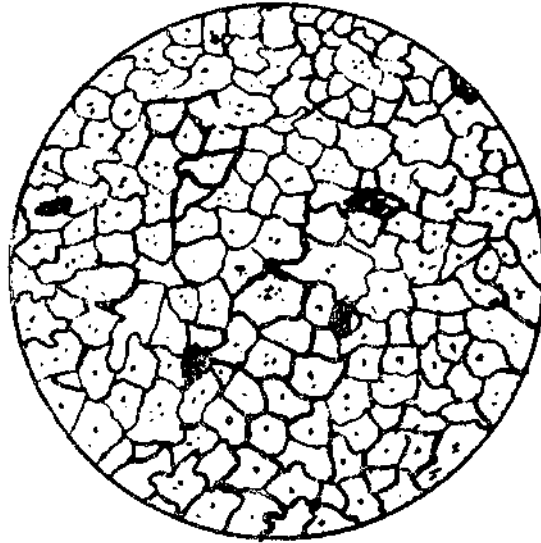
##### 1. Kuarsitler

Kuarsitler etüd sahasının güney ve güneybatısında raslanan teşekküllerdir. Arzide yapılan müşahedeler bunların granodiorit ve gabrodan daha yaşlı, yani bu külte-



**Şek. 2 - Normal kuarsit.**

İri kuars taneleri ve zirkon kristalleri görülmektedir.  $\times 10$



**Şek. 3 - Mikro taneli kuarsit.**

Ufak kuars parçaları ve sfen kristalleri görülmektedir.  $\times 10$

lerin kuarsiti delip geçtiği görülmüştür. Erozyona mukavemetleri dolayısıyla bölgemizin güneyindeki tepeleri işgal ederler. Şimdiye kadar birçok jeolog tarafından etüd edilen bu serilerin yaşları hakkında birçok fikirler ileri sürülmüş olup, en son W. Buchardt Mesozoik olarak kabul etmiştir. Tektonik hâdiselerden fazlaca müteessir olmuş olan bu seriler çatlamış ve faylanmış. Mikroskopik olarak yapılan etüdlere kuars tanelerinin boyutlarının aynı (eşit) olmadığı görülmüştür. Bu bakımdan kuarsitler tane boyutlarına göre normal kuarsit (Şek. 2) ve mikro taneli kuarsit (Şek. 3) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

**Normal kuarsit:** Bu kuarsitle kuars tanelerinin takriben 1.2-0.8 mm çaplı olduğu görülmüştür. Kuars kristalleri arasında da bol miktarda zirkon kristallerine raslanır, İri kuars tanelerinin ortalarında ufak delikler bulunduğu ve bunların limonit inklüzyonları olduğu tahmin edilmektedir.

**Mikro taneli kuarsit:** Bu tip kuarsitle tane boyutları çok ufaktır. Tahmini olarak 0.2-0.5 mm arasında değişir. Bazan bu ufak kuars kristallerinin arasında nadiren de kuars tanelerinin ortasında ufak sfen kristalleri bulunur. Çimento maddesi çok az olduğundan, çimentonun cinsini tâyin etmek mümkün olmamıştır.

## 2. Neojen (Tersiyer)

Yeniyapan ve Mollaosmanlar köyünün batısında geniş bir sahayı kaplar. Alt kısmı killi, kumlu ve iri kuars tanelerinden müteşekkil mukavemeti az olan formasyonlardır. Kalınlıkları 25-40 m arasında veya daha azdır (Kaman-Kırşehir yolu yarmasında). Bazı bölgelerde kristalin masifin üzerini bir örtü gibi kaplar.

## 3. Alüvyonlar (Kuaterner)

Alüvyonlar etüd sahasında başlıca Çoban deresi ve Sakog deresi boyunca meydana gelmişlerdir. Bunlar akarsu tortularıdır. Çakıl, kum, mil rüsuplarından teşekkül eder. Genişlikleri 250 metreyi bulmaz.

## B. MAGMATİK FAALİYET

Araştırma bölgemizde magmatizma kristalin masif içerisinde plutonik ve volkanik tarzında cereyan etmiştir. Kristalin masif içindeki asit ve bazik plutonların durumu ve terkipleri hakkında daha evvel izahat verilmiştir. Bunların yaşları i. Ketin'e göre Üst Kretaseden sonraya aittir. 1955 yılı yaz çalışmaları esnasında, Orta Anadolu kristalin masifinin diğer bölgelerinde yapmış olduğu etüdlere, plutonik intruzyonların Üst Kretaseden sonra Laramien orojenezile ilgili olarak vukua gelmiş olduğuna dair birçok müşahedeler elde etmiştir. Şöyle ki, Kaman'ın Büyük Abdiuşağı köyü civarında Üst Kretase kalkerlerini gabroik kütleler kesmiş ve kontakt kısımlarında kalkerler termik olarak metamorfize olmuşlardır.

Diğer taraftan, Kırşehir kristalin masifi üzerinde geniş sahaların jeolojik lövesini yapan W. Buchardt'ın, plutonik intruzyonların Tersiyer yaşta olduğu tezini müdafaa ettiği öğrenilmiştir (F. Baykal, M.T.A. Rap. no. 1448, Ankara).

### 1. Plutonizma

*a. Asit intruzyonlar-* — Bu intruzyonlar etüd sahasının kuzey kısımlarında bulunur. Başlıcaları alkali kuarslı siyenit, biotitli siyenit ve granodiorit olarak mikroskopik etüdlere sınıflandırılmıştır.

**Alkali kuarslı siyenit intruzyonu:** Etüd sahasının kuzeydoğusunda yer alan bu intruzyonun Çiçekdağ kazasına kadar uzandığı bilinmektedir (i. Ketin, Türkiye Jeoloji Haritası, Kayseri paftası, 1:500 000). Bu siyenit başlıca alkali feldspat ve cüzi miktarda kuarstan müteşekkildir. Lökokrat bir kültedir. Renkli minerallerin çoğu altere olmuştur. Kuars oranı numunelere göre değişmektedir. Bazan kuars miktarının fazlaştığı da görülmüştür. Bu takdirde, alkali granite geçtiği söylenirse de, kanaatimce alkali granit için lüzumlu kuars miktarı her numunede mevcut değildir.

Johannsen, bu gibi kuars miktarı % 10 dan fazla olan siyenitleri alkali siyenitlerle alkali granitler arasında geçiş kabul edip «nordmarkit» diye isimlendirir. Ve şöyle tarif eder: «Umumiyetle kırmızı, kırmızımsı gri renkte iri tanelidir. Koyu mineraller (melânokrat mineraller) % 5 ten az, pertitik ortoz bulunur. Kuars her zaman mevcut % 5- 15 arasında, plâjioklazlardan oligoklaz nadiren bulunur. Biotit yoktur. Siyenitlerle mukayese edilince, tek farkı silis bakımından zengin oluşudur.»

Fazlaca faylanmış, kasürlenmiş ve altere olmuş bu siyenitler yer yer pegmatitik ve aplitik karakterlidirler. Alterasyon şiddetinin arttığı yerlerde feldspatların dekompozisyonundan hâsıl olmuş fazla miktarda renksiz ve açık yeşilimsi serisit kristalleri ve bilhassa mor flüorit kristalleri kayacın bünyesinde görülür.

Kartalkaya'sının 30-40 metre kuzeyinde alkali kuarslı siyenitin, biotitli siyenitlerin kaide kısmını teşkil ettikleri müşahede edilmiştir. Alkali kuarslı siyenitlerden biotitli siyenitlere geçiş çok defa bâriz değildir. Güneyde Boztepe ve SE da Yapanbeltepe kısmında gabrolarla kontaktları umumiyetle girift bir yapı gösterir.

Mikroskopik etüdlere (Şek. 4) başlıca bileşenleri şunlardır: Asli eleman olarak, pertitik ortoz, kuars, bir miktar albit (daha ziyade ortozlar içerisinde inklüzyon halinde), biotit. Tâli eleman olarak da, manyetit (hematit), zirkon, fluorit, apatit ve sfen; Sekonder olarak (ayrışım minerali), serisit, epidot, kaolin ve bazan da kuars bulunur.

Lökokrat mineral olarak: Kuars orta boyda ksenomorf kristal halindedir. Çeşitli şekillerde feldspat kristalleri arasında bulunan boş kısımları doldurur. Kenarları düz, bazan da cüzi miktarda girintili çıkıntılıdır. Kuars kristallerinin orta kısımlarında oldukça bol miktarda manyetit (hematit) ve feldspat inklüzyonları ihtiva eder. Kuarsın kendisi de bizzat pertitik ortozlar içinde inklüzyon halinde bulunur.

Feldspatlar: Feldspatlardan önemli bir kısmı perlitlerden teşekkül etmiştir. Bundan başka, ortoz ve cüzi miktarda albit de bulunur.

Ortoz: Bunlar muhtelif form ve boyutta hipidiomorfik kristallerdir. Çevreleri gayri muntazamdır. Umumiyetle Karlsbad ikizlerini havidirler, içlerinde bol miktarda albit lekeleri ihtiva ederler.  $2V=60-40^\circ$  mertebesinde değişir. Bazı kristallerin (010) a paralel uzun klivajları vardır. İçlerinde yuvarlak küçük taneler şeklinde kuars inklüzyonları mevcuttur. Aynı zamanda zirkon, albit, hematit (manyetit) inklüzyonları da bulunur. Çok zaman klivaj düzlemleri boyunca demir oksitlerle örtülmüştür.

Perlitler: Alkali kuarslı siyenit, taşın içinde bulunan feldspatların önemli kısmını teşkil ederler. Çeşitli boyutlarda iri kristaller halinde bulunurlar. Çoğu zaman iri ve uzun olurlar. Umumiyetle hipidiomorfiktirler.

Melânokrat olarak: Biotit oldukça uzun, uçları gayri muntazam ufak parçacıklar halindedirler. Esmere yeşilimsi bir rengi vardır. Kesif bir pleokroizma gösterir. Manyetit ve zirkon inklüzyonların sık sık raslanır. Biotitin bizzat kendisi de feldspat ve kuarsın içinde inklüzyon halinde bulunur. Pleokroizması  $N_g$ : koyu kahverengi,  $N_p$ : yeşil kahverengi,  $2V = 24^\circ$  (-), birefrenjans  $N_g - N_p = 0.030$  ve sönme açısı  $0^\circ$  dir.

Tâli olarak, manyetit (hemalit), zirkon, flüorillen müteşekkildirler. Manyetit veya hematit muhtelif şekillerde bol miktarlarda bulunurlar. Alkali kuarslı siyenit, zirkon



Şek. 4 - Alkali kuarslı siyenit.

Pertitik ortoz, albit, kuars, biotit. Tâli olarak zirkon, hematit (manyetit), flüorit, limonit, apatit; ayrışım minerali, epidot, kaolin, serisit bulunmaktadır.  $\times 10$



Şek. 5 - Biotitli siyenit.

Pertitik ortoz, albit, kısmen (oligoklâz), kuars, biotit, kankrinit; tâli olarak zirkon, hematit (manyetit), limonit, flüorit, apatit; ayrışım minerali; epidot, kaolin, serisit bulunmaktadır.  $\times 10$

bakımından oldukça zengindir. Bu zirkonlar taşın bünyesinde bazan iyi teşekkül etmiş kristaller halinde görülür. Flüoritle bol miktarda ve çeşitli şekillerde bulunur. Hafifçe menekşe rengindedir. Bazan klivajları görülür.

**Ayrışım minerali olarak:** Alkali kuarslı siyenit oldukça alteredir. Feldspatlar bazan bütün kristali istilâ eden bir serisitizasyon gösterir. Bunlar umumiyetle bir muskovit gibi görünürler. Bundan başka, epidot, kaolin ve çok silisli kısımlarda opal plajları da vardır. Ayrıca biotitlerin aleyhine klorit teşekkül etmiştir.

**Biotitli siyenit intruzyonu:** Mevzuubahis olan biotitli siyenitler ekseriya alkali kuarslı siyenitler içerisinde aflörmanlar halinde görülür. Umumiyetle bu siyenitler pegmatitik ve aplitik karakterlidirler. Bazı yerlerde kasürler boyunca (Pamuktarla'nın güney eteği) Sekonder kuars kristalleri ihtiva ederler. Biotitli siyenitlerde bazan feldspatlar altere olmuş ve serisit ayrışım mineralleri meydana gelmiştir. Bilhassa mor renkli fluorit kristalleri bazı aflörmanlarda külte içine dağılmış vaziyette görülür. Bu siyenitler alkali kuarslı siyenitlere nazaran daha az altere olmuşlardır. Mikroskop altında (Şek. 5) asli eleman olarak aşağıdaki mineraller tesbit edilmiştir. Taşın strüktürü hipidiomorfik grönüdür.

**Lökokratik mineral olarak:** Pertitik ortoz uzun kristaller şeklinde, oldukça değişik boyutta, fakat çok küçük olmyan kristaller olarak taşın en önemli kısmını teşkil ederler. Bunların kenarları umumiyetle idiomorftur. Kristaller albitizasyondan ileri gelen bol miktarda inklüzyonlar ihtiva ederler. Bu inklüzyonlarda biotit, sfen ve zirkon bulunur.

**Plâjioklazlar:** Taşın plâjioklazları albitle temsil edilir (kısmen oligoklaz). Bunların çoğu potasyumlu feldspatın albitizasyonundan hâsil olmuştur. Ayrıca plâjioklazlardan oligoklaza da raslanmıştır. Fakat çok az bulunur.

**Kuars:** Kuars az miktarda mevcuttur. Ksenomorftur. Kristal çapları 0.5-0.07 mm arasında değişir. Bu kuars kristallerine kenar kısımlarında daha fazla raslanır.

**Melânokrat mineral olarak:**

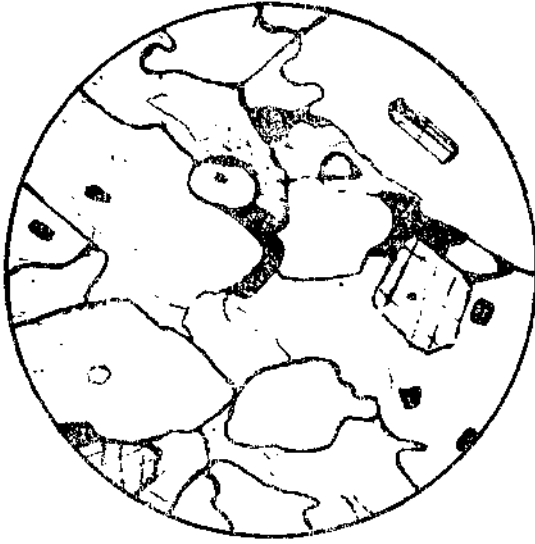
**Biotit:** Normal bir biotitten daha koyu bir renktedir. Umumiyetle kenarları idiomorf olup, pertitik ortozlarla olan kısımları ise çok sarıdır (sınırlıdır). Pleokroik  $N_g$  : koyu kahverengi,  $N_p$  : yeşil kahverengi,  $2V=23$  (—), birefrenjans  $N_g - N_p = 0.036$ , sönme açısı  $0^\circ$ , boyları oldukça büyük olup, 1.4-2 mm dir. Bunlann aleyhine klorit teşekkül etmiştir.

**Kankrinit:** Kankrinit taşın bünyesinde oldukça fazladır. Tabîî ışıktaki renksizdir. Bunlar umumiyetle nefelinin ayrışmasından meydana gelir. Fakat etüdlere esnasında ince kesitte nefeline raslanmadığından, bu minerali primer olarak teşekkül etmiş kabul etmek gerekir.  $U$  (—),  $n=1.510$ , birefrenjans  $N_g - N_p = 0.026$  ve kristal şekli (—) tir.

**Tâli eleman olarak:** Hekzagonal kristaller halinde apatit, çok ufak kristaller halinde zirkon, eşkenar dörtgen şeklinde görülen sfen bulunmaktadır. Ayrıca fluorit de bulunmaktadır. Opak mineral olarak, manyetit veya hematit. Ayrıca kristallerin aralarını kirleten limonite de raslanır.

**Sekonder mineral olarak:** Plâjioklazlar aleyhine kaolin, çok ufak parçalar halinde klorit ve epidot, ayrıca Sekonder kuars teşekkülü müşahede edilmiştir.

**Granodiorit intruzyonu:** Bu intruzyona etüd sahasının, Karakütük köyünün kuzeyi, Kaman bahçeleri ve İmancı köyünün kuzeyinde raslanır (Levha I). Karakütük



Şek. 6 - Granodiorit.

Ortoz, andezin, kuars, biotit, hornblend; tâli olarak manyetit, zirkon, apatit, limonit; ayrışım minerali olarak serisit, klorit, epidot bulunmaktadır.  $\times 10$



Şek. 7 - Granodiorit.

Ortoz, andezin, kuars, biotit, hornblend; tâli olarak manyetit, apatit, bol miktarda limonit, sfen; ayrışım minerali olarak serisit, klorit bulunmaktadır.  $\times 10$

köyü ile Sarıkaya arasında bulunan Türbetepe'nin güneybatısında büyük bir granodiorit intruzyonu bulunur. Bu intruzyonun güney ve kuzeybatısı Neojen (Tersiyer) tabakaları ile örtülmüştür. Kuzeyinde ise dasitler bulunur. Bu granodioritlerle dasitlerin sınırları kesin değildir. Bu bakımdan arazi çalışmalarında bu kısım muhtemel sınır olarak geçirilmiştir.

Kaman bahçeleri mevkiinde bulunan granodiorit ise, doğuda Mesozoik kuarsitlerini kesmiştir. Kuzey ve güney kısımlarda ise, granodioritin Neojenle örtülü olduğu müşahede edildi.

İmancı granodiorit intruzyonu ise Tilkitepe kuzeyinde başlayıp, İshocalı bağlarına kadar İmancılar üzerine uzanmaktadır. Güneyde kısmi olarak İmancılar gabroları ile sınırlanmıştır; kuzeyde eski Kırşehir yoluna kadar iner. Batıda ise Tilkitepe alkali kuarslı siyenitlerle temas halindedir. Bütün bu granodiorit intruzyonları etüd sahasının 4-5 km<sup>2</sup> sini kaplar, yaklaşık olarak WSW - ENE ya yönelirler.

Makroskopik olarak, iri taneli granodioritlerde feldspatlar, kuars ve melânokrat mineraller gözle tefrik edilebilir. Az miktarda alterasyona uğramış gri ve gri yeşilimsi bir renge sahiptirler. Ortoz kristalleri büyük ve gri pembe renklidirler. Daha evvelce de bahsolunduğu gibi, bunların boyları 0.6- 1.6 cm arasındadır.

Mikroskop altında (Şek. 7) taşın bileşimleri şu şekilde tesbit edilmiştir:

Lökokrat mineral olarak: Potasyumlu feldspatlar çoğunlukla uzun şekilli olan hipidiomorf iri ortoz kristalleri ile temsil olunurlar. Kenarları net ve muntazam, çok nadir olarak da dantelâ şeklindedir.

Umumiyetle Karlsbad ikizi gösterirler. Nadir olarak da albit ve periklin ikizlerine raslanır. Ortoz kristallerinde umumiyetle kuars, biotit, hornblend, ve manyetit inklüzyonları ihtiva ederler.

Plâjioklazlar oldukça bol olup, granodioritin büyük bir kısmını teşkil ederler. Bunlar büyük boyutlu, net kenarlı, muntazam çevreli kristallerdir. Genel olarak plâjioklazlar ikizlidirler. Bu ikizlerden en sık raslananı kompleks ikizler ve periklin ikizleridir. Sönmeleri her zaman tam olmayıp, bazan da dalgalıdır. Optik açısı takriben  $2V=80-84^\circ$  mertebesinde. Plâjioklazlar çoğu zaman andezinle temsil edilirler. Anortit oranı % 25-35 arasında değişmektedir. Plâjioklazlar muhtelif şekilli kuars inklüzyonları, bazan da biotit, hornblend, manyetit gibi inklüzyonlar ihtiva ederler.

**Kuars:** Kuars kristalleri ksenomorf ve orta boyuttadırlar. Çevreleri çoğu zaman net ve yuvarlaktır. Kristaller iç içe geçmek meyline sahiptirler. Genel olarak, dalgalı bir sönme müşahede olunur. İçlerindeince feldspat inklüzyonları, bazan da hornblend, biotit inklüzyonların raslanır. Kuarsın kendisi de bizzat feldspatlarda inklüzyon halinde bulunmaktadır.

**Melânokrat mineral olarak:** Biotit kristalleri ufak parçalar halindedir. Kenar kısımları net ve muntazam olan çevre hattı daima kesin olarak görülür. Kesin bir pleokroizmaya sahiptir.  $N_g$  : yeşil,  $N_p$  : açık yeşil,  $2V=20^\circ$  (—), birefrenjans  $N_g - N_p = 0.035$ , sönme açısı  $0^\circ$  dir. Kristalin bünyesinde sık sık plâjioklaz, zirkon ve yeşil hornblend inklüzyonlarına raslanır.

**Hornblend:** Hornblendler ksenomorf ve bazan da hipidiomorftur. Pleokroik  $N_g$  : yeşil,  $N_p$  : sarı yeşil,  $2V=65^\circ$  (—), birefrenjans  $N_g - N_p = 0.025$ , sönme açısı  $9^\circ$ . Çok miktarda manyetit, biotit ve apatit inklüzyonları müşahede edilir.

**Tâli mineral olarak:** Manyetit (çoğu zaman biotit ve hornblendler içinde inklüzyonlar halinde), zirkon, apatit ve sfen ihtiva eder.

**Ayrışım mineralleri:** Granodiorit mevziî fasies değişimleri gösterir. Bazan kuars miktarı azalır. Bu takdirde ortoz miktarı artar.

Sekonder olarak plâjioklazlar aleyhine serisit, klorit ve epidot, ayrıca Sekonder kuars teşekkülü müşahede edilmiştir.

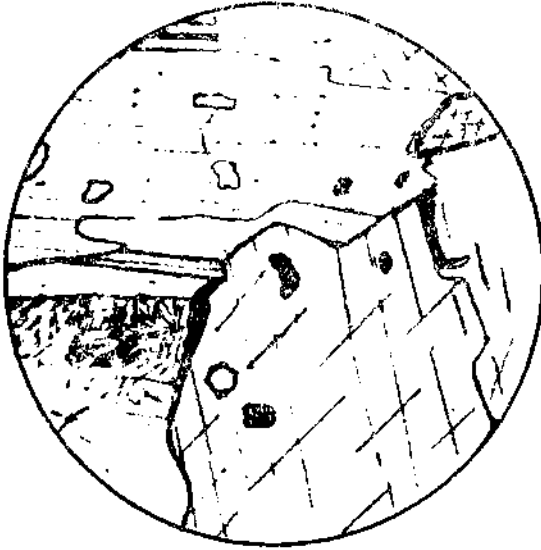
Hornblend aleyhine klorit, epidot ve Sekonder demir oksit teşekkülü göze çarpar.

Biotit aleyhine ise klorit teşekkülleri müşahede edilmektedir.

*b. Bazik intruzyonlar.* — Gerek alkali kuarslı siyenit, gerekse açık renkli biotitli siyenitler, bazik sahreler tarafından kat'olunmuştur. Bunların siyenitlerle kontaktları ekseriya girift vaziyettedir. Bu hal Pamuktarlası ve Dağyurdu deresinin çıkış noktası civarında bâriz olarak görülmektedir. Bayındır köyü civarında olduğu gibi, gabroik sahreler içinde yer yer pirit, kalkopirit minerallerine eser halinde raslanır. Bu sahrelerin mikroskopik etüdü gabro ve hornblendli gabro olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmıştır. Gerçi bu sahrelerin dış görünüşü bazan melafir veya splitleri andırırsa da, mikroskopta bunlar teşhis edilememiştir.

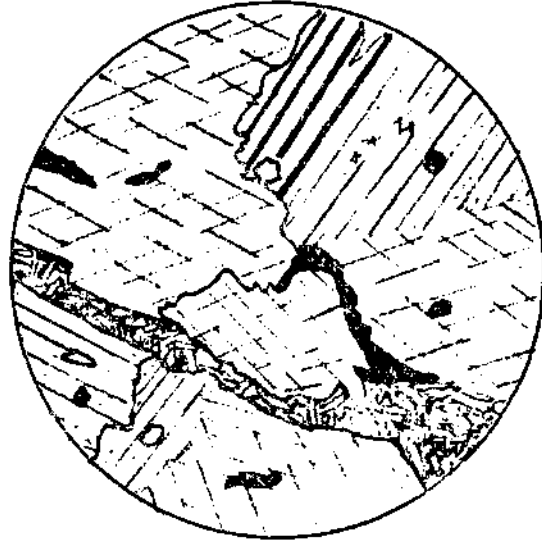
**Gabro intruzyonu:** Bu intruzyon etüd sahasının geniş bir bölgesini kaplar. Güneydoğuda İmancılar'da başlayarak, Mollaosmanlar köyüne kadar uzanır. Mollaosmanlar köyü ile Bayındır köyü arasında, gerek tektonik tesirlerden ve gerekse faylanmadan dolayı, fazlaca parçalanmış ve bu parçalanmış kısımda meteorik sular vasıtasıyla şiddetli bir alterasyona mâruz kalmıştır. Bu parçalanmış, gabrolar takriben  $1 \text{ km}^2$  lik bir yüzeyin üstünü örtmüştür. Bu bakımdan etüdlerini esnasında kuarslı alkali siyenitlerle olan kontaktının tam olarak tesbit edilmesine mâni olmuştur.





Şek. 8 - Gabro

Plâjioklâz, bitovnit, yeşil hornblend; tâli olarak manyetit, apatit, ilmenit, sfen; ayrışım minerali olarak klorit bulunmaktadır.  $\times 10$



Şek. 9 - Gabro

Bitovnit, yeşil hornblend, ufak piroksen (muhtemelen diyalâj) parçacıkları, serpantin; tâli olarak manyetit, apatit, sfen; ayrışım minerali olarak klorit bulunmaktadır.  $\times 10$

Gabrolar mikroskop altında (Şek. 8, 9) umumiyetle plâjioklaz (bitovnit) ve yeşil hornblend, tâli olarak da manyetit, apatit, ilmenit, sfen, ayrışım minerali olarak da klorite raslanmıştır.

Lökokrat mineral olarak: Bitovnit dalgalı bir sönme gösterir. Polisentetik albit ve cüzi olarak da periklin ikizlerine raslanır. Bu bitovnitler genellikle iyi teşekkül etmiş, net ve muntazam kenarlı kristallerdir. Bitovnitler bol miktarda içlerinde hornblend, manyetit ve bazan da apatit inklüzyonları ihtiva ederler.

Melânokrat mineral olarak hornblende raslanır. Bu hornblend taşın tahminen % 50 sinden fazlasını kaplar. Bunların hepsinin tabii ışıktaki renkleri yeşildir. Bütün bu hornblendler piroksenlerin muhtemelen diyalâj kristallerinin uralitizasyonundan hâsil olmuşlardır. Hattâ bu hâsil olmada yeni teşekkül eden hornblend kristalleri plâjioklazların içlerindeki boşluklara enjekte olmuştur. Minerale mikroskopta bakıldığı zaman, âdeta her ikisinin aynı zamanda teşekkül ettiği hissini verir.  $N_g$  : yeşilimsi kahverengi,  $N_p$  : sarı,  $N_g - N_p = 0.033^1$ .

Serpantin : Bunun teşekkülü aşikâr olarak piroksenlerin uralitizasyonlarından (bastitleşme) husule gelir. Serpantin ince kesidin mühim bir kısmını kaplayan ince damarcıklar halindedir. Bu tip alterasyonu gösteren numuneler Asilik tepesinin kenar kısımlarından alınmıştır.

Tâli mineral olarak: Manyetite umumiyetle iri kristaller halinde hornblend ve bitovnit içerisinde raslanır. Sfen oldukça boldur. Bazan ayrılmış kesit içindeki kristallerin aralarını kapatmıştır. Ayrışım minerali olarak klorite raslanır. Bunların hornblendler aleyhine teşekkül ettikleri aşikârdır.

<sup>1</sup> Bu mevzu, magmatik taşlarda «alterasyon türleri» isimli kısımda geniş olarak izah edilecektir (uralitleşme).

**Hornblendli gabro intruzyonu:** Hornblendli gabrolara Mollaosmanlar köyünün doğusunda bulunan Boztepe'de raslanır. Bu gabrolarla gerek alkali kuarşlı siyenitlerin ve gerekse biotitli siyenitlerin kontaktları girift bir yapı arzeder. Bu hal Pamuktarlası'nın kuzeyinde bâriz olarak görülmektedir.

Makroskopik olarak külte oldukça parlak olup, sert, koyu yeşil, bazan da siyahımtırak bir renge sahiptir. Plâjioklazlar lupla bakıldığı zaman açık gri kristaller halinde görülür. Bunların ortalama olarak 0.8 ilâ 1.2 mm boyutları vardır.

Mikroskop altında (Şek. 10) yeşil ve kahverengi hornblend, plâjioklaz (bitovnit), tâli olarak manyetit, ilmenit, sfen, apatit ve Sekonder olarak da klorite raslanmıştır.

Lökokrat mineral olarak: Plâjioklazlar, polisentetik albit ve cüzi olarak da periklin ikizine raslanır (% 76 bitovnit ölçülmüştür). Bunlar genellikle iyi teşekkül etmiş net ve muntazam kenarlı Otomorf kristallerdir. Bazan kenarları dantelâ şeklinde olan kristallere de raslamak mümkün olmaktadır. Bitovnitler bol miktarda hornblend, manyetit (hematit), sfen inklüzyonları ihtiva ederler.

Melânokrat mineral olarak: Hornblende raslanır. Hornblendlerin yeşil ve kahverengi çeşitleri bulunmaktadır. Bunların özellikleri aynı olmakla beraber, renk ve sönme açıları birbirlerinden farklı olduğundan, ayırdedilmeleri gayet barizdir.

**Yeşil hornblend:** Değişik boyutta ksenomorf kristallerdir. Pleokroik  $N_g$ : yeşil,  $N_p$ : parlak yeşil,  $2V = 74^\circ (-)$ , birefrenjans  $N_g - N_p = 0.023$  tür. Bazan dalgalı bir sönme gösterir. Sönme açısı klivaja göre  $16-20^\circ$  arasında değişir, içerisinde inklüzyon olarak bol miktarda manyetit, bazan da plâjioklaz kristalleri ihtiva eder.

**Kahverengi hornblend:** Orta boyutta, kenarları dantelâ şeklinde ksenomorf kristallerdir. Pleokroik  $N_g$ : yeşil,  $N_p$ : kirli sarı,  $2V = 70^\circ (-)$ , birefrenjans  $N_g - N_p = 0.026$  dir. Pleokroizması yeşil hornblendden daha kuvvetlidir. Klivaja göre sönme açısı  $12^\circ$  mertebesindedir. Bol miktarda manyetit ve sfen inklüzyonları ihtiva eder.

Tali mineral olarak, manyetit, sfen, apatit mevcuttur. Manyetit veya hematit nispeten önemli olup, çoğu zaman hornblendler içerisinde inklüzyonlar halinde bulunur. Küçük sfen kristalleri baget şeklindedir. Apatite hegzagonal kristaller halinde raslanır.

Ayrışım minerali olarak, hornblend aleyhine, klorit bol miktarda teşekkül etmiştir. Çok az olarak da feldspatlar aleyhine teşekkül etmiş serisite raslanırsa da, bu klorit kadar önemli değildir.

### **Volkanizma**

Volkanizma neticesinde meydana gelen efüzif külteler asit ve nötr olarak iki şekilde bulunur. Bunlar asit olarak dasitler, nötr olarak da andezitlerdir. Dasitler Kara-



**Şek. 10 - Hornblendli gabro.**

Bitovnit, yeşil ve kahverengi hornblend; tâli olarak manyetit, apatit, ilmenit, sfen; ayrışım minerali olarak klorit bulunmaktadır.  $\times 10$

kütük kuzeyi ile Sankaya arasında kalan Türbepe'nin güney ve güneybatısında geniş bir sahayı kaplar. Andezitlere ise, Mezartepe, Böğürtlen Kayası'nın güneyi ve Tarlatepe'de raslanır (Levha I).

a- *Asit volkanik kütleler, dasitler* • — Türbepe dasiti koyu gri, bazan siyahımtırak renktedir. Kuars fenokristalleri bol miktarda bulunur. Bu kristaller şeffaf olup, ortalama boyutları 1-3 mm arasındadır.

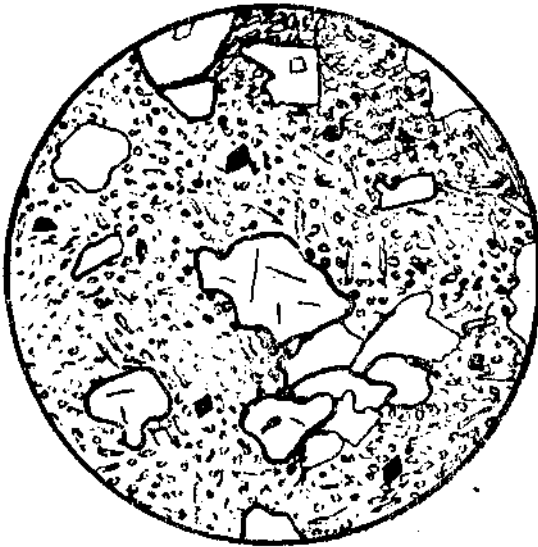
Plâjioklazlar ise, griye çalan bir renge sahiptir (tabii ışıkta). Boyutları kuars kristali ile mukayese edilince, kuars kristallerinden daha büyük oldukları görülür (Şek. 11).

Aynı formasyondan dört adet ince kesit yaptırıldığı halde, altere olmamış (ayrışmamış) bir plâjioklâza raslamak mümkün olmamıştır. Sadece kırılma indisine göre bunların oligoklaz veya andezin olduğu tahmin edilmektedir. Dasitler mikroskopik etüdlerde felsitik strüktürlü olup, âdeta bir andeziti andırır.

Mikroskopta plâjioklaz, kuars ve ufak hornblend fenokristallerini kuşatan dasit hamuru çoğu zaman kriptokristalin ufak kristal parçacıklarından müteşekkildir. Bu hamur içinde bulunan ufak kuars kristallerini bazan tefrik etmek kabildir.

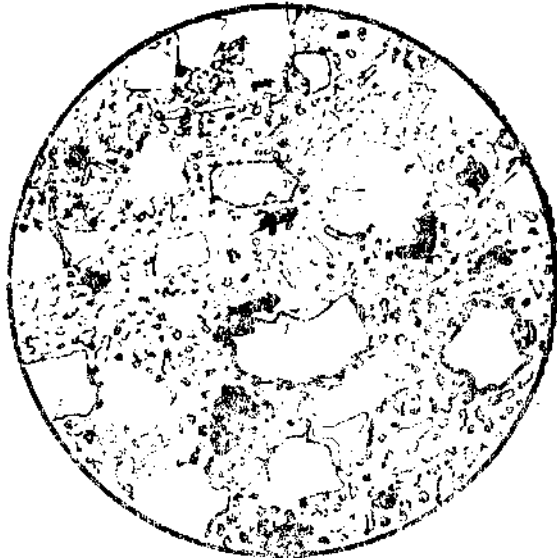
Plâjioklaz kristalleri bol miktardadır. Çoğu zaman bir oligoklaz veya andezin karakteri gösterir. Hornblendler uzun şekilli fakat çok nadir küçük parçacıklar halinde bulunur. Tâli olarak dasitler de manyetit (hematit) ve çok az miktarda zirkon ihtiva eder.

b. *Nötr volkanik kütleler, andezitler* — Etüd sahamızın bilhassa güney kısımlarında andezit filonları mevcuttur. Bu andezitler umumiyetle Mesozoik kuarsitlerini kesmiştir. Bu duruma göre, bu andezitlerin kuarsitlerden daha genç olduğunu söyleyebiliriz.



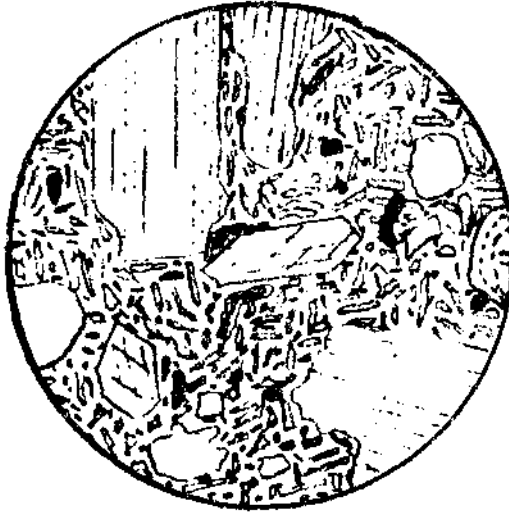
Şek. 11 - Dasit.

Plâjioklâz (oligoklâz-andezin), kuars. Tâli olarak zirkon, apatit, manyetit; ayrışım minerali olarak serisit, kaolin bulunmaktadır. × 10



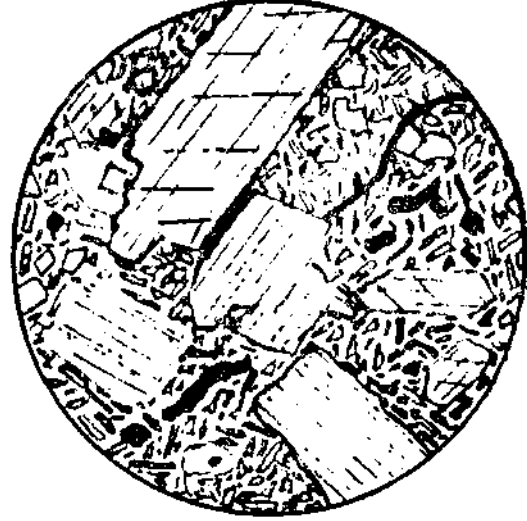
Şek. 12 - Dasit.

Plâjioklâz (oligoklâz-andezin), kuars, ufak hornblend kristalleri (ayrışmış). Tâli olarak zirkon, apatit, manyetit; ayrışım minerali olarak serisit, kaolin bulunmaktadır. × 10



Şek. 13 - Andezit

Andezin, kuars (çok az), hornblend, biotit; tâli olarak manyetit, limonit, sfen; ayrışım minerali olarak serisit, epidot, klorit, jipsit bulunmaktadır.  $\times 10$



Şek. 14 - Andezit

Zonlu andezin, kuars, hornblend, biotit; tâli olarak manyetit, limonit, sfen; ayrışım minerali olarak serisit, epidot ve klorit bulunmaktadır.  $\times 10$

Genel olarak, andezitler şiddetle alterasyona mâruz kalmış olup, renkleri kirli sarıdan griye, bazen de açık yeşile kadar değişmektedir.

Bu andezitlerden alınan numunelerin mikroskopik etüdü neticesi Şekil 13 ve Şekil 14 te görülmektedir.

Lökokrat mineral olarak plâjioklaz, polisentetik albit ikizli % 34 An bulunur. Bu andezinler yer yer altere olmuş ve serisit teşekkül etmiştir.

Kuars ksenomorf, nadiren hipidiomorf olup, boyutları çok ufaktır.

Melânokrat mineral olarak hornblend, idiomorf bazen hipidiomorf kristaller halindedir. Pleokroizma  $N_g$  : kahverengi,  $N_p$  : sarımsı esmer, birefrenjans:  $N_g - N_p = 0.026$  ve kuvvetli bir pleokroizmaya sahiptir.

Biotit: Pleokroik,  $N_g$  : kahverengi,  $N_p$  : yeşil kahverengi,  $2V = 20$  (—) birefrenjans  $N_g - N_p = 0.028$  ve sönme açısı  $0^\circ$  dir.

Tâli mineral olarak manyetit (demir oksitler) mevcuttur. Mikrolitler felsik ve femik minerallerden müteşekkildir.

Ayrışım minerali olarak: Plâjioklazlar aleyhine epidot ve kaolin, hornblend ve biotit aleyhine klorit teşekkül etmiştir. Ayrıca jipsit teşekkülüne de yer yer rastlamak mümkündür.

#### G. TEKTONİK

Gerek biyotitli siyenitler ve gerekse alkali kuarslı siyenitler üzerinde pusulayla takriben 60 ölçü yapılmıştır (siyenit istikametleri). Elde edilen neticeler sonunda bilhassa alkali kuarslı siyenitlerin ENE dan WSW istikametine yöneldikleri görülür. Bu umumi istikamette çoğunlukları itibariyle ikinci derecede ekseriya dikey olan diaklâz ve faylar gelir. Bundan da sahanın NNW istikametli bir kuvvetin baskısına mâruz kaldığı, baskının tesiri kalktığı anlarda diabazların teşekkül ettiği kanaatine varılır. Bazik sahrelerde bu istikamet net olarak müşahade edilmemektedir.

## 1. Faylar

Tilkikayası'ndan Bayındır köyüne inen derenin bazı kesimleri faylara tekabül eder. Bunlardan en mühimmi Bayındır köyünün 100 m kadar NW sında alkali kuarslı siyenitler içinde doğrultu atımlı bir fay tesbit edilmiştir. Bu fay neticesinde alkali kuarslı siyenitler parçalanmış ve dağılmıştır.

Ayrıca asit kültelerle bazik kültelerin birleştikleri kontakt bölgeleri bir takım NW, NS istikametli doğrultu atımlı normal faylara da sık sık raslanır. Bu fayların boylan umumiyetle ufaktır.

Tarla tepenin güneyinde de kuarsitler içinde N 45° W istikametli normal bir faya raslanmıştır. Bunun eğimi takriben 90° civarında olup, Böğürtlenkale kuarsitlerinin iki kısma ayrılmasına sebep olur (Levha I). Kuzeydeki kısım doğuya ve güneydeki kısım da batıya itilmiştir

öte yandan alkali kuarslı siyenitler üzerinde bulunan biotitli siyenitler birbirlerinden faylarla ayrılırlar.

## 2. Kaymalar

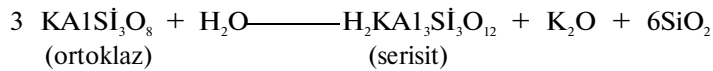
Bu olay bilhassa sahanın kuzey kısmında görülür. Buna sebep, bu bölgenin güneye nazaran daha dik ve daha faylı olmasıdır. Kaymaların en büyüğü Tilkikayası'nın NW sında bulunan derenin başlangıç kısmındadır. Diğer ehemmiyetli bir kayma da Dağyurdu deresinin başlangıç kısmında bulunur. Kaymaların ayrılma yerleri sahanın diğer yerlerinde küçük mikyasta mevcuttur.

## IV. MAGMATİK KÜLTELERDE ALTERASYON TÜRLERİ

Bilhassa alkali kuarslı siyenitler üzerinde tesirini gösteren epitermal bir geliş sahanın birkaç yerinde ekonomik ve eser halinde fluorit damarları ile kuars damarları depo etmiştir. Alkali kuarslı siyenitler ekseriya, biotitli siyenitler yer yer altere olmuşlardır. Alterasyon bilhassa siyenitlerin feldspatlarının yeşil ve renksiz amorf serisit taneciklerine ve neticede sahenin elemanları arasındaki rabitanın çözülmesine sebep olmuştur. Bu bakımdan etüd sahasının birçok yerlerinde siyenitler parçacıklara ayrılmış ve kumları meydana getirmiştir. Buna mukabil, bazik sahlerde sık sık raslanan uralitleşme mevcut piroksen kristallerinin ayrışmasına ve ayrışan mineraller yerine yeşil hornblendlerin meydana gelmesine sebep olmuştur. Bu umumi malûmattan sonra, şimdi bölgede raslanan alterasyon çeşitlerini kısaca gözden geçirelim.

a. Serisitleşme: Bilhassa siyenitler üzerinde görülen bir alterasyon türüdür. Gerek hidrotermal gelişle, gerekse meteorik tesirlerle feldspatlar aleyhine teşekkül eder. Yeşil renkli serisit tanelerine siyenit bünyesinde ve fluorit damarları içinde sık sık raslanır.

Bu hâdise aşağıdaki denklem muvacehesinde vukua gelmiştir:



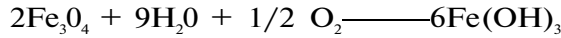
Burada serbest kalan K<sub>2</sub>O (potas) başka minerallerin serisitleşmesini tevlid edebilir (meselâ plâjioklazların).

b. Kloritleşme ve epidotlaşma: Bölgemizde umumiyetle gabrolar ve nadiren de siyenitler üzerinde görünür. Femik elemanlar ve nadiren de plâjioklazlar aleyhine teşekkül ettiğini kabul etmekteyiz.

c. Kaolinleşme: Kaolinleşmeyi alkali kuarslı siyenit ve dasitlerde müşahede ettik. Gerek alkali feldspat, gerekse plâjioklazların aleyhine teşekkül etmektedir. Etüd sahamızda bilhassa Türbetepe dasitleri içerisinde bulunan plâjioklazlar tamamen kaolinleşmiştir. Pirssons'a göre bu reaksiyona CO<sub>2</sub> li sular sebebiyet vermekte olup, hâsıl olan alkali karbonatlar sularla sürüklenmekte, Sekonder kuars ise, olay mevkiinde kalmaktadır. Bu hâdisenin bölgemiz dasitlerinde (Türbetepe) bu şekilde olduğu düşünülebilir.

d. Silisleşme: Siyenitler üzerinde hâkim bir alterasyon olup, bilhassa alkali kuarslı siyenitlerde bulunan kuarsın bir kısmının silisleşme neticesinde meydana geldiğini söyleyebiliriz. Aşağıdan gelen hidrotermal sıvıların bazı mineralleri (plâjioklazlar) ayrıştırması neticesinde serbest silis açığa çıkmıştır. Bu silis birçok hallerde kriptokristalin bünye gösterir.

e. Limonitleşme: Limonitleşmeyi andezit, granodiorit ve alkali kuarslı siyenitlerde müşahede ettik. Manyetit ve hematitin aleyhine teşekkül etmiştir. Bu olay daha ziyade meteorik suların tesiri ile olmakta, bazı hallerde sadece mineralin dış yüzü limonitleşmekte, fakat iç kısımları taze kalmaktadır. Manyetit limonitleşmesi



denklemini gereğince vuku bulmakta ve meydana gelen bu limonitler taşın kristalleri arasını kirletmektedir.

f. Uralitleşme: Bu olay bol miktarda gabrolarda ve nadir olarak da hornblendli gabrolarda görülür. Bu hâdise nispeten düşük temperatürde sulu eriyikler tesiriyle meydana gelmiştir. Umumiyetle yeşil hornblend muhtemelen diyallaj veya ojitin yerine geçmiştir. Bazı ince kesitlerde serpantine de raslanmıştır. Gerek yeşil hornblend ve gerekse serpantin uralitleşme mahsulleridir. Bu uralitleşme esnasında bazı hornblendler plâjioklazların aralarını doldurmuş ve onlarla girift bir şekil almıştır. Gerçi olivin de serpantin hâsıl edebilir. Fakat incelediğimiz bütün kesitlerde hiçbir olivine raslanmamıştır. Umumiyetle bazı kesitlerde çok ufak muhtemelen diyallaj veya ojit kristallerine raslanması bütün bu hornblend ve serpantin piroksenlerin uralitleşmesinden meydana geldiğini gösterir.

## V. BÖLGEDEKİ FLUORİT VE KUARS DAMARLARI

### A. FLUORİT DAMARLARI

Etüd sahamızda umumi istikametleri genel olarak ENE ve WSW istikametlerinde uzanan irili ufaklı bir takım fluorit damarları mevcuttur. Bu damarların başlıcaları şunlardır :

Bayındır köyü fluorit damarları: Bu damar sistemine I ve II no. 11 damarlar girmektedir (Levha I). Damar sistemi ENE ve WSW istikametinde siyenitlerin yöneldikleri umumi istikamete paralel olarak uzanırlar. Bu damarlar alkali kuarslı siyenitlerin çatlaklarında teşekkül etmiştir. Renksiz, mor, siyah ve yeşil fluorit damarlarının yüzeydeki elemanları çoğunlukla köşeli kuars ve alkali kuarslı siyenitlerden ibaret,

breşoid bir Struktur gösterirler. Gerek muhtelif renkli flüoritler, gerekse bunlarla beraber bulunan kuarslar yer yer altere olmuşlar ve dağılmışlardır. Doğuda gabroik sahre ve alkali kuarslı siyenit kontaktından geçen bir dere ile, batıda Evkayası'nın sınırladığı diğer bir dere arasında bulunan fluorit damarı (I no. lı damar) Evkayası deresinin hemen güneyinden yer yer tekrar başlayarak alkali kuarslı siyenit ve gabroik sahre kontaktında nihayet bulur.

Mollaosmanlar köyü fluorit damarları: Bu damarlarda Bayındır köyü fluorit damarları ile aynı istikamettedirler (III ve IV no. lı damarlar), (Levha I). I ve II no. lı Bayındır fluorit damarları ile aralarındaki uzaklık takriben 250-300 metre kadardır. Bu damarları Bayındır köyü damarlarının devamı olarak düşünmek yerinde olur. Teşekkül tarzı bakımından Bayındır köyü damarlarının aynı olduğu müşahede edilmiştir.

Yukarıda isimleri geçen her iki grup damar sistemi bugün iptidai bir şekilde işletilmekte olup, takriben 30 metre derinde içlerinde birer yeraltı galerileri mevcuttur.

Yan taşların mikroskopik etüdüleri: Fluorit ihtiva eden bütün damarların yan taşları alkali kuarslı siyenittir. Yan taşlardan alınan numunelerin mikroskopik etüdülerinde esas minerallerinde feldspat, kuars ve flüoritten müteşekkil olduğu tesbit edilmiştir.

Kuars bâriz olarak iki jenerasyon halinde müşahede edilir. Bu jenerasyonlardan bir tanesi feldspatlarla birlikte, diğeri ise daha sonra husule gelmiştir. Feldspatlarla birlikte teşekkül etmiş olan kuars bunlara yakın bir büyüklükte, sonradan kristalleşmiş olanlar ise çok daha küçük çaptadırlar. Bunlar umumiyetle yüksek bir rölyef gösterir ki, bu da fiziksel şartlar neticesi kuarsın iyi kristalleşmediğini göstermektedir.

Feldspatlara gelince, ortoz ve nadiren de albitten müteşekkil olup kısmen kaolinleşme, kısmen de kloritleşme ve bol miktarda serisitleşme halindedir. Bu değişmeler (ayrışmalar) neticesi yer yer opak mineral tanecikleri de husule gelir. Umumiyetle kuarsın feldspatların yerini aldığını müşahede etmekteyiz.

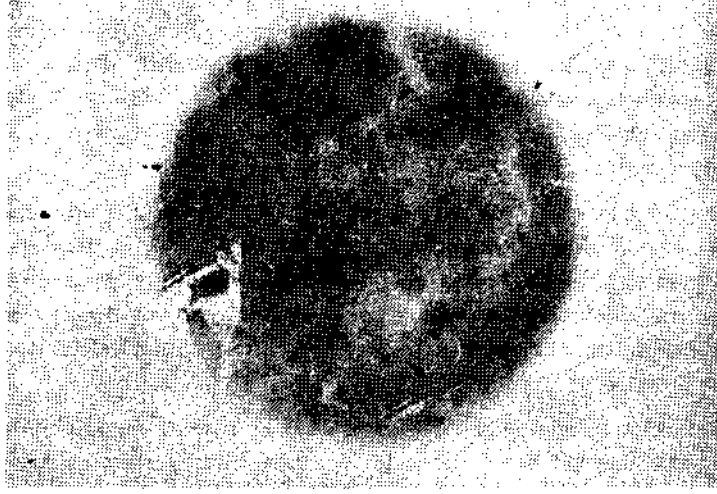
Flüoritin makroskopik ve mikroskopik etüdüleri: Makroskopik olarak fluorit numuneleri bazan yeşil, gri, gri yeşil, bazan açık veya koyu mavi (mor), bazan da renksizdir. Çoğu zaman bu renkler karışık vaziyette de bulunurlar. Ayrıca sedef parlaklığı da müşahede edilir.

Mikroskopta fluorit bazan renksiz, bazan gayet açık yeşil, bazan da koyu mavi ve mordur. En büyük büyütme ile bakıldığında, mor rengin etrafa doğru yayıldığı ve bu noktalardan uzaklaştıkça rengin açıldığı müşahede olunur.

İnce kesitlerde flüoritin dilinimi ekseri görülür. Fluorit içerisinde, flüoritten sonra en fazla kuars görülür. Kuars tanelerinin büyüklükleri oldukça zayıf, gayri muntazam veya yuvarlak hudutlu ve dalgalı sönüslü taneler halinde, yahutta kriptokristalin agregalar şeklindedir.

Fluorit numunelerinin fiziksel incelenmesi: Radyoaktif şüaların bazı minerallerin şebekelerini bozduklarını ve binnetice esas yerinden kımıldatılan atom veya iyonların kolloid bir renk tesiri yaptıklarını biliyoruz.

Mikroskopta tetkikini yaptığımız fluorit numunelerinin radyoaktif olup olmadığını kontrol için yukarıdaki özelliklerden faydalanarak, şu şekilde bir fiziksel inceleme yapılmıştır.



**Şek. 15 - Fotoğraf camlarına flüoritten çıkan, radyoaktif şuaların tesir ettiği ve bu şualara mâruz kalan kısmın kolloid bir hal aldığı görülmektedir.**

Bu maksatla kullanılan özel emülsiyonlu fotoğraf plâkları bulunmamasına rağmen, mikrofotografide kullanılan normal Agfa camları ile fluorit numunelerini bir hafta karanlıkta bırakmak suretiyle zayıf radyoaktif ışınların mevcudiyetini tesbit ettik (Şek. 15).

#### B. KUARS DAMARLARI

Bayındır köyü fluorit damarlarının kuzeyinde aflöre eden kuars damarları mevcut fluorit damarları istikametine paraleldir.

Bayındır köyü fluorit damarlarının doğu kısmında yer yer fluorit ihtiva eden fasıllı mat beyaz renkli kuars damarları takibeder.

Mollaosmanlar köyü fluorit damarlarının en batı kısmında, Boztepe mevkiinde, bazik sahreler içinde eser halinde mor fluorit ihtiva eden mat beyaz renkli kuars filonlarına raslanır.

Aynı kalitede kuars döküntüleri bu kesimde alkali kuarslı siyenit ve bazik sahreler kontaktında 100 metre uzunluk ve 25 metre genişlikte bir düzlük boyunca fluorit ve füme kuars parçaları ile birlikte görülür. Bütün bu arazi müşahedelerinden fluorit ve ona arkadaşlık eden kuarsın ENE ve WSW istikametli diaklazları doldurduğuna işaret etmek isterim.

#### VI. JENEZ

Bayındır - Kaman fluorit damarlarının jenezi hakkında şimdiye kadar söylenmiş çeşitli fikir ve görüşler mevcuttur. Bu fikir ve görüşlerde hemfikir olunan tek nokta bahis konusu olan damarların hidrotermal olarak meydana gelmiş olmasıdır.

Mikroskopik etüdlerde yantaşların içerisinde kontakt minerallerine raslanmayışı sıcaklık kademesinin tâyinini mümkün kılmamaktadır. Buna rağmen, bir epitermal da-



mar teşekkülünün bahis konusu olduğu tahmin edilmektedir. Gerek jeolojik etüdler, gerekse radyoaktif incelemeler neticesinde jenezin şu şekilde olduğu tahmin olunmaktadır.

Mevcut damarlar sisteminde fluorit kübik kristaller halinde ekseriya mor, yeşil, siyah renklerde kuarsla beraber konsantre, bazan da breşoid karakterde tezahür etmektedir. Fluorit damarlarının siyenitik menşeli ve epijenetik teşekküller olduğu şüphesizdir. Damarlar muhtemelen epitermal safhada siyenit umumi istikametlerine paralel bir durum arz etmektedirler.

Breşoid fluorit teşekkülünün izahı şöyledir: Basınç altında bulunan hidrojenli flüörür eriyikleri diğer getirimlerle beraber (umumiyetle silis) umumi istikametlere paralel çıkışlarda (NNE ve SSW) siyenitten parçalar kopararak, üst satırlara kadar sürüklemiştir. Bu sürüklenme esnasında ısının düşmesi ile kristalleşme vukua gelmiş, siyenitleri bünyesine alan flüoritler breşoid bir hal kazanmıştır. Siyenitten kopan bu parçalar nakliyat esnasında yuvarlak bir hale gelmiş, kısmen de eriyerek dağılmıştır. Breşoid teşekkülü damarların üst kısımlarında görülmektedir. Halbuki I no. 11 Bayındır fluorit damarlarının 33.20 m derinliğinden ahnan fluorit numunelerinde breşoid yapının azaldığı görülmüştür. Bu bakımdan fluorit damarlarının derinlerde daha saf ve konsantre olduğu tahmin edilmektedir.

Bu muamele esnasında mobil HF mahlülü siyenitten kopardığı parçaların içinde bulunan minerallerin kalsiyumu ile birleşerek, flüoritleri meydana getirmiştir.

Çıkışlara ikinci mühim bir ilâve silistir. Bundan dolayı damarlar çok defa kuars dolguları ile birlikte tezahür ederler.

## VII. NETİCELER

Kırşehir ili, Kaman ilçesi Bayındır ve Mollaosmanlar köyü fluorit mostralalarının yarma ve istihsal galerilerinin tetkiki bölgenin fluorit bakımından enteresan olabileceğini göstermektedir.

Halen bu bölgede yarma ve galeriler vasıtasıyla çok iptidai bir şekilde istihsal yapılmaktadır. Bayındır köyü Bozbel mevkiinde bir kuyu yardımıyla 30 m, Mollaosmanlar köyü yakınlarında 22 metre derinliğe kadar inilmiştir. Mostralardan itibaren derinlere inildikçe, fluorit damarları sisteminin daha genişlediği ve daha konsantre hale geldiği kanaatindeyim.

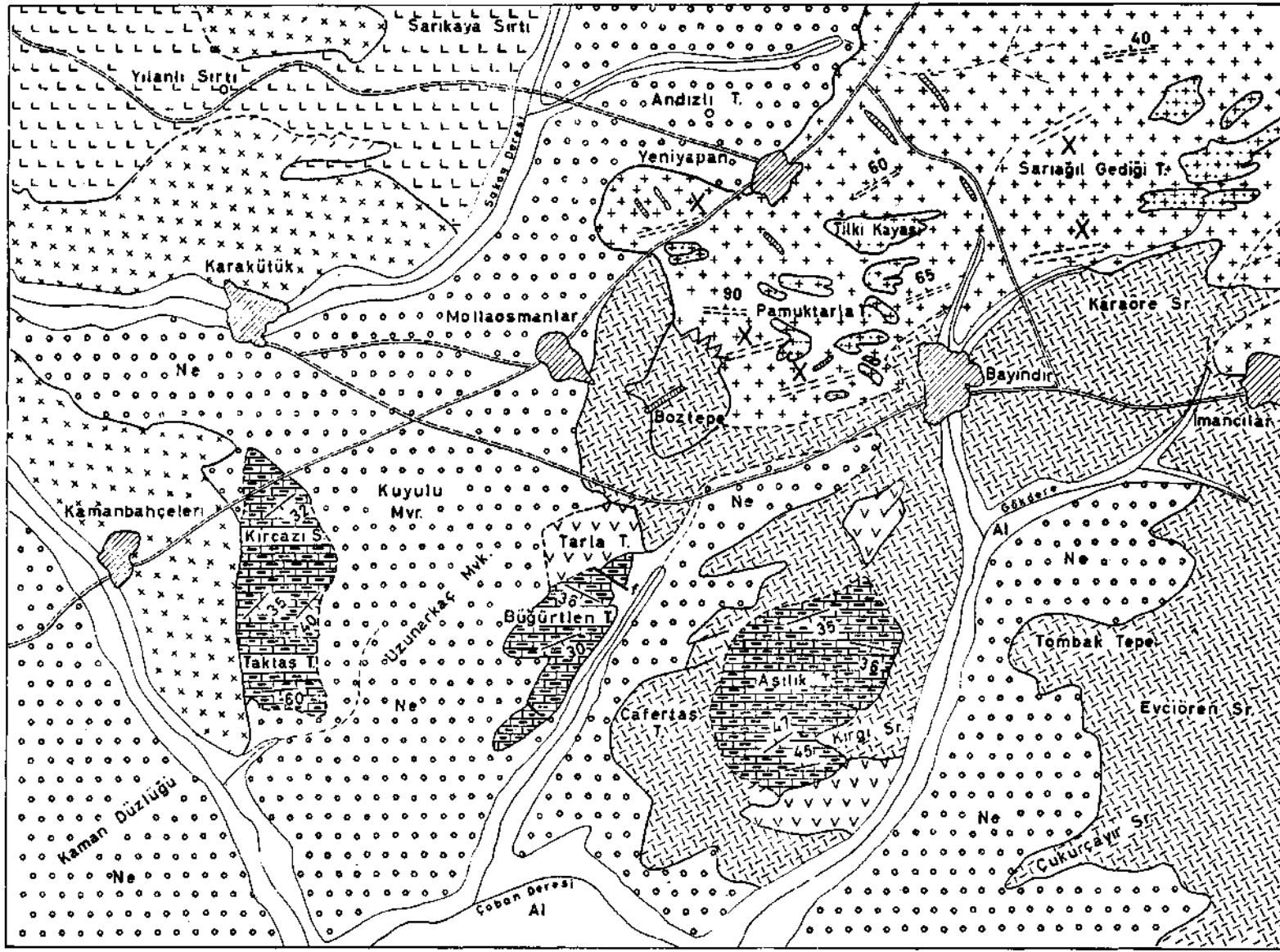
Sahada bu durumu aydınlatacak bir araştırma yapılamamıştır. Halbuki bu hususun tetkiki bölgenin fluorit potansiyelini ortaya koyması bakımından çok önemlidir.

*Neşre verildiği tarih 14 Mart, 1966*

## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- AGOCŞ, W. B. (1955) : Airborne scintillation counter Surveys.  
 ALPAY, B. (1948) : Fluspat (flüörin). *M.T.A. Prosp. Rap.* no. 3674.  
 AYTUĞ, G. (1964) : Kayseri Felahiye fluorit damarlarının jeolojik etüdü. *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Ankara.  
 BAYRAMGİL, O. : Petrografi, *İstanbul Üniv. Yayınl.* no. 819.

- DANA, J. E. : System of Mineralogy.
- HANRICH, E. W. M. (1956) : Microscopic Petrography.
- HINRICH, F. W. : The practical interpretation of airborne radioactivity Surveys.
- JUNG, J. (1963) : Precis de Petrographie.
- KETİN, İ. (1965) : Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu masifinin tektonik durumu. *T. J. K. Bül.*, cilt VI, sayı 1, Ankara.
- MARCEL, E. : Tableaux de Petrographie.
- PAUL, F. & KERR, P. (1959) : Optical mineralogy.
- RAGUIN, B. (1949) Geologie des gites mineraux.
- SAĞIROĞLU, G. (1955) : Sivas ili, Yıldızeli ilçesi radyoaktif fluorit zuhuru hakkında rapor. *L. T. Ü. Maden Yatakları Kütüphanesi*.
- THIESBAUT, L. : Recherches et etude economique des gites metalliques (deuxieme Edition).
- WINEHELL : Elements of optical mineralogy.
- ZESCHKE, G. (1953/54) : Kırşehir vilâyetinin Kaman kazasındaki radyoaktif fluorit zuhurunun tetkikine ait rapor. *M. T. A. Rap.* no. 2152 (yayınlanmamış), Ankara.



0 500 1000 1500  
m.



### KAMAN-BAYINDIR-YENİAPAN ARA BÖLGESİNİN JEOLÖJİK HARİTASI

- 1 - Doğrultu ve eğim; 2 - Siyenit istikametleri; 3 - Fayları; 4 - Flüorit damarları; 5 - Kuars damarları; 6 - Alüvyonlar; 7 - Neojen;  
8 - Kuarsitler; 9 - Alkali kuarslı siyenit; 10 - Biotitli siyenit; 11 - Granodiorit; 12 - Gabro; 13 - Hornblendli gabro; 14 - Dasitler;  
15 - Andezitler.