

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MADEN YATAKLARI JEOKİMYA DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

BAHÇECİK (ARAKLI) GRANİTOYİTİNİN PETROGRAFİK

VE

JENETİK İNCELENMESİ

K. O.
MERKEZ KUTUPHANESİ
Doc. No: 10507
Flatt: 100 -

Hulusi KARGI

Yönetici

Doç.Dr. Selçuk TOKEL

ÖZET

Bahçecik (Araklı-Trabzon) yöresinde yüzeylenen granitik kayaçların jenezini ortaya çıkarmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Temeli oluşturan volkanik kayaçlar üzerine gelen kristalize kireçtaşları granit sokulumunun etkisiyle çoğu kez faylı olarak gözlenirler. Üst Kretase asit volkaniklerini oluşturan dasit ve piroklastikleri granitleri aşınma uyumsuzluğu ile örtmektedir. Volcano-tortul seri üzerine uyumsuz olarak gelen andezitlerin yaşının Eosen olduğu düşünülmektedir. İnceleme alanının en genç birimi olan kuvarslı mikrodiyoritler güneyde küçük bir alanda yüzeyleirler.

Granitik ve dasitik kayaçlara ait çatlak doğrultularından yapılan gül diyagramı bölgedeki en büyük asalgerilmenin KB-GD doğrultusunda olduğunu göstermiştir.

Esas olarak granit ve daha az monzonitten oluşan Bahçecik Granitoyitinden seçilen 10 adet örneğin ana ve iz element analizleri yapılarak normatif bileşenleri ile tablo halinde verilmiştir. Granitoyitin alkali-kalsiyum ilgisine göre göre karakteri kalkalkali- kalsik, alümina doygunluğuna göre ise granitler peralimünüs monzonitler metaalimünüstür. İz elementlerde dikkate alınarak Bahçecik Granitoyitinin yitimle ilgili olduğu ve Pontidlerin normal olgunlukta bir yitim zonu halindeyken oluştuğu düşünülmektedir.

İnceleme alanında kontak-pirometasomatik ve hidrotermal olmak üzere iki tür cevherleşme bulunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince karşılaştığım sorunların çözümlenmesinde yardımcı olan Jeoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'na ve öğretim elamanlarına içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin hazırlanması sırasında arazi, büro ve laboratuvar çalışmalarımı yakından izleyen sayın hocam Doç.Dr.Selçuk TOKEL'e teşekkür etmeyi borç bilirim.

Arazi çalışmalarım sırasında Karayolları XI. Bölge Müdürlüğü tesislerinden yararlanmamı sağlayan sayın hocam Prof.Dr.Mustafa ASLANER ve Karayolları XI. Bölge Müdürlüğü'ne içten teşekkür ederim.

Fosil tayin ve yaşlarının saptanmasında yardımlarını gördüğüm sayın hocam Prof.Dr.Türker ÖZSAYAR'a, cevher minerallerinin incelenmesinde yardımlarından dolayı Y.Doç.Dr.Mithat VICİL'a, tortul kesitlerin incelenmesinde katkılarından dolayı Araş.Gör.Hüseyin YILMAZ'a, kayaçların kimyasal analizleri sırasında yardımları için Araş.Gör.Cüneyt ŞEN ve Muharrem ARGÜL'e teşekkürlerimi sunarım.

Teknik işlerin yapılmasında yardımlarından dolayı Jeoloji Bölümü teknisyenlerine ve arazi çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen yöre halkına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET

TEŞEKKÜR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BÖLÜM -I

1.1.	COĞRAFİK DURUM.....	1
1.2.	ÇALIŞMANIN AMACI.....	3
1.3.	ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3

BÖLÜM -II GENEL JEOLJİ

2.1.	GİRİŞ.....	6
2.2.	STRATİGRAFİ.....	8
2.2.1.	Andezit, bazalt, diyabaz ve piroklastlar.....	8
2.2.2.	Kristalize kireçtaşı.....	9
2.2.3.	Bahçecik Granitoyiti.....	12
2.2.4.	Dasit ve desitik piroklastlar.....	13
2.2.5.	Volkona-tortul seri.....	14
2.2.6.	Eosen andezitleri.....	16
2.2.7.	Kuvarslı mikrodiyorit.....	17
2.3.	YAPISAL JEOLJİ.....	18

BÖLÜM- III PETROGRAFİ

3.1.	GİRİŞ.....	21
3.2.	ANDEZİT,BAZALT,DİYABAZ VE PİROKLASTLAR.....	22
3.2.1.	Bazalt.....	22
3.2.2.	Andezit.....	23
3.2.3.	Diyabaz.....	25
3.2.4.	Piroklastlar.....	26
3.3.	BAHÇECİK GRANİTOYİTİ	
3.3.1.	Giriş.....	27
3.3.2.	Bahçecik Granitoyiti içindeki petrografik ve dokusal değişiklikler.....	27
3.3.3.	Monzonit.....	29
3.3.4.	Eş taneli granit.....	30
3.3.5.	Porfiroid granit.....	32

3.4.	DASİT VE DASİTİK PİROKLASTLAR.....	37
3.4.1.	Dasit	37
3.4.2.	Dasitik piroklastlar	38
3.5.	EOSEN ANDEZİTLERİ.....	38
3.6.	KUVARSLI MİKRODİYORİT	40

BÖLÜM - IV PETROKİMYA VE GRANİTOYİD JENEZİ

4.1.	GİRİŞ	41
4.2.	ANALİTİK YÖNTEMLER	41
4.3.	GRANİTOYİD PETROJENEZİNDE JEOKİMYASAL FARK- LİLİKLER, GÜNÜMÜZDEKİ SINIFLAMALAR	45
4.4.	BAHÇECİK GRANİTOYİTİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİK- LERİ	47
4.4.1.	Ana oksitler	47
4.4.2.	Büyük iyonlu litofiller	50
4.4.3.	Kalıcılığı yüksek elementler	50
4.4.4.	Hafif nadir topraklar	51
4.5.	PETROJENETİK YORUMLAR	51

BÖLÜM - V CEVHER BİRİKİMLERİ

5.1.	Giriş	55
5.2.	Kontak-pirometasomatik cevherleşmeler	55
5.3.	Hidrotermal cevherleşmeler	57

BÖLÜM - VI

SONUÇLARIN ÖZETLENMESİ	58
------------------------------	----

KAYNAKÇA

EKLER

EK-I	Bahçecik yöresinin jeoloji haritası
EK-II	" " jeolojik kesitleri
EK-III	" " örnek alım haritası

BÖLÜM-I

1.1.COĞRAFİK DURUM

Çalışma alanı Trabzon iline bağlı Araklı ilçesinin güneyinde yer almaktadır(Şekil,1.1). Arazi çalışmalarında Trabzon G 43 c₃- G 44 d₄ paftalarının bir kısmını kapsayan 1/25000 ölçekli topografik haritalar kullanılmıştır.İnceleme alanı yaklaşık 106 km² lik bir alanı kapsar.Kuzeyde Aşot yayla doğuda Gündoğdu(Gezge) köyü güneyde Kaban tepe batıda Ocaklı(Salarut) köyü ile sınırlıdır.

Ilıman iklimin etkisinde bulunan bölgede yaz ve kış ayları yağışlı geçer. Yağışlar kış aylarında kar ve yağmur diğer aylarda yağmur şeklindedir.

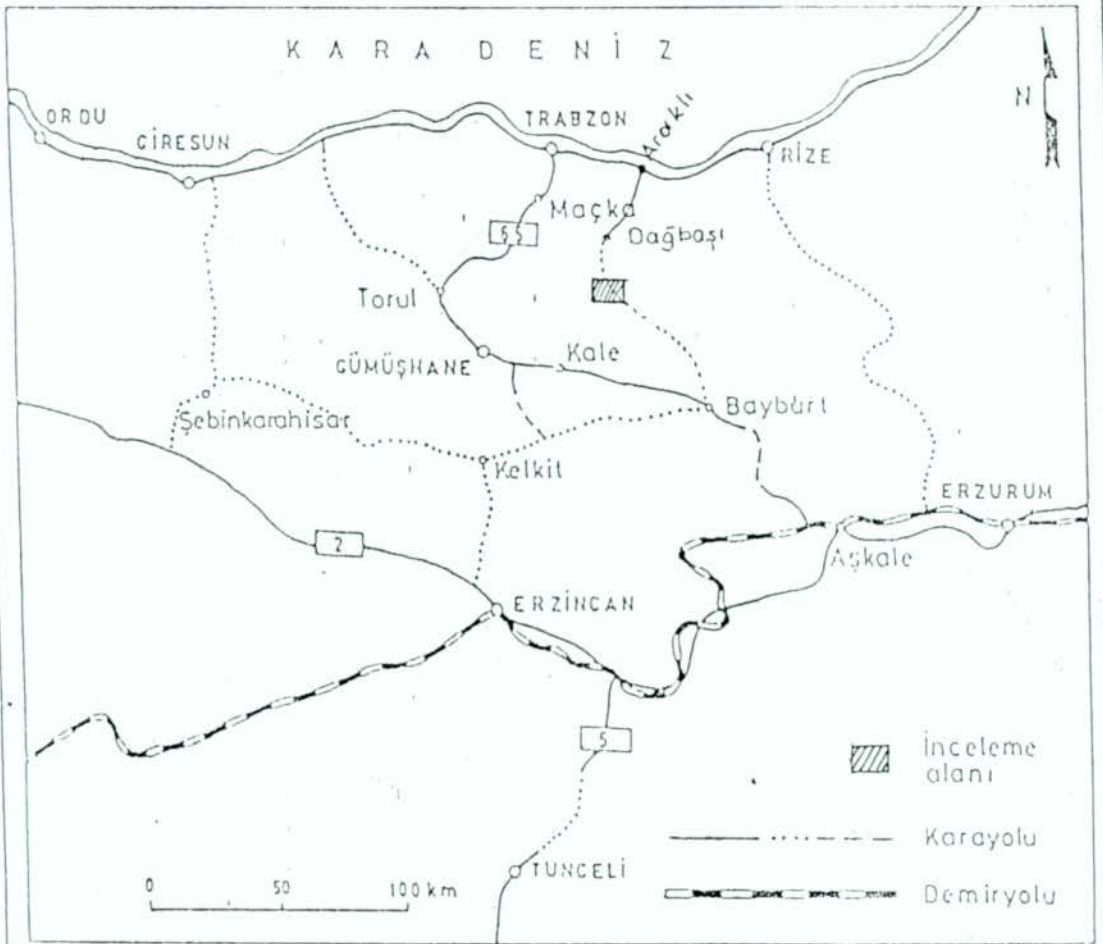
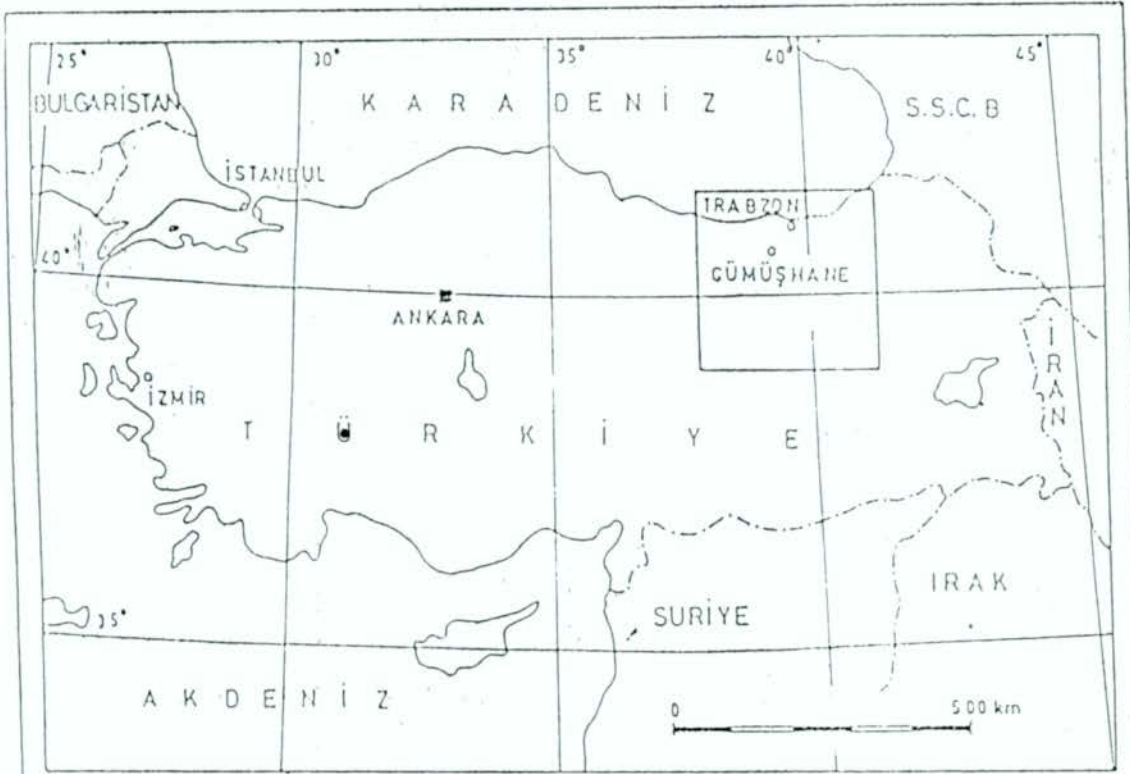
İnceleme alanı yaygın bir bitki örtüsüne sahiptir. Arazinin önemli bir kısmını ormanlar kaplamaktadır.Genellikle çam ağaçları bu ormanları oluşturmaktadır.

Çalışma sahasının ortasından geçen Alçakdere güneydoğudan kuzeybatıya doğru uzanmaktadır.Bu dere güney ve kuzeyden gelen kollarla beslenmektedir.

Arazi dik ve engebelidir. En alçak yer 1230m ile alçakdere en yüksek yer ise 2614m ile Aşot tepesidir.

Bölgenin ulaşım olanakları kısıtlıdır.Araklı-Dağbaşı arası asfalt yola sahiptir.Dağbaşından itibaren çalışma alanına doğru uzanan stabilize yolda ulaşım imkanı vardır.

Halkın önemli geçim kaynağı hayvancılık olup büyük ve küçükbaş hayvancılığı yapılmaktadır.Tarıma elverişli arazi yok denecek kadar azdır.



Şekil: 1.1 Yer bulduru haritası

BÖLÜM-II

GENEL JEOLJİ

2.1. GİRİŞ

İnceleme alanındaki en eski kayalar büyük bir olasılıkla Alt Jura yaşlı andezit, bazalt, diyabaz ve proklastlardır.

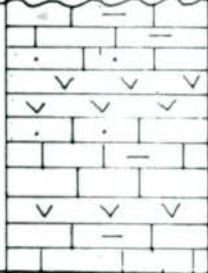
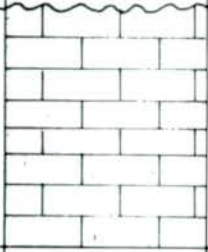
Dogger Malm-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşları Alt Jura yaşlı volkanik kayalar üzerine uyumlu olarak gelmektedir.

Bahçecik granitoyiti Jura-Alt Kretase yaşlı kayaları kesmiştir. Yaşının Üst Kretase olabileceği düşünülmüştür. Dasitler Alt Jura yaşlı kayaları ve yine aynı şekilde Bahçecik granitoyitini aşınma uyumsuzluğu ile örtmüştür.

Volkano-tortul seri kristalize kireçtaşları üzerine acısal uyumsuzlukla gelmektedir. Paleontolojik verilerle yaşı Senoniyen olarak saptanmıştır.

Kristalize kireçtaşlarını, Bahçecik granitoyitini, dasitleri ve volkano-tortul seriyi aşınma uyumsuzluğu ile örten andezitik formasyonlar bir olasılıkla Eosen yaşındadır.

Bölgenin en genç birimi olan kuvarslı mikrodioritler inceleme alanında dasitleri keser durumdadır.

ZAMAN STRATİGRAFİ ÜNİTESİ			KALINLIK (m.)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA
T E R S İ Y E R	P A L E O J E N	E O S E N ? OLİGOSEN ?		* * * * * *	Kuvarslı mikrodiorit
				/ / / / / / / / /	Hornblenli andezit ve piroklastik kayaları
			~750 m.		Bazik volkanik kayaç piroklastları ve kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı ardalanması
K R E T A S E	Ü S T K R E T A S E			x . x . x . x . x x . x . x . x . x	Dasit ve dasitik piroklastlar
				+ + + + + + + + + + + +	Granitoyitik kayalar (monzonit, granit)
			~600 m.		Kristalize kireçtaşı
J U R A	DOĞER-MAİN KRE				
	LİYAS			v v v v v v v v v	Andezit, bazalt, diyabaz ve piroklastları

Şekil 2.1. Bahçecik (Trabzon) yöresine ait genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesit.

2.2. STRATİGRAFİ

2.2.1. ANDEZİT, BAZALT, DİYABAZ VE PİROKLASTLAR

Genel Özellikler:

İnceleme alanının doğusunda Gündoğdu (Gezge) köyü (2km²) Boğalıyayla (2km²) civarında, batısında Erikli, Ocaklı (5km²) dolaylarında yüzeyleyirler.

Diyabazlar andezit ve bazaltlara nazaran daha üst kottarda gözlenirler. Piroklastlar ise diğer birimler içerisinde yer yer gözlenirler.

Kristalize kireçtaşları bu birim üzerine uyumlu olarak, dasitler ise aşınma uyumsuzluğu ile gelmektedirler. Granitler tarafından kesilmişlerdir. Çalışma alanının hiçbir yerinde tabanı görülememiştir.

Granit kantağına yakın yerlerde meta-volkaniklere dönüşmüşlerdir. Özellikle Erikli civarındaki mostraların da yoğun bir şekilde spilitleşme ve propilitleşme gözlenmektedir.

Yaşı:

İçerisinde tortul seviyelerin bulunmaması ve bu kayalar topluluğunu altlayan bir birimin incelleme alanında bulunmaması nedeniyle kesin yaş verilememektedir. Ancak bu volkaniklerin Dogger-Malm-Alt Kretase yaşlı birimlerce örtülmesi ve çalışma alanının 25 km güneyinde yüzeyleyen ve Liyas yaşı kesin olarak saptanmış volkaniklerle petrografik ve jeokimyasal karakter açısından tam bir benzerlik göstermesi, (Tokel 1983; sözlü görüşme) bu formasyonların Liyas yaşında olabileceğini vurgulamaktadır.

Ayrıca andezit, bazalt, diyabaz ve proklastlar, Doğan-kent kuzeyi, Harşit çayı civarında yüzeyleyen "Alt bazalt volkanik seri" (Gedikoğlu 1978) ile de benzer özellikler göstermektedir.

2.2.2. KRİSTALİZE KİREÇTAŞI

Genel Özellikler:

İnceleme alanının doğusunda Kucubag T., Sırataşlar St. civarında, batısında Kemali T., Düzler T., Tahtalı Y., Cebe Y., dolaylarında yüzeyleyirler. Sarp kayalıkları oluştururlar. Genellikle masif görünüşlü olup yer yer tabakalar gözlenmiş ve tabaka duruşları haritaya işlenmiştir. Tabaka kalınlıkları 0,5m. civarındadır.

Andezit, bazalt, diyabaz ve piroblast'ları uyumlu olarak üstlerler. Granitler tarafından kesilmiş olup dokunaklarında skarn zonları ve cevhar mineralizasyonları gelişmiştir. Granitik sokulum etkisiyle kireçtaşları kırılmış ve üzerinde birçok yersel faylar gelişmiştir. Volkan-tortul seri tarafından kristalize kireçtaşları açısız uyumsuzlukla üstlenirler. Eosen yağlı andezitler aşınma uyumsuzluğu ile bu birimi örterler.

Jeolojik kesitlerden kalınlıkları yaklaşık 600m olarak ölçülmüştür.



Şekil.2.2. Kristalize kireçtaşlarının genel görünümü. Görünüm Cebe yayladan batıya doğrudur.

Litoloji:

Makroskobik olarak kristalize kireçtaşları gri ve grimsi Be-

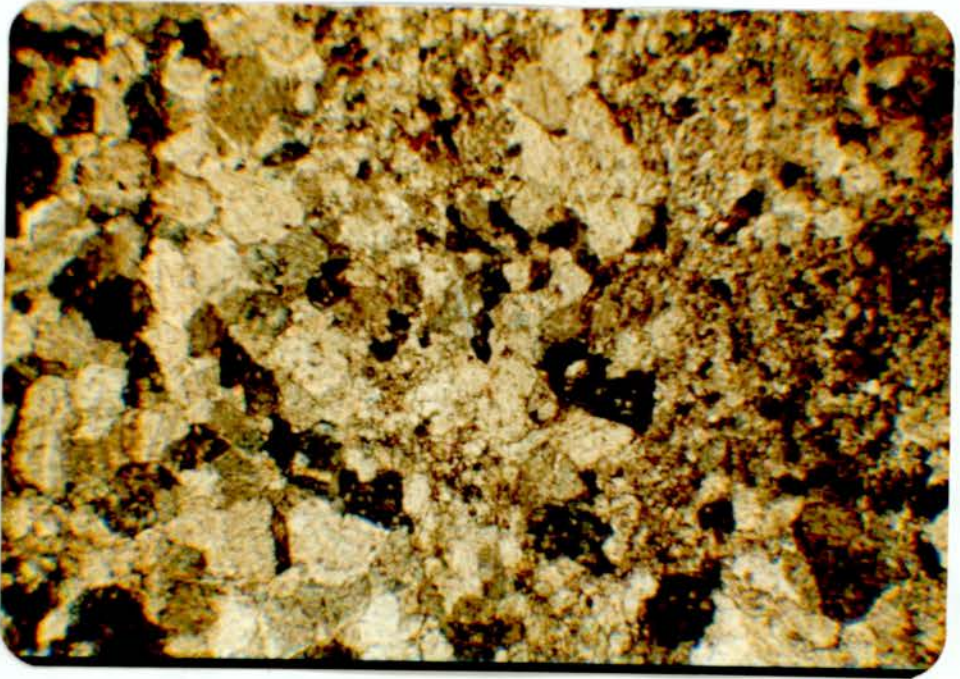
yaz renklerde izlenirler. Bol çatlaklı olup kalsit kristalleri çıplak gözle görülebilmektedir. Oldukça sağlam bir yapıya sahiptirler.

Mikroskobik olarak bu kireçtaşlarında gözlenen karbonatlı ögeler genellikle biyoklastlardır. Biyoklastlar H-130A nolu kesitte % 10 dolayında, diğerlerinde % 10 un altındadır. Biyoklastlar Ekinit plaka ve dikenleri, Bryozoa, Alg, Pelecypod ve Gastropod kırıntılarından oluşmaktadır.

Karbonatlı olmayan ögeler genellikle FeO, kuvars ve diğer kayalık kırıntılarından oluşmuş olup, % 2-3 dolayında bulunurlar.

H-145 nolu örnek mikrosparit diğer kesitler sparit olarak adlandırılmışlardır.

Yer yer FeO ve kil dolgulu stylolitler izlenmektedir. İnce kesitte gözlenen çatlaklar genellikle sparit dolguludurlar.



Şekil.2.3. Sparitik özellikte olan kristalize kireçtaşları içerisindeki kalsit kristallerinin ince kesitte görünümü. Kesit No: H-146, Ç.N.X 63

Oluşum ortamı:

Litolojik veriler bu kireçtaşlarının sığ bir çökeltme orta-

mında oluştuklarını göstermektedir. Daha sonraki safhalarda ger-
çekleşen mağmatik olaylar (özellikle granit sokolumu) nedeniyle
yeniden kristalleşip kristalize kireçtaşlarına dönüşmüşlerdir.

Yaşı:

Bu birime yaş verebilecek her hangi bir fosile rastlanma-
mıştır. Doğu Pontid Kuzey Zonu'nda benzer kireçtaşlarında yapı-
lan bazı çalışmaları şöyle sıralayabiliriz:

-Gedikoğlu(1978) Dogankent yöresindeki kristalize kireçtaş-
larını "Alt Bazik Volkanik Seri" içerisindeki merccekler olarak
yorumlamış ve yaşını Jura-Alt Kretase olarak vermiştir.

-Özsayar, Pelin, Gedikoğlu(1981) tarafından bu tarihe kadar
yapılan çalışmalar dikkate alınarak ileri derecede spilitleşmiş
bazik volkaniklerle bir arada bulunan benzer kireçtaşlarının ya-
řı Malm-Alt Kretase olarak belirtilmiştir.

-Yalçınalp (1983) Aksu deresi, şahinli mahallesi (Sürmene)ci-
varındaki Kireçtaşlarının yaşının, içerisindeki mikro faunaya da-
yanarak, Malm-Alt Kretase olduğunu göstermiştir.

-Taslı(1984) Hamsiköy civarında "Berdiga Formasyonu"içeri-
sindeki kireçtaşlarının yaşını Dogger-Malm-Alt Kretase olarak
belirtmiştir.

-Gülibrahimoğlu ve diğerleri(1986) inceleme alanının doğu-
sundaki Günbuldu(Files) dolaylarındaki kireçtaşlarından derle-
diği numunelerdeki mikro faunaya dayanarak bu kireçtaşlarının
yaşının Üst Jura-Alt Kretase olduğunu göstermişlerdir.

İnceleme alanındaki kristalize kireçtaşları yukarda anla-
tılan kireçtaşları ile az çok benzer özellikler taşır. İnceleme
alanında kalın bir istif olarak bulunması ve Alt Jura yaşlı vol-
kanik kayalar içerisinde merccekler şeklinde değil, direk üstler
vaziyette bulunması nedeniyle yaşı Doger-Malm-Alt Kretase (?)
olarak verilmiştir.

2.2.3. BAHÇECİK GRANİTOYİTİ

Genel özellikler:

Çalışma alanının yaklaşık 41km² lik bir bölümünü kapsayan granitik kayalar Pazarcık, Bahçecik, Aymam, Cörmeler, Boğalı dolaylarında yüzeylenirler. İnceleme alanında sarp kayalıkları oluştururlar.

Bu kayalar içerisinde Alt Jura yaşlı volkanik kayaç anklavlarının bulunması ve kristalize kireçtaşı ile olan dokanaklarında skarn zonlarının bulunması granitoyitlerin her iki birimden de genç olduğunu göstermiştir.



Şekil.2.3. Granitoyid-kristalize kireçtaşı dokanağında gelişmiş skarn zonu. Görünüm Boğalı yaylanın 250m güneyinden kuzey-doğuya doğrudur.

Granitoyitik kayalar dasitler tarafından aşınma uyumsuzluğu ile üstlenmektedir.

Volkano-fortul seri ile olan her hangi bir dokanakları inceleme alanında bulunmamaktadır.

Eosen yaşlı andezitler de granitik kayaları aşınma uyumsuzluğu ile örtmektedirler.

Bahçecik granitoyiti petrografik olarak iki değişik özellik gösterir.

- Monzonitler
- Granitler

Ayrıca granitler de kendi aralarında dokusal farklılıklar göstermektedir.

- Eş taneli granitler
- Porfiroid granitler

Diyoritlere genellikle plütonun kenar zonlarında rastlanır. Porfiroid granitler inceleme alanının kuzey kesimlerinde, eş taneli doku gösteren granitler, güney ve batı kesimlerinde yüzeylenirler.

Yaşı:

Bu birime yaş verebilmek için eski çalışmalar incelenmiştir:

-Taner (1977) Güneyce -İkizdere civarında granitik kütle üzerinde yaptığı rodyometrik çalışmalarda 209 ilâ 40 milyon yıl arasında yaşlar bulmuştur.

-Gedikoğlu(1978), çalışılan Bahçecik granitoyiti ile benzer litolojik özellikler gösteren, Harşit granit karmaşığı üzerinde uyguladığı rodyometrik yöntem ve jeolojik çalışmalarla granitik kütlelerin Avusturya fazına bağlı olarak oluştuğunu belirtmiştir.

Yukarıda anlatılan çalışmalar da dikkate alınarak, Bahçecik granitoyitinin yaşı, Alt Kretase yaşlı kayaları kesmiş ve Eosen yaşlı kayalar tarafından uyumsuz olarak örtülmüş olmaları nedeniyle büyük bir olasılıkla Üst Kretase'dir.

2.2.4. DASİT VE DASİTİK PİROKLASTLAR

Genel Özellikler:

İnceleme alanının güney kesimlerinde Erikli yayla, Havras yayla, Koşacık civarında yaklaşık 32km² lik geniş bir alanda yüzeylenirler. Sert bir topografya sunarlar.

Genellikle granit kantağına yakın yerlerde piroklastlar daha yaygındır. Ayrıca Oluklu yöresinde yaklaşık 250m² lik bir alanda dasitik tüfitler bulunmaktadır. Bu tüfitlerden alınan örneklerde fosil izine rastlanmamıştır.

Dasit ve dasitik piroklastik kayalar Liyas yaşlı andezit, bazalt, diyabaz ve piroklastları aşınma uyumsuzluğu ile örtmüşlerdir. Yine aynı şekilde Bahçecik granitoyiti'ni aşınma uyumsuzluğu ile üstlenmişlerdir. Dasit ve piroklastları, Eosen yaşlı andezitler tarafından aşınma uyumsuzluğu ile örtülmüş ve kuvarslı mikrodiyoritler tarafından da kesilmişlerdir.

Bu nedenle yaşları muhtemelen Üst Kretase dir.

2.2.5. VOLKANO- TORTUL SERİ

Genel özellikler:

Volcano-tortul seri andezitik ve /veya bazaltik piroklastlar dan ve kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı aralanmasından meydana gelmiştir.

İnceleme alanının kuzey batısında 3km² lik bir alanda Kangal yayla, Çatmakaya dolaylarında yüzeylenirler. Arazide sarp kayalıkları oluştururlar.

Tortul seviyelerdeki tabaka kalınlığı 30cm civarında olup kuzeye eğimlidirler. Jeolojik kesitlerden inceleme alanındaki kalınlığı 750 m olarak bulunmuştur.

Dogger -Malm-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşları üzerine aşınma uyumsuzlukla gelirler. Eosen yaşlı andezitler tarafından aşınma uyumsuzluğu ile üstlenmişlerdir.

Litoloji:

a)Kireçtaşları:

Arazide siyahımsı gri ve açık gri renklerde izlenirler. Mikritik özellikte oldukları için taş içerisinde kristaller görülememektedir.

Mikroskop altında bu kireçtaşlarındaki karbonatlı öğelerin % 15-35 oranındaki biyoklast ve % 5 dolaylarındaki intraklast-

lardan oluştuğu gözlenmiştir. Karbonatlı olmayan ögeler % 1 FeO ve % 2-3 dolayındaki kuvarstan oluşmaktadır.

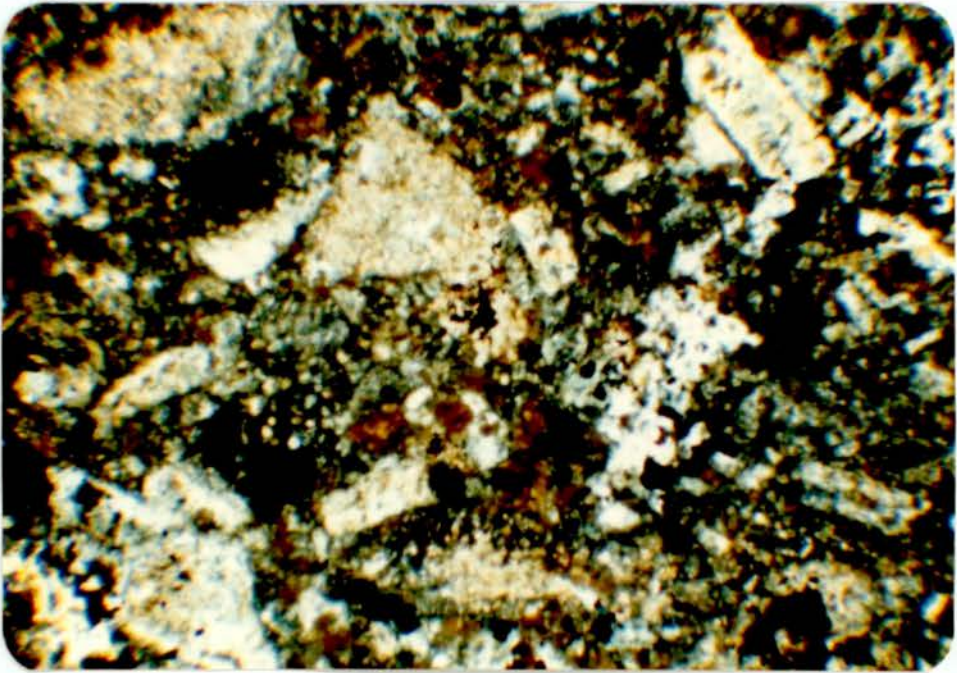
Genellikle mikritik bir bağlama fazına sahip olup biyo-mikrit olarak adlandırılmışlardır. Yer yer derin deniz ürünü (H-88) ve yer yer de sığ deniz ürünüdürler. (H-127 de, H-87)

Çatlaklar genellikle sparit dolguludurlar. İnce kesitlerde gözlenen stylolitler ise demiroksit dolguludurlar.

b) Andezit ve/veya bazalt piroklastları:

Bunlar arazide değişik boylarda çakıllara sahip aglomera ve tüfler şeklinde gözlenirler. Çakılların boyu 10cm ye kadar erişmektedir.

Tüfler genellikle kristal tuf niteliğindedir. Kayaç parçaları ve parçalanmış halde bulunan fenokristaller volkanik küllerle çimentolanmışlardır.



Şekil.2.4. Volkano-tortul seri içerisindeki tüflerin mikroskopik görünümü. Örnek No: H-129 B Ç.N., X63

Kayaç parçaları genellikle mikrolit yığılımlarından ibarettir

Başlıca mineraller plajiyoklaz, amfibol, kalsit ve klorittir.

Plajiyoklaslar genellikle serizitleşmiş ve kalsitler tarafından işgal edilmişlerdir. Fenokristallerin %33-68 arasında anortit içeriğine sahip oldukları sönme açılarından anlaşılmaktadır.

Amfiboller optik özellikleri yeterince gözlenemeyecek kadar altere olmuşlardır.

Çimento malzemesi olarak bulunan volkanik küller, çoğunlukla klorit, kalsit ve demir oksit gibi ikincil mineral ve solusyonlarla işgal edilmişlerdir.

Oluşum ortamı:

Volkano-tortul seri zaman zaman bazik bir volkanizmadan etkilenmiş nisbeten derin bir havzada çökelmiştir.

Yaşı:

Volkano-tortul birimdeki kireçtaşlarından alınan örneklerin paleontolojik incelenmesi sonucu "tek kareli deforme olmuş Globotruncanita stuarti-stuartiformis tür gruplarına ilişkin kesitler" saptanmış ve Senoniyen yaşı verilmiştir.

Bu birim litolojik ve paleontolojik karakterleri itibariyle Hamsiköy civarında yüzeylenen "Hamsiköy formasyonu" (Taslı, 1984) ile benzer özellikler göstermektedir.

2.2.6. EOSEN ANDEZİTLERİ

Genel özellikler:

Andezit lav ve tüflerinden oluşan bu birim çalışma alanının kuzey bölgesinde Aşot yayla, Terekli yayla, Demirtaş yayla civarında yüzeylenir. Topografik olarak sarp bir görünüme sahip olan andezitler bölgenin en yüksek kotlarında izlenirler.

Eosen andezitleri çalışılan sahada kuvarslı mikrodioritler hariç diğer tüm birimleri uyumsuz olarak örtmektedir.

Yaşı:

İnceleme alanında andezitlere kesin yaş verecek veri bulunmamıştır. Bu nedenle Doğu Pontid'lerdeki diğer çalışmalar göz önüne alınarak yaş verme yoluna gidilmiştir.

Gattinger (1962) tarafından Doğu Pontidlerdeki benzer volkanikler için Eosen yaşı verilmiştir.

Zankl (1962) Torul güneydoğusundaki andezitik tüfitlere içerdiği Nummulit faunasıyla lütesyen yaşını vermektedir.

Tokel (1977) Gümüşhane yöresindeki piroksen andezitlere ve andezitik piroklastlara Eosen yaşını vermiştir.

Gülibrahimoğlu ve diğerleri (1986) inceleme alanını da içerisine alan geniş bir bölgede çalışmış ve çalışma alanının güneyinde Aşağı Yuvalı yöresinde aynı birimin kumtaşı, Esenler köyü güneyinde killi kireçtaşı seviyeleri içerdiğinden bahsetmektedir. Bu tortul seviyelerdeki Nummulites sp.fosiline dayanarak Eosen yaşını vermişlerdir.

Bu çalışmalar dikkate alınarak inceleme alanındaki andezit ve andezitik piroklastların yaşının Eosen olduğu kabul edilebilir.

2.2.7. KUVARSLI MİKRODİYORİT

Genel özellikler:

Gezge yayla civarında 1km^2 lik bir alanda yüzeyleyen kuvarslı mikrodioritler yüksek kottlarda gözlenmelerine rağmen nisbeten yumuşak bir rölyef sunarlar.

İnceleme alanının güney doğusunda dasitleri kesmişlerdir. Diğer kayalarla olan ilişkisi bölgede gözlenmemektedir.

Yaşı:

Çoğulu (1975) radyometrik verilere dayanarak, içerisinde kuvars porfir biriminde bulunduğu Rize Plüton'unun yaşının Üst Eosen olduğunu belirtmiştir.

Taslı(1984) Hamsiköy dolaylarındaki "kuvarslı mikrodioritlerin yaşının Üst Eosen sonrası olabileceğini belirtmiştir.

Gülibrahimoğlu ve diğerleri(1986) inceleme alanının güney kesimlerinde kuvarslı mikrodioritlerin Eosen andezitlerini kestiklerini görmüşlerdir.

Bahsedilen bu sokulum kayalarıyla benzer özellikte olan çalışma alanındaki kuvarslı mikrodioritlerin yaşı Üst Eosen ve /veya sonrası olarak kabul edilebilir.

2.3.YAPISAL JEOLJİ

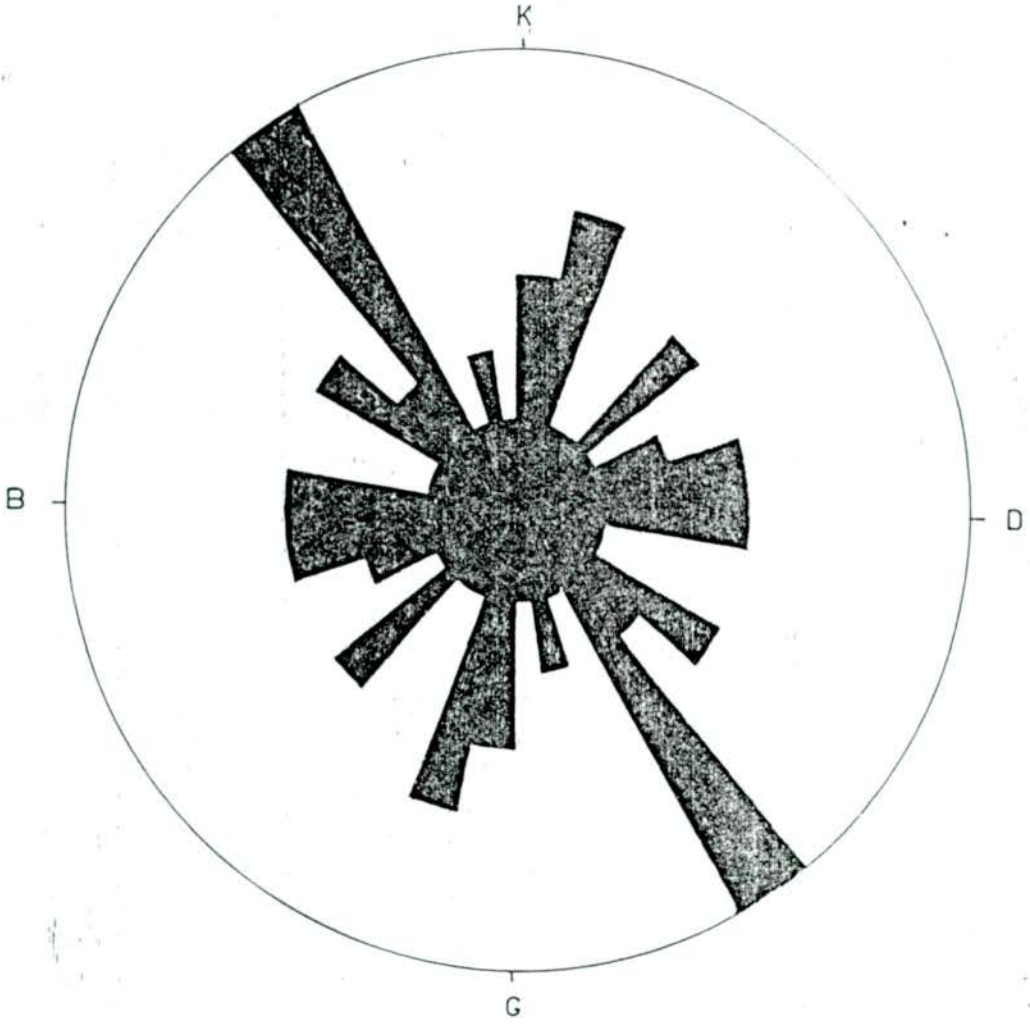
İnceleme alanında görülen tabakalı birimler Dogger-Malm-Alt Kretase yaşlı kristalize kireçtaşları ve Senoniyen yaşlı volkano -tortul seridir.Bu birimlerden kristalize kireçtaşlarındaki eğim ve doğrultular çok değişik değerler vermektedir. Bu durum Üst Kretasedeki bölgeye yerleşen granitin yakınındaki tabakalı kayaların rahatsız etmesinden kaynaklanmış olmalıdır.Volkano-tortul serideki tabakalar ise genellikle D-B doğrultulu olup kuzeye doğru ortalama 15° eğimlidirler.

Granitlerdeki çatlak doğrultularına ait gül diyagramının incelenmesinden yörede bu sırada egemen olan en büyük sınışıma yönünün KB-GD olduğunu görmekteyiz.Granitlerde KB-GD doğrultusundaki ve KD-GB doğrultusundaki çatlaklar makaslama çatlakları olarak kabul edilmiştir.Değişik yönlerde daha az yoğunlaşan çatlakları soğuma çatlakları olduğu düşünülmüştür.

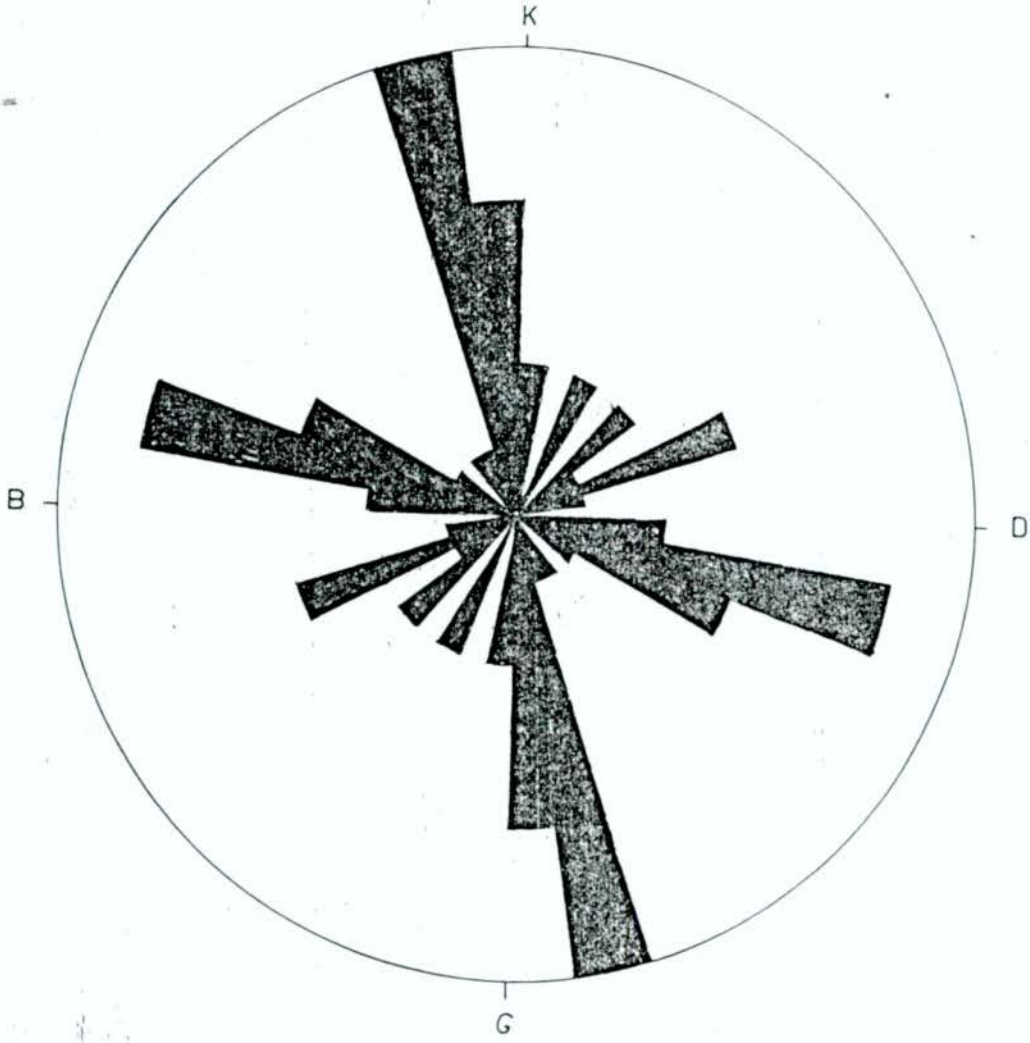
Dasitlerde de benzer çatlak sistemleri bulunmaktadır.Aradaki birkaç derecelik farklılığın litolojik farklılıktan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

İnceleme alanında büyük ölçekli faylar gözlenmemektedir.Kristalize kireçtaşlarındaki küçük ölçekli olası fay ve kırıkların granit sokulumuyla ilişkili olarak gelişmiş oldukları düşünülmektedir.

Dogger-Malm-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları ve Senoniyen yaşlı volkano-tortul seri arasındaki uyumsuzluk, Dogu Pontid'lerde yaygın olarak görülen Alt Kretase -Üst Kretase arasındaki uyumsuzluğa neden olan bir orojenik fazın bölgeyide etkilemiş olduğunu göstermektedir.



Şekil.2.5. Bahçecik Granitoyiti'ne ait 193 adet çatlak doğrultusunun gül diyagramında gösterilmesi.



Şekil.2.6. Dasitlere ait 91 adet çatlak doğrultusunun gül diyagramında gösterilmesi.

BÖLÜM-III

PETROGRAFI

3.1.GİRİŞ

İnceleme alanı değişik zamanlarda oluşmuş birçok magmatik faaliyetlere sahne olmuştur. Bunlar yaşlıdan gence doğru şöyle sıralanmaktadır.

-Jura(Liyas) da bazik bir volkanizma etkin olmuştur.

-Üst Kretaseda granit sokulumu ve dasitik volkanizma gerçekleşmiştir.

-Eosendeki magmatizmaya önce andezitler daha sonrada kuvarslı mikrodioritler oluşmuştur.

Bu değişik magmatik olaylarla oluşan kayaların petrografik özellikleri bu bölümde ayrıntılı olarak incelenmeye çalışılmıştır.

Petrografik incelemelerde esas olarak polarizan mikroskop-
tan yararlanılmıştır. Ayrıca granitik kayalara ait 10 adet örneğin kimyasal analizleri yapılarak değişik diyagramlara uygulanarak petrografik karakterleri bulunmuştur.

Sönme açıları yardımıyla plajiyoklasların çinsleri saptanmıştır.

Ana element analizlerinden hazırlanmış bilgisayar programları yardımıyla örneklerin normatif bileşimleri bulunmuş ve petrografik adlandırmada modal bileşimlerle denetleştirilmiştir.

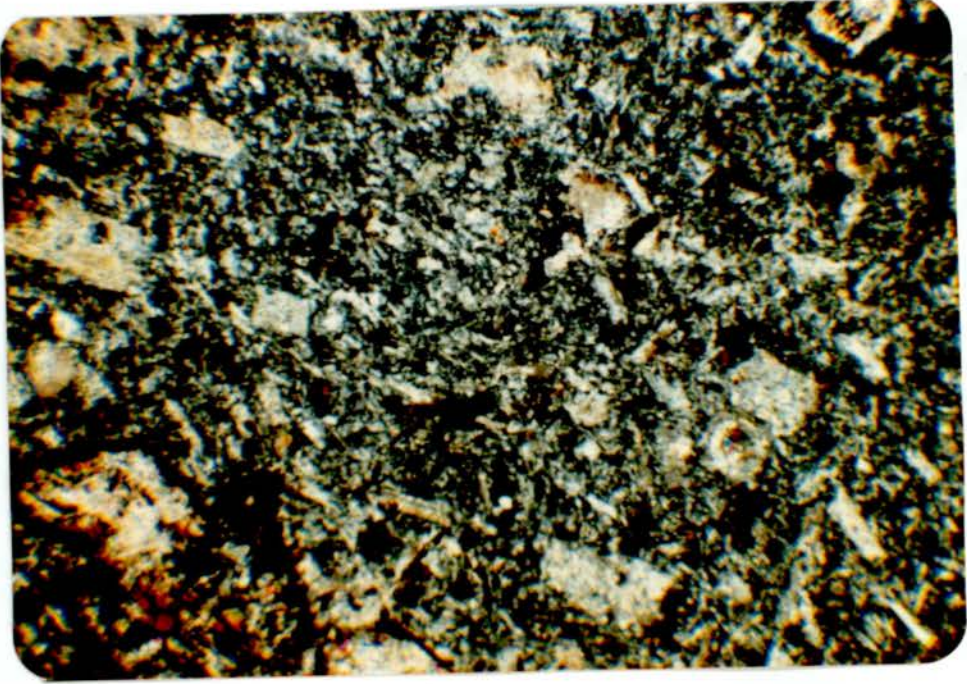
3.2. ANDEZİT, BAZALT, DİYABAZ VE İROKLASTLAR

Bubirimin petrografik incelenmesi sonucu dört değişik kayalık cinsi tesbit edilmiştir.

3.2.1. BAZALT

Arazide koyu yeşil, yeşilimsi siyah renklerde yüzeylenirler. İçerisindeki plajiyoklas fenokristalleri çıplak gözle ayırtedilebilmektedir. Bu plajiyoklasların boyları 2mm den küçüktür.

Dokusu mikrolitik porfiriktir. plajiyoklas fenokristallerinin ve daha küçük ojit fenokristallerinin arasını plajiyoklas mikrolitleri doldurmuştur.



Şekil.3.1. Bazaltlarda gözlenen mikrolitik porfirik dokunun mikroskopik görünümü. Kesit No: H-172, Ç.N.X 63

Plajiyoklaslar fenokristal ve mikrolitler olarak izlenirler. Ayrışmanın etkisiyle fenokristaller üzerinde serizit ve kal-

sit, hamur maddesinde kloritler gelişmiştir. Sönme açıları yardımıyla yapılan ölçümlerle plajiyoklasların cinsinin labrodor (160 An.) olduğu anlaşılmıştır.

Piroksenler genellikle ksenomorf küçük taneler bazen sub-otomorf nisbeten büyük taneler halindeki ojitlerdir. Renksiz veya çok açık renklidirler. Sönme açısı 45° derece olarak ölçülmüştür. 2V açısı yaklaşık 50° dir.

Amfiboller uzun çubuklar şeklinde fenokristaller olarak bulunurlar. Sönme açısı 18° dir. Alterosyondan dolayı minerali etrafında opak mineral şeritleri gelişmiştir.

Kloritler çoğunlukla boşluklarda kalsitlerle bir arada bulunurlar. Polarizasyon renklerinin lacivert ve yeşilimsi gri olması nedeniyle klinoklar ve pennin olabileceği düşünülmektedir.

Epidot küçük çubuklar halinde hamurda buketimsi olarak gözeneklerde ve küçük taneler şeklinde plajiyoklas ve ojitler üzerinde görülür. Cinsi pistaşittir.

Kalsitler boşluk ve çatlaklarda dolgu maddesi olarak hamur maddesi içinde kısmen küçük taneler halinde yer yerde plajiyoklas fenokristalleri aleyhine gelişmiş olarak gözlenirler. Karakteristik baklava dilimimleri ve rölyef pleokrizması izlenmektedir.

Lökoksenler ilmenitlerin çevresinde sarımsı beyaz renklerde yarı opak bulut görünümünde bulunurlar.

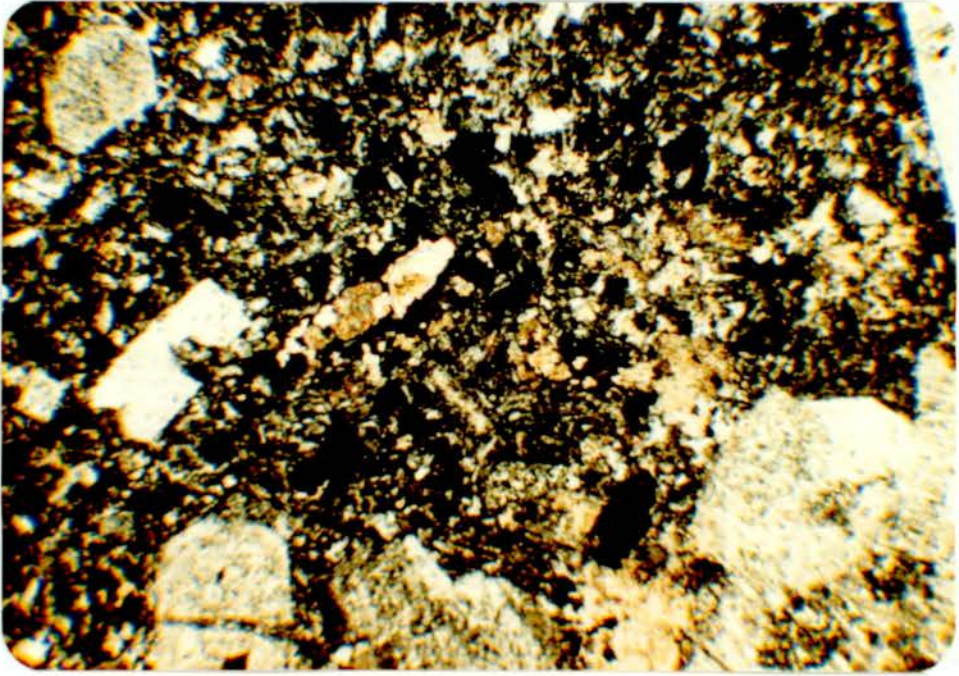
3.2.2. ANDEZİT

Arazide gri ve siyahımsı gri renklerde yüzeylenirler. Saflam yapılı olup oldukça serttirler. Plajiyoklaslar beyaz renkte gözükmekte olup boyları 0.5cm ye kadar erişmektedir.

Dokusu mikrolitik porfirik ve mikrogrönü porfiriktir. Hamur maddesini plajiyoklas mikrolitleri veya mikrokristalen taneler oluşturmuştur.

Kuvarslar nisbeten büyük taneler halinde fenokristal olarak bulunur. Ayrıca taşın çatlaklarında ikincil kuvarslar gelişmiştir.

Plajiyoklaslar çoğunlukla zonlu yapı gösterirler. Önemli derecede ayrılmış olarak bulunurlar. Optik yöntemlerle yapılan tayinlerde andezin (% 43 An.) oldukları saptanmıştır.



Şekil 3.2. Andezitlerdeki ayrılmış zonlu plajiyoklas fenokristalleri. Kesit No:H-21 Ç.N.X63.

Amfibollerde bazen baklava biçimli dilinimlere, bazen uzun çubuklar şeklindeki kesitlerde tek yöndeki dilinimlere rastlanır. Alterasyondan dolayı dilinim çizgileri boyunca ve kristal içinde noktalar şeklinde opak minerallere rastlanır. Sönme açısının 22° oluşu, pleokrizma renkleri ve diğer optik özellikleri yeşil hornblend olduğunu göstermiştir.

Kloritler mikrokristalen ve kriptokristalen taneler halinde bol miktarda bulunur. Plajiyoklasları ornatmış olarak, gözenek dolgusu olarak ve hamur maddesi içinde görülürler. Pennin ve kloritler olabilecekleri düşünülmüştür.

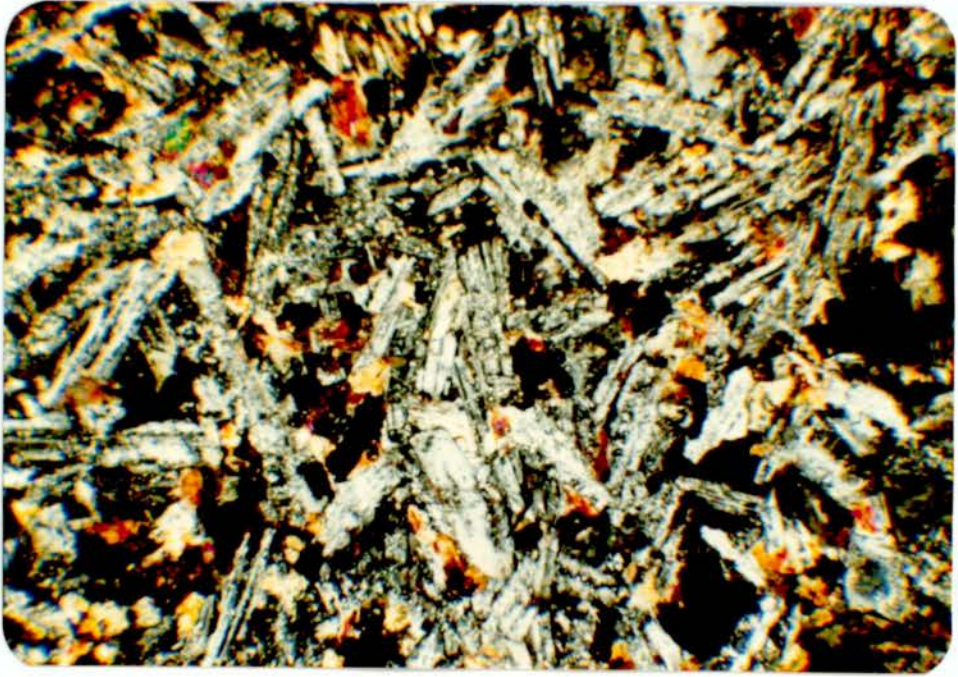
Kalsitler taşın çatlaklarında, boşluklarda, plajiyoklas ve mafik minarellerin yerini kısmen almış büyük ve küçük kristaller halinde gözlenirler.

3.2.3.DİYABAZ

Diyabaz terimi ilksel doleritin hidrotermal ayrışmasıyla oluşmuş kayalar için kullanılmıştır.

Arazide açık gri renklerde bulunurlar.Çıplak gözle içeri-
sindeki açık renkli epidot kristalleri görülebilmektedir.Çok kü-
çük plajiyoklas ve ojit kristalleri zorla seçilebilmektedir.

Dokusu ofitiktir.Plajiyoklas lataları arasındaki boşluğu
küçük teneler halinde uralitlemiş proksenler doldurmuştur.



Şekil.3.3. Diyabazlarda gözlenen ofitik dokunun mikroskoptaki görünümü. Kesit No: H-144, Ç.N.X63

Plajiyoklaslar bol miktarda ve genellikle ince uzun prizmatik şekillerde izlenirler.Bazen 0.2cm ulaşan çubuklar halinde bazen küçük mikrolitler halinde bulunurlar.Çoğunlukla ayrılmış ve albitleşmişlerdir.Prizmatik latalar birbirine yaslanmış ve üçgenimsi şekiller meydana getirmişlerdir.Sönme açıları yardımıyla andezin (% 38An.) oldukları saptanmıştır.

Piroksenler plajiyoklaslardan sonra ikinci hakim mineral

olarak izlenirler.Çoğunlukla plajiyoklas lataları arasındaki boşlukları dolduran küçük taneler şeklinde bazende subtomorf büyük kristaller halinde bulunurlar.Kısmen ayrılmış ve uralitleşmişlerdir.2V açısı yaklaşık 55°, sönme açısı 40°olup ojit oldukları saptanmıştır.

Epidotlar bol olarak bulunurlar.Plajiyoklas ve ojitlerin ayrışma ürünü olarak küçük ve büyük kristaller halinde yer yer de çatlaklarda kalsitlerle bir arada izlenirler. Cinsi pistaşittir.

Tamamen klorit kalsit ve opak minarellere ayrılmış bazı kısımların eski birincil kökenli amfibol olabileceklere düşünülmüştür.Zira bunlar amfibollerinkine benzer otomorf şekillere sahiptir.

3.2.4. PİROKLASTLAR

Makroskobik olarak andezit ve bazaltlardan pek farklı değildirler.Koyu gri renklere gözüktürler.Genellikle tüfler şeklinde yüzeylenir ve yer yer arazide izlenirler.Tüfler kristal tuf niteliğindedir.

Mikroskop altında plajiyoklas,kuvars mafik minareller parçalanmış olarak gözlenirler. Fenokristallerin arasını dolduran küller önemli derecede kloritleşmiş ve demir oksitlerle boyanmışlardır.

3.3. BAHÇECİK GRANİTOYİTİ

3.3.1. GİRİŞ

İnceleme alanının önemli bir bölümünde yüzeyleyen Bahçecik granitoyiti minerolojik olarak bir birinden az çok farklılık gösteren kayalardan oluşmaktadır. Bu tür ayrılıklar gösteren ama aynı magmatik kökenden oluşmuş kayalar için granitik ön eki kullanılmaktadır.

Gass ve diğerleri (1972) kökeni ne olursa olsun (metemorfik veya magmatik) bileşimi başlıca kuvars ve alkali feldis at olan kayaları granitik kayalar grubu altında toplamıştır. Hatch ve Wells (1973) granitik sözcüğü ile granodiyorit-alkali granit arasındaki tüm kuvarsca zengin kayaları tanımlamıştır.

Ana bileşen olarak kuvars içeren granitik kayaların plajiyoklas ve alkali feldispat içeriklerine göre petrografik adlandırılmaları da ekoller açısından değişik olabilmektedir. (William ve diğerleri, 1954, Hatch ve diğerleri, 1972). Genelde Anglo-Amerikan literatüründeki sınıflama aşağıdaki gibidir:

Granit	Adamellit	Granodiyorit
$Pl < Or$	$Pl \cong Or$	$Pl > Or$

Ancak Avrupa ekolünde adlandırmalar aşağıdaki biçimlerde olabilmektedir.

Alkali granit	Subalkali granit	Monzonitik granit	Granodiyorit
$Pl \%10$	$Pl < Or$	$Pl \cong Or$	$Pl > Or$

ALKALEN

KALK-ALKALEN

Bu çalışmada granitik kayaç adlamaları için STRECKEISEN diyagram (Aslener, 1983) kullanılmıştır.

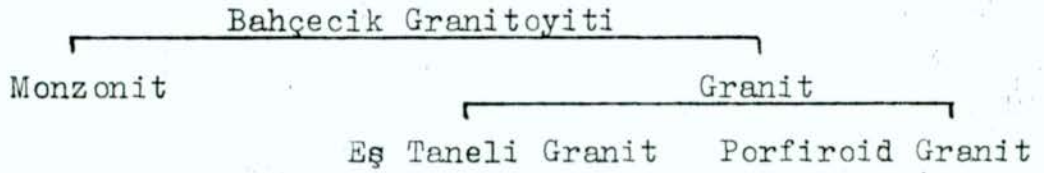
3.3.2. BAHÇECİK GRANİTOYİTİ İÇİNDEKİ PETROGRAFİK VE DOKUSAL DEĞİŞİKLİKLER

Plüton içerisindeki kayaların petrografik özellikleri dikkate alınarak monzonit ve granit birimi olmak üzere iki grubu ayırmak mümkündür.

Monzonitler genellikle granitik kütle-kristalize kireçtaşı kantağına yakın yerlerde plütonun kenar zonları boyunca izlenirler. Oluşumları için özümleme ve farklılaşma olaylarının bir arada geliştiği düşünülmektedir. Plütonun yerleşimi sırasında asitik mağmanın, yakınındaki kireçtaşı ile iyon alışverişi yaparak monzonitik bileşimde bir mağmanın ayrıştığı kabul edilmektedir.

Granitler içerisinde ise dokusal olarak farklılıklar mevcuttur. Bir kısmı eş taneli doku gösterirken diğer kısmı porfiroid doku göstermektedir. Porfiroid granitler, genellikle inceleme alanının kuzey kesimlerinde yüzeylenirler. Ayrıca Pazarcık-Bahçecik arasında eş taneli granitlerle yer yer geçişli olarak gözlenirler.

Granitik kayalar içerisindeki tüm bu değişiklikleri göstermek için aşağıdaki sınıflama takip edilmiştir.

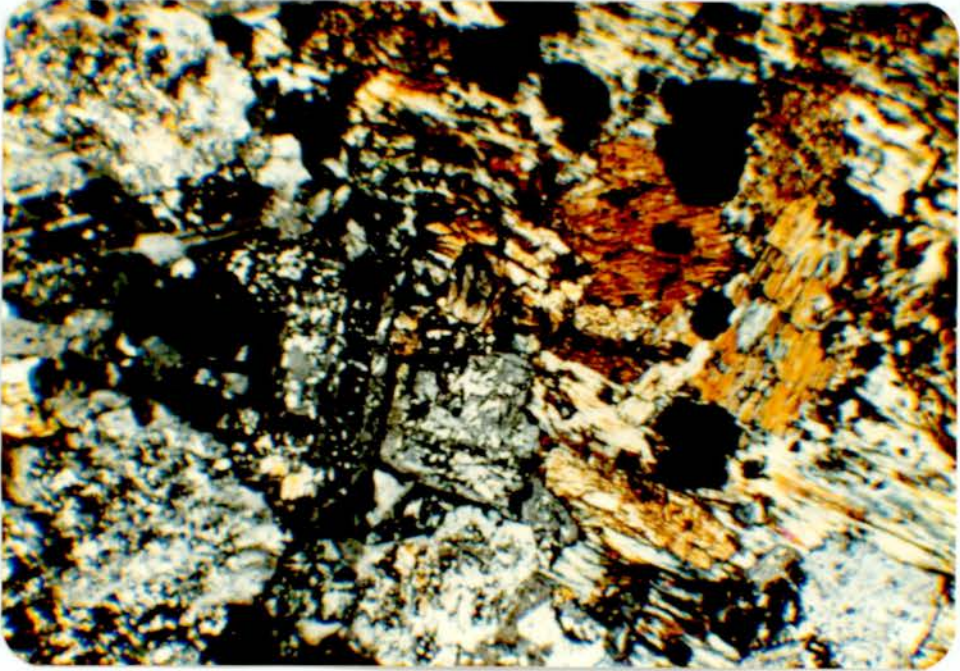


Şekil.3.4. Porfiroid granitlerin arazi görünümü. Görünüm Aymam köyünün 1 km doğusundan kuzeye doğrudur.

3.3.3.MONZONIT

Boyları 0.7cm ye varan otomorf mafik mineraller monzonitlere ayırtman bir özellik kazandırır.Çıplak gözle plajiyoklas kristelleride görülebilmektedir.Siyahımsı gri renklerde arazi de yüzeylenirler.

Dokusu monzonitiktir. Subotomorf plajiyoklas kristallerinin etrafını ksenomorf ortoklaslar sarmıştır.



Şekil.3.5.Monzonitler içindeki biyotit,piroksen minerallerinin ve monzonitik dokunun mikroskobik görünümü.Kesit No:H-81,Ç.N. X63

Ortoklaslar çoğunlukla ayrılmış öz şekilsiz mineraller olarak gözlenirler.Modal olarak %32 oranında bulunurlar.

Plajiyoklaslar enbol olarak bulunan minarellerdir.Zonlu yapı olağan olup genellikle normal zonlanma izlenir.Çoğunlukla ayrılmışlardır.Optik yöntemlerle yapılan ölçümler plajiyoklasların cinsinin andezin (% 43An.) olduğunu göstermiştir. Modal analizlerde monzonitlerdeki plajiyoklas miktarı % 40 olarak bulunmuştur.

Ferro-magnezyen minareller taşın % 28 lik bir alanını kap-

sarlar.En çok piroksen daha az oranda biyotit bulunur.

Piroksenler büyük kristeller halinde otomarf ve subotomarf olarak izlenirler.Üzerinde bol miktarda opak mineraller gelişmiştir.Sönme açısı 42° dir. Piroksenlerin cinsi ojit olarak bulunmuştur.

Biyotitler genellikle büyük kristaller halinde ayrıışmış mineraller olarak gözlenirler. Ayrıışma ürünü olarak kloritler gelişmiştir.

Tali minerallerden apatit genellikle biyotitler içerisinde enklüzyon olarak bulunur.

Ayrıışma mineralleri olarak kalsit,klorit ve epidot bulunmaktadır.Kloritin cinsi klinoklar, epidotun cinsi ise pistağittir.Bu minareller plajiyoklas ve mafik minarellerin alterasyonu sonucu ikincil olarak oluşmuşlardır.

3.3.4.EŞ TANELİ GRANİT

Makroskobik olarak bol çatlaklı olan bu granitler arazide gri renklerde yüzeylenirler. Büyük ölçüde ayrıışmışlardır. İçerisindeki minarellerin boyları birbirine yakın olup ortalama 0.5 cm büyüklüğündedirler.

Dokusu tanelidir.

Ksenomorf kuvarslar diğer minerallerin arasını doldurmuştur.Büyük kuvars kristallerinden başka yer yer küçük kuvars tanelerine raslanmaktadır. Bunların hidrotermal etkenlerle kristallenmiş ikincil kökenli kuvarslar olduğu düşünülmektedir.Modal analizlerde % 35 ilâ % 28.5 arasında değişen değerler bulunmuştur.

Ortoklaslar kuvarsla birlikte ksenomorf kristaller halinde plajiyoklas ve mafik minarellerin arasını doldurmuşlardır. Alterasyondan dolayı karakteristik kirli görünümlemlerini almışlardır.Modal analizlerde ortoklas miktarı % 33-27 arasında değişmektedir.Uzanım işareti negatiftir. Sönme açıları $6-9^{\circ}$ arasında değişmektedir. Biaks (-) olup 2V açısı yaklaşık $55-60^{\circ}$ dir.

Plajiyoklaslar otomorf ve subtomorf olarak bulunurlar. Albit-Karlsbad ikizi ve albit ikizi gösterirler. Zonlu kesitlerde genellikle normal zonlanma gözlenip p(001) dilinimi mikroskopun smetri düzlemi ile 41° lik açı yaptığı zaman müsterek aydınlanma olur. Optik ölçümler plajiyoklasların % 16-25 arasında anortit iççriğine sahip olduklarını göstermiştir. Bu değer oligoklasa karşılık gelir. Biaks(+) olup 2 ψ açılıarı yaklaşık $75-80^{\circ}$ arasındadır. Uzanım işareti değişmektedir. Modal olarak örneklerdeki plajiyoklas miktarı % 34-30 arasında bulunmaktadır.



Şekil 3.6. Granitlerdeki taneli dokunun ve amfibollerdeki h'(100) ikizinin mikroskopik görünümü Kesit No: H-55, Ç.N.X63.

Amfiboller baklava dilinimli kristaller ve tek yönde dilinim gösteren uzun çubuksu kristaller olarak bulunurlar. Yer yer h'(100) ikizi gösteren krustallere rastlanır. Pleokrizma renkleri X: yeşilimsi sarı, Y: Sarımtırak yeşil, Z: Zeytin yeşili. Sönme açıları 16 ilâ 22° arasında değişmektedir. Bu özelliklerde amfibolün cinsinin yeşil hornblend olduğunu göstermiştir.

Biyotitlerde (001) düzlemine dik kesitlerinde dilinimler belirgindir. pleokrizma renkleri X: kahverengi sarı, Z, Y: koyu

kahverengi, kırmızıdır. Kırmızıya çalan rengi muhtemelen tita#nın bol olmasına bağlıdır. Sönme açısı 0, uzanım işareti pozitifdir. Biyotidlerle birlikte yer yer çok az muskovitlere de rastlanmaktadır.

Tali minarel olarak çokluk sırasına göre apatit, sfen, ve zirkon bulunmaktadır. Bunların miktarı modal olarak % 0,5 e kadar çıkmaktadır. Büyük prizmatik apatid kristalleri olağandır. Sfen ve zirkon genellikle biyotidler içerisinde enklüzyon olarak bulunmaktadır.

Klaritler ayrışma minareli olarak plajiyoklas ve mafik minerallerin aleyhine gelişmişlerdir. Anormal mor-lacivert polarizasyon renkleriyle muhtemelen pennin olabilecekleri düşünülmüştür.

Epidotlar çoğunlukla plajiyoklasların ayrışmasıyla oluşmuşlardır. Pleokrizma renkleri X, Z: Renksiz, Y: Fıstık yeşilidir. Cinsi pistaşittir.

Siyah renkli otomorf opak minareller pirittir.

3.3.5. PORFİROİD GRANİTLER

Arazide pembe renkleri ile tanınırları. Bu renk boyları 3cm ye varan alkali feldispatların varlığından kaynaklanmaktadır. Bunlar teneli doku gösteren granitlere nazaran daha az ayrışmışlardır.

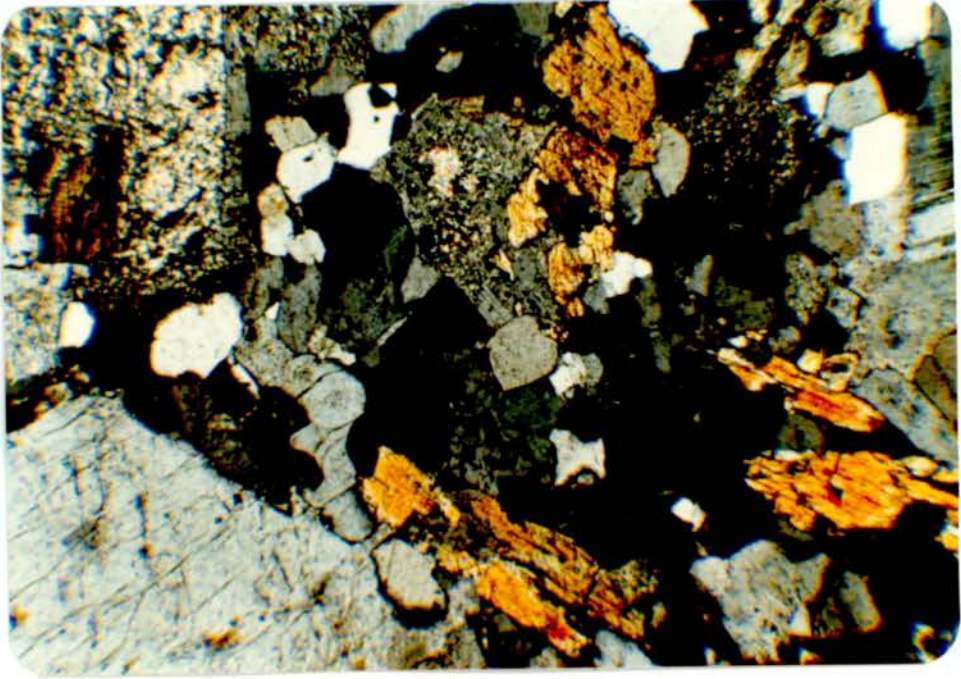
Dokusu porfiroid dir.

Kuvarslar iri ksenomorf kristaller halinde ve büyük kristallerin arasını dolduran küçük mineraller olarak izlenirler. Modal olarak % 26 ilâ % 32 arasında bulunurlar.

Ortoklaslar genellikle pertitik özellik gösterirler. Kristaller bazen kesit alanının bir kısmını kaplıyacak kadar büyüktür. Subtomorf olarak bulunurlar. Sönme açısı 6-8° arasında, uzanım işareti negatif, bir aks (-) olup 2V açısı yaklaşık olarak 60-70° arasındadır. Modal olarak % 28 ilâ % 40 arasında değişen miktarlara sahiptirler.

Plajiyoklaslar subtomorf kristaller olarak izlenirler. Anortit içerikleri % 20-23 arasında olup plajiyoklasların çinsi

oligoklastır. Biaks(+) ve (-) olup 2V açıları yaklaşık 70-80 arasındadır. Modal olarak kesitlerde % 27 -34 oranında bulunurlar.



Şekil.3.7. Porfiroid granitlerdeki ortoklas plajiyoklas porfiroblastlarının ve bunlar arasındaki küçük minarellerin mikroskopik görünümü. Kesit No: H-7, Ç.N. X63.

Amfiboller genellikle sobotomorf olarak bulunurlar. Uzan-tıya dik kesitlerde maklava biçiminde ve aralarında 56° lik açı bulunan dilinimler gözlenmektedir. Diğer yöndeki kesitlerde tek yönlü dilinimleri görmek mümkündür. Sönme açıları $16-20^{\circ}$ arasında değişmektedir. Amfibollerin cinsi yeşil hornblendtir. Modal olarak % 1-5 oranında bulunurlar.

Biyotitler kenarları tırtıklı subotomorf minareller olarak izlenirler. (001) düzlemine paralel kesitlerinde dilinim görülmez ve pleokrizması az belirgindir. Paralel sönmeli kesitler pozitif uzantı gösterirler. Modal analizlerde biyotit miktarı % 1-6 olarak saptanmıştır.

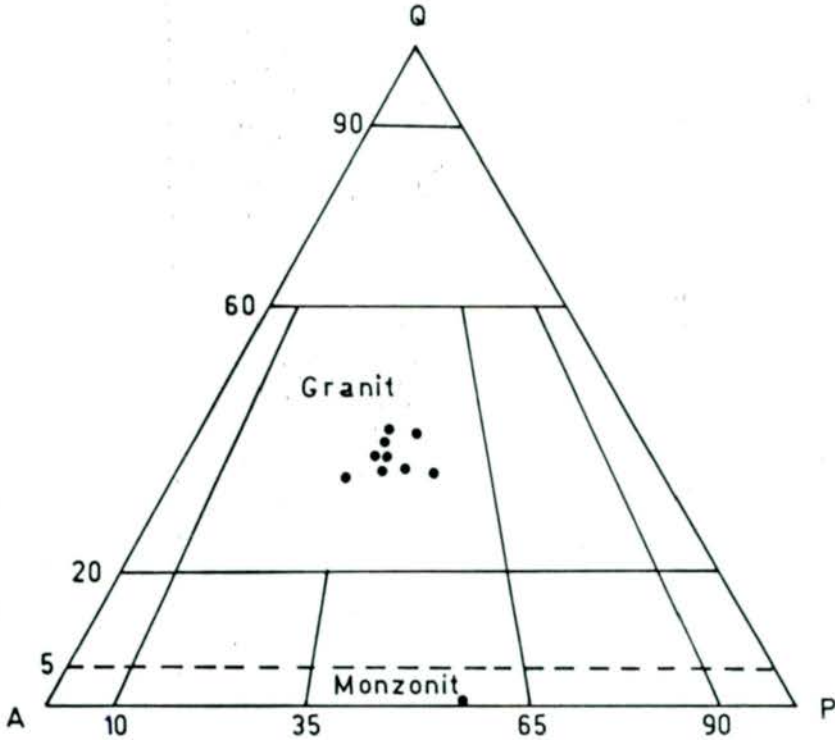
Tali minarellerden apatite genellikle büyük prizmatik kristaller olarak rastlanır. Üniaks negatiftirler. Kırılma indisi kanda balzamından büyüktür.

Sfen mafik minareller içerisinde yarı öz şekilde mineral olarak izlenir. Işık kırma indisi çok yüksektir.

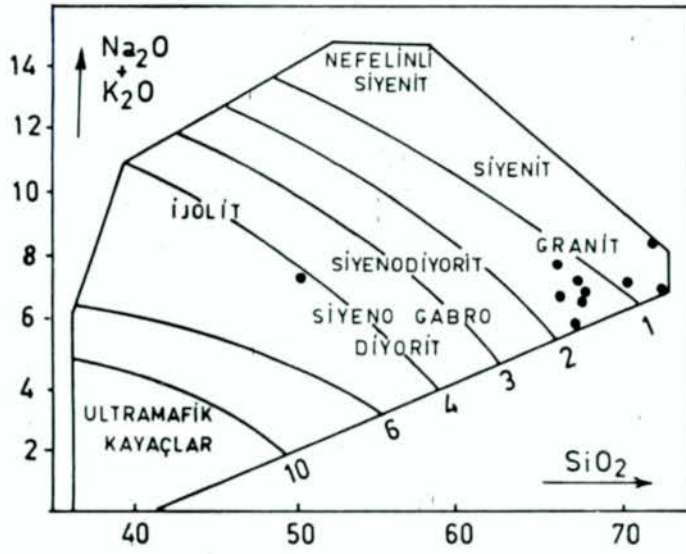
Kloritler ayrışma minarelleri olarak izlenirler. Genellikle biyotitlerin aleyhine gelişmişlerdir. Anormal mor-lacivert renklerinden magnezyumca zengin kloritlerden pennin olabilecekleri düşünülmüştür.

Epidotlar küçük ksenomorftaneler halinde bulunurlar. Plajiyoklas ve fero-magnezyen minarellerin ayrışma ürünü olarak izlenirler.

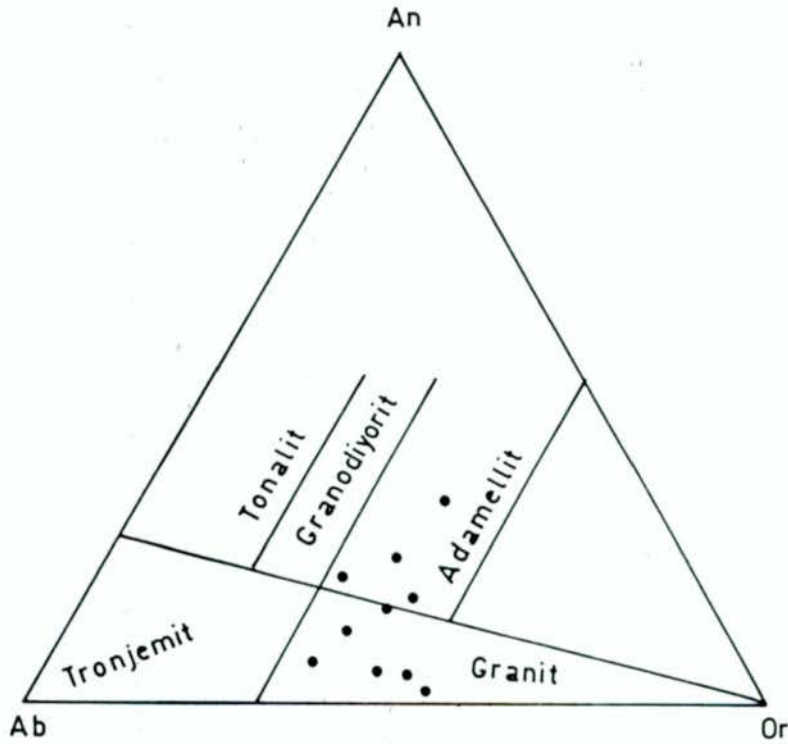
Kalsitler genellikle plajiyoklaslar aleyhine gelişmiş ikincil minareller olarak izlenirler.



Şekil.3.8. Bahçecik Granitoyitine ait örneklerin QAP diyagramında sınıflandırılması.



Şekil.3.9. Bahçecik Granitoyitine ait örneklerin Cox(1972) alkali-silika-mağnezyum diyagramında gösterilmesi.



Şekil.3.10. Bahçecik Granitoyiti örneklerinin normatif albit, anortit, ortoklas değerlerine göre sınıflandırılması.(Glikson ve Sheraton,1972)

Özelleştirilmiştir. 3.1. Bahçeçik Granitoyitine ait örneklerin modal analiz sonuçları.

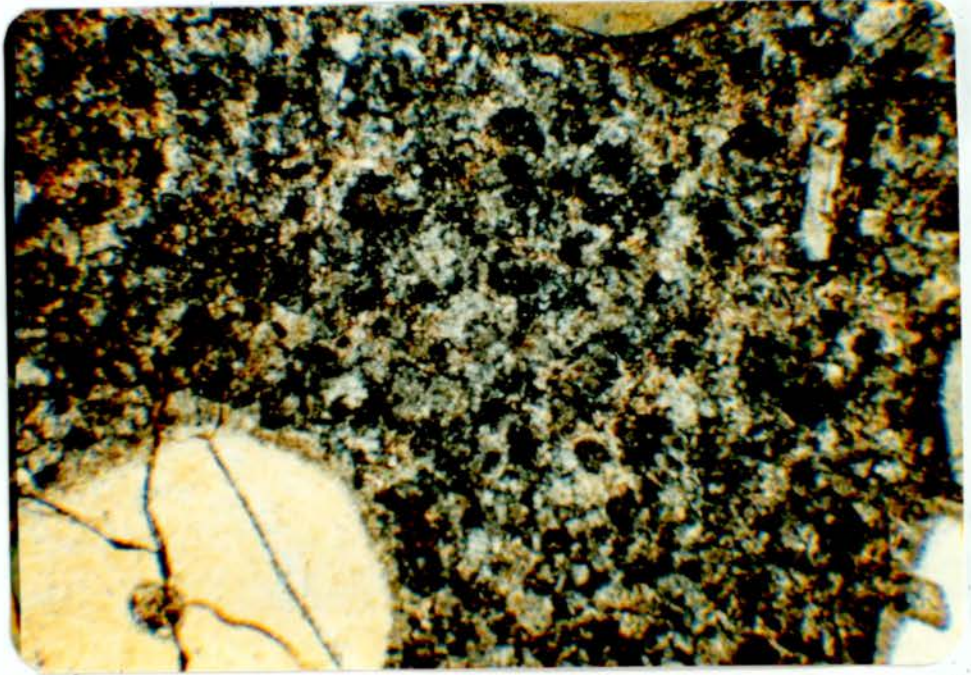
Örnek No Mineraller	H-2	H-6	H-7	H-9	H-14	H-17	H-40	H-55	H-81	H-113
KUVARS	34	32	29	30	27	28	33	35	-	29
ORTOKLAS	29	35	40	32	28	31	33	32	32	27
PLAJİYOKLAS	28	31	27	33	33	27	30	29	40	34
OJİT	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-
HORNBLEND	3	-	-	1	5	5	1	-	-	3
BİYOTİT	4	1	3	2	5	6	3	3	12	4
KLORİT	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1
KALSİT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OPAK MİN.	-	1	1	1	1	2	-	-	2	1
TALİ MİN.	1	-	-	1	1	1	-	-	-	1
QAP DİYAGRAMINA GÖRE ADLAMA	GRANİT	GRANİT	GRANİT	GRANİT	GRANİT	GRANİT	GRANİT	GRANİT	MONZONİT	GRANİT

3.4.DASİT VE DASİTİK PROKLASLAR

3.4.1. DASİT

Arazi görünüşleri genellikle beyaz renkli olup bazen yeşil ve sarımsı renklerde yüzeylenirler. Kuvars fenokristallerini her zaman çıplak gözle görebilmek mümkündür. Ayrıca mafik minarellerde gözle seçilebilmektedir.

Dokusu mikrogrönü porfiriktir.



Şekil 3.11. Dasitlerdeki mikrogrönü porfirik doku. Kesit No:H-168
Ç.N.X63.

Mikroskop altında kuvarslar otomorf fenokristaller halinde gözlenirler. Genellikle hamur tarafından kenarları yenmiş olarak izlenirler.

Plajiyoklaslar subotomorf fenokristaller halinde bulunurlar. Çoğunlukla ayrışmışlardır. Optik ölçümlerle plajiyoklasların oligoklas (% 21An.) olduğu anlaşılmıştır.

Uzunlukları 2mm ye kadar ulaşan biyotitler genellikle bü-

külmüş olarak bulunurlar. Hemen her örnekte rastlanmaktadır. Altère olmuş biyotit kristallerinin etrafında opak minaraller gelişmiş ve yer yer kloritleşmişlerdir.

Biyotitler içerisindeki apatitler uzun prizmatik ve altıgen şekiller gösterirler.

Kalsitler hamur maddesi içerisinde ikincil minarel olarak bulunmaktadır.

3.4.2. DASİTİK PİROKLASTLAR

Dasitik özellikteki klastik kayalar tüf çinsindedir. Daha az olarak breşlere rastlanmaktadır. Aglomeraların bulunmaması dasitik volkanizmanın karakteristik özelliğidir.

Başlangıçta blok, lapilli ve kül şeklinde olan ayrı ayrı parçalar daha sonra hidrotermal etkenlerin yardımıyla çimentolanmış ve tüfleri, breşleri meydana getirmişlerdir.

Dasitik tüfler kristal parçaları ve kriptokristal bir malzemedir. İçerisindeki minareller dasit lavlarında bulunan minarellerle aynıdır. Çimantoyu oluşturan malzeme genellikle serizitleşmiş, kloritleşmiş ve limonitleşmiş olarak bulunur.

İnceleme alanındaki dasitik piroklastlar lito-granülometrik sınıflamada "kristal kül, tüf ve lapilliler" biriminde yer alırlar.

3.5. EÖSEN ANDEZİTLERİ

Makroskobik olarak siyahımsı gri, yeşilimsi gri renklidirler. Çok serttirler. Çıplak gözle kolayca tanınabilen amfibol kristallerinin bulunması taşa ayrı bir özellik kazandırır.

Dokusu mikrolitik porfiliktir.

Kuvars çok az miktarda küçük ksenomorf taneler halinde bulunur.

Plajiyoklaslara çoğunlukla zonlu olarak rastlanır. Ayırışma ürünü olarak bunlar üzerinde kalsit, klorit ve epidotlar geliş-

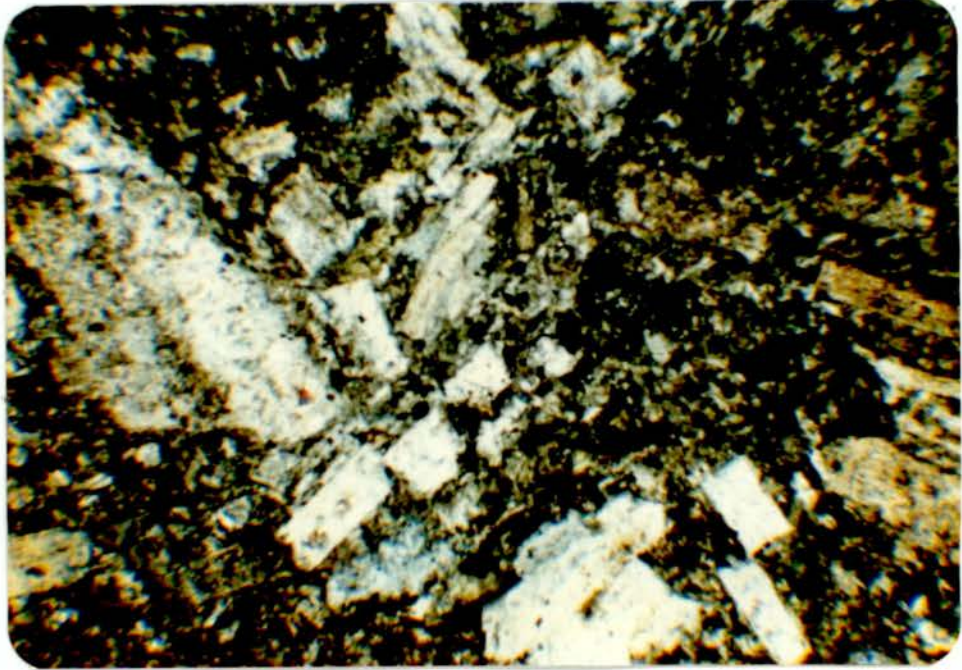
miştir. Sönme açılarıyla yapılan ölçümlerle andezin (% 37 An.) oldukları saptanmıştır.

Amfiboller subotomorf fenokristaller halinde bulunurlar. Pleokrizma renkleri X: açık sarı yeşil, Y: yeşil, Z: kahverengi yeşildir. Sönme açısı 15° , 2V açısı yaklaşık 75° dir. Cinsi yeşil hornblendtir.

Kloritler çatlaklarda ve boşluklarda badem şeklinde dolgu maddesi olarak izlenirler. Nisbeten büyük kristaller dikkati çeker. Kesitlerde genellikle p(001) dilinimleri gözlenmektedir. Yeşilimsi gri polarizasyon renklerinden klinoklar olduğu düşünülmektedir.

Epidot çok az miktarda plajiyoklas feno kristalleri üzerinde küçük taneler halinde bulunur.

Kalsitler çatlakların dolgu maddesi olarak gözlenirler.



Şekil.3.12. Eosen andezitlerindeki plajiyoklas fenokristallerinin mikroskopik görünümü. Kesit No: H-125, Ç.N.X63.

3.6. KUVARSLI MİKRODİYORİT

Makroskobik olarak genellikle pembe reklı olup bazen gri ve bazende alterosyondan dolayı sarı renkte gözükürler. Mineral boyları çok büyüktür. 1 cm ye varan mafik minareller, 0.5 cm boyutundaki kuvars kristalleri ve gözle seçilebilen plajiyoklas, epidot kristalleri dikkati çeker.

Dokusu mikrogrönü porfiriktir.

Mikroskop altında otomorf kuvars fenokristalleri genellikle kenarları yenmiş olarak gözükürler.

Plajiyoklas feno kirstalleri yer yer normal zonlanma gösterir. Albit ikizi gösteren plajiyoklasların sönme açısı yardımıyla yapılan ölçümlerle andezin (% 38 An.) oldukları saptanmıştır. Genellikle serizizleşmişlerdir.

Amfiboller genellikle altere olmuş büyük fenokristallerdir. Sönme açısı 20° dir cinsi hornblendtir.

Biyotitlerin (001) düzlemine dik kesitlerinde muntazam dilinimleri gözlenmektedir. Yumuşak minarel oldukları için kesitlerde çoğu kez bükülmüş olarak izlenirler. Biyotitlerle birlikte az miktarda muskovitlerede rastlanmaktadır.

Zirkon biyotitler içerisinde enklüzyon olarak bulunmaktadır.

Epidot bol olarak bulunur. Bir araya gelerek buketimsi şekiller oluşturmuşlardır. Cinsi pistaşit olarak saptanmıştır.

BÖLÜM-IV

PETROKİMYA VE GRANİTOYİD JENEZİ

4.1. GİRİŞ

Bahçecik granitoyitinin jeokimyasal özelliklerini açığa çıkarmak amacıyla seçilmiş 10 adet örneğin ana ve iz element analizleri yapılmıştır.

Bulunan ana oksit yüzdeleri ve iz element konsantrasyonları çeşitli diyagramlara uygulanarak granitoyitik kayaların jenezi, magma tipi ve jeotektonik konumu açıklanmaya çalışılmıştır.

4.2. ANALİTİK YÖNTEMLER

İnceleme alanından toplanan örneklerin kimyasal analizleri K.Ü. Jeoloji Müh.Böl. Jeokimya laboratuvarında yapılmıştır.

Toz haline getirilen örnekler preslenip tabletler oluşturularak Jeol-SX2 X- ışınları flüoresans aletinde kayaç ana ve iz element konsantrasyonları saptanmıştır. Standart örnek olarak G-2, GSP- 1, AGV-1, BCR-1 (U.S.G.S. standartlarından, Flanagan, 1973) MRG-1 ve SY-2(Certified Reference Materials'dan, Steger, 1980) standartları kullanılmıştır. Kütle absorpsiyonu ve girişim etkilerini azaltmak için gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Na ve Mg elementleri analizinde doğruluğu artırmak amacıyla Teflon bombası kullanılmıştır. Teflon bombasında flörobrik asitle çözümdürülen örneklerin atomik absorpsiyon yoluyla analizleri yapılmıştır.

Fe_2O_3 / FeO oranları hesap yoluyla bulunmuştur. $\% TiO_2 + 1.5 = Fe_2O_3$ formülü dikkate alınarak örneğin cinsine göre bazı sabit değerler kullanılarak ilksel Fe_2O_3 ve FeO değerleri bulunmuştur. (S.TOKEL, 1987, sözlü görüşme)

	H-2	H-6	H-7	H-9
SiO ₂	68.00	68.50	73.40	70.50
TiO ₂	0.40	0.26	0.18	0.24
Al ₂ O ₃	17.45	18.30	18.60	16.50
Fe ₂ O ₃	1.16	0.76	0.35	0.51
FeO	1.93	1.25	0.58	0.85
MnO	2.30	1.60	0.95	1.45
MgO	2.30	1.60	0.95	1.45
CaO	2.00	2.43	0.20	1.00
Na ₂ O	2.83	3.44	3.30	3.57
K ₂ O	2.95	4.70	5.50	4.90
P ₂ O ₅	0.14	0.05	0.02	0.12
	99.30	101.41	103.16	99.72
Rb	116	80	168	246
Sr	315	400	170	303
Ba	560	1600	400	745
Nb	13	5.5	16.5	18
Y	67	48	82	39
Zr	178	105	109	107
La	35	19	24	27
Ce	100	-	102	76
Kv	31.95	22.40	31.10	26.33
Or	14.42	27.76	32.49	28.95
Ab	23.93	29.09	27.91	30.19
An	9.00	11.72	0.85	4.17
Kor	6.30	3.25	6.90	3.79
Orp	7.91	5.54	2.99	4.50
Man	1.68	1.10	0.50	0.73
İl	0.76	0.49	0.34	0.45
Ap	0.32	1.19	0.04	0.28
	99.31	101.41	103.16	99.72

Tablo .4.3. Bahçecik Granitoyitinden alınan örneklerin kimyasal ve normatif bileşimleri.H-2 Granit,H-6 Granit, H-7 Granit,H-9 Granit

	H-14	H-17	H-40
SiO ₂	68.00	66.50	73.00
TiO ₂	0.30	0.30	0.38
Al ₂ O ₃	17.00	16.15	16.90
Fe ₂ O ₃	0.97	0.72	0.32
FeO	1.60	1.33	0.53
MnO	0.11	0.11	0.07
MgO	2.00	0.85	2.40
CaO	2.95	2.70	2.85
Na ₂ O	3.84	3.17	2.63
K ₂ O	3.95	5.10	3.75
P ₂ O ₅	0.17	0.13	0.02
	100.89	98.06	102.85
Rb	132	160	100
Sr	360	360	415
Ba	840	1045	1320
Nb	18	16.5	4
Y	37	46	20
Zr	153	150	130
La	30	5	5
Ce	105	40	23
Kv	21.27	19.68	33.64
Or	23.33	30.13	22.15
Ab	32.47	26.81	22.24
An	13.52	12.54	14.00
Kor	1.45	0.82	3.38
Orp	6.01	0.16	6.18
Man	1.40	1.04	0.46
İl	0.57	0.57	0.72
Ap	0.40	0.30	0.47
	100.46	98.06	102.85

Tablo.4.3. (devamı) H-14 Granit, H-17 Granit H-40 Granit

	H-55	H-81	H-113
SiO ₂	68.50	50.50	66.50
TiO ₂	0.26	0.88	0.36
Al ₂ O ₃	17.90	18.40	19.65
Fe ₂ O ₃	1.20	2.10	1.05
FeO	1.99	6.27	1.94
MnO	0.05	0.18	0.15
MgO	1.60	5.75	2.15
CaO	0.80	6.85	0.80
Na ₂ O	3.03	3.30	3.44
K ₂ O	4.60	4.55	3.60
P ₂ O ₅	0.12	0.51	0.05
	99.85	99.19	99.69
Rb	188	52	126
Sr	205	720	285
Ba	840	1100	1160
Nb	13	4	5.5
Y	44	28	25
Zr	270	190	133
La	12	19	41
Ce	25	148	48
Kv	28.46	0.00	26.87
Or	27.17	26.29	21.26
Ab	25.67	18.54	29.09
An	3.18	22.25	3.64
Nef	-	5.07	-
Kor	6.57	-	8.76
Orp	6.31	-	7.32
Klp	-	6.83	-
Ol	-	14.29	-
Man	1.74	3.04	1.52
Il	0.49	1.67	0.68
Ap	0.28	1.20	0.11
	99.85	99.22	99.66

Tablo.4.3..(Devamı) H-55 Granit H-81 Monzonit H-113
Granit

4.3. GRANİTOYİD PETROJENEZİNDE JEOKİMYASAL FARKLILIKLAR, GÜNÜMÜZDEKİ SINIFLAMALAR

18. Yüzyıldan beri granitik kayaların jenezi tartışılmaktadır. Sialik kabuğun metamorfik bölümünün daha ileri bir sıcaklıkta ergimesi dolayısıyla "granitizasyon" un oluşması "transformist" lerin görüşüydü. "Mağmatist" ler ise "plütonist" lerin görüşünden giderek yeryuvarının mağmadan oluştuğunu ve bu mağmanın (bazaltik?) ayrışmasıyla granitik bileşimdeki sokulumların oluşabileceklerini savunmaktaydılar. (S.TOKEL, ders notları, yayınlanmamış). Günümüzde jeokimya, jeodinamik ve jeofizik verilerle elde edilen granit jenezi hakkındaki bilgiler her iki görüşle belirtilen granitizasyonların doğada oluşabileceklerini kanıtlamaktadır.

Chappel ve White (1974) granitik plütonların kimyasal ve petrografik özelliklerini dikkate alarak S tipi granitleri (Tortul kayalardan türemiş) ve I tipi granitleri (mağmatik kökenden türemiş) ayırt etmişlerdir.

S.Ishihara (1975 -1982) opak minarellerin nitel ve nicel özelliklerini dikkate alarak granitleri Manyetit serisi ve ilmenit serisi olmak üzere iki grup altında toplamıştır. Manyetit serisi I tipine, ilmenit serisi S tipine benzetilmekle birlikte tam karşılığı değildir.

Debon ve Le Fort (1982) Himalayalardaki granitik kayalar üzerinde yaptıkları çalışmalarda kimyasal ve mineralojik içerikli bir sınıflama önermişlerdir: Kafemik topluluk (Manto kökenli veya manto malzemesi+ sialik malzeme), Alümina -kafemik topluluk (hibritmağma ancak sialik malzeme daha çok), Alümina topluluk (sialik malzemenin anateksisi ile). Kafemik topluluk I tipinin Alümina topluluk S tipinin karşılığıdır.

Collins ve diğerleri (1982) Avusturalyada Lachlan kıvrım kuşağını incelemiş ve A tipi granitoyidleri ayırt etmişlerdir.

Brown ve diğerlerinin (1984) sınıflaması tablo de verilmiştir,

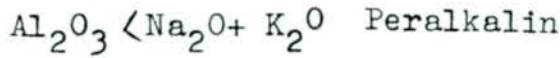
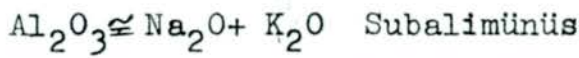
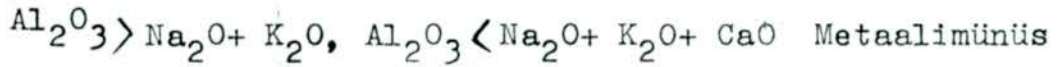
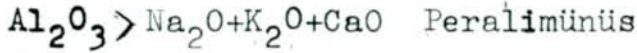
Kayaç tipleri ve oluşum ortamı	Alkali kireç indeksi ve alüminyum doygunluğu	Granitoid tipi	Kökemi açıklayan iz element karakteristiklikleri
Gabro-Kuvarslı diyorit stokları. Ada ve kıta arkları ilk evreleri	Kalsik; Metaluminus	M	Düşük B.I.L (K,Rb,Th,U Hafif M.T.E) içeriği; Manto kökenli, ancak az miktarda yitim zonu zenginleşmesi
Diyorit-Tonalit-Monzogranit-granit batolitleri. Normal kıta arkları	Kalk-alkaliden, alkali kalsik'e; Metaliminus'dan peralüminusa	I	Yitim zenginleşmesinden dolayı orta miktarda Rb,Th,U; normal mantoya göre hafif Nb,Ta,Hf,Y zenginleşmesi. Manto köken karakteristiklikleri.
Granodiyorit-Granit-Kuvarslı Monzonit (Kuvarslı batit). Olgun kıta arkları	Alkali kalsik Peralüminus (Yüksek K ve düşük Ca'lu serilerde peralkalenleşir).	S	Kabuk özünlenmesinden dolayı yüksek Rb,Th,U. Ancak yüksek Nb,Ta,Hf,Y içeriği manto kökeni işaret edebilir.
Egirin-Ribekit'li nefelinli Siyenit-alkali granit. Ark gerisi lavza	Alkaliden alkali kalsik'e; Peralkalen.	A	Plâka içi manto köken özellikleriyle karakteristiktir. Dolayısıyla Nb,Ta,Hf,Y içerikleri yukarıdaki tiplere göre çok daha fazladır.

Tablo.4.1. Yitimle ilgili granitoid serilerinde petrolojik ve

4.4. BAHÇECİK GRANİTOYİTİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

4.4.1. ANA OKSİTLER

Seçilen 10 adet örneğin alümina doygunlukları incelenmiştir. Geneldealümina doygunluğuna göre sınıflamalar aşağıdaki gibi olmaktadır:



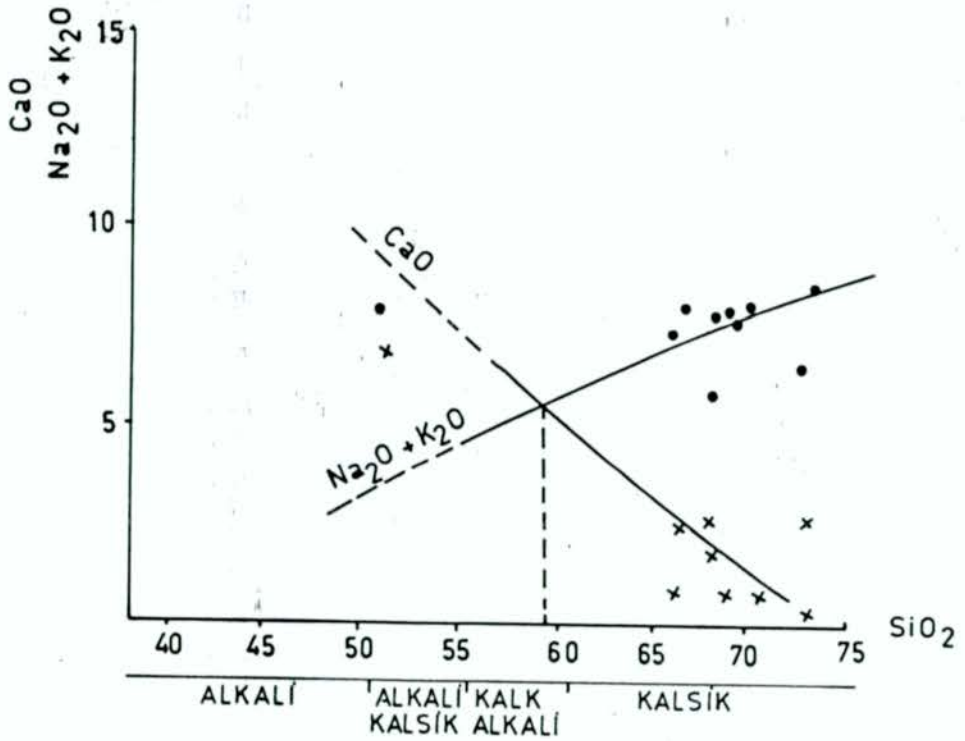
İncelenen örneklerden bir tanesi metaalimünüs diğerleri ise peralimünüs özellik göstermektedir. (Tablo.4.2.).

Örnek No	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	CaO	Alümina doygunluğu
H-2	171	37	31	35	Peralimünüs
H-6	179	55	50	43	"
H-7	182	53	59	3	"
H-9	162	58	52	18	"
H-14	167	62	42	53	"
H-17	158	51	54	48	"
H-40	166	42	40	50	"
H-55	175	49	49	14	"
H-81	180	53	48	122	Metaalimünüs
H-113	193	55	38	14	Peralimünüs

Tablo.4.2. Al_2O_3 , CaO , Na_2O , K_2O moleküler değerlerine göre Bahçecik granitayitine ait örneklerin sınıflandırılması.

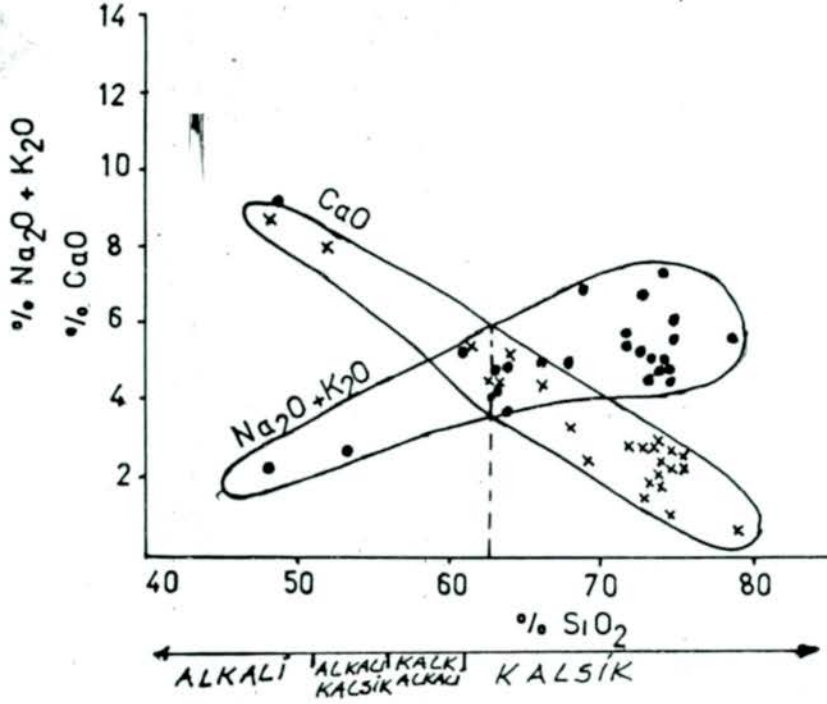
Yine Alkali -Kalsiyum ilgisi dikkate alınarak örneklerin Peacock (1931) sınıflamasına göre diyagramda Kalk-alkali

biriminde yer aldıkları gözlenmiştir.(Şekil.4.1.).Ancak örneklerin hemen hepsinin monzonitik granit olması,granodiyorit ve diyorit gibi ayrımlılaşmamış kayaçların bulunmaması diyagramdaki yönsemelerin tam kesinlikle saptanmasını engellemiştir. Bu konuda yardımcı olmak üzere Bahçecik Granitoyitinin 35 km doğu uzantısı olan Güneyce,İkizdere bölgesinden alınan örneklerin (Taner,1977) alkali-kalsiyum ilgileri Şekil.4.2. de ayrıca gösterilmiştir. Kesin olarak görülen kalkalkali-kalsik sınırında saptanan bu ilgi yitim kökeni açıkça işaret etmektedir.

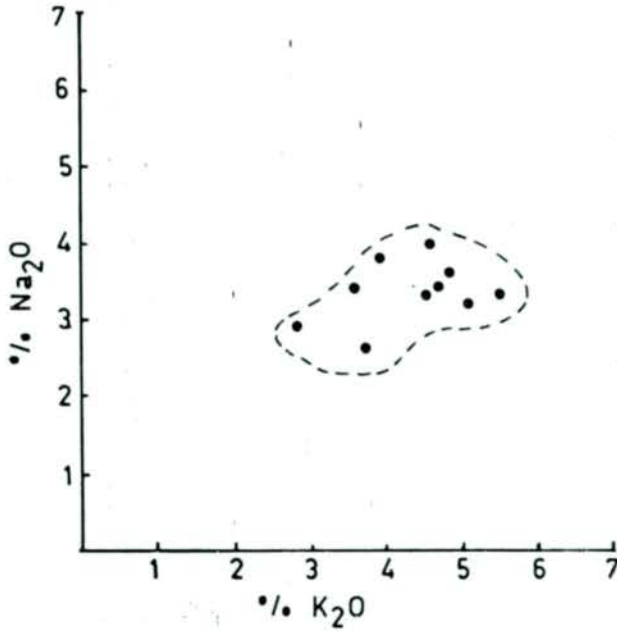


Şekil.4.1. Bahçecik Granitoyitine ait örneklerin alkali-kalsiyum diyagramı (Peacock,1931) üzerindeki yönsemeleri.

Granitlerin oluşum kökenini saptamak için Na₂O ve K₂O miktarları da önemli bir göstergedir. Bahçecik Granitoyitine ait örneklerin Na₂O ve K₂O oranlarının birbirine yakın olduğu Şekil.4.3. de gözlenmiştir.



Şekil.4.2. Güneyce-İkizdere granitik kayaçlarından alınan örneklerin (Taner,1977) alkali-kalsiyum ilgisi.



Şekil.4.3. Bahçecik Granitoyitine ait örneklerin Na_2O ve K_2O içeriklerinin diyagramatik olarak gösterilmesi.

4.4.2. BÜYÜK İYONLU LİTOFİLLER

Her ne kadar K,Rb,Sr,Ba gibi büyük iyonlu litofiller ayrımlılılaşma ve konsantrasyon değişimleri gösterirlerse de uyumsuzluk karakterleri dolayısıyla granitlerin kökenini belirlemede özellikle Rb çok belirgin bir rol oynamaktadır.

Bahçecik Granitoyitindeki K_2O miktarları kıta kabuğu bulaşması veya derin manto kökeni belirtecek derecede orta-yüksek değerler vermektedir.Rb değerleri ise kıta kabuğunu gösterecek kadar yüksek olmayıp tipik kalkalkaleni gösteren orta değerlerdedir.

Sr konsantrasyonları derin manto kökenli A tipi anorojenik granitlerde çok düşük konsantrasyon değerleri vermektedir.(Brown ve diğer.,1984).En yüksek değerler normal olgunlukta kalkalkalen magma veren yay granitlerinde gözlenmektedir.Bahçecik Granitoyitinden elde edilen değerler de bu değer içerisindedir.

Ba konsantrasyonları okyanus ortası granitleri ve plaka ortası anorojenik granitler gibi manto kökenli granitlerde oldukça düşük değerler vermesine karşılık ada yayları ve çarpışma granitlerinde değişik değerler vermektedir.Bahçecik Granitlerinde ise oldukça yüksek değerler dikkat çekicidir.

4.4.3. KALICILIĞI YÜKSEK ELEMENTLER

Kayaç yapıcı mineraller içinde birikmediğinden dolayı ayrımlılılaşmayla konsantrasyonlara etkilenmeyen bu mobil olmayan elementler,özellikle kabuk ve manto kökenli granitleri ayırmakta çok belirgin olmaktadırlar.

Bahçecik Granitlerindeki düşük Nb konsantrasyon değerleri tipik kalkalkalen yitim granitlerini işaret etmektedir. Zr konsantrasyon değerleri,yitim ve çarpışma granitoyid değerleri ile benzer bir şekilde düşüktür.

Y okyanus ortası sırtı granitlerde ve plaka ortası A tipi manto kökenli granitlerde belirgin yüksek değerler vermektedir.

mektedir. Ancak, yitim ve çarpışma granitleri arasında ayırtman değildir. Fakat yitim olgunlaştıkça Y değerlerinde artma belirginleşmektedir. (Brown ve diğerleri, 1984; bkz. şekil. 4.8.). Çalışılan örneklerde kabuk veya kalkalkalen kökeni belirleyecek düşük değerler bulunmuştur.

4.4.4. HAFİF NADİR TOPRAKLAR

La ve Ce gibi uyumsuz hafif nadir toprak elementleri yalnızca peralkalen anorojenik granitlerde yüksek konsantrasyonlar göstererek karakteristiktirler. Diğer tip granitler için ayırtman değildir. Bahçecik Granitoyitindeki hafif nadir toprak element konsantrasyonları yitim ve çarpışma granitlerindeki normal değer limitleri içerisindedir.

4.5. PETROJENETİK YORUMLAR

Bahçecik Granitoyitinin kalkalkalen-kalsik karaktere, peralimünüs alimüna doygunluğu, uyumsuz büyük iyonlu litofil-lerden Rb ortaç, Sr nin ise yüksek konsantrasyonları ve kalı-cılıyı yüksek elementlerden Nb un düşük konsantrasyonu bir arada yorumlandığında yitim kökenli kalkalkalen karakter açıkça vurgulanmaktadır.

Pearce ve diğerleri (1984), çeşitli tektonik ortamlarda yerleşmiş granitoyitlerin izolement jeokimyasalarını inceleyerek bir sınıflama modeli önerilmiştir. Önerilen modele göre granitoyitler ,

Okyanus sırtı granitoyitleri (ORG)

Volkanik yay granitoyitleri (VAG)

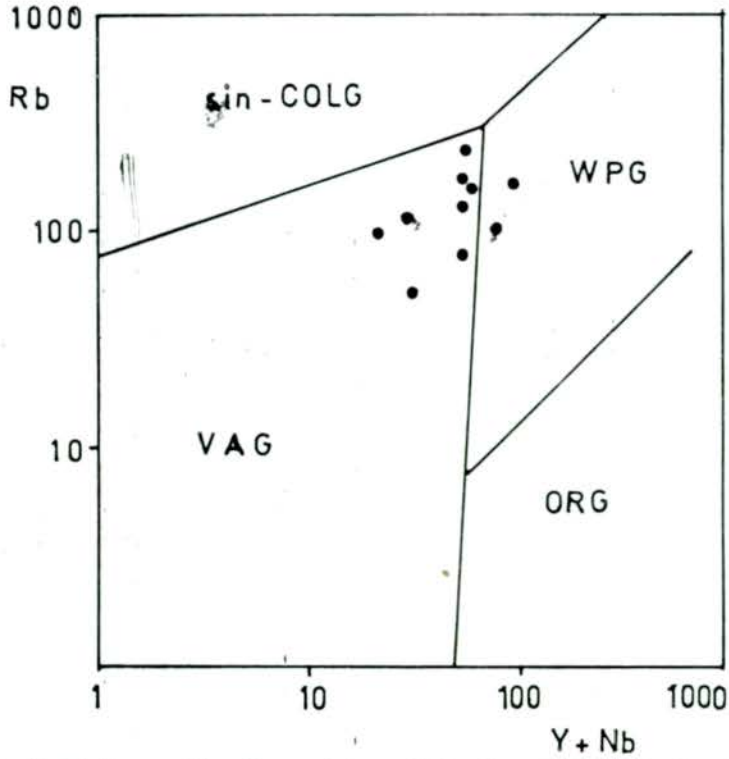
Plaka ortası granitoyitler (WPG)

Çarpışma granitoyitleri (COLG)

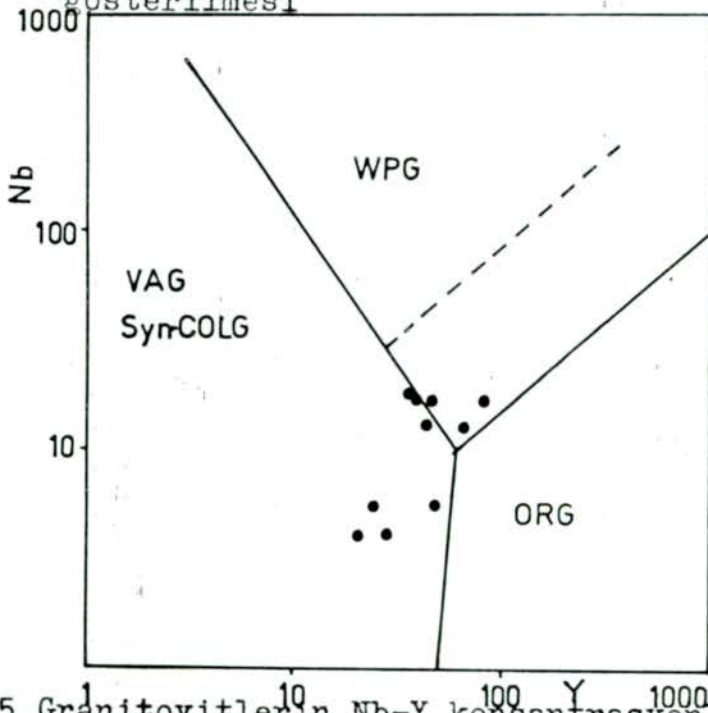
Şeklinde 4 ana gruba her ana grupta kendi aralarında alt bölümlere ayrılmaktadır.

Bu araştırmacıların ortaya koyduğu Rb-Y, Nb, Nb-Y, Rb-SiO₂ ayırtman diyagramlarında Bahçecik Granitoyiti örnekleri volkanik yay alanında yer almışlardır. Yalnız iki örnek sınır böl-

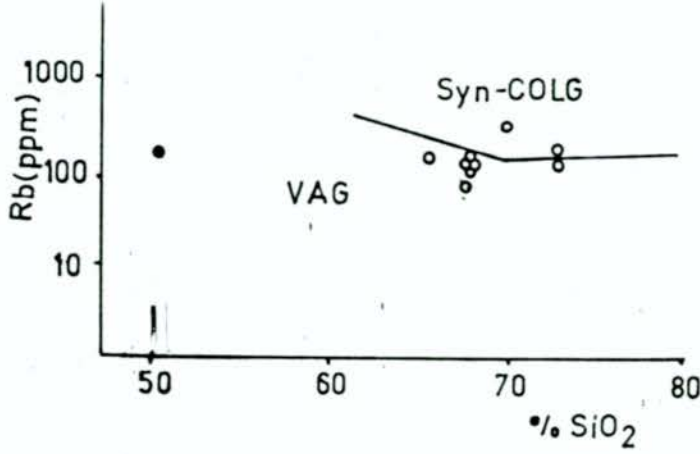
gesinde kalmıştır.) (Şekil 4.4,4.5,4.6)



Şekil.4.4. Bahçecik Granitoid örneklerinin Rb-Y + Nb diyagramında (Pearce ve diğerleri, 1984) gösterilmesi

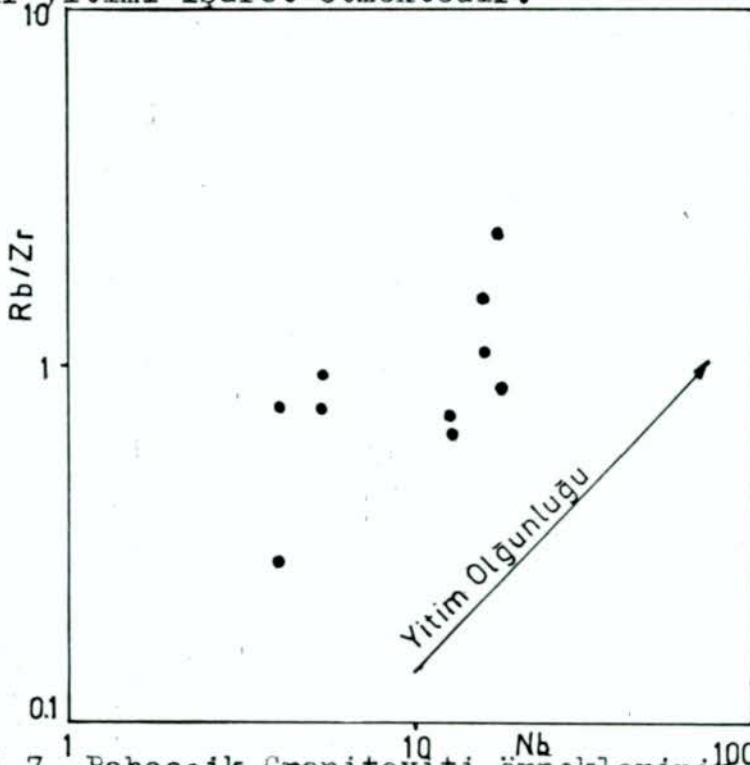


Şekil.4.5 Granitoidlerin Nb-Y konsantrasyonlarına göre tektonik yerleşimlerin diyagramda gösterilmesi (Pearce ve diğerleri 1984) ve Bahçecik Granitoid örneklerinin bu diyagramdaki yeri.

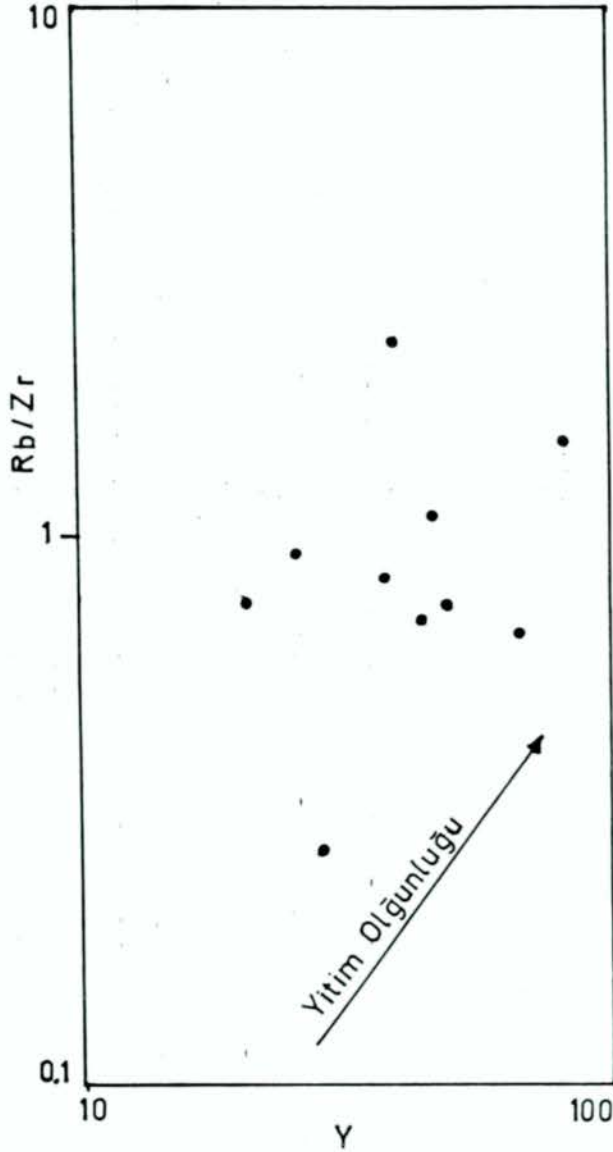


Şekil.4.6. Bahçecik Granitoyiti örneklerinin Rb-SiO₂ diyagramındaki (Pearce ve diğerleri, 1984)² yeri.

Yitim kökenli granitoyitlerinde yitim olgunluğunu, dolayısıyla kalın kıta kabuğunu ve bundan bulaşmayı irdeleyen Rb/Zr-Nb, Rb/Zr-Y ilgileri Brown ve diğerleri (1984) tarafından diyagramlaştırılmıştır. Bahçecik Granitoyiti örnekleri bu diyagramlara uygulandığında (Şekil 4.7, 4.8) normal olgunlukta bir yitimi işaret etmektedir.



Şekil.4.7. Bahçecik Granitoyiti örneklerinin Rb/Zr-Nb diyagramındaki (Brown ve diğerleri 1984) konumları.



Şekil. 4.8 Yitim kökenli granitoyitlerin ayırımında kullanılan Rb/Zr-Y diyagramlarındaki (Brown ve diğerleri, 1984). Bahçecik Granitoyitinin konumu.

Sonuç olarak Rize plütonunun uzantısı olan Bahçecik Granitoyitinin petrojenetik karakterleri Pontidlerin Üst Kretase süresince henüz çarpışma olgunluğuna ulaşmamış normal bir yitim zonu halindeyken oluştuğu söylenebilir.

CEVHER BİRİKİMLERİ

5.1. GİRİŞ

İnceleme alanında kontak- pirometasomatik ve hidrotermal olmak üzere iki tip cevherleşme saptanmıştır.

Kontak- pirometasomatik cevherleşmeler, granit-kristalize kireçtaşı dokanağında gelişmiş küçük boyutlu cevher birikimleridir.

Hidrotermal cevherleşmeler granit içerisindeki kalınlığı 0.5m ye kadar erişen damarlardan çok ince damarcıklara kadar değişen cevher mineralizasyonlarından ibarettir.

5.2.KONTAK-PIROMETASOMATİK CEVHERLEŞMELER

Pirometasomatik cevherleşmeler yüksek ısıda intrüzyon-yan kayaç arasındaki iyon alış-verişi sonucu oluşurlar. Bu nedenle pirometasomatik cevher birikimlerine genellikle yan kayaçların içerisinde rastlanır. Kontak- pirometasomatik cevherleşmeler için en uygun yan kayaç karbonatlı kayaçlardır. İnceleme alanında bu tür gözlenen cevher birikimleri şunlardır:

-Cebe Yayla Cevher Birikimi:

Cebe Yaylanın 250 m güneyinde Çukurderenin içinde 1900 kotlarında izlenir. Cevherli skarn zonunun uzunluğu 12m, kalınlığı 4m dir.

Mikroskopik incelemeler sonucu manyetit, pirit, pirotin ve çok az miktarda kalkopirit minarelleri saptanmıştır.

VAN (1978) bu zuhurdan alınan bir örneğin, % 39-58 Fe % 0.13 Cu ve 0.8 ppm Mo içerdiğini belirtmektedir.

-Mollaoğlu Mah. Cevher Birikimi

Birinci cevherleşme Mollaoğlu Mahallesi'nin 250 m doğusundaki Değirmer Dere içerisinde 1950 m kotlarında izlenir.

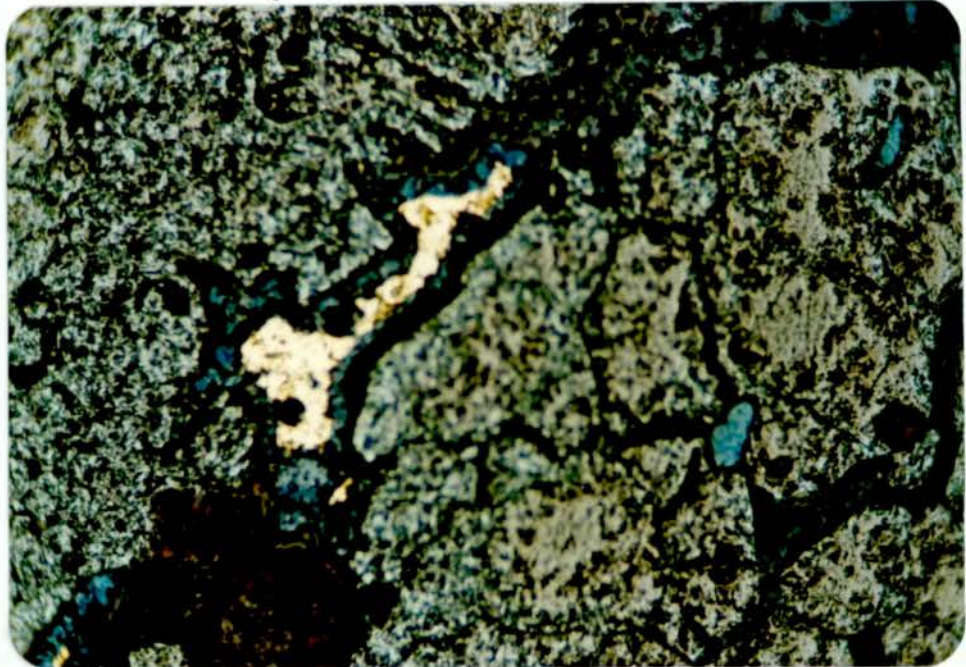
Yaklaşık 10 m uzunluğunda 3 m genişliğinde ki skarn zonunda ki cevher mineralleri manyetit, pirit ve az miktarda kalkopirit malakit ve azuritten ibarettir. Skarn mineralleri gröna, epidot ve kuvarstır.

İkinci cevherleşme ise Mollaoğlu Mahallesi'nin 500 m güneydoğusunda 2150 m kotlarında izlenir. Çevredeki ceher paslarından eskiden işletilmiş olduğu anlaşılmaktadır. Cevherli skarn zonunun uzunluğu 30 m genişliği 3 m dir. Bu zonun doğrultusu K 13 B dir. Cevher mineralleri manyetid limonit, azurit, malakit ve çok az miktarda kalkopirittir.

-Aşot Yayla Cevher Birikimi:

Aşot yaylanın 250 m güney doğusunda 2450 m kotlarında izlenir. Cevherli zonun uzunluğu 15 m genişliği 4 m dir. Burada eskiden açılmış bir galeri çökmüş durumdadır. Çevrede cevher pasaları görülmektedir. Cevher mineralleri çocunlukla manyetit daha az oranda pirit, kalko pirit, azurit ve limonittir. Manyetitler yer yer muşketovit ve martitlere dönüşmüştür. Çatlaklardaki götitler piritlerin ayrışmasından oluşmuştur. Yine çatlaklardaki kalkosin, kovelin ve dijenit, kalkopiritlerin ayrışma ürünleridir.

VAN (1978) bu zuhurdan alınan bir örneğin % 25.10 Fe % 2 Cu ve % 0.17 Zn içerdiğini belirtmektedir.



Şekil.5.1. Aşot yayla cevher birikimindeki manyetit ve kovelinin mikroskopik görünümü. Örnek no: H-147. T. N. Y250

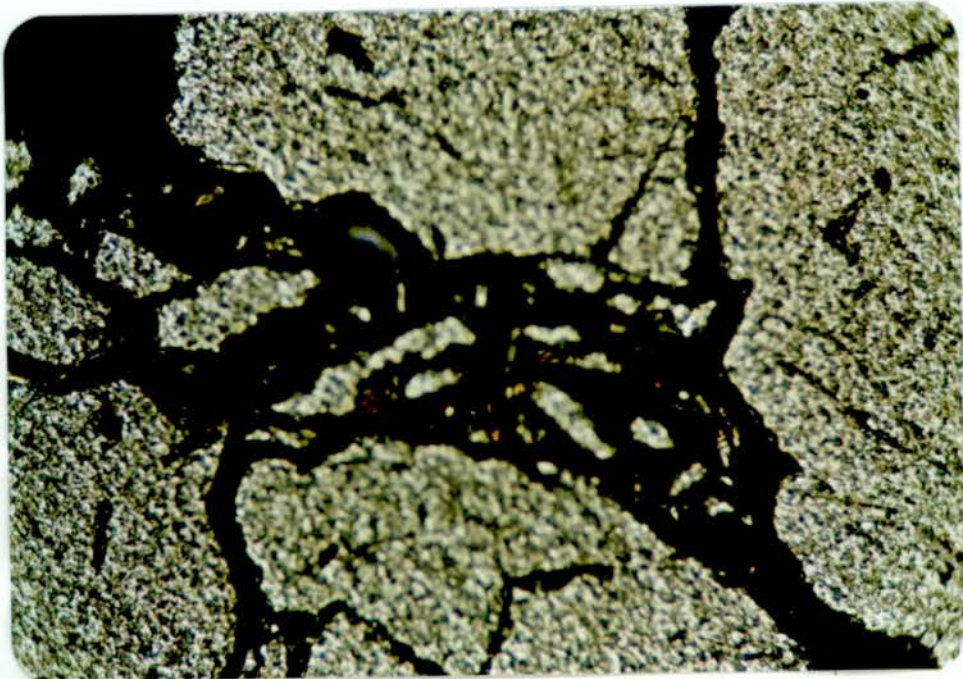
-Güneyler Mah. Cevher Birikimi:

Güneyler Mahallesi'nin 500 m kuzeydoğusunda 1900 m kotalarında izlenir. Cevherli zonun uzunluğu 10 m genişliği 2 m dir. Cevher mineralleri limonit daha az miktarda manyetit ve götittir. Manyetitler genellikle hematite sonra götite dönüşmüşlerdir.

5.3. HİDROTERMAL CEVHERLEŞMELER

Mağmatizmanın son evresinde (sıcaklık 100-400 C) subuharı yoğunlaşır ve kayagın içerisinde hidrotermal ayrışmalara neden olur (serizitleşme, silisleşme, killeşme, kloritleşme). Kayacın çatlaklarında dolayan ve çeşitli metal iyonları taşıyan bu sıcak sular P faktöründe etkisiyle uygun boşluk ve çatlaklara yerleşerek hidrotermal cevherleşmeleri meydana getirirler.

İnceleme alanındaki en önemli mineralizasyon Pazarcık mevkiinin 500 m güneyinde Pazarcık-Erikli yol yarmasında gözlenen 0.5 m kalınlığındaki cevher damarıdır. Görünür uzunluğu 5 m olup K 40 B doğrultuludur. Damarın kenar zonlarında siddetli kristalleri gözlenmektedir.



Şekil.5.2.Pazarcık cevher damarındaki piritlerin kataklastik yapısı.Örnek no:H-149, T.N.,X250

Bu damardan alınan örneklerin mikroskopik incelenmeleri sonucu esas mineralin pirit olduğu ve çok az miktarda kalkopirit, manyetit minerallerinin olduğu gözlenmiştir. Piritler genellikle parçalanmış olup kataklastik doku gösterirler. Manyetitler 20-100 mikron boyutundaki kapanımlar şeklinde izlenir. Kalko piritler ise genellikle kuvars gangları içerisinde bulunmaktadır.

BÖLÜM-VI

SONUÇLARIN ÖZETLENMESİ

Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçları şöyle sıralayabiliriz:

1- İnceleme alanında, Andezit, bazalt, diyabaz ve piroklastları-Kristalize kireçtaşı-Bahçecik granitoyiti-Dasit ve dasitik piroklastlar-Volcano tortul seri-Eosen andezitleri ve Kuvarslı mikrodiyorit olmak üzere yedi birim ayırtedilmiş olup granitik kayaçların bölgeye Üst Kretase'de yerleştiği kabul edilmiştir.

2- Bahçecik Granitoyitini oluşturan kayaçlar granitlerdir. Ancak kenar zonlarında görülen monzonitler kireçtaşı asimilasyonu ile ilgilidir.

3- Granitik kayaçlardan alınan 10 adet örneğin ana ve iz element analizi yapılarak Bahçecik Granitoyitinin, Pontidlerin Üst Kretase sürecinde henüz çarpışma olgunluğuna ulaşmamış normal bir yitim zonu halindeyken oluştuğu sonucuna varılmıştır.

4- Kristalize kireçtaşı-granitik kayaçlar kontağında oluşan cevherleşmeler kontak-pirometasomatik, granitik kayaçlar içindeki damar ve damarcıklar hidrotermal olarak oluşmuştur.

5 -Bölgedeki en büyük sıkışma yönünün KB-GD doğrultulu olduğu granit ve dasitlere ait çatlak doğrultularından yapılan gül diyagramlarında görülmüştür.

K A Y N A K Ç A

- ASLANER, M., 1977, Türkiye bakır-kurşun-çinko yataklarının jeolojik ve bölgesel sınıflama ile plaka tektoniği yönünden incenelmesi, K.T.Ü.Yer Bilimleri Fak.yayını, Genel yayın no:85, Trabzon.
- ASLANER, M., 1983, Kor ve kor kırıntılı kayalar, K.Ü.Müh.Mim. Fak.yayını, genel yayın no:23, Trabzon.
- BARKER, F.(Ed.), 1979, Trondhjemites Dacites and Related Rocks New York.
- BROWN, G.S., Thorpe, R.S., Webb, P.C., 1984, The Geochemical Characteristics of Granitoids in Contrasting and Comment on Magma Sources: J.geol.sorc., 141, 411-426, London.
- CHAPPEL, B.W., Whitte, A.J.R., 1974, Two contrasting granit types Pasific geol., 8, 173-174.
- COLLINS, ve diğerleri, 1982, Nature and origin of A-type grinites with particular reference to southeastern Australia: Contrib.mineral.petro., 80, 189-200.
- COOMBS, D.S., 1963, Trends and pyroxenes as illustrated on the diopside-olivine-silica diagram: Mim.soc.Am.spec.paper 1, 227-250.
- COX, K., 1972, Minerals and rocks: Understanding the Earth, Gass I.A., Smith, P.J. and Wilson, R.C.L.(Eds.) içinde, The Open University Press, England.
- ÇOĞULU, E., 1975, Gümüşhane ve Rize bölgelerinde petrolojik ve jeokronometrik araştırmalar, İ.T.Ü.yayını, sayı no:1034 İstanbul.
- GASS, I.G., (Chairmain) and Open University course team, 1972 Internal Processes: open University press, England.
- GATTINGER, T.E., der., 1962, 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji Haritası Trabzon paftası açıklaması, M.T.A.Enstitüsü yayını, Ankara.
- GEDİKOĞLU, A., 1978, Harsit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaları, K.T.Ü.Yer Bilimleri Fak., Doç.tezi, Trabzon (yayınlanmamış).
- GÜLİBRAHİMOĞLU, İ.ve diğerleri, 1986, Trabzon ili Arsin-Araklı-Sürmene ve Çaykara ilçelerinin güney yörelerinde jeolojik incelemeler.(sözlü bilgi)

- HATCH, F.H., Wells, A.K., Wells, M.K., 1973, Petrology of the Igneous rocks, Thomas Murby Co., England.
- IRVINE, T.N. and Baragar, W.A.R., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks: *Canad. Jour Earth.Sci.*, 8, 523-548.
- ISHIHARA, S., 1977, The Magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks: *Ming. Geol.*, 27, 293-305.
- LE FORT, P., Debon, F. ve Sonet, J., 1982 The Lower paleozoic "lesser Himalayan" granitic belt: emphasis on the simchar pluton of central Nepal; *Sahms, F.A.ed., Granites of Himalaya, Karakorum and Hindu Kush da: Lahore, Punjab Univ.*
- MANETTI ve diğerleri, 1982, Geodynamic significance of cretaceous ocean volcanism of Eastern Pontids. *Rend.Soc.Geol* 2592-2600, İtalia.
- ÖZSAYAR, T., 1971, Geologie und Paläontologie des Gebietes Östlich Trabzon (Anatolian). - *Giess. Geol. Schr. n.1, Giessen.*
- ÖZSAYAR, T., Pelin, S., Gedikoğlu, A., 1981, Doğu Pontidlerde Kretase, *K.T.Ü.Yer Bilimleri dergisi*, cilt 1, sayı 2, s.65-114, Trabzon.
- PEACOCK, M.A., 1931, Classification of igneous rock series: *J. Geol.*, 39, 1-5.
- PEARCE, J.A., Harris, N.B.W., and Andrew, G.T., 1984, Trace Element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of Granatic rocks: *journal of Petrology* 25-4 p.956-983 London.
- PEJATOVIĆ, S., 1979, Pontid Tipi Masif Sülfid Yataklarının Metalojenisi, M.T.A. Enstitüsü yayını, No:177 Ankara.
- PITCHER, W.S., 1978, The nature ascent and emplacement of granitic magmas: *J.geol.sorc.*, 141, 627-654, London.
- POTTS, J.A. ve diğerleri, 1981, Determination of the rare earth element abundances in 29 international rock standards by instrumental neutron activation analysis: a critical appraisal of calibration errors. *Chem.geol.* 34, 331-52.
- STEGER, H.F., 1980 Certified reference materials: Energy mines and resources, reference material project (CANMET Rap. no:80-6 E), Canada.

- TANER, M.F., 1977, Etude Geologyque et Petrographique de la Region de Güneyce-İkizdere, Situe au sud de Rize, Université de Geneve, These no 1788, Geneve (Yayınlanmamış)
- TASLI, K., 1984, Hamsiköy (Trabzon) yöresinin jeolojisi, K.Ü. dergisi cilt 3 sayı 1-2, s.69-76, Trabzon
- TOKEL, S., 1972, Stratigraphical and volcanic History of the Gümüşhane region (NE Turkey) Ph.D. Thesis, University College, London (Yayınlanmamış).
- TOKEL, S., 1977, Doğu Karadeniz Bölgesinden Eosen yaşlı kalkal-kalen andezitler ve jeotektonizma: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, cilt 20, sayı 1, s.55-62, Ankara.
- TÜRK-JAPON Projesi, 1977, Geological Survey of Trabzon Area, North-eastern Turkey, Consolidated Report, Metal Mining Agency of Japan.
- VAN, A., 1978, Doğu Karadeniz Bölgesi Demir ruhsat ve manganez mekşuf sahaları etüd raporu, MTA raporlarından, Rapor no: JD 1517, Ankara (yayınlanmamış).
- YALÇINALP, B., 1983, Sürmene-Aksu (Trabzon) yöresinin jeolojisi ve metalojenesi, K.Ü. Fèn Bil. Enst., MMLS tezi (yayınlanmamış).
- YILMAZ, İ., 1977, Çaykara Granitlerinin petrojenetik ve jeokronometrik etüdü, Doğa Bilim Dergisi, sayı 2 cilt 1, s.29-35, Ankara.
- ZANKL, H., 1961, Magmatismus und Bauplan des astpantischen Gebirges im querprofil des Harşit-Tales, NE Anatolien.- Geol. Rodsch. 51, 218-239 Stuttgart.