

**LAÇIN-OĞUZLAR (ÇORUM) ARASINDA  
YER ALAN MAGMATİK KAYAÇLARIN  
MİNERALojİK-PETROGRAfİK, JEOKİMYASAL  
VE PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ**

Veysel URKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2007

**LAÇİN – OĞUZLAR ( ÇORUM ) ARASINDA YER ALAN MAGMATİK  
KAYAÇLARIN MİNERALojİK-PETROGRAfİK, JEOKİMYASAL VE  
PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ**

**Veysel URKAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**2007**

**Danışman: Yrd.Doç.Dr. Nazmi OTLU**

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 05.01.1984 tarihli toplantısında kabul edilen ve daha sonra 01.01.1994 tarihinde Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nce hazırlanan ve yayınlanan "Yüksek Lisans ve Doktora Tez Yazım Klavuzu" adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

Bu Tez çalışması, CÜBAP Komisyonunun M-325 nolu projesi kapsamında desteklenmiştir.

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa No
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>1.1.Çalışma Alanının Coğrafik Konumu</b>	1
<b>1.2.Çalışmanın Amacı</b>	1
<b>2.YÖNTEM VE TEKNİKLER</b>	3
<b>2.1. Arazi Çalışmaları</b>	3
<b>2.2. Laboratuvar çalışmaları</b>	3
<b>3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b>	4
<b>4. BÖLGESEL JEOLJİ</b>	8
<b>5. STRATİGRAFİ</b>	10
<b>5.1. Devecidağ Karışığı</b>	10
<b>5.1.1. Tanım ve Yayılım</b>	10
<b>5.1.2. Kaya Türü</b>	10
<b>5.1.3. Yaş</b>	14
<b>5.2. Artova Ofiyolitli Karışı</b>	14
<b>5.2.1. Tanım ve Yayılım</b>	14
<b>5.2.2. Kaya Türü</b>	14
<b>5.2.3. Yaş</b>	15
<b>5.3. Yoncalı Formasyonu</b>	15
<b>5.3.1. Tanım ve Yayılım</b>	15
<b>5.3.2. Kaya Türü</b>	15
<b>5.3.3. Yaş</b>	17
<b>5.4. Dededağ Diyoriti</b>	17
<b>5.4.1. Tanım ve Yayılım</b>	17
<b>5.4.2. Kaya Türü</b>	18
<b>5.4.3. Yaş</b>	18
<b>5.5. Mehmetdede Gabrosu</b>	18
<b>5.5.1. Tanım ve Yayılım</b>	18
<b>5.5.2. Kaya Türü</b>	21

<b>5.5.3. Yaş</b>	21
<b>5.6. Bayat Formasyonu</b>	21
<b>5.6.1. Tanım ve Yayılım</b>	21
<b>5.6.2. Kaya Türü</b>	21
<b>5.6.3. Yaş</b>	25
<b>5.7. Aplit Daykları</b>	25
<b>5.8. Kızılırmak Formasyonu</b>	27
<b>5.8.1. Tanım ve Yayılım</b>	27
<b>5.8.2. Kaya Türü</b>	27
<b>5.8.3. Yaş</b>	27
<b>5.9. Dodurga Formasyonu</b>	27
<b>5.9.1. Tanım ve Yayılım</b>	27
<b>5.9.2. Kaya Türü</b>	28
<b>5.9.3. Yaş</b>	28
<b>5.10. Alüvyon</b>	28
<b>6. MİNERALojİK - PETROGRAfİK İNCELEME</b>	29
<b>6.1. Plütonik Kayaçlar</b>	29
<b>6.1.1. Dededağ Diyoriti</b>	29
<b>6.1.1.a. Diyoritler ve Mikrodiyoritler</b>	29
<b>6.1.1.b. Monzodiyoritler</b>	35
<b>6.1.2. Mehmetdede Gabrosu</b>	37
<b>6.1.2.a. Gabrolar</b>	37
<b>6.1.2.b. Monzogabrolar</b>	41
<b>6.1.2.c. Monzonit ve Kuvars Monzonitler</b>	44
<b>6.2. Volkanik Kayaçlar (Bayat Formasyonu)</b>	46
<b>6.2.1. Andezitler</b>	46
<b>6.2.1.a. Riyolit ve Latitler</b>	49
<b>6.2.2. Bazaltlar</b>	51
<b>6.3. Aplit Daykları</b>	55
<b>7. JEOKİMYASAL İNCELEME</b>	57
<b>7.1. Ana Element Jeokimyası</b>	57

<b>7.1.1. Plütonikler</b>	57
<b>7.1.2. Volkanikler</b>	64
<b>7.2. Eser Element Jeokimyası</b>	69
<b>7.2.1. Plütonikler</b>	69
<b>7.2.2. Volkanikler</b>	75
<b>8. JEODİNAMİK EVRİM</b>	76
<b>9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	78
<b>10. KAYNAKLAR</b>	79
<b>11. ÖZGEÇMİŞ</b>	84
<b>12. EKLER</b>	85

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı kapsamında Sayın Yrd.Doç.Dr.Nazmi OTLU' nun danışmanlığında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen, tez fikrinin oluşmasından tezin son aşamasına kadar hiçbir özveriden kaçınmayan, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, tez danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr.Nazmi OTLU' ya

İnce kesit tanımı ve fotograflanması aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr.Taner EKİCİ' ye, tez yazım aşamasında destek veren sevgili sınıf arkadaşım Arş.Gör.Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK' e

Tezin başlangıcından son anına kadar bir çok desteğini gördüğüm, MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Daire Başkanlığı, Baz ve Değerli Metaller Servis Şefi Ercan KUŞÇU' ya

Çalışanı bulduğum MTA Genel Müdürlüğü' ne ve Dairem Maden Etüt ve Arama Daire Başkanlığı' na, her türlü olanağından yararlandığım C.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü' ne, tez projemi destekleyen C.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP)' ne,

Yardım ve katkılarından dolayı, Çankırı – Çorum – Yozgat – Kırıkkale Polimetal Maden Aramaları Projesi çalışma arkadaşlarım Ercan DEMİRYÜREK, Nihat YILDIRIM ve Bekir Sıtkı YILDIZ' a,

Tez konusu fikrini ortaya koyan Maden Etüt ve Arama Dairesi' nin emekliliğinden dolayı fazla birlikte çalışma ortamı bulamadığım Bülent BAYBURTOĞLU' na,

Tezin her aşamasında emeği geçen ve isimlerini saymadığım herkese,

Çalışmalarımın her aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda hissettiğim aileme ve her zaman beni destekleyen ve yardımcı olan, sevgi ve saygısını hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım, dostum ve yoldaşım sevgili eşim Nuray' a teşekkür ederim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1.1.</b> Çalışma alanının yer bulduru haritası.	2
<b>Şekil 4.1.</b> Türkiye tektonik birlikleri haritası (Okay ve Tüysüz 1999).	9
<b>Şekil 5.1.</b> Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.	11
<b>Şekil 5.2.</b> Çalışma alanının jeoloji haritası.	12
<b>Şekil 5.3.</b> Çalışma alanının örnek lokasyon haritası.	13
<b>Şekil 5.4.</b> Yoncalı Formasyonu' na ait konglomeraların genel görünümü (Dededağ' ın 3 km güneyi).	16
<b>Şekil 5.5.</b> Yoncalı Formasyonu' na ait kumtaşı – silttaşı, Kiltası ve şeyl ardalannasının genel görünümü (Dededağ' ın 3 km güneyi).	16
<b>Şekil 5.6.</b> Dededağ' ın genel görünümü (KD' dan GB' ya bakış).	17
<b>Şekil 5.7.</b> Dededağ Diyoriti' nin genel görünümü (Dededağ' ın güney etekleri).	18
<b>Şekil 5.8.</b> Dededağ Diyoriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü.	19
<b>Şekil 5.9.</b> Dededağ Diyoriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü.	19
<b>Şekil 5.10.</b> Dededağ Diyoriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun dokanağındaki pişme zonu (Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü).	20
<b>Şekil 5.11.</b> Dededağ Diyoriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun dokanağında diyoritlerde gelişen pişme zonu ve gabrolardaki ince taneli kuşak ve (Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü).	20
<b>Şekil 5.12.</b> Mehmetdede Gabrosu' nun genel görünümü (Dededağ' ın güney etekleri)	22
<b>Şekil 5.13.</b> Mehmetdede Gabrosu' nun yakın plan görünümü (Dededağ' ın güney etekleri)	22
<b>Şekil 5.14.</b> Mehmetdede Gabrosu' nun yakın plan görünümü (Dededağ' ın güney etekleri)	23
<b>Şekil 5.15.</b> Mehmetdede Gabrosu içinde gelişmiş, bir kenar zon oluşumu olan felsik magmatik anklavların (FME) görünümü (Dededağ' ın orta kesimleri).	23
<b>Şekil 5.16.</b> Mehmetdede Gabrosu ve içinde anklav olarak gözlenen Dededağ Diyoriti' ne ait oluşumlar (Dededağ' ın güney etekleri).	24
<b>Şekil 5.17.</b> Bayat Formasyonu' na ait Andezit ve bazalt düzyerinin Mehmetdede Obruğu Köyü' nün 750 m. KB' sında genel görünümü.	24
<b>Şekil 5.18.</b> Bayat Formasyonu' nun Yoncalı Formasyonu' nu keserek çıktığı genel görünüm (Dededağ' ın 3 km güneyi).	25
<b>Şekil 5.19.</b> Çalışma alanında genel olarak Mehmetdede Gabrosunu kesen aplit daykları (Karaboyalık Mevkii güneyi).	26

<b>Şekil 5.20.</b> Çalışma alanında genel olarak Mehmetdede Gabrosunu kesen aplit daykları (Karaboyalık Mevkii güneyi).	26
<b>Şekil 6.1.</b> Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait kayaç örneklerinin Q-P kimyasal adlandırma diyagramında değerlendirilmesi (Debon ve Le Fort, 1983)	32
<b>Şekil 6.2.</b> Dededağ Diyoriti' ne ait mikrodioritlerin çift nikol genel görünümü (VU-42 nolu örnek).	32
<b>Şekil 6.3.</b> Dededağ Diyoriti' ne ait diyorit örneğindeki amfibol minerallerinde gelişen uralitleşmelerin a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-37 nolu örnek).	33
<b>Şekil 6.4.</b> Dededağ Diyoriti' ne ait diyorit örneğindeki amfibol minerallerinde gelişen uralitleşmelerin a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-34 nolu örnek).	34
<b>Şekil 6.5.</b> Dededağ Diyoriti' ne ait monzodiyorit örneğindeki mineral parajenezi a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-22 nolu örnek).	36
<b>Şekil 6.6.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait birimlerin genel mineral parajenezinden çift ve tek nikol görünümler (VU-29, 30, 32 nolu örnek).	38
<b>Şekil 6.7.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait birimlerde proksen – biyotit şeklinde gerçekleşen denge kristalizasyonunun çift ve tek nikol görünümler (VU-18, 29, 33 nolu örnek).	39
<b>Şekil 6.8.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait birimlerdeki mineral parajenezi olivin - proksen – plajiyoklaz çift ve tek nikol görünümler (VU-33, 36 nolu örnek).	40
<b>Şekil 6.9.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait monzogabroların genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-1, 5, 10 nolu örnek).	42
<b>Şekil 6.10.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait monzogabrolarda gelişen antirapakivi dokusu ve piroksen ile biyotit arasında gelişen denge kristalizasyonunun, çift ve tek nikol görünümü (VU-39 nolu örnek).	43
<b>Şekil 6.11.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait kuvars monzonitlerin çift ve tek nikol genel görünümü (VU-23 nolu örnek).	45
<b>Şekil 6.12.</b> Mehmetdede Gabrosu' na ait monzonit lerde gelişen Antirapakivi dokusu çift nikol görünümü (VU-2 nolu örnek).	45
<b>Şekil 6.13.</b> Bayat Formasyonu' na ait andezit düzylerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-51 nolu örnek).	48
<b>Şekil 6.14.</b> Bayat Formasyonu' na ait andezit düzyleri içinde gelişen latitlerin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-46 nolu örnek).	50
<b>Şekil 6.15.</b> Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-4, 11, 15 nolu örnek).	52
<b>Şekil 6.16.</b> Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU- 27, 52, 53 nolu örnek).	53

<b>Şekil 6.17.</b> Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerindeki holokristalin hipidiyomorf porfirik dokunun görünümü, çift nikol (VU-47 nolu örnek).	54
<b>Şekil 6.18.</b> Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerindeki hipokristalin hipidiyomorf porfirik dokunun görünümü, tek nikol (VU-48 nolu örnek).	54
<b>Şekil 6.19.</b> Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerindeki holokristalin hipidiyomorf porfirik doku ve özşekilli Piroksen minerali. tek nikol (VU-47 nolu örnek).	55
<b>Şekil 6.20.</b> Holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu aplit dayklarının çift nikol genel görünümü ve mineral parajenezleri (VU-7, 38 nolu örnek).	56
<b>Şekil 7.1.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin Rickwood (1989) tarafından tanımlanan toplam alkaliler-silis (TAS) diyagramındaki konumları.	61
<b>Şekil 7.2.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin Irvine ve Baragar (1971) tarafından tanımlanan toleyitik – kalkalkali diyagramındaki konumları.	61
<b>Şekil 7.3.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin Debon ve Le Fort (1983) tarafından tanımlanan karakteristik mineraller diyagramındaki konumları.	62
<b>Şekil 7.4.</b> Plütonik birimlere ait kayaç örneklerinin ASI (Alüminyum saturasyon indeksi) değerlerinin frekans dağılımı (a: Mehmetdede Gabrosu; b: Dededağ Diyoriti). I-tipi ve S-tipi arasındaki sınır Chappel ve White (1974)' ten alınmıştır.	62
<b>Şekil 7.5a.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.	63
<b>Şekil 7.5b.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.	65
<b>Şekil 7.5c.</b> Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.	66
<b>Şekil 7.6.</b> Volkanik birimlere ait örneklerin Rickwood (1989) tarafından tanımlanan toplam alkaliler-silis (TAS) diyagramındaki konumları.	67
<b>Şekil 7.7.</b> Volkanik birimlere ait örneklerin Irvine ve Baragar (1971) tarafından tanımlanan toleyitik – kalkalkali diyagramındaki konumları.	67
<b>Şekil 7.8.</b> Volkanik birimlere ait örneklerin Le Maitre (1989) tarafından tanımlanan toplam alkali – silis (TAS) diyagramındaki konumları.	68
<b>Şekil 7.9.</b> Volkaniklerin Le Maitre (1989) K <sub>2</sub> O – SiO <sub>2</sub> kayaç adlandırma ve potasyum sınıflaması diyagramındaki konumları.	68
<b>Şekil 7.10.</b> Volkaniklerin Pearce ve diğ. (1977)' nin tanımlamış olduğu tFeO – MgO – Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ortam diyagramındaki konumları.	69
<b>Şekil 7.11. a)</b> Rb-Y+Nb ve <b>b)</b> Nb-Y jeotektonik ortam diyagramındaki konumları (Pearce ve diğ., 1984).	70
<b>Şekil 7.12.</b> Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/PRIM örümcek diyagramındaki konumları.	71

<b>Şekil 7.13.</b> Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/SUN örümcek diyagramındaki konumları.	72
<b>Şekil 7.14.</b> Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE lement değışim diyagramlarındaki konumları.	73
<b>Şekil 7.15.</b> Volkaniklere ait bazalt kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/SUN örümcek diyagramındaki konumları.	76

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Çizelge 6.1.</b> Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait kayaç örneklerinin ana element jeokimyasal analiz sonuçları. Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp).	31
<b>Çizelge 6.2.</b> Bayat Formasyonu' na ait volkanik birimlere ait kayaç örneklerinin ana element jeokimyasal analiz sonuçları. Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp).	47
<b>Çizelge 7.1.</b> Magmatik birimlere ait kayaç örneklerinin ana element kimyasal analiz sonuçları. Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir. tFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp.	58
<b>Çizelge 7.2.</b> Magmatik birimlere ait kayaç örneklerinin eser ve nadir toprak elementler (REE) kimyasal analiz sonuçları. Sonuçlar ppm ve ppb cinsinden verilmiştir	59

## 1. GİRİŞ

### 1.1.Çalışma Alanının Coğrafik konumu

Çalışma alanı, Çorum ilinin 45 km. kuzeybatısında, Laçın – Oğuzlar (Çorum) İlçeleri arasında yer almaktadır ( Şekil 1.1, Çorum G 33- a3, b4, c1, d2 1: 25.000 ölçekli paftalar ).

Orta Anadolu’da Neotetis’in kuzey kolunun Geç Kretase’de kapanması ile başlayan Anatolit – Pontid çarpışması ile ilgili olarak oluşan Tersiyer yaşlı çok geniş sedimanter havzaların (Çankırı – Çorum – Sivas Havzası) varlığı ve bu havzaların gelişimine magmatik faaliyetlerin eşlik ettiği bilinmektedir (Yılmaz ve diğ. 1994).

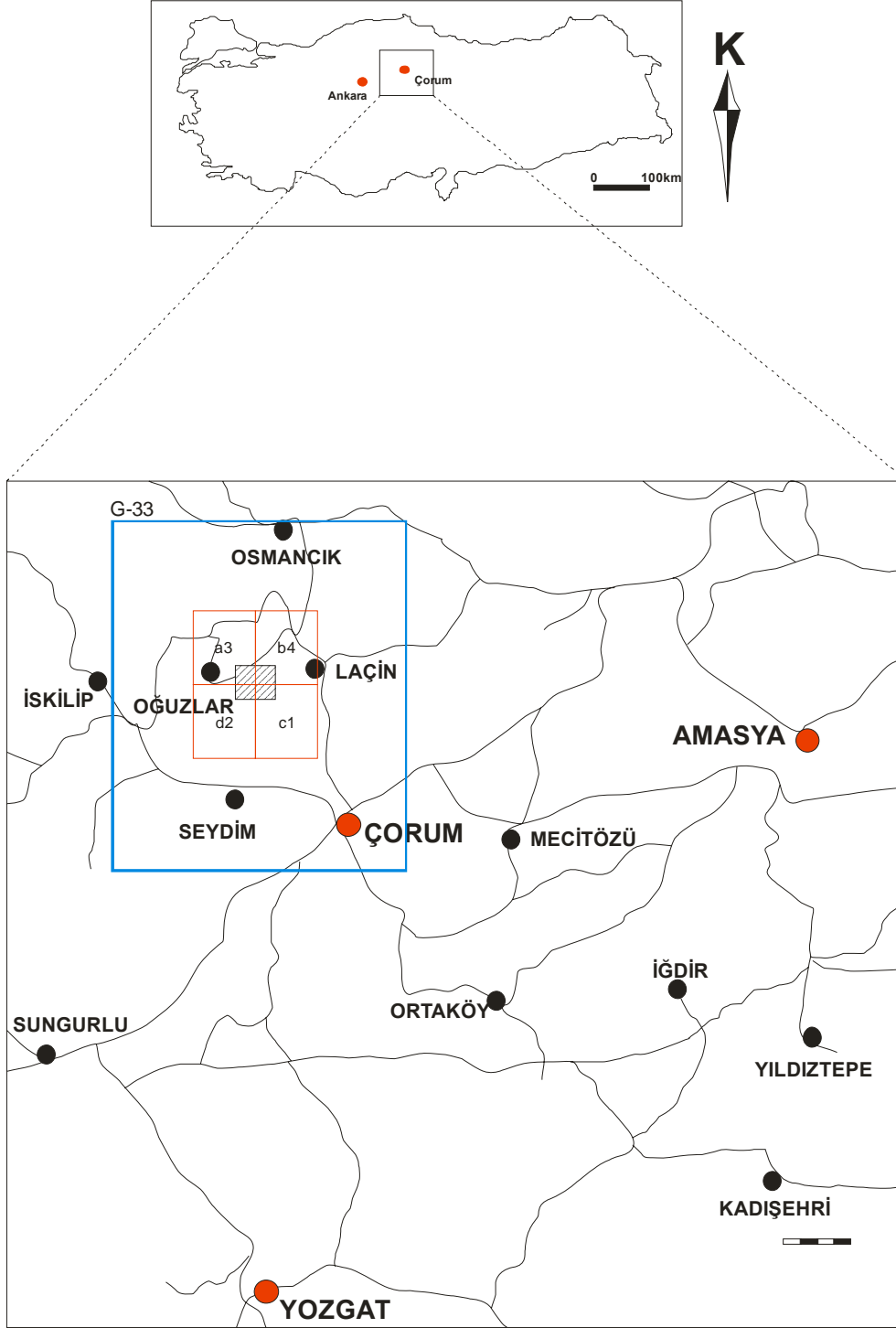
Çalışma alanının tam ortasından Kızılırmak geçmekte olup, önemli yükseltileri Dededağ (1390 m), Osmanbey T. (1200 m), Dikmen T. (945 m), Borucağın T. (1108 m), Gözlekkayası T. (1090 m), Gücük Burnu (1031 m) ve Sarıdoruk T. (856 m) olup; önemli yerleşim alanları Oğuzlar İlçesi, Asarçayı Köyü, Kuyucak Köyü, Mehmetdede Tekkesi Köyü, Mehmetdede Obruğu Köyü, Gökgözler Köyü ile Kızılbük Mahallesi ve Karaköy Mahallesi’dir (Şekil 1.1).

İklim olarak; Orta Karadeniz ikliminin karasal iklimine geçiş tipi görülür. İlkbahar yağışlı, yaz ayları kuraktır. Yıllık ortalama yağış 373,2 mm’dir. Yağış miktarı Temmuz ayından itibaren azalarak Ağustos ayında minimum değere düşer (11,6 mm.).

### 1.2.Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, Laçın-Oğuzlar (Çorum) civarında yüzeyleyen temel olarak plütonik kayaların ve diğer magmatik kökenli kayaç gruplarının jeolojik konumlarının yanı sıra mineralojik-petrografik, jeokimyasal ve petrojenetik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Orta Anadolu’nun kuzeyinde yer alan çalışma alanı, ‘Çankırı-Çorum Havzası’ olarak tanımlanan bölgede yer almaktadır. Çalışma alanında, magmatik kayaç serilerinden diyorit – kuvars diyorit ve gabrolarla ilişkili olarak bazalt – andezit türü volkanik kayaçlar ve ofiyolitik karmaşığa ait kayaç grupları yer almaktadır.



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

Çalışma alanında mostra veren plütonik kayalar daha önceki çalışmalarda diyorit-kuars diyorit olarak tanımlanmakla beraber yaş tayini, detaylı mineralojik-petrografik ve jeokimyasal inceleme ve bu bölgede magmatik petrojenez konusunda

günümüze kadar herhangi bir özgün çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, yapılan bu yüksek lisans tezi çalışması ile Orta Anadolu Magmatik Serilerinde detaylandırılmamış bu bölgenin magmatik kayaç serileri detaylı olarak incelenmiş ve ayırtlanmıştır. Böylelikle, bölgesel jeolojide eksik kalan çalışmalar yapılarak, bölgesel jeolojik çerçevede bütünlüğün sağlanması hedeflenmiştir.

## **2.YÖNTEM VE TEKNİKLER**

Bu çalışmada kullanılan yöntem ve teknikler, başlıca arazi çalışması ve laboratuvar çalışması olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

### **2.1. Arazi Çalışmaları**

Arazi çalışmaları sırasında tanımlanan magmatik birimlerden toplam 55 adet kayaç örneği alınmış olup, bunların tamamı kayaç ince kesiti hazırlamaya yöneliktir. Bu örneklerin 23 adedi bölgede bulunabilen mümkün olduğunca en taze ve karakteristik kayaç örneği olup, tüm kayaç jeokimyası analizine yöneliktir.

Plütonik kayaçların ve diğer magmatik kayaçların yüzeylediği bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır.

### **2.2. Laboratuvar çalışmaları**

Araziden alınan örneklerden toplam 55 adet kayaç ince kesiti yaptırılmıştır. İnce kesitlerin mineralojik-petrografik incelemeleri, alttan aydınlatmalı NİKON-Labophot-Pol tipi binoküler araştırma mikroskobunda Moorhouse (1969), Erkan (1972, 1994), McKenzie ve Guilford (1980), Yardley (1990) tarafından tanımlanan ölçütlere göre gerçekleştirilmiştir

İnce kesitleri yapılan örneklerin mikroskopik incelemeleri sonucunda, en taze ve karakteristik olduğuna karar verilen toplam 23 adet kayaç örneğinin ana, eser ve nadir toprak element (REE) analizleri yapılmıştır.

Jeokimyasal yöntemlerle incelenecek olan kayaç örnekleri, öncelikle çekiçle altere yüzeyleri temizlenmiş, 3-5 cm'lik parçalar halinde kırılmış, daha sonra 200 mesh elek altına geçebilecek tane boyu (pudra) elde edilinceye kadar öğütülmüştür. Bu şekilde elde edilen toz malzeme plastik torbalara konulup etiketlendikten sonra analize hazır konuma getirilmiştir.



Laboratuvar çalışmalarının bir kısmı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Laboratuvarlarında (Ankara); bir kısmı ise Acme Analytical Laboratories'de (Kanada) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen **ICP-MS** (inductive couple Plasma- Mass spectrometry) jeokimyasal analiz verileri, ilk olarak Clark (1994) tarafından geliştirilen “**Newpet**” bilgisayar programında çeşitli diyagramlarda değerlendirilmiştir.

### 3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışma alanı ve yakın çevresinde daha önceki yıllarda yapılmış olan farklı amaçlı çalışmalar tarih sırasına göre sıralanacak olursa;

**Blumental (1938)**, İskilip, Osmancık ve Tosya dolaylarındaki linyit oluşumları ile ilgili çalışmalarında, Miyosen yaşlı jipsli konglomera ve kumtaşlarının alttaki Eosen yaşlı filiş ve volkanikler üzerine diskordan olarak geldiğini belirtir. Eosen yaşlı birimleri ikiye ayırarak inceleyen yazar, *Yukarı Seri* olarak tanımladığı düzeyin konglomera-kumtaşı ardalanımı ile bunlar arasındaki andezitik lav, aglomera ve tuf seviyeleri ile karakterize olduğunu ifade etmiştir. Konglomeralar içindeki marnlardaki Lütesiye yaşlı fosillerin varlığı ile birimin kesin yaşını verir. *Aşağı Seri*'de ise genellikle marnlar hakim olup yer yer görülen konglomera ve kumtaşları devamlılık sunmaz; görülen foraminifer, lamellibranch ve gastrapotlara dayanarak birimin yaşının Yipresiyen-Lütesiye olduğu ve linyit oluşumlarının buradaki konglomera ve kumtaşları ile ilişkilidir. Kretase'nin, marnlı kireçtaşı ve kireçtaşından, Paleozoyik'in ise şistlerden oluştuğunu belirtmiştir.

**Yücel, T. (1953)**, Kızılırmak ve Yeşilirmak Nehirleri arasında mevcut birimleri, metamorfik, ofiyolitik ve klastikler olmak üzere üç kısma ayırmış, bölgede Hersiniye ve Alp Orojenezlerinin etkilerinin görüldüğünü belirtmiştir.

**Akarsu (1959)**, Çorum-Sungurlu-Alaca dolaylarını kapsayan bölgede Paleozoyik yaşlı birimleri kloritli, serizitli, epidotlu, killi şistler ile kalkışistlerden, Mesozoyik yaşlı birimleri ise radyolaritli, serpantinli volkanik seri adı altında incelemiştir.

**Tokel (1973)**, Pontidleri Karadeniz kıyıları boyunca uzanan yükselmiş bir masif olarak nitelendirmiş ve bu masifin kıvrımlanma yaşının Hersiniye olduğunu ileri sürmüştür. Pontidler üzerinde Liyasta D-B uzanımlı bir havza geliştiğini ve bu

havzanın Dogger-Alt Kretasede tekrar kara haline geldiğini belirten araştırmacı, Turoniyen- Santoniyende Pontidler üzerinde D-B uzanımlı yeni bir havzanın açıldığını, üst Kretaseden sonra ise Pontid ve Anatolid kıtalarının birbirine göre hareketleri sonucunda da bu havzanın kapanmaya başladığını belirtmiştir. Araştırmacı Eosen ve Miyosen hareketleriyle “Kuzey Anadolu Tetisi” adını verdiği bu havzanın kapandığını ve sonuçta bu iki kıtanın birbirleriyle çarpıştığını ileri sürmüştür.

**Tokel (1977)**, Doğu Pontidlerde Eosen yaşlı kalkalkalen andezitler üzerinde araştırmalar yapmış ve Kuzey Anadolunun jeotektonik evrimine değinmiştir. Kristalen temel üzerinde yüzeyleyen Eosen volkanitlerinin ve bunu izleyen granit-granodiyorit yerleşimlerinin Lütesiyen sonunda Pontid kıtasının G kenarında bir litosfer yitimini gösterdiğini ileri süren araştırmacı, andezitik volkanizmayı G'den sınırlayan Kuzey Anadolu ofiyolit karmaşığının ise yiten okyanus kabuğunun kalıntıları olduğunu savunmuştur.

**Öztürk (1979)**, Ladik-Destek yöresinde Permiyen öncesi kristalen ve yeşil şistler üzerine açılal uyumsuzlukla gelen 5200 m. kalınlığındaki Permiyen-Neojen yaşlı istifin stratigrafisini incelemiş ve bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji haritasını yapmıştır. Liyasın tipik jeosenklinal kayaçlardan ibaret olduğunu ve Permiyene ait kreçtaşlarının üzerine açılal uyumsuzlukla geldiğini belirtmiş, Liyasın üzerinde ise açılal uyumsuzlukla üst jura-alt kretase yaşlı kreçtaşlarının yüzelediğini ve arada Dogger'in bulunmadığını ifade etmiştir. Senomaniyen-Turoniyen'in kireçtaşı, Maestrihtiyen'in ise volkanik katkılı fliş fasiyesinde geliştiğini belirten araştırmacıya göre; yörede Tersiyer, Lütesiyen yaşlı volkanitler ve Neojen yaşlı karasal çökeller ile temsil edilmiştir.

**Özcan ve diğ. (1980)**, Araştırmacılar, inceleme alanındaki en yaşlı birimin Devecidağ Karışığı olduğunu belirtmişlerdir. Devecidağ Karışığını grovak, sleyt ve/veya bazaltik bir hamur içinde Karbonifer'den Triyas sonuna kadar uzanan farklı yaşlarda kireçtaşı blokları kapsıyan olistostromal fasiyesli çeşitli kaya türleri oluşturur. Devecidağ Karışığı üzerine Liyas ile başlayıp Maestrihtiyen'e kadar uzanan karbonatların yaygın olduğu şelf türü istif gelir. Ofiyolit yerleşmesi sonrası

çökelen Maestrihtiyen yaşlı birimler; volkanizmanın yoğun olduğu yerlerde farklı, kırıntılı ve pelajik karbonatlarının egemen olduğu yerlerde farklı formasyon adları ile adlanmıştır. Tersiyer yaşlı istifler çok farklı çökeltme ortamı özellikleri taşır. İpreziyen sığ ortamlarda çökelmiş bol kırıntılı karbonatlar ile Lütisiyen ise kırıntılı ve aglomeralı istifler ile temsil edilmiştir. Miyosen-Pliyosen'de başlangıçta lagüner daha sonra da karasal ortamlara ait istifler çökelmiştir. Tabanda alacalı renkli, jipsli kırıntılılar, üzerinde ise kıltaşı-tüf aratabakalı kireçtaşları yaygındır.

**Öztürk (1980)**, Ladik-Destek yöresinde Palatiniyen, Austriyen, Laramiyen, Preniyen fazları ile bu fazları izleyen epirojenik hareketlerin varlığından söz ettiği çalışmada; hakim gerilim yönünün K-G doğrultusunda olduğunu belirtmiştir. Yazar aynı zamanda Kuzey Anadolu Fayı'nın eski bir kırık zonunda ve Miyosen sonuna doğru meydana gelen K-G yönlü bir hareketle oluştuğunu da ileri sürmüştür.

**Şengör ve Diğ. (1981)**, Doğu Pontidlerdeki kıta topluluğunun Jura başında ada yayı haline geldiğini ve bu sırada yayın ikiye bölünerek rift zonları boyunca Neotetisin açılmaya başladığını belirtmişler; ayrıca Jura başından Orta Miyosen'e kadar gelişen olayları da açıklamışlardır.

**Tekeli (1981)**, Kuzey Anadolu Liyas öncesi orojenik deformasyon kuşağının İç Anadolu Masifleriyle, Kuzey Anadolu Fayı arasında kaldığını belirtmiştir. Yazara göre metamorfik kayalar biçim değiştirmiş ve başkalaşıma uğramış okyanusal kabuğu ve üst mantoyu, karışık kayalar ise derin düzlük, hendek, yay hendek açıklığı ve yay önü gibi farklı ortamları karakterize ederler. Bu beraberliklerin evrimini Tetis'in kapanmasıyla ilgili yitimin bir ürünü olarak değerlendiren araştırmacı, yitmeye bağlı biçim değişmesinin ve başkalaşımın Tetis'in eş zamanlı olmayan kapanmasının bir sonucu olarak ortaya çıktığını belirtmiştir.

**Tokel (1981)**, Pontid Kuşağının kuzeye dalımlı bir yitim zonu üzerinde gelişmiş olduğunu jeokimyasal çalışmalarla ortaya koymuş ve Liyas yaşlı volkanitler ile Bayburt civarında görülen Westfaliyen-Stefaniyen yaşlı volkanitlere yönelik olarak jeokimyasal çalışmalar yapmış; Pontid ada yayının Liyas süresince gençlik evresinde olduğunu ve kalkalkalen volkanitleri ürettiğini ileri sürmüştür.

**Ercan ve Gedik (1983)**, Pontidlerdeki Permo-Karbonifer/Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanik kayaçların dağılımını ve oluşum koşullarını incelemişler; bunların birbirinden farklı köken ve gelişme gösterdikleri sonucuna varmışlardır.

Volkanitlerin Sinop-Samsun arasında Üst Kretasede geniş alanlar kapsadığına değinen araştırmacılar, bu volkanitlerin andezit, dasit ve latit türünde ada yayı volkanizması ürünü olduklarını vurgulamışlardır.

**şengör ve Yılmaz (1983)**, Türkiye'deki Tetis evrimine levha tektoniği açısından yaklaşmış ve Neotetisin açılmasıyla Pontidler'de geç Kretase-Paleosen olaylarını incelemişlerdir.

**Görür ve Diğ. (1983)**, Pontidlerde, Neotetis'in kuzey kıta kenarının Liyastaki sedimantolojik özelliklerini incelemişler ve sonuçta Neotetis' in kuzey kolunun erken Liyas sonlarına doğru; Paleotetisin dalma-batmasının oluşturduğu magmatik yayını Gondwana Land platformundan riftleşerek ayrılması sonucu oluştuğunu belirtmişlerdir.

**Seymen (1991)**, Mecitözü (Çorum) dolayında yaptığı çalışmada Tokat masifinin dalma-batma işlevleriyle deforme olmuş ve yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfizması geçirmiş okyanusal kabuk ve üst manto ürünü litolojiler ile, değişik okyanusal ve kıta kenarı ortamlarına ilişkin karışık kayaçlardan yapılı olduğunu belirtmiştir.

Mecitözü dolaylarında Malm-Üst Kretase ve Tersiyer sedimanları altında yüzeyleyen temelde, Tokat masifinin Tozanlı karmaşığı ve Karakaya karışığından yapılı olduğunu ifade etmiştir.

**şengör ve Barka (1992)**, KAFZ'dan ayrılan fay kollarını baz alarak iki tip fishbone yapısı tanımlamışlardır. Birinci tip olan "wedge in wedge" fishbone yapısının, kaçan blok içine blokları sınırlayan faylardan birinin göçü ile oluştuğunu, bununda orijinal kaçan bloğun kaçış yönünde uzamasını sağladığını ve aynı yönde kaçan ana fay boyunca atımın yükselmesine neden olduğunu, ikinci tip fishbone yapısının ise, ana faydan uzaklaşan en echelon kenarların rotasyonu ile oluştuğunu, bu durumda kaçan ana fay boyunca atımın azalmasına ve doğrultu atım özelliği gösteren bölümünün kısalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

**Seymen (1993)**, Çorum-Amasya arasındaki Mecitözü dolaylarında yaptığı çalışmada, kesin yaşı Triyas öncesi olan metamorfik temeli Tozanlı karmaşığı olarak tanımlamış ve bu karmaşığın tektonik bir örtü şeklinde fosilli Triyas kireçtaşı içerikli, kaotik iç yapılı, epimetamorfik okyanusal topluluk olan Karakaya karışığı

tarafından üzerlendiğini, bu iki topluluğun da Tokat masifinin yöredeki ana yapı taşları olduğunu ifade etmektedir.

Triyas sonrası sürece ilişkin yörenin stratigrafik gelişiminde, birbirlerini açılı uyumsuzlukla örten ve değişik ortam koşullarında yığılmış Jura-Kretase, Eosen, Oligosen, Miyo-Pliyosen ve Holosen yaşlı birimlerin Tokat masifinin tortul örtüsü durumunda olduğunu belirtmektedir.

**Karadenizli ve Kazancı (2000)**, Çankırı – Çorum Havzası' ndaki paleoyükselti ve alt havzalarını inceledikleri çalışmada, Üst Eosen – Alt Miyosen aralığına ait istiflerin havzanın güneyinde ve kuzeyinde farklılıklar sunduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılığın fasiyes değişimi yerine alt havzalarda depolanma sebebiyle olduğunu ileri sürmüşlerdir. Paleoyükselti oluşumundan önce, Lütesiyende bir karbonat platformunun geliştiği de bu çalışmada belirtilmiştir.

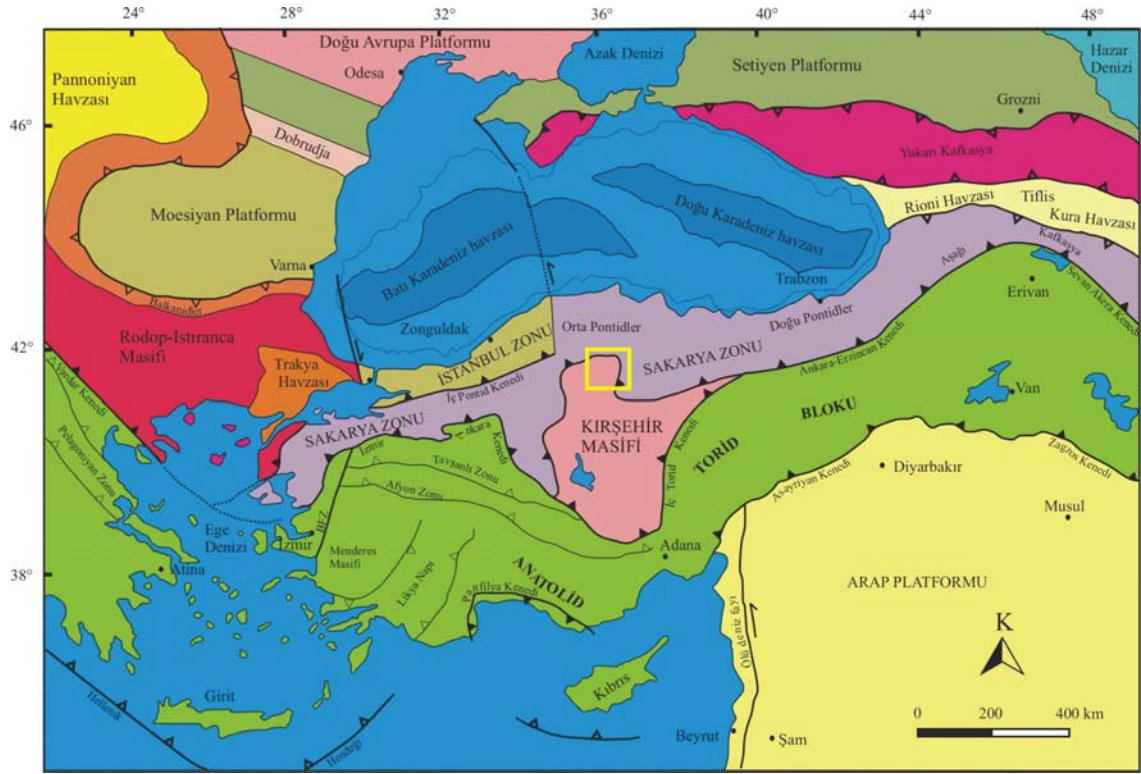
**Demiryürek (2006)**, Araştırmacı bölgede (Soğucak, İskilip – Çorum) yaptığı Cu – Pb cevherleşmeleri ve kökeni başlıklı çalışmasında, bölgedeki Alt-Orta Eosen yaşlı birim olan Bayat Formasyonu' nu ayırtlamıştır. Bayat Formasyonu' na bağlı olarak gelişmiş Cu-Pb cevherleşmelerinin, ağsal damar – damarcıklı, silisifiye/ silisifiye breşik zonlarda galenit, kalkopirit, kovellin, pirit, sfalerit, rutil ve mangan ve azurit, malahit türü minerallerden oluştuğunu belirtmiştir.

#### **4. BÖLGESEL JEOLJİ**

Türkiye'nin orta kesimi Geç Kretase-Erken Tersiyer sırasında Neotetis Okyanusunun kollarının kapanması nedeniyle birkaç farklı kıtasal parçadan oluşmuştur ( Şengör ve Yılmaz, 1981).

Neotetis okyanus kollarının farklı zamanda kapanması nedeniyle, kıtasal bloklar farklı tektonik, magmatik ve sedimanter gelişim göstermişlerdir. Hatta, Neotetisin aynı kolu boyunca meydana gelen kapanma, kıtasal blokların rotasyonu yüzünden makas şeklini almıştır. Bölge, ofiyolit yerleşimleri ve magmatik (intrüzif-vulkanik) aktiviteler geçirerek karmaşık bir yapı kazanmıştır (Şekil 4.1).

Bu kompleks deformasyon yapıları, çarpışma zonu (sutur zonları) boyunca oluşan kalıntı havzaların sedimanter istiflerinde kısmen korunmuştur.



Şekil 4.1. Türkiye tektonik birlikleri haritası (Okay ve Tüysüz 1999).

Çalışma alanının da içinde yer aldığı Orta Anadolu bölgesinin ana tektonik kuşakları kuzeyden güneye doğru; Rodop-Pontid Bloğu, Sakarya Kıtası, Orta Anadolu Kristalin Kompleksi (OAKK) veya Orta Anadolu Kristalin Karmaşığı' dır (Göncüoğlu ve diğ., 1991, Şekil 4.1).

Kırşehir Masifi ve/veya Orta Anadolu Kristalin Kompleksi (OAKK) (Göncüoğlu ve diğ., 1991), İzmir-Ankara-Erzincan suturu (İAESZ) boyunca Pontidlere karşı sutur zonu oluşturmuştur. Bu sutur zonu Ankara Melanjı (Bailey ve McCallien, 1953; Norman, 1975) ile tanımlanmıştır. Kırşehir ve/veya Orta Anadolu Kristalin Kompleksi (OAKK) gnays, amfibolit, mikaşist, kuvarsit, kalk-şist ve mermerlerden oluşmaktadır (Erkan, 1976). Hem Ankara Melanjı hem de Kırşehir Masifi asidik ve bazik kayalar tarafından kesilmektedir (Ketin 1966). Bu karmaşık temel, yaşı Üst kretaseden Pliyosene kadar süreklilik gösteren kalın bir tortul istifte üzerlenmiştir.

Çorum Havzası, batı ve güneyinde İzmir-Ankara-Erzincan Sütur Zonu (İAESZ), doğusunda Sakarya Kıtası'nın temel kayaları ile bu temel kayalar üzerinde örtü şeklinde yer alan Liyas-Alt Kretase ve Eosen yaşlı istiflerle sınırlanır. Havzayı

doğudan yükselim alanı şeklinde sınırlayan Sakarya Kıtası' nın temel kayaları Karakaya Denizi' nin Triyas sonunda kapanmasıyla oluşan, Triyas öncesi yaşta kristalize kireçtaşı blokları içeren metamorfitlelerden oluşur (Bingöl ve diğ.,1973).

Çorum Havzası Geç Kretase-Geç Paleosen zaman aralığında Sakarya Kıtası' nın aktif kıta kenarı üzerinde gelişmeye başlamıştır. Bölgede Eosen Neotetis' in kapanmasından sonra bu okyanusun artıkları üzerinde gelişen yeni bir transgresyonla temsil edilir (Ateş ve diğ., 2002).

Bölge Orta Eosen sonunda D-B gidişli yanal atımlı fay sistemleriyle sıkça kesilerek, horst-graben sisteminden oluşan morfoloji kazanmıştır ( Yılmaz ve diğ., 1993). KD-GB ve D-B uzanımlı olan ve daha sonra Miyosen' de karasal çökellerle doldurulan bu havzalar dağ arası havza niteliği kazanmıştır (Ateş ve diğ., 2002).

## **5. STRATİGRAFI**

Çalışma alanında mostra veren birimler alttan üste doğru, Devecidağ Karışığı (Orta – Üst Triyas), Artova Ofiyolitli Karışığı (Kampaniyen Maetrihtiyen), Yoncalı Formasyonu (Alt - Orta Eosen), Dededağ Diyoriti (Alt – Orta Eosen), Mehmetdede Gabrosu (Alt – Orta Eosen), Bayat Formasyonu (Alt – Orta Eosen), Kızılırmak Formasyonu (Üst Oligosen), Dodurga Formasyonu (Üst Miyosen) ve Kuvaterner yaşlı Alüvyondur (Şekil 5.1).

### **5.1. Devecidağ Karışığı**

#### **5.1.1. Tanım ve Yayılım**

Birim ilk olarak Özcan ve diğ. (1980) tarafından adlanmış ve tanımlanmıştır. Bu çalışmada da aynı adlama benimsenmiştir.

Birim, çalışma alanında Sarıdoruk Tepe' nin kuzeyi, doğusu ve güneyinde mostra vermektedir (Şekil 5.2, 5.3).

#### **5.1.2. Kaya Türü**

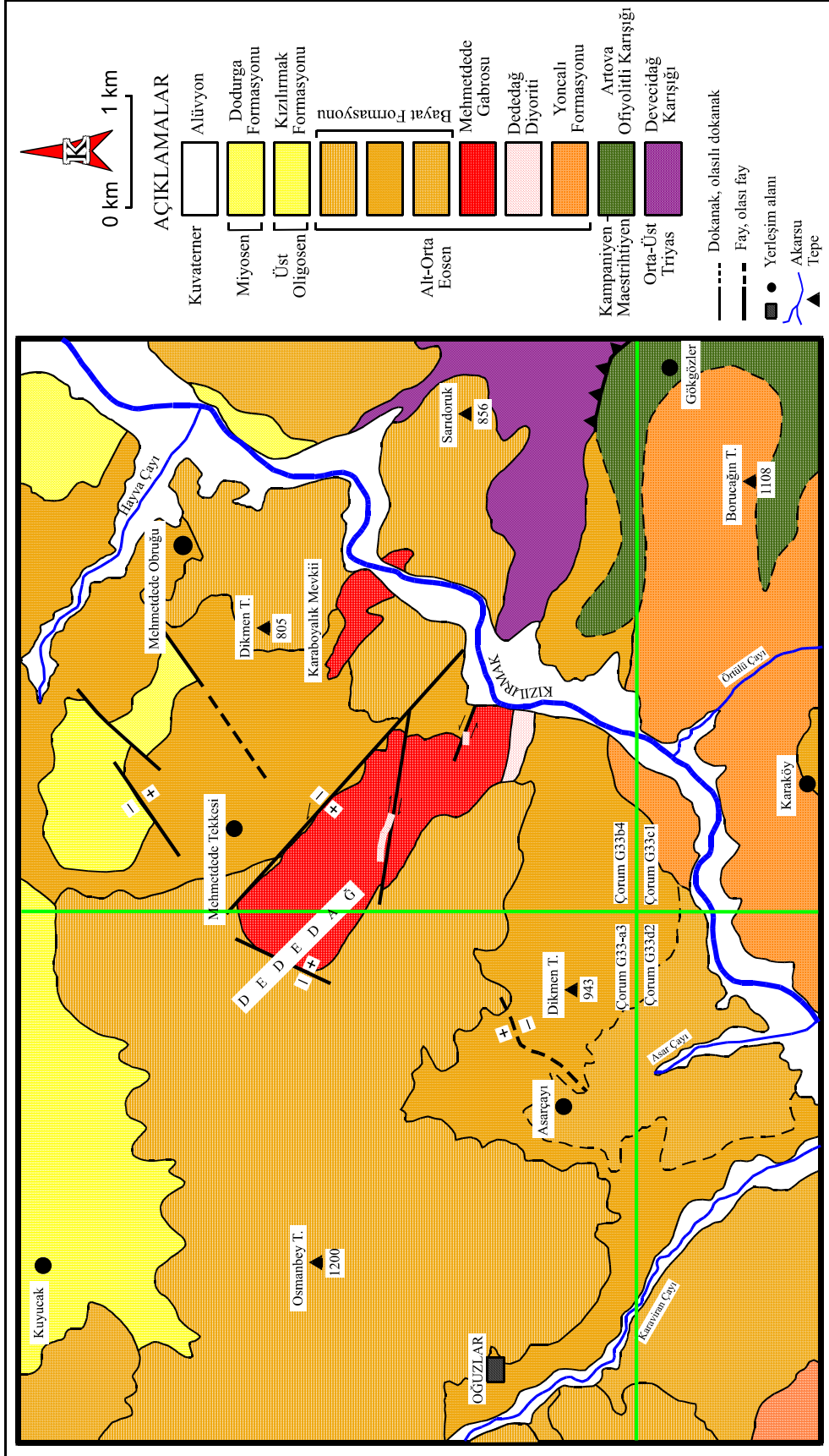
Birim inceleme alanında metapelit, fillit, metakumtaşı, metaçakıldaşı ile metabazik kayalardan oluşan, oldukça kıvrımlı ve kırıklı düzensiz istiflenme sunar. Birimin en önemli özelliği, yaygın olarak değişik boyutta Triyas-Permiyen ve öncesi yaşta, kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, mermer blok ve olistolitler içermesidir.

YAŞ	BİRİM	KAYA TÜRÜ	Açıklamalar	
Kuvaterner	Alüvyon		Alüvyon	
SENOZOYİK	MİYOSEN	Dodurga Formasyonu	Kiltaşı, marn, kömür aratabakalı marn, silttaşı, kumtaşı ar dalanması	
		OLİGOSEN	Üst	Kızılırmak Formasyonu
	EOSEN		Alt - Orta	Bayat Formasyonu
		MEHMETDEDE GABROSU		Gri - bej renkli andezit
		DEDEDAĞ DİYORİTİ	Kötü boylanmış iri taneli Aglomera ve tuf	
		Yoncalı Formasyonu	Porfirik dokulu, koyu gri renkli gabro, monzogabro	
				Mikrokristalin dokulu, koyu gri - siyah renkli diyorit, kuvars diyorit, kuvars monzodiyorit
	MESOZOYİK	KRETASE	Artova Ofiyolitli Karışığı	Çakiltası, kumtaşı, silttaşı, şeyl, marn ar dalanması
		TRİYAS	Orta - Üst	Devecidağ Karışığı
				Tektonik dokanak
			Kristalize kireçtaşı blokları içeren Metapelit ve metabazikler	

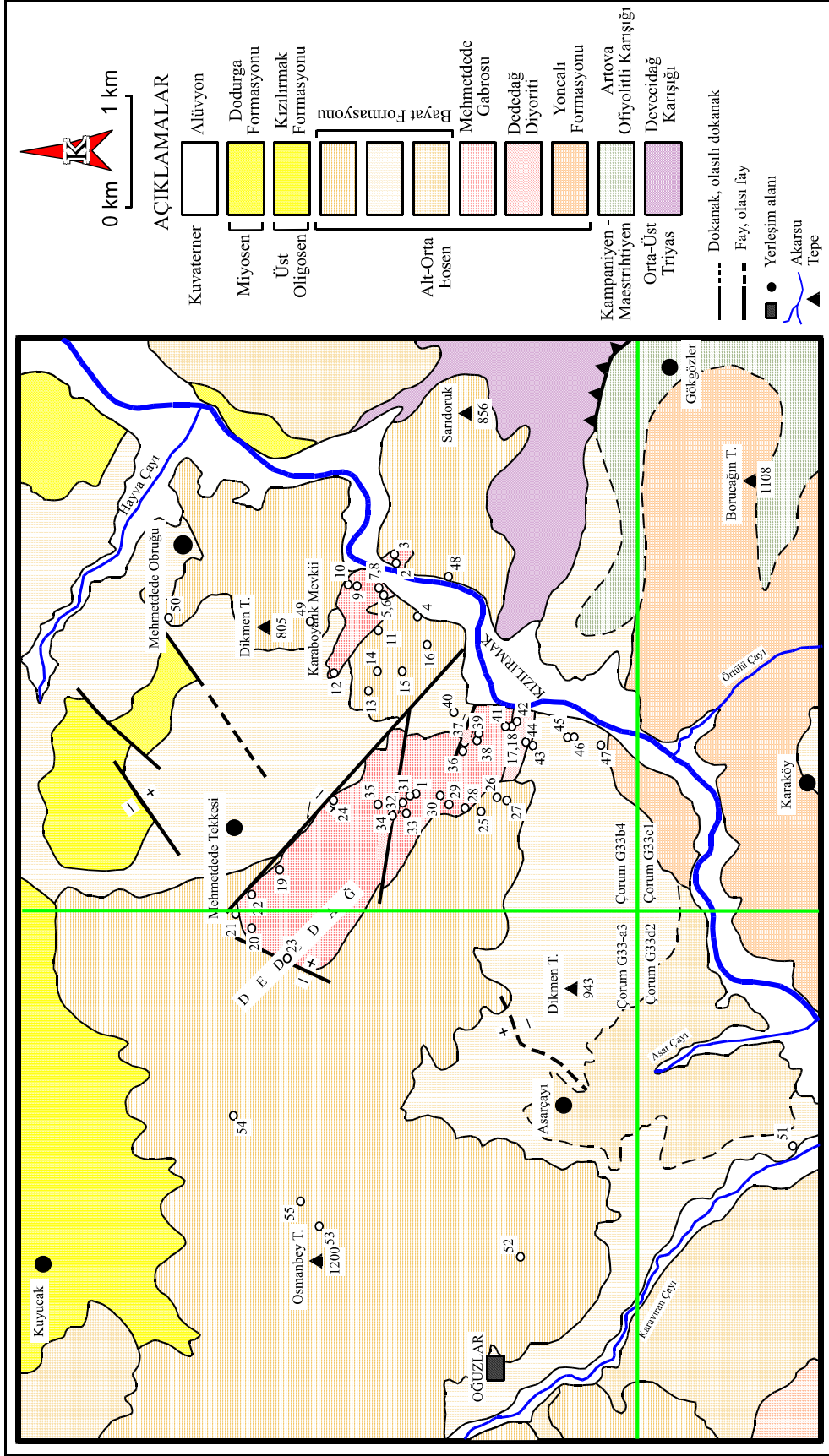
Ölçeksiz

Şekil 5.1. Çalışma alanının geliştirilmiş stratigrafik kesiti.





Şekil 5.2. Çalışma alanının jeolojisi haritası.



Metakumtaşı-metaçakıltaşı ayrışma yüzeyi koyu kahve, açık kahve, siyah renkli, taze yüzeyi kahvemsi yeşil, gri, kahve renkli, sık çatlaklı, sık eklemlı, orta kalın tabakalı, seyrek mikalı, sert ve sağlamdır. Metakumtaşı daha yaygındır. Metakumtaşı-metaçakıltaşı bazı alanlarda kumtaşı-çakıltaşı şeklinde de gözlenir.

Metapelit ve fillitler yeşilimsi gri, kahve renkli, sık kıvrımlı, yapraklanmalı, sık çatlaklı-eklemlı, çatlak yüzeyleri limonit sıvamalı, yoğun ayrışmalı, zayıf dayanımlı ve dağılgandır.

Metabazik kayalar koyu kahve, siyah, koyu yeşil renkli, sık eklemlı, çatlaklı, keskin köşeli kırıklı, sert, sağlam ve dayanımlıdır.

### **5.1.3. Yaş**

Devecidağ Karışığının alt dokanağı çalışma alanında gözlenememiştir. Üst dokanağı ise Artova Ofiyolitli Karışığı ile tektonik ilişkilidir.

Birimin yaşı Orta – Üst Triyas olarak belirlenmiştir (Özcan ve diğ. (1980).

## **5.2. Artova Ofiyolitli Karışı**

### **5.2.1. Tanım ve Yayılım**

Türkiye Jeoloji literatüründe İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı olarak bilinen, kenet kuşağına ait litolojilerden oluşan birimi Özcan ve diğ. (1980) Artova Ofiyolitli Karışığı, Genç ve diğ. (1991) Kanatpınar Ofiyolitleri olarak tanımlamıştır.

Birim, Çalışma alanında Gökgözler Köyü civarı, Borucağın Tepe güneyi ve doğusunda yüzeyler (Şekil 5.2, 5.3).

### **5.2.2. Kaya Türü**

Genellikle koyu yeşil, yeşil, beyaz, alacalı, bordo, kahverenkli serpantinleşmiş peridotit, piroksenit, gabro gibi ultrabazik kayalar, spilit, diyabaz, yastık lav gibi bazik volkanik kayalar ile kırmızı, kahverenkli radyolarit, kireçtaşı ve Permıyen, Triyas, Jura, Kretase yaşlı formasyonlara ait litolojilerin yanal devamlılık sunmayan blok ve dilimlerinden oluşur. Ofiyolitik Kayalar düzenli bir ofiyolitik dizisi göstermezler. Ofiyolitik, bazik volkanik kayalar ile farklı yaşta, farklı litolojilerden oluşan değişik formasyonlara ait birimler, ofiyolitlerin yerleşmesi

sırasında ilksel konumlarını yitirerek blok ve dilimler halinde tektonik olarak bir araya getirilmişlerdir.

Tektonizmanın etkisiyle yoğun makaslanmaya uğramış ve ezik bir yapı kazanmış olan blok ve dilimler, birkaç  $\text{cm}^2$  ile birkaç  $\text{km}^2$  arasında değişen alansal yayılıma sahiptir. Karışığın yoğun makaslanmaya uğrayarak, ezik yapı kazanması ve ofiyolitik kayaların özelliklerinden kaynaklanan nedenlerle, birimin yüzeylediği alanlarda ve özellikle birimin Kızılırmak vadisine bakan yamaçlarında yoğun kütle hareketleri gelişmiştir.

### **5.2.3. Yaş**

Artova Ofiyolitli Karışığı' nın alt dokanağı inceleme alanında tektoniktir. Eosen yaşlı Yoncalı Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Özcan ve diğ. (1980)'ne göre Ofiyolitli Karışığın yerleşim yaşı Kampaniyen-Maestrihtiyen'dir (Şekil 5.1).

## **5.3. Yoncalı Formasyonu**

Yoncalı Formasyonu olarak adlanan birim Birgili ve diğ. (1975) tarafından haritalanmış ve tanımlanmıştır.

### **5.3.1. Tanım ve Yayılım**

Birgili ve diğ. (1975) tarafından Yoncalı Formasyonu olarak adlandırılan birim, çalışma alanında Karaköy Mevkii, Örtülü Çay, Borucağın Tepe ve civarında mostra vermektedir (Şekil 5.2, 5.3, 5.4., 5.5).

### **5.3.2. Kaya Türü**

Genel litolojisi şeyldir. Arada seyrek ve ince kumtaşı katkıları da gözlenir ve tabanda çakıltaşı yer almaktadır.

Çakıltaşı; köşeli, küt köşeli, kaba elemanlı çoğunlukla ofiyolit, seyrek olarak da Permiyen-Triyas, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşına ait çakıl ve bloklardan oluşur.



**Şekil 5.4.** Yoncalı Formasyonu' na ait konglomeraların genel görünümü (Dededağ' ın 3 km güneyi).



**Şekil 5.5.** Yoncalı Formasyonu' na ait şeylden genel görünüm (Dededağ' ın 3 km güneyi).

Şeyller yeşilimsi-boz renkli, ince taneli, kireçli ve sıkı çimentolu, midye kabuğu şeklinde kırılığandır.

Şeylerin tabakalanma vermemesine karşılık aradaki kumtaşı seviyelerinde düzgün tabakalanmalar gözlenir. Kumtaşları yeşilden koyu boza kadar değişen renkte, ince ve orta taneli, sıkı çimentolu ve fosilsizdir.

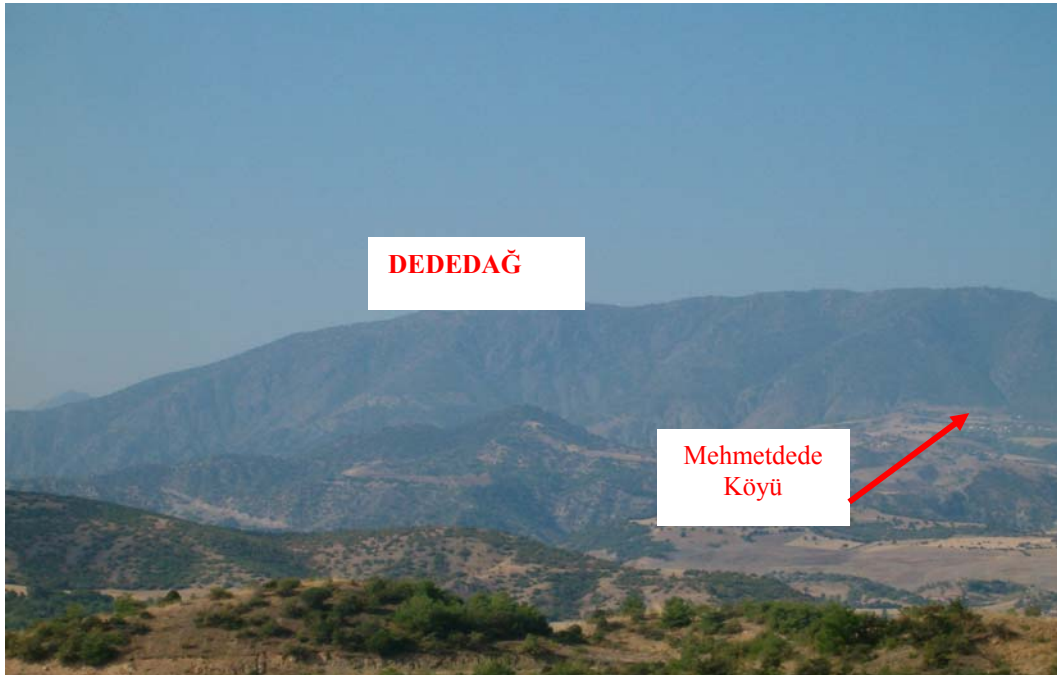
### 5.3.3. Yaş

Yoncalı Formasyonu'nunun alt dokanağı Artova Ofiyolitli Karışığı ile uyumsuzdur. Üstte ise Dededağ Diyoriti yer almaktadır. Birimin yaşı Birgili ve diğ. (1975) tarafından Alt-Orta Eosen olarak belirlenmiştir.

## 5.4. Dededağ Diyoriti

### 5.4.1. Tanım ve Yayılım

Bu birim ilk kez bu çalışmada litodem birimi olarak tanımlanmış ve haritalanmıştır. Dededağ Diyoriti, dar alanlarda gözlenmekte olup, Dededağ' ın güney eteklerinde mostra vermekte ve yer yer de Dededağ kütlesi içinde doğrultu atımlı fayların verev atım bileşenlerinde tektonik olarak yüzeye çıkmıştır (Şekil 5.2, 5.3, 5.6).



Şekil 5.6. Dededağ' ın genel görünümü (KD' dan GB' ya bakış).



### 5.4.2. Kaya Türü

Dededağ Diyoriti, koyu gri – siyah renkli, çok ince taneli - taneler dokulu tıknaz bir litolojide gelişmiştir (Şekil 5.7).



Şekil 5.7. Dededağ Diyoriti' nin genel görünümü (Dededağ' ın güney etekleri).

### 5.4.3. Yaş

Bu çalışmada Dededağ Diyoriti' ne ait birimlerde yaş analizi yapılamamış olup, *kesen - kesilen* ilişkisine göre yaşlandırma yapılmıştır. Dededağ Diyoriti' ni Mehmetdede Gabrosu kesmekte (Şekil 5.8, 5.9, 5.10, 5.11) olup; onun da üzerinde Bayat Formasyonu' na ait kırıntılılar ve volkanikler bulunmaktadır.

Birimin yaşı, önceki çalışmalara ve bölgede yüzeyleyen birimlerle olan *kesen - kesilen* ilişkisine göre Alt – Orta Eosen olarak belirlenmiştir (Şekil 5.1, 5.2, 5.3).

## 5.5. Mehmetdede Gabrosu

### 5.5.1. Tanım ve Yayılım

Bu birim ilk kez bu çalışmada litodem birimi olarak tanımlanmış ve haritalanmıştır. Mehmetdede Gabrosu'nun en iyi gözlemlendiği yerler: Mehmetdede (Mehmetdede Tekkesi) Köyü' nün güney – güney batısı ve Dededağ' dır. Birim yer yer KB-GD doğrultulu, doğrultu atımlı faylar ve KB-GD, KD-GB gidişli eğim atımlı normal faylarla kesilmiştir (Şekil 5.2, 5.3).

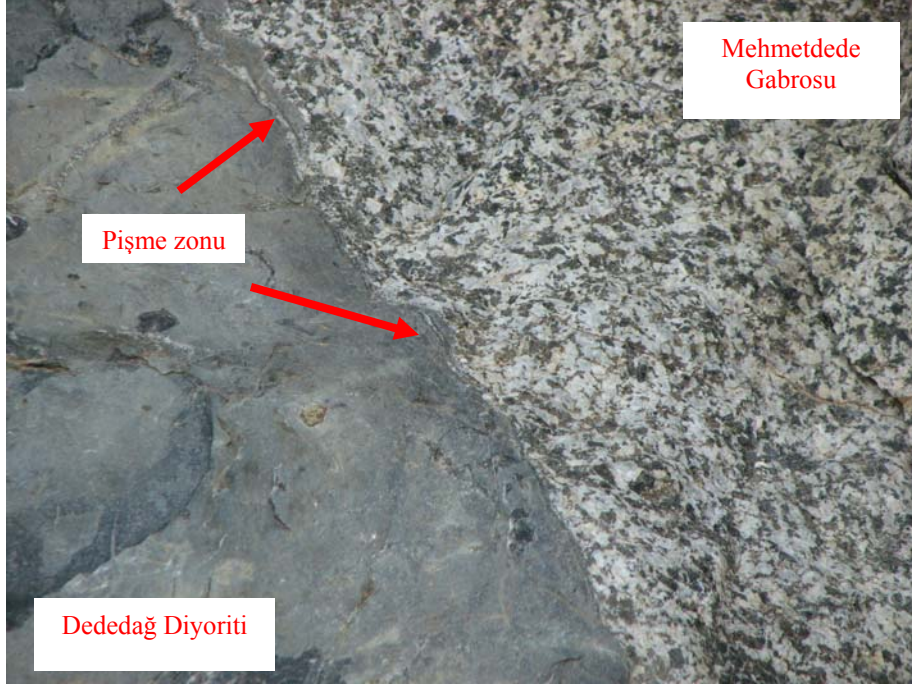


**Şekil 5.8.** Dededağ Dioriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü.

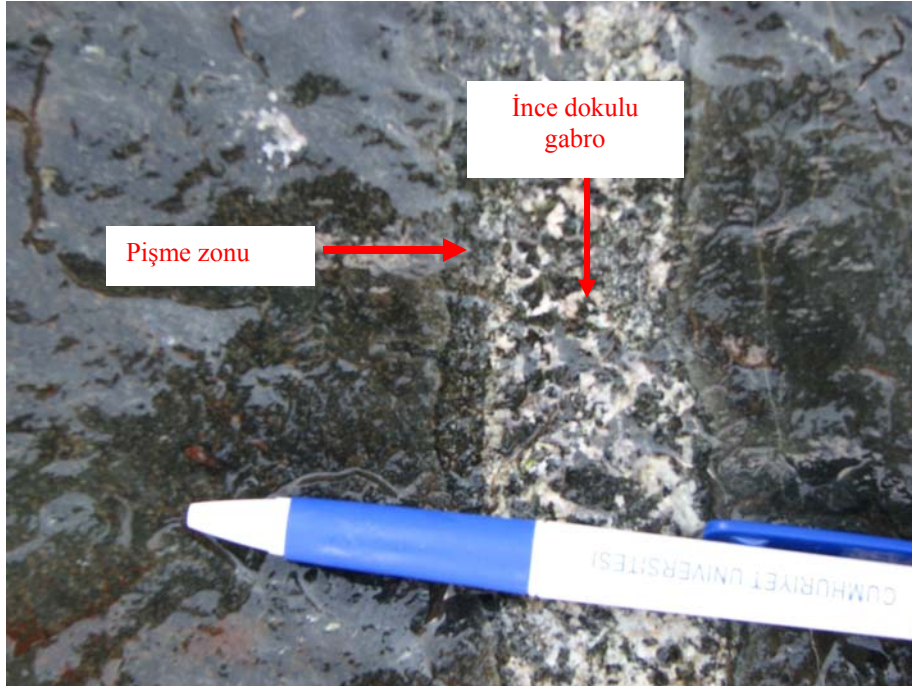


**Şekil 5.9.** Dededağ Dioriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü.





**Şekil 5.10.** Dededağ Dioriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun dokanağındaki pişme zonu (Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü).



**Şekil 5.11.** Dededağ Dioriti ve onu kesen Mehmetdede Gabrosu' nun dokanağında diyoritlerde gelişen pişme zonu ve gabrolardaki ince taneli kuşak ve (Dededağ' ın güney eteklerindeki görünümü).

### **5.5.2. Kaya Türü**

Mehmetdede Gabrosu, gri - koyu gri renkli, orta – iri taneli, yer yer porfirik dokuludur (Şekil 5.12, 5.13, 5.14).

Mehmetdede Gabrosu'nun, kenar zonlarında monzonitik – monzogabroyik bileşimli felsik magmatik enklavlar (FME) da gözlenmektedir (Şekil 5.15). Mehmetdede Gabrosu içinde enklav olarak gözlenen Dededağ Diyoriti' ne ait parçalar Şekil 5.16'da görülmektedir.

### **5.5.3. Yaş**

Bu çalışmada Mehmetdede Gabrosu'na ait birimlerde yaş analizi yapılamamış olup, diğer birimlerle olan ilişkisine göre, yaşlandırma yapılmıştır. Mehmetdede Gabrosu, Alt – Orta Eosen yaşlı Dededağ Diyoriti'ni kesmekte olup, üzerinde ise yine Alt – Orta Eosen yaşlı Bayat Formasyonu'na ait kırıntılılar ve volkanikler yer almaktadır.

Birimin yaşı Alt – Orta Eosen olarak belirlenmiştir (Şekil 5.1, 5.2, 5.3).

## **5.6. Bayat Formasyonu**

### **5.6.1. Tanım ve Yayılım**

Bayat Formasyonu ilk kez Birgili ve diğ. (1975) tarafından adlanmıştır. Çalışma alanında en yaygın birim olarak yer alan Bayat Formasyonu; Oğuzlar İlçesi, Asarçayı Köyü, Mehmetdede Tekkesi Köyü, Mehmetdede Obruğu Köyü, Karaköy Mahallesi çevresinde yayılım gösterir (Şekil 5.2, 5.3).

### **5.6.2. Kaya Türü**

İnceleme alanında, Mehmetdede Gabrosu üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Birim, genel olarak volkanik ara katkılar içeren kumtaşı, şeyl ve konglomera araldanması şeklinde olup; çalışma alanında bu düzeyler detritik çakıllar da içeren aglomera ve tuf araldanması şeklinde gözlenmektedir. Aglomeralar kalın tabakalı, orta – iyi yuvarlaklaşmış, kötü boylanmıştır. Tüfler ise, ince – orta tabakalı, bej renklidir. Tüfler ve aglomeralar yer yer de yanall geçiş göstermektedir.

Bayat Formasyonu'nun piroklastik kesimlerinin üzerine andezit karakterli volkanik düzeyler gelmektedir. Sık eklemli, çatlaklı, sert, sağlam, dayanımlı, siyah,

koyu kahverenkli, koyu yeşil renklidir. Birimin üst seviyelerinde ise koyu gri, siyah renkli andezitik-bazalt ve bazalt bileşimli volkanikler yer almaktadır (Şekil 5.2, 5.3, 5.17).



**Şekil 5.12.** Mehmetdede Gabrosu' nun genel görünümü (Dededag' ın güney etekleri)

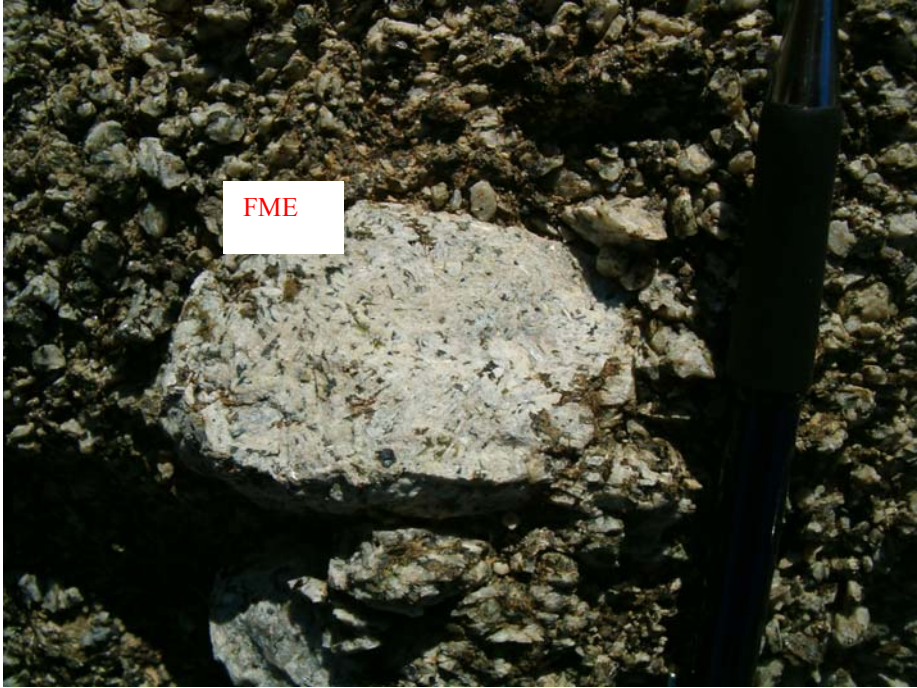


**Şekil 5.13.** Mehmetdede Gabrosu' nun yakın plan görünümü (Dededag' ın güney etekleri)



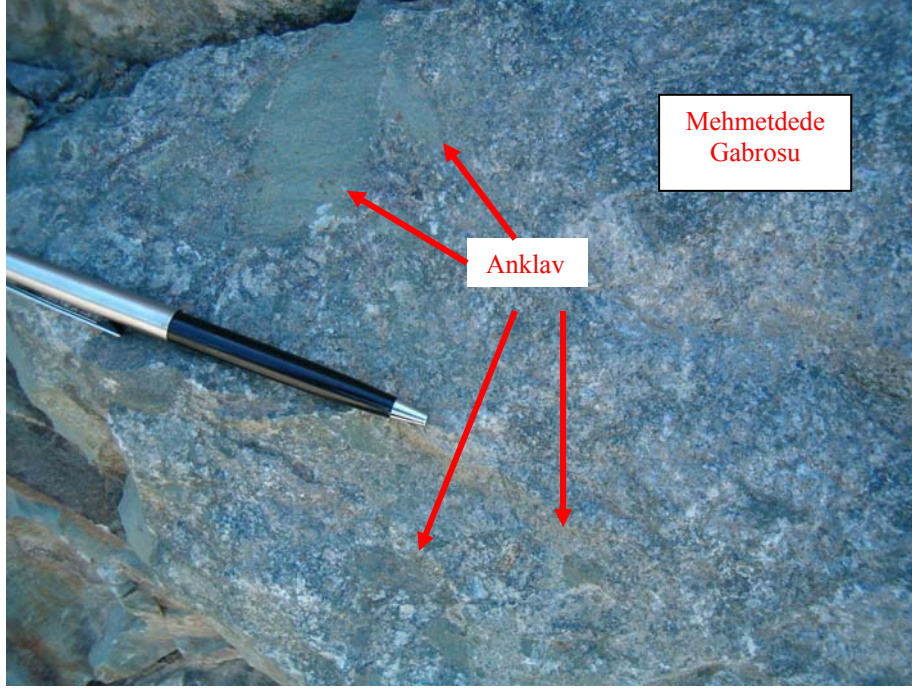


**Şekil 5.14.** Mehmetdede Gabrosu' nun yakın plan görünümü (Dededag' ın güney etekleri)

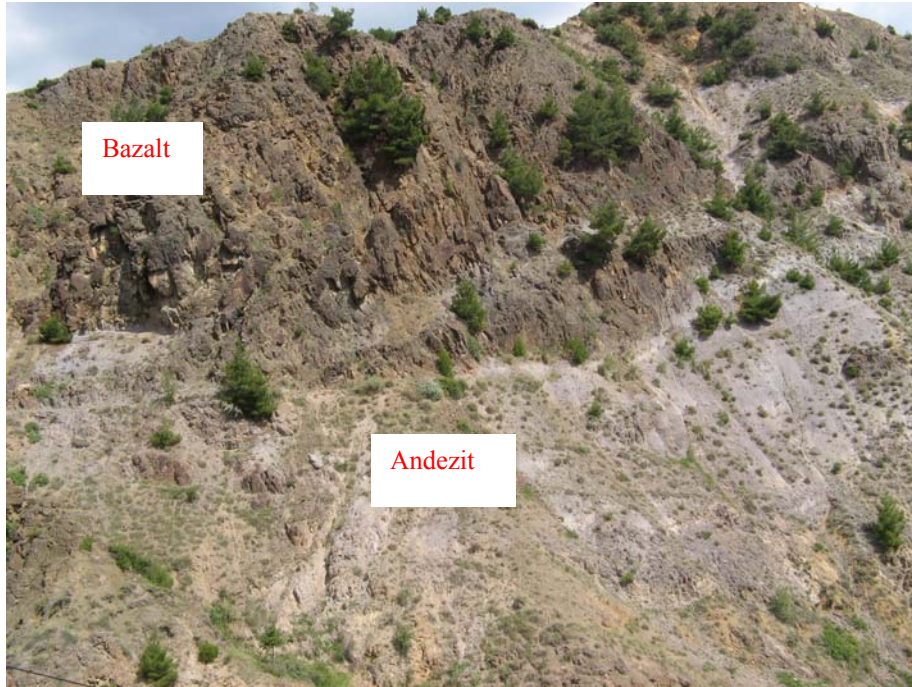


**Şekil 5.15.** Mehmetdede Gabrosu içinde gelişmiş, bir kenar zon oluşumu olan felsik magmatik anklavların (FME) görünümü (Dededag' ın orta kesimleri).





**Şekil 5.16.** Mehmetdede Gabrosu ve içinde anklav olarak gözlenen Dededağ Diyoriti' ne ait oluşumlar (Dededağ' ın güney etekleri).

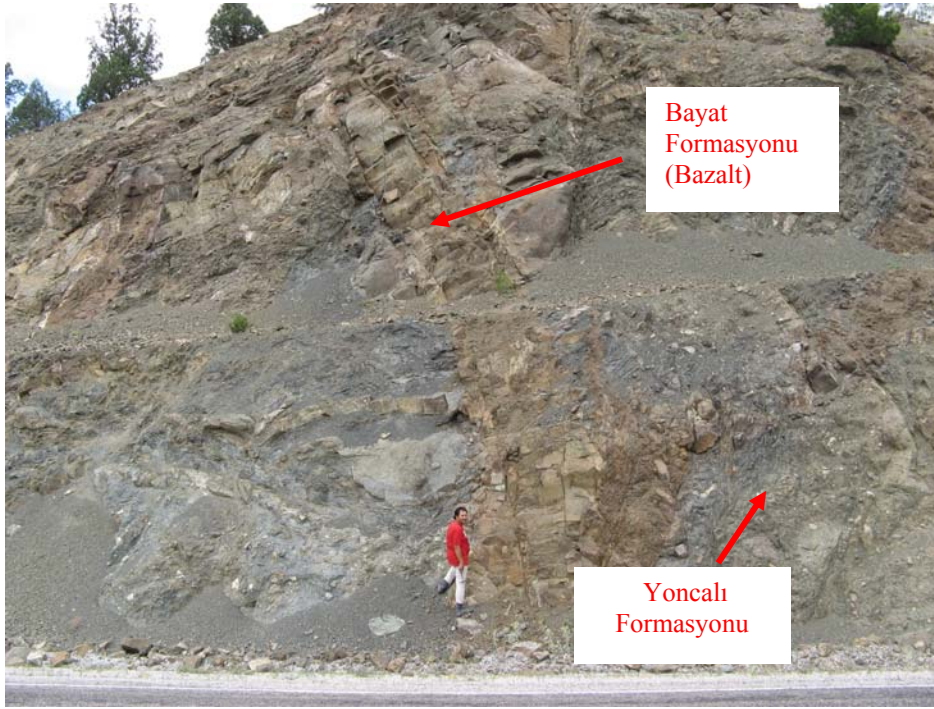


**Şekil 5.17.** Bayat Formasyonu' na ait Andezit ve bazalt düzylerinin Mehmetdede Obruğu Köyü' nün 750 m. KB' sında genel görünümü.

Bayat Formasyonu, 1: 25.000 ölçekli jeoloji haritasında piroklastik birimler, andezitler ve bazaltlar olmak üzere üç farklı litofasiyes olarak ayırtlanmıştır (Şekil 5.2, 5.3).

### 5.6.3. Yaş

Birgili ve diğ. (1975), Özcan ve diğ. (1980), Genç ve diğ. (1991)'ne göre birim Orta Eosen yaşındadır. Birim (özellikle bazalt düzeyleri) çalışma alanında Yoncalı Formasyonu' nu kesmekte (Şekil 5.18), Kızılırmak Formasyonu tarafından da uyumsuz olarak üzerlenmektedir.



Şekil 5.18. Bayat Formasyonu' nun Yoncalı Formasyonu' nu keserek çıktığı genel görünümü (Dededağ' ın 3 km güneyi).

### 5.7. Aplit Daykları

Çalışma alanında, özellikle Mehmetdede Gabrosu' nu keser durumda gelişmiş, 15 – 25 cm kalınlığında pembemsi – bej renkli, ince taneli granitik ve kuvars siyenitik bileşimli aplit daykları gözlenmektedir (Şekil 5.19, 5.20)





**Şekil 5.19.** Çalışma alanında genel olarak Mehmetdede Gabrosunu kesen aplit daykları (Karaboyalık Mevkii güneyi).



**Şekil 5.20.** Çalışma alanında genel olarak Mehmetdede Gabrosunu kesen aplit daykları (Karaboyalık Mevkii güneyi).

## **5.8. Kızılırmak Formasyonu**

### **5.8.1. Tanım ve Yayılım**

Formasyon adlaması ilk kez Birgili ve diğ. (1975) tarafından yapılmıştır.

Kızılırmak Formasyonu çalışma alanının kuzey kesimlerinde, Kuyucak Köyü civarı ve Mehmetdede Köyü' nün kuzey kesimlerinde yer almaktadır (Şekil 5.2, 5.3).

### **5.8.2. Kaya Türü**

Çalışma alanında birimi oluşturan fasiyesler, tabakalı konglomera, masif kumtaşı, çapraz tabakalı kumtaşı, sarımsı kırmızı renkli çamurtaşı, laminalı kiltaşlarıdır.

### **5.8.3. Yaş**

Kızılırmak Formasyonu'nu Orta Anadolu'da çok geniş alanlar kapsamaması nedeniyle farklı yaş bulguları gözlenmektedir. Çankırı havzasında çalışan Birgili ve diğ. (1975), Yoldaş (1982), Hakyemez ve diğ. (1986) polen ve ostrakodlara göre yaptıkları yaşlandırma çalışmalarında Üst Miyosen, Karadenizli ve diğ. (2004)'nin çalışmalarında incelenen memeli fosillerine göre de Üst Oligosen yaşı verilmiştir. Ayrıca Orta Anadolu' da Kızılırmak havzası boyunca çalışmış olan Seymen (1981a)' e göre ise birimin yaşı Pliyosen olarak ifade edilmiştir.

Kızılırmak Formasyonu'nun Orta Anadolu'da çok geniş alanlar kapsamaması nedeniyle yukarıda da verildiği gibi farklı yaş bulguları gözlenmektedir. Ancak özellikle Çankırı - Çorum Havzası'nda oldukça kapsamlı bir çalışma yapmış olan Karadenizli ve diğ. (2004)' nin yaş bulguları dikkate alınarak, bu çalışmada da birimin yaşı Üst Oligosen olarak kabul edilmektedir.

## **5.9. Dodurga Formasyonu**

### **5.9.1. Tanım ve Yayılım**

Birim ilk kez Ünalın (1975) tarafından tanımlanmış ve adlanmıştır.

Dodurga Formasyonu, çalışma alanında, çalışma alanının kuzeyinde Mehmetdede Obruğu Köyü ve Hayva Çayı kuzey ve güneyinde yüzeylemektedir.



### **5.9.2. Kaya Türü**

İnceleme alanında kömürlü Neojen' i temsil eden Dodurga Formasyonu, gri, yeşil, siyah renkli kilaşları ile başlamakta olup, linyit ve killi linyit ile devam etmektedir; kömürlü düzeyin üzerine ise, Molluska kavkılı gri, yeşil, siyah renkli kilaşları gelmektedir (Yalçın ve Karşlı 1998). Bu üst düzey içinde beyaz renkli dolomit, çörtlü dolomit ve killi dolomit yer almaktadır.

### **5.9.3. Yaş**

Dodurga Formasyonu' nun yaşı fasıl kayıtlarına göre Miyosen olarak ifade edilmiştir (Ünalın, 1975).

### **5.10. Alüvyon**

Çalışma alanını KD – GB' sı ve KB – GD doğrultusunda kat eden Kızılırmak ve ona karışan Hayva Çayı, Örtülü Çayı, Asar Çayı, Karaviran Çayı boyunca gözlenen (Şekil 5.2, 5.3), gri, kahve ve bej renklende çimentolanmamış çakıl, kum ve kilden ibaret kuvaterner oluşumlardır.

## **6. MİNERALojİK - PETROGRAfİK İNCELEME**

Çalışma alanında mostra veren ve çalışmanın konusunu oluşturan magmatik kayaçların mineralojik-petrografik incelemeleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, plütonik ve volkanik kayaçların mineralojik-petrografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak alınan kayaç örneklerinin ( 55 adet) ince kesitleri incelenmiş ve yine aynı amaçla alınan kayaç örneklerinden ( 23 adet) tüm kayaç analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Böylelikle hem modal mineralojik sınıflama yapılmış hem de normatif mineralojik sınıflama yapılarak sonuçlar kontrol edilmiştir.

### **6.1. Plütonik Kayaçlar**

Çalışma alanında yüzlek veren plütonik kayaçlar mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerine göre iki plütonik birime ayrılmıştır. Birincisi, çalışma alanında Yoncalı Formasyonu' nu ve diğer yaşlı birimleri keserek yerleşmiş olan Dededağ Diyoriti; ikincisi ise, Dededağ Diyoriti ve diğer yaşlı birimleri keserek sokulum yapmış olan Mehmetdede Gabrosu' dur.

#### **6.1.1. Dededağ Diyoriti**

Dededağ Diyoriti' ne ait kayaç örneklerinden yapılan ince kesitlerin incelenmesi ve tüm kayaç major element jeokimyası (Çizelge 6.1, Şekil 6.1) kullanılarak yapılan normatif mineralojik analizler sonucunda da birimin holokristalin hipidiyomorf taneseli dokulu, monzodiyorit, diyorit, mikroiyorit (Şekil 6.2) ve kuvars monzodiyorit türü kayaçlardan oluştuğu görülmüştür.

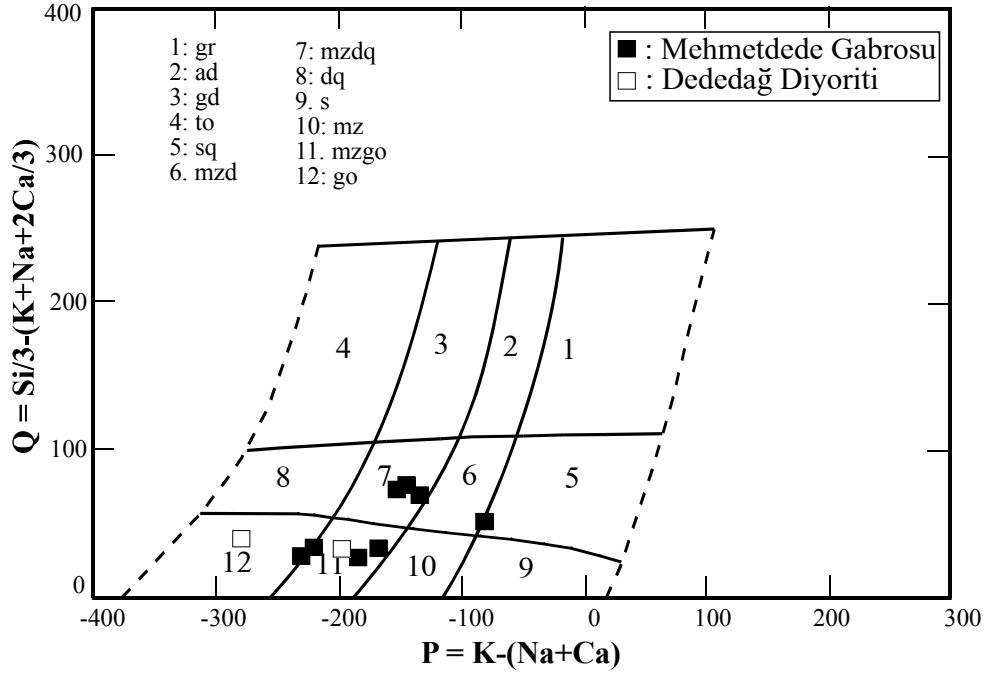
Birimde, yer yer kloritleşme ve uralitleşme türü bozunma ürünleri gözlenmektedir. (Şekil 6.3).

##### **6.1.1.a. Diyoritler ve Mikroiyoritler**

Dededağ Diyoriti, oldukça dar alanlarda mostra verdiği için az sayıda örnek alınabilmiştir. Diyorit bileşimli kayaç örnekleri beş adettir (VU-17, 34, 37, 42, 44) ve holokristalin hipidiyomorf taneseli dokuya sahip oldukları mineralojik petrografik incelemelerle belirlenmiştir. Yer yer uralitleşme (piroksen minerallerinin dış

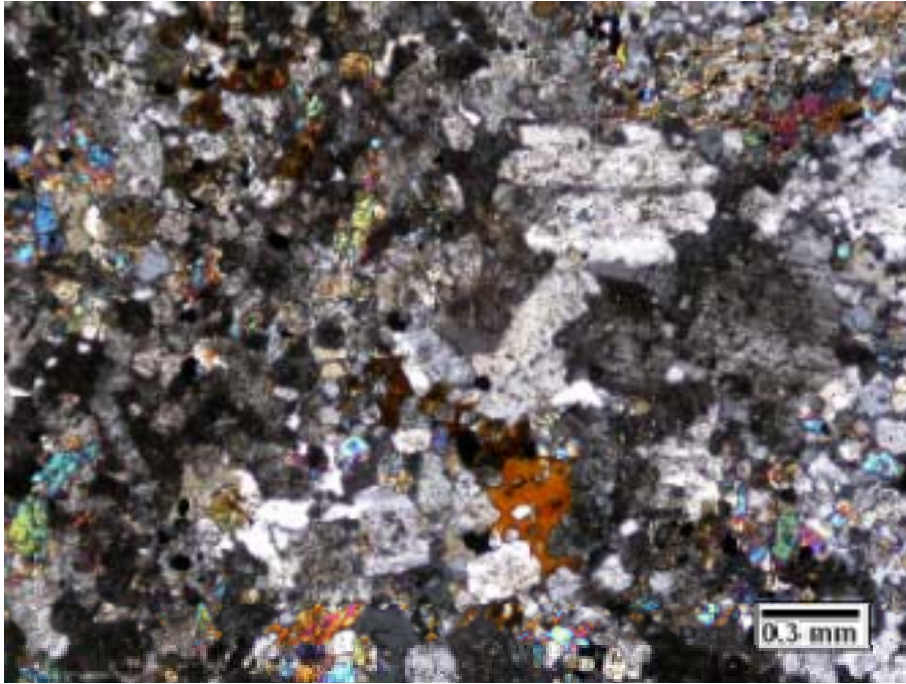
**Çizelge 6.1.** Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait kayaç örneklerinin ana element jeokimyasal analiz sonuçları.  
Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp).

ÖRNEK NO	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MgO %	CaO %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	MnO %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	AK %	TOPLAM %
VU-1	50.79	16.33	8.35	4.27	7.10	4.05	1.87	0.71	0.27	0.14	0.006	5.9	99.79
VU-2	46.89	15.58	11.11	6.45	10.97	2.77	2.17	1.31	0.52	0.11	0.021	1.8	99.72
VU-12	51.11	12.00	8.27	12.90	7.12	2.27	2.53	0.52	0.25	0.14	0.112	2.6	99.87
VU-17	49.08	25.60	3.28	2.38	10.38	2.92	2.67	0.40	0.35	0.05	0.004	2.7	99.82
VU-18	48.17	15.08	8.05	4.92	19.10	1.89	0.42	0.86	0.31	0.15	0.019	0.8	99.78
VU-19	50.16	14.03	9.11	8.36	10.60	2.25	2.09	0.79	0.23	0.14	0.047	2.1	99.92
VU-23	60.17	16.85	5.71	2.17	3.82	3.90	5.28	0.67	0.31	0.10	0.003	0.9	99.89
VU-24	45.15	18.52	8.84	10.57	13.34	1.47	0.38	0.34	0.05	0.15	0.045	0.9	99.78
VU-29	53.02	17.10	8.75	4.63	7.86	3.36	3.10	0.84	0.35	0.14	0.008	0.7	99.86
VU-30	47.21	15.89	10.35	8.24	9.22	2.87	1.58	0.80	0.39	0.17	0.030	3.0	99.75
VU-33	60.21	15.37	5.83	3.89	6.34	3.31	3.63	0.45	0.19	0.09	0.023	0.4	99.75
VU-35	54.42	16.64	7.87	4.56	7.10	3.39	3.44	0.81	0.35	0.13	0.015	1.0	99.73
VU-36	59.67	16.82	5.87	3.03	5.20	3.75	3.76	0.63	0.30	0.10	0.008	0.6	99.75
VU-44	51.78	16.42	9.61	5.54	9.29	2.69	2.66	0.85	0.32	0.17	0.016	0.3	99.65
<b>STAND. SO-18/CSC</b>	58.18	14.13	7.64	3.34	6.40	3.69	2.15	0.69	0.83	0.39	0.549	1.9	99.89



Şekil 6.1. Dededağ Dioriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait kayaç örneklerinin Q-P kimyasal adlandırma diyagramında değerlendirilmesi (Debon ve Le Fort, 1983)

zonlarından itibaren gelişen amfibol oluşumları (Şekil 6.3, 6.4) ve kloritleşme (hornblend minerallerinin alterasyonu ile) gelişmiştir. Dededağ Dioriti içinde

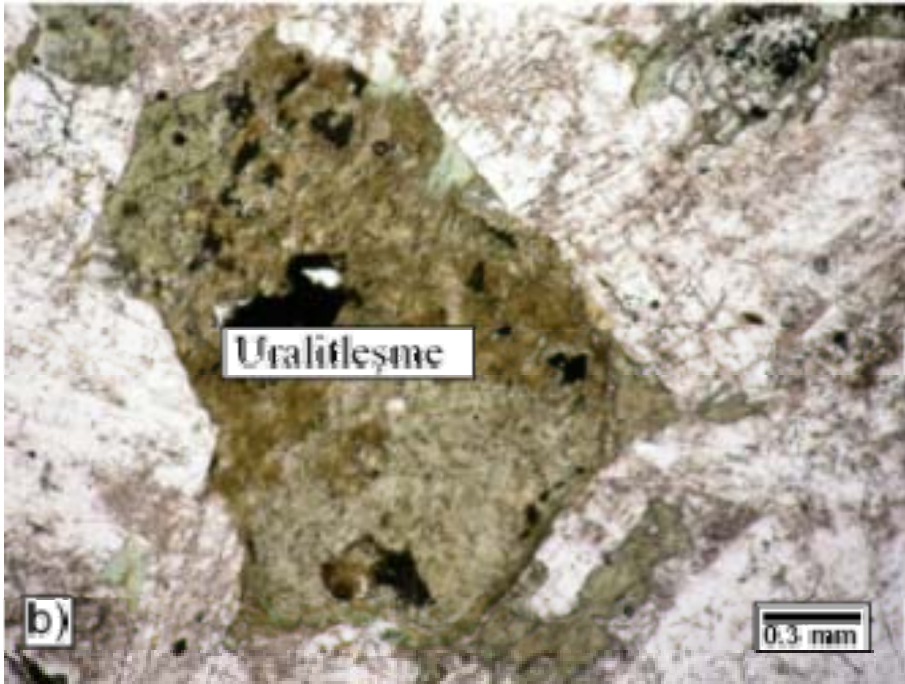
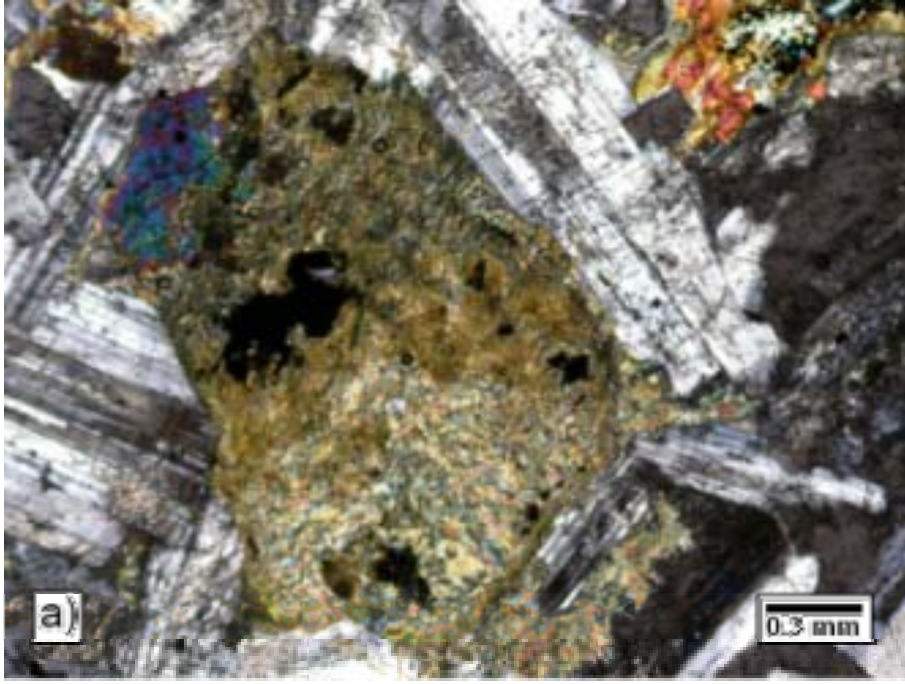


Şekil 6.2. Dededağ Dioriti' ne ait mikrodiyoritlerin çift nikol genel görünümü (VU-42 nolu örnek).



**Şekil 6.3.** Dededağ Dioriti' ne ait diyorit örneğindeki piroksen minerallerinden itibaren uralitleşme ile oluşan amfibol mineralinin a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-37 nolu örnek).





**Şekil 6.4.** Dededağ Dioriti' ne ait diyorit örneğindeki piroksen minerallerinden itibaren uralitleşme ile oluşan amfibol mineralinin a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-34 nolu örnek).

tanımlanan diyorit türü kayaçların kayaç oluşturuca ana bileşenleri, plajiyoklaz, amfibol (tremolit/aktinolit), biyotit, ojit, kuvars ve piroksen mineralleridir. Diyorit türü kayaçlarda tali bileşenler olarak da titanit, apatit ve zirkon ile birlikte opak mineraller bulunur.

Plajiyoklazlar, özşekilli-yarıözşekilli, çubuğumsu prizmatik biçimli olup, kristal uzunlukları 1-2 mm ile 0.1-0.2 mm arasında değişmektedir. Piroksen mineralleri içindeki plajiyoklaz kapanımları tipik olarak ofitik doku oluştururken, yaygın olarak serisitleşme gelişmiştir. Plajiyoklazlar genel olarak oligoklaz – andezin (%An 20-40) türüdür.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde lifsi görünümü ve yüksek optik engebelidir.

Ojit mineralleri, özşekilli sekizgen biçimli ve yarı özşekilli olarak bulunmaktadır. Bu minerallerden itibaren uralitleşmeler gelişmiştir.

Biyotit mineralleri yarı öz şekilli ve levhamsı olup, c eksenine dik geçen kesitlerinde dilinimsiz ve pleokroizma göstermeyen oluşumları da gelişmiştir. Yaygın olarak kloritleşme türü bozunmalar gözlenmektedir.

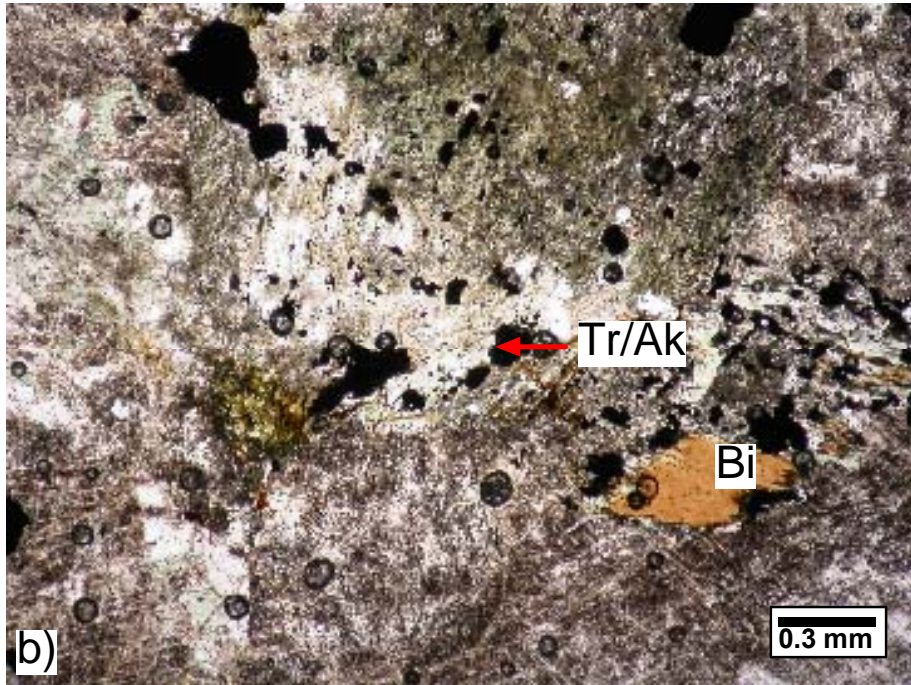
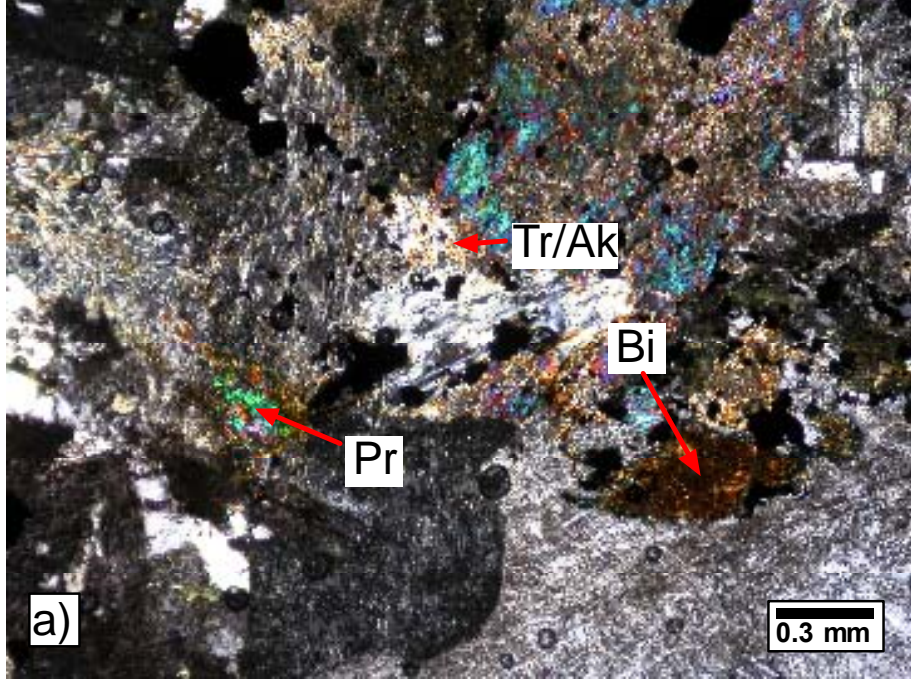
Kuvarslar, mikrodiorit bileşimindeki kayaçlarda (VU-44) diğer minerallerin arasını doldurur durumda, dalgalı sönmeli olarak görülür.

Titanit hemen tüm kesitlerde yaygın olarak gözlenir ve genel olarak özşekilsizdir. Apatitler, özşekilli prizmatik c eksenine dik kesitlerde altıgen şekilli bazen de özşekilsizdir. Çoğunlukla diğer mineraller içinde kapanımlar halinde gelişmiştir. Zirkonlar da diğer mineraller içinde kapanımlar şeklinde pleokroyik haleye sahip olarak bulunur. Opak mineraller ise, özşekilli – yarı özşekilli opakoksit mineraller şeklindedir.

#### **6.1.1.b. Monzodiyoritler**

Monzodiyorit bileşimli kayaç örneği üç adettir (VU-20, 22, 24) ve holokristalin hipidiyomorf taneseli dokuya sahip oldukları mineralojik petrografik incelemelerle belirlenmiştir. Dededağ Diyoriti içinde tanımlanan monzodiyorit türü kayaçların kayaç oluşturuca ana bileşenleri, plajiyoklaz, tremolit/aktinolit ve biyotit

mineralleridir (Şekil 6.5). Monzodiyorit türü kayalarda tali bileşenler olarak da titanit, apatit ve zirkon ile birlikte opak mineraller bulunur.



Şekil 6.5. Dededağ Dioriti' ne ait monzodiyorit örneğindeki mineral parajenezi a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (VU-22 nolu örnek).



Plajiyoklazlar, özşekilli-yarıözşekilli, çubuğumsu prizmatik biçimli olup, kristal uzunlukları 1-2 mm ile 0.1-0.2 mm arasında değişmektedir. Piroksen mineralleri içindeki plajiyoklaz kapanımları tipik olarak ofitik doku oluştururken, yaygın olarak serisitleşme gelişmiştir. Plajiyoklazlar genel olarak oligoklaz – andezin türüdür.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde lifsi görünümü ve yüksek optik engebeldir. Biotit mineralleri yarı öz şekilli ve levhamsıdır.

### **6.1.2. Mehmetdede Gabrosu**

Mehmetdede Gabrosu'na ait kayaç örneklerinden yapılan ince kesitlerin incelenmesi ve tüm kayaç major element jeokimyası (Çizelge 6.1, Şekil 6.1) kullanılarak yapılan normatif mineralojik analizler sonucunda birimin holokristalin hipidiyomorf porfirik ve taneseli dokulu, gabro, monzogabro, monzonit, kuvars monzonit, (Şekil 6.2) türü kayaçlardan oluştuğu görülmüştür.

Birimde yer yer serpantinleşme, serisitleşme, karbonatlaşma, opasitleşme, kloritleşme, killeşme, epidotlaşma ve uralitleşme türü bozunma ürünleri gözlenmektedir.

#### **6.1.2.a. Gabrolar**

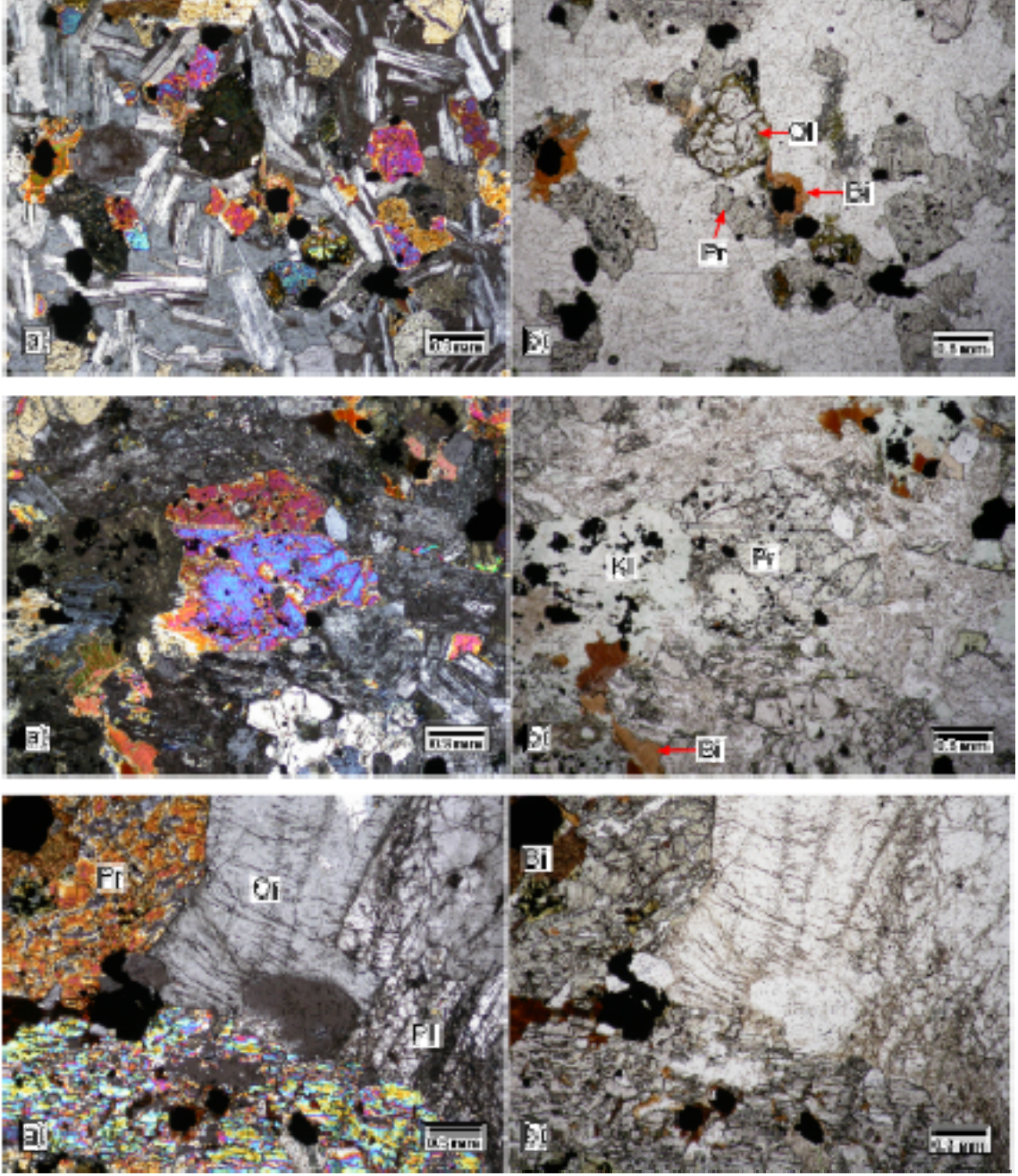
Mehmetdede Gabrosu, Dededağ'ın ana kütlelerinde mostra vermektedir. Gabro bileşimli kayaç örnekleri (VU-8, 12, 18, 19, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 41) genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuya sahiptir (Şekil 6.6)

Gabrolarda gözlenen mineraller; olivin, piroksen, ojit, amfibol, biyotit, plajiyoklaz, tremolit/aktinolit, apatit, zirkondur.

Gabrolarda gözlenen yaygın alterasyonlar; serpantinleşme, serisitleşme, karbonatlaşma, opasitleşme, kloritleşme ve uralitleşme türüdür.

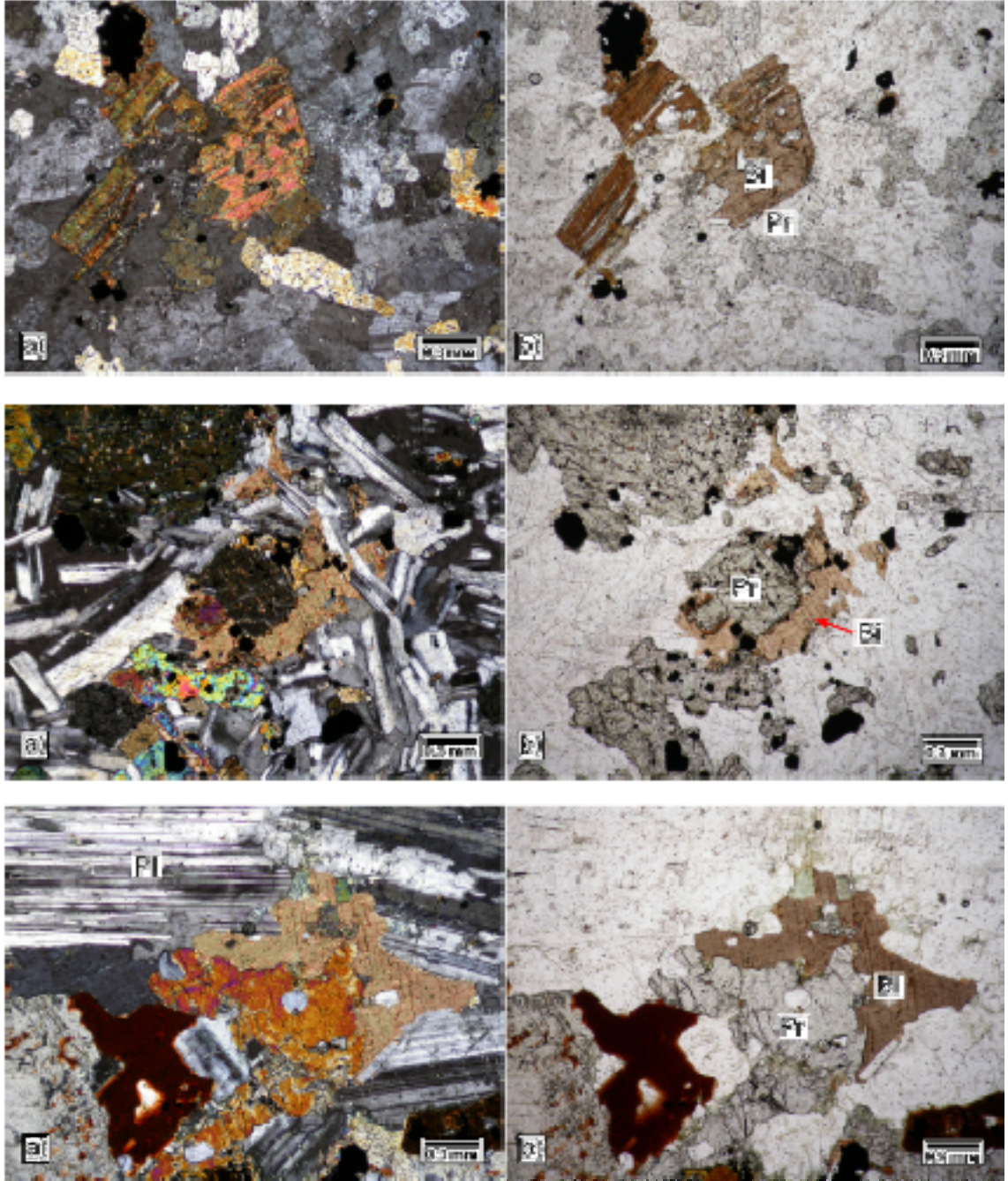
Piroksenlerden itibaren biyotite kadar gerçekleşen denge kristalizasyonu da gelişmiştir (Örnek no: VU-29, Şekil 6.7)

Olivinler, genel olarak özşekilsiz, yaygın olarak da ağsı dokulu, yüksek optik engebeli bol çatlaklı olarak gözlenir (Şekil 6.8).

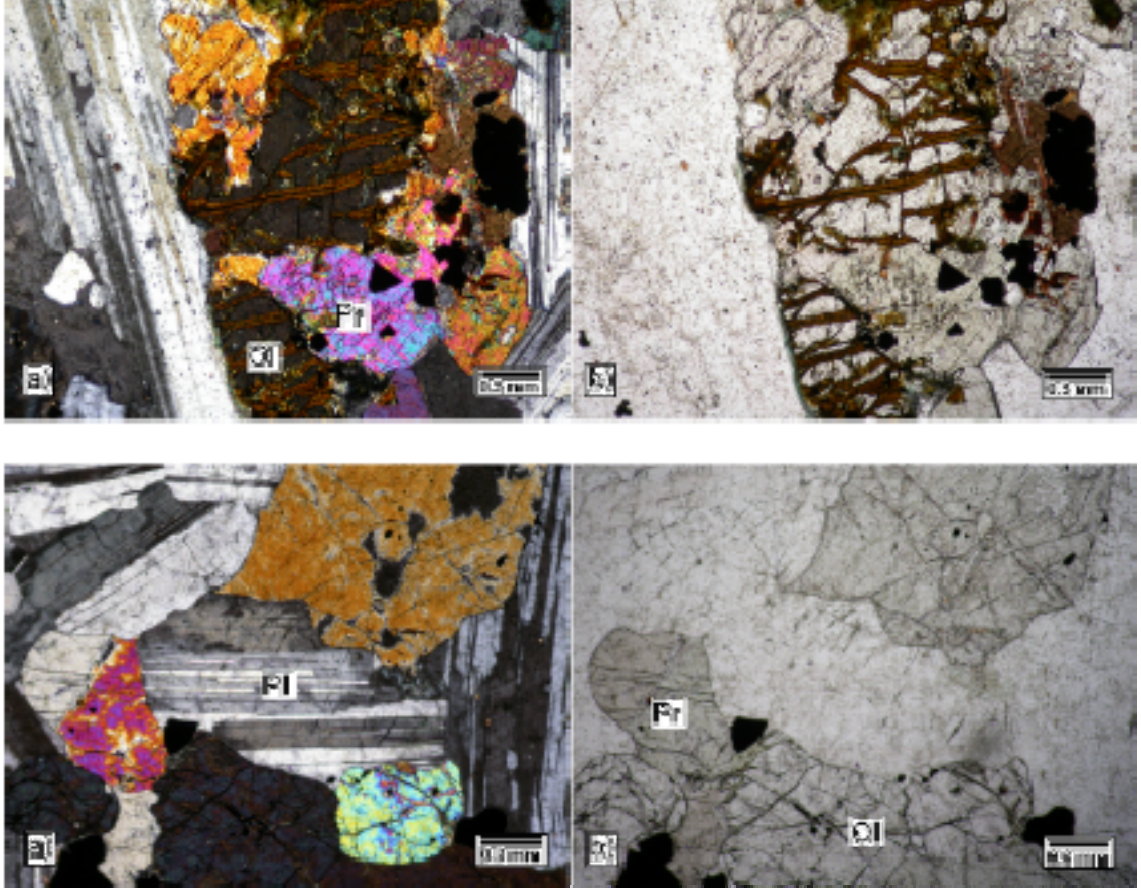


**Şekil 6.6.** Mehmetdede Gabrosu' na ait birimlerin genel mineral parajenezinden çift ve tek nikol görünüm (VU-29, 30, 32 nolu örnek).





**Şekil 6.7.** Mehmedede Gabrosu' na ait birimlerde piroksen – biyotit şeklinde gerçekleşen denge kristalizasyonunun çift ve tek nikol görüntümler (VU-18, 29, 33 nolu örnek).



**Şekil 6.8.** Mehmetdede Gabrosu' na ait birimlerdeki mineral parajenezi olivin - piroksen – plajiyoklaz çift ve tek nikol görünüm (VU-33, 36 nolu örnek).

Piroksenler özşekilli–yarı özşekilli, yer yer uralitleşme ve denge kristallenmesi ile birliktelik sunarlar (Şekil 6.8)..

Ojit türü piroksenler ise, yarı özşekilli olarak tek nikolde renksiz olarak gözlenir. Ojitlerde  $39^{\circ}$  –  $42^{\circ}$  lik sönme açıları ölçülmüştür.

Biyotit mineralleri yarı öz şekilli ve levhamsı olup, c eksenine dik geçen kesitlerinde dilinimleşme ve pleokroyizma göstermezler. Ayrıca piroksenlerin etrafında denge kristallenmesi şeklinde de gelişmiştir.

Amfibol mineralleri, yarıözşekilli - öz şekilsiz, c eksene dik geçen kesitlerde altıgen olarak gözlenmiştir. Yeşil - koyu yeşil renk aralığında pleokroyizma göstermesi ile hastingsit - arfvedsonite türüdür.

Plajiyoklazlar, özşekilli-yarıözşekilli, çubuğumsu prizmatik biçimli olup, genel olarak labrador (%An 50-70) türüdür. Plajiyoklaz mineralleri içinde poikilitik doku oluşturur, yaygın olarak serisitleşme gelişmiştir.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde lifsi görünümlü ve yüksek optik engebelidir.

Apatitler, özşekilli prizmatik c eksenine dik kesitlerde altıgen şekillidir. Çoğunlukla diğer mineraller içinde kapanımlar halinde gelişmiştir. Titanit hemen tüm kesitlerde yaygın olarak gözlenir ve genel olarak özşekilsizdir. Zirkonlar da diğer mineraller içinde kapanımlar şeklinde pleokroyik haleye sahip olarak bulunur. Opak mineraller ise, özşekilli – yarı özşekilli opakoksit mineraller şeklindedir.

### **6.1.2.b. Monzogabrolar**

Monzogabro bileşimli kayaç örnekleri (VU-1, 3, 5, 9, 10, 39) genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuya sahiptir (VU-1,5, 10, Şekil 6.9)

Monzogabrolarda saptanan mineraller; ojit, hornblend, biyotit, klorit, tremolit / aktinolit, epidot, serpantin, plajiyoklaz, ortoklaz, apatit, turmalin, zirkon, titanittir.

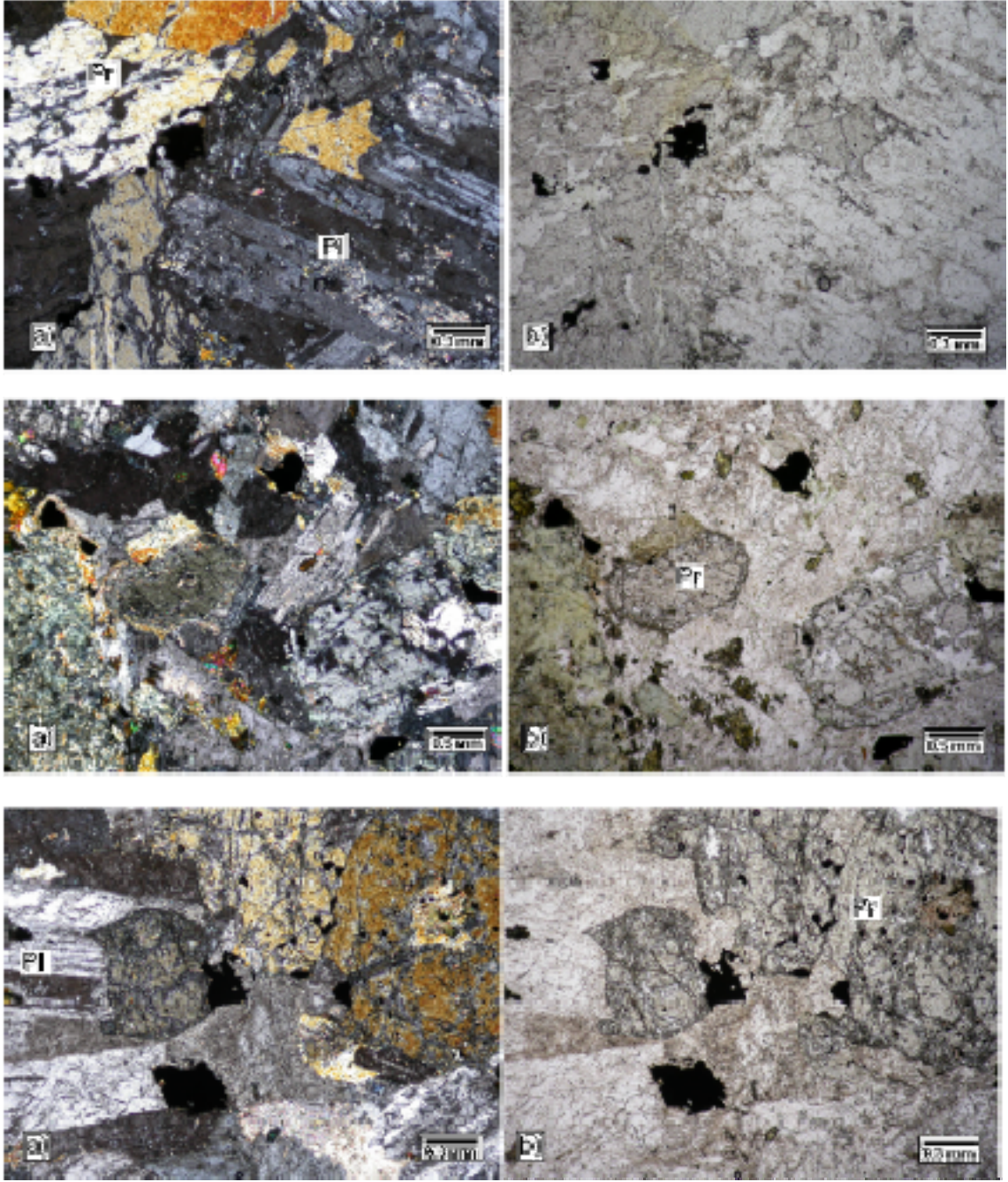
Monzogabrolarda gözlenen yaygın alterasyonlar; killeşme, epidotlaşma, serisitleşme, kloritleşme, türüdür.

Piroksenlerden itibaren biyotite kadar gerçekleşen denge kristalizasyonu da gelişmiştir (Örnek no: VU-39, Şekil 6.10), Ortoklaz mineralleri içerisinde plajiyoklaz mineralleri tipik olarak antirapakivi dokusunu oluşturur (Örnek no: VU-39, Şekil 6.10). Piroksenlerden itibaren uralitleşmeler de gözlenmektedir (Örnek no: VU-39, Şekil 6.10).

Piroksenler özşekilli–yarı özşekilli, yer yer uralitleşme ve denge kristallenmesi ile birliktelik sunarlar (Şekil 6.10).

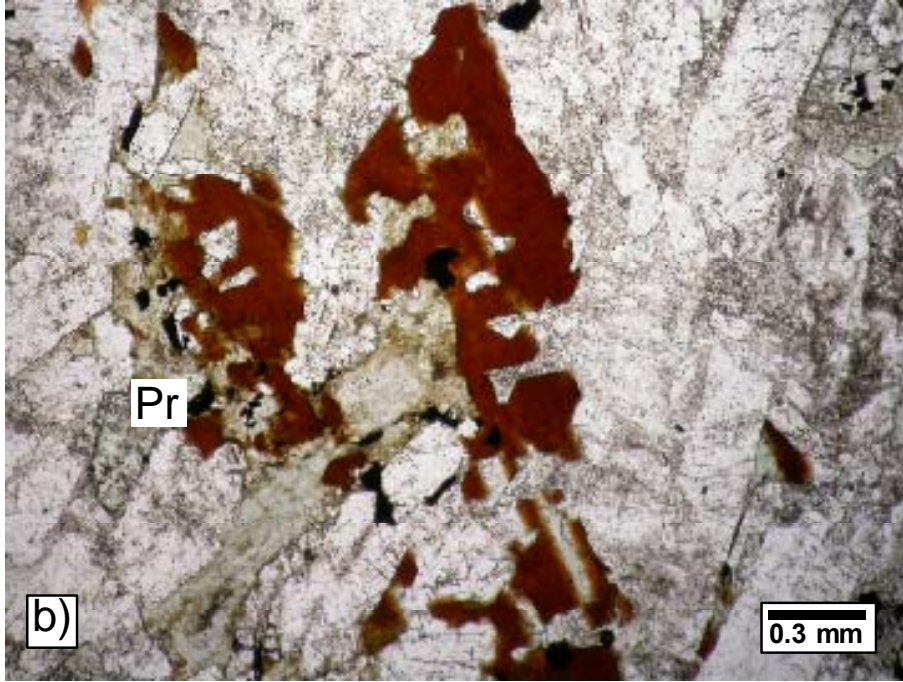
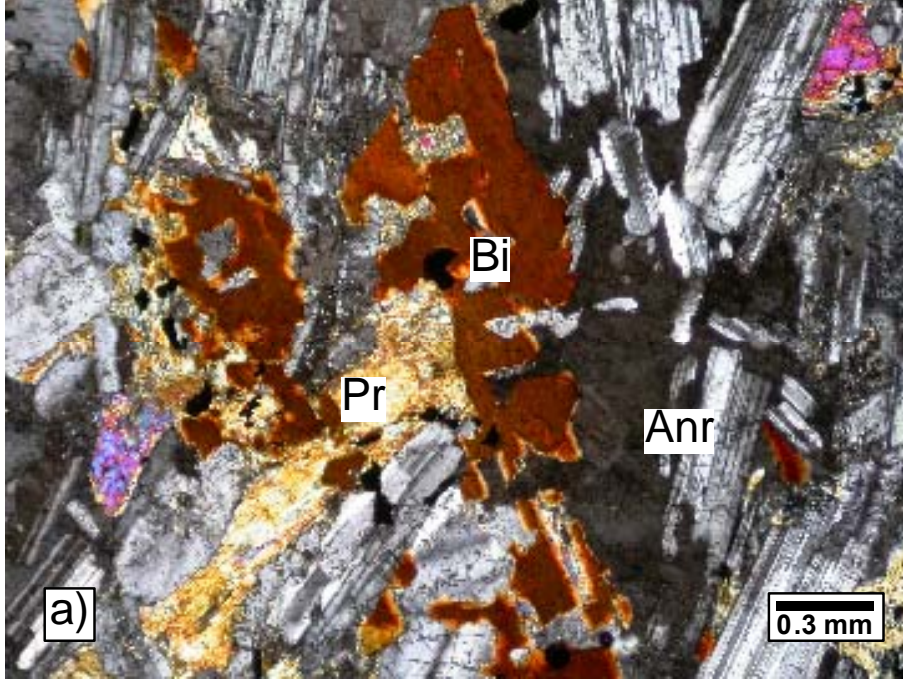
Ojit türü piroksenler ise, yarı özşekilli olarak tek nikolde renksiz olarak gözlenir. Ojitlerde 39° – 42° lik sönme açıları ölçülmüştür.





**Şekil 6.9.** Mehmetdede Gabrosu' na ait monzogabroların genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-1, 5, 10 nolu örnek).





**Şekil 6.10.** Mehmetdede Gabrosu' na ait monzogabrolarda gelişen antirapakivi dokusu ve piroksen ile biyotit arasında gelişen denge kristalizasyonun, çift ve tek nikel görünümü (VU-39 nolu örnek).

Biyotit mineralleri yarı öz şekilli ve levhamsı olup, c eksenine dik geçen kesitlerinde dilinimsiz ve pleokroizma göstermeyen oluşumları da gelişmiştir. Ayrıca piroksenlerin etrafında denge kristallenmesi şeklinde de gelişmiştir.

Amfibol mineralleri, yarıözşekilli - öz şekilsiz, c eksene dik geçen kesitlerde altıgen olarak gözlenmiştir. Yeşil - koyu yeşil renk aralığında pleokroizma göstermesi ile hastingsit - arfvedsonite türüdür.

Plajiyoklazlar, özşekilli-yarıözşekilli, çubuğumsu prizmatik biçimli olup, kristal uzunlukları yaklaşık olarak 0.5-2 mm arasında değişmektedir. Plajiyoklaz mineralleri içinde poikilitik doku gözlenir, yaygın olarak da serisitleşme gelişmiştir.

Ortoklazlar, özşekilsiz ve çoğunlukla plajiyoklaz lataları içerirler, tipik olarak antirapakivi dokusu gelişmiştir.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde lifsi görümlü ve yüksek optik engebelidir.

Turmalinler, mavimsi – yeşil renkli, kısa prizmatik mineraller şeklindedir.

Apatitler, özşekilli prizmatik c eksenine dik kesitlerde altıgen şekillidir. Çoğunlukla diğer mineraller içinde kapanımlar halinde gelişmiştir. Zirkonlar da diğer mineraller içinde kapanımlar şeklinde pleokroyik haleye sahip olarak bulunur. Opak mineraller ise, özşekilli – yarı özşekilli opak oksit mineraller şeklindedir.

### **6.1.2.c. Monzonit ve Kuvars Monzonitler**

Monzonit ve kuvars monzonit bileşimli kayaç örnekleri (VU-2, 23) genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuya sahiptir (Şekil 6.11).

Monzonit ve kuvars monzonitlerde saptanan mineraller; piroksen, amfibol, biyotit, ojit, klorit, plajiyoklaz, ortoklaz, kuvars, apatit, allanit, zirkondur.

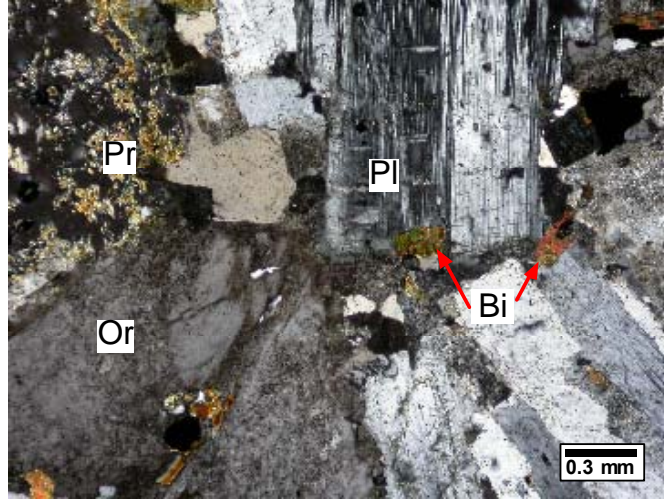
Monzonit ve kuvars monzonitlerde gözlenen yaygın alterasyonlar; uralitleşme ve kloritleşme olup, antirapakivi dokusu da gelişmiştir (Şekil 6.12).

Piroksenler özşekilli–yarı özşekilli, yer yer uralitleşme ve denge kristallenmesi ile birliktelik sunarlar.

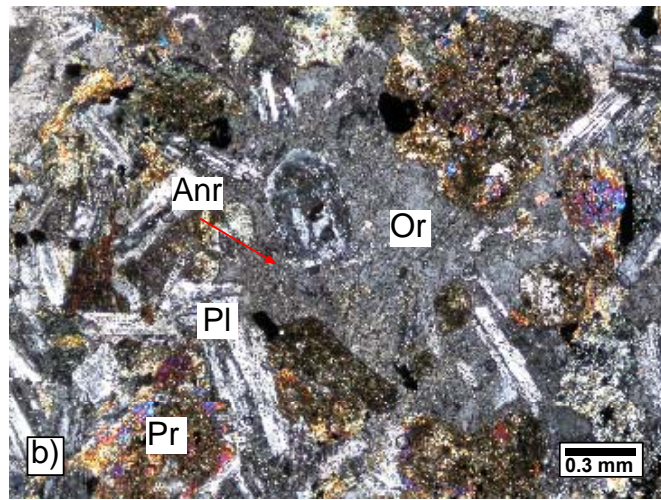
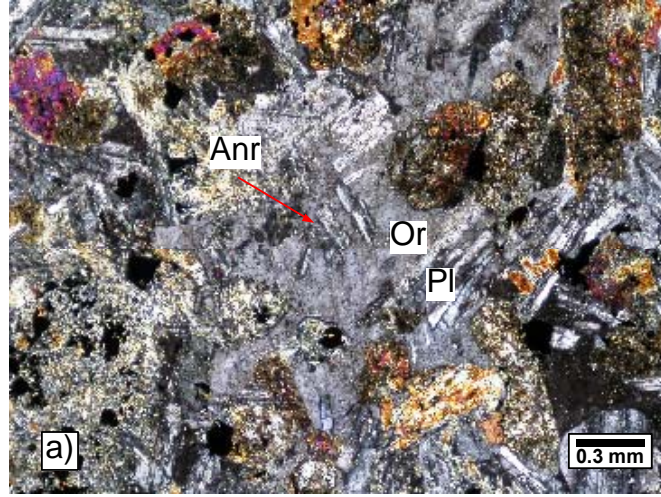
Biyotit mineralleri yarı öz şekilli ve levhamsı olup, c eksenine dik geçen kesitlerinde dilinimsiz ve pleokroizma göstermeyen oluşumları da gelişmiştir.

Amfibol mineralleri, yarıözşekilli - öz şekilsiz, c eksene dik geçen kesitlerde





Şekil 6.11. Mehmedede Gabrosu' na ait kuvars monzonitlerin çift nikol genel görünümü (VU-23 nolu örnek).



Şekil 6.12. Mehmedede Gabrosu' na ait monzonit lerde gelişen Antirapakivi dokusu çift nikol görünümü (VU-2 nolu örnek).

altıgen olarak gözlenmiştir. Yeşil - koyu yeşil renk aralığında pleokroizma göstermesi ile hastingsit - arfvedsonite türüdür.

Plajiyoklazlar, özşekilli-yarıözşekilli, çubuğumsu prizmatik biçimli olup, kristal uzunlukları yaklaşık olarak 0.5-2 mm arasında değişmektedir. Plajiyoklaz mineralleri içinde poikilitik doku oluşturur, yaygın olarak serisitleşme gelişmiştir.

Kuars mineralleri, özşekilsiz, dalgalı sönme gösteren, renksiz bileşenler halindedir.

Ortoklazlar, özşekilsiz ve çoğunlukla plajiyoklaz lataları içerirler.

Apatitler, özşekilli prizmatik c eksenine dik kesitlerde altıgen şekillidir. Çoğunlukla diğer mineraller içinde kapanımlar halinde gelişmiştir. Zirkonlar da diğer mineraller içinde kapanımlar şeklinde pleokroyik haleye sahip olarak bulunur.

## **6.2. Volkanik Kayaçlar (Bayat Formasyonu)**

Çalışma alanında yüzlek veren Bayat Formasyonu' na ait volkanik kayaçlar, stratigrafik ilişki, arazi konumu ve mineralojik-petrografik, jeokimyasal özelliklerine göre iki farklı volkanik birim olarak ayırtlanmış ve haritalanmıştır; ancak yeni bir litodem isimlendirmesi yapılmamış, andezit ve bazaltlar olarak anılmıştır.

Çalışma alanında mostra veren volkaniklerin, mineralojik – petrografik çalışmalarının yanı sıra tüm kayaç jeokimyasaları da yapılarak adlandırma ve diğer bilişimsel özelliklerine de yaklaşımda bulunulmuştur (Çizelge 6.2).

### **6.2.1. Andezitler**

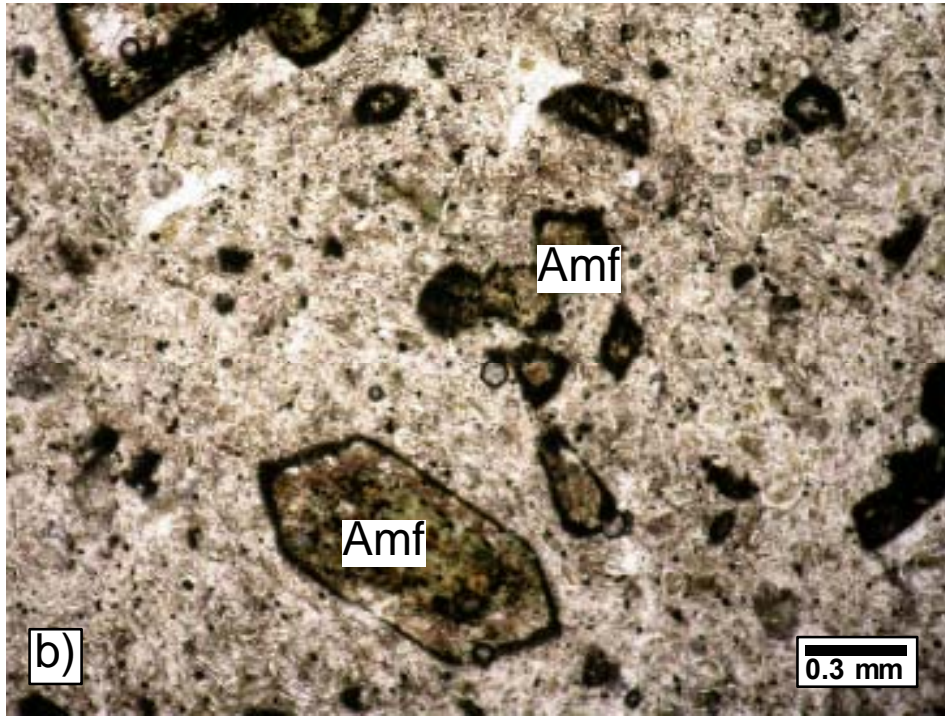
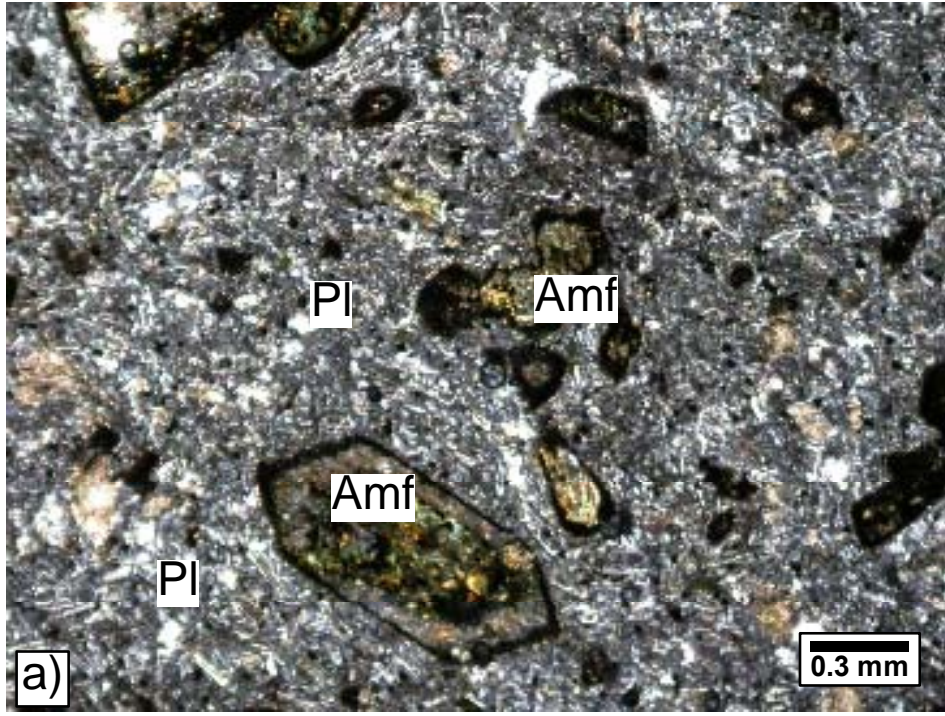
Aglomera ve tüfler üzerinde yer alan andezitik bileşimli düzeyler, Oğuzlar İlçesi ve güneydoğusu, Asarçayı Köyü civarı, Dededağ güneyi ve Karaköy Mahallesi güneyinde mostra vermektedir.

Hakim kaya türü olarak andezit (VU-21, 25, 43, 51) bileşimli olan bu düzey içinde yer yer riyolit (VU-16, 40) ve latit (VU-46) bileşimli seviyeler de yer almaktadır. Andezit bileşimli kayaç örnekleri genel olarak hipokristalin hipidiyomorf porfirik ve daha az oranda da holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuya sahiptir (Şekil 6.13). Andezitlerde gözlenen yaygın alterasyonlar; serisitleşme, karbonatlaşma, opasitleşme, killeşme ve uralitleşme türüdür.

**Çizelge 6.2.** Bayat Formasyonu' na ait volkanik birimlere ait kayaç örneklerinin ana element jeokimyasal analiz sonuçları.  
Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp).

ÖRNEK NO	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MgO %	CaO %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	MnO %	AK %	TOPLA M %
VU-11	53.05	13.80	9.38	6.63	9.19	2.64	3.10	0.71	0.26	0.14	0.8	99.75
VU-13	58.04	15.78	6.46	3.66	5.05	3.34	3.99	0.53	0.25	0.11	2.5	99.73
VU-27	52.78	14.40	7.42	8.19	9.42	2.25	3.17	0.61	0.21	0.17	1.2	99.90
VU-45	51.73	13.46	9.16	7.72	9.08	2.56	2.53	0.65	0.25	0.16	2.4	99.76
VU-52	53.88	17.21	7.85	4.26	7.09	3.33	3.74	0.80	0.42	0.12	1.0	99.72
VU-53	53.21	13.62	7.73	8.90	7.41	2.34	2.93	0.53	0.28	0.11	2.7	99.88
VU-55	51.85	18.22	8.79	4.69	8.66	3.31	2.22	0.83	0.49	0.14	0.6	99.82
<b>STANDART SO-18/CSC</b>	58.18	14.13	7.64	3.34	6.40	3.69	2.15	0.69	0.83	0.39	1.9	99.89
<b>APLİT DAKLARI</b>												
VU-7	66.14	14.20	3.80	1.06	2.50	2.74	6.77	0.44	0.07	0.05	2.0	99.78
VU-28	68.57	15.17	3.03	0.88	2.14	4.32	4.79	0.24	0.10	0.02	0.5	99.76





**Şekil 6.13.** Bayat Formasyonu' na ait andezit düzylerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-51 nolu örnek).

Andezitlerin kayaç oluşturu ana bileşenleri; piroksen, hornblend, plajiyoklaz, epidot, turmalin, tremolit/aktinolit, klorit, zirkondur.

Piroksenler çoğunlukla öz şekilsiz olarak gelişmiştir.

Hornblendler, özşekilli, yarıözşekilli - öz şekilsiz, c eksene dik geçen kesitlerde altıgen mineraller olarak gözlenmiştir. Yeşil - koyu yeşil renk aralığında pleokroizma göstermektedir (Şekil 6.13).

Plajiyoklazlar, yarıözşekilli – özşekilsiz olarak fenokristal ve mikrolitler/yer yer mikrofenokristaller şeklindedir ve yer yer killeşme gelişmiştir.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde lifsi görümlü ve yüksek optik engebeldir.

Zirkonlar diğer mineraller içinde kapanımlar şeklinde pleokroyik haleye sahip olarak bulunur. Turmalinler, mavimsi – yeşil renkli, kısa prizmatik mineraller şeklindedir. Epidot mineralleri ise, soluk yeşilimsi renkli, özşekilsiz olarak görülür. Kloritler ise tanımlanamamış, yeşil tonlarda pulsu görümlüdür.

### **6.2.1.a. Riyolit ve Latitler**

Riyolitler andezit düzeyinin içinde bir ara seviye olarak düşünülmekte olup, VU-40 nolu örnek andezitler içinde diğer VU-16 ise, bazalt seviyelerinin aşınmış kesimlerinde ortaya çıkmış olup, yine andezitler içinde olduğu öngörülmüştür. Latit örneği ise (VU-46) andezit seviyesinin içinde görülmüştür (Şekil 6.14).

Riyolit ve latit bileşimli örnekler holokristalin hipidiyomorf porfirik ve tanesal dokuludur. Latit örneği ise hipohiyalin porfirik dokuludur.

Riyolit ve latit bileşimli örneklerde gözlenen mineraller, kuvars, plajiyoklaz, biyotit, sanidin, epidotdur.

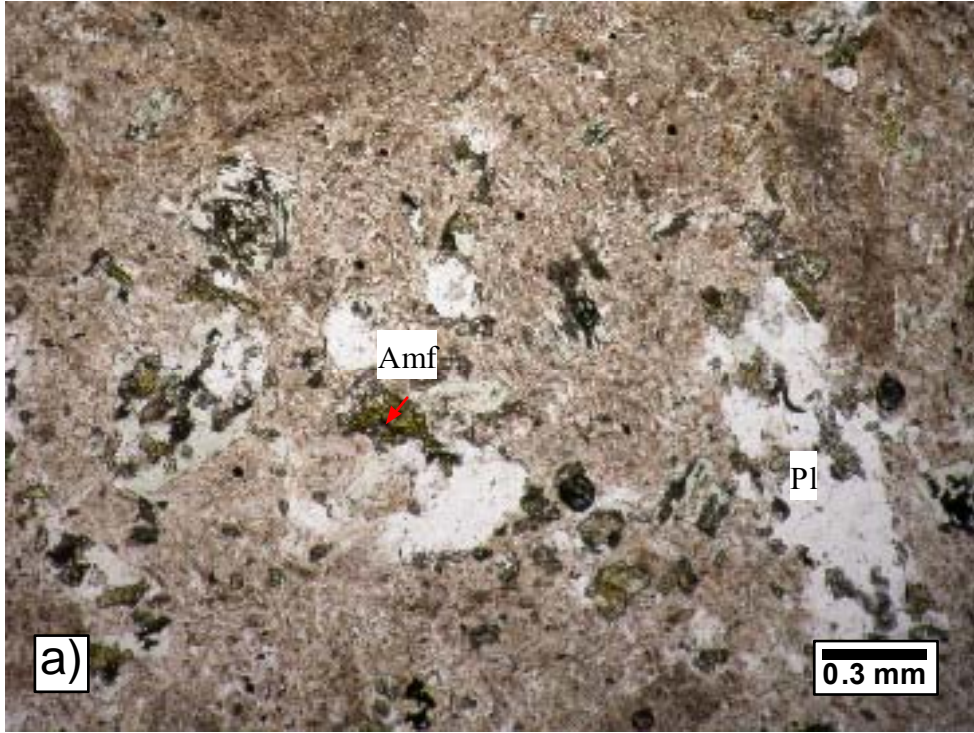
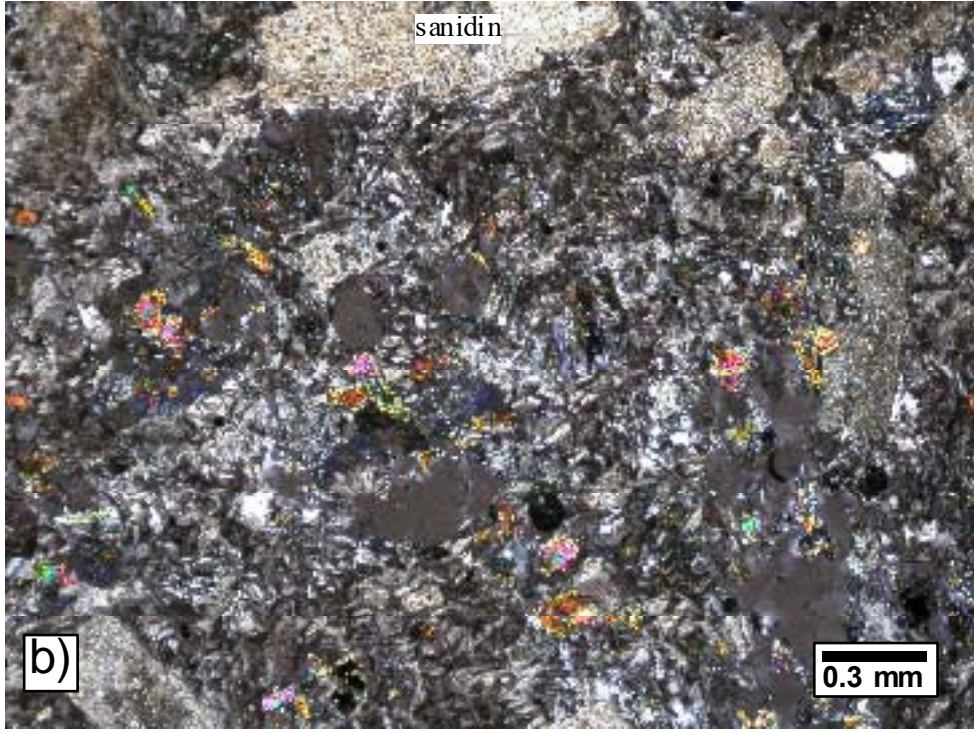
Kuvarlar özşekilsiz mikrokristaller halinde ve renksizdir

Plajiyoklazlar, yarıözşekilli – özşekilsiz olarak fenokristal ve mikrokristaller şeklindedir, yoğun olarak killeleşme gelişmiştir.

Biyotitler, özşekilsiz ve tamamen kloritlemiştir.

Sanidinler, yarı özşekilli – özşekilsiz olarak mikrokristaller şeklinde, bazen de küçük fenokristaller olarak gözlenir. Epidot mineralleri ise, soluk yeşilimsi - sarımsı renkli, özşekilsiz olarak görülür.





Şekil 6.14. Bayat Formasyonu' na ait andezit düzyleri içinde gelişen latitlerin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-46 nolu örnek).



### 6.2.2. Bazaltlar

Bayat Formasyonu'nun en üst düzeyini temsil eden bazaltlar oldukça geniş bir yayılıma sahiptir. Bazalt bileşimli düzeyler, Oğuzlar İlçesi kuzeyi, Osmanbey Tepe çevresi, Dededağ batısı, Mehmetdede Obruğu Köyü güneyi ve Saridoruk Tepe civarında mostra vermektedir. Düzey tamamen bazaltlardan (Şekil 6.15, 16) oluşmaktadır (VU-4, 6, 11, 13, 14, 15, 26, 27, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55). Bazalt bileşimli kayaç örnekleri genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik ve daha az oranda da hipohiyalin hipidiyomorf porfirik dokuya sahiptir (Şekil 6.17, 18). Bazaltlarda gözlenen yaygın alterasyonlar; epidotlaşma, kloritleşme, serpantinleşme, serisitleşme, karbonatlaşma ve opasitleşmedir.

Bazaltların kayaç oluşturucu ana bileşenleri; olivin, piroksen, ojit, hornblend, plajiyoklaz, feldispat, biyotit, epidot, tremolit/aktinolit, klorit, serpantin, apatit, opak mineraldir

Olivinler, genel olarak özşekilsiz, yaygın olarak da ağsı dokulu, yüksek optik engebeli olarak gözlenir, yer yer serpantinleşmiştir.

Tür tanımlaması yapılamayan piroksenler, çoğunlukla öz şekilsiz, yer yer de c eksenine dik kesitlerde özşekilli olarak gelişmiştir (Şekil 6.19). Ojitler tek nikelde renksiz, yarı özşekillidir. Kenar zonlarından itibaren alterasyonlar gelişmiştir.

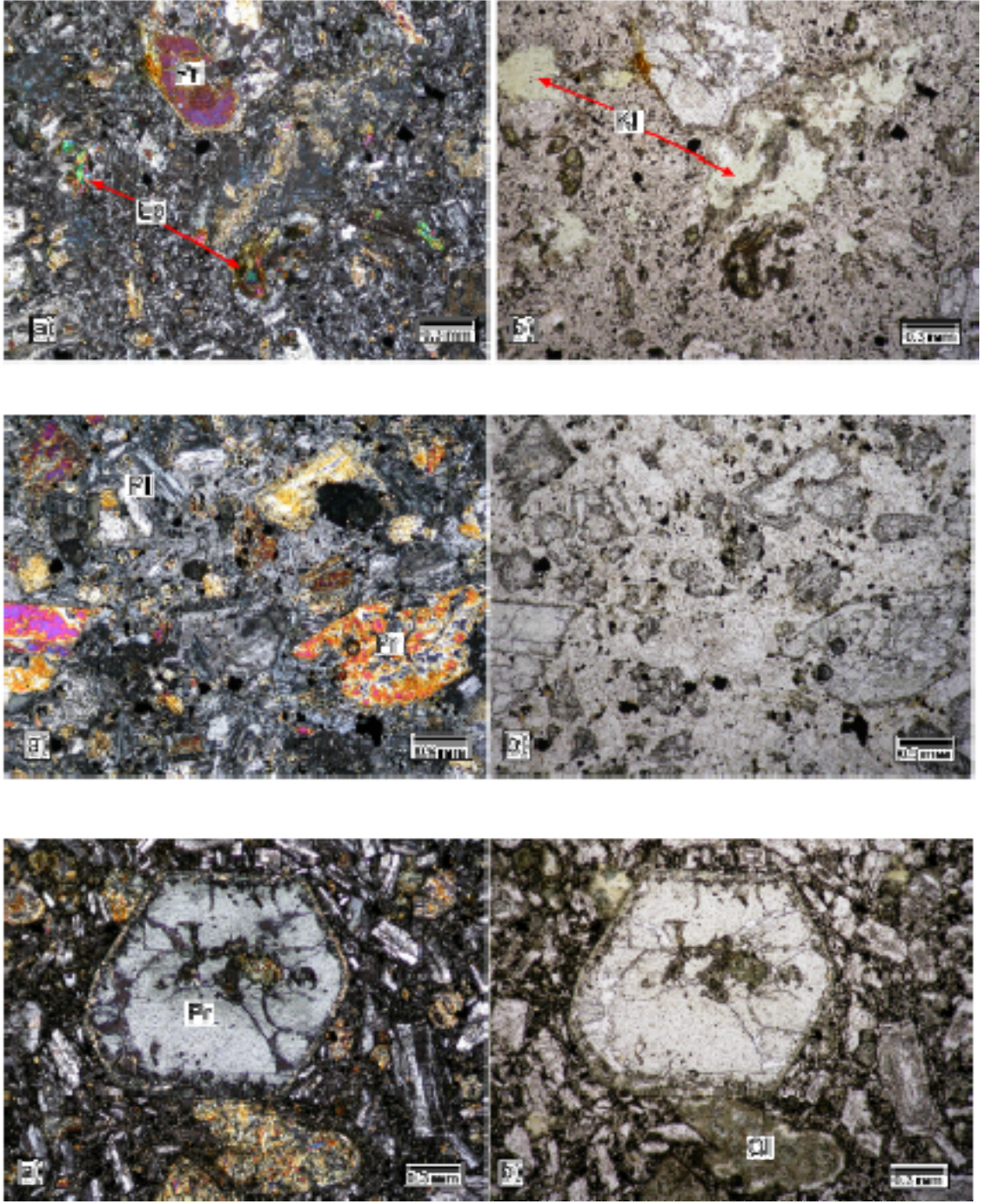
Amfiboller, çoğunlukla öz şekilsiz, yeşilimsi renklidir. Bazı zonlarda serisitleşme türü bozunmalar içerir.

Plajiyoklazlar, hem mikrolitler şeklinde, hem de fenokristaller olarak albit kanununa göre polisentetik ikizlenme göstermekte olup; bazı kesitlerde zonlu plajiyoklaz oluşumları da gözlenmektedir.

Biyotitler, özşekilsiz, pulsı sönmeli, açık kahve renkli olarak gelişmiştir.

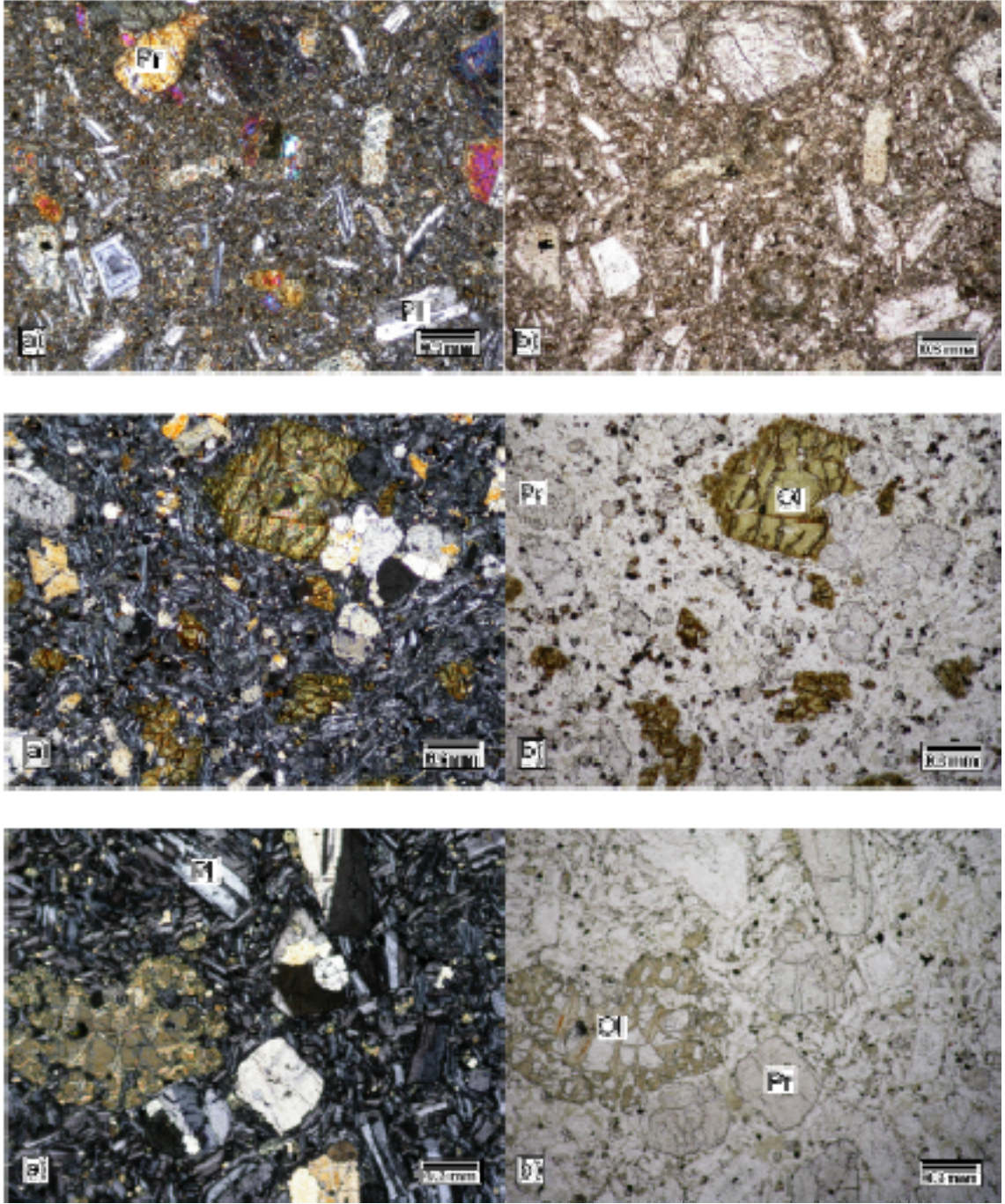
Epidot mineralleri ise, soluk yeşilimsi - sarımsı renkli, özşekilsiz olarak, genellikle boşluklarda gelişmiş olarak görülür.

Tremolit/aktinolit mineralleri, renksiz, soluk yeşil renk ve bu renk aralığında tanımlanan zayıf bir pleokroizma göstermektedir. Her iki mineralde prizmatik - lifsi görünümlü ve yüksek optik engebelidir. Serpantin mineralleri, olivinlerden itibaren gelişmiştir. Apatitler, renksiz, yüksek optik engebeli c eksenine dik kesitleri görülür. Ayrıca opak oksit mineraller de içerir.



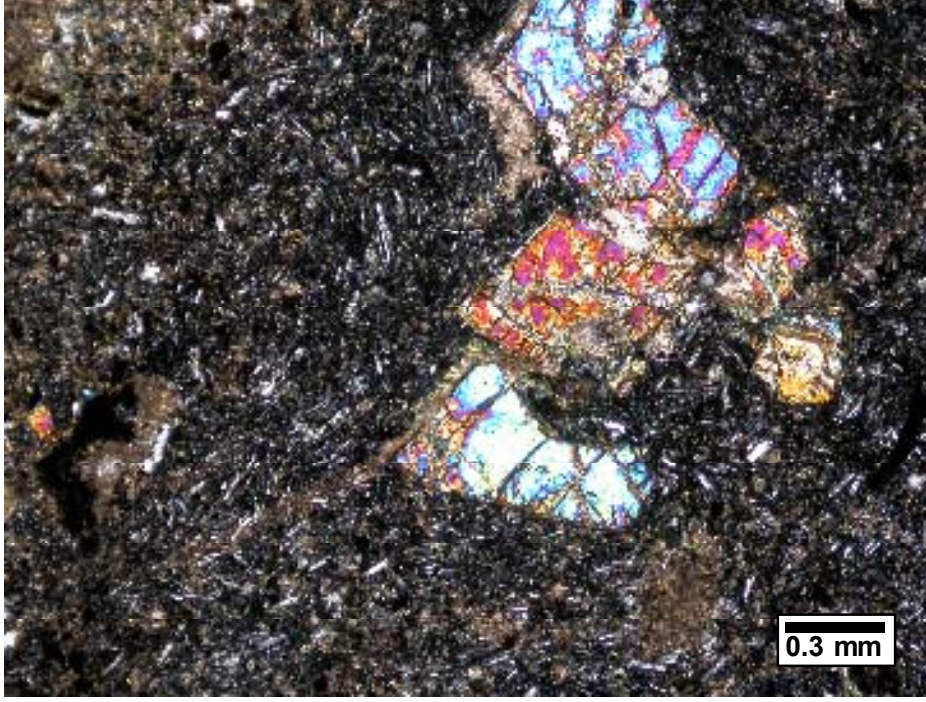
**Şekil 6.15.** Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzyelerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU-4, 11, 15 nolu örnek).



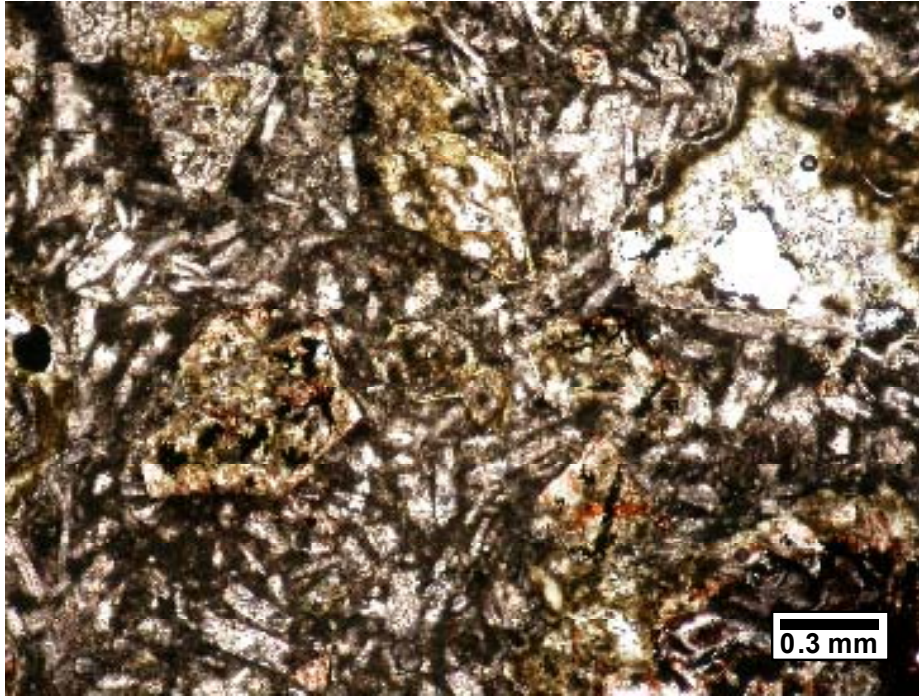


**Şekil 6.16.** Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzyelerinin mineral parajenezi ve genel görünümü, çift ve tek nikol (VU- 27, 52, 53 nolu örnek).

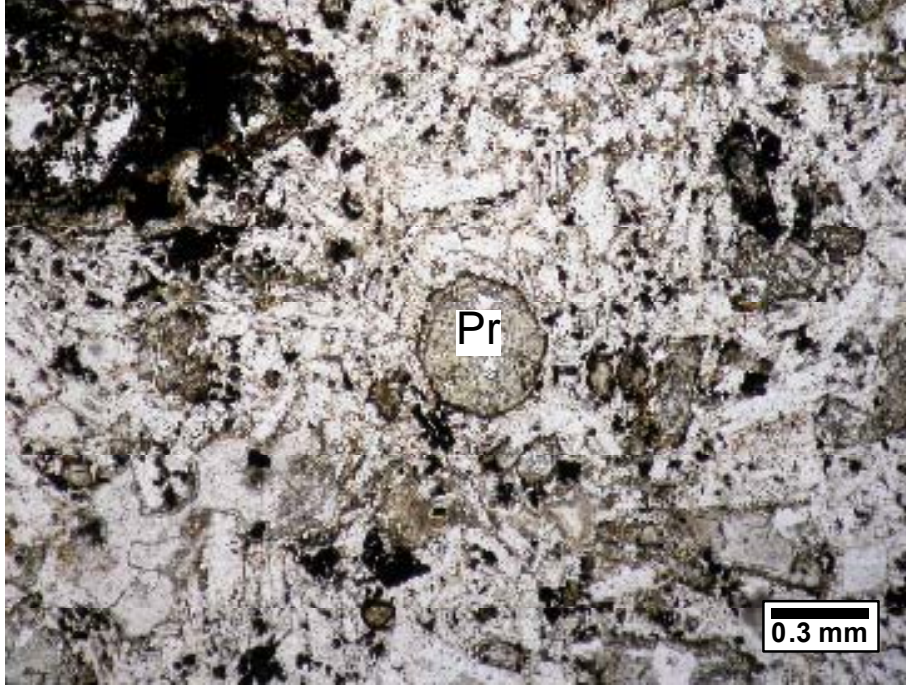




**Şekil 6.17.** Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerindeki hipohiyalin hipidiyomorf porfirik dokunun görünümü, çift nikol (VU-47 nolu örnek).



**Şekil 6.18.** Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzylerindeki hipohiyalin hipidiyomorf porfirik dokunun görünümü, tek nikol (VU-48 nolu örnek).



**Şekil 6.19.** Bayat Formasyonu' na ait bazalt düzeylerindeki hipohiyalin porfirik doku ve özşekilli piroksen minerali. tek nikol (VU-54 nolu örnek).

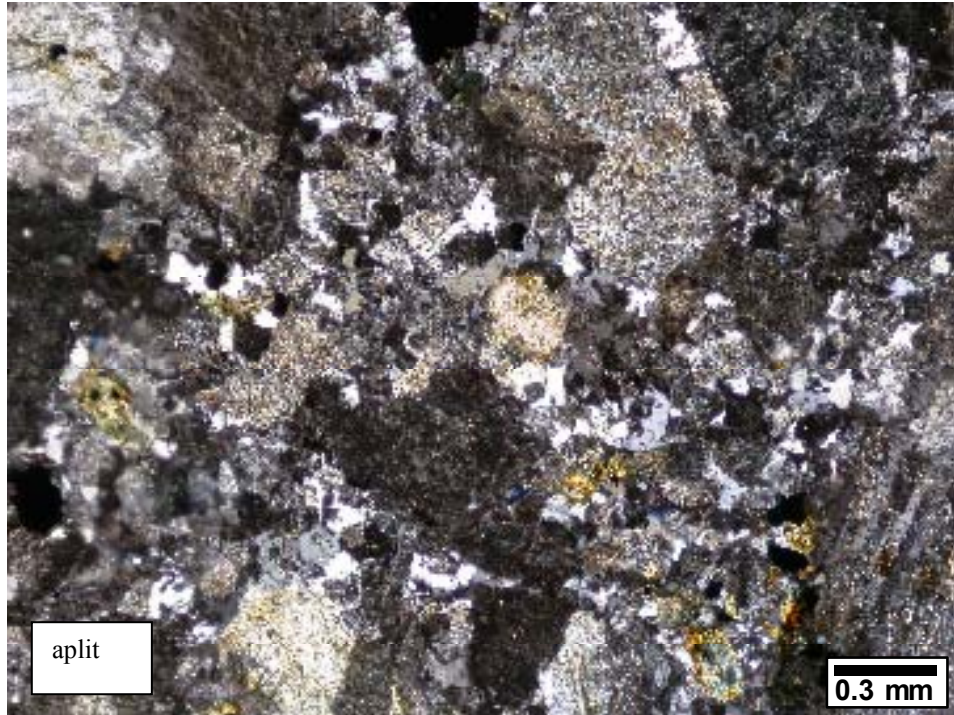
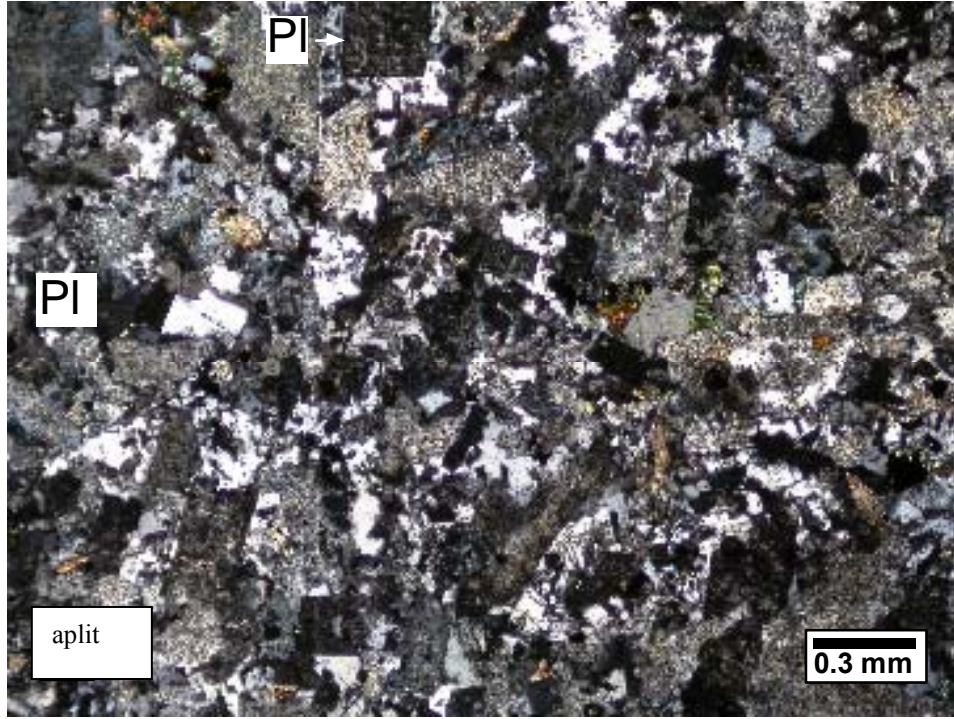
### 6.3. Aplit Daykları

Çalışma alanında, Mehmetdede Gabrosu' nu keser durumda gelişmiş, 15 – 25 cm kalınlığında pembemsi – bej renkli, ince taneli granitik ve kuvars siyenitik bileşimli aplit daykları gözlenmektedir. Aplit dayklarına ait kayaç örneklerinden iki adetinden tüm kayaç jeokimyası yapılarak, jeokimyasal inceleme de yapılmıştır (Çizelge 6.2). .

Aplit daykları genel olarak granitik bileşimli olup (Şekil 6.20), holokristalin hipidiyomorf taneseli dokudur. Birimde gözlenen mineraller, özşekilsiz kuvars, killeşmiş ve serisitleşmiş yarı özşekilli plajiyoklaz, killeşmiş ortoklaz, epidot, özşekilsiz kahve renkli biyotit, klorit ile küçük kristalcikler şeklinde de zirkon ve apatittir.

Aplit daykı olarak tanımlanan birim bazı örneklerde de siyenit ve kuvars siyenit bileşimlidir. Bu litofasiyeler, özşekilsiz kuvars, az miktarda killeşmiş ve serisitleşmiş yarı özşekilli plajiyoklaz, killeşmiş ortoklaz, özşekilsiz kahve renkli biyotit, ile küçük kristalcikler şeklinde de zirkon minerallerinden oluşmaktadır.





**Şekil 6.20.** Holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu aplit dayklarının çift nikol genel görünüşleri ve mineral parajenezleri (VU-7, 38 nolu örnek).

## 7. JEOKİMYASAL İNCELEME

İnceleme alanından alınan 55 adet kayaç örneğinin mineralojik - petrografik incelenmeleri sonucunda; çalışmanın ana konusunu oluşturan magmatik birimlerin en taze ve karakteristik olanlarından 23 adet kayaç örneğinin tüm kayaç ana (Çizelge 7.1) eser ve nadir toprak element (REE) analizleri (Çizelge 7.2) yapılmış ve ilişkili diyagramlara aktarılarak değerlendirilmiştir.

Bu diyagramlarda magmatik kayaçlar, plütonik ve volkanik kayaçlar olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Böylelikle plütonik ve volkanik kayaçlar kendi içinde değerlendirilmiş ve ilişkileri incelenmiştir.

### 7.1. Ana Element Jeokimyası

#### 7.1.1. Plütonikler

Çalışma alanındaki plütonik birimler Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu olarak iki litodem birimine ayrılmıştır. Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait örneklerde ana element verilerine dayalı olan ve magma karakterini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan toplam alkali ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ )-silis ( $\text{SiO}_2$ ) diyagramında örneklerin büyük bir kesimi alkali alana, daha az sayıda örnekte subalkali alana düşmektedir (Şekil 7.1). Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu örneklerinde subalkali alana düşen örnekler ise tamamen kalkalkalin bölgede yer almaktadır (Şekil 7.2). Magma tipini belirlemeye yönelik olan karakteristik mineraller diyagramında (Şekil 7.3) örnekler kafemik (CAFEM) magma tipini; plütonik birimlerde oluşturulan ASI (Alüminyum saturasyon indeksi) değerlerinin frekans dağılımı diyagramında ise, I-tipi (magmatik kayaçların kısmi ergimesi ile oluşmuş magma kökenini verir) alanına düşmektedir (I-tipi ve S-tipi arasındaki sınır Chappel ve White (1974)' tan alınmıştır; Şekil 7.4).

Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait örneklerde ana oksitlerin  $\text{SiO}_2$ ' ye göre değişimi diyagramlarında,  $\text{SiO}_2 - \text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2 - \text{MnO}$  ve  $\text{SiO}_2 - \text{MgO}$  diyagramında, silisteki artışla birlikte demirde azalma gözlenir (Şekil 7.5a). Bunun nedeni, magmadaki Fe, Mn ve Mg' un, ilk oluşan ve mafik minerallerce zengin olan gabro türü kayaçlar tarafından tüketilmiş olmasıdır. Diğer bir deyişle bu birimler, silis miktarının fazla olduğu kuvars monzonit türü kayaçlardır.

**Çizelge 7.1.** Magmatik birimlere ait kayaç örneklerinin ana element kimyasal analiz sonuçları. Ana elementler % ağırlık cinsinden verilmiştir. tFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ferrik demir cinsinden toplam demir oksit; AK, ateşte kayıp.

ÖRNEK NO	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MgO %	CaO %	Na <sub>2</sub> O %	K <sub>2</sub> O %	TiO <sub>2</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	MnO %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	AK %	TOPLAM %
VU-1	50.79	16.33	8.35	4.27	7.10	4.05	1.87	0.71	0.27	0.14	0.006	5.9	99.79
VU-2	46.89	15.58	11.11	6.45	10.97	2.77	2.17	1.31	0.52	0.11	0.021	1.8	99.72
VU-7	66.14	14.20	3.80	1.06	2.50	2.74	6.77	0.44	0.07	0.05	0.009	2.0	99.78
VU-11	53.05	13.80	9.38	6.63	9.19	2.64	3.10	0.71	0.26	0.14	0.037	0.8	99.75
VU-12	51.11	12.00	8.27	12.90	7.12	2.27	2.53	0.52	0.25	0.14	0.112	2.6	99.87
VU-13	58.04	15.78	6.46	3.66	5.05	3.34	3.99	0.53	0.25	0.11	0.020	2.5	99.73
VU-17	49.08	25.60	3.28	2.38	10.38	2.92	2.67	0.40	0.35	0.05	0.004	2.7	99.82
VU-18	48.17	15.08	8.05	4.92	19.10	1.89	0.42	0.86	0.31	0.15	0.019	0.8	99.78
VU-19	50.16	14.03	9.11	8.36	10.60	2.25	2.09	0.79	0.23	0.14	0.047	2.1	99.92
VU-23	60.17	16.85	5.71	2.17	3.82	3.90	5.28	0.67	0.31	0.10	0.003	0.9	99.89
VU-24	45.15	18.52	8.84	10.57	13.34	1.47	0.38	0.34	0.05	0.15	0.045	0.9	99.78
VU-27	52.78	14.40	7.42	8.19	9.42	2.25	3.17	0.61	0.21	0.17	0.073	1.2	99.90
VU-28	68.57	15.17	3.03	0.88	2.14	4.32	4.79	0.24	0.10	0.02	0.005	0.5	99.76
VU-29	53.02	17.10	8.75	4.63	7.86	3.36	3.10	0.84	0.35	0.14	0.008	0.7	99.86
VU-30	47.21	15.89	10.35	8.24	9.22	2.87	1.58	0.80	0.39	0.17	0.030	3.0	99.75
VU-33	60.21	15.37	5.83	3.89	6.34	3.31	3.63	0.45	0.19	0.09	0.023	0.4	99.75
VU-35	54.42	16.64	7.87	4.56	7.10	3.39	3.44	0.81	0.35	0.13	0.015	1.0	99.73
VU-36	59.67	16.82	5.87	3.03	5.20	3.75	3.76	0.63	0.30	0.10	0.008	0.6	99.75
VU-44	51.78	16.42	9.61	5.54	9.29	2.69	2.66	0.85	0.32	0.17	0.016	0.3	99.65
VU-45	51.73	13.46	9.16	7.72	9.08	2.56	2.53	0.65	0.25	0.16	0.056	2.4	99.76
VU-52	53.88	17.21	7.85	4.26	7.09	3.33	3.74	0.80	0.42	0.12	0.016	1.0	99.72
VU-53	53.21	13.62	7.73	8.90	7.41	2.34	2.93	0.53	0.28	0.11	0.082	2.7	99.88
VU-55	51.85	18.22	8.79	4.69	8.66	3.31	2.22	0.83	0.49	0.14	0.016	0.6	99.82

**STANDART**

SO-18/CSC	58.18	14.13	7.64	3.34	6.40	3.69	2.15	0.69	0.83	0.39	0.549	1.9	99.89
-----------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-----	-------

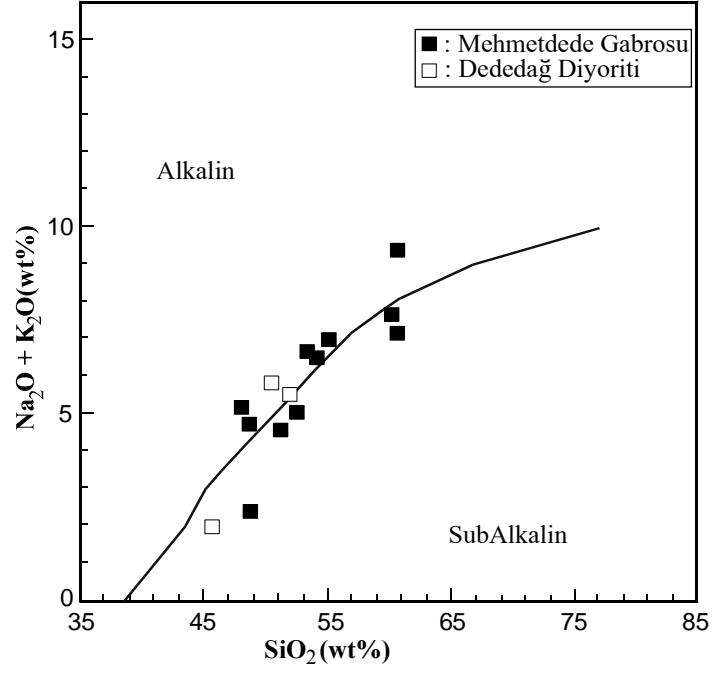
**Çizelge 7.2.** Magmatik birimlere ait kayaç örneklerinin eser ve nadir toprak elementler (REE) kimyasal analiz sonuçları. Sonuçlar ppm ve ppb cinsinden verilmiştir.

<b>ÖRNEK</b>	<b>Ba</b>	<b>Be</b>	<b>Co</b>	<b>Cs</b>	<b>Ga</b>	<b>Hf</b>	<b>Nb</b>	<b>Rb</b>	<b>Sn</b>	<b>Sr</b>	<b>Ta</b>	<b>Th</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>Zr</b>	<b>Y</b>	<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Sm</b>
	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>	<b>ppm</b>
<b>VU-1</b>	341.1	1	21.2	0.5	15.8	2.4	3.7	46.1	1	546.5	0.2	5.3	1.4	221	0.8	85.0	21.0	14.0	31.6	3.75	16.1	3.59
<b>VU-2</b>	732.0	<1	30.8	1.3	17.1	2.7	5.3	65.9	1	923.2	0.3	7.3	1.2	388	1.3	109.6	22.9	22.1	47.0	5.50	23.1	4.89
<b>VU-7</b>	182.2	8	6.8	4.4	18.7	16.0	22.8	253.2	3	244.7	1.7	65.4	15.9	48	6.8	571.6	27.3	37.5	79.6	7.80	27.1	4.66
<b>VU-11</b>	537.4	2	30.1	3.1	13.8	2.3	4.7	82.9	1	682.2	0.3	7.8	1.9	205	1.2	85.6	17.6	16.9	35.7	4.13	16.7	3.71
<b>VU-12</b>	458.0	1	42.9	3.3	12.1	2.5	4.2	66.6	1	630.1	0.3	7.2	1.8	144	0.9	77.1	14.4	15.8	31.7	3.65	14.3	3.06
<b>VU-13</b>	703.8	1	17.4	1.9	15.9	3.3	7.1	111.4	1	712.7	0.5	10.0	3.0	126	1.5	127.4	16.7	23.6	44.3	4.70	17.5	3.26
<b>VU-17</b>	427.0	2	11.0	4.6	21.7	2.5	2.8	90.1	1	1636.6	0.2	8.0	1.9	57	0.9	110.7	8.9	16.2	31.4	3.55	13.1	2.48
<b>VU-18</b>	327.4	2	18.1	1.1	16.5	2.9	12.2	8.5	2	760.7	0.8	5.2	1.5	170	1.1	97.2	20.2	20.4	47.3	5.61	23.3	4.71
<b>VU-19</b>	448.2	2	33.7	1.0	14.5	1.9	3.6	48.8	1	506.0	0.2	5.0	1.2	257	0.6	71.6	20.8	12.4	27.0	3.49	14.9	3.48
<b>VU-23</b>	506.6	5	13.0	10.7	17.7	8.0	15.6	209.1	4	473.1	1.1	32.4	7.2	108	5.9	291.3	25.7	34.3	74.1	7.97	30.7	5.39
<b>VU-24</b>	189.1	<1	47.5	0.5	15.2	0.9	0.8	7.7	1	1056.6	<0.1	1.3	0.3	126	0.3	21.5	9.1	5.9	12.5	1.67	8.0	1.79
<b>VU-27</b>	806.6	1	35.8	6.9	14.1	2.2	3.9	113.0	1	706.8	0.3	7.3	1.8	178	1.1	84.5	18.0	10.0	20.3	2.67	11.6	2.74
<b>VU-28</b>	634.7	2	5.5	4.6	13.2	4.2	6.9	150.5	1	489.4	0.6	23.9	4.4	26	1.3	146.0	10.0	19.9	32.6	3.42	11.1	1.86
<b>VU-29</b>	608.0	1	24.4	3.0	17.7	3.3	5.5	83.2	1	833.6	0.4	7.0	2.0	250	1.6	123.5	22.4	20.8	43.7	5.42	21.7	4.58
<b>VU-30</b>	342.6	1	33.2	0.9	15.8	1.1	1.4	29.6	1	1024.8	0.1	2.3	0.4	284	0.2	31.3	20.9	15.6	32.9	4.31	18.1	4.08
<b>VU-33</b>	632.4	2	18.0	2.6	14.3	3.1	4.9	103.8	1	714.7	0.4	12.3	3.0	111	1.5	113.2	14.8	20.8	37.4	4.17	15.6	3.02
<b>VU-35</b>	617.1	2	22.6	4.4	18.2	4.1	6.9	99.8	1	730.3	0.4	10.5	3.0	205	1.7	146.3	21.7	22.0	45.7	5.52	22.5	4.42
<b>VU-36</b>	622.5	3	15.7	6.1	17.4	5.4	8.7	127.9	1	637.6	0.6	16.4	4.2	126	2.6	199.6	20.5	23.9	48.1	5.65	21.8	4.19
<b>VU-44</b>	610.0	1	25.9	1.4	17.2	2.6	4.5	65.3	1	816.2	0.3	3.0	0.9	251	0.8	89.2	23.4	17.3	35.5	4.70	19.7	4.47
<b>VU-45</b>	512.3	<1	32.7	3.3	13.8	2.3	4.4	67.9	2	689.4	0.3	6.5	1.8	190	1.4	80.2	17.0	16.2	31.5	4.06	16.5	3.51
<b>VU-52</b>	621.3	2	22.2	3.1	16.8	3.5	6.1	103.7	1	770.8	0.4	9.9	2.9	187	1.6	128.2	21.2	22.8	45.0	5.66	23.7	4.61
<b>VU-53</b>	581.7	1	34.6	2.9	13.2	2.4	4.5	76.1	1	722.0	0.4	8.1	2.0	152	1.0	89.0	17.0	18.2	34.1	4.24	17.2	3.45
<b>VU-55</b>	521.0	1	25.8	3.0	19.1	3.1	5.2	70.7	4	1103.0	0.3	8.6	2.3	300	1.2	108.7	20.3	23.3	46.2	5.92	24.8	4.84
<b>STANDART</b>																						
<b>SO-18</b>	512.4	1	27.3	7.0	17.6	10.5	21.0	28.0	15	418.5	7.1	9.9	16.4	201	15.1	287.2	33.2	12.0	27.8	3.46	14.2	2.92

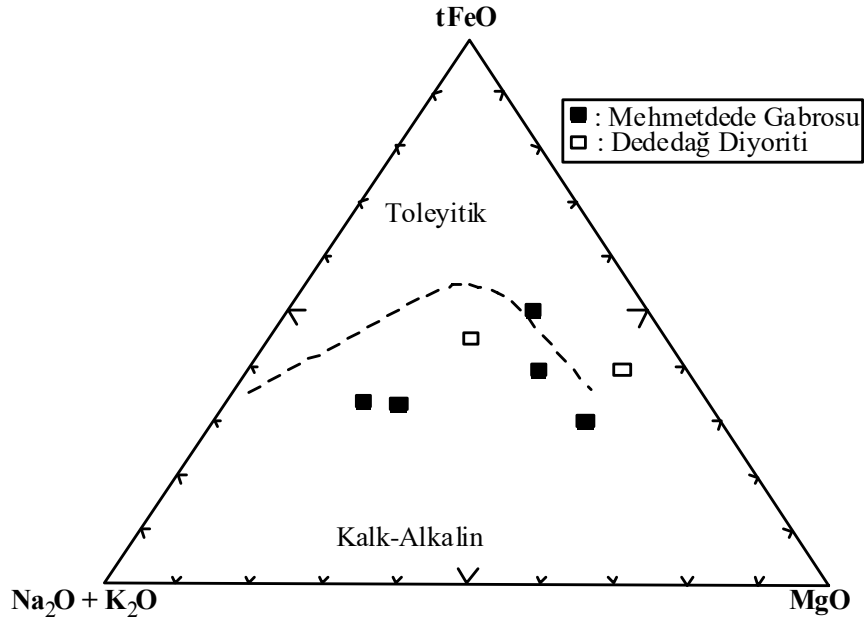
Çizelge 7.2. devam ediyor.

ÖRNEK	Eu ppm	Gd ppm	Tb ppm	Dy ppm	Ho ppm	Er ppm	Tm ppm	Yb ppm	Lu ppm	Mo ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ni ppm	Sc ppm	As ppm	Cd ppm	Sb ppm	Bi ppm	Ag ppm	Au ppb	Se ppm
VU-1	1.09	3.54	0.66	3.53	0.73	2.11	0.37	1.93	0.33	0.4	25.7	6.4	82	11.4	20	3.7	0.2	1.0	<0.1	<0.1	2.0	<0.5
VU-2	1.40	4.45	0.73	3.92	0.78	2.19	0.35	1.86	0.30	0.4	19.9	6.6	45	62.1	24	18.4	0.1	0.4	<0.1	<0.1	1.7	<0.5
VU-7	0.39	3.85	0.74	4.00	0.91	2.85	0.55	3.42	0.57	2.3	44.2	6.0	21	15.4	6	11.8	<0.1	1.0	0.1	<0.1	2.0	<0.5
VU-11	1.12	3.47	0.60	3.06	0.60	1.71	0.30	1.55	0.27	0.5	58.3	15.0	44	29.2	27	22.6	0.1	0.5	0.1	<0.1	1.1	<0.5
VU-12	0.90	2.81	0.45	2.35	0.51	1.34	0.24	1.34	0.23	0.6	54.3	11.8	132	328.8	18	2.0	0.3	0.2	0.1	<0.1	2.3	0.5
VU-13	0.97	2.94	0.52	2.76	0.57	1.55	0.27	1.59	0.27	0.9	31.1	20.7	110	28.1	13	14.9	0.4	0.4	0.1	<0.1	1.1	<0.5
VU-17	1.15	2.08	0.32	1.57	0.30	0.80	0.13	0.68	0.12	0.5	3.7	7.3	27	25.3	5	12.6	<0.1	0.3	<0.1	<0.1	1.9	<0.5
VU-18	1.33	4.28	0.71	3.54	0.69	1.77	0.31	1.69	0.28	0.2	7.9	45.1	52	7.6	19	32.8	0.2	0.4	0.2	<0.1	0.6	<0.5
VU-19	1.16	3.67	0.67	3.51	0.73	2.15	0.36	1.95	0.31	0.5	32.6	25.0	105	36.5	34	2.1	0.2	0.1	0.1	<0.1	1.5	<0.5
VU-23	1.11	4.69	0.83	4.12	0.86	2.54	0.45	2.58	0.42	2.1	75.9	14.1	31	10.9	10	6.0	0.1	0.5	<0.1	<0.1	1.6	<0.5
VU-24	0.76	1.88	0.32	1.62	0.36	0.93	0.14	0.79	0.13	0.3	65.8	12.1	141	122.8	27	<0.5	0.5	<0.1	0.1	<0.1	0.5	<0.5
VU-27	0.92	2.91	0.53	3.04	0.63	1.78	0.30	1.62	0.26	0.5	66.6	14.7	25	67.3	23	46.3	0.1	0.6	<0.1	<0.1	1.1	<0.5
VU-28	0.52	1.66	0.29	1.65	0.35	0.99	0.18	1.00	0.17	1.6	14.1	29.5	21	13.2	3	6.8	0.1	1.9	<0.1	<0.1	1.9	<0.5
VU-29	1.42	4.14	0.74	3.80	0.75	2.08	0.39	1.97	0.32	1.1	112.2	13.3	146	19.7	22	2.5	0.5	0.2	0.1	<0.1	2.5	<0.5
VU-30	1.39	4.07	0.68	3.62	0.77	2.02	0.35	1.80	0.27	0.2	35.9	6.5	51	54.9	27	9.4	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	1.8	<0.5
VU-33	0.87	2.62	0.44	2.36	0.50	1.46	0.26	1.43	0.23	0.5	37.8	14.6	40	21.5	14	16.7	0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5
VU-35	1.33	4.08	0.71	3.64	0.73	2.14	0.38	2.00	0.32	1.3	104.0	9.0	30	27.1	19	10.6	<0.1	0.2	0.1	<0.1	<0.5	<0.5
VU-36	1.06	3.68	0.64	3.41	0.71	2.01	0.36	1.96	0.30	1.1	70.1	8.8	76	20.4	12	1.3	0.3	0.1	<0.1	<0.1	0.6	<0.5
VU-44	1.35	4.15	0.73	3.65	0.83	2.21	0.40	2.11	0.33	0.7	25.7	59.8	759	21.9	24	0.5	3.1	0.1	0.6	0.2	1.3	<0.5
VU-45	1.01	3.12	0.59	2.95	0.62	1.71	0.30	1.63	0.25	1.3	24.2	32.6	54	57.9	26	111.0	0.1	0.7	0.1	<0.1	1.0	1.0
VU-52	1.28	4.11	0.72	3.84	0.74	2.19	0.37	2.01	0.32	1.1	112.7	6.0	65	35.8	18	30.6	0.2	0.2	0.1	<0.1	1.2	0.5
VU-53	1.06	3.14	0.52	2.92	0.60	1.62	0.27	1.56	0.25	0.5	31.3	5.9	68	220.4	18	2.0	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.5	<0.5
VU-55	1.58	4.13	0.71	3.39	0.73	1.91	0.34	1.74	0.28	1.1	200.9	3.1	46	36.1	17	2.7	0.1	0.2	0.1	<0.1	1.0	<0.5
<b>STANDART</b>																						
<b>SO-18</b>	0.88	2.92	0.54	2.95	0.61	1.81	0.27	1.76	0.27	21.3	104.1	69.4	418	53.4	25	45.6	6.1	5.5	4.5	0.8	41.4	3.8

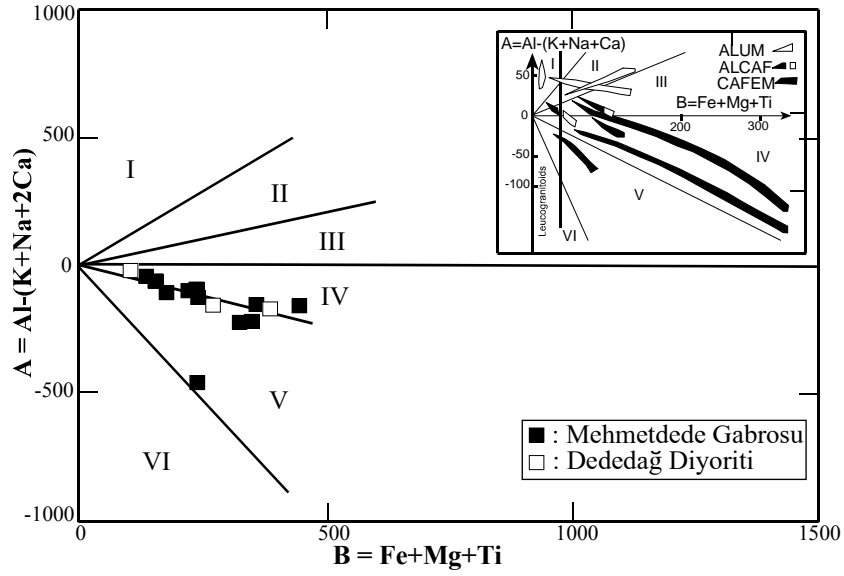




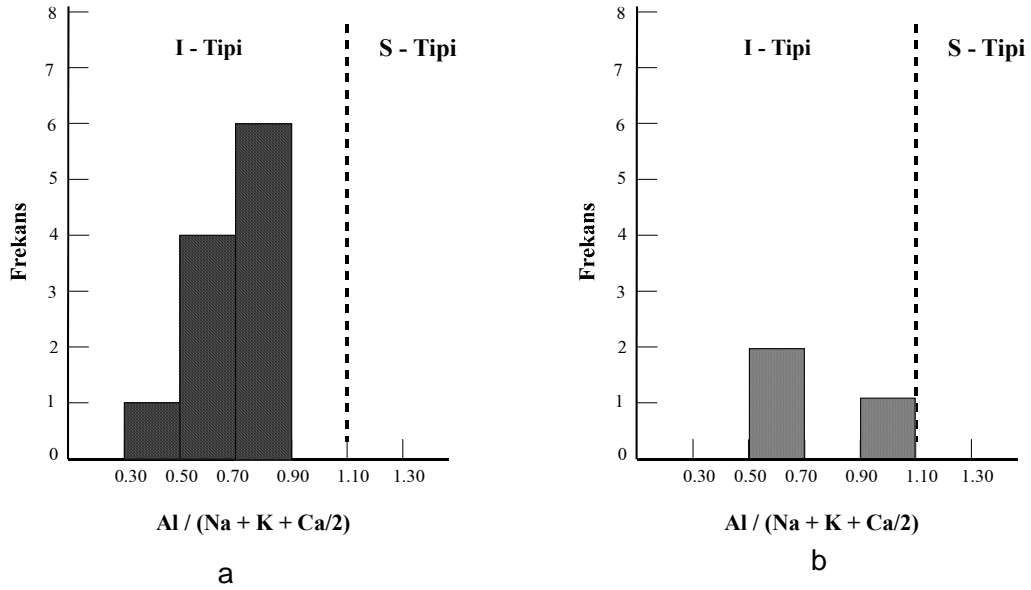
Şekil 7.1. Plütonik birimlere ait örneklerin Rickwood (1989) tarafından tanımlanan toplam alkalisilis (TAS) diyagramındaki konumları.



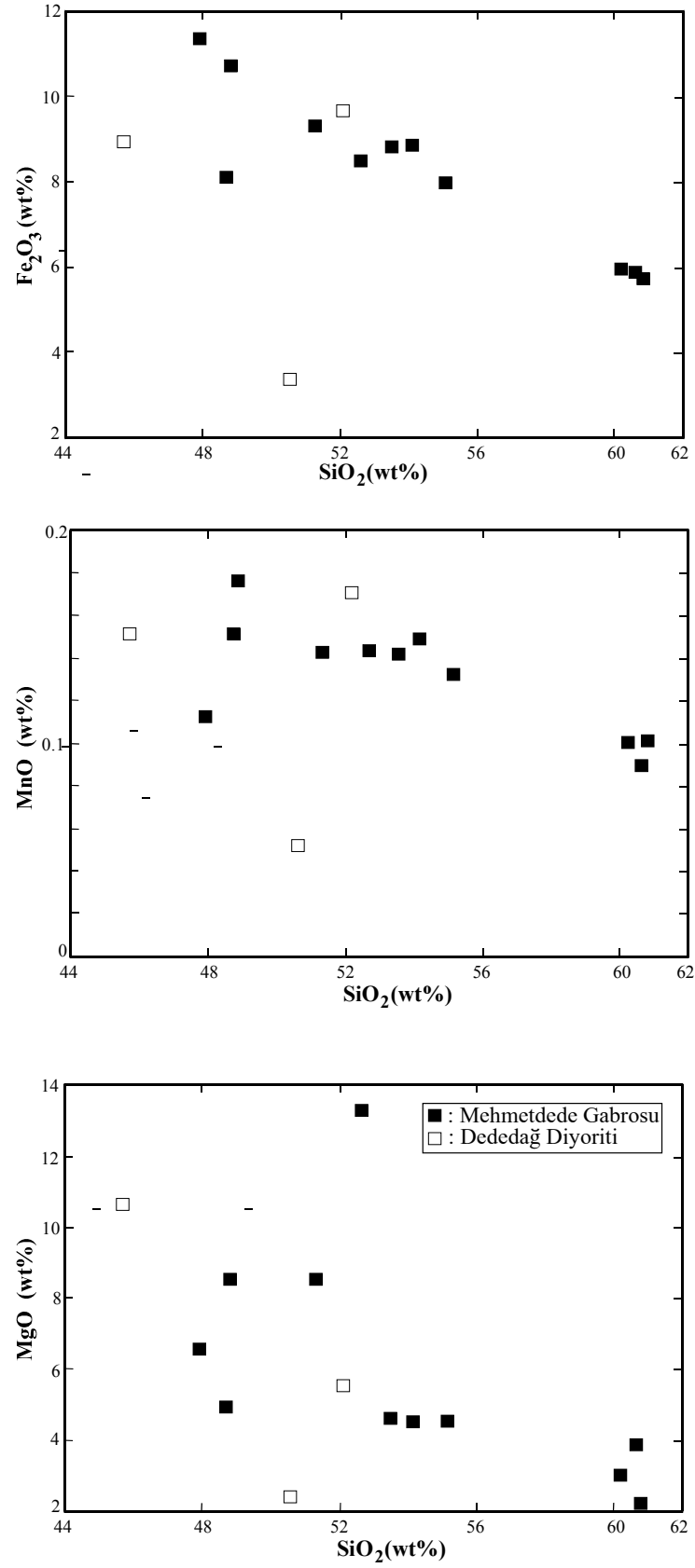
Şekil 7.2. Plütonik birimlere ait örneklerin Irvine ve Baragar (1971) tarafından tanımlanan toleyitik – kalkalkali diyagramındaki konumları.



Şekil 7.3. Plütonik birimlere ait örneklerin Debon ve Le Fort (1983) tarafından tanımlanan karakteristik mineraller diyagramındaki konumları.



Şekil 7.4. Plütonik birimlere ait kayaç örneklerinin ASI (Alüminyum saturasyon indeksi) değerlerinin frekans dağılımı (a: Mehmetdede Gabrosu; b: Dededağ Diyoriti). I-tipi ve S-tipi arasındaki sınır Chappel ve White (1974)' ten alınmıştır.



Şekil 7.5a. Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.

Birimlerin  $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2 - \text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5$  değişim diyagramında silis içeriğinin artmasına karşın Al miktarında belirgin bir değişim gözlenmemektedir (Şekil 7.5b). Buna karşın yine kuvars monzonit türü kayaçlarda Ti ve P değerinde  $\text{SiO}_2$  artışıyla birlikte düzenli bir azalma izlenmektedir (Şekil 7.5b). Bunun nedeni de yine gabro ve diyorit türü kayaçlarda özşekilsiz titanit minerallerinin bolluğu olarak açıklanabilir.

$\text{SiO}_2 - \text{CaO}$  diyagramında Ca' un kalsiyumca zengin plajjiyoklazların kristalleşmesi sonucunda tüketildiği için düzenli bir azalma söz konusudur (Şekil 7.5.c). Buna karşın  $\text{Na}_2\text{O}$  ve  $\text{K}_2\text{O}$  içeriğinde düzenli bir artışın varlığı izlenmektedir (Şekil 7.5.c).

### 7.1.2. Volkanikler

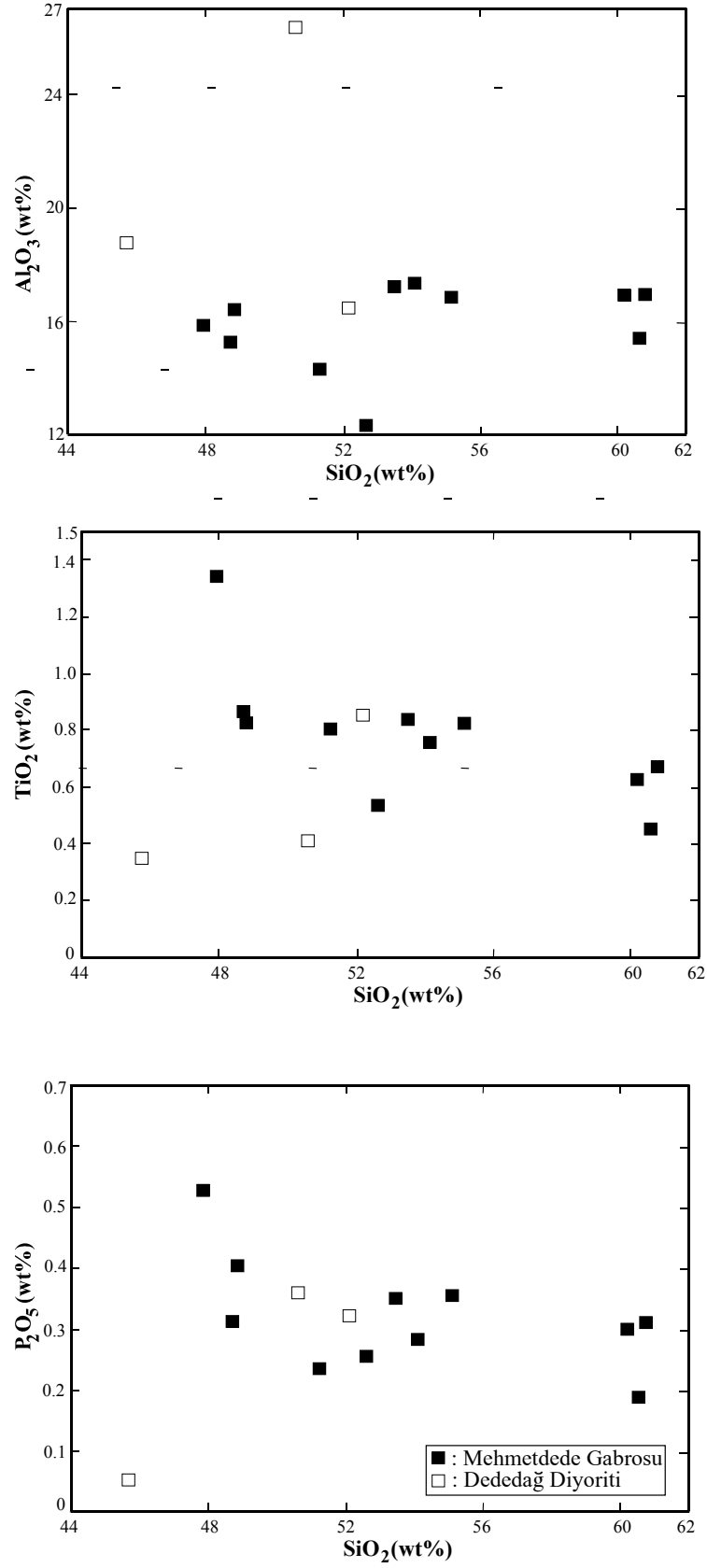
Çalışma alanındaki volkanik birimler, Bayat Formasyonu' na ait andezit ve bazaltlar olarak iki başlık altında incelenmiş, litodem düzeyinde ayırtlaması yapılmamıştır. Sadece alterasyonun çok az geliştiği bazalt örneklerinden tüm kayaç jeokimyası analizi yapılmıştır. Bu birimlere ait örneklerde ana element verilerine dayalı olan ve magma karakterini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan toplam alkali ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ )-silis ( $\text{SiO}_2$ ) diyagramında örneklerin tamamı subalkali alana düşmektedir (Şekil 7.6). Subalkali karakterli bu birimler toleyitik – kalkalkali diyagramında kalkalkali alana düşmektedir. (Şekil 7.7).

Bayat Formasyonu' na ait bazaltların Le Maitre ve diğ. (1989) tarafından hazırlanan toplam alkali – silis (TAS) diyagramında, trakiandezit, bazalt ve bazaltik trakiandezit bölgesine düştüğü görülmüştür (Şekil 7.8).

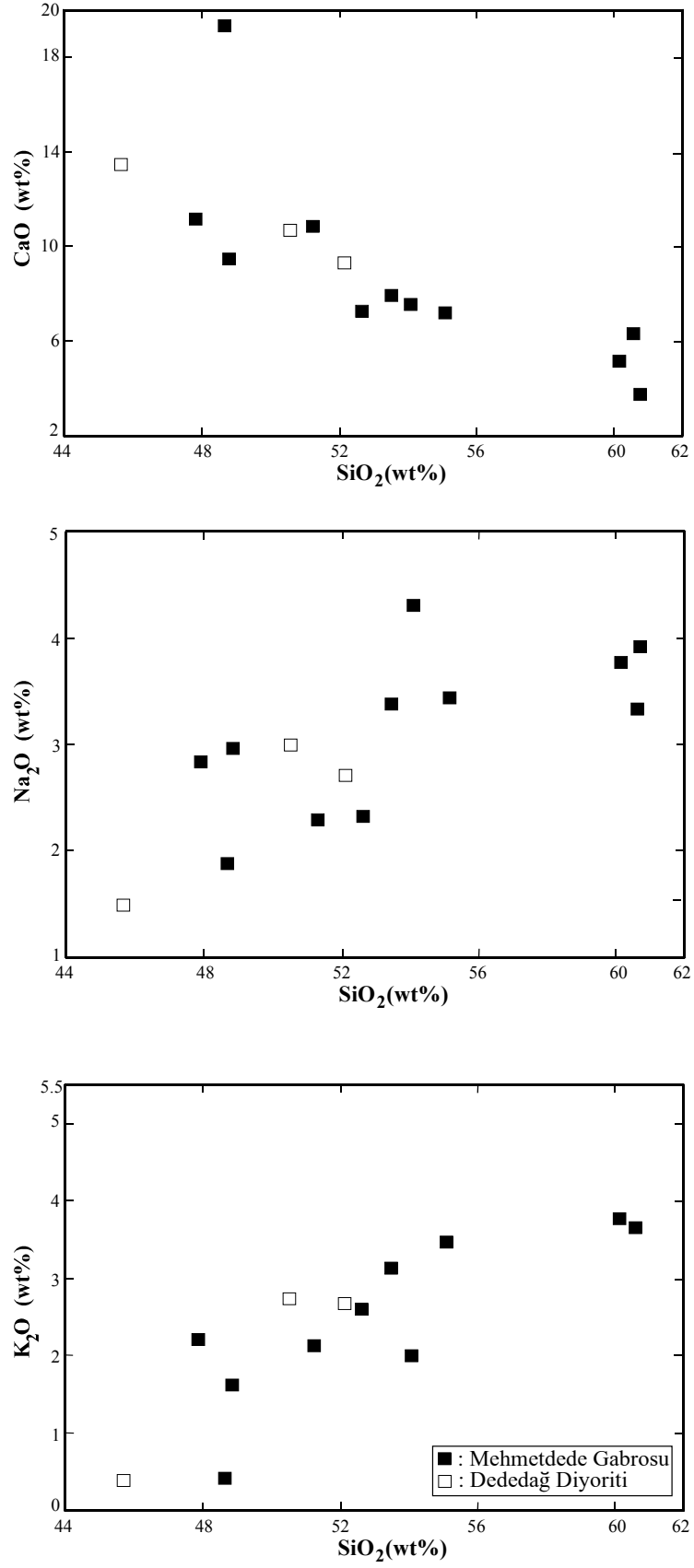
Le Maitre ve diğ. (1989)  $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$  kayaç adlandırma ve potasyum sınıflaması diyagramında ise, volkanik birimlerin andezit ve bazaltik andezit alanına düştüğü, yüksek potasik karakterli kayaçlar olduğu görülmüştür (Şekil 7.9).

Pearce ve diğ. (1977)' nin tanımlamış olduğu  $t\text{FeO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$  ortam diyagramında, volkanik birimler orojenik fazda, okyanus sırtı ve okyanus tabanı alanına düşmüş olarak görülür (Şekil 7.10).

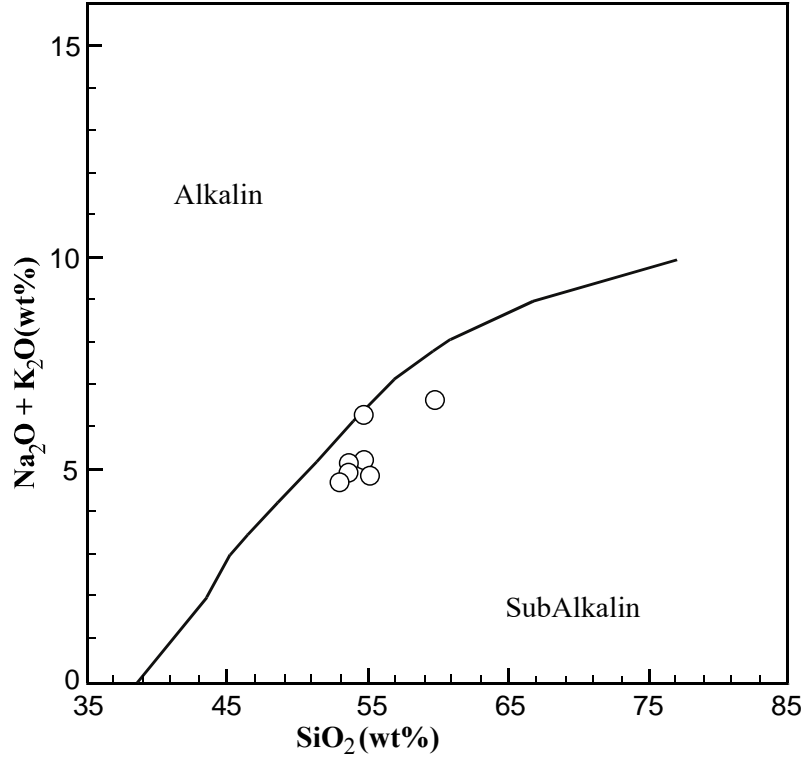




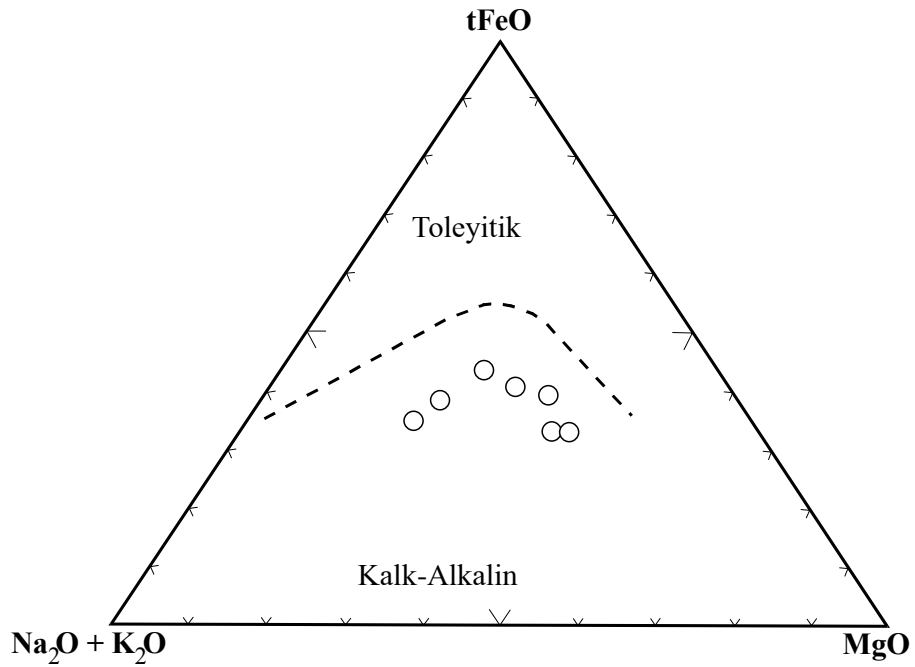
Şekil 7.5b. Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.



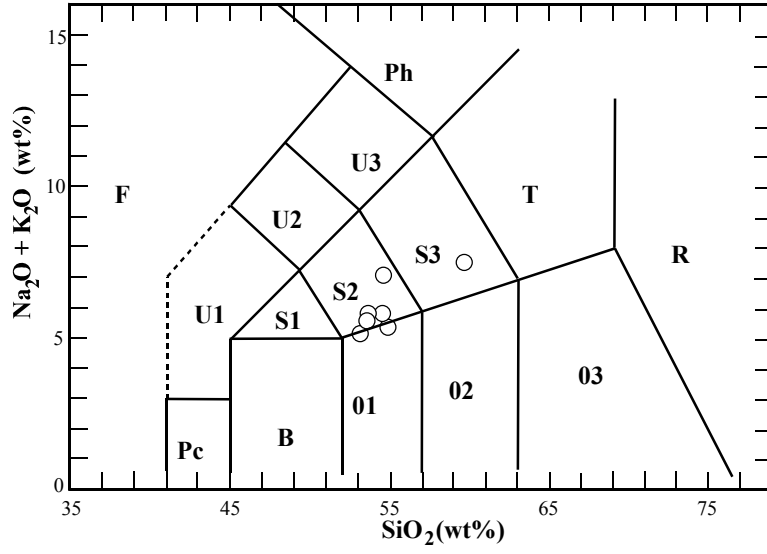
Şekil 7.5c. Plütonik birimlere ait örneklerin major element dağılım diyagramındaki konumları.



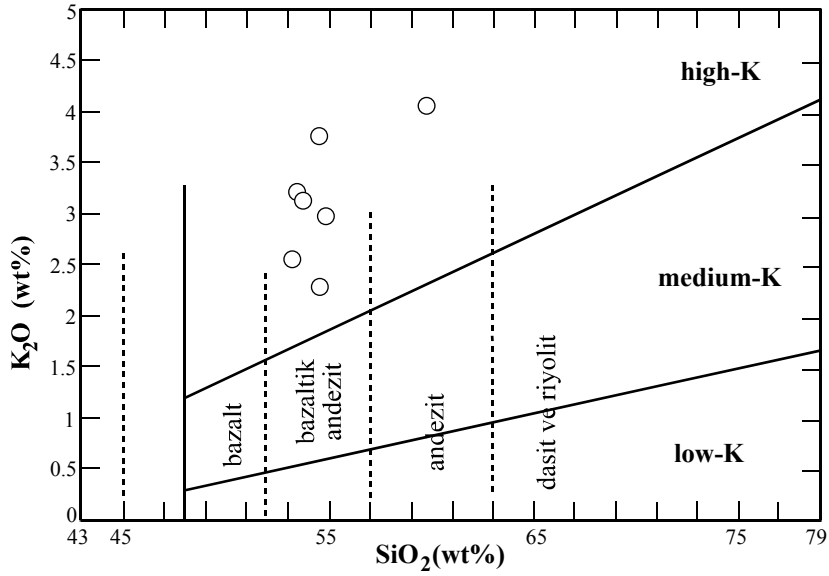
**Şekil 7.6.** Volkanik birimlere ait örneklerin Rickwood (1989) tarafından tanımlanan toplam alkaliler-silis (TAS) diyagramındaki konumları.



**Şekil 7.7.** Volkanik birimlere ait örneklerin Irvine ve Baragar (1971) tarafından tanımlanan toleyitik – kalkalkali diyagramındaki konumları.

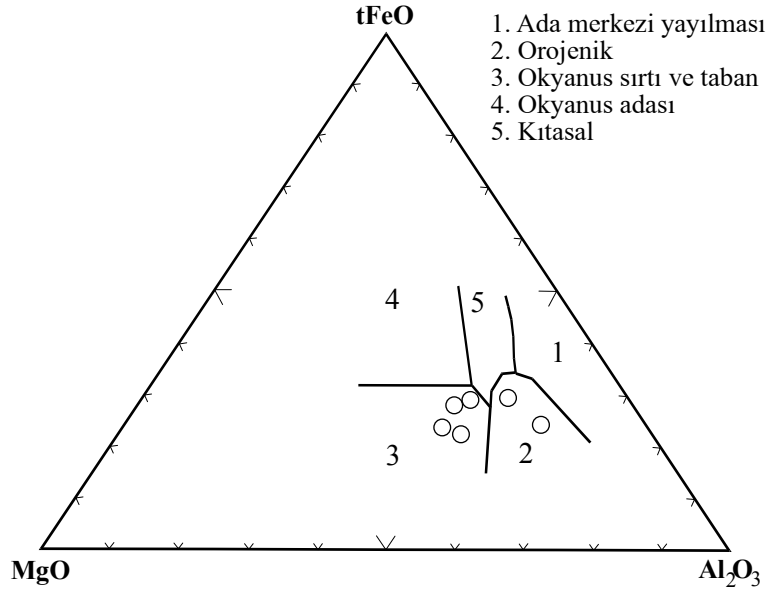


**Şekil 7.8.** Volkanik birimlere ait örneklerin Le Maitre ve diğ. (1989) tarafından tanımlanan toplam alkali – silis (TAS) diyagramındaki konumları.



**Şekil 7.9.** Volkaniklerin Le Maitre ve diğ. (1989)  $K_2O - SiO_2$  kayaç adlandırma ve potasyum sınıflaması diyagramındaki konumları.





**Şekil 7.10.** Volkaniklerin Pearce ve diğ. (1977)' nin tanımlamış olduğu  $t\text{FeO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$  ortam diyagramındaki konumları.

## 7.2. Eser Element Jeokimyası

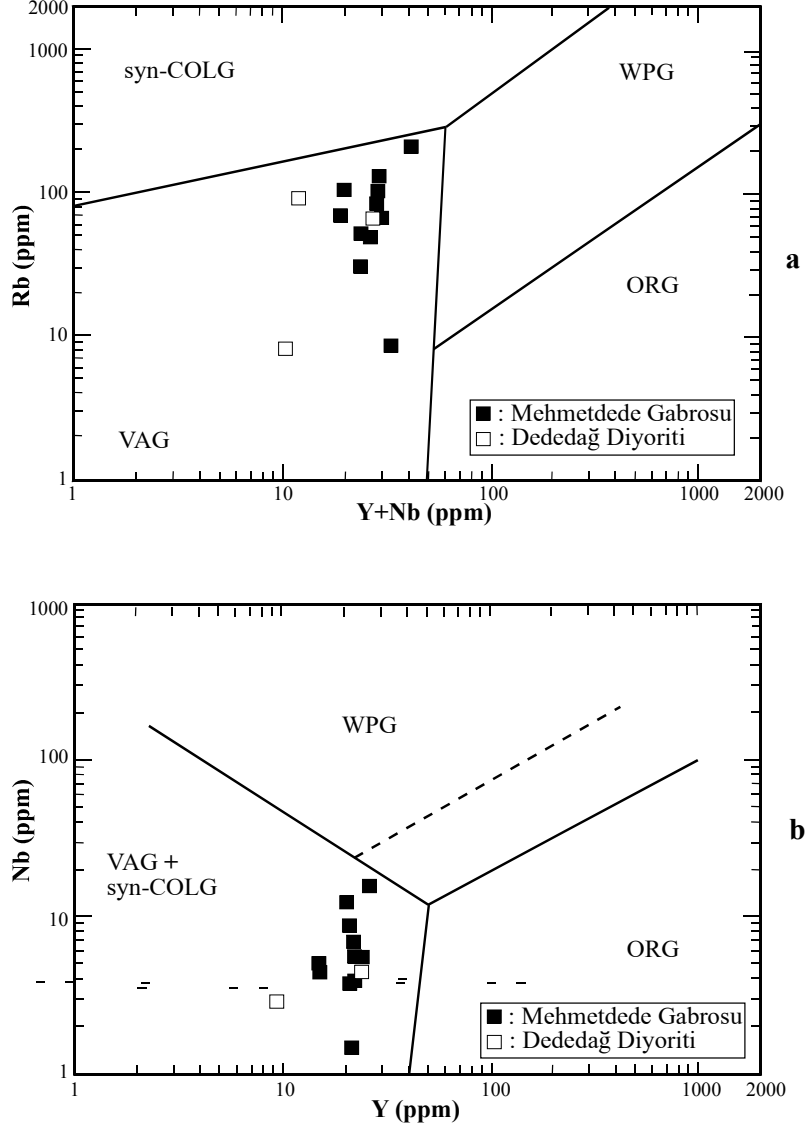
### 7.2.1. Plütonikler

Çalışma alanındaki plütonik birimler olan Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu' na ait kayaç örneklerinin eser ve nadir toprak element (REE) analizleri (Çizelge 7.2) çeşitli jeokimyasal diyagramlarda değerlendirilerek petrojenetik yaklaşımda bulunulmaya çalışılmıştır. Buna göre;

Plütonik birimlere ait örneklerin Rb-Y+Nb (a) ve Nb-Y (b) jeotektonik ortam diyagramındaki konumları Pearce ve diğ. (1984)' ne göre değerlendirilmiş ve volkanik yay granitoidleri (VAG) bölgesi (Şekil 7.11a); volkanik yay bölgesi granitoidleri (VAG) ve çarpışmayla eş zamanlı yerleşimi (Şekil 7.11b) işaret eder. Ancak bu durum, bölgesel jeodinamik evrimle bire bir örtüşmemektedir. Jeokimyasal analizlerin bu şekilde çıkması, kısmi ergimeye uğrayan kabuk bileşimi veya kabuksal kirlenme ile açıklanabilir.

Mehmetdede Gabrosu' na ait örneklerin eser ve nadir toprak element (REE) değerleri ile hazırlanan Kayaç /PRIM örümcek diyagramında Rb, Nb, Zr, Ti elementlerinde negatif; Cs, Th, U, K, La, Sr elementlerinde ise pozitif anomali gözlenmektedir. Bu diyagramda negatif anomali veren Rb, Nb, Zr, Ti elementleri magmada ilk oluşan mafik mineraller ile mafik ve felsik mineraller içinde kapanım

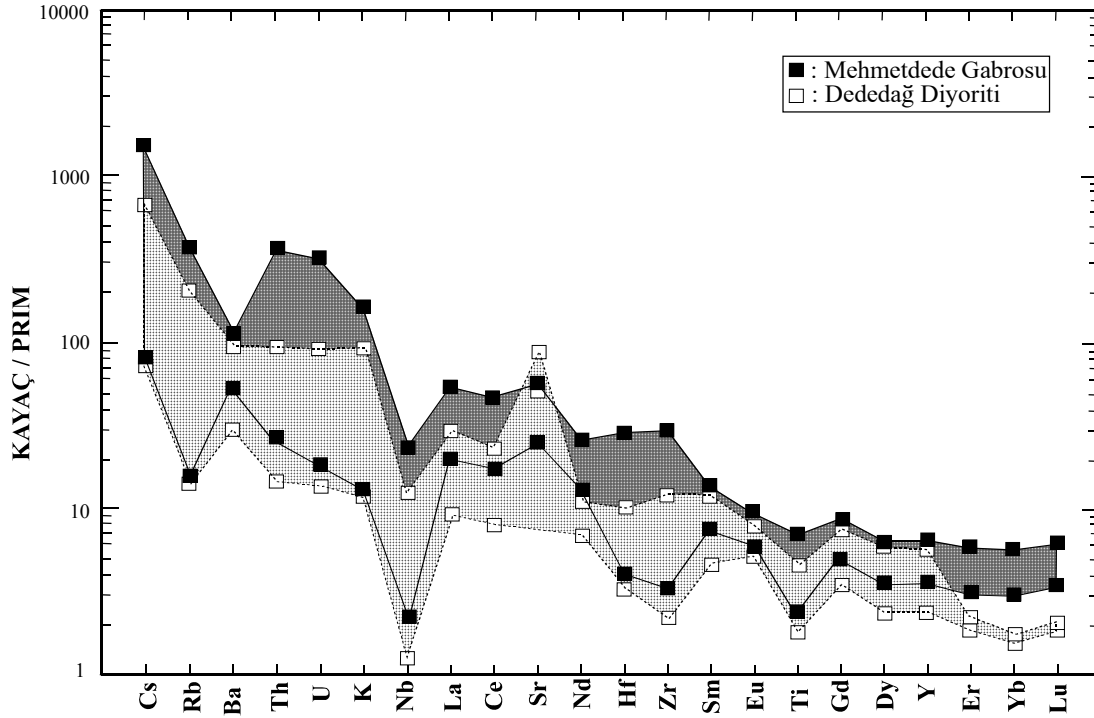
olarak bulunan elementlerce tüketilmiş olan gabrolardan arta kalan monzonitik ve kuvars monzonitik birimlere aittir. Cs, Th, U, K, La, Sr pozitif anomalisi veren



Şekil 7.11. a) Rb-Y+Nb ve b) Nb-Y jeotektonik ortam diyagramındaki konumları (Pearce ve diğ., 1984).

örnekler ise, magmadan itibaren ilk oluşan mineralleri içeren gabro ve diyoritik kayalara aittir.

Dededağ Diyoriti' ne ait örneklerin eser ve nadir toprak element (REE) değerleri ile hazırlanan Kayaç /PRIM örümcek diyagramında (Şekil 7.12) Rb, Nb, Zr, Ti elementlerinde negatif; Cs, Sr elementlerinde ise pozitif anomali



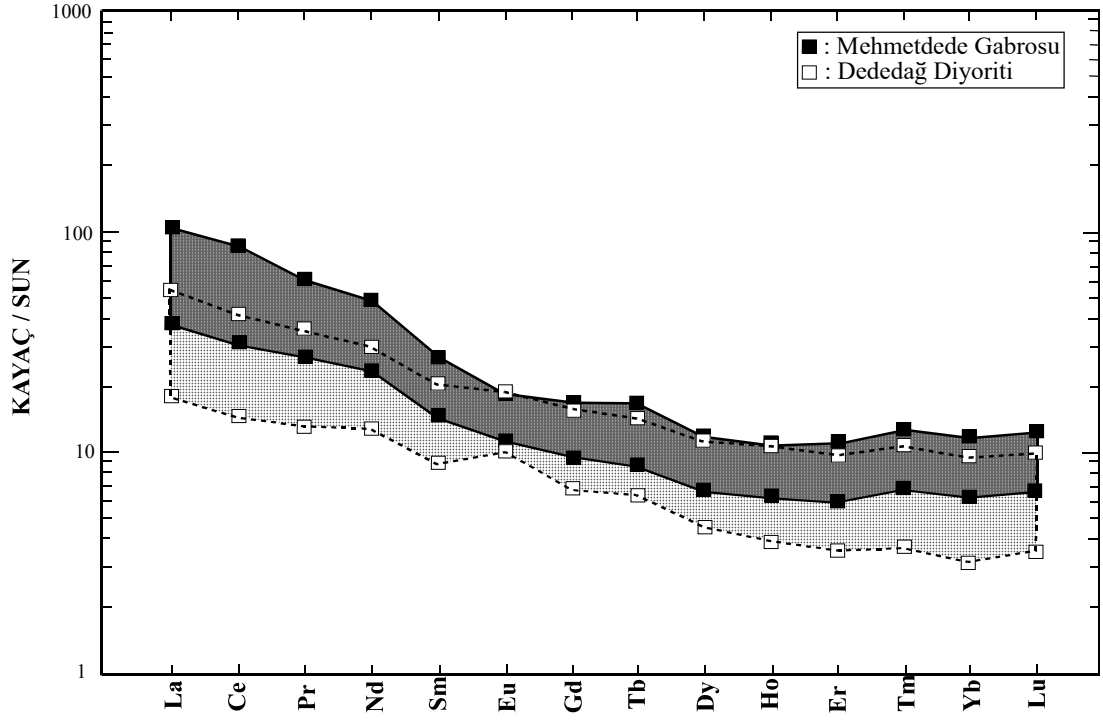
Şekil 7.12. Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/PRIM örümcek diyagramındaki konumları.

gözlenmektedir. Bu diyagramda negatif anomali veren Rb, Nb, Zr, Ti elementleri magmada ilk oluşan mafik mineraller ile mafik ve felsik mineraller içinde kapanım olarak bulunan elementlerce tüketilmiş olan diyoritlerden arta kalan monzodiyoritik ve kuvars monzodiyoritik birimlere aittir. Cs, Sr pozitif anomalisi veren örnekler ise, magmadan itibaren ilk oluşan mineralleri içeren diyoritik kayaçlara aittir.

Mehmetdede Gabrosu ve Dededağ Diyoriti' ne ait örneklerin eser ve nadir toprak element (REE) değerleri ile hazırlanan Kayaç /SUN örümcek diyagramında (Şekil 7.13); Mehmetdede Gabrosu' na ait örneklerde element değerleri Dededağ Diyoriti' ne ait örneklerden daha yüksek tavan ve taban değerlerine sahiptir. Bunun nedeni, gabroyik kayaçların diyoritlere göre eser ve REE elementler bakımından daha az tüketilmiş köken magmanın ürünü olmasıdır.

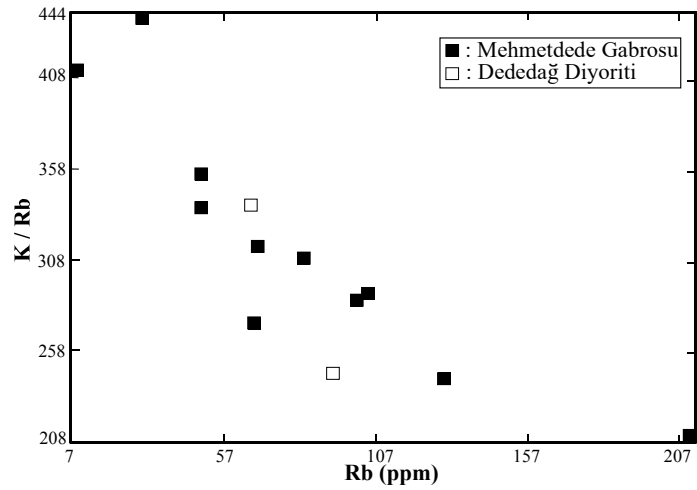
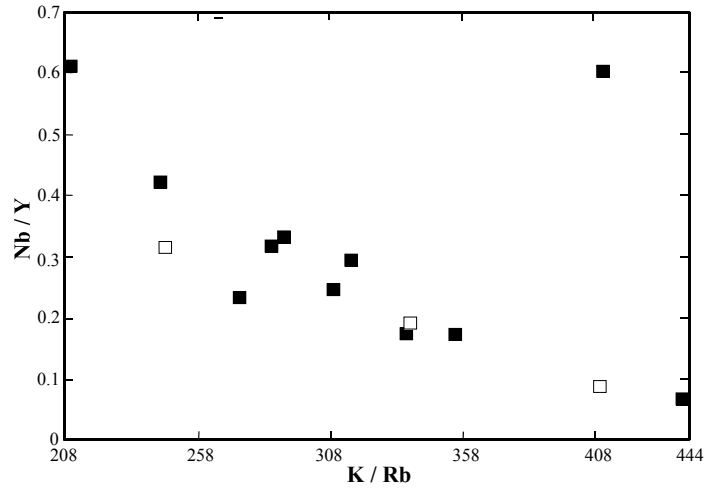
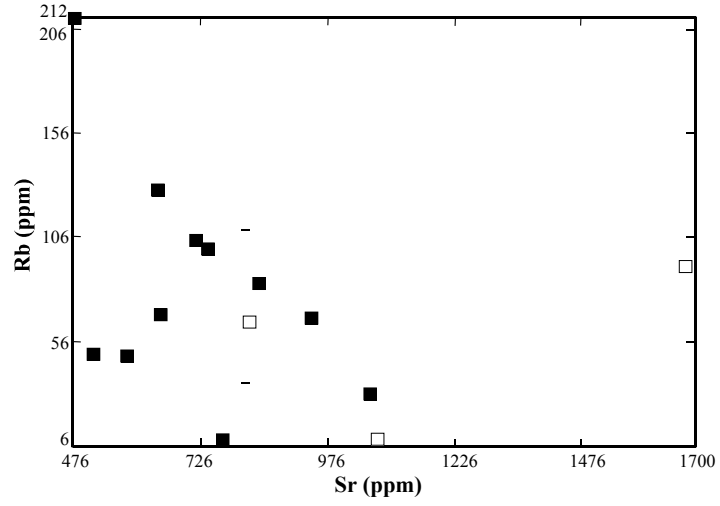
Plütonik kayaç örneklerinden yapılan eser ve REE element (ve bazı major elementler) analizleri ile hazırlanan dağılım diyagramları (Şekil 7.14) incelendiğinde;

Rb – Sr diyagramında Sr' un artan değerlerine karşın Rb elementi azalmaktadır. Bu ilişki Nb/Y – K/Rb, K/Rb – Rb ve Nb/Y – Ba/Rb diyagramlarında



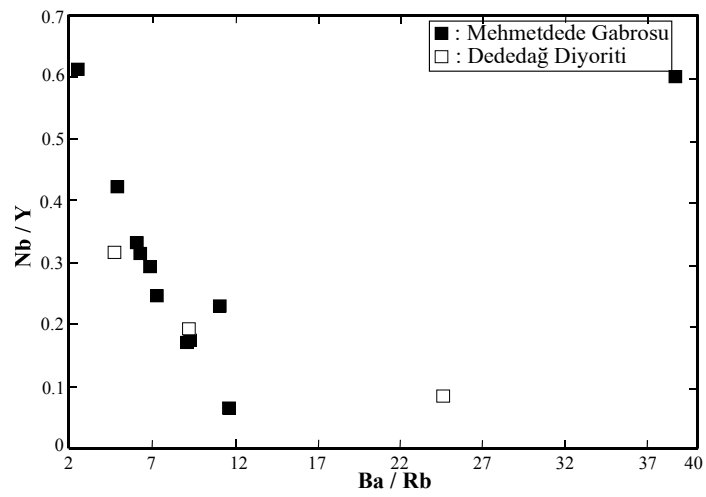
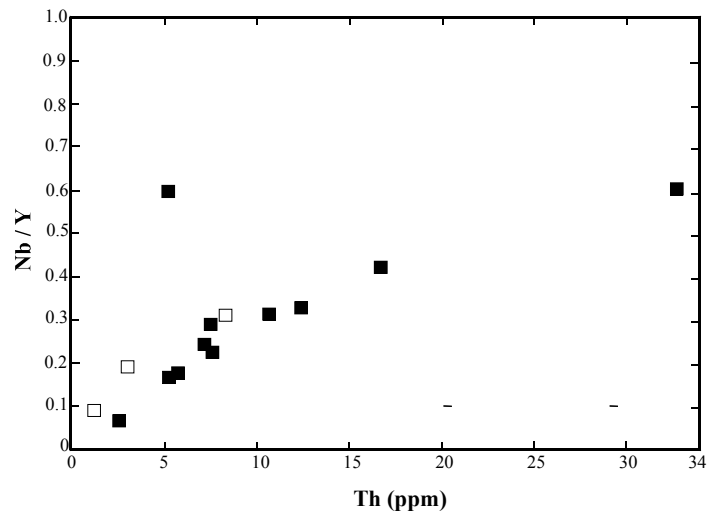
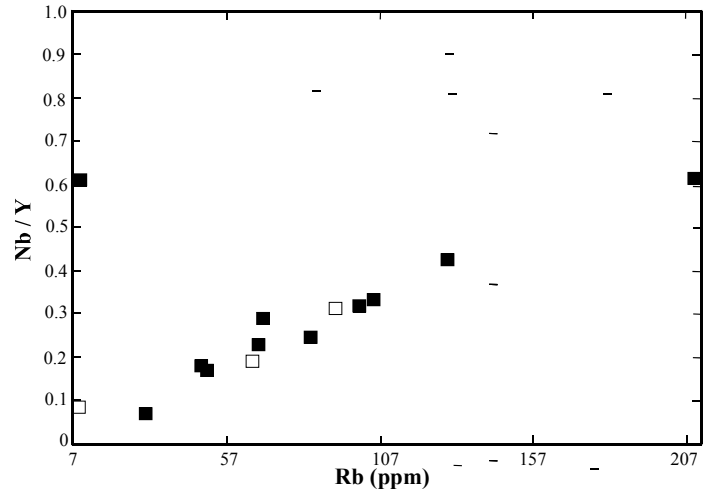
Şekil 7.13. Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/SUN örümcek diyagramındaki konumları.

da aynı olup; Nb/Y – Rb, Nb/Y – Th, Ti/Zr – K/Rb, Nb/Y – Rb/Sr değişim diyagramlarında ise tam ters bir durum görülmektedir.

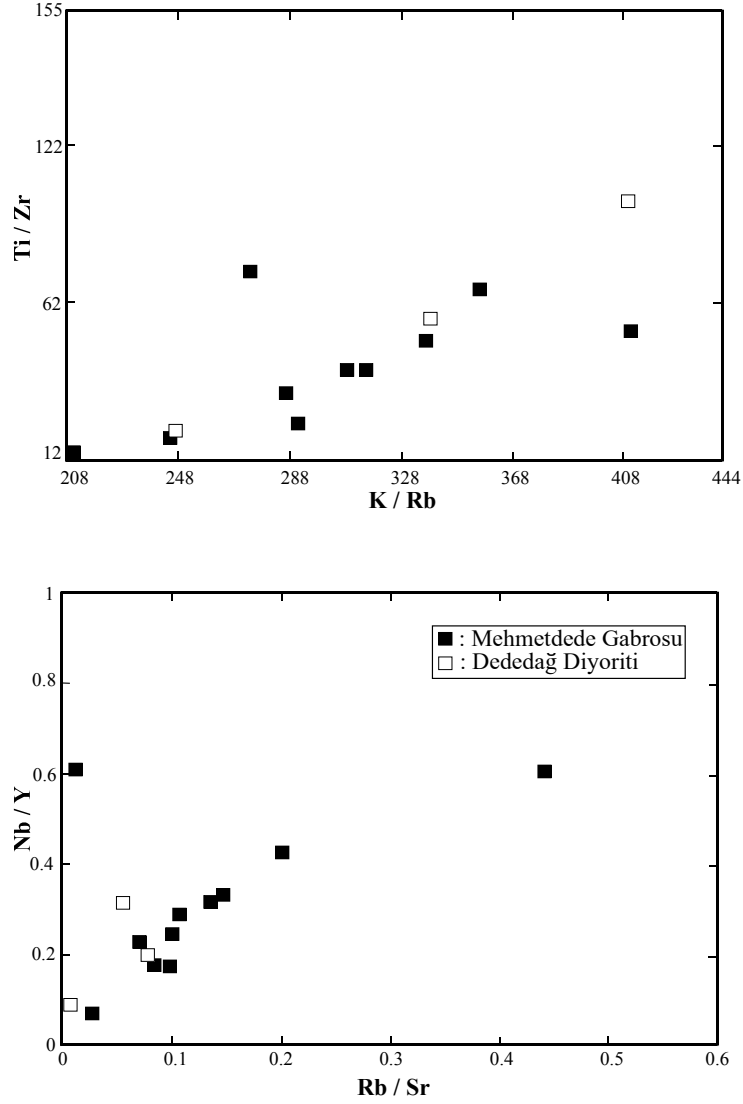


Şekil 7.14. Dededağ Diyoriti ve Mehmetdede Gabrosu kayaç örneklerinin eser ve REE lement değişim diyagramlarındaki konumları.





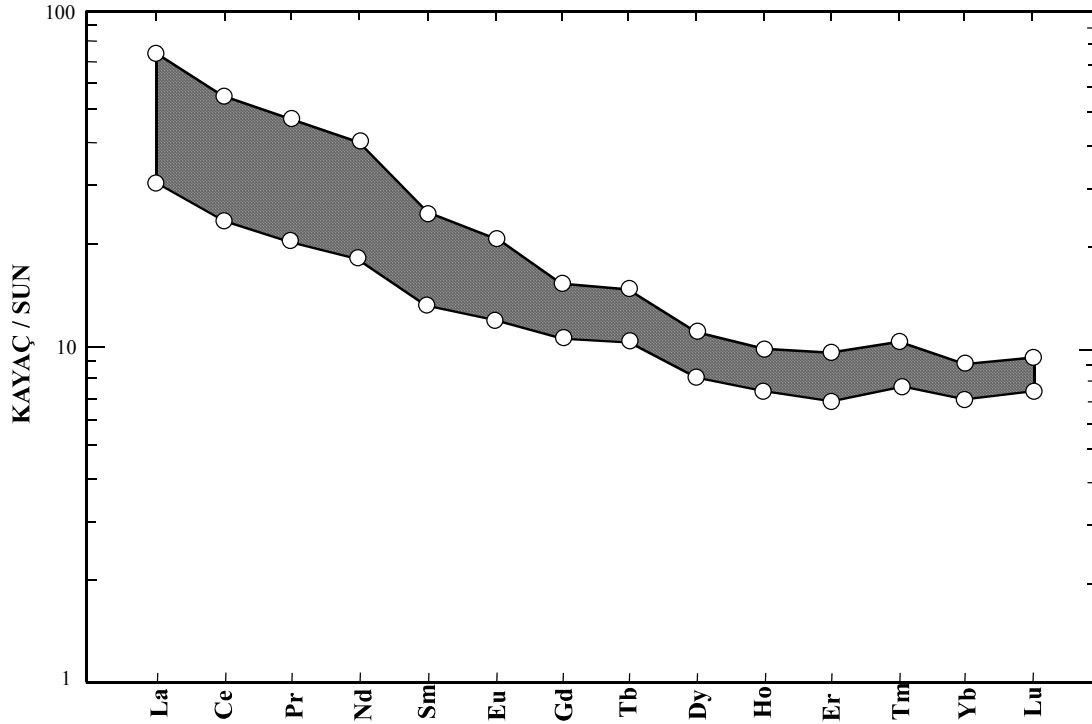
Şekil 7.14. devam ediyor.



Şekil 7.14. devam ediyor.

### 7.2.2. Volkanikler

Bayat Formasyonu' na ait bazaltlardan elde edilen örneklerin eser ve nadir toprak element (REE) değerleri ile hazırlanan Kayaç /SUN örümcek diyagramında (Şekil 7.15); Ho, Er, Yb elementlerinde negatif, La, Ce, Pr, Nd elementlerindedede pozitif anomali gözlenmektedir. Özellikle La ve Ce REE elementlerinin pozitif anomali vermesi, birimin tüketilmemiş ilksel bir magmayı andırdığını işaret etmektedir. Yb gibi büyük iyon yarı çaplı elementin (Rollinson, 1993) negatif anomalisi bu yaklaşımı destekler.



**Şekil 7.15.** Volkaniklere ait bazalt kayaç örneklerinin eser ve REE element değerlerine göre hazırlanmış Kayaç/SUN örümcek diyagramındaki konumları.

## 8. JEODİNAMİK EVRİM

Neotetis okyanus kollarının farklı zamanda kapanması nedeniyle, kıtasal bloklar farklı tektonik, magmatik ve sedimanter gelişim göstermişlerdir. Hatta, Neotetisin aynı kolu boyunca meydana gelen kapanma, kıtasal blokların rotasyonu yüzünden makas şeklini almıştır. Bölge, ofiyolit yerleşimleri ve magmatik (intrüzif-volkanik) aktiviteler geçirerek karmaşık bir yapı kazanmıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Çalışma alanının da içinde yer aldığı Orta Anadolu bölgesinin ana tektonik kuşakları, kuzeyden güneye doğru; Rodop-Pontid Bloğu, Sakarya Kıtası, Orta Anadolu Kristalin Kompleksi (OAKK) veya Orta Anadolu Kristalin Karmaşığı' dır (Göncüoğlu ve diğ., 1991).

Rodop-Pontid Bloğu ve Sakarya Kıtası (Şengör ve Yılmaz, 1981) iç Pontid sutur zonu ile ayrılmışlardır ve bu iki blok çalışma alanının kuzeyinde yer almaktadır. Bu iki kıta Mestrihtiyen'den önce çarpışmışlar ve Neotetis okyanusunun

kuzey kolunun kapanması sırasında tek bir blok (Pontid) gibi davranmışlardır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Çorum Havzası Geç Kretase-Geç Paleosen zaman aralığında Sakarya Kıtası' nın aktif kıta kenarı üzerinde gelişmeye başlamıştır. Bölgede Eosen Neotetis' in kapanmasından sonra bu okyanusun artıkları üzerinde gelişen yeni bir transgresyonla temsil edilir (Ateş ve diğ., 2002).

Laçın – Oğuzlar (Çorum Kuzeybatısı) yöresinde yürütülen jeolojik haritalamanın yanısıra, bu yörede yüzeyleyen magmatik kayalarda yürütülen mineralojik-petrografik, jeokimyasal ve petrojenetik çalışmalar; bölgesel jeolojik konum içerisinde değerlendirildiğinde, bölgenin jeodinamik evrimi ile ilgili şöyle bir modelin ileri sürülebileceği sonucuna varılmıştır.

Santoniyen-Kampaniyen sırasında, Neo-Tetis' in kuzey kolu (Şengör ve Yılmaz, 1981) olarak tanımlanan okyanusal kabuk Avrasya levhasının altına ve kuzeye doğru dalmaktadır. Kretase sonu-Tersiyer başlangıcında, yitim olayının ve Anatolid-Avrasya levhasının çarpışması olayı gerçekleşmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Paleosen – Alt Eosen' de Neotetis' in Kuzey kolu tamamen kapanmış ve kıta – kıta çarpışması meydana gelmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu çarpışmayı takiben, Anatolit Levhası'nın ön bölümü kalınlaşırken, geri kesimlerde kabuk incilmesi ve buna bağlı olarak da bir “basınç azalması” meydana gelmiştir. Bu şekilde Anatolit Levhası' nın taban kesimleri ve kısmen de üst mantoda kısmi ergime başlamıştır. Böylelikle, oluşan alkali - kalkalkali karakterli magmadan itibaren plütonik kayalar çarpışmanın hemen sonrasında bölgeye yerleşmiştir.

Üst Kretase sonrasında, Alt – Orta Eosen' in orta aşamaları sırasında, bölgeye plütonik kayaların yerleşmesinden hemen sonra Bayat Formasyonu' nu oluşturan volkanik faaliyetler (piroklastik – andezit – bazalt) başlamıştır. Doğrudan üst mantonun kısmi ergimesi (bazaltlar) ile açığa çıkan magma kıtasal kabuk kirlenmesine de uğrayarak (andezitler) yerleşmiştir.

Daha sonra ise, tüm bu birimleri Tersiyer yaşlı sedimanter çökeller üzerlemiştir.

## 9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Çalışma alanında mostra veren birimler alttan üste doğru, Devecidağ Karışığı (Orta – Üst Triyas), Artova Ofiyolitli Karışığı (Kampaniyen Maetrihtiyen), Yoncalı Formasyonu (Alt - Orta Eosen), Dededağ Diyoriti (Alt – Orta Eosen), Mehmetdede Gabrosu (Alt – Orta Eosen), Bayat Formasyonu (Alt – Orta Eosen), Kızılırmak Formasyonu (Üst Oligosen), Dodurga Formasyonu (Üst Miyosen) ve Kuvaterner yaşlı Alüvyonlardır.

2. Çalışma alanındaki magmatik kayalar, Plütonik (Dededağ Diyoriti, Mehmetdede Gabrosu) ve volkanik kayalar (Bayat Formasyonu, andezit ve bazalt düzeyleri) olarak haritalanmış ve iki gurupta incelenmiştir.

3. Plütonik birimlerden Dededağ Diyoriti, diyorit, mikrodiyorit, monzodiyorit türü kayalardan oluşmuştur. Mehmetdede Gabrosu ise, gabro, monzogabro, monzonit ve kuvars monzonit türü kayalardan oluşmuştur.

4. Volkanik birimler (Bayat Formasyonu, andezit ve bazaltları) trakiandezit, bazalt ve bazaltik trakiandezit bileşimindedir.

5. Plütonik birimler (Dededağ Diyoriti, Mehmetdede Gabrosu) ağırlıklı olarak alkali ve bazı kesimlerde subalkali karakterlidir. Subalkali kesimler kalkalkalin karakterli olup; birimler, syn-COLG + VAG, I-tipi, kafemik (CAFEM) özellik sunmaktadır. Ancak bu durum, bölgesel jeodinamik evrimle bire bir örtüşmemektedir (post-COLG süreç bölgesel jeodinamik evrimle uyumludur). Jeokimyasal analizlerin bu şekilde çıkması, kısmi ergimeye uğrayan kabuk bileşimi ile açıklanabilir.

6. Volkanik birimler (Bayat Formasyonu, andezit ve bazaltları) yüksek potasyumlu (high – K), orojenik ve okyanus sırtı ve okyanus tabanı karakterlidir.

Daha sağlıklı jeodinamik yaklaşımlarda bulunulabilmek için magmatik kayalarda radyometrik yaş tayinlerinin yapılması gerekmektedir. Ayrıca volkanik-plütonik birim dokanaklarına yakın bölgelerde yaygın olarak alterasyonlar gözlenmekte olup maden yatakları açısından incelenmesi önerilir.



## 10. KAYNAKLAR

- Akarsu, İ., 1959. Çorum Bölgesinin Jeolojisi, Türkiye Jeol. Kur. Bült. 7, 19-30.
- Ateş, M., Genç, Ş., Akpınar, K., Arbas, A., 1988-1989. MTA, 1: 25 000 ölçekli jeoloji haritası çalışması (yayınlanmamış).
- Ateş, Ş., Mutlu, G., Bulut, A., Osmançelebıoğlu, R., Olgun, Ş., Özata, A., Erkal, T., 2002. Çorum Kenti ile Merkez İlçesinin Yerbilim Verileri ve Doğal Afet Kaynakları, MTA Rp. No: 10593.
- Bailey, B.B. ve McCallien, W.J., 1953. Serpentine Lavas, The Ankara Melanj and The Anatolien Thrust: Trans. Roy. soc. Edinburgh, 62, 408-442.
- Bingöl, E., Akyürek, B. ve Korkmazer, B., 1973. Bingöl Yarımadasının Jeolojisi ve Karakaya Formasyonunun Bazı Özellikleri, Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, s. 70-76, Ankara.
- Birgili, Ş., Yoldaş, R., Ünalın, G., 1975. Çankırı-Çorum Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları, M.T.A.Derleme Rapor No: 5621, Ankara.
- Blumenthal, M., 1938. İskilip-Osmancık ve Tosya Arasındaki Mıntıka ve Bu Mıntıkanın Linyitleri Hakkında Jeolojik Mülahazalar, M.T.A. Derleme Rapor No: 676, Ank.
- Chappel, B.W. ve White, A.J.R., 1974. Two contrasting granite types: Pac. Geol., 8, 173-174.
- Clark, D., 1994. NEWPET, Memorial University of Newfoundland Department of Earth Sci. Centre for Earth Resources Research St. John's, NF, Canada.
- Debon F., ve Le Fort, P., 1983. A chemical-mineralogical classification of common plutonic rocks and associations. Transactions of the Royal society of Edinburg: Earth sciences, 73, 135-149.
- Demiryürek, E., 2006. Soğucak (İskilip-Çorum) Cu-Pb cevherleşmeleri ve kökeni, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ercan, T. ve Gedik, A. 1983. Pontidlerdeki Volkanizma. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 18, 3-22.
- Erkan, Y., 1972. Petrografi Ders Notları. H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü, 118s, 18, 3-22.
- Erkan, Y., 1976; Orta Anadolu Masifinin Metamorfizması üzerinde yapılmış çalışmalarda varılan sonuçlar. Yerbilimleri. Yerbilimleri 2/2, 107-111.

- Erkan, Y., 1994. Kayaç Oluşturan Önemli Minerallerin Mikroskopta İncelenmeleri. TMMOB JMO Yayınları. No: 42, 405s.
- Genç, Ş., Kurt, Z., Küçümen, Ö., Cevher, F., Saraç, G., Acar, Ş., Bilgili, C., Şenay, M. ve Poyraz, N., 1991. Merzifon (Amasya) Dolayının Jeolojisi, MTA Rapor No: 9527.
- Göncüoğlu, M.C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Eler, A., ve Olgun, E., 1991. Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi. TPAO Rapor No: 2909, (yayınlanmamış), Ankara.
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök, R. ve Yılmaz, Y., 1983. TJK Bülteni, 26/1, 11-20.
- Hakyemez, Y.; Barkurt, M.Y.; Bilginer, E.; Pehlivan, Ş.; Can, B.; Dağar, Z. ve Sözeri, B., 1986. Yapraklı-İlgaz-Çankırı-Çevir Dolayının Jeolojisi: MTA Rap. 7966 (Yayımlanmamış).
- Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of common volcanic rocks. Can. Jour. Earth Sci., 8, 523-548.
- Karadenizli, L., Kazancı, N., 2000. Çankırı- Çorum Havzasındaki Paleo- Yükselti ve Alt Havzalar, Cumhuriyetimizin 75. Yıldönümü ve Madencilik Kongresi MTA, s. 209- 227., Ankara.
- Karadenizli, L., Saraç, G., Seyitoğlu, G., Antoine, P. O., Kazancı, N., Varol, B., Alçiçek, M. C., Gül, A., Ertan, H., Esat, K., Özcan, F., Savaşçı, D., Antoine, A., Filoreau, X., Hervet, S., Bouvrain, G., De Bonis, L., Hakyemez, Y., 2004. Çankırı- Çorum Havzasının Batı ve Güney Kesiminin memeli Fosillere Dayalı Oligo-Miyosen Biyostratigrafisi ve Dolgunlama Evrimi. MTA Raporu No: 10706.
- Ketin, İ., 1966, Anadolunun tektonik birlikleri : M.T.A. Enst.Derg., 66, 20-34.
- Le Maitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., Lameyre Le Bas, M.J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorenson, H., Streickeisen, A., Wolley, A.R. and Zonettin, B., 1989. A Classification of igneous rocks and glossory of terms. Blackwell, Oxford.
- McKenzie, W.S., ve Guilford, C., 1980. Atlas of Rock Forming Minerals in Thin Section. John Wiley and Soons, Inc, New York.

- Moorhouse, W.W., 1969. The Study of Rocks in Thin Section. Harper and Row, New York, 514pp.
- Norman, T., 1975. Çankırı-Çorum-Yozgat Bölgesinde Alt Tersiyer Yaşta Sedimentlerde Paleo-Akıntılar ve Denialtı Heyelanları. Türkiye Jeoloji Kur. Bülteni, 18. 103-110.
- Okay, A., Tüysüz, O., 1999. Tethyan sutures of northern Turkey, In: Durand, B., Jolivet, L., Horvath, F., Seranne, M., The Mediterranean Basins: Tertiary Extention within the Alpin Orogen, Geological Society, London, Special Publication, 156, 475-515.
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Oral, A., Özer, S., Süngümen, M. ve Tekeli, O., 1980. Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Mas. Arasının Temel Jeolojisi. MTA Derleme Rapor No: 6722 (Yayımlanmamış).
- Öztürk, A., 1979. Ladik-Destek yöresinin stratigrafisi. Türkiye Jeol. Kur. Bült. 22, 7-34.
- Öztürk, A., 1980. Ladik-Destek yöresinin tektoniği. Türkiye Jeol. Kur. Bült. C. 23, 31-38.
- Pearce, T.H., Gorman, B.E., and Birkett, T.C., 1977. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **36**: 121-132.
- Pearce, J.A., Harris, B.W. ve Tindle, A.G., 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *J. Petrol.*, 25, 956-983.
- Rickwood, P.C., 1989. Boundary lines within petrologic diagrams which use oxides of major and minor elements. *Lithos*, 22, 247-263.
- Rollinson, H.R., 1993, Using Geochemical data: Evaluation, presentation, interpretation. Longman Sci. and Technical, John Wiley and Sons, 352p. series using multicationic parameters. *Chem. Geol.*, 48, 43-55.
- Seymen, İ., 1981a. Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir masifinin stratigrafisi ve metamorfizması: *T.J.K.Bült.*, 24, 2, 101-108.
- Seymen, İ., 1991. Mecitözü (Çorum) Dolayında Tokat Masifinin Jeolojisi. Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu Bildirileri. Ç.Ü. Mühendislik- Mimarlık Fakültesi. 153-162, Adana 301s.

- Seymen, İ., 1993. Mecitözü (Çorum) Dolayının Stratigrafik Gelişimi. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildirileri, A.Ü. Fen Fak., Jeoloji Müh. Böl., 129-141.
- Şengör, A.M.C. ve Barka, A.A., 1992. Evolution of Escape Related Strike-Slip Systems: İmplications for Distruption of Collision Orogens. Abstracts, 29<sup>th</sup> IGC, Japan.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach: Tectonophysics, v. 75, p. 181-241.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1983. Türkiye’de Neotetis’in Evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım, Türkiye Jeoloji Kurultayı Yerbilimleri Özel Dizisi.
- Tekeli, O., 1981, Subduction complex of pre-Jurassic age, northern Anatolia, Turkey : Geology, 9, 68 - 72.
- Tokel, S., 1973, Doğu Pontidlerin Mesozoik ve Tersiyerdeki gelişimleri, bu gelişimlerin Kuzey Anadolu sismik zonu ile muhtemel ilgileri: Cumhuriyetin 50. yılı yerbilimleri kongresi tebliğleri, 1-5.
- Tokel, S., 1977. Doğu Karadeniz Bölgesinde Eosen Yaşlı Kalk-alkalen Andezitler ve Jeotektonizma. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bült., 20, 49-54.
- Tokel, S., 1981, Plaka tektoniğinde magmatik yerleşimler ve jeokimya: Türkiye'den örnekler: Yeryuvarı ve İnsan, 6/3-4, 53-65.
- Ünalın, G., 1975. Çankırı-Çorum havzası Tüney-Tilkiköy-Sulakyurt Yöresinin Jeolojisi ve Petrol Olanakları. MTA rapor No. 55, 54 s.
- Yalçın, H., Karslı, Ş., 1998. Dodurga (Çorum) Kömür Havzasında Karbonat ve Smektit Minerallerinin Kökeni ve Diyajenetik Evrimi. Türkiye Jeoloji Bülteni. 41/2, 95-108s.
- Yardley, B.W.D., 1989. An Introduction to Metamorphic Petrology. 213, Longman, Essex. 248 pp.
- Yılmaz, Y., Gürpınar, O., Yiğitbaş, E., Yıldırım, M., Genç, Ş.C., Gürer, Ö.F., Elmas, A., Bozcu, M., Çalışkan, B.A., 1993. Tokat masifi ve yakın çevresinin jeolojisi, TPAO Arama Grubu, Rp. No: 3390.
- Yılmaz, Y., Genç, C.Ş., Yiğitbaş, E., Bozcu, M., Yılmaz, K., 1994., Kuzeybatı Anadolu da Geç Kretase Yaşlı Kıta Kenarının Jeolojik Evrimi . Türkiye 10. Petrol Kongresi S. 37-55., ANKARA

- Yoldaş, R., 1982. Tosya ile Bayat (Çorum) Arasındaki Bölgenin Jeolojisi, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Fakültesi, Genel Jeoloji Kürsüsü, 311, İstanbul. (Yayımlanmamış).
- Yücel, T., 1953. Kızılırmak-Yeşilirmak Arasında Kalan Bölgenin Jeolojisi Hakkında Rapor, M.T.A. Derleme Rapor No: 2001, Ankara.



## 11. ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Sivas-Şarkışla-Sivrialan'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sivrialan'da, lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1996 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 1996-2001 yılları arası Milli Eğitim Bakanlığı Ş.Urfa İli, Hilvan İlçesi, Karaburç Köyü B.S. İlköğretim Okulu'nda sınıf öğretmeni olarak görev yaptı. 2001 yılında MTA Genel Müdürlüğü'ne yatay geçiş yaptı. 2004-2005 öğretim yılında Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda (Mineraloji-Petrografi) Yüksek Lisans Programında öğrenime başladı. Halen MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Baz ve Değerli Metaller Servisi'ne bağlı Çankırı-Çorum-Yozgat-Kırıkkale Polimetale Maden Aramaları Projesi'nde Kamp Şefi olarak görev yapmaktadır.

Veysel URKAN

30.07.2007

12. EKLER

Çizelge 1

Örnek No	Lokasyon	Ana Doku	Özel Dokular	Mineralojik bileşim	İnceleme Yöntemleri		Kayaç Adı	Fasiyes Adı
					İK	ICP-MS		
VU-1	(48,733-14,539)	HoloHP	Klş, epd, srs	Pr, pl, bi, kl, tr/ak, ep, ser,or	X	O	Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-2	(50,803-14,705)	HoloHP	Ur, anr	Pr, pl, bi, amf, or, ap, kl	X	O	Monzonit	Mehmetdede Gabrosu
VU-3	(50,845-14,714)	HoloHP	Epd	Pr, pl, bi, amf, or, Tr/ak	X		Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-4	(50,342-14,517)	HipoHP	Epd, klr	Pr, pl, kl, amf, ep	X		Bazalt	Bayat Formasyonu
VU-5	(50,496-14,779)	HoloHP	Klr, srs, epd	Oj, pl, or, kl, sr, ep, kl, bi, Tr/ak, ap	X		Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-6	(50,525-14,801)	HipoHP	Epd	Kl, F, Ep	X		Bazalt	Bayat Formasyonu
VU-7	(50,547-14,812)	HoloHT		Ku, F, ep, bi, kl, zr	X	O	Aplit dayk	
VU-8	(50,547-14,812)	HoloHP		Ol, pr, pl, bi, ap, ep, zr	X		Gabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-9	(50,622-15,091)	HoloHP		Pl, or, pr, ep, bi, kl, Tr/ak, ap	X		Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-10	(50,362-15,113)	HoloHP		Pl, or, pr, tur, zr, kl, bi	X		Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-11	(50,201-14,836)	HoloHP		Pl, pr, bi, ap	X	O	Bazalt	Bayat Formasyonu
VU-12	(49,850-15,225)	HoloHP	Serp	Ol, pl, pr, ap, zr, ep	X	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
VU-13	(49,690-	HoloHP		Pl, pr	X	O	Bazalt	Bayat Formasyonu

	14,963)							
<b>VU-14</b>	(49,861-14,852)	HoloHP		Pr, pl, op	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-15</b>	(49,850-14,600)	HoloHP	Serp	Oj, pl, ol, ep, kl	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-16</b>	(50,096-14,430)	HoloHP	Karb, srs, kış,	Ku, F	<b>X</b>		Riyolit	Bayat Formasyonu
<b>VU-17</b>	(49,359-13,679)	HoloHT		Amf, pl, zr	<b>X</b>	O	Mikrodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-18</b>	(49,359-13,679)	HoloHP		Pl, oj, bi, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-19</b>	(48,111-15,740)	HoloHP	Serp	Oj, pl,bi, F, ol, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-20</b>	(47,595-15,987)	HoloHT	Ur	Pl, ku, bi, Tr/ak, or, ap, zr, ep	<b>X</b>		Q monzodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-21</b>	(47,708-16,108)	HipoHP		Pr, pl, ep, tu, Tr/ak	<b>X</b>		Andezit	Bayat Formasyonu
<b>VU-22</b>	(47,902-15,893)	HoloHT		Tr/ak, pl, bi, ep, ap	<b>X</b>		Monzodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-23</b>	(47,314-15,688)	HoloHP		Pl, or, bi, pr, amf, ku, zr, ap, al	<b>X</b>	O	Q monzonit	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-24</b>	(48,685-15,246)	HoloHT		Bi, pr, pl, or, amf, zr, ap	<b>X</b>	O	Monzodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-25</b>	(48,589-13,952)	HipoHP		Pr, pl, Tr/ak	<b>X</b>		andezit	Bayat Formasyonu
<b>VU-26</b>	(48,679-13,824)	HoloHP		(Bileşenler tanınamayacak kadar altere)	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-27</b>	(48,659-13,756)	HipoHP	Klr, srs	Oj, pl, ser	<b>X</b>	O	Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-28</b>	(48,594-14,103)	HoloHT		Ku, or, pl	<b>X</b>	O	Aplit dayk	
<b>VU-29</b>	(48,672-	HoloHP	Dnk	Ol, pl, oj, bi, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede

	14,224)							Gabrosu
<b>VU-30</b>	(48,743-14,279)	HoloHP	Klr, ur	Pr, oj,bi, kl, pl, amf, ap, ep	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-31</b>	(48,739-14,560)	HoloHP	Ur, klr	Pl, pr, bi, amf, kl, tu, ap	<b>X</b>		Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-32</b>	(48,671-14,626)	HoloHP		Pl, oj, pr, Tr/ak, bi, ap, ep	<b>X</b>		Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-33</b>	(48,616-14,613)	HoloHP		Pl, pr, bi, ol, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-34</b>	(48,570-14,705)	HoloHT		Pl, amf, Tr/ak, bi, oj, pr, tu, ep, ap	<b>X</b>		Diyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-35</b>	(48,718-14,819)	HoloHP	Ur, klr	Pl, pr, ol, amf, kl, bi, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-36</b>	(49,197-14,125)	HoloHP	Srs	Pl, oj, ol, bi, zr, ap	<b>X</b>	O	Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-37</b>	(49,136-14,116)	HoloHT	Klr, ur	Pl, bi,oj, pr, amf, Tr/ak, ep, ti	<b>X</b>		Diyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-38</b>	(49,221-13,978)	HoloHP		Or, pl, ku, bi, zr, ap	<b>X</b>		Aplit dayk1	
<b>VU-39</b>	(49,250-13,974)	HoloHP		Pl, pr, or, bi, Tr/ak, zr, ti	<b>X</b>		Monzogabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-40</b>	(49,481-14,182)	HoloHT		Ku, F	<b>X</b>		Riyolit	Bayat Formasyonu
<b>VU-41</b>	(49,341-13,703)	HoloHP	Karb, klr, ops	Pl, oj, bi, Tr/ak, kl, ap, zr	<b>X</b>		Gabro	Mehmetdede Gabrosu
<b>VU-42</b>	(49,380-13,650)	HoloHT		Pl, bi, oj, tu, ap	<b>X</b>		Mikrodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-43</b>	(49,148-13,500)	HoloHP	Ur	Pl, amf, tu	<b>X</b>		Andezit	Bayat Formasyonu
<b>VU-44</b>	(49,201-13,550)	HoloHT	Ur	Ku, pl, oj, bi, pr, ap	<b>X</b>	O	Mikrodiyorit	Dededağ Diyoriti
<b>VU-45</b>	(49,248-	HoloHP	Klr, epd, karb	Pl, ep	<b>X</b>	O	Bazalt	Bayat Formasyonu

	13,203)							
<b>VU-46</b>	(49,240-13,136)	HipoHP	Klr, kll	Pl, bi, san, ep	<b>X</b>		Latit	Bayat Formasyonu
<b>VU-47</b>	(49,169-12,853)	HipoHP	karb	Oj, pl, ol	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-48</b>	(50,641-14,232)	HipoHP	Karb, klr	Pl, (diğer bileşenler tanınamayacak kadar altere)	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-49</b>	(50,309-15,420)	HoloHP	karb	Oj, (diğer bileşenler tanınamayacak kadar altere)	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-50</b>	(50,341-16,678)	HipoHP	Ops	Pl, oj, hb, ap	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-51</b>	(45,623-11,228)	HoloHP	Ops, karb, klr	Pl, amf, kl, zr	<b>X</b>		Andezit	Bayat Formasyonu
<b>VU-52</b>	(44,639-13,598)	HoloHP		Oj, ol, pl	<b>X</b>	O	Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-53</b>	(44,922-15,370)	HoloHP		Oj, ser, ol, pl	<b>X</b>	O	Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-54</b>	(45,906-16,100)	HipoHP	Ops, karb	Pl, oj	<b>X</b>		Bazalt	Bayat Formasyonu
<b>VU-55</b>	(45,142-15,493)	HoloHP	serp	Pl, oj,, ol	<b>X</b>	O	Bazalt	Bayat Formasyonu

**Kısaltmalar:** **İK:** İnce Kesit, **ICP-MS** (inductive couple Plasma- Mass spectrometry) : Tüm kayaç jeokimyası analizi, **F:** Feldispat, **amf:** amfibol, **ku:** kuvars, **or:** ortoklaz, **pl:** plajiyoklaz, **bi:** biyotit, **hb:** hornblend, **oj:** ojit, **ol:** olivin, **ser:** serpantin, **tr/ak:** tremolit/aktinolit, **kl:** klorit, **ep:** epidot, **zr:** zirkon, **pr:** piroksen, **tu:** turmalin, **ap:** apatit, **ti:** titanit, **al:** allanit, **HipoHP:** hipohiyalin porfirik doku, **HoloHP:** Holokristalin hipidiyomorf Porfirik doku, **HoloHT:** Holokristalin hipidiyomorf Tanesel doku, **anr:** antirapakivi dokusu, **dnk:** denge kristalizasyonu, **klş:** killeşme, **klr:** kloritleşme, **epd:** epidotlaşma, **srs:** serisitleşme, **ops:** opasitleşme, **ur:** uralitleşme, **karb:** karbonatlaşma, **serp:** se