

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YOZGAT BATOLİTİ DOĞU KENARINDA (SORGUN GÜNEYİ) YER ALAN
PLÜTONİK KAYAÇLARIN MİNERALojİK-PETROGRAfİK,
JEOKİMYASAL VE PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ**

BAŞAK AYDOĞDU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı
Yrd.Doç.Dr. Nazmi OTLU

SİVAS

2010

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 24-09-2008 tarihli ve 7 sayılı toplantısında kabul edilen Fen/Sağlık Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Fen/Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof.Dr.Hüseyin YALÇIN _____

Üye (Raportör) Doç.Dr.Hüseyin YILMAZ _____

Üye (Danışman) Yrd.Doç.Dr.Nazmi OTLU _____

ONAY

Bu tez çalışması, 06/02/2004 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sezai ELAGÖZ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖZET**YOZGAT BATOLİTİ DOĞU KENARINDA (SORGUN GÜNEYİ) YER ALAN
PLÜTONİK KAYAÇLARIN MİNERALojİK-PETROGRAfİK,
JEOKİMYASAL VE PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ****Başak AYDOĞDU**

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nazmi OTLU

2010, 110 sayfa

Çalışma alanında, temeli oluşturan Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri Kalkanlıdağ Metamorfiti ve Bozçaldağ Formasyonu ile temsil olunur. Yozgat Batoliti bu metasedimanterleri kesmektedir. Yozgat Batoliti' nin, çalışma alanındaki üyeleri; Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Kuvars Monzonit Porfiri, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' dir.

Yozgat Batoliti üzerinde tektonik dokanakla Artova Ofiyolitli Karışığı yer almaktadır. Kötüdağ Volkaniti ise, bu birimleri uyumsuzlukla örter. Çalışma alanındaki sedimanter örtü kayaları, Alt-Orta Eosen yaşlı Baraklı Formasyonu; Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı Kızılırmak Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı Alüvyonlardır.

Yozgat Batoliti' ne ait plütonik birimlerin tamamının *subalkalin* (kalkalkalin), genel olarak *I-tipi* (kabuksal kirlenmeden dolayı 1 örnek S-tipi) granitoidler olduğu belirlenmiştir. Bu plütonikler, yaklaşık olarak eş yaşlı kayaç grupları olmakla birlikte, değişim diyagramları ve yaş analizi verileri (hornblend ve biyotit minerallerinden elde edilen $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ jeokronolojik yaş aralığı 81.48 ± 0.82 ma - 89.35 ± 0.92 ma) de dikkate alınarak; Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Kuvars Monzonit Porfiri, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti sırasıyla oluştukları belirtilebilir. Plütonikler, çarpışma öncesi – çarpışma - çarpışma sonrası yükselme – geç orojenez sürecinde (Koniasiyen – Kampaniyen, Üst Kretase) bölgeye yerleşmiş; levha içi granitoidlerdir (WPG).

Anahtar kelimeler: Yozgat Batoliti, jeokimya, jeokronoloji, petroloji

ABSTRACT**THE MINERALOGICAL-PETROGRAPHIC, GEOCHEMICAL AND
PETROGENETIC FEATURES OF PLUTONIC ROCKS IN THE EASTERN
EDGE OF THE YOZGAT BATHOLITH (SOUTH SORGUN)****Başak AYDOĞDU**

Master of Science Thesis, Department of Geology Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Nazmi OTLU

2010, 110 pages

Kalkanlıdağ metamorphitite and Bozçaldağ Formation are the members of Kırşehir Block metasedimentary which constitutes the basement of study area. Yozgat batholith cuts the metasedimentary units. Kodallı K-feldspar Mega-crystal Quartz Monzonite, Karga Quartz Monzonite Porphyry, Karaveli Quartz Monzonite and Alcı Monzogranite are the members of the Yozgat Batholith in the study area.

Artova ophiolitic Melange tectonically overlies the Yozgat Batholith. Kötüdağ Volcanite disconformably overlie these units. Baraklı Formation (L –M Eocene), Kızılrnak Formation (U Miocene – Pliocene) and alluvium (Quaternary) are the other cover rocks in the study area.

Plutonic units are subalkaline (calc-alkaline) and I-type in character. The crystallization of plutonic rocks are as follows: Kodallı K-feldspar Mega-crystal Quartz Monzonite, Karga Quartz Monzonite Porphyry, Karaveli Quartz Monzonite and Alcı Monzogranite.

These plutonic units are within-plate granitoids (WPG). That are settled in the stages of pre-collision – collision – post-collision uplift – late orogeny in the Coniacian - Campanian (Upper Cretaceous).

Key words: Yozgat Batholith, geochemistry, geochronology, petrology

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.

Tez fikrinin oluşmasından tezin son aşamasına kadar hiçbir özveriden kaçınmayan, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım, her zaman yanımda olup destek veren, tez danışmanım Sayın Yrd.Doç.Dr.Nazmi OTLU' ya

Tezin başlangıcından son anına kadar yardım ve desteğini esirgemeyen hocam Yrd.Doç.Dr.Taner EKİCİ' ye

Tez aşamasında yaş analizi için gittiğim Fransa da, laboratuvar çalışmalarında her zaman yanımda olup beni destekleyen ve yardımcı olan, ufkumun genişlemesine sebep olan sevgili hocam Prof.Dr. Nicalo Arduvaz 'a

Çalışmalarımın her aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen, yanımda hissettiğim ve her zaman beni destekleyen yardımcı olan erkek kardeşim Çavgun, ablam Burcu, annem ve babam 'a

Saha çalışmalarında benimle birlikte çalışan yardımlarını ve desteklerini hiçbir zaman unutamayacağım sevgili arkadaşlarım Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği öğrencisi Emre Keyik ve Yüksek lisans öğrencisi Jeoloji Mühendisi İsmail Dinçarslan'a

Çalışmalarımın her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen, yanımda hissettiğim sevgili arkadaşlarım Jeoloji Mühendisi Zeynep Tarhan ve Tıp Fakültesi öğrencisi Sara Kart'a

Sevgisini ve emeğini esirgemeyen Fransa'da her zaman yanımda olup beni destekleyen arkadaşlarım, dostlarım Galatasaray Üniversitesi İktisadi İdari Bilimleri öğrencisi olan Serkan Yaralı ve Gizem Demir'e

Tezin her aşamasında emeği geçen ve isimlerini sayamadığım herkese,

TEŞEKKÜR EDERİM...

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	1
1.1.Çalışma Alanının Coğrafik Konumu	1
1.2.Çalışmanın Amacı	1
1.3. Önceki çalışmalar	2
2.YÖNTEM VE TEKNİKLER	9
2.1. Arazi Çalışmaları	9
2.2. Laboratuvar Çalışmaları	9
3. STRATİGRAFİ	12
3.1. Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri	15
3.1.1. Kalkanlıdağ Metamorfiti	15
3.1.2. Bozçaldağ Mermeri	16
3.2. Yozgat Batoliti	16
3.2.1. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuars Monzoniti	17
3.2.2. Karga Kuvars Monzonit Porfiri	18
3.2.3. Karaveli Kuvars Monzoniti	22
3.2.4. Alcı Monzograniti	23
3.3. Artova Ofiyolitli Karışığı	23
3.4. Kötüdağ Volkaniti	26
3.5. Baraklı Formasyonu	27

3.6. Kızılırmak Formasyonu	27
3.7. Alüvyonlar	28
4. MİNERALOGİ – PETROGRAFİ	29
4.1. Kalkanlıdağ Metamorfiti	29
4.1.a. Kalkşist	29
4.1.b. Kuvarsit	36
4.2. Bozçaldağ Formasyonu	36
4.2.a. Mermer	36
4.2.b. Diyopsit skapolit mermer	38
4.3. Yozgat Batoliti	38
4.3.1. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti	38
4.3.1.a. Kuvars monzonit	38
4.3.1.b. Monzogranit	42
4.3.1.c. Kuvars siyenit	46
4.3.2. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti	48
4.3.3. Karaveli Kuvars Monzoniti	52
4.3.3.a. Kuvars monzonit ve monzonitler	52
4.3.3.b. Monzogranitler	56
4.3.4. Alcı Monzograniti	60
4.3.4.a. Monzogranit ve siyenogranitler	60
4.3.4.b. Granodiyoritler	65

4.3.4.c. Kuvars monzonitler	72
4.3.4.d. Kuvars Siyenitler	77
4.3.5. Aplit daykları	77
4.4. Kötüdağ Volkaniti	78
5. JEOKİMYA	80
5.1. Ana Element Jeokimyası	80
5.1. Eser Element ve Nadir Toprak Element (REE) Jeokimyası ..	85
6. JEOKRONOLOJİ	94
7. PETROLOJİ VE JEODİNAMİK EVRİM	96
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	98
9. KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ	106
EK	107

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Çalışma alanı ve yakın çevresinin jeoloji ve yer bulduru haritası (Şenel 2002' den sadeleştirilerek alınmıştır).	2
Şekil 2.1. Yaş analizlerinin yapıldığı Ar Spektrometresi cihazının görünümü.	10
Şekil 2.2. Yaş analizi için kayaç örneklerinden elde edilen minerallerin ağır sıvı metoduyla zenginleştirilmesi.	11
Şekil 3.1. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.	13
Şekil 3.2. Çalışma alanının jeoloji haritası	14
Şekil 3.3. Kalkanlıdağ Metamorfileri' ne ait kalkıştelerin Karaveli Köyü civarındaki yakın plan görünümü.	15
Şekil 3.4. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Gözbaba Köyü' nden görünümü.	18
Şekil 3.5. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nden görünümü.	19
Şekil 3.6. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Kale Tepe' deki görünümü.	19
Şekil 3.7. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nden görünümü.	20
Şekil 3.8. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti biriminin Karakocaoğlukışla Köyü' nün 1 km K' inde (BA-56 nolu örnek) yakın plan görünümü.	20
Şekil 3.9. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti birimini Ocaklı Köyü' nün 1.5 km GB' sında Çanak Tepe eteklerinde kesen aplit dayklarının görünümü.	21
Şekil 3.10. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 1.5 km KB' sındaki görünümü.	21
Şekil 3.11. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 1.5 km KB' sındaki yüzlek görünümü.	22

Şekil 3.12. Karaveli Kuvars Monzoniti' nin Çayözü Köyü civarındaki mostralarının görünümü.	23
Şekil 3.13. Karaveli Kuvars Monzoniti' nin Yazılıtaş Köyü civarındaki görünümü..	24
Şekil 3.14. Alcı Monzograniti birimine ait megakristalli monzonitlerin Gözbaba Köyü civarındaki görünümü.	24
Şekil 3.15. Alcı Monzograniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 4 km K' indeki görünümü.	25
Şekil 3.16. Kötüdağ Riyoliti' nin Temrezli Köyü civarındaki bol kırıklı, çatlaklı görünümü.	26
Şekil 3.17. Baraklı Formasyonu' na ait birimlerin Küçüktaşlık – Büyüktaşlık Köyleri arasındaki görünümü	27
Şekil 3.18. Kızılırmak Formasyonu' na ait birimlerin Yudan Köyü civarındaki görünümü.	28
Şekil 4.1. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin modal mineralojik sınıflaması (Streckeisen, 1976).	32
Şekil 4.2. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin Q-P Normatif mineralojik sınıflandırma diyagramında değerlendirilmesi (Debon & Le Fort, 1983; Semboller için bakınız Şekil 4.1).	34
Şekil 4.3. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin Q-A-P Normatif mineralojik sınıflandırma diyagramında değerlendirilmesi (LeMaitre, 1989; Semboller için bakınız Şekil 4.1).	34
Şekil 4.4. Kalkanlıdağ Metamorfiti' ne ait kalkşist örneğinde (BA-14 nolu örnek) gelişen mineral parajenezi a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (Mineral kısaltmaları için bakınız, sayfa XVII).	35
Şekil 4.5. Kalkanlıdağ Metamorfiti' ne ait kuvarsit örneğinde gelişen yuvarlağımsı-elipsoidal boşluklu rekristalisyon dokusunun çift nikoldeki görünümü. BA-34 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	36

- Şekil 4.6.** Bozçaldağ Mermeri' ndaki skapolit mermer örneğinin mineral parajenezi ve görünümü. **a)** çift nikol, **b)** tek nikol. BA-13 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 37
- Şekil 4.7.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin mineral parajenezi ve genel görünümü, **a)** çift nikol, **b)** tek nikol. BA-11 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 40
- Şekil 4.8.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen antirapakivi dokusu **a)** çift nikol, **b)** tek nikol (BA-22 nolu örnek, Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 41
- Şekil 4.9.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen magma miksing dokusu verilerinden olan iğnemsli apatit oluşumları. BA-17 nolu örnek **a)** çift nikol, **b)** tek nikol (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 43
- Şekil 4.10.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait monzogranitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi BA-52 nolu örnek **a)** çift nikol, **b)** tek nikol (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 44
- Şekil 4.11.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait monzogranitlerde gelişen magma miksing dokusu verilerinden olan iğnemsli apatit oluşumları (BA-79 nolu örnek, tek nikol) (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 45
- Şekil 4.12.** Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars siyenitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-66 nolu örnek, **a)** çift nikol, **b)** tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 47
- Şekil 4.13.** Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-7 nolu örnek; **a)** çift nikol, **b)** tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 49

- Şekil 4.14.** Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-21 nolu örnek; **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 50
- Şekil 4.15.** Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde feldisaptlar ve kuvars mineralleri arasında gelişen grafik doku (BA-28 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 51
- Şekil 4.16.** Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerdeki zonlu plajiyoklaz mineralleri (BA-31 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 51
- Şekil 4.17.** Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerdeki zonlu plajiyoklaz mineralleri (BA-31 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 52
- Şekil 4.18.** Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan monzonit örneğinin mineral parajenezi ve genel görünümü (BA-45, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 54
- Şekil 4.19.** Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonit örneğinin mineral parajenezi ve genel görünümü (BA-10, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 55
- Şekil 4.20.** Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerde gelişen antirapakivi dokusunun görünüşü (BA-1, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 56
- Şekil 4.21.** Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerde gelişen poikilitik ortoklazların görünümü (BA-48, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**). 57
- Şekil 4.22.** Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerdeki ortolazlarda gelişen şerit tipi pertileşmeler (BA-46, çift nikol). (Mineral kısaltmaları

için bakınız sayfa XVII).	58
Şekil 4.23. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerin mineral parajenezi (BA-35, tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	58
Şekil 4.24. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan monzogranitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-12, a) çift nikol, b) tek nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	59
Şekil 4.25. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-5, a) çift nikol, b) tek nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	61
Şekil 4.26. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-69, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	62
Şekil 4.27. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-71, a) çift nikol, b) tek nikol) (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	63
Şekil 4.28. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-85, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	64
Şekil 4.29. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinde gelişen serisitleşmeler ve poikilitik dokular (BA-42, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	66
Şekil 4.30. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinde gözlenen antirapakivi dokusu ve poikilitik doku (BA-74, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	67
Şekil 4.31. Alcı Monzograniti' ne ait siyenogranit örneklerinde gözlenen antirapakivi dokusu ve zonlu doku (BA-89, çift	

nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	67
Şekil 4.32. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranitte görülen zonlu allanit mineralleri (BA-75, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	68
Şekil 4.33. Alcı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-8, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	69
Şekil 4.34. Alcı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-8, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	70
Şekil 4.35. Alcı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-54, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	71
Şekil 4.36. Alcı Monzograniti' ne ait monzodiyoritlerde gözlenen iğnemsî apatitler (BA-4, a ve b tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	73
Şekil 4.37. Alcı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ile serisitleşme ve opasitleşme türü bozunmalar (BA-88, a) çift nikol, b) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	74
Şekil 4.38. Alcı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ile zonlu plajiyoklaz oluşumları (BA-47, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	75
Şekil 4.39. Alcı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen serisitleşme türü bozunmalar (BA-73, a) çift nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	75
Şekil 4.40. Aplit dayklarının genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-60, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	78
Şekil 4.41. Kötüdağ Volkaniti' ne ait riyodasitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-53, çift nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	79
Şekil 4.42. Kötüdağ Volkaniti' ne ait riyodasitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi ile kemirilmiş öz şekilli kuvars	

kristalleri(BA-78, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).	80
Şekil 5.1. Çalışma alanındaki birimlerin toplam alkaliler – silis (TAS) diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971; Semboller için bakınız Şekil 4.1).	81
Şekil 5.2. Çalışma alanındaki subalkalin birimlerin toleyitik – kalkalkalin diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971; Semboller için bakınız Şekil 4.1).	82
Şekil 5.3. Çalışma alanındaki plütonik kayaç topluluğunun alüminyum saturasyon indeksi (ASI) değerlerinin frekans dağılımının konumu. I ve S tipi arasındaki sınır değeri Chappell ve White, 1974’ ten alınmıştır.	83
Şekil 5.4. Yozgat Batoliti’ ne ait birimlerin ana element oksit değişim diyagramındaki konumları.	84
Şekil 5.5. Yozgat Batoliti’ ne ait plütonik birimlerin R1-R2 diyagramındaki (Batchelor ve Bowden, 1985) konumları.	86
Şekil 5.6. Yozgat Batoliti’ ne ait birimlerin eser element değişim diyagramlarındaki konumu.	91
Şekil 5.7a. Yozgat batoliti’ ne ait birimlerin kayaç/PRIM’ e göre normalize edilmiş eser ve REE element değişim diyagramı.	93
Şekil 5.7b. Yozgat batoliti’ ne ait birimlerin ortalama değerlerine göre hazırlanmış ve kayaç/PRIM’ e göre normalize edilmiş eser ve REE element değişim diyagramı.	91
Şekil 5.8. Yozgat Batoliti’ ne ait birimlerin a: Rb – (Y + Nb) ve b: Nb – Y eser element jeotektonik ortam diyagramlarındaki konumları (Pearce ve diğ., 1984).	94

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerden hazırlanan ince kesitler üzerinde gerçekleştirilen nokta sayma analizi sonuçları.	30
Çizelge 4.2. Yozgat Batoliti birimlerinin ana element kimyasal analiz sonuçları. Ana element oksitler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe ₂ O ₃ ferrik demir cinsinden toplam demir oksit, AK, ise ateşte kayıp).	33
Çizelge 5.1. Yozgat Batoliti birimlerinin eser ve nadir toprak elementler (REE) kimyasal analiz sonuçları (Au, ppb; diğer elementler ppm cinsindedir).	85
Çizelge 6.1. Yozgat Batoiti' ne ait birimlere ait örneklerden elde edilmiş ⁴⁰ Ar – ³⁹ Ar yaşları.	95

KULLANILAN KISALTMALAR

AF: Alkali feldispat

F: Feldispat

cpx: klinopiroksen

Qtz: kuvars

Or: ortoklaz

Pl: plajiyoklaz

Ab: albit

Bt: biyotit

Hbl: hornblend

Hs: hastingsit

Aug: ojit

Aln: allanit

Mu: muskovit

Sr: serisit

Cal: kalsit

Tr/Act: tremolit/aktinolit

Xe: ksenotim

Chl: klorit

Ep: epidot

Ap: apatit

Ttn: titanit

Zrn: zirkon

Agt: egirin-ojit

Om: opak mineral

Sa: sanidin

Di: diyopsit

Scp: skapolit

holoHT: holokristalin tanesel doku, **holoHP:** holokristalin porfirik doku

anr: antirapakivi dokusu

fels: fels dokusu

gr: grafik doku

igAp: iğnemsli apatit

poi: poikilitik doku

zn: zonlu plajiyoklaz

klş: killeşme

kl: kloritleşme

srs: serisitleşme

ops: opasitleşme

pe: pertitleşme

kp: kayaç parçası

Not: Mineral kısaltmaları Kretz (1983)' e göre yapılmıştır.

1. GİRİŞ

1.1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

Çalışma alanı, Orta Anadolu' da, Sulakyurt (Ankara), Yozgat, Sivas, Kayseri, Ulukışla (Niğde), Aksaray ve Şereflikoçhisar yerleşim merkezleri arasında; köşeleri Sulakyurt, Ulukışla ve Sivas' ta olan kabaca üçgen biçimli bir alanda yüzeyleyen magmatik ve metamorfik kayalar topluluğundan oluşan Kırşehir Bloğu (Görür ve diğ., 1984; Poisson, 1986) veya Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (Göncüoğlu ve diğ., 1991) içinde yer almaktadır (Şekil 1.1). Bu tez çalışması kapsamında çalışılan alan, 1:25.000 ölçekli Yozgat İ34-a3, Yozgat İ34-a4, Yozgat İ34-d1, Yozgat İ34-d2, paftaları içinde yaklaşık 300 km² lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1).

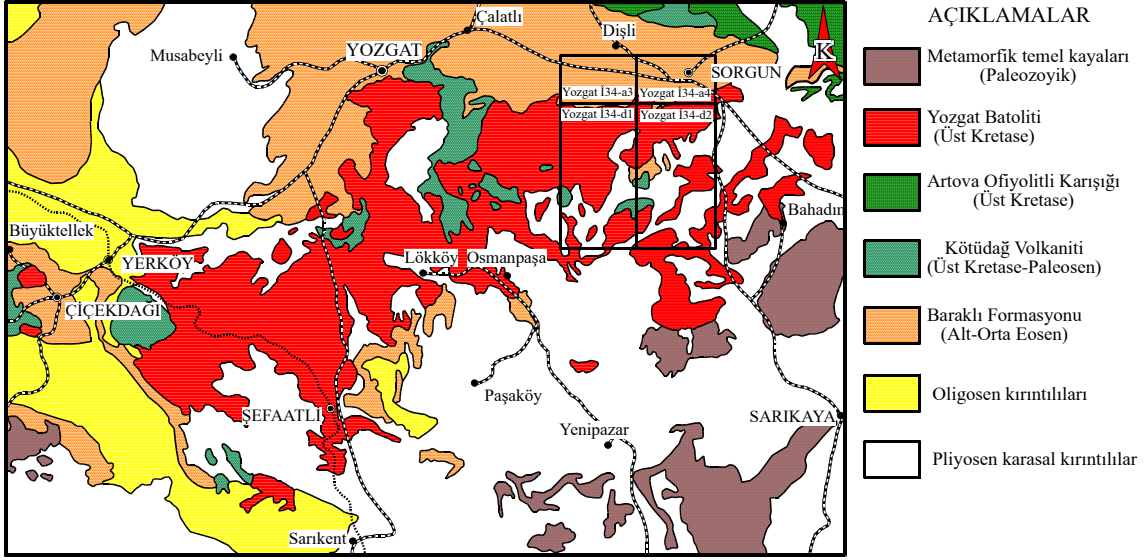
Çalışma alanı, Sorgun' un (Yozgat) güneyinde yer almakta olup; başlıca yerleşim alanları; Küçük Taşlık, Büyük Taşlık, Babalı, Gözbaba, Küçük Köhne, Mehmetbeyli, Şahmuratlı, Cihanşarlı, Mükremin, Akoluk, Temrezli, Çayözü, Karakocaoğluluşla, Karaburun, Sarıhacılı, Koyunculu, Sarıhamzalı, Yazılıtaş, Peyniryemez, Çakırhacılı, Karga, Alcı, Emirhan, Kepirce, Ocaklı, Kodallı, Karaveli, Yudan Köyleridir.

Çalışma alanında yer alan başlıca yükseltiler ise; Kaleycikkaya T, Boz T., Kuzuluk T. Çanak T., Miskalı T.' dir. Kodallı ve Yudan Köyleri arasında bir gölete sahip Gelingülü Barajı ve Eğri D., Eğriöz D., Bayalık D., Balaklı D ve Körüklü D. çalışma alanında bulunan başlıca doğal su kaynaklarıdır.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Orta Anadolu'nun magmatik tarihçesinde oldukça önemli bir yeri olan ve geniş bir alanda yüzlek veren Yozgat Batoliti' nin (Ketin ,1955; Dalkılıç ve Erler, 1986; Erler ve Göncüoğlu,1995) doğu kenarını ayrıntılı olarak çalışmaktır. Yozgat Batoliti, bir bütün olarak ve ayrıntılı çalışılmamış, ancak, farklı amaçlı olarak değişik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma ile Yozgat Batoliti' ne ait eksik kalan alanların tamamlanması ve yeni bazı yöntemlerle detaylandırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, Yozgat Batoliti güney kesimlerinde mostra veren plütonik birimlerin 1:25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası (yaklaşık 300 km² lik bir alan) hazırlanarak, bu birimlerin mineralojik - petrografik, jeokimyasal ve jeokronolojik özellikleri ayrıntılı olarak çalışılmıştır.



Şekil 1.1. Çalışma alanı ve yakın çevresinin jeoloji ve yer bulduru haritası (Şenel 2002' den sadeleştirilerek alınmıştır).

Radyometrik yaşlandırma çalışmaları ve tüm bu diğer veriler kullanılarak, bölgesel jeodinamik özellikler de göz önüne alınarak, çalışma alanının Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (Göncüoğlu ve diğ., 1991) ile birlikte petrojenetik yorumlaması yapılmıştır.

1.3. Önceki Çalışmalar

Çalışma alanı ve yakın çevresinde yer alan magmatik kayalar ve diğer kayaç gurupları bir çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Bu çalışmalardan tez konusu ile ilgili olan magmatik kayalar ve onlarla ilişkili olan kayaç gurupları ele alınmıştır.

Bu çalışmaları bölgesel ölçekli çalışmalar ve yerel çalışmalar olarak ayırtlamak toplamak mümkündür. Bu ayırım göz önüne alınmadan çalışma alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalardan bazıları;

Çapan ve diğ.(1983), kuzeyde Pontidler, güneyde Toridler ve doğuda Kırşehir Kristalin Masifi ile çevrili olan Ankara Melanjı ile ilgili çalışmalarında, bu melanjın Tetis'in kapanmasının Mesozoyik-Tersiyer başındaki evriminde büyük önem taşıdığını vurgulamışlar. Ayrıca, Pontidler ve Kırşehir masifi arasındaki çarpışmanın ilk evresinin Senoniyen'in geç evrelerinde büyük ölçekli sol yönlü doğrultu atımlı hareketler

sonucunda oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Çarpışmayı izleyen evrede ise Kampaniyen’de alkalen volkanizma ve plütonzman gerçekleştiği belirtilmiştir. Oligosen sonları veya Miyosen başlarında ortaya çıkan bir başka tektonik fazın ise Ankara melanjinin batıdan doğuya doğru hareketi sonucu tersiyer sedmanlarının üzerine bindirmesine neden olduğunu vurgulanmıştır.

Yaman (1984, 1985), Bayındır (Kaman) yöresindeki florit filonları ile ilgili yapmış olduğu çalışmalarda, filonlarının üst Paleosen sokulumlarına ait gabro ve siyenitler içerisinde yer aldığını belirtmiş ve bu filonların genellikle KD-GB doğrultusunda uzandıklarını tanımlamıştır.

Bayhan (1986), Kırşehir Masifi’ nin batı kenarında yer alan İç Anadolu Granitoid Kuşağı’ ndaki sokulumlardan birini oluşturan Çelebi Granitoyidi’ne ait 40 adet örneğin ana ve eser element jeokimyasal analizlerini yaparak, jeokimyasal özelliklerini ve kökenini belirlemeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Çalışma alanındaki granitoidler, granit, granodiyorit, kuvars monzonit ve kuvars monzodiyorit bileşiminde olup; kalkalkali karakterlidir. Bazı eser element içerikleri açısından volkanik yay, çarpışma sonrası granitoidlere benzerlik gösteren Çelebi Granitoyidi’ nin, mineralojik - petrografik ve jeokimyasal özelliklerine göre, kıtasal kabuk \pm manto malzemesinin bölümsel ergimesiyle oluştuğu da bu çalışmada ileri sürülmüştür.

Büyükönal (1986), Yozgat yöresindeki volkaniklerde yaptığı çalışmada, lav akıntılarının diyabaz, andezit ve bazalt bileşimli olduğunu tanımlamış ve bu volkaniklerin adayaylarındaki kalkalkalen karakterli volkaniklere benzerlik gösterdiğini ileri sürmüştür.

Tolluoğlu (1986), “Kırşehir Masifi’ ni kesen felsik intrüziflerin (Kötüdağ ve Buzlukdağ) petrografik ve jeokimyasal karakterleri” adlı çalışmalarında, Kırşehir Masifi’ ni batıda yay biçiminde kuşatan ve yer yer keskin dokanaklarla kesen intrüzif kayaları (kalkalkali-alkali) “İç Anadolu Magmatik Kuşağı” olarak adlandırmıştır. İç Anadolu Magmatik Kuşağı’ nın tipik örnekleri olarak Kötüdağ Volkaniti ve Buzlukdağ Siyenitoyidi’ ni belirtmişlerdir. Kalkalkali-alkali bileşimli Kötüdağ Volkaniti aktif kıta volkanizmasına işaret etmekte; buna karşın Buzlukdağ Siyenitoyidi Kırşehir Masifi içine stok ve dayklar şeklinde yerleşmiş, damar türevleri ise foidli - siyenitlerden oluşmakta ve ana kütleli kesmektedir. Siyenitoidlere ait kayaç örnekleri lökokratik bileşimli ve aşırı doygun alkali (ALKOS) karaktere sahiptir. Araştırmacıya göre, İç

Anadolu Magmatik Kuşağı'nda yüzeyleyen intrüzif seriler dış zonda kalkalkali, iç zonda (masif içinde) alkali karakterleri ile tipik bir zonlanma göstermektedir.

Bayhan ve Tolluoğlu (1987), Orta Anadolu'da Kırşehir'in kuzeybatısında yer alan Çayağzı Siyenitoyidi'ni mikroklin siyenitler, felsik damar kayaçları ve nefelinli siyenitler olmak üzere üç ayrı litodem birimine ayırmıştır.

Bayhan (1987), Orta Anadolu'da Kaman ve civarında yapmış olduğu çalışmada, orta-iri taneli ve mezokratik karakterde olan plütonik kayaçların holokristalin taneler ve porfirik doku gösterdiklerini, porfirik doku gösteren kayaçlarda feldispatların tane boyunun 2 cm'ye kadar eriştiğini belirtmiştir. Kalkalkali (CALK) ve koyu renkli subalkali (SALKD) yönelim gösteren ve bileşimleri kuvars monzodiyorit ve kuvars diyorit arasında değişen bu plütonik kayaçların I-tipi karakterde olduklarını tanımlamıştır.

Bayhan ve Tolluoğlu (1987), Orta Anadolu'da Kırşehir'in kuzeybatısında yer alan Çayağzı Siyenitoyidi'nde yapmış oldukları çalışmada; bu siyenitoyidin mineralojik - petrografik özelliklerine göre mikroklin siyenit, felsik damar kayaçları ve nefelinli siyenitlerden oluştuğunu belirtmiştir.

Önen ve Unan (1988), Kaman (Kırşehir) kuzeydoğusunda yaptıkları çalışmada, yöredeki gabroları, hornblend gabro ve/veya ince taneli gabro olarak tanımlamışlar ve genellikle plajiyoklaz, hornblend, öjit ve çok az da olivin içerdiklerini belirtmişlerdir. Bu kayaçların subalkali ve toleyitik magmadan itibaren kristalleştiği ve bunların ofiyolitik serinin bir üyesi olabileceği ileri sürülmüştür.

Erliler ve diğ., (1991), Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde yapmış oldukları çalışmada, bölgedeki magmatik kayaçların arazi konumları, petrografik özellikleri ve kimyasal bileşimlerini göz önüne alarak güneyden kuzeye doğru, Fakılı Graniti, Cefalıkdağ, Baranadağ ve Fatmakadıntepe Kuvars Monzoniti, Hamitköy Kuvars Siyeniti, Bayındır Nefelin Siyeniti ve Yozgat Granitoyidi olarak yedi gruba ayırmışlardır. Yozgat Granitoyidi'nin kuvarsça zengin olup ortoklaz/plajiyoklaz oranının değişmesiyle bileşimi alkali feldispat granitten, tonalite kadar değişim gösterdiğini ve kalkalkali S-tipi karakterde olduklarını belirterek, bu kayaçları Pontid ve Torid kuşaklarının çarpışması sırasında metamorfiklerin kısmi ergimesi sonucunda oluşmuş plütonikler olarak yorumlamışlardır.

Boztuğ (1991), tarafından Yozgat Batoliti' nin güney kesiminde yaptığı çalışmada, batolitin orta-kaba taneli ve holokristalin-hipidiyomorf taneli dokulu, yer yer de iri K-feldispat minerallerinin varlığıyla belirginleşen porfirik dokulu monzonot, kuvars monzonit, kuvars monzodiyorit, adamellit ve siyenit porfir türü damar kayalardan oluştuğunu belirlemiştir. Bu granitoidlerin tipik olarak metalümino, kafemik (CAFEM), silisçe aşırı doygun alkali (ALKOS) yönelim gösterdiklerini ve I tipi bir agma ürünün olduklarını belirterek, bunların Alt Tersiyer' deki çarpışma ile ilgili kabuk kalınlaşmasına bağlı olarak da kısmi erimeye uğramaları sonucu ürettikleri magmadan itibaren meydana gelebilecekleri ileri sürmüştür.

Akıman ve Boztuğ (1993), Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içinde yer alan alkali magmatik kayalar adlı çalışmalarında, bu kayaların coğrafik ve bölgesel jeolojik konumları, birbirleri ile olan ilişkileri, jeodinamik oluşum ortamları ve/veya koşulları, birlikte oluşturdukları kayaç toplulukları ve ekonomik değerlerini incelemiştir.

Akıman ve diğ. (1993), Orta Anadolu Kristalen Kompleksi' nin batı kenarında yer alan granitoidlerin jeokimyasal karakteristiklerini incelemiştir. Bu bölgedeki granitoidler, granitten monzonite kadar değişen bir bileşimsel aralığa sahip olup, alumino-kafemik ve kafemik, metalümino ve peralumino karakterli olup, granitoidlerin tamamı S-tipi ve I-tipidir. Yapılan eser element incelemeleri de, bu birimlerin çarpışmayla eş zamanlı (syn-collisional) ve çarpışma sonrası (post collisional) tektonik konumlu, kıtasal kabuk kökenli olduğu sonucunu vermektedir.

Güncüoğlu ve Türeli (1993), yaptıkları çalışmada, Orta Anadolu Kristalin Kompleksi içinde oldukça yaygın yüzeylemeler sunan ofiyolitik kayaları "Orta Anadolu Ofiyoliti" olarak adlandırılmışlar, bu kayaların Orta Anadolu metamorfileri üzerinde tektonik dokanakla yer aldıkları metamorfileri üzerinde tektonik dokanakla yer aldıkları ve metamorfiter ile birlikte Geç Üst Kretase yaşlı Orta Anadolu granitoidi tarafından kesildiklerini belirtmişlerdir. Bu bölgedeki gabroların, dalma-batma zonunda bir ensimatik adayayı ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Güncüoğlu ve Türeli (1994), Yozgat Batoliti' nde yaptıkları çalışmada bu birimlerin monzogranit, granodiyorit ve kuvars diyorit bileşimli kalkalkalin, volkanik yay granitoidleri (VAG) ve yer yer de çarpışmayla eş zamanlı (syn-COLG) karakterli olduklarını saptamışlardır.

Erler ve Bayhan (1995), Orta Anadolu Kristalin Kompleksi içerisinde yer alan granitoid bileşimli kayaçları “Orta Anadolu Granitoidleri” olarak tanımlamıştır. Bu araştırmacılara göre, Orta Anadolu Granitoidleri’ nin kuzey kenarında Yerköy, Yozgat, Sorgun, Sarıkaya, Osmanpaşa ve Şefaati arasındaki batolit boyutlarındaki granitoidler genellikle monzogranit, kuvars monzonit ve granitoid bileşimli ve kalkalkali karakterli olarak gözlenmektedir. Hem I-tipi, hem de S-tipi özellik sergileyen bu granitoidlerin ada yayı granitoidleri, levha içi granitoidleri ve çarpışma sonrası granitoidleri bölgelerinde yer aldıklarını savunmaktadır.

Ekici (1997), Yozgat Batoliti Yozgat ili güneyinde yaptığı çalışmada, I-tipi, çarpışma sonrası (Post-COLG)-kalkalkalin karakterli Lökköy K-feldispat megakristalli monzograniti, Büyüklök monzograniti, S-tipi çarpışmayla eş zamanlı (Syn-COLG) Sarıhacılı Lökograniti ve düşük K’ lu toleyitik M-tipi karakterli Başnayayla diyorit/gabrosundan oluşan granitoid birimler ayırtlamıştır. Bu birimlerden Lökköy ve Büyüklök birimlerinde mafik ve felsik magmaların heterojen karışımı sonucu meydana gelen mikrogranüler dokulu mafik magmatik enklavlar (MME) gözlenmektedir. Sonuç olarak, Yozgat batolitinde S-tipi, I-tipi, M-tipi magma kaynaklarının birlikteliği savunulmaktadır

Boztuğ (1998), bölgedeki çarpışma sonrası Orta Anadolu alkali plütonizması üst Kretase – Paloejen yaşlı birçok alkali plüton, Maestrihtiyen öncesi yerleşim yaşlı ofiyolitik melanja ve Kretase-Alt Tersiyer yaşlı birimlere sokulum yaptığını ifade etmektedir. Bu Plütonlar çarpışma sonrası Orta Anadolu Granitoidleri içerisinde önemli bir birliktelik oluşturduğunu öne sürmüşlerdir. Bu Plütonlar başlıca silis bakımından tüketilmiş alkalin (ALKUS) karakterli siyenitik bileşimli kayaçlardan oluşmaktadır. Bununla birlikte Dumluca, Murmana ve Karakeban Plütonları silis bakımından tüketilmiş alkalin karakterli mafik kayaçları da içerirler. Bu alkali magmatik birliğinin mafik kayaçları, bu Plütonlardaki felsik alkali kayaçları oluşturan magmanın ilk fraksiyonlanma ürünlerinden ziyade, farklı bir magmadan itibaren meydana gelmiş olduklarını ileri sürmektedir.

Otlu ve Boztuğ (1998), yaptıkları çalışmada, Orta Anadolu alkali plütonizmasındaki Kortundağ ve Baranadağ Plütonlarında silisçe aşırı doygun alkali (ALKOS) ve silisçe tüketilmiş alkali (ALKUS) kayaç birlikteliğini belirlemiştir. Kortundağ ve Baranadağ Plütonları, İç Anadolu çarpışma sonrası alkali

plütonizmasının, Kaman (Kırşehir) yöresinde yüzeyleyen önemli üyelerini oluştururlar. Baranadağ Kuvars Monzoniti, Hamit Kuvars Siyeniti jeolojik konum, dokusal özellik ve minerolojik- kimyasal bileşim açısından bir topluluk oluşturmaktadır. Bu birimler metamorfite kesmekte, alkali feldispat megakristalleri ve hornblend +biyotit+ojit mineral topluluğu içermekte ve silisçe aşırı doygun alkalin (ALKOS) karakter göstermektedir. Bu üç birimin tek bir magma kaynağından itibaren fraksiyonel kristalleşme ile oluştuğunu ileri sürmüştür. Çalışma alanında silisçe tüketilmiş alkali (ALKUS) kayaç topluluğu ise, Bayındır Nefelin Kankrinit Siyeniti ve Durmuşlu Nefelin Nozean Melanit Siyenit Porfiri olmak üzere iki litodem birimine ayrılmıştır.

Yılmaz ve Boztuğ (1998), “Çiçekdağ Magmatik Kompleksi’ nin Petrojenezi” başlıklı çalışmalarında, bölgenin Orta Anadolu, çarpışma zonunu karakterize eden jeolojik özelliklerin bazılarının korunarak birlikte gözlemlendiği bir alan olduğunu ileri sürmektedirler. Orta Anadolu’ daki bu çarpışma zonu, Mestrihtiyen’de Neo-Tetis’in kuzey kolunun Avrasya plakası altına, kuzeye dalması ile oluşan Ankara-Erzincan Sütur Zonu boyunca Anatolid-Pontid çarpışmasının Anatolid pasif kenarında oluşmuş bazı jeolojik olaylar ile karakterize edilmediği ifade edilmektedir. Bu jeolojik olaylar, terslenmiş metamorfizma, ana sütur zonunda türemiş ofiyolit dilimleri, çarpışmayla eş zamanlı ve S/C_{ST} tipi magmatizma, çarpışma sonrası Orta Anadolu basenleridir. Bu jeolojik oluşumlardan, Ankara-Erzincan sütur zonunda türemiş ofiyolitik dilimler ile çarpışma sonrası yüksek K’lu kalkalkalin, hibrid ve I/H_{LO} tipi magmatizma, çarpışma sonrası, levha içi, A-tipi alkalin magmatizma ve çarpışması sonrası Orta Anadolu’da Çiçekdağ bölgesinde zaman konum bakımından iyi bir beraberlik sunduğunu ileri sürmüşlerdir.

Boztuğ ve Tatar (1998), Kompozit Yozgat Batoliti GB kesimindeki monzonitik birlikte fraksiyonel kristalleşme ve magma minglig/mixing süreçleri araştırmışlardır. Yozgat Batoliti, Anatolid –Pontid çarpışma sisteminin pasif kenarında yer almaktadır. Bu batoliti S tipi, çarpışmayla eş zamanlı, iki mikalı granitler; I tipi, çarpışma sonrası, kalkalkalin, monzonitik birlik ve M tipi çarpışma sonrası toleyitik mafik magmayı karakterize eden gabro/diyorit birlikteliğinden oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Akçe ve Kadioğlu (2005), Yozgat Batoliti kuzey kesimindeki lökograditlerin petrolojisini incelemiştir. Yozgat Batoliti, Orta Anadolu Kristalin Karmaşığı’ nın en

büyük felsik plutonunu temsil etmektedir. İnceleme alanı başlıca granitik ve gabroyik kayalardan oluşmuştur. Bu granitler başlıca kuvars, K-feldispat, mika ve granat mineralleri içermektedir. Tüm kayaç jeokimyası çalışmalarına göre, granitler subalkalin magmatik kayalar olup, kalkalkalin bileşimli olup; çarpışmayla eş zamanlı granitler alanına düştüğü belirlenmiştir.

Köksal ve Göncüoğlu (2008), Orta Anadolu 'da Aksaray ve Kırşehir yörelerindeki bazı geç Kretase yaşlı S, I ve A tipi granitoidlerin petrojenetik özelliklerini araştırmışlardır. Tüm kayaç Sr - Nd izotop verileri, tamamlayıcı arazi, petrografi ve tüm kayaç jeokimyası verilerine dayanarak irdelenmiştir. Mevcut petroloji ve yaş verileriyle birleştirildiğinde bu çalışmada sunulan izotop verileri Orta Anadolu'daki çarpışma ile ilgili S-tipi granitik birlikler ve nispeten daha genç olan I ve A tipi magmatizmanın varlığını ileri sürmüşlerdir.

İlbeyli ve diğ. (2009), Orta Anadolu'da eş zamanlı geç Kretase yaşlı kalkalen ve alkalin magmatizmanın farklı türde kayaç tiplerini üç farklı birime ayırtlamıştır. Bunların kalkalkalen, yarıalkalen ve alkalin; alkalin ve kalkalkalen karakterli ve genelde I tipi olan bileşimleri monzodiyoritden granite kadar değiştiğini ileri sürmüştür.

Akçe ve Kadioğlu (2009), "Yozgat İnrüzif Kompleksindeki granatların Raman Konfokal Spektroskopik Karakteristikleri" başlıklı çalışmalarında, Bölgede mostra veren Yozgat İnrüzif Kompleksi' ndeki Orta Anadolu Metamorfik Temeline ait kayalardan Granatlı mika granitin spessartin ve nadiren de almandin, grossular ve nadiren de andradit bileşimleri saptamışlardır. Diğer taraftan metamorfik temelin almandin, grossular ve nadiren andradit bileşimi verdiğini belirlemişlerdir. Granit ve metamorfik temelin granatlarının farklı bileşimsel spektrası ile titreşimsel modları, Orta Anadolu'daki bu granatların oluşumları sırasında farklı kaynak ve koşulların varlığı ile oluştuğu ileri sürülmüştür.

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, Yozgat Batoliti güney kesiminde yaklaşık 300 km² lik bir alanda mostra veren birimlerin 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır. Bu kapsamda, çalışma alanında yüzlek veren plütonik kayalar dört ayrı litodeme ayrılarak ayrıntılı haritalanmış olup; kayalar ince kesiti hazırlanmak üzere toplam 95 adet kayalar örneği alınmış, buna ilaveten, bu örneklerin 35 adedi bölgede bulunabilen mümkün olduğunca en taze ve karakteristik kayalar örneği olup, tüm kayalar jeokimyası analizine yöneliktir. Yine bu örnekler içinden plütonik birime ait 8 adet örnek Ar-Ar jeokronolojik analiz için seçilmiştir.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınan örneklerden toplam 95 adet kayalar ince kesiti yaptırılmıştır. İnce kesitlerin mineralojik-petrografik incelemeleri, alttan aydınlatmalı NIKON-Labophot-Pol tipi binoküler araştırma mikroskopunda Moorhouse (1969), Erkan (1972, 1994), McKenzie ve Guilford (1980), Yardley (1989) tarafından tanımlanan ölçütlere göre gerçekleştirilmiştir.

Bu örneklerden tüm kayalar jeokimyası yapılmayan 48 adet plütonik kayalar ince kesitinde nokta sayma yöntemi kullanılarak modal mineralojik bileşim belirlenmiş ve adlandırma yapılmıştır (Streckeisen, 1976 sınıflaması kullanılarak). Tüm kayalar jeokimyası yapılan 35 adet örnek ise, Debon ve Le Fort (1983) ve LeMaitre (1989) sınıflamalarının her ikisi de kullanılarak normatif mineralojik bileşim saptanmış ve adlandırma yapılmıştır.

İnce kesitleri yapılan örneklerin mikroskopik incelemeleri sonucunda, en taze ve karakteristik olduğuna karar verilen ve araziye temsil edecek olan toplam 35 adet kayalar örneğinin ana, eser ve nadir toprak element (REE) analizleri yapılmıştır.

Jeokimyasal yöntemlerle incelenecek olan kayalar 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.

Örnekler içinden, ayırtlanan plütonik fazlara ait 8 adet örnek ise, fasiyes dağılımı ve içerdikleri hornblend ve biyotit minerallerinin bolluğuna göre seçilerek Ar-Ar yaşlandırması yapılmıştır.

Kayaç ince kesitleri C.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü “İnce Kesit Hazırlama Laboratuvarı” nda hazırlanmıştır.

Tüm kayaç Jeokimyası analizleri 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 ve çeşitli diyagramlarda değerlendirilmiştir. Ayrıca Cerit ve Çoruh tarafından geliştirilen “**Rock**” programı da jeokimyasal değerlendirmelerde kullanılmıştır.

Ar-Ar jeokronolojik analizleri, Montpellier II Üniversitesi laboratuvarlarında yapılmıştır (Şekil 2.1, 2.2).



Şekil 2.1. Yaş analizlerinin yapıldığı Ar Spektrometresi cihazının görünümü.



Şekil 2.2. Yaş analizi için kayaç örneklerinden elde edilen minerallerin ağır sıvı metoduyla zenginleştirilmesi.

3. STRATİGRAFI

“Türkiye Stratigrafi Komitesi” adına Norman ve diğ. (1986) tarafından hazırlanan klavuza göre, litodem birimleri adlandırması yapılmıştır. Bununla birlikte, önceki araştırmacılarca (Seymen, 1981a,b, 1982; Tolluoğlu, 1986,1989, 1993) önerilen ve litostratigrafi birimi olarak adlandırılan metamorfik birim isimleri, aynen kabul edilmekle birlikte, bu adlandırmalar Norman ve diğ. (1986) tarafından önerildiği şekli ile litodem birimi adlandırması şekline dönüştürülmüştür.

İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti Şekil 3.1’ de ve jeoloji haritası ise Şekil 3.2’ de verilmiştir. Stratigrafik dikme kesit ve jeoloji haritasından da kolayca görüleceği gibi, inceleme alanının temelini metamorfik kayalar oluşturmaktadır. Seymen (1981a,b, 1982) tarafından Kaman Grubu olarak adlandırılan bu metamorfik kayalar, Bu çalışmada “Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri” (Görür ve diğ., 1984; Poisson, 1986) olarak alınmıştır.

Çalışma alanında Paleozoyik yaşlı Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri alttan üste doğru, Kalkanlıdağ Metamorfiti ve Bozçaldağ Mermeri olarak yer almaktadır; Metamorfiklerin diğer fasiyesleri çalışma alanında gözlenmemektedir.

Metasedimanterleri, Üst Kretase yaşlı Yozgat Batoliti’ ne ait plütonik birimler kesmektedir. Bu plütonikler bu tez çalışması kapsamında; Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti olmak üzere birbirlerine yakın zaman aralığında bölgeye yerleşen dört farklı birime ayrılanarak çalışılmıştır (Şekil 3.1).

Yozgat Batoliti üzerinde Üst Kretase yaşlı Artova Ofiyolitli Karışığı’ na ait birimler tektonik dokanaklı olarak yer alır (Şekil 3.1).

Artova Ofiyolitli Karışığı’ nın üzerinde ise açısız uyumsuzlukla, riyolit, dasit latit lav akıntıları şeklinde bulunan Üst Kretase – Paleosen yaşlı Kötüdağ Volkaniti görülmektedir. Kötüdağ Volkaniti üzerinde açısız uyumsuzlukla, çamurtaş, kumtaş konglomera ardalanmalı Alt – Orta Eosen yaşlı Baraklı Formasyonu yer alır (Şekil 3.1).

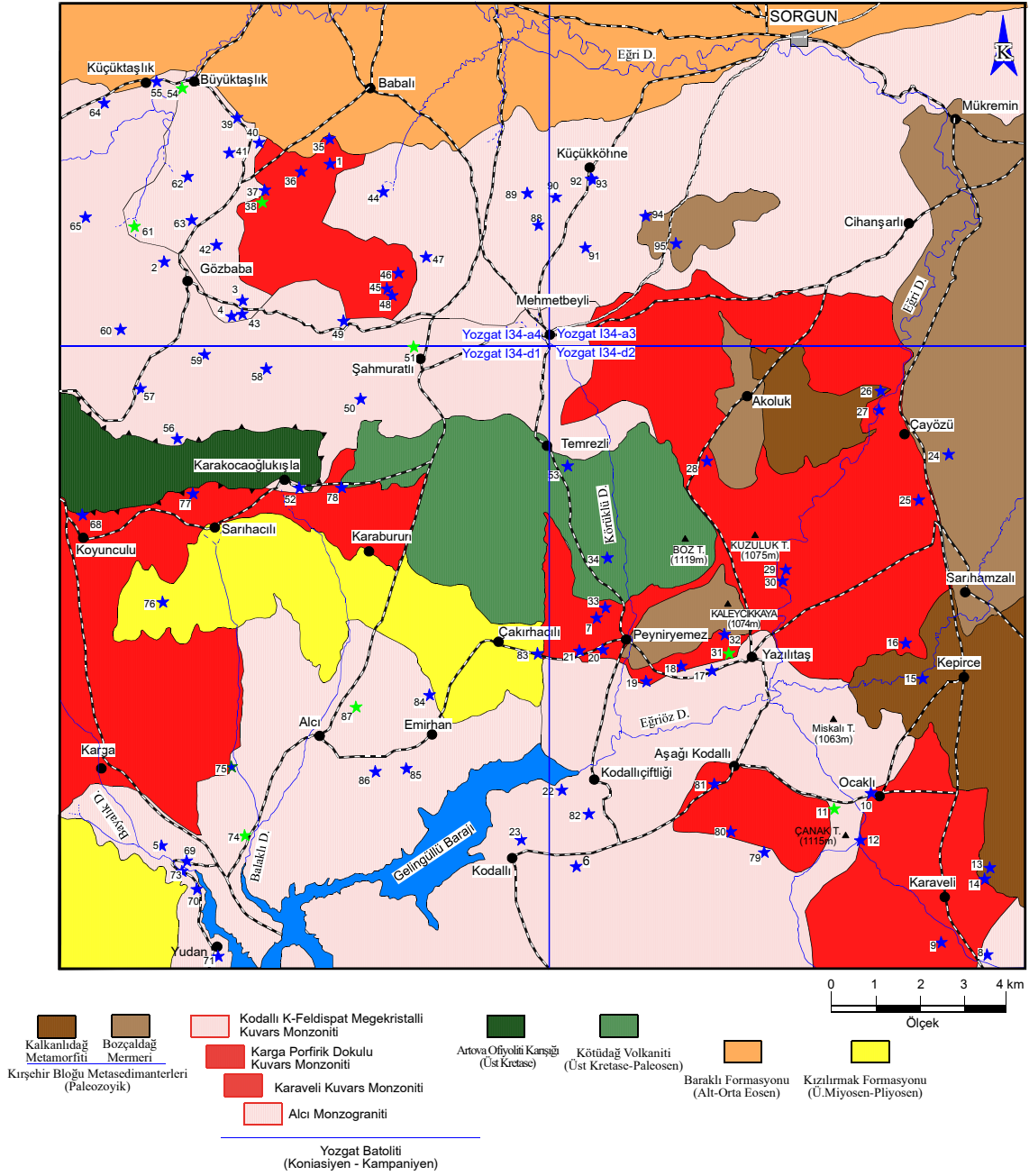
Üst Miyosen - Pliyosen yaşlı, karasal kırıntılılar, tuf ve jips ardalanmalı Kızılırmak Formasyonu ise, Baraklı Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunur (Şekil 3.1).

Tüm bu litostratigrafi ve litodem birimlerini ise, Kuvaterner yaşlı alüvyonlar örtmektedir.

YAŞ		LİTOLOJİ		AÇIKLAMALAR
Kuvaterner		Alüvyon		Pekişmemiş ve kötü boylanmış sedimentler
NEOJEN	Ü. Miy.-Pliy	Kızılırmak		kırmızı, kahve renkli, katmansız, bloklu, çakıllı, kumlu seviyeler ve tuf, jips, killi kireçtaşı, çakıltaşı, kumtaşı bant ve mercikleri
	Eosen	Paleosen	Baraklı	Çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı arıdanması
Alt				
KRETASE	ÜST KRETASE	Kötüdağ Volkaniti		Riyolit, riyodasit, latit bileşimli lav ve tuf
		Artova Ofiyolitli Karışığı		Dunit, piroksenit, gabro, diyabaz, spilitik yastıklı lav ve çeşitli bloklar
		YOZGAT BATOLİTİ		<i>Tektonik dokanak</i>
		1: Kodallı K-feldispat Mega-kristalli Kuvars Monzoniti 2: Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti 3: Karaveli Kuvars Monzoniti 4: Alcı Monzograniti		
PALEOZOYİK	Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri		Beyaz, gri renkli, çoğunlukla iri kalsit kristalli, orta-kalın katmanlı ve masif mermer	
	Bozcağdağ Mermerleri		Biyotit gnays, amfibolit, diyopsit-hornblend gnays, diyopsit gnays, biyotit-hornblend gnays, kalsilikatik gnays, kalsilikatik mermer kuvarsit ve kalkşist	
	Kalkanlıdağ Metamorfiti			

Ölçeksiz

Şekil 3.1. Çalışma alanının geliştirilmiş stratigrafik kesiti.



Şekil 3.2. Çalışma alanının jeoloji haritası.

3.1. Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri

3.1.1. Kalkanlıdağ Metamorfiti

İlk kez Seymen (1982) tarafından, Kalkanlıdağ Formasyonu olarak tanımlanan birim, çalışma alanının güneydoğu kesiminde yer alan Kepirce köyü civarında yüzeylenmektedir (Şekil 3.2, 3.3).

Kalkanlıdağ Metamorfiti, genel olarak koyu rengiyle ayırt edilmekte olup, başlıca biyotit gnays, amfibolit, diyopsit-hornblend gnays, diyopsit gnays, biyotit-hornblend gnays, kalsilikatik gnays, kalsilikatik mermer, kuvarsit ve kalkıştlerden oluşmaktadır.

Birimin tabanı çalışma alanında ve yakın çevresinde (tip yerinde de) gözlenememiştir. Birimin üzerinde ise Bozçaldağ Mermeri'ne ait diyopsit-skapolit mermer, skapolit-diyopsit mermer ve diyopsit mermer yer almaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.3. Kalkanlıdağ Metamorfiti'ne ait kalkıştlerin Karaveli Köyü civarındaki yakın plan görünümü.

Önceki çalışmalarda, Kalkanlıdağ Metamorfiti'nin yaşının Mesozoyik öncesi olduğu ileri sürülmüştür (Seymen, 1982; Tolluoğlu, 1986). Bu çalışmada da her hangi

bir yaş tayini yapılamadığından, birimin arazideki stratigrafik konumu ve önceki araştırmacıların görüşü dikkate alınarak Paleozoyik yaşı kabul edilmiştir.

Birim Yozgat Batoliti ve Kötüdağ Volkaniti tarafından kesilmektedir (Şekil 3.1).

3.1.2. Bozçaldağ Mermeri

İlk kez, Seymen (1982) tarafından Bozçaldağ Formasyonu olarak tanımlanan birim, bu çalışmada da aynı adla kullanılmıştır. Egemen kayaç türü beyaz, gri renkli, çoğunlukla iri kalsit kristalli, orta - kalın katmanlı ve masif mermerlerdir. İnceleme alanının güneyinde Peyniryemez Köyü civarında, Akoluk Köyü' nde ve K' inde, Sarıhamzalı ve Çayözü Köyü civarında mostra vermektedir (Şekil 3.2). Birimde yaş verecek fosil veya fosil izi gözlenememiştir.

Yörede, metamorfik serinin en üst birimini oluşturan bu litodem biriminin tabanında Kalkanlıdağ Metamorfiti yer almaktadır (Şekil 3.1).

Önceki çalışmalarda, Mesozoyik öncesi (Paleozoyik) olduğu ileri sürülen (Seymen, 1982; Tolluoğlu, 1986) Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri' nin yaşı, Grubun en üst düzeyi olan bu birim için de geçerlidir.

3.2. Yozgat Batoliti

Yozgat Batoliti, bir çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Ketin, 1955; Erler ve diğ., 1991; Erler ve Bayhan, 1993; Göncüoğlu ve Türeli, 1993; Güleç, 1993; Türeli ve diğ., 1993; Tolluoğlu, 1993; Ekici, 1997 ve Tatar ve Boztuğ, 1997).

Yozgat-Sorgun hattının güneyi ile Gözbaba, Mehmetbeyli, Küçükköhne, Şahmuratlı, Emirhan, Alcı, Kodallı çiftliği, Yudan ve Ocaklı köyleri çevresi ile bu yerleşim yerleri arasında yayılım göstermektedir (Şekil 3.2).

Yozgat Batoliti, çalışma alanında, Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti olmak üzere dört birime ayrırtlanarak incelenmiştir (Şekil 3.1, 3.2). Bu birimler genel olarak granit, granodiyorit, kuvars monzonit, monzogranit, bunların mega-kristalli ve porfirik dokulu olan türevleri şeklinde gelişmiş kayaç türleri ile temsil olunur. Ancak bu birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri (kesen/kesilen) arazi ölçeğinde gözlenememiştir.

Yozgat Batoliti, Baranadağ Masifi veya Granitoyidi (Ayhan, 1963, Seymen, 1982, Kara ve Dönmez, 1990), Üçkapılı Granitoyidi (Göncüoğlu, 1977), Orta Anadolu Granitoyitleri, (Göncüoğlu ve Türel, 1994) ile deneştirilebilir.

Bazı araştırmacılar Yozgat Batoliti' nin Eosen- Kuvartener yaş aralığındaki örtü kayaçları tarafından uyumsuzlukla örtüldüğünü belirtmiş ve birimin Üst Kretase yaşlı olduğunu ileri sürmüşlerdir (Göncüoğlu ve Türel, 1994; Kara, 1997). Yozgat Batolitine ait radyometrik yaş tayinleri ise; 54 my (Baranadağ Masifi - Ayhan, 1963), 71 my (Cefalıkdağ Granodiyoriti - Ataman, 1972), aynı birimlerde Göncüoğlu (1982, 1986) 95 my yaşlarını elde etmiştir.

Yozgat Batoliti' nin çalışma alanında mostra veren kesimleri, Paleozoyik yaşlı Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri' ni kesmekte ve Artova Ofiyoitli Karışığı tarafından da tektonik dokanakla üzerlenmektedir (Şekil 3.1).

Bu çalışmada ise, 81.48 ± 0.82 My ile 89.35 ± 0.92 My aralığında yaşlar saptanmıştır.

3.2.1. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti

Kırşehir Bloğu Metasedimanterleri' ni kesen Yozgat Batoliti' nin çalışma alanında mostra veren bu birimi, Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti olarak haritalanmış ve adlanmıştır (Şekil 3.1, 3.2). Birim arazi ölçeğinde, grimsi renkli, megakristallerin varlığıyla belirginleşen makrokristalin özelliktedir.

Birim, çalışma alanında, kuzeyden güneye doğru, Küçüktaşlık, Gözbaba, Şahmuratlı, Temrezli, Yazılıtaş, Ocaklı, Kodallı, Kodallı Çiftliği, Aşağı Kodallı Köyleri civarında mostra vermektedir (Şekil 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7).

Hakim kaya türü K-feldispat megakristalli kuvars monzonit (Şekil 3.8, 3.9) olmakla birlikte; monzogranit, monzonit ve kuvars siyenit türü bileşimler de saptanmıştır.

Birimin yaşı, biyotitler üzerinde gerçekleştirilen Ar-Ar radyometrik yaş tayini ile 81.48 ± 0.82 my – 85.59 ± 0.96 my saptanmış olup; Kampaniyen – Santoniyen aralığına düşmektedir.

3.2.2. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti

Çalışma alanında Yozgat Batoliti' nin diğer bir birimini oluşturan, porfirik dokulu, grimsi, bej renkli faz Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti olarak tanımlanmış, haritalanmış ve adlanmıştır (Şekil 3.2).

Birim, çalışma alanında, kuzeyden güneye doğru, Akoluk, Çayözü, Sarıhamzalı, Kuzuluk Tepe, Aşağı Kodallı, Karga, Koyunculu, Karaburun ve Sarıhacılı Köyleri civarında yüzeylemektedir (Şekil 3.2, 3.10, 3.11).

Ağırlıklı olarak kuvars monzonit türü kayalar gözlenmekle birlikte; monzogranit ve kuvars siyenit bileşimi de belirlenmiştir.

Birimin yaşı, biyotitler üzerinde gerçekleştirilen Ar-Ar radyometrik yaş tayini ile 89.35 ± 0.92 my saptanmış olup; bu düzey Koniasiyen katına karşılık gelmektedir.



Şekil 3.4. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Gözbaba Köyü' nden görünümü.



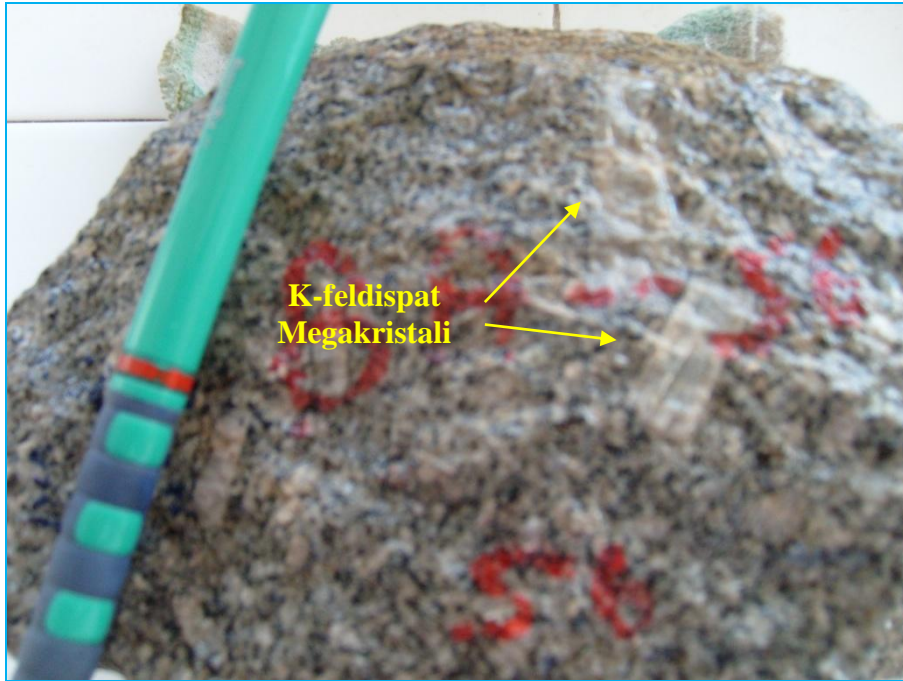
Şekil 3.5. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü'nden görünümü.



Şekil 3.6. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Kale Tepe' deki görünümü.



Şekil 3.7. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü'nden görünümü



Şekil 3.8. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti biriminin Karakocaoğlukışla Köyü' nün 1 km K' inde (BA-56 nolu örnek) yakın plan görünümü.



Şekil 3.9. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti birimini Ocaklı Köyü' nün 1.5 km GB' sında Çanak Tepe eteklerinde kesen aplit dayklarının görünümü.



Şekil 3.10. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 1.5 km KB' sındaki görünümü.



Şekil 3.11. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 1.5 km KB' sindaki yüzlek görünümü.

3.2.3. Karaveli Kuvars Monzoniti

Yozgat Batoliti' nin diğer bir birimini oluşturan, makrokristali taneseli dokulu, grimsi, bej renkli plütonik birimler Karaveli Kuvars Monzoniti olarak ayırtlanmış ve adlanmıştır (Şekil 3.1, 3.2).

Birim, çalışma alanında, kuzeyde, Gözbaba Köyü' nün KD' sında ve çalışma alanının GD' sında ise Ocaklı ve Karaveli Köyleri civarında dar alanlarda mostra vermektedir (Şekil 3.3, 3.12, 3.13).

Ağırlıklı olarak kuvars monzonit olan kaya türü, yer yer de monzogranit ve siyenogranit bileşimine geçmektedir.

Karaveli Kuvars Monzoniti' ne ait bir örnekte, biyotitler üzerinde gerçekleştirilen Ar-Ar radyometrik yaş tayini ile 86.97 ± 0.90 my saptanmış olup; bu da Koniasiyen katına karşılık gelmektedir.

3.2.4. Alcı Monzograniti

Yozgat Batoliti' ne ait dördüncü birimi ise, Alcı Monzograniti olarak tanımlanmıştır. Birim yer yer K-feldispat megakristalli ve yer yer de porfirik dokulu makrokristalin kayalardan oluşmakta olup; grimsi, bej renklidir (Şekil 3.14, 3.15).

Alcı Monzograniti çalışma alanında, kuzeyde, Büyüктаşlık, Küçükköhne, Cihanşarlı, Mehmetbeyli, Gözbaba Köyü civarında; güneyde ise, Emirhan, Alcı ve Yudan Köyleri civarında yüzeylemektedir (Şekil 3.2).

Hakim kaya türü monzogranit olup; yer yer de kuvars siyenit, siyenogranit, kuvars monzonit, kuvars monzodiyorit ve granodiyorit bileşimi saptanmıştır.

Alcı Monzograniti' ne ait dört örnekte, biyotitler üzerinde gerçekleştirilen Ar-Ar radyometrik yaş tayini ile 83.49 ± 0.83 my ile 88.37 ± 0.89 my yaş aralığı saptanmış olup; bu aralıkta Santoniyen – Koniasiyen' e karşılık gelmektedir.

3.3. Artova Ofiyolitli Karışığı

Ofiyolitli karışık, inceleme alanının orta kesimlerinde (Koyunculu ve Karakocaoğlukişla Köyleri civarı) yaklaşık doğu-batı uzanımlı olarak yer almaktadır (Şekil 3.2). Tükiye jeoloji literatüründe "İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Kuşağı" olarak



Şekil 3.12. Karaveli Kuvars Monzoniti' nin Çayözü Köyü civarındaki mostralarının görünümü.



Şekil 3.13. Karaveli Kuvars Monzoniti' nin Yazılıtaş Köyü civarındaki görünümü.



Şekil 3.14. Alcı Monzograniti birimine ait megakristalli monzonitlerin Gözbaba Köyü civarındaki görünümü.



Şekil 3.15. Alcı Monzograniti' nin Şahmuratlı Köyü' nün 4 km K' indeki görünümü.

bilinen, kenet kuşağına ait litolojilerden oluşan, Üst Kretase yaşlı bu birime, Özcan ve diğ. (1980) Artova Ofiyolitli Karışığı adını vermişlerdir.

Bazik, ultrabazik, volkanik, metamorfik ve çökel kayaçların ayrılmamış dilim ve bloklarını içeren birim, Özcan ve diğ.(1980) tarafından Artova Ofiyolitli Karışığı olarak adlandırılmıştır. İstif, yeşil, beyaz, mor, alacalı renklerde dunit, piroksenit, gabro, diyabaz, spilitik yastıklı lav, düzenli dilim veya bloklarını, andezit, bazalt, tuf, aglomera, klorit şist, mermer, kuvarsit, Triyas yaşlı neritik, pelajik kireçtaşı blokları, Albiyen-Türoniyen yaşlı, pembe, gri, kahve, kırmızı renklerde kireçtaşı blokları, radiolarit ara tabakalı kil taşı, miltaşı, kumtaşı, klli kireçtaşı, şeyl ve volkanit istiflerinin dilim ve bloklarından oluşur.

İstif altındaki Yozgat Batoliti' ni tektonik dokanakla üzerler (Şekil 3.1).

Artova Ofiyolitli Karışığı, Ankara Melanjı (Bailey ve Mc.Callien, 1950), Üst Kretase denizaltı volkanit serisi, ofiyolitli seri, Bazik intrüzif (Ketin, 1963), Serpantin ve radiolaritler, Ankara Karışığı, Karakaya Ultramafiti (Seymen, 1982) deneşleştirebilir.

3.4. Kötüdağ Volkaniti

Birim çalışma alanının orta kesimlerinde Temrezli, Çakırhacılı, Karaburun Köyleri civarında yüzlek vermekte olup; Körüklü Dere ve Boz Tepe birim içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.1).

Riyolit, riyodasit, latit bileşimli lav ve tüflerden oluşan birim, Seymen (1981) tarafından Kötüdağ Volkaniti olarak adlanmıştır.

Kötüdağ Volkaniti Eosen ve Miyosen fasiyesleri tarafından uyumsuz olarak üzerlenmekte ve Artova Ofiyolitli Karışığı, Yozgat Batoliti ve metamorfik temele ait birimleri keserek stratigrafik olarak ofiyolitli karışık üzerinde görülmektedir. Birimde yaş verecek herhangi bir veri yoktur. Kötüdağ Volkaniti; Seymen (1981) tarafından Geç Kretase-Erken-Paloesen yaşlı verilmiş olup, bu çalışmada da aynı yaş kabul edilmiştir.

Kötüdağ Volkaniti; porfirik dokulu, genellikle dasitik, riyolitik, riyodasitik kayalardan oluşmaktadır. Dasit; gri, beyaz renkli, porfirik dokulu, sık eklemli ve çatlaklıdır. Riyolitik kayalar, riyolit ve tüflerden oluşmaktadır. Birimin egemen litolojisi olan riyolit, beyaz, kirlili beyaz, gri renkli, camsı hamurlu, akma bantlı, sık eklemli, çatlaklıdır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Kötüdağ Riyoliti' nin Temrezli Köyü civarındaki bol kırıklı, çatlaklı görünümü.

3.5. Baraklı Formasyonu

Çakıltaşı, kumtaşı ve çamur taşlarından oluşan karasal çökeller, Kara ve Dönmez (1990) tarafından Baraklı Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Çalışma alanının kuzeyinde, Büyüktaşlık – Küçük Taşlık Köyü, Babalı köyü ve Sorgun civarında yüzlek vermektedir (Şekil 3.2). Genellikle karasal çökel fasiyes özellikleri sunan formasyon, kumtaşı, marn, çamurtaşı ardalanması şeklinde gelişmiştir (Şekil 3.17). Alt-Orta Eosen yaşındadır (Kara, 1997). Baraklı Formasyonu, Kartal Formasyonu (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959), kısmen Eosen filiş (Ketin, 1963), Kocakaya Formasyonu karasal kesimi (Birgili ve diğ., 1975), Kartal-2 Formasyonu (Seymen, 1982) ile eşdeğerdir.

3.6. Kızılırmak Formasyonu

Tüm Orta Anadolu’ da ve bölgede, Kızılırmak Havzası boyunca çok geniş yayılımlara sahip olan birim, çalışma alanında da GB’da Çakırhacılı ve Sarıhacılı köylerinde ve Yudan köyünün KB’sında yüzlek vermektedir (Şekil 3.2). Genel olarak



Şekil 3.17. Baraklı Formasyonu’ na ait birimlerin Küçüktaşlık – Büyüktaşlık Köyleri arasındaki görünümü.

kırmızı, kahve renkli, katmansız, bloklu, çakıllı, kumlu bir litolojiye sahiptir. Bunun yanı sıra, birim, tuf, jips, killi kireçtaşı, çakıltası, kumtaşı bant ve mercekleri içerir. Kireçtaşı kirli beyaz, bej renkli, orta sıkı tutturulmuş, çok gözenekli, boşlukludur (Şekil 3.18). Kızılırmak Formasyonu Üst Miyosen – Pliyosen (Kara 1977) yaşlı olup; üstünde Kuvaterner yaşlı alüvyonlar, tabanında ise, Alt - Orta Eosen yaşlı Baraklı Formasyonu açısal uyumsuzlukla yer almaktadır (Şekil 3.1).

Bölgesel ölçekte yapılan çalışmalarda ise, birimin yaşının Pliyosen olduğu ileri sürülmüştür (Seymen, 1981a). Birimin ayrıntılı çalışılması Kara ve Dönmez (1990) tarafından yapılmıştır.

3.7. Alüvyonlar

Kuvaterner yaşlı alüvyonlar, çalışma alanında, topografik olarak alçak olan alanlarda ve akarsu yatakları boyunca mostra veren en genç birim, pekişmemiş ve kötü boylanmış sedimentlerden oluşmaktadır. Ancak dar alanlardaki yayılımı nedeniyle 1:25 000 ölçekli jeoloji haritasında belirtilmemiştir.



Şekil 3.18. Kızılırmak Formasyonu' na ait birimlerin Yudan Köyü civarındaki görünümü.

4. MİNERALOGİ - PETROGRAFI

Çalışma alanında mostra veren birimlerden özellikle plütonik kayaların mineralojik-petrografik incelemeleri ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Bu amaçla, plütonik kayalardan alınan örneklerden hazırlanan kayaç ince kesitleri üzerinde ayrıntılı mineralojik-petrografik incelemeler, alttan aydınlatmalı NİKON-Labophot-Pol tipi binoküler araştırma mikroskobunda Moorhouse (1969), Erkan (1972, 1994), McKenzie ve Guilford (1980), Yardley (1989) tarafından tanımlanan ölçütlere göre gerçekleştirilmiş olup; nokta sayma yöntemiyle 48 adet örneğin kayaç adlaması Streckeissen, 1976 sınıflaması esas alınarak yapılmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Ayrıca, 35 adet tüm kayaç ana element kimyasal analizlerinin (Çizelge 4.2) isimlendirme diyagramında (Debon ve Le Fort, 1983, (Şekil 4.2); LeMaitre, 1989, (Şekil 4.3) değerlendirilmesi, ile birlikte, bunların ince kesit verilerinin deneştirilmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

4.1. Kalkanlıdağ Metamorfiti

Kalkanlıdağ Metamorfiti, tip lokasyon tanımlamasında, başlıca biyotit gnays, amfibolit, diyopsit-hornblend gnays, diyopsit gnays, biyotit-hornblend gnays, kalksilikatik gnays, kalksilikatik mermer, kuvarsit ve kalkşistlerden oluşmaktadır. Çalışma alanında mostra veren Kalkanlıdağ Metamorfiti ise, tabanda kalkşistler ve onun üst kesimlerinde de kuvarsitler olmak üzere iki farklı kaya türünden ibarettir (BA-14, 15, 26, 34). Gözlenen bu birime ait kaya türlerinin mineralojik-petrografik özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

4.1.a. Kalkşist: Genel olarak nemagranoblastik dokulu fasiyesin mineral içeriği ise; kuvars, plajiyoklaz, kalsit, ortoklaz, ortopiroksen (diyopsit), titanit, granat, apatit, zirkon, opak mineraldir (Şekil 4.4).

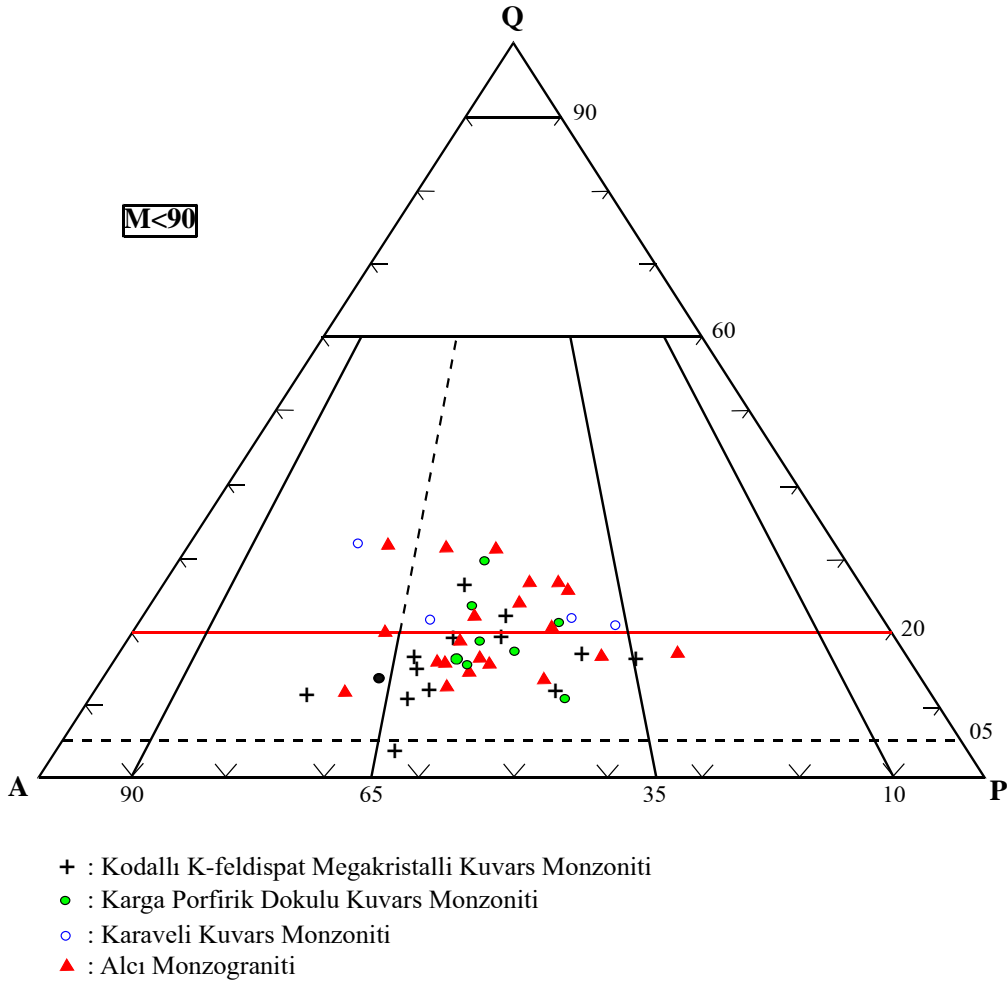
Kuvarslar, dalgalı sönme gösteren özşekilsiz minerallerdir. Plajiyoklazlar, yarı özşekilli prizmatik bileşenler olarak gelişmiş olup, albit kanununa göre polisentetik ve karlsbat ikizlenmesi gösterirler. Kalsitler, yarı özşekilli – öz şekilsiz mineraller olarak gözlenmiştir. Ortoklaz mineralleri yarı özşekilli, karlsbad ikizlenmesi gösterirler.

Çizelge 4.1. Yogat Batoliti' ne ait birimlerden hazırlanan ince kesitler üzerinde gerçekleştirilen nokta sayma analizi sonuçları.

Örnek No	Felsik Mineral Sayısı			Mafik ve Tali Mineral Sayısı							Felsik Mineral oranı (TARB içindeki %)			Mafik Mineral oranı (TB içindeki %)	Kayaç Adı
	Ku	Plg	Or	Bi	Hb	Oj	Ti	Zr	Ap	Op	Ku	A	Plg		
BA-2A	107	418	340	12	6	0	6	2	0	0	12,36	39,32	48,32	1,346	Kuvars Monzonit
BA-2	140	290	330	42	11	0	2	2	4	0	18,42	62,27	38,15	7,42	Kuvars Monzonit
BA-3	206	294	269	14	24	3	3	3	0	0	26,96	34,56	38,48	5,79	Monzogranit
BA-4	117	396	160	55	50	8	9	4	0	1	17,38	23,78	58,84	21,2	Monzodiyorit
BA-5	224	476	385	63	85	0	8	0	4	0	20,64	35,49	43,87	1,28	Monzogranit
BA-6	170	475	336	13	20	0	0	0	2	0	17,35	34,24	48,41	3,44	Kuvars Monzonit
BA-7	149	324	431	14	23	0	14	0	3	0	16,48	47,68	35,84	5,63	Kuvars Monzonit
BA-8	340	192	533	121	17	0	8	3	2	0	31,92	50,06	18,02	12,41	Siyenogranit
BA-9	125	280	551	23	12	0	0	1	3	0	13,7	57,02	29,28	3,91	Kuvars Siyenit
BA-10	230	472	339	9	44	1	14	2	3	0	21,98	32,9	45,12	6,1	Monzogranit
BA-12	240	579	328	6	59	0	20	3	4	0	20,92	28,6	50,48	7,42	Monzogranit
BA-17	139	449	235	0	42	0	9	1	0	0	16,88	28,56	54,56	5,94	Kuvars Monzonit
BA-20	186	388	304	0	19	0	19	1	3	0	21,18	34,62	44,20	4,56	Monzogranit
BA-22	136	391	581	8	49	0	17	2	2	0	12,26	52,48	35,26	6,49	Kuvars Monzonit
BA-28	116	531	412	0	42	0	5	3	2	0	10,95	38,91	50,14	4,68	Kuvars Monzonit
BA-30	137	347	429	5	63	0	2	1	2	0	15	46,99	38,01	7,40	Kuvars Monzonit
BA-37	254	359	558	28	18	0	5	1	2	0	21,69	47,65	30,66	4,4	Monzogranit
BA-41	178	296	213	20	27	0	3	2	2	2	25,59	31,33	43,08	7,53	Monzogranit
BA-43	366	243	542	25	18	0	5	2	1	3	31,79	47,1	21,11	4,48	Siyenogranit
BA-44	161	349	499	3	44	0	19	2	5	2	15,95	49,46	34,59	6,91	Kuvars Monzonit
BA-47	107	322	204	11	4	0	8	1	2	2	16,99	32,14	50,87	4,23	Kuvars Monzonit
BA-49	195	359	598	11	19	0	6	0	2	0	16,92	51,92	31,16	3,19	Kuvars Monzonit
BA-50	251	439	598	11	19	0	6	0	0	0	19,49	46,43	34,08	2,26	Kuvars Monzonit
BA-52	237	341	422	8	71	0	16	1	2	0	23,7	42,2	34,10	8,92	Monzogranit
BA-55	190	322	334	26	9	0	8	1	1	0	22,45	39,49	38,06	5,05	Monzogranit

Çizelge 4.1. Devan ediyor.

Örnek No	Felsik Mineral Sayısı			Mafik ve Tali Mineral Sayısı							Felsik Mineral oranı (TARB içindeki %)			Mafik Mineral oranı (TB içindeki %)	Kayaç Adı
	Ku	Plg	Or	Bi	Hb	Oj	Ti	Zr	Ap	Op	Ku	A	Plg		
BA-56	42	364	616	21	24	0	16	13	0	0	4.1	60.28	35.62	6.75	Monzonit
BA-59	194	377	400	18	32	0	4	0	0	0	19.97	41.2	38.83	5.26	Monzogranit
BA-63	197	311	382	12	7	0	12	1	5	0	22.13	42.93	34.94	1.99	Monzogranit
BA-65	191	224	296	3	4	0	4	2	0	0	26.86	41.64	31.50	1.79	Monzogranit
BA-67	123	230	673	2	136	0	25	2	16	8	11.98	65.6	22.42	15.55	Kuvars siyenit
BA-68	303	359	355	27	41	0	37	2	4	0	29.79	38.07	32.14	9.84	Monzogranit
BA-70	225	234	257	25	19	0	3	1	2	1	31.42	35.9	32.68	6.64	Monzogranit
BA-71	418	352	516	76	16	0	4	1	6	3	31.42	41.21	27.37	6.64	Monzogranit
BA-73	126	319	386	23	38	0	4	0	0	0	16.36	45.25	38.39	7.25	Kuvars Monzonit
BA-79	191	455	448	80	14	0	5	1	2	0	17.45	40.96	41.59	8.52	Monzogranit
BA-80	220	441	522	16	71	0	4	2	4	2	18.59	44.13	37.28	7.72	Siyenogranit
BA-81	115	341	564	24	48	0	6	0	2	2	11.27	55.3	33.43	7.44	Kuvars Monzonit
BA-82	197	490	550	0	86	0	5	0	0	2	15.92	44.47	39.61	6.99	Kuvars Monzonit
BA-84	179	291	281	11	45	0	2	1	5	0	23.83	37.42	38.75	7.85	Kuvars Monzonit
BA-85	125	282	661	5	44	0	10	1	3	0	11.70	61.9	26.40	5.57	Monzogranit
BA-86	154	406	496	12	62	0	7	1	8	0	14.58	46.97	38.45	7.85	Kuvars Siyenit
BA-88	149	200	396	11	71	0	2	0	0	0	20	53.15	26.85	10.13	Kuvars Monzonit
BA-89	181	384	563	0	27	0	4	1	0	0	16.04	49.92	34.04	2.75	Siyenogranit
BA-90	180	280	213	1	18	0	9	1	0	0	26.74	31.66	41.60	4.13	Kuvars Siyenit
BA-91	185	392	517	2	21	0	14	2	2	2	16.91	47.26	35.83	3.78	Monzogranit
BA-92	197	384	426	2	8	0	8	2	2	0	19.56	42.31	38.13	2.13	Kuvars Monzonit
BA-93	139	415	569	0	12	0	9	3	1	0	12.37	50.68	36.95	2.17	Kuvars Monzonit

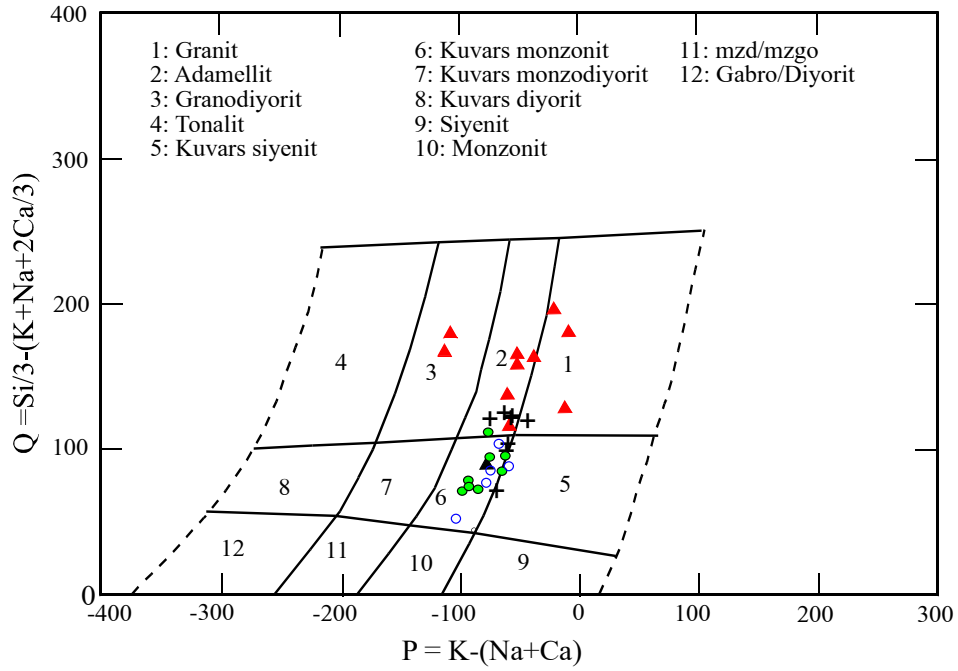


Şekil 4.1. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin modal mineralojik sınıflaması (Streckeisen, 1976).

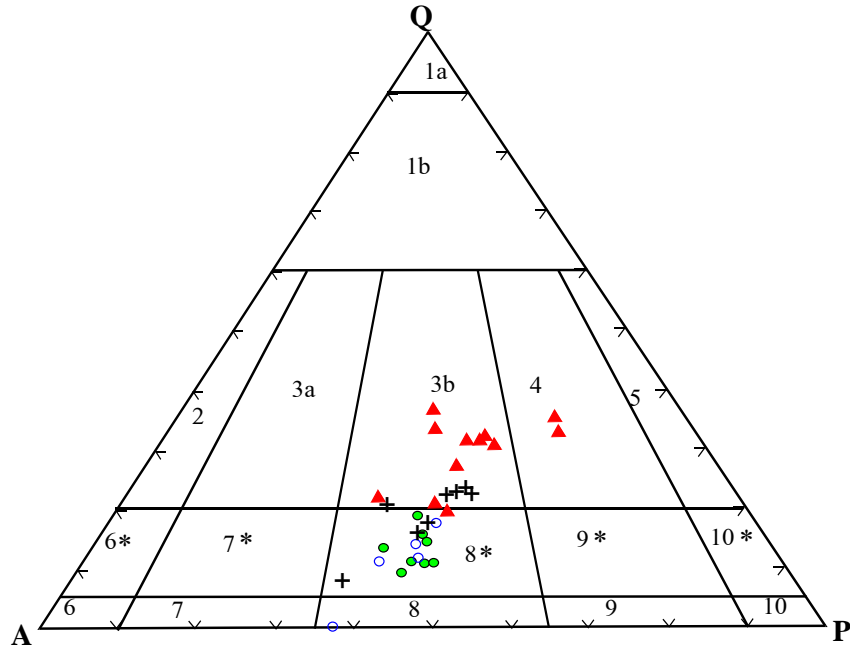
Diyopsitler yarı özşekilli ve özşekilli prizmatik biçimli mineraller halinde izlenmektedir. Tek yönde dilinim içeren diyopsitler, 40° - 45° lik eğik sönme gösterirler, yaygın olarak çift yönlü dilinim gösteren mineraller ise, 87° 'lik dilinimler arası açıya sahiptir. Titanit mineralleri, çoğunlukla özşekilli ve bazen de özşekilsiz, yüksek optik engebeli olarak bulunur. Granat mineralleri ise öz şekilsiz, yüksek optik engebeli – izotropdur. Apatitler, c eksenine dik kesitlerinde oldukça iri, bir miktar yuvarlaklaşmış olarak bulunur. Fasiyes içinde değişik tür ve oranlarda zirkon ve opak mineraller de bulunmaktadır.

Çizelge 4.2. Yozgat Batoliti birimlerinin ana element kimyasal analiz sonuçları. Ana element oksitler % ağırlık cinsinden verilmiştir (tFe₂O₃ ferrik demir cinsinden toplam demir oksit, AK, ise ateşte kayıp).

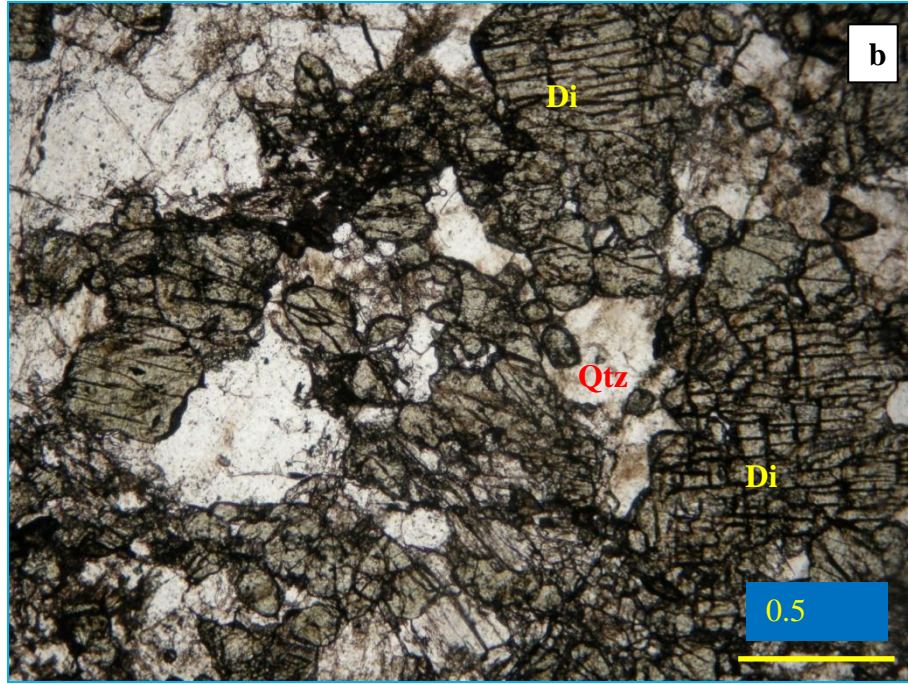
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	tFe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	AK	Toplam
BA-1	63,38	16,49	3,60	0,70	4,39	3,66	5,71	0,38	0,09	0,08	1,1	99,6
BA-8	72,31	13,84	2,91	0,68	0,76	4,98	2,99	0,30	0,05	0,01	0,8	99,62
BA-10	63,93	16,02	3,88	1,04	3,88	3,69	5,27	0,54	0,17	0,07	1,0	99,53
BA-11	65,16	15,67	3,75	1,02	3,77	3,39	5,39	0,54	0,18	0,07	0,6	99,51
BA-18	63,20	16,30	4,00	1,23	4,10	3,71	5,22	0,59	0,18	0,08	0,9	99,50
BA-19	63,39	16,06	3,99	1,23	4,27	3,76	5,04	0,59	0,20	0,08	0,9	99,50
BA-21	59,65	16,34	5,98	1,78	6,20	2,68	4,78	0,90	0,36	0,12	0,7	99,47
BA-22	63,10	15,65	4,51	1,10	4,94	3,07	5,63	0,65	0,22	0,09	0,6	99,53
BA-23	67,04	14,84	3,54	0,89	3,84	2,78	5,50	0,51	0,17	0,07	0,4	99,55
BA-25	66,48	16,03	2,60	0,64	3,35	3,66	5,57	0,34	0,09	0,05	0,7	99,55
BA-27	66,00	15,53	2,72	0,77	4,22	3,41	5,33	0,38	0,12	0,06	1,0	99,57
BA-29	61,20	16,48	4,54	1,85	5,11	2,99	5,27	0,63	0,23	0,08	1,1	99,51
BA-31	64,45	15,89	3,96	1,10	4,21	3,41	5,11	0,57	0,18	0,08	0,5	99,50
BA-37	70,30	14,28	2,16	0,14	1,90	3,36	6,24	0,12	0,01	0,03	1,1	99,64
BA-39	68,93	14,97	2,75	0,42	2,62	3,78	5,25	0,26	0,06	0,06	0,6	99,67
BA-42	68,93	14,67	2,73	0,63	2,80	2,91	4,46	0,41	0,10	0,04	1,9	99,61
BA-45	62,96	16,33	3,54	0,90	5,43	3,69	5,42	0,44	0,11	0,07	0,6	99,51
BA-46	65,86	16,13	2,87	0,56	3,45	3,62	5,69	0,35	0,09	0,06	0,8	99,50
BA-47	65,77	16,15	2,94	0,59	3,94	3,64	5,23	0,37	0,09	0,05	0,8	99,53
BA-48	66,74	15,94	2,73	0,47	3,43	3,58	5,27	0,34	0,07	0,05	0,9	99,54
BA-51	66,78	15,96	3,04	0,75	3,93	3,17	4,70	0,45	0,13	0,06	0,6	99,53
BA-52	67,47	15,55	2,76	0,73	3,49	3,16	5,10	0,41	0,11	0,06	0,7	99,56
BA-54	70,25	14,29	3,18	1,17	3,27	3,41	2,86	0,31	0,06	0,10	0,9	99,75
BA-57	66,69	15,73	2,93	0,59	3,40	3,46	5,34	0,36	0,09	0,05	0,9	99,57
BA-58	66,65	15,50	3,29	0,93	3,53	3,10	4,87	0,45	0,15	0,06	1,1	99,60
BA-61	73,79	13,64	1,26	0,20	1,52	2,97	5,44	0,13	0,02	0,02	0,7	99,66
BA-62	71,83	14,22	1,68	0,29	2,20	3,02	5,42	0,23	0,05	0,03	0,7	99,65
BA-69	68,54	14,93	3,05	0,99	3,36	2,65	4,57	0,46	0,11	0,06	0,9	99,63
BA-74	69,26	14,65	2,91	0,85	3,10	2,60	4,82	0,44	0,12	0,06	0,8	99,64
BA-75	68,59	15,05	3,05	0,86	3,49	2,88	4,26	0,48	0,12	0,06	0,8	99,69
BA-77	64,59	15,09	4,57	1,69	4,50	2,93	4,77	0,43	0,16	0,09	0,9	99,67
BA-79	67,63	15,43	3,02	0,73	3,06	3,35	5,12	0,42	0,14	0,05	0,6	99,55
BA-80	65,41	15,72	3,56	0,83	3,53	3,36	5,34	0,52	0,18	0,06	1,0	99,50
BA-87	66,09	14,95	4,19	1,17	4,00	2,62	4,67	0,65	0,24	0,08	0,9	99,56
BA-92	67,21	15,99	2,70	0,42	3,25	3,41	5,37	0,35	0,08	0,04	0,7	99,56



Şekil 4.2. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin Q-P Normatif mineralojik sınıflandırma diyagramında değerlendirilmesi (Debon & Le Fort, 1983; Semboller için bakınız Şekil 4.1).



Şekil 4.3. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin Q-A-P Normatif mineralojik sınıflandırma diyagramında değerlendirilmesi (LeMaitre, 1989; Semboller için bakınız Şekil 4.1).



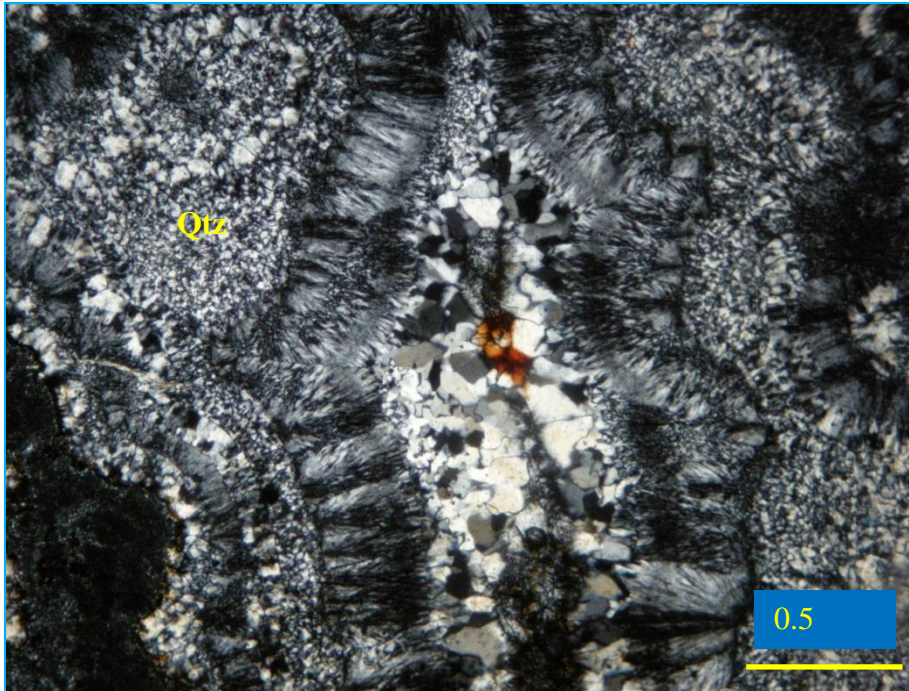
Şekil 4.4. Kalkanlıdağ Metamorfiti' ne ait kalkşist örneğinde (BA-14 nolu örnek) gelişen mineral parajenezi a) çift nikoldeki, b) tek nikoldeki görünümü (Mineral kısaltmaları için bakınız, sayfa XVII).

4.1.b. Kuvarsit: Kalkanlıdağ Metamorfileri içinde ara düzeyler şeklinde gözlenen kuvarsit bantları, granoblastik ve yer yer de rekristalizyon dokularına sahiptir (Şekil 4.5). Bu kuvarsit bantları tek düze bir mineralojiye sahip olup, değişik boyutlarda, dalgalı sönme gösteren kuvarslardan ve uzun prizmatik kuvars minerallerinden oluşmuştur.

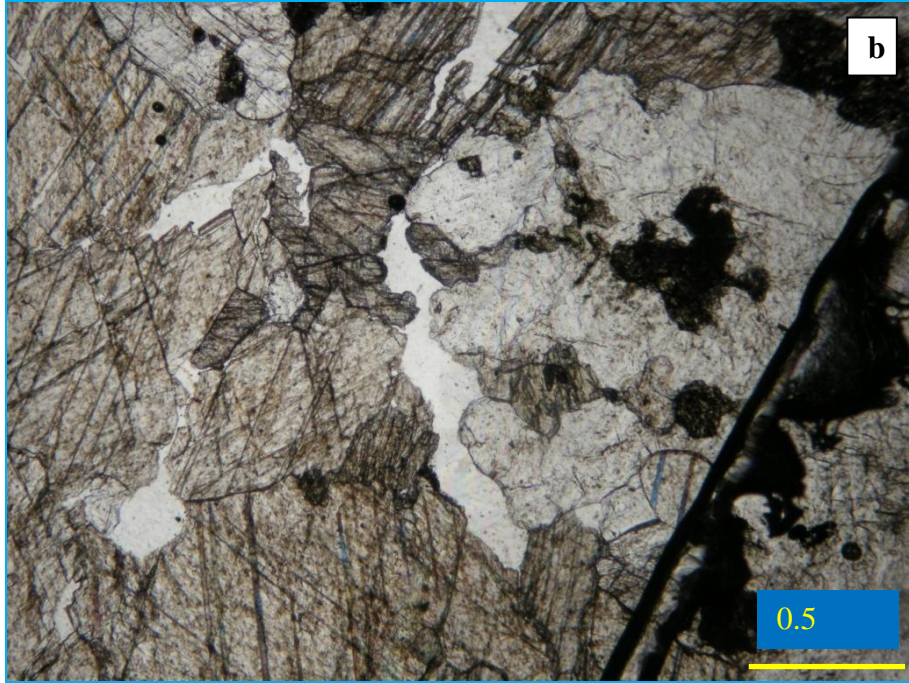
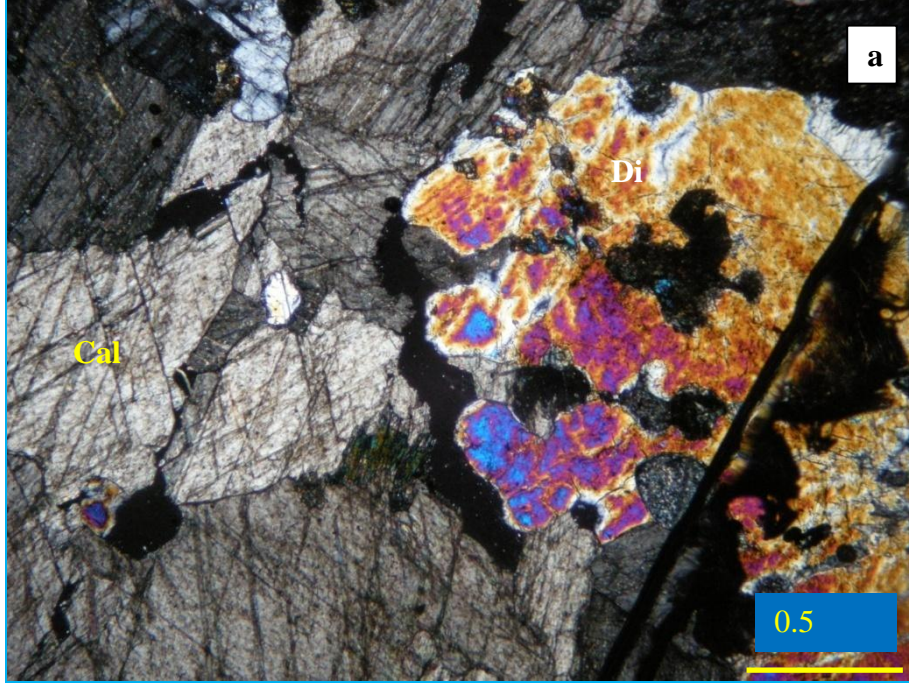
4.2. Bozçaldağ Mermeri

Orta Anadolu Metasedimanterleri' nin en üst düzeylerini oluşturan Bozçaldağ Mermeri, çalışma alanında mermer (kalsilikatik fels), diyopsit skapolit mermer (Şekil 4.6) olmak üzere iki farklı fasiyesten oluşmaktadır (BA-13, 24, 32, 76).

4.2.a. Mermer: Genel olarak fibrogranoblastik dokulu bu fasiyeste kalsit, tremolit/aktinolit, titanit ve apatit mineralleri gözlenmekte olup; yer yer ikincil kuvarslar da gelişmiştir (BA-24).



Şekil 4.5. Kalkanlıdağ Metamorfiti' ne ait kuvarsit örneğinde gelişen yuvarlağımsı-elipsoidal boşluklu rekristalizyon dokusunun çift nikoldeki görünümü. BA-34 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.6. Bozçaldağ Mermeri' ndaki skapolit mermer örneğinin mineral parajenezi ve görünümü. **a)** çift nikol, **b)** tek nikol. BA-13 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).

Fasiyes içinde tanımlanan kalsit mineralleri, renksiz, yarı özşekilli iri kristaller şeklinde gözlenmiştir. Tremolit/aktinolit mineralleri ise, öz şekilsiz, iğnemsiz prizmatik renksizdir. Titanit mineralleri, fazla bol olmamakla birlikte öz şekilli, yüksek optik engebeli olarak bulunur. Apatitler de yer yer yuvarlaklaşmış, c eksenine dik mineraller olarak, renksiz ve yüksek optik engebelidir.

4.2.b. Diyopsit skapolit mermer: Genel olarak nematogranonblastik dokulu bu fasiyeste kalsit, skapolit, plajiyoklaz, epidot, diyopsit, kuvars, titanit ve apatit mineralleri gözlenmektedir. (BA-13, 32, 76; Şekil 4.3).

Fasiyes içinde tanımlanan kalsit mineralleri, renksiz, yarı özşekilli, tipik polisentetik kalsit ikizlenmeli, iri kristaller şeklinde gözlenmiştir. Skapolitler, öz şekilsiz, düşük optik engebeli, renksiz minerallerdir. Plajiyoklazlar iri prizmatik mineraller olarak, yer yer serisitleşmiş olarak bulunur. Diyopsitler, öz şekilsiz, yüksek optik engebeli, çift yönlü dilinimli (dilimimler arası açı 87^0 olarak ölçülmüştür) minerallerdir. Yüksek optik engebeli, öz şekilsiz epidot mineralleri de görülür. Kuvarlar dalgalı sönme gösteren, öz şekilsiz minerallerdir. Titanit mineralleri, öz şekilli, basık eşkenar dörtgenler şeklinde, yüksek optik engebeli olarak bulunur. Apatitler de yer yer yuvarlaklaşmış, mineraller olarak, renksiz ve yüksek optik engebelidir.

4.3. Yozgat Batoliti

Yozgat Batoliti' nin çalışma alanında mostra veren üyeleri, arazideki konum, kayatürü özellikleri, jeolojik bulunuş şekilleri, yapı özellikleri ve mineralojik - petrografik - jeokimyasal karakterleri de dikkate alınarak dört ayrı birime ayrılmıştır (Çizelge 4.1, 4.2; Şekil 4.1, 4.2, 4.3). Bu birimler; Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti olarak adlanmıştır.

4.3.1. Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti

Birim arazi ve el örneği ölçeğinde, grimsi renkli, K-feldispat megakristalli olup; megakristallerin varlığıyla belirginleşen makrokristalin özelliktedir.

Birimde görülen hakim kaya türü kuvars monzonit olmakla birlikte; monzogranit, monzonit ve kuvars siyenit türü bileşimler de saptanmıştır (Çizelge 4.1, 4.2; Şekil 4.1, 4.2, 4.3).

4.3.1.a. Kuvars monzonit: Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' nin ana kaya türü olan kuvars monzonitler (BA-2, 2a, 6, 11, 17, 22, 49, 50, 56 (monzonit), 57, 82), genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu olup, yer yer de holokristalin hipidiyomorf tanesel dokuludur (Şekil 4.7). Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu (Şekil 4.8, poikilitik doku, grafik doku ve zonlu doku olup; killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir.

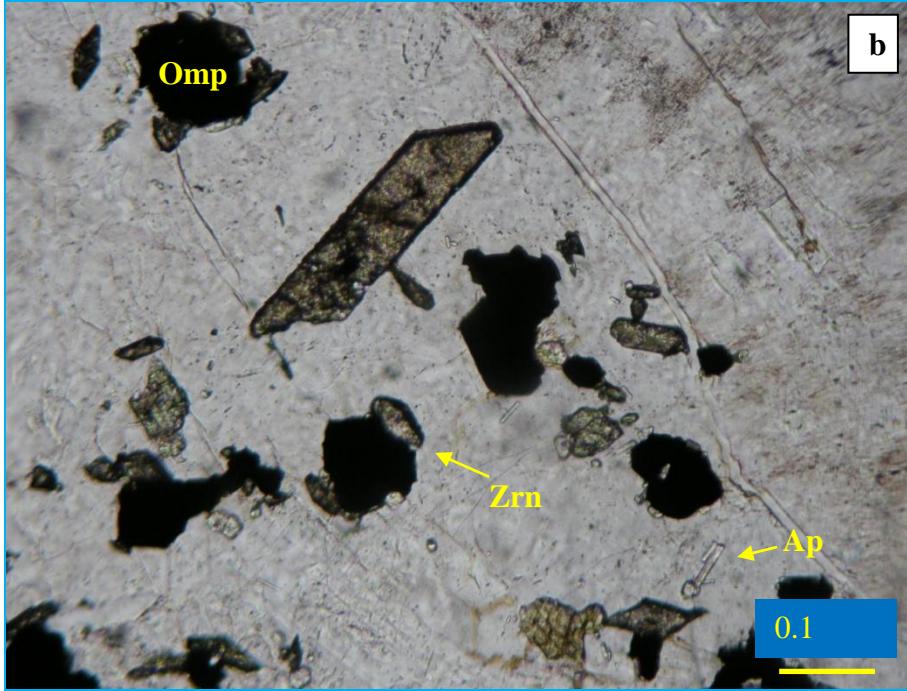
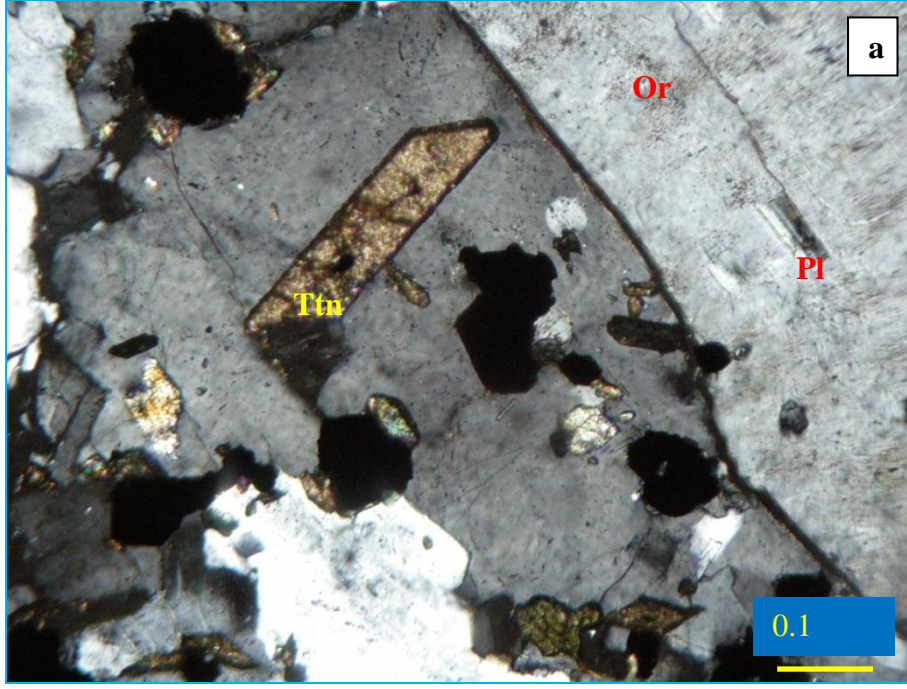
Kuvars monzonitlerde gözlenen mineraller; kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, MgFe-hornblend, Mg-hastingsit, biyotit, muskovit, epidot (ikincil), titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkondur.

Kuvarslar, yer yer iri özşekilsiz mineraller olup diğer minerallerin aralarında oluşan boşlukları doldurmuş şekilde gelişmiştir. Dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, her hangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

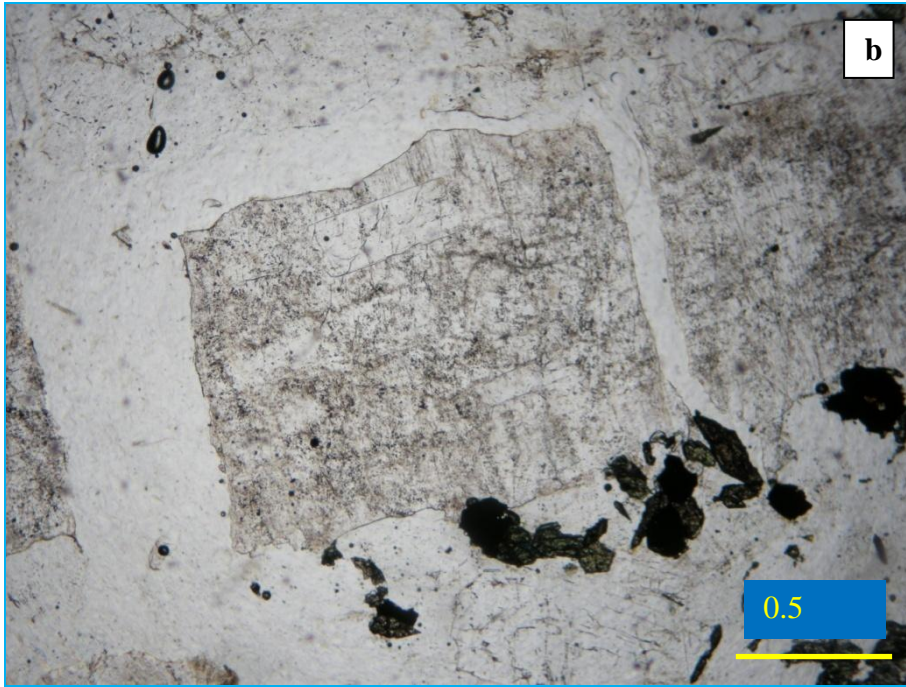
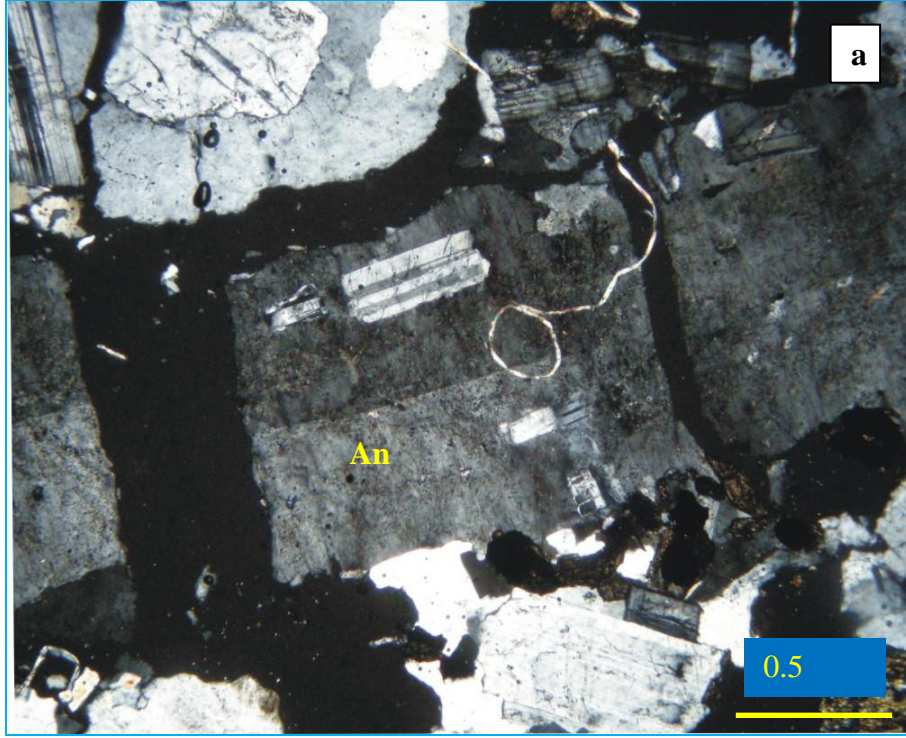
Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük fenokristaller şeklinde ve ortoklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir. Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisentetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme ve serisitleşme türü bozunmlar görülür. Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla megakristal ölçeğinde ($d > 2\text{cm}$) olup, karlsbad ikizlenmeli, killeşmiş ve serisitleşmiş olarak bulunur.

Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olarak bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer basit ikizlenme gösterirler. Hastingsit mineralleri, yarı özşekilli prizmatik bulunmakta, orta-yüksek optik engebeli, canlı yeşil tonlarda kuvvetli pleokroyik, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olarak bulunur.

Biyotitler tek yönlü dilinimli, pulsı paralel sönme göstermekte, kahverengi tonlarda kuvvetli pleokroyik, levhamsı olup, yer yer opasitleşmeler gelişmiştir. Birkaç ince kesitte az miktarda özşekilsiz, pulsı sönme gösteren muskovit mineralleri de görülmüştür.



Şekil 4.7. Kodalı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin mineral parajenezi ve genel görünümü, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol. BA-11 nolu örnek (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.8. Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen antirapakivi dokusu **a)** çift nikol, **b)** tek nikol (BA-22 nolu örnek, Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).

Birimde bir örnekte, ikincil olarak geliştiği düşünülen, özşekilsiz epidot mineraline de rastlanmıştır.

Titanit ve ksenotim mineralleri birbirine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz olarak gözlenir. Ksenotim daha canlı girişim renkleri ile kolayca ayırt edilir.

Kırmızımsı, kızıl renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak fasiyes içinde yer alır.

Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerdir. Bununla birlikte Magma miksingin bir verisi olarak iğnemsiz apatitler de (Şekil 4.9) gelişmiştir. Zirkonlar az miktarda, küçük tali bileşenler olarak bulunur, yer yer metamiktizasyon bozuşması gelişmiştir.

4.3.1.b. Monzogranit: Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti olarak adlanan litodem birimini oluşturan diğer bir kaya türü de monzogranitlerdir (BA-23, 51, 52, 55, 58, 59, 65, 79, 80). Monzogranitler de genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu olup, yer yer de holokristalin hipidiyomorf taneselli dokuludur (Şekil 4.10). Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu, poikilitik doku, grafik doku, zonlu doku olup; killeşme, serisitleşme ve pertitleşme türü magmatik olaylar da gelişmiştir.

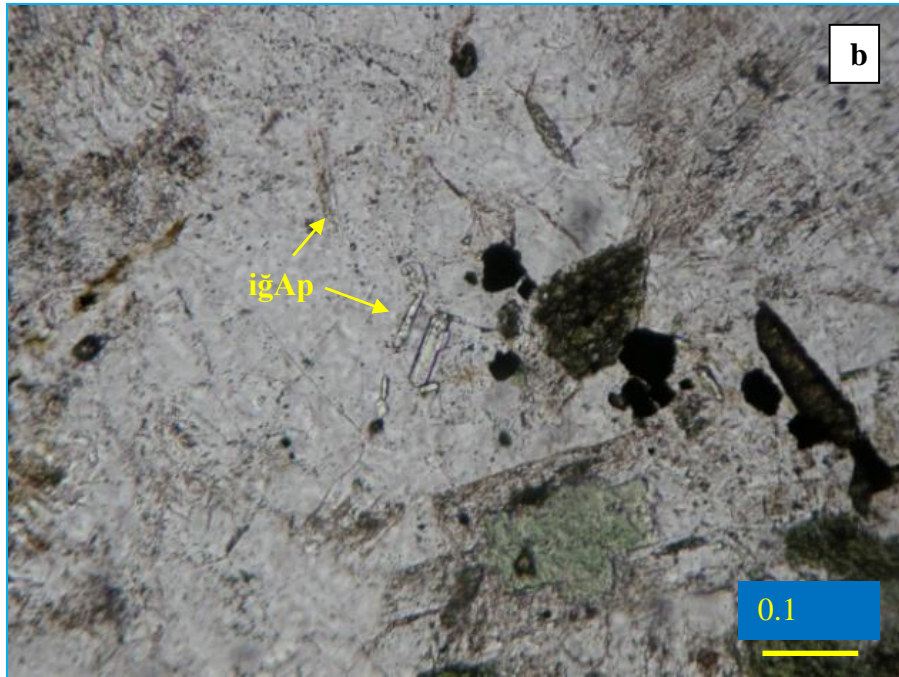
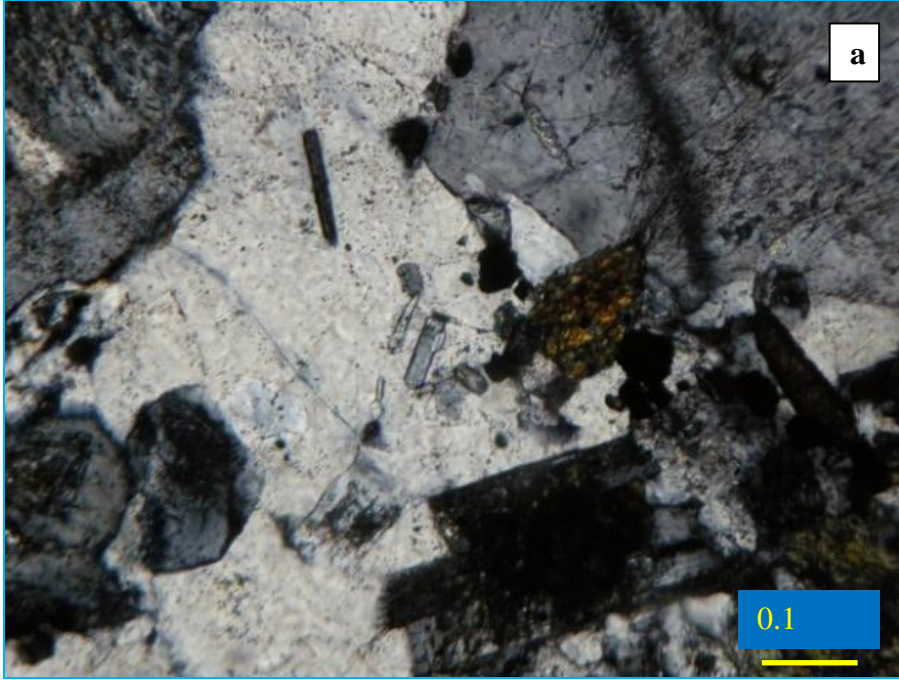
Kuvars monzonitlerde gözlenen mineraller; kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, biyotit, muskovit, epidot titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon ve opak minerallerdir.

Kuvarslar, yer yer iri özşekilsiz mineraller olup diğer minerallerin aralarında oluşan boşlukları doldurmuş şekilde gelişmiştir. Dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, her hangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

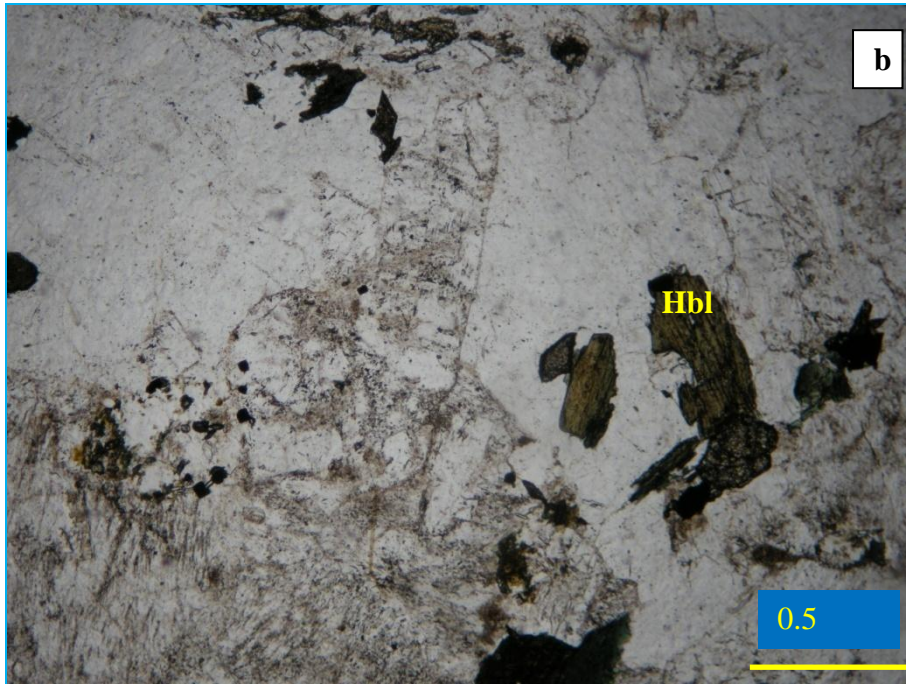
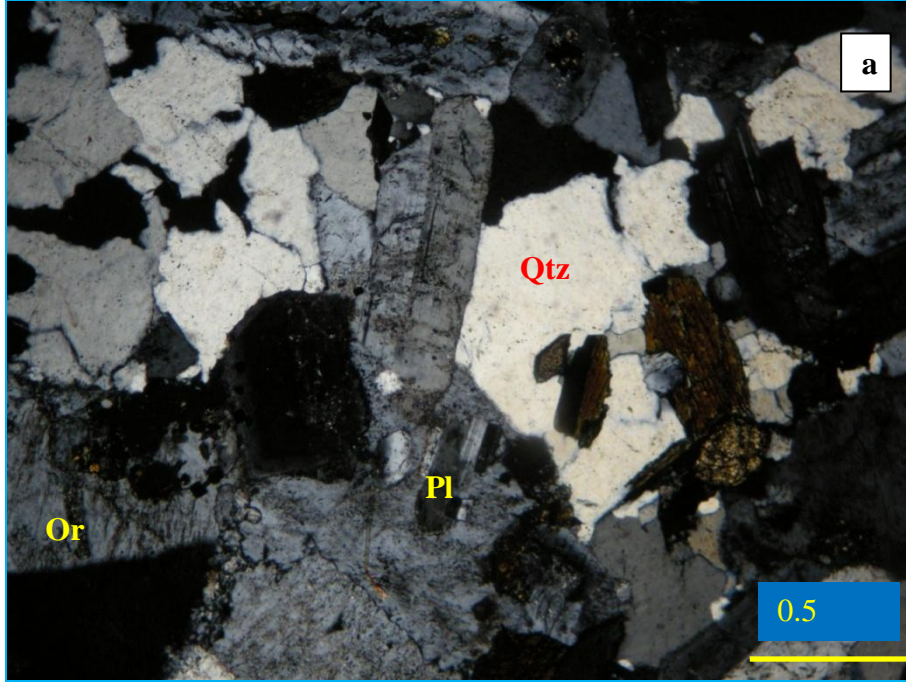
Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük fenokristaller şeklinde ve ortoklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir.

Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisentetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme ve serisitleşme türü bozunmlar görülür.

Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla megakristal ölçeğinde ($d > 2\text{cm}$) olup, karlsbad ikizlenmeli, killeşmiş ve serisitleşmiş olarak bulunur.



Şekil 4.9. Kodalı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen magma miksing dokusu verilerinden olan iğnemsli apatit oluşumları. BA-17 nolu örnek **a**) çift nikol, **b**) tek nikol (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.10. Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait monzogranitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi BA-52 nolu örnek **a)** çift nikel, **b)** tek nikel (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

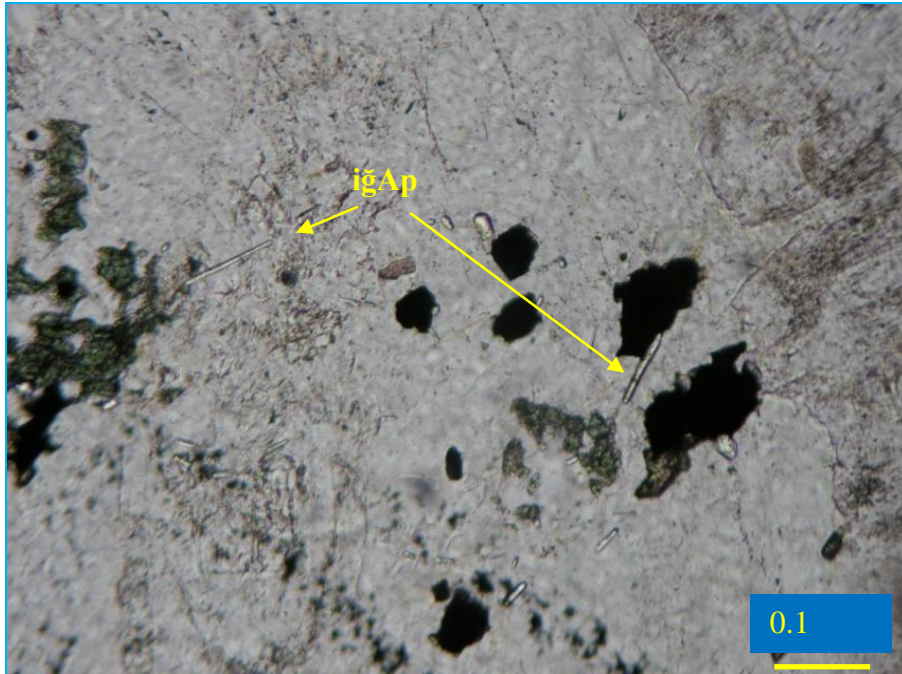
Hornblend mineralleri, yarı özşekilli, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olarak bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer basit ikizlenme gösterirler.

Biyotitler tek yönlü dilinimli, kahverenginin tonlarında kuvvetli pleokroyik, levhamsı olup, yer yer opasitleşmeler gelişmiştir. Bir kaç ince kesitte az miktarda özşekilsiz, pulsu sönme gösteren muskovit mineralleri de görülür.

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz olarak gözlenir. Ksenotim daha canlı girişim renkleri ile kolayca ayırt edilir.

Kahvemsî, kırmızı renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak yer alır.

Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerdir. Bununla birlikte Magma miksingin bir verisi olarak iğnemsî apatitler de (Şekil 4.11) gelişmiştir. Zirkonlar az miktarda, tali bileşenler olarak bulunur, yer yer metamiktizasyon bozuşması da gelişmiştir.



Şekil 4.11. Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait monzogranitlerde gelişen magma miksing dokusu verilerinden olan iğnemsî apatit oluşumları (BA-79 nolu örnek, tek nikol) (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

4.3.1.c. Kuvars siyenit: Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan üçüncü kaya türü olan kuvars siyenitlerden (BA-66, 67) iki adet örnek alınmıştır. Kuvars siyenitler, holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur. Birimde gelişen mikrodokular; zonlu doku ve poikilitik doku gelişmiş olup; killeşme türü bozunmalar da gelişmiştir (Şekil 4.12).

Bu kaya türünde tanımlanan mineraller; kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, hastingsit, titanit, apatittir.

Kuvarslar, iri özşekilsiz mineraller olup diğer minerallerin aralarında boşluk dolgusu olarak yer alır, dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, herhangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

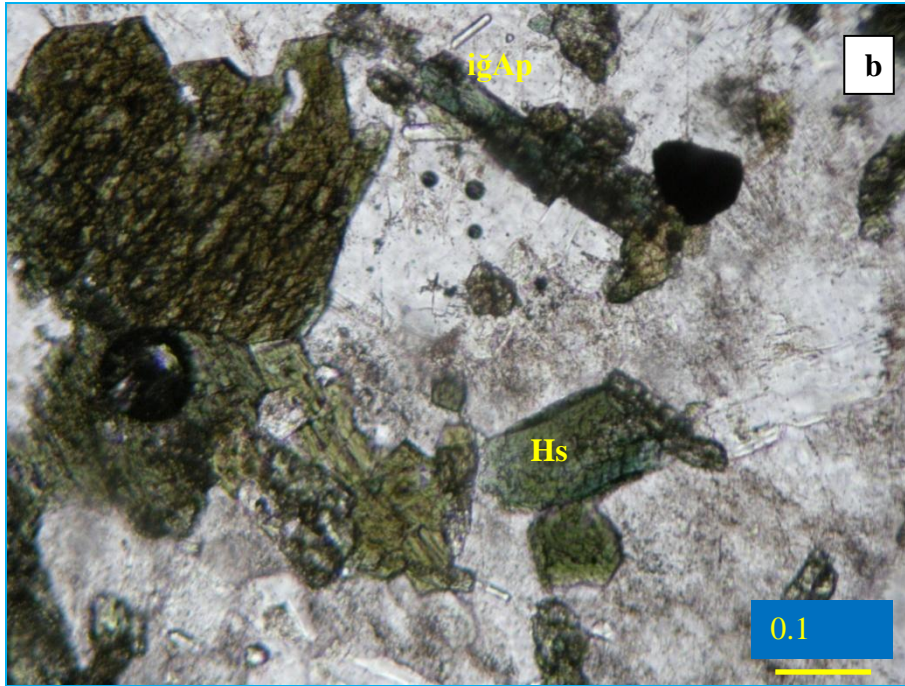
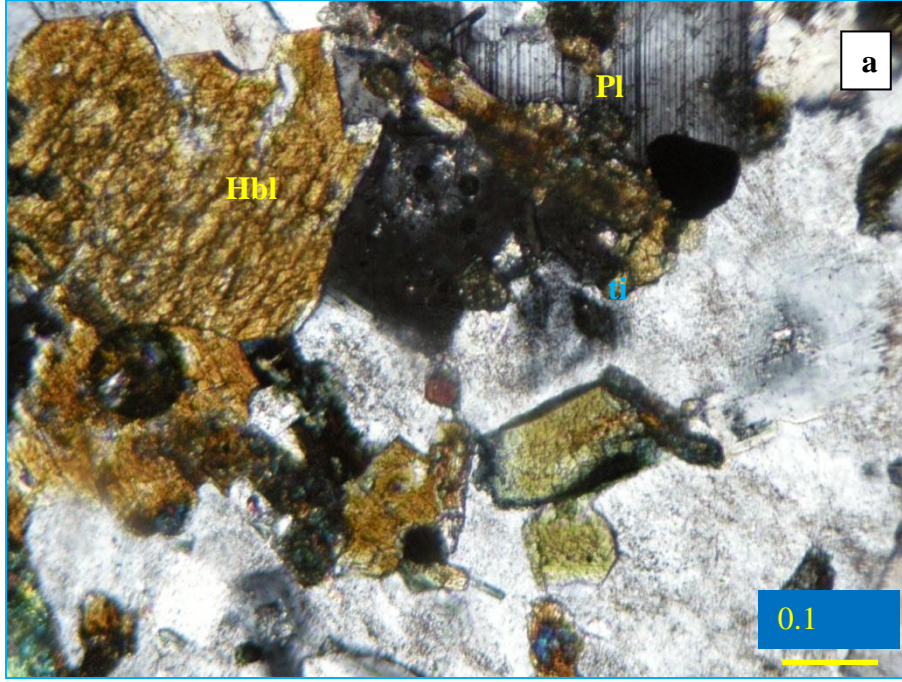
Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, fenokristaller şeklindedir. Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisentetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme türü bozunmalar görülür. Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla megakristal ölçeğinde olup, karlsbad ikizlenmeli, killeşmiştir. Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olara bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer karlsbad ikizlenmesi gösterirler (Şekil 4.12).

Hastingsit mineralleri de tipik olarak, canlı yeşil renklilerde, kuvvetli pleokroyik mineraller olarak hornblendden ayrılır (Şekil 4.12).

Biyotitler tek yönlü dilinimli, kahve renginin tonlarında kuvvetli pleokroyik, levhamsı olup, yer yer opasitleşmeler gelişmiştir. Bir kaç ince kesitte az miktarda özşekilsiz, pulsü sönme gösteren muskovit mineralleri de görülür.

Titanit mineralleri, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz olarak görülür.

Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerdir. Bununla birlikte Magma miksingin bir verisi olarak iğnemsiz apatitler de (Şekil 4.12) gelişmiştir.



Şekil 4.12. Kodallı K-feldispat megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars siyenitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-66 nolu örnek, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

4.3.2. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti

Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, grimsi renkli, fenokristalli olup; belirgin porfirik doku sunarlar.

Birimde görülen hakim kaya türü kuvars monzonit (BA-7, 18, 19, 21, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 77, 81) olmakla birlikte; az sayıda örnekte yer yer de kuvars siyenit (BA-16) ve monzogranit (BA-20, 68) olduğundan birim kuvars monzonitler kapsamında anlatılacaktır (Çizelge 4.1, 4.2; Şekil 4.1, 4.2, 4.3).

Birimde tanımlanan mineraller, kuvars, plajiyoklaz, ortaklaz, hornblend, hastingsit, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon, opak minerallerdir (Şekil 4.13, 4.14).

Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu, poikilitik doku, pertitleşme, grafik doku (Şekil 4.15) ve zonlu doku (Şekil 4.16, 4.17) olup; killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir.

Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur.

Kuvarslar, iri özşekilsiz mineraller olup, dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, her hangi bir alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük fenokristaller şeklinde ve ortoklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir.

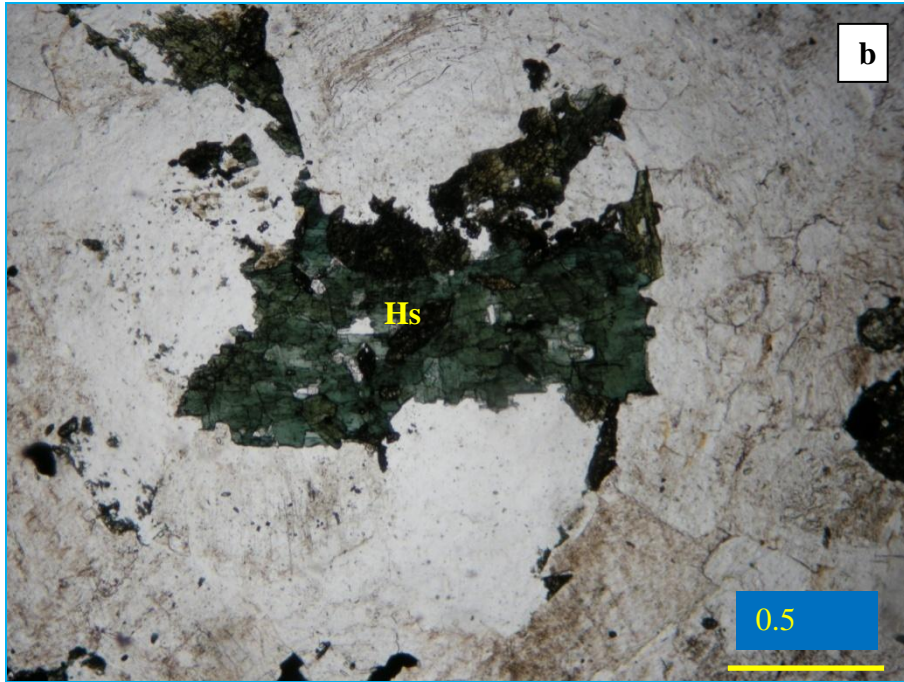
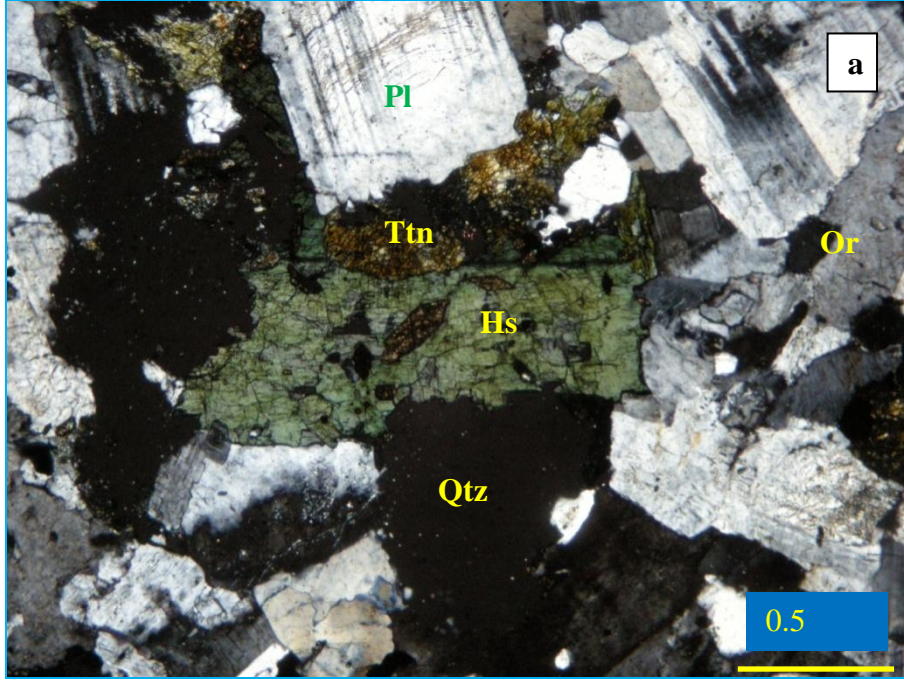
Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisitetik ikizlenme ve karlsbad ikizlenmesi gelişmiştir, yer yer de killeşme ve serisitleşme türü bozunmlar görülür. Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla fenokristal ölçeğinde ($d < 2\text{cm}$) olup, karlsbad ikizlenmeli, killeşmiş ve serisitleşmiş olarak bulunur.

Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olarak bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer basit ikizlenme gösterirler.

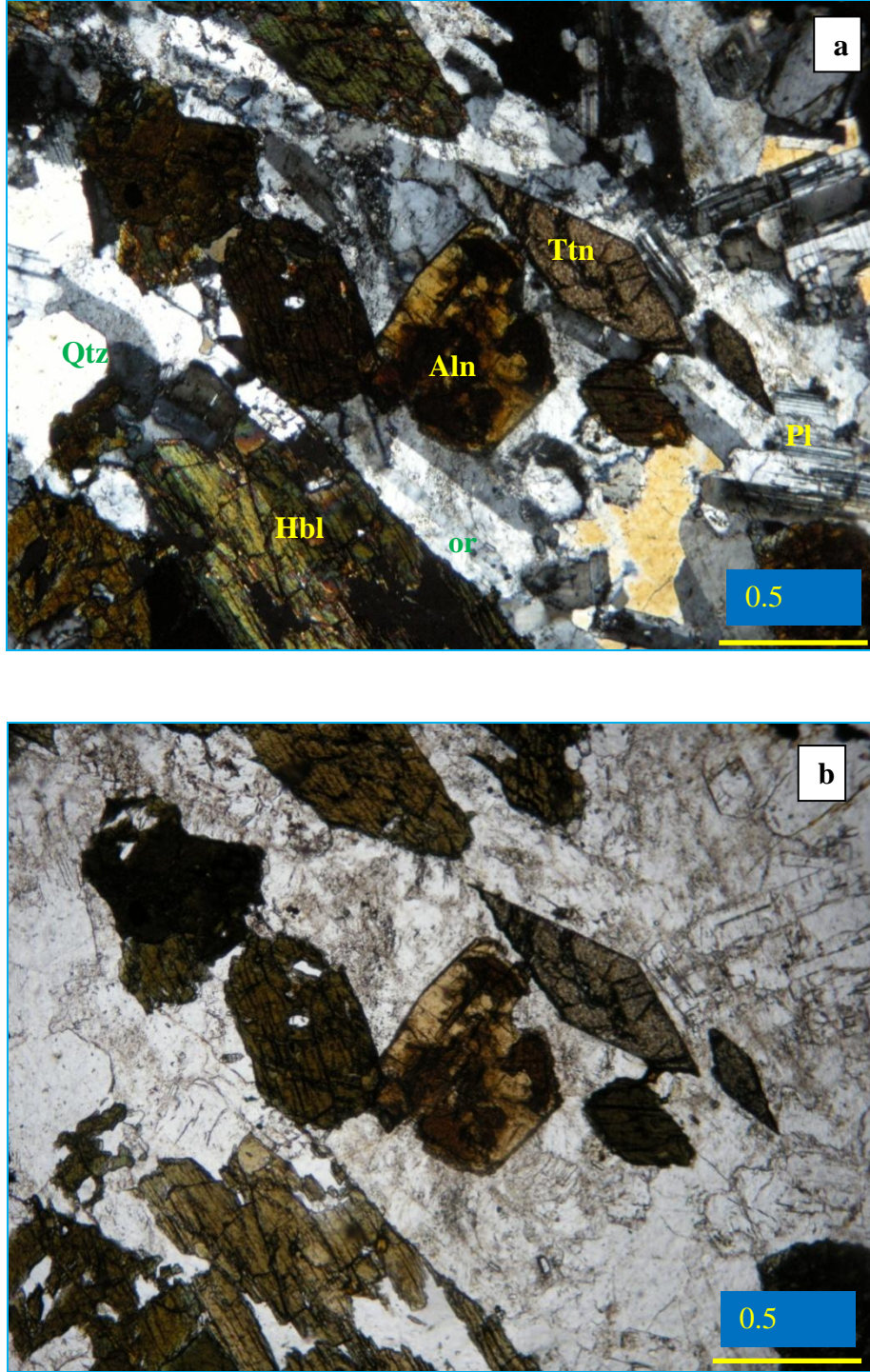
Hastingsit mineralleri de tipik olarak, canlı yeşil renklere, kuvvetli pleokroyik mineraller olarak hornblendden ayrılır

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz mineraller olarak gözlenir.

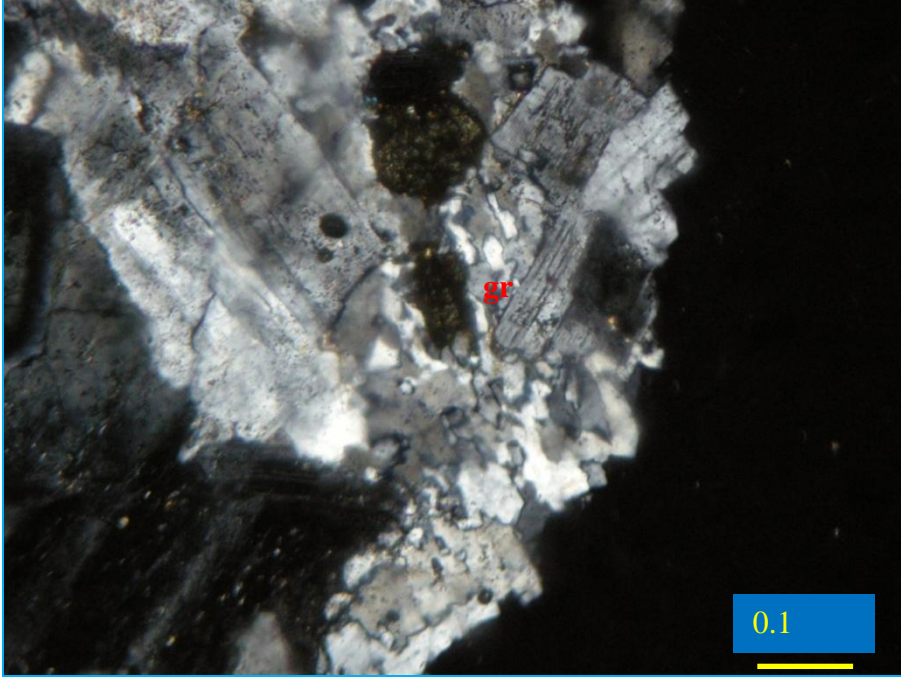
Kahvemsî, kırmızı renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak yer alır.



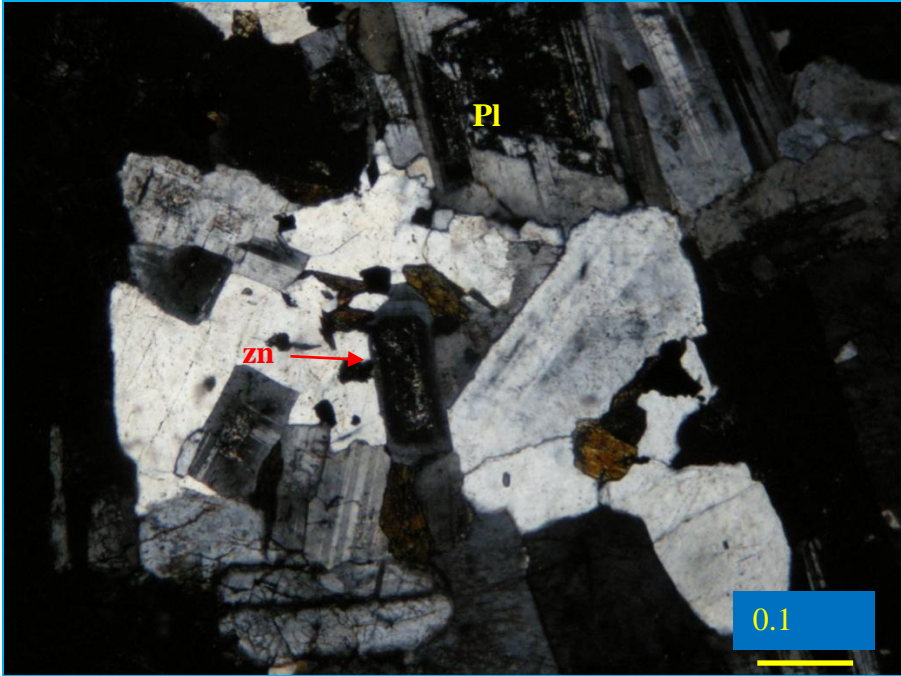
Şekil 4.13. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-7 nolu örnek; **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



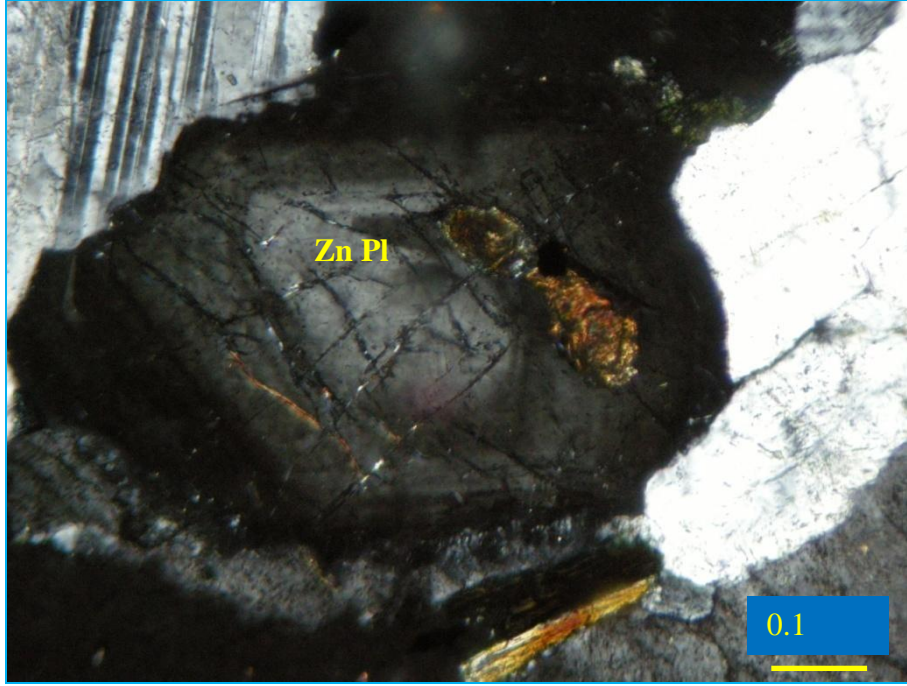
Şekil 4.14. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-21 nolu örnek; **a**) çift nikel, **b**) tek nikel). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.15. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerde feldisaptlar ve kuvars mineralleri arasında gelişen grafik doku (BA-28 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.16. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerdeki zonlu plajiyoklaz mineralleri (BA-31 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.17. Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' ne ait kuvars monzonitlerdeki zonlu plajiyoklaz mineralleri (BA-31 nolu örnek; çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerde gelişmiştir. Zirkonlar az miktarda, tali bileşenler olarak bulunur, yer yer metamiktizasyon bozuşması da gelişmiştir.

4.3.3. Karaveli Kuvars Monzoniti

Karaveli Kuvars Monzoniti açık gri renkli, ince taneli, makroskopik olarak ince taneli olan birim mikroskopik incelemelerde porfirik doku gösterir.

Birim genel olarak kuvars monzonit ve monzonit bileşiminde olup, bazı kesimleri ise, kuvars siyenit ve monzogranit özelliğindedir (Çizelge 4.1, 4.2; Şekil 4.1, 4.2, 4.3).

4.3.3.a. Kuvars monzonit ve monzonitler

Çalışma alanında Karaveli Kuvars Monzoniti' nin yaygın kaya türü olan bu kesimlerde (kuvars monzonitler: BA-1, 1a, 10, 35, 48; monzonitler: BA-36, 45, 46; BA-9 nolu örnek kuvars siyenit olarak tanımlanmıştır) tanımlanan mineraller, kuvars,

plajiyoklaz, ortaklaz, egirinojit, hornblend, hastingsit, biyotit, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon, opak minerallerdir (Şekil 4.18, 4.19).

Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu (Şekil 4.20), zonlu doku, poikilitik doku (Şekil 4.21 ve pertitleşme olup (Şekil 4.22); epidotlaşma, killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir.

Karaveli Kuvars Monzoniti holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur.

Kuvarslar, yer yer iri özşekilli, dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli minerallerdir.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük prizmatik fenokristaller şeklinde ve ortaklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir, killeşme ve serisitleşme yaygın alterasyonlardır.

Ortoklaz mineralleri, prizmatik fenokristaller şeklinde olup, yer yer poikilitik dokularda barındırır, serisitleşmenin yanı sıra ileri derecede killeşme gözlenmektedir.

Egirinojit mineralleri, özşekilsiz, tek nikolde soluk yeşil tonlarda zayıf pleokroyizma gösterirler.

Hornblendler, yarı özşekilli tek ve çift yönlü dilinimli olarak kahvemsî yeşil renkli pleokroyizma gösterir.

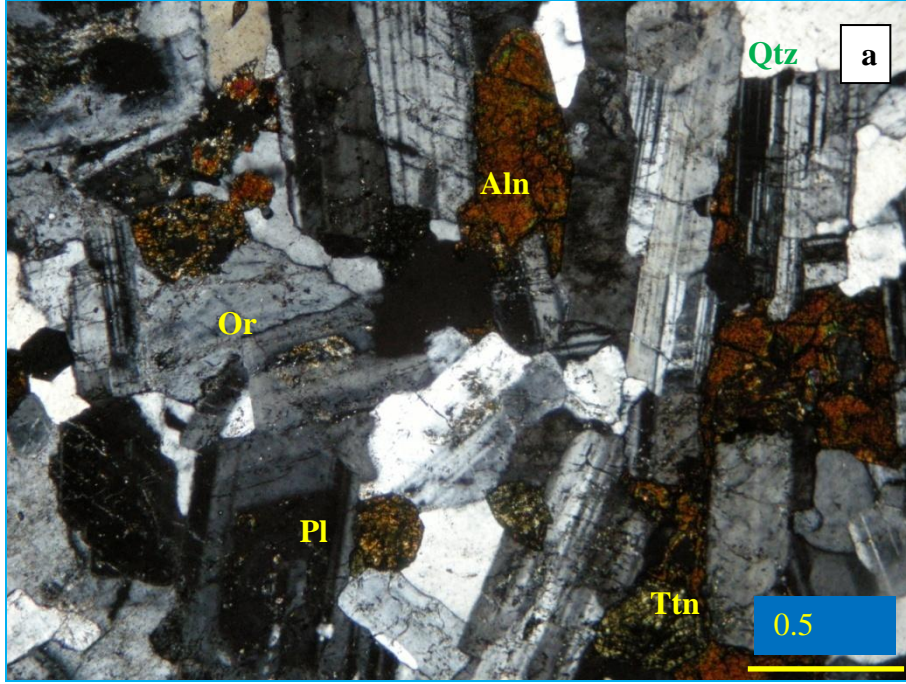
Hastingsit mineralleri prizmatik, canlı yeşil ren tonlarında kuvvetli pleokroyizma göstermektedir.

Biyotitler pulsu, paralel sönme göstermekte ve kahverengi tonlarda kuvvetli pleokroyiktir.

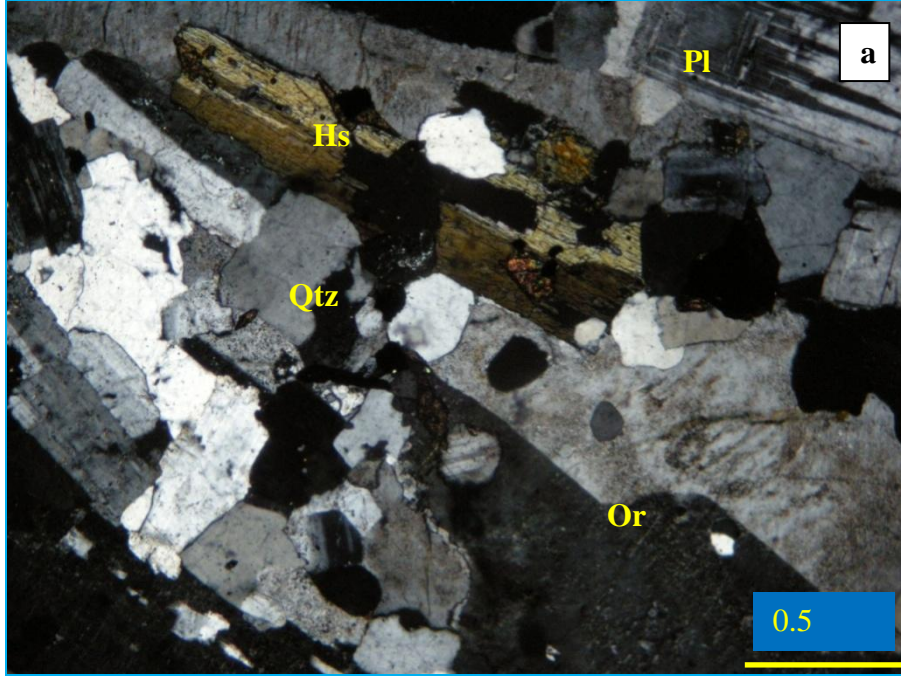
Titanit ve ksenotimler, ksenotimin daha canlı girişim renkleri ile ayırt edilir basık eşkenar dörtgenler şeklinde idiyomorf ve yer yer de özşekilsiz, yüksek optik engebeli minerallerdir.

Allanitler ise tipik zonlu dokulu olarak birim içinde bulunur. Apatit mineralleri c-eksenine dik iri kristaller şeklindedir. Zirkonlar küçük prizmatik, yüksek optik engebeli mineraller olup, yer yer de metamiktizasyon dokusu gelişmiştir (Şekil 4.23).

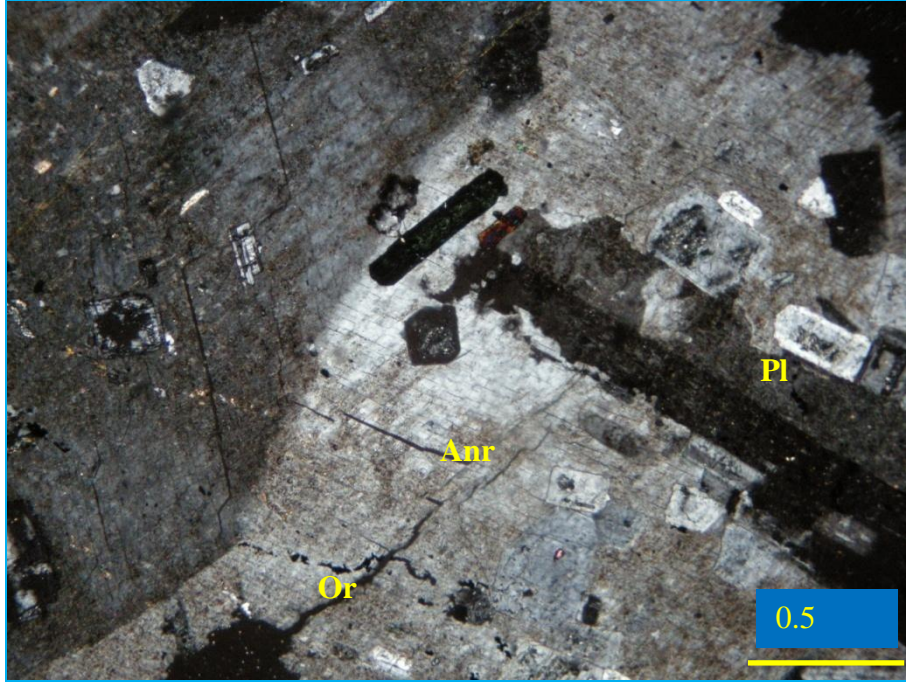
Kayaçlarda, mafik minerallerden itibaren yer yer opasitleşmeler de gözlenir.



Şekil 4.18. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan monzonit örneğinin mineral parajenezi ve genel görünümü (BA-45, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.19. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonit örneğinin mineral parajenezi ve genel görünümü (BA-10, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.20. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerde gelişen antirapakivi dokusunun görünüşü (BA-1, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

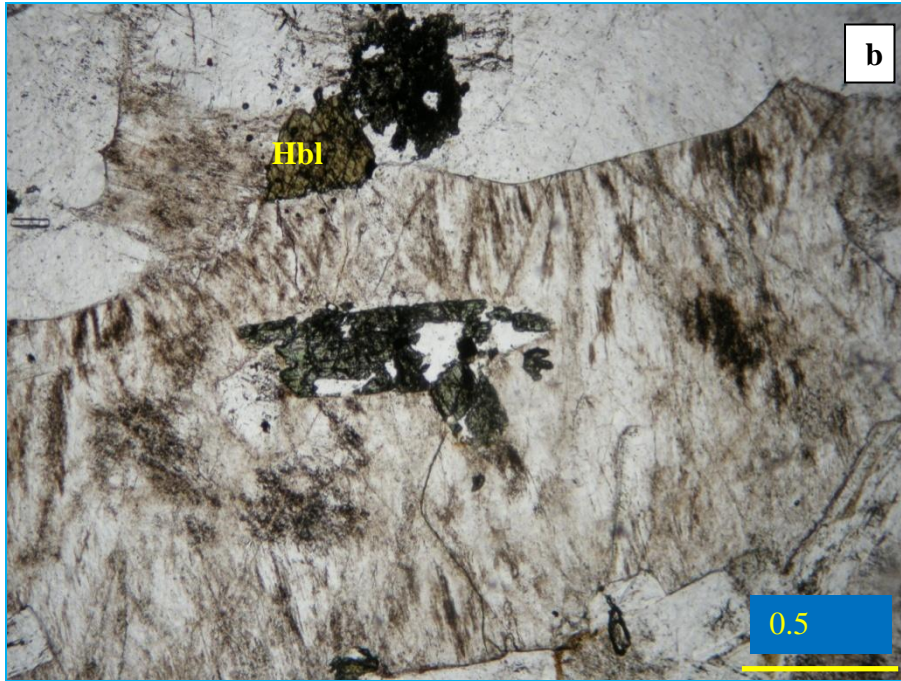
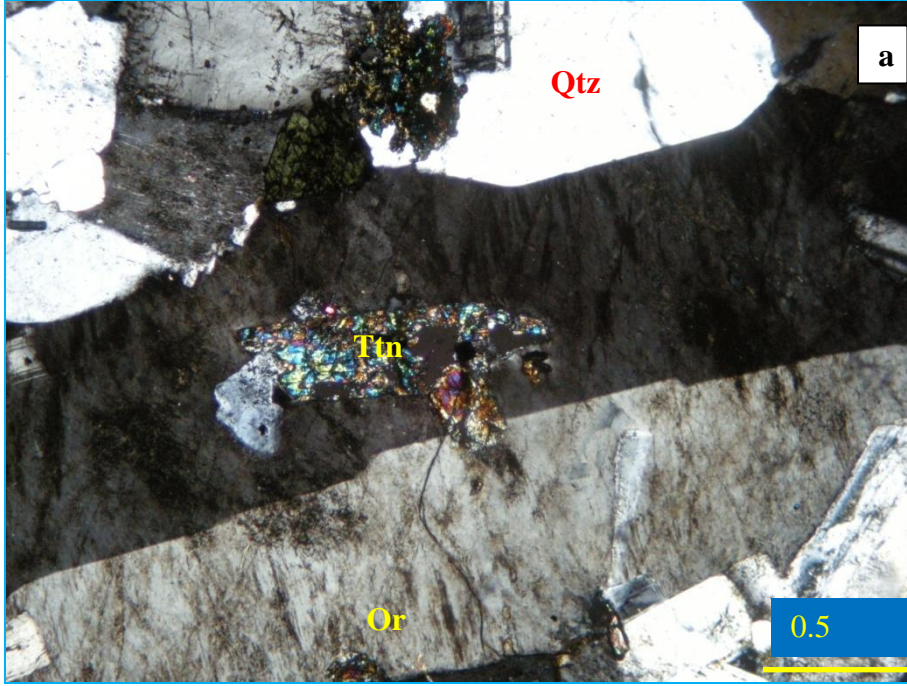
4.3.3.b. Monzogranitler: Karaveli Kuvars Monzoniti' nin diğer bir kaya türü olan monzogranitler iki farklı örnekte belirlenmiştir (BA-12, 38). Bu fasiyeste tanımlanan mineraller, kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon, opak minerallerdir.

Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu, zonlu doku olup, killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir. Karaveli Kuvars Monzoniti holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur (Şekil 4.24).

Kuvarslar, dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, genel olarak feldispat minerallerinin arasındaki boşluklarda gelişmiş iri minerallerdir.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük prizmatik fenokristaller şeklinde ve ortoklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir, killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar gözlenmektedir.

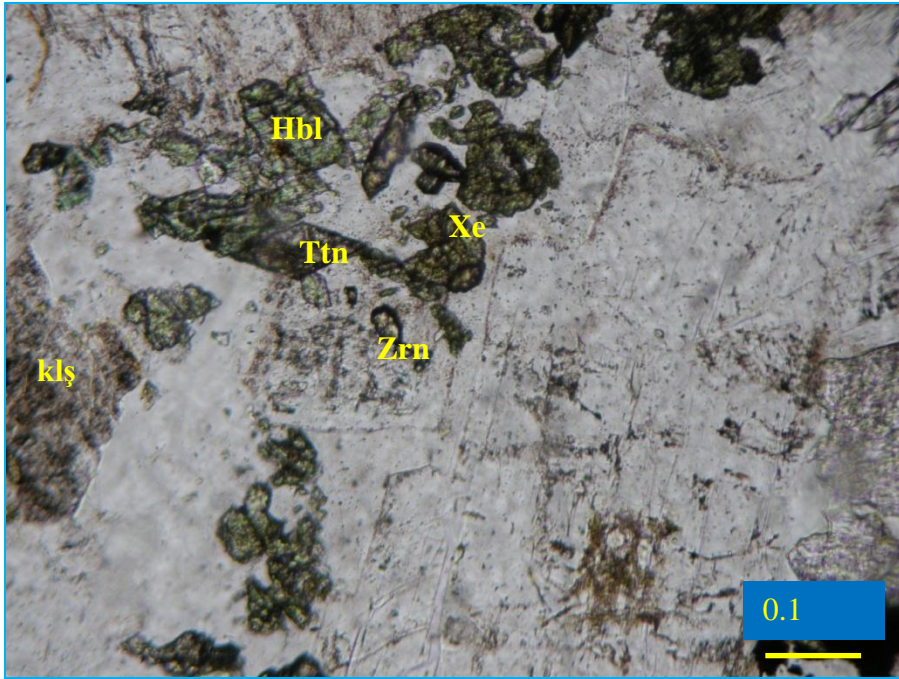
Ortoklaz mineralleri, prizmatik fenokristaller şeklinde olup, serisitleşmenin yanı sıra killeşme gözlenmektedir.



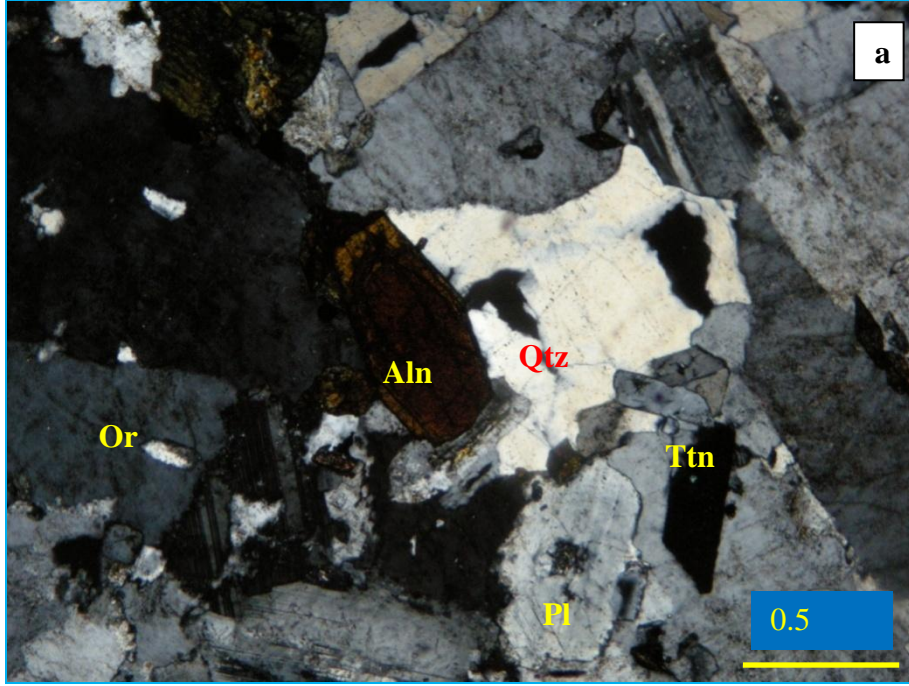
Şekil 4.21. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerde gelişen poikilitik ortoklazların görünümü (BA-48, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.22. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerdeki ortolazlarda gelişen şerit tipi pertitleşmeler (BA-46, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.23. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan kuvars monzonitlerin mineral parajenezi (BA-35, tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.24. Karaveli Kuvars Monzoniti içinde tanımlanan monzogranitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-12, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).

Hornblendler, yarı özşekilli tek ve çift yönlü dilinimli olarak kahvemsi yeşil renkli kuvvetli pleokroyizma gösterir.

Hastingsitler ise, tek ve çift yönlü dilinimli, canlı yeşil renkte kuvvetli pleokroyizma gösterir.

Titanit ve ksenotimler, basık eşkenar dörtgenler şeklinde idiomorf ve yer yer de özşekilsiz, yüksek optik engebeli minerallerdir.

Allanitler ise tipik zonlu dokulu olarak birim içinde bulunur. Apatit mineralleri c-eksenine dik küçük kristaller şeklindedir. Zirkonlar küçük prizmatik, yüksek optik engebeli minerallerdir.

Kayaçlarda, mafik minerallerden itibaren yer yer opasitleşmeler de gözlenir.

4.3.4. Alcı Monzograniti

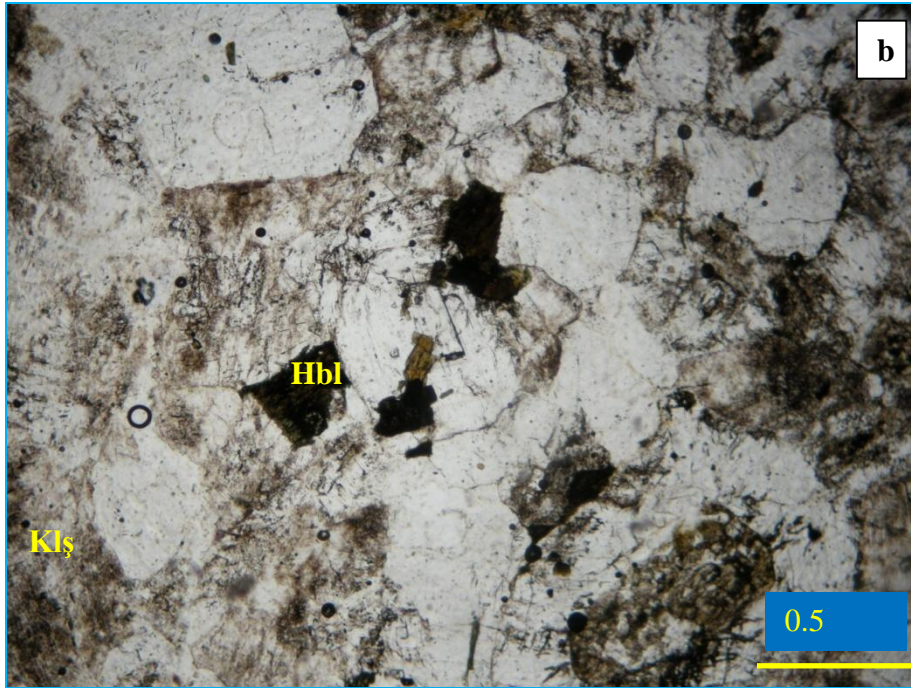
Alcı Monzograniti, grimsi - pembemsi renkli, bir kaç örnek fenokristalli olup, genel kaya türü ince tanelidir. Mineralojik – petrografik incelemelerde, ağırlıklı olarak porfirik doku ve yer yerde tanesal doku belirlenmiştir.

Birim genel olarak monzogranit, siyenogranit, bazı kesimleri ise, kuvars monzonit, kuvars siyenit ve granodiyorit özelliğindedir (Çizelge 4.1, 4.2; Şekil 4.1, 4.2, 4.3).

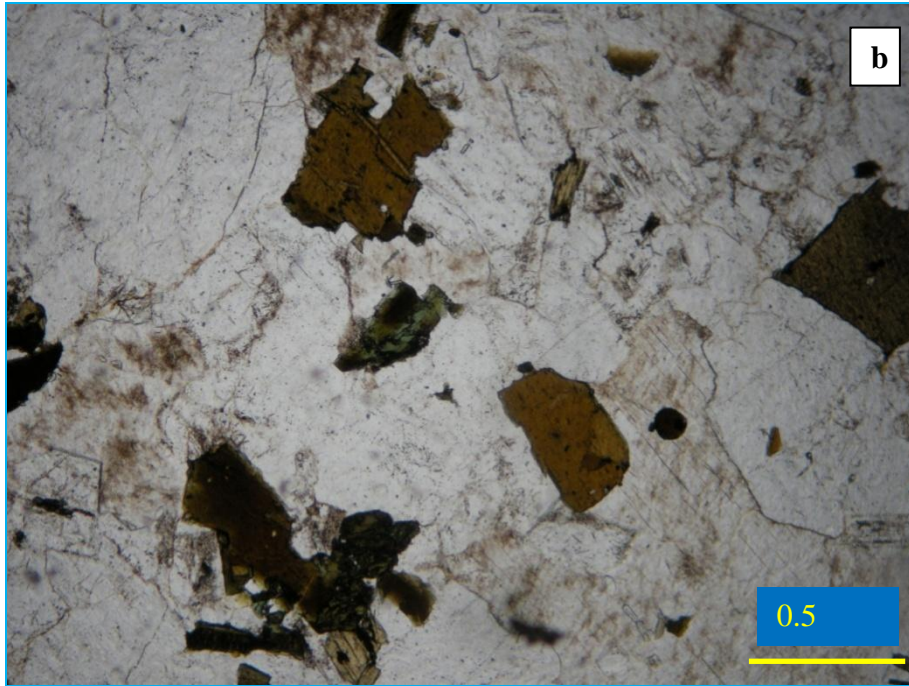
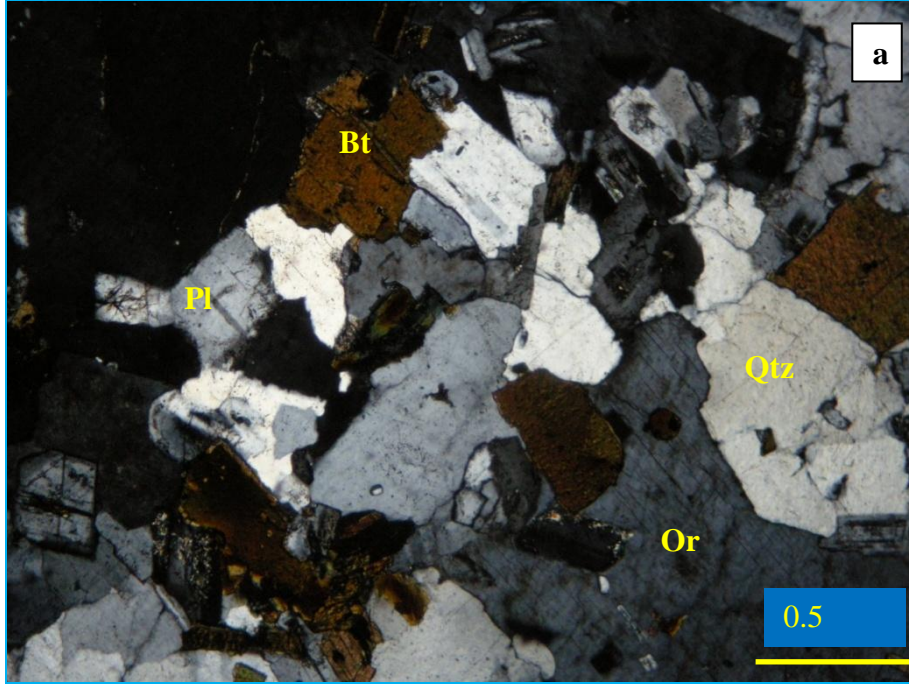
4.3.4.a. Monzogranit ve siyenogranitler: Alcı Monzograniti' nin ana kaya türü olan monzogranitler (BA-3, 5, 37, 39, 40, 41, 42, 61, 62, 63, 69, 70, 71, 74, 75, 85, 87, 91 (BA-43, 89 nolu örnekler siyenogranittir), Şekil 4.1, 4.2, 4.3) genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu olup, yer yer de holokristalin hipidiyomorf tanesal dokuludur (Şekil 4.25, 4.26, 4.27, 4.28). Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu, poikilitik doku, pertitleşme ve zonlu doku olup; killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir.

Monzogranitlerde gözlenen mineraller; kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, hastingsit, biyotit, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkondur.

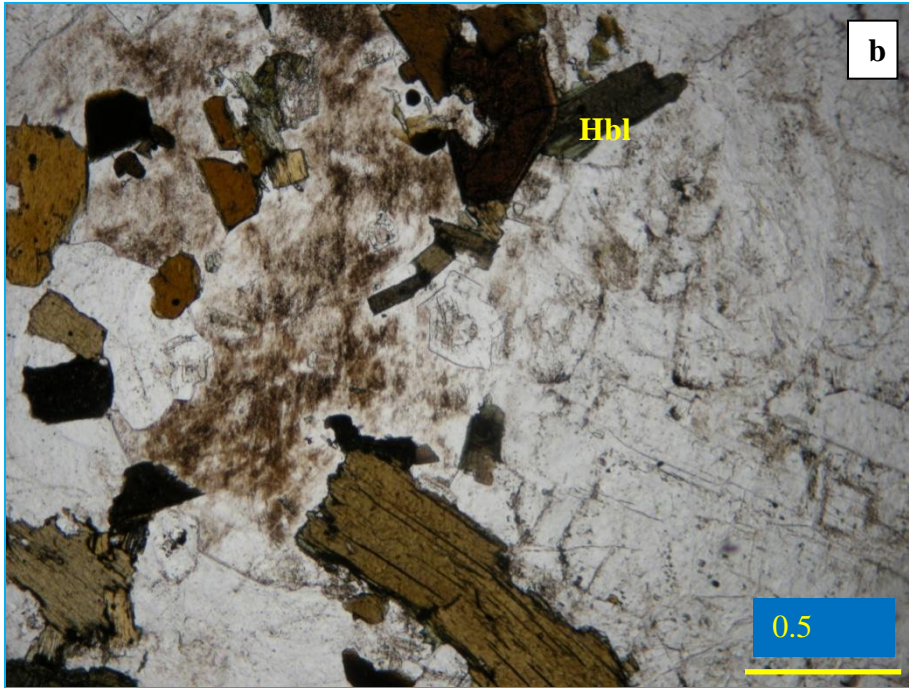
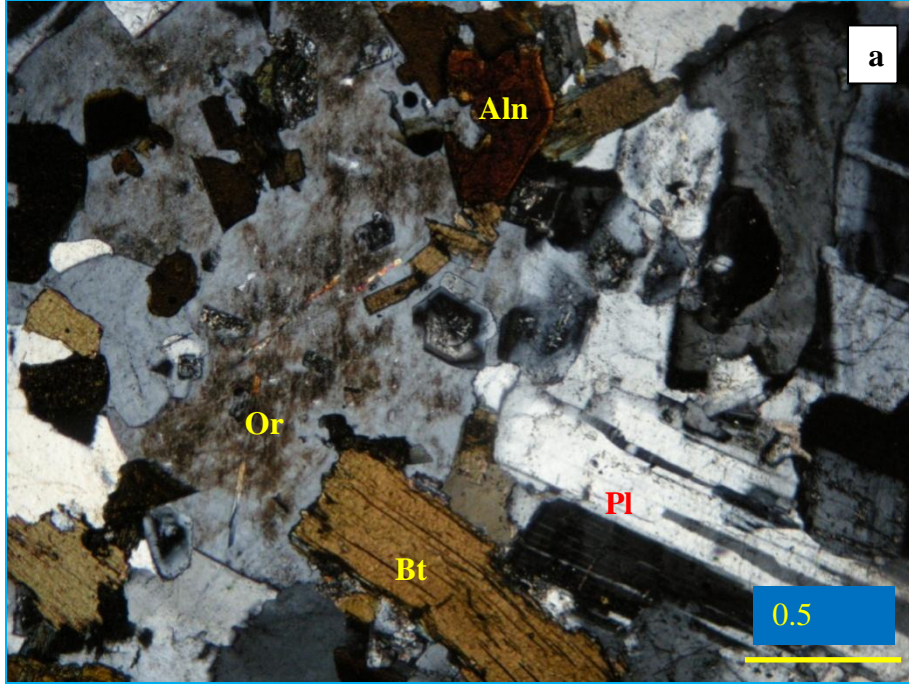
Kuvarslar, iri özşekilsiz mineraller olup diğer minerallerin aralarında oluşan boşlukları doldurmuş şekilde gelişmiştir. Dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyli, her hangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.



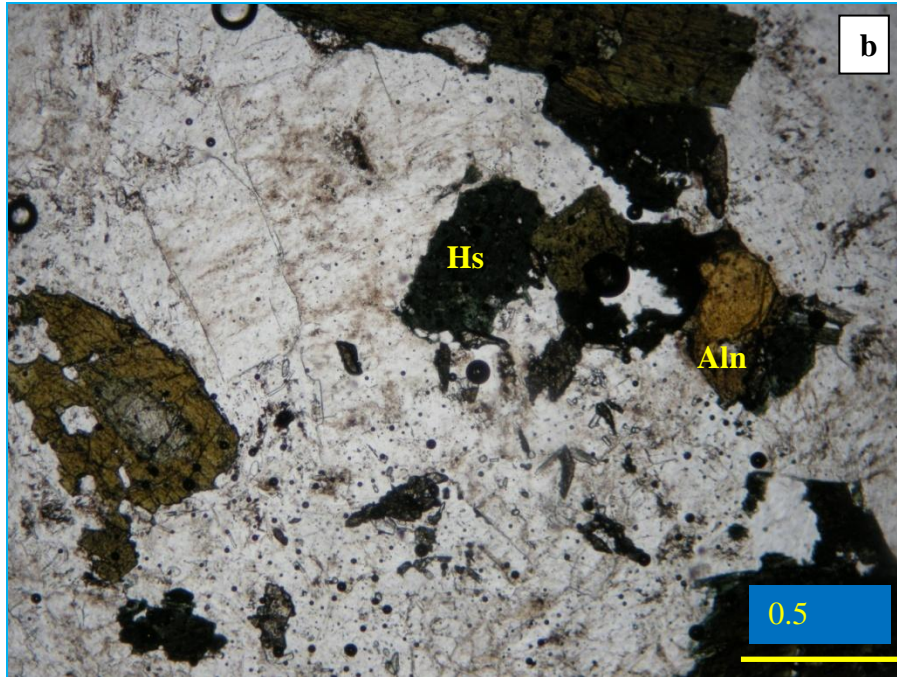
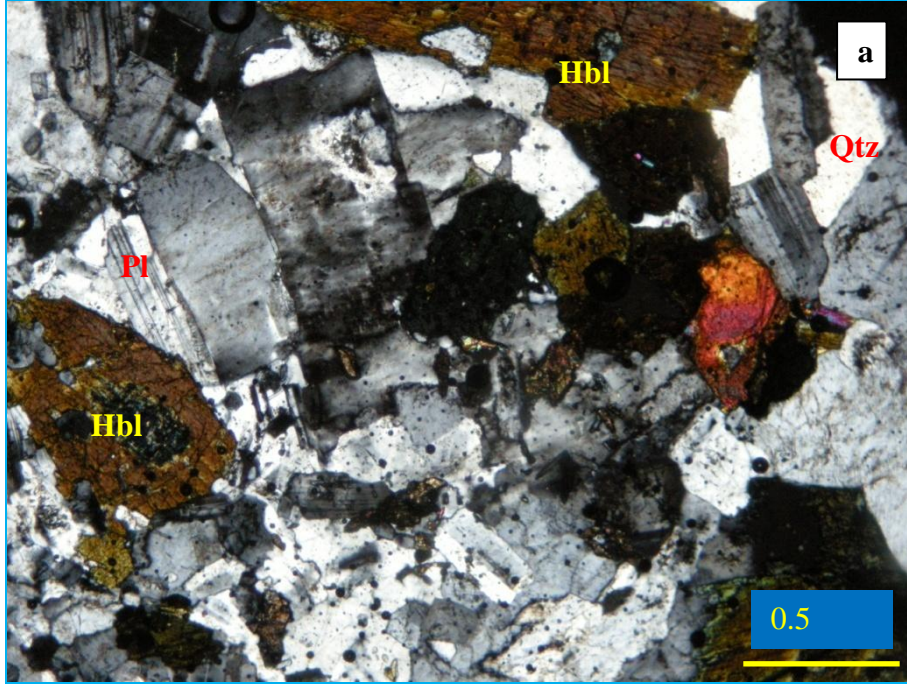
Şekil 4.25. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-5, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.26. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-69, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.27. Alcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-71, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol) (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.28. Alıcı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-85, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük prizmatik fenokristaller şeklindedir. killeşme ve serisitleşme (Şekil 4.29) yaygın alterasyonlardır.

Ortoklaz mineralleri, prizmatik karlsbad ikizli fenokristaller şeklinde olup, ortoklazların içinde latalar şeklinde gelişmiş zonlu doku gösteren plajiyoklaz mineralleri (antirapakivi dokusu, Şekil 4.30 4.31), poikilitik doku (Şekil 4.30) ve pertitleşme dokularında gelişmiştir, serisitleşmenin, yanı sıra killeşme de gözlenmektedir.

Hornblendler, yarı özşekilli tek ve çift yönlü dilinimli olarak kahvemsi yeşil renkli pleokroyizma gösterir, kloritleşme de gelişmiştir.

Hastingsit mineralleri prizmatik, tek ve çift yönlü dilinime sahip, canlı yeşil renk tonlarında kuvvetli pleokroyizma göstermektedir, kloritleşme de gelişmiştir .

Biyotitler pulsu, paralel sönme göstermekte ve kahverengi tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer opasitleşme gelişmiştir.

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz olarak gözlenir.

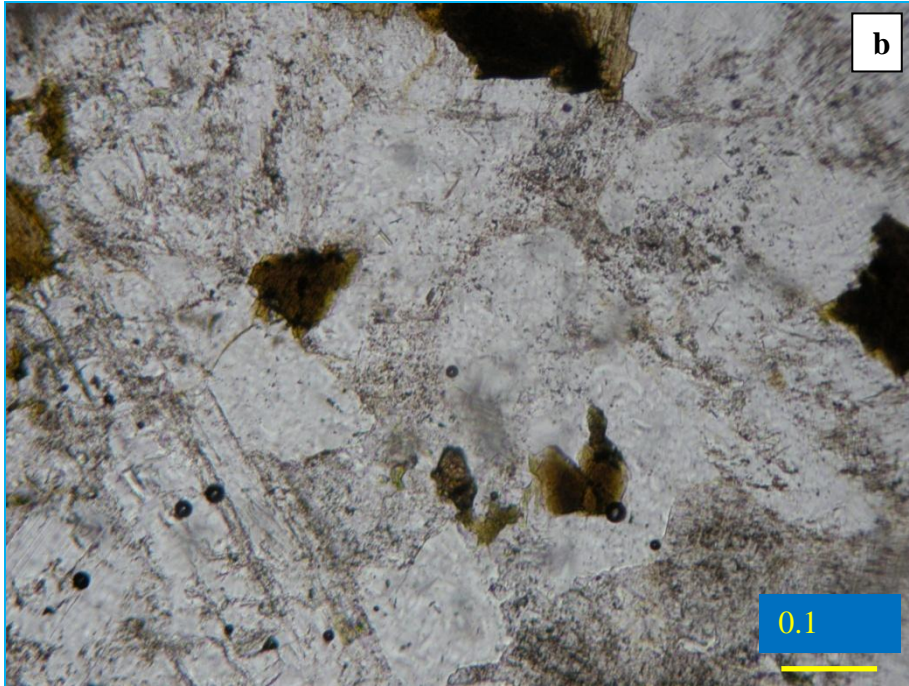
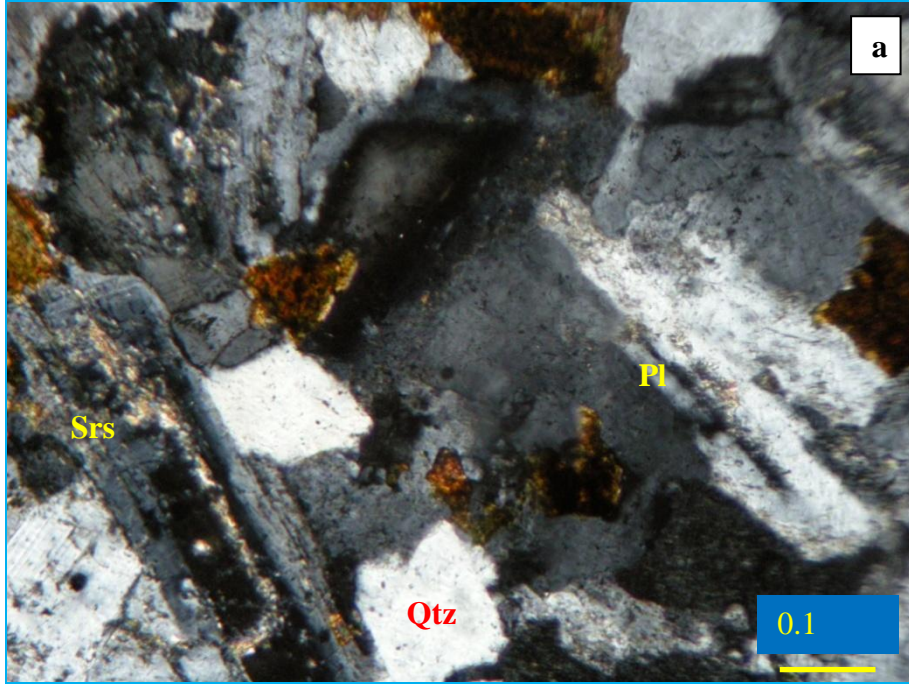
Kırmızımsı renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak fasiyes içinde yer alır (Şekil 4.32).

Apatitler, kısa prizmatik, c-eksenine dik kesitlerinde de iri kısmen yuvarlaklaşmış ve yer yer de iğnemsî kristaller şeklindedir. Yüksek optik engebeli minerallerdir. Zirkonlar az miktarda, tali bileşenler olarak bulunur, yer yer metamiktizasyon bozuşması da gelişmiştir.

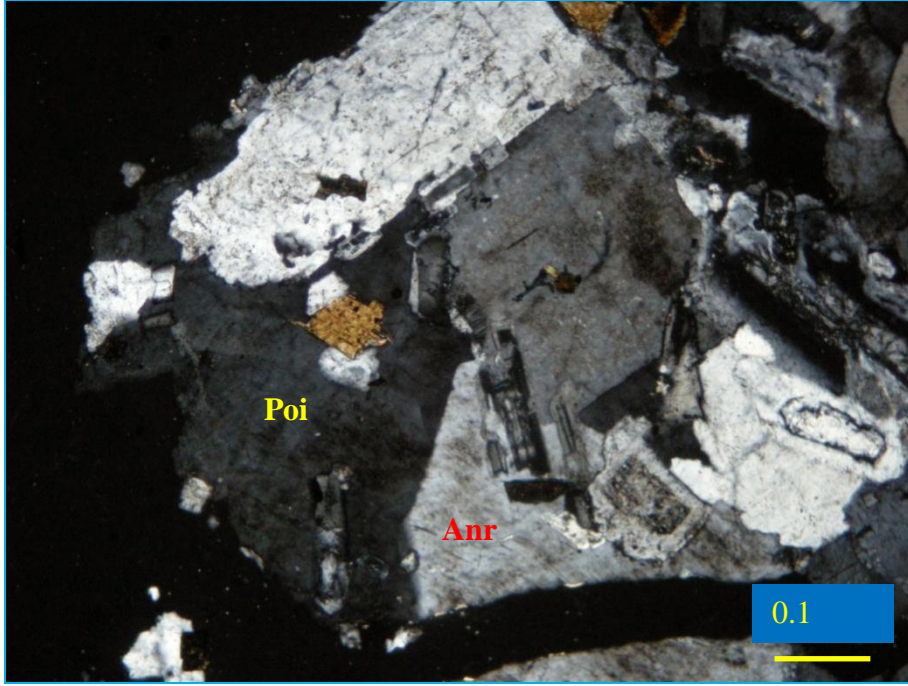
4.3.4.b. Granodiyoritler: Alcı Monzograniti içinde tanımlanan bir diğer kaya türü ise, granodiyoritlerdir (BA-8, 54) ve BA-4 nolu örnekte monzodiyorit bileşimindedir, Şekil 4.1, 4.2, 4.3). Genel olarak holokristalin hipidiyomorf tanesell dokulu olup, yer yer de holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur (Şekil 4.33, 4.34, 4.35).

Bu fasiyeste tanımlanan mineraller, kuvars, plajiyoklaz, ortaklaz, hornblend, hastingsit, biyotit, epidot, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon ve opak minerallerdir. Birimde anitirapakivi dokusu ile killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar gelişmiştir.

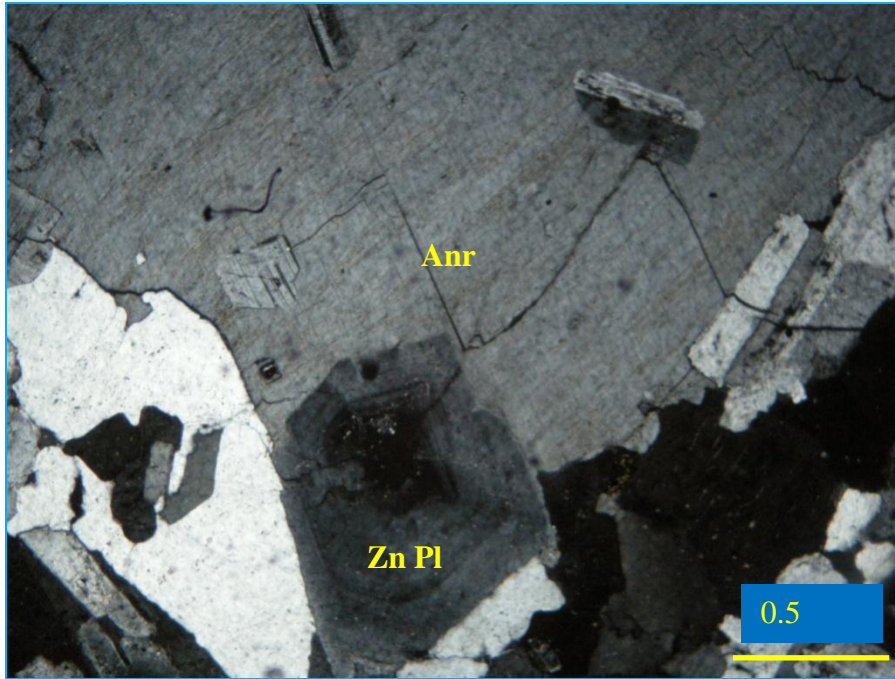
Granodiyoritlerde gözlenen mineraller; kuvarslar, ince taneli yarı özşekilli, özşekilsiz mineraller olup diğer minerallerin aralarında oluşan boşlukları doldurmuş



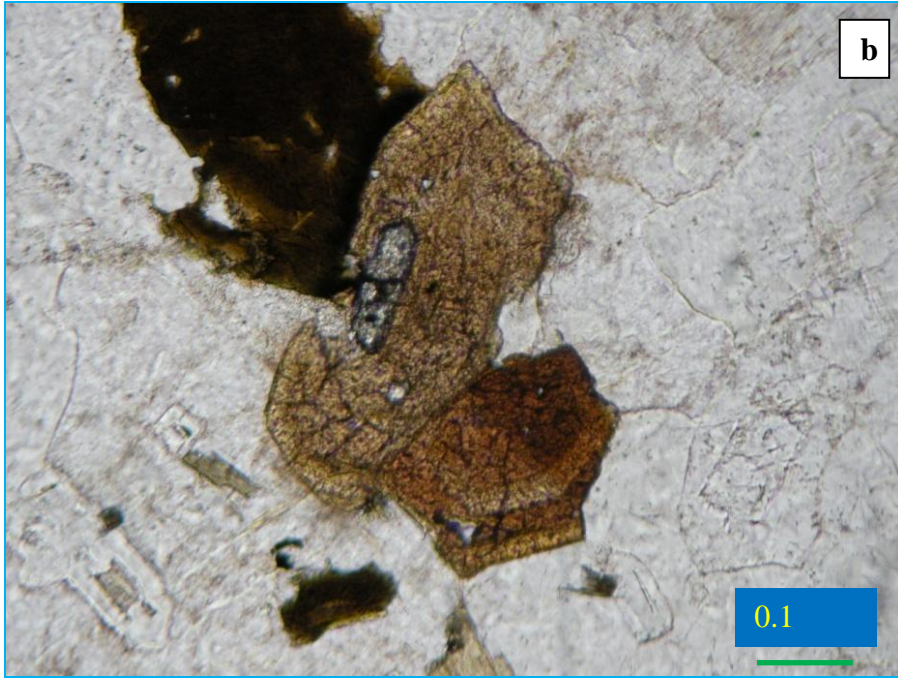
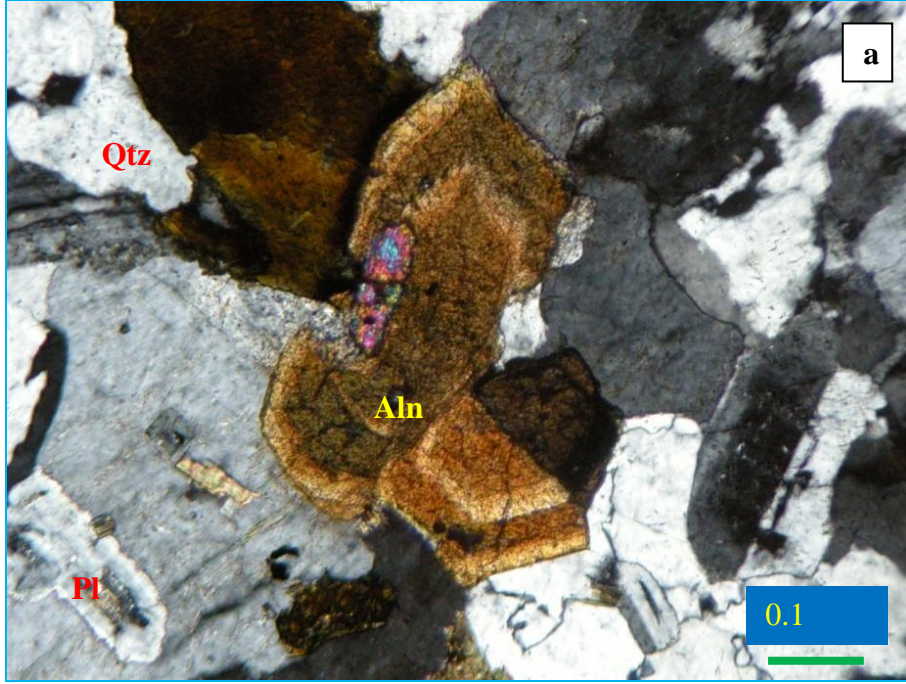
Şekil 4.29. Alçı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinde gelişen serisitleşmeler ve poikilitik dokular (BA-42, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



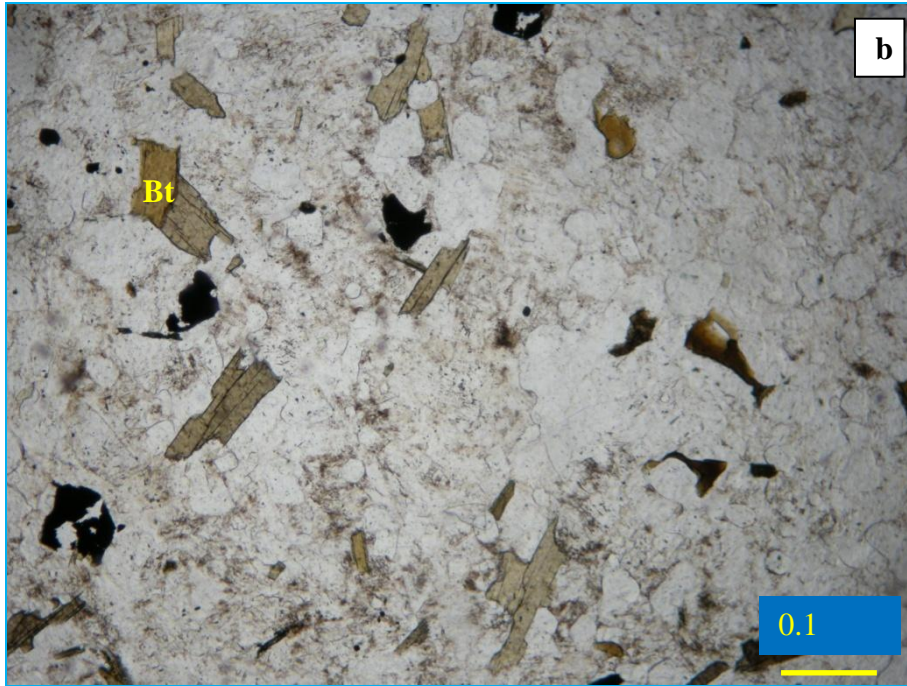
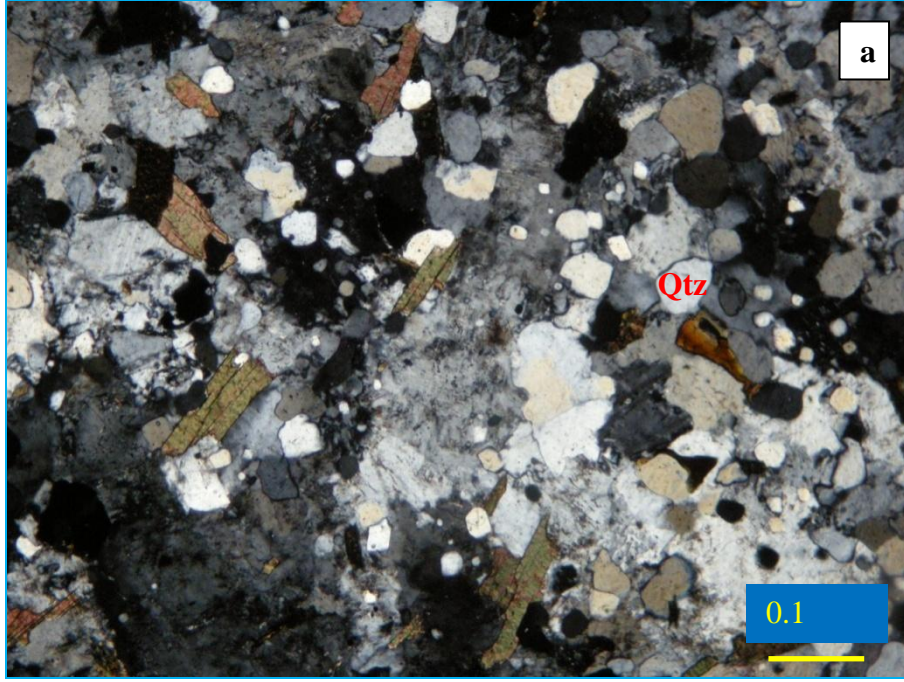
Şekil 4.30. Alçı Monzograniti' ne ait monzogranit örneklerinde gözlenen antirapakivi dokusu ve poikilitik doku (BA-74, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



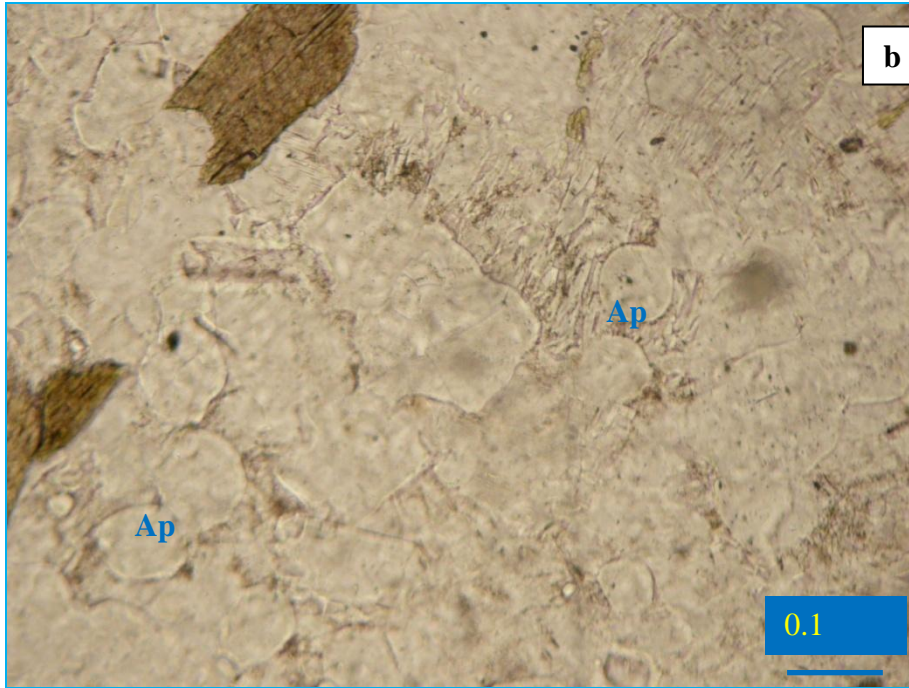
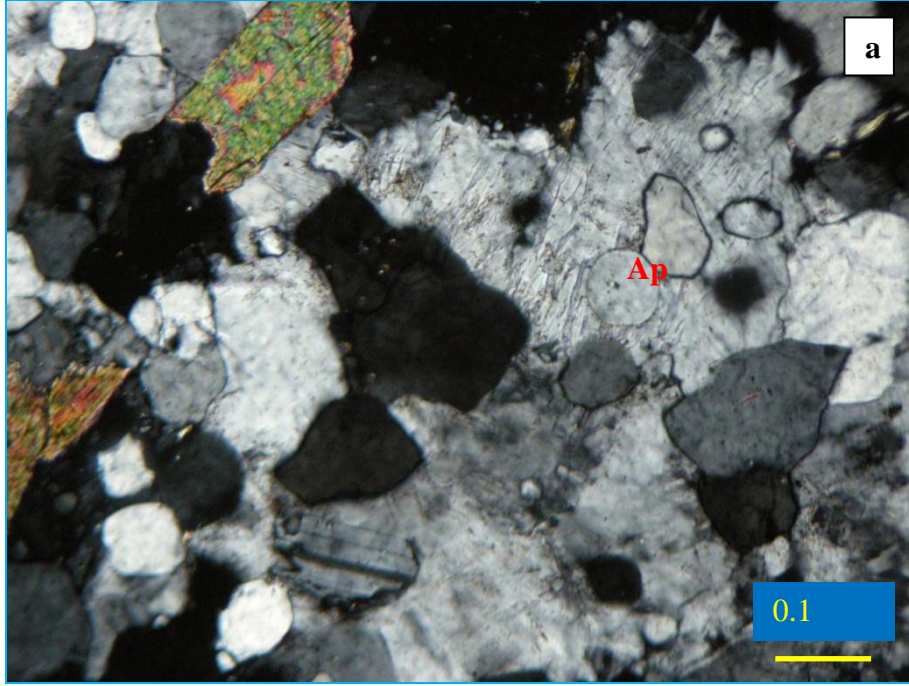
Şekil 4.31. Alçı Monzograniti' ne ait siyenogranit örneklerinde gözlenen antirapakivi dokusu ve zonlu doku (BA-89, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



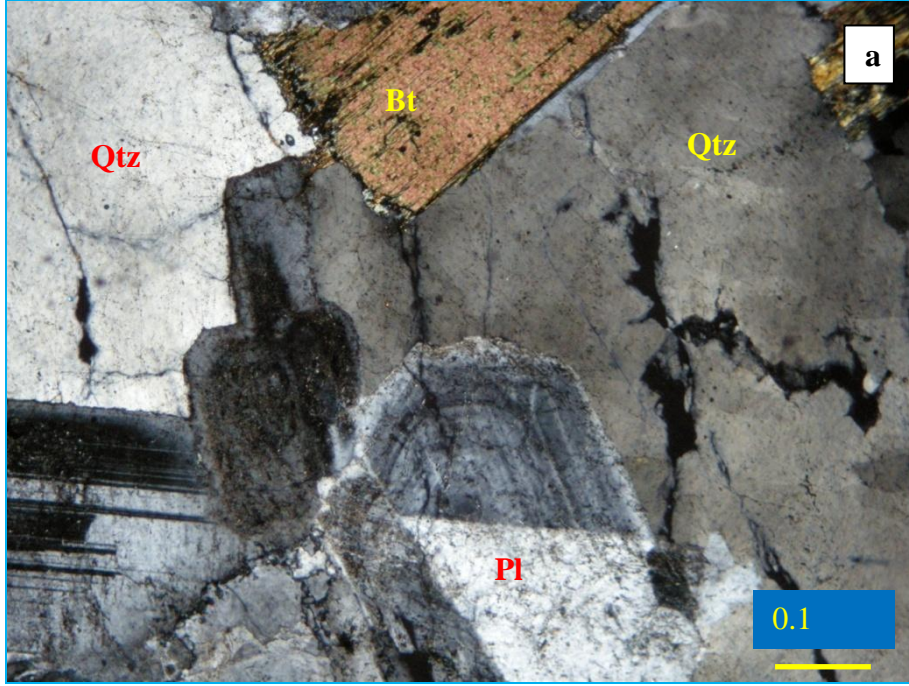
Şekil 4.32. Alçı Monzograniti' ne ait monzogranitte görülen zonlu allanit mineralleri (BA-75, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.33. Alçı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-8, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.34. Alçı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-8, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.35. Alçı Monzograniti' ne ait granodiyoritlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-54, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

şekilde gelişmiştir. Dalgalı sönme gösteren, temiz yüzeyle, her hangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, küçük krisataller şeklinde gelişmiştir. Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisentetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme ve serisitleşme türü bozunmalar görülür.

Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla fenokristalli olup, killeşmiş ve serisitleşmiş olarak bulunur.

Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek ve çift yönlü dilinimli olara bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer basit ikizlenme gösterirler.

Hastingsit mineralleri prizmatik, tek ve çift yönlü dilinime sahip, canlı yeşil renk tonlarında kuvvetli pleokroyizma göstermektedir, kloritleşme de gelişmiştir .

Biyotitler tek yönlü dilinimli, c-eksenine dik ve bazen de levhamsı olup ve çok bol miktarda bulunmaktadır; kahverenginin tonlarında kuvvetli pleokroyik, yer yer opasitleşmeler gelişmiştir.

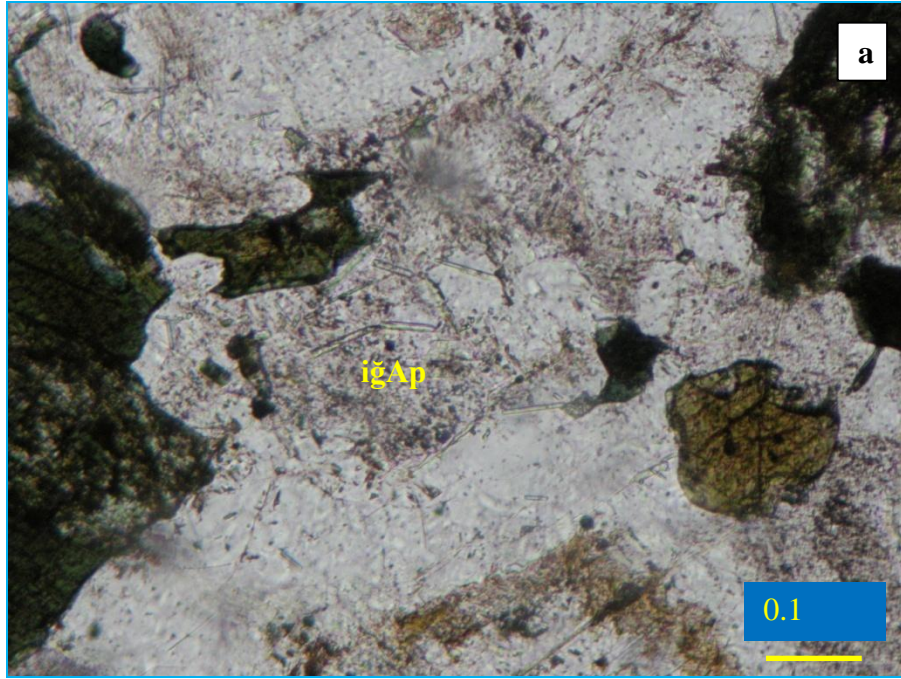
Epidot yarı özşekilli olup ikincil mineralleri oluşumlar olarak bulunmaktadır.

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki yarı özşekilli ve özşekilsiz olarak gözlenir. Ksenotim daha canlı girişim renkleri ile kolayca ayırt edilir.

Kahvemsî, kırmızı renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak yer alır.

Apatitler, çok bol miktarda yuvarlağımsı (Şekil 4.33, 4.34) ve ignemsî (Şekil 4.36) mineraller halinde bulunmaktadır. Zirkonlar az miktarda, tali bileşenler olarak bulunur.

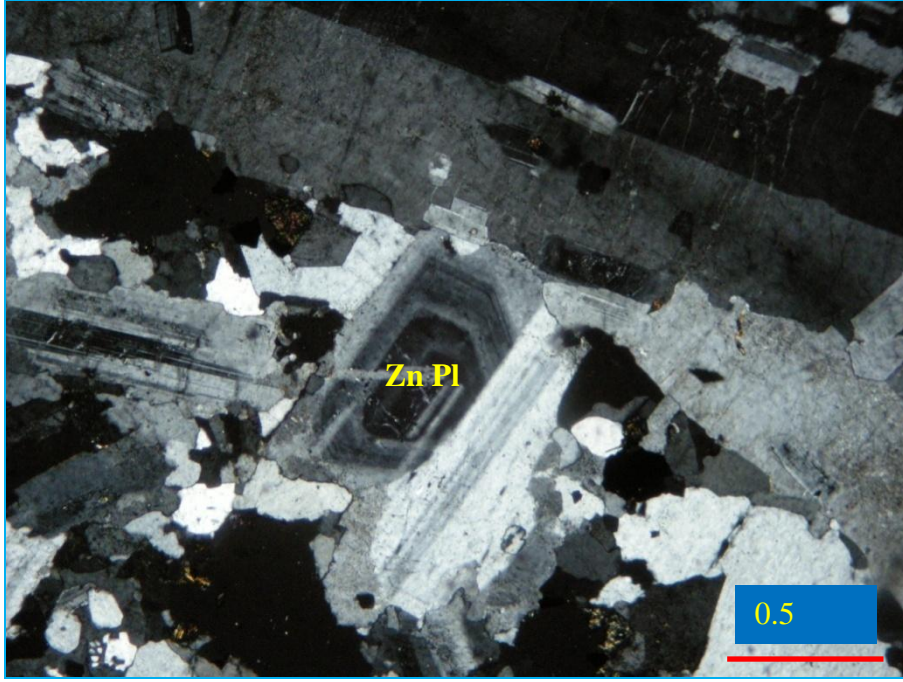
4.3.4.c. Kuvars monzonitler : Alcı Monzograniti kuvars monzonitler (BA-44, 47, 73, 84, 88, 92, 93), genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokulu olup, yer yer de holokristalin hipidiyomorf tanesî dokuludur (Şekil 4.37). Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu (Şekil 4.38), poikilitik doku ve zonlu doku (Şekil 4.38) olup; killeşme ve serisitleşme (Şekil 4.39) türü alterasyonlar da gelişmiştir.



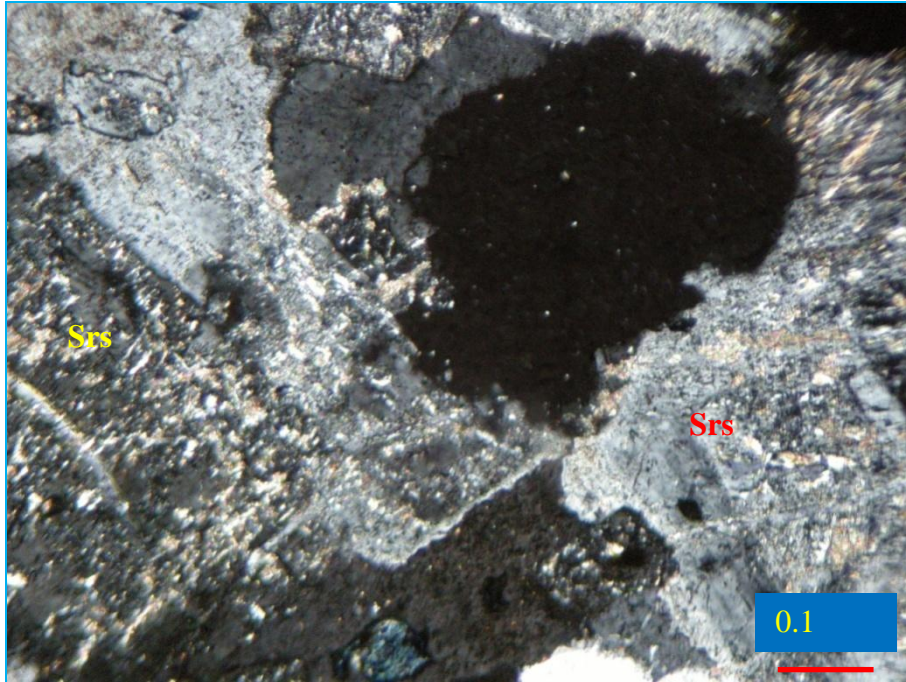
Şekil 4.36. Alcı Monzograniti' ne ait monzodiyoritlerde gözlenen iğnemsî apatitler (BA-4, **a** ve **b** tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.37. Alçı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ile serisitleşme ve opasitleşme türü bozunmalar (BA-88, **a**) çift nikol, **b**) tek nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.38. Alçı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerin genel görünümü ile zonlu plajiyoklaz oluşumları (BA-47, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).



Şekil 4.39. Alçı Monzograniti' ne ait kuvars monzonitlerde gelişen serisitleşme türü bozunmalar (BA-73, a) çift nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

Tanımlanan birimde bulunan mineraller, kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, hastingsit, biyotit, serizit, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon, opak minerallerdir.

Kuvarlar özşekilsiz prizmatik mineraller olup diğer minerallerin aralarında oluşan boşlukları doldurmuş şekilde gelişmiştir. Dalgalı sönme gösteren, her hangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, oldukça büyük fenokristaller şeklinde ve ortoklazların içinde latalar şeklinde (antirapakivi dokusu) gelişmiştir. Serizitleşme ve kileşme türü bozunmalar bulunmaktadır.

Yaygın olarak zonlu doku göstermekte ve albit kanununa göre polisentetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme ve serisitleşme türü bozunmalar görülür.

Ortoklazlar, yarı özşekilli fenokristaller ölçeğinde ($d < 2\text{cm}$), karlsbad ikizlenmeli, antirapakivi ve piokilitik dokusu ve pertitleşme, killeşmiş ve serisitleşmiş türü bozunmalar olarak bulunur.

Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek ve çift yönlü dilinimli olara bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir, yer yer basit ikizlenme gösterirler. Yaygın olarak kloritleşme ve opsitleşme gözlenmiştir.

Hastingsit mineralleri prizmatik, tek ve çift yönlü dilinime sahip, canlı yeşil renk tonlarında kuvvetli pleokroyizma göstermektedir, kloritleşme de gelişmiştir .

Biyotitler tek yönlü dilinimli, pulsusu paralel sönme göstermekte, kahverengi tonlarda kuvvetli pleokroyik, levhamsı olup, yer yer opasitleşmeler gelişmiştir. Bir kaç ince kesitte az miktarda özşekilsiz, pulsusu sönme gösteren serizit mineralleri de görülmüştür.

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli olarak gözlenir. Tali mineral olup ksenotim daha canlı girişim renkleri ile kolayca ayırt edilir.

Kırmızımsı, kızıl renkli, zonlu doku gösteren özşekilsiz allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak fasiyes içinde yer alır.

Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerdir. Bununla birlikte magma miksingin bir verisi olarak iğnemsiz apatitler gelişmiştir. Zirkonlar çok az miktarda, küçük tali bileşenler olarak bulunur.

4.3.4.d. Kuvars Siyenitler: Çalışma alanında bazı kesimlerde kuvars siyenitler (BA-72, 86, 90) olarak tanımlanmıştır. Tanımlanan birimlerde bulunan mineraller, kuvars, plajiyoklaz, ortaklaz, hornblend, hastingsit, biyotit, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon, opak minerallerdir.

Birimde gelişen mikrodokular; antirapakivi dokusu, poikilitik doku, pertitleşme, ve zonlu doku olup; killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar da gelişmiştir. Kuvars siyenitler genel olarak holokristalin hipidiyomorf porfirik dokuludur.

Kuvarlar, iri özşekilli mineraller olup diğer minerallerin aralarında boşluk dolgusu olarak yer alır, temiz yüzeyli, herhangi alterasyonun gelişmediği görülmüştür.

Plajiyoklaz mineralleri, yarı özşekilli-özşekilli, boyut olarak orta taneli şeklindedir. Yaygın olarak zonlu doku göstermekte polisitetik ikizlenme gelişmiştir, yer yer de killeşme türü bozunmalar görülür. Ortoklazlar, yarı özşekilli-özşekilli, çoğunlukla antirapakivi ve piokilitik dokular, karlsbad ikizlenmeli, killeşme türü bozunmalar gözlenmektedir..

Hornblend mineralleri, yarı öz şekilli, çoğunlukla tek yönlü dilinimli olarak bulunur, yeşilimsi-kahve tonlarda kuvvetli pleokroyiktir.

Hastingsit mineralleri de tipik olarak, canlı yeşil renklilerde, kuvvetli pleokroyik mineraller olarak hornblendden ayrılır.

Biyotitler levhamsı olup çok bol miktarda bulunup c-eksenine dik olup pulsu, paralel sönme göstermekte ve kahverengi tonlarda kuvvetli pleokroyiktir. Bol miktarda opastileşme türü bozunmalar gözlenmektedir.

Titanit ve ksenotim mineralleri bir birine çok benzer olarak, basık eşkenar dörtgenler şeklindeki özşekilli ve özşekilsiz mineraller olarak gözlenir.

Kahvemsî, kırmızı renkli, zonlu doku gösteren özşekilli, yarı özşekilli allanit mineralleri, yüksek optik engebeli olarak yer alır.

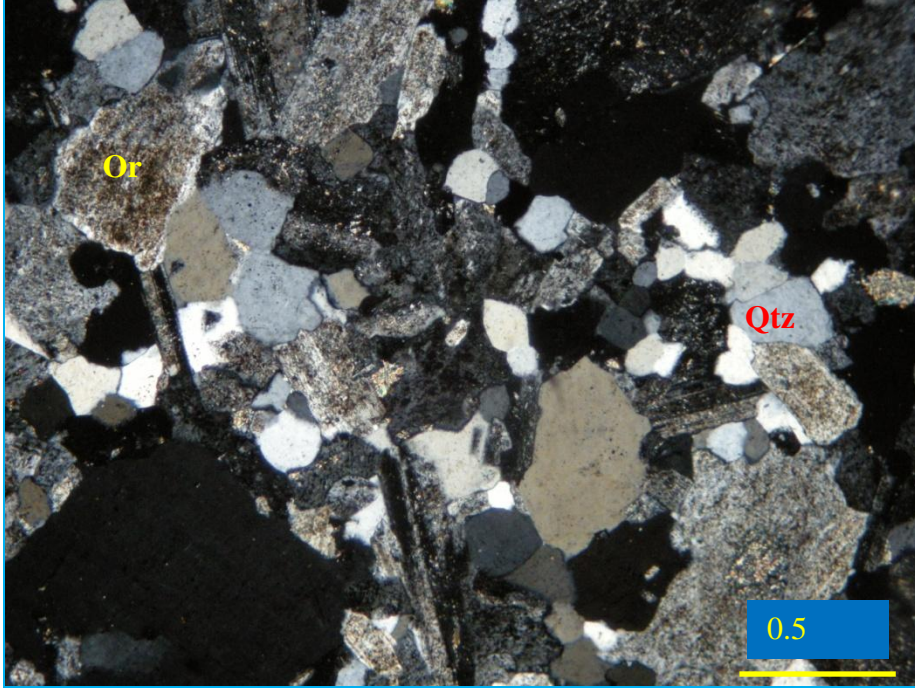
Apatitler, kısa prizmatik mineraller olarak, yüksek optik engebeli minerallerde gelişmiştir. Zirkonlar az miktarda, tali bileşenler olarak bulunur.

4.3.5. Aplit daykları

Çalışma alanındaki aplit daykları haritalanabilecek ölçekte olmamasına rağmen, Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' ni kesen dayklar görülmüş ve bir

adet örnek alınmıştır. Bu birim içinde görülen aplit daykı yaklaşık 20 cm kalınlıkta olup (Bakınız Şekil 3.9), ince taneli, pembemsi bej renkli taneseli dokulu granit (Bakınız Çizelge 4.1, Şekil 4.1) bileşimlidir.

Aplit dayklarında tanımlanan mineraller, ince - orta taneli, kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, hornblend, titanit, ksenotim, allanit, apatit, zirkon ve opak minerallerdir. Feldispatlarda killeşme ve serisitleşme türü alterasyonlar görülür (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. Aplit dayklarının genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-60, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa XVII).

4.4. Kötüdağ Volkaniti

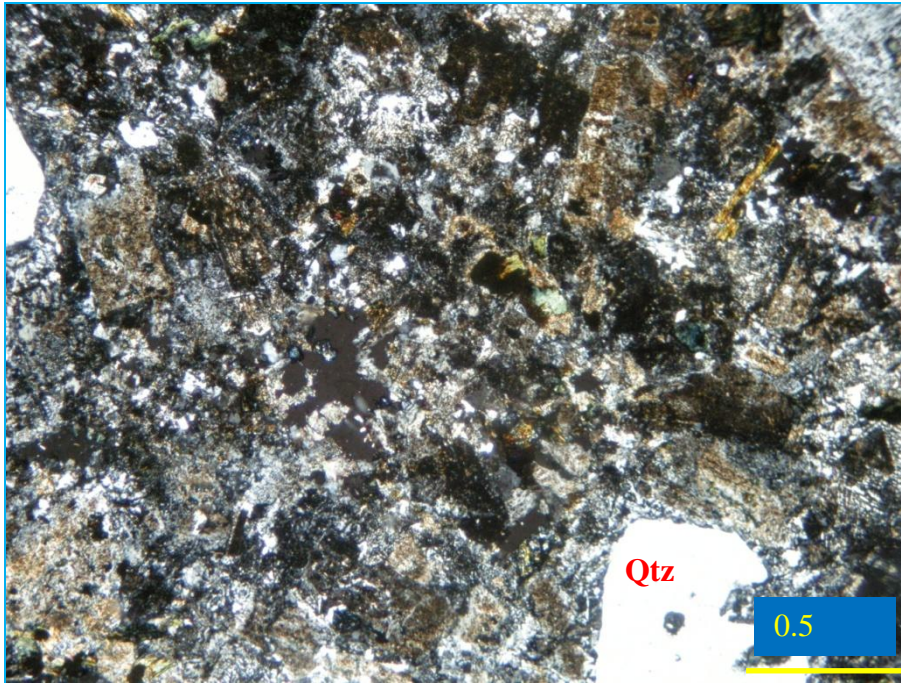
Çalışma alanında incelenen Kötüdağ Volkanitine ait beş adet örnek (BA-53, 64, 78, 94, 95) alınmış olup; bu örnekler üzerinde yapılan ince kesit tanımlamalarında, birimin volkan camı içermediği, mikrokristalin bir hamur içerisinde fenokristallerin geliştiği görülmüştür (Şekil 4.41, 4.42).

Kayaç riyodasit bileşimlidir; bununla birlikte BA-94 ve BA-95 nolu örnekler kuvarsça zengin riyodasit özelliğindedir.

Riyodasitler içinde tanımlanan fenokristaller, kemirilmiş kuvars (Şekil 4.42), plajiyoklaz, sanidin, ortopiroksen, hornblend mineralleri tanımlanmış olup, kalıntı kalsit ksenolitleri ve diğer kayaç parçaları da görülür.



Şekil 4.41. Kötüdağ Volkaniti' ne ait riyodasitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi (BA-53, çift nikol).(Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).



Şekil 4.42. Kötüdağ Volkaniti' ne ait riyodasitlerin genel görünümü ve mineral parajenezi ile kemirilmiş öz şekilli kuvars kristalleri(BA-78, çift nikol). (Mineral kısaltmaları için bakınız sayfa **XVII**).

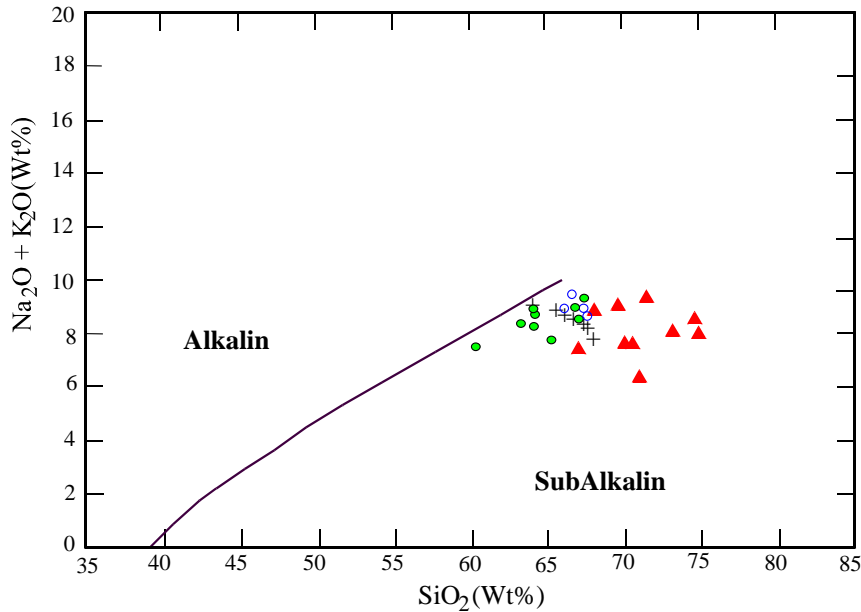
5. JEOKİMYA

Bu tez çalışması kapsamında, çalışma alanında yer alan plütonik birimlerden alınan örneklerden, en temiz ve karakteristik olan 35 adet kayaç örneğinin, tümkayaç jeokimyası analizleri yapılmıştır. Bu analizlerde tümkayaç ana element jeokimyası, eser element jeokimyası ve nadir toprak elementler (REE) jeokimyası verileri elde edilmiştir. Bu veriler, ilgili diyagramlara aktarılarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Bu yöntemle, çalışma alanında mostra veren plütonik birimlerin jeokimyasal ve petrojenetik özellikleri ortaya konmuş; birbirleri ile olan ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Jeokimyasal incelemeler, tümkayaç ana element jeokimyası ve eser element – nadir toprak element (REE) jeokimyası olarak değerlendirilmiştir.

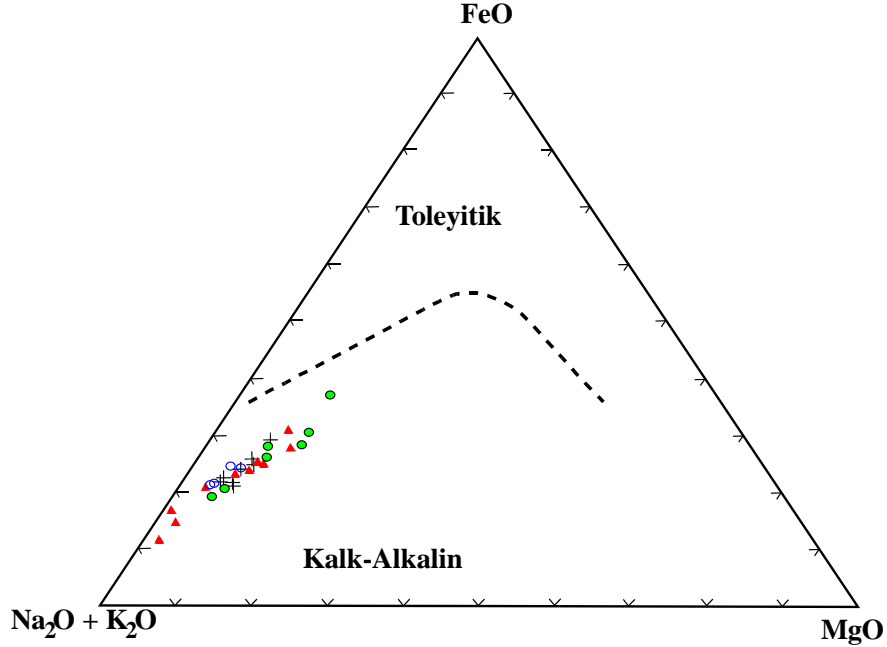
5.1. Ana Element Jeokimyası

Ana element verileri (bakınız Çizelge 4.2) kullanılarak, magma tipi ve karakteri belirlenmiştir. Bu inceleme sonucunda, magma karakterini belirlemek amacıyla hazırlanan toplam alkaliler ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) – silika (SiO_2) diyagramında çalışma alanındaki tüm plütonik birimlerin *subalkalin* alana düştüğü görülmüştür (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Çalışma alanındaki birimlerin toplam alkaliler – silis (TAS) diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971; Semboller için bakınız Şekil 4.1).

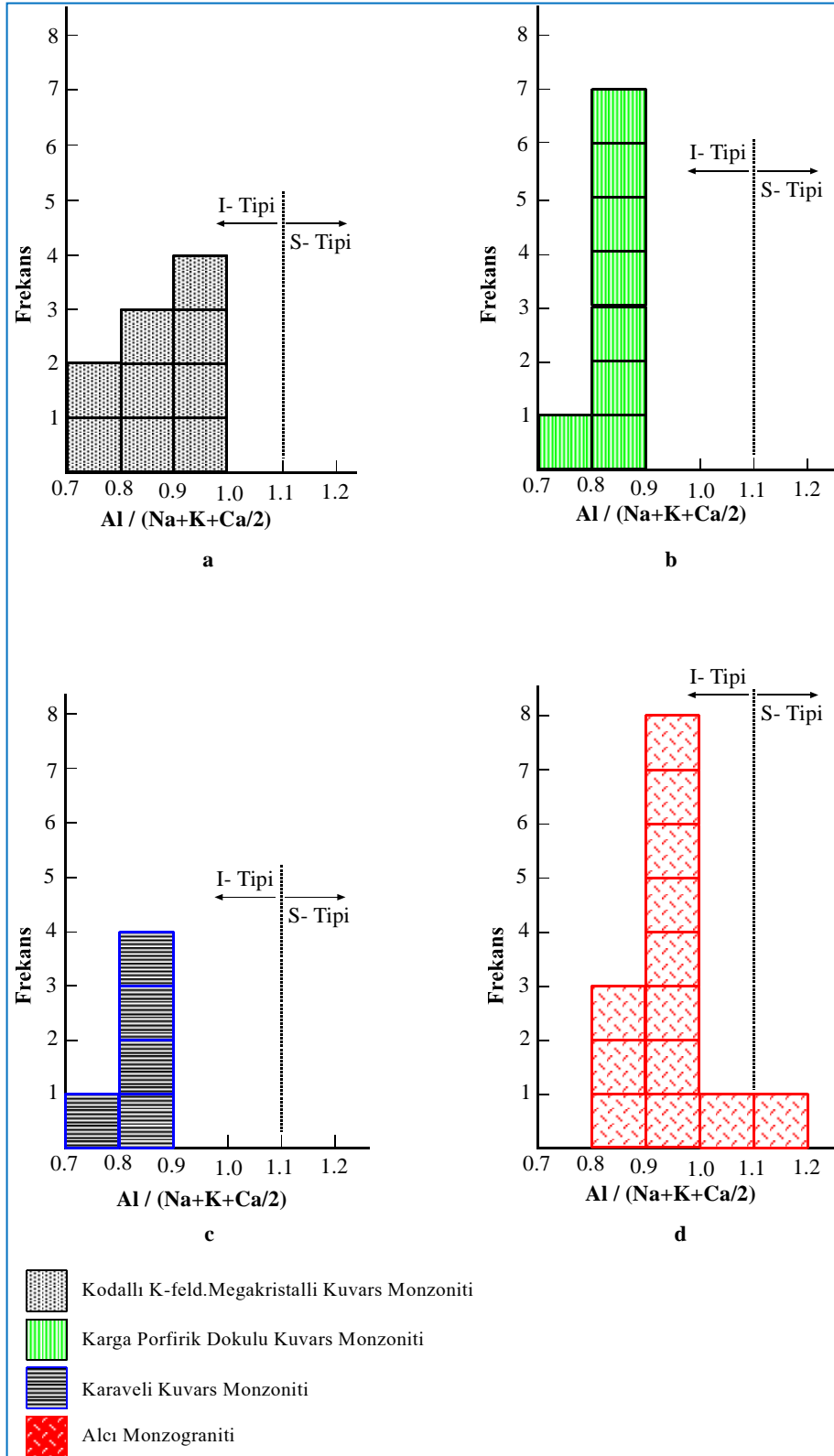
Subalkalin alana düşen çalışma alanındaki plütonik birimler ise, toleyitik – kalkalkalin ayırım diyagramında *kalkalkalin* bölgeye düşmektedir (Şekil 5.2).



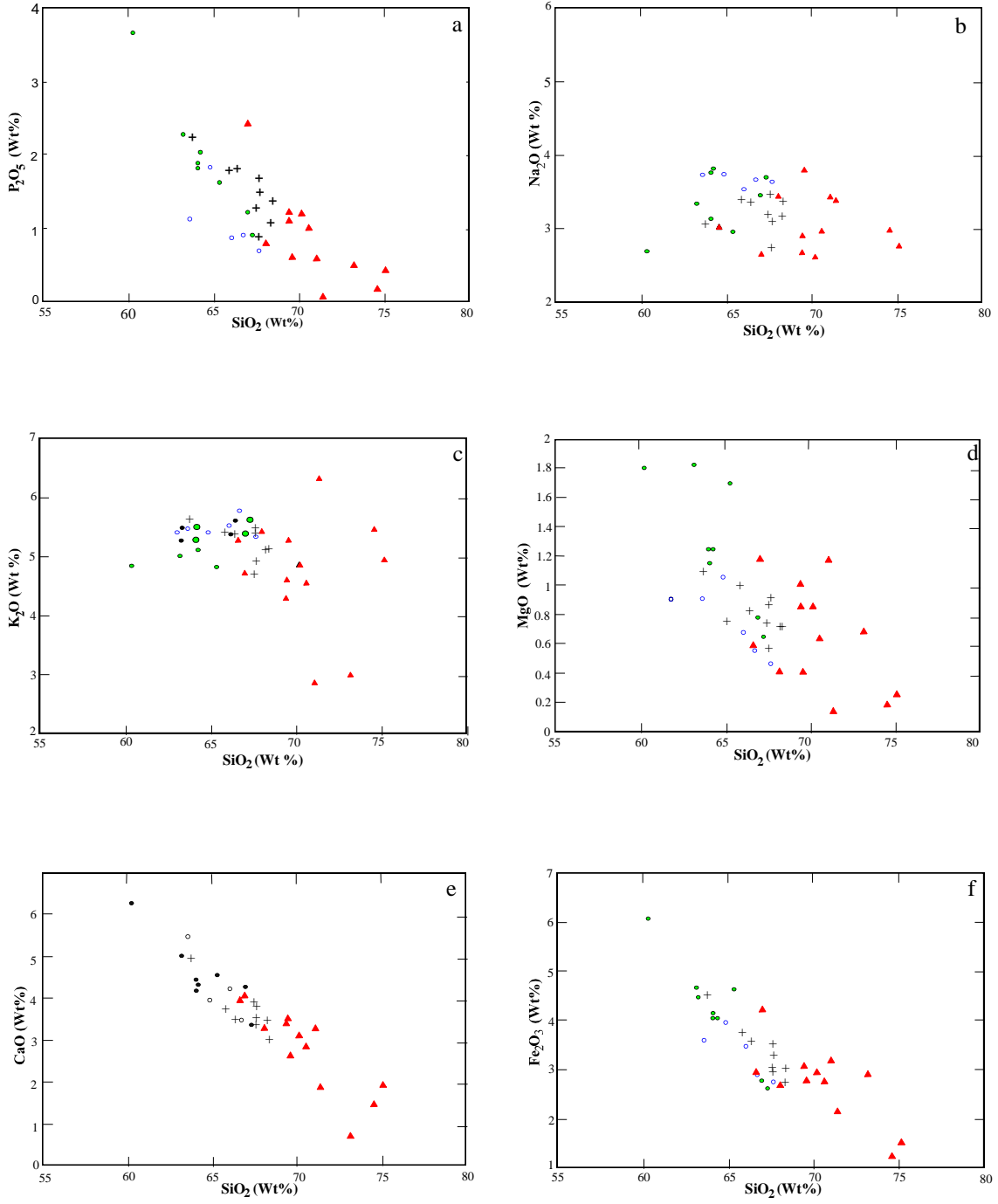
Şekil 5.2. Çalışma alanındaki subalkalin birimlerin toleyitik – kalkalkalin diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971; Semboller için bakınız Şekil 4.1).

Magma tipini (granitoyid tipi) belirlemeye yönelik olarak yine ana element jeokimyası verileri kullanılarak alüminyum saturasyon indeksi (ASI) değerlerinin frekans dağılımı hesaplanmış ve çalışma alanındaki plütonik kayaç topluluğunun genel olarak *I – tipi* olduğu, bir örneğin ise *S – tipi* olduğu görülmüştür (Şekil 5.3).

Ana element oksitlerin SiO₂' ye göre olan değişim diyagramlarında (Şekil 5.4), P₂O₅ ve CaO değerinin, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' ne ait apatit kristallenmesi sıralamasına göre lineer azalması, bu sıralamadaki apatit bolluk oranıyla doğru ilişkilidir (Şekil 5.4a, e). Aynı şekilde son evrede kristallendiği/katılaştığı düşünülen Alcı Monzograniti' ndeki CaO değerindeki azalması da bunu işaret eder.

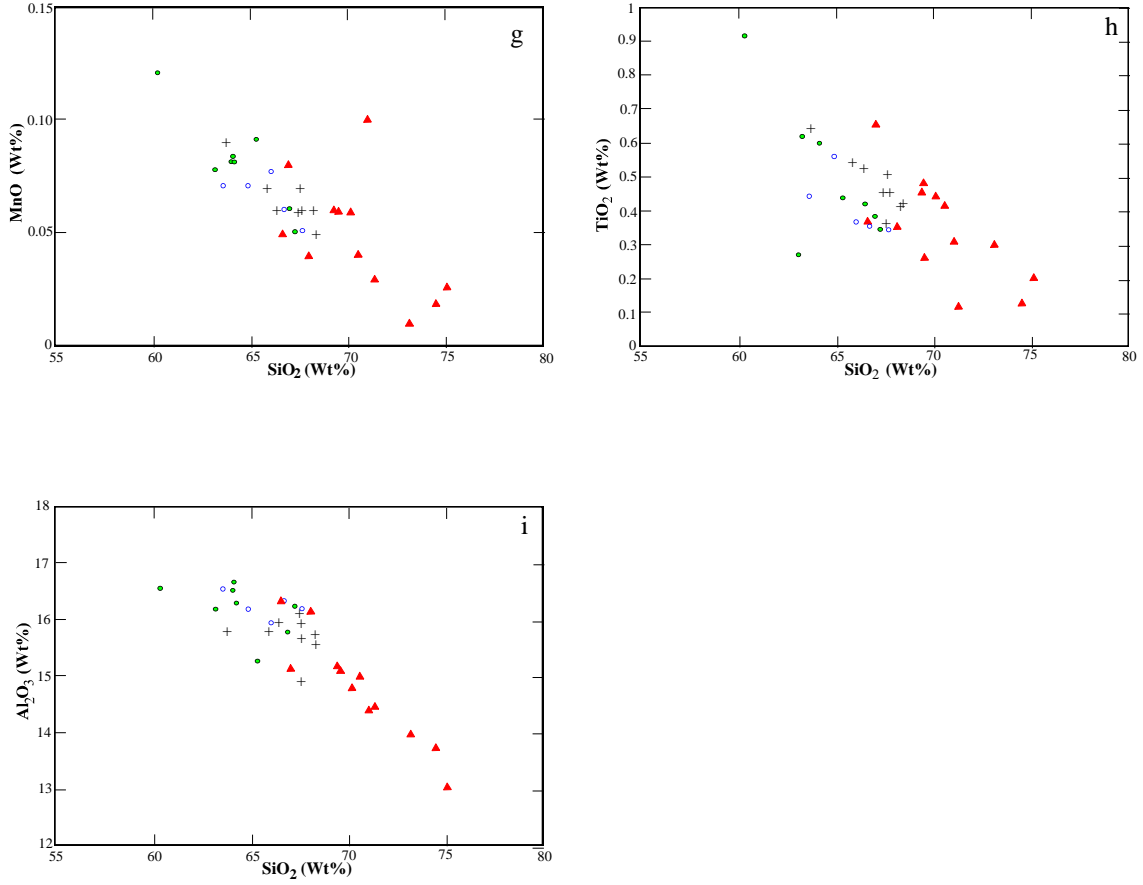


Şekil 5.3. Çalışma alanındaki plütonik kayaç topluluğunun alüminyum saturasyon indeksi (ASI) değerlerinin frekans dağılımının konumu. I ve S tipi arasındaki sınır değeri Chappell ve White, 1974' ten alınmıştır.



Şekil 5.4. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin ana element oksit değişim diyagramındaki konumları.

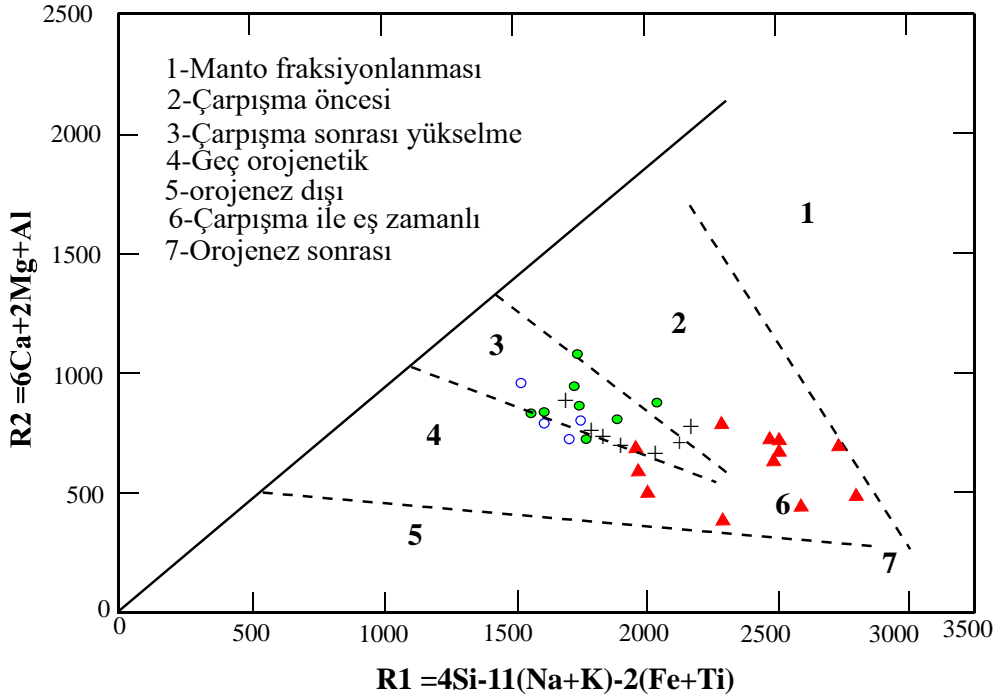
Şekil 5.4, devam ediyor.



Fe_2O_3 , MgO , MnO , TiO_2 , Al_2O_3 değerlerinin SiO_2 ' ye karşı olan değişim diyagramlarında; Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' ne doğru mafik mineral azalmasına paralel olarak özellikle MnO değerinde olmak üzere bir azalma görülmektedir (Şekil 5.4f, d, g, h, i)

Na_2O ve K_2O değerleri SiO_2 değerlerindeki azalmaya paralel olarak düzenli bir azalma göstermemektedir (Şekil 5.4b, c). Bu durum, birimlerin bileşimsel olarak benzer alkali feldispat ve plajiyoklaz oranlarına sahip olmaları (Alcı Monzograniti' nin K_2O değerinin geniş bir aralığa sahip olması, feldispatların dışında çok bol biyotit içermesine bağlanabilir).

Ana element verilerinden oluşturulan R1 – R2 değerlerine (De La Roche ve diğ., 1980) dayalı olarak, Batchelor ve Bowden (1985) tarafından hazırlanan jeoteknik ortam ayırım diyagramında tüm birimler, çarpışma öncesi – çarpışma - çarpışma sonrası yükselme – geç orojenez sürecinde bölgeye yerleşmişlerdir (Şekil 55).



Şekil 5.5. Yozgat Batoliti' ne ait plütonik birimlerin R1-R2 diyagramındaki (Batchelor ve Bowden, 1985) konumları.

5.1. Eser Element ve Nadir Toprak Element Jeokimyası

Yozgat Batoliti' ne ait 35 örneğin eser element ve nadir toprak element (REE) analizleri de (Çizelge 5.1) yapılarak, birimler jeokimyasal olarak yorumlanmıştır.

Çalışma alanında, Yozgat Batoliti' ne ait plütonik birimlerden olan Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' nin eser element oranlarından hazırlanan değişim diyagramlarında (Şekil 5.6), bu dört fasiyes çok net ayırtlanamamakla birlikte; kendi içinde bir gruplanma/ayırılma görülebilmektedir. Bu durum, dört farklı plütonik birimin de aynı magma ürünü olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 5.1. Yozgat Batoliti birimlerinin eser ve nadir toprak elementler (REE) kimyasal analiz sonuçları (Au, ppb; diğer elementler ppm cinsindedir).

	Sc	Ba	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sn	Sr
BA-1	3	1024	8	68,1	8,4	18,9	13,5	24,3	213,1	4	793,2
BA-8	8	1105	2	147,7	0,4	17,6	8,9	22,8	57,5	4	191,0
BA-10	5	1093	7	83,4	8,8	21,1	9,3	29,4	241,1	5	1124,9
BA-11	5	1137	6	90,5	8,2	21,4	8,7	27,8	225,3	5	1114,2
BA-18	5	1173	7	82,3	6,9	21,8	9,6	30,5	217,8	5	1205,9
BA-19	5	1117	8	84,9	7,3	22,7	10,2	31,2	220,2	5	1228,5
BA-21	8	1317	6	61,0	3,3	21,8	11,1	34,4	154,2	5	1230,5
BA-22	5	1036	6	79,9	3,3	20,9	9,5	32,0	215,4	5	1112,1
BA-23	4	897	6	109,7	4,9	18,7	7,9	24,4	232,3	4	1038,1
BA-25	2	1400	7	84,7	7,0	22,9	7,0	23,7	235,1	4	850,6
BA-27	3	1152	7	99,5	2,9	23,5	7,1	18,8	242,3	5	852,3
BA-29	8	1675	5	73,2	6,9	21,7	7,0	16,7	233,3	5	982,0
BA-31	5	1148	7	75,9	3,8	20,6	9,2	27,9	194,3	7	1184,8
BA-37	<1	352	8	114,2	12,4	20,8	12,4	13,6	433,2	2	313,3
BA-39	2	712	8	83,4	7,5	20,6	8,0	25,6	338,5	2	516,8
BA-42	3	1120	3	112,3	9,6	18,2	6,9	16,3	195,0	1	607,6
BA-45	3	1309	9	63,7	6,3	22,6	11,7	27,1	239,7	4	1015,9
BA-46	2	1497	6	132,1	7,3	21,5	8,1	20,7	267,9	3	978,3
BA-47	2	1474	6	98,0	5,1	20,5	7,8	19,2	237,7	4	954,4
BA-48	2	1449	5	109,4	4,1	21,4	8,1	19,3	235,2	3	976,4
BA-51	3	1373	5	109,9	5,2	20,4	8,5	20,3	189,7	4	826,5
BA-52	3	1284	5	116,4	3,7	20,6	7,4	19,2	221,1	4	783,8
BA-54	8	475	2	122,0	3,3	13,1	2,7	5,0	104,2	1	181,8
BA-57	2	1349	6	81,8	4,0	20,6	8,0	19,0	231,9	5	869,6
BA-58	4	1183	4	93,1	5,0	19,3	6,9	19,4	210,4	3	699,0
BA-61	1	885	4	151,6	7,5	17,0	6,2	13,1	276,3	1	343,1
BA-62	2	1023	5	133,1	8,5	18,5	6,4	19,3	295,8	2	538,1
BA-69	5	668	4	120,1	10,7	18,6	6,8	19,2	204,1	5	605,3
BA-74	5	683	5	125,5	8,6	18,9	7,2	19,8	214,9	5	608,3
BA-75	5	601	5	100,5	8,3	20,2	6,5	17,8	202,5	4	577,3
BA-77	7	697	5	84,4	12,2	18,3	5,7	19,8	272,9	4	528,8
BA-79	4	1145	6	92,0	5,1	19,8	7,2	20,3	207,2	4	1008,4
BA-80	5	1183	6	97,3	4,8	19,8	8,4	25,4	208,3	5	1130,2
BA-87	5	947	4	99,2	7,7	19,0	8,6	22,3	197,1	5	886,4
BA-92	2	1378	5	111,1	3,8	19,3	8,1	16,7	239,5	3	836,6

Çizelge 5.1. devam ediyor,

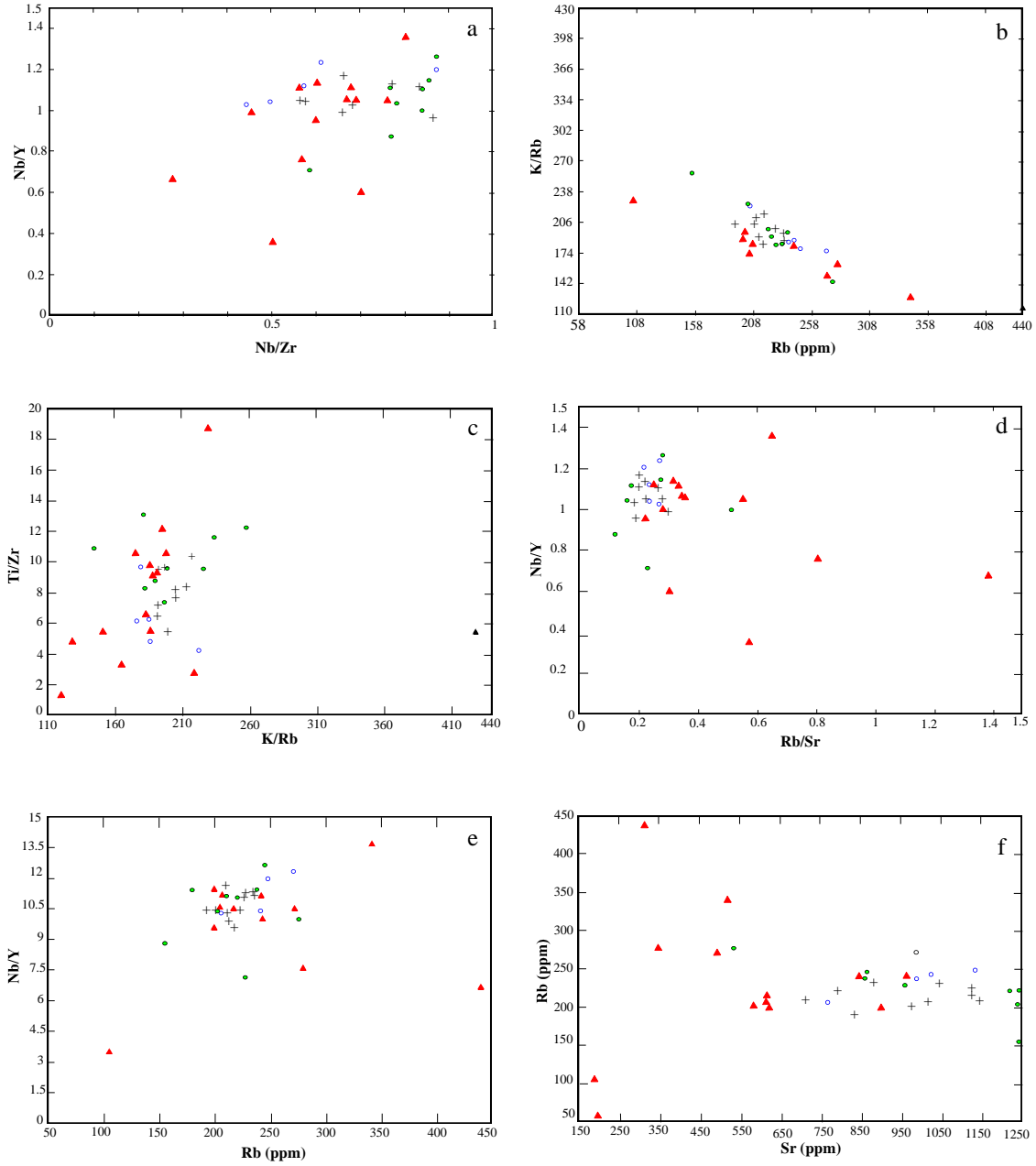
	Ta	Th	U	V	W	Zr	Y	La	Ce	Pr	Nd
BA-1	1,2	110,5	33,8	34	387,5	540,9	23,4	142,3	207,6	19,88	66,2
BA-8	1,4	19,0	4,1	<8	1149,5	328,2	38,3	38,0	78,1	8,96	33,4
BA-10	1,9	41,2	9,8	61	634,1	360,8	25,2	83,2	160,9	17,59	62,4
BA-11	1,8	39,0	6,9	62	661,2	335,8	24,8	90,4	169,2	17,84	62,0
BA-18	1,9	42,5	7,5	69	554,8	368,0	27,8	97,3	183,5	19,69	68,7
BA-19	2,1	44,8	8,5	72	593,5	402,6	28,1	96,6	185,5	19,95	70,0
BA-21	2,3	33,3	5,4	92	424,8	440,3	38,6	94,6	209,7	23,02	86,1
BA-22	2,0	44,8	8,4	68	571,6	371,3	32,7	99,4	201,4	21,90	78,2
BA-23	1,3	28,1	6,7	55	837,3	310,8	20,7	90,6	155,7	15,48	53,1
BA-25	1,5	49,9	7,4	32	644,0	279,8	21,4	79,8	138,9	13,93	45,9
BA-27	1,3	41,4	7,9	38	610,5	274,3	19,0	78,5	137,0	13,74	46,0
BA-29	1,3	25,6	6,7	76	458,2	291,7	23,5	60,2	114,2	13,12	50,1
BA-31	2,0	41,5	7,9	65	700,2	357,4	26,9	86,9	171,3	18,97	69,4
BA-37	0,6	253,5	69,7	12	809,2	499,5	20,7	216,8	273,0	20,95	54,2
BA-39	1,4	94,0	17,8	24	599,5	324,2	19,0	93,9	138,0	12,01	37,2
BA-42	1,2	23,0	4,7	31	813,0	265,3	14,0	51,2	93,5	10,17	35,9
BA-45	1,4	72,3	28,1	52	422,6	541,3	26,0	119,0	195,0	18,90	64,0
BA-46	1,4	102,0	12,1	30	724,4	341,1	17,2	99,3	159,5	15,15	49,1
BA-47	1,2	39,7	8,3	33	703,4	337,4	17,2	75,5	129,3	12,92	44,1
BA-48	1,2	49,0	8,9	32	674,9	331,1	16,6	74,6	126,7	12,72	43,3
BA-51	1,4	40,4	7,7	37	759,2	347,8	19,1	74,9	131,9	13,66	47,7
BA-52	1,4	43,7	10,4	35	791,8	338,2	17,6	75,7	129,9	13,06	45,6
BA-54	0,8	14,7	3,4	61	905,0	99,3	13,9	19,1	33,7	3,45	12,6
BA-57	1,2	50,1	9,0	33	549,5	327,4	16,4	84,2	136,1	13,27	44,1
BA-58	1,4	36,1	6,5	44	635,4	287,7	18,6	61,2	107,9	11,73	42,8
BA-61	1,0	45,8	7,3	<8	804,4	227,5	16,6	88,8	131,7	12,46	40,9
BA-62	1,2	37,8	7,3	11	743,6	248,9	18,0	49,5	87,2	9,54	33,4
BA-69	1,7	23,8	4,6	35	984,3	279,5	17,1	42,1	81,6	9,03	34,2
BA-74	1,6	27,8	5,0	32	865,5	290,3	19,0	47,9	93,2	10,19	39,0
BA-75	1,3	24,5	4,7	36	706,3	269,3	17,2	42,7	83,5	9,13	34,3
BA-77	1,4	39,7	7,1	68	550,5	237,8	20,4	50,3	87,8	9,94	37,3
BA-79	1,4	53,3	6,8	42	670,8	301,5	16,6	88,0	155,4	15,85	56,7
BA-80	1,7	70,8	5,2	56	783,0	365,7	24,3	86,6	157,0	16,95	65,6
BA-87	1,3	27,0	4,2	49	761,3	366,9	22,8	78,2	150,7	16,70	63,9
BA-92	1,1	48,6	7,5	30	705,0	373,1	16,5	82,6	131,2	12,62	44,5

Çizelge 5.1. devam ediyor,

	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Mo
BA-1	9,04	1,56	6,39	0,74	4,85	0,80	2,48	0,44	2,86	0,39	0,6
BA-8	6,59	1,21	6,21	1,07	6,32	1,35	3,98	0,65	4,03	0,62	0,1
BA-10	9,75	1,88	6,44	0,93	4,46	0,81	2,21	0,35	2,09	0,31	-
BA-11	9,64	1,87	6,45	0,95	4,54	0,81	2,13	0,34	2,06	0,31	0,4
BA-18	10,68	2,04	7,21	1,03	4,98	0,89	2,40	0,38	2,30	0,35	0,5
BA-19	10,96	2,10	7,19	1,04	5,14	0,92	2,40	0,39	2,43	0,35	0,5
BA-21	14,36	2,88	10,22	1,46	6,95	1,27	3,35	0,53	3,14	0,45	0,4
BA-22	12,61	2,38	8,84	1,25	5,95	1,07	2,97	0,45	2,75	0,41	0,6
BA-23	8,37	1,79	5,94	0,83	3,83	0,68	1,79	0,29	1,79	0,28	0,7
BA-25	7,01	1,32	4,76	0,72	3,53	0,69	1,99	0,32	2,00	0,31	0,4
BA-27	6,82	1,29	4,62	0,67	3,31	0,60	1,74	0,28	1,73	0,26	0,2
BA-29	8,64	1,68	6,25	0,92	4,54	0,84	2,23	0,35	2,04	0,30	0,4
BA-31	10,51	2,04	7,29	1,02	4,88	0,87	2,45	0,37	2,29	0,33	0,2
BA-37	5,48	0,92	3,34	0,50	2,61	0,54	1,84	0,35	2,40	0,38	0,4
BA-39	4,94	0,82	3,35	0,54	2,87	0,58	1,74	0,30	2,02	0,31	0,6
BA-42	5,37	1,03	3,72	0,53	2,52	0,43	1,21	0,19	1,22	0,18	0,4
BA-45	8,88	1,72	5,96	0,88	4,35	0,81	2,35	0,38	2,39	0,35	0,3
BA-46	6,37	1,26	4,10	0,61	2,95	0,53	1,57	0,26	1,60	0,24	0,6
BA-47	6,30	1,21	4,10	0,60	2,88	0,54	1,52	0,25	1,55	0,23	0,5
BA-48	6,04	1,19	3,97	0,57	2,80	0,52	1,47	0,25	1,57	0,23	0,6
BA-51	6,95	1,34	4,79	0,70	3,51	0,62	1,67	0,27	1,72	0,26	2,6
BA-52	6,50	1,26	4,42	0,64	3,09	0,56	1,59	0,26	1,58	0,24	0,5
BA-54	2,17	0,55	2,05	0,37	2,11	0,46	1,45	0,24	1,66	0,27	0,3
BA-57	6,08	1,16	3,84	0,57	2,78	0,50	1,48	0,24	1,50	0,22	0,6
BA-58	6,28	1,23	4,46	0,66	3,26	0,61	1,72	0,28	1,67	0,26	0,4
BA-61	5,51	0,84	3,65	0,54	2,66	0,53	1,53	0,25	1,57	0,23	0,2
BA-62	5,08	0,96	3,54	0,56	2,89	0,56	1,56	0,27	1,69	0,25	1,0
BA-69	5,17	0,97	3,80	0,58	2,93	0,58	1,57	0,26	1,70	0,25	0,3
BA-74	5,97	1,04	4,44	0,67	3,36	0,64	1,79	0,28	1,75	0,25	0,3
BA-75	5,46	0,95	4,00	0,62	3,22	0,59	1,67	0,25	1,55	0,23	0,3
BA-77	5,78	1,06	4,22	0,65	3,29	0,66	1,90	0,32	1,96	0,30	0,5
BA-79	7,66	1,47	4,57	0,65	2,99	0,55	1,40	0,23	1,44	0,22	0,3
BA-80	9,44	1,84	6,43	0,92	4,33	0,80	2,18	0,34	2,16	0,31	2,3
BA-87	9,24	1,83	6,34	0,88	4,18	0,76	2,09	0,34	2,05	0,31	0,4
BA-92	5,88	1,11	3,64	0,55	2,69	0,51	1,45	0,25	1,56	0,24	0,5

Çizelge 5.1. devam ediyor,

	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Sb	Bi	Ag	Au	Tl
BA-1	5,2	43,7	40	3,0	34,4	1,3	0,5	<0.1	<0.5	<0.1
BA-8	1,1	1,4	3	1,3	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	0,6	<0.1
BA-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BA-11	27,2	13,9	33	3,3	3,3	0,1	0,4	<0.1	<0.5	<0.1
BA-18	7,4	13,8	51	7,8	3,2	0,2	0,3	<0.1	<0.5	<0.1
BA-19	6,0	14,2	54	3,5	2,7	0,2	0,2	<0.1	<0.5	0,1
BA-21	4,0	7,4	38	1,5	1,0	<0.1	0,1	<0.1	<0.5	<0.1
BA-22	7,7	10,6	46	1,8	2,3	<0.1	0,2	<0.1	0,6	<0.1
BA-23	3,6	10,6	38	2,0	2,2	<0.1	0,1	<0.1	0,8	<0.1
BA-25	3,6	16,8	27	5,4	4,7	0,2	0,3	<0.1	0,9	<0.1
BA-27	4,0	21,7	25	4,4	3,0	0,5	0,3	<0.1	1,8	<0.1
BA-29	14,1	20,7	28	3,6	7,4	0,3	0,2	<0.1	1,4	<0.1
BA-31	3,6	9,6	35	3,8	2,0	<0.1	<0.1	<0.1	1,4	<0.1
BA-37	1,1	25,7	24	1,1	44,7	0,5	0,2	<0.1	<0.5	0,3
BA-39	2,6	17,9	28	2,2	14,9	0,4	0,1	<0.1	1,2	<0.1
BA-42	1,9	32,4	41	2,8	33,1	0,3	0,1	<0.1	1,0	0,4
BA-45	5,6	10,8	20	1,7	8,5	0,3	<0.1	<0.1	0,6	<0.1
BA-46	4,6	40,5	38	1,9	11,0	0,7	0,3	<0.1	2,0	<0.1
BA-47	5,5	22,8	26	1,7	7,0	0,3	0,1	<0.1	1,4	<0.1
BA-48	4,5	19,8	22	1,8	5,7	0,3	0,3	<0.1	0,7	<0.1
BA-51	3,5	9,9	23	1,3	4,6	0,1	0,1	<0.1	0,5	<0.1
BA-52	3,7	10,9	26	1,6	4,1	<0.1	<0.1	<0.1	0,7	<0.1
BA-54	2,0	15,9	38	2,1	1,5	<0.1	<0.1	<0.1	0,8	0,2
BA-57	3,1	19,4	30	1,5	2,7	0,2	0,2	<0.1	1,4	<0.1
BA-58	4,5	44,2	41	2,4	10,5	0,5	0,4	<0.1	1,0	0,1
BA-61	0,9	16,0	14	1,7	14,2	0,1	0,2	<0.1	<0.5	0,1
BA-62	1,1	19,7	16	1,5	6,1	0,2	0,1	<0.1	1,7	<0.1
BA-69	4,6	10,5	45	3,5	2,9	0,1	0,3	<0.1	1,8	0,4
BA-74	3,5	11,0	47	2,6	5,6	0,2	0,4	<0.1	3,7	0,4
BA-75	2,7	7,3	43	4,1	0,7	<0.1	0,2	<0.1	1,3	0,4
BA-77	4,8	20,8	37	6,5	9,8	0,7	0,2	<0.1	0,6	0,2
BA-79	6,3	18,1	30	2,7	2,1	<0.1	0,2	<0.1	1,5	<0.1
BA-80	7,3	25,7	41	5,5	2,9	<0.1	0,2	<0.1	1,0	0,1
BA-87	4,4	11,0	50	1,6	4,8	0,1	0,4	<0.1	1,1	0,4
BA-92	1,2	9,2	19	1,9	2,9	0,3	0,8	<0.1	1,0	<0.1



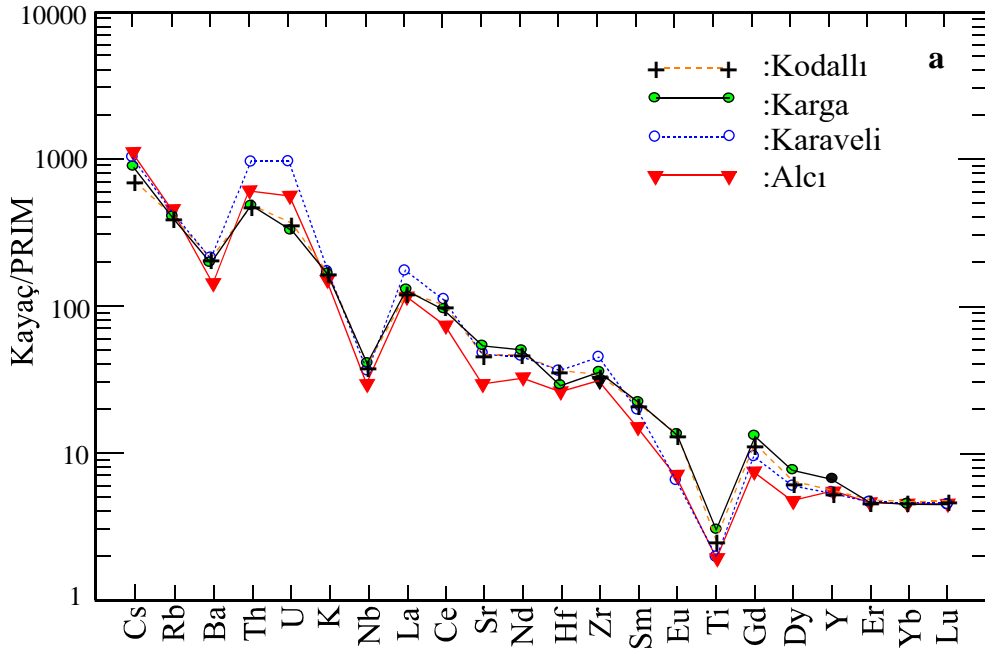
Şekil 5.6. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin eser element değişim diyagramlarındaki konumu.

Bununla birlikte, Rb – Sr değişim diyagramında, Rb değeri yaklaşık aynı aralıkta kalmakla birlikte, Sr değeri ilk oluştuğu düşünülen Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti ve Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti' nden itibaren Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' ne doğru düzenli bir azalma gözlenmektedir

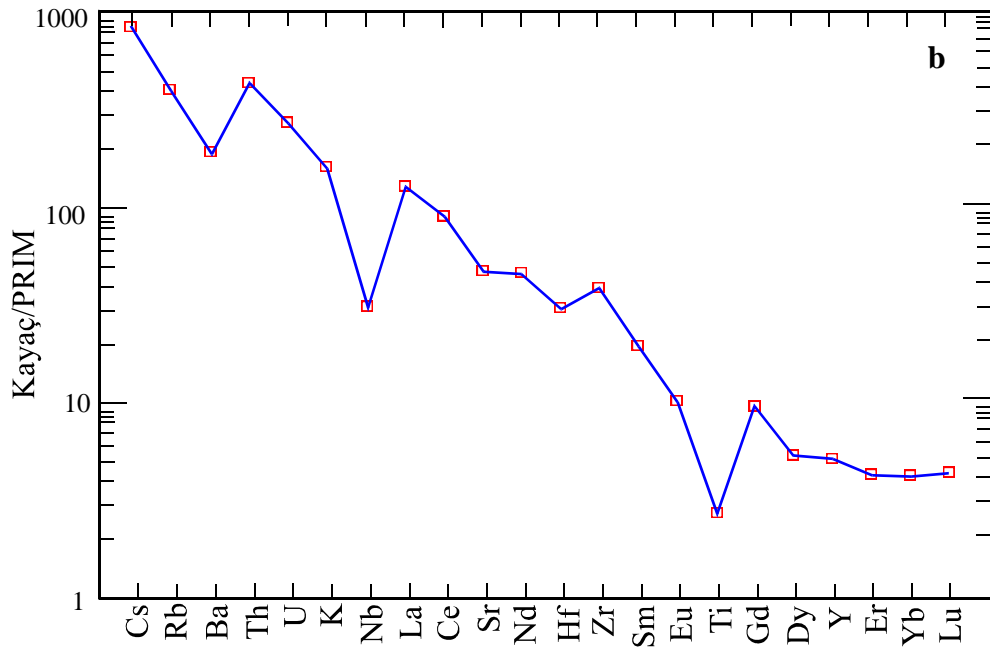
(Şekil 5.6f). Aynı durum Nb/Y – Nb/Zr değişim diyagramında, Ti/Zr – K/Rb değişim diyagramlarında ve Nb/Y – Rb/Sr değişim diyagramında da izlenir (Şekil 5.6a, c, d).

Ana element oksitlerin, eser element ve nadir toprak elementlerin (REE) değişim diyagramlarında belirlenen Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti ve Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti'nden itibaren Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti'ne doğru bir fraksiyonel kristallenmenin varlığı, eser element ve nadir toprak elementlerin (REE), kayaç / PRIM (ilksel manto) normalize edilmiş dağılım diyagramlarında çok net bir şekilde görülememektedir (Şekil 5.7a, b). Dört fasiyeste de elementlerin Kayaç/PRIM'e göre dağılımları paralellik sunmaktadır (Şekil 5.7a). Bunun yanısıra, tüm fasiyeslere ait element değerlerinin ortalamaları alınarak oluşturulmuş, kayaç/PRIM diyagramında (Şekil 5.7b) Ba, Nb, Ti elementlerinde genel ortalamaya göre bir negatif anomali görülmektedir. Bu elementlerden Ba, plajiyoklazlarla birlikte davrandığından (yapısında yer aldığından); Ti, kendi mineralini oluşturduğundan, Nb ise uyumlu element olması nedeniyle, ilk oluşan fazlarca tüketilmiş, son ürün olan Alcı Monzogranitinde bu oranlar düşüktür.

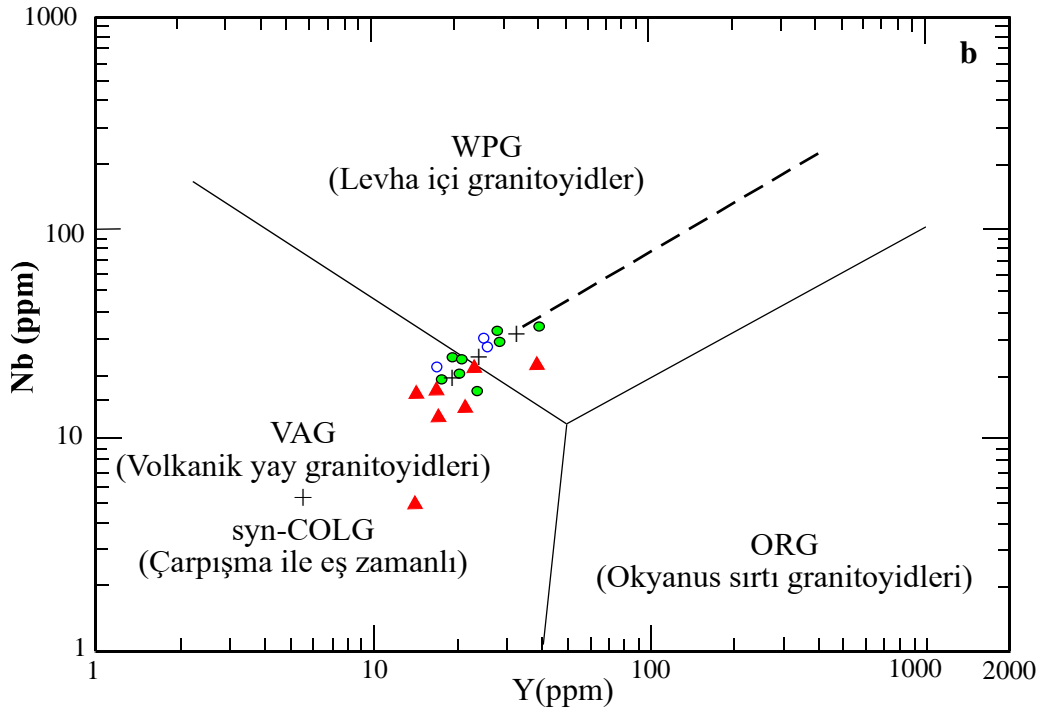
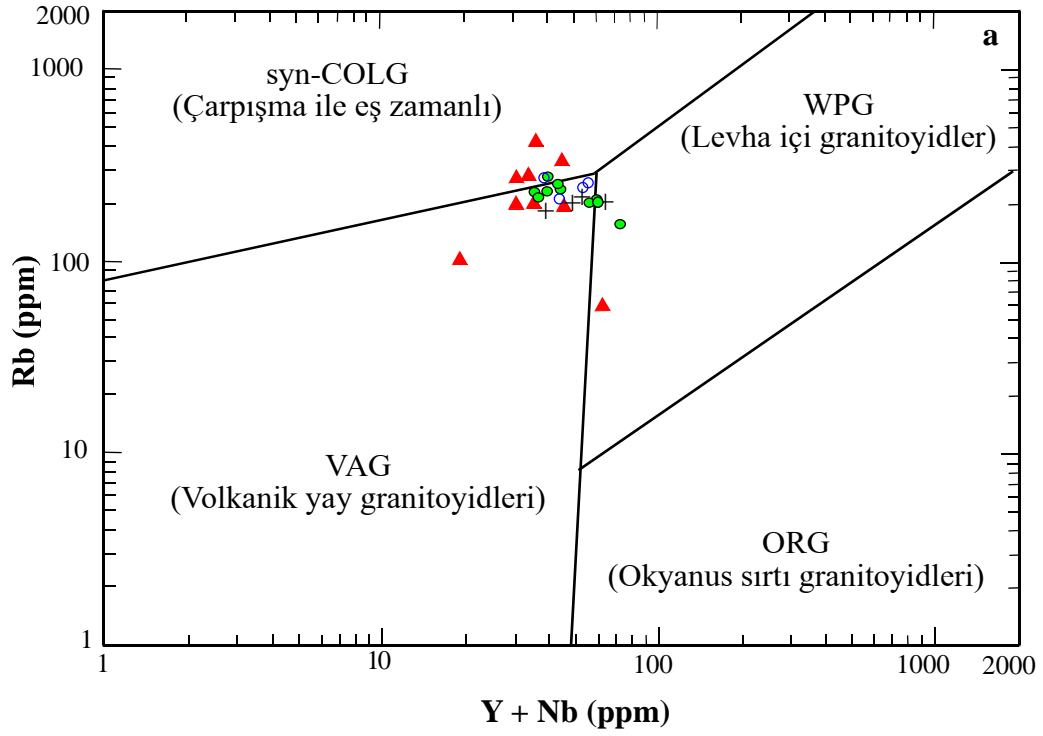
Yozgat Batoliti'ne ait Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti ve Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti'nden itibaren Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti birimlerinin, Pearce ve diğ. (1984) tarafından önerilen **a**: Rb – (Y + Nb) ve **b**: Nb – Y eser element diyagramlarında, örneklerin üçlü kesişim noktasında yoğunlaşmasından dolayı başlıca levha içi granitoidler (WPG) olarak tanımlanır (Şekil 5.8).



Şekil 5.7a. Yozgat batoliti' ne ait birimlerin kayaç/PRIM' e göre normalize edilmiş eser ve REE element değişim diyagramı.



Şekill 5.7b. Yozgat batoliti' ne ait birimlerin ortalama değerlerine göre hazırlanmış ve kayaç/PRIM' e göre normalize edilmiş eser ve REE element değişim diyagramı.



Şekil 5.8. Yozgat Batoliti' ne ait birimlerin **a**: Rb – (Y + Nb) ve **b**: Nb – Y eser element jeotektonik ortam diyagramlarındaki konumları (Pearce ve diğ., 1984).

6. JEOKRONOLOJİ

Yozgat Batoiti' ne Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti birimlerinden tüm fazları ve çalışma alanını temsil etmesi amacıyla alınan 8 adet örnekten (BA 11, 31, 38, 51, 54, 61, 74, 87) hornblend ve biyotit mineralleri ayrılarak $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ yaş analizi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 6.1).

Bu yaşlandırma çalışmasında plato yaşları olarak, Yozgat Batoliti' ne ait birimlerden elde edilen hornblendlerden **81.48 ± 0.82 Ma - 89.35 ± 0.92 Ma** arası yaşlar hesaplanmış, yine aynı birimlerden elde edilen biyotit minerallerinden ise, **83.49 ± 0.83 Ma - 88.37 ± 0.89 Ma** yaşları elde edilmiştir (Koniasiyen – kampaniyen, Üst Kretase).

Çizelge 6.1. Yozgat Batoiti' ne ait birimlere ait örneklerden elde edilmiş $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ yaşları.

Örnek No	Birim	Ar-Ar Yaşı		
		Plato Yaşı	İzokron Yaşı	TF Yaşı
BA-11	Kodallı K-Feld. Megakris. Kuvars Monzoniti (Hornblend)	81.48± 0.82 Ma	80.37± 1.72Ma	81.9 ± .85 Ma
BA-51	Kodallı K-Feld. Megakris. Kuvars Monzoniti (Biyotit)	85.59± 0.96 Ma	86.09± 1.4Ma	92.68 ± 1.05 Ma
BA-31	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti (Hornblend)	89.35± 0.92 Ma	-	149.07 ± 2.82 Ma
BA-38	Karaveli Kuvars Monzoniti (Hornblend)	86.97±0.9 Ma	88.19± 1.32Ma	85.66 ± .86 Ma
BA-54	Alcı Monzograniti (Biyotit)	88.37± 0.89 Ma	88.58± 1.82Ma	89.86 ± .91 Ma
BA-61	Alcı Monzograniti (Biyotit)	85.59± 0.87 Ma	86.55± 1.39Ma	84.05 ± .84 Ma
BA-74	Alcı Monzograniti (Biyotit)	83.49± 0.83 Ma	84.11± 1Ma	83.98 ± .82 Ma
BA-87	Alcı Monzograniti (Hornblend)	86± 1.4 Ma	78.2± 2.23Ma	116.84 ± 3.79 Ma

Bu çalışmada, hornblend ve biyotit minerallerinden elde edilen $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ jeokronolojik yaş aralığı **81.48 ± 0.82 ma - 89.35 ± 0.92 ma** (milyon yıl) olarak hesaplanmıştır.

Burada elde edilen genel yaş aralığı Koniasiyen – Kampaniyen (Üst Kretase) zamanına karşılık gelmektedir.

İlk bakışta, aynı birimden elde edilen biyotit yaşının hornblend yaşından daha büyük olması (Kadallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti' ne ait BA-11 nolu örnekten elde edilen $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ hornblend plato yaşı: **81.48± 0.82 Ma** ve aynı birimdeki BA-51 nolu örnek için biyotitlerden elde edilen $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ plato yaşı: **85.59± 0.96 Ma** olması) bir zıtlık gibi görünmektedir.

Ancak sokulum yapan intrüzif kütlelerin ve metamorfik temelin harita konumu incelendiğinde, daha genç çıkan hornblend yaşlarının ait olduğu kayaçların kontağa yakın zonlarda kristallendiği; biyotit yaşlarının daha büyük olduğu birimler ise, kontağa uzak – plütonik kütlelerin orta kesimlerinde konumlandığı görülür. Kontakta yakın olan birimlerin daha hızlı soğuduğu, dolayısıyla buradaki magmadan itibaren hornblendlerin de daha önce kristallendiği belirtilebilir. Aynı şekilde kontakta uzak bölgede bulunan magmadan itibaren ise, biyotitlerin daha geç kristalleneceği açıktır.

7. PETROLOJİ VE JEODİNAMİK EVRİM

Bu tez çalışması kapsamında, petrojenetik yorumlamalara temel olan arazi çalışmaları, mineralojik - petrografik ve jeokimyasal incelemeler yapılmıştır.

Bu amaçla bölgenin jeolojik kurgusu yapılarak, 95 adet kayaç örneği alınmış, bu örneklerin 94 adedinden kayaç ince kesitleri hazırlanarak; mineralojik - petrografik çalışmaların yanı sıra mikro doku ve alterasyon incelemeleride yapılmıştır. Çalışma alanını temsil eden, en temiz ve altere olmamış kayaç örneklerinde de 35 adet tümkayaç jeokimyası analizleri yapılarak, jeokimyasal veriler değerlendirilerek yorumlanmıştır. Ayrıca, birimleri ve bölgedeki dağılımlarını temsil edecek kadar 8 adet kayaç örneğinden de $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ jeokronolojik yaş verileride hesaplanmıştır.

Buna göre, arazi verileri ve ince kesit tanımları da göz önüne alındığında, ortaçağ bileşimli bu plütoniklerin magma karışımı sonucunda hibrit bir magma ürünü olarak oluştukları görülmüştür.

Yozgat Batoliti' ne ait bu plütonik birimlerin tamamının *subalkalin* (kalkalkalin), genel olarak *I-tipi* (kabuksal kirlenmeden dolayı 1 örnek S-tipi) granitoidler olduğu belirlenmiştir.

Plütonikler, yaklaşık olarak eş yaşlı kayaç grupları olmakla birlikte, değişim diyagramları ve yaş analizi verileri de dikkate alınarak; Kodallı K-feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti sırasıyla kristallendikleri/katılaştıkları söylenebilir.

Bu plütonikler, çarpışma öncesi – çarpışma - çarpışma sonrası yükselme – geç orojenez sürecinde (Koniasiyen – Kampaniyen, Üst Kretase) bölgeye yerleşmiş olup; levha içi granitoidler (WPG) olarak tanımlanır.

Yozgat Batoliti' nin (Ketin ,1955; Dalkılıç ve Erler, 1986; Erler ve Göncüoğlu,1995) evrimi, içinde yer aldığı Orta Anadolu' nun jeodinamik evrimi ile birlikte değerlendirilmelidir. Buna göre,

Santoniyen – Kampaniyen zamanında Neo-Tetis' in Kuzey Kolu niteliğindeki okyanusal kabuk, Avrasya Levhası' nın altına ve kuzeye doğru dalmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Tersiyer başından itibaren dalma – batma olayı ve Anatolid – Avrasya çarpışması başlamış ve İzmir – Ankara – Erzincan Sütur Zonu oluşmuştur. Bu sırada

arpışmayla eş zamanlı olarak Anatolid Pasif Kenarı' nda, st kabuk kökenli felsik bileşenlerce zengin Yozgat Batoliti' nin felsik yeleri oluşmuştur.

Çarpışma sonunda ise, Avrasya ve Anatolid levhaları karşı karşıya gelerek kabuk kalınlaşmasını oluşturmuşlar; buna bağlı olarak da alt – orta kabuk kısmi ergimesi ile de daha mafik ürünler ortaya çıkmıştır. İki aşamalı olarak oluşan felsik ve mafik magmaların homojen ve heterojen karışımları ile de orta bileşimli olan çalışma alanındaki plütonikler oluşmuştur.

Çalışma alanının dışında ve daha güneyinde ise, kabuk kalınlaşması ve takibinde oluşan gerilme rejimine bağlı olarak kabuksal incelme gerçekleşmiş ve alt kıtasal kabuk - st manto kökenli alkali magmatizma ürünleri oluşmuştur.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sorgun' un (Yozgat) güneyinde, Yozgat Batoliti içerisinde yüzeyleyen granitoidlerin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgu ve sonuçlar, ileride yapılacak olan çalışmalar içinde katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada yapılması mümkün olamamış, ancak daha sonra yapılacak olan çalışmaların yönlendirilmesine katkı sağlayabilmek amacıyla, önemli görülen bazı sonuç ve öneriler şöyle özetlenebilir.

1. Yozgat Batoliti, Sorgun' un (Yozgat) güney kesiminde yürütülen bu çalışmada 300 km² 'lik bir alanın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır.

2. İnceleme alanındaki plütonik kayalar ilk kez bu çalışmada farklı litodem birimleri halinde tanımlanarak haritalanmıştır. Bu birimler; Kodallı K-Feld. Mega-kris. Kuvars Monzoniti, Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti, Karaveli Kuvars Monzoniti ve Alcı Monzograniti' dir.

3. Yozgat Batoliti' ne ait bu plütonik birimlerin tamamının subalkalin (kalkalkalin), genel olarak I-tipi granitoidler olduğu belirlenmiştir.

4. Bu plütonikler, çarpışma öncesi – çarpışma - çarpışma sonrası yükselme – geç orojenez sürecinde bölgeye yerleşmiş olup; levha içi granitoidler (WPG) olarak tanımlanır.

5. Yozgat Batoliti' nin felsik üyeleri oluşumu sırasında da çarpışmayla eş zamanlı olarak Anatolid Pasif Kenarı'nda, üst kabuk kökenli felsik bileşenlerce zengin üyeler oluşmuştur.

6. Çalışma alanında plütonik birimler de ⁴⁰Ar-³⁹Ar yaş tayini analizi yapılmış ve plütonik kayalardan elde edilen hornblendlerden **81.48 ± 0.82 Ma - 89.35 ± 0.92 Ma** arası yaşlar hesaplanmış, yine aynı birimlerden elde edilen biyotit minerallerinden ise, **83.49 ± 0.83 Ma - 88.37 ± 0.89 Ma** yaşları elde edilmiştir (Koniasiyen – kampaniyen, Üst Kretase).

7. Eş yaşlı mafik ve felsik magmaların homojen karışım dokuları (mixing) mikroskobik incelemelerde belirlenmiş ve eser element değişim diyagramlarında da bu durum desteklenmiştir.

8. Çalışma alanının dışında ve daha güney kesimlerde ise, kabuk kalınlaşması ve takibinde oluşan gerilme rejimine bağlı olarak levha içi bölgede kabuksal incelme

gerçekleşmiş ve alt kıtasal kabuk - üst manto kökenli alkali magmatizma ürünleri de oluşmuştur (Örneğin, Kaman, Kırşehir yöresi).

9. Yozgat Batoliti üzerinde yürütülen petrojenetik çalışmalar, birlikte - tüm Batoliti kapsayacak şekilde ele alınarak eksik kesimler tamamlanmalı ve aynı plütonik birimlerin tek isim altında toplanarak bir birliğe gidilmesi önerilmektedir.

9. KAYNAKLAR

- Akçe M.A.ve Kadioğlu, Y.K., 2005, Yozgat Batoliti Kuzey Bölümündeki Lökogranitlerin Petrolojisi.Türkiye Jeo. Bült., c: 48, s: 2.
- Akçe M.A. ve Kadioğlu, Y.K., 2009, Yozgat İnrüzif Kompleksindeki Granatların Raman Konfokal Spektroskopik Karakteristikleri. 62. TJK, Kurultayı, s. 614-615, Ankara.
- Akıman, O. ve Boztuğ, D., 1993, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içinde yer alan alkali magmatik kayalar. Hacettepe Ün.versitesi' nde Yerbilimlerinin 25. Yılı Sempozyumu, bildiri özleri.
- Ataman, G., 1972, Ankaranın güneydoğusundaki granitik-granodiyoritik kütlelerden Cefalık dağın radyometrik yaşı hakkında ön çalışma : Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Derg., 2/1, 44-49.
- Ayan,M., 1963, Contribution a L'etude petrographique et de la region situee an Nort-Est de Kaman : M.T.A. Enst.yayınları, 115, 332 p.
- Bailey, E.B. ve Mc.Callien, W.J., 1950, Ankara Melanjı ve Anadolu Şaryajı: MTA Derg., 40, 12-17.
- Batchelor, B. ve Bowden, P., 1985, Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. Chem. Geol., 48, 43-55.
- Bayhan, H., 1986, İç Anadolu Granitoyid Kuşağındaki Çelebi Sokulumunun Jeokimyası ve Kökensel Yorumu. Jeoloji Mühendisliği, s. 29, 27-36.
- Bayhan, H. ve Tolluoğlu, A. Ü. 1987; Çayağzı Siyenitoyidinin (Kırşehir kuzeybatısı) Minerolojik-Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri. Yerbilimleri, 14,s,109-120.
- Bayhan, H., 1987, Cefalıkdağ ve Baranadağ plütonlarının (Kaman) petrografik ve kimyasal-mineralojik özellikleri. Jeoloji Müh. Derg. S. 30-31, 11-16.
- Birgili, Ş., Yoldaş, R., Ünalın, G., 1975, Çankırı-Çorum Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları, M.T.A.Derleme Rapor No: 5621, Ankara.
- Boztuğ, D. ve Tatar, S., 1998, Fractional Crystallization and Magma Mingling/Mixing Processes in the Monzonitic Association in the SW Part of the Composite Yozgat Batholith (Şefaati - Yerköy, SW Yozgat). Tr.J.of Earth Sci., 7, pp: 215-230.

- Boztuğ, D., 1991, Kırşehir bloğundaki Yozgat batoliti Doğu kesiminin (Sorgungüneyi) Petrografisi, ana element jeokimyası ve petrojenezi. İstanbul Üniversitesi, Yerbilimleri, 8,1-2.
- Boztuğ, D., 1998, Post-collisional Central Anatolian alkaline plutonism, Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences, 7, pp:145-165.
- Büyükönal, G., 1986, Yozgat Yöresi Volkanitlerinin asal ve iz elementlerinin dağılımı. MTA Derg., sayı: 97.
- Chappel, B.W. ve White, A.J.R., 1974, Two contrasting granite types: Pac. Geol., 8, 173-174.
- Çapan, ve diğ., 1983, Ankara melanji (Orta Anadolu) Tetis kapanışını belirlemede önemli bir eleman : Yerbilimleri, 10, 35-43.
- De La Roche, H., Leterrier, J., Grande Claude, P. ve Marchal, M., 1980, A classification of volcanic and plutonic rocks using R1-R2 diagrams and major element analyses – its relationships and current nomenclature. Chem. Geol., 29, 183-210.
- Dalkılıç, B. ve Erler, A., 1986, Sarıhacılı – Divanlı – Azizli (Yozgat) Bölgesinin Jeolojisi. TJK 1986, bild. Öz.
- 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.
- Ekici, T., 1997, Yozgat Batoliti Yozgat Güneyi Kesiminin Petrolojisi. C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (yayınlanmamış).
- Erkan, Y., 1972, Petrografi ders notları. H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü, 118s, 18, 3-22.
- Erkan, Y., 1994, Kayaç oluşturan önemli minerallerin mikroskopta incelenmeleri. TMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası Yayınları: 42. s.405.
- Erler, A. Akıman, O., Unan, C., Dalkılıç, F., Dalkılıç, B., Geven, A. ve Önen, P., 1991, Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir Masifi magmatik kayaçlarının petrolojisi ve jeokimyası. Doğa-Tr. J. of Engineering and Environmental Sci., 15, 76-100.
- Erler, A., Bayhan H., 1993, Orta Anadolu Granitoidleri : H.Ü. Yerbilimlerinin 25. Yılı Simpozyumu

- Erler, a ve Göncüoğlu, M.C., 1995, Geologic and tectonic setting of the Yozgat Batholith. Second int.Turkish Workshop: "Work in Prog.on the Geo.of the Turkey", Abst. P. 34, Sept. 6-8, 1995, Sivas, Turkey.
- Erler, A., Bayhan H., 1995, Orta Anadolu Granitoidleri'nin genel değerlendirilmesi ve sorunları. *Yerbilimleri*, 17, 49-67.
- Göncüoğlu, M.C., 1977, Geologie des westlichen Niğde Massives: Doktora Tezi, Bonn Üniv., (yayınlanmamış), Bonn.
- Göncüoğlu, M.C., 1982, Niğde masifinin paragnayslarında zirkon U/Pb yaşları: *T.J.K.Bült.*, 25, 1, 61-66.
- Göncüoğlu, M.C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A. ve Olgun, E., 1991, Orta Anadolu Masifinin batı bölümünün jeolojisi. TPAO Rapor No: 2909 (yayınlanmamış), Ankara.
- Göncüoğlu, M.C. ve Türeli, T.K., 1993, petrology and geodynamic interpretation of plagiogranites from Central Anatolian Ophiolites (Aksaray-Turkey). *Doğa-Türk yer Bilimleri Dergisi*, 2, 195-203.
- Göncüoğlu, M.C. ve Türeli, T.K., 1994, Alpine collisional - type granitoids from Western Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey. *Jour. Of Kocaeli Univ., Earth Sci.*, No. 1, pp. 39-46.
- Göncüoğlu, M.C. ve Türeli, T.K., 1994, Alpine collisional - type granitoids from Western Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey. *Jour. Of Kocaeli Univ., Earth Sci.*, No. 1, pp. 39-46.
- Göncüoğlu, M.C., 1986, Orta Anadolu Masifi' nin güney ucundan jeokronolojik yaş bulgular. *MTA Derg.*, 105-106, 111-124.
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ. ve Şengör, A.M.C., 1984, Paleotectonic Evolution of the Tuzgölü Basin Complex, Central Turkey: Sedimentary Record of a Neo-Tethyan Closure. In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (eds). *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 467-482.
- Güleç, N., 1993, Ağaçören Granitoyidinden Jeokronolojik Bulgular. *H.Ü. Yerbilimlerinin 25. Yılı Semp. Bild. Özl.*
- İlbeyli, N., Pearce, J.A., Meighan, I.,G. Ve Fallick, A.E., 2009, Contemporaneous Late Cretaceous Calk-alkaline and Alkaline Magmatism in Central anatolia,

- Turkey: Oxygen İsootope Constraints on Petrogenesis. *Tr.J.of Earth Sci.* V: 18. pp.529-547.
- 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.
- Kara, H. ve Dönmez, M., 1990, 1:100 000 ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi. No: 34, Kırşehir G 17 paftası, MTA yay., 17s., Ankara.
- Kara, H., 1997, 1/100000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi, Yozgat G19 paftası No: 54, MTA, ankara.
- Ketin, İ., 1955, Yozgat Bölgesinin Jeolojisi ve Orta Anadolu Masifinin Tektonik Durumu. *TJK Bült. Sayı: 1, c: VI.*
- Ketin, İ., 1963, 1/500000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası "Kayseri" paftası : M.T.A. Enst.yay., Ankara, 83 s.
- Köksal, S. ve Göncüoğlu, M.C., 2008, Sr and Nd Isotopic Characteristics of Some S-I and A-type Granitoids from Central Anatolia. *Tur. J.of Eart Sci.*, vol: 17, pp: 111-127.
- Kretz, R., 1983, Symbols for rock-forming minerals. *Amer.Min.*, 68, 277-279.
- 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., Toker, V., Altıner, D., Örcen, S., Demirtaşlı, E. ve Korkmazer, B. 1986, Stratigrafî sınıflama ve adlama kuralları. MTA Yayını, Ankara, 28 s.
- Otlu, N. and Boztuğ, D., 1998, The coexistency of the silica oversaturated (ALKOS) and undersaturated alkaline (ALKUS) rocks in the Kortundağ and Baranadağ plutons from the Central Anatolian alkaline plutonism, E Kaman/NW Kırşehir, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, special Issue on ALKALI MAGMATISM; 7, 3, 241-258.

- Önen, P. ve Unan, C., 1988, Kaman (Kırşehir) kuzeydoğusunda bulunan gabroların mineralojisi, petrografisi ve jeokimyası. T.J.K. Kur. Bült., 31, 23-28.
- 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).
- Poisson, A., 1986, Anatolian micro-continents in the Eastern Mediterranean context: The neo-Tethysian oceanic troughs. Sci. de la terre, Mem., 47, 311-328.
- Rigo de Righi, M. ve Cortesini, A., 1959, Regional Studies Central Anatolia Basin, progres Rep. 1: Turkish Gulf Oil Comp. Petrol İşleri Genel Müd. (yayınlanmamış), Ankara.
- Seymen, İ., 1981a, Kaman (Kırşehir) dolayısında Kırşehir masifinin stratigrafisi ve metamorfizması : T.J.K.Bült.,24, 2,101-108.
- Seymen, İ., 1981b, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir masifinin metamorfizması: T.J.K.35.Bilimsel ve Teknik Kurultayı "İç Anadolunun Jeolojisi simpozyumu" 12-15.
- Seymen, İ., 1982, Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi : Doçentlik Tezi, İ.T.Ü.Maden Fak., İstanbul 164 s. (yayınlanmamış).
- Streckeisen, A., 1976, To each plutonic rock its proper name. Earth. Sci. Rev., 12, 1-33.
- Şenel, M., 2002, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Edt. Mustafa Şenel, MTA Basımı, 2002, ANKARA.
- Tatar, S. ve Boztuğ, D., 1997, Yozgat Batoliti GB kesiminde (Şefaati-Yerköy arası) FC ve magma mingling/mixing süreçlerinin kanıtları. Çukurova Üniversitesi' nde Jeoloji Mühendisliği Eğitiminin 20. Yılı Sempozyumu, Bildiri özleri, s.215, Adana.
- Tolluoğlu, A.Ü., 1986, Orta Anadolu Masifinin güneybatısında (Kırşehir yöresinde) petrografik ve petrotektonik incelemeler. H.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi (yayınlanmamış).
- Tolluoğlu, A. Ü. 1989; Kırşehir Metamorfitlerinin (NW-Kırşehir) Mezoskopik Tektonik Özellikleri. Yerbilimleri c.15, s.89-103.

- Tolluoğlu, A.Ü., 1993, Kırşehir masifini kesen felsik intrüziplerin (Kötüdağ ve Buzlukdağ) Petrografik ve Jeokimyasal Karakterleri. H.Ü. Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 16, 19-41.
- Türel, T. K., Göncüoğlu, M. C., ve Akıman, O., 1993, Ekecik granitoidinin petrolojisi ve kökeni (Orta Anadolu Kristalin Karmaşığı Batısı). H.Ü. Yerbilimleri 25. Yılı sempozyumu. Bildiri özleri.
- Yaman, S., 1984, Bayındır (Kaman) Fluorit Filonlarının Thermo-Optik Analizi. H.Ü. Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 11, 23-30.
- Yaman, S., 1985; Bayındır (Kaman) Fluorit Filonlarında nadir toprak elementleri jeokimyası. Jeoloji Mühendisliği /Ekim 1985.
- Yardley, B.W.D., 1989, An Introduction to metamorphic petrology. 213, Longman, Essex. 248 pp.
- Yılmaz, S. ve Boztuğ, D., 1994, Granitoid petrojenezinde magma mingling/mixing kavramı, Jeoloji Mühendisliği, 44-45, 1-20.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı	Başak AYDOĞDU
Doğum Yeri ve Tarihi	Ankara, 30/01/1984
Medeni Hali	Bekar
Yabancı Dil	İngilizce
İletişim Adresi	Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 58140-Sivas
E-posta Adresi	aydogdubasak@gmail.com

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise	Ankara Anıttepe Lisesi, 2000
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi, 2006
Yüksek Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi, 2010

<u>İş Tecrübesi</u>	Alemdar Sondaj LTD, 2007
---------------------	--------------------------

Ödüller, Teşvikler ve Üyelikler

TMMOB/JMO	Asil Üye, 2006-
-----------	-----------------

EK. İnce kesit tanımlamaları

Örnek No	Lokasyon	Ana Doku	Özel Dokular	Mineralojik Bileşim	İnceleme Yöntemleri			Kayaç Adı	Fasiyes Adı
					İK	ICP-MS	Ar-Ar		
BA-1	(08,221-78,321)	HoloHP	klş,srs,anr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Opx,Ap,Zrn,Om	X	O	Y	Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-1a	(08,221-78,321)	HoloHP	klş,srs,anr,	Qtz,Pl,Or,Ep,Hbl,Ap,Om,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-2	(04,325-73821)	HoloHT	klş,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Bt,Ap,Zrn,Om,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-2a	(04,325-73821)	HoloHP	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Opx,Ap,Om,Ttn,Bt	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-3	(75,576-02,961)	HoloHP	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Opx,Ap,Zrn,Om,Bt	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-4	(02,827-75,191)	HoloHT	klş,srs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Opx,Ap,Zrn,Om,Bt,Hs,Ttn	X			Monzodiyorit	Alcı Monzograniti
BA-5	(90,231-74,825)	HoloHT	klş,anr,kl	Qtz,Pl,Or,Hbl,Bt,Ap,Zrn,Om,Ttn	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-6	(90,876-83,231)	HoloHT	klş,srs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Opx,Ap,Zrn,Om,Hs,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-7	(96,325-85,681)	HoloHP	anr,srs,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Om,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-8	(92,093-88,986)	HoloHT	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Bt	X	O		Granodiyorit	Alcı Monzograniti
BA-9	(91,213-89,265)	HoloHP	klş,srs,anr,zn,ops,epd,gd	Qtz,Pl,Or,Ep,Hbl,Ap,Zrn,Om	X			Kuvars Siyenit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-10	(89,437-92,468)	HoloHP	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln	X	O		Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-11	(88,763-92,021)	HoloHP	klş,srs,anr,poi	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Xe	X	O	Y	Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti

EK. İnce kesit tanımlamaları

BA-12	(89,128-91,346)	HoloHP	klş,srs, anr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl, Hs, Ap,Aln, Zrn,Om,Ttn,Xe	X			Monzogranit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-13	(92,004-90,824)	nmgrBL	Poi,	Cal, Pl,Opx,Scp, Ep, Di, Qtz	X			Kalksilikatik fels (skp Mermer)	Bozçaldağ Faormasyonu
BA-14	(91,942-90,800)	nmgrBL		Opx,Pl,Or,Qtz,Zrn,Ttn,Ap	X			Kalkşist	Kalkanlıdağ Metamorfiti
BA-15	(90,004-95,447)	nmgrBL		Opx,Pl,Or,Qtz,Zrn,Ttn,Ap	X			Kalkşist	Kalkanlıdağ Metamorfiti
BA-16	(90,028-95,467)	HoloHP	klş,zn,a nr	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Ttn	X			Kuvars Siyenit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-17	(85,656-95,049)	HoloHP	klş,srs, anr,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Ttn,Xe	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-18	(85,656-95,049)	HoloHP	klş,srs, anr,poi, gr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Xe,Aln	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-19	(84,062-95,170)	HoloHP	klş,srs, poi,gr,z n	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Aln,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-20	(83,179-95,500)	HoloHP	klş,srs, poi,gr,z n	Qtz,Pl,Or,Hbl,Hs,Ap,Zrn,Om, Ttn,Aln,Xe	X			Monzogranit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-21	(82,561-95,317)	HoloHP	klş,srs, poi,gr,z n	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Aln,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-22	(82,430-92,376)	HoloHP	klş,srs, anr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Hs,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-23	(81,836-91,004)	HoloHP	klş,srs, anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Aln,Xe	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-24	90,873-00,191)	nmgrBL		Cal,Pl,Opx,Qtz (ikincil), Tr/Act	X			Mermer	Bozçaldağ Faormasyonu
BA-25	90,324-99,055)	HoloHP	klş,srs, poi,gr,z n	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn ,Aln,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-26	(89,340-	nmgrBL		Opx,Pl,Or,Cal, Grt,Qtz,Ap	X			Kalkşist	Kalkanlıdağ Metamorfiti

EK. İnce kesit tanımlamaları

	01,250)								
BA-27	(89,300-01,004)	HoloHP	klş,srs,pe	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X	O	Y	Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-28	(85,488-99,717)	HoloHP	klş,srs,gr,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Hs-Orf	X			Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-29	(87,243-97,241)	HoloHP	klş,srs,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Ttn	X	O	Y	Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-30	(87,243-97,241)	HoloHT	klş,srs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-31	(86,074-95,599)	HoloHP	klş,srs,poi,krb,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Hs	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-32	(83,508-96,361)	nmgrBL		Cal,Pl,Opx,Qtz,kp,Ttn,Ap	X			Kalksilikatik fels	Bozçaldağ Faormasyonu
BA-33	(83,380-96,428)	HoloHP	klş,srs	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,	X			Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-34	(83-062-97,500)	Vsk	Grf.Vesk.	Qtz,Cal	X			Kuvarsit	Kalkanlıdağ Metamorfiti
BA-35	(77,076-06,474)	HoloHP	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-36	(76,238-05,655)	HoloHP	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Bt,Om,	X			Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-37	(75,791-05,385)	HoloHP	klş,srs,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Bt,Xe,Aln	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-38	(75,644-05,361)	HoloHT	klş,	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln	X			Monzogranit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-39	(74,919-06,927)	HoloHP	klş,zn,poi,srs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-40	(75,537-06,466)	HoloHP	klş,poi,gr,zn,anr	Qtz,Pl,Or, Opx ,Hbl,Ap,Zrn,Ttn,Aln,Xe,Om	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-41	(75,246-	HoloHT	klş,srs,	Qtz,Pl,Or,Hs,Hbl,Ap,Zrn,Om,	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti

EK. İnce kesit tanımlamaları

	06,232)		poi	Ttn,Bt					
BA-42	(74,556-03,954)	HoloHT	klş,poi,gr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Bt,Ttn	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-43	(75,576-02,761)	HoloHT	klş,srs,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Om,Ttn,Bt	X			Siyenogranit	Alcı Monzograniti
BA-44	(78,304-05,469)	HoloHP	klş,srs,anr,zn,kl	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Om,Ttn,Bt,Aln	X			Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-45	(78,473-04,180)	HoloHP	klş,poi,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Ttn,Aln,Xe, Hs	X	O	Y	Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-46	(78,638-03,494)	HoloHP	anr,poi,pe,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe,Hs,Agt	X	O		Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-47	(79,250-03,820)	HoloHT	anr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Om,Ttn,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-48	(78,-565-03,197)	HoloHP	klş,srs,poi,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Ttn,Bt,Xe	X	O		Kuvars Monzonit	Karaveli Kuvars Monzoniti
BA-49	(77,492-02,617)	HoloHP	klş,srs,anr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Zrn	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-50	(77,882-00,588)	HoloHP	klş,srs,poi	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-51	(79,202-01,776)	HoloHP	klş,srs,anr,gr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-52	(76,498-98,849)	HoloHP	klş,anr,krb	Qtz,Pl,Or,Ap,Zrn,Om,Ttn,Xe	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-53	(82,128-99,464)	HoloHP		Qtz ,Sn,Pl,kp	X			Riyodasit	Kötüdağ Volkaniti
BA-54	(73,795-07,416)	HoloHT	klş,srs,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X	O		Granodiyorit	Alcı Monzograniti
BA-55	(73,269-07,759)	HoloHP	klş,srs	Qtz,Pl,Or,Ep,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,	X			Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-56	(73,857-99,831)	HoloHP	anr,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Ttn,Xe	X			Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti

EK. İnce kesit tanımlamaları

BA-57	(72,899-00,860)	HoloHP	klş,srs,gr,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Ttn,Aln,Hs	X	O	Y	Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-58	(75,625-01,442)	HoloHP	klş,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Om,Ttn	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-59	(74,270-01,663)	HoloHP	klş,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Bt,Om,Ttn,Xe	X			Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-60	(72,686-02,306)	HoloHT	klş,srs,	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X			Granit	Aplit Daykı
BA-61	(72,897-04,505)	HoloHT	klş,pe,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Bt,Ap,Zrn,Om,Ttn,Aln,Xe	X	O	Y	Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-62	(73,897-05,595)	HoloHT	klş,poi,pe	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Xe,Ttn	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-63	(74,060-04,683)	HoloHT	klş,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Ttn,Aln	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-64	(72,115-07,265)	HoloHP		Qtz,Sn,Pl,kp,Hbl,Om	X			Riyodasit	Kötüdağ Volkaniti
BA-65	(71,670-04,615)	HoloHP	klş,zn,anr	Qtz,Pl,Or,Hbl,Zrn,Ttn,Aln,Bt	X			Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-66	(70,537-05,105)	HoloHP	klş,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Siyenit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-67	(70,537-05,105)	HoloHP	klş,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Siyenit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-68	(71,522-97,996)	HoloHP	klş,poi,zn,an	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn,Hs	X			Monzogranit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-69	(74,291-90,372)	HoloHP	anr,poi	Qtz,Pl,Or,Bt,Ap,Ttn,Xe,Zrn,Aln	X	O	Y	Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-70	(74,601-89,990)	HoloHP	klş,poi,srs	Qtz,Pl,Or,Bt,Ap,Ttn,Aln,Zrn	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-71	(75,310-87,986)	HoloHP	anr,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Bt,Ap,Ttn,Aln,Zrn,Xe	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-72	(75,042-86,331)	HoloHP	anr,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Bt,Ap,Ttn,Aln,Zrn,Xe	X			Kuvars Siyenit	Alcı Monzograniti
BA-73	(74,210-90,248)	HoloHP	anr,poi,zn	Qtz,Pl,Or,Bt,Sr,Ap,Ttn,Aln,Zrn,Xe	X			Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti

EK. İnce kesit tanımlamaları

BA-74	(75,739-91,075)	HoloHP	klş,poi, zn,anr, kll	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn,Bt,Xe	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-75	(75,291-92,602)	HoloHP	klş,poi, zn,anr,s rs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn,Bt,Xe,Ap,Zrn,Aln	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-76	(73,652-96,127)	nmgrBL		Cal, Pl,Di,Opx,Qtz,kp	X			Diyopsit Mermer	Bozçaldağ Faormasyonu
BA-77	(74,170-98,696)	HoloHP	klş,zn,s rs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn,Aln,Xe,Ap	X	O		Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-78	(77,455-98,911)	HoloHP		Qtz ,Sn, Pl, kp, Hbl, Opx	X			Riyodasit	Kötüdağ Volkaniti
BA-79	(86,916-90,908)	HoloHP	klş,poi, zn,srs	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ms,Ap,Ttn,Zrn,Xe,Aln,	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-80	(86,263-91,484)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X	O		Monzogranit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-81	(85,824-92,572)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Karga Porfirik Dokulu Kuvars Monzoniti
BA-82	(82,960-91,365)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Kodallı K-Feldispat Mega-Kristalli Kuvars Monzoniti
BA-83	(82,015-95,257)	İnce kesit yapılamadı			Kumtaşı				Kızılırmak Formasyonu
BA-84	(79,732-94,018)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-85	(79,374-92,437)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-86	(78,852-92,458)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Bt,Ap,Aln,Ttn,Xe	X			Kuvars Siyenit	Alcı Monzograniti
BA-87	(77,986-93,699)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn,Zrn	X	O		Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-88	(81,775-05,092)	HoloHP	klş,poi, zn,kll	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-89	(81-579-05,310)	HoloHP	klş,poi, kll,zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Siyenogranit	Alcı Monzograniti

EK. İnce kesit tanımlamaları

BA-90	(82,018-05,653)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Siyenit	Alcı Monzograniti
BA-91	(82,656-04,251)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Monzogranit	Alcı Monzograniti
BA-92	(82,496-05,973)	HoloHP	klş,poi, zn	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X	O		Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-93	(82,496-05,973)	HoloHP	klş,poi, zn,kl	Qtz,Pl,Or,Hbl,Ap,Ttn	X			Kuvars Monzonit	Alcı Monzograniti
BA-94	(84,303-05,306)	HoloHP		Cal,Pl,Opx	X			(Kuvarsa zengin) Riyodasit	Kötüdağ Volkaniti
BA-95	(84,624-04,790)	HoloHP		Cal,Pl, Opx	X			Riyodasit	Kötüdağ Volkaniti