

T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GRANİTOİD MAGMASININ KRİSTALİZASYON VE DİFERANSİASYON SÜREÇLERİ, ORTAKÖY(AKSARAY) ÖRNEĞİ, (ORTA ANADOLU)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İsmail Said KÜRE

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ

AKSARAY, 2017

T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GRANİTOİD MAGMASININ KRİSTALİZASYON VE DİFERANSİASYON SÜREÇLERİ, ORTAKÖY(AKSARAY) ÖRNEĞİ, (ORTA ANADOLU)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İsmail Said KÜRE

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ

AKSARAY, 2017

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ONAY BELGESİ

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü' nün 142302303 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, İsmail Said KÜRE, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"GRANİTOİD MAGMASININ KRİSTALİZASYON VE DİFERANSİASYON SÜREÇLERİ, ORTAKÖY (AKSARAY) ÖRNEĞİ, (ORTA ANADOLU)"** başlıklı tezini, aşağıdaki imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı	**:**	Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ Aksaray Üniversitesi	……
Jüri Üyeleri	**:**	Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU Ankara Üniversitesi	……
Jüri Üyeleri	**:**	Yrd. Doç. Dr. Bahattin GÜLLÜ Aksaray Üniversitesi	……

Teslim Tarihi: 15.05.2017

Savunma Tarihi: 15.06.2017

ÖNSÖZ

İnceleme alanında Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'na ait metamorfik kayalarla, onları sıcak dokanak ile kesen Orta Anadolu Granitoyidleri yer alır.

Bu çalışma kapsamında; inceleme alanı içerisinde yer alan temele ait metamorfitleri kesen magmatik kayaların ayrıntılı jeoloji haritası hazırlanmış, birimlerin stratigrafik konumları ve yapısal özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca stratigrafik ve yapısal özelliklerin iyi görüldüğü mostralarda çekilen fotoğraflarla tez çalışmasına görsel zenginlik kazandırılmıştır. İnceleme alanındaki birimlerin ince kesitleri hazırlanmış ve petrografik tanımlamaları yapılmıştır. Kayaları en iyi temsil eden örnekler seçilerek ana element oksit ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Kayaların kökenine ait yorumlamalara gidilmiştir.

İnceleme alanının yapısal özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar da yapılmıştır. Bu bağlamda, çalışma alanında gözlenen önemli yapısal unsurlardan ters ve normal fayların dokanakları çizilmiş, fay zonlarında gelişen kataklastik zonların varlığı ortaya konmuştur. Normal faylar ve bunlara bağlı gelişen horst-graben yapılarının belirlenmesine yönelik çalışmalar da yapılmıştır. Bölgenin stratigrafik ve yapısal özelliklerinin gözlenebildiği ölçüde yeterli sayıda jeolojik enine kesit hazırlanmıştır.

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımda alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

İsmail Said KÜRE

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince yardıma ihtiyaç duyduğum her an bana vakit ayıran, bilgisini ve yardımını esirgemeyen Yrd. Doç.Dr. Mustafa YILDIZ' a,

Numunelerin jeokimyasal analize hazırlanmasında Aksaray Üniversitesi Örnek Hazırlama Laboratuvarı'nı kullanmama olanak sağlayan Yrd. Doç. Dr. Bahattin GÜLLÜ'ye,

İnce kesitlerin hazırlanmasında desteklerini gördüğüm Prof.Dr. Osman CANDAN ve Yrd. Doç.Dr. Ersin KORALAY'a,

Arazi çalışmalarım süresince bana eşlik eden ve manevi desteklerini her zaman hissettiğim meslektaşlarım Taha Kaan ALAY ve Kemal KORKMAZ'a,

Bu tez çalışmasında emeği geçen Uzm. Murat KALKAN'a ve Dr. Betül KURTULUŞ'a

Son olarak, bugüne kadar her türlü konuda arkamda duran, beni cesaretlendiren, maddi ve manevi yönden desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **i**
DOĞRULUK BEYANI ..... **ii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
ÖZET ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **viii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xii**
1.GENEL BİLGİLER **1**
1.1 Giriş 1
1.2 Materyal ve Metot 2
1.2.1 Saha çalışmaları 2
1.2.2 Laboratuvar çalışmaları 3
1.3 Coğrafik Konum 4
1.4 Bölgenin Türkiye Jeolojisindeki Yeri 4
1.4.1 Orta Anadolu metamorfitleri 5
1.4.2 Orta Anadolu ofiyolitleri 6
1.4.3 Orta Anadolu gabroyik kayaları 6
1.4.4 Orta Anadolu granitoyidleri 7
1.5 Önceki Çalışmalar 8
2. STRATİGRAFİ **15**
2.1 Giriş 15
2.1.1 Ekecik magmatik birliği 20
2.1.1.1 Gökkaya amfibol granodiyoriti 20
2.1.1.2 Haznedar granodiyoriti 22
2.1.1.3 Sinandı biyotit graniti 24
2.1.1.4 Gelinseki graniti 27
2.1.1.5 Sırayalar alkali feldispat graniti 32
2.1.2 Ağaçören intrüzif takımı (Gabroyidler) 39
2.1.2.1 Sırayalar gabrosu 39
2.1.2.2 Ekecik hornblend gabrosu 42
2.1.2.3 Oluk tepe gabronoriti 44
3.PETROGRAFİ **46**
3.1 Ekecik Magmatik Birliği 46
3.1.1 Gökkaya amfibol granodiyoriti 46
3.1.1.1 Gökkaya anklavları 49
3.1.2 Haznedar granodiyoriti 52
3.1.3 Sinandı biyotit graniti 53
3.1.4 Gelinseki graniti 56
3.1.5 Sırayalar alkali feldispat graniti 59
3.1.5.1 Sırayalar alkali feldispat granit porfiri 62
3.2 Ağaçören İntrüzif Takımı 63
3.2.1 Sırayalar gabrosu 63

3.2.2 Ekecik hornblend gabrosu 67
3.2.3 Oluk tepe gabronoriti 68
4. JEOKİMYA 72
4.1 Anaoksit Element Jeokimyası 72
4.2 İz Element Jeokimyası 78
5. YAPISAL JEOLOJİ 85
5.1 Ters Faylar 88
5.1.1 Çavdarlı – Çekiçler ters fayı 88
5.1.2 Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fayı 90
5.1.2.1 Kartalkaya klibi 94
5.1.2.2 Sinandı klibi 96
5.1.3 Yıldırımlar – Karaköy yaylası – Borucunun yaylası ters fayı 98
5.1.4 Osmanağa ters fayı 101
5.2 Normal Faylar 102
5.2.1 Soğukpınar normal fayı 102
5.2.2 Elma dere normal fayı 103
5.2.3 Yusufluca normal fayı 104
6. SONUÇLAR ve TARTIŞMA 105
KAYNAKLAR 108
ÖZGEÇMİŞ 113

ÖZET

GRANİTOİD MAGMASININ KRİSTALİZASYON VE DİFERANSİASYON SÜREÇLERİ, ORTAKÖY(AKSARAY) ÖRNEĞİ, (ORTA ANADOLU)

İnceleme alanı Ortaköy (Aksaray) ilçesi güneyinde yer alan Ekecik Dağı ve çevresinde yer alır. İnceleme alanında yer alan magmatik kayalar "Ekecik Magmatik Birliği" ve "Ağaçören İntrüzif Takımı" başlıkları altında incelenmiştir. Ekecik magmatik birliği içerisinde en yaşlı birimi Gökkaya amfibol granodiyoriti oluşturur. Haznedar granodiyoriti Gökkaya amfibol granodiyoriti ile tedrici geçişlidir. Sinandı biyotit graniti, Gökkaya/Haznedar granodiyoritini keserek yerleşmiş, sokulum sırasında içerisine Gökkaya/Haznedar granodiyoritinden parçalar almıştır. Sinandı biyotit graniti içerisinde granat minerali bulunduran açık renkli magmatik kaya anklavları yer alır. Gelinseki graniti, Sinandı biyotit granitini keser. Sırayalar alkali feldispat graniti ve Sırayalar alkali feldispat granit porfiri kendisinden yaşlı tüm magmatik birimleri kesen son magmatik evreyi temsil eder. Sırayalar gabrosu, Ekecik hornblend gabrosu, Oluk tepe gabronoriti Ağaçören intrüzif takımı içerisinde yer alır. Jeokimyasal incelemelerde Ekecik magmatik birliğine ait kaya örneklerinin tamamı A/CNK diyagramında peralümina bölgede yer alırken, Ağaçören intrüzif takımına ait gabrolar metalümina bölgede yer alır. Ekecik magmatik birliğinin kökenini meta-sedimanter ve kabuk katkısı baskın, manto katkısı az kaynaklar oluştururken, Ağaçören intrüzif takımı daha az kabuk katkılı I tipi magmadan türemiştir. İnceleme alanı sıkışmalı ve genişlemeli tektonik rejimlerin etkisi altında kalmıştır. Alt Miyosen yaşlı sıkışmalı tektonik rejim etkisi ile ters faylar ve klipler gelişmiştir. Alt Miyosende gelişen sıkışmalı tektonik rejim ile ters fay düzlemlerinde dinamik metamorfik kayalar oluşmuştur. Bu kayalar fay breşi, mikrobreş, kataklazit ve milonit türü dinamik metamorfik kayalardır. Geç Pleyistosende genişlemeli tektonik rejim etkisi altında normal faylar ve buna bağlı olarak horst-graben yapıları gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı, Ekecik Dağı, Ekecik Magmatik Birliği, Ortaköy.

ABSTRACT

CRYSTALLIZATION AND DIFFERENTIATION PROCESSES OF GRANITOID MAGMA, ORTAKÖY (AKSARAY) SAMPLE, (CENTRAL ANATOLIA)

The investigation area is located in the vicinity of Ekecik Mount in the south of Ortaköy (Aksaray) district. Igneous rocks in the study area was examined under the headings of "Ekecik Magmatic Association" and "Ağaçören Intrusive Suite". In Ekecik magmatic association, the oldest unit is Gökkaya amphibole granodiorite. Haznedar granodiorite is gradually pass through Gökkaya amphibole granodiorite. Sinandı biotite granite was settled by cutting the Gökkaya / Haznedar granodiorite. During the intrusion it has received fragments from the Gökkaya / Haznedar granodiorite. Inside the Sinandı biotite granite, take place light colored magmatic rock enclaves containing garnet minerals. Gelinseki granite cuts Sinandı biotite granite. Sırayalar alkaline feldspar granite and Sırayalar alkaline feldspar granite porphyry, representing the last magmatic phase which cuts all the older aged magmatic units. Sırayalar gabbro, Ekecik hornblende gabbro, and Oluk hill gabbronorite, is take place in The Ağaçören İntrüsive Suite in geochemical analyses, all of the rock samples of Ekecik magmatic association take place in the peraluminous region whereas the rocks belonging to Ağaçören intrusive suite are take place in the metaluminus region on the A / CNK diagram. While the origin of the Ekecik magmatic association are formed by the meta-sedimentary and crustal contribution dominant with less mantle contribution sources, Ağaçören intrusive suite originates from I-type magma having less crustal contribution sources. The study area has remained under the influence of compressional and extensional tectonic regime. Under the effect of the Lower Miocene aged confined tectonic regime, reverse faults and clips developed. Dynamic metamorphic rocks have been formed in the reverse fault planes with the confined tectonic regime developing in the Lower Miocene. These rocks are fault-breccia, micro-breccia, cataclastic and mylonite-type dynamic metamorphic rocks. In the late Pleistocene, under the extensional tectonic regime, normal faults and corresponding horst-graben structures developed.

Key Words: Central Anatolian Crystalline Complex, Ekecik Mount, Ekecik magmatic association, Ortaköy.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1: Orta Anadolu Kristalen Karmaşığının jeoloji haritası 1
Şekil 1.2: İnceleme alanının yer bulduru haritası 2
Şekil 1.3: Türkiye'nin tektonik üniteleri 4
Şekil 2.1: İnceleme alanının jeolojik haritası 16
Şekil 2.2: İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti 17
Şekil 2.3: İnceleme alanına ait enine kesitler(A – B ve C – D)..... 18
Şekil 2.4: İnceleme alanına ait enine kesitler(E – F ve G – H) 19
Şekil 2.5: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki diyorit bileşimli porfirik anklavların arazi görünümü..... 20
Şekil 2.6: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki anklavlar..... 21
Şekil 2.7: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki diyorit bileşimli porfirik anklavların yakın görünümü 21
Şekil 2.8: Haznedar Tepe'nin arazi görünümü 22
Şekil 2.9: Haznedar granodiyoriti içerisindeki mega anklavın yakın görünümü 22
Şekil 2.10: Haznedar granodiyoritinin fiziksel ayrışması..... 23
Şekil 2.11: Haznedar granodiyoriti içerisindeki mega kristallerin uzun eksenlerinin paralel yönelimi 23
Şekil 2.12: Haznedar granodiyoriti içerisindeki anklav ve Haznedar granodiyoritini kesen Sırayalar alkali feldispat granitinin yakın görünümü..... 24
Şekil 2.13: Sinandı Tepe'nin arazi görünümü 24
Şekil 2.14: Sinandı biyotit graniti içerisindeki Haznedar granodiyoritine ait anklavın görünümü..... 25
Şekil 2.15: Sinandı biyotit graniti içerisindeki Haznedar granodiyoritine ait anklavın görünümü..... 25
Şekil 2.16: Sinandı biyotit graniti ile Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisi 26
Şekil 2.17: Sinandı biyotit graniti ile Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü..... 26
Şekil 2.18: Gelinseki Tepe'nin arazi görünümü 27
Şekil 2.19: Gelinseki granitinin yakın görünümü..... 27
Şekil 2.20: Fiziksel ayrışmaya uğramış Gelinseki granitinin yakın görünümü..... 28
Şekil 2.21: Gelinseki Tepe'de Sinandı biyotit graniti ile Gelinseki granitinin dokanak ilişkisi 28
Şekil 2.22: Gelinseki Tepe'de Sinandı biyotit graniti ile Gelinseki granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü 29
Şekil 2.23: Gelinseki graniti içerisindeki Gökkaya anklavına ait parçanın yakın görünümü 29
Şekil 2.24: Gelinseki graniti ile Sinandı biyotit granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü 30
Şekil 2.25: Gelinseki granit ocağı..... 30
Şekil 2.26: Gelinseki graniti içerisindeki Sinandı biyotit granitine ait anklavın arazi görünümü..... 31

Şekil 2.27: Gelinseki graniti içerisindeki granat içeren Sinandı biyotit granitine ait anklavın yakın görünümü 31
Şekil 2.28: Gelinseki granitini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti 32
Şekil 2.29: Gelinseki granitini kesen damar konumlu Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisi 32
Şekil 2.30: Sırayalar Dağı ve Yusufluca Tepe'nin arazi görünümü 33
Şekil 2.31: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü 33
Şekil 2.32: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü 34
Şekil 2.33: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü 34
Şekil 2.34: Sırayalar alkali feldispat granitinin yakın görünümleri (a-b) 35
Şekil 2.35: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki iri kuvarsların yakın görünümü 35
Şekil 2.36: Haznedar granodiyoritini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti 36
Şekil 2.37: Sinandı biyotit graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü 36
Şekil 2.38: Sinandı biyotit graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü 37
Şekil 2.39: Gelinseki granitini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti 37
Şekil 2.40: Gelinseki graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü 38
Şekil 2.41: Sırayalar alkali feldispat granitini kesen kuvars, pegmatit damarları 38
Şekil 2.42: Sırayalar alkali feldispat granitini kesen kuvars damarlarının arazi görünümü 39
Şekil 2.43: Sırayalar Tepe'de Sırayalar gabrosu ve Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisi 40
Şekil 2.44: Sırayalar gabrosunun porfirik ve ince taneli dokusunun dokanak ilişkisi 40
Şekil 2.45: Sırayalar gabrosunun porfirik ve ince taneli dokusunun dokanak ilişkisi 41
Şekil 2.46: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritinin anklav görüntüsü 41
Şekil 2.47: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritinin anklav görüntüsü 42
Şekil 2.48: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritine ait anklav (a) ve dokanak ilişkisi (b). 42
Şekil 2.49: Ekecik Dağı'nda gabro ve Haznedar granodiyoritinin ilişkisini gösteren arazi görünümü 43
Şekil 2.50: Ekecik Dağı'ndaki radar istasyonunun görünümü 43
Şekil 2.51: Ekecik hornblend gabrosunun yakın görünümü 44
Şekil 2.52: Oluk tepe gabronoritinin arazi görünümü 44
Şekil 2.53: Oluk tepe gabronoritinin bloklu görünümü 45
Şekil 2.54: Oluk tepe gabronoritinin yakın görünümü 45
Şekil 3.1: Gökkaya amfibol granodiyoritinin mikroskop altındaki genel doku görünümleri 46
Şekil 3.2: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki magma karışım (magma mixing) doku 47
Şekil 3.3: Ortoklaz mineralinin mikrokline dönüşümü 48
Şekil 3.4: Dilinim göstermeyen biyotitler içerisindeki apatit kapanımları 49
Şekil 3.5: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki monazit mineralinin (a-b), zirkon mineralinin (c-d) mikroskop görünümü 49

Şekil 3.6: Gökkaya anklavının genel dokusunun mikroskop görüntüleri..... 50
Şekil 3.7: Gökkaya anklavındaki porfirik dokunun mikroskop görüntüleri..... 50
Şekil 3.8: Gökkaya anklavı içerisindeki piroksen mineralleri..... 51
Şekil 3.9: Gökkaya anklavı içerisindeki zirkon minerali (a), monazit minerali (b) 51
Şekil 3.10: Gökkaya anklavı içerisinde gözlenen magma karışım dokuları..... 51
Şekil 3.11: Haznedar granodiyoriti içerisindeki plajiyoklaz ve ortoklaz mega kristallerinin mikroskop görüntüsü 52
Şekil 3.12: Haznedar granodiyoriti içerisindeki zirkon (a) ve monazit (b) mineral lerinin mikroskop görüntüsü 52
Şekil 3.13: Haznedar granodiyoriti içerisindeki poiklitik dokular 53
Şekil 3.14: Sinandı biyotit granitinin genel doku görüntüleri 53
Şekil 3.15: Sinandı biyotit graniti içerisindeki ortoklaz minerallerindeki mikrokline dönüşümler 54
Şekil 3.16: Sinandı biyotit graniti içerisindeki muskovit (a-b), granat (c) ve kordiyerit (d) minerallerinin mikroskop görüntüsü 55
Şekil 3.17: Sinandı biyotit graniti içerisindeki homojen karışım (ocellar) dokuları 55
Şekil 3.18: Sinandı biyotit graniti içerisindeki magma homojen karışım dokuları 56
Şekil 3.19: Gelinseki granitinin genel dokusunun mikroskop görüntüsü..... 56
Şekil 3.20: Gelinseki graniti içerisindeki ortoklaz minerallerindeki pertitleşmeler (a), ortoklaz minerallerindeki grafik dokular (b) ve mikroklin mineralleri (c-d) 57
Şekil 3.21: Gelinseki graniti içerisindeki magma homojen karışım dokuları 58
Şekil 3.22: Gelinseki graniti içerisindeki öz şeklilli monazit minerallerinin mikroskop görüntüsü 59
Şekil 3.23: Sırayalar alkali feldispat granitinin genel doku görüntüleri..... 60
Şekil 3.24: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki biyotit (a) ve muskovit (b) mineralinin mikroskop görüntüsü 60
Şekil 3.25: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki granat mineralleri 61
Şekil 3.26: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisinde gözlenen monazit minerali . 61
Şekil 3.27: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki Sinandı biyotit granitine ait (a), Gelinseki granitine ait (b) kaya parçaları 61
Şekil 3.28: Sırayalar alkali feldispat granit porfirinin genel doku görünümleri..... 62
Şekil 3.29: Sırayalar alkali feldispat granit porfirindeki kuvars ve ortoklaz minralinde gözlenen küçük koy ve körfezcikler 62
Şekil 3.30: Sırayalar alkali feldispat granit porfiri içerisindeki Gökkaya hornblend granodiyoritine ait (a), Sinandı biyotit granitine ait (b) ve Gelinseki granitine ait (c-d) kaya ve mineral parçaları 63
Şekil 3.31: Sırayalar gabrasu'nun genel dokusunun mikroskop altındaki görünümü (a-b-c-d) Sırayalar gabrosu içindeki hornblend minerallerinin çift nikol görüntüsü (e) ve tek nikol görüntüsü (f) 65
Şekil 3.32: Sırayalar gabrosundaki hibrit dokuların (a-b-c) ve karbonatlaşmanın mikroskop görüntüsü (d) 66
Şekil 3.33: Sırayalar gabrosundaki porfirik dokunun mikroskop görüntüleri 66
Şekil 3.34: Ekecik hornblend gabrosunun genel dokusunun mikroskop görünümü 67
Şekil 3.35: Ekecik hornblend gabrosundaki piroksen minerallerinde uralitleşmeler (a-b) ve poiklitik dokulu hornblend (c-d)..... 68
Şekil 3.36: Oluk tepe gabronoritinin genel dokusal görüntüleri 69

Şekil 3.37: Oluk tepe gabronoriti içerisinde gelişen mezo-kümülat (a-b) ve heterad kümülat (c-d) dokularının mikroskop görüntüleri 70
Şekil 3.38: Oluk tepe gabronoritinde görülen orto-piroksenin tek nikol (a) ve çift nikol görüntüsü (b). 71
Şekil 3.39: Oluk tepe gabronoriti içerisindeki piroksen minerallerinde görülen uralitleşmeler..... 71
Şekil 4.1: Örneklerin toplam alkali-silika adlama diyagramındaki konumları. 75
Şekil 4.2: Örneklerin toplam alkali-silika adlama diyagramlarındaki konumları 75
Şekil 4.3: Örneklerin AFM diyagramındaki konumları 76
Şekil 4.4: Örneklerin A/NK- A/CNK diyagramındaki konumları..... 77
Şekil 4.5: Ana oksitlerin SiO_2'ye karşı ana element oksit değişim diyagramları 78
Şekil 4.6: İz elementlerin SiO2'ye karşı değişim diyagramları..... 81
Şekil 4.7: Ekecik magmatik birliğine ait kayaların örümcek (spider) diyagramları.. 82
Şekil 4.8: Ağaçören intrüzif takımına ait kayaların örümcek (spider) diyagramları. 83
Şekil 4.9: Örneklerin tektonik ortam ayırtlama diyagramındaki konumları..... 84
Şekil 4.10: Örneklerin tektonik ortam ayrırtlama diyagramdaki konumları 84
Şekil 5.1: İnceleme alanının jeolojik haritası 86
Şekil 5.2: İnceleme alanının tektono-stratigrafik kolon kesiti..... 87
Şekil 5.3: Ekecik dağının güney(a) ve kuzey(b) yamaçlarının arazi görünümü..... 89
Şekil 5.4: Çavdarlı-Çekiçler ters fayı boyunca Ekecik hornblend gabrosunda görülen kataklazitlerin mikroskop görüntüleri..... 90
Şekil 5.5: Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının arazi görünümü 91
Şekil 5.6: Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının arazi görünümü 91
Şekil 5.7: Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen fay breşinin mikroskop görüntüleri..... 92
Şekil 5.8: Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen mikro-breşin mikroskop görüntüleri 92
Şekil 5.9: Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen kataklazitlerinin mikroskop görüntüleri..... 93
Şekil 5.10: Batı-doğu (A-B) jeolojik enine kesiti..... 94
Şekil 5.11: Kartalkaya klibinin arazi görünümü..... 94
Şekil 5.12: Kartalkaya Tepe'deki ezik zonlar..... 95
Şekil 5.13: Kartalkaya klibinde gözlenen kataklazitlerin mikroskop görüntüleri 95
Şekil 5.14: Sinandı klibinin arazi görünümü 96
Şekil 5.15: Sinandı klibinde gözlenen milonitlerin mikroskop görüntüleri 97
Şekil 5.16: Sinandı klibinde gözlenen sağ yanal biyotit balığı (mica fish) milonitlerin mikroskop görüntüleri..... 98
Şekil 5.17: Yıldırımlar mahallesi yakın çevresindeki ezik zonlar ve kıvrımlı yapılar..... 99
Şekil 5.18: Yıldırımlar mahallesi proto-milonitlerinin mikroskop görüntüleri..... 99
Şekil 5.19: Haznedar granodiyoritinin Sırayalar alkali feldispat graniti üzerine üzerlemesi 100
Şekil 5.20: Enenin tepenin doğu yamacındaki ters fay düzleminin yakın görünümü 100
Şekil 5.21: Batı-doğu (A-B) kesiti ve güneybatı-kuzeydoğu (G-H) yönünde alınan jeolojik enine kesitler 101
Şekil 5.22: Güney-kuzey (C-D, E-F) yönünde alınan jeolojik enine kesitler..... 102
Şekil 5.23: Soğukpınar normal fay düzleminin arazi görünümü..... 103
Şekil 5.24: Soğukpınar normal fay düzleminin yakın görünümü..... 103
Şekil 5.25: Yusufluca fayı boyunca gözlenen breşik zonlar..... 104

ÇİZELGELER DİZİNİ

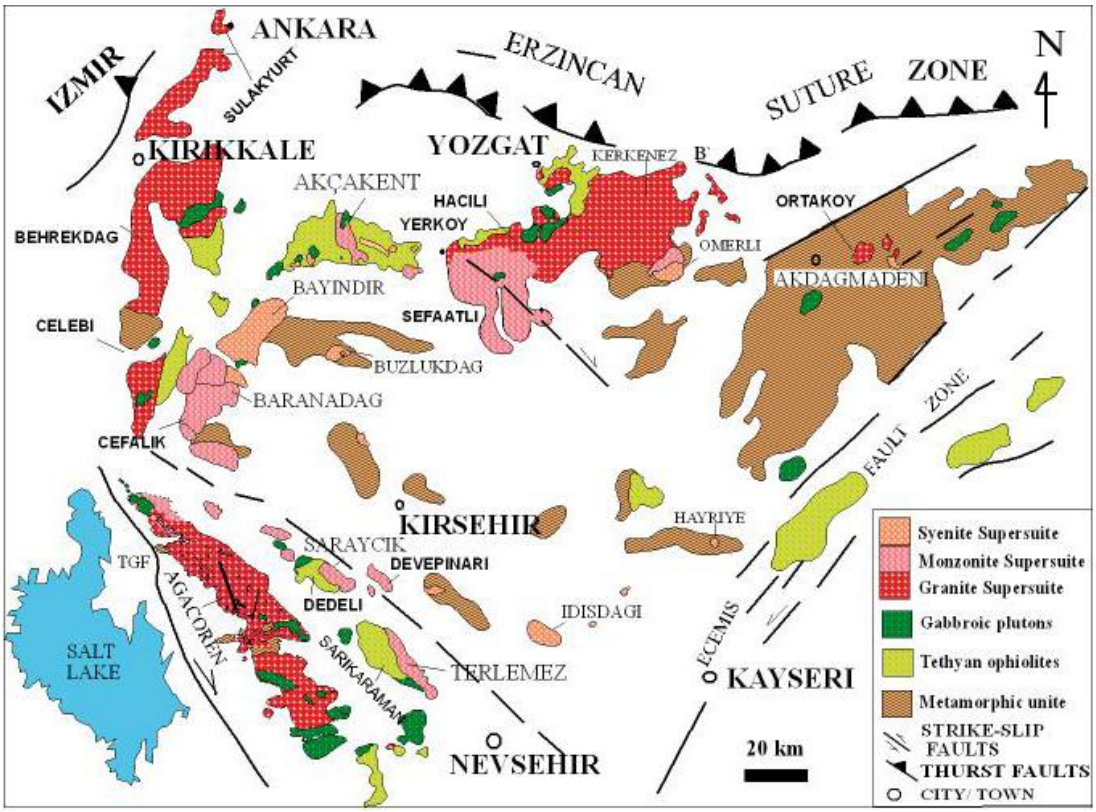
Sayfa

Çizelge 4.1: Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti örneklerinin ana element oksit (% ağırlık) analiz sonuçları..... 73
Çizelge 4.2: Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti örneklerinin ana element oksit (% ağırlık) analiz sonuçları..... 74
Çizelge 4.3: Ekecik hornblend gabrosu, Oluk tepe gabronoriti ve Gökkaya anklavları örneklerinin ana element oksit (% agırlık) analiz sonuçları..... 74
Çizelge 4.4: Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları..... 79
Çizelge 4.5: Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları 79
Çizelge 4.6: Ekecik hornblend gabrosu, Oluk tepe gabronoriti ve Gökkaya anklavları örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları..... 80

1. GENEL BİLGİLER

1.1 Giriş

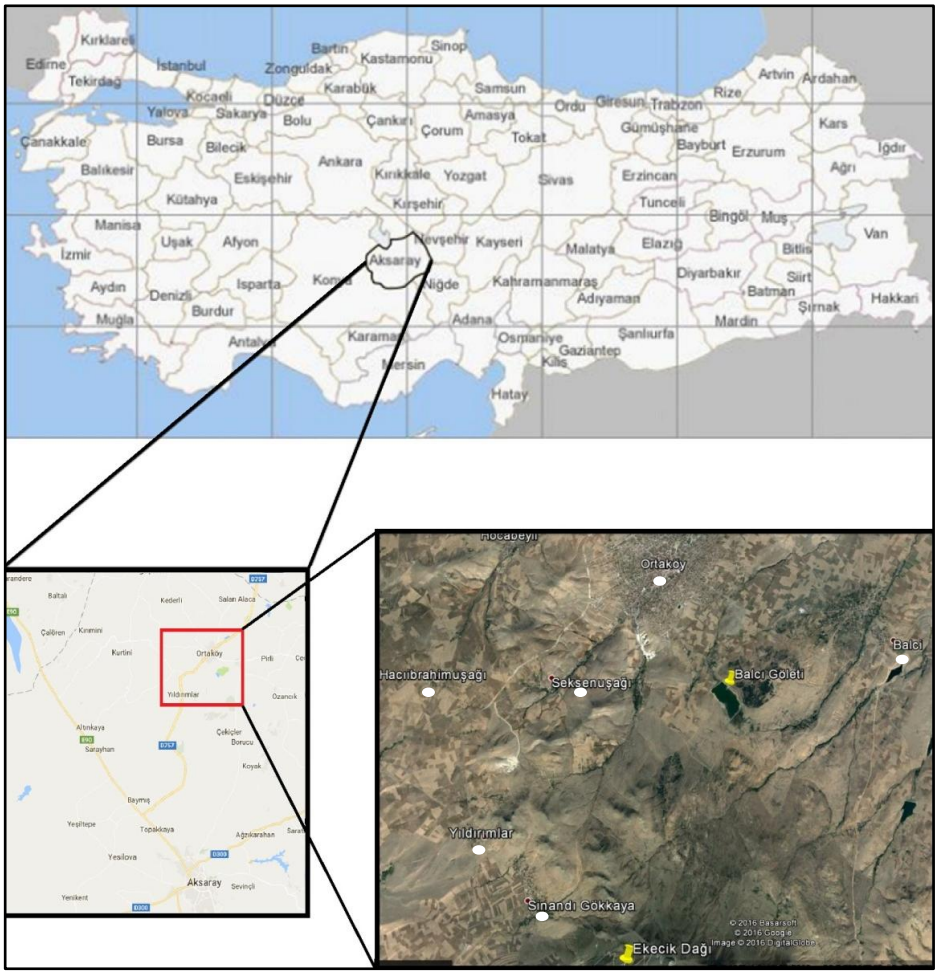
Çalışma alanı, Orta Anadolu'da Sulakyurt (Ankara), Yozgat, Sivas, Kayseri, Ulukışla (Niğde) ve Aksaray yerleşim merkezleri arasında; köşeleri Sulakyurt, Ulukışla ve Sivas' ta olan kabaca üçgen biçimli bir alanda yüzeylenen magmatik ve metamorfik kayalardan oluşan Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içinde yer almaktadır (Şekil 1.1) (Kadıoğlu vd., 2006).



Şekil 1.1: Orta Anadolu Kristalen Karmaşığının jeoloji haritası (Kadıoğlu vd., 2006).

Çalışma alanı, Aksaray İli' nin kuzeyinde yer alan, Seksenuşağı, Hacıibrahimuşağı, Yıldırımlar, Sinandı, Gökkaya, Balcı, Çekiçler yerleşim yerlerini içine alan, yaklaşık 135 km^2'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.2).

Çalışma alanında yer alan kayalar, metamorfik kayalar ve granitoyidlerden oluşmaktadır.



Şekil 1.2: İnceleme alanının yer bulduru haritası.

1.2 Materyal ve Metot

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma kapsamında, Aksaray İli kuzeyinde Ortaköy civarında yer alan granitoyidlerin mineralojik, petrografik, petrolojik ve yapısal özellikleri araştırılmıştır. Bu magmatik birimler detaylı biçimde ayıklanarak aralarındaki stratigrafik ve tektonik dokanak ilişkileri belirlenmiştir.

1.2.1 Saha çalışmaları

1:10.000 ölçekli Aksaray-K31-c10, K32-d06, K32-d07 paftalarını içine alan, K31-c05, K32-d01, K32-d02 paftalarının güney kısımlarını ve K31-c15, K32-d11, K32-d12 paftalarının kuzey kısımlarını içerisine alan inceleme alanındaki kaya grupları arasındaki sınırlar topografik harita üzerine aktarılmış ve çalışma alanının jeoloji haritası yapılmıştır. Haritalama sırasında GPS (Global Position System), jeolog pusulası kullanılarak birimlerin yapısal özelliklerine yönelik ölçümler alınmıştır.

Stratigrafik ve yapısal özelliklerin belirlenmesi amacıyla yeterli sayıda jeolojik enine kesitler hazırlanmıştır. Uygun görülen mostralardan fotoğraflar çekilmiştir.

1.2.2 Laboratuvar çalışmaları

Çalışma alanına yönelik önceki literatür çalışmaları derlenmiştir. Hazırlanan jeoloji haritası, jeolojik enine kesitler ve kolon kesit "Freehand" çizim programı kullanılarak çizilmiştir. Çalışma alanında yer alan magmatik kaya türevlerinden toplam 189 örneğin ince kesitleri Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır. Hazırlanan bu kesitlerin petrografik ve dokusal incelemesi Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Araştırma Laboratuvarı'nda Leica marka binoküler mikroskobunda yapılmıştır. İnce kesitlerde gözlenen önemli dokusal özelliklerin fotoğrafları çekilmiştir. İnce kesitte gözlenen plajiyoklaz minerallerinin anortit içerikleri, albit kanununa göre ikizlenmiş olan minerallerde Michel Levy yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

Derlenen örnekler içerisinden alterasyondan en az etkilenmiş ve karakteristik 30 adet örnek, Aksaray Üniversitesi Bilimsel Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi Jeokimyasal Analiz Laboratuvarı'nda öğütülerek jeokimyasal analize uygun hale getirilmiştir. Örnek hazırlamada, numuneler önce çene öğütücüde ufaltılmıştır, daha sonra yaklaşık 100 gram örnek tungsten karbid bilyeli değirmene konulmuştur. Örneklerin toz haline (20 mikron) gelebilmesi için tungsten karbid değirmende 60 saniye öğütülmüştür. Pudra haline getirilen numuneden 5.0000 gr alınarak, 1.0000 gram Mikropulver Wachs C ile homojen olarak karıştırılmıştır. Wax ve numune karışımı daha sonra die ataçmanı ile 13 ton altında preslenerek pellet haline getirilmiştir. Elde edilen pres pellet, Pan Analytical marka Axios Max minerals model dalga boyu dağılımlı X-Ray Fluoresans cihazına konularak ölçümü gerçekleştirilmiştir. Örneğin Ateşte kayıp değerleri (loss of ignition) kül fırında 950 ◦C de 12 saat bekletilerek bulunmuştur. Toplam 30 adet örneğin ana element oksit ve iz element analizleri yapılmıştır.

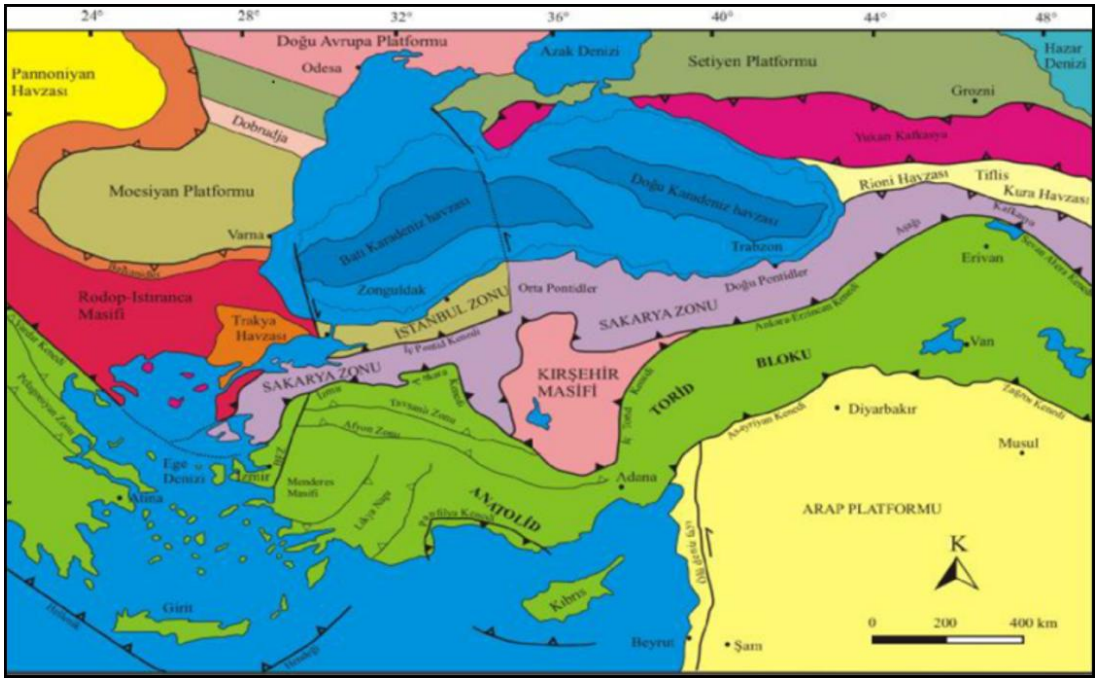
1.3 Coğrafik Konum

Çalışma alanı İç Anadolu Bölgesi'nde Aksaray İli'nin kuzeyinde yer almaktadır. Aksaray-K31-c10, K32-d06, K32-d07 paftalarını içine alan, K31-c05, K32-d01, K32-d02 paftalarının güney kısımlarını ve K31-c15, K32-d11, K32-d12 paftalarının kuzey kısımlarını kapsayan çalışma alanı yüksek topografik engebeye sahiptir. Çalışma alanında en önemli yükseltileri; Ekecik Dağı (2137m), Sinandı Tepe (1669m), Kartal Kaya Tepesi (1692m), Boz Tepe (1797m), Sinandıboz Tepe(1655m), Güngörmez Tepe, Enenin Tepe, Kule Tepe oluşturmaktadır.

İç Anadolu Bölgesi'nin tipik iklim koşullarına sahip ve bitki örtüsü bakımından oldukça fakir olan bölgede hayvancılık kısıtlı alanlarda gelişmiş olup, en önemli geçim kaynağı çiftçiliktir. Aksaray-Ortaköy yolu üzerinde yer alan bölgenin ulaşım problemi bulunmamaktadır.

1.4 Bölgenin Türkiye Jeolojisindeki Yeri

İnceleme alanı Türkiye'nin tektonik birliklerinin içerisinde Kırşehir Masifi içerisinde yer alır (Şekil 1.3) (Okay ve Tüysüz, 1999).



Şekil 1.3: Türkiye'nin tektonik üniteleri (Okay ve Tüysüz, 1999).

Kırşehir Masifi "Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı" adıyla tanımlanmıştır (Göncüoğlu vd., 1991, 1992, 1993). Ankara – Sivas – Niğde arasında kalan ve yaklaşık üçgen biçimli bölge, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (OAKK) olarak

adlandırılmıştır (Göncüoğlu vd., 1991, 1992). Bölgede daha önce çalışmalar yürüten araştırmacılar bu alanı, Kırşehir Masifi, Akdağmadeni Masifi ve Niğde Masifi adıyla bilinen üç ana bölüme ayırarak incelemişlerdir (Erkan, 1976, Seymen, 1981, Göncüoğlu, 1977, Yıldız, 1998). Masifin temelini oluşturan kayalar üç ana kaya türünden oluşur. En alttaki metamorfik kayalar Orta Anadolu Metamorfikleri olarak isimlendirilmiş, bu metamorfikler üzerinde yer alan, okyanusal kabuğa ait olduğu düşünülen kayalar Orta Anadolu Ofiyolitleri olarak isimlendirilmiş ve bu ikisini intrüzif dokanakla kesip gelen değişik felsik karakterdeki magmatik kayalar ise Orta Anadolu Granitoyidleri olarak isimlendirilmiştir (Göncüoğlu vd.,1991, 1992). Neo-Tetisin kalıntı ürünlerini yansıttığı bazı araştırmacılar tarafından kabul edilse de, son yıllarda yapılan çalışmalar ofiyolitik kayaçlarından farklı olarak, bu kayalaların manto kökenli mafik kütleler olduğunu ve masife sokulum yaptıkları ortaya çıkmaktadır (Kadıoğlu ve Güleç, 1995, Kadıoğlu ve Özsan, 1998).

1.4.1 Orta Anadolu metamorfitleri

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içerisinde bulunan metamorfik kütleler güneyde Niğde Masifi, orta kısmında Kırşehir Masifi ve kuzeydoğu bölümdeki metamorfik kayalar Akdağmadeni Masifi olarak tanımlanmıştır.

Niğde Masifi içerisinde yüzeylenen metamorfik kayalar, stratigrafi birimi olarak ayıklanıp istif özellikleri Göncüoğlu, (1977) tarafından tanımlanmıştır. Bu metamorfitler alttan üste doğru Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği metamorfikleridir. Aşırı şekilde deformasyon – metamorfizma geçirmiş olan bu kütleler granitoyidler tarafından kesilmişlerdir. Ayrıca masif kuzeyinden ve batısından Neojen tüfleri ile güneyinden Ulukışla çanağının Mesozoyik ve Alt Tersiyer çökelleri ile ve doğusundan ise Ecemiş diri fayı ile Ecemiş koridoru Tersiyer çökelleri ile çevrilidir.

Kırşehir yöresinde, Erkan (1976), Erkan ve Tolluoğlu (1992) tarafından Orta Anadolu Metamorfiklerinin orta kısmını oluşturan Kırşehir Masifi metamorfik kayalarını çalışılmış olup, Erkan (1976) çalışmasında bu metamorfik birimlerin başlıca mermer, kalkşist, kuvarsit/kuvarsşist, mika gnays, kalksilikatik gnays ve amfibolit gibi kayalardan meydana geldiğini ifade etmiştir. Kaman yöresi ise Seymen (1981) tarafından Kaman Grubu olarak isimlendirilmiştir. Kaman grubu Kırşehir Masifi'nin en yaşlı kayalarını oluşturan alt kesimini oluşturmakta ve granülit

fasiyesine ait gnaysları ve şistleri kapsamaktadır. Üst düzeylere doğru, kalkşist ve mermerler eşlik eder ve en üstte masif mermerlere geçer.

1.4.2 Orta Anadolu ofiyolitleri

Orta Anadolu Metamorfitleri üzerine tektonik dokanakla gelen Orta Anadolu Ofiyolitleri, Orta Anadolu Granitoyidleri tarafından sıcak dokanak ile kesilmiştir. Orta Anadolu Ofiyolit kayaları çoğunlukla da granitler içerisinde mega-anklavlar şeklinde kalmış ve dış etkenlere dayanıklı olduklarından bölgede yüksek tepe ve dağları oluşturmuşlardır (Türeli vd., 1993). Bu ofiyolitler birbirlerinden bağımsız ve kopuk bir şekilde yüzeylenmeler sunarlar. Ofiyolitler başlıca ultramafitlerden, tabakalı gabrolardan, izotrop gabrolardan, levha-dayk kompleksinden, yastık yapılı lavlardan ve epi-ofiyolitik örtü kayalarından oluşmaktadır. Orta Anadolu Ofiyolitleri Mamasun (Aksaray) (Dönmez vd., 2005, Göncüoğlu ve Türeli 1993, Ayhan ve Papak, 1988), Çiçekdağı (Yalınız vd., 2000), Kurancalı (Toksoy-Köksal vd., 2001) ve Sarıkaraman'da (Yalınız vd., 1996, Yalınız vd., 2000) yüzeylenirler ve oldukça parçalanmış ancak ofiyolit istifi özelliğini korumuşlardır. Orta Anadolu Ofiyolitleri, Orta Anadolu Metamorfitleri üzerine Erken Santoniyen sonrası-Geç Mestrihtiyen öncesi dönemde yerleşmiştir (Yalınız ve Göncüoğlu, 1998).

Orta Anadolu ofiyolitlerine ait ve tektonik olarak taşınmış gabrolar Py-Pl-Hb diyagramlarında genellikle hornblend gabro alanında, daha seyrek olarak ise melano-gabro alanında yer alırlar. Gabroyik kayaların ana oksit ve iz element içerikleri dikkate alındığında, bunların toleyitik karakter özelliği gösterdikleri ve tipik bir okyanusal kabuk özelliği sunmaktadır (Türeli, 1991). Bu özellikleri ile bu bölgede yer alan gabroyik kayalar ofiyolitik karmaşığa dahil edilerek granitoyidler içinde köksüz tavan blokları şeklinde yorumlanmıştır (Göncüoğlu, 1991, 1992, Akıman vd., 1993).

1.4.3 Orta Anadolu gabroyik kayaları

Önceki araştırmacılar tarafından Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içerisinde yer alan Gabroların Mesozoyik yaşlı ofiyolitik kayalara bağlı Neo-Tetisin kalıntı ürünleri olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda Orta Anadolu'da yüzeyleyen gabroyik kayaların bir kısmının ofiyolitik olmadığı, bunların Orta Anadolu'ya sokulum yapan manto kökenli mafik kütleler olduğu belirlenmiştir (Kadıoğlu ve Güleç, 1995, Kadıoğlu ve Özsan, 1998). Orta Anadolu Gabroyidleri olarak tanımlanan kayalar yer yer gabro-diyorit bileşimine geçişler yapmakta ve bu

gabro-diyoritler daha çok yüksek tepelerin üst kısımlarında yüzeylenmektedir (Kadıoğlu ve Güleç, 1995, 1996). Ağaçören granitoyidinde, bu gabro kütlelerinin yer aldığı bölgelerde yapılan rezistivite değerlerinin sonuçları, bu gabroların tavan bloğu değil, derinlere doğru devam eden, köklü sokulum kütleleri olduğunu göstermiştir. Gabronun, diyoritik bileşime doğru tedrici bir şekilde geçişinin, dokanaklarda gözlemlenen düzensiz mineralojik bileşim ve dokusal özelliklerinin nedeni ise magma karışım özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı şekilde Sulakyurt granitoyidindeki gabrolarda yapılan sondaj verilerine göre de, gabroların tonalit içerisinde dayk şeklinde sokulduğu ve gabro kütlesinin köksüz olarak tonalit içerisinde yer almadığı belirtilmiştir. Bu veriler ışığında, tonalit içinde yer alan gabronun ofiyolitik kökenli olmayıp, tonalit içinde köklü küçük intrüzifler şeklinde, tonalit magmasının kristalleşme döneminde sokulmuş olabileceği ifade edilmiştir (Kadıoğlu ve Özsan, 1998).

Tüm bu bulgular göz önüne alındığında, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içerisinde granit ile gabronun eş zamanda yerleştiği (Sin-Plütonik) magmatik kütlelerin varlığı da ortaya çıkmaktadır (Kadıoğlu ve Güleç, 1996). Ayrıca 40Ar/39Ar yöntemiyle yapılan yaş analizlerinde gabroların 78±0.3 –78.8±1.0 my, granitoyidlerin ise 77.6±0.3 my yaşlı olmaları, gabrolarla granitoyidlerin eş yaşlı mafik-felsik intrüzyonlar olduklarını ortaya koymaktadır (Kadıoğlu vd., 2001).

1.4.4 Orta Anadolu granitoyidleri

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığındaki granitoyidler; doğu, batı ve kuzey grubu şeklinde üç ana gruba ayrılmıştır (Erler vd., 1991, Akıman vd., 1993).

Doğu Grubu Granitoyidleri, lokal alanlarda yüzeylenen ve metamorfik kütleler içerisinde bulunan plütonları kapsayan kuşaktır. Bu kuşaktaki önemli plütonlar; Akdağmadeni masifi dahilindeki Akçakışla, Bayramali (Tülümen 1980, Sağıroğlu, 1982) ve Niğde masifi dahilindeki Üçkapılı yüzeylenmeleridir (Göncüoğlu, 1977, 1981). Bu granitoyidler monzogranit-kuvars, monzonit-granodiyorit bileşimindedir.

Batı Grubu Granitoyidleri, batı kenar boyunca, Sulakyurt'tan Aksaray'a kadar uzanmaktadır. Bu kuşak kendi içerisinde dış kuşak ve iç kuşak olarak ikiye ayrılmıştır (Erler ve Bayhan, 1995). Dış kuşak granitoyidleri, Sulakyurt, Karacaali, Keskin, Behrekdağ, Çelebi, Ağaçören ve Ekecikdağ plütonlarını kapsar. İç kuşak granitoyidleri ise; Çiçekdağı, Fatmakadın Tepe, Baranadağ, Cefalıkdağ, Fakıh, Dedeli, Terlemez ve Gümüşkent plütonlarını kapsar (Erler ve Bayhan, 1995).

Kuzey Grubu Granitoyidleri, Şefaatali, Sorgun, Osmanpaşa, Yerköy, Yozgat yörelerinde yüzeylenmektedir (Dalkılıç ve Erler, 1986, Erler vd., 1991, Boztuğ, 1994). Bu bölgede Yerköy, Şefaatli, Yozgat, Kerkenez, Karlı Tepe, Ocaklı, Gelingüllü ve Sivri Tepe plütonları tanımlanmıştır (Erler ve Göncüoğlu, 1995).

Bu granitoyidlerin Üst Paleosen ve Lütesiyen yaşlı sedimanter kayalarla örtüldükleri için, sokulum yaşlarının Üst Paleosen öncesi olduğu ileri sürülmüştür (Oktay, 1981).

Güleç (l994), Ağaçören granitoyidinde tüm kaya Rb/Sr yöntemi ile granitoyidinin yaşanın 108±3 m.y. olduğu belirtmiştir. Ağaçören intrüzif takımı içerisinde yer alan granitoyidlerin $^{40}Ar/^{39}Ar$ yöntemiyle yapılan yaş analizinde 77.6±0.3 m.y. yaş bulgusu elde edilmiştir (Kadıoğlu vd., 2003).

1.5 Önceki Çalışmalar

Türkiye'nin jeodinamik açısından büyük bir öneme sahip olan Kırşehir Bloğu, Görür vd., (1984) veya Orta Anadolu Kristalen Kompleksi, Göncüoğlu vd., (1991) pek çok araştırmacının değişik çalışmalarına konu olmuştur. Özellikle Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'nın temel kayalarını oluşturan metamorfiklerde, ofiyolitlerde ve granitoyidlerde birçok farklı amaçlı çalışmalar yapılmıştır. Bununla birlikte bu temel kayalar üzerine uyumsuz olarak gelen örtü birimleri üzerinde de farklı amaçlı çalışmalar mevcuttur.

Bahsedilen çalışmalar aşağıda kronolojik bir sıralama ile özetlenmiştir.

Tromp (1942), Kızılırmak ve Tuz Gölü çevresinde yapmış olduğu incelemelerde, Üst Kretase yaşlı jeolojik oluşumlardan söz ederek, bölgenin genel jeolojisin ortaya çıkaran çalışmalar yapmış ve yorumlarda bulunmuştur.

Buchardt (1954), bölgede ilk kapsamlı jeolojik haritalamayı yapmış olup Kırşehir ve Kızılırmak nehri arasındaki alanın 1/100 000 ölçekli jeolojik haritasını yaparak, ilksel magmadan oluşan Kretase yaşlı gabroların, doleritlerin ve granitlerin yaşının Kretase Tersiyer sınırında olduğunu ortaya koymuştur.

Oktay (1954), tarafından Kırşehir Masifi ve Niğde Masifindeki magmatik ve metamorfik kayaçlar "Orta Anadolu Masifi" şeklinde isimlendirilmiştir.

Şengör ve Yılmaz'a (1981) göre, Bozkır ofiyolitik napının yerleşimi ve Anadolu fazında Orta Anadolu kristalen masifinin iç dilimlenmeye uğraması, masifte kısmî kabuksal ergimelere neden olmuştur. Bu kısmî ergime granitik plutonizmayı geliştirmiştir.

Seymen (1982), Görür vd. (1984) göre, iç Toros Okyanusunun doğuya Orta Anadolu masifinin altına dalması sonucu And tipi kıtasal yay magmatikleri ile temsil edilen bir granitoyid kuşağı oluşmuştur.

Baş ve Koçak (1989), Ortaköy (Aksaray) yöresinde yaptıkları çalışmada Paleozoyik ve Senozoyik yaşlı birimlerin yer aldığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, Üst Kretase- Paleosen yaşlı Baranadağ plütonunun granitoyid, diyorit ve gabro-diyorit olmak üzere üç üyeden meydana geldiklerini ileri sürmüşlerdir.

Erler vd. (1991), Yozgat granitoyidinin, Göncüoğlu ve diğerleri (1991) de Niğde Üçkapılı granitoyidinin çarpışma sonucu oluştuğunu belirtmişlerdir.

Koçak (1993), Tamadağ formasyonundaki mermerlerin asetik asit ile işlem görmesiyle elde edilen kalıntıda akritarklardan *Leiosphaeridia* ve *Lophosphaeriduim* sp. ve graptolidlerden muhtemelen *Retiolites* sp. parçaları bulmuştur. Tamadağ formasyonunun üst kesimlerdeki mermerlerde ise bilinen ilk makro fosil olan mercanlardan *Heliolites paeckelmannophora* sp. bulmuştur. Mercan Alt Silüriyen-Üst Devoniyen yaşını verirken akritarklar Kambriyen-Devoniyen aralığını vermektedir.

Türeli (1993), Orta Anadolu Kristalen Karmaşığının batı kısımlarında çok sayıda granitoyid intrüzyon kuşağının varlığından ve bu kuşakta yer alan kütlelerden birinin de, masifin güney batısında yer alan, Aksaray ile Ortaköy arasında yüzeylenen Ekecikdağı granitoyidi olduğundan söz etmiş ve bu granitoyidin metamorfik ve ofiyolitik yan kayaçlara sokulum yaptığını belirtmiştir. Ayrıca Ekecikdağ granitoyidinin, monzogranit ve granodiyorit bileşiminde olduğunu ifade edip, Ekecikdağ granitoyidini, petrografik ve kimyasal bileşimlerine göre Borucu granodiyorıt-monzogranıti, Sinandı mikrograniti, Hisarkaya porfirik graniti, Kalebalta lökograniti ve aplitik granitler olmak üzere alt birimlere ayırmış ve tüm bu birimlerin birbiriyle kökensel olarak ilişkili olduğunu söylemiştir. Borucu granodiyorit-monzograniti ana magmatik fazı, aplit granit ise son fazı temsil etmektedir. Ekecikdağ granitoyidi kalkalkalin karakterli olup alümino-kafemik eğilim göstermektedir. Granitoyid hem I, hemde S tipi granitlere uyan özelliklere sahiptir. Granitoyidlerde gözlenen anklavların, granit magmasının yerleşimi sırasında, daha önceden var olan gabroyik bir kayaçtan gelen ksenolıtler olduğu düşünülmektedir Jeokimyasal analiz sonuçları, Ekecikdağ granitoyidi için, kıtasal kabuk kökeni ve çarpışma sonrası tektonik ortamını öngörmektedir. Bölgesel veriler dikkate alınarak Orta Anadolu kristalen kütlesi kuzeyinde, Geç Kretase sırasında

ensimatik bir ada yayının varlığı savunulmaktadır. Bu yayın, Orta Anadolu kıtasal kabuk parçası ile çarpışması ve onun üzerine itilmesi, bölgede kıtasal kabuğun kalınlaşması ve jeotermal gradyanın artmasına neden olmuştur. Bu nedenle bölgede var olan kıtasal kabuk kayaçları kısmi ergimeye uğramış ve granitik magmanın oluşumuna yol açmıştır.

Kadıoğlu ve Güleç (1995), Ağaçören (Aksaray) intrüzif takımının petrolojisini inceleyerek tüm kaya jeokimyasına göre Ağaçören granitoyidi esas olarak üst kabuk kökenli olup aynı zamanda bileşimine alt kabuk ve manto kökenli ürünlerin belirtmişlerdir. Araştırmacılar yine bu çalışmada Çorumkaya gabrosunun da ilksel olarak mantodan türediğini ifade etmişlerdir.

Aydın vd. (1998), Orta Anadolu Granitoyidlerini H-tipi (hibrid) hornblend ± K-feldispat megakristalleri ± mafik granüler anklavlar ihtiva eden granitler ve (OAG) C-tipi (kabuksal) lökogranitler olarak iki ayrı grupta toplamışlardır. Granitoyid magmatizması esnasında, siyenitoid magmatizma evresinin ilk fazı kuvars siyenitoidler, ikinci fazını ise feldispatoyidli siyenitoidler oluşturmaktadır. C-tipi granitoyidler Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'ndaki erken granitoyid evresini temsil eder ve bunların çarpışma-sırası magmatizmasının ürünleri olduğu şeklinde ifade etmişlerdir. Üst kabuğa ait kayaçlarda kabuksal kalınlaşmanın meydana getirdiği kısmi ergimenin sonucu olarak oluşmuş olması muhtemeldir. H-tipi granitoyidler ve siyenitoid intrüzyonları ise çarpışma-sonrası magmatizmasının, granitoyidler için ilerlemiş evre, siyenitoidler için ise son evrelerini temsil ederler. Litosferik sıyrılma sonucu olarak alt kabuğun mafik magma ile altlanması (underplating) şeklinde ifade edilebilen, manto kökenli mafik magma katkılarını gerektirdiğini; ayrıca silikaca doygun magmatizmadan silikaca doygun olmayan magmatizmaya geçişin sebebinin ergime zonundaki su miktarındaki değişmeler olabileceğini ifade etmişlerdir.

Kadıoğlu ve Özsan (1998), Sulakyurt bölgesinde yapmış oldukları çalışma neticesinde gabroların tonalitler içerisinde derinlere doğru genişlediğini ve Sulakyurt granitoyid magmasının katılaşma aşamasında derinden, manto kökenli bazik bir magmanın sokulum yaptığını ve bunların eş plütonik kütleler şeklinde katılaşmış olabileceklerini belirtmişlerdir.

Koçak (2000), Ortaköy civarındaki kırıntılı sedimanter kayaçların bölgesel metamorfizmaya uğraması sonucunda, bu kayaçlarda sillimanit+plajiyoklaz (Ann 0.43) + ortoklaz + kuvars + biyotit (Ann 0.08, Phl 0.012) ve granat (Alm 0.80-0.83

Prp 0.10-0.08 Sp 0.048-047 Grs 0.048-0.045) parajenezi gelişimine neden olduğunu ifade etmiştir.

Yalınız ve Göncüoğlu (2000), Sarıkaraman Ofiyoliti'nin, allokton Orta Anadolu Ofiyolitleri arasında ilksel dizilimini korumuş ve en az parçalanmış ofiyolitik birimlerden birini oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Birimin yüzeylenmiş en alt bölümünde izotrop gabroların yer aldığını ve bu izotrop gabro istifinde klinopiroksenlerin küçük renksiz ve bulanık taneler halinde izlendiğini, çoğunlukla yeşil-kahverenkli amfiboller tarafından relapse edildiklerini de eklemişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, klinopiroksenler diyopsitik–ojitik bileşimleri $En_{45}Fs_5Wo_{49}$ den $En_{50}Fs_9Wo_{41}$ kadar değişir. Ca ca zengin ve Na ca fakir (Na_2O < %0.55) olan klinopiroksenler yüksek Mg (Mg# = 81.4-91.19) ve düşük Ti (<%0.68) içerikleri ile karakterize edilirler. Yüksek Mg ve düşük Ti içerikli magmanın varlığı Sarıkaraman Ofiyolitinin "dalma-batma zonu üstü" konumunda geliştiğine işaret ettiği şeklinde yorumlamışlardır. Bu niteliği ile Orta Türoniyen-Erken Kampaniyen yaşlı olan Sarıkaman Ofiyolitinin klinopiroksen bileşimleri, benzer tektonik konumda geliştiği öne sürülen ada yayı afiniteli diğer Doğu Akdeniz Ofiyolitleri (Troodos, Varinous, Pindos ve Orman Ofiyolitleri) ile benzer jeokimyasal özellikte olduğunu tespit etmişlerdir.

Güllü (2003), Mamasun Yöresi (Aksaray) magmatik kayalarının jeolojik, petrografik ve jeokimyasal incelemesi adlı çalışmasında Uluırmak ve çevresinde ofiyolit, gabro, granodiyorit ve biyotit granit bileşimli temel kayalarının yüzeylendiğini söylemiştir. Gabroyik kayaların üst manto-alt kıta kabuğu sınırından türeyen mafik magma ürünleri olduğu, Gücünkaya granitoyidinin mafik magmanın kıtasal kabuğa enjekte olması esnasında kabuğu ergiterek hibrit karakterli magmadan türediğini ifade etmiştir.

Kadıoğlu vd. (2006), Üst Kretase-Paleosen yaşlı kalkalkalenden başlayıp alkalen bileşime kadar özellik gösteren felsik intrüziflerin, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'ndaki metamorfik birimlere ve ofiyolitik birimlere sokulum yaptığını ve bölgenin en önemli magmatik birimlerini oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu birimlerin mineralojik ve kimyasal bileşimlerine göre, granit, monzonit ve siyenit şeklinde üst takımlara ayrıldığını açıklamışlardır. Granit üsttakımının Orta Anadolu Kristalen Karmaşığının en dış kısmını oluşturan granit ve granodiyoritlerden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ağaçören intrüzif takımı, Çelebi takımı, Behrekdağ takımı, Sulakyurt takımı, Hacılı takımı, Kerkenez takımı, Akdağmadeni

takımı ve Karakeban takımlarının Granit üsttakımının bireylerini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Monzonit üsttakımının, Granit üsttakımı ile dereceli dokanak gösterdiğini ve monzonit-kuvars bileşiminde olup, Terlemez takımı, Saraycık takımı, Cefalık takımı, Baranadağ takımı, Akçekent takımı, Cankılı takımı ve Murmano takımlarını içerdiğini açıklamışlardır. Siyenit üsttakımının ise OAKK içerisinde en iç bölümde ve Granit ile Monzonit üsttakımlardan bağımsız kütleler şeklinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu üsttakımın, kuvars siyenit, siyenit, foid siyenit ve psöudolösit içeren alkali bileşimdeki kayaçlardan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Başlıca, İdişdağı takımı, Devedamı takımı, Hayriye takımı, Bayındır takımı, Buzlukdağ takımı, Akçekent takımı ve Ömerli takımlarından meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Granit üsttakımının yüksek K içerikli kalkalkalin, Monzonit üsttakımının şoşonitik ve Siyenit üsttakımının ise alkali bileşiminde olduğunu açıklamışlardır. Granit ve Monzonit üsttakımlarının LILE bakımından zenginleşme ve HFS bakımından fakirleşme, Siyenit üsttakımının ise Granit ve Monzonit üsttakımlarına göre daha fazla LILE ve HFS bakımından zenginleşme olduğunu açıklamışlardır. Granit ve Monzonit üsttakımlarının jeokimyasal bileşimlerinin Adakit bileşiminde olduğunu, dalma batma ürünleri olduğunu ve manto metasomatizmasından meydana gelen bir ürünü simgelediklerini, Siyenit üsttakımının ise manto kökenli alkali kaynaklı ürünlerden meydana geldiğini ifade etmişlerdir. 40Ar/39Ar yaş analiz sonuçlarına göre Granit üsttakımının 77.7±0.3 Ma, Monzonit üsttakımının 70.0±1.0 Ma ve Siyenit üsttakımının ise 69.8±0.3 Ma yaşında olduğunu belirtmişlerdir. Tüm bu gelişmelerin her üsttakımda belirli zaman aralığında İç-Toros Okyanusunun dalarak önce Adakit magmasının oluşmasına sonra dalan dilimin astenosferde koparak alkali magmatizmanın meydana gelmesine neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Güllü ve Yıldız (2012), Ağaçören İntrüzif takımının güneyinde, Aksaray ilinin doğusunda yer alan Mamasun gabroyidlerinde arazi ve petrolojik çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda, gabro ve diyorit bileşimli kayaları ayırt etmişlerdir. Ayırt edilen bu kayalar ile ilişkili olarak mikrodiyorit, mikrodiyorit porfir, mikrogabro porfir ve diyabaz kompozisyonunda damar kayaları belirlemişlerdir.

Genel olarak gabrolarda yer yer kümülat doku sergilediklerini gözlemlemişlerdir. Labrador + hornblend + ojit ± kuvars ± epidot ± kalsit ± titanit ve opak mineral kompozisyonundan oluşan gabroların kendi içerisinde piroksen-hornblend gabrolardan, diyorit bileşimine kadar değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca

gabro ve damar kayalarının MORB'a göre çizilen iz element spider diyagramında, gabrolarda, litofil (LIL) elementlerde zenginleşme, kalıcılığı yüksek (HFS) elementlerinde ise fakirleşme olduğunu ifade etmişlerdir.

Nurlu ve Yapıcı (2014), Aksaray İli, Sarıyahşi İlçesi'ne bağlı Yaylak Köyü mevkiinde yüzeyleyen Ortaköy granitoyidinin, tonalit, granit, granodiyoritlerden meydana geldiğini ifade etmiştir. Üst Kretase (Maestrihtiyen-Kampaniyen) öncesi yaşlı kayaç grubu Kaman metamorfitlerini intrüzif dokanakla keserek bölgeye yerleştiğini ve bu kayaçların, granüler, mikrografik ve poikilitik doku sunduğunu belirtmiştir. Granitlerde, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, biyotit, hornblend, tali mineral olarak zirkon, apatit, epidot, muskovit, granodiyoritilerde, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, hornblend, biyotit ve ayrıca zirkon, apatit, sfen klorit türü tali mineraller tespit etmiştir. Tonalit türü kayaçların ise plajiyoklas, kuvars, ortoklas, biyotit mineralleri ile temsil edildiğini ortaya koymuştur. Bölgede yer alan granitoyid, jeokimyasal olarak I-tipi, kalk-alkalen, metalümino-peralümino (A/CNK = 0,9-1,1) karakter sunmakta olup, fraksiyonel kristalleşme sürecine bağlı olarak tek bir magmadan oluştukları izlenmektedir. Volkanik yay granitlerinin genel özelliklerini taşıyan bölge granitoyidlerinde yüksek iyon yarıçaplı elementler (K, Rb, Ba, Th) bakımından okyanus ortası sırtı granitlerine göre zenginleşme, hareketsiz elementlerce (Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, Yb gibi) okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) benzerlik izlenmektedir. Ta elementinde gözlenen negatif anomali bu kayaçların oluşumunda yitim ve kabuksal kirlenmeye işaret etmektedir.

Köksal-Toksoy (2016), Ekecikdağ Magmatik Birliği (EMB)'nin, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'ndaki çarpışma-çarpışma sonrası granitoyidlerinden olduğunu ifade etmiştir. Değişen oranlarda amfibol, biyotit, muskovit, plajiyoklaz, alkali-feldispat, kuvars ana mineralleri ve apatit, zirkon, titanit, manyetit aksesuar minerallerini içeren birliğin granodiyorit, mikrogranit ve lökogranit bileşimli kayaçlardan oluşmakta olduğunu söylemiştir. Ana granitik fazın mafik mikrogranüler anklav, iri K-feldispat kristali, bol biyotit ve amfibol (% 45-55) içeren faneritik porfiritik dokulu granodiyorit olduğunu, koyu gri mikrogranüler mikrogranit ve orta-eşit tane dokulu, % 5-15 mafik mineral içeren pembemsi beyaz lökogranit, iki mikalı (biyotit+muskovit) granitoyidler olduğunu da belirtmiştir. Köksal, yaptığı analiz sonuçlarına göre; tüm-kayaç element verilerinin, granitoyidlerin kalk-alkalen, yüksek potasik, S ve I tipi karakterde olduklarını gösterdiğini söylemiştir. Çoklu element dağılım grafiklerinde negatif Ba, Nb, Sr, P, Eu, Ti anomalileri ve nadir toprak

element (NTE) grafiklerinde hafif NTE zenginleşmesi karakteristiktir. La, Eu ve Ce negatif anomali gösterirken, Th, U ve Pb pozitif anomali göstermektedir. Lökogranit diğerlerine göre düşük hafif NTE ve yüksek ağır NTE değerleri göstermektedir. Granodiyoritle mikrogranitin NTE dağılımları, magma kaynağında granatın / hornblendin birikmesini vermektedir. Kayaçlardaki amfibol, biyotit, feldispat ve oksitlerin kimyasal bileşimleri petrolojik özellikler ve yerleşim koşullarının belirlenmesinde kullanmıştır. Granodiyoritte bulunan amfibol kalsik alt grubundan olup magnezyum-hornblend bileşimindedir. Üç kayaç tipinde de bulunan biyotit Mg'ca zengin olup yüksek Fe3+/(Fe2++Fe3+) oranlarına sahiptir. Alkali-feldispat tüm kayaçlarda Or85-98 içeriğiyle dar komposizyon aralığı verirken, plajiyoklaz bileşimleri farklılık göstermektedir (granodiyorit: An15-49, mikrogranit: An17-62, lökogranit: An1-17). Oligoklaz tüm kayaç tiplerinde tanımlamıştır. Mineral kimyası verileri, granodiyorit ve lökogranitin kalk-alkalen, mikrogranitin peralüminalı karakteri ve granodiyoritin hibridik kökenini ortaya koymakta olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, kayaçların farklı kökenlere sahip olup değişik oranlarda manto katkılı(?) meta-magmatik ve meta-sedimenter kabuksal kaynaklardan türediklerine işaret ettiğini de belitmiştir. Jeotermometrik hesaplamalar magmatikten sub-solidusa geniş aralıkta sıcaklık (granodiyorit: 615-783°C, mikrogranit: 464-565°C, lökogranit: 456-482°C) vermiştir. Düşük değerler, yavaş soğuma sırasında geç evrede yeniden dengelenmeye işaret etmektedir. Jeobarometrik hesaplamalar, jeoloji ve mineral toplulukları yerleşim derinliğinin orta kabuksal seviyelere karşılık geldiğini ortaya koymaktadır (granodiyorit: 3-4.5 kbar / 10-16 km, mikrogranit-lökogranit: 3.3-3.6 kbar / 11-12 km). Oksijen fugasitesi yüksektir (HM-FMQ).

2. STRATİGRAFİ

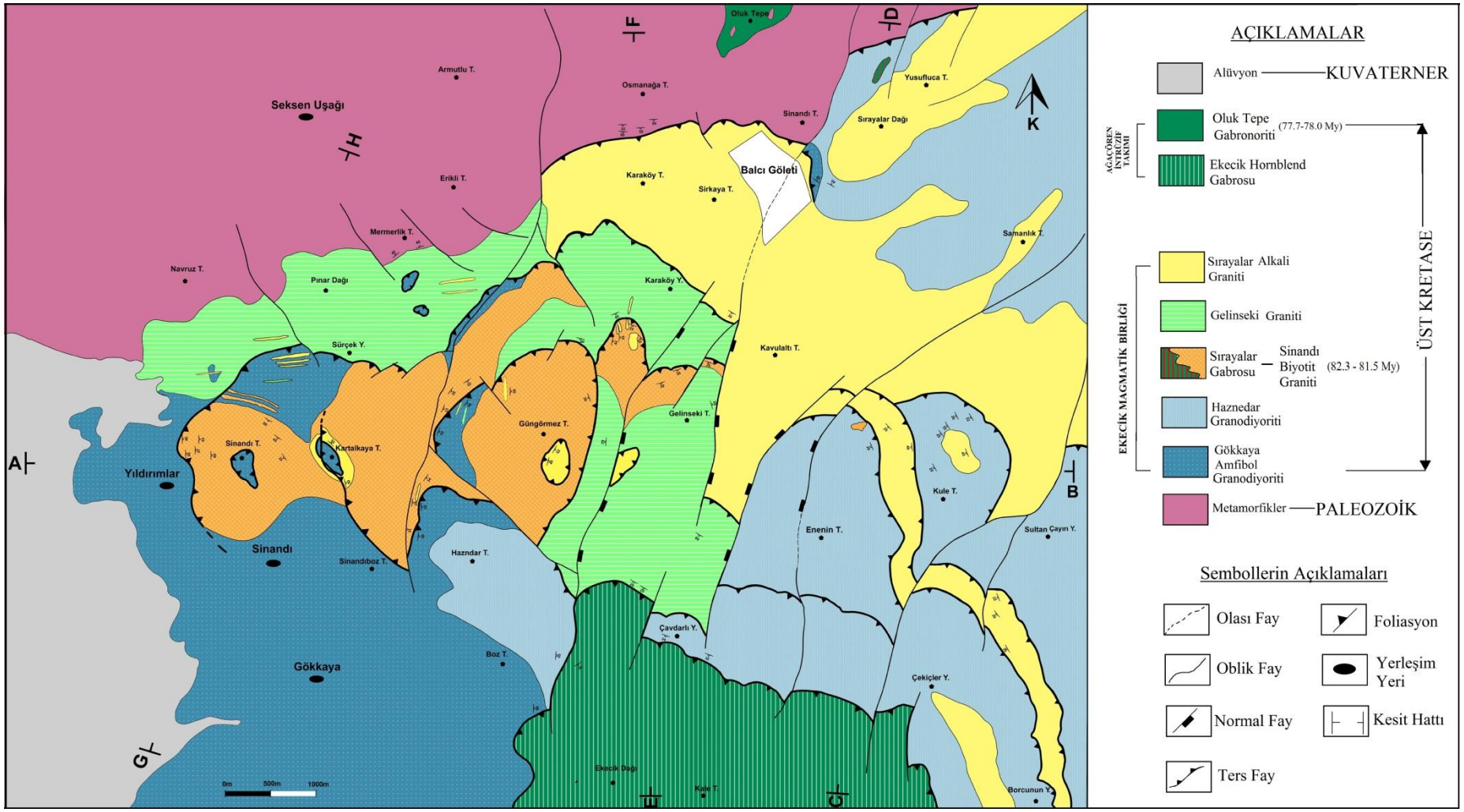
2.1 Giriş

İnceleme alanında Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'na ait Orta Anadolu Metamorfitleri ve Orta Anadolu Granitoyidleri yer alır. Paleozoik yaşlı metamorfitler, Üst-Kretase yaşlı magmatik kayalar tarafından kesilir. Granitoyidleri, Ağaçören intrüzif takımına ait magmatik kayalar ile Ekecik magmatik birliğine ait magmatik kayalar oluşturur. Ekecik magmatik birliğinde kabuk katkısı baskın iken, Ağaçören intrüzif takımında manto katkısı daha baskındır.

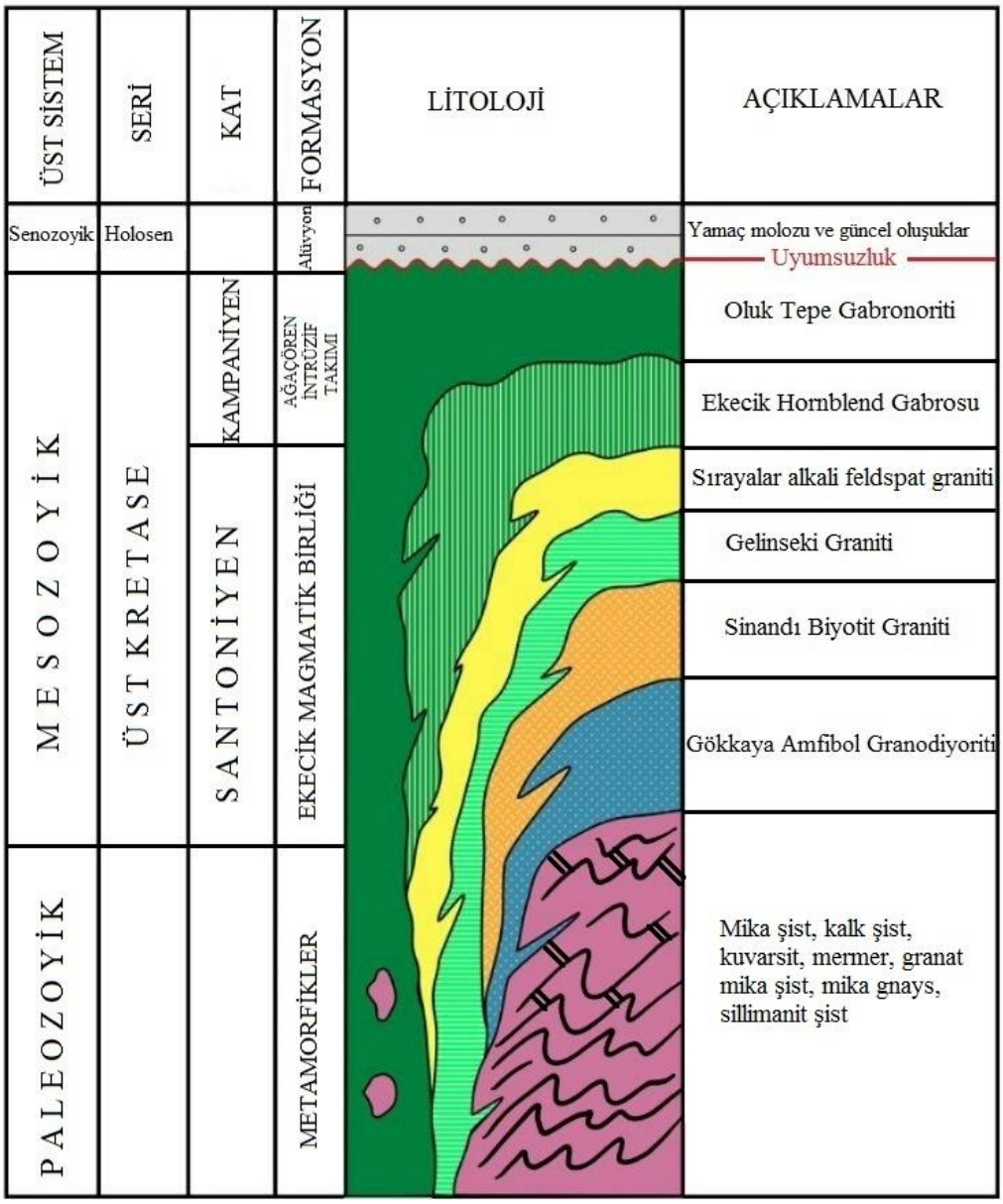
İnceleme alanında Ekecik magmatik birliğine ait kayalar geniş bir yüzeylenim sunar. Ağaçören intrüzif takımına ait gabroyidler, Ekecik magmatik birliğine sokulum yapar. Ekecik magmatik birliğinin magmatik kayaları kendi içerisindeki göreli stratigrafik ilişkisi şu şekildedir;

İnceleme alanı içerisindeki en yaşlı birim Gökkaya amfibol granodiyoritidir. Gökkaya amfibol granodiyoriti tedrici olarak Haznedar granodiyoritine geçiş yapar. Bu granodiyoritler, manto katkısı fazla olan Sırayalar gabrosu (Ağaçören intrüzif takımı) ve kabuk katkısı fazla olan Sinandı biyotit graniti tarafından kesilir. Sinandı biyotit graniti Gelinseki graniti tarafından kesilir. Sırayalar alkali feldispat graniti Gelinseki granitini keser. Sırayalar granit porfiri kendisinden daha yaşlı diğer magmatik kayaları keser. Kuvarsolit ve pegmatitler Ekecik magmatik birliğinin en son evresini oluşturur. Ekecik magmatik birliği, Ağaçören intrüzif takımına ait Ekecik gabrosu ve Oluk tepe gabrosu tarafından kesilir. Alüvyon uyumsuz olarak tüm birimleri örter.

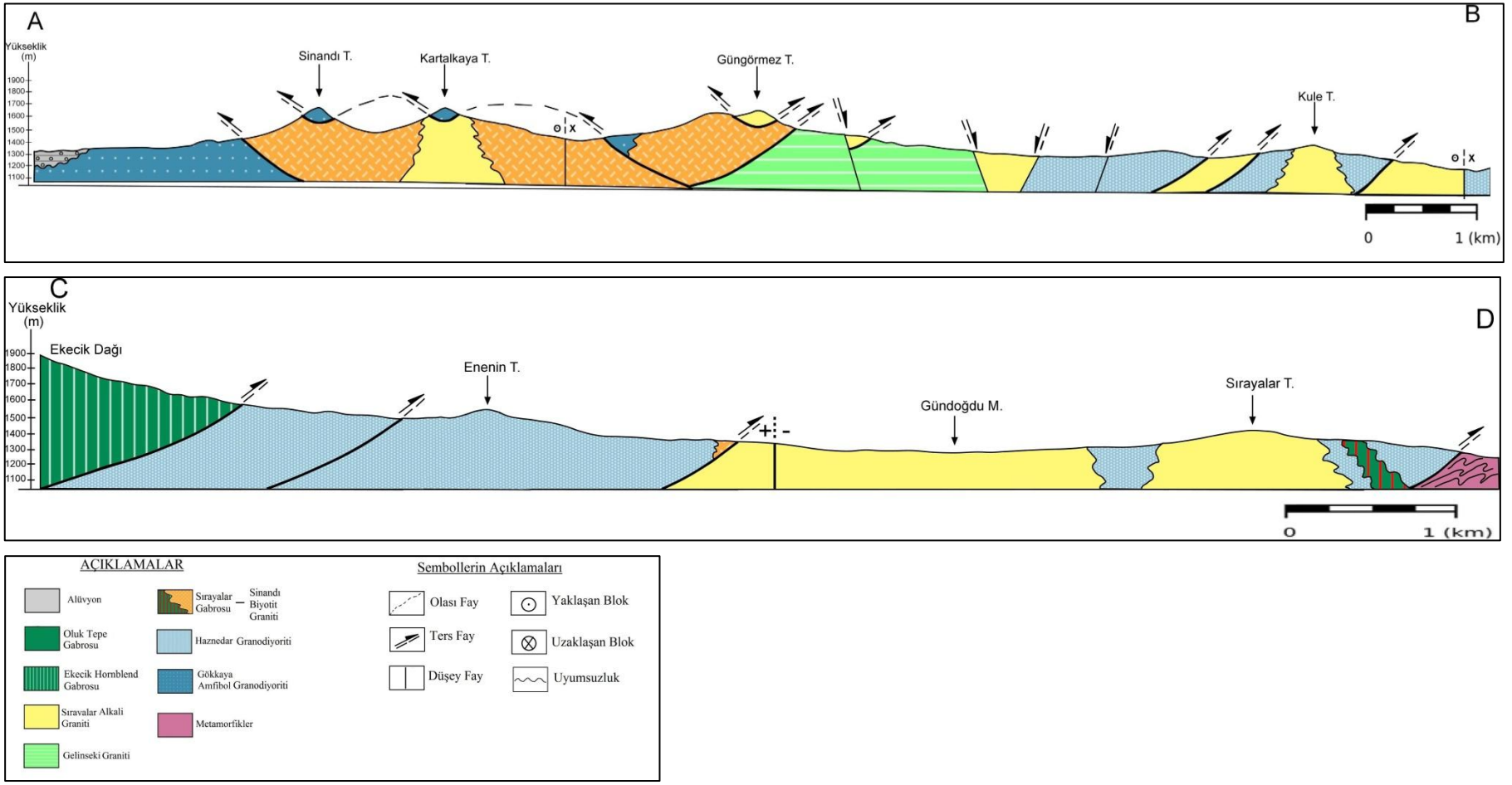
Çalışma alanının jeoloji haritası, genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti ve jeolojik enine kesitler aşağıda verilmiştir (Şekil 2.1-2-3-4).



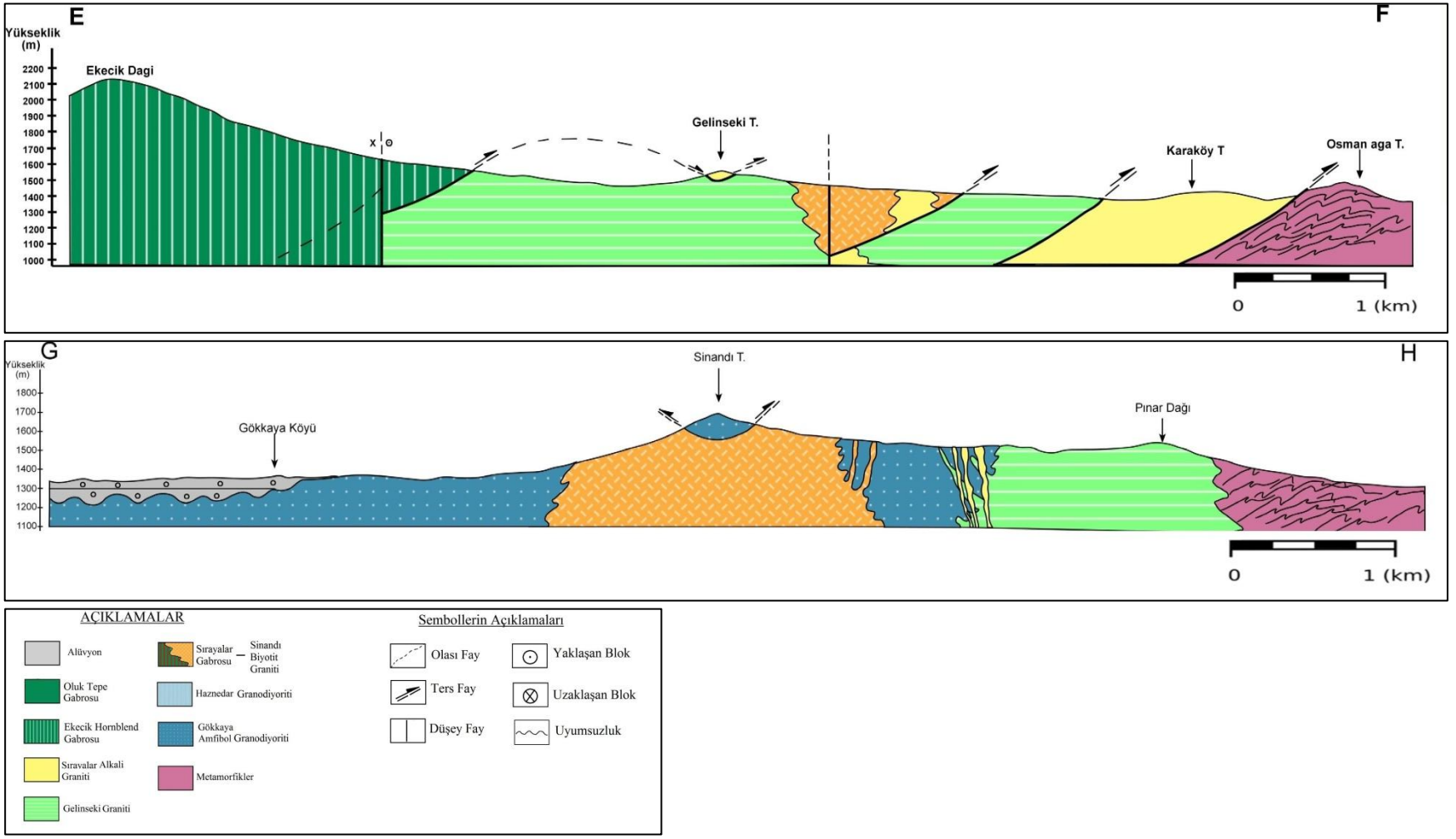
Şekil 2.1: İnceleme alanının jeoloji haritası.



Şekil 2.2: İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti.



Şekil 2.3: İnceleme alanına ait jeolojik enine kesitler (A – B ve C – D).



Şekil 2.4: İnceleme alanına ait jeolojik enine kesitler (E – F ve G – H).

2.1.1 Ekecik magmatik birliği

Ekecik magmatik birliği kendi içinde kesme kesilme ilişkisine göre yaşlıdan gence doğru; Gökkaya amfibol granodiyoriti, Haznedar granodiyoriti, Sinandı biyotit graniti, Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti şeklinde ayırtlanmıştır.

2.1.1.1 Gökkaya amfibol granodiyoriti

Çalışma alanının güneybatısında Gökkaya, Sinandı, Yıldırımlar yerleşim yerlerini içerisine alan geniş bir alanda yüzeylenmektedir. İlk bakışta içerdiği ortoklaz mega kristalleri ve çok miktarda mafik anklavlar sayesinde kolayca ayırt edilebilirler (Şekil 2.5-6).



Şekil 2.5: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki diyorit bileşimli porfirik anklavların arazi görünümü.



Şekil 2.6: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki anklavlar.

Anklavların boyutları 5cm ile 40 cm arasında değişmektedir ve çoğunlukla oval-yuvarlağımsı, yer yer köşeli olarak koyu yeşil-yeşilimsi gri renklerde gözlenmektedir (Şekil 2.7 a-b). Mega kristallerin boyutları ise 3cm ile 8cm arasında değişir (Şekil 2.7 c). Mega kristallerin uzun eksenleri birbirine paralel bir dizilim gösterir (Şekil 2.7 d). El örneğinde, kuvars, ortoklaz, amfibol ve biyotit mineralleri ayırt edilebilen kaya, fanaritik doku özelliği göstermektedir.



Şekil 2.7: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki diyorit bileşimli porfirik anklavların yakın görünümü (a), Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki diyorit bileşimli porfirik anklavın ve mega kristallerin rotasyonunun yakın görünümü (b), Gökkaya amfibol granodiyoritindeki mega kristallerin yakın görünümü (c), Gökkaya amfibol granodiyoritindeki mega kristallerin uzun eksenlerinin paralel dizilimi (d).

2.1.1.2 Haznedar granodiyoriti

Haznedar granodiyoriti, Haznedar Tepe'de, Ekecik Dağı'nın kuzey eteklerinde, Çekiçler Yaylası ve Çavdarlı Yaylası yakın civarlarında yüzeylenir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Haznedar Tepe'nin arazi görünümü.

Birim ilk defa bu çalışmada Haznedar granodiyoriti olarak adlandırılmıştır. Haznedar granodiyoriti, Gökkaya amfibol granodiyoritinden anklav boyutunun küçülmesiyle, anklav oranlarının azalmasıyla, mafik mineral miktarı ve mega kristal boyutlarının azalmasıyla ayrılır. Anklav boyutlarının küçülmesine rağmen Haznedar Tepe'nin güney yamaçlarında blok boyutunda büyük anklavlar gözlenir (Şekil 2.9). Arazide genel olarak taze olmasına rağmen, Haznedar Tepe'nin güney yamaçlarında ve Ekecik Dağı'nın çevresinde fiziksel ayrışma daha yoğun olarak gelişmiştir (Şekil 2.10).



Şekil 2.9: Haznedar granodiyoriti içerisindeki mega anklavın yakın görünümü.



Şekil 2.10: Haznedar granodiyoritinin fiziksel ayrışması.

Haznedar granodiyoriti içerisindeki mega kristallerde, uzun eksenlerinin birbirine paralel dizilimi sonucu yönlenme gözlenir (Şekil 2.11). Haznedar granodiyoriti, Sırayalar alkali feldispat graniti tarafından kesilir (Şekil 2.12).



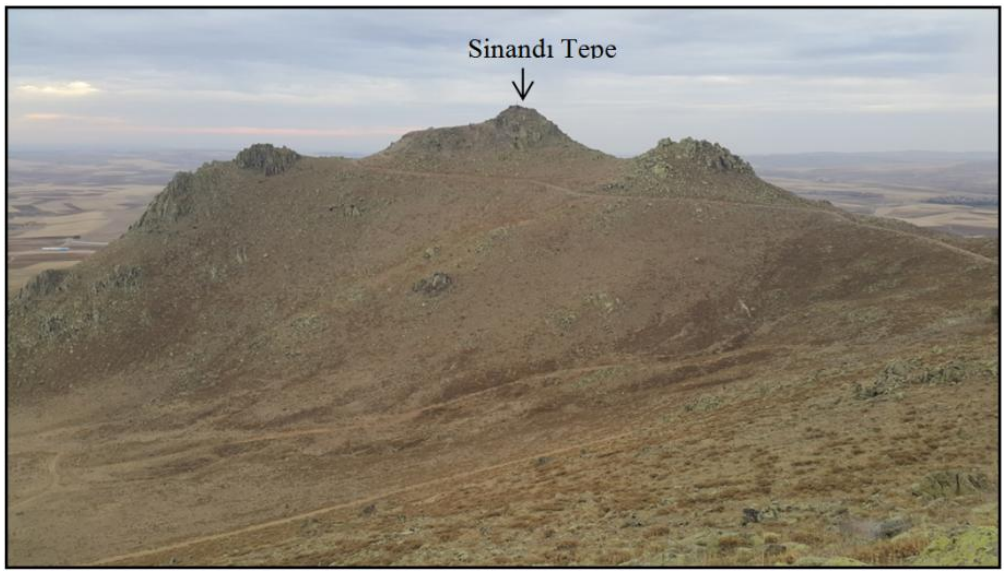
Şekil 2.11: Haznedar granodiyoriti içerisindeki mega kristallerin uzun eksenlerinin paralel yönelimi.



Şekil 2.12: Haznedar granodiyoriti içerisindeki anklav ve Haznedar granodiyoritini kesen Sırayalar alkali feldispat granitinin yakın görünümü.

2.1.1.3 Sinandı biyotit graniti

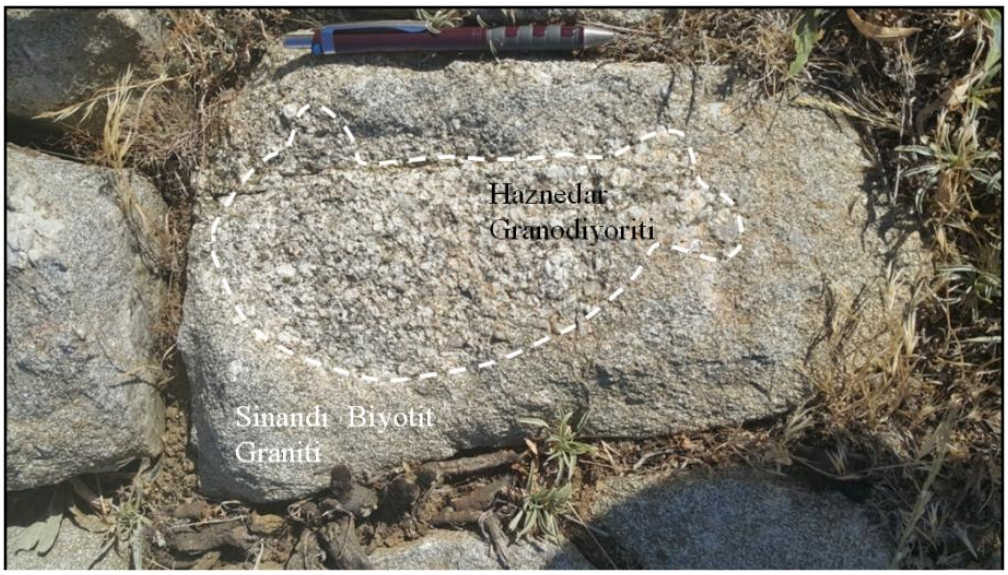
Sinandı yerleşim yerinin kuzeyindeki, Sinandı Tepe'den ismini almıştır ve Sinandı Tepe'den başlayıp doğuya doğru Kartalkaya Tepe, Güngörmez Tepe ve Gelinseki Tepe'nin eteklerine kadar uzanan geniş bir yayılım sunar (Şekil 2.13).



Şekil 2.13: Sinandı Tepe'nin arazi görünümü.

Birim, birçok araştırmacı tarafından "mikro granit" olarak adlandırılmıştır (Türeli, 1991, Türeli vd., 1993, Kadıoğlu vd., 2003, Köksal-2008, Toksoy-Köksal, 2016). Ancak arazide bu kaya ince taneli fanaritik doku sergiler ancak mikro dokusal özellik göstermez. Bu veri dikkate alınarak birime "Sinandı biyotit graniti" ismi verilmiştir.

Arazide gri-koyu gri rengi ve içerdiği bol miktardaki biyotit minerali ile karakteristiktir. İnce-orta taneli fanaritik dokuludur. Biyotit, kuvars ve feldispat mineralleri gözle görülebilir boyutlardadır. Kaya alterasyondan ve fiziksel ayrışmadan etkilenmemiştir ve arazide oldukça taze olarak gözlenir. Sinandı biyotit graniti, içerisinde Haznedar granodiyoritine ait anklavlar gözlenir (Şekil 2.14-15-16-17).

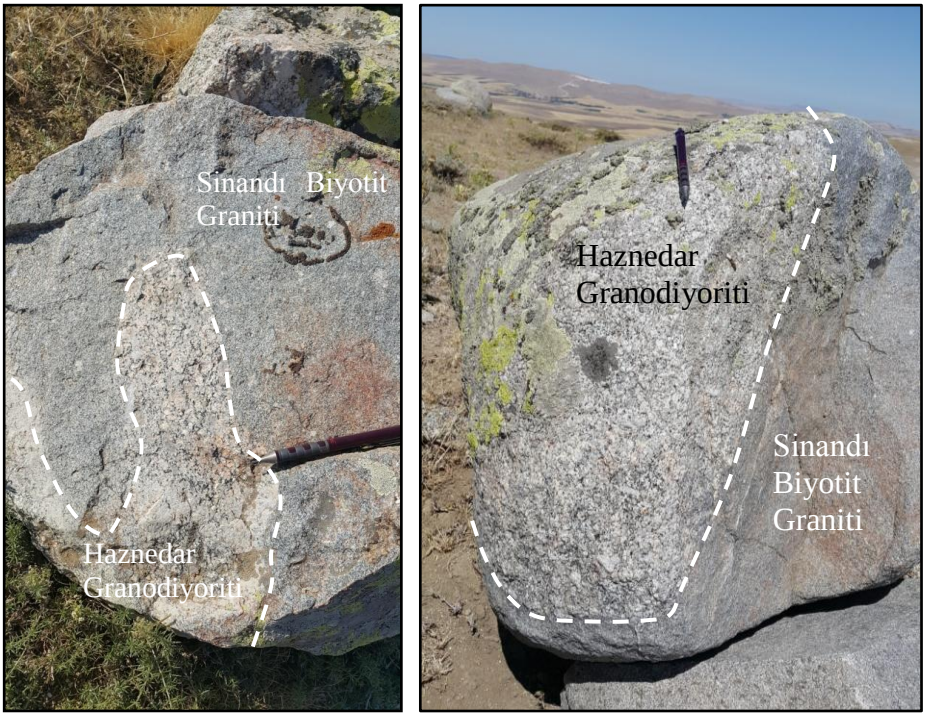


Şekil 2.14: Sinandı biyotit graniti içerisindeki Haznedar granodiyoritine ait anklavın görünümü.

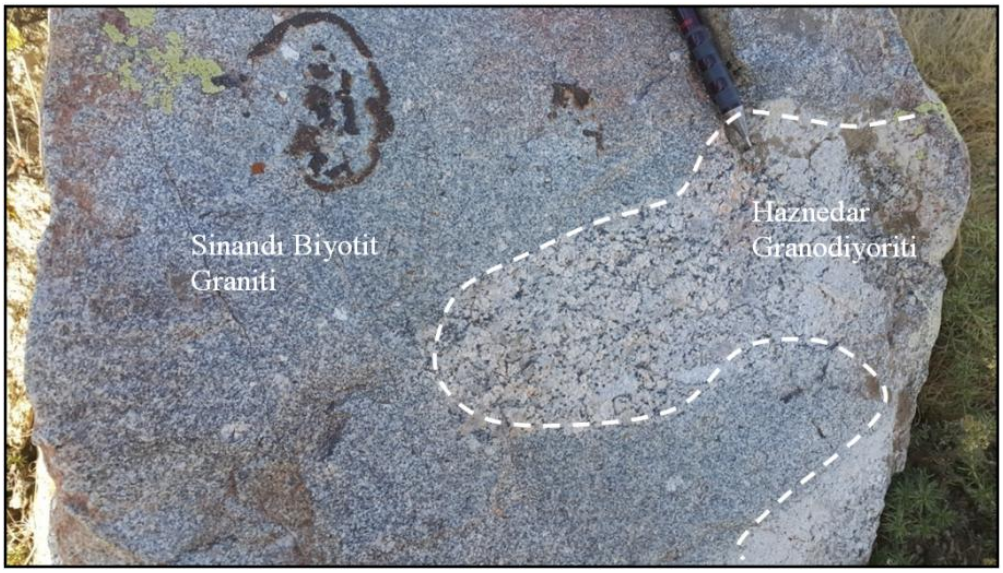


Şekil 2.15: Sinandı biyotit graniti içerisindeki Haznedar granodiyoritine ait anklavın görünümü.

Sinandı biyotit graniti, Haznedar granodiyoriti ile keskin dokanaklıdır. Haznedar granodiyoritine ait bir anklav barındırması dikkate alınarak Haznedar granodiyritinden daha genç olduğu ifade edilebilir.



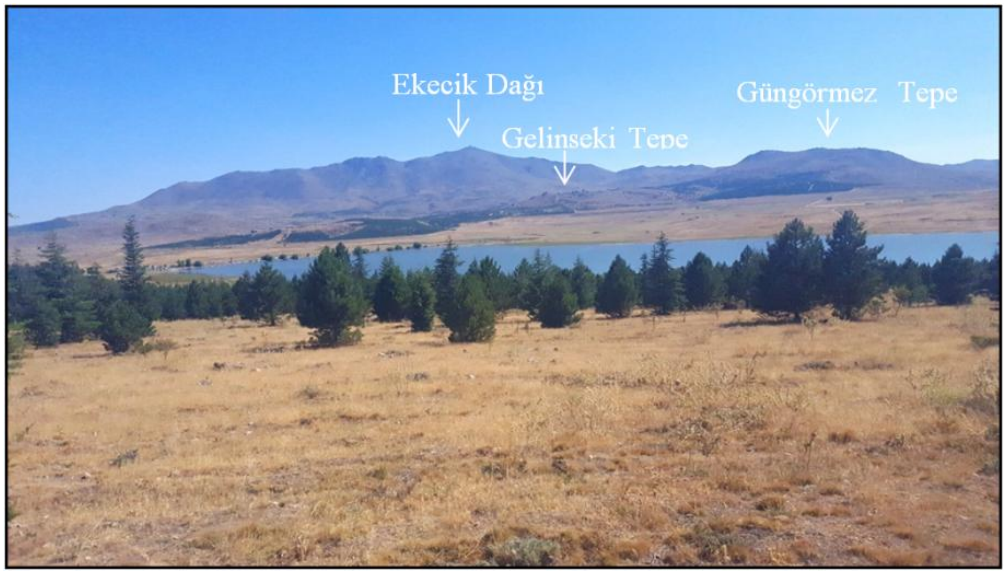
Şekil 2.16: Sinandı biyotit graniti ile Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisi.



Şekil 2.17: Sinandı biyotit graniti ile Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.

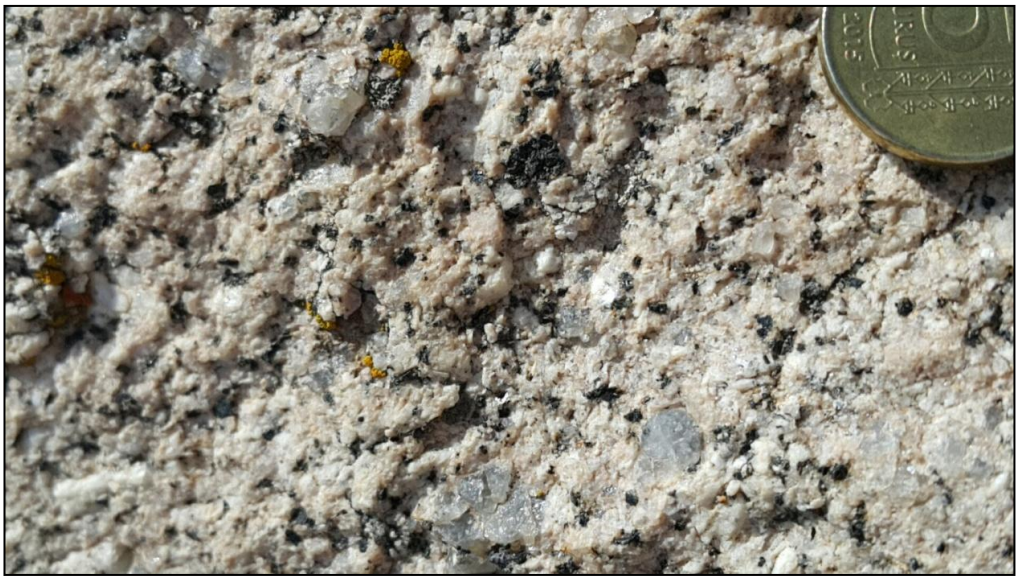
2.1.1.4 Gelinseki graniti

İnceleme alanında Navruz Tepe güneyinde, Pınar Dağı-Sürçek Yaylası'nda, Karaköy Yaylası'nda ve Gelinseki Tepe'de geniş bir alanda yüzeylenir (Şekil 2.18).



Şekil 2.18: Gelinseki Tepe'nin arazi görünümü.

Gelinseki graniti el örneğinde fanaritik dokulu ve 1-1,5 cm'ye varan iri taneli bileşenlere sahiptir. İçerdiği açık renkli minerallerden dolayı pembemsi beyaz bir renk kazanmıştır. El örneğinde kuvars, ortoklaz, plajiyoklaz ve biyotit mineralleri gözle görülür (Şekil 2.19).



Şekil 2.19: Gelinseki granitinin yakın görünümü.

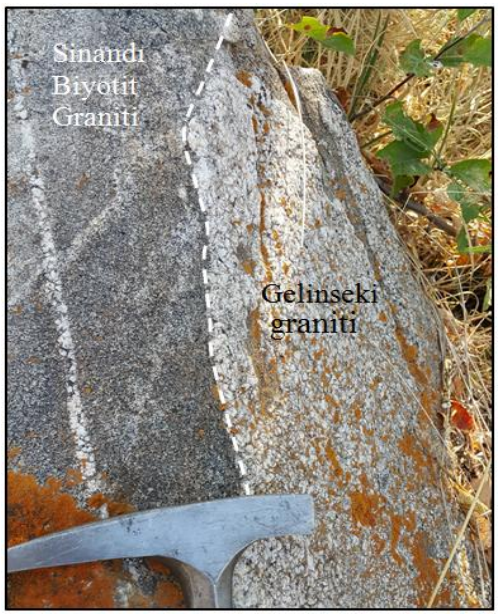
Kayayı oluşturan tanelerin büyüklüğünden dolayı fiziksel ayrışmaya ve aşınmaya oldukça yatkındır. Arazide çok dağılgan ve el ile ufalanabilecek kadar zayıf bir

dokuya sahiptir. Feldspat mineralleri kolayca aşınmadan dolayı kayadan uzaklaşmış, daha dayanımlı olan kuvarslar ise kayada sert çıkıntılar halinde gözlenir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20: Fiziksel ayrışmaya uğramış Gelinseki granitinin yakın görünümü.

Gelinseki granitinin Sinandı biyotit graniti ile olan dokanağı keskindir. Sinandı biyotit graniti içerisinde Gelinseki granitine ait açık renkli damarlar yer alır (Şekil 2.21-22).



Şekil 2.21: Gelinseki Tepe'de Sinandı biyotit graniti ile Gelinseki granitinin dokanak ilişkisi.

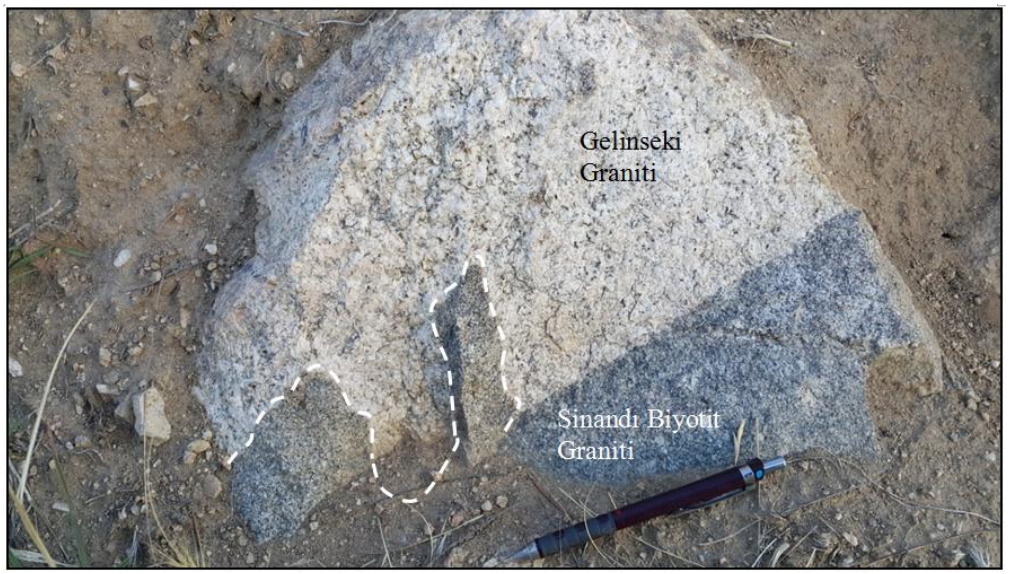


Şekil 2.22: Gelinseki Tepe'de Sinandı biyotit graniti ile Gelinseki granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.

Gelinseki granitinin, Sinandı biyotit graniti ve Gökkaya amfibol granodiyoritine sokulumu sırasında, bu birimlere ait anklavları içerisine almıştır. Gelinseki granitinin bu anklav ile dokanak ilişkisi keskindir (Şekil 2.23-24).



Şekil 2.23: Gelinseki graniti içerisindeki Gökkaya anklavına ait parçanın yakın görünümü.



Şekil 2.24: Gelinseki graniti ile Sinandı biyotit granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.

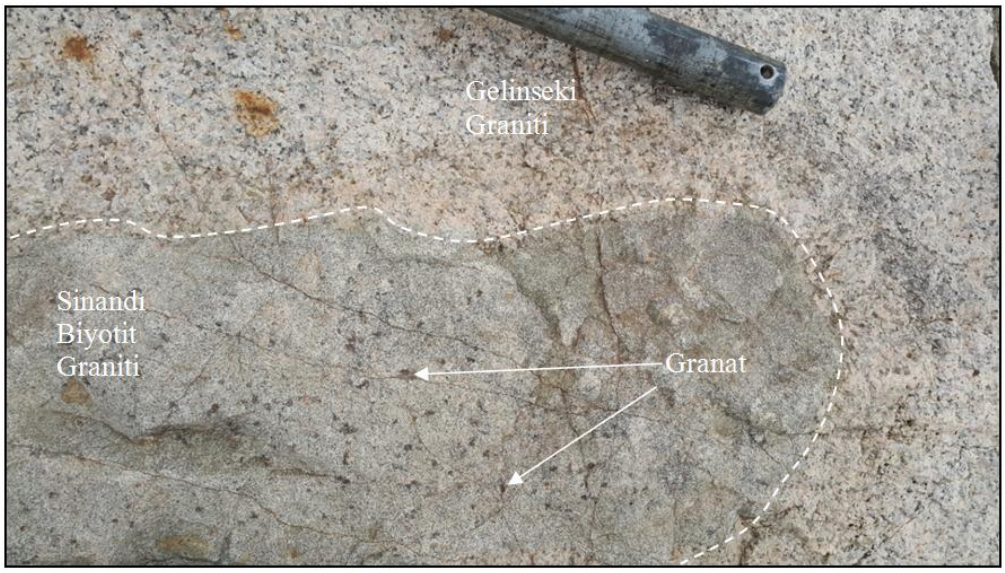
Ayrıca Gelinseki Tepe'nin güneyinde açılan taş ocağında Gelinseki graniti içerisinde Sinandı biyotit granitine ait anklavlar gözlenir. Bu anklavlar içerisinde granat mineralleri yer alır. Ana kaya ile anklav arasındaki dokanak keskindir (Şekil 2.25-26-27). Gelinseki graniti Sırayalar alkali feldispat graniti tarafından kesilir (Şekil 2.28-29).



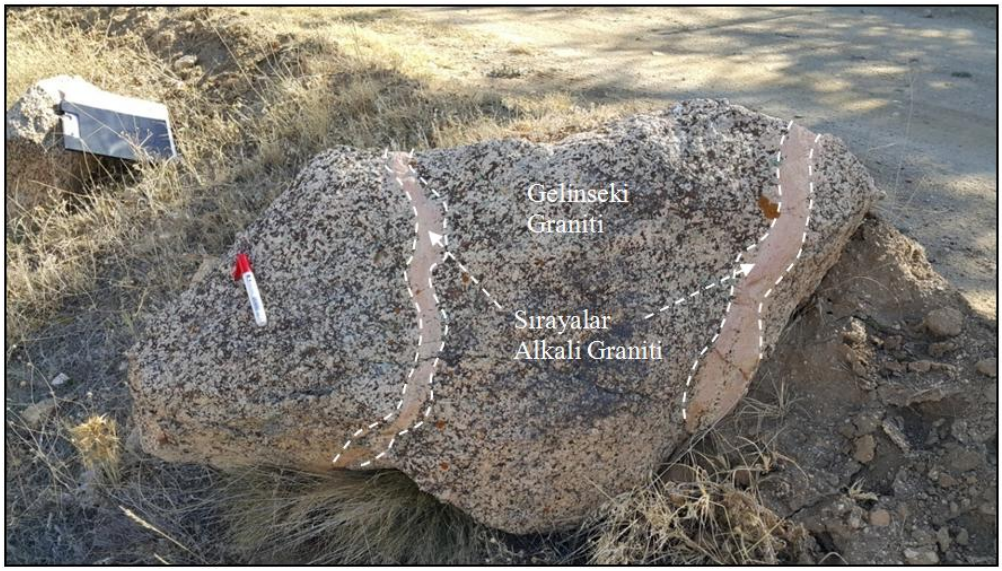
Şekil 2.25: Gelinseki granit ocağı.



Şekil 2.26: Gelinseki graniti içerisindeki Sinandı biyotit granitine ait anklavın arazi görünümü.



Şekil 2.27: Gelinseki graniti içerisindeki granat içeren Sinandı biyotit granitine ait anklavın yakın görünümü.



Şekil 2.28: Gelinseki granitini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti.

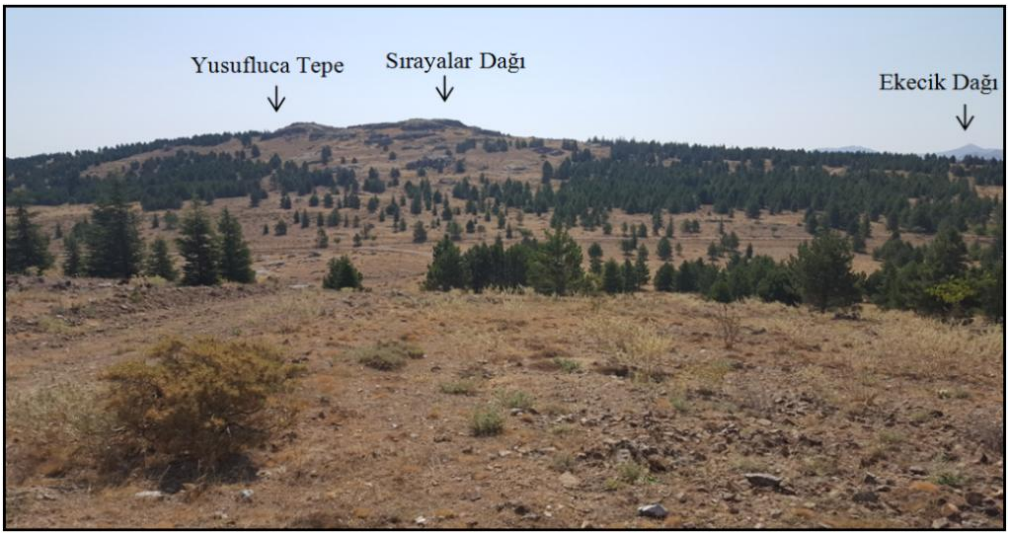


Şekil 2.29: Gelinseki granitini kesen damar konumlu Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisi.

2.1.1.5 Sırayalar alkali feldispat graniti

Sırayalar alkali feldispat graniti, inceleme alanının kuzey-doğusunda, Balcı göletinin kuzeyinde bulunan, Sırayalar Dağı - Yusufluca Tepe' de yüzeylenir (Şekil 2.30). Ayrıca Sırayalar alkali feldispat graniti, Balcı göleti çevresinde, Kavulaltı Tepe'de, Kule Tepe'de ve Enenin Tepe'nin eteklerinde geniş yayılım sunar. Sırayalar alkali feldispat graniti arazide bol çatlaklı ve çatlaklar dik konumludur (Şekil 2.31-32-33). Beyaz-pembemsi beyaz ve açık pembe renklidir. Bileşenler ince-orta tanelidir (Şekil

2.34). El örneğinde iri kuvarslar gözle görülür (Şekil 2.35). Kayada koyu mineral oranı oldukça düşüktür.



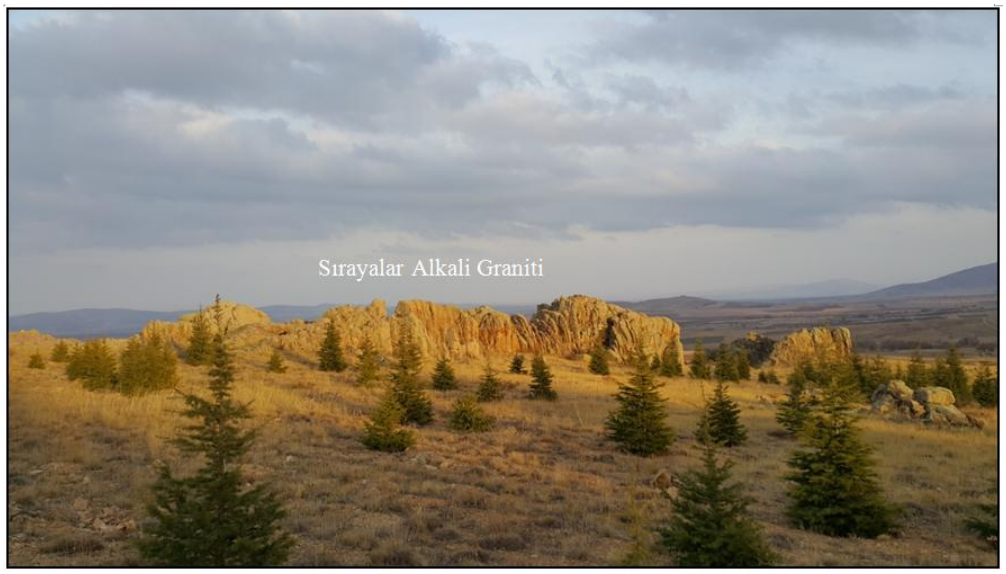
Şekil 2.30: Sırayalar Dağı ve Yusufluca Tepe'nin arazi görünümü.



Şekil 2.31: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü.



Şekil 2.32: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü.



Şekil 2.33: Sırayalar alkali feldispat granitinin arazi görünümü.

.

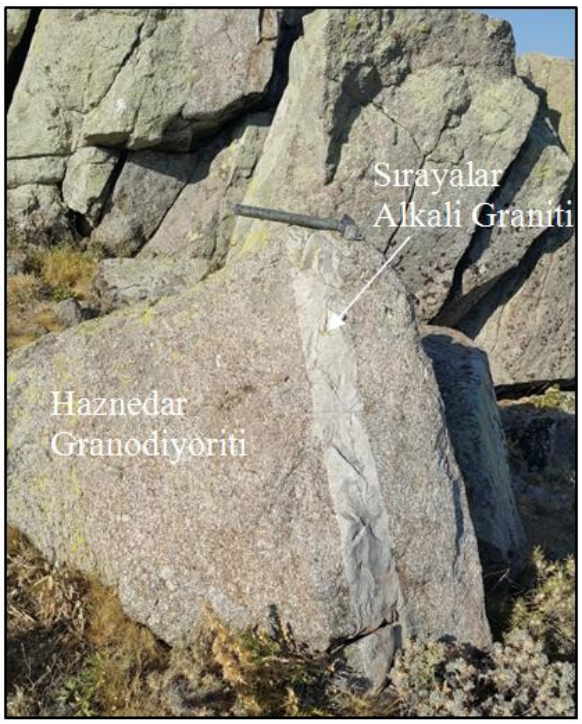


Şekil 2.34: Sırayalar alkali feldispat granitinin yakın görünümleri (a-b).



Şekil 2.35: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki iri kuvarsların yakın görünümü.

Sırayalar alkali feldispat graniti kendisinden daha yaşlı diğer magmatik birimleri keser (Şekil 2.36-37-38-39-40). Güngörmez Tepe'nin doğu yamacında yaklaşık K20B doğrultulu, dik konumlu ve 2 metre genişliğinde, Gelinseki granitine sokulum yapmış olarak gözlenir. Pegmatit damarları ve kuvars damarları Sırayalar alkali feldispat granitini keserler (Şekil 2.41-42).



Şekil 2.36: Haznedar granodiyoritini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti.



Şekil 2.37: Sinandı biyotit graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.



Şekil 2.38: Sinandı biyotit graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.



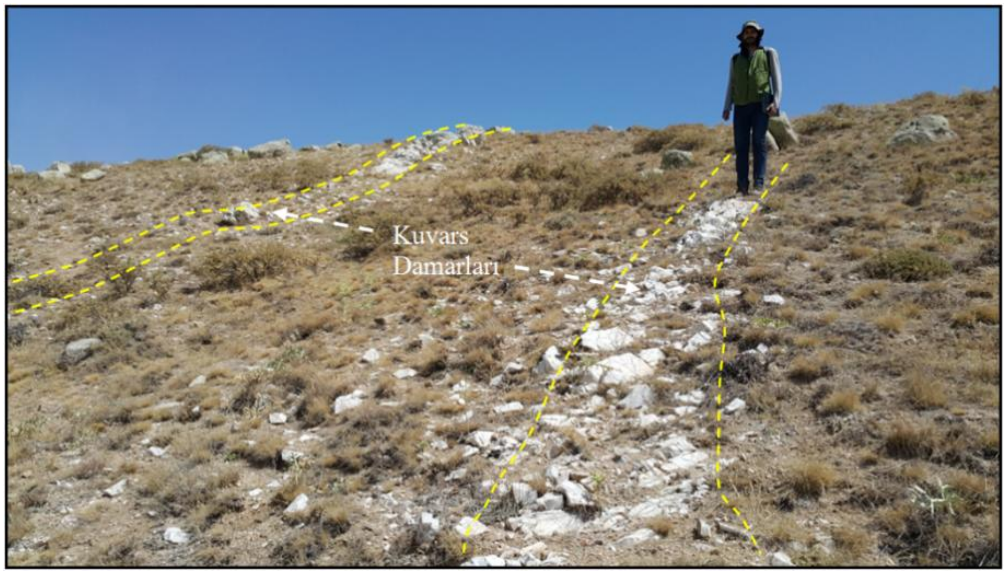
Şekil 2.39: Gelinseki granitini kesen Sırayalar alkali feldispat graniti.



Şekil 2.40: Gelinseki graniti ile Sırayalar alkali feldispat granitinin dokanak ilişkisinin yakın görünümü.



Şekil 2.41: Sırayalar alkali feldispat granitini kesen kuvars ve pegmatit damarları.



Şekil 2.42: Sırayalar alkali feldispat granitini kesen kuvars damarlarının arazi görünümü.

2.1.2 Ağaçören intrüzif takımı (Gabroyidler)

Çalışma alanının güneyinde Ekecik hornblend gabrosu, kuzeyinde Oluk tepe gabronoriti ve Sırayalar Dağı'nın kuzey yamaçlarında Sırayalar gabrosu yüzeylenmektedir. Bu gabrolar petrografik gözlemler sonucunda dokusal ve mineralojik bileşim olarak birbirinden ayrılırlar. Sırayalar gabrosu Oluk tepe gabronoritinin daha dış kısımlarını temsil etmektedir. Gabrolar kendi içerisinde şu şekilde bir kronolojik sıra sunar; Arazide en yaşlı gabro Sırayalar gabrosudur. Daha sonra Ekecik hornblend gabrosu ve en genç Oluk tepe gabronoriti şeklindedir.

2.1.2.1 Sırayalar gabrosu

Sırayalar Dağı'nın kuzey yamacında, Haznedar granodiyoriti ile kontak halde dar bir zonda lokal olarak yüzeylenmektedir (Şekil 2.43). Sert, koyu yeşil-siyahımsı tonlarda, alterasyondan az etkilenmiş, ince taneli fanaritik dokulu ve porfirik dokulu olarak gözlenmektedir (Şekil 2.44-45). Sırayalar gabrosu içerisinde Haznedar granodiyoritine ait anklavlar gözlenir (Şekil 2.46-47-48).



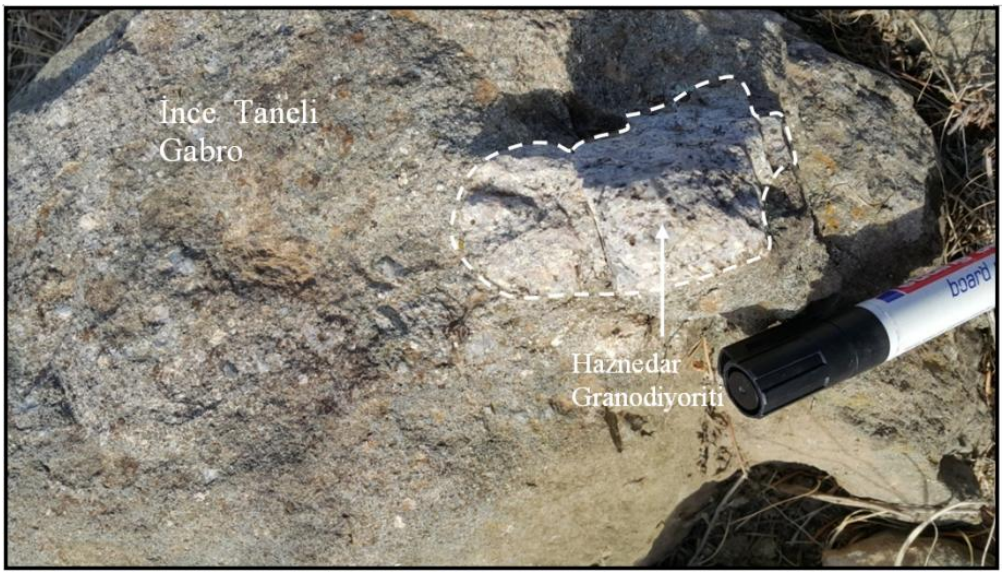
Şekil 2.43: Sırayalar Tepe'de Sırayalar gabrosu ve Haznedar granodiyoritinin dokanak ilişkisi.



Şekil 2.44: Sırayalar gabrosunun porfirik ve ince taneli dokusunun dokanak ilişkisi.



Şekil 2.45: Sırayalar gabrosunun porfirik ve ince taneli dokusunun dokanak ilişkisi.



Şekil 2.46: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritinin anklav görüntüsü.



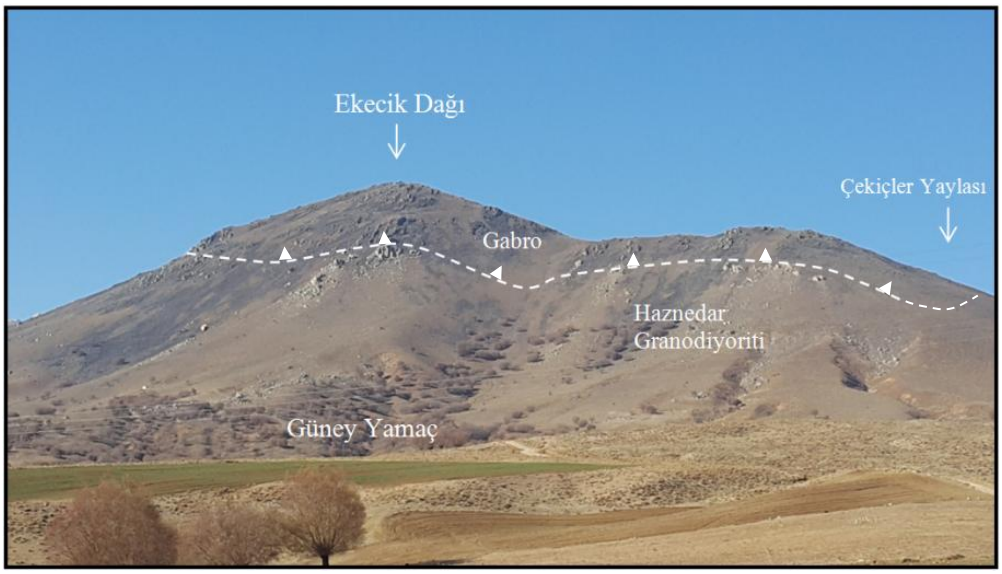
Şekil 2.47: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritinin anklav görüntüsü.



Şekil 2.48: Sırayalar gabrosu içindeki Haznedar granodiyoritine ait anklav (a) ve dokanak ilişkisi (b).

2.1.2.2 Ekecik hornblend gabrosu

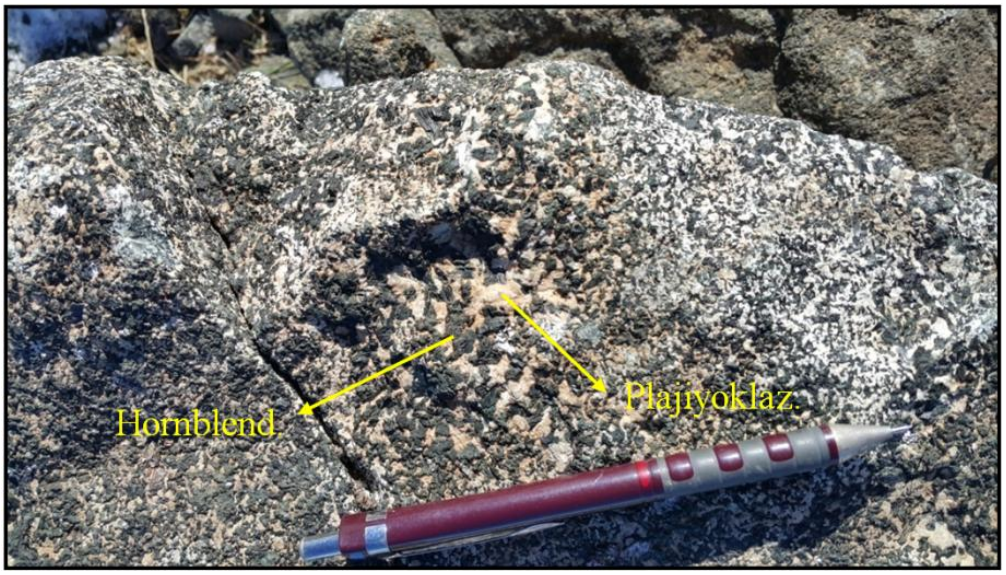
Çalışma alanı içerisindeki Ekecik Dağı'nın kuzey yamaçlarında bulunan Çavdarlı Yaylası ve Çekiçler Yaylası'na kadar uzanır (Şekil 2.49-50). Oldukça sert ve büyük bloklar halinde, koyu yeşil-siyahımsı tonlarda, fanaritik dokulu, kayaçta hornblend ve plajiyoklaz mineralleri gözle görülebilmektedir (Şekil 2.51). Yapısal konum itibariyle Haznedar granodiyoriti üzerinde tektonik konumludur.



Şekil 2.49: Ekecik Dağı'nda gabro ve Haznedar granodiyoritinin ilişkisini gösteren arazi görünümü.



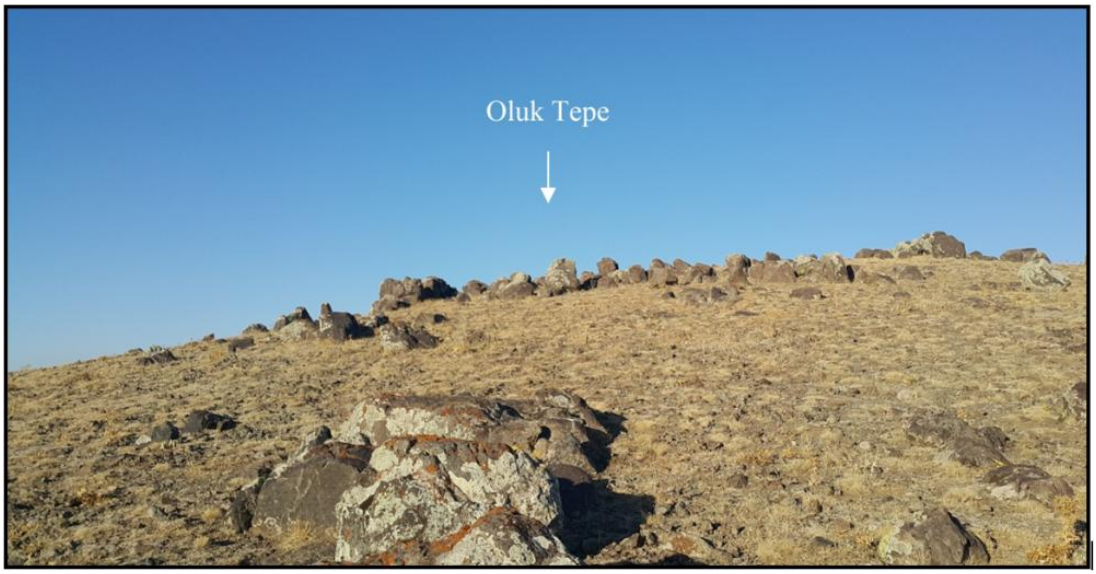
Şekil 2.50: Ekecik Dağı'ndaki radar istasyonunun görünümü.



Şekil 2.51: Ekecik hornblend gabrosunun yakın görünümü.

2.1.2.3 Oluk tepe gabronoriti

Oluk Tepe'de kafa şeklinde, metamorfiklerin içerisine sokulum yapmıştır (Şekil 2.52). Arazide oldukça sert iri bloklar halinde görülmektedir (Şekil 2.53). Koyu yeşil-siyahımsı tonlarda, fanaritik dokulu, alterasyondan az etkilenmiş olarak göze çarpar ve piroksen, amfibol mineralleri gözle görülebilir (Şekil 2.54). Bu gabronorit içerisinde metamorfik ksenolit parçalarına rastlanmıştır.



Şekil 2.52: Oluk tepe gabronoritinin arazi görünümü.



Şekil 2.53: Oluk tepe gabronoritinin bloklu görünümü.



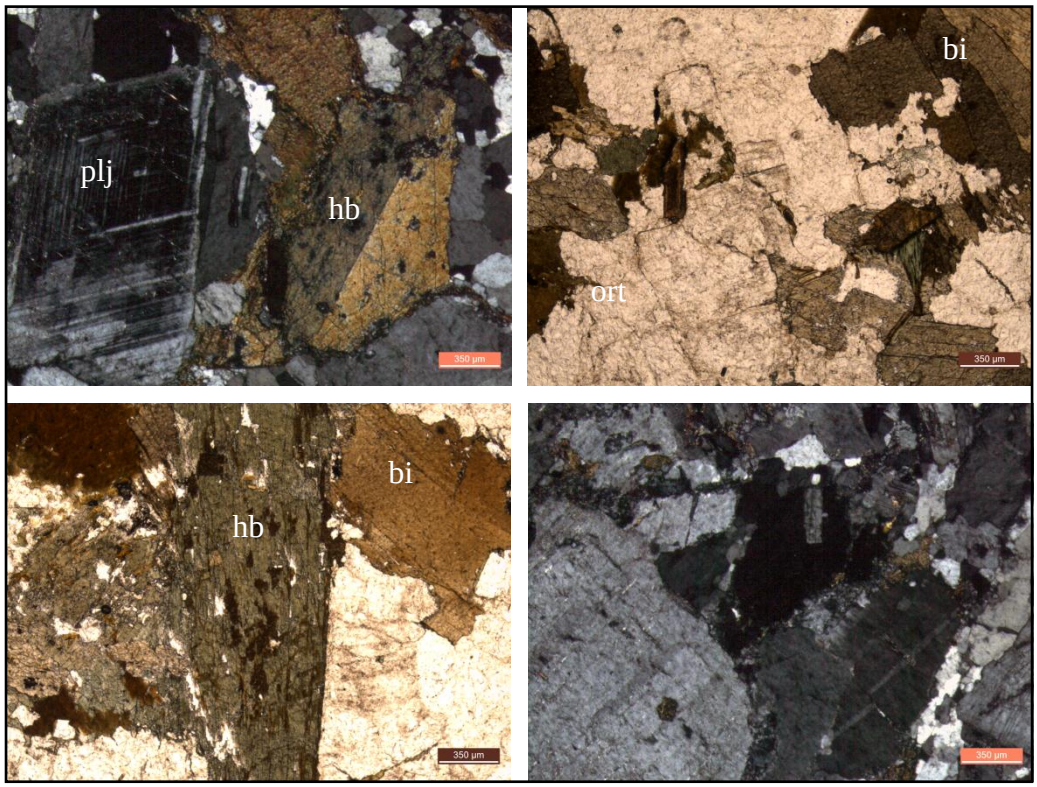
Şekil 2.54: Oluk tepe gabronoritinin yakın görünümü.

3.PETROGRAFİ

3.1 Ekecik Magmatik Birliği

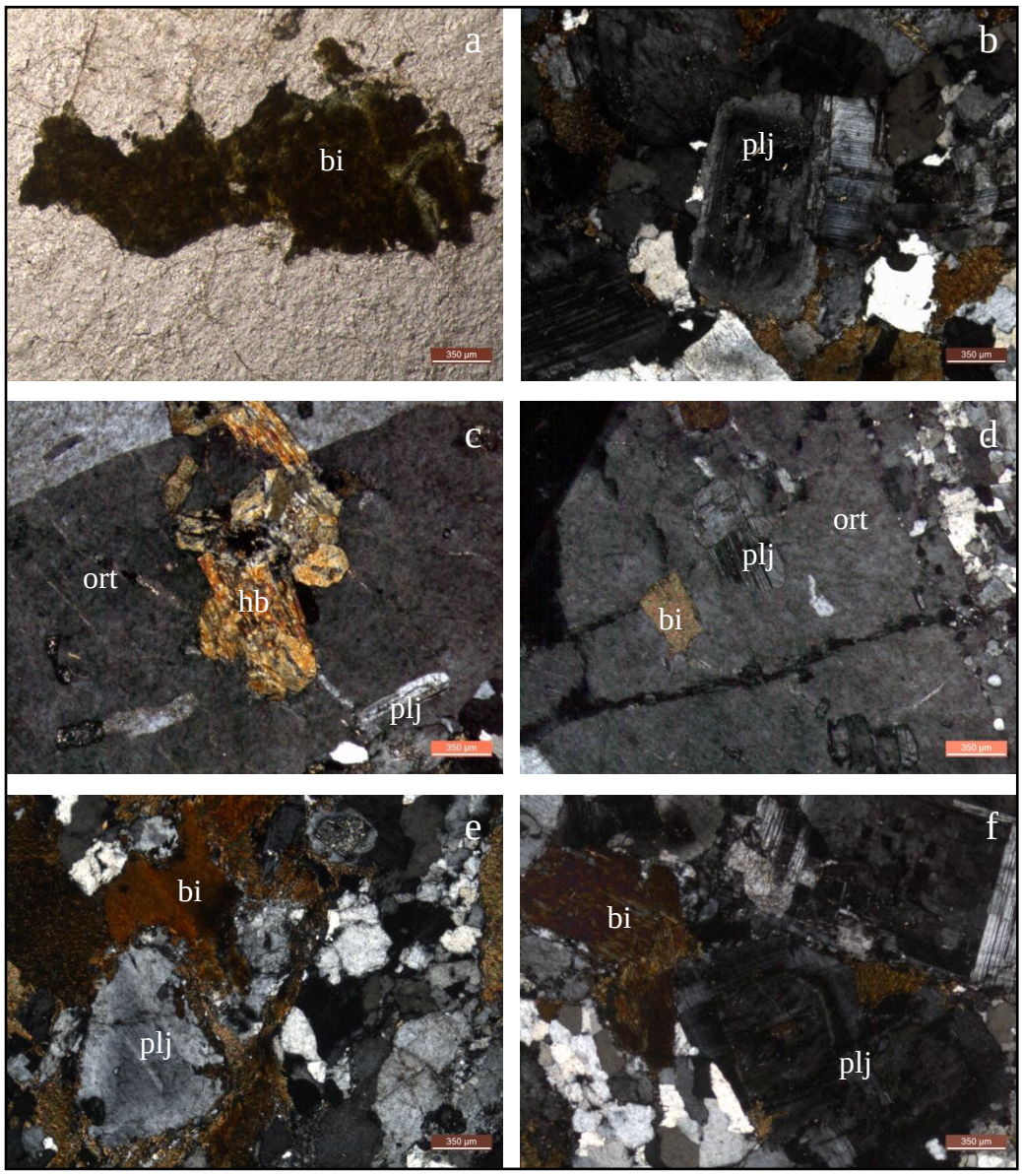
3.1.1 Gökkaya amfibol granodiyoriti

Gökkaya amfibol granodiyoriti holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler (Şekil 3.1). Ana bileşen olarak kuvars + plajiyoklaz + ortoklaz + biyotit + amfibol minerallerinden oluşur. Tali mineralleri opak mineral + apatit + zirkon + monazit oluşturur. Alterasyon ürünleri olarak feldispat minerallerinde serisitleşme, biyotit minerallerinde kloritleşme gözlenir.



Şekil 3.1: Gökkaya amfibol granodiyoritinin mikroskop altındaki genel doku görünümleri (ort: ortoklaz, plj: plajiyoklaz, bi: biyotit, hb: hornblend).

Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisinde magma karışım (magma mixing) dokularından zonlu plajiyoklaz, plajiyoklaz lataları, süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumları, mantolama, antirapakivi, bıçağımsı biyotit, plajiyoklaz-biyotit ocellar ve poiklitik dokular gözlenir (Şekil 3.2).



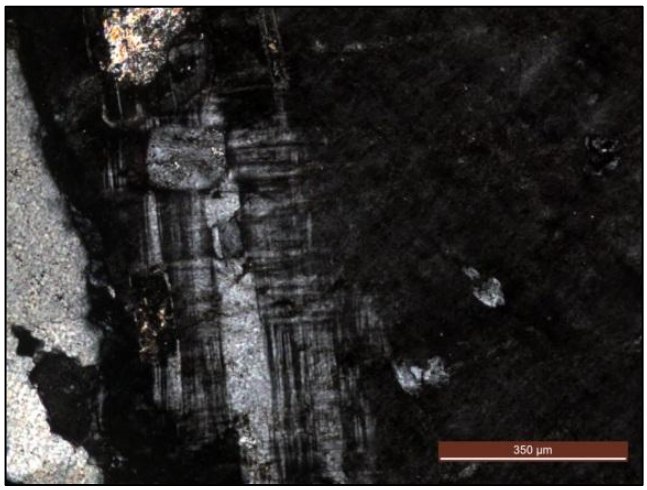
Şekil 3.2: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki magma karışım (magma mixing) dokuları (bıçağımsı biyotit (a), süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumları (b), poiklitik doku ve antirapakivi dokusu (c), poiklitik dokular (d), plajiyoklaz-biyotit ocellar dokusu (e), zonlu plajiyoklaz (f)), (ort: ortoklaz, plj: plajiyoklaz, bi: biyotit, hb: hornblend).

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

Kuvars: Kaya içerisinde öz şekilsiz kristaller halinde %20-25 arasında değişen oranlarda bulunur. Dalgalı sönmesi ve düşük optik engebesi ile karakteristiktir.

Plajiyoklaz: Renksiz ve optik engebesi düşüktür. 1.dizi gri girişim renkleri gösterir. Polisentetik ikizlenme yaygındır. Sönme açılarına göre anortit içeriği (An_{22-34}) arasında değişir. Oligoklas-andezin bileşimine sahiptir. Prizmatik-çubuksu görünümlüdür.

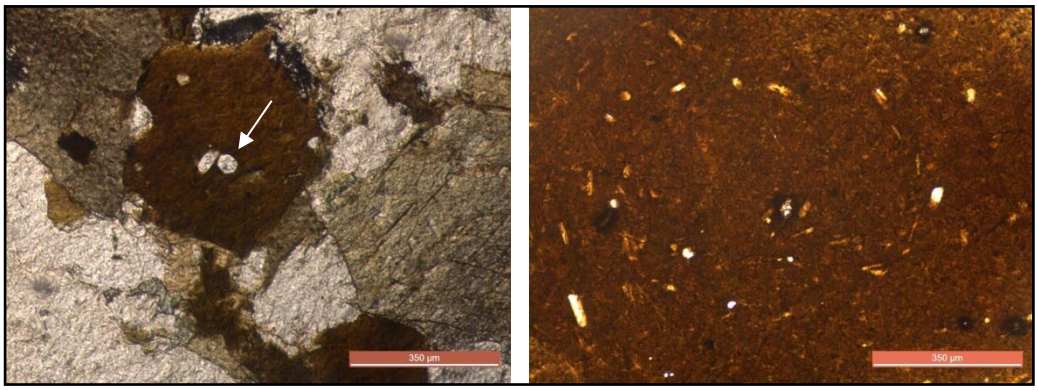
Ortoklaz: Renksiz ve optik engebesi düşüktür. 1.dizi gri girişim rengi gösterir. Öz şekilli, yarı-öz şekilli olarak görülür ve karlsbad kanununa göre olan ikizleri tipiktir. Biyotit ve plajiyoklaz minerallerini kapanlamış ve kayada poiklitik bir doku sergilenmiştir. Ortoklazlarda mikroklin dönüşümleri gözlenir (Şekil 3.3).



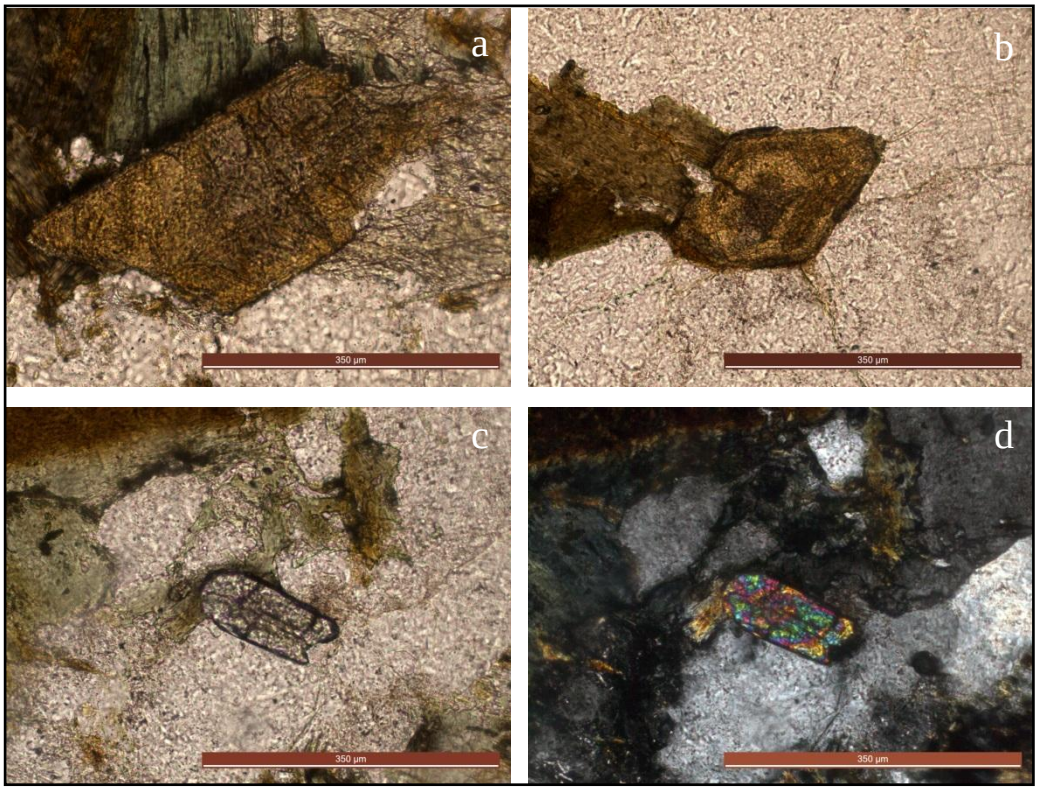
Şekil 3.3: Ortoklaz mineralinin mikrokline dönüşümü.

Biyotit: Biyotit mineralleri öz şekilli-yarı öz şekilli olup c eksenine dik kesitlerde dilinim izi göstermezler. Kızıl-kahve renklerde kuvvetli pleokroyizmaya sahiptir. Paralel sönme ve pırıltılı görünüşü ile karakteristiktir. Biyotitlerin içerisinde zirkon, apatit ve monazit mineralleri kapanımlar halinde gözlenir. (Şekil 3.4-5).

Amfibol: Kahverengi-yeşil kuvvetli pleokroyizmaya sahiptir. Kahverengi–yeşil pleokroyizması dikkate alındığında, hastingsit türü amfibol olduğu ifade edilebilir. Optik engebesi orta yüksekliktedir. C eksenine dik kesitlerde öz şekilli mineraller halindedir. Çift nikolde 2.dizinin renklerini gösterir. Prizma yüzeylerinde gelişmiş ikizlenme gözlenir. İnce kesitlerde amfibol minerallerinin biyotite dönüştüğü gözlenir.



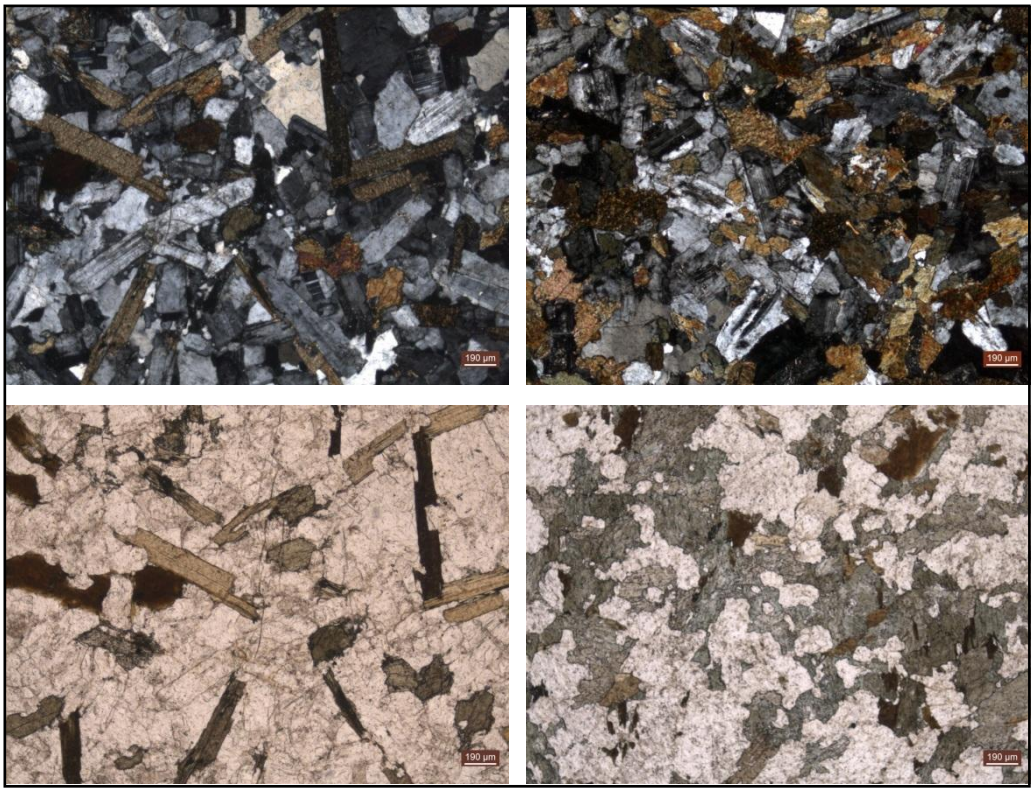
Şekil 3.4: Dilinim göstermeyen biyotitler içerisindeki apatit kapanımları.



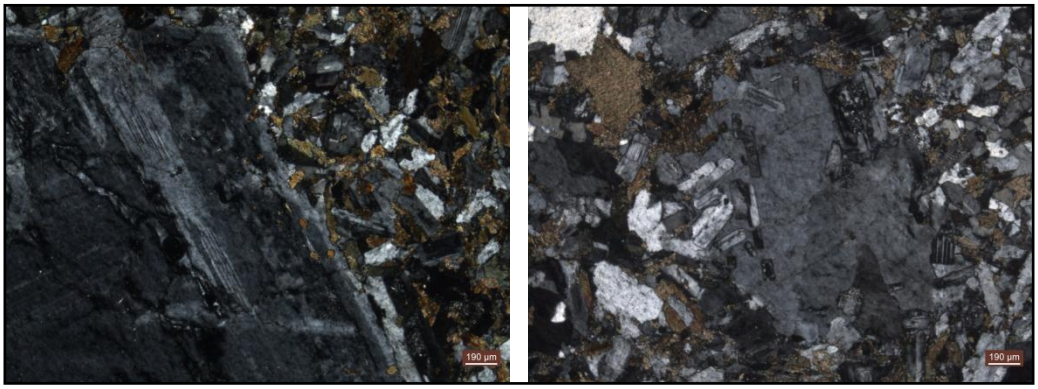
Şekil 3.5: Gökkaya amfibol granodiyoriti içerisindeki monazit mineralinin (a-b), zirkon mineralinin (c-d) mikroskop görünümü.

3.1.1.1 Gökkaya anklavları

Gökkaya Anklavları holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler (Şekil 3.6). Ana bileşen olarak kuvars + plajiyoklaz + biyotit + amfibol minerallerinden oluşur. Tali mineralleri opak mineral + apatit + zirkon + monazit oluşturur. Gökkaya Anklavları porfirik anklav türündedir. Plajiyoklaz feno-kristalleri porfirik kısmı oluşturur. Matriksi çubuk şekilli plajiyoklazlar, biyotit ve hornblend mineralleri oluşturur (Şekil 3.7).

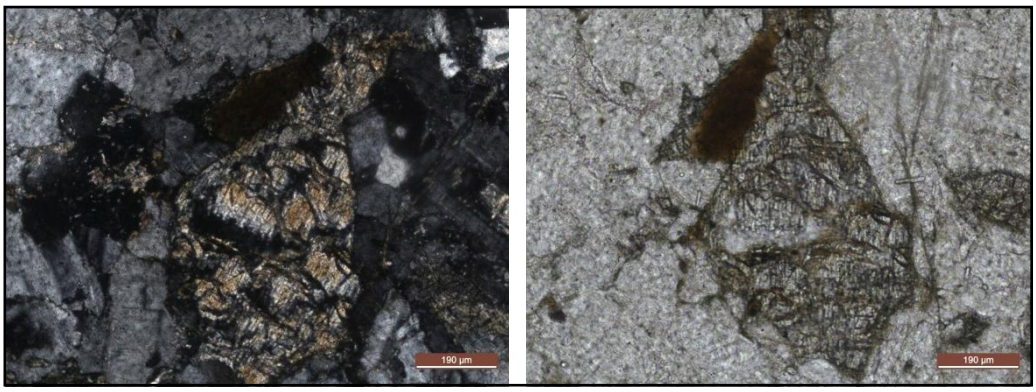


Şekil 3.6: Gökkaya anklavının genel dokusunun mikroskop görüntüleri.

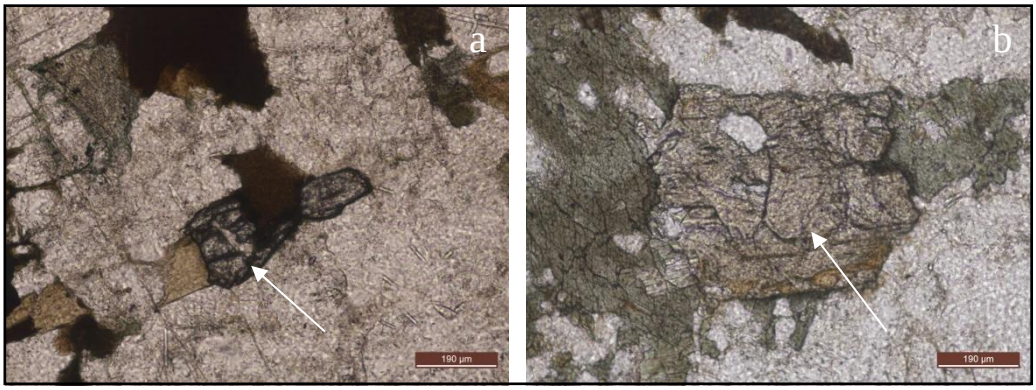


Şekil 3.7: Gökkaya anklavındaki porfirik dokunun mikroskop görüntüleri.

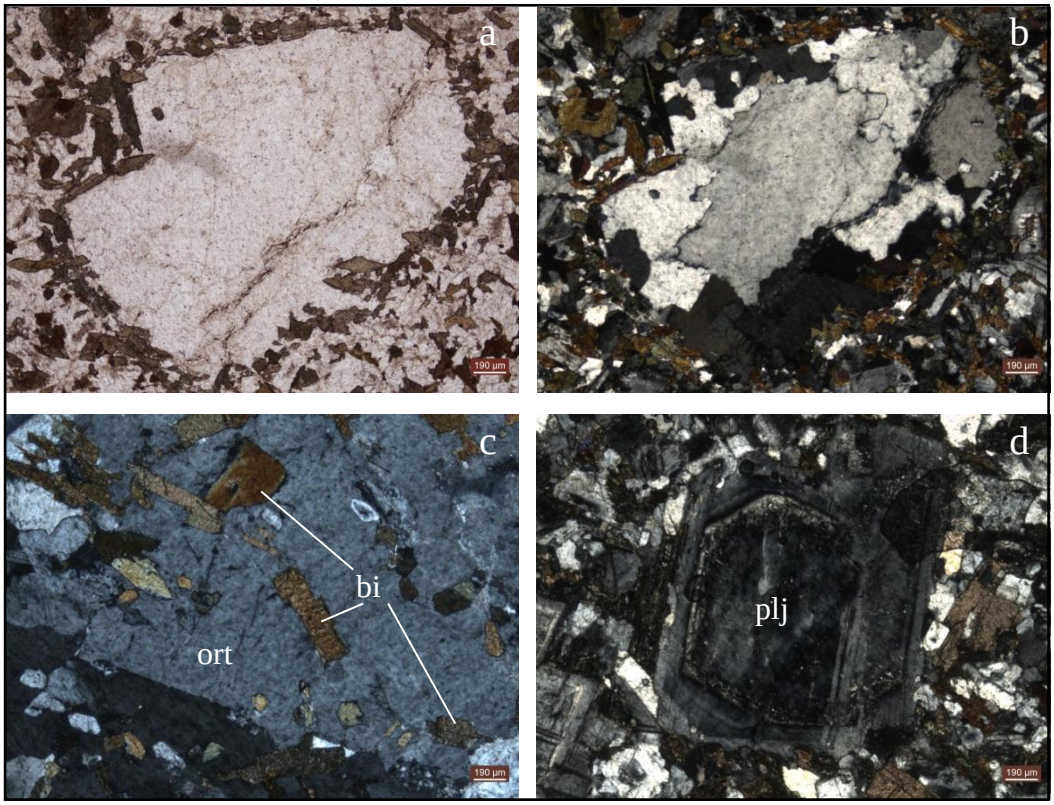
İçerisinde daha az oranda klinopiroksenler yer alır (Şekil 3.8). İnce kesitlerde az oranda ve öz şekilsiz olarak zirkon ve monazit mineralleri bulunur (Şekil 3.9). Gökkaya Anklavları içerisinde magma karışım (magma mixing) dokularından kuvars-hornblend ocellar, poiklitik, plajiyoklazlarda zonlanma, süngerimsi hücremsi plajiyoklaz dokuları gözlenir (Şekil 3.10).



Şekil 3.8: Gökkaya anklavı içerisindeki piroksen mineralleri.



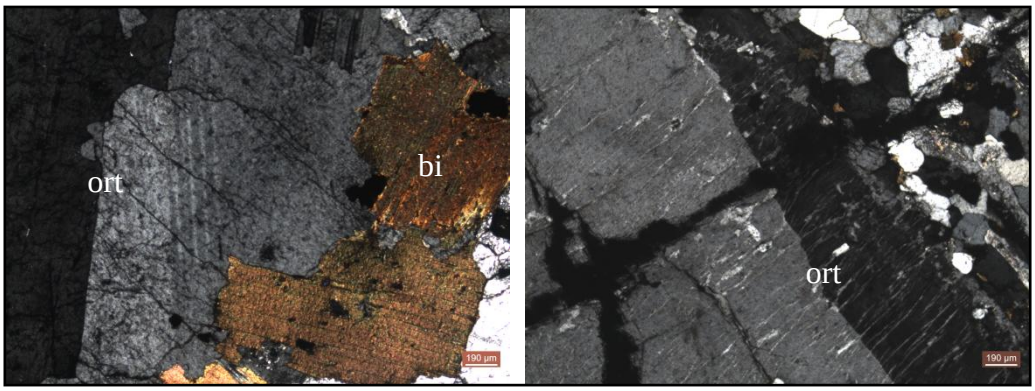
Şekil 3.9: Gökkaya anklavı içerisindeki zirkon minerali (a), monazit minerali (b).



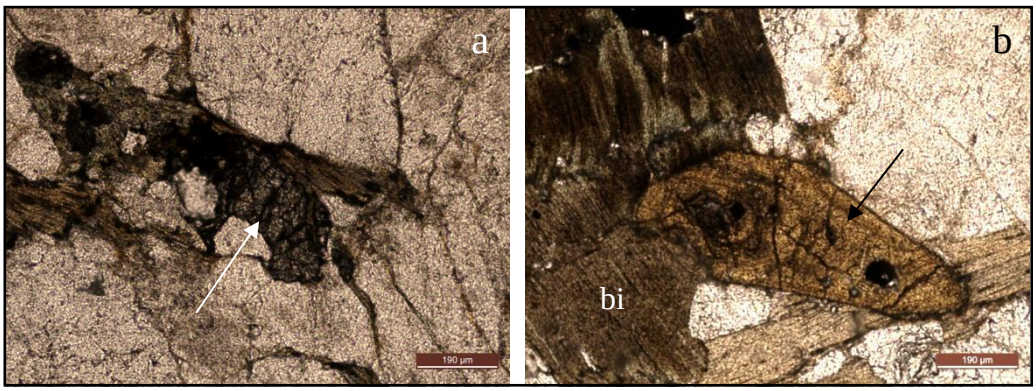
Şekil 3.10: Gökkaya anklavı içerisinde gözlenen magma karışım (magma mixing) dokuları (kuvars-hornblend ocellar tek nikol (a) ve çift nikol (b), poiklitik doku (c), zonlu plajiyoklaz (d)), (ort: ortoklaz, plj: plajiyoklaz, bi: biyotit).

3.1.2 Haznedar granodiyoriti

Haznedar granodiyoriti holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler. Ana bileşen olarak kuvars + plajiyoklaz + ortoklaz + biyotit + minerallerinden oluşur. İçerisindeki mega kristalleri ortoklaz mineralleri oluşturur (Şekil 3.11). Tali mineralleri opak mineral + apatit + zirkon + monazit oluşturur (Şekil 3.12). Alterasyon ürünleri olarak feldispat minerallerinde serisitleşme, biyotit minerallerinde kloritleşme gözlenir. Kaya içerisinde amfibol mineralleri, Gökkaya amfibol granodiyoritine göre tedrici olarak azalır.



Şekil 3.11: Haznedar granodiyoriti içerisindeki plajiyoklaz ve ortoklaz mega kristallerinin mikroskop görüntüsü.



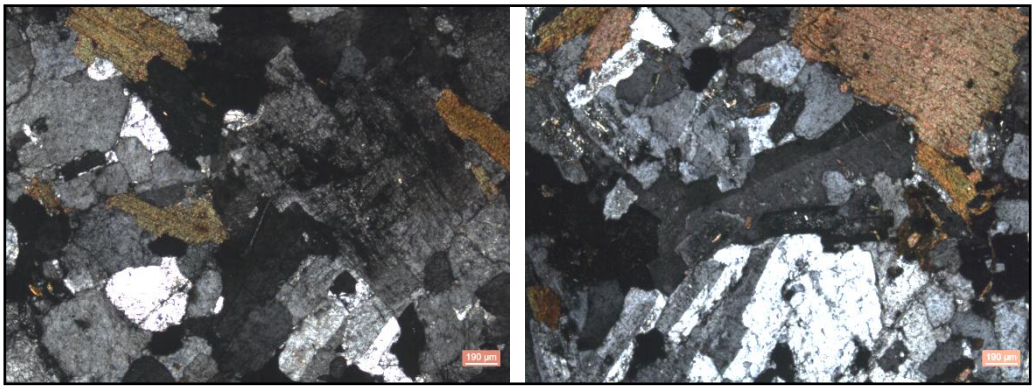
Şekil 3.12: Haznedar granodiyoriti içerisindeki zirkon (a) ve monazit (b) minerallerinin mikroskop görüntüsü.

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

Kuvars: Kaya içerisinde öz şekilsiz kristaller halinde %20-25 arasında değişen oranlarda bulunur. Dalgalı sönmesi ve düşük optik engebesi ile karakteristiktir.

Plajiyoklaz: Gökkaya amfibol granodiyoritine benzer özelliktedir. Sönme açılarına göre anortit içeriği (An_{22-34}) arasında değişir. Oligoklas-andezin bileşimine sahiptir. Prizmatik-çubuksu görünümlüdür.

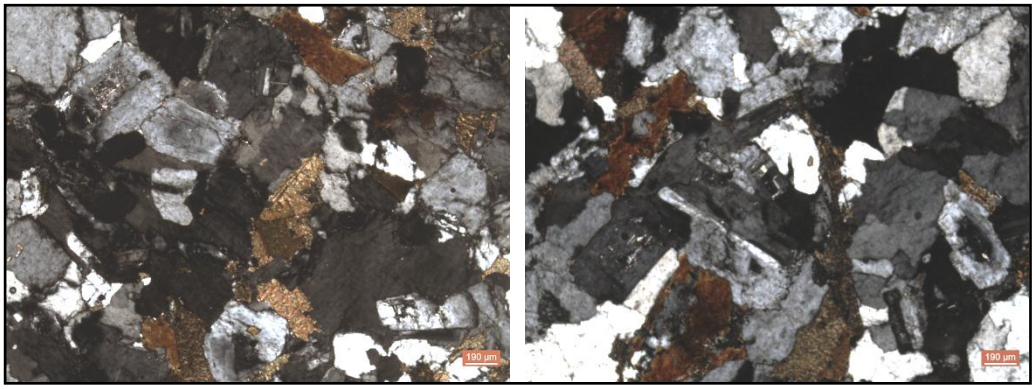
Ortoklaz: Renksiz ve röliyefi düşüktür. 1.dizinin gri girişim renklerini gösterir. Öz şekilli, yarı-öz şekilli olarak görülür ve karlsbad kanununa göre olan ikizleri tipiktir. Biyotit ve plajiyoklaz minerallerini kapanlamış ve kayada poiklitik bir doku sergilenmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: Haznedar granodiyoriti içerisindeki poiklitik dokular.

3.1.3 Sinandı biyotit graniti

Sinandı biyotit graniti holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler (Şekil 3.14). Ana bileşen olarak kuvars + plajiyoklaz + ortoklaz + biyotit ± muskovit minerallerinden oluşur. Tali mineralleri opak mineral + apatit + kordiyerit + granat + zirkon oluşturur. Alterasyon ürünleri olarak feldispat minerallerinde serisitleşme, biyotit ve granat minerallerinde kloritleşme, kordiyerit minerallerinde ise biyotitleşme ve kloritleşme izlenir.



Şekil 3.14: Sinandı biyotit granitinin genel doku görüntüleri.

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

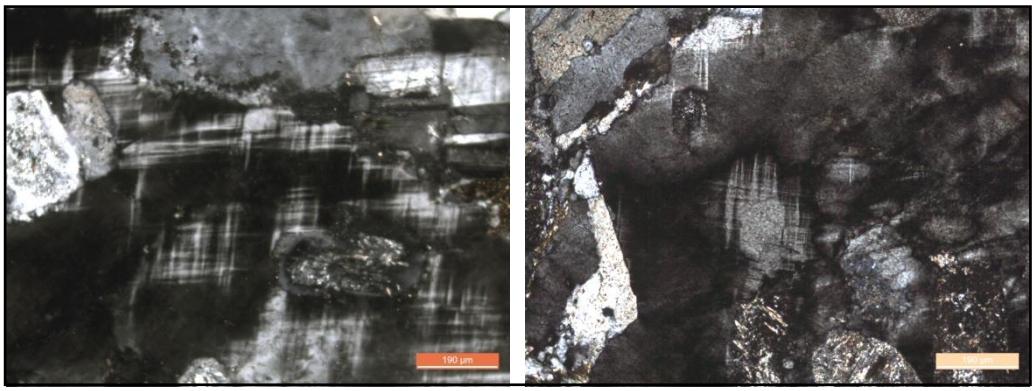
Kuvars: Kaya içerisinde düzensiz öz şekilsiz kristaller halinde %25-30 arasında değişen oranlarda bulunur. Dalgalı sönmesi ve düşük röliyefi ile karakteristiktir.

Plajiyoklaz: Renksiz ve optik engebesi düşüktür. 1.dizinin gri girişim renklerini gösterir. Polisentetik ikizlenme yaygındır. Sönme açısına göre içeriği (An_{25-35})

arasında değişir. Oligoklas-andezin bileşimine sahiptir. Dokusal olarak prizmatik-çubuksu görünümlüdür. Kaya içerisindeki plajiyoklazların çoğunda hepsinde zonlanma görülür.

Ortoklaz: Renksiz ve optik engebesi düşüktür. 1.dizinin gri girişim renklerini gösterir. Yarı-öz şekilli olarak görülür ve karlsbad kanununa göre olan ikizler tipiktir. İpliksi pertitleşmeler gözlenir. Ortoklaz mineralinde mikrokline dönüşümleri gözlenir (Şekil 3.15).

Biyotit: Tek yönde belirgin dilinim, kahve renklerinde kuvvetli pleokroyizma göstermesiyle, paralel sönme ve pırıltılı görünüşü ile tanınan biyotitler kaya içerisinde yarı öz şekilli kristaller şeklinde gözlenir. Biyotitlerin içerisinde zirkon ve apatit mineralleri kapanımlar şeklinde gözlenir.

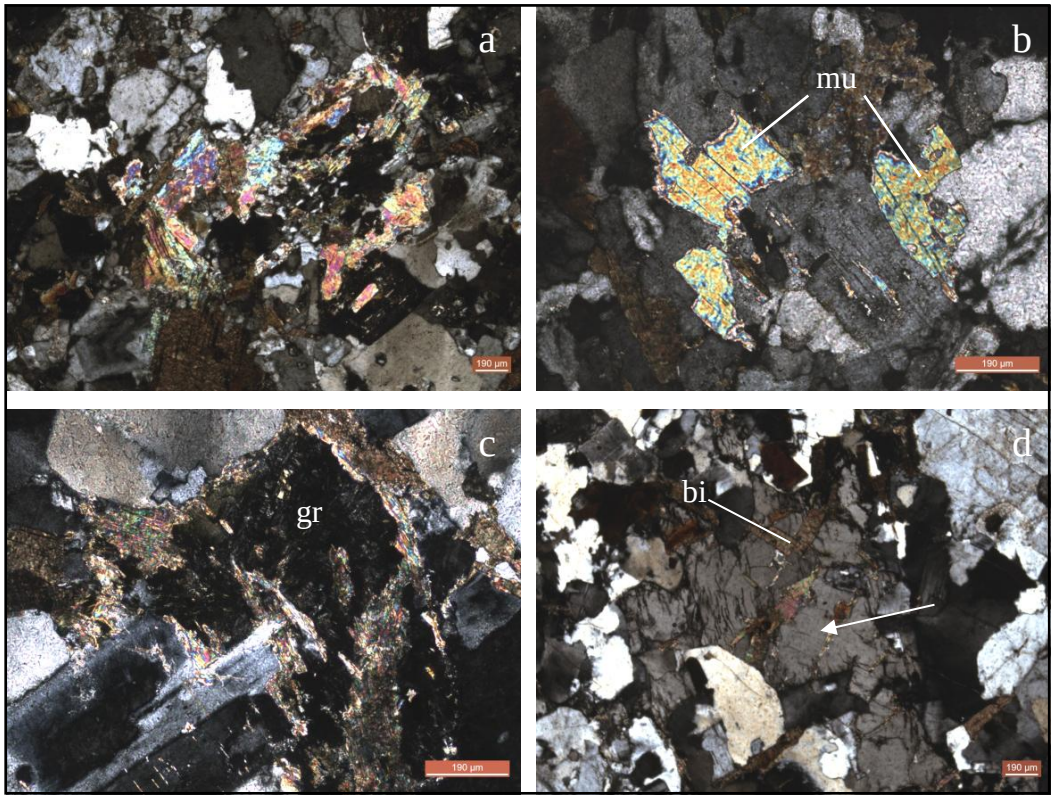


Şekil 3.15: Sinandı biyotit graniti içerisindeki ortoklaz minerallerindeki mikrokline dönüşümler.

Muskovit: Renksiz, düşük optik engebeye ve tek yönde belirgin dilinime sahiptir, 1.dizi canlı girişim renkleri ve paralel sönmesi ile karakteristiktir. Muskovitler kaya içerisinde düşük oranlarda bulunur (Şekil 3.16 a-b).

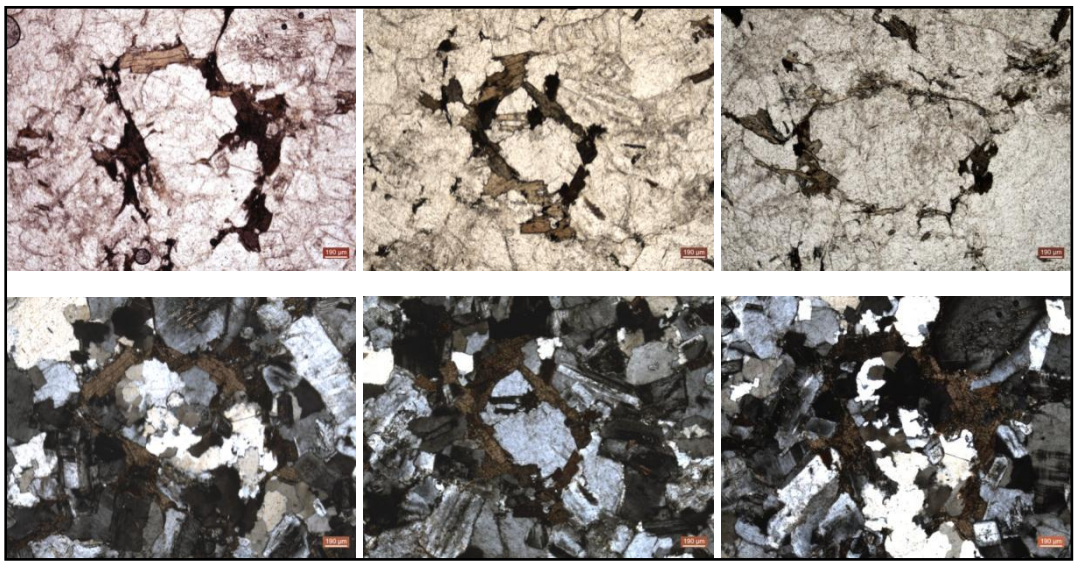
Granat: Renksiz ve yüksek optik engebeye sahiptir. İzotrop olarak görülür. Kaya içerisinde düşük oranlarda bulunur (Şekil 3.16 c).

Kordiyerit: Kaya içerisinde özşekilsiz kristaller halinde görülür. Renksiz ve orta-yüksek optik engebeye sahiptir. Çift nikolde incelemelerinde ise paralel sönme gösterir. 1.dizi gri tonlarında girişim rengi sergiler. İçerisinde kuvars ve biyotit kapanımları içerir (Şekil 3.16 d).

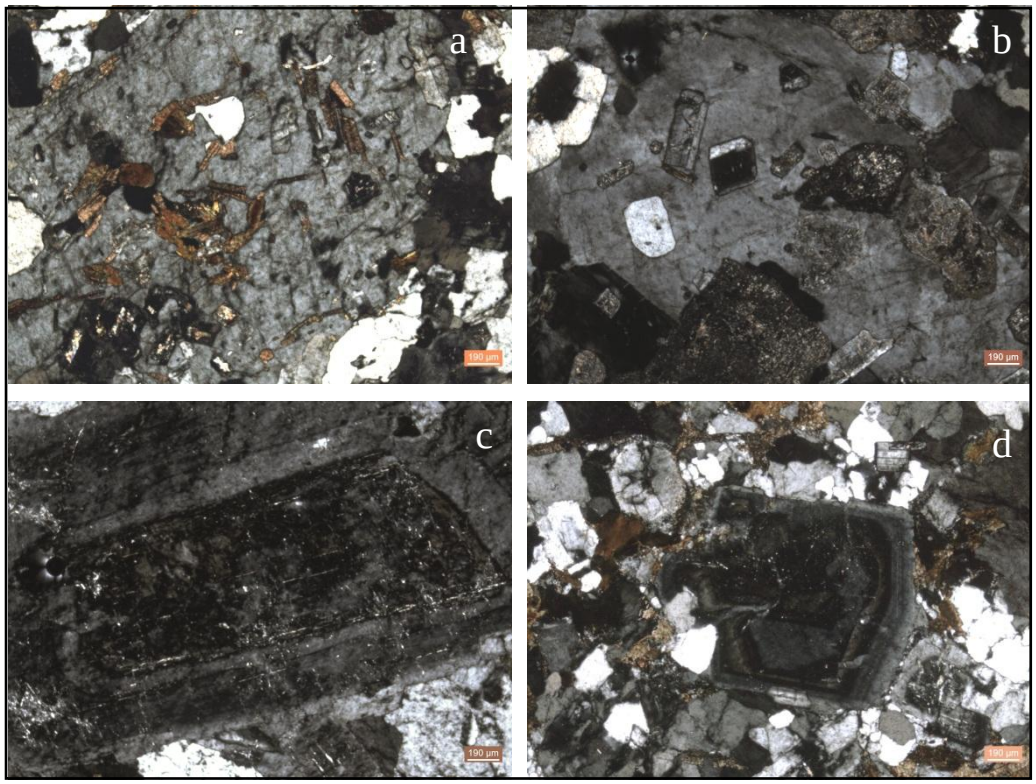


Şekil 3.16: Sinandı biyotit graniti içerisindeki muskovit (a-b), granat (c) ve kordiyerit (d) minerallerinin mikroskop görüntüsü. (mu: muskovit, bi: biyotit, gr: granat)

Sinandı biyotit granitinde magma karışım (magma mixing) dokuları gözlenir. Ocellar, plajiyoklazlarda zonlanma, süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumları, mantolama, antirapakivi ve poiklitik dokular gözlenir (Şekil 3.17-18). Alterasyon türü olarak serisitleşme, kloritleşme gözlenir.



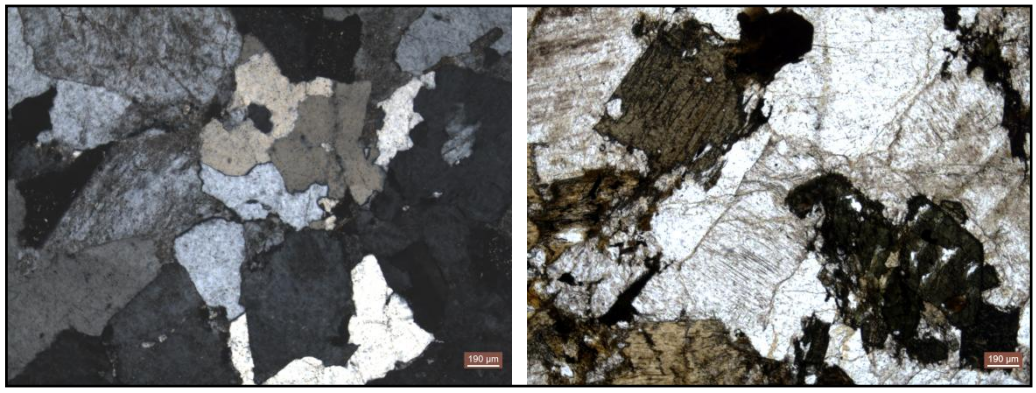
Şekil 3.17: Sinandı biyotit graniti içerisindeki homojen karışım (ocellar) dokuları.



Şekil 3.18: Sinandı biyotit graniti içerisindeki magma homojen karışım dokuları (poiklitik doku (a), antirapakivi (b), süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumu (c) ve zonlu plajiyoklaz oluşumu (d)).

3.1.4 Gelinseki graniti

Gelinseki graniti iri taneli holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler (Şekil 3.19). Ana bileşen olarak ortoklaz + kuvars + plajiyoklaz + biyotit + mikroklin minerallerinden oluşur. Tali mineralleri opak mineral + apatit + zirkon + monazit oluşturur. Kaya içerisindeki mineraller alterasyondan çok az etkilenmiş olup, feldispat ve kuvars oldukça temiz olarak gözlenir.



Şekil 3.19: Gelinseki granitinin genel dokusunun mikroskop görüntüsü.

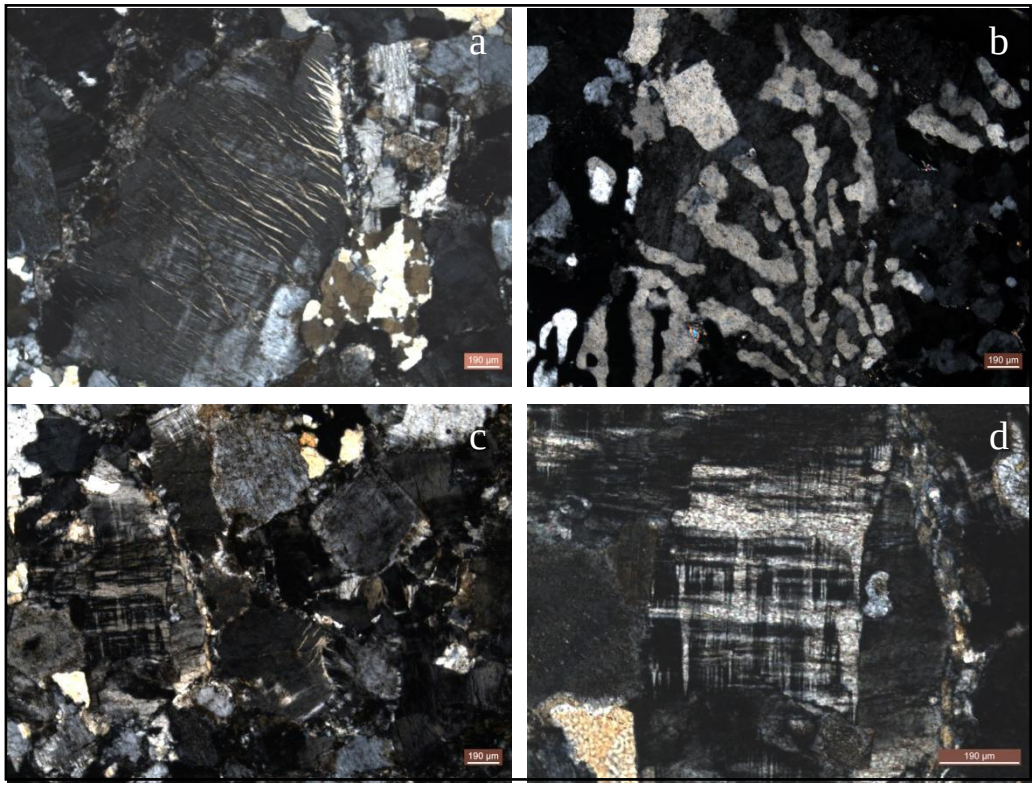
Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

Ortoklaz: Kaya içerisinde iri kristaller halinde ve bol miktarda bulunan ortoklaz, Alterasyondan az da olsa etkilenerek tek nikolde toprağımsı bir görünüm kazanmıştır. 1.dizi gri girişim rengi gösterir. Yarı-öz şekilli olarak görülür ve karlsbad kanununa göre olan ikizler tipiktir. Genel olarak ortoklazlar pertitik doku özelliği gösterirler (Şekil 3.20a). Plajiyoklaz minerallerini kapanlayarak poiklitik (antirapakivi) bir doku sergiler. Ortoklaz minerali içerisinde grafik doku gözlenir (Şekil 3.20 b).

Mikroklin: Renksiz, optik engebesi düşük ve 1.dizi gri girişim rengi gösterir. Yarı-öz şekilli olarak görülür ve periklin ikizler tipiktir. (Şekil 3.20 c-d).

Kuvars: Kaya içerisinde düzensiz öz şekilsiz kristaller halinde %35-45 arasında değişen oranlarda bulunur. Kuvarslar oldukça temiz görünüme sahiptir ve dalgalı sönmesi ve düşük röliyefi ile karakteristiktir.

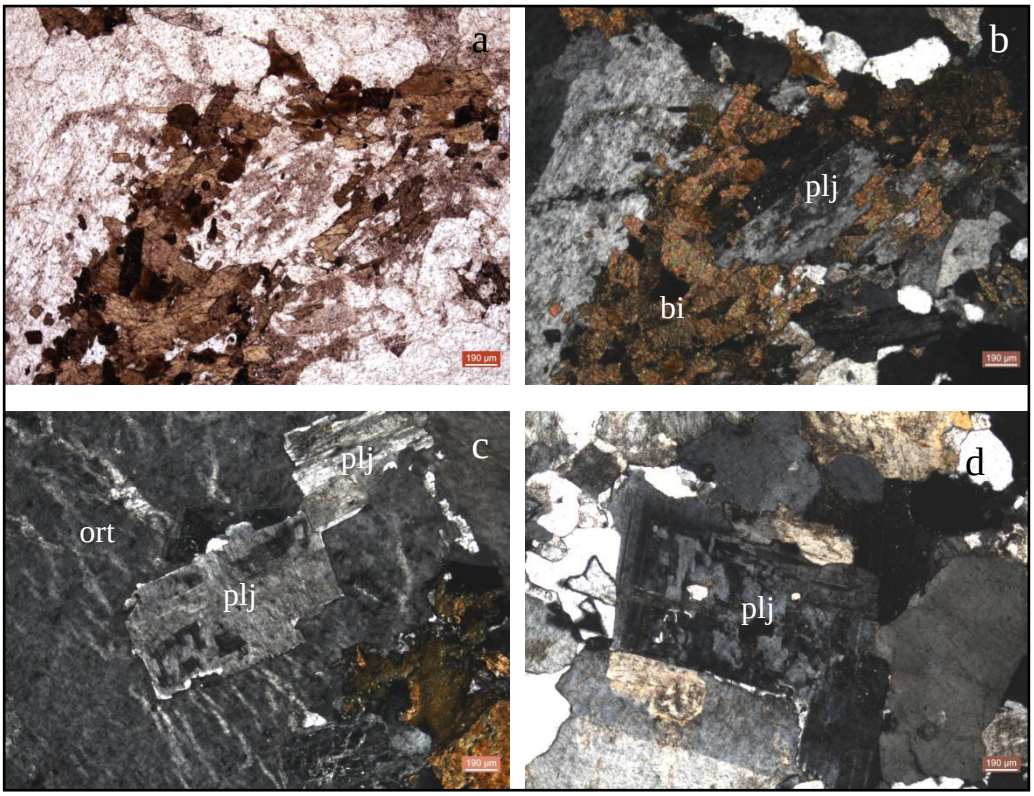
Plajiyoklaz: Kayanın bünyesinde %5-10 oranında bulunan plajiyoklazlar, sönme açısına göre içeriği (An_{12-18}) arasında değişir. Albit-oligoklaz bileşimine sahiptir. Biyotit mineralleri tarafından çevrelenerek ocellar dokusu oluşturduğu görülür.



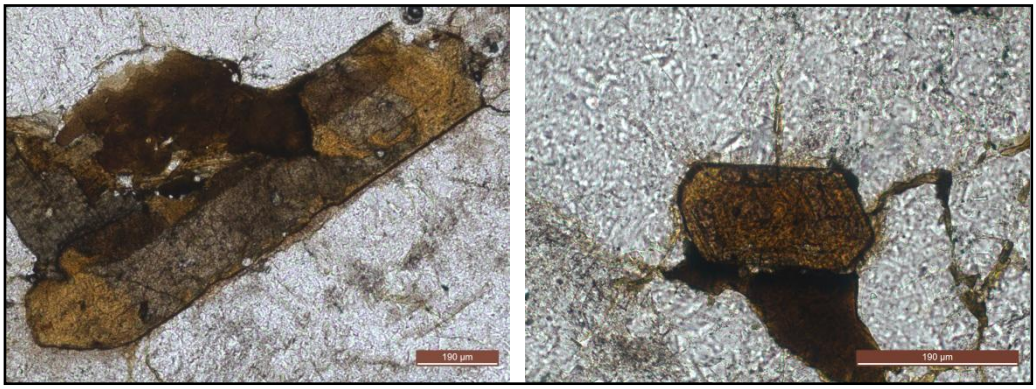
Şekil 3.20: Gelinseki graniti içerisindeki ortoklaz minerallerindeki pertitleşmeler (a), ortoklaz minerallerindeki grafik dokular (b) ve mikroklin mineralleri (c-d).

Biyotit: Kaya içerisinde yarı özşekilli, tek yönde belirgin dilinimli, kahve renklerinde ve kuvvetli pleokroyizma gösterir. Çift nikol incelemelerinde 2.dizinin canlı girişim renkleri, paralel sönme ve puslu görünüşü ile tanınır. Dilinim izleri boyunca kısmen kloritleşmeler gözlenebilir. Biyotitlerin içerisinde zirkon ve apatit mineralleri inklüzyonlar şeklinde bulunur. Plajiyoklaz minerali etrafında dizilerek ocellar dokusu oluşturur.

Gelinseki Graniti magma karışım (magma mixing) dokuları gözlenir. Bu karışım dokuları, ocellar dokular, süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumları, antirapakivi olarak sergilenir (Şekil 3.21). İnce kesitlerde oldukça büyük ve öz şekilli olarak monazit mineralleri gözlenmiştir (Şekil 3.22).



Şekil 3.21: Gelinseki graniti içerisindeki magma homojen karışım dokuları (plajiyoklaz-biyotit ocellar (a-b), antirapakivi (c) ve süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumu (d)), (ort: ortoklaz, plj: plajiyoklaz, bi: biyotit).



Şekil 3.22: Gelinseki graniti içerisindeki öz şeklilli monazit minerallerinin mikroskop görüntüsü.

3.1.5 Sırayalar alkali feldispat graniti

Sırayalar alkali feldispat graniti ince-orta taneli holokristalin hipidiyomorf tanesel doku sergiler. Ana bileşen olarak ortoklaz + kuvars + plajiyoklaz + mikroklin ± biyotit ± muskovit minerallerinden oluşur. Tali mineralleri opak mineral + granat + monazit oluşturur. Kaya içerisindeki mineraller alterasyondan çok az etkilenmiş olup, feldispat ve kuvars oldukça temiz olarak gözlenir (Şekil 3.23).

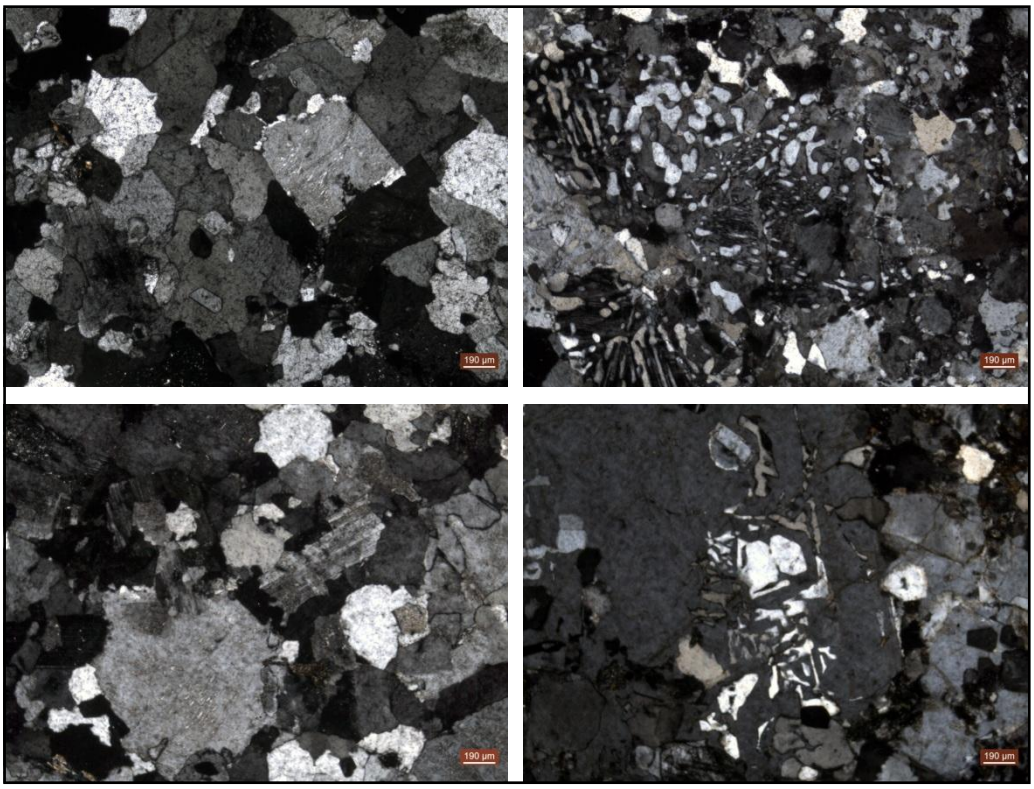
Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

Ortoklaz: Kaya içerisinde orta taneli kristaller halinde ve bol miktarda bulunur. Yarı-öz şekilli- öz şekilsiz olarak görülür. Genel olarak ortoklazlar pertitik doku özelliği gösterirler. Ortoklaz mineralleri içerisinde grafik doku yaygın olarak gözlenir.

Kuvars: Kaya içerisinde düzensiz öz şekilsiz kristaller halinde %50-55 arasında değişen oranlarda bulunur. Kuvarslar oldukça temiz görünüme sahiptir. Yer yer ortoklaz mineralinin içerisinde kuvars kurtçukları şeklinde gözlenir.

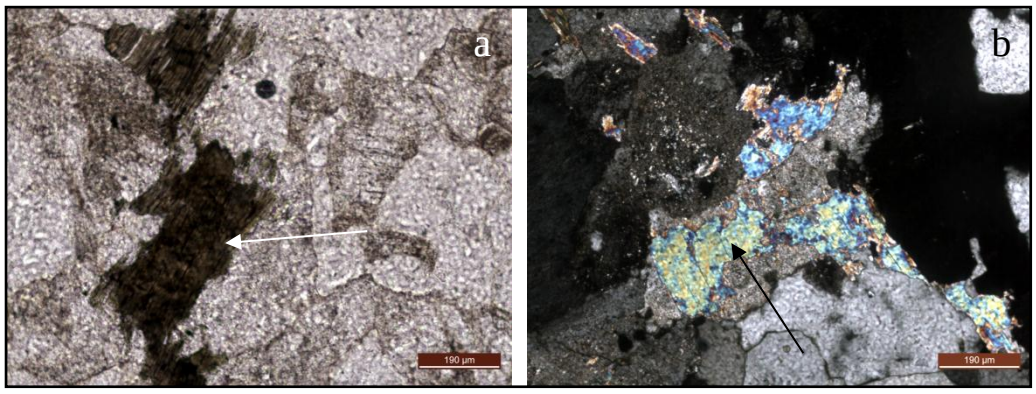
Biyotit: Kaya içerisinde yarı özşekilli olarak az miktarda biyotit minerali gözlenir. Dilinim izleri boyunca kloritleşmeler gösterir (Şekil 3.24a).

Muskovit: Muskovitler biyotit minerali ile birlikte, yarı özşekilli olarak az miktarda kaya içerisinde gözlenir (Şekil 3.24b)

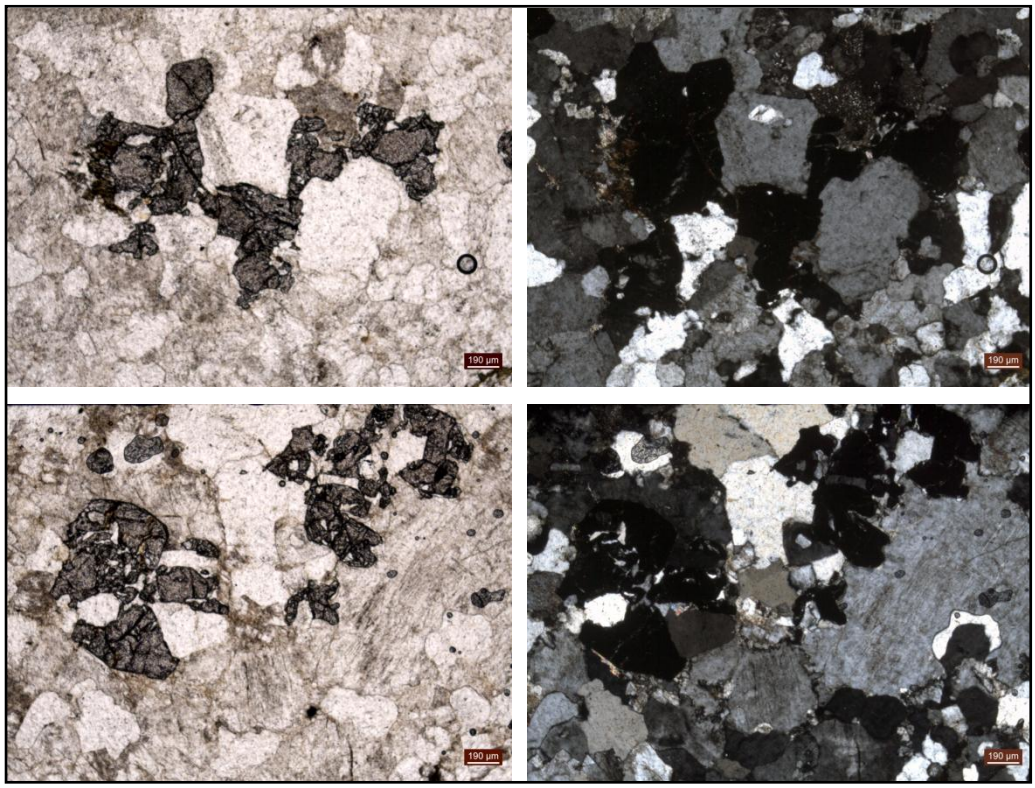


Şekil 3.23: Sırayalar alkali feldispat granitinin genel doku görüntüleri.

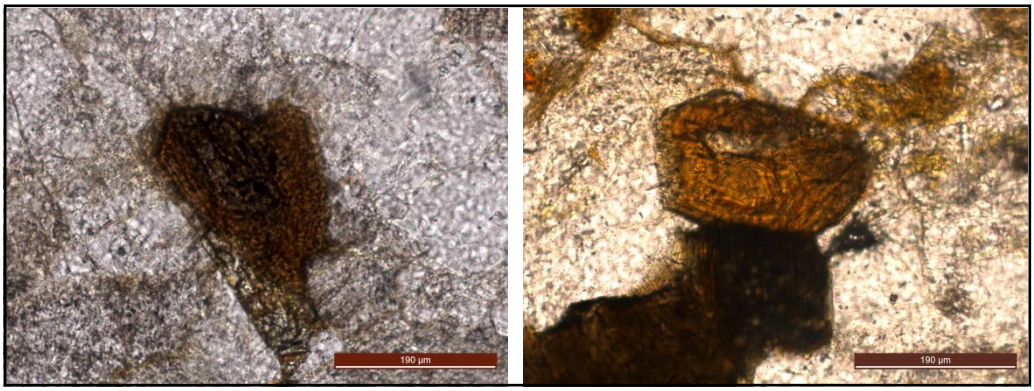
Sırayalar alkali feldispat graniti içerisinde tali mineral olarak granat ve monazit minerali oldukça yaygındır (Şekil 3.25-26). Kaya içerisinde, kendisinden önceki kayalardan mineral ve kaya parçaları aldığı gözlenir (Şekil 3.27).



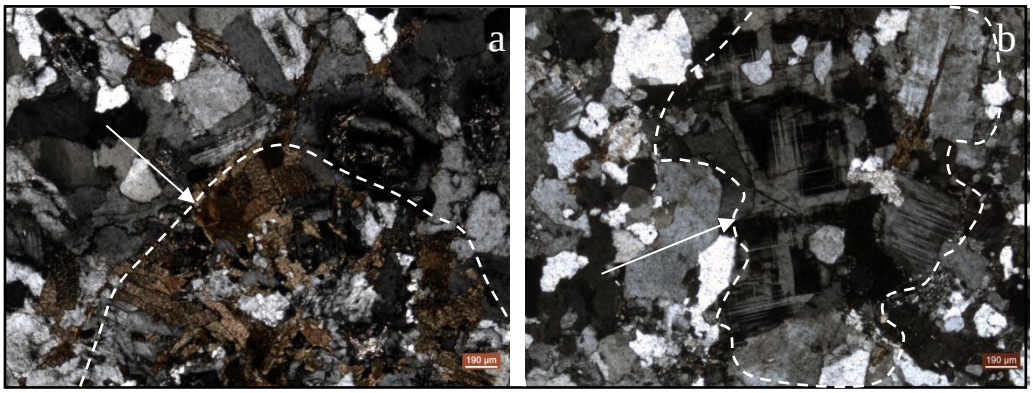
Şekil 3.24: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki biyotit (a) ve muskovit (b) mineralinin mikroskop görüntüsü.



Şekil 3.25: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki granat mineralleri.



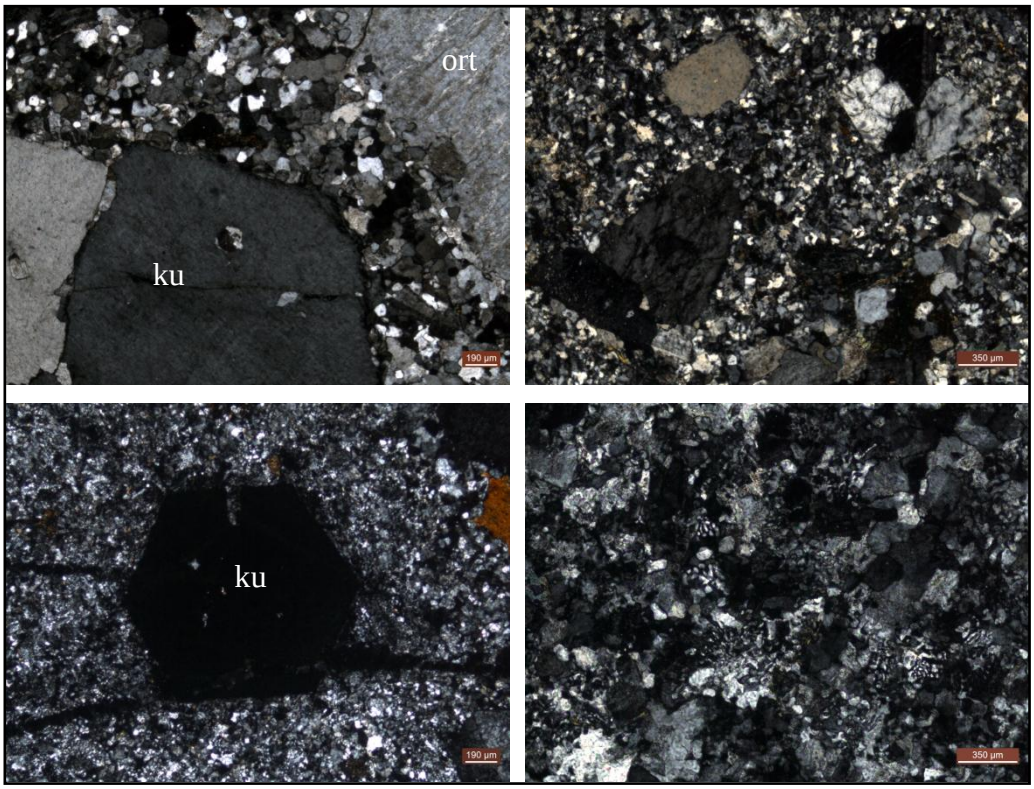
Şekil 3.26: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisinde gözlenen monazit minerali.



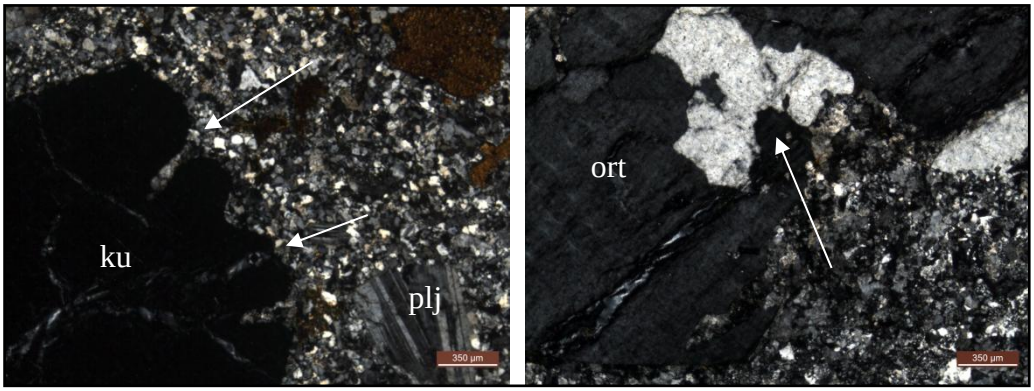
Şekil 3.27: Sırayalar alkali feldispat graniti içerisindeki Sinandı biyotit granitine ait (a), Gelinseki granitine ait (b) kaya parçaları.

3.1.5.1 Sırayalar alkali feldispat granit porfiri

Sırayalar alkali feldispat granit porfirinin feno-kristallerini kuvars + ortoklaz + plajiyoklaz mineralleri oluşturur ve porfirik doku sergiler (Şekil 3.28). Kuvarslar kristallenmenin son fazını temsil eder. Öz şekilli kuvars kristalleri içerisinde matrikse ait kapanımlar yer alır. Kuvars ve ortoklaz kristallerinde küçük koy ve körfezcikler gelişmiştir (Şekil 3.29). Ortoklazlar iri tanelidir ve lifsi pertitleşmeler gösterir. Matriks ince taneli kuvars + plajiyoklaz + ortoklaz minerallerinden oluşur. Matrikste yer yer grafik dokular gözlenir.

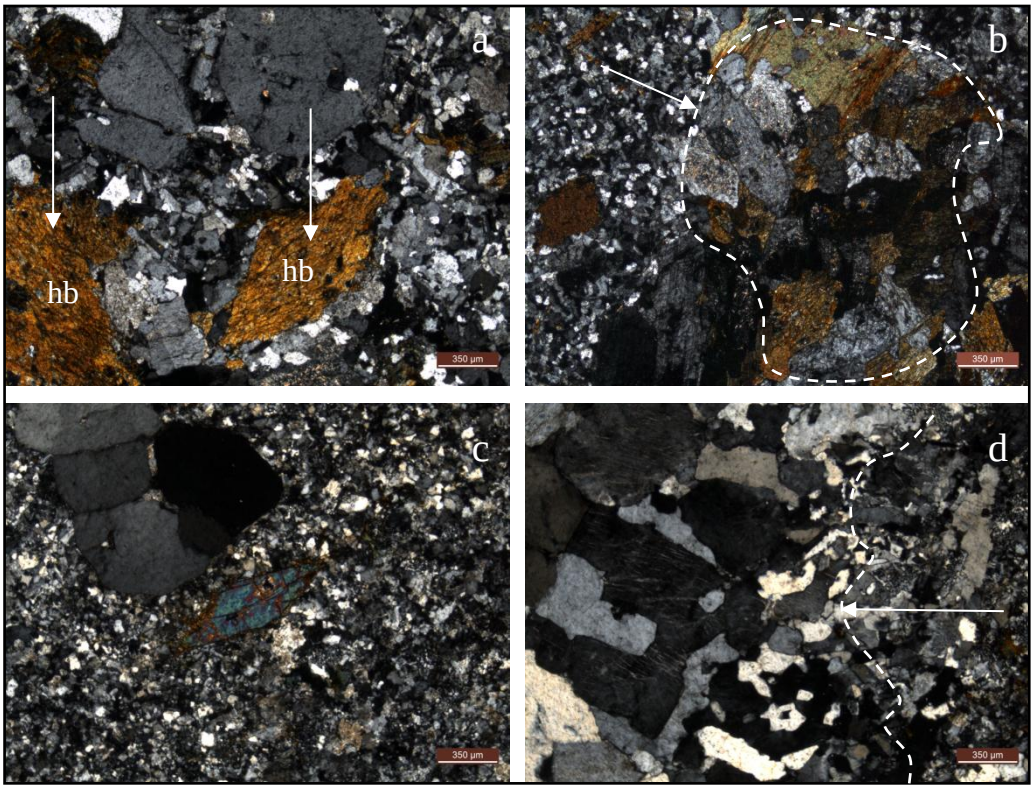


Şekil 3.28: Sırayalar alkali feldispat granit porfirinin genel doku görünümleri (ort: ortoklaz, ku: kuvars).



Şekil 3.29: Sırayalar alkali feldspat granit porfirindeki kuvars ve ortoklaz minralinde gözlenen küçük koy ve körfezcikler (ort: ortoklaz, ku: kuvars, plj: pljiyoklaz).

Sırayalar alkali feldispat granit porfiri kendisinden önceki bütün kayaları keser ve içerisine Gökkaya hornblend granodiyoritinden, Sinandı biyotit granitinden ve Gelinseki granitinden mineral ve kaya parçaları almıştır (Şekil 3.30).



Şekil 3.30: Sırayalar alkali feldispat granit porfiri içerisindeki Gökkaya hornblend granodiyoritine ait (a), Sinandı biyotit granitine ait (b) ve Gelinseki granitine ait (c-d) kaya ve mineral parçaları.

3.2 Ağaçören İntrüzif Takımı

3.2.1 Sırayalar gabrosu

Sırayalar gabrosu dokusal özellikleri dikkate alınarak İnce taneli gabro ve Gabro porfir olarak iki bölüm halinde incelenmiştir.

İnce taneli gabro: İnce taneli gabrolarda birbirini kesen plajiyoklazların arası piroksen ile doldurulur. Sub-ofitik doku özelliği sergiler (Şekil 3.31). Zayıf porfirik doku özelliği gösterir. Ana minerallerini klino-piroksen + hornblend + plajiyoklaz ± opak mineraller oluşturur.

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

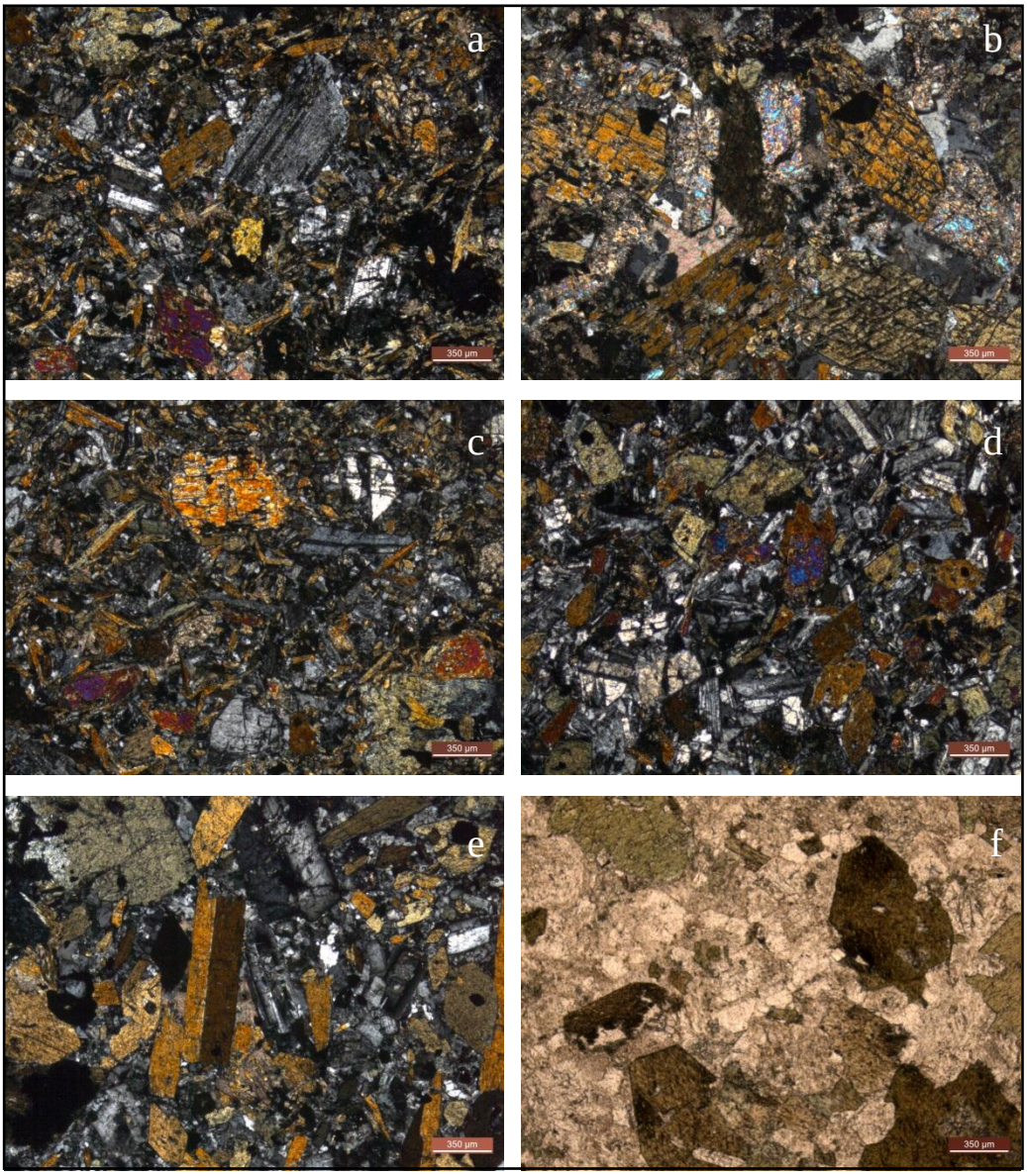
Klino-piroksen: Klino-piroksenler mikroskopta renksiz, optik engebesi yüksek ve 2.dizi canlı girişim renkleri gösterirler. 30-35° sönme açısına sahiptir. Ojit türü klino-piroksen olduğu ifade edilebilir. Matriksi ince taneli plajiyoklaz çubukları ve bu çubukların arasını ince taneli klino-piroksenler doldurur (Şekil 3.31).

Amfibol: Amfiboller pirizmatik-çubuksu ve bazal kesitlerde altıgen öz şekilli kristaller halindedir. Çubuksu amfibollerde ikizlenme gözlenir (Şekil 3.31 e). Kahve-yeşil pleokroyizmaya sahiptir. Hastingsit türü amfibol olduğu ifade edilebilir.

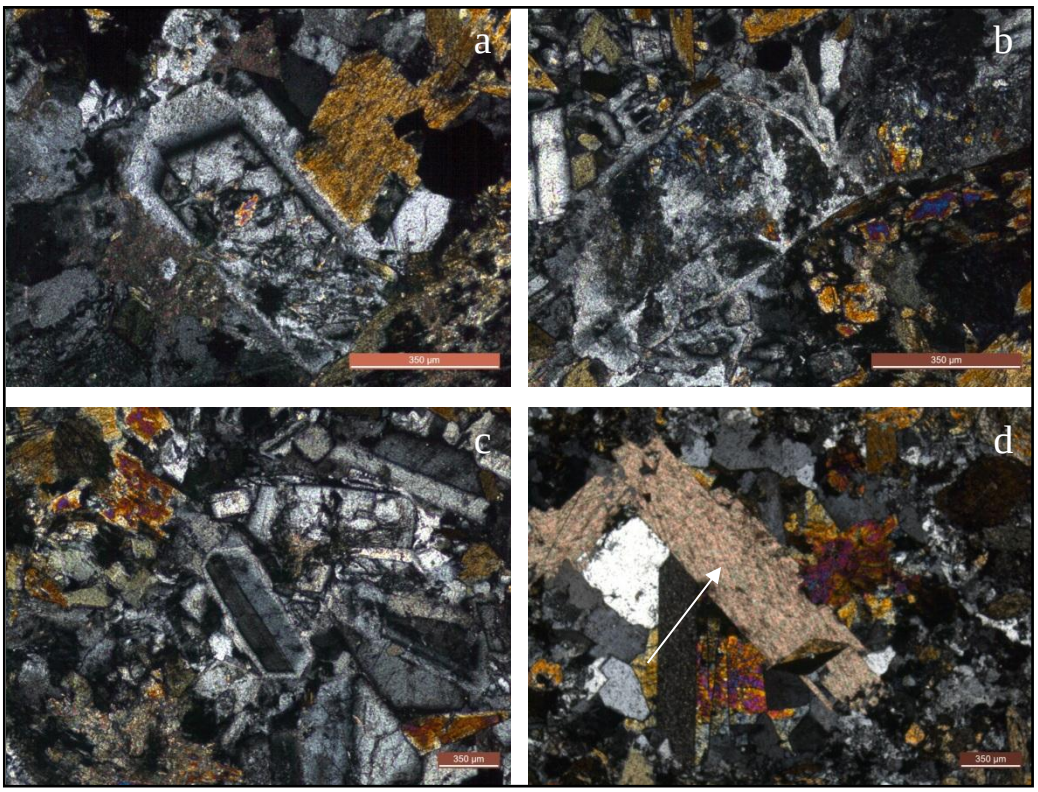
Plajiyoklaz: Plajiyoklazlar çubuksu-prizmatik şekilli ve düşük optik engebeye sahiptir. İki farklı tane büyüklüğe sahip plajiyoklazlar gözlenir. İri plajiyoklazlar yarı öz şekilli ve albit ikizlenmesi ile karakteristiktir. Matriks içerisindeki plajiyoklazlar ince çubuklar halinde gözlenir (Şekil 3.31). Plajiyoklazlarda 30-35° sönme açısı ölçülmüştür. Anortit içeriklerine göre (An_{52-58}) labrodor türü plajiyoklaz olduğu belirlenmiştir.

İnce kesitlerde magma karışım (magma mixing) dokularından zonlu plajiyoklaz, mantolama, süngerimsi-hücremsi plajiyoklaz oluşumları sergiler (Şekil 3.32 a-b-c). Karbonatlaşma ve epidotlaşma türü alterasyonlar gözlenir (Şekil 3.32 d).

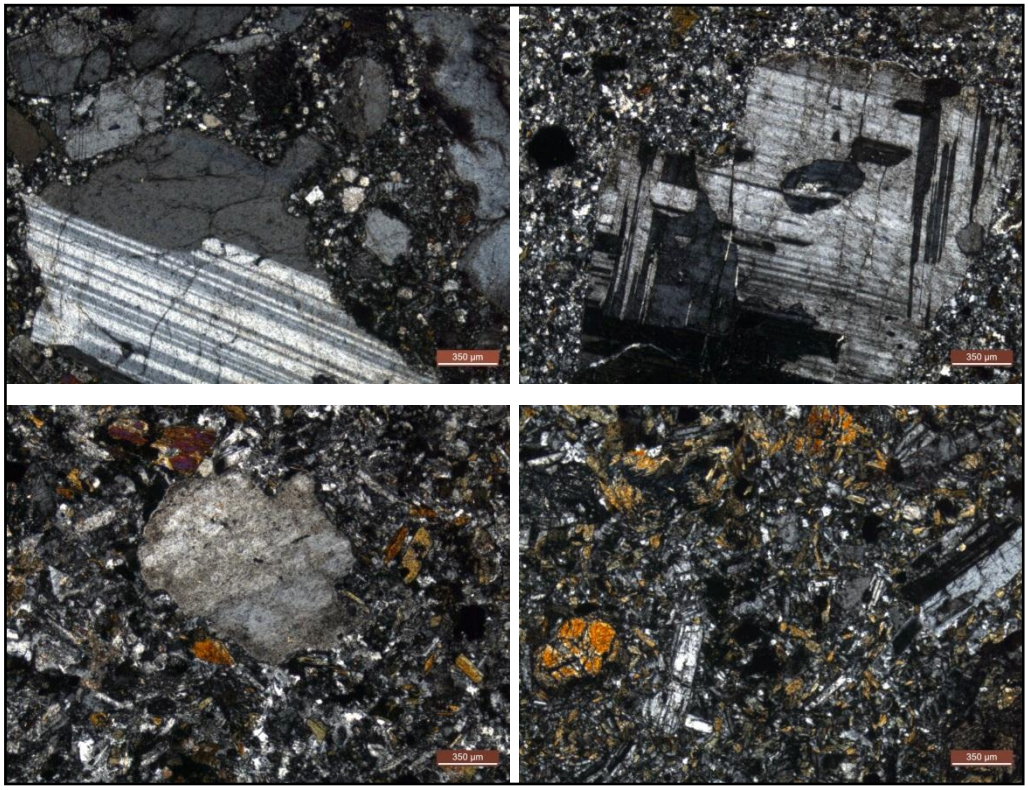
Gabro porfir: Arazi ölçeğinde haritalanamayan boyutlardadır fakat ince kesitlerde porfirik dokuluar gözlenir (Şekil 3.33). Plajiyoklazlar iri feno-kristaller halinde görülür. Matriks ince taneli plajiyoklaz çubukları ve aralarını dolduran ince taneli piroksenlerden oluşur. Plajiyoklazların kenarları ince taneli matriks tarafından kemirilmiş, küçük koy ve körfezcikler oluşmuştur (Şekil 3.33). Plajiyoklazların sönme açısı dikkate alınarak (30-35°) anortit içeriklerine göre labrodor türü plajiyoklazlar olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.31: Sırayalar gabrasunun genel dokusunun mikroskop altındaki görünümü (a-b-c-d), Sırayalar gabrosu içindeki hornblend minerallerinin çift nikol görüntüsü (e) ve tek nikol görüntüsü (f).



Şekil 3.32: Sırayalar gabrosundaki hibrit dokuların (a-b-c) ve karbonatlaşmanın mikroskop görüntüsü (d).



Şekil 3.33: Sırayalar gabrosundaki porfirik dokunun mikroskop görüntüleri.

3.2.2 Ekecik hornblend gabrosu

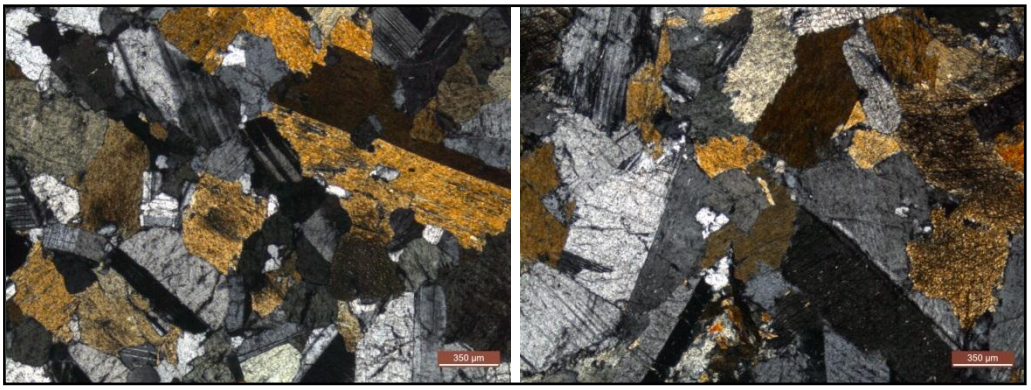
Ekecik hornblend gabrosu ince kesitlerde hipidiyomorf tanesel doku özelliği sergiler (Şekil 3.34). Ana minerallerini klino-piroksen + hornblend + plajiyoklaz ± opak mineraller oluşturur.

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

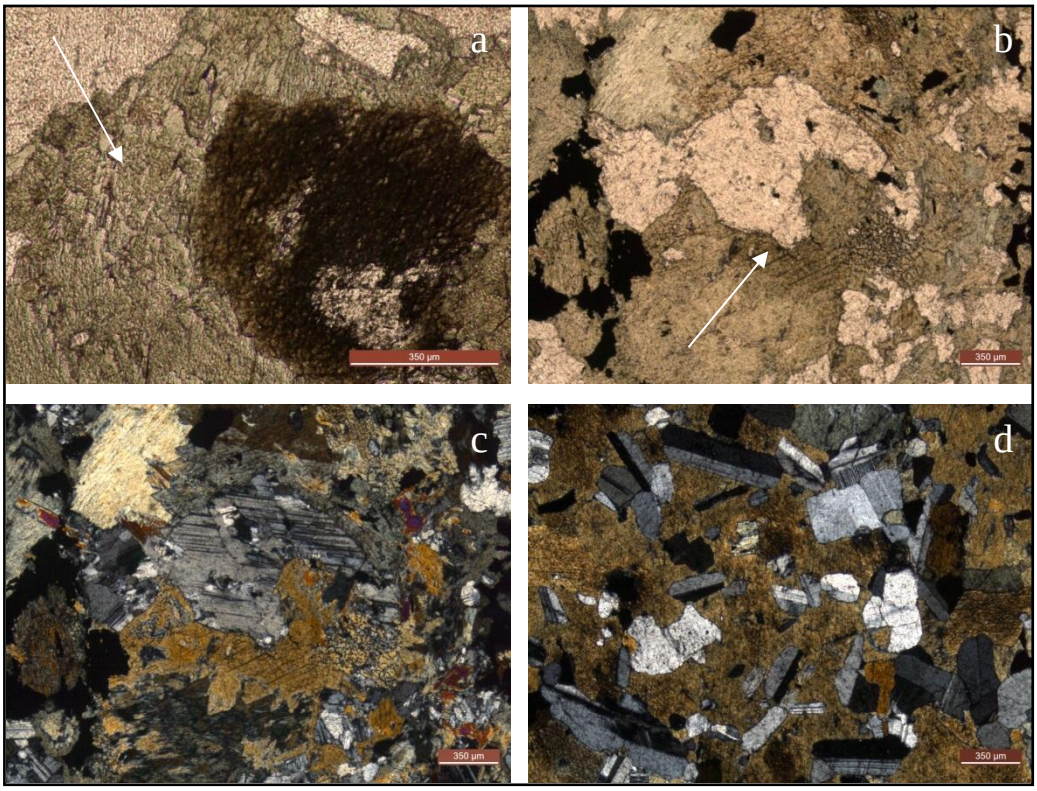
Klino-piroksen: Öz şekilsiz kristaller halinde izlenen klino-piroksenlerin çoğu uralitleşme süreci ile hornblend mineraline dönüşmüş ve geride iskelet dokuları kalmıştır (Şekil 3.35 a-b).

Amfibol: Tek nikolde sarımsı yeşilden, yeşile kuvvetli pleokroyiktir. Kahverengi – yeşil pleokroyizması dikkate alındığında, hastingsit türü amfibol olduğu ifade edilebilir. Optik engebesi orta yüksekliktedir. C eksenine dik kesitlerde öz şekilli mineraller halinedir. Sönme açıları ortalama 16° civarındadır. Çift nikolde 2.dizinin renklerini gösterir. Prizma yüzeylerinde gelişmiş ikizlenme gözlenir. Amfiboller diğer mineralleri kapanlar ve poiklitik bir doku gözlenir (Şekil 3.35 c-d).

Plajiyoklaz: Renksiz, optik engebesi düşük ve 1.dizi gri girişim renkleri gösterir. Polisentetik ikizlenme yaygındır. Sönme açılarına göre anortit içeriği (An_{45-55}) arasında değişir. Andezin-labrador bileşimine sahiptir. Dokusal olarak prizmatik-çubuksu görünümlüdür. İnce kesitte temiz görülür. Hornblend minerali tarafından kemirilme dokusu gözlenir ve daha sonraki süreçte kapanlanır (Şekil 3.35 c-d).



Şekil 3.34: Ekecik hornblend gabrosunun genel dokusunun mikroskop görünümü.



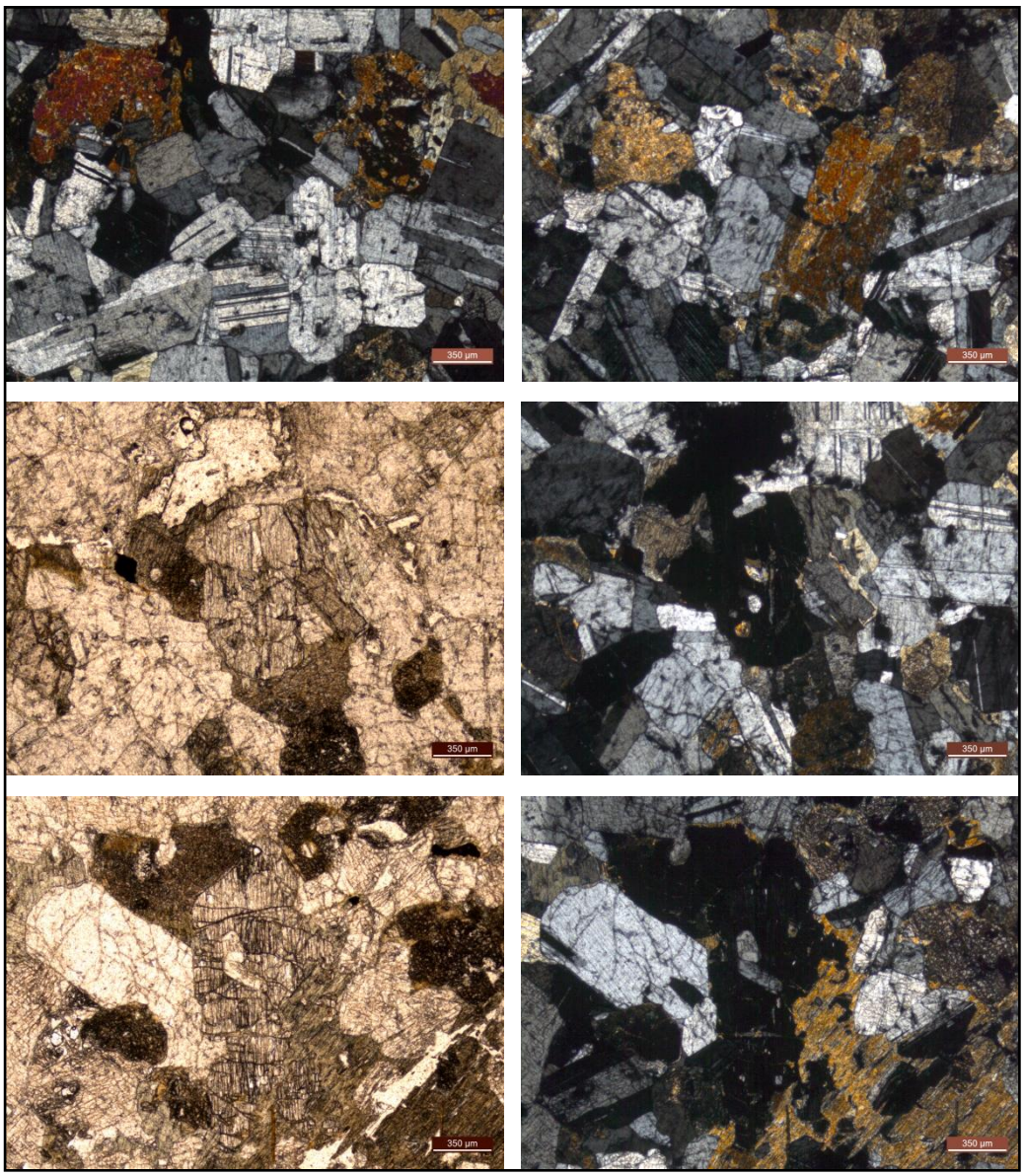
Şekil 3.35: Ekecik hornblend gabrosundaki piroksen minerallerinde uralitleşmeler (a-b) ve poiklitik dokulu hornblend (c-d).

3.2.3 Oluk tepe gabronoriti

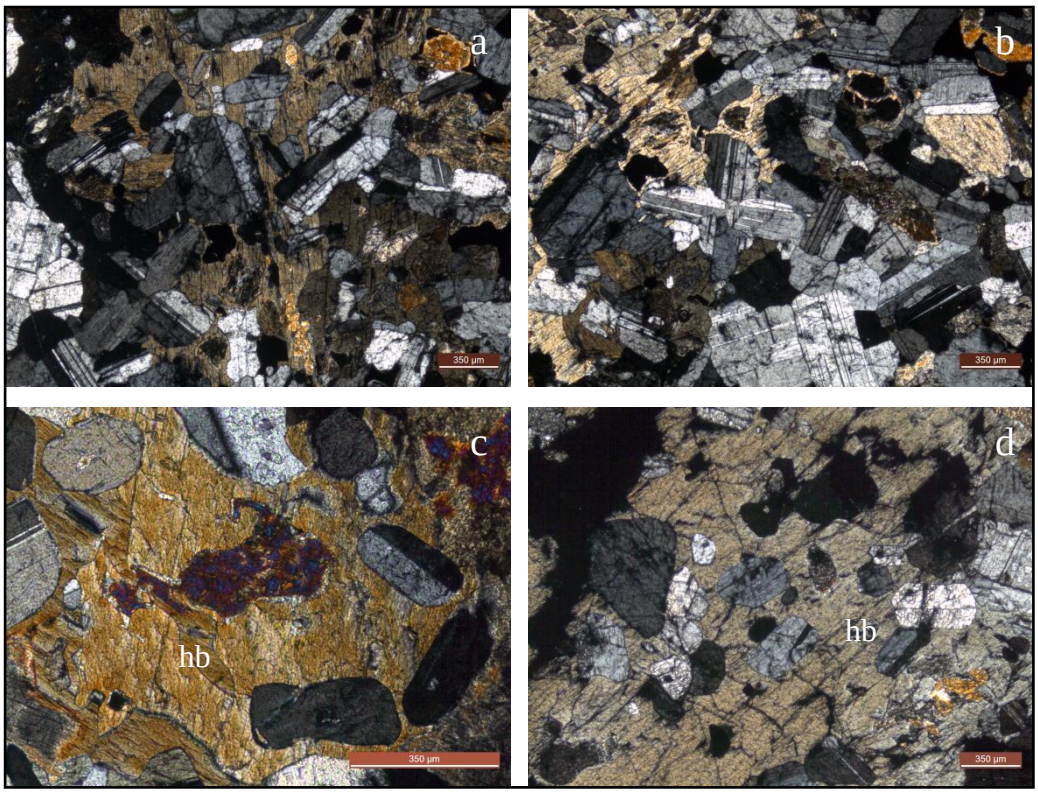
Oluk tepe gabronoriti kümülat doku sergiler (Şekil3.36). Plajiyoklaz + klino piroksen + orto piroksen ± opak mineral bileşimlidir. Kümülat dokulardan mezo-kümülat ve heterad kümülat dokuları gözlenir (Şekil 3.37).

Minerallerin optik özellikleri şu şekilde tanımlanır:

Orto-piroksen: Renksiz, optik engebesi yüksek ve çift nikol incelemelerinde paralel sönme gösterir (Şekil 3.38). 2.Dizi canlı girişim rengine sahiptir. Orto-piroksenler uralitleşme süreci ile hornblend mineraline dönüşmüştür. Piroksenlerin etrafında dilinim izleri boyunca ve düzensiz şekilde uralitleşmeler izlenir. Korona dokusunu andırır bir görünüm sergiler (Şekil 3.39).



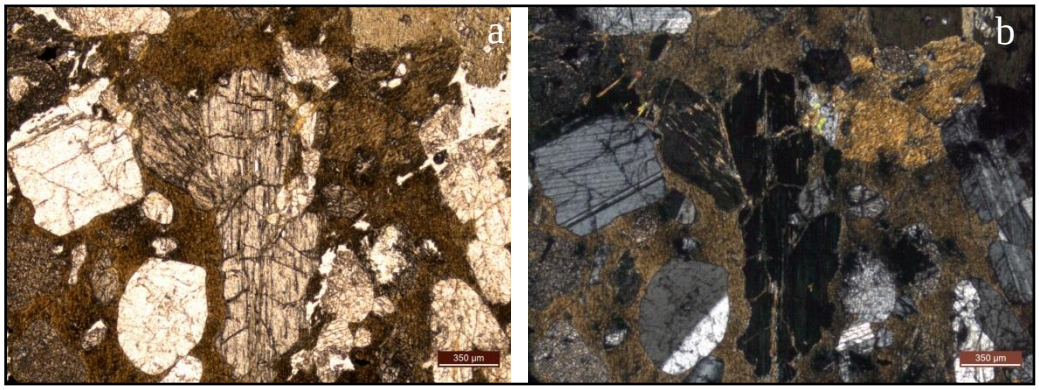
Şekil 3.36: Oluk tepe gabronoritinin genel dokusal görüntüleri.



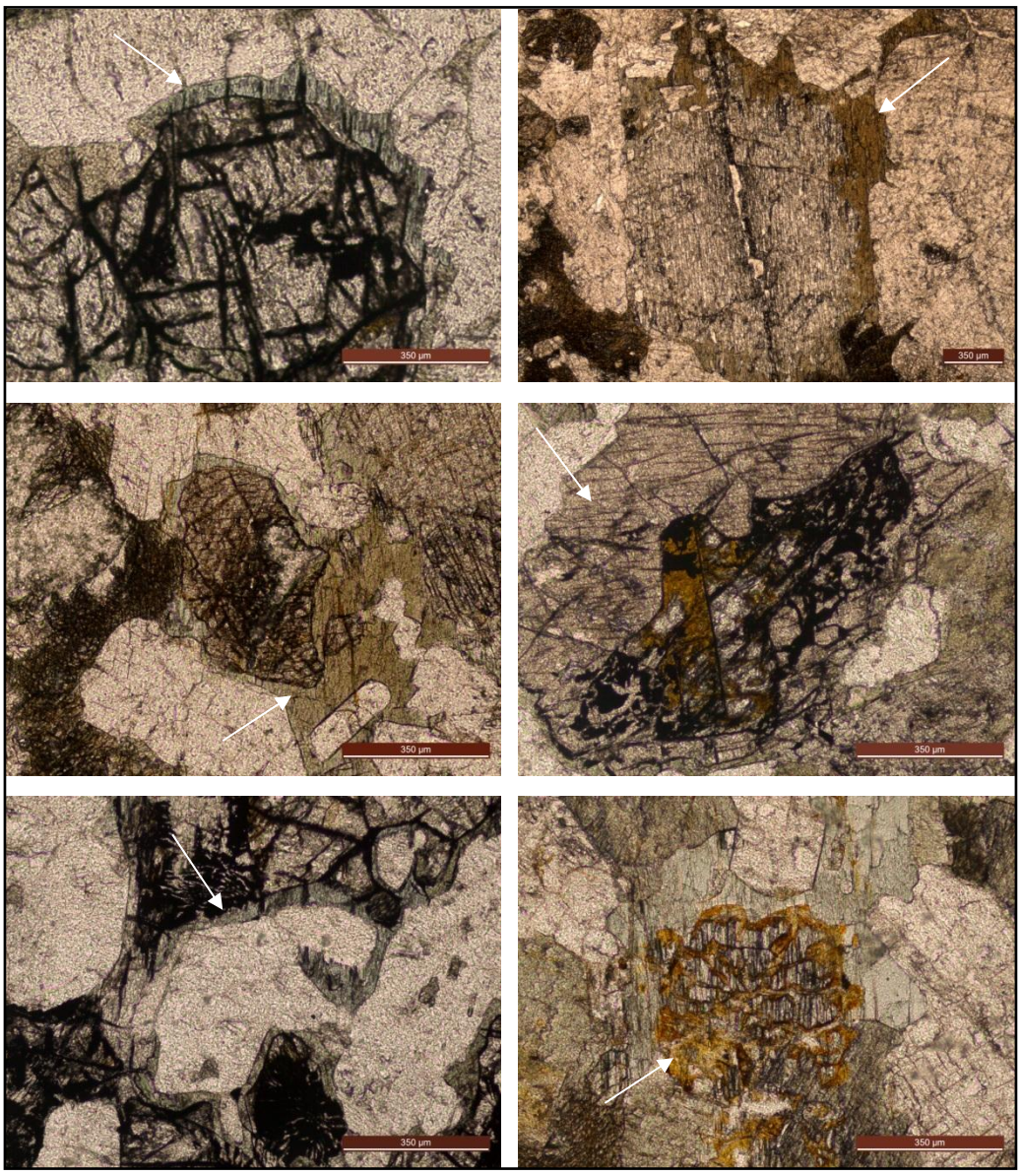
Şekil 3.37: Oluk tepe gabronoriti içerisinde gelişen mezo-kümülat (a-b) ve heterad kümülat (c-d) dokularının mikroskop görüntüleri.

Klino-piroksen: Renksiz, optik engebesi yüksek, 2.dizinin canlı girişim renklerini gösterir ve eğik sönmelidir. Sönme açıları ortalama 42°'dir. Orto piroksenler uralitleşme süreci ile hornblend mineraline dönüşmüştür. Piroksenlerin etrafında dilinim izleri boyunca ve düzensiz şekilde uralitleşmeler izlenir. Korona dokusunu andırır bir görünüm sergiler (Şekil 3.39).

Plajiyoklaz: Renksiz, optik engebesi düşük ve 1.dizi gri girişim renkleri gösterir. Polisentetik ikizlenme yaygındır. Sönme açılarına göre anortit içeriği (An_{48-58}) arasında değişir. Labrador bileşimine sahiptir. Dokusal olarak prizmatik-çubuksu görünümlüdür. Plajiyoklazların araları piroksen tarafından doldurulmuştur.



Şekil 3.38: Oluk tepe gabronoritinde görülen orto-piroksenin tek nikol (a) ve çift nikol görüntüsü (b).



Şekil 3.39: Oluk tepe gabronoriti içerisindeki piroksen minerallerinde görülen uralitleşmeler.

4. JEOKİMYA

İnceleme alanından derlenen kaya örneklerinin ayrıntılı olarak mineralojik-petrografik inceleme sonrasında kayaların karakteristik ve taze olanlarından 30 adet numunenin tüm kaya oksit ve iz element analizi yapılmıştır. Seçilen örneklerin ana oksit ve iz element analizleri Aksaray Üniversitesi Bilimsel Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi Jeokimyasal Analiz Laboratuvarı'nda Pan Analytical marka Axios Max minerals model dalga boyu dağılımlı X-Ray Fluoresans cihazında ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Jeokimyasal analizi yapılan bu örnekler ilgili diyagramlara aktarılırmıştır. Tüm kaya grupları ana oksit element jeokimyası ve iz element jeokimyası olarak iki ana başlık altında incelenmiştir.

4.1 Anaoksit Element Jeokimyası

İnceleme alanındaki kaya gruplarının ve anklavların ana element oksit değerlerinin dağılım aralıkları ve ortalama değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1-2-3). Bu sonuçlara göre;

Gökkaya amfibol granodiyoritinin Na_2O içeriği %3.15-2.49 arasında değişirken, SiO_2 %68.48-64.25, MgO %1.86-1.27, Fe_2O_3 %6.09-4.82, TiO_2 %0.51-0.37, Al_2O_3 içeriği %16.72-14.98, CaO %3.95-2.39, K_2O %4.33-2.84, P_2O_5 %0.13-0.11 ve MnO %0.10-0.08 arasında değişmektedir.

Sinandı biyotit granitinin Na_2O içeriği %2.94-2.81 arasında değişirken, SiO_2 %68.92-67,7, MgO %1.05-0.60, Fe_2O_3 %4.23-3.52, TiO_2 %0.46-0.33, Al_2O_3 içeriği %16.30-16.08, CaO %2.60-2.02, K_2O %4.38-3.74, P_2O_5 %0.16-0.15 ve MnO %0.09-0.07 arasında değişmektedir.

Gelinseki granitinin Na_2O içeriği %3,74-3,01 arasında değişirken, SiO_2 %74,54-71,47, MgO %0,50-0,01, Fe_2O_3 %2,88-0,93, TiO_2 %0,21-0,04, Al_2O_3 içeriği %14,96-14,52, CaO %1,25-0,69, K_2O %5,69-4,52, P_2O_5 %0,07-0,02 ve MnO %0.10-0,02 arasında değişmektedir.

Sırayalar alkali feldispat granitinin Na_2O içeriği %3,70-2,63 arasında değişirken, SiO_2 %75,28-74,05, MgO %0,16-0,02, Fe_2O_3 %1,09-0,37, TiO_2 %0,12-0,01, Al_2O_3

içeriği %14,69-14,24, CaO %0,56-0,45, K_2O %6,78-4,98, P_2O_5 %0,04-0,02 ve MnO %0.12-0,01 arasında değişmektedir.

Ekecik hornblend gabrosunun Na_2O içeriği %0,72-0,45 arasında değişirken, SiO_2 %47,26-47,05, MgO %9,37-6,88, Fe_2O_3 %14,14-10,81, TiO_2 %0,31-0,22, Al_2O_3 içeriği %19,58-17,05, CaO %13,64-12,28, K_2O %0,07-0,03, P_2O_5 %0,01 ve MnO %0,21-0,17 arasında değişmektedir.

Oluk tepe gabronoritinin Na_2O içeriği %1,18-0,85 arasında değişirken, SiO_2 %51,64-45,68, MgO %9,13-8,07, Fe_2O_3 %11,79-10,08, TiO_2 %0,28-0,17, Al_2O_3 içeriği %20,20-15,93, CaO %12,54-10,16, K_2O %0,35-0,06, P_2O_5 %0,03-0,02 ve MnO %0,17-0,14 arasında değişmektedir.

Gökkaya anklavlarının Na_2O içeriği %3,25-2,18 arasında değişirken, SiO_2 %56,36-51,26, MgO %3,50-2,93, Fe_2O_3 %15,99-12,10, TiO_2 %0,81-0,49, Al_2O_3 içeriği %15,73-14,77, CaO %5,75-5,10, K_2O %4,35-2,16, P_2O_5 %0,17-0,12 ve MnO %0,36-0,28 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.1: Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti örneklerinin ana element oksit (% agırlık) analiz sonuçları.

	Gökkaya Amfibol Granodiyoriti				**Sinandı Biyotit Graniti**			
Örnek adı	**NK 15**	**NK 14**	**HK 7**	**HK 11**	**GK 10**	**GK 4**	**GK 9**	**GK 14**
SiO_2	64,65	64,38	66,25	68,48	68,92	68,89	67,94	67,66
TiO_2	0,46	0,51	0,40	0,37	0,35	0,33	0,43	0,46
Al_2O_3	16,72	15,79	16,07	14,98	16,08	16,18	16,21	16,30
Fe_2O_3	5,77	6,08	5,08	4,82	3,60	3,52	4,23	4,21
MnO	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08	0,07	0,09	0,09
MgO	1,66	1,86	1,32	1,27	0,61	0,60	0,81	1,05
CaO	3,94	3,28	2,85	2,39	2,02	2,23	2,31	2,60
Na_2O	3,14	2,49	2,86	2,57	2,82	2,94	2,91	2,85
K_2O	2,84	4,33	4,11	4,33	4,38	4,11	3,91	3,74
P_2O_5	0,13	0,13	0,12	0,11	0,15	0,16	0,13	0,15
LOI	0,36	0,59	0,39	0,48	0,55	0,49	0,56	0,46

Çizelge 4.2: Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti örneklerinin ana element oksit (% agırlık) analiz sonuçları.

	Gelinseki Graniti				**Sırayalar Alkali Feldispat Graniti**							
Örnek adı	**OK 1**	**NK 7**	**GSK 11**	**NK 20**	**GK 8**	**SYK 3**	**OSK 1**	**GSK 10**	**NK 10**	**SYK 2**	**KK 15**	**SYK 1**
SiO_2	71,6	71,47	72,72	74,54	71,66	74,61	74,53	74,40	74,79	74,05	74,77	75,28
TiO_2	0,19	0,21	0,14	0,04	0,19	0,03	0,12	0,01	0,05	0,04	0,10	0,03
Al_2O_3	14,7	14,96	14,63	14,52	14,71	14,55	14,52	14,44	14,24	14,66	14,58	14,29
Fe_2O_3	2,88	2,79	1,99	0,93	2,88	0,92	1,09	0,89	0,83	0,79	0,79	0,37
MnO	0,10	0,04	0,07	0,02	0,10	0,04	0,03	0,12	0,09	0,01	0,01	0,01
MgO	0,50	0,27	0,31	0,01	0,50	0,06	0,04	0,16	0,02	0,04	0,03	0,11
CaO	1,25	1,20	1,18	0,69	1,25	0,53	0,56	0,48	0,50	0,47	0,45	0,50
Na_2O	3,74	3,01	3,59	3,15	3,74	3,61	3,41	3,70	2,86	2,63	3,52	2,97
K_2O	4,52	5,28	4,79	5,69	4,52	5,34	5,14	5,50	6,13	6,78	5,16	6,03
P_2O_5	0,05	0,07	0,05	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04
LOI	0,30	0,42	0,39	0,35	0,30	0,27	0,50	0,27	0,47	0,51	0,56	0,38

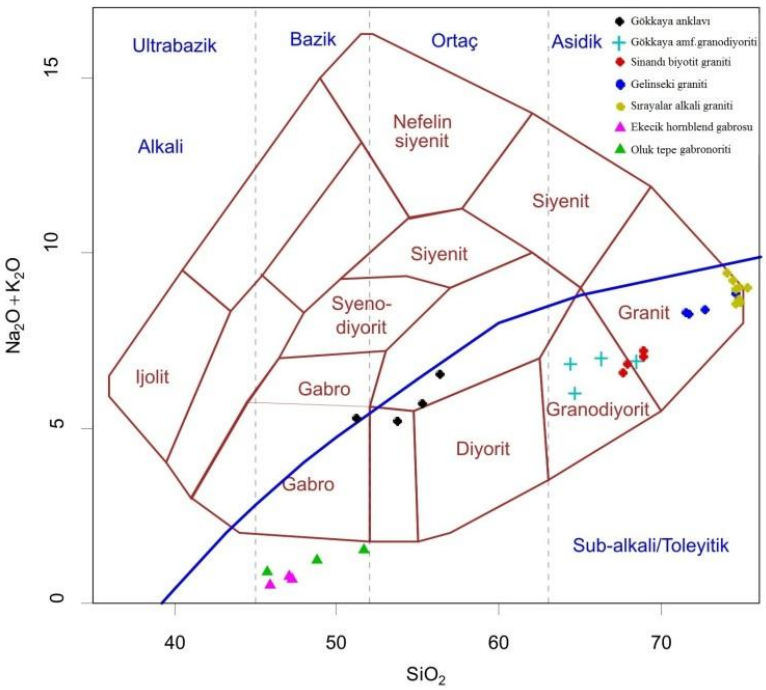
Çizelge 4.3: Ekecik hornblend gabrosu, Oluk tepe gabronoriti ve Gökkaya anklavları örneklerinin ana element oksit (% agırlık) analiz sonuçları.

	Ekecik Hornblend Gabrosu			**Oluk Tepe Gabronoriti**			**Gökkaya Anklavları**			
Örnek adı	**İK 1**	**İK 2**	**ÇK 1**	**OLK 2**	**OLK 3**	**OLK 5**	**NK 22**	**NK 19**	**NK 13**	**NK 18**
SiO_2	47,05	45,89	47,26	45,68	51,64	48,78	55,30	53,76	56,36	51,26
TiO_2	0,22	0,31	0,22	0,17	0,21	0,28	0,75	0,80	0,49	0,81
Al_2O_3	19,58	17,34	17,05	20,20	15,93	17,22	15,73	15,42	14,77	15,69
Fe_2O_3	10,81	14,14	11,96	11,79	10,08	11,60	13,05	14,30	12,10	15,99
MnO	0,17	0,21	0,18	0,14	0,17	0,17	0,28	0,32	0,29	0,36
MgO	6,88	8,85	9,37	8,07	9,13	8,32	2,93	3,50	3,29	3,41
CaO	13,64	12,28	12,52	12,54	10,16	11,48	5,13	5,41	5,10	5,75
Na_2O	0,72	0,45	0,61	0,85	1,18	1,00	3,25	2,94	2,18	3,12
K_2O	0,03	0,07	0,06	0,06	0,35	0,22	2,45	2,27	4,35	2,16
P_2O_5	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,17	0,13	0,12	0,14
LOI	0,61	0,29	0,51	0,23	0,75	0,48	0,53	0,62	0,50	0,72

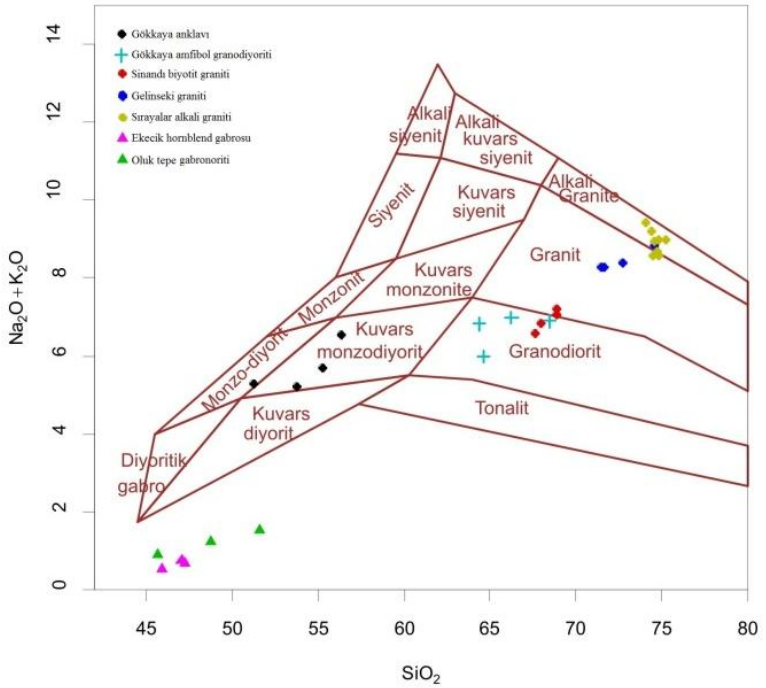
Kaya gruplarına ait örneklerin ana element oksit ve iz element jeokimyasal analiz sonuçlarına dayanılarak hazırlanan jeokimyasal adlama diyagramları (Cox vd., 1979, Middlemost, 1994) dikkate alındığında, örneklerin düştüğü alanlar ile petrografik tanımlamaların birbirleri ile örtüştüğü görülmektedir (Şekil 4.1-2).

Ekecik magmatik birliğine ait kaya gruplarına bakıldığında granodiyorit ile başlayıp artan silis ve alkali oranları ile alkali granite kadar giden bir seri görülmektedir. Gökkaya anklavlarının ise genel olarak kuvars-monzodiyorit alanında yoğunlaştığı görülmektedir.

Farklı magma ünitelerinin ayrımı için kullanılan Na_2O+K_2O-SiO_2 diyagramına bakıldığında inceleme alanı içerisindeki kaya gruplarının hepsinin sub-alkali/toleyitik alanda yer aldıkları görülmektedir (Şekil 4.1).

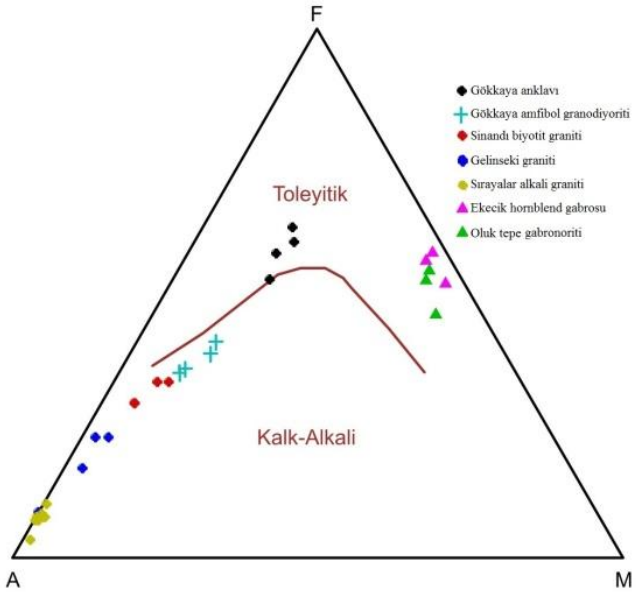


Şekil 4.1: Örneklerin toplam alkali-silika adlama diyagramındaki konumları (Cox vd., 1979)**.**



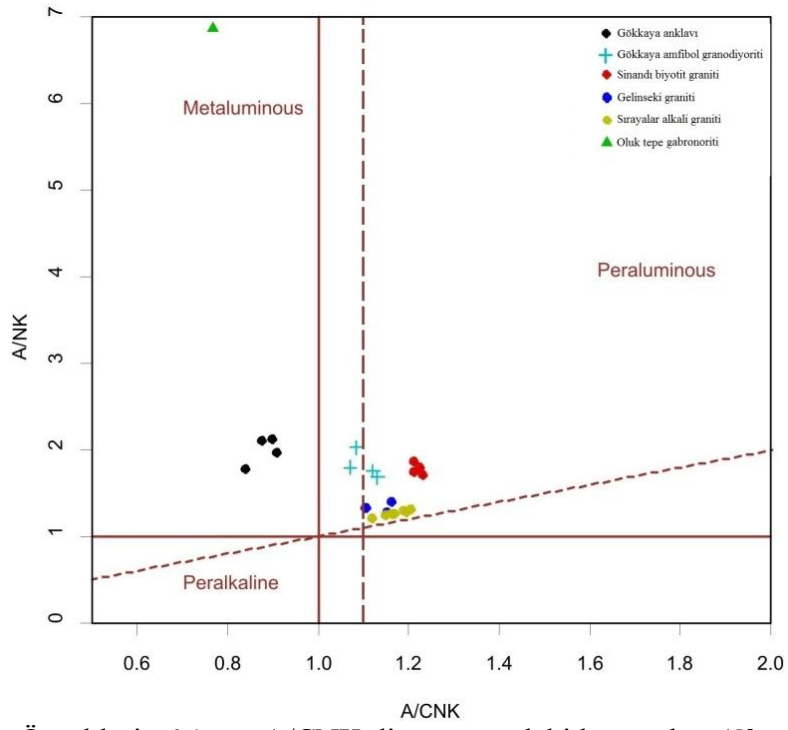
Şekil 4.2: Örneklerin toplam alkali-silika adlama diyagramlarındaki konumları (Middlemost, 1994)**.**

Aynı şekilde sub-alkali kayaların ayrımı için Irvine ve Baragar'ın önerdiği FeO_t-Na_2O+K_2O-MgO içeriğine göre çizilen AFM diyagramında (Irvine ve Baragar, 1971) ise Ekecik magmatik birliğine ait kaya gruplarının kalk-alkali nitelikte olduğu, Ağaçören intrüzif takımına ait kaya gruplarının ve Gökkaya anklavlarının ise toleyitik alana düştüğü görülmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Örneklerin AFM diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971).

Alüminyum doygunluklarına göre Shand (1943) tarafından geliştirilen Al_2O_3 / (Na_2O+K_2O) - Al / ($CaO+N_2O+K_2O$) (ANK / ACNK) diyagramında, Ekecik magmatik birliğine ait kayalar peralümina bölgesinde yer alırken Ağaçören intrüzif takımına ait kayalar ve Gökkaya anklavları metalümina bölgesinde yer almaktadır (Şekil 4.4). Ağaçören intrüzif takımına ait gabroyidlerin A/NK değerleri 7 nin üzerinde oldukça yüksek oranlardadır.



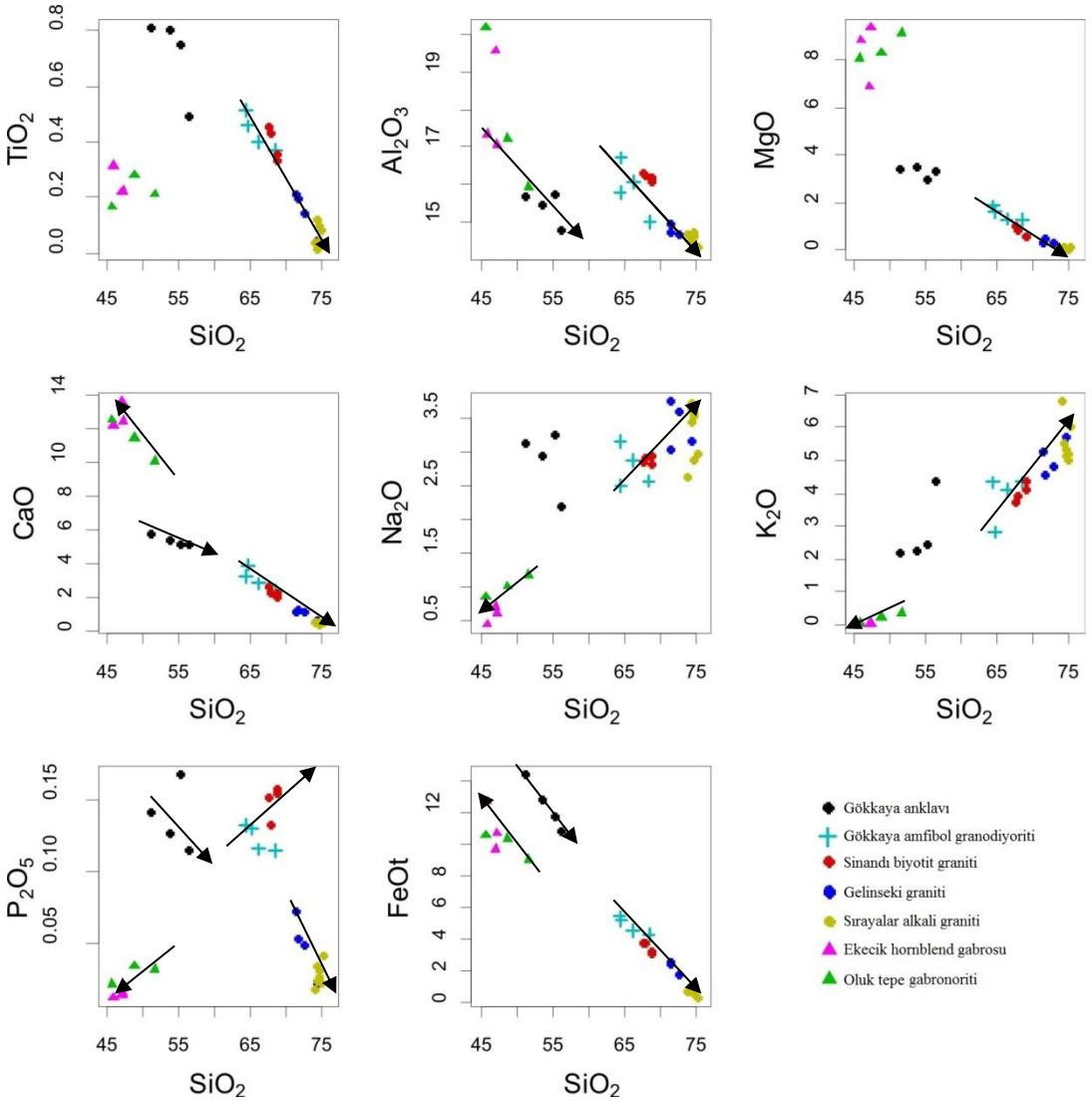
Şekil 4.4: Örneklerin A/NK- A/CNK diyagramındaki konumları (Shand, 1943).

Ana oksitlerin SiO_2 ye karşı değişim diyagramları inclendiğinde Ağaçören intrüzif takımına ait gabroyidlerin, Gökkaya anklavının ve Ekecik magmatik birliğine ait granitoyidlerin farklı kümeleşme gösterdiği ve farklı yönelimler sunduğu görülmektedir (Şekil 4.5).

Granitoyidlerin dağılımına bakıldığında TiO_2, Al_2O_3, MgO, CaO, P_2O_5 ve FeO_t negatif trend sunmaktadır. Na_2O ve K_2O değerleri ise pozitif trend sunar. SiO_2'ye karşı TiO_2, Al_2O_3, MgO, CaO, P_2O_5, Na_2O, K_2O ve FeO_t değerleri dikkate alındığında, Gökkaya amfibol granodiyoritinden Sırayalar alkali feldispat granitine doğru fraksyonel kristallenmeyi işaret eden trend bir gözlenir. Fakat Al_2O_3, Na_2O ve P_2O_5 diyagramında daha baskın olmak üzere, Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti arasında bir gruplaşma var iken, Gelinseki graniti ve Sıraylar alkali feldispat graniti arasında bir gruplaşmanın olduğu net bir şekilde görülmektedir.

Gabroyidlerin dağılımına bakıldığında CaO ve FeO_t değerlerinde Oluk tepe gabronoritinden Ekecik hornblend gabrosuna doğru CaO miktarlarının arttığı buna karşın SiO_2 değerlerinin azaldığı görülür. P_2O_5 ve Na_2O değerlerinde SiO_2'ye karşı azalma göstermektedir.

Gökkaya anklavlarının dağılımına bakıldığında Al_2O_3, Na_2O, CaO ve FeO_t değerlerinde SiO_2'ye karşılık negatif bir trend gösterir.



Şekil 4.5: Ana oksitlerin SiO_2'ye karşı ana element oksit değişim diyagramları.

4.2 İz Element Jeokimyası

İnceleme alanındaki kaya gruplarının ve anklavların iz element değerlerinin dağılım aralıkları ve ortalama değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.4-5-6).

Çizelge 4.4: Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları.

	Gökkaya Amfibol Granodiyoriti				**Sinandı Biyotit Graniti**			
Örnek adı	**NK 15**	**NK 14**	**HK 7**	**HK 11**	**GK 10**	**GK 4**	**GK 9**	**GK 14**
Cl	224,3	289,4	281,4	323,8	181,0	197,4	237,0	239,3
Sc	11,1	8,9	11,8	9,8	13,7	13,0	10,5	13,7
Cr	11,9	22,7	13,6	16,2	2,7	1,5	3,2	6,5
Co	12,8	13,5	10,8	13,7	6,8	9,0	7,8	8,0
Ni	4,4	7,8	6,6	7,5	3,1	3,2	3,9	4,4
Cu	nd	5,6	29,7	3,2	5,8	2,2	3,4	1,5
Zn	53,5	53,9	54,9	57,6	48,4	58,1	60,2	60,7
Ga	19,3	18,8	18,4	17,9	19,1	19,2	20,1	19,2
Ge	0,6	0,3	0,7	0,8	1,4	0,4	0,9	1,2
As	0,6	1,2	1,9	2,3	2,6	2,8	2,3	1,0
Rb	108,8	128,3	144,5	162,8	129,6	116,7	136,7	120,5
Sr	211,2	190,1	179,9	159,8	251,5	257,1	244,3	271,7
Y	16,3	18,4	22,0	19,6	23,9	24,4	24,3	22,4
Zr	139,3	127,1	123,7	123,2	173,4	179,9	179,5	177,6
Nb	11,7	10,9	10,4	11,7	15,4	17,1	17,5	17,8
Sb	0,1	0,2	1,1	0,4	1,3	0,7	0,2	0,9
Ba	334,6	856,2	503,6	603,6	894,9	966,3	832,7	934,2
Nd	7,1	56,7	20,6	17,3	19,4	37,5	25,0	42,2
Sm	0,8	9,5	3,7	1,9	0,9	5,5	3,3	6,9
Gd	2,1	7,0	2,2	3,4	4,2	4,5	3,2	4,1
Hf	7,8	6,0	6,4	7,2	6,0	5,9	6,4	5,9
Pb	nd	nd	7,3	11,4	30,0	5,5	17,2	13,1
Th	4,4	19,4	10,1	6,8	17,7	10,2	10,6	9,7
U	2,7	3,9	4,0	4,5	3,9	3,0	4,0	3,3

Çizelge 4.5: Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları.

	Gelinseki Graniti				**Sırayalar Alkali Feldispat Graniti**							
Örnek adı	**OK 1**	**NK 7**	**GSK 11**	**NK 20**	**GK 8**	**SYK 3**	**OSK 1**	**GSK 10**	**NK 10**	**SYK 2**	**KK 15**	**SYK 1**
Cl	215,9	192,1	163,2	53,8	31,6	35,3	28,5	33,5	53,5	35,4	40,5	26,2
Sc	8,1	15,3	10,5	11,4	4,0	12,3	11,1	10,3	5,3	9,6	11,1	12,5
Cr	3,7	3,7	3,6	8,2	4,0	14,1	3,2	10,4	8,3	12,8	nd	11,9
Co	10,2	7,3	11,2	10,6	11,3	16,6	17,4	19,2	12,8	19,5	10,5	17,1
Ni	6,1	3,8	6,8	4,8	7,3	7,6	8,1	6,5	5,0	5,2	5,5	6,9
Cu	0,9	18,8	nd	14,4	1,2	16,4	1,6	nd	30,4	11,9	2,7	7,4
Zn	36,8	51,2	27,1	11,3	16,1	36,4	10,9	7,2	12,3	18,0	8,0	19,2
Ga	17,6	19,0	17,3	17,5	17,6	16,7	21,4	17,7	17,9	17,5	17,7	17,7
Ge	0,5	1,0	0,5	0,0	0,4	nd	0,4	1,3	0,6	nd	0,4	nd
As	3,9	4,3	4,3	10,5	11,8	12,6	8,9	13,1	19,6	11,0	9,3	8,8
Rb	299,0	154,4	286,5	274,9	343,8	301,5	331,5	298,1	209,2	301,7	182,8	323
Sr	60,6	109,4	67,3	28,6	8,2	39,7	nd	45,1	44,5	29,6	27,7	27,8
Y	27,7	14,5	41,6	27,1	27,7	19,3	66,0	47,2	13,5	25,7	40,1	28,4
Zr	99,6	148,7	94,4	44,6	70,7	71,6	83,8	71,1	161,4	89,4	74,5	62,0
Nb	19,0	12,5	21,4	9,5	15,9	13,1	18,2	20,6	3,1	11,6	6,8	20,0
Sb	0,5	0,8	0,3	0,8	nd	0,1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7
Ba	199,5	537,8	271,0	198,8	5,5	120,4	16,4	250,0	82,6	112,7	14,1	33,9
Nd	20,7	25,1	20,4	6,5	30,1	20,7	21,6	17,0	22,5	16,0	28,3	nd
Sm	4,6	3,9	3,8	1,3	6,5	5,0	5,4	5,1	6,2	4,5	6,1	4,4
Gd	4,2	4,4	5,2	4,5	5,8	4,1	4,8	1,7	3,3	2,9	5,8	2,1
Hf	5,7	5,1	7,8	6,7	7,1	6,9	6,6	7,3	5,3	6,1	6,6	6,5
Pb	14,4	34,0	15,8	50,5	70,6	55,2	52,5	104,1	128,5	38,3	52,8	20,0
Th	48,9	8,7	39,0	52,0	51,2	51,3	35,0	32,2	65,8	70,5	40,4	47,2
U	11,8	4,2	11,1	11,0	14,2	12,5	12,8	11,5	8,9	13,0	6,5	12,8

Çizelge 4.6: Ekecik hornblend gabrosu, Oluk tepe gabronoriti ve Gökkaya anklavları örneklerinin iz element (ppm) analiz sonuçları.

	Ekecik Hornblend Gabrosu			**Oluk Tepe Gabronoriti**			**Gökkaya Anklavları**			
Örnek adı	**İK 1**	**İK 2**	**ÇK 1**	**OLK 2**	**OLK 3**	**OLK 5**	**NK 22**	**NK 19**	**NK 13**	**NK 18**
Cl	298,6	144,4	153,2	55,8	550,1	103,8	519,6	374,8	442,1	592,1
Sc	21,0	24,0	22,9	13,6	21,8	19,8	12,8	13,2	16,2	12,6
Cr	205,7	66,1	68,9	119,8	99,6	179,4	27,3	18,0	70,9	17,2
Co	33,4	48,0	47,5	52,5	30,4	39,0	23,9	22,4	20,9	20,6
Ni	24,0	22,0	31,8	19,0	12,7	29,6	3,2	5,7	11,9	3,8
Cu	9,9	148,2	62,3	61,2	6,4	34,6	2,4	32,2	17,4	281,3
Zn	53,4	47,0	46,6	44,5	46,1	57,3	104,4	115,0	93,4	122,2
Ga	15,7	14,6	14,3	15,7	16,5	16,0	19,1	18,0	17,9	18,7
Ge	0,6	0,9	0,7	0,3	1,4	0,5	1,0	1,1	1,0	1,2
As	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,6	2,6	1,7	26,0
Rb	14,7	13,8	15,3	13,6	21,4	18,3	136,6	152,7	107,8	140,6
Sr	124,2	111,3	109,6	272,0	220,8	243,7	110,1	116,3	143,7	92,1
Y	7,6	6,2	6,3	5,8	18,7	8,3	43,7	31,7	55,9	44,1
Zr	15,4	13,0	13,5	35,8	67,8	36,5	93,0	61,8	79,6	44,0
Nb	3,8	3,8	3,5	4,2	5,8	4,9	17,3	10,2	16,4	15,2
Sb	1,1	0,6	1,6	0,6	1,1	0,7	0,0	0,1	0,3	0,2
Ba	13,3	10,0	25,1	48,2	118,7	47,9	125,0	108,3	350,2	119,6
Nd	nd	78,0	nd	7,8	19,6	nd	7,5	Nd	nd	nd
Sm	7,5	16,5	5,5	2,5	4,6	5,9	1,6	Nd	nd	nd
Gd	2,6	1,3	nd	1,6	3,9	2,1	4,3	1,9	7,2	1,5
Hf	4,4	1,8	2,3	2,2	5,3	4,8	5,9	6,2	4,8	5,5
Pb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	10,1	18,2	10,0	190,6
Th	nd	nd	nd	5,3	5,3	3,2	2,3	11,6	2,7	16,0
U	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,8	4,1	1,6	3,5

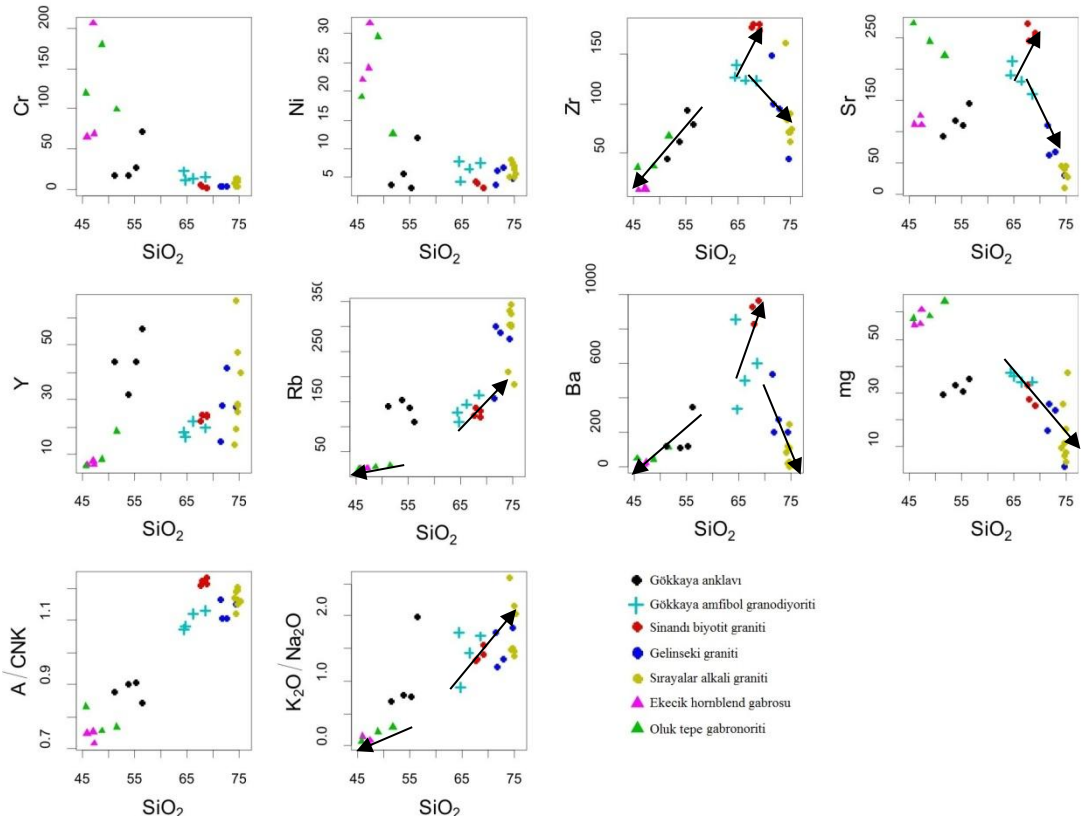
Ağaçören intrüzif takımına ait gabroyidler, Gökkaya anklavı ve Ekecik magmatik birliğine ait granitoyidler farklı kümeleşmeler oluşturmaktadır. Bu kümeleşme SiO_2 ye karşı A/CNK ve K_2O/Na_2O diyagramlarında net olarak izlenir (Şekil 4.6).

Granitoyidlerin SiO_2'ye karşı Ba, Sr ve Zr dağılımlarına bakıldığına, Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit granitinde Ba, Sr ve Zr değerleri yüksek, Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat granitinde düşüktür. Buna karşın Rb değerleri Gökkaya amfibol granodiyoritinde ve Sinandı biyotit granitinde düşük iken Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat granitinde yüksektir (Şekil 4.6). Bunun nedeni ilk oluşan Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit granitinde Ba, Sr ve Zr elementi tali bileşenlerin bünyesinde yer alırken, Rb elementi sıvı fazı tercih edip sonra oluşan kaya gruplarından Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat granitinin bünyesinde zenginleşmiştir. Ayrıca granitoidler artan SiO_2 değerlerine karşı azalan Ni ve Cr değerleri sunar.

Granitoyidler TiO_2, Al_2O_3, MgO, CaO, P_2O_5 ve FeO_t değerleri SiO_2'ye karşı azalan bir trend sunar. Ayrıca P_2O_5 diyagramında Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti ile Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat granitinin farklı trendler sundukları gözlenir. Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti SiO_2'ye karşı artan bir P_2O_5 gösterirken, Gelinseki graniti ve Sırayalar alkali feldispat graniti negatif bir trend gösterir. A/CNK diyagramında peralümüna bölgede yer alan Gökkaya amfibol granodiyoriti, Sinandı biyotit graniti, Gelinseki graniti, Sırayalar alkali feldispat granitinin Al_2O_3 diyagramında farklı trendler sunması bunların faklı kaynak kayaları olduğuna işaret eder.

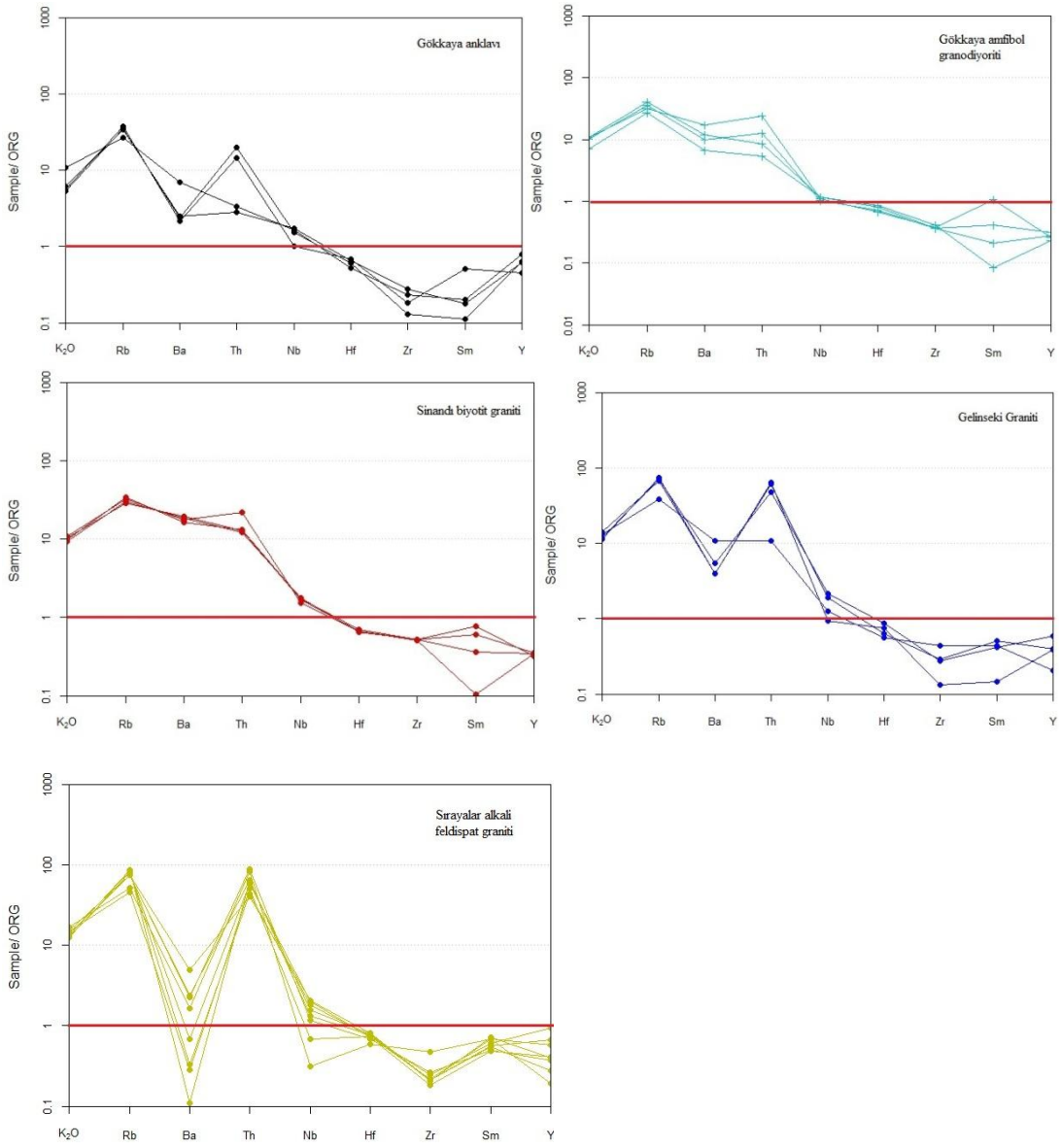
Anklavlarda artan SiO_2 ye karşı P_2O_5, FeO_t, CaO, TiO_2 ve Al_2O_3 değerlerinde azalma görülür.

Gabroyidlerde CaO ve FeO_t artar iken, P_2O_5, Na_2O K_2O değerleri oluk gabrosundan ekecik gabrosuna doğru azalmaktadır. Yine Cr ve Ni, gabroyidlerde düşük SiO_2 değerlerine karşı yüksek Cr ve Ni değerleri sunduğu görülür.



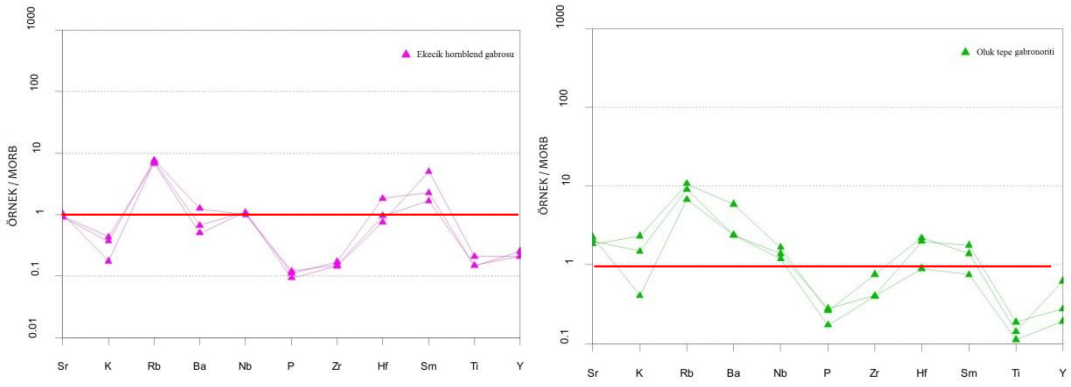
Şekil 4.6: İz elementlerin SiO_2'ye karşı değişim diyagramları.

Ekecik magmatik birliğine ait örneklerin okyanus sırtı granitlerine (ORG) normalize edilmiş örümcek (spider) diyagramlarında büyük iyon yarıçaplı litofil (LIL) (Rb, Ba, K, Nb) elementlerdeki zenginleşme (Sırayalar alkali feldispat granitinde Ba oranı bazı örneklerde fakirleşme göstermektedir), kalıcılığı yüksek (HFS) (Zr, Hf, Sm, Ti) elementlerdeki tüketilme gözlenmektedir. Litofil elementlerdeki zenginleşme kabuk kirliliğine işaret etmektedir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7: Ekecik magmatik birliğine ait kayaların örümcek (spider) diyagramları (Pearce, 1983).

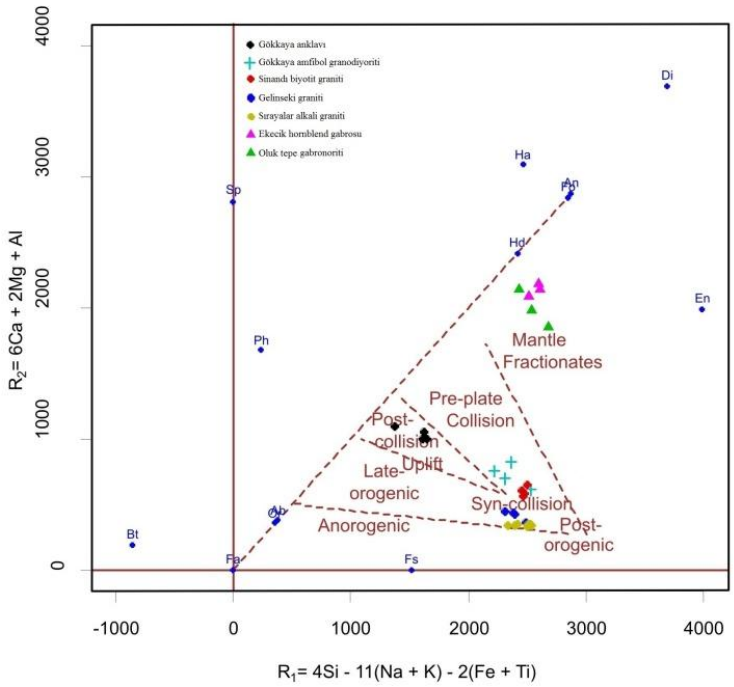
Ağaçören İntrüzif takımına ait örneklerin okyanus ortası sırtı bazaltlarına (MORB) normalize edilmiş örümcek (spider) diyagramlarında büyük iyon yarıçaplı litofil (LIL) elementlerden K ve Ba elementlerinde tüketilme gözlenirken, Rb elementinde zenginleşme gözlenir. Kalıcılığı yüksek (HFS) elementlerden Zr ve Ti elementlerinde tüketilme, Hf ve Sm elemetlerinde zenginleşme gözlenir (Şekil 4.8).



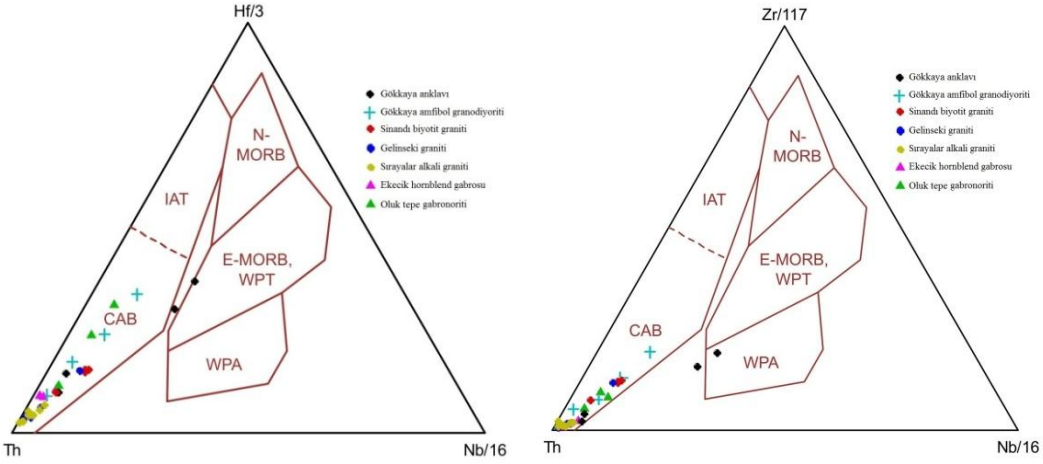
Şekil 4.8: Ağaçören intrüzif takımına ait kayaların örümcek (spider) diyagramları (Pearce, 1983).

Batchelor ve Bowden (1985), tektonik ortam ayırtlama diyagramında Ağaçören İntrüzif takımına ait gabrolar manto fraksyonlanması alanında yer alırken, Ekecik magmatik birliğine ait kayalar ise çarpışma öncesi ve çarpışma sırası alanında yer alır. Gökkaya anklavları ise çarpışma sonrası alanda yer alır (Şekil 4.9).

Mafik kayalar için kullanılmasına rağmen fikir vermesi amacıyla çizilen Wood (1980), Hf-Th-Nb, Zr-Th-Nb tektonik ortam ayırtlama diyagramlarında örneklerin tamamı kalk-alkali bazalt (CAB) alanına düşmektedir (Şekil 4.10). Diğer bir ifade ile dalma-batma ile ilişkili tektonik otamı yansıtmaktadır.



Şekil 4.9: Örneklerin tektonik ortam ayırtlama diyagramındaki komumları (Batchelor ve Bowden, 1985).

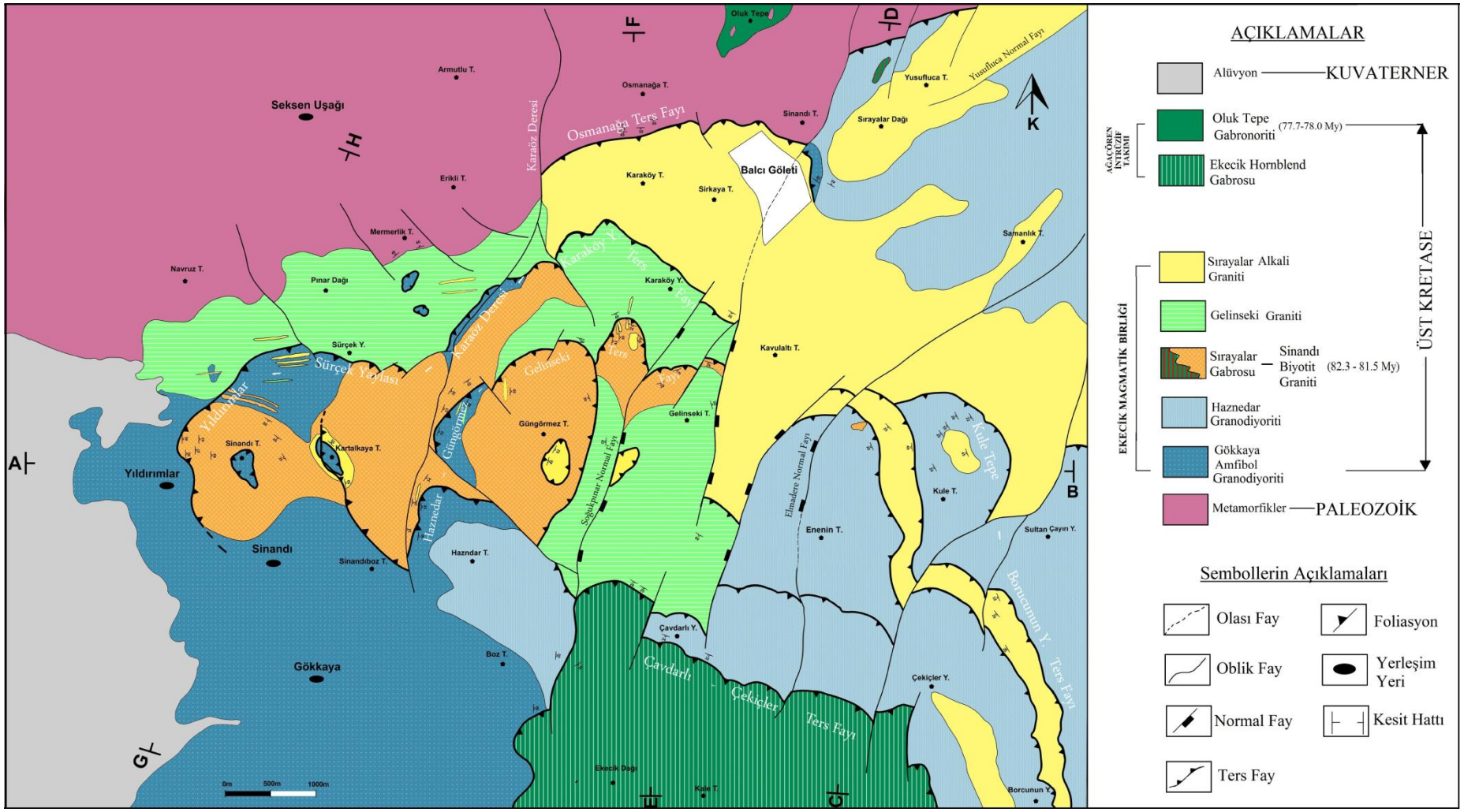


Şekil 4.10: Örneklerin tektonik ortam ayrırtlama diyagramdaki konumları (Wood, 1980).

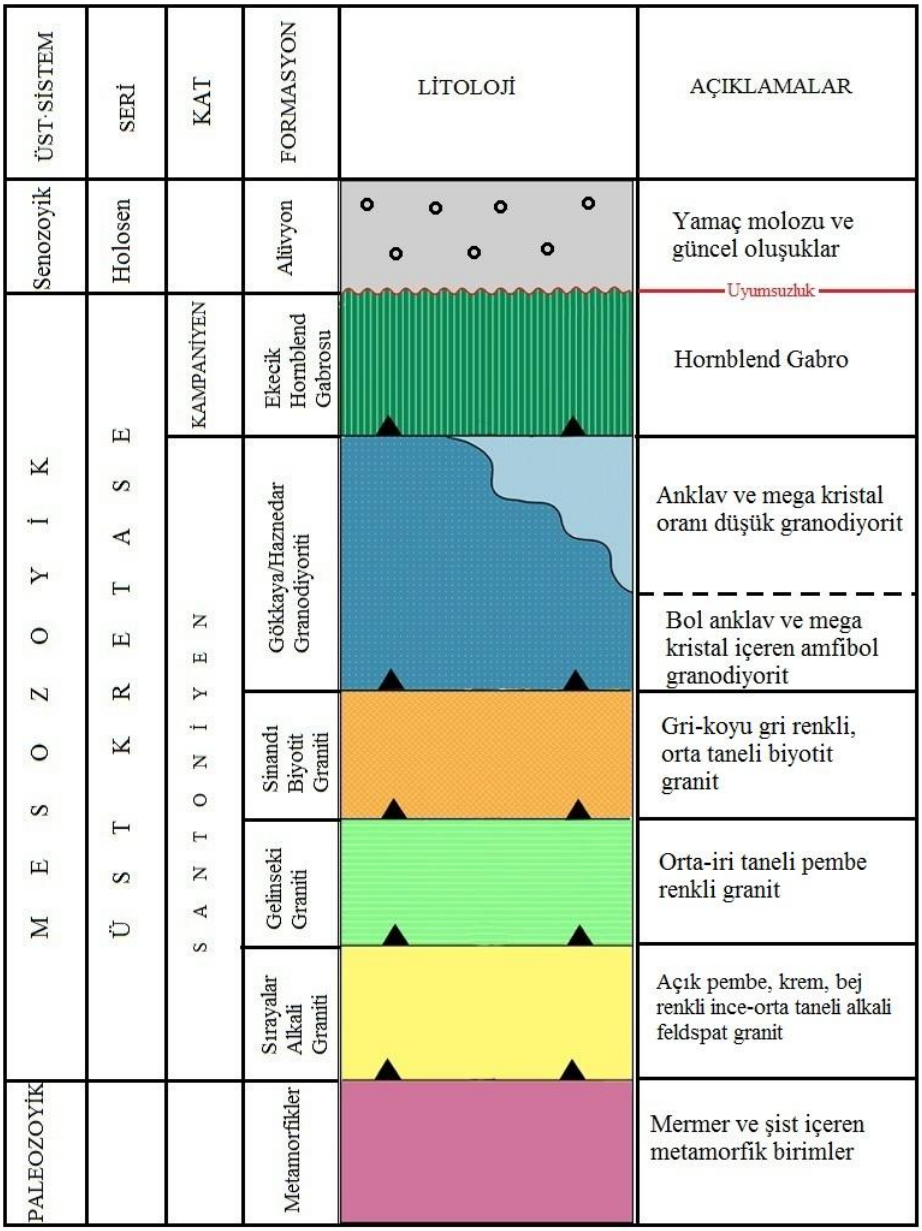
5. YAPISAL JEOLOJİ

İnceleme alanı sıkışmalı ve genişlemeli tektonik rejimlerin izlerini taşır. Alt Miyosende gelişen sıkışmalı tektonik rejimin etkisi altında ters faylar ve klipler gelişmiştir. Geç Pleyistosen yaşlı genişlemeli tektonik rejimin etkisi altında normal faylar gelişmiştir. Ters faylar ve klipler önemli yapısal unsurlardır. İnceleme alanında birbiri üzerine itilmiş üç tektonik hat belirlenmiştir. Ters fayların en yaşlısı topografik olarak yüksek kotlarda yer alırken, en genç olanı topografik olarak düşük kotlarda gözlenir. Ters fay düzlemleri yaşlıdan gence doğru sırasıyla Çavdarlı-Çekiçler ters fayı, Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayı, Yıldırımlar-Karaköy Yaylası-Borucunun Yaylası ters fayı ve Osmanağa ters fayıdır. Bindirme düzlemlerinin yüksek kotlarda genç birimler üzerinde yaşlı birimlerin tektonik konumlu olarak yer aldığı klipler ortaya çıkmıştır. Bunlar Güngörmez klibi, Kartalkaya klibi ve Sinandı klibi adıyla tanımlanmıştır. Bindirme düzlemlerinin konumları ve birimlerin yapısal ilişkilerinin gözlendiği C-D jeolojik enine kesitinde bindirmenin yönü güneyden kuzeye doğrudur. En yaşlı bindirme topografik olarak en yüksekte yer alır. Genç bindirme ise topografik olarak düşük kotlarda yer alır. Bu veri bindirme düzlemlerinin kuzey yönünde gençleştiğini işaret etmektedir. Tektonik taşınma öne bindirme tarzında gelişmiştir. Geç pileyistosende genişlemeli tektonik rejim etkisi altında normal faylar ortaya çıkmıştır. Bu faylar sırasıyla Soğukpunar normalfayı, Elmadere normal fayı ve Yusufluca normalfayı adıyla tanımlanmıştır.

Ters fay düzlemlerinde ve kliplerin altındaki birimlerle olan dokanakları boyunca dinamik metamorfizma gelişmiştir. Dinamik metamorfik kayalardan fay breşleri, kataklazitler, proto milonitler ve milonitler ortaya çıkmıştır. Dinamik metamorfik kayaların tanımlanmaları Higgins (1971) sınıflamasına göre yapılmıştır. İnceleme alanının jeoloji-yapısal haritası ve tektono stratigrafik kolon kesiti aşağıda verilmiştir (Şekil 5.1-2).



Şekil 5.1: İnceleme alanının jeoloji - yapısal haritası.



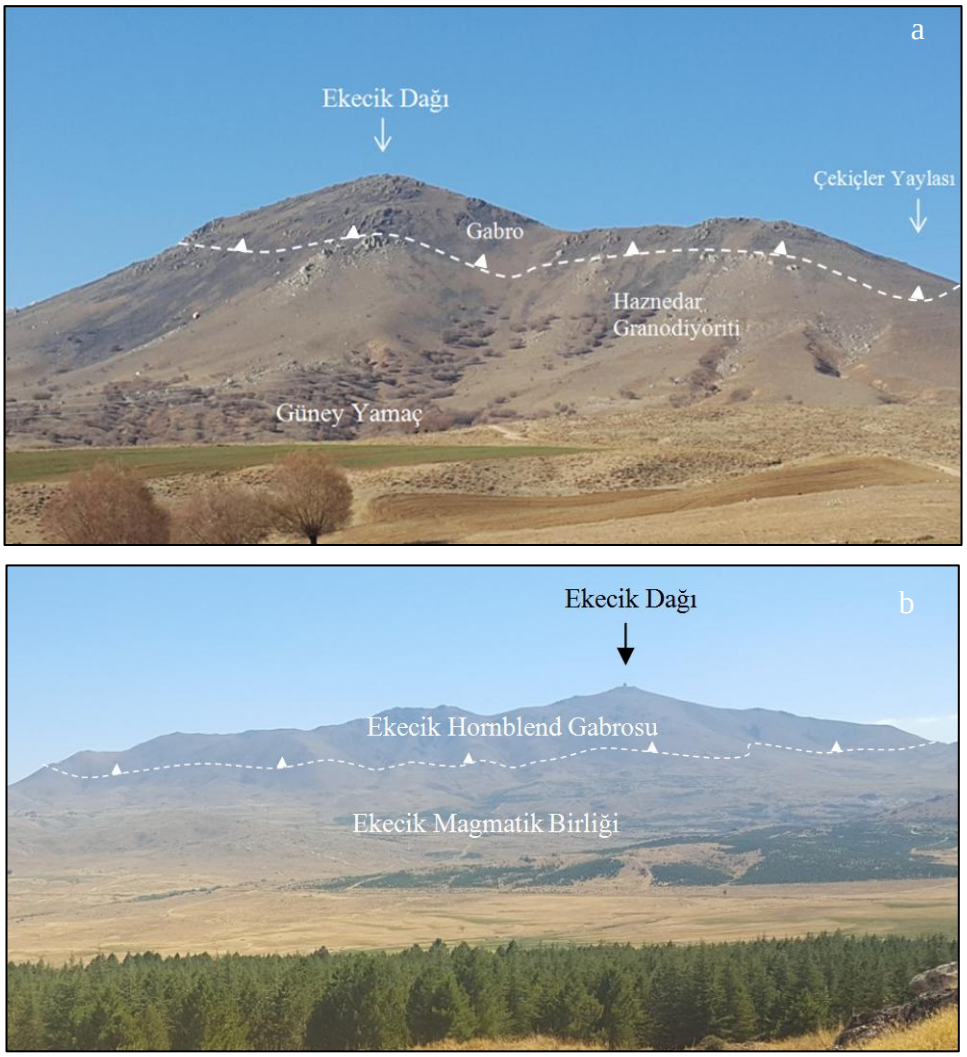
Şekil 5.2: İnceleme alanının tektono-stratigrafik kolon kesiti.

5.1 Ters Faylar

5.1.1 Çavdarlı – Çekiçler ters fayı

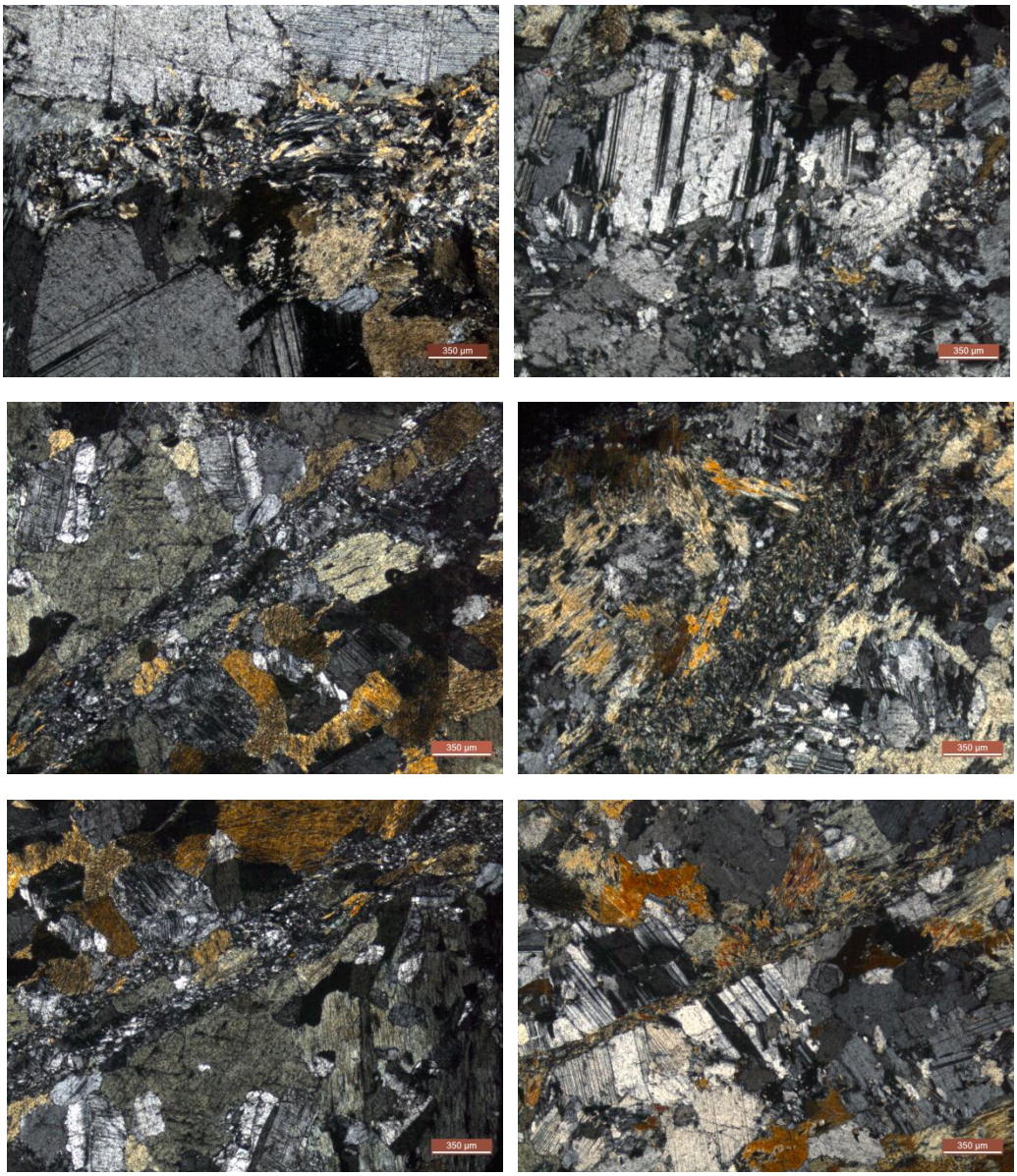
Çavdarlı-Çekiçler ters fayı Ekecik klibinin inceleme alanında kalan kuzey dokanağını oluşturmaktadır. Bu çalışmada Ekecik klibinin kuzey dokanağı Çavdarlı-Çekiçler ters fayı olarak adlandırılmıştır. Ekecik klibinin, dağın güney yamacında kalan bölümü inceleme alanının dışında kaldığından haritalanmamıştır ancak arazi çalışmaları sırasında Ekecik gabrosunun Gökkaya/Haznedar granodiyoriti üzerinde yer aldığı gözlenmiştir (Şekil 5.3). Önceki çalışmalarda topografik yükseltileri oluşturduğu ifade edilmiştir (Türeli, 1993, Yıldırım, 2010). Stratigrafik konum ve petrografik veriler, Ekecik hornblend gabrosunun diğer birimler üzerinde tektonik konumlu olduğunu göstermiştir.

Ekecik klibi, Ekecik dağının üzerinde gözlenen yapısal unsurlardandır. Dağın 1650m ve üzeri kotlarda, Ağaçören intrüzif takımına ait hornblend gabrolar, Ekecik magmatik birliğine ait kayalar üzerinde tektonik konumlu olarak yer alır. Çavdarlı-Çekiçler ters fayı boyunca hornblend gabrolar Haznedar granodiyoriti üzerine güneye eğimli ters faylar boyunca üzerlemiştir. Çavdarlı yaylasında Haznedar granodiyoritinde alınan fay düzleminden alınan ölçüler yaklaşık K75B/24GB ve K80B/32GB konumludur. Çavdarlı yaylasının batısında Gelinseki graniti üzerine, Ekecik dağının batısında Boz tepe civarında ise Gökkaya amfibol Granodiyoriti üzerine üzerler.



Şekil 5.3: Ekecik dağının güney(a) ve kuzey(b) yamaçlarının arazi görünümü.

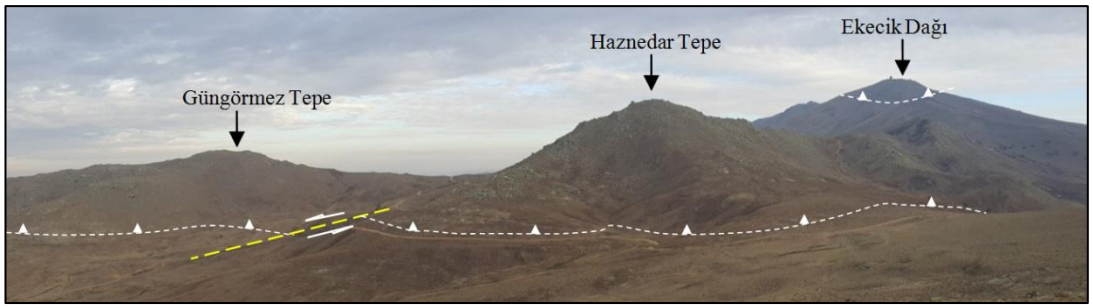
Ekecik hornblend gabrosu ile Haznedar granodiyoriti arasındaki dokanaklardan alınan örneklerin ince kesit tanımlamalarında kayma düzlemleri boyunca dinamik metamorfizma yaygın olarak gözlenmiştir. Dinamik metamorfik kayalardan kataklazitler yaygındır (Şekil 5.4). İnce kesitlerde hornblend ve plajiyoklazlarda kırılma-ufalanma, plajiyoklazların ikiz lamellerinde kırılma-ötelenme yaygın olarak gelişmiştir. Hornblend ve plajiyoklaz minerallerinden kopan parçalardan oluşan matriks ince taneli ve zayıf yönelim gösterir. Kayma düzlemi boyunca merkezde parçalanma ve ufalanmanın derecesi fazla, kenarlara doğru azalma gösterir. Hornblend ve plajiyoklazların oluşturduğu porfiroklast oranı matrikse göre fazladır.



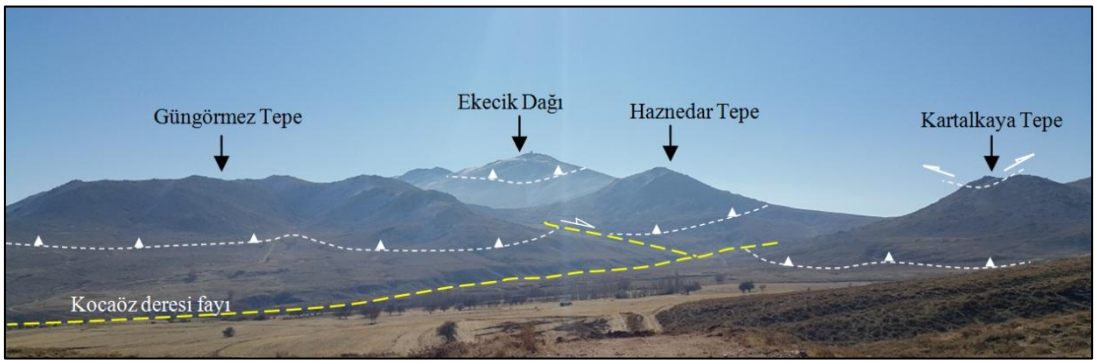
Şekil 5.4: Çavdarlı-Çekiçler ters fayı boyunca Ekecik hornblend gabrosunda görülen kataklazitlerin mikroskop görüntüleri.

5.1.2 Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fayı

Haznedar tepe, Güngörmez tepe ve Gelinseki tepenin kuzey yamaçları boyunca ters fay gözlenir (Şekil 5.5). Gökkaya amfibol granodiyoriti haznedar tepenin kuzey yamacı boyunca Sinandı biyotit graniti üzerine üzerlemiştir. Güngörmez tepenin kuzey-kuzeybatı yamacı boyunca ve Gelinseki tepenin kuzey yamacı boyunca Sinandı biyotit graniti Gelinseki graniti üzerine üzerler (Şekil 5.6). Ters fay düzlemlerinin eğimi 28-35° güneye eğimlidir.



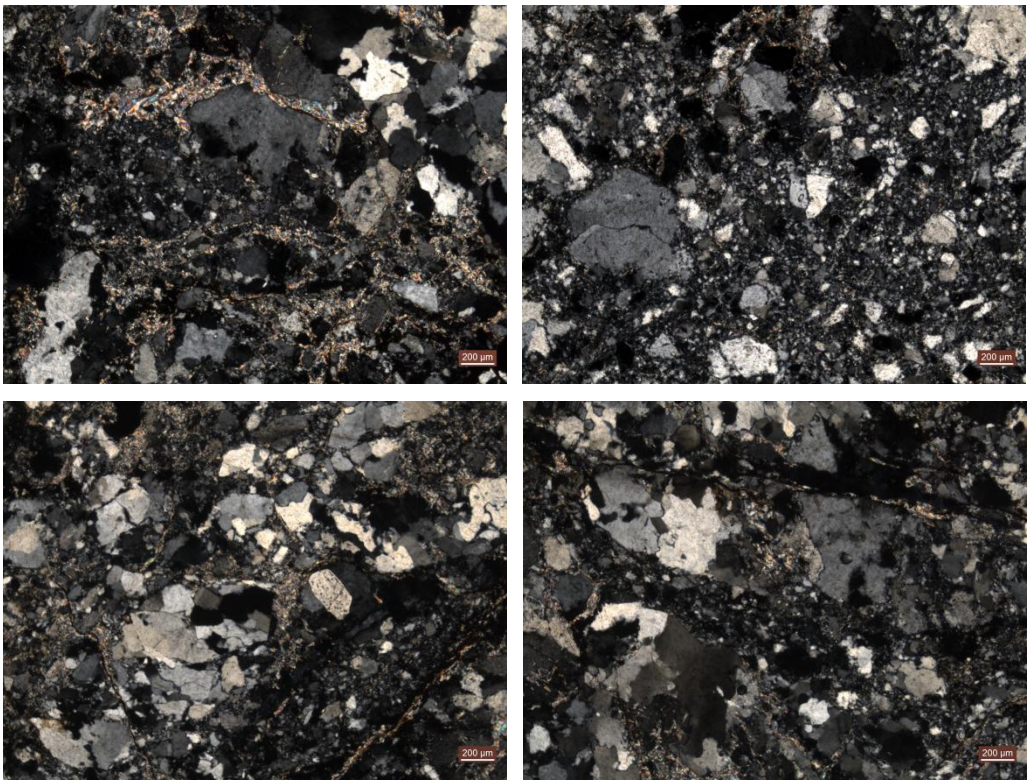
Şekil 5.5: Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının arazi görünümü.



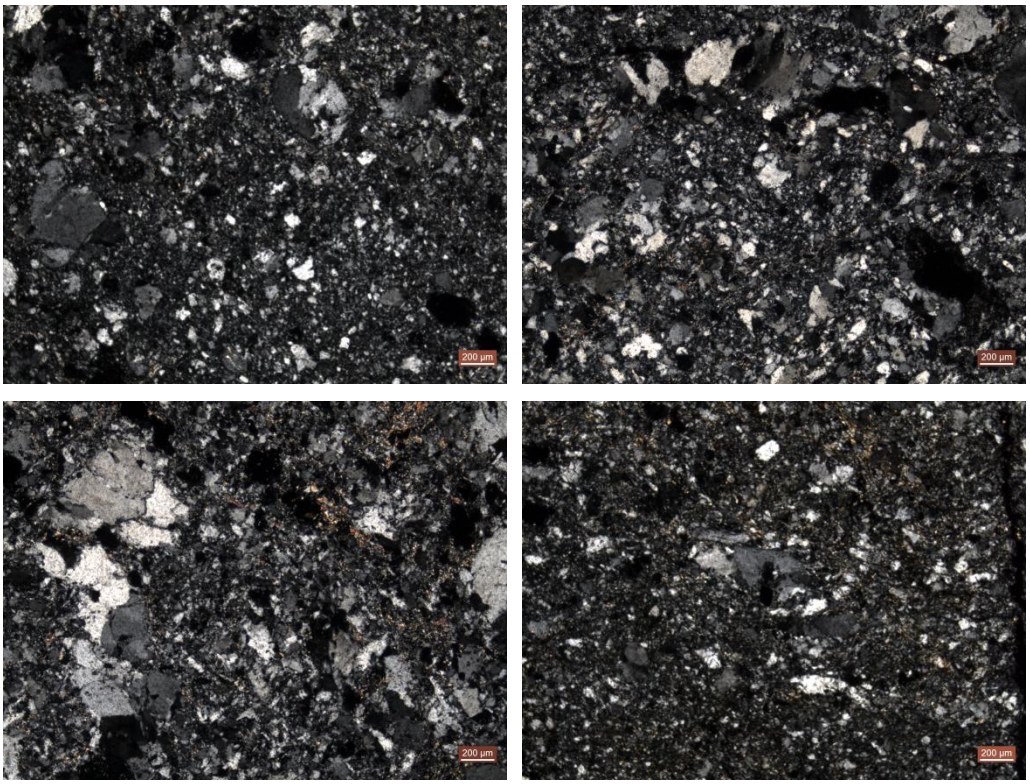
Şekil 5.6: Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının arazi görünümü.

Ters faylar boyunca dinamik metamorfizma izleri gözlenir. Dinamik metamorfik kayalardan fay breşi ve kataklazitler yaygındır. Yönlü dokunun görülmediği örneklerde breşik yapı yaygındır (Şekil 5.7). Az sayıdaki örnekte porfiroklastların etrafında serisit minerallerinin zayıf yönlenme gösterdiği görülür. Ortoklaz, plajiyoklaz ve kuvars mineralleri porfiroklastları oluştururken, matriksi ise bu minerallerden kopan ince taneli bileşenler oluşturur. İnce ve iri taneler genellikle sivri köşelidir. Porfiroklast oranının matriksten çok az olduğu fay zonlarında mikro-breş yaygın olarak gelişmiştir (Şekil 5.8).

.

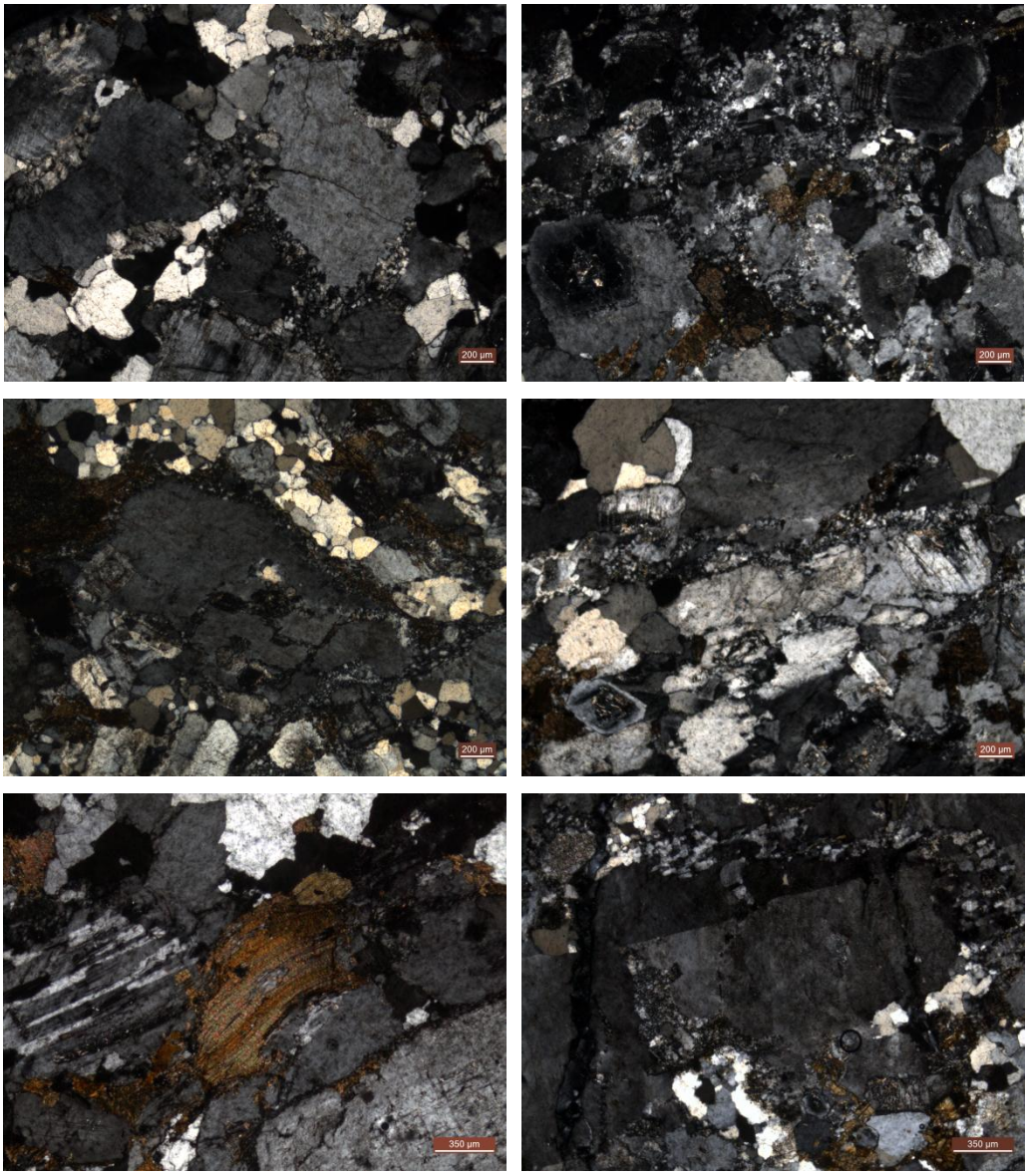


Şekil 5.7: Haznedar – Güngörmez - Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen fay breşinin mikroskop görüntüleri.



Şekil 5.8: Haznedar – Güngörmez – Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen mikro-breşin mikroskop görüntüleri.

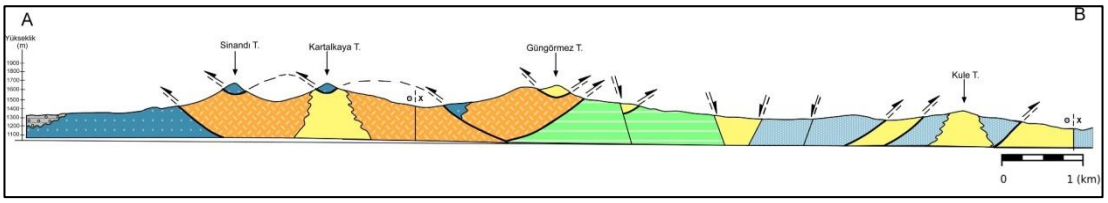
Kataklazitlerde ise ortoklaz, plajiyoklaz, kuvars ve biyotit mineralleri porfiroklastları oluşturur. Porfiroklastların kenarları kopmuş parçalanmış şekilde gözlenir. Küçük koy ve körfezcikler gelişmiştir. Kopan parçalar matriksi oluşturur. Porfiroklastların matriskse göre oranı yüksektir. Matrikste yönlenme ve yeniden kristallenme yaygın değildir. Biyotit minerallerinde bükülmeler, plajiyoklaz minerallerinin ikiz lamellerinde kayma-ötelenme ve kısmen bükülmeler gözlenir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9: Haznedar – Güngörmez – Gelinseki ters fay düzleminde gözlenen kataklazitlerinin mikroskop görüntüleri.

Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının devamı niteliğinde Kartalkaya klibi ve Sinandı klibi batı yönünde devam eder. Kartalkaya Tepe'de Sırayalar alkali feldispat granitinin üzerinde Gökkaya/Haznedar granodiyoriti, Sinandı Tepe'de ise Sinandı

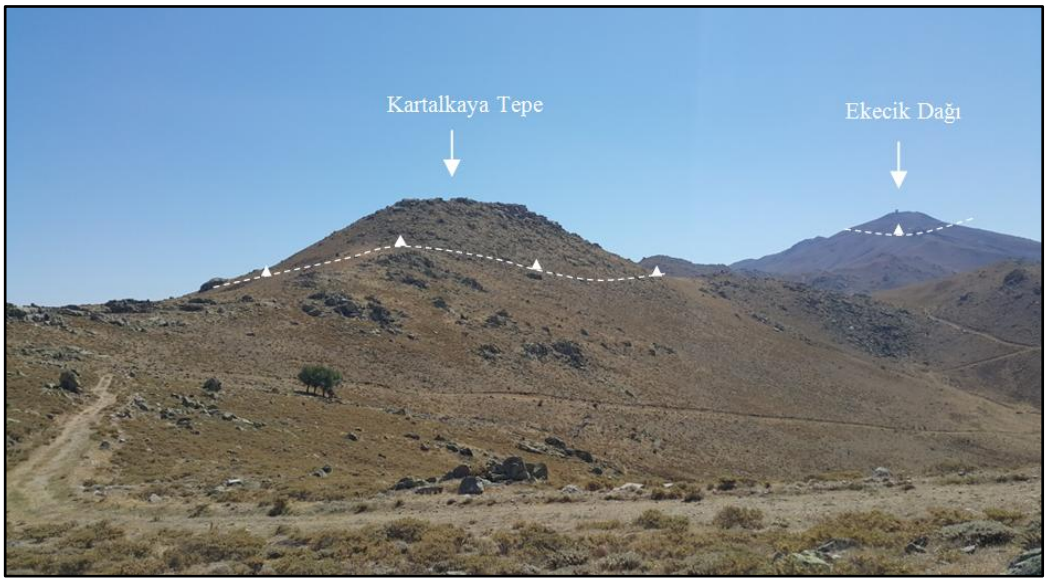
biyotit granitinin üzerinde Gökkaya/Haznedar granodiyoriti tektonik konumlu (klip) olarak yer alır (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: Batı-doğu (A-B) jeolojik enine kesiti.

5.1.2.1 Kartalkaya klibi

Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının devamı niteliğindeki Kartalkaya Tepe'de Gökkaya/Haznedar granodiyoriti Sırayalar alkali feldispat graniti üzerinde tektonik (klip) konumlu olarak gözlenir (Şekil 5.11). Klibin taban dokanağı boyunca Sırayalar alkali feldispat granitinde ezik zonlar, bükülmeler, kıvrımlar gelişmiştir (Şekil 5.12).

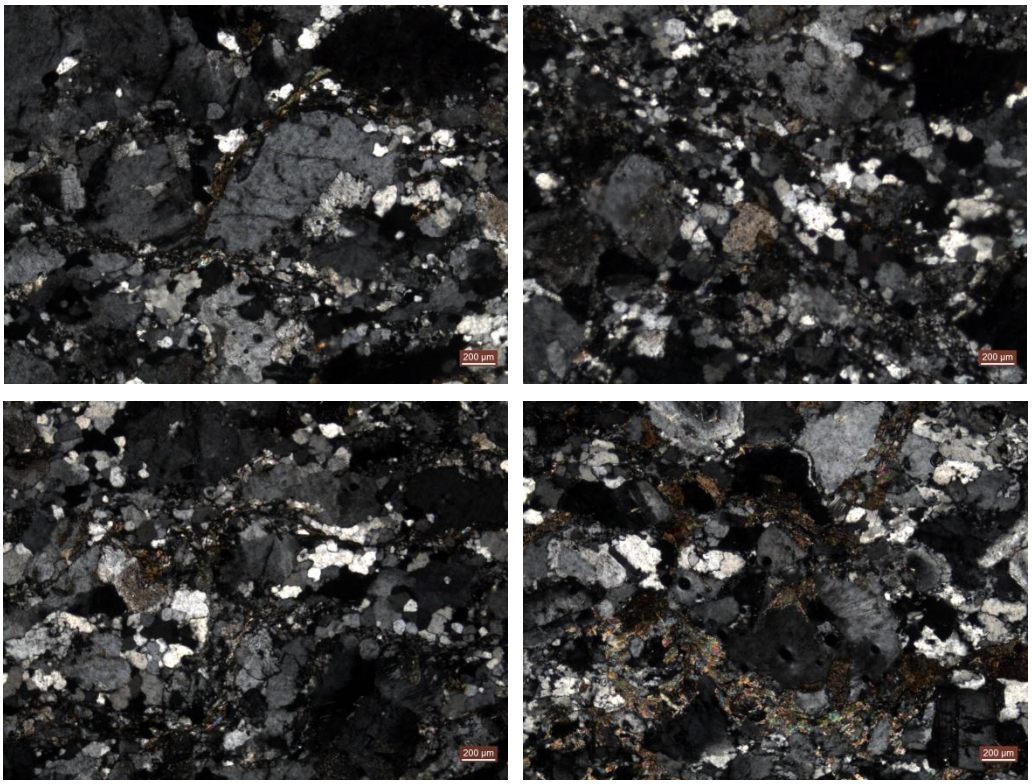


Şekil 5.11: Kartalkaya klibinin arazi görünümü.



Şekil 5.12: Kartalkaya Tepe'deki ezik zonlar.

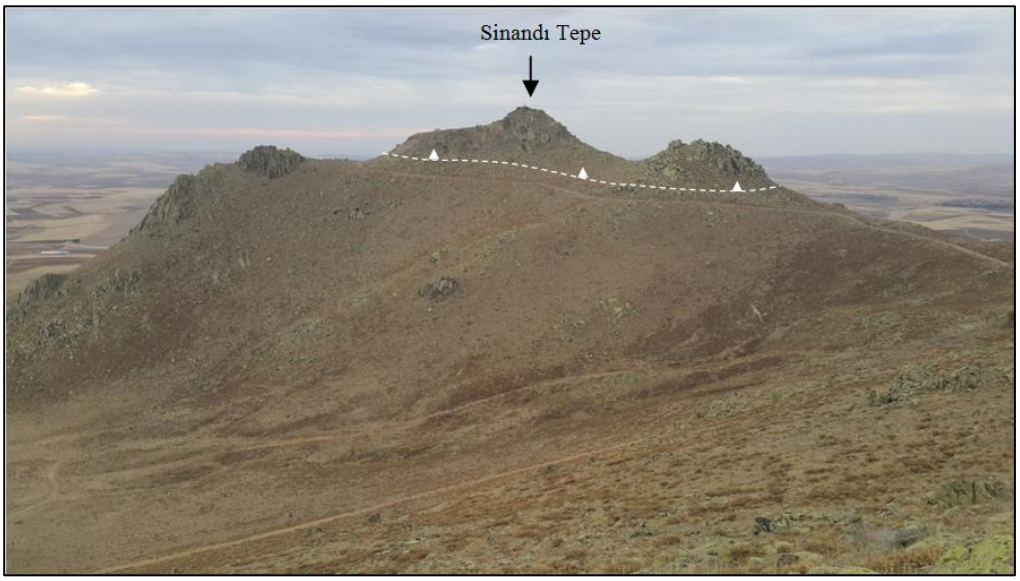
Kartalkaya klibinin taban dokanağından alınan örneklerin ince kesitlerinde dinamik metamorfizma izleri ve dinamik metamorfik kayalardan kataklazitler yaygın olarak gözlenir. İnce kesit tanımlamalarında ortoklaz, plajiyoklaz, kuvars porfiroklastlarının parçalanmış-ufalanmış olarak gözlenir (Şekil 5.13). Porfiroklastların etrafında serisitlerin oluşturduğu çok zayıf bir yönlenme ve matrikste çok zayıf yeniden kristallenme izlenir. Porfiroklast oranı matrikse göre yüksektir.



Şekil 5.13: Kartalkaya klibinde gözlenen kataklazitlerin mikroskop görüntüleri.

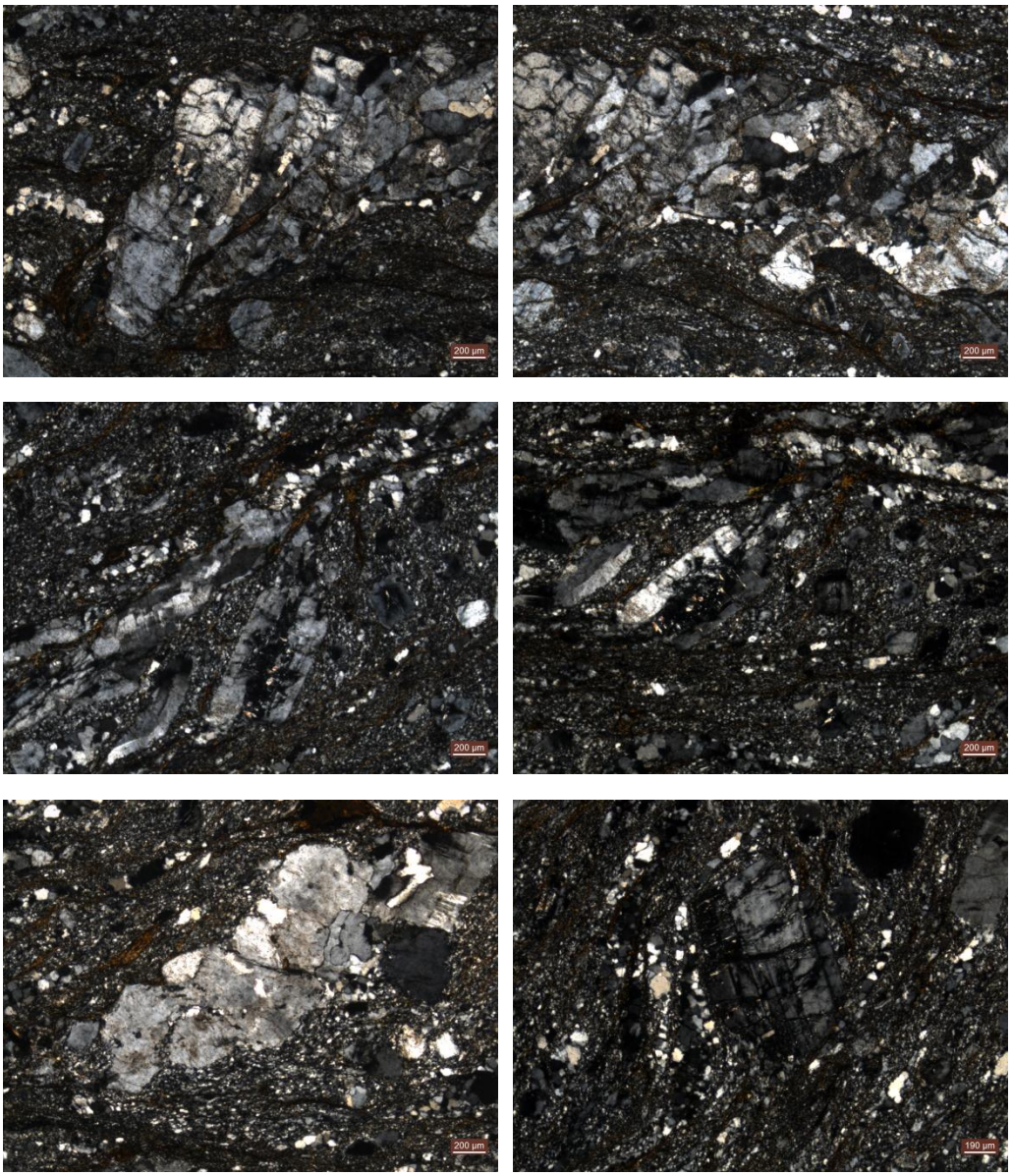
5.1.2.2 Sinandı klibi

Haznedar-Güngörmez-Gelinseki ters fayının devamı niteliğindeki Sinandı Tepe'de Gökkaya/Haznedar granodiyoriti Sinandı biyotit graniti üzerinde tektonik (klip) konumlu olarak gözlenir (Şekil 5.14). Klibin taban dokanağı boyunca Sinandı biyotit granitinde ezik zonlar, bükülmeler, kıvrımlar gelişmiştir.

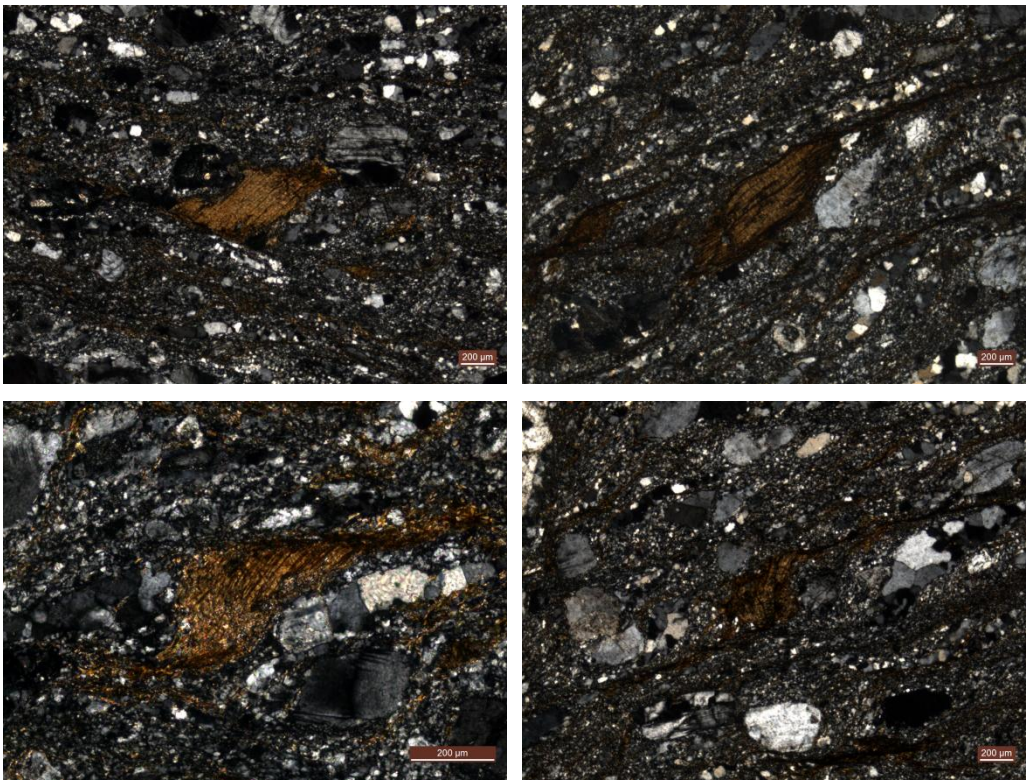


Şekil 5.14: Sinandı klibinin arazi görünümü.

Dokanak boyunca dinamik metamorfik kayalardan milonitler yaygın olarak gelişmiştir (Şekil 5.15). Ortoklaz, plajiyklaz, kuvars ve biyotit porfiroklastları oluşturur. Ortoklaz porfiroklastlarında kırılma-ufalanma ve kayma yüzeyleri gözlenir. Porfiroklastlar %10'dan azdır ve matriksi ince taneli kuvars, feldispat taneleri oluşturur. Yönlü doku ve yeniden kristallenme yaygın olarak gözlenir. Folyasyon düzlemlerinde yönlü doku sağ yanal hareket yönünü işaret eder. Fakat ince kesitler folyasyona dik lineasyona paralel olarak hazırlanmadığı için yön konusunda kesin bir ifade söz konusu değildir. Folyasyon düzlemlerinde biyotit balık (mica fish) yapısı karakteristiktir ve sağ yanal hareket yönünü işaret etmektedir (Şekil 5.16).



Şekil 5.15: Sinandı klibinde gözlenen milonitlerin mikroskop görüntüleri.



Şekil 5.16: Sinandı klibinde gözlenen sağ yanal biyotit balığı (mica fish) milonitlerin mikroskop görüntüleri.

5.1.3 Yıldırımlar – Karaköy yaylası – Borucunun yaylası ters fayı

İnceleme alanında gözlenen en uzun ters fay düzlemini oluşturur. Bu fay normal faylarla kesilir. Bu ters fay kendi içerisinde iki bölüme ayrılmıştır. Bunlar Yıldırımlar–Sürçek Yaylası–Karaöz Deresi–Karaköy Yaylası bölümü ve Kule Tepe–Borucunun Yaylası bölümünden oluşur.

a) Yıldırımlar – Sürçek Yaylası – Karaöz Deresi – Karaköy Yaylası bölümü:

Yıldırımlar mahallesi yakın civarında Sinandı biyotit graniti Gökkaya amfibol granodiyoritine üzerler. Dokanak tektonik bir zondur. Zonun genişliği yaklaşık 10 metre civarındadır. Taban blokta ekay zonu içerisinde ezik zonlar ve kıvrımlı yapılar gelişmiştir (Şekil 5.17). Ezik zonda gelişen dinamik metamorfik kayaların ince kesit tanımlamalarında proto-milonit türü kayalar belirlenmiştir (Şekil 5.18).

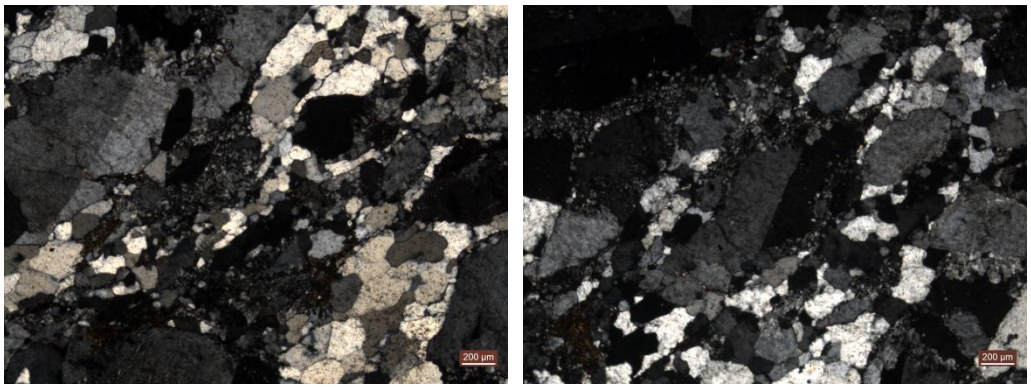
Sürçek yaylası ve Karaöz deresi boyunca Gökkaya amfibol granodiyoriti ve Sinandı biyotit graniti Gelinseki graniti üzerine güneye eğimli ters faylar boyunca üzerler. Ters fayların eğimi 35-45° arasında değişir. Karaköy yaylası yakın civarında Gelinseki graniti Sırayalar alkali feldispat graniti üzerine güneye eğimli ters faylar boyunca üzerler. Ters fay düzlemlerinin eğimi 35-40° arasında değişir.

Kule tepe ile borucunun yaylası arasındaki bölümde Haznedar granodiyoriti Sırayalar alkali feldispat graniti üzerine üzerler ve birbiri üzerine binik yapı oluşturur. Ters fay düzlemleri yaklaşık 20-25° arasında değişen eğimlere sahiptir.



Şekil 5.17: Yıldırımlar mahallesi yakın çevresindeki ezik zonlar ve kıvrımlı yapılar.

Proto-milonitler, ince kesitlerde ortoklaz, plajiyoklaz ve kuvars mineralleri porfiroklastlar halinde gözlenir. Bu minerallerden kopan parçalar matriksi oluşturur. Yönlü doku gelişmiştir. Yeniden kristallenme dokuları da gözlenir. Fakat kataklazma yönlü dokuya baskındır.

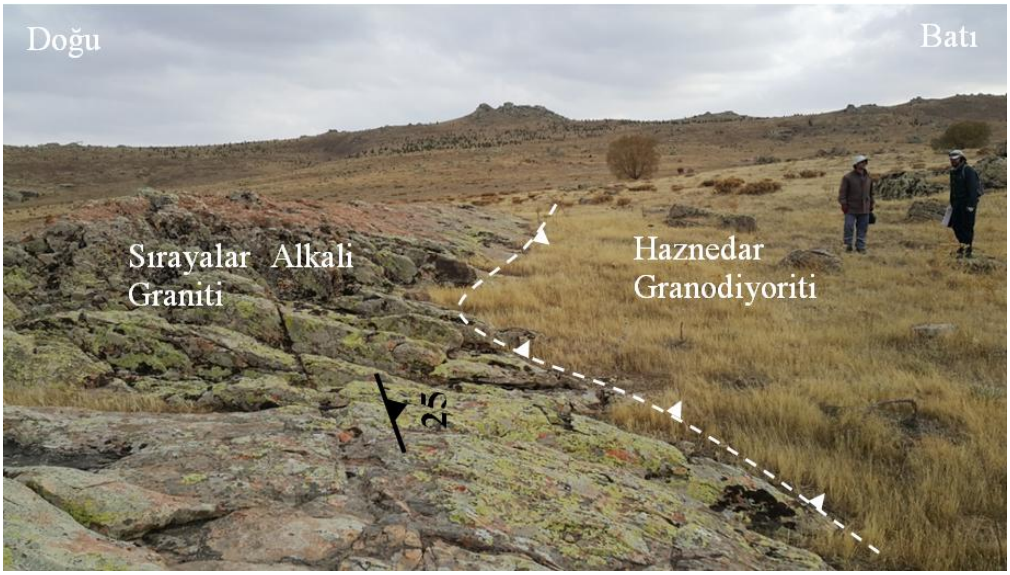


Şekil 5.18: Yıldırımlar mahallesi proto-milonitlerinin mikroskop görüntüleri.

b) Kule Tepe – Borucunun Yaylası bölümü:

Elma dere normal fayının doğusundan Kule Tepe kuzey yamaçları ve Borucunun Yaylası'na kadar uzanan bölümdür. Bu hat boyunca Haznedar granodiyoriti Sırayalar alkali feldispat graniti üzerine üzerler ve ekaylı bir yapı oluşturur (Şekil 5.19). Taban

blokta ekay zonu içerisinde ezik zonlar gelişmiştir. Ters fay düzlemleri yaklaşık 20-25° arasında değişen gübeybatı yönüne eğimli düzlemlerdir (Şekil 5.20).

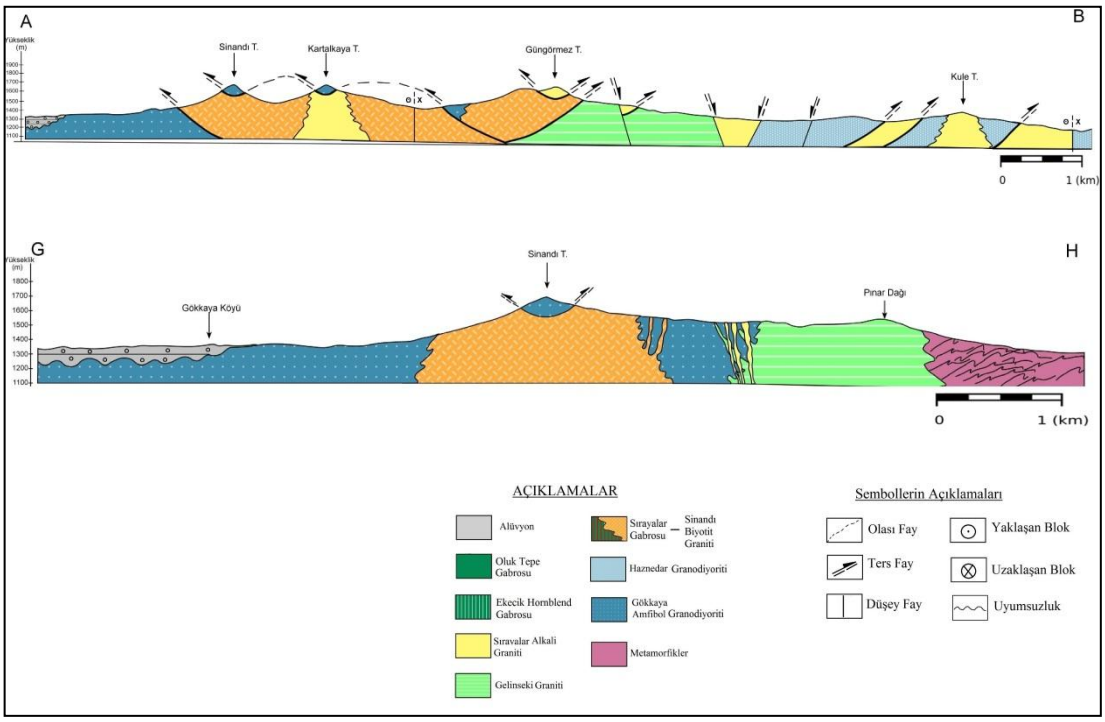


Şekil 5.19: Haznedar granodiyoritinin Sırayalar alkali feldispat graniti üzerine üzerlemesi.



Şekil 5.20: Enenin tepenin doğu yamacındaki ters fay düzleminin yakın görünümü.

Bütün birimlerin stratigrafik ve yapısal konumlarını yansıtan batı-doğu (A-B kesiti) ve güneybatı-kuzeydoğu (G-H kesiti) yönlü jeolojik enine kesit aşağıda verilmiştir (Şekil 5.21).

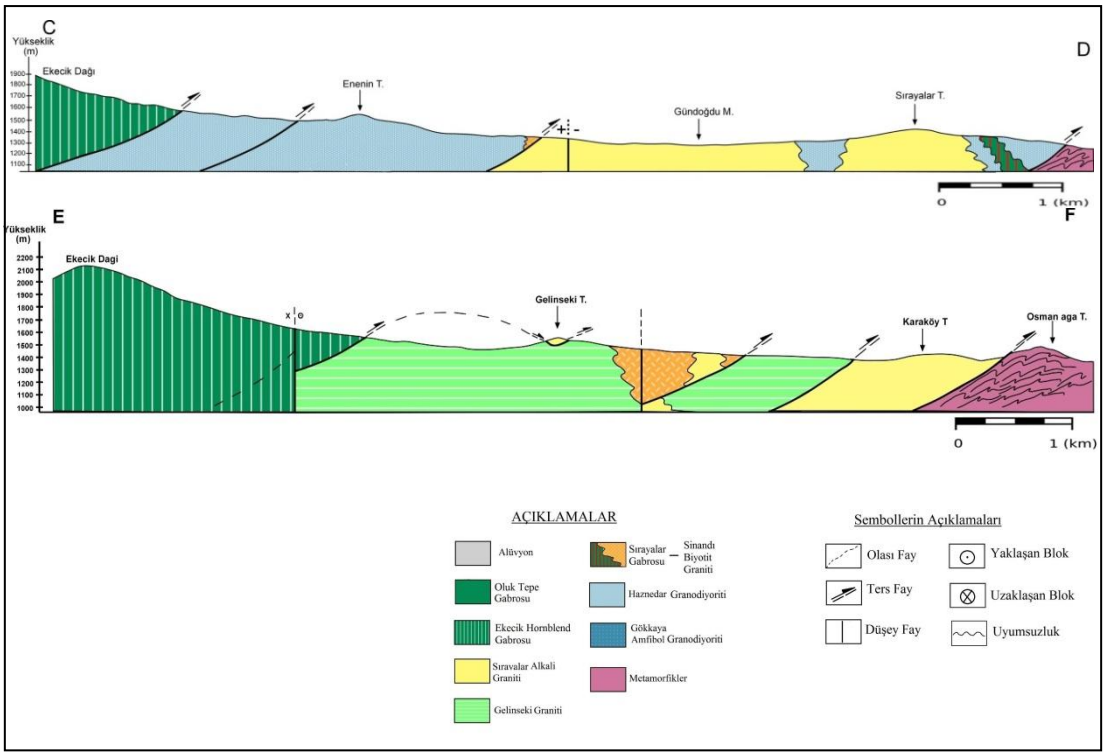


Şekil 5.21: Batı-doğu (A-B) kesiti ve güneybatı-kuzeydoğu (G-H) yönünde alınan jeolojik enine kesitler.

5.1.4 Osmanağa ters fayı

Osmanağa tepenin güney yamacında, Balcı göletinin kuzeyinde Sırayalar alkali feldispat graniti metamorfik kayalar üzerine güneye eğimli ters fay düzlemleri boyunca itilmiştir. Ters fay düzleminin eğimi 50-55° arasında değişir. Yusufluca tepenin kuzey yamacında haznedar granodioriti metamorfik kayalar üzerine güneye eğimli ters fay düzlemleri boyunca itilmiştir.

İnceleme alanındaki birimlerin stratigrafik ve yapısal ilişkileri K-G yönlü hazırlanmış jeolojik enine kesitler aşağıda verilmiştir (Şekil 5.22).



Şekil 5.22: Güney-kuzey (C-D, E-F) yönünde alınan jeolojik enine kesitler.

5.2 Normal Faylar

İnceleme alanında kuzey – kuzeydoğu ve kuzey-kuzeybatı doğrultulu normal faylar gelişmiştir. Bu faylar Geç-Pleyistosende gelişen genişlemeli tektonik rejimin etkisi ile ortaya çıkmıştır. Güngörmez tepe ile enenin tepe arasında basamak şeklinde gözlenir. Fay düzlemleri güngörmez tepe dolaylarında doğuya eğimli iken, Enenin tepe civarında batıya eğimlidir. Kavulaltı tepe graben, enenin tepe ve güngörmez tepe horst konumludur.

5.2.1 Soğukpınar normal fayı

Yaklaşık kuzey-kuzeydoğu doğrultulu ve düşey atımlı bir faydır. Fay boyunca Ekecik dağı dolaylarında, Ekecik hornblend gabrosu ile Haznedar granodiyoriti yan yana gelmiştir. Fayın doğu bloğu düşmüş, batı blok ise yükselmiştir. Fay Gelinseki granitini ve Sırayalar alkali feldispat granitini kuzeydoğu yönünde keser. Gelinseki tepenin doğu yamacında Soğukpınar normal fayının doğrultusuna paralel gelişmiş faylar da gözlenir (Şekil5.23-24).



Şekil 5.23: Soğukpınar normal fay düzleminin arazi görünümü.



Şekil 5.24: Soğukpınar normal fay düzleminin yakın görünümü.

5.2.2 Elma dere normal fayı

Yaklaşık kuzey–kuzeydoğu doğrultulu eğim atımlı normal faydır. Fayın batı bloğu düşmüş doğu blok yükselmiştir. Fay düzlemi boyunca haznedar gr ile Sırayalar alkali feldispat graniti yan yana gelmiştir. Enenin Tepe yakın civarında Elma dere fayının doğrultusuna paralel faylar da gelişmiştir.

5.2.3 Yusufluca normal fayı

Yusufluca tepenin güneydoğusunda gözlenir. Fay boyunca Haznedar Granodiyoriti ile Sırayalar alkali feldispat graniti yan yana gelmiştir. Fayın kuzeybatı bloğu düşmüş güneydoğu blok yükselmiştir. Fay zonlarında fay breşleri, ezik zonlar gözlenir (Şekil 5.25).



Şekil 5.25: Yusufluca fayı boyunca gözlenen breşik zonlar.

6. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

❖ Ekecik Dağı kuzey yamacında yüzeylenen magmatik kayaların 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve farklı magmatik kaya grupları ayırtlanmıştır. İnceleme alanındaki birimlerin stratigrafik ve yapısal ilişkilerini yansıtan jeolojik enine kesitler hazırlanmıştır.

❖ İnceleme alanında yer alan magmatik kayalar "Ekecik Magmatik Birliği" ve "Ağaçören İntrüzif Takımı" başlıkları altında haritalanmış ve petrografik-jeokimyasal tanımlamaları yapılmıştır.

❖ Ekecik magmatik birliği içerisinde en yaşlı birimi Gökkaya amfibol granodiyoriti oluşturur. Haznedar granodiyoriti Gökkaya amfibol granodiyoriti ile tedrici geçişli olduğu belirlenmiştir.

❖ Sinandı biyotit graniti, Gökkaya/Haznedar granodiyoritini keserek yerleşmiş, sokulum sırasında içerisinde Gökkaya/Haznedar granodiyoritinden parçalar almıştır. Gelinseki graniti Sinandı biyotit granitini keserek yerleşmiştir. Ayrıca Gelinseki graniti içerisinde granat minerali bulunduran açık renkli magmatik kaya anklavları da gözlenmiştir.

❖ İnce taneli Sırayalar gabrosu Gökkaya/Haznedar granodiyoritine ait anklav içerir. Arazi çalışmaları sırasında Sinandı biyotit graniti içerisinde de Gökkaya/Haznedar granodiyoritine ait anklavların varlığı gözlenmiştir. Bu bulgu, Gökkaya/Haznedar granodiyoritini kesen ince taneli Sırayalar gabrosu ile Sinandı biyotit granitinin eş yaşlı olduğuna işaret eder. Ayrıca ince taneli Sırayalar gabrosunda ve Sinandı biyotit granitinden sırasıyla; 82.3 ±1.0 My, 81.5 ±1.0 My radyometrik yaşlar elde edilmiştir (Kadıoğlu vd., 2003, Köksal vd., 2007). Arazi gözlemleri, dokanak ilişkileri, göreli stratigrafik ilişkileri ve radyometrik yaş bulguları birbirini destekler niteliktedir.

❖ Gelinseki graniti, Sinandı biyotit granitini keserek yerleşmiştir. Sırayalar alkali feldispat graniti ve Sırayalar alkali feldispat granit porfiri kendisinden yaşlı tüm magmatik birimleri keserek yerleşmiş ve içerisine bu kayalara ait mineral ve kaya parçaları almıştır.

❖ Arazi verileri ve stratigrafik ilişkiler dikkate alındığında, Ekecik magmatik birliğinin Ağaçören intrüzif takımından daha yaşlı magmatik topluluk olduğu söylenebilir. Önceki çalışmalarda da vurgulandığı gibi, Ekecik magmatik birliğine ait Sinandı biyotit graniti ve Namlıkışla biyotit graniti (Çatalçeşme granodiyoriti) (Kalkan ve Yıldız, 2017) zirkonlarından alınan U-Pb radyometrik yaşları sırasıyla 81.5 ±1.0 My ve 83.8±0.9 My'dır (Köksal vd., 2007). Bu jeokronolojik yaşlar Santoniyen-Erken Kampaniyen dönemine karşılık gelmektedir. Ağaçören intrüzif takımına ait kümülat gabrolardan alınan $^{40}Ar/^{39}Ar$ yaşları (77.7-78.0 My) (Kadıoğlu vd., 2003) Kampaniyen dönemine karşılık gelir. Bu jeokronolojik bulgular Ekecik magmatik birliğinin Ağaçören intrüzif takımından daha yaşlı olduğuna işaret eder.

❖ İnceleme alanında gözlenen gabroyidler (Sırayalar gabrosu, Ekecik hornblend gabrosu ve Oluk tepe gabronoriti) Ağaçören intrüzif takımı içerisinde değerlendirilmiştir.

❖ İnceleme alanında metamorfikleri (Kalkanlıdağ metamorfiti) kesen Oluk tepe gabronoriti kümülat dokuya sahiptir. İnceleme alanının dışında Hacımahmutuşağı mahallesinin doğusunda yer alan ve metamorfikleri (Tamadağ metamofiti) kesen gabrolarda kümülat dokunun varlığından söz edilmiştir (Kadıoğlu vd., 2003). Bu veri dikkate alındığında her iki gabronun aynı kökenli ve eş yaşlı olduğu ifade edilebilir. Kümülat dokulu gabrolardan 77.7-78.0 My yaş bulgusu elde edilmiştir (Kadıoğlu vd., 2003).

❖ Jeokimyasal incelemelerde Ekecik magmatik birliğine ait kaya örneklerinin tamamının A/CNK diyagramında peralümina bölgede yer aldığı görülür. Buna karşın Ağaçören intrüzif takımına ait gabrolar metalümina bölgede yer alır.

❖ Ekecik magmatik birliğinin kökeninde meta-sedimanter ve kabuk katkısı baskın, manto katkısı az kaynaktan beslendiği, Ağaçören intrüzif takımının ise kabuk manto katkısı baskın, kabuk katkısı az magmadan kaynaklandığı söylenebilir.

❖ Yapısal yönden inceleme alanında sıkışmalı ve genişlemeli tektonik rejimlerin etkili olduğunu gösteren yapısal unsurlar gözlenmiştir. Alt Miyosende gelişen sıkışmalı tektonik rejimin etkisi ile ters faylar ve klipler gelişmiştir. Sıkışma etkisi ile birbiri üzerine itilmiş üç tektonik zon belirlenmiştir. Bu ters faylar sırasıyla yaşlıdan gence doğru; Çavdarlı-Çekiçler ters fayı, Haznedar-Gngörmez-Geliseki ters fayı, Yıldırımlar-Karaköy Yaylası-Borucunun Yaylası tersfayı ve Osmanağa ters fayıdır. Klipler topografik olarak yüksek kotlarda yer alır. Bu klipler; Sinandı klibi, Kartalkaya klibidir. Bindirme düzlemlerinin altındaki magmatik kayaların yaşı, en

genç bindirme cephesine doğru azaldığından, tektonik taşınma yönünün güneyden kuzeye doğru olduğu ifade edilebilir. Öne bindirmeli tektonik taşınmalarda en öndeki bindirme cephesi en genç bindirme düzlemini temsil eder. Bu bilgi ışığında Yıldırımlar-Karaköy Yaylası-Borucunun Yaylası ters fayının en genç bindirme düzlemi olduğu ifade edilebilir.

❖ Geç Pleyistosende gelişen genişlemeli tektonik rejim etkisi altında normal faylar ve buna bağlı olarak horst-graben yapıları gelişmiştir.

❖ Alt Miyosende gelişen sıkışmalı tektonik rejim ile ters fay düzlemlerinde dinamik metamorfik kayalar oluşmuştur. Bu kayalar fay breşi, mikro breş, kataklazit ve milonit türü dinamik metamorfik kayaları olarak tanımlanmıştır.

KAYNAKLAR

Akıman, O., Erler, A., Göncüoğlu, M.C., Güleç, N., Güven, A., Türeli, T.K. ve Kadıoğlu, Y.K., 1993. Geochemical characteristics of granitoids along the western margin of the Central Anatolian crystalline complex and their tectonic implications, Geological Journal, 28, 3-4, 371-382.

Arıkan, Y., 1975. Tuz Gölü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları, MTA Dergisi, 85, 17-37.

Aydın, N.S., Göncüoglu, M.C. ve Erler, A. 1998. Latest cretaceous magmatism in the Central Anatolian crystalline complex: review of field, petrographic and geochemical festures, Turkish Journal of Earth Sciences, 7, 259-268.

Baş, H. ve Koçak, K. 1989. Ortaköy (Niğde) yöresinin jeolojisi, S.Ü., Araştırma Fonu, Proje No:88/40 Konya.

Batchelor, B. ve Bowden, P., 1985. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters. Chemical Geology, 48, 1-4, 43-55.

Boztuğ, D., 1993. Kırşehir bloğundaki Yozgat batoliti doğu kesiminin (sorgun güneyi) petrografisi, ana element jeokimyası ve petrojenezi, İstanbul Uni. Yerbilimleri Derg.,9, 1-2, 1-20.

Buchardt, W.S., 1954. Orta Anadolu'da yapılan 1/100000 ölçekli jeolojik harita çalışmaları hakkında rapor, MTA. Enst. Der. Rap., No:1275 (yayınlanmamış).

Cox, K.G., Bell, J.D., ve Pankhurst, R.J., 1979. The interpretation of igneous rocks, George Allen and Unwin, London, pp 450.

Dalkılıç, B. ve Erler, A., 1986. Sarıhacılı-Divanlı-Azizli (Yozgat) bölgesinin jeolojisi, Türkiye Jeol. Kur., Bildiri Özetleri, 68.

Dellaloğlu, A., 1997. Ankara ili Tuz Gölü arasındaki neotetisin kuzey kolunun evrimi (Haymana-Tuz Gölü basenlerinin stratigrafisi ve jeotektonik evrimi), Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 348s. (yayımlanmamış) Adana.

Dönmez, M., Akçay, A.E., Kara, H., Türkecan, A., Yergök, A.F. ve Esentürk, K., 2005. MTA 1/100.000 Ölçekli açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Aksaray-L 32 paftası, Ankara.

Erkan, Y., 1976. Kırşehir çevresindeki rejyonal metamorfik bölgede saptanan izogradlar ve bunların petrolojik yorumlamaları, Yer Bilimleri, 2, 23-54.

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, Tübitak, Doğa-Tr. J. of Eng. and Env. Sc., 15, 76-100.

Erler, A. ve Bayhan, H., 1995. Orta Anadolu granitoitlerinin genel değerlendirilmesi ve sorunları, Yer Bilimleri, 17,49-67.

Göncüoğlu, M.C., 1977. Geologie des westlichen Niğde massive, Bonn Üniv., Ph.D. Thesis, 181s. Ankara (yayımlanmamış).

Göncüoğlu, M.C., 1981. Niğde masifi' nin jeolojisi, İç Anadolu' nun Jeolojisi Sempozyumu, Türkiye Jeo. Kur., 16-l9s.

Göncüoğlu, M.C., Toprak, V., Kuşcu, İ., Erler, A. ve Olgun, E., 1991. Orta Anadolu masifinin batı bölümünün jeolojisi, Bölüm 1-Güney Kesim: Tpao Rapor No. 2909, 140s., (yayımlanmamış).

Göncüoğlu, M.C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A., Olgun, E. ve Rojay, B., 1992. Orta Anadolu masifinin batı bölümünün jeolojisi, Bölüm 2-Orta Kesim, T.P.A.O. Rap.No:3155, 76s.

Göncüoğlu, M.C. ve Türeli, T.K., 1993. Orta Anadolu plajiyogranitlerinin petrolojisi ve jeodinamik yorumu (Aksaray-Türkiye), Doğa-Türk Yerbilimleri Derg., 2, 195-203.

Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, I. ve Şengör, A.M.C., 1984. Paleotectonic evolution of Tuz Gölü basin complex, central Turkey, in: the geological evolution of the eastern mediterranean, J.E. Dixon and A.H.F. Robertson (Eds), Special Publication of the Geological Society, 17, 81 -96.

Güleç, N., 1994. Rb-Sr isotope data from the Ağaçören granitoid (east of Tuz Gölü): geochronological and genetical implications, Turkish J. Earth Sci., 3, 39 43.

Güllü, B., 2003. Mamasun yöresi (Aksaray) magmatik kayalarının jeolojik, petrografik ve jeokimyasal incelemesi, Yüksek Lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s 163, Aksaray.

Güllü, B. ve Yıldız, M., 2012. Mamasun (Aksaray) gabroyitlerinin petrojenetik karakteristliği, KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15, 1, 28-42.

Higgins, M. W., 1971, Cataclastic rocks. U.S., Geol. Survey Prof. Paper, 687, 97s.

Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks, Canadian J. Earth Sci., 8, 5, 523-548.

Kadıoğlu, Y.K. ve Güleç, N., 1995. Ağaçören (Aksaray) intrüzif takımının petrolojisi, Ç.Ü., 20. Yıl Sempozyumu Bildiri Özleri, 35s.

Kadıoğlu, Y.K. ve Güleç, N., 1996. Ağaçören granitoyidinde yer alan gabro kütlelerinin yapısal konumu. jeoloji ve jeofizik (özdirenç) verilerinin yorumu, Tr. Journal of Earth Sciences, 5, 153-159.

Kadıoğlu, Y.K. ve Özsan, A., 1998. Sulakyurt granitoyidindeki gabroların derin yapısının sondajlarla belirlenmesi, Türkiye Jeoloji Bülteni, 41, 2, 177-185.

Kadıoğlu, Y.K. ve Güleç, N., 2001. Gabro types in the Central Anatolian crystalline complex: field aspects, petrographic features and geochemistry, Fourth International Turkish Geology Symposium, Abstracts, 24-28 September, 2001, Çukurova University, Adana-Turkey, 206 s..

Kadıoğlu, Y.K., Dilek, Y., Güleç, N. ve Foland K.A., 2002. Structure, petrology and geocronology of the Ağaçören intrusive suite and ıts tectonic implications for the geodynamic evolution of central anatolia, International Symposium of the Faculty of Mines (İTÜ) on Earth Sciences and Engineering, 16-18 May 2002, İstanbul, Turkey. (Abstracts), 115.

Kadıoğlu, Y.K., Dilek, Y., Güleç, N. ve Foland, K.A., 2003. Tectonomagmatic evolution of bimodal plutons in the Central Anatolian crystalline complex, Turkey, The Journal of Geology, 111, 6, 671-690.

Kadıoğlu, Y.K., Dilek, Y. ve Foland, K.A., 2006. Slab break and syncollisional origin of the late cretaceous magmatism in the Central Anatolian crystalline complex, Turkey. Geological Society of America Bulletin, 409, 381-415.

Kalkan M., Yıldız M., 2017. S- tipi Çatalçeşme granodiyoritinin petrografisi ve jeokimyasal özellikleri, Orta Anadolu, Ortaköy/Aksaray, Uluslarası Katılımlı 40. yıl Jeoloji Sempozyumu, Adana, Bildiriler Kitabı, 148- 149.

Ketin, İ., 1966. Anadolunun tektonik birlikleri, MTA dergisi, 66, 20-34.

Koçak, K., 1993. The petrology and geochemistry of the Ortaköy area, central Turkey, PhD thesis, Glasgow Uni., Scotland, 280 (yayımlanmamış).

Koçak, K., 2000. Ortaköy (Aksaray) yöresindeki kırıntılı kayaçların bölgesel metamorfizması, MTA Dergisi, 122, 43-52.

Köksal, Toksoy.F., Göncüoğlu, M.C. ve Yalınız, M.K., 2001. Petrology of the kurancali phlogopitic metagabbro: an island arc-type ophiolitic sliver in the Central Anatolian crystalline complex, Turkey, International Geological Review, 43, 7, 624-639.

Köksal S., Möller A., Frei D.,Göncüoğlu M.C., Toksoy-Köksal F. 2007. Petrological characteristic and LA-SF-ICP-MS U–Pb ages of S type granitoids from Central Turkey, Geochimica et Cosmochmica Acta, 71 (15), A505-A505.

Köksal, S. ve Göncüoğlu, M.C., 2008. Sr and Nd isotopic characteristics of some S- I- and a-type granitoids from Central Anatolia, Turkish Journal of Earth Sciences, 17, 111-127.

Köksal-Toksoy.F., 2016. Ekecikdağ magmatik birliği (Orta Anadolu) granitoyidlerinin petrojenezi: mineral kimyası perspektifi, Yerbilimleri dergisi, 37, 2, 139-178.

Middlemost, E.A.K., 1994. Naming materials in the magma/ingeous rock system, 37, 3-4, 215-224.

Nurlu, N. ve Yapıcı, N., 2014. Ortaköy granitoyidi'nin petrografik ve jeokimyasal özellikleri (Yaylak/Aksaray) Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29, 2, 69-78.

Okay, A.I. ve Tüysüz, O., 1999. Tetyan sutures of northern Turkey, Geological Society. 156, 475-515.

Oktay, A.C., 1954. Kayseri, Niğde ve Tuz Gölü arasındaki bölgenin jeolojisi, MTA Raporu No: 2252.

Oktay, F.Y., 1981. Savcılıbüyükoba (Kaman) çevresinde Orta Anadolu masifı tortul örtüsünün jeolojisi ve sedimantolojisi, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü., 1755, (yayınlanmamış).

Pearce, J.A., 1982. Trace element characteristics of lavas from desructive plate boundaries, In: Thorpe, R.S.(ed), Andesites, John Wiley and Sons,8, 525-548.

Pearce, J.A., 1983. Role of the sub-continental lithosphere in magma genesis at active continental margins. In: Hawkesworth C.J. and Norry M.J. (eds), Continental basalts and mantle xenoliths, Shiva, Nantwich, pp. 230-249.

Poisson, A., 1986. Anatolian micro-continents in the eastern mediterranean context. the neo-tethysion oceanic troughs, Sci. De La Terre, Mem., 47, 311-328.

Sağıroğlu, A., 1982. Contact metasomatisirn and are deposition of the lead-zinc deposits of Akdağmadeni, Yozgat, Turkey, University of London, Doktora Tezi, 310s., (yayınlanmamış).

Seymen, İ., 1981. Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir masifinin stratirafisi ve metamorfizması, T.J.K Bülteni, 24, 2, 7-14.

Seymen, L., 1982. Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi, İTÜ, Doçentlik tezi, 164 s. (yayımlanmamış), Ankara.

Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach, Tectonophysics, 75, 181-241.

Shand, S.J., 1943. Eruptive rocks: theirs genesis, composition, classification and their relation to ore-deposits with a chapter on meteorite, Journal of Geology, 56, 593-593.

Tolluoğlu, Ü., 1992. Kırşehir masifinde üsteleyen kıvrımlanmanın yapısal karakteri, Doğa-Türk Yerbilimleri Dergisi, 1, 11-25.

Tromp, S., 1942. Niğde-İncesu, Kızılırmak ve Tuz Gölü arasında bulunan mıntıkalarının jeolojik etüdü, MTA Dergisi Raporu No: 1456 (yayımlanmamış).

Tülümen, E., 1980. Akdağmadeni (Yozgat) yöresinde petrografik ve metalojenik incelemeler, K.T.Ü., Yerb. Fak., Doktora Tezi.

Türeli, K., 1991. Geology, petrography and geochemistry of Ekecikdağ plütonic rocks (Aksaray region, Central Anatolia) Doktora Tezi. ODTÜ. 194s.

Türeli, K.T., Göncüoğlu, .M.C. ve Akıman, O., 1993. Ekecikdağ granitoidinin petrolojisi ve kökeni (Orta Anadolu kristalen kütlesi batısı), MTA Dergisi 115, 15-28.

Yalınız, M.K., Floyd, P.A. ve Göncüoğlu, M.C., 1996. Supra-subduction zone ophiolites of Central Anatolia: geochemical evidence from the Sarıkaraman ophiolite, Aksaray, Turkey, Min. Mag., 60, 697-710.

Yalınız, M.K., Aydın, N.S., Göncüoğlu, M.C. ve Parlak, O., 1998. Terlemez quartz monzonite of the Central Anatolia (Aksaray-Sarikaraman): age, petrogenesis and geotectonic implications. 3. Int.Turkish Geology Symposium, 31 August-4 September, 1998, Ankara, Abstracts, 161.

Yalınız, M.K. ve Göncüoğlu, M.C., 2000. Clinopyroxene compositions of the isotropic gabbros from the Sarıkaraman ophiolite: new evidence on supra-subduction zone type magma genesis in Central Anatolia, Turk J Earth Sci., 8, 2-3, 103-111.

Yalınız, M.K., Göncüoğlu, M.C. ve Özkan-Altıner, S., 2000. Formation and emplacement ages of the SSZ-type neotethyan ophiolites in Central Anatolia, Turkey: palaeotectonic implications, Geol. J., 35, 53-68.

Yıldırım, B., 2010. Tuz Gölü doğu ve batısındaki gabroların konfokal raman spektroskopisi ile incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldız, M., 1998. Akdağmadeni (Yozgat) doğusunda yer aan metamorfik birimlerin jeolojik petrolojik incelenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 192s., (yayınlanmamış).

Wood, D.A., 1980. The application of a Th-Hf-Ta diagram to problems of tectonomagmatic classification and to establishing the nature of crustal contamination of basaltic lavas of the British Tertiary volcanic province. Earth Planet. Sci. Lett., 50, 1, 11-30.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı	**:**	İsmail Said KÜRE
E-posta adresi	**:**	ismailsaidkure@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ön Lisans	**:**	Dokuz Eylül Üniversitesi – Sondaj Teknokojileri – 2009
Lisans	**:**	Aksaray Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi – Jeoloji Mühendisliği – 2012
Yüksek Lisans	**:**	Aksaray Üniversitesi – Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı - 2017