

57825

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÖZDİL (YOMRA-TRABZON) VE YAKIN ÇEVRESİNİN MADEN YATAKLARI
AÇISINDAN İNCELENMESİ

Jeoloji Müh. Hülya YAZICI

57825

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

“Jeoloji Yüksek Mühendisi”

Ünvanı Verilmesi için Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30.09.1996

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 16.10.1996

Tez Danışmanı: Doç. Dr. M. Burhan SADIKLAR

Juri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Cüneyt ŞEN

Juri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mehmet ARSLAN

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Asım KADIOĞLU

Ekim 1996

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yapılan çalışmalar üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarına bağlı olarak jeolojik haritalar ve kesitler çizilmiştir. Laboratuvar çalışmaları ile Özdil ve yakın yöresindeki cevherleşmelere ve yan kayalara ait petrografik, mineralojik ve jeokimyasal incelemeler yapılmıştır. En son olarak büro çalışması yapılarak elde edilen bu veriler değerlendirilmiştir.

Bu çalışmayı yöneten tez hocam sayın Doç. Dr. M. Burhan Sadıklar'a gösterdiği ilgi ve katkılarından dolayı içtenlikle teşekkür ederim.

Parlak kesitlerimin incelenmesinde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Mithat Vıçıl'a, tez çalışmalarım sırasında her türlü bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Prof. Dr. Mustafa Aslaner'e, Yrd. Doç. Dr. Ali Van'a ve Yrd. Doç. Dr. Cüneyt Şen'e teşekkürlerimi sunarım. Kimya bölümü hocalarından Doç. Dr. Mehmet Tüfekçi'ye, Fizik Bölümü araştırma görevlilerinden Tayfur Küçükömeroğlu'na ve Jeodezi Bölümü araştırma görevlisi Fevzi Karşlı'ya teşekkür ederim. Bölümümüzde yakın ilgilerini gördüğüm diğer tüm hoca ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca her zaman yanımda olan ve beni destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 1996

Hülya Yazıcı

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TÜRKÇE ÖZET.....	VI
İNGİLİZCE ÖZET.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
TABLO LİSTESİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Coğrafik Özellikler.....	1
1.2.1. Coğrafik Konum.....	1
1.2.2. Morfoloji.....	1
1.2.3. İklim ve Bitki Örtüsü.....	1
1.2.4. Ulaşım ve Yerleşim Durumu.....	3
1.3. Önceki Çalışmalar.....	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Materyal ve Yöntem.....	5
3. BULGULAR.....	7
3.1. Stratigrafi ve Petrografi.....	7
3.1.1. Giriş.....	7
3.1.2. Jura - Alt Kretase.....	7
3.1.2.1. Alt Bazik Seri.....	7
3.1.2.1.1. Spilitleşmiş Bazalt.....	9
3.1.2.1.2. Yarı Metamorfik Kireçtaşı.....	11
3.1.2.1.3. Andezit.....	14
3.1.2.1.4. Andezitik Tüf.....	16
3.1.2.1.5. Boynuztaşı.....	18
3.1.2.2. Özdil Granitoyidi.....	20

3.1.2.2.1. Granodiyorit.....	23
3.1.2.2.2. Kuvarşlı Monzodiyorit / Kuvarşlı Diyorit.....	25
3.1.2.2.3. Tonalit.....	27
3.1.2.2.4. Monzogranit.....	29
3.1.2.2.5. Mikrogranit.....	30
3.1.3. Üst Kretase.....	32
3.1.3.1. Dasit, Kuvarşlı Andezit ve Dasitik Piroklastlar.....	32
3.1.3.1.1. Dasitik Tüf.....	33
3.1.3.1.2. Dasit.....	35
3.1.3.1.3. Kuvarşlı Andezit.....	37
3.1.3.2. Dolerit Daykı.....	38
3.1.3.3. İri Kuvarşlı Dasit.....	40
3.1.4. Kuvaterner.....	42
3.1.4.1. Alüvyon.....	42
3.2. Yapısal Jeoloji.....	43
3.2.1. Giriş.....	43
3.2.2. Tabakalı Yapılar.....	43
3.2.3. Faylar.....	43
3.2.4. Çatlaklar.....	44
3.3. Jeokimya ve Petroloji.....	44
3.3.1. Giriş.....	44
3.3.2. Özdil Granitoyitinin Jeokimyasal Özellikleri.....	45
3.4. Cevherleşmeler.....	51
3.4.1. Giriş.....	51
3.4.2. Damar Tipi Cevherleşmeler.....	51
3.4.2.1. Maden Yöresi Bakır Cevherleşmesi.....	51
3.4.2.2. Derebaşı Cevherleşmesi.....	59
3.4.3. Skarn Cevherleşmeleri.....	61
3.4.3.1. Kabaklık Yöresi Skarn Cevherleşmesi.....	62
3.4.3.1.1. Skarn Zonunda Oluşan Mineraller.....	65
3.4.4. Cevher Kimyası.....	72

3.4.5. Sıvı Kapanım Çalışmaları.....	73
3.4.5.1. Giriş.....	73
3.4.5.2. Sıvı Kapanım Türleri.....	73
3.4.5.3. Homojenleşme Sıcaklıkları.....	74
4. İRDELEME.....	78
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	82
6. KAYNAKLAR.....	84
7. EKLER.....	87
8. ÖZGEÇMİŞ.....	88



ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Pontid Kuzey Zonu'nda yer alan Özdil (Yomra-Trabzon) ve yakın çevresi, mineraloji, petrografi, jeokimya ve maden yatakları açısından incelenmiştir.

İnceleme alanında tabanı, Jura-Alt Kretase yaşlı spilitleşmiş bazalt, andezit, andezitik tuf ve mercek şeklinde yarı metamorfik kireçtaşı içeren Alt Bazik Seri oluşturmaktadır. Özdil granitoyidi bu birimi keserek kısmen metamorfize olmasına neden olmuştur. Bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastlar gelmekte ve yer yer dolerit daykları tarafından kesilmektedir. Yine üst Kretase yaşlı iri kuvarslı dasit bütün bu birimleri keserek yüzeylemektedir. Yörenin en genç birimi ise güncel olarak çökelmeye devam eden alüvyondur.

Yörede granitoyid sokulumuna bağlı olarak gelişen damar ve skarn tip cevherleşmeler mevcuttur. Bu cevherleşmelerin kaynağı olan granitoyid, I-tipinde ve kalk-alkalen özellikte olup, volkanik adayayı ortamına işaret etmektedir. Yöredeki damar tipi cevherleşmeler Alt Bazik Seri ile dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastlar içerisinde gelişmiştir. Skarn tipi cevherleşmeler ise Granitoyid ile Alt Bazik Seri dokanağında ya da dokanağa yakın yerlerde izlenir.

Yapılan bu çalışmada damar ve skarn tipi cevherleşmelerin kimyaları belirlenmiştir. Sıvı kapanım çalışmaları sonucu homojenleşme sıcaklığının damar tipi olan cevherleşmelerde 260-320 °C arasında, skarn tipi olan cevherleşmelerde ise 360-420 °C arasında olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Özdil (Trabzon), jeokimya, dokanak metamorfizması, skarn, sıvı kapanım.

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE ORE DEPOSITS IN THE ÖZDİL AREA (YOMRA-TRABZON).

In this study, mineralogy, petrography, geochemistry and ore deposits of Özdil (Yomra-Trabzon) area, which is situated at North Zone of Eastern Pontide, were investigated.

The basement of the investigated area made of Jurassic-Lower Cretaceous aged Lower Basic Series that includes spilitic basalt, andesite, andesitic tuff, and lenses semi-metamorphic limestones. Özdil granitoid has cut all these rocks and caused them to partly metamorphed. Upper Cretaceous aged dacite, quartz-andesite and their pyroclasts overlies above rocks with unconformity and these rocks are cut by dolerite dykes. Large quartz bearing Upper Cretaceous aged dacites cut all these series. The youngest unit of the studied area is alluvium that continues to develop. In the study area, there are vein-type ore deposits, that are related to granitoid intrusion. The granitoid, which is the source of ore deposits, has I-type and calc-alkaline character and points to a volcanic arc environment. In the area, vein-type ore depositions have developed in Lower Basic Series and dacite, quartz-andesite and their pyroclasts. However, skarn type ore deposits have occurred at contacts between the granitoid and the Lower Basic Series.

In this study, the chemistry of vein and skarn type ore depositions are defined. Fluid inclusion studies show that homogenization temperatures of vein type ore deposits are between 260 to 320°C and skarn type ore depositions are between 360 to 420°C.

Keywords: Özdil (Trabzon), geochemistry, vein, contact metamorphism, fluid inclusion.

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konum haritası.....	2
Şekil 2. Özdil ve çevresinin genelleştirilmiş dikme kesiti.....	8
Şekil 3. Cami Mahallesi'nde spilitleşmiş bazaltlardan bir görünüş.....	10
Şekil 4. Spilitleşmiş bazaltlarda gözlenen boşluklu entersertal yapı.....	11
Şekil 5. Cami Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan masif kireçtaşlarından bir görünüş.....	12
Şekil 6. Yarı metamorfik kireçtaşının ince kesitteki görünüşü.....	14
Şekil 7. Çepnili Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan andezitlerden bir görünüş.....	15
Şekil 8. Andezitin mikroskoptaki görünüşü.....	15
Şekil 9. Kabaklık Mezrası'nın doğusunda gözlenen andezitik tüflerdeki tabakalaşma.....	17
Şekil 10. Litik kristal andezitik tüfün ince kesitteki görüntüsü.....	17
Şekil 11. Kabaklık Mezrası'nın kuzeyinde andezitik tüfler ile dokanak oluşturan boynuztaşı.....	18
Şekil 12. Boynuztaşı örneğindeki epidot kristalleri.....	19
Şekil 13. Sırt Mahallesi'nde bazalt kapanımları içeren granitoyid.....	21
Şekil 14. Granitoid birimi içerisinde albit mineralinin difraktogramı.....	22
Şekil 15. Özdil Granitoyidine ait örneklerin QAP diyagramında dağılımı.....	23
Şekil 16. Kıratlı Mahallesi-Yomra Deresi arasındaki bol çatlaklı granodiyorit.	23
Şekil 17. Granodiyoritte gözlenen yazı yapısı.....	24
Şekil 18. Kuvarslı diyoritte görülen plajiyoklas, kuvars ve biyotit kristalleri.....	26
Şekil 19. Tonalitte görülen yarı özşekilli taneli yapı.....	28
Şekil 20. Monzogranit birimindeki kuvars, feldispat ve epidot.....	29
Şekil 21. Özdil-Yomra Deresi arasında görülen mikrogranit.....	31
Şekil 22. Mikrogranitte görülen ince taneli porfirik yapı.....	32
Şekil 23. Çağlı hanlarının doğusunda bulunan dasitik tüflerin görünüşü.....	33
Şekil 24. Dasitik tüfün mikroskoptaki görünüşü.....	34
Şekil 25. Kerestelik Mezrasının kuzeybatısında dasitlerde gözlenen yüzeysel ayrışma.....	35
Şekil 26. Dasit örneğinde gözlenen ince taneli yapı.....	36
Şekil. 27. Kuvarslı andezit örneğindeki plajiyoklaslar.....	37

Şekil 28. Hırsız Tepe'den Kerestelik Mezrasına giden yol çevresinde kolonlu dasitleri kesen dolerit daykısı.....	38
Şekil 29. Dolerit daykısında görülen doleritik entersertal yapı.....	39
Şekil 30. Uzunyol Mahallesi'nde spilitleşmiş bazaltları kesen iri kuvarşlı dasit.....	40
Şekil 31. İri kuvarşlı dasitlerde görülen iri kuvars kristali.....	41
Şekil 32. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin FeO-Na ₂ O+K ₂ O-MgO diyagramında (22) dağılımı.....	45
Şekil 33. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin SiO ₂ ve Na ₂ O+K ₂ O diyagramında (22) dağılımı.....	46
Şekil 34. Özdil granitoyidi'ne ait örneklerin K ₂ O-Na ₂ O (20) diyagramında dağılımı.....	46
Şekil 35. İlksel mantoya göre normalleştirilmiş iz elementlerin Özdil Granitoyidi'ne ait yönseme diyagramı (23).....	47
Şekil 36. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin Rb-SiO ₂ diyagramında (24) dağılımı.....	48
Şekil 37. Özdil Granitoyidi'nin Nb-Y diyagramında (24) dağılımı.....	48
Şekil 38. Özdil Granitoyidi'nin Rb-Nb+Y diyagramında (24) dağılımı.....	48
Şekil 39. Maden yöresi cevherleşme sahasından genel bir görünüş.....	52
Şekil 40. Silisleşmiş kireçtaşı içerisindeki pirit damarlarının görünüşü.....	52
Şekil 41. Cevher zonunda hematit, limonit, götit ile birlikte fay çiziklerinin görünüşü.....	53
Şekil 42. Maden yöresinde kireçtaşı içerisinde K60D doğrultusunda açılmış galerinin ağız kısmının görünüşü.....	54
Şekil 43. Cevher sahasındaki işletmeden arda kalan pasa ve curuflardan bir görünüş.....	54
Şekil 44. Kataklastik bir yapı kazanmış piritler.....	55
Şekil 45. Pirit ile keskin sınır oluşturan götit.....	55
Şekil 46. Kalkopirit içerisinde damarlar şeklinde yer yer konsantrik yapı gösteren götit ve lepidokrositler.....	56
Şekil 47. Maden cevherleşmesindeki malakit kristalinin görünüşü.....	57
Şekil 48. Oksitler içerisindeki elektrum taneciği.....	57
Şekil 49. Curuf içerisindeki saf bakır ve gri bakır.....	58
Şekil 50. Pirit II içerisinde kapanmış olarak gözükten pirit I kristali.....	60
Şekil 51. Piriti ağ şeklinde kesen kalkopirit.....	60
Şekil 52. Derebaşı cevherleşmesinde pirit II ile markasitin görünüşü.....	61

Şekil 53. Kabaklık Mezrasında gözlenen spekülait kafaları.....	62
Şekil 54. Spekülait I kristalinin görünüşü.....	63
Şekil 55. Hematit II tarafından ornatılmış kalkopirit.....	64
Şekil 56. Spekülait lataları arasındaki altın taneciği.....	65
Şekil 57. Granat minerallerindeki zonlanma.....	66
Şekil 58. Skarn zonundaki andradit'in difraktogramı.....	67
Şekil 59. Diopsit granat ritmitleşmesi.....	68
Şekil 60. Mikroskopta diopsitin görünüşü.....	68
Şekil 61. Mikroskopta epidotun görünüşü.....	69
Şekil 62. Skarn zonundaki pistaşitin difraktogramı.....	70
Şekil 63. Kabaklık Mezrasında izlenen aktinolit ve tremolitler.....	71
Şekil 64. Aktinolit ve tremolitin mikroskopta görünüşü.....	71
Şekil 65. Ferro aktinolit ve tremolitin difraktogramı.....	72
Şekil 66. Maden yöresi bakır cevherleşmesinden alınan kuvars örneği içerisinde gözlenen kapanımlar.....	75
Şekil 67. Kabaklık yöresi skarn cevherleşmesinden alınan kuvars örneklerinde gözlenen birincil kapanımlar.....	76
Şekil 68. Maden cevherleşmesinde birincil kapanımların homojenleşme sıcaklıklarını gösteren diyagram.....	76
Şekil 69. Kuvarslardaki birincil kapanımların homojenleşme sıcaklıklarını gösteren diyagram.....	77
Şekil 70. Kabaklık cevherleşmesindeki kuvarslarda homojenleşme sıcaklığını gösteren diyagram.....	77

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Bu çalışmanın ana amacı Özdil ve yakın yöresindeki maden yataklarını jeolojik, petrografik, mineralojik ve jeokimyal açıdan incelemektir. Arazi çalışmaları bu amaca yönelik olarak yapılmıştır.

Çalışılan saha Trabzon şehir merkezinin 28 km GD'sunda bulunur ve toplam 38 km² lik bir alanı kaplar.

1.2. Coğrafik Özellikler

1.2.1. Coğrafik Konum

İnceleme alanı, Trabzon İli, Yomra İlçesi'nin Özdil Beldesi'ni içine alan yaklaşık 38km² lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil 1). 1/25000 ölçekli Trabzon G43-b4 paftası içinde yer alan çalışma alanı güneyde Simaminoğlu Mahallesi, kuzeyde Karaağaç Mezrası, doğuda Andon Mezrası, batıda da Kıtova Mezrası ile sınırlandırılmıştır.

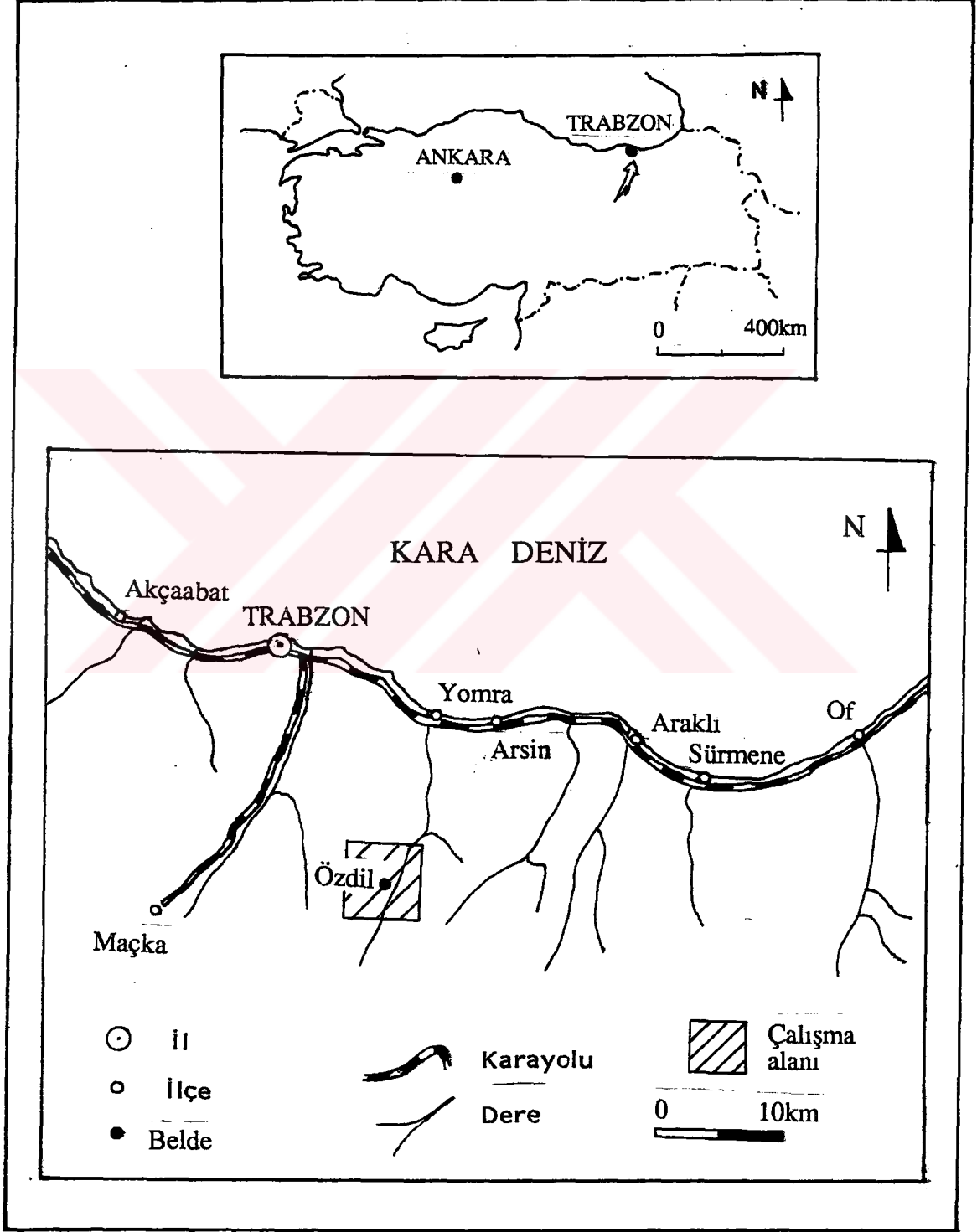
1.2.2. Morfoloji

Oldukça dik ve engebeli olan inceleme alanının en yüksek kotları Çağlıhanları Tepesi (1539m), Kangel Tepe (1469m) ve Hırsız Tepe (1412m)'dir. En alçak kotu ise Yomradere vadisinin tabanında 350m'dir. Bölgenin en önemli akarsuyu Yomra deresidir.

1.2.3. İklim ve Bitki Örtüsü

Bölgede doğu Karadeniz Bölgesi'ne özgü iklim hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve yağışlı, kışları ise ılık ve yağışlıdır. 800m'nin üzerindeki yüksekliklerde sis gözlenmekte ve günün ikinci yarısından sonra etkili olmaktadır

İklime bağılı olarak yörede bitki örtüsü oldukça zengindir. Yöre ormanlık ve fındık bahçeleriyle kaplıdır. Çağlıhanları mezrasının civarında ise çayır ve meralar mevcuttur. Bölgede tarım alanları oldukça kısıtlıdır.



Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konum haritası.

1.2.4. Ulaşım ve Yerleşim Durumu

Yerleşim merkezlerine ulaşım, esas itibariyle Yomra deresine paralel uzanan ana yol ile sağlanır. Ayrıca bu ana yoldan mahallelere ayrılan çok sayıda tali yollar vardır. İnceleme alanına ulaşım sahilden Özdil Belediyesine ait düzenli araç seferleriyle ve özel olarak çalışan halk minibüsleriyle sağlanmaktadır.

Yörede dağınık yerleşim şekli görülür. En önemli yerleşim merkezi Özdil beldesidir. Ayrıca buna bağlı köy ve mezralar bulunmaktadır. Halilli, Simaminoğlu, Sırt, Durançay, Cami, Ocak, Çepnili, Uzunyol ve Çamlıtepe mahalleleriyle, Çağlı, Kabaklık, Kerestelik, Avuluot, Kangel, Tuzlak, Derebaşı, Kom, Dikbaş, Kıtova ve Küçükdüz mezralarıdır.

1.3. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanının içinde bulunduğu Doğu Pontid Tektonik Birliği üzerinde bugüne kadar çeşitli amaçlara yönelik pek çok jeolojik araştırma yapılmıştır. Bölgenin jeolojisine ışık tutan bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

Gattinger (1), 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası adlı o zamana kadar yapılmış çalışmaların özeti niteliğindeki raporda, Liyasta başlayıp Alt-Üst Kretaseye uzanan başlıca kireçtaşı, marn ve volkanitler içeren bir seriden bahseder. Bu seri Üst Kretase yaşlı andezit, bazalt ve piroklastlarından oluşan bir seriyle örtülmektedir.

Özsayar ve diğerleri (2), Yomra (Trabzon) yöresinde yapmış oldukları çalışmada, Alt Kretase yaşlı ileri derecede spilitleşmiş bazik volkanitler içerisindeki değişik büyüklükte mercekler halinde mermer ve yarı metamorfize kireçtaşlarının Doğu Pontid Güney Zonundaki Malm-Alt Kretase kireçtaşlarına eş olabileceğini belirtmişlerdir. Bunun üzerine gelen Üst Kretase etkin bir volkanizmayla belirlidir. Üst Kretasenin başında dasitik özellik taşıyan volkanizma sonuna doğru bazik bir karakter kazanmıştır. Dasitik seri içerisinde bulunan kırmızı biyomikritler genelde Senoniyen yaşını vermektedir.

Türk - Japon Projesi (3), M.T.A Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen 1/50 000 ölçekli çalışmada inceleme alanındaki kireçtaşı, marn, çamurtaşı, dasit, andezit ve piroklastlarından oluşan birim Üst Kretase yaşlı olarak alınmış ve bunların üzerine bazalt,

dasit ve bunların piroklastlarından oluşan Tersiyer yaşlı birimin uyumsuz olarak geldiği belirtilmiştir.

Türk - Japon Projesi (4), 1974 yılında yapılan çalışmalar sonucunda önemli görülen sahalarda ayrıntılı jeolojik, jeokimyasal ve jeofizik incelemeler yapılmıştır. Bu sahalarda Kanköy- Alacadağ, Yenimahalle, Solano, Ocak, Tuzlak, Çağlıhanları, Kerestelik ve Abdulaliler yöreleridir.

Yılmaz ve diğerleri (5), Değirmendere ile Yanbolu deresi (Trabzon) arasında kalan alanda yapmış oldukları 1/25.000 ölçekli çalışmaya göre inceleme alanında yayılım gösteren kireçtaşı arakatkılı andezit, bazalt ve piroklastlarından oluşan seriyi "Bazik Seri II" olarak adlandırmışlardır. Bu seriyi kesen granitoid sokulumları skarn ve damar tipinde cevherleşmelerin oluşumunu sağlamıştır.

Aslan (6), Yüksek lisans çalışmasında Özdil (Yomra-Trabzon) yöresindeki dokanak metamorfizması ve bunun sonucu oluşan granat - piroksen ritmitlerini incelenmiştir. Alt Bazik Seri ile granitoid dokanağında oluşan skarn minerallerini zonlara ayırmıştır.

Sadıklar (7), söz konusu granat - piroksen ritmitlerinin mineralojisini ve mineral kimyasını incelemiştir. Granatların andradit ve bir miktar grosulardan oluştuğunu, piroksenlerin de diopsit ve az miktarda salitten oluştuğunu saptamıştır.

Korkmaz ve diğerleri (8), Doğu Pontidlerin stratigrafisini incelemişler, inceleme alanını da içine alan bölgede Liyas-Alt Kretase yaşlı volkanitler, volkana-sedimanter seriler ve yersel olarak kireçtaşı merceklerinden bahsetmişlerdir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında yer alan litolojik birimlerin birbirleri ile olan ilişkilerini göstermek amacıyla 1/25000 ölçekli jeolojik harita (Ek 1) yapılmış ve buna bağlı olarak jeolojik kesitler (Ek 2) çıkartılmıştır. Ayrıca Maden yöresi cevherleşmesinin 1/500 ölçekli ayrıntılı ayrışma ve cevher minerali haritası (Ek 4) çıkartılmıştır.

Araziden alınan el örneklerinden ince kesitler yapıp, polarizan mikroskopta incelenerek çalışma alanındaki birimlerin mineralojik ve petrografik özellikleri belirlenmiştir. Bazı minerallerin cinslerini belirlemek amacıyla X-Ray Difraktometre cihazından faydalanılmıştır.

Araziden alınan cevher örnekleri parlatılarak cevher mikroskobunda incelenmiştir. Bunun sonucunda cevher minerallerinin birbirleriyle olan ilişkileri, doku ve yapı özellikleri saptanarak oluşum sırası belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca yaş kimyasal analiz yapılarak cevherleşmelerin tenörleri hesaplanmıştır.

Jeokimyasal incelemeler için Özdil Granitoidini temsilen seçilen 11 adet örneğin X-Ray Spektrometre aleti yardımıyla ana ve iz elementlerin analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler yardımıyla granitoidin oluşumu ve kökeni ortaya konulmuştur.

Sıvı kapanım çalışmaları yardımıyla da cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıkları tespit edilmiştir.

2.1. Materyal ve Yöntem

Çalışma alanında bulunan litolojik birimleri ve aralarındaki ilişkileri göstermek amacıyla arazide jeolojik harita yapılmış ve jeolojik kesitler hazırlanmıştır. Ayrıntılı olarak ayrışma ve cevher minerali haritasının hazırlanmasında teodolit, nivo ve şerit metre kullanılmıştır.

Araziden toplanan kayaç örneklerinin mineralojilerini ve petrografik özelliklerini tespit etmek amacıyla hazırlanan ince ve parlak kesit örnekleri hem polarizan hemde cevher mikroskobunda incelenmiştir. Yine granitoidik kayaçların mineralojik özelliklerini daha iyi saptamak amacıyla modal analizleri yapılmış ve sonuçlar QAP diyagramına aktarılmıştır.

Jeokimyasal analizler için çalışma alanındaki granitik kayalardan alınan 11 adet örnek, ilk olarak kırıcılarda öğütülmüştür. Daha sonra agat havanda örneklerin tane boyutları küçültülmüştür. Tane boyutları küçültülen örnekler borik asit kullanılarak 3,9cm çapında ve 0,6cm kalınlığında tablet haline getirilmiştir. Bu örneklerin ana ve iz element içerikleri Risk 1000 modeli X-Ray Spektrometre ile U.S.G.S.'nin uluslararası standartları kullanılarak belirlenmiştir. Kullanılan örneklerin ateş kaybı oranı (H_2O) miktarları $900^{\circ}C$ 'de yapılmıştır.

Çalışma alanında bulunan bazı minerallerin cinslerini belirlemek amacıyla X- Ray Difraktometrede grafikleri çekilmiştir. Bu amaçla seçilen örnekler agat havanda öğütülerek pudra haline (yaklaşık 400 meş) getirilmiştir.

Cevherleşmelerin kimyasını belirlemek amacıyla değişik mostralardan alınan cevher örnekleri 80 meş boyutunda toz haline getirilmiştir. Çözündürme işlemi için 0.2gr örnek teflon bombalara konularak her bir örnek üzerine 4ml. ters kral suyu ($1HCl + 3HNO_3$) ilâve edilmiştir. Hazırlanan bu malzeme fırında $140^{\circ}C$ 'de 4 saat bekletilmiştir. Çözeltiler süzgeç kâğıdından süzülerek 50ml. hacimli cam balonlara konularak üzerleri saf su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan bu örneklerin analizleri atomik absorpsiyon aletinde yapılmıştır. Cu, Fe, Pb, Zn için % tenörler hesaplanmıştır.

Cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıklarını belirlemek için damar tipi cevherleşmelerden 10 adet ve dokanak tipi cevherleşmelerden de 5 adet olmak üzere toplam 15 adet örnek üzerinde sıvı kapanım çalışmaları yapılmıştır. Cevherleşmelerden alınan kuvars örnekleri kırma ve kesme yöntemleri kullanılarak hazırlanmıştır. Yaklaşık 0.5-1mm kalınlığına getirilen örnekler Al_2O_3 tozlarında parlatılarak ışığın kolayca geçişi sağlanmıştır. Deneyle Leitz Wetzlar (Germany) 1432 marka mikroskop ve ısıtma seti kullanılarak yapılmıştır. Sıcaklık ölçümlerinde $1400^{\circ}C$ 'ye kadar ölçüğü olan galvanometre kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Stratigrafi ve Petrografi

3.1.1. Giriş

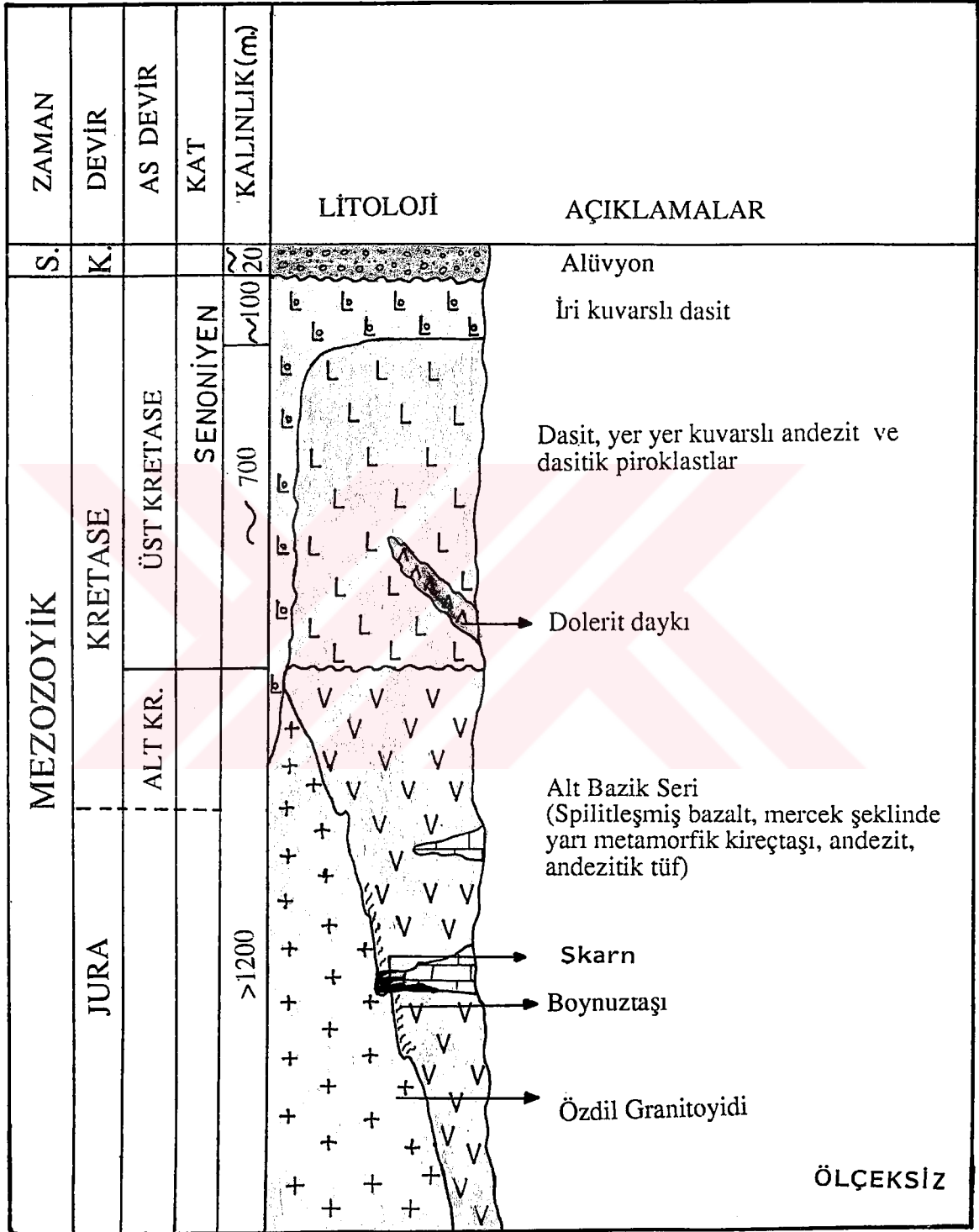
İnceleme alanı, Doğu Pontitlerin Kuzey Zonunda yer almakta ve genelde Mezozoyik yaşlı birimler içermektedir (Ek 1). Tabanı Jura - Alt Kretase yaşlı, yarı metamorfik kireçtaşı içeren, spilitleşmiş bazalt, andezit ve bunların piroklastiklerinden oluşmaktadır. Bunları kesen Özdil granitoyidi kısmen metamorfize olmalarını sağlamıştır. Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastitler ile iri kuvarslı dasit bu seri üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Muhtemelen Senoniyen yaşlı olan dolerit daykları dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastitleri kesmiştir. Yine bu dayklar arazide iri kuvarslı dasitleri kesmemektedir. Güncel olarak, Özdil'in yakınından geçen, Yomra deresi boyunca alüvyon oluşmaktadır.

Bu stratigrafik birimler bölgenin genelleştirilmiş dikme kesitinde (Şekil 2) gösterilmiş olup, aşağıda ayrıntılı olarak inceleneceklerdir.

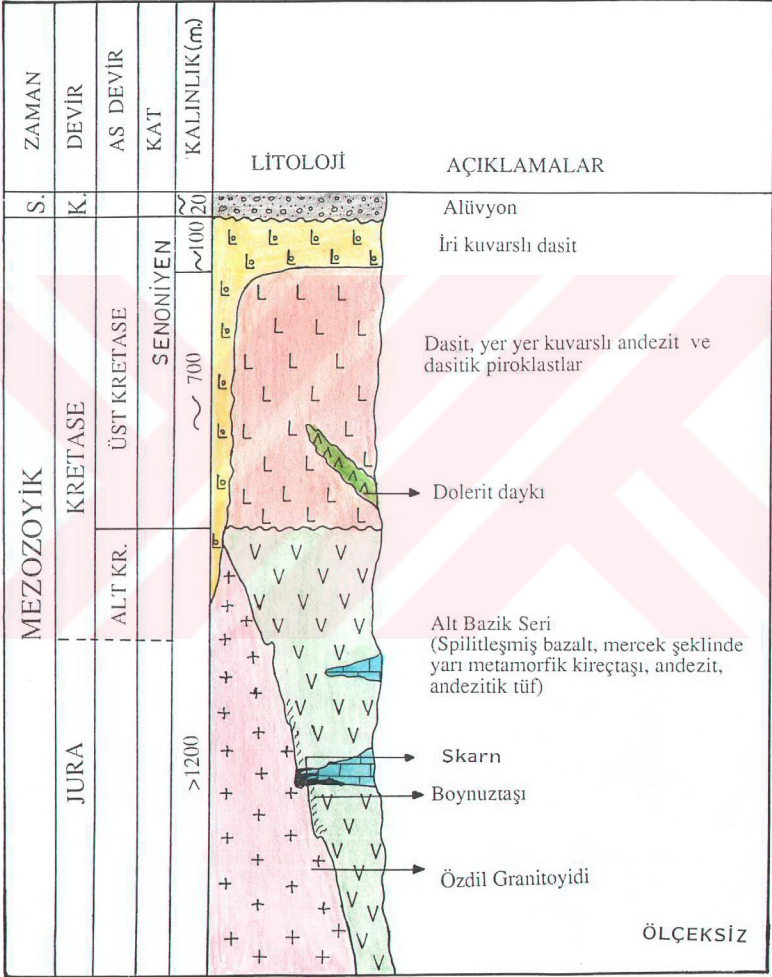
3.1.2. Jura - Alt Kretase

3.1.2.1. Alt Bazik Seri

Pontidlerde geniş bir yayılım gösteren Alt Bazik Seri, çalışma alanında da yüzeylenip en yaşlı birimi oluşturmaktadır. Seri, bölgede çeşitli amaçlara yönelik çalışma yapan pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Aksu vadisinde Schultze - Westrum (9), Harşit vadisinde Aslaner ve diğerleri (10), Bahçecik - Araklı yöresinde Kargı (11), Dağbaşı - Araklı çevresinde Şen (12), Güzelyayla - Maçka civarında Yalçınalp (13), Artvin bölgesinde Van (14) çalışmıştır. Bu çalışmada, ilk defa Schultze - Westrum (9) tarafından tanımlanmış olan "Alt Bazik Seri" adlandırmasının kullanılması uygun görülmüştür.



Şekil 2. Özdil ve çevresinin genelleştirilmiş dikme kesiti.



Şekil 2. Özdil ve çevresinin genelleştirilmiş dikme kesiti.

Arazide yüzeylenen bu seri, spilitleşmiş bazalt, andezit ve bunların piroklastikleri ile mercek şeklinde yarı metamorfik kireçtaşlarından oluşmaktadır. İnceleme alanında, Tuzlak, Avuluot, Ocaklı, Kıtova ve Kom mezralarında, Tütünlük, Cami, Simaminoğlu Mahallelerinde yüzeylenen bu birim yaklaşık 15 km² 'lik bir alanı kaplar (Ek 1). Genellikle koyu yeşil ve gri renkli olan bu birim büyük oranda hidrotermal dönüşümeye uğramıştır. Dönüşme genelde silisleşme, kloritleşme, epidotlaşma şeklinde gözlenmektedir. Bazı kısımlarda ise piritleşme söz konusudur. Seri yer yer kalsit ve kuvars damarlarıyla kesilmiştir. Serinin tabanı çalışma alanında görülmediği için, jeolojik kesitlerden yararlanılarak serinin görünür kalınlığı 1200 m olarak belirlenmiştir (Ek 2). Bu seri Özdil granitoyidi ve iri kuvarslı dasit daykları tarafından kesilmiş, Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastikler tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür.

İnceleme alanındaki bitki örtüsünün sıklığı, yoğun yüzeysel ayrışma ve bu birim içerisindeki kayaçların birbiriyle karmaşa halinde bulunmaları yarı metamorfize kireçtaşı hariç ayrı birim olarak haritalanmalarına imkân vermemiştir. Ancak arazi ve mikroskopi incelemeleri sonucu şu kayaç cinsleri tanımlanabilmiştir:

- Spilitleşmiş bazalt
- Yarı metamorfik kireçtaşı
- Andezit
- Andezitik tuf
- Boynuztaşı

3.1.2.1.1. Spilitleşmiş Bazalt

Alt Bazik Seri içerisinde önemli bir hacim kaplayan bu birim Tuzlak ve Kom Mezrası ile Simaminoğlu ve Cami Mahallesiinde yüzeylenmektedir (Şekil 3).

Birimin taze kırık yüzeyi rengi koyu yeşil ve gri olup hidrotermal ayrışmaya uğramış kısımlar daha koyu yeşildir. Bol çatlaklı yapıda olan bu birimin çatlakları genellikle kil ve kuvars dolguludur. Birimde yaygın olarak kloritleşme, gözenek ve çatlaklarda piritleşme ve kalsitleşme gözlenmiştir.



Şekil 3. Cami Mahallesinde spilitleşmiş bazaltlardan bir görünüş

Mikroskop çalışmaları sonunda bu kayaların spilitleşmiş bazalt olduğu, bazen de spilitte doğru kaydığı gözlenmiştir. Bunlar genelde mikrolitik, boşluklu entersertal ve mikrolitik porfiri yapı gösterirler (Şekil 4).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Öz ve yarı öz şekilli olup, hem iri kristaller hem de hamurda küçük kristaller halindedir. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 90-95'ini oluşturmaktadır. Genelde albitleşmiş, serizitleşmiş, epidotlaşmış ve kalsitleşmişlerdir. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açıları tayininde albit (An_{5-10}) oldukları tespit edilmiştir.

Ferro-mağnezyen mineral: Çoğunlukla ayrıışmışlardır. Dış şekillerinin sekizgen olmasından eski bir piroksen oldukları belirlenmiştir. Plajiyoklaslar arasındaki boşlukları doldurmuşlardır.

Klorit: Ferro-mağnezyen minerallerin ayrışmasıyla oluşmuştur. Öz şekilsiz kristaller halinde veya boşluk dolgusu olarak bol miktarda bulunur.

Serizit: Plajiyoklasların içerisinde ve hamurda ayrışma ürünü olarak bulunur.

Epidot: Küçük, öz şekilsiz kristallerin kümelenmeleri şeklinde görülür. Ayrıca ince ışınsal kristaller halinde gelişerek boşlukları doldurmuştur. Dönüşüm ürünü olarak plajiyoklasların ve ferro-magnezyen minerallerin içerisinde ve hamurda bolca bulunur. Cinslerinin pistaşit ve klinozoisit olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4. Spilitleşmiş bazaltlarda gözlenen boşluklu entersertal yapı. Pl: Plajiyoklas, Kl: Klorit, Q: Kuvars; (+N). Yer: Çağlı hanlarının kuzey doğusu. Örnek no: 52

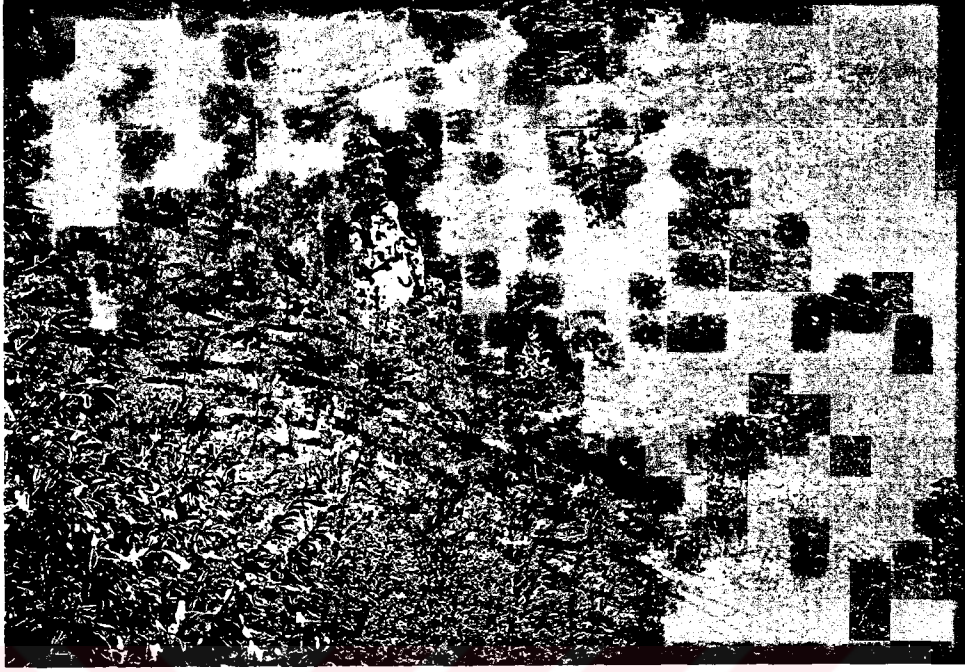
Kuvars: İkincil olarak ve genellikle özşekilsiz kristaller halinde bulunuyor.

Pirit: Yaklaşık %5 oranında hem büyük hem de düzensiz lameller halinde bulunur.

Hamur maddesinin büyük bir bölümünü plajiyoklas mikrolitleriyle epidot ve klorit oluşturur.

3.1.2.1.2. Yarı Metamorfik Kireçtaşı

Bu birim Alt Bazik Seri içerisinde mercek şeklinde görülür. Başlıca Tütünlük, Ocak ve Sırt mahalleleri ile Kabaklık Mezrasında bulunur (Ek 1). Birimin kalınlığı birkaç metre ile 250m arasında değişmektedir. Bazı yerlerde birim kısmen tabakalanma özelliğini korurken bazı yerlerde de masif kütleler halinde bulunur (Şekil 5).



Şekil 5. Cami Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan masif kireçtaşlarından bir görünüş.

Genellikle açık gri - beyaz renkli olup, yer yer koyu gri renklerde de görülür. Oldukça sağlam bir yapıdadır. Kayaç içerisinde çok küçük kristalli opak mineraller, yer yer yoğunlaşan bantlar halinde izlenirken cevher minerali içeren 0.5-5cm kalınlığında kuvars damarları bu birimi gelişigüzel kesmiştir. Yapılan parlak kesit incelemelerinde bu cevher minerallerinin pirit ve kalkopirit oldukları saptanmıştır. Kireçtaşının granitoid ile olan dokanağında veya dokanağa yakın yerlerinde skarn zonu oluşmuştur. Dokanak yakınındaki kireçtaşları yeniden kristallenme ile mermere dönüşürken dokanaktan uzaklaştıkça yarı metamorfik bir görünüm kazanırlar.

Çalışma alanında yaygın olarak gözlenen metamorfizmanın etkisi altında bulunan kireçtaşlarında fosile rastlanılamamıştır. Dolayısıyla bu birime doğrudan yaş verebilecek veriler yoktur. Ancak Doğu Pontid'lerde yapılmış olan eski çalışmalarda yer yer Alt Bazik Seri içinde, yer yer de seriyi örter durumda görülen yarı metamorfik kireçtaşlarının yaşları çeşitli araştırmacılar tarafından paleontolojik verilerle saptanmıştır:

Güzelyayla - Maçka yöresinde yapılan bir çalışmada (13) Alt Bazik Seri içindeki yarı metamorfik kireçtaşlarında:

Trocholina conica

Coprolithus salavensis

Dasycladacea

mikrofosilleri Dogger - Alt Malm yaşını;

Calpionella cf. undelloides

Tintinnopsella sp.

Haurania sp.

mikrofosilleri Malm yaşını;

Neotrocholina valdensis

Salpingellina levantina

Bryozoa

mikrofosilleri ise Malm - Alt Kretase yaşını vermiştir.

Hamsiköy yöresindeki benzer kireçtaşlarında yapılan paleontolojik incelemelerde (15):

Thaumatoporella

Üst Liyas (?)

Photopeneroplis striata

Trocholina conica

Dogger - Alt Malm (?)

Calpionella cf. undelloides

Calpionella sp.

Malm

Neotrocholina valdensis

Lenticulina sp.

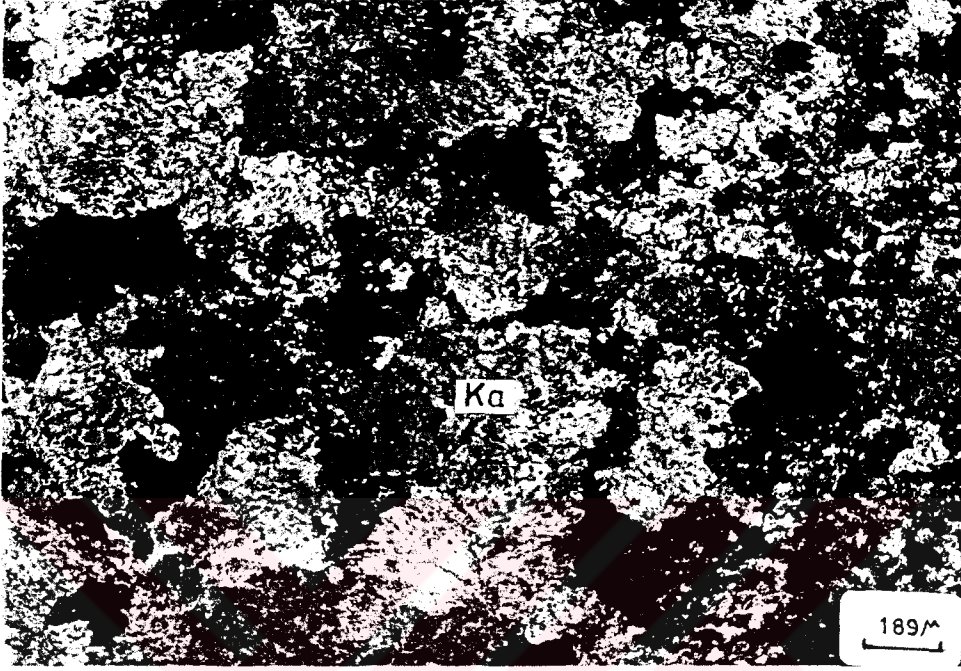
Saccocome sp.

Malm - Alt Kretase

yaşını veren mikrofosillere rastlanmıştır.

Artvin bölgesinde benzer birimlerde yapılan incelemelerde (14) Üst Dogger - Malm yaşı saptanmıştır. Litolojik ve stratigrafik benzerliklerinden yola çıkılarak çalışma alanında yüzeylenen kireçtaşları da Güzelyayla, Artvin ve Hamsiköydekiler gibi, Jura - Alt Kretase yaşında olabilirler.

Mikroskopik incelemelerin neticelerine göre kayaç iri ve ince kristalli karbonat minerallerinden oluşmaktadır (Şekil 6). Alizarin boyamasında ise bu karbonatların bir kısmının dolomit olduğu görülmüştür.



Şekil 6. Yarı metamorfik kireçtaşının ince kesitteki görünüşü. Ka: Kalsit, (+N).
Yer: Kabaklık Mezrası. Örnek no:127.

3.1.2.1.3. Andezit

İnceleme alanında Çepnili ve Simaminoğlu Mahallesiinde görülür (Şekil 7). Bazı yerlerde andezitik tüflerle ardalanmalı bir yapı sunarlar.

Arazide koyu yeşil ve gri renklere gözlenen bu birim diğerlerine göre oldukça kırıklıdır. Simaminoğlu Mahallesiinde gözlenenlerde plajiyoklas ve piroksen mineralleri çıplak gözle tanınabilmektedir. Granitoid dokanağına yakın olanlar meta-andezit, dokanakta olanlar ise boynuztaşına dönüşmüşlerdir.

Andezitlerden alınan örneklerin mikroskopik incelemeleri sonucunda bunların mikrolitik porfirik ve kısmen de mikrolitik fluidal bir yapıya sahip oldukları tespit edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 7. Çepnili Mahallesi'nin kuzeyinde bulunan andezitlerden bir görünüş.



Şekil 8. Andezitin mikroskoptaki görünüşü. Pl: Plajiyoklas, Oj: Ojit, S: Serizit, (+N).
Yer: Simaminoğlu Mahallesi'nin kuzeydoğusu. Örnek no: 138

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Yarı öz şekilli kristaller halinde olup oldukça ayrıışmıştır. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açısı tayininde cinslerinin andezin (An_{30-35}) olduğu

belirlenmiştir. İri plajiyoklas lataları ise albittir. Yer yer serizitleşmiş ve kalsitleşmişlerdir.

Ojit: Öz ve yarı öz şekilli kristaller halinde bulunur. Sönme açıları 40 derece civarındadır. Kırıklı bir yapıya sahip olup yer yer kloritlere dönüşmüşlerdir. Kayaç içerisinde yaklaşık %5 oranında bulunur. Bazı kesitlerde bu oran daha yüksektir.

Klorit: Ferro-magnezyen minerallerin ayrışması sonucu oluşmuştur. Kesit içerisinde hem boşluk dolgusu, hem de çatlaklarda boyamalar şeklinde bulunur.

Kalsit: Plajiyoklasların ayrışması ürünü olarak hem plajiyoklasların içerisinde hem de hamurda bulunur.

Serizit: Ayrışma ürünü olarak küçük pulcuklar şeklinde tüm kesitte, özellikle plajiyoklasların dilinimleri boyunca görülür.

Kuvars: Öz şekilsiz olup hamurda ikincil olarak bulunur. Kayaçta %1-2 oranındadır.

Pirit: Kayaçta yaklaşık %3 oranındadır. Özşekilsiz küçük kristallerden oluşur. Bu kristaller kayaç içerisinde homojen bir şekilde dağılmışlardır.

Hamur maddesi plajiyoklas, piroksen, klorit, kalsit ve serizitten oluşmuştur.

3.1.2.1.4. Andezitik Tüf

İnceleme alanında, Kabaklık Mezrası ile Düz Mahallesiinde yüzeylenmektedir. Arazide bol kırıklı ve ayrılmış olarak gözüken bu birimin rengi koyu yeşildir. Birimde belirgin bir tabakalanma görülmemektedir. Bunun dışında küçük ölçekte tabaka duruşlarının kısmen korunduğu bazı yerler de vardır (Şekil 9). Bunların genel tabaka duruşları KB-GD doğrultusunda olup eğimleri kuzeydoğuyadır. Birimde yer yer küçük faylanmalar görülmektedir.

Mikroskobik incelemeler sonucunda bu kayacın litik kristal andezitik tüf olduğu belirlenmiştir (Şekil 10).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Kayaçta bol miktarda iri kristaller şeklinde bulunur. Bu iri kristallerin yaklaşık oranları %30 civarındadır. Yer yer serizitleşme ve kenarları boyunca epidotlaşma gösterirler. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açısı tayininde cinslerinin andezin olduğu belirlenmiştir.



Şekil 9. Kabaklık Mezrası'nın doğusunda gözlenen andezitik tüflerdeki tabakalaşma.



Şekil 10. Litik kristal andezitik tüğün ince kesitteki görüntüsü. Pl: Plajiyoklas, K: Kayaç parçası, E: Epidot (+N). Yer: Kabaklık Mezrası'nın kuzey doğusu. Örnek no: 67

Ferro-mağnezyen mineral: Cins tayini yapılamamıştır. Dış şeklinin altıgen olmasından eski bir amfibol olabileceği sonucuna varılmıştır.

Epidot: Kayaçta çok bol miktarda plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak hem plajiyoklasların kenar kısımlarında hem de tüm kesitin boşluk ve çatlaklarında bulunur. Kesit içerisinde yaklaşık %15 oranında olduğu gözlenmiştir.

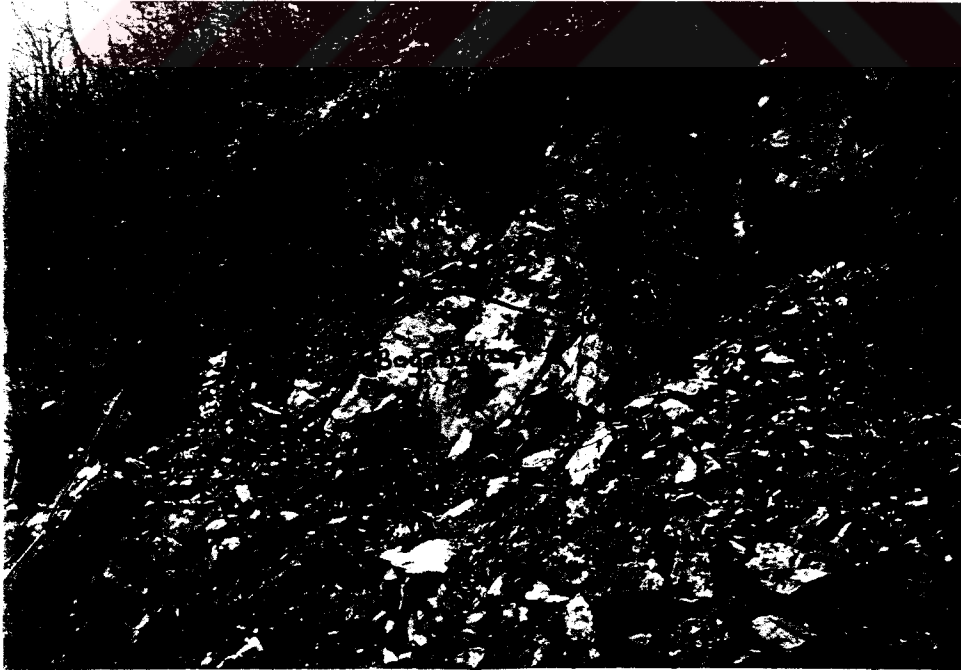
Penin: Ayrışma ürünü şeklinde nispeten bol miktarda bulunur. Diğer minerallerin arasını doldurmuş olarak görülür

Kayaç parçaları: Genelde mikrolitik kısmen de boşluklu yapıda olup muhtemelen bazalt bileşimlidirler. Kesit içerisinde yaklaşık % 5-10 oranında bulunurlar. Gözenekleri klorit, epidot ve kalsit dolguludur.

Opak mineral: Kesit içerisinde çatlaklar boyunca demir boyamaları şeklinde görülmektedir.

3.1.2.1.5. Boynuztaşı

Özdil granitoyidi, sokulum esnasında çevre kayaçları dokanak metamorfizmasına uğratarak boynuztaşı oluşumuna neden olmuştur. İnceleme alanında Kabaklık Mezrasının kuzeyinde ve Simaminoğlu Mahallesiinde Alt Bazik Seri içerisinde gelişmiş küçük boynuztaşı kafaları bulunur (Şekil 11).



Şekil 11. Kabaklık Mezrasının kuzeyinde andezitik tüfler ile dokanak oluşturan boynuztaşı

Çok sert ve masif bir yapıya sahip olan bu taşlar arazide, yeşilimsi ve gri renk tonlarıyla kolayca tanınırlar. İçerisinde epidot, kalsit, kuvars kristalleri ve kalkopirit'ler çıplak gözle tanınabilmektedirler.

Mikroskopta taneli bir yapı gözlenip başlıca şu minerallerden oluşur (Şekil 12):

Epidot: Kayaç içerisinde çubuğumsu, özşekilli ve yarı özşekilli kristaller veya özşekilsiz taneler halinde görülür. Kuvars ve kalsitten oluşmuş bir fon içerisinde rastgele dizilmişlerdir. Bol miktarda bulunup, kayacın yaklaşık 3/4'ünü oluşturur. Kırmızı, mor ve pembe gibi canlı renkler ile pleokroizma gösterenler ve çift optik eksenli olup işaretleri negatif olanların cinsleri pistaşit, az miktarda küçük kristaller halinde mavi ve sarı gibi zayıf çift kırma rengi gösteren ve çift optik eksenli olup işareti pozitif olanların klinozoisit oldukları saptanmıştır.

Kuvars: Epidotların aralarında yarı özşekilli ve özşekilsiz taneler halinde bulunurlar. Bazı kesitlerde dalgalı sönme gösterirler.

Aktinolit: Az miktarda ince uzun kristaller ve ışınal demetler halinde bulunurlar.



Şekil 12. Boynuztaşı örneğindeki epidot kristalleri. P: Pistaşit, Q: Kuvars, Ka: Kalsit (+N). Yer: Kabaklık Mezrası'nın kuzeyi. Örnek no: 71.

Klorit: Ayrışma minerali olarak yeşil ve kahve renk tonlarında izlenir. Cins tayini yapılamamıştır.

Kalsit: Diğer minerallerin boşluklarını doldurur şekilde kuvars ile yanyana bulunur.

Zeolit: Az miktarda ikincil olarak bulunur. Cins tayini yapılamamıştır.

Bu mineral parajenezine göre inceleme alanındaki dokanakta başkalaşmış kayaçların ilksel kayacı bazik ve mağmatik olup, Albit + Epidot + Amfibolit boynuztaşı fasiyesindedir (16).

3.1.2.2. Özdil Granitoyidi

Çalışma alanında KD-GB doğrultusunda uzanan bu birim, Ocak, Sırt, Uzunyel, Kırathı, Halilli, Durançay, Dikbaş ve Simaminoğlu mahalleleri ile Yomra dere vadisi boyunca yüzeylenmekte olup yaklaşık 8 km²'lik bir alanda yayılım göstermektedir (Ek 1). Ayrıca Özdil belediyesinin kuzeybatısında, çalışma ölçeğinde haritaya işlenemeyecek kadar küçük bir alanda görölmektedir. Granitoyidin adı, daha önceki yıllarda bu bölgede yüksek lisans çalışması yapan Aslan (6) ve Eşer (17) tarafından birlikte verilmiştir.

Yomra Deresi boyunca yaklaşık 2 km genişliğinde 5-6 km boyutunda bir plüton şeklindedir. Alt Bazik Seri'yi ve bunlarla ara katkılı olan kireçtaşlarını keserek kısmen metamorfize olmalarını sağlamıştır. Bunun sonucunda da metavulkanitler, mermerler, boynuztaşları ve skarn zonları oluşmuştur.

İnceleme alanında Alt Bazik Seri'yi kestiği ve kısmen de iri kuvarslı dasit tarafından kesildiği görölen bu birim birkaç santimetre çapından yarım metreye kadar varabilen büyüklükte bazalt kapanımları içermektedir (Şekil 13).

Arazide iri bloklar halinde görölen bu birim oldukça kırıklı bir yapıya sahip olup kısmen de masif yapılı olan yerleri vardır. Masif olan yerlerde çatlak ara uzaklığı 2-3 m iken, çok çatlaklı olan bölgelerde 3-5 cm arasındadır. Çatlaklarda pirit minerali boyamalar şeklinde yer yer görölr. Ayrışma gösteren bu birimde kloritleşme, epidotlaşma ve kaolinleşme hakimdir. Genellikle ince ve orta, kısmende iri taneli olup, açık pembeden griye kadar değişen renkler göstermektedir. Çatlakların ve ayrışmanın yoğun olduğu yerlerde bu birim arenalaşmıştır.

Daha önceki yıllarda Doğu Pontid'lerde yapılmış olan çalışmalar incelenerek bu birime yaş verilmeye çalışılmıştır.

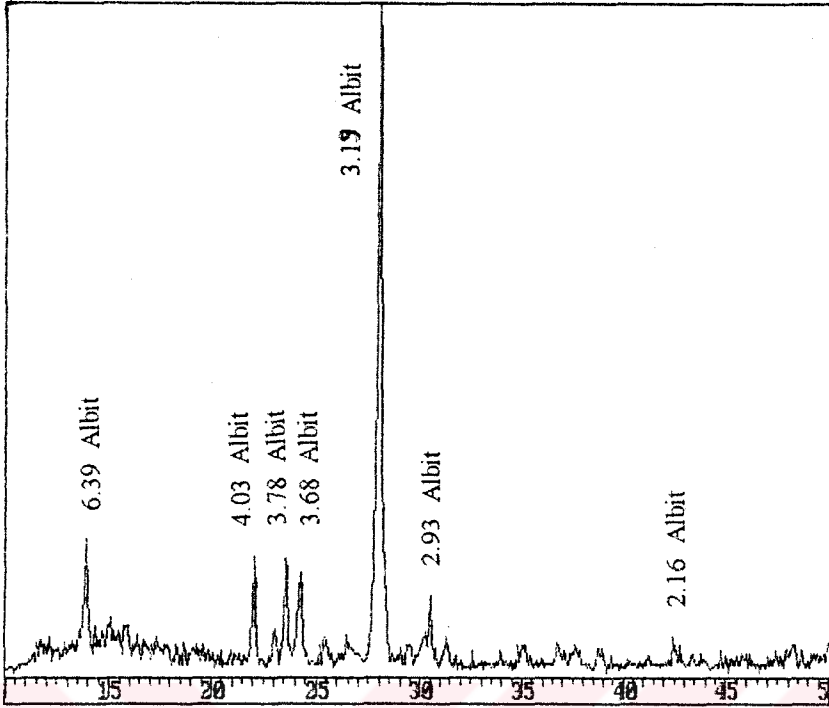
Harşit yöresinde granitoidlerde yapılan bir çalışmada 115-98 My. arasında yaşlar bulunmuş ve granit karmaşığının yerleşiminin Üst Kretase'nin sonu ile Alt Kretase başlangıcı arasında bir zamanda Avusturya'da olduğu belirlenmiştir (18). Buna karşılık Çaykara civarında yapılan bir çalışmada granitik kayaçların yaşının 257-83 My. arasında olduğu ileri sürülmüştür (19).

Özdil Granitoidi Jura-Alt Kretase yaşlı Alt Bazik Seri'yi kesmiş olup, Üst Kretase yaşlı dasit dayıkları tarafından kesilmiştir. Dolayısıyla yaşının Üst Kretase ile Alt Kretase arasında olabileceği ortaya çıkmaktadır.



Şekil 13. Sırt Mahallesi'nde bazalt kapanımları içeren granitoid.

Genel anlamda granitoid adı verilen bu kayaçlar aslında farklı petrografik özelliklerde bulunurlar. Çalışma alanındaki plütonun kenar kısımlarına doğru mikrogranit, kuvarslı diyorit gibi ince taneli kayaçlar görülürken iç kesimlere doğru iri ve orta taneli kayaçlara geçiş görülür. Ocak ve Halilli mahalleleri ile Yomra dere vadisi boyunca yüzeylenen granitoid içerisinde, makroskobik olarak çapları 2 cm'ye varabilen pembe renkli mineraller içeren kayaçlar gözlenmiştir. X-ışınları difraksiyon yöntemiyle bu minerallerin cinslerinin albit olduğu belirlenmiştir (Şekil 14). Dolayısıyla makroskobik olarak iri ortozlu graniti andıran bu kayaçların yapılan kimyasal analizlerinde granodiyorit, kuvarslı monzodiyorit, tonalit ve diyorit oldukları saptanmıştır.



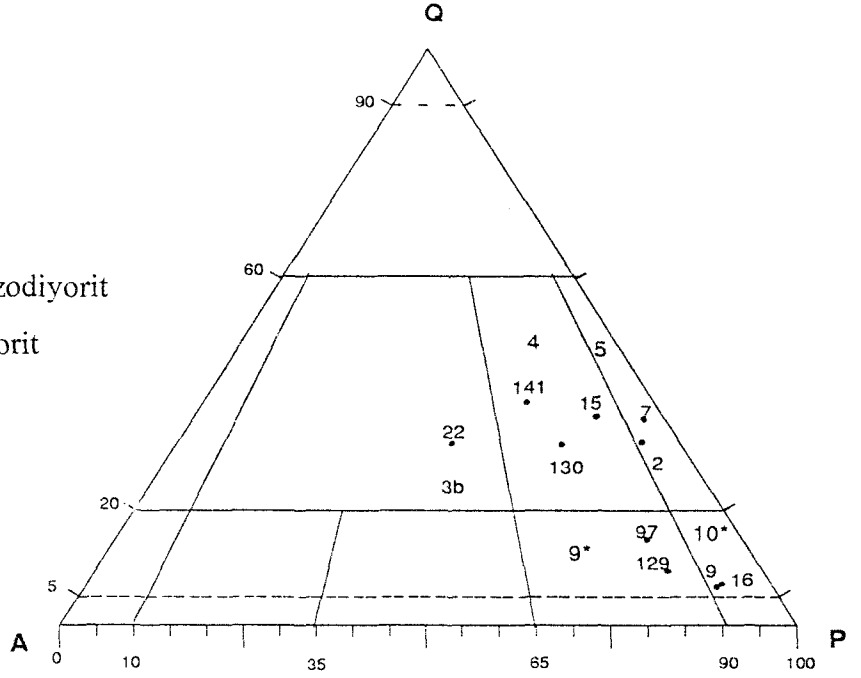
Şekil 14. Granitoid birimi içerisindeki albit mineralinin difraktogramı (Kart no: 9-466).

Bütün bunlar göz önüne alınarak gerçekçi bir adlandırma yapmak için granitoyidi temsil edecek şekilde seçilen 10 adet ince kesitin modal analizleri yapılmıştır (Tablo 1). QAP diyagramına aktarılan sonuçlar Şekil 15'te verilmiştir.

Tablo 1. Özdil Granitoyidi'ne ait 10 adet örneğin modal analiz sonuçları.

Örnek no:										
Mineral	130	15	141	97	129	9	16	7	2	22
Kuars	29.01	34.72	36.52	12.46	7.73	5.52	6.14	33.40	29.85	30.37
Alkali Felds.	15.01	8.73	16.31	10.96	10.65	6.43	5.67	2.64	2.88	29.63
Plajiyoklas	48.98	52.96	42.02	62.05	65.07	72.94	75.09	57.82	61.73	36.66
Amfibol	0.83	0.39	0.42	2.31	1.09	2.03	-	-	1.17	0.62
Biyotit	3.68	1.55	2.67	7.49	12.19	10.82	7.89	3.18	1.71	0.38
Epidot	1.11	0.78	0.94	4.04	3.05	1.13	3.48	1.27	1.39	0.99
Tali+O min.	1.38	0.87	1.12	0.69	0.22	1.13	1.73	1.69	1.27	1.36
QAP'de adlandırma	Granodiyorit			Kuvarşlı monzo diyorit		Kuvarşlı diyorit		Tonalit		Monzo granit

- 3b Monzogranit
- 4 Granodiyorit
- 5 Tonalit
- 9* Kuvarslı Monzodiyorit
- 10* Kuvarslı Diyorit



Şekil 15. Özdil Granitoidine ait örneklerin QAP diyagramında dağılımı

3.1.2.2.1. Granodiyorit

Çalışma alanındaki granitoidin önemli bir kısmını oluşturan bu birim başlıca Yomra dere vadisi boyunca ve Kıratlı Mahallesi'nin kuzey doğusunda yüzeylenir (Şekil 16).



Şekil 16. Kıratlı Mahallesi-Yomra Deresi arasındaki bol çatlaklı granodiyorit.

Bu birimin granitoidin diğer birimleriyle karmaşa halinde bulunması ayrı birim olarak haritalanmasına imkân vermemiştir. Genelde rengi koyu gri ve yeşilimsi pembe olan bu birim yer yer kaolinleşmiştir. Bol çatlaklı olan kayalar gözle görülebilecek büyüklükte kuvars, feldispat ve koyu renkli minerallerden oluşmaktadır.

Söz konusu birimden alınan örneklerin incelenmesi sonucu genelde özşekilsiz taneli ve yer yer de yazı yapısı gösterdikleri görülür (Şekil 17).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Yapılan modal analizlerde miktarının % 40-45 arasında olduğu belirlenmiştir. İri kristaller yarı özşekilli olup zonlanma gösterirler. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açısı tayininde cinsleri albitten andezine kadar değişmektedir. Epidotlaşma ve serizitleşme gösterirler.

Kuvars: Kayacın yaklaşık % 25-40'nı oluşturur. Tamamen özşekilsiz, bol çatlaklı ve kırıklı tanelerden oluşur. Genelde dalgalı sönme gösterir. Yer yer yazı yapısı gösterip mikroklin ve ortoklasla beraber büyümüştür. Kısmen plajiyoklasları kapanım olarak içerir. Ayrıca plajiyoklasların kenarında mirmekitik olarak da bulunur.



Şekil 17. Granodiyoritte gözlenen yazı yapısı. Q: Kuvars, Pl: Plajiyoklas, F: Feldispat (+N). Yer: Sırt Mahallesinin kuzeyi. Örnek no: 15.

Ortoklas: Açık renkli minerallerin yaklaşık % 10'unu oluşturur. Kuvarsla beraber yazı yapısı oluşturacak şekilde beraber büyümüştür. Özşekilsiz taneler halinde olup karlsbad ikizi gösterir. Çoğunlukla pertitik özelliktedir. Yer yer kaolinleşmiş olarak bulunur.

Mikroclin: % 3-5 oranında özşekilsiz taneler halinde bulunur. Alterasyon sonucu kaolinleşmiş ve serizitleşmiştir. Polisentetik albit ve periklin ikizi gösterir. Yer yer kafes yapısı izlenir.

Amfibol: Yarı özşekilsiz kristaller halindedir. Ayrışmış kesitlerde kısmen klorit ve demir oksit minerallerine dönüşmüştür.

Biyotit: Kayaçtaki koyu renkli minerallerin en fazlasını oluşturur. Yer yer kümülofrik yapıyı andıracak şekilde bir arada toplanmışlardır. Kısmen ayrışarak klorite dönüşmüşlerdir. Bu ayrışım sırasında biyotitteki pleokroizma renkleri; z y: kahverengimsi yeşil x: sarımsı yeşil olarak görülür.

Pistaşit: İkincil olarak genelde plajiyoklasların ve biyotitin ayrışma ürünü olarak bulunur. Canlı (mavi, pembe, mor) çift kırma rengi gösterir.

Klinozoisit: Pistaşitle beraber çok az miktarda bulunur. Mavi ve sarı gibi zayıf çift kırma rengi gösterir.

Klorit: Biyotit ve amfibol'ün ayrışma ürünü olarak kesit içerisinde az miktarda bulunur.

Serizit: Ayrışma ürünü olarak feldispatlar ile birlikte pulcuklar şeklinde gözüktür.

Opak mineral: Yarı özşekilli kısmende özşekilsiz kristaller halinde bulunur. Kayaç içerisinde yaklaşık % 1-2 oranındadır.

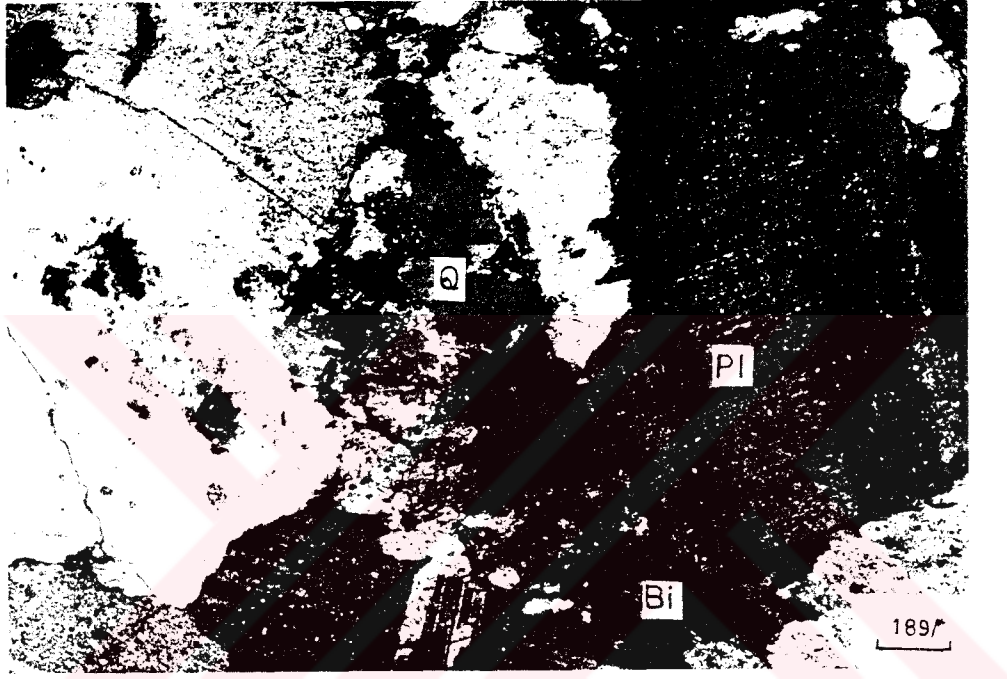
3.1.2.2.2. Kuvarlı Monzodiyorit / Kuvarlı Diyorit

Bu birim arazide başlıca Halilli, Ocak, Simaminoğlu, Durançay mahalleleriyle Yomradere vadisi boyunca yüzeylenir. Genelde Alt Bazik Seri'ye yakın olan yerlerde geniş yüzeylemeler verir. İçerisinde pembe renkli albit kristalleri gözle net bir şekilde görülür. Taze kırık yüzeylerinin renkleri yeşil ve gridir. Sık çatlaklı bir yapı gösteren bu birim kısmen ayrılmıştır.

Mikroskobik incelemeler sonucunda genelde özşekilsiz taneli yapı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 18).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Kayacın % 60-75'ini oluşturur (Modal analizlerle belirlenmiştir). Yer yer biyotit kristallerini pösilitik olarak sararlar. Cinslerinin % 5-30 anortit içeriği ile oligoklas ve albit olduğu tespit edilmiştir. Genelde öz şekilsizdirler. Bazen de albit lataları şeklinde ortoklas içerisinde bulunurlar. Yer yer epidotlaşmış ve serisitleşmişlerdir.



Şekil 18. Kuvarslı diyoritte görülen plajiyoklas, kuvars ve biyotit kristalleri. Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Bi: Biyotit, (+N). Yer: Simaminoğlu Mahallesi'nin kuzeydoğusu. Örnek no: 129.

Kuvars: Çoğunlukla yarı özşekilli ve özşekilsiz taneler halinde bulunur. Yapılan modal analizlerde miktarının % 5-15 arasında değiştiği görülür. Plajiyoklas ve ortoklasın arasını doldurur şekilde bulunur. Granitoidin kenar kısmından alınan örneklerde bol dalgalı sönme gösterirler. Bu ise kayacın sıkışmaya uğradığını gösterir.

Ortoklas: Kayacın yaklaşık % 5-10'unu oluşturur. Öz şekilsiz taneler halinde olup plajiyoklasları sarma eğilimi gösterirler. Yer yer albit lamelleri içerirler. Dolayısıyla pertitik bir yapı kazanırlar. Bazı kesitlerde ortoklas miktarı artar ve kayaç kuvarslı monzodiyorite geçiş gösterir.

Amfibol: Az miktarda birkaç kesitte görülür. Uzun dikdörtgen veya altıgen şeklinde olup yer yer ayrışarak klorite dönüşmüşlerdir.

Biyotit: Tamamına yakını kloritleşmiş ve epidotlaşmış olarak görülür. Yapılan modal analizlerde kayaç içerisindeki miktarı %7-12 olarak belirlenmiş olup, bazı kesitlerde bu miktar artmakta ve kayaç biyotitli diyorite geçiş göstermektedir.

Klorit: Genelde biyotit ve amfibolün ayrışma ürünü olarak kesit içerisinde az miktarda bulunur.

Serisit: Plajiyoklaslarla beraber ve özellikle plajiyoklasların dilinimleri boyunca küçük pulcuklar şeklinde görülür.

Apatit: Tali mineral olarak plajiyoklasların içerisinde ve biyotitin çevresinde gözlenir. İnce uzun berrak kristaller şeklindedir.

Zirkon: Tek bir kristal halinde biyotit kristallerinin kenarında görüldü. Tek nikelde yüksek kırılma indisi, çift nikelde parlak canlı pleokroizma rengi gösterir.

Sfen: Birkaç kesitte baklava dilinimi şekline yakın iri kristaller halinde gözlenmiştir.

Opak mineral: Yaklaşık % 2-5 oranındadır. Yarı özşekilli ve özşekilsiz kristaller halinde bulunur. Kısmen de boyamalar şeklindedir. Yapılan parlak kesit incelemelerinde cinslerinin manyetit, pirit ve ilmenit oldukları belirlenmiştir.

3.1.2.2.3. Tonalit

İnceleme alanında bu kayaçlar başlıca Kıratlı Mahallesi'nin doğusunda ve Teneşür Mahallesi'nde izlenirler. Gri-sarı renkli olup sağlam bir yapı gösterirler. Makroskobik olarak kayaçta plajiyoklas, kuvars ve biyotit mineralleri görülmektedir. Bu mineraller genelde orta tanelidir. Mikroskobik incelemeler sonunda yarı özşekilli taneli bir yapı izlenir (Şekil 19).

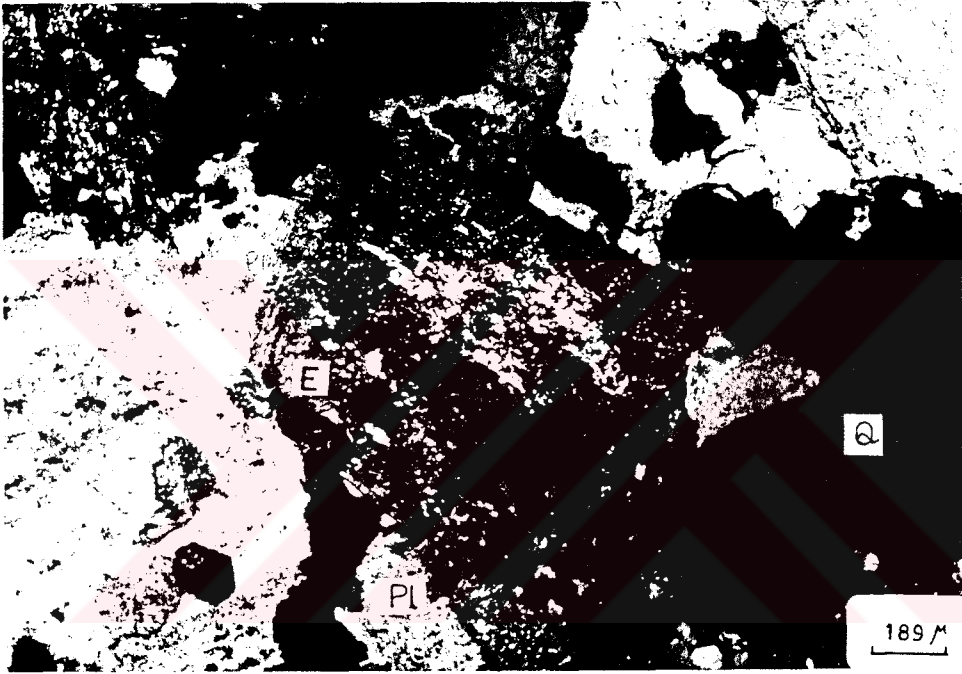
Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Yapılan modal analizlerde miktarının % 52-60 arasında olduğu belirlenmiştir. Genelde iri, yarı özşekilli kristaller halinde olup bazı kesitlerde ise daha küçük kristallere geçiş göstermektedir. Yapılan sönme açısı tayininde ((010)'a dik kesit)

bileşenlerinin albitten andezin'e (An_{5-40}) kadar değiştiği belirlenmiştir. Zonlanma gösterirler. Genelde ayrıışmış olup, epidotlaşma, kalsitleşme ve serizitleşme izlenir.

Kuvars: Kayaç içerisinde % 29-35 oranında bulunur (Modal analizlerle belirlendi). Özşekilsiz taneler halinde olup diğer minerallerin arasını doldurmaktadır. Genellikle dalgalı sönme gösterir.

Ortoklas: Yarı özşekilli ve özşekilsiz taneler halinde bulunur. Kayaçın yaklaşık % 2-3'ünü oluşturur.



Şekil 19. Tonalitte görülen yarı özşekilli taneli yapı. Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, E: Epidot, (+N). Yer: Kıratlı Mahallesi'nin doğusu. Örnek no: 7

Amfibol: Özşekilsiz kristaller halinde bulunur. Kayaç içerisinde yaklaşık % 1 oranında olup kısmen kloritleşmişlerdir.

Biyotit: Dikdörtgenimsi şekilli ve uçları tırtıklı lameller şeklinde bulunur. Kayaç içerisinde yaklaşık % 1-4 oranındadır. Ayrıışmanın hakim olduğu kesitlerde kısmen klorite dönüşmüşlerdir.

Epidot: Küçük taneler halinde plajiyoklasların sossüritleşme ürünü olarak plajiyoklaslarla birlikte bulunur.

Klorit: Hem biyotitin, hem de amfibolün ayrıışma ürünü olarak onlarla birlikte izlenir.

Kalsit: Plajiyoklasların ayrıışma ürünü olarak plajiyoklasların içerisinde bulunur.

Serizit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak küçük pulcuklar şeklinde çoğunlukla plajiyoklasların dilinimleri boyunca görülür.

Opak mineral: İrili ufaklı özşekilsiz taneler şeklinde bulunur. Kayaç içerisinde yaklaşık % 1-2 oranındadır.

3.1.2.2.4. Monzogranit

Çalışma alanının güney kısmı ile Kıratlı ve Sırt mahallesinde yüzeylenen bu birim geniş bir yayılım göstermektedir. Ancak çalışma alanının güney kesiminin dışında da bu birim devam etmektedir. Arazide açık gri-pembe renkte olan bu birim bol kırıklı ve çatlaklı yapıya sahiptir. Çoğunlukla ayrılmış olarak izlenir ve taneli bir yapı gösterirler (Şekil 20).

Mineral Bileşenleri:

Kuvars: Yarı özşekilli kristaller halindedir. Oldukça kırıklı ve çatlaklı yapıya sahiptir. Çatlaklar epidotla dolmuştur. Yer yer dalgalı sönme özelliği gösterirler. Modal analiz sonucuna göre kayaç içerisinde % 30-35 oranında bulunur.



Şekil 20. Monzogranit birimindeki kuvars, feldispat ve epidot. Q: Kuvars, F: Feldispat, E: Epidot, (+N). Yer: Sırt Mahallesi. Örnek no: 22.

Plajiyoklas: Özşekilli ve yarı özşekilli kristaller halindedir. Yapılan sönme açısı tayininde ((010)'a dik kesit) cinslerinin oligoklas ve andezin (An_{25-40}) olduğu belirlenmiştir. Kayaç içerisinde yaklaşık % 30-35 oranında bulunur. Genelde serizitleşmiş ve epidotlaşmışlardır.

Ortoklas: Özşekilli ve yarı özşekilli taneler halinde bulunur. Yer yer pertit özelliği gösterirler. Genelde killeşmiş ve serizitleşmişlerdir. Uzanım işareti negatiftir. Çift optik eksenli (-) olup 2V açısı yaklaşık 55-60 derecedir. Modal analizde miktarı % 25-28 olarak belirlenmiştir.

Mikroklin: Yarı özşekilli kristaller halindedir. Ayrışmadan dolayı killeşmiş ve serizitleşmiştir. Polisentetik albit ve periklin ikizi gösterir. Çift optik eksenli (-) olup 2V açısı 45-50 arasında değişmektedir. Modal analizlerden belirlenen miktarı % 2-5 arasındadır.

Amfibol: Yarı özşekilli kristaller halindedir. Tamamen kloritleşmişlerdir. Kayaçta yaklaşık % 1 oranında bulunur.

Biyotit: Küçük yarı özşekilli kristallerden oluşur. Çoğunlukla kloritleşmişlerdir. Kesit içerisinde yaklaşık % 1 oranındadır.

Pistaşit: İkinci sıranın canlı renklerde görülür. Yarı özşekilli ve özşekilsiz kristallerden oluşur. Feldispatların içerisine ve aralarındaki boşluklara yerleşmiştir.

Klorit: Amfibol ve biyotitin ayrışma ürünü olarak bulunur.

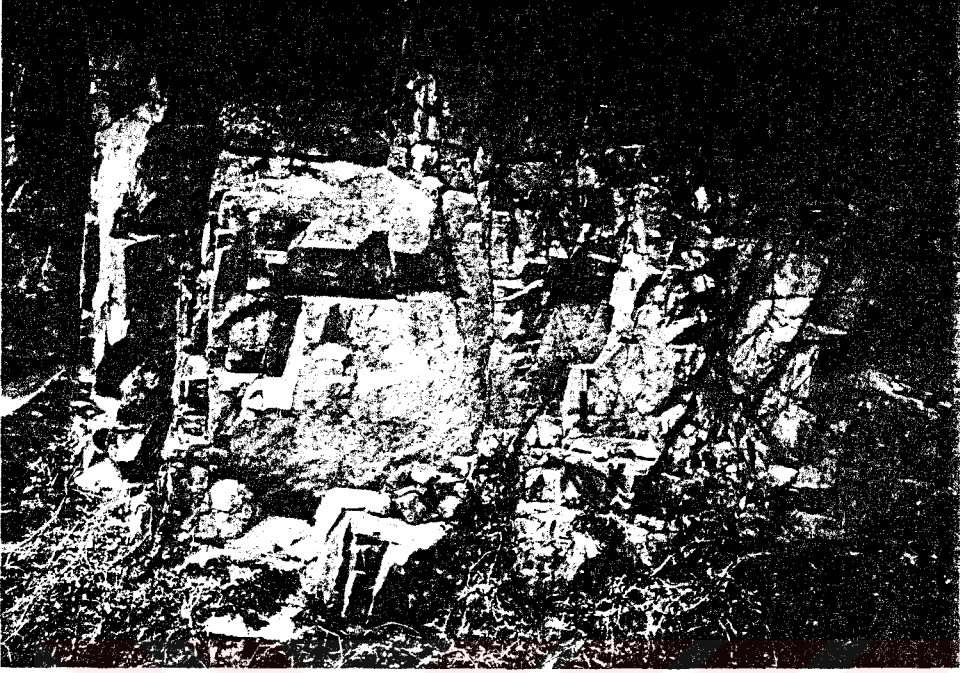
Serizit: Ayrışma ürünü olarak daha çok feldispatlar ile birlikte bulunur.

Opak mineral: Kayaç içerisinde yaklaşık % 1 oranında olup, özşekilsiz tanelerden oluşur.

3.1.2.2.5. Mikrogranit

İnceleme alanında Özdil granitoidinin kenar bölgelerini oluşturan bu birim başlıca Yomra Deresi boyunca uzanan plütonun güney ucunda küçük bir kısımda ve Halilli Mahallesinin doğusunda yüzeyleyir (Şekil 21).

Genelde bol kırıklı olan bu birim kısmen ayrıışmıştır. Açık gri ve koyu gri renkli olan bu birim ince taneli olduğundan mineralleri çıplak gözle ayırmak oldukça zordur.



Şekil 21. Özdil -Yomra Deresi arasında görülen mikrogranit.

Mikroskobik incelemeler sonucunda ince taneli porfirik yapı izlenir (Şekil 22). Kısmen de sferolitik yapı gözlenmiştir.

Mineral Bileşenleri:

Kuvars: Özşekilli ve yarı özşekilli iri kuvars kristalleri yanında özşekilsiz küçük kuvars kristalleri feldispat ile birlikte büyüyük sferolitik bir yapı oluşturmuştur. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 40'ını oluşturur.

Plajiyoklas: Öz şekilli iri kristaller halinde ve az oranda da ince taneleri oluşturacak şekilde bulunur. İri kristallerin oligoklas, bazan da andezin olduğu belirlenmiştir. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 35'ini oluşturur. Kısmen serizitleşme ve epidotlaşma gösterir.

Ortoklas: Özşekilsiz kristaller halinde kuvarsla beraber büyüyük kısmen sferolitik bir yapı kazanmıştır. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 25'ini oluşturur. Hiç bir zaman iri kristal halinde bulunmaz.



Şekil 22. Mikrogranitte görülen ince taneli porfirik yapı. Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, (+N). Yer: Kırathlı Mahallesi doğusu. Örnek no: 6

Biyotit: Kayaç içerisinde yaklaşık % 3-5 oranında, genelde kloritleşmiş olarak bulunur. Ayrışma sonucu dilinimleri boyunca opak mineraller gelişmiştir.

Epidot: Çok az miktarda ayrışma ürünü şeklinde izlenir.

Klorit: Biyotitin ayrışma ürünü olarak bulunur.

Serizit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak onlarla birlikte bulunur.

Opak mineral: Ayrışma ürünü olarak özşekilsiz taneler halinde görülür.

3.1.3. Üst Kretase

3.1.3.1. Dasit, Kuvarşlı Andezit ve Dasitik Piroklastlar

Çalışma alanının kuzeybatısı ve batısında, Çağlı, Kerestelik, Karaağaç, Derebaşı mezralarında yüzeylemektedir. Yaklaşık 11 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Ek 1).

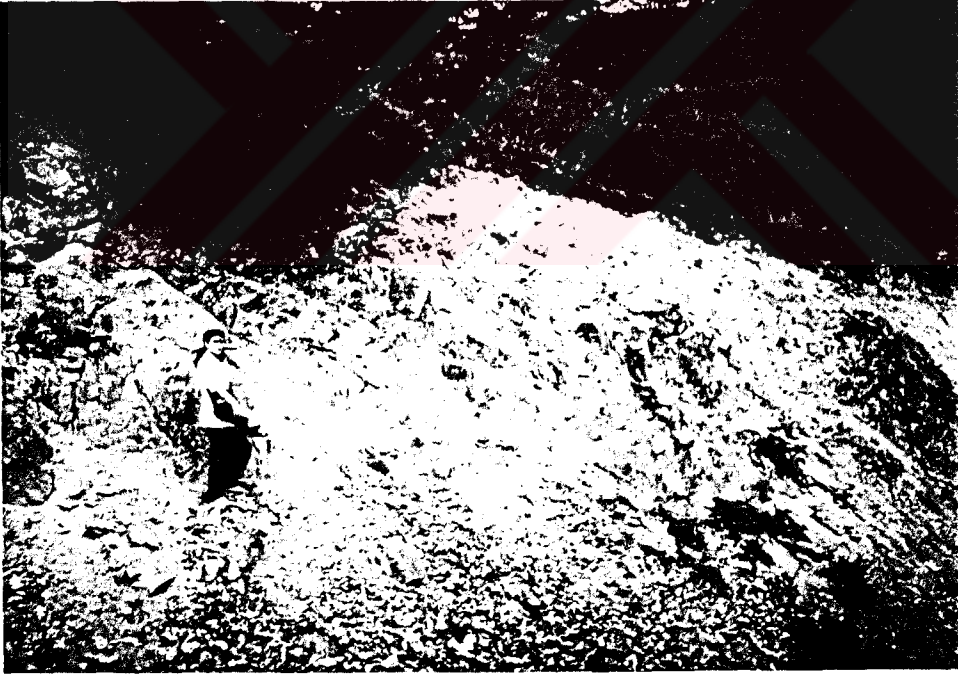
İnceleme alanında Jura - Alt Kretase yaşlı Alt Bazik Seri üzerine uyumsuz olarak oturmaktadır. Üst dokanağında ise bir başka birim görülmemektedir. Bu formasyonun jeolojik kesitlerden belirlenen maksimum görünür kalınlığı yaklaşık 700 m'dir (Ek 2).

Tabanda dasitik tüflerle başlayan bu birim üst kısımlara doğru dasit, dasitik tüf ve yer yer kuvarşlı andezitten oluşmaktadır. Yine bu birimi kesen dolerit daykları görülür.

Dasitik tüfler açık gri ve sarımsı renklerde olup kolayca ufalanabilecek özelliktedirler. Dasitler ise oldukça kırıklı bir yapıda olup yer yer mor ve sarı renk göstermektedir. İri kuvarşlar çıplak gözle bile kolayca görülmektedir. Dasitler yer yer kolonlu yapıdadır. Kuvarşlı andezitler ise küçük yüzeylenmeler vermektedir. Ayrıca bu birim içerisinde damar ve saçınım şeklinde piritler gözlenmektedir. İnceleme alanında ayrışmadan dolayı bu birim içerisinde küçük heyelanlar oluşmuştur.

3.1.3.1.1. Dasitik Tüf

Bu birim tipik olarak Çağlı, Kumludüz ve Kangel mezralarında yüzeylenmektedir. Dasitlere oranla daha az bulunur (Şekil 23).



Şekil 23. Çağlı hanlarının doğusunda bulunan dasitik tüflerin görünüşü.

Genellikle açık gri, açık kahve ve sarımsı renklerde gözlenmektedir. Ayrışmış yüzeylerde renk biraz daha koyu olup kısmen kaolinleşme hakimdir. Yer yer tabaka yapıları korunmuştur; tabakalar kuzeybatıya eğimlidir. Bu birim kısmen pirit damarları ve

yer yer de saçınım halinde pirit içermektedir. Mikroskobik incelemeler sonucuna göre kayaç vitrik kristal tüfdür (Şekil 24).

Mineral Bileşenleri:

Kuvars: Genelde özşekilsiz kısmen dalgalı sönmeli kristaller halinde ve uzun eksenleri birbirine paralel gelecek şekilde dizilmişlerdir. Kristal parçacıkları % 8-10 oranındadır. Ayrıca ikincil olarak çatlaklar boyunca veya bağlayıcı malzemenin değişimi şeklinde gözükürler.

Plajiyoklas: İri kristal olarak yaklaşık % 8-10 oranında bulunur. Yer yer serizitleşme ve ikincil olarak oluşmuş epidot minerallerine rastlanmıştır. Yapılan sönme açısı tayininde cinslerinin andezin - oligoklas (An_{20-35}) olduğu belirlenmiştir. Genelde albit ve karlsbad ikizi gösterirler.

Opak mineral: Yaklaşık % 5 oranında küçük kristaller halinde hem de hamurda boyamalar şeklinde gözükürler.

Serizit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak küçük pulcuklar şeklinde hem plajiyoklasların üzerinde hem de hamurda bulunur.



Şekil 24. Dasitik tüfün mikroskoptaki görünüşü. Q: Kuvars, Kl: Klorit, Pl: Plajiyoklas, (+.N.). Yer: Çağlı hanlarının doğusu. Örnek no: 49.

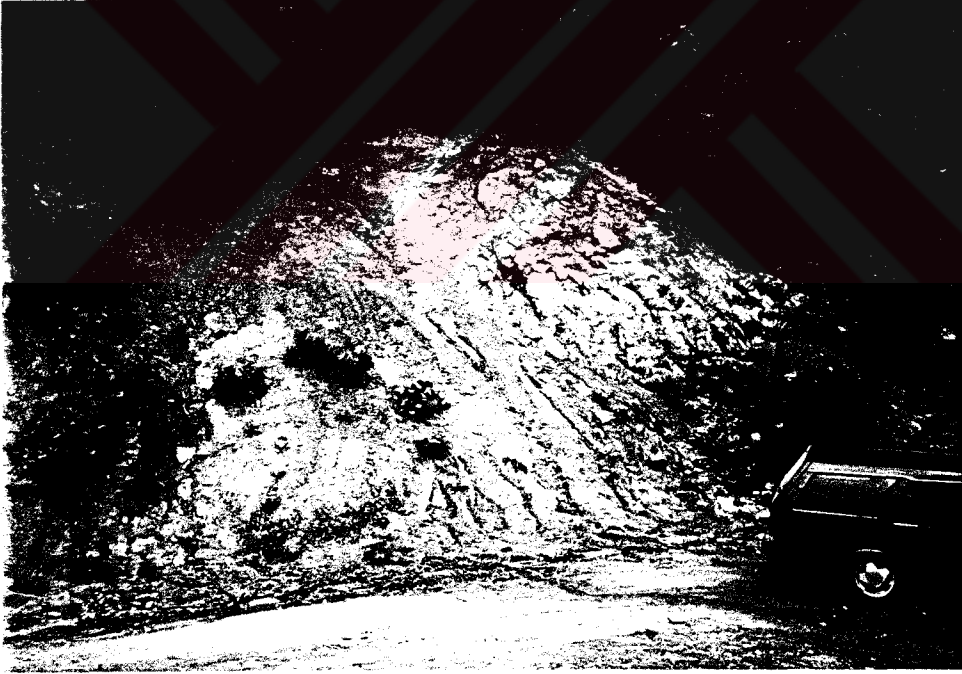
Klorit: Ayrışma minerali olarak az miktarda gözlenmiştir.

Cam parçaları: Yaklaşık % 3-5 oranındadır.

Kayaç parçaları: Çok az miktarda kloritleşmiş olarak bulunurlar. Muhtemelen bazalt parçalarıdır. Kesit içindeki oranları % 1-2'dir.

3.1.3.1.2. Dasit

İnceleme alanında başlıca Kerestelik, Kangel ve Çağlı mezzalarında yüzeylemektedir. Dasitik tüflere oranla daha fazla bulunurlar (Ek 1). Arazideki görünüşleri, büyük kütleler halinde bol çatlaklı yer yer kolon yapılarıdır. Renkleri ise mor, sarı ve kirli beyazdır. Yer yer ayrışma gösterirler (Şekil 25). İçerdikleri kuvars kristalleri çıplak gözle net bir şekilde görülmektedir. Damarlar ve saçınım şeklinde pirit kristalleri içerirler.



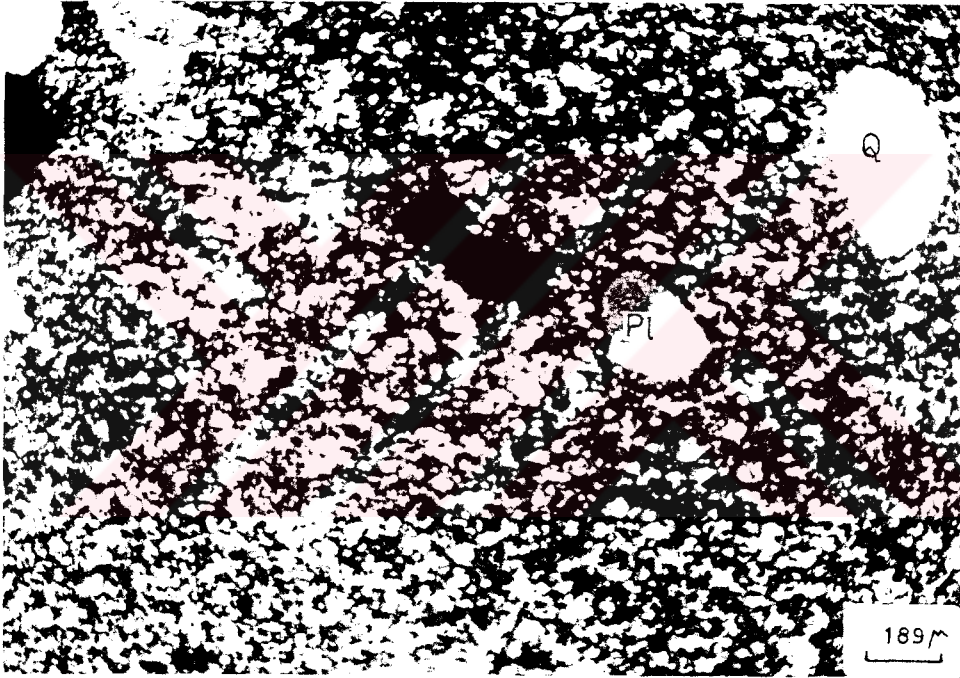
Şekil 25. Kerestelik Mezrasının kuzeybatısında dasitlerde gözlenen yüzeysel ayrışma.

Mikroskobik incelemeler sonucunda genelde ince taneli yapı gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 26).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Hem öz ve yarı özşekilli kristaller halinde hem de hamurda küçük kristaller şeklinde bulunurlar. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 60'ını oluşturur. Sönme açıları tayininde ((010)'a dik kesit) cinslerinin andezin - oligoklas (An₂₅₋₃₅) olduğu belirlenmiştir. Kısmen serizitleşmişlerdir.

Kuvars: Açık renkli minerallerin yaklaşık % 35'ini oluşturur. Öz ve yarı özşekilli kristaller şeklinde olup kenarları kısmen hamur tarafından yenmiştir. Yer yer dalgalı sönme gösterirler.



Şekil 26. Dasit örneğinde gözlenen ince taneli yapı. Q: Kuvars, Pl: Plajiyoklas (+N).
Yer: Hırsız Tepe'nin kuzeybatısı. Örnek no: 85.

Serizit: Az miktarda ikincil olarak plajiyoklasların içerisinde ve hamurda küçük pulcuklar şeklinde bulunur.

Klorit: Hem hamurda kristaller halinde, hem de boşluk dolgusu olarak gözükür. Hafif yeşilimsi pleokroizma gösterir.

Pirit: Yaklaşık % 1-5 oranındadır. Yapılan parlak kesit incelemelerinde özşekilli ve yarı özşekilli kristaller halinde oldukları belirlenmiştir.

Hamur maddesi küçük kuvars, plajiyoklas ve piritten oluşmaktadır.

3.1.3.1. 3. Kuvarslı Andezit

Bu birim Üst Kretase yaşlı dasitlerle birlikte Kerestelik ve Kumludüz Mezrası civarında yüzeyleir. Dasit ve dasitik tüflere oranla daha az bulunurlar.

Arazide gözlenen renkleri koyu yeşil ve gridir. Bol çatlaklı ve kırıklı olan bu birim yol yarmalarında izlenmektedir. Makroskobik olarak beyaz plajiyoklas ve küçük kuvars kristalleri gözlenmiştir.

Mikroskobik incelemelerde genellikle ince taneli porfirik ve yer yer de mikrolitik porfirik yapıda oldukları görülür (Şekil 27).

Plajiyoklas: Açık renkli minerallerin tamamına yakın bir bölümünü oluşturur. Kısmen özşekilli iri kristaller halinde kısmen de hamurda küçük kristaller şeklinde görülür. İri kristaller zonlanma gösterirler ve kesit içerisinde yaklaşık % 10 oranında bulunurlar. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açısı tayininde cinslerinin andezin (An_{33-38}) olduğu belirlenmiştir. Kısmen serizitleşmiş, epidotlaşmış ve kalsitleşmişlerdir.

Kuvars: Genellikle öz şekilli ve yarı özşekilli kristaller şeklinde ve boşluklarda ikincil olarak bulunurlar. Kesit içerisinde yaklaşık % 10-15 oranındadır. Yer yer dalgalı sönme gösterirler.



Şekil 27. Kuvarslı andezit örneğindeki plajiyoklaslar. Q: Kuvars, Pl: Plajiyoklas, Kl: Klorit (+N). Yer: Kerestelik Mezrası. Örnek no: 87

Biyotit: Genellikle kloritleşmiş olarak görülür. Kesit içerisinde yaklaşık % 1-3 oranında bulunur.

Kalsit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak bulunur. Kesitin tümünü kaplamış olarak görülür.

Klorit: Kesit içerisinde biyotitlerin ayrışma ürünü olarak hamur içerisinde az miktarda bulunur.

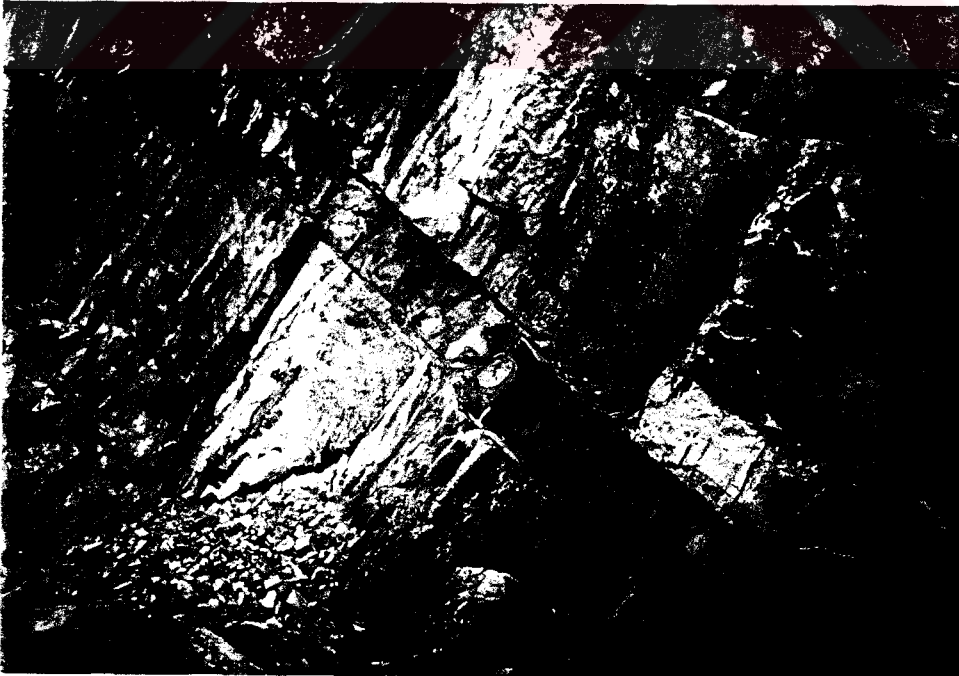
Serizit: İri plajiyoklas kristalleri üzerinde ve hamurda ayrışma ürünü olarak küçük pulcuklar şeklinde görülür.

Opak mineral: Hem hamurda küçük kristaller halinde, hem de çatlaklarda boyamalar şeklinde bulunur. Kayaç içerisinde yaklaşık % 5 oranındadır.

Hamur; plajiyoklas, kuvars, kalsit, klorit ve serizitten oluşmuştur.

3.1.3.2. Dolerit Daykları

Çalışma alanında Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarslı andezit ve dasitik piroklastikleri kestiği görülür. Bu dayklara Hırsız Tepe'den Kerestelik Mezrasına ve Çağlı hanlarına giden yol şevlerinde rastlanır (Şekil 28).



Şekil 28. Hırsız Tepe'den Kerestelik Mezrasına giden yol şevinde kolonlu dasitleri kesen dolerit daykı

Dayklarda yer yer kırıklara rastlanmakla birlikte genelde sağlam bir yapıda oldukları görülmektedir. Bu birimin taze kırık yüzeyi rengi koyu gri-yeşil'dir. Ortalama doğrultuları, KD-GB arasında olan bu daykların kalınlıkları 0.5-5m arasındadır. Söz konusu bu birimin yankayaçlarla olan dokanağında hafif bir yanmanın varlığı belirlenmiştir.

Yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda bu birim genelde doleritik entersertal yapı göstermektedir (Şekil 29).

Mineral Bileşenleri:

Plajiyoklas: Açık renkli minerallerin tamamına yakın bir bölümünü oluşturur. Genelde öz şekilli ve yarı öz şekilli kristaller, kısmende mikrolitler halinde bulunurlar. Plajiyoklas latalarının birbirine dirsek yaparak yaslandıkları gözlenmiştir. (010)'a dik kesitlerde yapılan sönme açısı tayininde cinslerinin oligoklas - andezin (An_{15-40}) olduğu belirlenmiştir. Mikrolitler kısmen serizitleşmiş ve kalsitleşmişlerdir. Bazı kesitlerde ise albitleşmişlerdir.



Şekil 29. Dolerit daykında görülen doleritik entersertal yapı. Pl: Plajiyoklas, Ka: Kalsit, Kl: Klorit (+N). Yer: Hırsız Tepe'nin kuzey batısı. Örnek no: 81.

Ferro-magnezyen mineral: Genelde kloritleşmiş olarak bulunurlar. Dış şekillerinin sekizgen olmalarından piroksen oldukları anlaşılmıştır.

Penin: Ferro-mağnezyen minerallerin kenarlarında ayrışma ürünü olarak bulunurlar. Çift kırılma değeri çok küçük olup paralel sönme gösterir.

Epidot: Hem küçük kristaller şeklinde sossüritleşme ürünü olarak plajiyoklaslarla birlikte hemde hamurda boşluk dolgusu olarak bulunmaktadır.

Serizit: Plajiyoklas lataları üzerinde pulcuklar şeklinde ayrışma ürünü olarak görülür.

Kalsit: Plajiyoklasların kısmen veya tamamen ayrışma ürünü, kısmende çatlaklarda boşluk dolgusu olarak bulunurlar.

Zeolit: İkincil olarak az miktarda görülür.

Opak mineral: Yaklaşık % 5 oranında, diğer minerallerin arasında küçük kristaller halinde, hem de çatlaklarda boyamalar şeklindedir.

Arazide Üst Kretase yaşlı dasit, kuvarşlı andezit ve dasitik piroklastikleri kesmiş olarak görünen bu birimin yaşı Senoniyen olabilir.

3.1.3.3. İri Kuvarşlı Dasit

Bu birim tipik olarak Halilli ve Cami mahallelerinde dom şeklinde, Kıtova Mezrasında dayk şeklinde yüzeyleyerek, Alt Bazik Seriyi ve Özdil granitoyid'ini kesmektedir (Şekil 30). Hırsız Tepede de dasit ve piroklastlarını kesmektedir.



Şekil 30. Uzunyol Mahallesiinde spilitleşmiş bazaltları kesen iri kuvarşlı dasit.

Arazide yaklaşık 1 km²'lik bir alanda görülen bu birim, pembemsi ve sarımsı renklindedir. Yer yer 1 cm'ye varan iri kuvars kristalleri içermektedir. Kırıklı bir yapıda olup kısmen ayrılmıştır. Bu birim arazide, yer yer 1-5m kalınlığına varan yamaç molozu ile örtülmüştür.

Kayaçta genelde porfirik ince taneli yapı gözlenir (Şekil 31).

Mineral Bileşenleri:

Kuvars: Hem iri kristaller halinde, hem de hamurda küçük taneler halinde bulunmaktadır. Açık renkli minerallerin yaklaşık %50'sini oluşturur. İri kristaller kırıklı bir yapıda olup kenarları hamur tarafından kısmen yenmiştir. Bazı kristaller dalgalı sönme göstermektedir.



Şekil 31. İri kuvarşlı dasitlerde görülen iri kuvars kristali. Q: Kuvars, Pl: Plajiyoklas. (+N). Yer: Cami Mahallesi. Örnek no: 11.

Plajiyoklas: Öz ve yarı özşekilli iri kristaller halindedir. Açık renkli minerallerin yaklaşık % 45'ini oluşturur. Yapılan sönme açısı tayininde (010'a dik kesit) cinslerinin çoğunlukla andezin ve kısmen de oligoklas (An_{28-42}) olduğu belirlenmiştir. Çoğunlukla albit ikizi bazan da polisentetik ikiz göstermektedirler. Bazı plajiyoklaslarda kısmen ters

zonlanma gözlenmektedir. İri kristaller genelde ayrışmış olup, serizitleşmiş, epidotlaşmış ve kalsitleşmişlerdir.

Ortoklas: Açık renkli minerallerin yaklaşık % 3'ünü oluşturur. Genelde yarı özşekilli ayrı kristal halinde bazan da plajiyoklasların yanında bulunur.

Biyotit: Yaklaşık % 3 oranında tamamen kloritleşmiş olarak bulunur.

Amfibol: Bazı kesitlerde gözlenmiştir. Kısmen kloritleşmiş olarak bulunur.

Epidot: Bol miktarda, ikincil olarak plajiyoklasların sossüritleşmesi sonucu oluşmuşlardır. Cinslerinin klinozoisit ve pistaşit olduğu belirlenmiştir. Klinozoisit çift optik eksenli olup işareti pozitifdir. Pistaşit ise çift optik eksenli, işareti negatif olup pleokroizma gösterir.

Klorit: Biyotit ve amfibolün ayrışma ürünü olarak kesitler içerisinde az miktarda bulunur.

Serizit: Plajiyoklasların dilinimleri boyunca ayrışma ürünü olarak küçük pulcuklar şeklinde bulunurlar.

Kalsit: Hem plajiyoklasların içerisinde hem de hamurda ayrışma ürünü olarak bulunmaktadır.

Opak mineral: Çok az miktarda genellikle kloritlerin kenarlarında ve hamurda boyamalar şeklinde bulunur.

Hamur, küçük kuvars, feldspat, biyotit ve kalsitten oluşmaktadır.

Birim arazide Alt Bazik Seri, granitoyid ile dasit ve piroklastitlerini kesmiş olarak görülmektedir. Bölgede daha önce yapılmış olan çalışmalardan yola çıkarak birimin yaşının Senoniyen olabileceği düşünülmüştür.

3.1.4. Kuvaterner

3.1.4.1. Alüvyon

İnceleme alanında en bol olarak Yomradere vadisi boyunca değişik kalınlıklarda alüvyon malzemesi bulunur (Ek 1). Bu birim en kalın olarak eski Özdil yerleşim merkezi ile Yomra deresi arasındadır. Arazi gözlemlerinden bu birime ortalama 20 m bir kalınlık verilmiştir.

Güncel olarak oluşmaya devam eden bu birim blok, çakıl ve kumdan oluşmakta olup, blok boyutları 5 cm'den 2 m'ye kadar ulaşabilmektedir. Çakıllar granit, andezit, bazalt ve diğer kayaç parçalarından oluşmaktadır. Özdil Belediyesi tarafından alüvyon malzemesi işletilmektedir.

3.2. Yapısal Jeoloji

3.2.1. Giriş

İnceleme alanının en önemli yapısal unsurlarını tabakalar, faylar, çatlaklar ve kuvars damarları oluşturur. Ayrıca Özdil granitoidinin yerleşiminin bölgenin tektonizması ile yakından ilişkisi vardır.

3.2.1.1. Tabakalar

İnceleme alanındaki tabakalı yapılar, Jura - Alt Kretase yaşlı yarı metamorfik kireçtaşları andezitik tüfler ve Üst Kretase yaşlı dasitik tüflerde belirgin olarak görülür (Ek 1). Bu birimlerin genel tabakalanma doğrultuları KD - GB olup, eğim dereceleri değişkendir. Özdil granitoidi bu tabakalı yapıları etkileyerek eğim derecelerini değiştirmiştir. Andezitik tüflerin eğim dereceleri 30-40 KB'dır. Tabaka kalınlıkları ise 5 cm-1 m arasındadır. Yarı metamorfik kireçtaşlarında görülen eğim dereceleri arasındaki fark diğerlerine göre daha fazla olup 10-40 KB'dır. Dasitik tüflerin eğimleri de KB'ya olup ortalama 28°'dir.

3.2.1.2. Faylar

İnceleme alanının büyük bir bölümünün yoğun bitki örtüsüyle kaplı olması fayların görülmesini ve devamlı olarak izlenmesini güçleştirmektedir.

Arazide genelde düşey atımlı faylar görülmektedir. Bunlar genelde Alt Bazik Seri içinde gelişmişlerdir. Kom mezrasında KD - GB doğrultulu Jura - Alt Kretase yaşlı birimler ile yine aynı yaşlı birimler içerisinde mercek şeklinde yarı metamorfik kireçtaşı

dokanağında gelişmiş olası bir fay izlenmektedir (Ek 1). Maden ve Kabaklık yörelerinde birbirine paralel ve KB - GD doğrultulu muhtemelen granitle eş yaşlı küçük ölçekte faylar gözlenmiştir. Bu fayların cevherleşmelerle yakından ilişkisi bulunmaktadır.

3.2.1.3. Çatlaklar

Çalışma alanında tektonizmaya bağlı olarak kayaçlar bol çatlaklı yapı kazanmışlardır. Litolojik birimlerin özelliklerine göre çatlaklar bazı yerlerde belirgin bazı yerlerde de dış etkenler sonucu iyi izlenememektedir.

Çatlakların en güzel gözleendiği birimler granit ve spilitleşmiş bazaltlardır. Andezit, dasit ve piroklastlarında da belirgin olarak görülürler.

Çatlakların araları genellikle kalsit, kil ve silis ile dolguludur. Az miktarda da dolgusuz çatlaklar vardır. Çatlak açıklıkları birimlerin litolojilerine bağlı olarak değişmektedir. Ortalama 0.1-5 cm arasındadır. Ara uzaklıkları yine birimlere bağlı olarak değişir. Genelde 0.1-5 m arasındadır. Bu özellikler arazide en güzel Yomra dere vadisi boyunca izlenir.

3.3. Jeokimya ve Petroloji

3.3.1. Giriş

Çalışma alanında bulunan granitoid bileşimli kayaçların tipini, kimyasal, özelliklerini ve bölgenin tektoniğiyle olan ilişkisini bulmak amacıyla 11 adet örneğin ana ve iz element analizleri yapılmıştır.

Ana ve iz element analizleri bilgisayarda değerlendirilerek C.I.P.W. normatif bileşenleri saptanmıştır ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir (Tablo 2.). Ana ve iz elementlere göre çizilen grafikler yardımıyla granitoidin petrojenetik özelliği ve jeotektonik ortamları belirlenmeye çalışılmıştır. C.I.P.W. normları hazırlanırken aşağıdaki kısaltmalar yapılmıştır:

Q: Kuvars

D: Diopsit

C: Korund

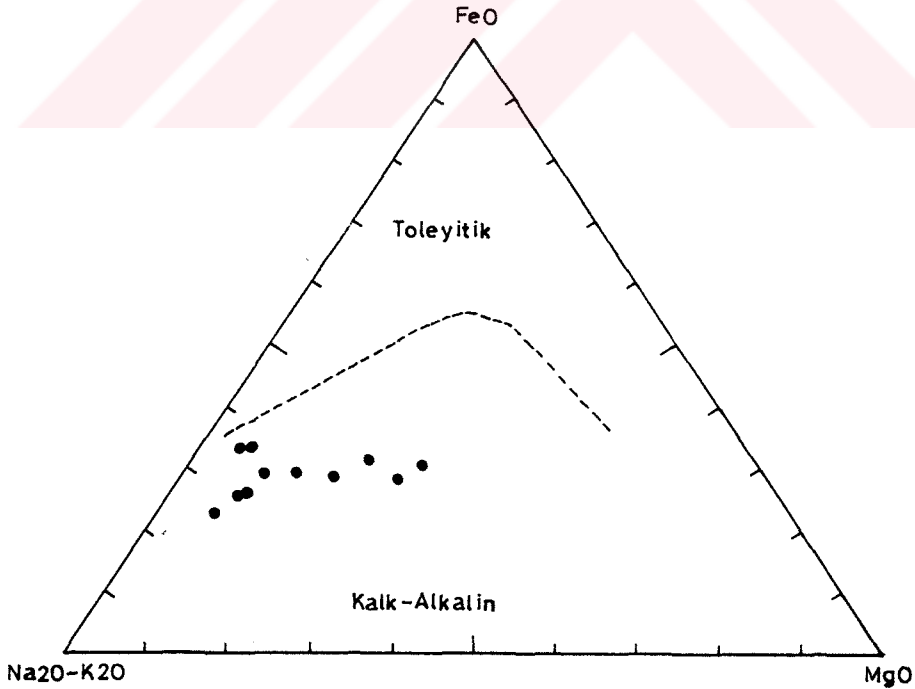
H: Hipersten

Z: Zirkon	Mt: Manyetit
Or: Ortoklas	İl: İlmenit
Ab: Albit	Ap: Apatit
An: Anortit	

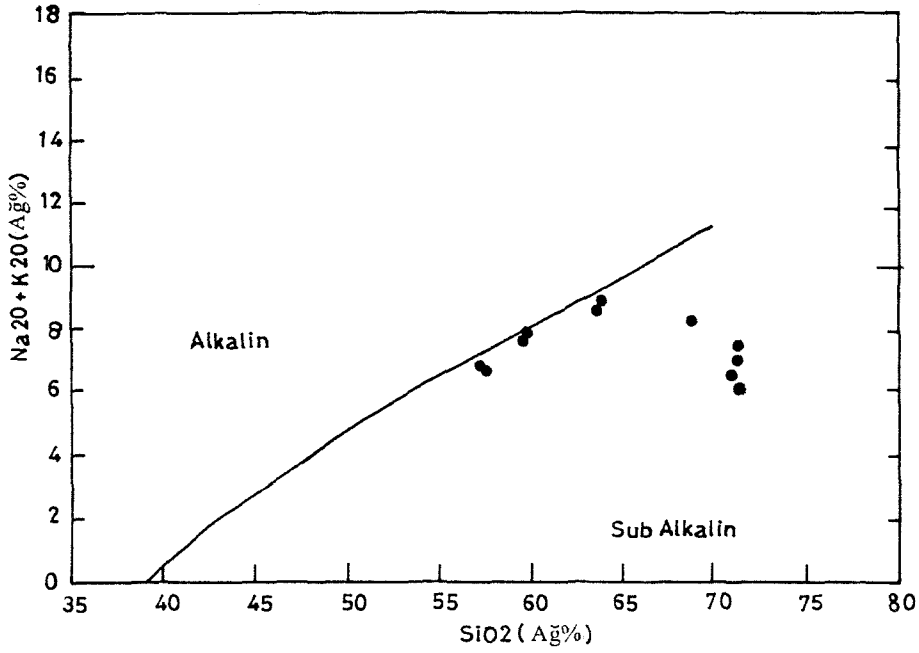
3.3.2. Özdil Granitoyidi'nin Jeokimyasal Özellikleri

Birçok araştırmacı (20, 21) taneli yapıya sahip olan, felsik ve ortaç bileşimleri ile mineralojik, petrografik ve jeokimyasal topluluk oluşturan derinlik kayalarını "granitoid" olarak tanımlamıştır.

Ana oksitlerden SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O ve CaO 'in birbirleriyle olan ilişkileri granitoyitlerin sınıflandırılmasında önemli rol oynar. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin $\text{FeO}-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{MgO}$ diyagramına (22) uygulanmasıyla söz konusu kayacın kalkalkalin alana düştüğü görülür (Şekil 32). SiO_2 ve $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ göz önüne alınarak çizilen diyagramda kayaların subalkalen alanda yer aldıkları görülür (Şekil 33).

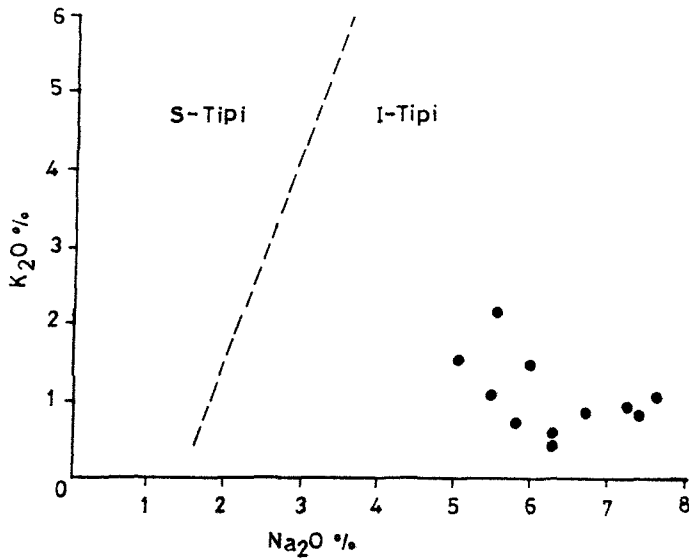


Şekil 32. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin $\text{FeO}-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{MgO}$ diyagramında (22) dağılımı.



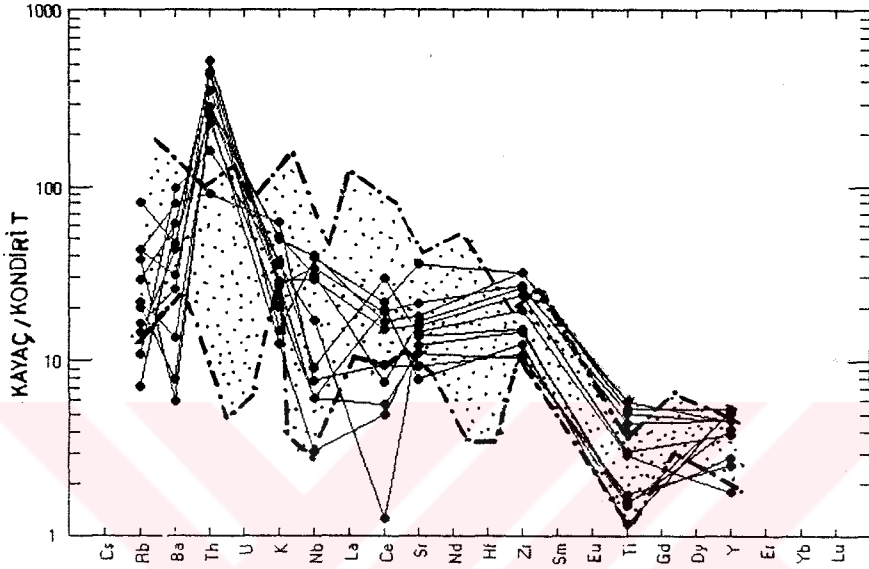
Şekil 33. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin SiO_2 ve $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ diyagramında (22) dağılımı.

S tipi granitoidlerde Na/K oranı azalırken I tipi granitoidlerde Na/K oranı artmaktadır (20). Ayrıca S tipi granitlerde mafik mineral olarak biyotit ve muskovit bulunurken I tipi granitoidlerde mafik mineral olarak biyotit ve hornblend bulunmaktadır. K_2O ve Na_2O (20) diyagramına Özdil Granitoyidi'ne ait örnekler yerleştirildiğinde tümünün I tipi alana düştüğü görülmektedir (Şekil 34).



Şekil 34. Özdil granitoyidi'ne ait örneklerin K_2O - Na_2O (20) diyagramında dağılımı.

İz elementlerden Rb, Sr, Zr, Y, Ba, Ce, La, Nb, Th ve Ni analizleri yapılmıştır, bunlar K ve Ti elementleriyle birlikte kondiritlerdeki ana değerlere oranlanmıştır. Kayaçlar içerisinde bulunan uyumsuz elementlerin kondirittekilere oranla derişimlerinin kaç defa zenginleştğini ortaya koyan bu değerler Brown ve diğ. (23) tarafından geliştirilen diyagrama uyarlandığında normal ada yayı alanına düşerler (Şekil 35).



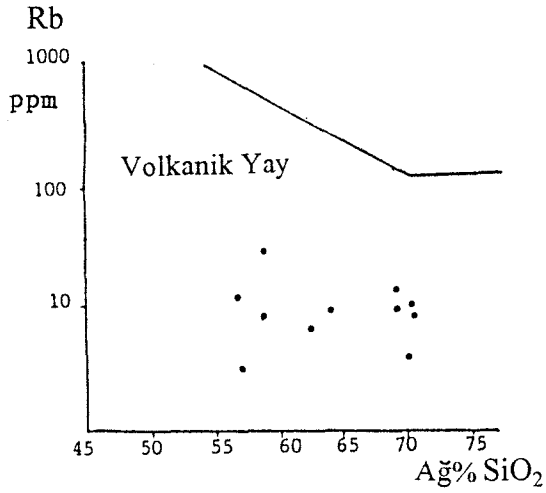
Şekil 35. Kondritlere göre normalleştirilmiş iz elementlerin Özgül Granitoidi'ne ait yönseme diyagramı (23). Noktalı alan normal bir ada yayı aralığını göstermektedir.

Pearce ve diğ. (24), çeşitli tektonik ortamlarda oluşan granitoidlerdeki uyumsuz litofil elementlerle uyumlu, kalıcı elementlerin karşılıklı ilişkilerini inceleyerek bir sınıflama modeli ortaya koymuşlardır.

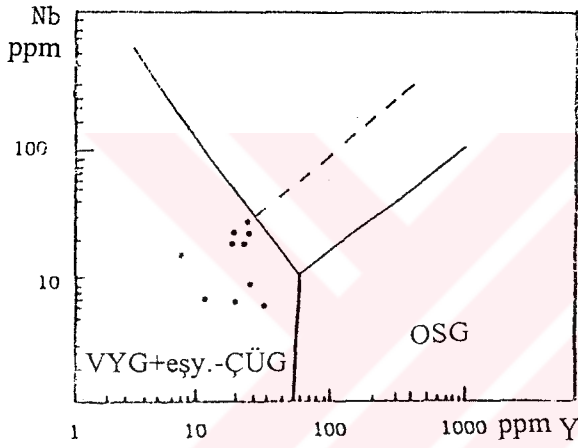
Bu gruplar şunlardır:

- 1- Okyanus Sırtı Granitoidleri (OSG, İng: ORG)
- 2- Volkanik Yay Granitoidleri (VYG, İng: VAG)
- 3- Levha İçi Granitoidler (LİG, İng: WPG)
- 4- Çarpışma Ürünü Granitoidler (ÇÜG, İng: COLG)

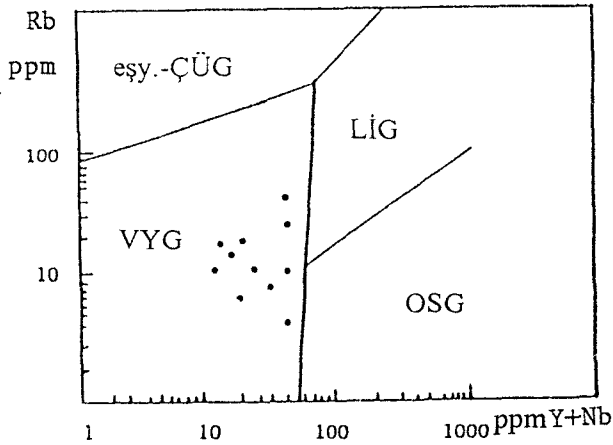
Sınıflamada kullanılan en önemli iz elementler Rb, Nb ve Y' dir. Örnekler Pearce ve diğerlerinin geliştirmiş olduğu Rb-SiO₂, Y-Nb ve Rb-(Nb+Y) diyagramlarına aktarıldığında tümünün volkanik yay granitoidleri (VYG) alanına düştüğü görülür (Şekil 36, 37, 38).



Şekil 36. Özdil Granitoyidi'ne ait örneklerin Rb-SiO₂ diyagramında (24) dağılımı.



Şekil 37. Özdil Granitoyidi'nin Nb-Y diyagramında (24) dağılımı.



Şekil 38. Özdil Granitoyidi'nin Rb-(Nb+Y) diyagramında (24) dağılımı.

Sonuç olarak Özdil Granitoyidi'nin normal bir yitim ortamında oluşmuş, kalkalkalin karakterde bir volkanik yay granitoyidi olduğu ortaya çıkmaktadır. Doğu Pontidlerde yapılan diğer çalışmalarda (14, 18, 13) benzer petrokimyasal özellikler ortaya konulmuştur.

Tablo 2. Özdil Granitoyidi'nin kimyasal analiz sonuçları

Örnek no	12	97	129	2	H-5	H-6
SiO ₂ (%)	59.55	59.80	57.62	71.29	71.02	69.15
TiO ₂	0.85	0.97	1.13	0.22	0.28	0.32
Al ₂ O ₃	17.69	18.01	18.21	13.67	14.92	14.39
Fe ₂ O ₃	0.84	0.70	0.82	0.38	0.60	0.55
FeO	4.26	3.55	4.17	1.94	3.04	2.81
MnO	0.05	0.04	0.07	0.04	0.05	0.04
MgO	3.47	2.75	4.67	0.69	0.72	1.21
CaO	3.23	2.51	2.71	2.15	2.55	0.77
Na ₂ O	6.71	6.23	5.13	6.38	5.30	7.45
K ₂ O	0.86	1.66	1.60	0.64	1.20	0.85
P ₂ O ₅	0.25	0.28	0.31	0.07	0.09	0.08
H ₂ O	2.49	2.68	2.75	2.05	0.86	1.87
TOPLAM	100.25	99.18	100.36	99.52	100.63	99.49
Rb (ppm)	9	45	24	12	6	21
Sr	396	313	335	150	256	208
Zr	264	255	314	122	146	103
Y	18	18	18	21	20	10
Ba	158	290	191	84	607	37
Ce	30	12	26	31	47	9
Nb	22	20	26	4	6	4
Th	40	23	25	20	14	25
Ni	15	15	14	10	6	10
Cu (ppm)	34	45	36	60	37	66
Pb	-	-	10	-	4	-
Zn	22	16	35	15	24	19
Q (%)	3.10	6.42	7.29	25.67	27.06	17.04
C	0.39	2.01	3.84	-	0.41	-
Z	-	0.05	0.06	0.02	0.03	0.02
Or	5.09	9.83	9.47	3.79	7.09	5.03
Ab	56.77	52.71	43.40	53.98	44.84	63.03
An	14.58	10.81	11.59	6.79	12.32	3.33
D	-	-	-	2.95	-	0.04
H	14.47	11.27	16.87	3.18	6.52	7.22
Mt	1.21	1.01	1.19	0.55	0.87	0.80
İl	1.61	1.84	2.15	0.42	0.53	0.63
Ap	0.60	0.67	0.74	0.17	0.22	0.19

Tablo 2'nin devamı:

Örnek no	7	8	9	130	16
SiO ₂ (%)	71.49	57.51	63.59	69.52	63.42
TiO ₂	0.30	1.01	0.56	0.29	0.58
Al ₂ O ₃	13.57	17.45	17.79	15.26	18.09
Fe ₂ O ₃	0.39	0.70	0.69	0.71	0.73
FeO	1.98	3.58	3.54	3.57	3.71
MnO	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05
MgO	0.77	4.00	1.41	0.62	2.11
CaO	1.94	5.97	2.42	2.26	2.22
Na ₂ O	5.73	6.38	7.83	5.51	7.32
K ₂ O	0.80	0.47	1.12	2.25	0.91
P ₂ O ₅	0.06	0.34	0.16	0.08	0.16
H ₂ O	2.51	1.92	1.35	0.80	1.58
TOPLAM	99.57	99.38	100.50	100.94	100.88
Rb (ppm)	11	4	16	24	8
Sr	230	679	271	177	295
Zr	142	310	189	107	233
Y	11	21	7	16	15
Ba	49	384	381	494	271
Ce	8	34	2	15	24
Nb	1	25	11	5	19
Th	22	38	31	8	45
Ni	8	21	15	7	11
Cu (ppm)	63	34	42	31	45
Pb	-	-	-	27	-
Zn	11	20	13	7	19
Q (%)	30.14	0.42	4.95	23.56	5.17
C	0.30	-	-	0.06	0.70
Z	0.03	0.06	0.04	0.02	0.05
Or	2.37	2.78	6.63	11.83	5.38
Ab	48.48	53.98	66.25	46.62	65.32
An	9.33	17.63	10.13	10.89	10.15
D	-	8.17	0.87	-	-
H	4.80	10.45	8.16	6.88	10.60
Mt	0.56	1.02	1.01	0.97	1.05
Il	0.57	1.92	1.06	0.54	1.10
Ap	0.14	0.81	0.38	0.19	0.38

3.4. Cevherleşmeler

3.4.1. Giriş

Özdil ve yakın çevresinde yapılan incelemelerin sonucuna göre Özdil Granitoidi'ne bağlı olarak iki tip cevherleşme gelişmiştir. Bunlar damar ve dokanak tipteki cevherleşmelerdir.

Damar tipli cevherleşmelerin yarı metamorfize kireçtaşı, andezitik ve dasitik tüfler içerisinde geliştikleri gözlenmiştir. Cevherleşmeler çeşitli boyutlarda damarlar şeklinde olup, daha çok kayalar içindeki fay zonları, kırık ve çatlaklara yerleşmişlerdir. Damarların orta kısımlarında masif olan cevher, kenarlara doğru gidildikçe saçınımlı şekle geçiş göstermektedir. Bu damarlar yoğun bir bitki örtüsü ile kaplı olan arazide izlenilememiştir.

Dokanak tipi cevherleşmelerin ise yarı metamorfize kireçtaşı, andezitik ve bazaltik tüf içeren bazik seri ile granitoid dokanağında veya dokanağa yakın yerlerde oluştuğu gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalarla bu cevherleşmelerin mineralojileri, parajenezleri, oluşum sıcaklıkları ve jenezleri açıklanmaya çalışılmıştır.

3.4.2. Damar Tipi Cevherleşmeler

İnceleme alanındaki damar tipi cevherleşmelerin önemli bir kısmı bazik kayalar içerisinde gelişmiştir. Dasitik tüfler içerisinde gelişen, kalınlıkları fazla olmayan damarlar da gözlenmiştir. Çağlı Hanları ve civarında 5-15 cm kalınlığında, 10-15 m uzunluğunda ekonomik değere sahip olmayan, sadece pirit minerali içeren damarlar mevcuttur.

Maden ve Derebaşı yörelerinde bulunan damar şeklindeki cevherleşmeler ise oldukça büyük olup başlıca pirit, kalkopirit ve az miktarda altından oluşmuşlardır. Her iki yörede de işletme yapılmıştır.

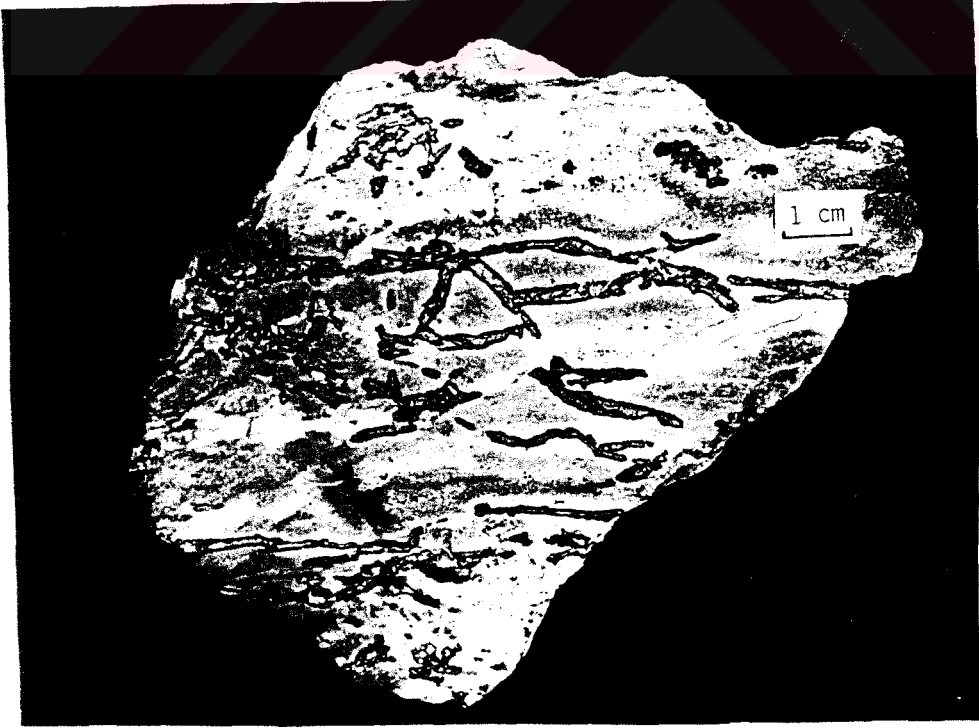
3.4.2.1. Maden Yöresi Bakır Cevherleşmesi

Cevherleşme, Özdil Beldesi'ne bağlı Cami Mahallesi'nin yaklaşık 1750 m. KB'sında ve Kabaklık Mezrası'nın batısında yer alır (Şekil 39).



Şekil 39. Maden yöresi cevherleşme sahasından genel bir görünüş.

Cevherleşme andezitik tuf ve kireçtaşları içerisinde gelişmiştir. Cevher minerali olarak bol miktarda pirit ile daha az miktarda kalkopirit gözlenmiştir. Cevher mineralleri damar ve saçınım şeklinde yerleşmiş olup her yönde yayılım gösterirler (Şekil 40).



Şekil 40. Silisleşmiş kireçtaşı içerisindeki pirit damarlarının görünüşü. Yer: Maden

Damar kalınlıkları çeşitli boyutlarda olup, birkaç mm'den 5-10 cm'ye kadar değişmektedir. Cevherli zonun kalınlığı ise yaklaşık 4 m olarak belirlenmiştir. Arazinin örtülü olmasından dolayı damar uzunlukları saptanamamıştır. Cevherleşmenin olduğu kayalarda yoğun bir silisleşme gözlenir. Ayrıca limonitleşme, hematitleşme ve kaolinleşme gözlenmiştir (Şekil 41).



Şekil 41. Cevher zonunda hematit, limonit, götit ile birlikte fay çiziklerinin görünüşü.
Yer: Maden.

Yapılan arazi gözlemlerinden cevherleşmenin, KB-GD doğrultulu cevherleşmeyle eş yaşlı bir fayla kontrol edildiği belirlenmiştir. Cevher minerallerinin hem fay doğrultusunda hem de tabaka yüzeyleri boyunca yerleştiği gözlenmiştir. Cevherleşme sahasında eski yıllarda açılmış pek çok galeri bugün çökmüş durumdadır. Arazide, 1183 m kodunda K60D doğrultulu bir galeri ve bu galeriden 3 m yükseklikte K50B doğrultulu başka bir galeri izlenmiştir (Şekil 42).

Bu galerilerden biri kireçtaşı diğeri ise andezitik tüfler içerisindedir; ayrıca yarmalar da açılmıştır. Etrafta bol miktarda curuf bulunmaktadır (Şekil 43).



Şekil 42. Maden yöresinde kireçtaşı içerisinde K60D doğrultusunda açılmış galerinin ağız kısmının görünüşü.

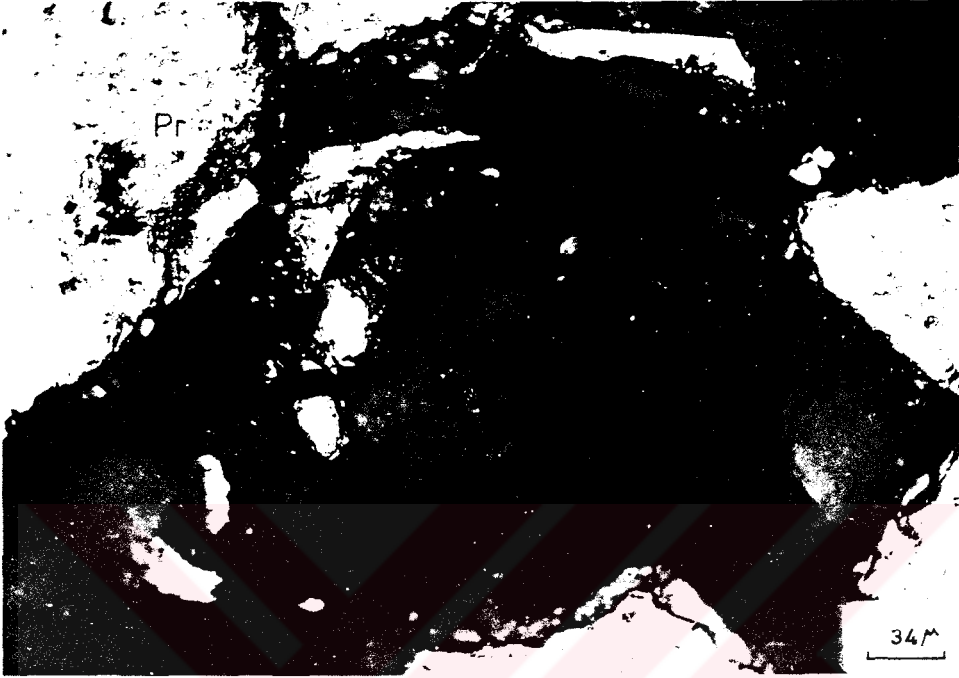


Şekil 43. Cevher sahasındaki işletmeden arda kalan pasa ve curuflardan bir görünüş.

Galeri ağızlarından ve yan kayaçlardan alınan cevherli örneklerden yapılan parlak kesitlerin incelenmesiyle aşağıdaki mineraller tespit edilmiştir.

Pirit: Kesitler içerisinde bol miktarda gözlenmiştir. Öz şekilli ve yarı öz şekilli kristaller şeklinde olup çoğunlukla parçalanmış olarak bulunuyorlar. Açık sarı renkli olup

izotrop turlar. Bazıları kataklastik bir yapı kazanmıştır (Şekil 44). Piritlerle keskin sınır oluşturan götit ve lepidokrozitler, yüzeysel sularla sonradan taşınarak kırıklı yapıda olan piritlerin çatlaklarını doldurmuşlardır (Şekil 45).



Şekil 44. Kataklastik bir yapı kazanmış piritler. Pr: Pirit, Yağda, (//N).
Yer: Maden. Örnek no: 78k



Şekil 45. Pirit ile keskin sınır oluşturan götit. Pr: Pirit, G: Götit, Yağda, (//N).
Yer: Maden. Örnek no: 78a

Kalkopirit: Piritten daha koyu sarı renkli olup öz şekilsiz kristaller halinde gözükmektedir. Zayıf bir anizotropi ile yeşilimsi sarı bir pleokroizma sunar. Yer yer dijenit ve koveline dönüşmüşlerdir. Aralarında damarlar şeklinde yer yer konsantrik yapı kazanmış götit ve lepidokrozitler vardır (Şekil 46).

Kovelin: Kalkopiritlerin kenar kısımlarında zarflar şeklinde gelişmişlerdir. Mikroskopta koyu mavi renk, çok kuvvetli anizotropi ve iyi refleksiyon pleokroizması gösterdiği izlenir. İç yansıması yoktur.



Şekil 46. Kalkopirit içerisinde damarlar şeklinde yer yer konsantrik yapı gösteren götit ve lepidokrozitler. Kp: Kalkopirit, Ko: Kovelin, G: Götite, L: Lepidokrozit, Q: Kuvars, Yağda, (//N). Yer: Maden. Örnek no: 77

Dijenit: Kovelin ile birlikte bulunmaktadır. Kovelinden izotrop oluşu ile ayrılır.

Malakit: Çok miktarda, götit ve kalkopiritlerin arasına girmiş olarak bulunmaktadır. Yeşil ve tonları renginde olup iç yansıma gösterirler. İçerisinde boncuk şekilli azuritler vardır. Mikroskopta bazen kristal malakitlerin olduğu gözlenmiştir (Şekil 47).

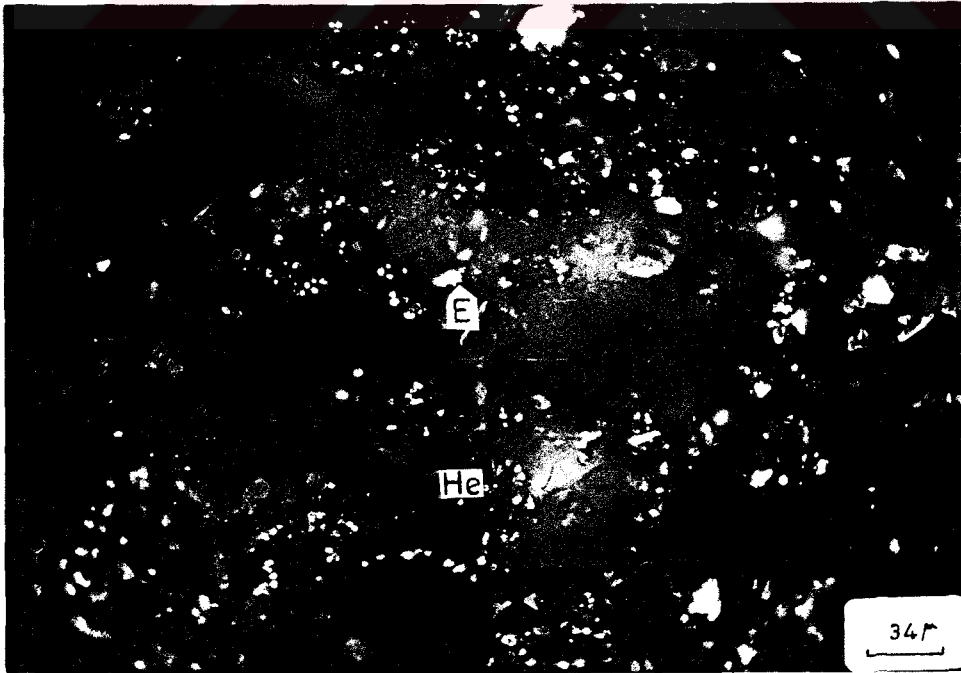
Götite-Lepidokrozit: Beraber bulunmaktadırlar. Siyahımsı kahve renklere gözükmektedirler. Lepidokrozit götite göre daha açık kahve rengindedir. Anizotrop olup iç yansıma gösterir. Piritlerin çatlaklarında ve kenar kısımlarında ayrışma ile oluşmuş ve yer yer konsantrik yapı kazanmışlardır.

Limonit: Ayrışma minerali olarak pirit ve kalkopiritlerin boşluklarında ve gang içerisinde gözlenir.



Şekil 47. Maden cevherleşmesindeki malakit kristalinin görünüşü
M: Malakit, Yağda, (+N). Yer: Maden. Örnek no: 77

Altın: Az miktarda hem oksitler içerisinde hem de kalkopirit içerisinde gözlenir. Yapılan mikroskobik incelemelerde cinslerinin elektrum olduğu belirlenmiş ve mikroskobik ölçümlerde yaklaşık 3-10 μ büyüklüğünde oldukları saptanmıştır (Şekil 48).



Şekil 48. Oksitler içerisinde elektrum taneciği. He: Hematit, E: Elektrum,
Yağda, (/N). Yer: Maden. Örnek no: 77

Gang minerali olarak bol miktarda kuvars ve az miktarda kalsit bulunmaktadır. Ayrıca cevherleşmeden alınan curuf örneği mikroskofta incelenmiş ve içerisinde saf bakır ile gri bakır belirlenmiştir (Şekil 49).



Şekil 49. Curuf içerisinde saf bakır ve gri bakır. Nb: Saf bakır, Fh: Gri bakır minerali. Yağda, (//N). Yer: Maden. Örnek no: C

Maden yöresi cevherleşmesinin mineral dizilimi şöyledir:

Pirit	
Kalkopirit	Birincil mineraller
Altın	

Kovelin	
Dijenit	
Malakit	İkincil mineraller
Azurit	
Götüt- Lepidokrozit	
Limonit	

Kuars

Kalsit Gang mineralleri

Siderit

3.4.2.2. Derebaşı Cevherleşmesi

İnceleme alanında Kerestelik Mezrası'nın kuzeyinde Derebaşıdere içerisinde 840 m yüksekliğinde bulunur. Vadi içerisinde açılmış iki galeri vardır. Bunlardan biri G60D doğrultusunda izlenmektedir. Bunun hemen yanında açılmış küçük bir yarma bulunmaktadır.

Cevherleşme kireçtaşı dokanağında gelişmiştir. Cevher içeren kısım 5 m genişliğinde ve 15 m uzunluğunda bir damar şeklindedir. Bol miktarda pirit az miktarda da kalkopirit gözlenmiştir. Yan kayaçlarda silisleşme mevcuttur. Küçük pirit kristalleri yanında 2.5 cm boyutuna varan piritler de gözlenmiştir. Arazinin oldukça sarp oluşu, yoğun bir bitki örtüsü ve sık dikenliklerden dolayı cevher sahasına ulaşmak oldukça güçtür.

Galeri ağzından alınan örneklerden yapılan parlak kesitlerde başlıca şu minerallere rastlanmıştır:

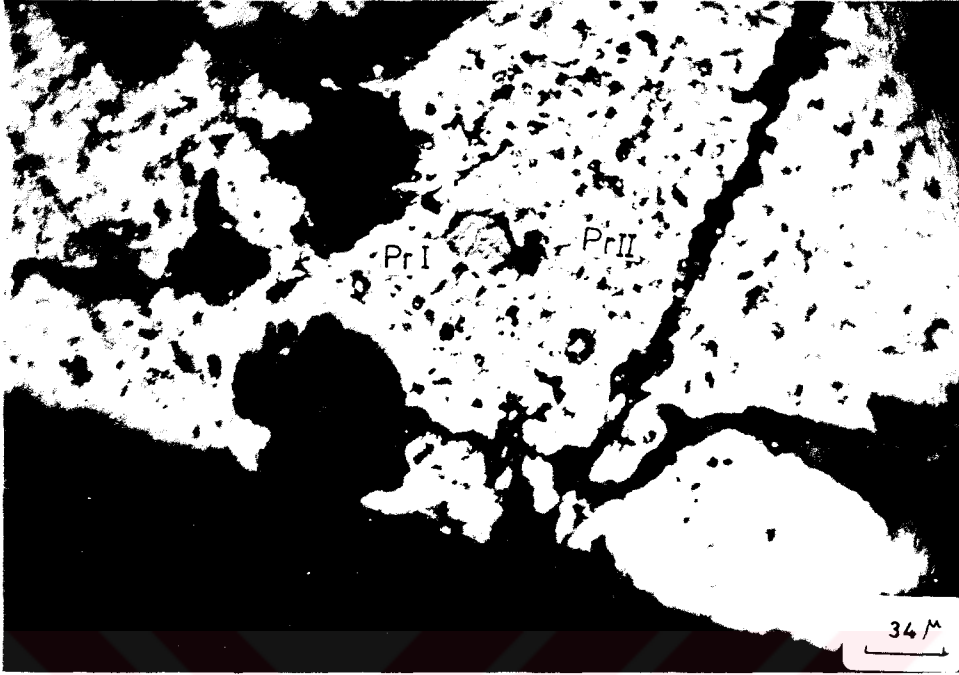
Pirit I ve II: Öz şekilli ve yarı öz şekilli kristaller halinde görülmektedir. Parçalanmış ve üçgen şekilli piritler gang içerisinde bol miktarda gözlenmektedir. İki ayrı yaşta pirit vardır. Bunlardan biri diğerinin içinde kapanmış olarak gözükmektedir (Şekil 50). Kapanmış olarak gözüken piritin kenarları diğeri tarafından kısmen yenmiştir.

Kalkopirit: Pirit içerisinde piriti kesen ince damarlar şeklinde gözükmektedir. Yer yer piriti ornatmıştır. Piritten daha koyu sarı renkli olması ile ayrılmaktadır (Şekil 51).

Markazit: Piritten daha açık beyaz-sarı renkli olup refleksiyon pleokroizması ve anizotropi gösterir. Yer yer kırıklı bir yapıdadır (Şekil 52).

Götit: Piritin bozuşması ile oluşmuşlardır. Koyu kahverenk tonlarında gözükmektedirler.

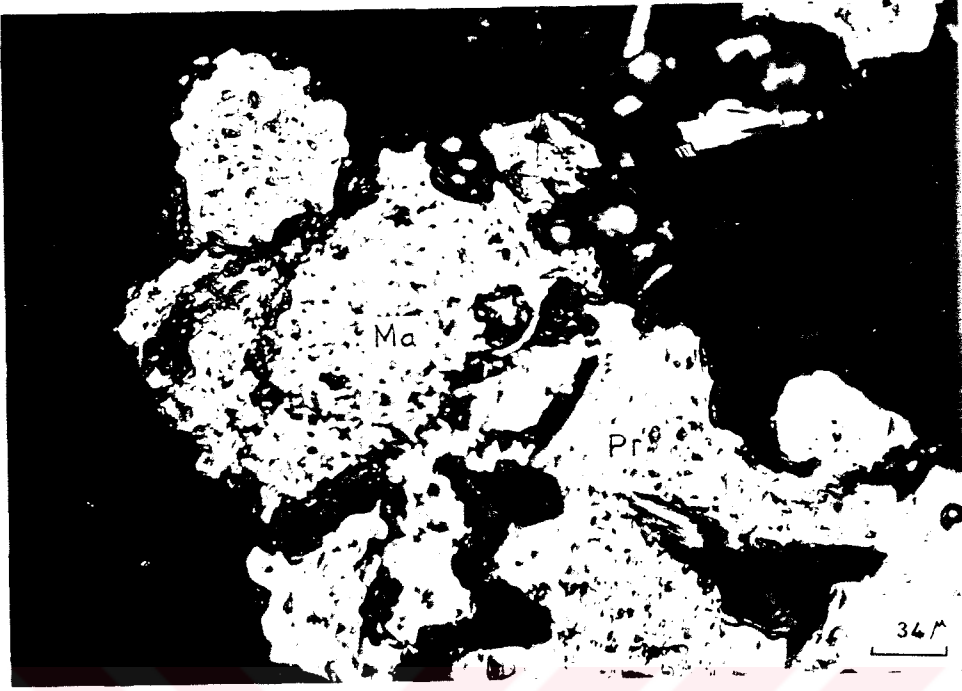
Gang: Kuvars.



Şekil 50. Pirit II içerisinde kapanmış olarak gözükten pirit I kristali.
Pr: Pirit, Yağda, (//N). Yer: Derebaşı Mezrası. Örnek no: 112



Şekil 51. Piriti ağ şeklinde kesen kalkopirit. Kp: Kalkopirit, Pr: Pirit,
Yağda, (//N). Yer: Derebaşı Mezrası. Örnek no: 113



Şekil 52. Derebaşı cevherleşmesinde pirit II ile markasitin görünüşü Pr: Pirit, Ma: Markasit, Yağda, (/N). Yer: Derebaşı Mezrası. Örnek no: 112

Derebaşı yöresi cevherleşmesinin mineral dizilimi şöyledir:

I. Faz: Pirit I

vvvvv az kırılma

II. Faz: Pirit II

Birincil mineraller

Markasit

Kalkopirit

Götüt

İkincil mineral

Kuvars

Gang minerali

3.4.3. Skarn Cevherleşmeleri

İnceleme alanında Özdil granitoidine bağlı olarak gelişmişlerdir. Bunların başlıcaları Kabaklık Mezrası hematit - kalkopirit zuhuru, Tuzlak Mezrası kalkopirit -manyetit zuhuru, Kısakaldırım Mezrası pirit - kalkopirit zuhuru, Ocak kalkopirit - manyetit zuhurlarıdır.

Cevherleşmeler granitoyid ile Bazik Seri dokanağında veya dokanağa yakın yerlerdeki Bazik Seri içerisinde gelişmiştir. Benzer özellik gösteren bu yataklardan Kabaklık Mezrasındaki ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.4.3.1. Kabaklık Yöresi Skarn Cevherleşmesi

Cevherleşme sahası Özdil'in yaklaşık 1 km kuzeybatısında yer alır. Batısında Maden cevherleşmesi bulunur. İnceleme sahası oldukça engebelidir. Sık bitki örtüsünün olduğu arazide sistematik örnek alınmasıyla birimler takip edilmeye çalışılmıştır. Sahada cevher minerali olarak başlıca hematit (spekularit), kalkopirit, bornit, pirotin ve çok az miktarda pirit gözlenmiştir. Spekularitler arazide geniş yayılım göstermekte ve yer yer spekularit kafaları olarak yüzlek vermektedirler (Şekil 53). Bunlar parlak siyah renkte gözlenirler.



Şekil 53. Kabaklık mezrasında gözlenen spekularit kafaları.

Skarn minerali olarak da granat (andradit), piroksen (diopsit), epidot, tremolit ve aktinolit oluşmuştur. Andradit ile diopsit çoğu yerde ritmik yapı gösterir.

Hazırlanan parlak kesit örnekleri cevher mikroskopunda incelenmiş ve başlıca şu mineraller gözlenmiştir:

Hematit I ve II: En bol bulunan cevher mineralidir. Hemen hemen bütün kesitlerde gözlenmiştir. Çoğunlukla çubuk şeklinde kristallenerek spekülarit I ve II'yi oluşturmuşlardır. Hematit I ilk olarak oluşmuş daha sonra ikinci bir fazla hematit II gelip kalkopiriti ornatarak oluşmuştur. Yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda spekülarit kristallerinin bol kırıklı, çatlaklı ve birbirine girift latalar şeklinde oldukları belirlenmiştir (Şekil 54).



Şekil 54. Spekülarit I kristallerinin görünüşü. Sp: Spekülarit, Yağda, (//N).
Yer: Kabaklık Mezrası. Örnek no: 65.

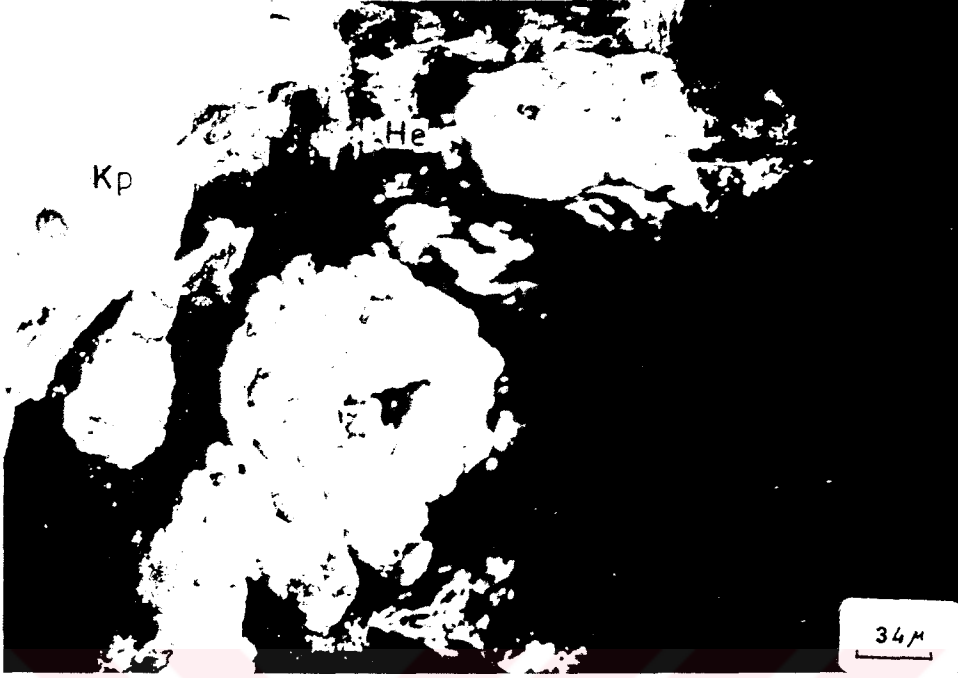
Pirotin: Hematitler içerisinde kapanım olarak bulunmaktadır. Kalkopiritlere göre kahvemsi pembe olup oldukça belirgin pleokrizması ve anizotropisi vardır.

Pirit: Az miktarda sadece birkaç kesitte gözlenmiştir. Küçük yarı özşekilli kristaller halinde gözlenir.

Kalkopirit: Hematit II tarafından yer yer ornatılmıştır (Şekil 55). Bazı kesitlerde kalkopiritin bozuşması ile kovelin, dijenit ve götit oluşmuştur.

Bornit: Az miktarda kalkopirit ile birlikte gözlenmiştir. Pembemsi kahve rengi ile belirgindir.

Kovelin: Kalkopiritin kenarlarında bu minerali saran zarflar şeklinde gelişmiştir. Dijenit ile birlikte bulunur.



Şekil 55. Hematit II tarafında ornatılmış kalkopirit. Kp: Kalkopirit, He: Hematit, Yağda, (//N). Yer: Kabaklık Mezrası. Örnek no: 64

Dijenit: Kovelin ile yan yana bulunuyor. İzotropdur.

Götüt - Lepidokrozit: Siyahımsı kahve renklerde olup kalkopirit içerisindeki çatlaklarda damarlar şeklinde gözlenirler. Hematit ve kalkopiritin bozuşması ile oluşmuşlardır. Yer yer konsantrik yapı gösterirler.

Limonit: Az miktarda hematit, kalkopirit ve piritin ayrışması sonucu oluşmuştur.

Altın: Kesit içerisinde ayrılmış kısımda ve spekülurit lataları arasında gözlenmiştir.

Boyutlarının yaklaşık 5 - 7 μ arasındadır (Şekil 56).

Gang minerali olarak kalsit ve kuvars gözlenmiştir.

Kabaklık yöresi cevherleşmesinin mineral dizilimi şöyledir:

I. Faz: Pirotin

Hematit I (Spekülarit I)

Pirit

Kalkopirit

Birincil mineraller

Bornit

Altın

vvvvv ornatma

II. Faz: Hematit II (Spekularit II)

Kovelin

Dijenit

Götüt - Lepidokrozit

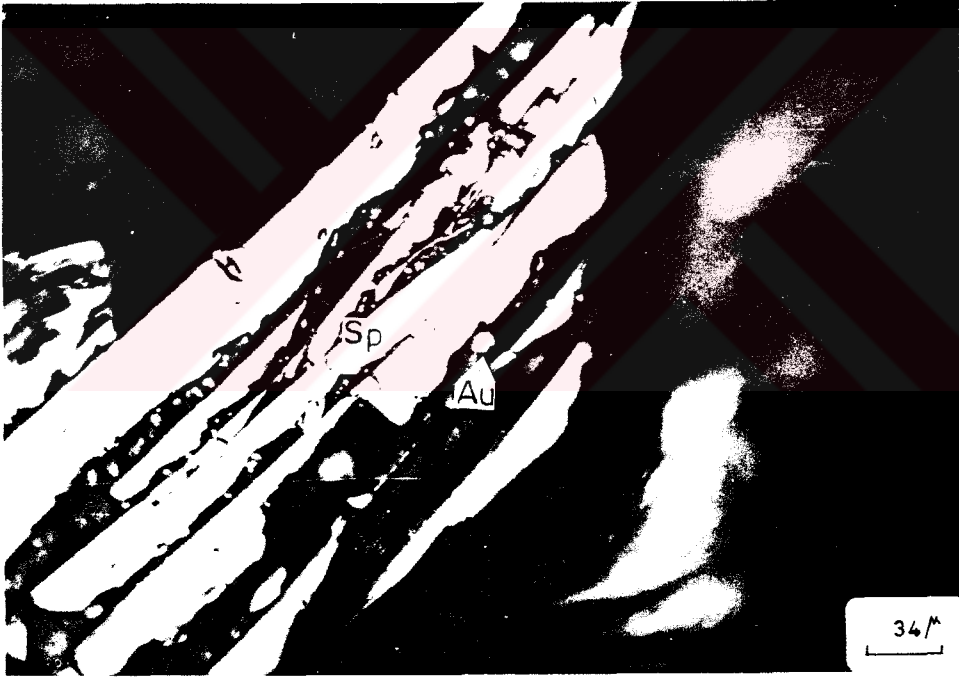
Limonit

İkincil mineraller

Kalsit

Gang mineralleri

Kuvars



Şekil 56. Spekularit lataları arasındaki altın taneciği. Sp: Spekularit, Au: Altın, Yağda, (//N). Yer: Kabaklık Mezrası. Örnek no: 65

3.4.3.1.1. Skarn Zonunda Oluşan Mineraller

Çalışma alanında granitoid sokulumuna bağlı olarak volkanik kayaç dokanağında epidot, aktinolit - tremolit ve kalsit mineralleri gözlenirken, kireçtaşı dokanağında granat, piroksen, aktinolit ve tremolit mineralleri izlenmiştir.

Mikroskobik çalışmalarla ve X-ışınları difraksiyon yöntemi ile skarn zonunda oluşan bu minerallerin cinsleri belirlenmiştir. Yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa doğru sırasıyla şu mineraller oluşmuştur. Granat (andradit), piroksen (diopsit), epidot (pistaşit), aktinolit (ferro) - tremolit, kalsit, kuvars ve klorit.

Granat: Kabaklık ve Tuzlak Mezrası ile Ocak yöresinde bol miktarda görülür. Bunlar arazide kahverenginin tonlarında gözlenmekte olup, tane boyutları 0.1 - 0.8 cm arasında veya daha küçüktür. Bir kısım granat minerallerinin piroksen ile tabaka şeklinde ardalanma gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan mikroskop incelemelerinde genelde öz şekilli iri kristaller halinde gözlenir. Aralarındaki boşlukları kısmen kalsit ve kuvars doldurmuştur. Piroksen ile beraber bulunur. Çift nikolde merkezi kısımları izotrop iken kenar kısımlarına doğru zonlu bir yapı görünür (Şekil 57).

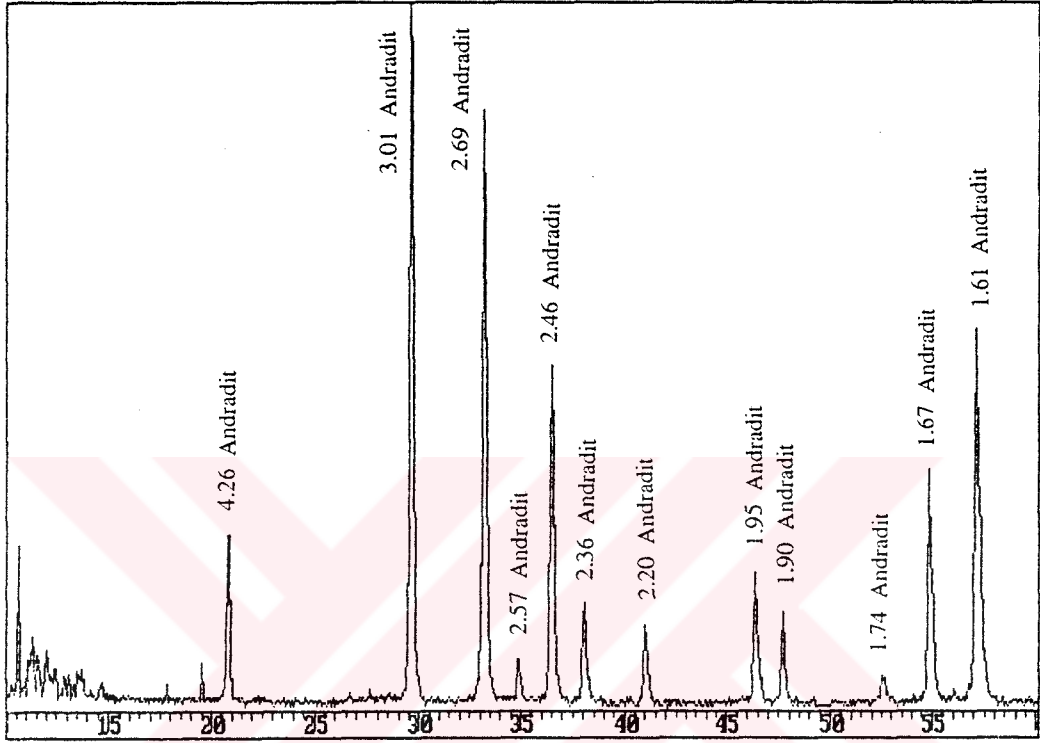


Şekil 57. Granat minerallerindeki zonlanma. Gr: Granat Q: Kuvars, (+N).
Yer: Kabaklık Mezrasının Kuzeydoğusu. Örnek no: 62

Hazırlanan granat örneği X - ışınları difraksiyon yöntemi ile incelenmiş ve cinsinin andradit olduğu saptanmıştır (Şekil 58).

Silisin karbonat ve demir ile reaksiyona girmesi ile formülü $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$ olan andradit oluşmuştur. Andradit özellikle metazomatik skarn yataklarında saf olmayan

kalkerli sedimanların termal metamorfizmasıyla oluşur. Bazen kalsik kor kayaçların (andezit gibi) termal metamorfizmasıyla da oluşabilir (25, s: 29-30). Çalışma alanında granitoid sokulumuna bağlı olarak hem andezitik tüflerde, hem de kireçtaşlarında gelişmiştir.

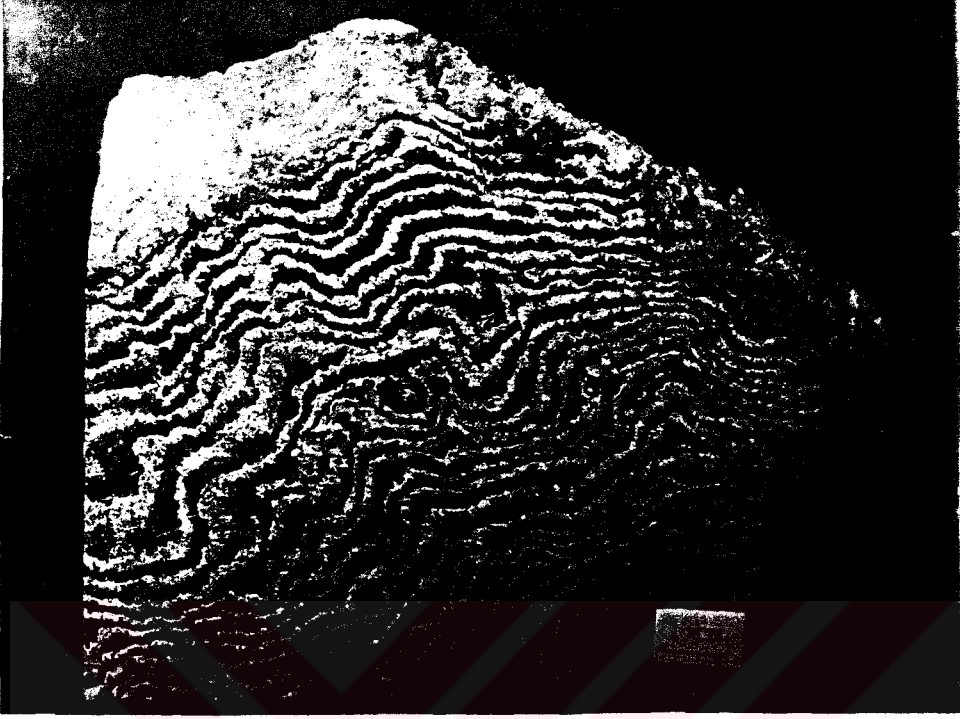


Şekil 58. Skarn zonundaki andradit'in difraktogramı, (Kart no: 10-288).

Sadıklar (7) yaptığı mikroprop analizlerinde granatlardaki bu zonlanmanın kristal kafesindeki Al/Fe zonlanmasından kaynaklandığını ve böylece andraditlerin çoğunun grosular içerdiğini göstermiştir.

Piroksen: Kabaklık ve Tuzlak Mezrasında görülür. Çoğunlukla andradit ile birlikte bulunur. Makroskobik olarak koyu yeşil renkte görülürler. Andradit ve az miktarda aktinolit ve tremolit ile bantlı (ritmitik) bir yapı sunarlar (Şekil 59).

Mikroskobik incelemeler sonucunda öz şekilli ve yarı öz şekilli kristaller halinde görülürler. Sönme açıları 39° - 46° arasında değişmektedir. Tek nikolde renksiz olup yüksek bir röliyefe sahiptir. Genelde uzun prizmatik, bazen sekizgen kesitler vermektedir. Bazılarının ikizlenme gösterdiği ve dilinimleri boyunca kısmen aktinolit - tremolite dönüştükleri belirlenmiştir (Şekil 60).



Şekil 59. Diopsit - granat ritmitleşmesi. Yer: Kabaklık Mezrasının Kuzeydoğusu.

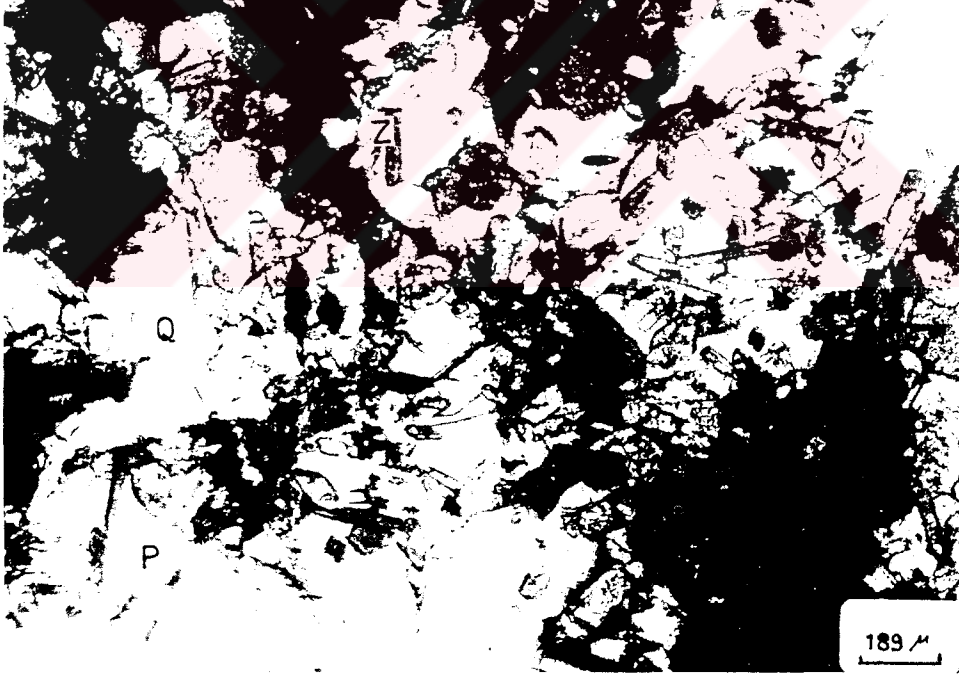


Şekil 60. Mikroskopta granat ve diopsitin görünüşü. Di: Diopsit, Gr: Granat, (+N).
Yer: Kabaklık Mezrasının Kuzeydoğusu. Örnek no: 61

Sadıklar (7) Tuzlak Mezrasındaki benzer yapıdaki piroksenlerin diopsit ve az miktarda salitten oluştuğunu tespit etmiştir.

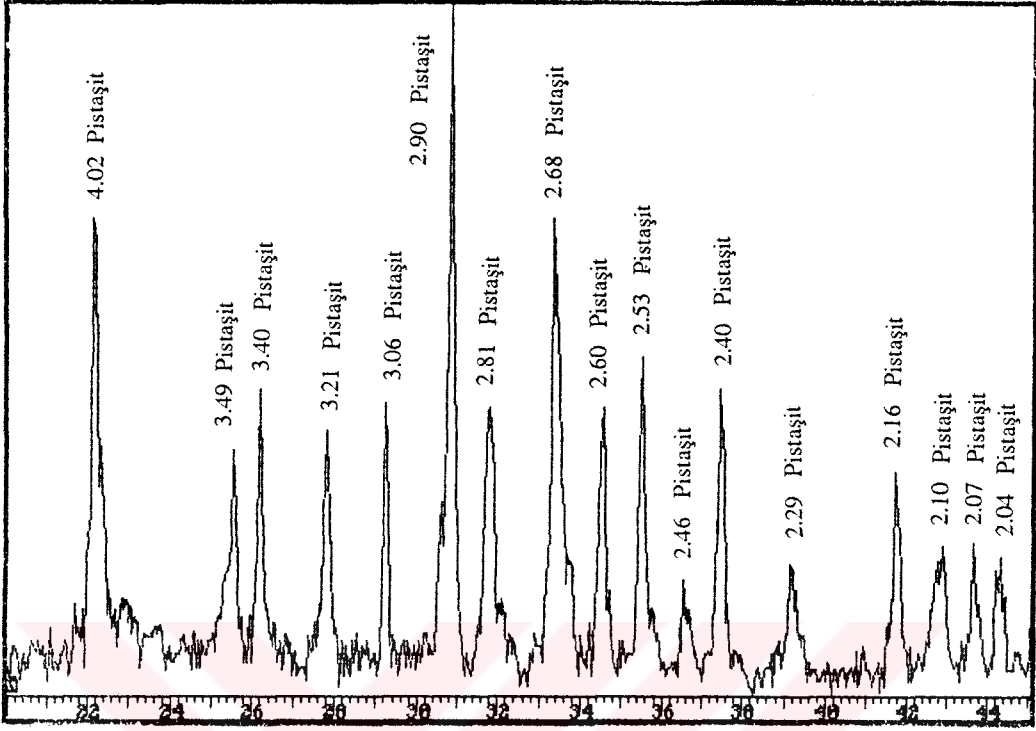
Epidot: Kabaklık ve Tuzlak Mezrası ile Özdil - Yomra Deresi arasında görülür. Kabaklık Mezrası'nda gözlenenler daha iri kristalli olup çıplak gözle net bir şekilde tanınabilirler. Genellikle kuvars ile birlikte bulunur.

Mikroskobik incelemelerde öz şekilli ve yarı öz şekilli kristaller şeklinde bulunur. İri kristal olarak görülenlerin cinsleri pistaşittir. Yeşilimsi sarı renkte pleokroizma gösterir. Sönme açıları 25 - 30° arasındadır. Çift nikolde ikinci sıranın canlı renklerini verir (Şekil 61). Kuvars içerisinde az miktarda küçük kristaller halinde zoisit ve klinozoisit belirlenmiştir. Epidot ile birlikte ikincil olarak zeolit, kalsit ve klorit gözlenmiştir.



Şekil 61. Mikroskopta epidotun görünüşü. P: Pistaşit, Z: Zoisit, Q: Kuvars, (+N).
Yer: Kabaklık Mezrasının Kuzeyi. Örnek no: 71

Araziden alınan kristal epidot örneği öğütülerek, X - ışınları difraksiyon yöntemi ile incelenmiş ve cinsinin pistaşit olduğu belirlenmiştir (Şekil 62).



Şekil 62. Skarn zonundaki pistaşitin difraktogramı, (Kart no: 17-514).

Aktinolit ve Tremolit: Granat ve epidota göre daha düşük sıcaklıkta oluşmuştur. Kabaklık, Ocak ve Tuzlak Mezrası'nda gözlenmiştir. Makroskobik olarak lifli yapıdadır. Kabaklık Mezrası'nda boyları 30 - 40 cm'ye varan aktinolit - tremolitler gözlenmiştir. Açık yeşilden koyu yeşile değişen renkleri, içerdikleri demir miktarının artması ile koyulaşmaktadır. Ayrıışmış olanlarının rengi siyahımsıdır (Şekil 63).

Mikroskobik incelemeler sonucunda sönme açıları ortalama 15° ve uzanımlarının da pozitif olduğu görülmüştür. Garnet ve diyopsit ile birlikte bulunanlar diopsitin uralitleşmesi sonucu oluşmuştur. Tek nikolde renkli olması ve net bir pleokroizma göstermesi ile aktinolit tremolitten ayrılır. Uzun prizmatik kristaller şeklinde olup kısmen polisentetik ikiz gösterirler. Uzun lifli kristaller birbirini kesmektedir. Kuvars, klorit ve az miktarda kalsit ile birlikte gözlenmiştir (Şekil 64).

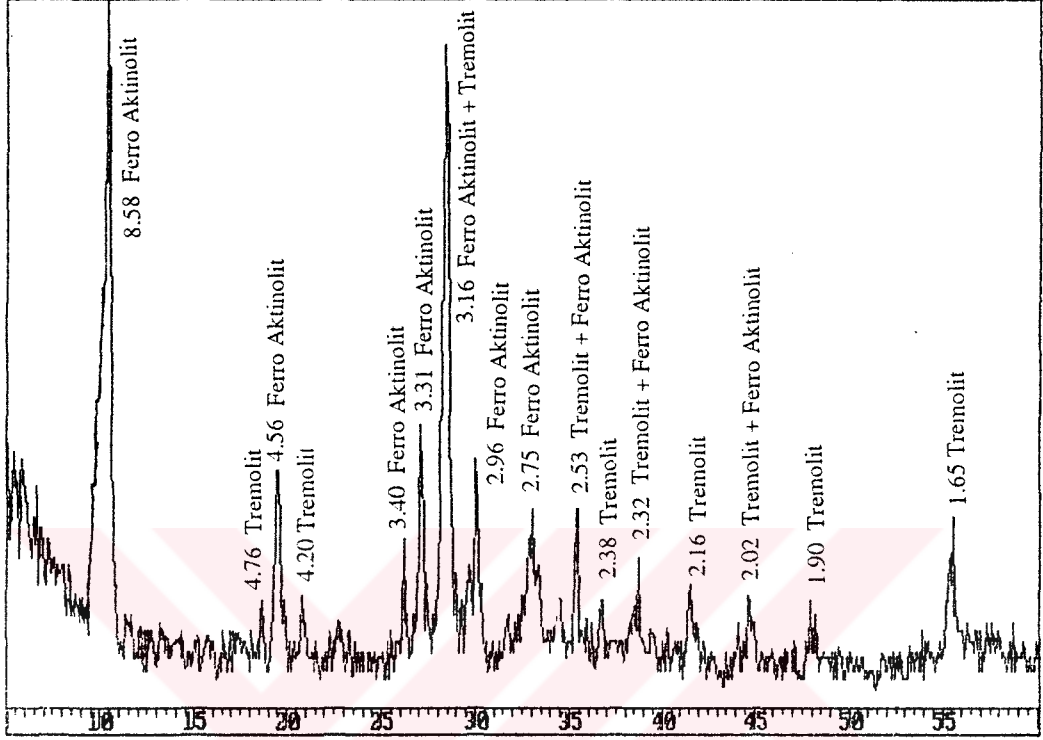


Şekil 63. Kabaklık Mezrasında izlenen aktinolit ve tremolitler.



Şekil 64: Aktinolit ve tremolitin mikroskopta görünüşü. A: Aktinolit,
T: Tremolit, (+N). Yer: Kabaklık Mezrası. Örnek no:68

X - ışınları difraksiyon yöntemi ile ayrıntılı olarak incelenmiş ve örneğin tremolit ($\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$) ile ferro - aktinolit ($\text{Ca}_2\text{Fe}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$) arasında geçiş gösterdiği saptanmıştır (Şekil 65).



Şekil 65. Ferro aktinolit ve tremolitin difraktogramı, (Kart no: 23-118, 13-437).

3.4.4. Cevher Kimyası

Yöredeki cevherleşmelerin kimyasını belirlemek amacıyla değişik mostralardan alınan cevherli örneklerin analizleri yapılmıştır. İnceleme alanında yer alan cevherleşmelerin yoğun bitki örtüsüyle kaplı olmaları, galerilerin çökmüş olması ve bazı cevherleşmelerin etrafının yamaç molozu ve pasa ile kaplı olmasından dolayı yeterli sayıda sistematik örnek alımı mümkün olmamıştır. Bundan dolayı cevherleşmeleri tam anlamıyla temsil edebilecek tenör değerleri hesaplanamamıştır. Ancak galerilerin ağız kısımlarından ve yakın yerlerden alınan örneklerin analizleri yapılarak yaklaşık. Cu, Fe, Pb ve Zn için % tenörler hesaplanmıştır (Tablo 3).

Aşağıdaki tabloda verilen ilk yedi analiz sonucu damar tipi cevherleşmelere aittir. Diğer ikisi ise skarn cevherleşmelerinden alınan örneklerin analiz sonuçlarıdır. M.T.A. (5) tarafından inceleme alanındaki cevherleşmelerde yapılan jeokimyasal çalışmalar

sonucunda, Maden yöresi bakır cevherleşmesinde ortalama % 0.14 Cu ve % 0.02 Pb+Zn yine yakın yöredeki bir başka cevherleşmede ortalama % 0.81 Cu ve % 0.02 Pb +Zn belirlemiştirlerdir.

Tablo 3. Cu, Fe, Pb, Zn Analiz Sonuçları.

Örnek no	% Cu	% Fe	%Pb	%Zn
78a	0.08	18	0.003	0.004
78k	0.08	23.13	0.008	0.02
77	3.45	8.25	0.01	0.02
C	0.98	19.75	0.03	0.10
K	5.25	10.38	0.008	0.09
112	0.06	11.95	0.003	0.006
69	0.02	36.63	0.02	0.03
64	0.06	38	0.005	0.03
65	0.10	36.5	0.007	0.03

3.4.5. Sıvı Kapanım Çalışmaları.

3.4.5.1. Giriş

Kristallerin oluşumları esnasında kristal içi boşluklara yerleşen katı, sıvı ve gaz maddeler kapanımları oluştururlar. Bu kapanımlar içerisinde buldukları minerallerin oluşum sıcaklıkları hakkında bilgi vermektedirler. Son yıllarda yapılan çalışmalarla gaz ve sıvıların oluşum sıcaklıkları yanında kimyasal bileşimleri, tuzlulukları ve yoğunlukları hakkında bilgi edinilmiştir. Ancak dondurma deneyini yapacak düzenek bölümünde olmadığından bu çalışmada sadece ısıtma deneyi yapılmıştır.

3.4.5.2. Sıvı Kapanım Türleri

Araştırmacılar, jenetik olarak kapanımları üç grupta toplamışlardır. Bunlar birincil, yalancı ikincil ve ikincil kapanımlardır (26).

Birincil kapanımlar, mineralin ilk kristalleşmesi esnasında oluşurlar. Bunlar hiç bir şekil değişimine uğramadıklarından düzenli geometrik şekillere sahiptirler. Yalancı ikincil sıvı kapanımlar birincil kapanımların, kristalin sonradan oluşan çatlakları boyunca şekil değiştirmesiyle oluşurlar. Bu kapanımları birincil kapanımlardan ayırt etmek oldukça zordur. Dolayısıyla bunlar üzerinde yapılacak deneyler doğru sonuç vermezler. Mineral kristalleşmesini tamamladıktan sonra dış etkilere bağlı olarak gelişen kırık ve çatlaklarda sıvıların kapanmasıyla ikincil kapanımlar oluşur. Bunlar düzensiz şekiller verirler.

Kapanımlar, içermiş oldukları fazlara göre de yedi alt guruba ayrılmıştır (27).

1. tip: Tamamen sıvıdan oluşan tek fazlı kapanımlar.
2. tip: Sıvıca zengin iki fazlı kapanımlar.
3. tip: Gazca zengin iki fazlı kapanımlar.
4. tip: Tamamen gazdan oluşan tek fazlı kapanımlar.
5. tip: Sıvıca zengin ve katı mineral içeren çok fazlı kapanımlar.
6. tip: Katıca zengin sıvı ve gaz içeren çok fazlı kapanımlar.
7. tip: İki sıvılı kapanımlar.

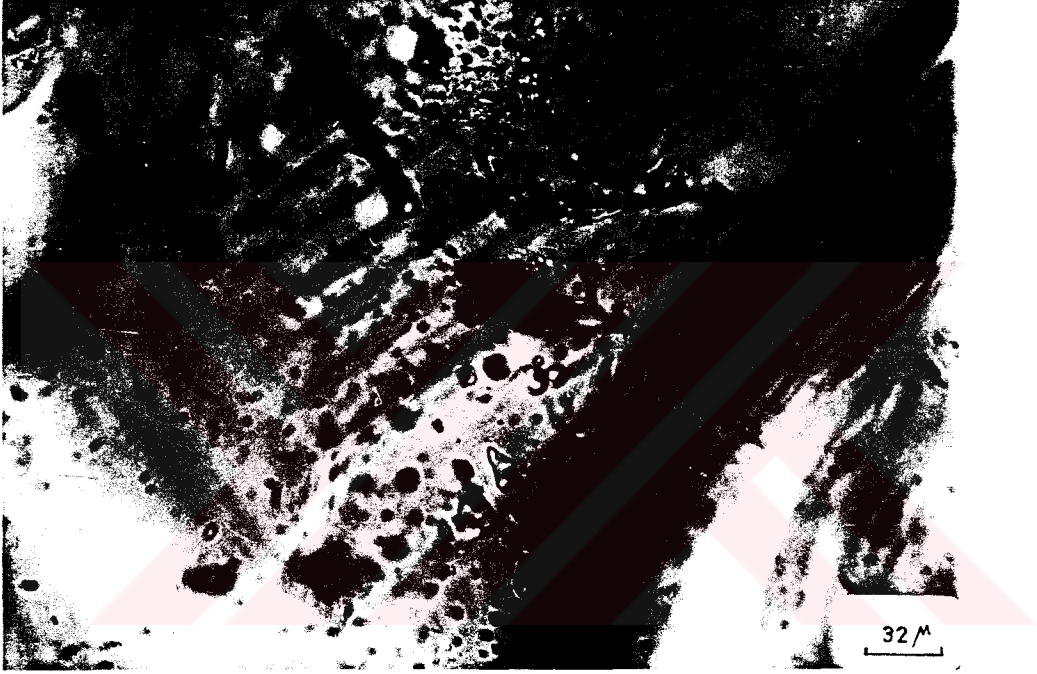
Cevherleşme bölgelerinden alınan örneklerde yapılan incelemeler sonucu genelde birincil bunun yanı sıra da ikincil kapanımlara rastlanılmıştır. Birincil olan kapanımlarda da sadece 2. tip kapanımlar belirlenmiştir.

3.4.5.3. Homojenleşme Sıcaklıkları

Maden ve Kabaklık yöreleri cevherleşmelerinde sıvı kapanım çalışmaları kuvars örnekleri üzerinde yapılmıştır.

Laboratuvar imkânlarının kısıtlı oluşu nedeniyle kapanımların sadece homojenleşme sıcaklıkları saptanmıştır. Hazırlanan örnekler mikroskop altında incelenir ve bulunan sıvı kapanımlar objektif altında ısıtma düzeneği yardımıyla ısıtılır. Belli bir sıcaklıkta kapanım içerisindeki gaz ile sıvı tek bir faz'a ulaşır. Bu sıcaklık kristalin homojenleşme sıcaklığıdır. Bu ise kapanımların oluştuğu sıcaklığa eşit veya yakın bir sıcaklık olarak yorumlanır.

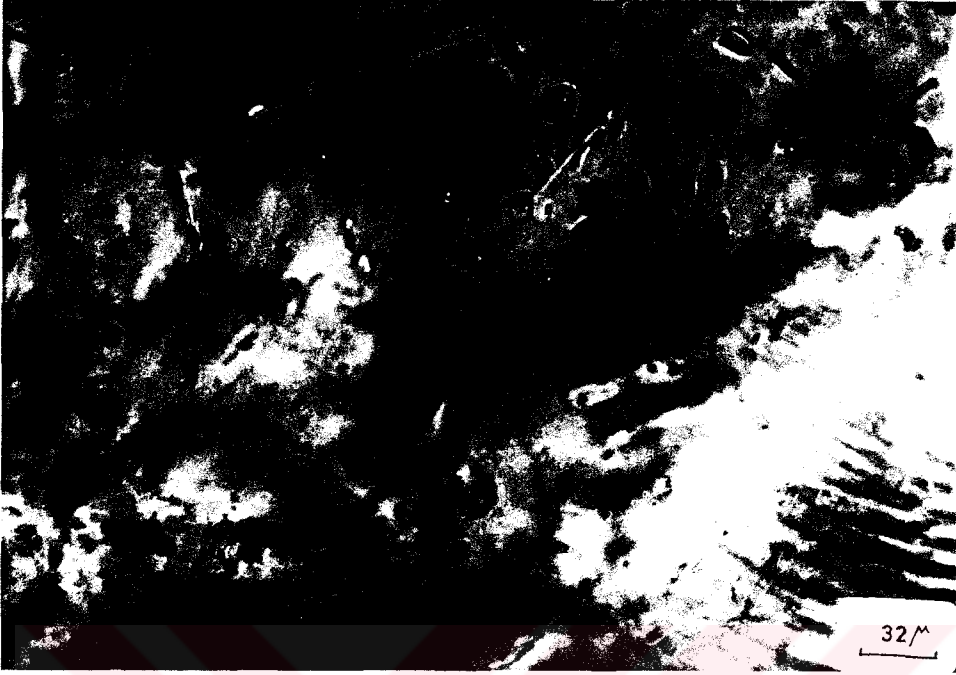
Cevherleşme sahalarından alınan kuvars örnekleri üzerinde yapılan mikroskobik çalışmalarda bol miktarda sıvı kapanımlar gözlenmiştir. Bulunan kapanımlar genelde birincildirler (Şekil 66). Bunun yanında az miktarda da ikincil kapanımlar gözlenir. Birincil ve ikincil kapanımların tespiti ve bunların ayırımı geometrik şekillerine ve dağılımlarına göre yapılmıştır. Bunların şekilleri bozulmuştur. Damar tip cevherleşmelerdeki kapanımların boyutları genelde 5-30 μ arasındadır (26). Bunun yanında boyutları 50 μ 'a varan kapanımlara da rastlanmıştır.



Şekil 66. Maden yöresi bakır cevherleşmesinden alınan kuvars içerisinde gözlenen birincil kapanımlar.

Skarn cevherleşmesindeki kapanımların boyutları ise 2-25 μ arasındadır (Şekil 67). Homojenleşme sıcaklıklarının ölçümü birincil kapanımlar üzerinde yapılmıştır.

Damar tipi cevherleşmelerden alınan kuvars örnekleri üzerinde yapılan sıvı kapanım incelemeleri ile, kapanım sayısı-hojenleşme sıcaklığı'na göre çizilen diyagramda iki tip kuvars belirlenmiştir (Şekil 68). Bunlardan birincisinin hojenleşme sıcaklığının ortalama 220-240°C arasında yoğunlaştığı ikincisinin ise 300-320°C arasında olduğu gözlenmiştir. Bu kuvarslardan, özellikle ikincisi, cevher minerali içermekte diğeri ise içermemektedir.



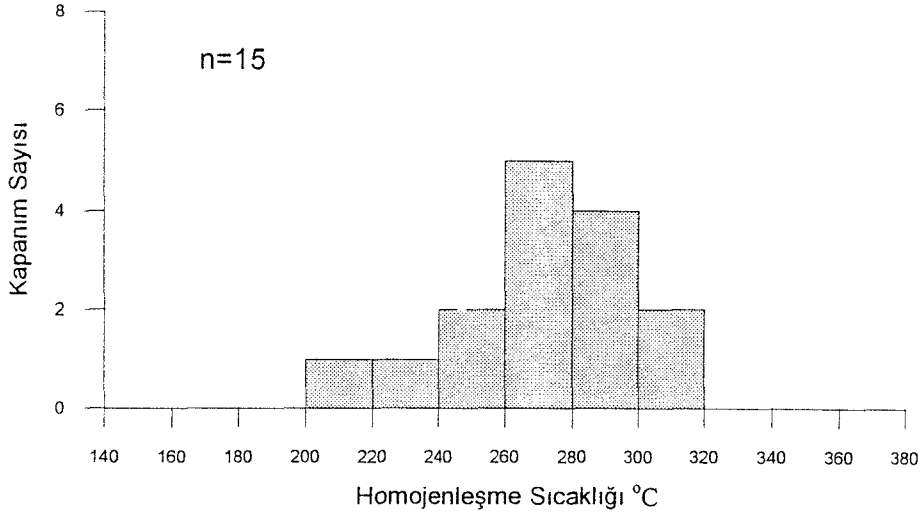
Şekil 67. Kabaklık yöresi skarn cevherleşmesinden alınan kuvars örneklerinde gözlenen birincil kapanımlar.



Şekil 68. Maden cevherleşmesinden alınan kuvarslardaki birincil kapanımların homojenleşme sıcaklığını gösteren histogram.

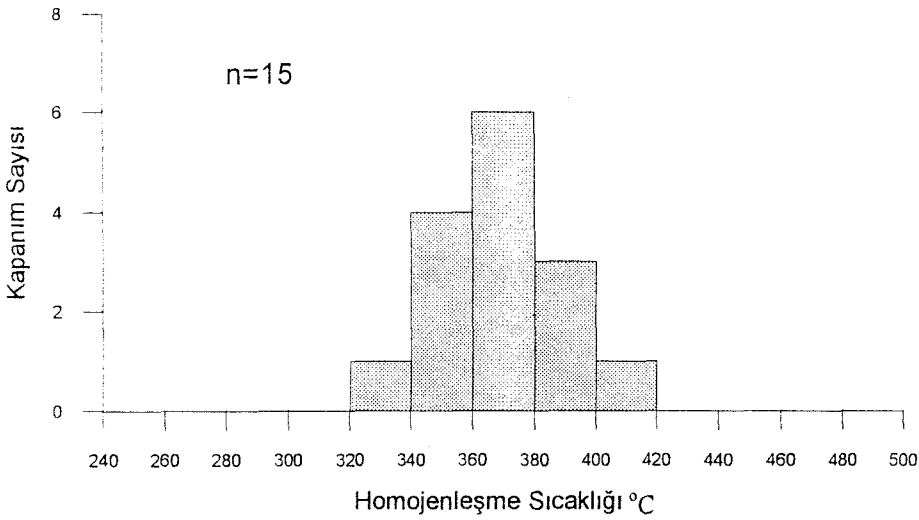
Maden cevherleşmesinin 600 m KD'nda damar şeklinde ikinci bir cevherleşmeden alınan örnekler üzerinde yapılan ölçümler sonucu çizilen diyagramda homojenleşme sıcaklığının 260-300°C arasında yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 69). Bu nedenle, damar

tipi cevherleşmelerin oluşum sıcaklıklarının orta sıcaklık (mezotermal) ve kısmen de yüksek sıcaklık (hipotermal) olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 69. Kuvarlardaki birincil sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklığını gösteren histogram.

Kabaklık yöresi skarn cevherleşmesinden alınan kuvars örnekleri üzerinde yapılan ölçümlerde ise homojenleşme sıcaklığının 360-380°C arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir (Şekil 70).



Şekil 70. Kabaklık cevherleşmesindeki kuvarlarda homojenleşme sıcaklığını gösteren histogram.

4. İRDELEME

İnceleme alanındaki en yaşlı birimi Jura-Alt Kretase yaşlı yarı metamorfik kireçtaşı içeren spilitleşmiş bazalt, andezit ve bunların piroklastlarından oluşan Alt Bazik Seri oluşturur. İnceleme alanının da içinde bulunduğu bölgede yapılan bir çalışmada ileri derecede spilitleşmiş bazik volkanitler ve bunların içerisindeki merccek şeklindeki yarı metamorfik kireçtaşlarının Malm-Alt Kretase yaşlı olduğu belirlenmiştir (2). Granitoid bütün bu birimleri kestiği için kireçtaşlarını metamorfizmaya uğratmış ve bunları yer yer bloklar şeklinde parçalamıştır. Ayrıca boynuztaşları ve skarn zonlarının oluşumuna sebep olmuştur. Yine Alt Bazik Seri içerisindeki tabakalı birimlerin eğim derecelerini ve doğrultularını kısmen değiştirmiştir. Kireçtaşları metamorfize olduğundan hiç bir fosile rastlanılamamıştır. Ancak benzer kireçtaşlarında çalışan (15) Üst Liyas, Malm-Alt Kretase yaşını saptamıştır. Bölgeye deniz Liyas-Malm arası yerleşmiş ve denizin derinleşmesiyle kireçtaşı çökelmiştir (15). Malm'dan başlayarak deniz kapanmaya başlamış ve Alt Kretase sonundaki Austrik fazı ile son bulmuştur (2). Bölgedeki granitoidik kayalar üzerinde yapılan bir çalışmada 115-98 My. arasında yaşlar bulunmuş ve granitoidik kayaların yerleşim yaşının Üst Kretasenin sonu ile Alt Kretasenin başlangıcı arasında bir zamanda olduğu belirlenmiştir (18).

Üst Kretase bölgede etkin bir volkanizmayla belirgindir. Sedimanter unsurlar fazla değildir. Üst Kretasenin başında dasitik özellik taşıyan volkanizma sonuna doğru ise bazik bir karakter kazanır (2). İnceleme alanında bulunan dasit, kuvarslı andezit ve piroklastları bu volkanik etkinliğin ürünü olarak görülebilir.

Bu çalışmada ilk defa dasit, andezit ve piroklastitleri kesen dolerit dayklarının varlığı belirlenmiştir. Ayrıca iri kuvarslı dasit dayklarının alt bazik seriyi ve granitoidi kestiği gözlenmiştir.

İnceleme alanındaki kayalar da epidotlaşma, kloritleşme, kalsitleşme, serizitleşme ve albitleşme yaygın olarak görülür. Plajiyoklastların çoğu albitleşmiş, serizitleşmiş, epidotlaşmış ve kalsitleşmiştir. Epidotlar, muhtemelen anortitçe zengin plajiyoklastların sossürütleşmesi ve amfibollerin uralitleşmesiyle oluşmuştur (28).

Plajiyoklastlar zonlu yapı ve albit ikizi gösterirler. Zonlu yapı plajiyoklastlarda içten dışa doğru gelişen bozunmanın nedenini açıklamaktadır (28). Kloritler ise ferro-

magnezyen minerallerin (biyotit, amfibol ve piroksen) bozuşmasıyla oluşmuştur. Çalışma alanındaki kayaçlar içerisinde bütün bu ikincil minerallerin oluşmuş olması bunların hidrotermal ayrışmaya uğradığını gösterir.

Özdil Granitoyidi'nin jeokimyası ilk defa bu çalışmayla belirlenmiştir. Buna göre Özdil Granitoyidi kalkalkalen özellikte olup bir ada yayı ortamına işaret etmektedir (Şekil 32, 35, 36, 37, 38). Granitoidin ortalama bileşimi ise monzogranitten tonalite kadar değişmektedir. Granitoyidik kayaçlarda yapılan kimyasal analizler sonucunda K/Na oranı çok düşük çıkmıştır (Tablo 2). Dolayısıyla kayaçta bir Na zenginleşmesi vardır. Bu da kayaç içerisindeki plajiyoklasların albitleşmesinden kaynaklanır. Na zenginleşmesinin neticesi olarak ortoklaslar albitleşmişlerdir. Bu kayaçlar içerisinde seçilen ve makroskobik olarak ortaklaşa benzeyen, pembe renkli minerallerin X-ışınları difraksiyon yöntemiyle incelenmesi sonucu cinslerinin albit olması bütün bunları destekler niteliktedir (Şekil 14). Ferromagnezyen mineraller kloritleşmiş ve epidotlaşmış, feldispatlar ise pertitik yapı kazanmıştır. Pertitler genellikle potasyumlu feldispat (ortoz ve mikroklin) içerisinde ara ürün olarak oluşmuş sodyumlu feldispat (albit) olarak bilinir (29). Dolayısıyla diyorit, tonalit ve granodiyorit olarak saptanılan bu kayaçlar ilk oluştukları zaman granit bileşiminde olmalıdırlar. Bütün bunlar Özdil Granitoidi'nin birkaç fazda sokulum yapmış olabileceğini gösterir. Yine granitoyidik kayaçlardaki bu Na zenginleşmesinin bir başka sebebi de yankayaçların spilitleşmiş ve ayrışmış olması olabilir. Spilitleşmeye yol açan Na hidrotermal çözeltiler tarafından taşınmıştır.

Granitoyidik kayaçlarda Na_2O/K_2O oranının yüksek olması bu kayaçların I-tipinde olduğunu kanıtlar. Ayrıca I-tipi kayaçlarda mafik mineral olarak biyotit ve hornblend bulunur (20). Özdil granitoyidinde Na_2O/K_2O oranı fazladır ve mafik mineral olarak biyotit ve hornblend bulunur, bu ise sözkonusu kayaçların I-tipinde olduklarını gösterir.

Kayaçlar içerisinde bulunan Rb, Sr, Ba, Th, U, K, Nb, Ce, La, Zr, Y, Ni gibi iz elementlerin kondritteki miktarlarına göre ne kadar değişmiş oldukları göz önüne alınarak çizilen diyagramda genç, normal ve olgunlaşmış yay aralıkları belirlenmiştir (23). Özdil granitoyidine ait örneklerin iz element değerleri bu diyagrama aktarıldığında normal bir adayayı ortamını belirtirler (Şekil 35).

Pearce, Rb, Nb, Y gibi iz elementler ile SiO_2 içeriklerini dikkate alarak geliştirdiği diyagramlarda tektonik ortamlarına göre granitoyidleri dört ana grup altında incelemiştir.

Özdil granitoidine ait örnekler bu diyagramlara aktarıldığında volkanik yay granitoyitleri alanına düşerler.

İnceleme alanında damar ve dokanak olmak üzere iki tip cevherleşmenin varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan damar tipi olan Maden cevherleşmesinin KB-GD doğrultulu bir fayla kontrol edildiği belirlenmiştir. Cevher mineralleri bu fay zonu ile kireçtaşı ve andezitik tüflerdeki tabaka yüzeylerine yerleşmiştir. Cevher minerali olarak bol miktarda pirit ve kalkopiritin bulunması hidrotermal çözeltilerin Cu ve Fe iyonlarını taşıdığını ve bunları uygun fizikokimyasal şartlarda çökelttiğini gösterir. Kabaklık yöresi cevherleşmesinde andradit, diopsit, ferro aktinolit, tremolit, epidot gibi minerallerin bulunması skarn tip bir cevherleşme olduğunu gösterir.

Çalışma alanının içerisinde bulunan Tuzlak Mezrası cevherleşmesinde yapılan bir çalışmada (6) skarn zonları ayrılmıştır. Bu çalışmada yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa doğru granat, granat+piroksen, epidot, aktinolit-tremolit, kalsit+kuvars ve klorit zonları ayırt edilmiştir (6). Kabaklık yöresindeki skarn cevherleşmesinde de aynı dokanak metamorfik ürünler vardır. Ancak arazi şartlarının uygunsuzluğundan dolayı bu zonları tek tek ayırmak mümkün olmamıştır.

Skarn zonunda oluşan bu mineraller X-ışınları difraksiyon yöntemiyle incelenmiş ve cinsleri tespit edilmiştir. Buna göre granatların cinsi andradittir. (25)'e göre özellikle metazomatik skarn yataklarında saf olmayan kalkerli sedimanların dokanak metamorfizmasıyla, bazanda andezit gibi kalsik kor kayaların dokanak metamorfizmasıyla andradit oluşur. Dolayısıyla inceleme alanındaki andraditler hem kireçtaşlarında hem de andezitlerde oluşmuşlardır. Yapılan mikroskobik incelemelerde granatların kenar kısımlarında zonlu yapılara rastlanılmıştır. (7)'ye göre granatların kenar kısımlarında oluşan bu yapıların nedeni kristal kafesindeki Al/Fe zonlanmasındandır. Dolayısıyla andraditlerin çoğu bir miktar grosuler içermektedir.

Granatlarla piroksenler arasında ritmitik yapılara rastlanmıştır. Tuzlak mezrasında inceleme yapan Sadıklar (7) ilk defa bu ritmitik yapılardan söz etmiştir. (6)'ya göre dokanak metamorfizma esnasında tabakalı yapıda olan yan kayaca sokulum yapan granitoyidik kayacın getirmiş olduğu silis andezitik tüfler arasındaki Fe'li seviyelerde andraditi, Mg'ca zengin seviyelerde diopsiti oluşturmuş ve andradit-diopsit ritmikleşmesi meydana gelmiştir. Bunlarda daha sonraki bir basınç etkisiyle sıkışıp yer yer

bükülmüşlerdir. Andradit ve diopsitin oluşması için ortamda Ca'un olması gerekir. Bu da ortamdaki kireçtaşlarından sağlanır.

Ayrıca bu çalışmada kuvarslardaki sıvı kapanımlarından cevherleşmelerin oluşum sıcaklıkları saptanmıştır. (26)'ya göre hidrotermal kökenli minerallerde sıvı kapanımlar sıvı+gaz olmak üzere iki fazlı bir bileşim içerirler ve genelde bu (H_2O+CO_2) karışımıdır. Hidrotermal cevherleşmelerden alınan kuvars örnekleri üzerinde yapılan sıvı kapanım çalışmalarında kapanımların çoğunlukla iki fazlı olduğu saptanmıştır.

(26)'ya göre sıvı kapanımlarda katı fazın bulunmayışı, hidrotermal çözeltilerin düşük sıcaklık ve tuzluluğa sahip olduğunu gösterir. Yapılan sıvı kapanım çalışmalarında da katı faza rastlanılmamıştır.

Peru'nun kuzeybatısında yer alan Pataz bölgesinde altın içeren kuvars damarlarında yapılan sıvı kapanım çalışmaları ile homojenleşme sıcaklığının $160-320^{\circ}C$ arasında değiştiği ve tuzluluğun ağırlıkça %5-10 NaCl'e eşdeğer olduğu tespit edilmiştir (30).

Orta Peru'da amfibolitik Fe-Cu skarn yataklarında yapılan sıvı kapanım çalışmaları sonucunda $380-415^{\circ}C$ arasında yoğunlaşan sıcaklıklar belirlenmiştir (31).

Meksika'da La Paz altınlı skarn yatağında bulunan kuvars, kalsit ve florit kristalleri üzerinde yapılan sıvı kapanım çalışmalarında ortalama $370^{\circ}C$ homojenleşme sıcaklıkları belirlenmiştir (32).

İnceleme alanındaki damar tipi cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıklarının $240-320^{\circ}C$ arasında değiştiği görülür (Şekil 68). Bu da damar tipi cevherleşmelerin orta sıcaklık (mezotermal) kısmen de yüksek sıcaklık (hipotermal) koşullarında oluştuğunu gösterir. Dokanak tipteki cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıkları ise $360-420^{\circ}C$ arasında değişmektedir (Şekil 70). Dokanak tipi cevherleşmelerde sıcaklığın düşük çıkmasının sebebi deneylerin kuvars örnekleri üzerinde yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca damar tipi cevherleşmelerde iki cins kuvarsın varlığı belirlenmiştir. Bunlardan biri cevher içermekte diğeri ise içermemektedir. Cevher içermeyenin homojenleşme sıcaklığının $220-240^{\circ}C$ arasında yoğunlaştığı görülür (Şekil 68).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1) İnceleme alanında Alt Bazik Seri, Özdil Granitoyidi, dasit, kuvarşlı andezit ve piroklâstitleri, iri kuvarşlı dasit, dolerit daykları ve alüvyon birimleri tespit edilmiştir.
- 2) İnceleme alanındaki granitoidik kayaçların modal analizleri yapılmış ve bunların monzogranit, granodiyorit, tonalit, kuvarşlı diyorit ve kuvarşlı monzonit oldukları bulunmuştur. Ayrıca Yomradere vadisi boyunca küçük bir alanda mikrogranitin varlığı tespit edilmiştir.
- 3) Özdil Granitoyidi'nin jeokimyası incelenmiş, granitoyidin I tipinde kalkalkalin bileşimde normal bir adayayı ortamını belirttiği tespit edilmiştir.
- 4) Bölgede KD-GB uzanımlı olan Özdil Granitoyidi'ne bağlı olarak gelişen damar ve dokanak tipteki cevherleşmelerin varlığı saptanmıştır.
- 5) Alt Bazik Seri ve dasitik tüfler içerisinde gelişen damar tipi cevherleşmelerin ana mineralleri pirit, kalkopirit, malakit ve az miktarda altından oluşmaktadır.
- 6) Dokanak tipi cevherleşmeler genelde granitoid ile Alt Bazik Seri dokanağında veya dokanaktan uzakta ve Alt Bazik Seri içerisinde gelişmişlerdir. Bunlardan ayrıntılı olarak incelenen Kabaklık cevherleşmesi cevher minerali olarak bol miktarda hematit (spekularit), az miktarda pirit, pirotin, kalkopirit ve altın içerir.
- 7) Skarn zonunda andradit, diopsit, ferro - aktinolit, tremolit ve epidot minerallerinin varlığı belirlenmiştir. İnceleme alanında da diopsit ve granatların ritmitik bir yapı sundukları belirlenmiştir.
- 8) Yapılan sıvı kapanım çalışmalarında damar tipi cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıklarının 240-320°C arasında yoğunlaştığı, dokanak tipteki cevherleşmelerin homojenleşme sıcaklıklarının 360-420 °C arasında değiştiği belirlenmiştir.
- 9) Her iki cevherleşmede çok az miktarda altının varlığı belirlenmiş ancak tenör analizi yapılamamıştır.
- 10) İnceleme alanı dışında da devam eden granitoyidik kayaçlara ait daha fazla örneğin jeokimyasal analizleri yapılarak granitoyidik kayaçların özellikleri ve birbirleriyle olan ilişkileri daha detaylı araştırılabilir. Ayrıca izotop analizleri yapılarak granitoidin yaşı tespit edilebilir.

- 11) Maden ve Derebaşı cevherleşmelerinin altın içerikleri açısından ayrıntılı olarak incelenmesi yararlı olabilir.
- 12) Sıvı kapanım çalışmalarında, sıvı kapanım soğutma deneyi yapılarak örneklerin tuzluluk ve basınç değerleri bulunulabilir, böylece homojenleşme sıcaklıklarından yola çıkılarak oluşum sıcaklıkları saptanabilir.
- 13) Yörede hidrotermal ayrışma daha kapsamlı incelenebilir.



6. KAYNAKÇA

- 1) Gattinger, T.E., 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon Paftası Açıklaması, M.T.A. Yayını, 1962.
- 2) Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A., Doğu Pontidlerde Kretase, K.T.Ü. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, 1,2 (1981) 65-115.
- 3) Türk-Japon Projesi, Report on Geological Survey Trabzon Area Northeastern Turkey, M.T.A. Arşiv no: 30670 Jd:125, 1974.
- 4) Türk-Japon Projesi, Trabzon-Vakfikebir-Maçka-Tonya Yöresi (Kan-Alacadağ-Yeni Mahalle-Salona-Tuzlak Mezrası-Ocak-Abdülaliler) Jeoloji Raporu, M.T.A. Jd: 190, 1976.
- 5) Yılmaz, B.S., Güner, S.; Değirmendere (Trabzon) İli Yanbolu Deresi (Arsin) Arasında Kalan Alan ve Güney Yörelerinin Jeolojik Raporu, M.T.A. Rapor no: 42781/1, 1992.
- 6) Aslan, Z., Özdil (Yomra-Trabzon) Yöresinin Petrografisi, Skarn Oluşukları ve Granat-Piroksen Ritmitleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1991.
- 7) Sadıklar, M. B., Granat-Pyroxen-Rhythmite bei Özdil-Trabzon, NE-Türkei, Chem. der Erde, 53 (1993) 341-353.
- 8) Korkmaz, S., Er, M., Van, A., Musaoğlu, A., Keskin, İ. ve Tüysüz, N., Stratigraphy of the Eastern Pontides, NE-Turkey, Intern. Symp. on the Geology of the Black Sea Region, (September) 1992, Ankara-Turkey, 17.
- 9) Schultze-Westrum, H. H., Giresun Civarındaki Aksu Deresi'nin Jeolojik Profili, M.T.A., 57 (1961) 63-71
- 10) Aslaner, M., Gedikoğlu, A. ve Tülümen, E., Harşit Vadisi Polimetalik Mineralizasyonların Ayrıntılı Araştırılması, Tübitak Projesi, Proje No: Tbag-390, 1982.

- 11) Kargı, H., Araklı-Bahçecik Granitoyidi'nin Petrografik ve Jenetik İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1987.
- 12) Şen, C., Dağbaşı (Trabzon) Bölgesi'nde Yüzeyleyen Alt Bazik (Jura) -Granitoid (Üst Kretase) Formasyonlarının Petrografik- Jeokimyasal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1988.
- 13) Yalçınalp, B., Güzelyayla (Maçka-Trabzon) Porfiri Cu-Mo Cevherleşmesinin Jeolojik Yerleşimi ve Jeokimyası, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1992.
- 14) Van, A., Pontid Kuşağında Artvin Bölgesi'nin Jeokimyası, Petrojenezi ve Masif Sülfid Mineralizasyonları, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1990.
- 15) Taşlı, K., Hamsiköy (Trabzon) Yöresi'nin Jeolojisi K.T.Ü. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, 3, 2 (1984) 69-76.
- 16) Winkler, H. G. F., Petrogenesis of Metamorphic Rocks, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, 1974.
- 17) Eşer, K., Özdil (Yomra-Trabzon) ve Çevresinin Jeolojik İncelemesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1991.
- 18) Gedikoğlu, A., Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları, Doçentlik Tezi, K.T.Ü., Trabzon, 1978.
- 19) Yılmaz, İ., Çaykara Granitleri'nin Petrojenetik ve Jeokronometrik Etüdü, Tübitak Doğa Bilim Dergisi, 1,2 (1977) 29-35.
- 20) Chappel, B.W., White, A.J.R., Two Contrasting Granite Types: Pacific Geol., 8 (1974), 173-174.
- 21) Streckeisen, A., To Each Plutonic Rock its Proper Name, Earth Science. Rev., 12 (1976), 1-33.
- 22) Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks, Can. Jour. Earth. Sci. 8 (1971), 543-548.

- 23) Brown, G.C., Thorpe, R.S., ve Webb, P.C., The Geochemical Characteristic of Granitoids in Contrasting Arc and comments on Magma Source, Jour. Geol. Soc. Lon. 141(1984),413-426.
- 24) Pearce, J.A., harris, N.B.W. ve Tindle, A.G., Trace Elements Discrimination Diagram for the Tectonic Interpretation of Granitic Rock, Journal of Petrology, 25/4 (1984), 956-983.
- 25) Deer, W.A., Howie, R.A. ve Zussman, J., An Introduction to the Rock Forming Minerals, 15, Longman Essex-England, 1985.
- 26) Roedder, E., Fluid Inclusions, Ribbe, P.H., 12, Virginia, 1984.
- 27) Spetherd, T.J., Rankin, A.H. ve Alderton, D.H.M., A Practical Guide to Fluid Inclusion Studies, Blackie, Glasgow and London, 1985.
- 28) Erkan, Y., Kayaç Oluşturan Önemli Minerallerin Mikroskopta İncelenmeleri, Birinci Baskı, TMMOB Jeol. Müh. Od., Ankara, 1974.
- 29) Sağiroğlu, N.G. ve Çoğulu, E.H., Polarizan Mikroskopta Minerallerin Tayini, Birinci baskı, İ.T.Ü. Kütüphanesi, İstanbul, 1972.
- 30) Scheiber, D.W., Fontbote, L. ve Lochmann, D., Geologic Setting, Paragenesis, and Physicochemistry of gold Quartz Veins Hosted by Plutonic Rocks in the Region, Econ. Geol., 85 (1990), 1328-1347.
- 31) Vidal, C.E., Espinoza, J.I., Sidder, G.B. ve Mukasa, S.B., Amphibolitic Cu-Fe Skarn Deposits in the Central Coast of Peru, Econ. Geol., 85 (1990) 147-1462.
- 32) Gunnesch, K.A., Angel, C.T., Castra, C.C. ve Saez, J., The Cu-(Au) Skarn and Ag-Pb-Zn Vein Deposits of La Paz, Northeastern Mexico: Mineralogic, Paragenetic, and Fluid Inclusion Characteristics, Econ. Geol., 89 (1994) 1640-1650.

7. EKLER

Ek 1: Özdil (Yomra-Trabzon) ve çevresinin jeolojik haritası.

Ek 2: Özdil (Yomra-Trabzon) ve çevresine ait jeolojik kesitler.

Ek 3: Özdil (Yomra-Trabzon) ve çevresinin örnek alım haritası.

Ek 4: Maden (Özdil-Trabzon) yöresi ayrışma ve cevher minerali haritası.

