

## Güneş - Soğucak (Divriği/Sivas) yöresinin petrografik -petrolojik incelenmesi

Petrographic - petrologic study of Güneş -Sogucak region, Divriği/Sivas, Eastern Turkey

HASAN BAYHAN Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü, Beytepe - Ankara

ORHAN BAYSAL Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü, Beytepe-Ankara

ÖZ: İnceleme alanı, Sivas ili Çetinkaya-Divriği arasında yer almakta olup, mevcut derinlik ve yüzey kayaları petrografik - petrolojik açıdan ele alınıp değerlendirilmiştir.

Dumluca sokulununun neden olduğu alkali metamorfizmasıyla, Güneş Ofiyolitine ait kayaların bazik plajiyoklasları skapolitleşmiş, klinopiroksenleri de kısmen biyotitleşmiştir. Ayrıca, saçılmış tip nikel cevherleşmesi içeren ultramafik kayalarda serpantinleşme yaygın olarak izlenmiştir. Gabrolar alkali özellik gösterirken, spilit-diabazlar toleyitik ve kalkalkali özellik göstermekte ve olasılıkla okyanusal bir ortamda oluşmuşlardır. Dumluca Sokulumu ise, kalkalkali niteliktedir. Yine, yörenin Neojen volkaniklerini oluşturan bazaltlar ve trakitler kalkalkali karakterde olup, bazaltlar muhtemelen bir ada yayında oluşmuşlardır.

ABSTRACT: Study area is located in Çetinkaya-Divriği Area, Sivas district Eastern Turkey. Petrographical and petrological studies have been carried out on the intrusive and extrusive rocks of the area.

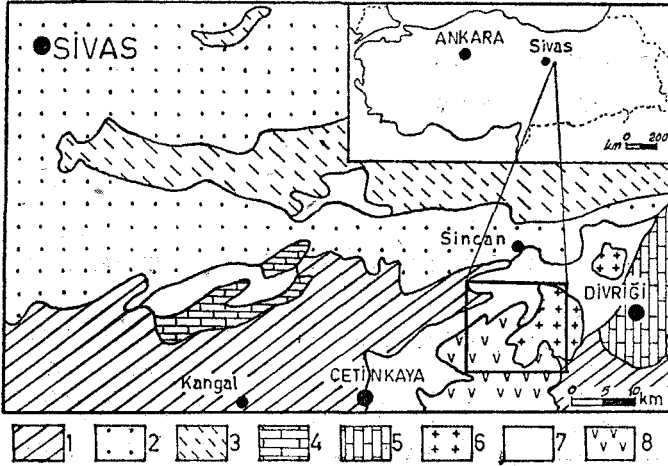
Alkali metasomatism related to Dumluca Intrusion (syenitic - granitic) has effected Güneş Ophiolite rocks and has caused the scapolitization of basic plagioclases and biotitization of clinopyroxenes. Besides wide spread serpentinization, disseminated - type Ni - mineralization has been observed in ultramafic rocks. It is found that gabbroic rocks show calcalkaline affinity while spilitite - diabase rocks show tholeiitic and calcalkaline trend and they most probably formed in an oceanic environment. Dumluca Intrusion has calcalkaline character. Neogene Volcanics are consist mostly of basaltic and trachytic rocks and have calcalkaline affinity possibly formed in an island environment.

## GİRİŞ

İnceleme alanı Sivas ili Çetinkaya - Divriği arasında yer almaktadır (Şekil 1). Bilindiği gibi, Türkiye'deki nikel oluşumlarının en önemlisi bu yörede bulunmaktadır. Diğer ülkelerdeki nikel oluşumları (Kanada, Avustralya, Rodezya, Rusya v.d.) ayrıntılı araştırmalara sahne olurken, ülkemizdeki nikel oluşumları gereği gibi ele alınıp incelenmemiştir. Bu nedenle, Güneş - Soğucak yöresindeki derinlik ve yüzey kayaçlarının ayrıntılı petrografik - petrolojik incelenmesi ile metalojenik incelenmesinde yarar görülmüştür. Metalojenik özellikleri Bayhan ve Baysal 1981'de belirtilen yörenin, öncelikle 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak mevcut litolojik birimler tanımlanmıştır (Şekil 2). Tanımlanan bu birimlerden Güneş Ofiyoliti, Dumluca Sokulumu ve Neojen Volkaniklerinin petrografik - petrolojik özellikleri ise aşağıda sunulacaktır.

İnceleme alanında yapılan önceki çalışmalar, daha çok madencilik çalışmalarını kapsamaktadır (Mohr, 1960; Koşal, 1965; Baver, 1969; Müller, 1969; Can, 1970; Metag, 1972).

Güneş Ofiyoliti, Dumluca Sokulumu ve Neojen Volkanitlerine ait örnekler, mikroskopik, kimyasal ve X-ışınları toz difraksiyon analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Kimyasal analizler, Baush and Lomb UV Spektrofotometresi ve Perkin - Elmer 370 tipi Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi ile USGS ve CRPG kayaç standartları kullanmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar olanaksızlıkları nedeniyle toplam demir  $Fe_2O_3$  olarak saptanmış, açıklamalarda ve şekillerde yer yer kullanılan  $FeO^*$  (toplam demir) değeri  $FeO^* = FeO (0.8998 \times Fe_2O_3)$  eşitliği ile hesaplanmıştır.



Şekil 1 : Bulduru haritası ve bölgesel jeoloji (1 : 500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasından basitleştirilmiştir);

1. Neojen; 2. Jips (Oligo - Miyosen); 3. Filiş (Eosen); 4. Kireçtaşı (Jura - Kretase); 5. Mermir; 6. Siyenit - granit; 7. Ultramafik - mafik kayaçlar; 8. Volkanikler.

Figure 1 : Location map and regional geology (simplified from 1 : 500.000 scaled geologic map of Turkey); 1. Neogene; 2. Gypsum series (Oligo - Miocene); 3. Flysch (Eocene); 4. Limestone (Jurassic - Cretaceous); 5. Marble; 6. Syenite - granite; 7. Ultramafic rocks; 8. Volcanics.

Burada belirtilmesi gereken bir konu da Metag mühendislik şirketinin yörede yapmış olduğu çalışmadır (Metag, 1972). Şirket, nikel aramak amacıyla 1970 yılında çalışmalara başlamış, jeolojik, jeofizik ve jeokimyasal prospeksiyon çalışmalarını gerçekleştirmiş, ancak öngördüğü ayrıntılı mineralojik, petrografik - petrolojik incelemeler ile cevherleşme ve yörenin ekonomik potansiyelini belirleme çalışmalarına başlamadan 1971 yılında faaliyetlerine son vermiştir. Bunun için, jeoloji haritalarının yapımı esnasında harita ölçeğinin gerektirdiği hassasiyet ve ayrıntıda çalışmamış, mevcut litolojik birimleri daha çok arazi olanaklarının sınırlı çerçevesinde makro olarak değerlendirip haritalamak zorunda kalmıştır. Bunun sonucu olarakta, küçümsenmeyecek haritalanma hataları meydana gelmiştir. Bu ve Bayhan 1980'de ayrıntılı olarak belirtilen nedenlerle sözkonusu jeoloji haritalarından yararlanma olanağı bulunamamış ve yörenin yeniden 1 : 25.000 ölçekli jeoloji haritasının yapılması gerekli görülmüştür.

## GÜNEŞ OFİYOLİTİ

İnceleme alanında geniş bir dağılım gösteren Güneş Ofiyoliti alttan üste doğru ultramafik, gabroyik kayaçlar ve split - diyabazlar ile onların piroklastik türevlerinden oluşmaktadır (Şekil 2). Ayrıca, ultramafik ve gabroyik kayaçları kesen gabroporfir, gabropegmatit, kerstantit ve minet damarları oldukça yaygındır.

Aşın derecede bozunmuş olan ultramafik ve gabroyik kayaçları, makroskopik olarak birbirinden ayırtılamak oldukça güç. Ancak genelde, ultramafik kayaçlar gabroyik kayaçların altında ve daha koyu yeşil - siyah renkte gözlenmektedir. Ayrıca, saçılmış tip cevherleşme içeriği açısından daha zengin. Gerek ultramafik, gerekse gabroyik kayaçlarda bandlı bir yapıda gözlenmemiştir. Bunun dışında, split - diyabaz damarları ile sık sık kesilmişlerdir.

Split diyabazlar ile piroklastik kayaçlar, ultramafik ve gabroyik kayaçları keserek yükselmişlerdir. Split - diyabazlar açık - yeşil renkleri, yer yer gözlenen porfirik yapıları ve dokuları, piroklastik kayaçlar ise breşik - konglomeratik görünümleriyle kolaylıkla ayrılabilirlerdir.

## Ultramafik Kayaçlar

Güneş Ofiyolitinin en yaşlı birimini oluşturan ultramafik kayaçların nokta sayımı yöntemiyle modal analizleri bulunmuştur (Çizelge 1). 01 - Opx - Cpx üçgen diyagramında (Şekil 3) görüldüğü üzere, sözkonusu ultramafik kayaçlar verlit, olivin - klinopiroksenit ve klinopiroksenit ile bunların türevi olan serpantinlerden oluşmaktadır.

Örnek no Sample no	1	3	2	6	4	5	9
Olivin	-	9.38	23.51	62.08	56.83	58.25	81.53
Bronzit	-	3.49	1.96	-	2.03	1.15	0.93
Diyopsitik-ojit	73.23	63.48	61.71	27.47	20.17	20.41	12.09
Uralit	25.15	13.17	10.21	9.77	4.52	3.15	1.29
Biyotit	-	-	2.61	-	16.45	17.04	-
Opak Mineral	1.62	10.48	-	0.68	-	-	4.20

Çizelge 1 : Ultramafik kayaçların modal analizleri  
Table 1 : Modal analyses of ultramafic rocks



Örnek no Sample no	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	52.73	44.64	47.29	43.36	41.85	44.22	38.55	38.57
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.95	2.87	1.75	2.92	2.55	4.24	3.31	0.00
TiO <sub>2</sub>	0.07	0.15	0.04	0.13	0.07	0.00	0.11	0.03
FeO <sub>2</sub>	6.09	15.47	29.11	11.59	11.58	24.86	15.29	11.91
MnO	0.07	0.03	0.20	0.08	0.08	0.20	0.06	0.06
MgO	18.00	21.23	17.57	27.08	27.58	19.71	32.62	32.47
CaO	19.94	6.85	3.07	5.03	8.03	2.65	0.72	5.09
Na <sub>2</sub> O	0.00	1.51	0.00	0.38	0.31	0.00	0.00	0.30
K <sub>2</sub> O	0.20	0.71	0.06	1.19	2.04	0.12	0.00	0.05
T <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.00	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.07	0.07
H <sub>2</sub> O	2.56	4.98	1.56	7.51	6.49	2.49	11.06	11.62
Total	101.61	98.44	100.69	99.27	100.64	98.49	101.79	100.17
Fe/(Fe + Mg)	0.25	0.42	0.62	0.30	0.33	0.56	0.32	0.29

Çizelge 2 : Ultramafik kayaların kimyasal analizleri

Table 2 : Chemical analyses of ultramafic rocks

ve serpantinleşmiş olivin, az miktarda da kısmen bastit şeklinde olan bronzit içeren olivin - klinopiroksenitler (Çizelge 1; örnek no. 2, 3) içinde yer yer Cr- ve Ni-klorite dönüşen biyotit (flagopit) ve opak minerallerde gözlenmiştir.

**Klinopiroksenit** : Kürt Derenin doğu yamacında ve Karapınar Derede yer almaktadır. Verlit, olivin - klinopiroksenit ve bazen de serpantinitlere dereceli geçişler gösteren klinopiroksenitleri, makro olarak olivin Minopiroksenitlerden ayırtmak oldukça zordur.

**Holokristalin - taneler yapıda olup fazla miktarda uraltılmış diyopsitik - ojitlerin** (2V<sub>z</sub>=56-57°; n<sub>c</sub>=38-39.5°) yanı sıra opak mineral de içermektedirler (Çizelge 1; örnek no.1).

**Serpantinit** : Saha çalışmaları ve mikroskopik incelemeler göstermiştir ki, serpantinitler, çoğunlukla peridotitlerin ve kısmen de piroksenitlerin serpantinleşmesinden türemiş olup Kürt Derenin doğu yamacında, Karapınar Dere, Ağpınar Dere, Tekke Mahallesi, Hıdırlık Mahallesi, Kavak Dere ve Han Derede yaygın olarak izlenirler.

Yer yer saçılmış tip nikel cevherleşmelerinin yan kayacı durumundadır. Ayrıca BGB-DKD yönlerinde gelişen çatlaklarda nikel cevherleşmesi ile yine kılcal çatlaklarda manyetit cevherleşmesi gözlenmektedir.

Serpantinitler, yapılan X-ışınları toz difraksiyon analizleri yardımıyla daha çok lizardit, az miktarda da antigorit ve krizotil karakterinde olduğu belirlenen serpantin gru-bu minerallerinin yanı sıra, ayrıca uralit ve opak mineral içermektedir,

Ultramafik kayalara ait örneklerden gerçekleştirilen kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2 de sunulmuştur: Çizelgeden de görüleceği üzere, örneklerin K<sub>2</sub>O ve Na<sub>2</sub>O içerikleri genelde çok düşüktür. Yalnız 2, 4 ve 5 nolu örneklerde K<sub>2</sub>O ve Na<sub>2</sub>O içerikleri biraz daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu artış, diyopsitik - ojitlerin, Dumluca Sokulumunun neden olduğu alkali metasomatizması, özellikle K - metasomatizmasından az da olsa etkilenmesinden ileri gelmektedir. Mikroskopik gözlemler de bunu doğrular niteliktedir. Örneğin söz konusu örneklerde diyopsitik - ojitler görece olarak biyotitleşmişlerdir (bkz. Çizelge 1). TiO<sub>2</sub> ve MnO içerikleri % 0.15 ve % 0.20'nin altında olan ultramafik kayaların SiO<sub>2</sub> içeriği % 38.55 - 52.73 arasında değişmekte ve verlitlerden klinopiroksenitlere doğru sürekli artış göstermektedir. Normal olarak yüksek olan F<sub>2</sub>O<sub>3</sub> içeriği % 6.09 - 29.11 arasında, MgO içeriği % 17.57 - 32.62 arasında, dolayısı ile Fe/ (Fe + Mg) atomik oranları 0.25-:0.62 arasında değişmektedir. İncelenen peridotitler, Fe/ (Fe + Mg) atomik oranlarının 0.06-0.24 arasında değiştiği saptanan (Miyashiro, 1975) okyanus ortası sırtlar ve okyanus tabanının diğer bölümlerinde yer alan peridotit ve serpantinitlerle bu açıdan farklılık göstermektedir. Bu fark, incelenen ultramafik kayaların saçılmış tipte ve kılcal damarlar halinde manyetit cevherleşmesi içermesinden ileri gelmektedir (Bayhan,1980).

#### Gabroyik (Mafik) Kayalar

Çizelge 3 de modal analiz sonuçları verilen gabroyik kayaların, öncelikle ne tür bir kayaç olduklarını belirlemek amacıyla, bu analiz sonuçları Pl-Opx-Cpx üçgen diyagramına aktarılmıştır (Şekil 4): Şekil 4'den de görüldüğü üzere sözkonusu kayalar gabro ve gabronorit karakterindedir.

Örnek no Sample no	22	14	15	2A	19	17	18	21	13	12	11	10
Plajiyoklas	15.09	60.93	45.32	31.58	-	56.98	14.30	-	82.73	53.24	55.28	74.39
Skapolit	42.37	-	-	42.25	61.92	-	35.47	57.13	-	-	-	-
Ölavin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.13	6.79
Diyopsitik-ojit	11.86	31.91	12.03	3.62	7.11	32.07	19.06	17.23	8.94	26.99	38.72	12.52
Bronzit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.77	-	-
Uralit	-	-	42.36	4.46	-	8.18	-	-	-	-	-	-
Biyotit	29.68	5.41	-	12.33	30.15	2.77	28.40	25.40	6.22	-	3.58	4.59
Apatit	1.00	-	-	1.39	-	-	2.77	-	0.98	-	0.20	0.38
Titanit	-	-	-	1.55	0.34	-	-	0.24	0.75	-	-	-
Zirkon	-	-	-	-	0.48	-	-	-	0.23	-	-	-
Opak Mineral	-	1.75	0.29	2.82	-	-	-	-	0.15	-	0.09	1.33

Çizelge 3 : Gabroyik kayaların modal analizleri

Table 3 : Modal analyses of gabbroic rocks

İsaret Symbol	O													
Örnek no Sample no	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
SiO <sub>2</sub>	53.26	48.55	48.81	59.01	53.57	47.57	51.61	48.13	50.50	53.99	55.24	53.29	49.94	53.32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.31	16.02	14.94	19.92	9.30	15.97	14.31	18.94	14.99	19.87	17.53	19.72	19.92	16.96
TiO <sub>2</sub>	0.99	0.08	0.05	0.31	0.00	0.00	0.15	1.15	0.78	1.34	0.77	0.10	0.30	0.12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.56	5.64	5.54	6.75	7.41	9.80	4.31	4.43	5.25	4.34	3.32	3.98	4.66	6.84
MnO	0.12	0.17	0.11	0.06	0.09	0.11	0.08	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.11
MgO	3.69	10.00	10.78	2.97	15.66	11.13	12.04	9.34	11.73	6.47	7.35	5.38	6.94	8.19
CaO	9.61	15.74	9.20	2.37	9.31	7.40	14.66	8.39	6.20	0.84	2.65	2.79	0.84	11.14
Na <sub>2</sub> O	4.56	1.96	0.53	4.35	0.89	3.28	1.00	1.81	5.76	4.27	4.92	6.16	9.37	2.07
K <sub>2</sub> O	2.09	1.30	3.94	2.02	2.04	0.24	0.75	3.35	4.00	3.98	3.60	3.38	3.94	0.58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.35	0.30	0.00	0.31	0.00	0.00	0.01	0.00	0.39	0.09	0.00	0.30	0.30	0.01
H <sub>2</sub> O	1.33	1.89	4.33	1.11	2.40	3.28	2.98	3.76	2.03	3.61	2.90	2.77	2.42	1.99
Total	101.87	101.35	98.23	99.18	100.67	97.78	101.90	99.34	101.66	98.23	98.31	98.91	98.66	101.33
SUSUZ (ANHYDROUS)														
SiO <sub>2</sub>	52.95	48.81	51.98	60.17	54.51	49.81	52.17	50.35	50.69	57.06	57.90	55.43	51.89	53.67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19.21	16.11	15.91	20.31	9.47	16.73	14.46	19.82	15.05	21.00	15.37	20.52	20.70	17.08
TiO <sub>2</sub>	0.98	0.05	0.05	0.31	0.00	0.00	0.15	1.20	0.79	1.41	0.83	1.14	0.31	0.12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.52	5.67	5.90	6.89	7.54	10.26	4.36	4.65	5.26	4.59	3.48	4.14	4.85	6.89
MnO	0.12	0.17	0.11	0.06	0.09	0.11	0.08	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.11
MgO	3.70	10.06	11.48	3.02	16.04	11.66	12.18	9.77	11.77	6.84	7.72	5.60	7.21	8.24
CaO	9.56	15.52	9.80	2.42	9.48	7.75	14.82	8.78	6.22	0.89	2.78	2.90	0.87	11.22
Na <sub>2</sub> O	4.54	1.97	0.57	4.44	0.89	3.43	1.01	1.89	5.79	4.52	5.15	6.41	9.74	2.08
K <sub>2</sub> O	2.07	1.31	4.20	2.06	2.08	0.25	0.76	3.50	4.01	3.57	3.77	3.32	4.09	0.58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.35	0.30	0.00	0.31	0.00	0.00	0.01	0.00	0.39	0.09	0.00	0.31	0.31	0.01
Fe/(Vg+Fe)	0.64	0.36	0.34	0.63	0.32	0.47	0.26	0.32	0.31	0.40	0.31	0.43	0.40	0.46

Çizelge 4 : Gabroyik kayaçların kimyasal analizleri  
Table 4 : Chemical analyses of gabbroic rocks

Ancak az miktarda olivin içeren olivin - gabro karakterinde gabroyik kayaçlara da rastlanmıştır (Çizelge 3; örnek no. 10,11).

**Gabro :** Yamağmıyolu, Acıkavağın, Fındıklı, Karapınar ve Ağpınar Dereleri ile Tekke Mahallesi, Meradüzü, Suul ve Otuzumutluk Sırtı yörelerinde yer alırlar (Şekil 2). Açık gri - yeşilden koyu yeşile kadar değişen renklerde gözlenirler. Ayrıca, ince taneli ve tıkkız görünümünde olup nikelli cevher damarlarının yan kayacını oluşturmaktadırlar.

**Holokristalin - yan özşekilli taneseli yapı gösteren gabrolar,** fazla miktarda plajiyoklaz (An<sub>60-69</sub>), diyopsitik - ojit (2V<sub>x</sub> = 57-59°; n<sub>x</sub> c = 39.5-42.5°) ile az miktarda apatit, titanit, zirkon ve opak mineral içermektedir. İkincil mineral olarak, fazla miktarda skapolit, uralit, biyotit ve az miktarda da serisit, kalsit izlenmiştir (Çizelge 3; örnek no. 18, 17,22 ve 24).

Gabrolarda, plajiyoklazların skapolitleşmesi ve diyopsitik - ojitlerin biyotitleşmesi şeklinde gelişen metazomatik değişimler, yer yer yaygın olarak gözlenmiştir. Gerek saha gözlemleri, gerekse mikroskopik ve kimyasal veriler, bu değişimlere Dumluca Sokulumuna bağlı Na- ve K- içerikli asidik getirimlerin neden olduğunu göstermiştir.

**Gabronorit :** Armutlu Tepenin yaklaşık 500 m doğusundaki Han Derede gözlenen ve genellikle ender rastlanan gabronorit, gri - yeşil renktedir. Ana bileşen olarak plajiyoklaz, diyopsitik - ojit ve bronzit içermektedir (Çizelge 3; örnek no 12). Plajiyoklazlar aşırı derecede serisitleşmiş, diyopsitik - ojitler de yer yer uralitleşmişlerdir. 2V<sub>x</sub> = 73 - 76° arasında değişen bronzitlerde ise klinoenstatit ayrışmaları gözlenmiştir.

**Olivin - gabro :** Ebekavağın Derede rastlanan olivin - gabrolar, holokristalin - yarı özşekilli taneseli yapıdadırlar. Ana bileşen olarak plajiyoklaz (An<sub>58-65</sub>), diyopsitik - ojit

2V<sub>x</sub> = 55.5-57.5°; % c = 40-41°) olivin ve biyotit, ayrıca çok az miktarda da apatit ile ikincil talk ve serisit izlenmiştir (Çizelge 3; örnek no. 10,11);

Yukarıda belirtildiği gibi gabroyik kayaçlar, inceleme alanında geniş bir dağılım gösteren, yer yer metazomatik değişikliğe uğramış gabrolar üç sınırlı dağılım gösteren gabronorit ve olivin - gabrodan oluşmuştur. Bunlara ait 14 adet örneğin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4'de verilmiş ve petrolojik yorumlara olanak sağlayabilmek için değişik diyagramlara aktarılmıştır. Çizelge 4'den görüleceği üzere, incelenen gabroyik kayaçların SiO<sub>2</sub> içerikleri % 47.57 -59.01, TiO<sub>2</sub> içerikleri ise % 0.00 -1.34 arasında değişmektedir. Dolayısı ile, Miyashiro (1975) tarafından tanımlanan abisal toleyitlere göre, incelenen gabroyik kayaçlarda SiO<sub>2</sub> içeriği daha geniş ve yüksek değer gösterirken, TiO<sub>2</sub> içeriği daha düşüktür. Benzer şekilde K<sub>2</sub>O ve Na<sub>2</sub>O içerikleri de genel olarak yüksektir. Bu yüksek değerlerin özellikle alkali metazomatizmasına, örneğin skapolitleşmeye uğrayan gabroyik kayaçlarda belirgin olması, elde edilen sonuçların açıklanmasına ışık tutar niteliktedir (Çizelge 3 ve 4.) örneklerin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve-MgO içeriklerinin, aynı şekilde Fe/(Fe+Mg) atomik oranlarının 0.26-0.69 gibi yüksek değerler göstermesi, ultramafik kayaçlarda belirtildiği gibi, kayaç içindeki saçılmış tip manyetit cevherleşmesinden kaynaklanmaktadır.

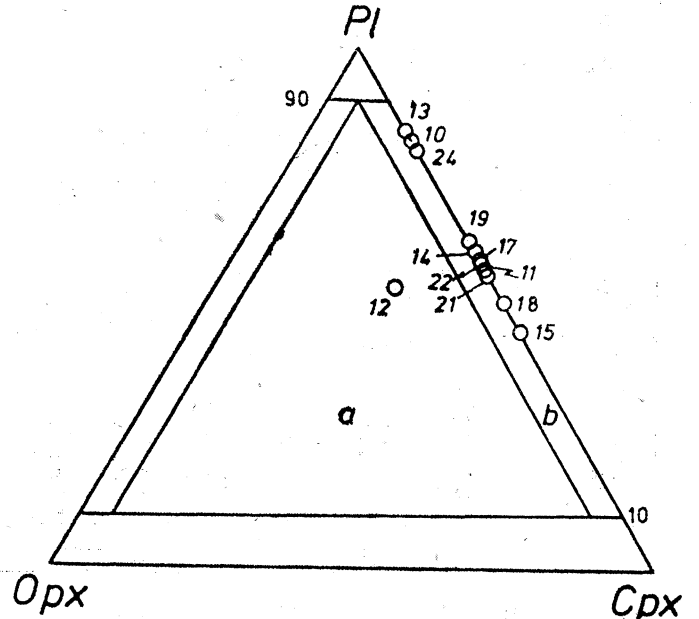
**Alkali - silis diyagramında (Şekil 1), gabroyik kayaçların büyük bir kısmı subalkali alanda yer alırken, bir kısmı alkali alanda yer almaktadır. Ancak alkali alandaki bu kayaçlar, Dumluca Sokulumunun neden olduğu K- ve Na- getirimi sonucu plajiyoklazları skapolitleşmiş, diyopsitik - ojitleri kısmen biyotitleşmiş olanlardır (Çizelge 3 ve 4; örnek no. 17, 18, 19, 20, 21, 22). Bu arada dikkati çeken bir diğer nokta ise, uralitleşmiş gabroların (Çizelge 4; örnek no. 15, 16 ve 23) taze gabrolarla birlikte subalkali alanda yer almasıdır. Bu durumda göstermektedir ki, uralitleşmiş gabrolar,**

diğer gabroyik kayaçlar gibi alkali metasomatizmasında etkilenmemişler, bir diğer deyişle, uralitleşmelerde alkali malzeme alış verişi söz konusu olmamıştır.

İncelenen gabroyik kayaçların her ne kadar subalkali alanda kümeleştikleri Şekil 5'de görelî ise de, alkali alanda veya onun yakın geçiş bölgesinde yer aldıkları görülmektedir. Bu nedenle, köken magmanın karakterini daha sağlıklı emin olarak gözler önüne serebilmek amacıyla, herhangi bir alkali metasomatizma sonuçlarının yansımayaacağı Şekil 6 ve 7 hazırlanmıştır. Şekillerden görüldüğü gibi incelenen gabroyik kayaçların tümü kalkalkali alanda yer almaktadır.

AFM diyagramında (Şekil 8) ise, gabroyik kayaçların dağılımı iki farklı eğilim göstermektedir. Bunlardan birisi kalkalkali karakterdeki bir magmanın fraksiyonel kristallerime eğilimine paralel bir eğilim gösterirken, diğeri çatal oluşturarak alkali kutbuna doğru bir dil şeklinde uzanmaktadır. Bu ikinci eğilim, daha önce de belirtildiği gibi Dumluca Sokulumuna bağlı alkali metasomatizmasına uğramış olan ve bu nedenle sonradan alkali karakter kazanmış gabroyik kayaç örneklerini temsil etmektedir.

Sonuç olarak; söylenebilir ki, incelenen gabroyik kayaçlar kalkalkali karakterdeki bir magmadan türemişler, daha sonra Dumluca Sokulumunun neden olduğu alkali metasomatizması ile kimyasal bileşimleri değişmiş, az veya çok, fakat yaygın olarak alkali karakter kazanmışlardır.



Şekil 4 : Gabroyik kayaçların Streckeisen'a (1976) göre adlandırılması;

a. Gabbronorit; b. Gabbro.

Figure 4 : Nomenclature of gabbroic rocks according to Streckeisen (1976);

a. Gabbronorite; b. Gabbro.

İşaret Symbol	■						
Örnek no Sample no.	25	26	27	28	29	30	31
SiO <sub>2</sub>	56.08	58.59	51.97	51.00	53.24	57.49	56.36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.58	14.34	15.84	16.65	18.68	14.28	13.82
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.00	1.58	1.34	1.50	0.25	0.39
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.69	10.19	8.56	10.81	8.23	9.59	13.23
MnO	0.12	0.08	0.14	0.06	0.08	0.06	0.08
MgO	5.52	4.55	6.14	3.07	3.57	6.56	5.51
CaO	1.68	5.45	9.99	6.83	7.84	0.90	0.78
Na <sub>2</sub> O	4.82	5.86	3.21	6.25	4.18	6.00	4.09
K <sub>2</sub> O	0.40	0.08	1.03	1.33	1.56	0.22	0.57
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.04	0.00	0.31	0.90	0.47	0.08	0.12
H <sub>2</sub> O	4.14	1.49	2.83	2.42	1.68	4.73	4.26
Toplam	100.11	101.63	101.60	100.64	101.03	100.16	99.21
S4542 (Anhydrous)							
SiO <sub>2</sub>	58.44	59.09	52.62	51.93	53.59	60.24	59.36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.19	14.46	16.04	16.93	18.80	14.97	14.56
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.00	1.60	1.36	1.50	0.26	0.41
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.23	10.28	8.67	11.00	8.29	10.05	13.94
MnO	0.13	0.08	0.14	0.06	0.08	0.06	0.08
MgO	5.75	4.60	6.21	3.13	3.59	6.88	5.80
CaO	1.76	5.50	10.11	6.96	7.89	0.95	0.83
Na <sub>2</sub> O	5.02	5.91	3.25	6.36	4.21	6.29	4.30
K <sub>2</sub> O	0.41	0.08	1.04	1.36	1.57	0.22	0.60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.04	0.00	0.32	0.91	0.48	0.08	0.12
Fe/(Mg+Fe)	0.70	0.69	0.58	0.78	0.70	0.59	0.71

Çizelge 5 : Spilit - diyabazların kimyasal analizleri

Table 5 : Chemical analyses of spilite - diabases

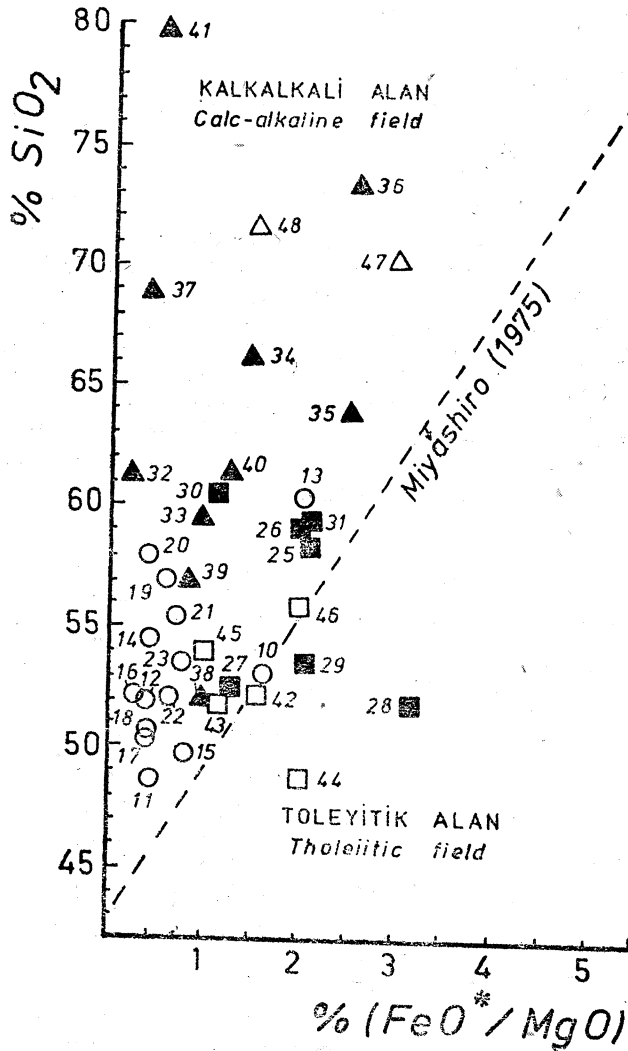
## Piroklastik Kayaçlar

Genellikle koyu yeşil renkte gözlenmektedir. Tane boyu yaklaşık 2 mm. ile 10 cm. arasında değişen kayaç parçacıkları yer yer köşeli (breşik), yer yer de yuvarlaklaşmış durumda olup, volkanik camdan ibaret bir hamurla kenetlenmişlerdir. Kayaç parçacıklarının % 90-95'i spilit-diyabaz, % 5-10'u ultramafik ve gabroyik karakterdeki kayaç parçacıklarıdır. Bu kayaçlar, spilit - diyabazların püsküren ilk elemanlarıdır. Püskürme sonrasında veya sonrasında yankayaçtan (ultramafik, gabroyik) parçalar kopararak bünyelerine almışlardır.

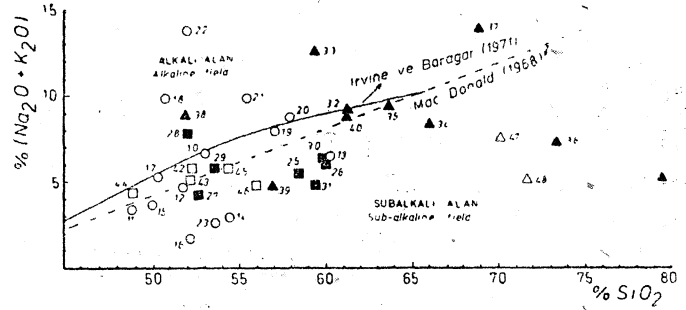
## Spilit - diyabazlar

Güneş Ofiyolitinin en üst birimini oluşturan spilit - diyabazlar, Meli Köy, Hanyeri, Değirmensekisi ve Kıraç Tepelerde, Bahçenin Derede gözlenmiştir (Şekil 2).

Yapısal - dokusal özellikleri ve mineralojik bileşimleri açısından farklılıklar gösterirler. Yer yer mineralojik bileşimi, yapısı ve albit içeriği açısından spilit karakterinde



Şekil 6 :  $\text{SiO}_2$  -  $(\text{FeO}^*/\text{MgO})$  diyagramı (susuz).  
Figure 6 :  $\text{SiO}_2$  -  $(\text{FeO}^*/\text{MgO})$  diagram (anhydrous).



Şekil 5 :  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  -  $\text{SiO}_2$  diyagramı (susuz).  
Figure 5 :  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  -  $\text{SiO}_2$  diagram (anhydrous).

olmasına karşın, bazen de ofitik yapıda olması, lifsi amfibol içermesiyle de diyabazlara benzerlik göstermektedirler. Bu nedenle «spilit-diyabaz» olarak adlandırılmıştır.

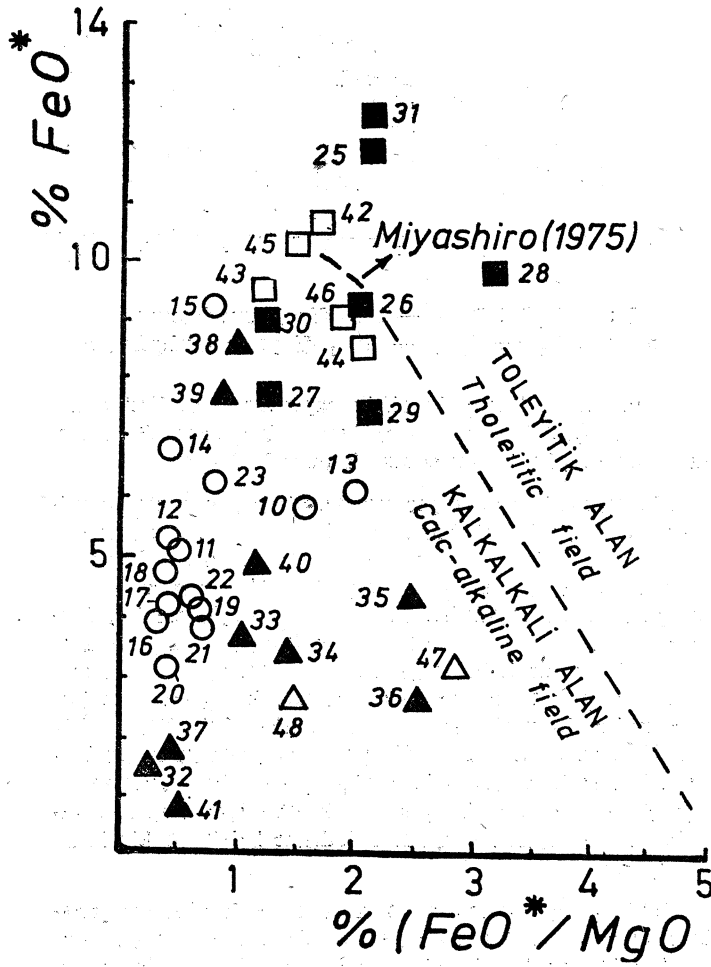
Makroskobik olarak yer yer yastık yapısı gösteren spilit-diyabazlar, mikroskobik olarak holokristalin-porfirik ofitik ve interzertal yapı gösterebilmektedir. Ultramafik ve gabroyik kayaçlar içinde damarlar şeklinde bulunanlar, holokristalin-porfirik yapıdadır. Mineralojik bileşimleri ise, Plajiyoklas (oligoklas), biyotit, diyopsitik-ojit (uralitlemiş) ikincil oluşumlar halinde de klorit, uralit, epidot, yardımcı mineral olarak titanitten ibarettir. Ofitik yapıda olanlar, fazla miktarda plajiyoklas (albit), lifsi aktinolit (urait) ve epidot, az miktarda da diyopsitik-ojit, titanit içermektedir. Albitler ileri derecede epidotlaşmışlardır. Interzertal yapı gösteren ve ana bileşen olarak albit içeren spilit-diyabazlarda ise, ikincil oluşumlar halinde kalsit ve klorit izlenmiştir.

Spilit - diyabazlara ait 7 adet örneğin kimyasal sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Köken magmalarının karakterini belirlemek amacıyla da, bu analiz sonuçları çeşitli diyagramlara aktarılmıştır. Çizelge 5'den de görüleceği üzere,  $\text{SiO}_2$  içeriğinin %51.00-58.59 arasında değişmesine karşın,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  içeriği (% 13.82-18.69), Kay ve diğerleri (1970) tarafından okyanus sırtı bazaltları için verilen  $\text{Al}_2\text{O}_3$  değeri (% 12.00 -18.00) ile uyumluluk göstermektedir.

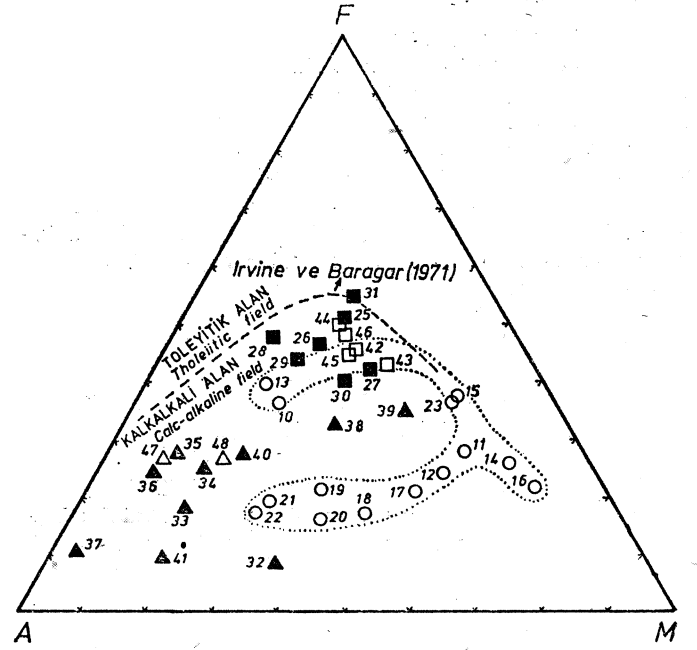
Alkali - silis diyagramında (Şekil 5), 28 nolu örnek dışında diğer spilit - diyabaz örnekleri subalkali alanda yer almaktadır. 28 nolu örneğin alkali alanda yer alması, spilit - diyabazların az da olsa Dumluca Sokulumunun neden olduğu alkali getiriminin etkisi altında kalmasının sonucudur. Ayrıca, mikroskobik gözlemlerde, alkali getiriminin etkisi bu örnekte yaygın olarak gözlenmiştir.

Subalkali özellik gösteren inceleme alanı spilit - diyabazları Şekil 6 ve 7 de, toleyitik ve kalkalkali alanda yer almaktadır. Ayrıca okyanus sırtı bazaltları gibi 2'nin altında toplam demir oksit /magnezyum oksit oranları içerdikleri gibi, bu oran 2'nin üzerine de çıkabilmektedir. AFM diyagramında da (Şekil 8) kalkalkali - toleyitik alan sınırında ve kalkalkali alanda yer almaktadır.

Yukarıdaki verilerin ışığı altında, spilit - diyabazların toleyitik ve kalkalkali karakterde oldukları, dolayısıyla toleyitik bir magmanın okyanusal bir ortamda kristalleşmesi sonucu oluştukları ve kristalleşmenin ilerlemesi ile de kalkalkali özellik kazandıkları söylenebilir.



Şekil 7 : FeO\* - (FeO\*/MgO) diyagramı (susuz).  
Figure 7 : FeO\* - (FeO\*/MgO) diagram (anhydrous).



Şekil 8 : AFM - diyagramı  
Figure 8 : AFM - diagram

#### DUMLUCA SOKULUMU

Ultramafik ve gabroyik kayaları keserek yükselen Dumluca Sokulumunun (Şekil 2) Divriği yöresindeki kristalize kireçtaşları ile olan dokanaklarında yörenin en zengin demir yatakları oluşmuştur. Çizelge 6'daki modal analiz sonuçlarından ve Şekil 9'daki QAP diyagramından görüleceği üzere, Sokulum; alkali - feldispat - siyenit, kuvars-siyenit, granit ve diyoritten oluşmaktadır. Ayrıca "Güneş Ofiyoliti içinde alkali feldispat - siyenitporfir ve alkali feldispat - granit" - porfir karakterindeki sokulumu ait damar kayalarına da rastlanmaktadır.

örnek no Sample no	32	33	34	35	36	37	38	39
Kuvars	-	-	14.91	9.32	18.86	26.46	-	-
Ortoklas	86.81	88.88	50.50	52.48	40.29	47.03	-	-
Plajiyoklas	-	-	25.88	25.87	29.57	19.66	43.38	55.42
Diyopsitik-ojit	-	-	-	-	-	3.26	29.08	21.19
Uralit	9.46	7.56	-	5.07	-	-	6.50	5.08
Biyotit	2.03	2.66	8.09	5.66	10.67	3.30	19.97	16.60
Apatit	-	0.09	0.28	0.13	0.39	0.19	0.93	0.83
Titanit	1.28	0.61	-	1.26	-	-	0.14	0.62
Zirkon	0.42	0.20	0.14	0.21	0.22	0.10	-	-
Opak Mineral	-	-	0.20	-	-	-	-	-

Çizelge 6 : Dumluca Sokulumuna ait derinlik kayalarının modal analizleri  
Table 6 : Modal analyses of plutonic rocks of Dumluca Intrusion



**Alkali feldispat - siyenit**

Vazıldan Yurdu, Kızılelin Dere, Taştan Tepe ve Ağrı-nar Derede rastlanan alkali feldispat - siyenitler, kuvars - siyenit ve granitlere dereceli geçişler göstermekte olup oldukça iri (yaklaşık 0.5 -1.0 cm) tanelidir.

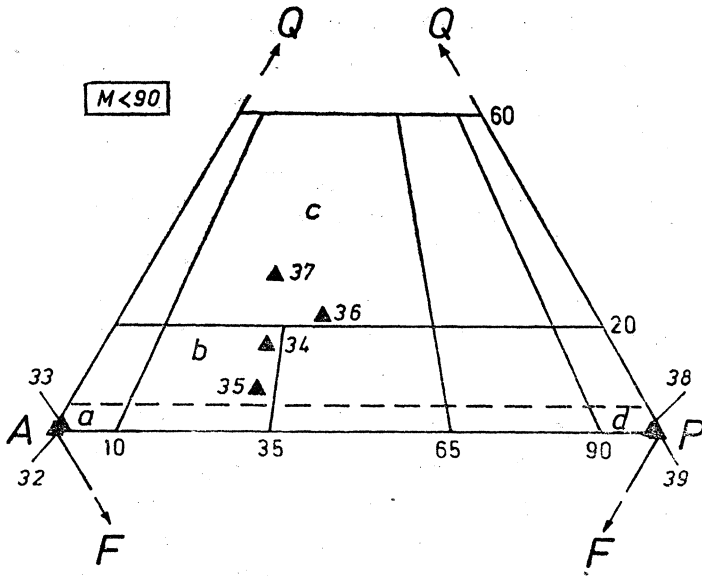
Holokristalin - yarı özsekilli taneli yapı göstermekte ve ana bileşen olarak, pertitik yapı gösteren ortoklaslarla birlikte uralit ve biyotit, az miktarda da titanit, zirkon, apatit içermektedir (Çizelge 6; örnek no. 32, 33).

**Kuvars - siyenit**

İnceleme alanında kuvars - siyenite, Balkaya Tepe, Dar Dere, Direktaş Tepede rastlanmakta ve alkali feldispat - siyenitler ile granitlere dereceli geçişler göstermektedir.

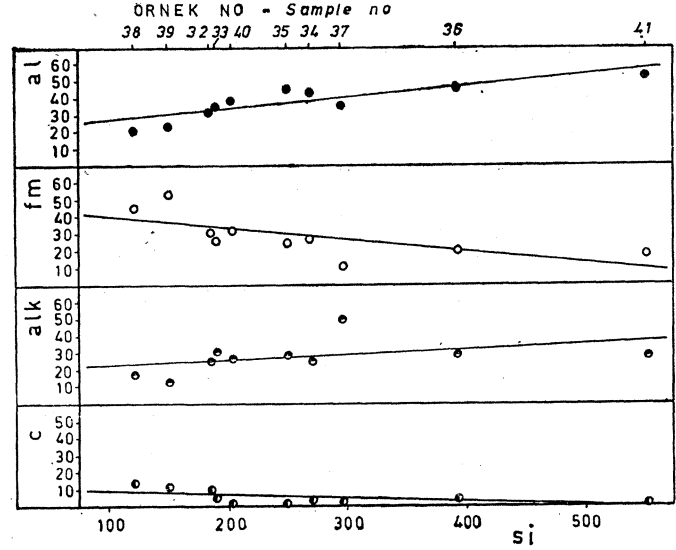
Lökokratik karakterde olan bu kayalar, mikroskop altında holokristalin taneli ve kısmen porfirik yapıda gözlenirler. Ana bileşenler olan ortoklas ( $2V_x = 64^\circ$ ), plajiyoklas ( $An_{27-29}$ ) ve kuvarın yanı sıra, az miktarda da uralit ve biyotit içermektedir (Çizelge 6; örnek no. 34, 35). Ortoklas ve plajiyoklaslarda kil mineralleşmesi ve serisitleşme izlenirken, biyotitlerde kloritleşme gelişmiştir. Granit

Gudmi, Kale, Kızıleşme ve Toptaş Tepelerde rastlanmaktadır (Şekil 2). Kuvars - siyenit ve diyoritlere dereceli geçişler göstermekte olup oldukça iri (yaklaşık 0.5-1.0 cm) taneli ve yer yer de porfirik yapıdadırlar.



Şekil 9 : Dumluca Sokulumuna ait derinlik kayalarının Streckeisen'e (1976) göre adlandırılması; a. Alkali - feldispat siyenit; b. Kuvars siyenit; c. Granit; d. Diyorit.

Figure 9 : Nomenclature of plutonic rocks of Dumluca Intrusion according to Streckeisen (1976); a. Alkali - feldspar syenite; b. Quartz syenite; c. Granite; d. Diorite.



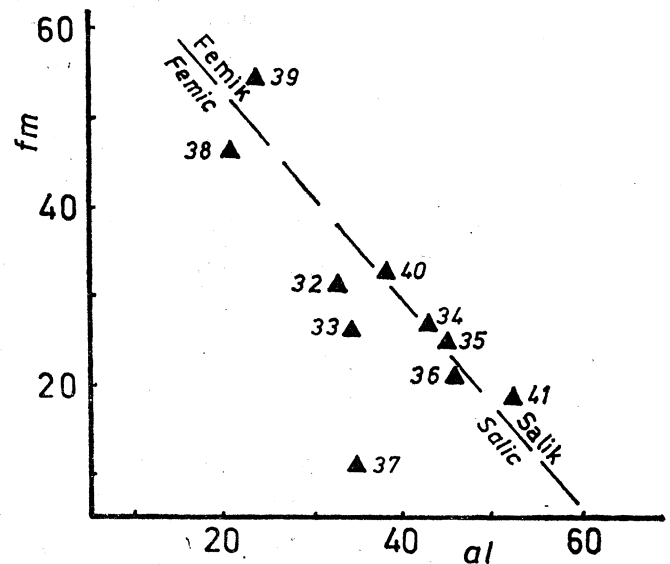
Şekil 10 : si parametresi ile al, fm, alk ve c parametreleri arasındaki ilişkiler.

Figure 10 : Diagram showing the relationships between si parameter and al, fm, alk and c parameters.

Mikroskop altında holokristalin - taneli ve kısmen de porfirik yapıda gözlenirler. Ana bileşen olarak plajiyoklas ( $An_{29-33}$ ), ortoklas ( $2V_x = 64-65^\circ$ ), kuvars, az diyopsitik - ojit ve biyotit içermektedir. Ayrıca, çok az miktarda apatit ve zirkon da izlenmiştir (Çizelge 6; örnek no. 36, 37). Plajiyoklaslarda serisitleşme ve mirmekitik yapı gözlenmiştir. Ortoklaslarda ise, kil mineralleşmesinin yanı sıra, pertitik ve yarı granitik yapılar da yaygındır.

**Diyorit**

İnceleme alanında diyoritlere, Çüksüzer Köyü, Başpınar ve Kavak Dereleri boyunca sokulumun kenar kısmı



Şekil 11 : fm - al diyagramı.

Figure 11 : fm - al diagram.

İsaret Symbol	▲									
Örnek no Sample no	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
SiO <sub>2</sub>	59.29	58.87	64.45	62.22	73.80	69.33	50.50	55.80	61.24	75.69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.82	18.51	17.60	19.04	14.63	14.07	15.05	15.10	19.80	12.32
TiO <sub>2</sub>	0.14	0.09	0.08	0.10	0.00	0.00	0.19	0.24	0.22	0.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.59	3.36	3.77	4.70	2.97	1.93	9.32	8.48	5.46	0.77
MnO	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.12	0.12	0.00	0.00
MgO	5.85	3.44	2.33	1.69	1.05	0.70	8.14	9.20	3.86	1.26
CaO	3.00	1.54	0.91	0.28	0.71	0.56	5.45	4.12	0.33	0.15
Na <sub>2</sub> O	8.04	7.76	2.88	4.00	2.64	9.29	6.40	2.50	7.80	1.92
K <sub>2</sub> O	0.81	4.75	5.29	5.25	4.71	4.70	2.28	2.16	1.20	3.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.14	0.09	0.08	0.10	0.00	0.00	0.19	0.24	0.00	0.00
H <sub>2</sub> O	2.76	0.71	0.75	0.65	0.56	0.58	0.82	0.85	1.85	4.04
Toplam	99.47	99.76	98.17	98.07	101.10	101.19	98.46	98.81	101.76	99.49
<i>Susuş (Anhydrous)</i>										
SiO <sub>2</sub>	61.31	59.43	66.16	63.87	73.39	68.91	51.72	56.96	61.30	79.51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18.42	18.68	18.07	19.55	14.54	13.99	15.42	15.42	19.82	12.91
TiO <sub>2</sub>	0.14	0.09	0.08	0.10	0.00	0.00	0.19	0.24	0.22	0.00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.65	4.00	3.87	4.82	2.96	1.92	9.55	8.66	5.47	0.80
MnO	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.12	0.12	0.00	0.00
MgO	6.05	3.47	2.39	1.73	1.04	0.69	8.34	9.39	3.86	1.32
CaO	3.11	1.55	0.94	0.29	0.70	0.55	5.58	4.21	0.32	0.16
Na <sub>2</sub> O	8.32	7.85	2.95	4.11	2.66	9.24	6.55	2.55	7.81	2.01
K <sub>2</sub> O	0.83	4.80	5.43	5.39	4.68	4.67	2.34	2.21	1.20	3.29
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.14	0.09	0.08	0.10	0.00	0.00	0.19	0.24	0.00	0.00
<i>Nıgglı-parametreleri (Nıgglı-parameters)</i>										
si	185.5	188.4	270.3	250.5	393.2	296.1	121.4	149.6	202.7	552.2
al	32.9	34.9	43.5	45.2	45.9	35.4	21.3	23.9	38.6	52.8
fm	31.1	26.1	26.6	24.5	20.4	10.8	46.3	54.1	32.6	17.9
alk	26.0	33.8	25.9	29.1	29.6	51.3	18.4	10.2	27.6	28.1
c	10.1	5.3	4.1	1.2	4.1	2.6	14.0	11.8	1.2	1.2
mg	0.88	0.63	0.55	0.41	0.41	0.41	0.63	0.68	0.58	0.76
k	0.06	0.29	0.55	0.46	0.54	0.25	0.19	0.36	0.09	0.52
p	0.19	0.12	0.14	0.17	0.00	0.00	0.19	0.27	0.00	0.00
ti	0.33	0.22	0.25	0.30	0.00	0.00	0.34	0.48	0.55	0.00
h	28.8	7.6	10.5	8.7	10.0	8.3	6.6	7.6	20.4	98.1
si	203.9	235.1	203.4	216.4	218.6	257.5	173.6	140.8	210.3	212.5
qz	-18.5	-46.7	66.8	34.1	174.6	38.6	-52.3	8.8	-7.5	339.8

Çizelge 7 : Dumluca Sokulumuna ait derinlik kayalarının kimyasal analizleri ve Nıgglı - parametreleri  
Table 7 : Chemical analyses and Nıgglı - parameters of rocks of Dumluca Intrusion.

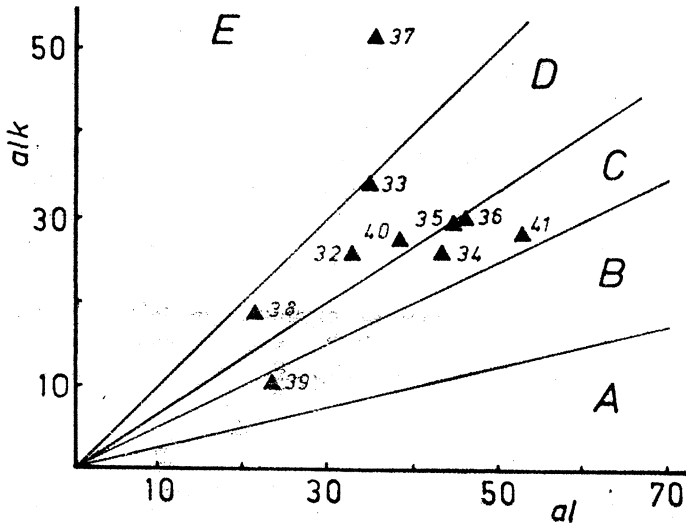
larında rastlanmaktadır (Şekil 2). Granitlere dereceli geçişler göstermekte olup mezokratik karakterdedirler.

Holokristalin - yarı özşekli taneseli yapı gösteren bu kayalar, ana bileşen olarak plajiyoklas ( $An_{38-41}$ ) ve diyopsitik - ojitin ( $2V_z = 56-58^\circ$ ;  $n_7 c = 38.5-41^\circ$ ) yanı sıra çok az miktarda da apatit ve titanit içermektedir. Ayrıca, ikincil oluşumlar halinde fazla miktarda uralit ve biyotit izlenmiştir (Çizelge 6; örnek no. 38,39).

Dumluca Sokulumuna ait 10 adet örneğin kimyasal analiz sonuçları ile bunlardan Niggli - parametreleri Çizelge 7'de verilmiştir. Sokulum kayalarının karakterini belirlemek amacıyla, Çizelge 7'deki veriler çeşitli diyagramlara aktarılmıştır.

Alkali - silis diyagramında (Şekil 5), sokulum kayalarına ait örneklerin çoğunluğunun subalkali alanda, bir kısmının da alkali alanda yer aldıkları görülmektedir. Alkali alandaki bu örnekler, artık çözeltilerin etkisiyle yer yer değişikliğe uğramış (biyotitleşmiş) olanlardır (Çizelge 6; örnek no. 33, 37 ve 38). Şekil 6, 7 ve 8'de ise kalkalkali alanda yer almaktadırlar.

si parametresi ile al, fm, alk ve c parametreleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde (Şekil 10), si'nin artmasıyla al ve alk artmakta, buna karşın fm ve c azalmaktadır. Bu durum sokulumun normal bir ayrışma sürecini takip ettiğini göstermektedir.



Şekil 12 : alk - al diyagramı.

Figure 12 : alk - al diagram.

fm - al diyagramında (Şekil 11) ise, sokulum kayalarının Burri ve Niggli (1945) tarafından belirlenen femik ve salik bölgelerde yer aldıkları, ayrıca fm ile al arasında ters orantılı bir ilişkinin varlığını ve noktaların yaklaşık bir doğru boyunca dizildiği gözlenmektedir.

alk - al diyagramında da (Şekil 12), örneklerin C ve D alanlarında yaygın olarak buldukları izlenmektedir. Bu

durum Burri ve Niggli (1945) ve Burri'ye (1959) göre; sırası ile alkalice vasat ve alkalice nisbeten zengin magmalara eşdeğerdir.

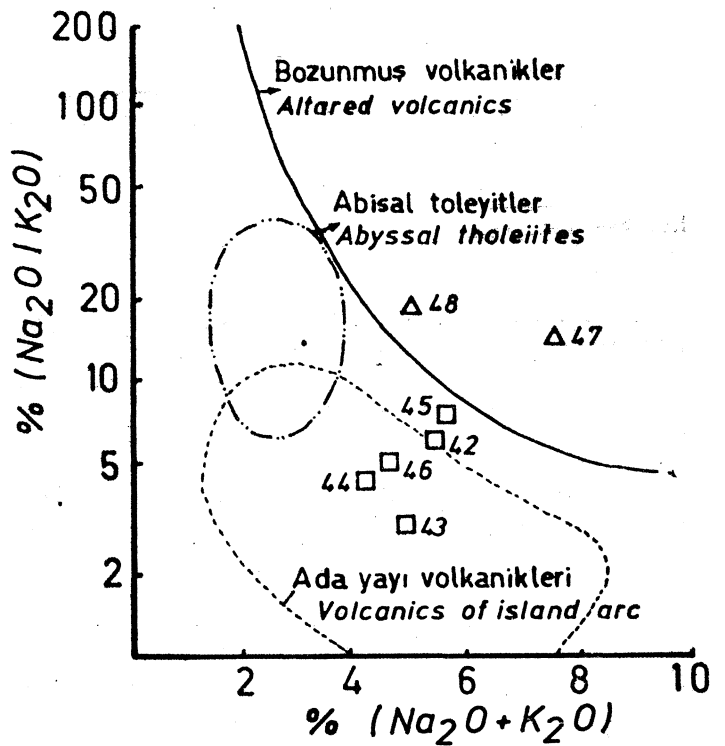
Elde edilen verilerin ışığı altında, Dumluca Sokulumunu oluşturan kayaların kalkalkali karakterdeki bir magmadan türedikleri ve bu magmaya ait artık çözeltilerin etkisiyle değişikliğe uğrayarak kendi içinde yer yer alkali özellik kazandıkları söylenebilir.

## NEOJEN VOLKANİTLERİ

Neojen volkanitlerini bazaltlar ve trakitler oluşturmaktadır.

### Bazaltlar

İnceleme alanının güneyindeki düzlükleri tamamen örtmüş olan bazaltlar (Şekil 2), makroskobik olarak koyu kahverengi - siyah renkte olup amigdolooidal doku göstermektedir. Gaz boşluklar kalsit tarafından yer yer doldurulmuştur. Mikroskop altında ise tipik ofitik yapı göstermektedirler. Özşekilsiz titanojit ( $2V_7 = 56-57.5^\circ$ ;  $n_z c = 34-35.5^\circ$ ) ve fazla miktarda iddingsitleşmiş olivinden ibaret bir hamur içinde plajiyoklas ( $An_{56-60}$ ) çubukları dağılmış durumdadır.



Şekil 13 :  $(Na_2O/K_2O) - (Na_2O+K_2O)$  diyagramı.

Figure 13 :  $(Na_2O/K_2O) - (Na_2O+K_2O)$  diagram.

### Trakitler

Büyükhöbek ve Kandıran Tepede rastlanmaktadır (Şekil 2). Bazaltları keserek yükselen trakitler, sarı - gri ve

	Bazalt (Basalt)					Trakit (Trachyt)	
İşaret Symbol	□					△	
Örnek no Sample no	42	43	44	45	46	47	48
SiO <sub>2</sub>	50.22	50.34	47.06	52.73	53.17	68.08	69.61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.53	14.84	17.35	16.39	18.25	16.68	17.04
TiO <sub>2</sub>	0.12	0.80	0.59	0.12	0.68	0.10	0.09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.47	10.23	9.26	11.23	9.56	3.45	2.80
MnO	0.11	0.11	0.16	0.12	0.12	0.04	0.04
MgO	6.47	7.74	4.01	6.68	4.61	1.09	1.72
CaO	4.75	7.62	13.44	4.26	3.84	0.28	0.70
Na <sub>2</sub> O	4.80	3.77	3.45	4.96	3.83	5.60	3.28
K <sub>2</sub> O	0.75	1.15	0.74	0.68	0.77	1.64	1.76
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.33	0.25	0.12	0.25	0.10	0.09
H <sub>2</sub> O	1.92	1.19	3.80	1.65	0.83	1.37	1.97
Toplam	98.26	98.12	100.11	98.94	95.91	98.43	99.10
SUSUZ (ANHYDROUS)							
SiO <sub>2</sub>	52.13	51.93	48.87	54.20	55.93	70.15	71.67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18.20	15.31	18.01	16.85	19.20	17.19	17.54
TiO <sub>2</sub>	0.12	0.83	0.61	0.12	0.72	0.10	0.09
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.90	10.56	9.62	11.54	10.06	3.56	2.88
MnO	0.11	0.11	0.16	0.12	0.12	0.04	0.04
MgO	6.72	7.99	4.16	6.87	4.85	1.12	1.77
CaO	4.93	7.87	13.96	4.38	4.03	0.28	0.72
Na <sub>2</sub> O	4.99	3.88	3.58	5.10	4.02	5.77	3.38
K <sub>2</sub> O	0.78	1.18	0.77	0.70	0.81	1.69	1.82
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.12	0.34	0.26	0.12	0.26	0.10	0.09

Çizelge 8 : Neojen Volkaniklerinin kimyasal analizleri  
Table 8 : Chemical analyses of Neogene Volcanics.

kahverengi - gri renklerde olup iğne veya çubuklar şeklindeki amfibol kristalleri makro olarak kolayca ayırtılabilmektedir.

Hipokristalin - porfirik yapı gösteren trakitlerde, traktitik dokuda gelişmiştir. Fenokristaller ve mikrolitler şeklinde bulunan plajiyoklas ve kersütitler ile mikrolitlerin büyük çoğunluğunu oluşturan anortoklaslar ve nadiren kuvars, volkanik camdan ibaret bir hamur içinde dağılmıştır. Kersütitler magma ile reaksiyona girerek kısmen ojit + opak minerale dönüşmüştür. Anortoklaslar üzerinde yapılan X - ışınları difraksiyon çalışmaları, bunların K (Ca) - analbit'ce zengin anortoklas olduklarını ortaya koymuştur.

Neojen volkanitlerinin karakterlerini belirlemek amacıyla 7 adet örneğin kimyasal analizleri yapılarak (Çizelge 8) elde edilen analiz sonuçları çeşitli diyagramlara aktarılmıştır;

Şekil 5'de (Irvine ve Baragar, 1971'e göre) subalkali alanda yer alan Neojen volkanitleri, Şekil 6, 7 ve 8'de kalkalkali alanda yer almaktadır. Ancak, Şekil 6 ve 7'de bazı bazalt örnekleri (42 ve 44) toleyitik alanda bulunmaktadır. Bu örneklerin toleyitik alanda yer almaları, bazaltlar içindeki olivinlerin Fe<sup>+</sup> getirmesi sonucu iddingsitleşmesinden ileri gelmektedir."

Kalkalkali özellikteki Neojen Volkanitlerine ait örnekler Şekil 12'ye aktarıldığında, bazaltlar, Miyashiro (1975) tarafından belirlenen «ada yayı volkanitleri» alanı içinde veya yakın kesimlerinde, trakitler ise «bozunmuş volkanitler» alanında yer almaktadır.

Sonuç olarak, Neojen Volkanitlerinin kalkalkali karakterde oldukları ve bazaltların ada yayı volkanitleri ile benzer Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O içermeleri nedeniyle bir ada yayında oluştukları ifade edilebilir.

#### SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

Saha çalışmalarında, Güneş Ofiyolitini oluşturan birimlerde belirgin bir dizilim gözlenmemiştir. Aşırı derecede bozunmuş olan ultramafik ve gabroyik kayalarda bandlı bir yapıda izlenememiş, ancak, spilif - diyabaz damarları tarafından sık sık kesilmişlerdir.

Gabroyik kayaların, kalkalkali, split - diyabazların toleyitik ve kalkalkali özellik, göstermeleri farklı karakterdeki magmalardan türediklerini, split - diyabazlarda belirlenen mineral parajenezleri ise zayıf da olsa bir okyanus tabanı metamorfizması., düşündürür niteliktedir.

Kalkalkali karakterdeki Dumluca Sokulumu, ultramafik ve gabroyik kayalara ait bazik plajiyoklasların

skapolitleşmesine, klinopiroksenlerin ise biyotitleşmesine neden olmuştur.

Neojen volkanitleri kalkalkali karakterde olup, bazaltlar ada yayı volkanitleriyle benzer  $\text{Na}_2\text{O}$  ve  $\text{K}_2\text{O}$  içermektedir.

Yazının ilk geliş tarihi: Eylül 1981

Yayıma verildiği tarih : Ekim 1982

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Bauer, G., 1969, Bericht über das Nickel - Vorkommen ta Lagerstättenraum Güneş bei Divriği - Türkei : Maden Tetkik ve Arama Enst, Derleme Rap. no. 4205, yayınlanmamış.
- Bayhan, H., 1980, Güneş - Soğucak (Divriği - Sivas) yöresinin jeolojik, mineralojik, petrografik - petrolojik ve metalojenik incelenmesi : Hacettepe Üniversitesi, Yerbilimleri Enstitüsü, Ankara, Doktora Tezi, 206 s., yayınlanmamış.
- Bayhan, H. ve Baysal, O., 1981, Güneş - Soğucak (Divriği/Sivas) Yöresindeki sülfür cevherleşmelerinin Mineralojik ve Jenetik İncelenmesi, Yerbilimleri, 8, 41 - 52.
- Burri, C., 1959, Petrochemische Berechnungs - Methoden auf Equivalenter Grundlage : BirkMuser Verlag, Stuttgart, 334 s.
- Burri, C. ve Niggli, P., 1945, Die jüngeren Eruptivgesteine des Mediterranen Orogens I : Pub. herausgeg. v.d. stiftung., Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender, 3, Zürich, 334 s.
- Can, A., 1970, Sivas - Divriği, Güneş - Soğucak köyleri nikel zuhuru jeolojik etüdü : Maden Tetkik ve Arama Enst., Derleme Rap. no. 5108, yayınlanmamış.
- Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks : Can. Jour. Earth Sci., 8,523 - 548.
- Kay, R., Hubbard, N.J. ve Gast, P.W., 1970, Chemical Characteristics and origin of Ridge Volcanic Rocks. Jour. Geophys. Research, 75,227 - 255.
- Koşal, C., 1965, Divriği civarı jeolojisi ve magmatojen cevher yatakları : Maden Tetkik ve Arama Enst., Derleme Rap. no. 3743, yayınlanmamış.
- Mac Donald, A., 1968, Composition and origin of Hawaiiin Lavas : Geol. Soc. Amer. Mineral., 116, 477-552.
- Metag Müh. Ltd. Şti., 1972, Nikel projesi, Çetinkaya - Divriği bölgesi arama raporu : Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, yayınlanmamış.
- Miyashiro, A., 1975, Classification, characteristics and origin of ophiolites : J. Geology, 83,249 - 281.
- Mohr, H.V.M., 1960, Divriği mmtıkasmdaki arsenik prospeksiyonu hakkında rapor : Maden Tetkik ve Arama Enst., Derleme Rap. no. 2920, yayınlanmamış.
- Müller, D., 1969, Mineralogisch - Lagerstättenkundliche Begutachtung von Erz der Cu - Ni - Vorkommen Güneş und Soğucak bei Divriği - Türkei : Maden Tetkik ve Arama Enst., Derleme Rap. no. 4134, yayınlanmamış.
- Streckeisen, A., 1976, To each plutonic rocks, its proper name : Earth. Sci. Rev., 12,1 - 33.

