

## Aladağ Ofiyolit Dizisindeki Diyabaz Dayklarının Kökeni

*Origin of the diabase dykes in the Aladağ ophiolite sequence*

Okan TEKELİ  
Ayhan ERLER

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara  
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Torosların Aladağlar bölgesinde Maestrihtiyen'de kıta kenarına yerleşmiş ofiyolitik kayalar, tabanda ofiyolitli melanj, üzerinde metamorfik dilim ve en üstte de peridotit napı olan üçlü bir dizi oluştururlar. Dizideki önemli alt birimlerden biri metamorfik dilimi ve peridotit napını kesen *diyabaz* dayklarıdır.

Diyabaz daykları genellikle kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu ve dike yakın eğimlidir. Daykların kalınlıkları 0,5-10 m arasında değişir. Dayklar ofiyolitli melanjı ve melanjın tabanında yer alan Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarını kesmezler. Metamorfikleri ve peridotitleri birlikte kesen dayklar görülmemiştir.

Diyabaz daykları soğuma kenarlarından ortaya doğru inceden ortaya değişen kristal tane boyları gösterirler. Ege- men mineraller labradorit, ojit ve hornblendir. Dayklar subalkali ve toleyitik karakterli olup, bileşim açısından abisal toleyitlere benzerler.

Diyabaz dayklarının dizinin yalnızca en üst iki birimini kesmesi ve abisal toleyit bileşimli olmaları, intrüzyonun ofiyolit dizisinin yerleşmesinden önce, büyük bir olasılıkla da okyanusal bir ortamda geliştiğini düşündürmektedir.

ABSTRACT: The ophiolitic rocks, which were emplaced on the continental margin in the Aladağ region of Taurids during Maestrichtian, make up a sequence consisting of three units that are the ophiolitic melange at the base, the metamorphic slice over it, and the peridotite nappe at the top. One of the important subunits within the sequence is the diabase dykes which transect the metamorphic slice and the peridotite nappe.

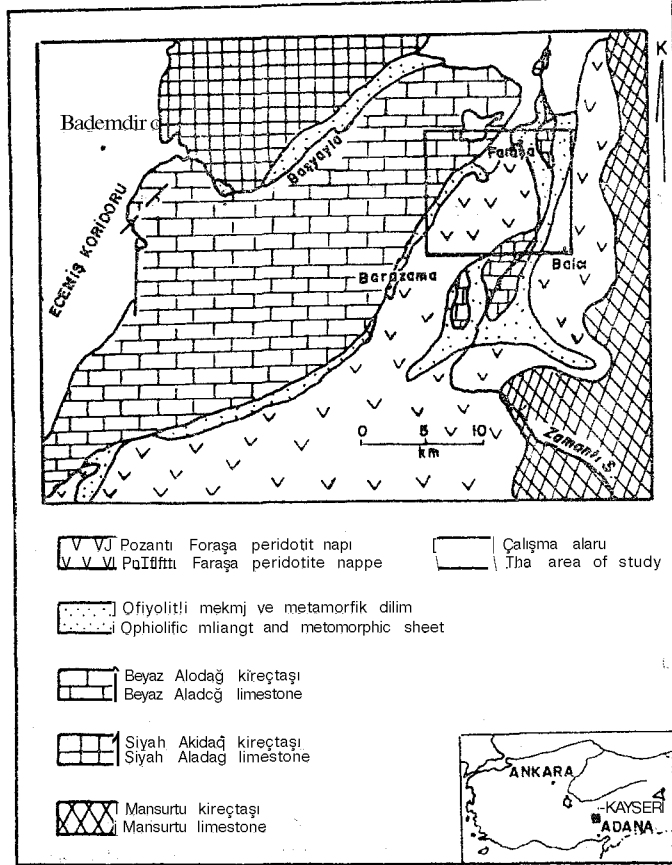
The diabase dykes generally trend NE-SW and dip almost vertically. Their thicknesses range between 0.5-10 m. The dykes do not transect the ophiolitic melange and the Paleozoic and Mesozoic limestones underlying the melange. No dykes transecting metamorphics and peridotites together are observed.

The diabase dykes exhibit crystal sizes varying from fine to medium, starting from cooling borders towards center. Dominant minerals are labradorite, augite, and hornblende. The dykes are subalkaline and tholeiitic, composition is close to that of abyssal tholeiites.

The intrusion had occurred before the emplacement of the ophiolitic sequence, and most probably in an oceanic environment, since diabase dykes transect only the uppermost two units and they are close to abyssal tholeiites in composition.

## GİRİŞ

Ofiyolit dizilerinin önemli bileşenlerinden biri, diğer birimleri birey dayklar olarak kesen veya dayk kümeleri oluşturan diyabaz dayklandır (Coleman, 1977). Bu yazıda Aladağ ofiyolit dizisinde gözlenen diyabaz daykları ele alınmıştır.



Sekil 1: Buldum haritası.

iPiguro K: Location map.

Ofiyolitik birimlerin yaygın olarak bulunduğu Aladağlar, Toros tektonik kuşağının orta bölümünde yer alır (Şekil 1). Aladağlar bölgesi, M.T.A. Enstitüsü Temel Araştırmalar Bairesi'nin yürüttüğü Toros Ofiyolit Projesi kapsamında ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Aladağlardaki jeoloji birimleri, kıta kenarı çökelleri ve Aladağ ofiyolit dizisi olarak ikiye ayrılmıştır. Kıta kenarı çökelleri, Üst Paleozoyik-Msozoyik yaşlı Siyah Aladağ kireçtaşı ve Mesozoyik yaşlı Beyaz Aladağ kireçtaşıdır. Aladağ ofiyolit dizisi, kayatürü bileşeni, yapısal nitelikleri ve konumu açısından üç birimden oluşur: bunlar tabanda ofiyolitli melanaj, üzerinde metamorfik dilim ve en üstte de peridotit napıdır (Tekeli, 1978). Ofiyolitli melanaj, kıta kenarı karbonatları üzerine çökeltme dokanaklıdır; düzgün bir taban istifi ile başlar, üzerine olistostromal ve kaotik bölümler gelir. Metamorfik dilim, ofiyolitli melanaj üzerine tektonik dokanakla oturur; yaygın kaya türleri, amfibolit, metaradyolarit, ve az miktarlarda kalkşist, metagrovak ve me-

tabazalttır. Peridotit napı, metamorfik dilim üzerine tektonik dokanakla oturur; yaygın kaya türleri, dunit, harzburgite piroksenittir. Aladağ ofiyolit dizisi kıta kenarı karbonatları üzerine Maestrihtiyen'de yerleşmiştir.

Dizideki önemli alt birimlerden biri metamorfik dilimi ve peridotit napını kesen diyabaz dayklandır. Kaynakların taranması Antalya, Kızıldağ-Hatay, Troodos-Kıbrıs gibi ofiyolit dizilerinde de bu tür dayklar bulunduğunu, özellikle peridotitleri kesen dayklar gözlendiğini göstermiştir (Çoğulu, 1973; Çoğulu ve diğerleri, 1975; Juteau, 1975; Juteau ve diğerleri, 1977; Moores ve Vine, 1971; Parrot, 1973; Rocci, 1973). Yapılan çalışmada arazide gözlenen diyabaz daykından toplanan örnekler petrografik olarak incelenmiş, az ayrılmış kayalar seçilerek M.T.A. ve O.D.T.Ü. laboratuvarlarında tüm kaya kimyasal analizleri spektrofotometrik ( $SiO_2$ ,  $TiO_2$ ,  $FeO$  ve  $P_2O_5$ ), atomik absorpsiyon ( $AXp^{\wedge} Fe_2O_3$ ,  $MnO$ ,  $MgO$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$  ve  $K_2O$ ) ve gravimetrik ( $H_2O^+$ ) yöntemlerle yapılmıştır. Kimyasal analiz sonuçları çeşitli diyagramlar üzerinde değerlendirilerek kayaların karakterleri belirlenmiştir.

## DİYABAZ DAYKLARI

## Arazi Gözlemleri

Diyabaz daykları arazide ya metamorfik kayaları kesen birey dayklar (Şekil 2), ya da peridotitleri kesen dayk grupları (Şekil 3) olarak gözlenmiştir. Metamorfikleri ve peridotitleri birlikte kesen dayklar görülmemiştir. Dayklar ofiyolitli melanajı ve melanajın tabanında yer alan Paleozoyik mesozoyik yaşta kireçtaşlarını kesmezler.

Diyabaz daykları genellikle kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu ve dike yakın eğimlidir. Daykların kalınlıkları 50 cm ile 10 m arasında değişir. Yerleşmeleri sırasmda yan kayaların soğuk olması nedeni ile dayklar belirgin soğuma kenarları gösterirler. Peridotitler içinde dayk içine giren dayklar da görülmüştür.

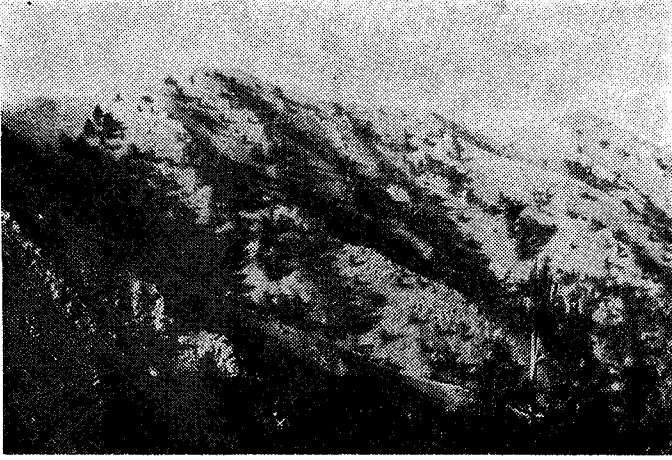
## Petrografi özellikler

Diyabaz daykları holokristalin ve hipidyomorf tanelidir. Kristal tane boyları ince (1 mm den az) ile orta (1-5



Şekil 2: Amfibolitleri kesen diyabaz daykı, Harazama.

Figure. 2: Diabase dyke transecting amphibolites, B&razama.



Şekil 3: Peridotitleri kesen diyabaz day klan, Faraşa güneyi.

Figure 3: Diabase dykes transecting peridotites, south of Faraşa.

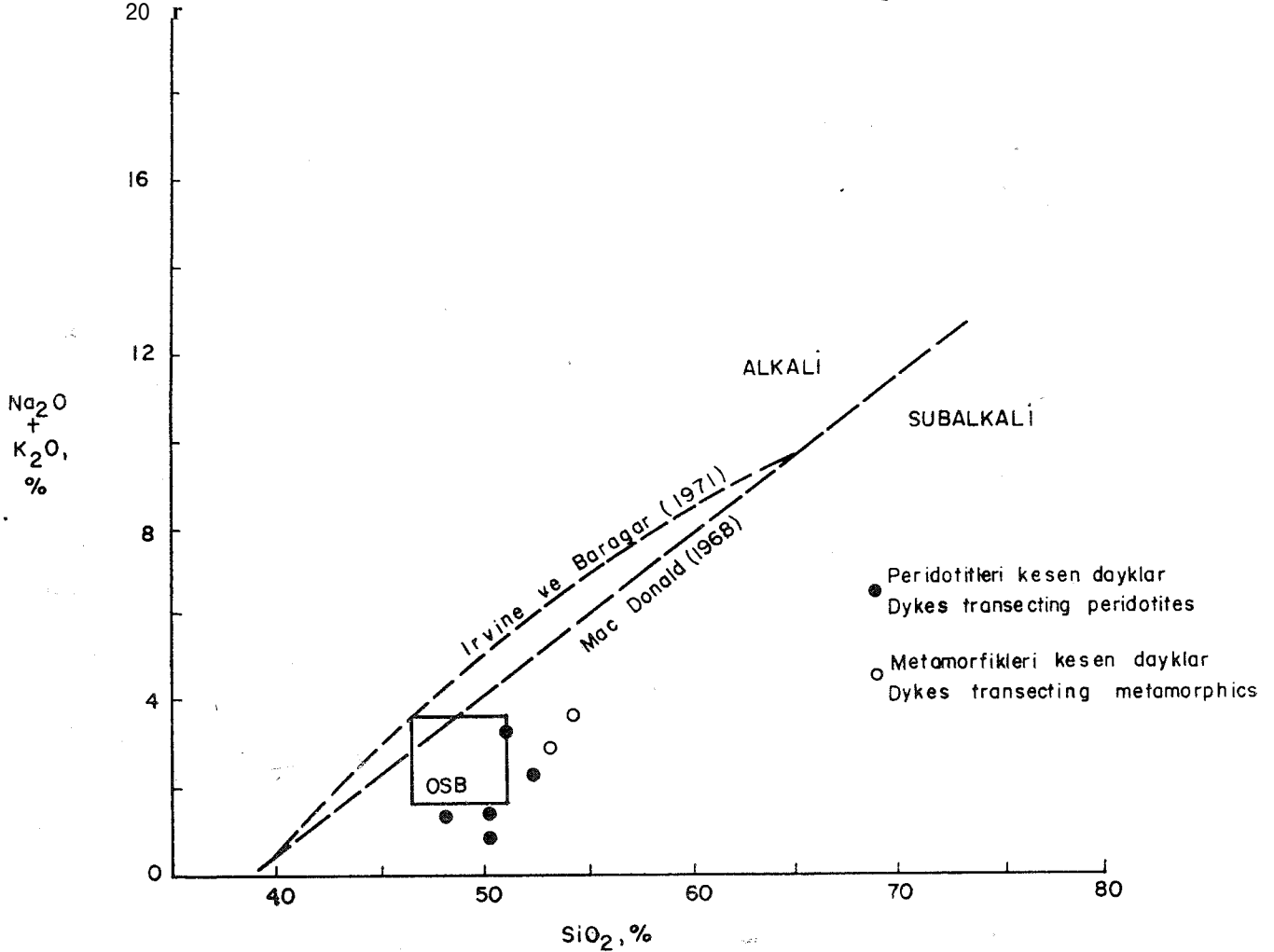
mm) arasında değişir. Doku subofitik veya intergranulardır. Epmen mineraller labradorit, ojit ve hornblenddir. Değişen

miktarlarda hipersten, diyopsit, aktinolit, manyetit, sfen ve kuvars bulunur. Kayalardaki piroksenler uralitleşme ve kloritleşme gösterirler.

#### Kimyasal Özellikler

Kimyasal analiz sonuçları ve CIFW normları Çizelge 1 de verilmiştir. Kayaların karakterini belirlemek amacı ile kimyasal analiz sonuçları çeşitli diyagramlar kullanılarak değerlendirilmiştir.

Alkaliler (sodyum oksit+potasyum oksit) > silika diyagramı (şekil 4) üzerinde MacDonald (1968; Irvine ve Baragar, 1971 den) ile Irvine ve Baragar (1971) tarafından önerilen sınırlara göre Aladağ diyabazları subalkali kesimde yer alırlar. Daykların bileşimleri okyanus sırtı bazaltlarına (OBS) (Kay, Hubbard ve Gast, 1970; Miyashiro, 1975) oldukça yakındır. Antalya, Hatay ve Troodos diyabazları hem alkali hem de subalkali kesimde olarak, fakat sınır çevresinde ve okyanus sırtı bazaltlarına (abisai toleyitlere) yakın olarak yer alırlar (Çoğulu ve diğerleri, 1975; Juteau, 1975; Moores ve Vine, 1971; Parrot, 1973).

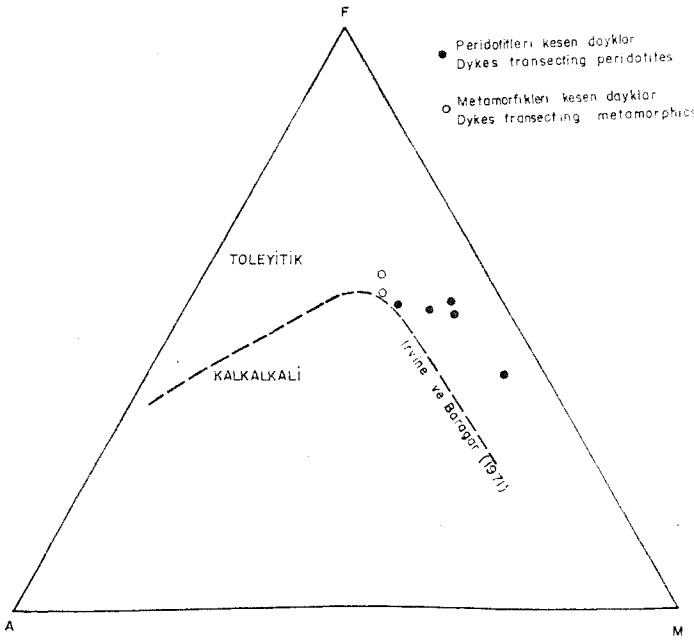


Şekil 4: Alkaliler - silika diyagramı

Figure 4: Alkalies-silica diagram.

Irvine ve Baragar (1971) subalkali kesimde kalan kayaları toleyitik veya kalkalkali olarak ayırtlamak için alkali-demir-magnezyum (APM) diyagramında bir sınır önermişlerdir. Bu sınırın kullanıldığı AFM diyagramında (şekil 5) Aladağ diyabazları toleyitik kesimde yer alırlar. Antalya, Hatay ve Troodos diyabazları çoğunlukla kalkalkali kesimde, fakat sınır çevresinde yer alırlar. Çoğulu ve diğerleri (1975) dizideki tüm analizlerin gösterdiği yönelimi göz önüne alarak, Hatay ofiyolit dizisinin pirolitik bir magmadan oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Toplam demir oksit/magnezyum oksit - silika diyagramında (şekil 6) Aladağ diyabazları biri dışında okyanus sırtı bazaltları gibi 2 nin altında toplam demir oksit/mâg-



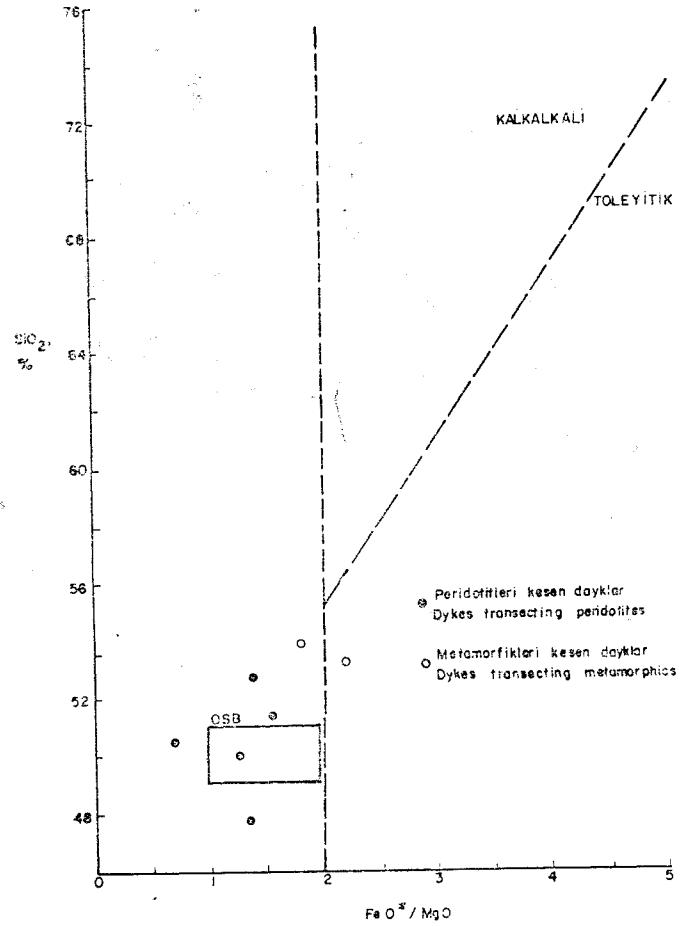
Şekil 5: AFM diyagramı.

Figure 5: AFM diagram.

nezyum oksit oranları gösterirler. Diyagramda kalkalkali ve toleyitik kesimler arasındaki sınır çizgisi, Miyashiro (1975) nun önerisine uygun olarak oranın 2 nin altında olduğu bölgede gösterilmemiştir. Antalya ve Hatay diyabazları 2 nin altında, Troodos diyabazları ise 2 nin hem altında hem de üstünde oranlar gösterirler.

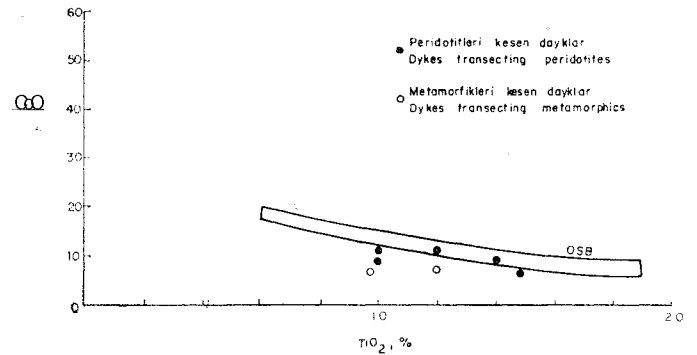
Sun ve Nesbitt (1979) okyanus sırtı bazaltlarının  $\epsilon_{0,6}$  dan fazla titanyum oksit içerdiklerini, kalsiyum oksit/titanyum oksit ve alüminyum oksit/titanyum oksit oranlarının üst değerlerinin pirolitik magmanın bileşimi ile sınırlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kalsiyum oksit - titanyum oksit diyagramında (şekil 7) Aladağ diyabazları okyanus sırtı bazaltlarına uygun bileşimler gösterirler. Antalya, Hatay ve Troodos diyabazları genellikle okyanus sırtı bazaltlarına benzerler. Aynı ilişkiler, alüminyum oksit - titanyum oksit diyagramında da (şekil 8) belirgindir.

Sodyum oksit - kalsiyum oksit - silika diyagramında (Miyashiro, Shido ve Ewing, (şekil 9) Aladağ diyabazları, okyanus sırtı bazaltlarına yakın fakat daha düşük sodyum



Şekil 6: Toplam demir oksit/magnezyum oksit - silika diyagramı.

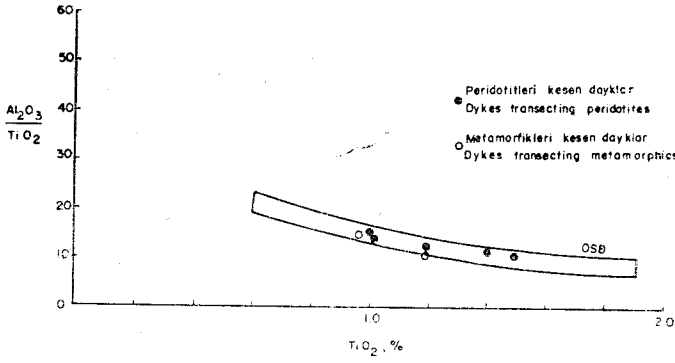
Figure 6: Total iron oxides/magnesium oxide - silica diagram.



Şekil 7: Kalsiyum oksit - titanyum oksit diyagramı.

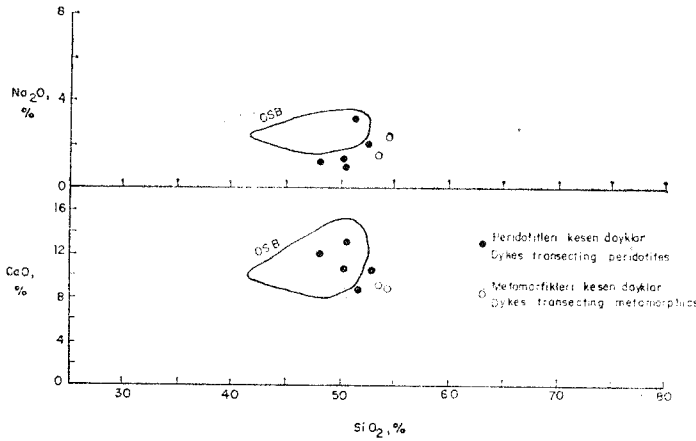
Figure 7: Calcium oxide - titanium oxide diagram.

ve kalsiyum oksit değerleri gösterirler. Aynı diyagramda Antalya, Hatay, Troodos ve Aladağ ofiyolit dizilerinin diyabazları birbirlerine yakın fakat tümü ile eş olmayan bileşimler gösterirler (şekil 10). Hepsisi genel olarak okyanus sırtı bazaltlarına benzerler. Aladağ diyabazları, Antalya diyabazları ile Troodos diyabazları arasında yer alırlar. Bunun nedeni Antalya diyabazlarının ofiyolit dizisinin alt birimlerini kesmesi, Troodos diyabazlarının dizide üst birimlerden birini oluşturması, Aladağ diyabazlarının ise dizinin alt birimin üstlerinde yer alması olabilir.



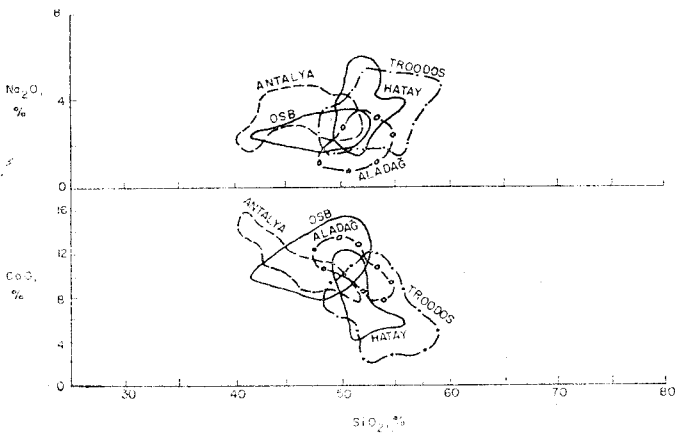
Şekil 8: Alüminyum oksit - titanyum oksit diyagramı.

Figure 8: Aluminum oxide - titanium oxide diagram.



Şekil 9: Sodyum oksit - kalsiyum oksit - silika diyagramı.

Figure 9: Sodium oxide - calcium oxide - silica diagram.



Şekil 10: Sodyum oksit - kalsiyum oksit - silika diyagramında Antalya, Hatay, Troodos ve Aladağ dioritlerinin karşılaştırılması.

Figure 10: Comparison of Antalya, Hatay, Troodos, and Aladağ diorites on sodium oxide - calcium oxide - silica diagram.

Örnek No. - Sample No.

%	024	025a	091	092	101	237	238a
SiO <sub>2</sub>	53.70	54.50	52.55	47.85	51.60	51.65	50.60
TiO <sub>2</sub>	1.20	0.96	1.03	1.26	1.00	1.50	1.40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.90	14.50	14.65	15.40	14.95	15.50	17.10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.45	5.07	3.27	1.49	5.19	2.91	4.30
FeO	2.55	5.57	5.63	9.43	5.09	7.92	3.07
MnO	0.21	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.16
MgO	5.00	5.40	6.20	8.20	6.20	8.30	9.30
CaO	8.60	8.14	10.62	12.51	9.20	10.58	13.32
Na <sub>2</sub> O	1.80	2.44	2.00	1.32	3.20	1.40	1.00
K <sub>2</sub> O	1.14	1.23	0.10	0.12	0.19	0.12	0.06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.04	0.06	0.07	0.07	0.07	0.04	0.03
H <sub>2</sub> O+	2.02	2.33	2.77	2.02	3.70	2.43	1.37
Toplam	98.61	100.40	99.08	99.86	100.58	101.05	101.17

Norm, %

q	17.48	11.54	10.63	—	6.19	5.58	7.15
or	7.24	7.24	0.56	0.56	1.11	0.56	0.56
ab	15.73	20.98	17.83	11.54	27.79	12.06	8.33
an	24.48	25.59	31.71	36.44	26.71	36.17	42.01
di	15.38	12.51	18.60	22.08	16.13	13.75	18.62
hyp	5.82	12.77	13.70	24.29	12.11	24.74	14.46
ol	—	—	—	0.34	—	—	—
mt	5.56	7.41	4.86	2.32	7.87	4.17	6.25
il	2.43	1.82	1.97	2.43	1.97	2.88	2.73
hm	5.91	—	—	—	—	—	—

Çizelge 1: Aladağ ofiyolit dizisindeki dioritlerin kimyasal analizleri.

Table 1: Chemical analyses of the diorite dykes of the Aladağ ophiolite sequence.

## SONUÇLAR

Diorit dayklarına ilişkin arazi gözlemleri, petrografik özellikler ve kimyasal özelliklerin birlikte değerlendirilmesi ile aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1. Diorit daykları, Aladağ ofiyolit dizisinin yalnızca en üst iki birimini kesmektedir, bu intrüzyonun ofiyolit dizisinin yerleşmesinden önce olduğunu gösterir.

2. Dioritlerde metamorfizma derecesinin kestikleri metamorfiklere göre daha düşük olması, intrüzyonun metamorfizmadan sonra olduğunu gösterir.

3. Dayk içine giren dayklar, intrüzyonun bir gerilme ortamında oluştuğunu gösterir.

4. Dioritlerin okyanus sırtı bazaltlarına (abisal toleyitlere) yakın kimyasal bileşim, göstermeleri, intrüzyonun pirolitik bir magmaya bağlı olarak okyanusal bir ortamda (bir okyanus sırtında ?) geliştiğini gösterir.

## DEĞİNİLEN BELGELER

Coleman, R.G., 1977, Ophiolites: Springer-Verlag, Berlin, 229 s.  
Çoğulu, E., 1973, Hatay-Kızıldağ masifinin oluşumu hakkında yeni bulgular: Cumh. 50. Yılı Yerbilimleri Kong., Tebliğler, 409-423.

- Çoğulu, E., Delaloye, M., Vuagnat, M., ve Wagner, J.J., 1975, Some geochemical, geochronological and petrophysical data on the ophiolitic massif from the Kızıl Dağ, Hatay-Turkey: C.R. Soc. Phys. Hist. Nat. Geneve, 10, 2/3, 141-150.
- Irvine, T.N., ve Baragar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks: Can. J. Earth Sc, 8, 523-548.
- Juteau, T., 1975, Les ophiolites des nappes d'Antalya (Taurides occidentales, Turquie): Sc. de la Terre, Mem. 32, Nancy, 692 s.
- Juteau, T., Nicolas, A., Dubessy, J., Fruchard, J.C., ve Bouchez, J.L., 1977, Structural relationships in the Antalya ophiolite complex, Turkey: Possible model for an oceanic ridge: Geol. Soc. America Bull., 88, 1740-1748.
- Kay, R., Hubbard, N.J., ve Gast, P.W., 1970, Chemical characteristics and origin of oceanic ridge volcanic rocks: J. Geophys. Res., 75, 1585-1613.
- Miyashiro, A., 1975, Classification, characteristics, and origin of ophiolites: J. Geol., 83, 249-281.
- Miyashiro, A., Shido, F., ve Ewing, M., 1971, Metamorphism in the Mid-Atlantic Ridge near 24° and 30° N: Phil. Trans. Roy. Soc. London, A268, 589-603.
- Moore, E.M., ve Vine, F.J., 1971, The Troodos massif, Cyprus and other ophiolites as oceanic crust: Evaluation and implications: Phil. Trans. Roy. Soc. London, A268, 443-466.
- Parrot, J.F., 1973, Petrologie de la coupe du Djebel Moussa massif basique-ultrabasique du Kızıl Dağ (Hatay, Turquie): Sc. de la Terre, Mem. 28, Nancy, 143-172.
- Rocci, G., 1973, Mesojen ofiyolitleri ve özellikle bazı intruziflerin rolü üzerine düşünceler: Cumh. 50. Yılı Yerbilimleri Kong., Tebliğler, 424-434.
- Sun, S.S., ve Nesbitt, R.W., 1978, Geochemical regularities and genetic significance of ophiolitic basalts: Geology, 6, 689-693.
- Tegeli, O., 1978, Aladaflarda ofiyolit yerleşmesi: Türkiye eJol. Kur., 32. Bil. ve Tek. Kurultay Bildiri özetleri, 12.