

## Ortaköy Granitoyidi'nin Petrografik ve Jeokimyasal Özellikleri (Yaylak/Aksaray)

Nusret NURLU<sup>1</sup>, Nil YAPICI<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi: 17.10.2014 Kabul tarihi: 26.12.2014

### Özet

Aksaray İli, Sarıyahşi İlçesi'ne bağlı Yaylak Köyü mevkiinde yüzeyleyen Ortaköy granitoyidi tonalit, granit, granodiyoritlerden meydana gelmektedir. Üst Kretase (Maestrihtiyen-Kampaniyen) öncesi yaşlı kayaç grubu Kaman metamorfitletlerini intrüzif dokanakla keserek bölgeye yerleşmiştir. Kayaçlar, granüler, mikrografik ve poikilitik doku sunmaktadır.

Granitlerde, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, biyotit, hornblend, tali mineral olarak zirkon, apatit, epidot, muskovit, granodiyoritlerde, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, hornblend, biyotit ve ayrıca zirkon, apatit, sfen klorit türü tali mineraller gözlenmektedir. Tonalit türü kayaçlar ise plajiyoklas, kuvars, ortoklas, biyotit mineralleri ile temsil edilmektedir.

Bölgede yer alan granitoyid, jeokimyasal olarak I-tipi, kalk-alkalen, metalümino-peralümino (A/CNK = 0,9-1,1) karakter sunmakta olup fraksiyonel kristalleşme sürecine bağlı olarak tek bir magmadan oluştuğu izlenmektedir, volkanik yay granitlerinin genel özelliklerini taşıyan bölge granitoidlerinde yüksek iyon yarıçaplı elementler (K, Rb, Ba, Th) bakımından okyanus ortası sırtı granitlerine göre zenginleşme, hareketsiz elementlerce (Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, Yb gibi) okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) benzerlik izlenmektedir. Ta elementinde gözlenen negatif anomali bu kayaçların oluşumunda yitim ve kabuksal kirlenmeye işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ortaköy granitoyidi, Volkanik yay, I-tipi granit, Aksaray/Yaylak

### Geochemical and Petrographical Features of Ortaköy Granitoid (Yaylak/Aksaray)

### Abstract

The Ortaköy granitoid, which crops out near the Yaylak Village of the Sarıyahşi Township of the Aksaray Province, consists of intrusive rocks of tonalite, granite, and granodiorite composition. The Ortaköy granitoid was emplaced within the Late Cretaceous (Maastrichtian-Campanian) Kaman

---

\* Yazışmaların yapılacağı yazar: Nil YAPICI, Ç.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Adana. nyapici@cu.edu.tr

metamorphics. Intrusive rocks display granular, micrographic, and poikilitic textures.

Granites consist of quartz, plagioclase, orthoclase, biotite, and hornblende, and lesser amounts of zircon, apatite, epidote, and muscovite, whereas granitoids mainly contain quartz, plagioclase, orthoclase, hornblende, biotite, and subordinate zircon, apatite, sphene, and chlorite. Tonalitic rocks, on the other hand, are characterized by a mineral assemblage of plagioclase, quartz, orthoclase, and biotite.

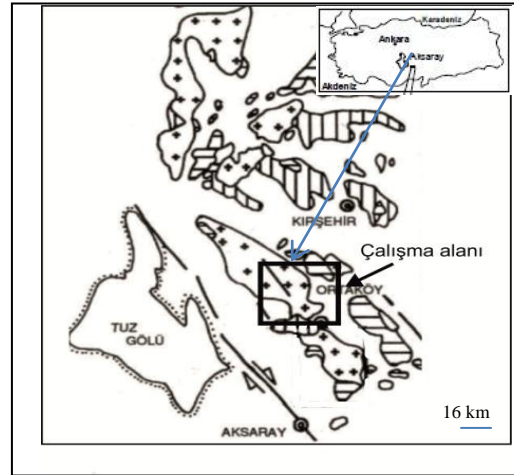
The intrusive rocks of the region are geochemically of I-type, calc-alkaline, metaluminous to peraluminous ( $A/CNK = 0,9-1,1$ ) volcanic arc granites that were formed through fractional crystallization of a single magmatic source. On a mid-ocean ridge granite-normalized (ORG-normalized) trace element diagram, they show enrichments in large ion lithophile elements (LILE) such as K, Rb, Ba, and Th, and have similar abundances of immobile elements including Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, and Yb with ORGs. Negative Ta anomalies observed in these rocks indicate the role of subduction and crustal contamination processes involved in their formation.

**Keywords:** Ortaköy granitoid, Volcanic arc, I-type granite, Aksaray/Yaylak

## 1. GİRİŞ

Aksaray İli, Sarıyahşi İlçesine bağlı Yaylak Köyü mevkiinde bulunan çalışma alanı, Aksaray-K31 paftası içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Bölgedeki kayalar, düzenli bir istif sunan metamorfitle, Orta Anadolu metamorfitleleri olarak isimlendirilmiştir. Metamorfitleler üzerinde yer alan okyanusal kabuğa ait kayalar Orta Anadolu Ofiyolitleri, metamorfitleleri ve ofiyolitleri sıcak dokanakla kesen farklı kaya türleri içeren felsik ve intrüzif kayalar ise Orta Anadolu Granitoidleri olarak adlandırılmıştır [1-3]. Tüm bu kayalar, Göncüoğlu vd. tarafından Orta Anadolu Kristalen karmaşığı olarak adlandırılmıştır [1,2].

Çalışmada, Orta Anadolu Granitoidleri içerisinde bulunan granitoid türü kayaların mineralojik-jeokimyasal ve kökenine yönelik bir yaklaşım getirilmiştir. Bölgede, Koçak (1993), Ortaköy yöresinde migmatit oluşumlarının bölgesel metamorfizma sonucu olduğunu belirtmektedir [4]. Bayhan (1986; 1987; 1993), Ortaköy granitoidinin petrografisini ve kimyasal, mineralojik özelliklerini incelemiştir [5-7]. Kadioğlu ve Güleç (1997), Aksaray/Ağaçören bölgesi intrüziflerin petrolojisini incelemişlerdir [8]. Karakaş ve Kurt (1998) Niğde masifine ait birimlerin jeolojik ve petrografik özelliklerini ortaya koymuşlardır [9].

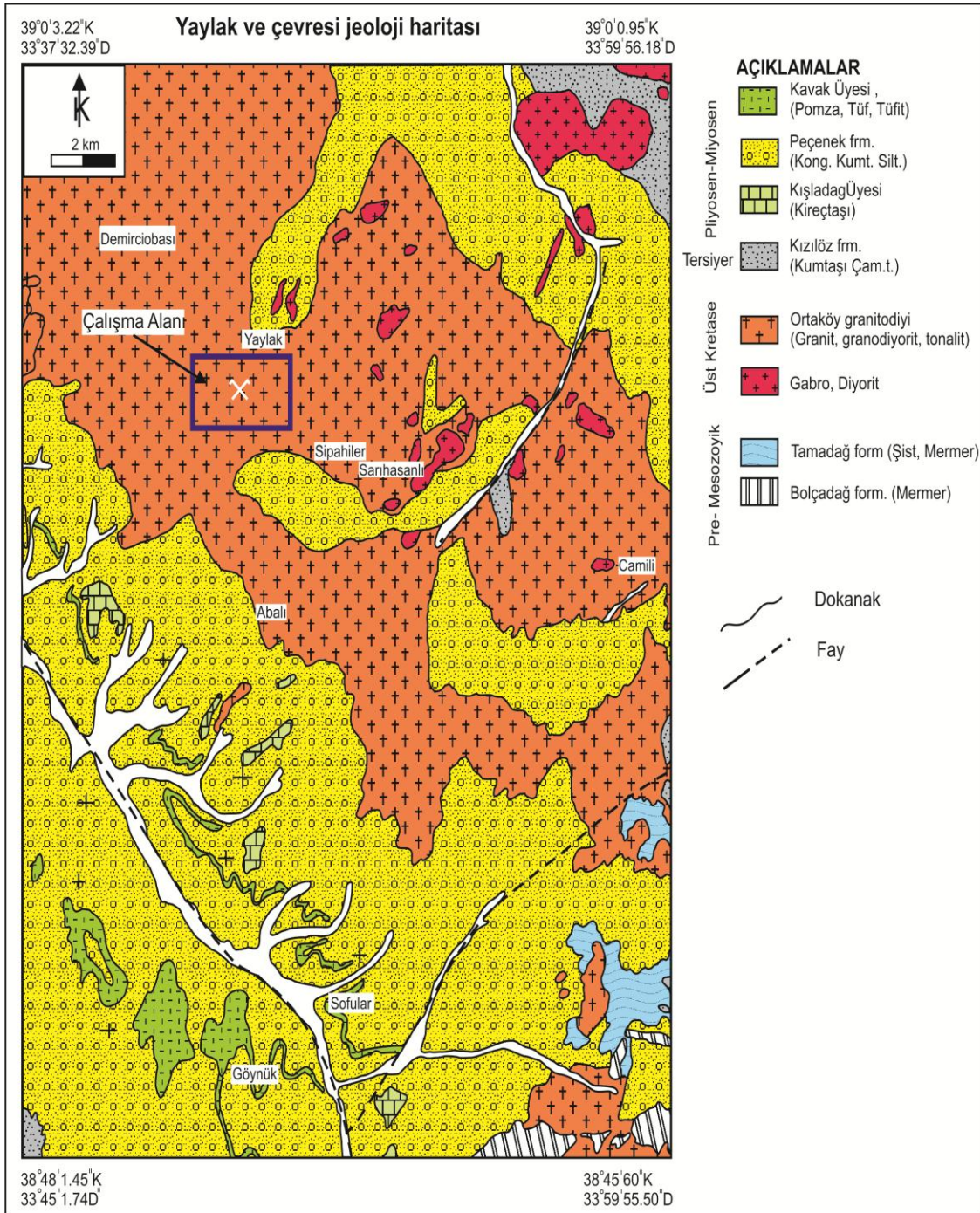


Şekil 1. Çalışma alanı yer buldu haritası

## 2. GENEL JEOLJİ

Bu çalışmada, granitoidler üzerinde yoğunlaştığı için ayrıntılı bölgesel jeoloji, önceki çalışmalar [1-9] ve MTA'nın yaptığı jeoloji harita ve açıklamalara göre verilmiştir (Şekil 2) [10].

Kırşehir masifi ile Tuz Gölü arasında yer alan çalışma alanı ve çevresinde Pre-Mezozoyik-Kuvaterner yaş aralığındaki metamorfik magmatik ve çökel kayalar yüzeylenmektedir. Temeli Pre-Mezozoyik yaşlı Kaman Grubuna ait



Şekil 2. Çalışma alanı jeoloji haritası (MTA [10]'dan revize edilmiştir).

Kalkanlıdağ formasyonu, Tamadağ formasyonu ve Bozçaldağ formasyonu oluşturmakta olup bu temeli Kampaniyen öncesi yaşlı Ortaköy granitoyidi kesmektedir. Oligosen yaşlı Mezgıt grubuna bağlı Kızıllöz formasyonu üstüne uyumsuzlukla gelen Miyosen-Pliyosen yaşlı Peçenek formasyonu, Tesiyer yaşlı kayaç gruplarını oluşturmaktadır.

Üst Kretase-Lütesiyen dönemi denizel ve karasal, Lütesiyen'den genç birimler ise karasal çökeller ile temsil edilmektedir [10] (Şekil 2, Şekil 3).

PALEZOYİK	MESOZOYİK			SENOZOYİK					KAYA TÜRÜ	AÇIKLAMA				
	KRETASE	PALEOSEN	EÖSEN	TERSIYER			MIYÖSEN-PLİYÖSEN	SİSTEM						
Kalkanlıdağ	Üst Kretase		Lütesiyen	MEZGİT	Miyosen-Pliyosen	Seri	KAT	Grup	Formasyon	Üye	Kalinlık	Simge	Kaya Türü	Açıklama
	Maestrihtiyen-Kampaniyen	Asma-bogazi	Çal-dag											
Tamadag	Üst Kretase		Lütesiyen	MEZGİT	Miyosen-Pliyosen	Seri	KAT	Grup	Formasyon	Üye	Kalinlık	Simge	Kaya Türü	Açıklama
Bozçaldağ	Maestrihtiyen-Kampaniyen	Asma-bogazi	Çal-dag											

Şekil 3. İnceleme alanının genelleştirilmiş kolon kesiti [10].

## 2.1. Ortaköy Granitoyidi

Ortaköy granitoyidinin Seymen (1981)'deki çalışmasında genel olarak, gabro, diyorit, diyorit porfir, tonalit, granit, granodiyorit, monzonit ve siyenitlerden oluştuğunu ortaya koymuştur. Ancak bu çalışmada temel olarak 3 birim ayrıt edilmiş ve bunların granit, graodiyorit ve tonalit oldukları tespit edilmiştir.

Granitoyidin yaşını Seymen (1981) Jura-Kampaniyen yaşlı [11], Batman (1978) Alt Kretase-Kampaniyen öncesi [12], Norman (1972) Türoniyen-Kampaniyen olarak vermekte; Uygun ve diğ. (1982) [13]. Üst Kretase döneminde Kaman metamorfiteğini sıcak dokanakla kestini söylemektedirler [14].

Granitik kayaçlar, granit-alkali granit-granodiyorit ve tonalit türü olmak üzere iki şekilde yüzeylenmektedir. Birinci tür kayaçlar gri-boz, pembe renkli, iri kristallidir.

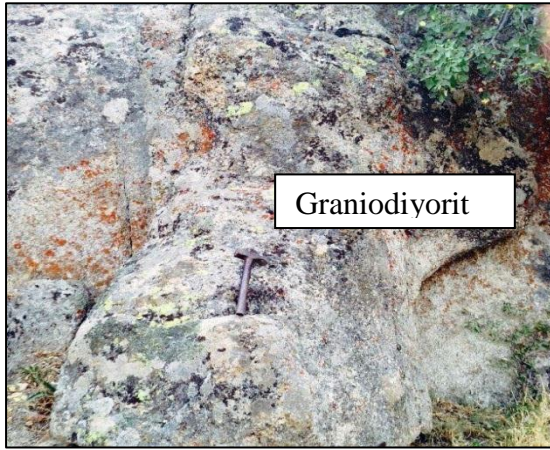
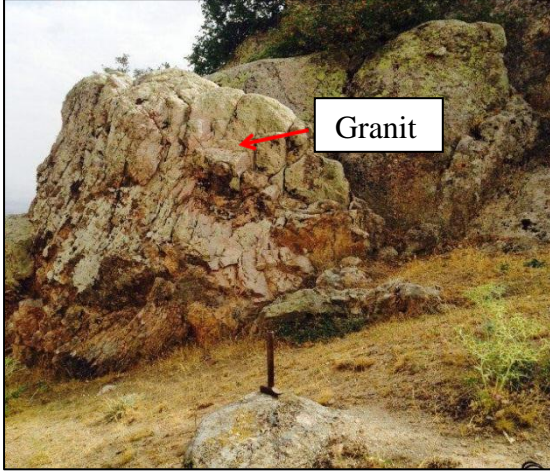
İri ortoklas kristalleri ve ikizleri kayaya porfirik bir doku görünümünü kazandırmıştır. Bu tür kayaçların bulunduğu yerlerde, ayrışma sonucunda granit arenası oluşmuştur. İkinci tür kayaçlar siyahımsı- gri boz renkli ve iri-orta tanelidir [10].

Çalışma alanında yüzeyleyen granitler birinci türde olup granit bileşiminde kalk-alkalen karakterdedir (Şekil 4). Ortaköy Granitoyidine ait çalkılların Kampaniyen-Maestrihtiyen öncesi yaşlı Kartaldağ formasyonu içerisinde bulunması yaşının Kampaniyen Maestrihtiyen öncesi olduğunu göstermektedir [10].

## 3. PETROGRAFI

Ortaköy Granitoyidi, granitten gabroya kadar değişen bir litolojik bileşime sahiptir. Çalışma alanında yüzeyleyen granitoidler ise daha çok granit, granodiyorit, tonalit türü kayaçlarla temsil edilmektedirler. Granit ve granodiyorit türü kayaçlar alterasyon göstermekte ancak tonalit türü kayaçlar nispeten daha tazedirler (Şekil 5). İnce kesit çalışmalarında granitler granüler, mikrografik ve poiklitik doku sunmaktadırlar (Şekil 5 b).





**Şekil 4.** Kayacın arazi görünümü, gri-boz renkli olup, dış yüzeyleri ayrışmış haldedir.

Majör bileşimleri kuvars %30-35, plajiyoklas %25-30, ortoklas %25-30 biyotit %5-7, hornblend %3-4 oranında olmakla beraber tali mineral olarak zirkon, apatit, epidot, muskovit gözlenmektedir (Şekil 5 a,g,h). Granodiyortiler ise hipidyomorfik granüler ve poiklitik doku sunmakta ve kuvars %35-40, plajiyoklas %30-40, ortoklas, %15-20, hornblend %4-5, biyotit %2-3 ilksel minerallerinden meydana gelmektedirler (Şekil 5 d), bu kayalarda ayrıca zirkon, apatit, sfen klorit türü tali mineraller gözlenmektedir. Tonalit türü kayalar ise granüler ve mikrografik doku göstermekte ve majör mineral olarak kuvars

%30-35, plajiyoklas %50-55, ortoklas %5, biyotit %5'ten meydana gelmektedirler (Şekil 5 c).

#### 4. JEOKİMYA

Çalışma alanından derlenen çok sayıda örnek içerisinde seçilen 6 adeti ana-iz ve nadir toprak elementleri (NTE) analizleri için ACME Analytical Laboratuvarına (Kanada) ICP ve ICP-MS yöntemi ile analiz edilmek üzere gönderilmiştir.

Çalışma alanında gözlenen granitik kayalara ait örneklerin ana-iz ve nadir toprak element analizleri Çizelge 1'de verilmektedir.

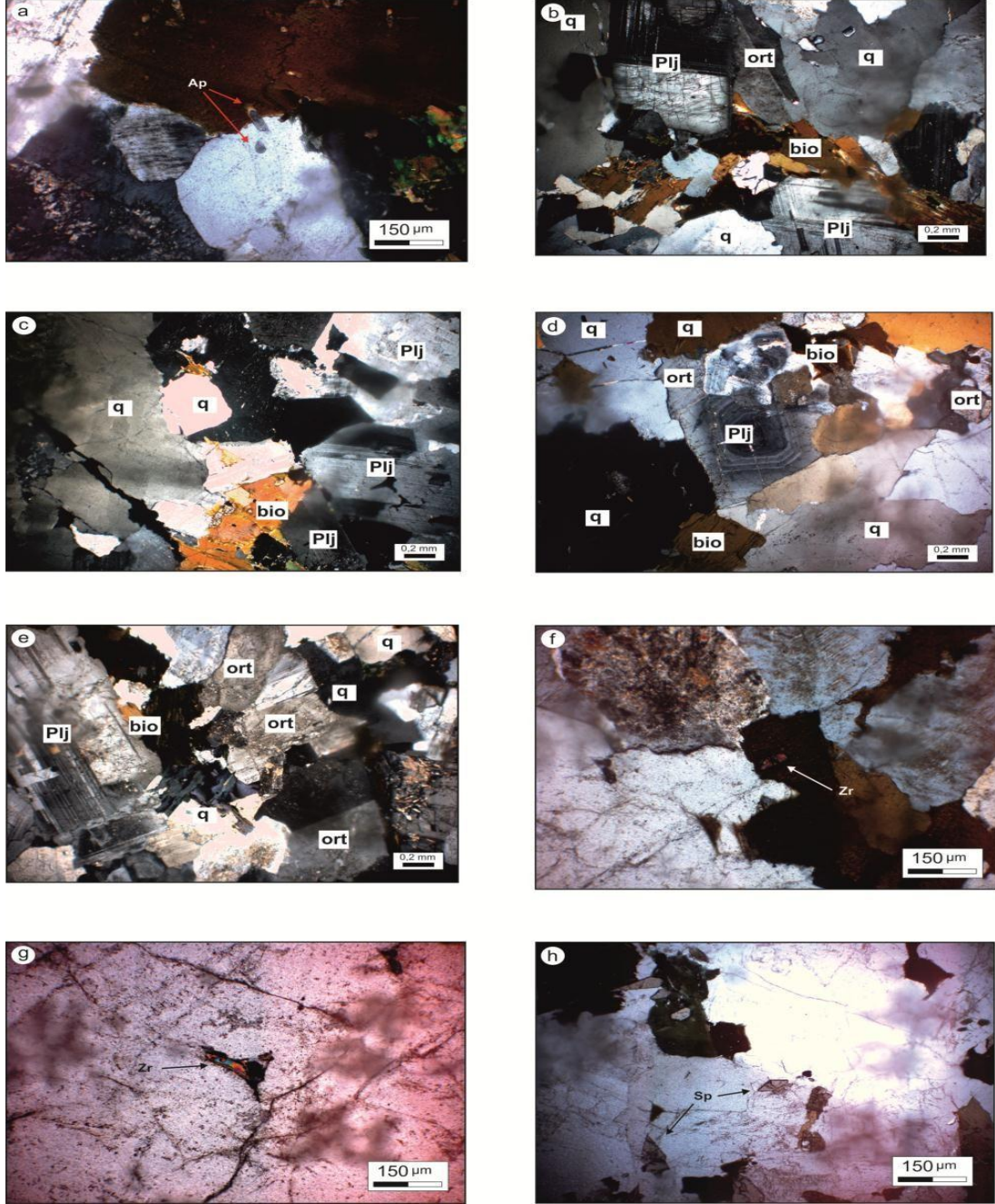
Granitlerde ana oksit ortalama değerleri; SiO<sub>2</sub> %73,02, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %13,73, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %1,95 CaO %2,63, Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %3,37, MgO %0,33, K<sub>2</sub>O %3,80 ve TiO<sub>2</sub> %0,17 granodiyoritlerde; SiO<sub>2</sub> %71,67, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %14,14, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %2,97 CaO %2,54 Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub> %3,18, MgO % 0,64, K<sub>2</sub>O % 3,70 ve TiO<sub>2</sub> %0,23 olarak tespit edilmiştir.

Ana element oksitlere dayanılarak çizilen granitik kayaların adlandırılmasına ilişkin Middlemost (1985) tarafından geliştirilen Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> diyagramında [15]. örnekler granit alanına düşmektedirler (Şekil 6).

Granitik kayaların toplam alkalinlerin SiO<sub>2</sub>'e göre değişimi incelendiğinde subalkalen karakterde oldukları ancak AFM diyagramında ise kayaların tamamının kalk-alkalen karakterde oldukları gözlenmiştir (Şekil 7).

Kayaçların, Shand (1943) tarafından geliştirilen ACNK – ANK diyagramında iki tanesinin metalümino dört adet örneğin ise peralümino (A/CNK=0,9-1,1) karakter sunduğu gözlenmektedir (Şekil 8) [17].

Ana element oksit içeriklerinin SiO<sub>2</sub> içeriğine karşı değişimlerinin incelendiği Harker (1909) [18] diyagramı analiz edildiğinde Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO<sub>t</sub>, TiO<sub>2</sub>

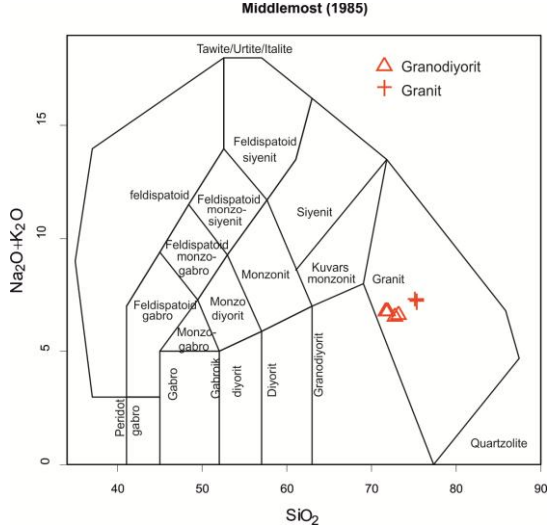


**Şekil 5.** Ortaköy granitoidine ait kayaçların mikroskop görüntüleri a) Granitlerde izlenen apatit kristallerinin görüntüsü (Ç.N), b),e) Granitlere ait mikrofotograf(Ç.N), c) Tonalitlerin genel görünümü (Ç.N), d) Granodiyoritlerin genel görünümü, (Ç.N), g), f) Granitlerde gözlenen zirkon kristalleri(Ç.N), h) Granodiyoritlerde gözlenen sfen kristalleri (Ç.N), (q: kuvars, ort: ortoklas, plj: plajiyoklas, bio: biyotit, zr: zirkon, sp: sfen, ap: apatit Ç.N:Çift Nikol)

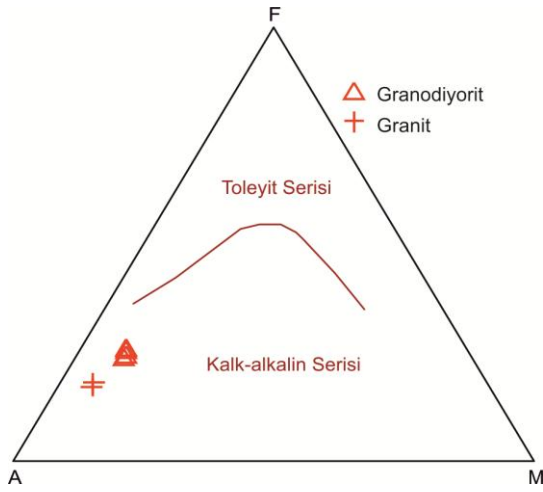
Çizelge 1. Örneklere ait kimyasal analiz sonuçları (GD:Granodiyorit, G:Granit)

Ana oksitler (%)	GD1	GD2	GD3	GD4	G1	G2
SiO <sub>2</sub>	71,93	72,10	71,36	71,30	73,02	73,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,04	13,87	14,31	14,34	13,72	13,74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,90	2,87	3,03	3,07	1,97	1,94
MgO	0,65	0,64	0,63	0,63	0,33	0,33
CaO	2,56	2,54	2,53	2,52	2,62	2,63
Na <sub>2</sub> O	3,16	3,18	3,19	3,18	3,35	3,38
K <sub>2</sub> O	3,65	3,66	3,74	3,76	3,78	3,81
TiO <sub>2</sub>	0,22	0,22	0,23	0,23	0,17	0,17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,06	0,05	0,04	0,04	0,09	0,08
MnO	0,09	0,09	0,09	0,09	0,04	0,04
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
LOI	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7
Top. %	99,87	99,87	99,86	99,87	99,84	99,83
İz elementler (ppm)						
Ni	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Sc	3	3	3	4	5	5
Ba	648	649	695	681	782	769
Be	<1	2	1	2	3	3
Co	3,2	3,4	3,4	3,5	1,8	2,0
Cs	3,3	3,4	3,7	3,5	1,5	1,7
Ga	11,3	10,6	11,7	11,9	12,2	12,9
Hf	3,3	3,4	3,7	3,7	9,5	10
Nb	9,9	9,5	8,8	9,0	4,3	4,5
Rb	132,7	134,9	137,6	136,4	98,5	99,1
Sn	1	1	2	2	1	2
Sr	199,7	197,1	196,2	196,6	127,5	128,5
Ta	1,0	1,1	0,9	1,0	0,4	0,4
Th	16,0	15,9	16,4	18,8	24,1	22,6
U	6,0	5,4	4,7	5,1	8,3	4,9
V	21	22	24	25	15	15
W	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Zr	115,6	116	125,7	127,4	314,1	331,9
Y	15,9	16,5	15,0	15,7	25,5	24,5
Mo	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,4
Cu	5,1	5,1	8,7	8,4	10,9	11,1
Pb	4,3	4,6	5,6	5,3	3,7	3,8
Zn	44	47	44	45	28	28
As	1,1	0,9	1,7	1,7	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	0,1	<0,1	0,2	0,2	0,1	<0,1
Bi	0,1	<0,1	0,2	0,2	0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Au	1,6	1,0	0,7	0,8	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tl	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Se	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nadir elementler (REE, ppm)						
La	31	31,4	29,8	34,6	54,8	49,7
Ce	54,6	56,8	55,8	62,3	109,8	101,1
Pr	5,55	5,69	5,51	6,33	11,98	11,27
Nd	19,4	19,3	17,5	21,6	43,0	41,2
Sm	3,02	3,16	2,98	3,34	7,73	7,11
Eu	0,60	0,67	0,63	0,65	0,94	0,97
Gd	2,92	2,76	2,65	2,88	5,73	5,89
Tb	0,44	0,43	0,42	0,44	0,84	0,81
Dy	2,60	2,40	2,38	2,45	4,28	4,52
Ho	0,56	0,54	0,50	0,51	0,83	0,86
Er	1,61	1,53	1,60	1,60	2,44	2,56
Tm	0,26	0,27	0,24	0,26	0,39	0,41
Yb	1,84	1,89	1,63	1,85	2,58	2,74
Lu	0,31	0,31	0,28	0,29	0,41	0,45



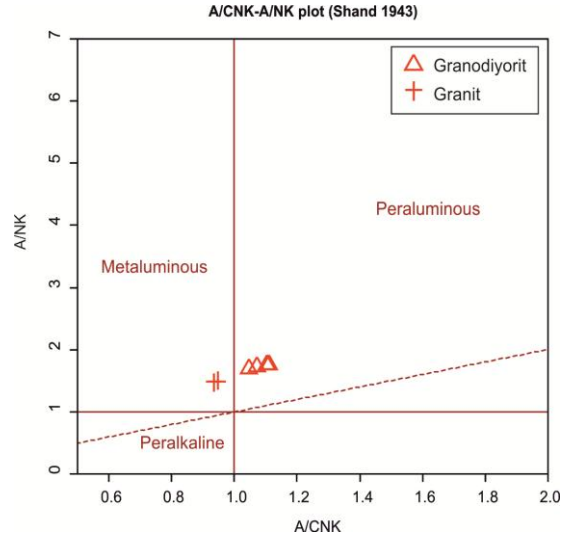


Şekil 6. Çalışma alanında gözlenen granitik kayalara ait adlandırma diyagramı [15].



Şekil 7. Granitik kayaların AFM diyagramındaki konumlarını gösterir diyagram [16].

element oksitlerinin  $\text{SiO}_2$ 'e karşı negatif anomali gösterdikleri,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , ve  $\text{CaO}$  element oksitlerinin ise  $\text{SiO}_2$ 'e karşı pozitif anomali gösterdikleri gözlenmekte ve bu özelliklere dayanılarak Ortaköy granitoidine ait kayaların, fraksiyonel kristalleşme sürecine bağlı olarak tek bir magma kaynağından oluştuğu ortaya konabilmektedir (Şekil 9).



Şekil 8. Granitoidlerin ACNK diyagramı [17].

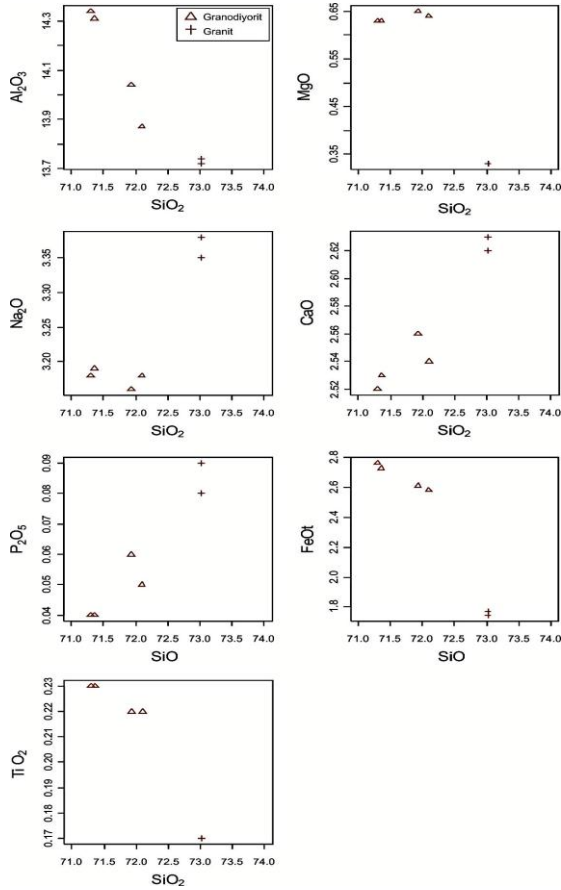
Rb-Yb-Y-Ta+Yb-Yb elementleri kullanılarak hazırlanan Pearce ve diğ. (1984) [19-20] diyagramları incelendiğinde Rb-Y+Nd, Rb-Ta+Yb, Ta-Yb diyagramlarının her üçünde de örneklerin volkanik yay graniti alanına düştükleri, Nb-Y diyagramında ise Volkanik yay graniti ve Çarpışmayla eşyaşlı (Syn-collisional) granitoidler alanına düştükleri gözlenmekte olup bu durumda Ortaköy granitoidinin volkanik yay granitoidi olduğu söylenebilir (Şekil 10).

Çalışma alanında gözlenen granitoidlerden derlenen örneklerin okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) göre normalize edilmiş örümcek diyagramında kayalarda genel olarak yüksek iyon yarıçaplı elementler (K, Rb, Ba, Th) bakımından okyanus ortası sırtı granitlerine göre zenginleşme, hareketsiz elementlerce (Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, Yb gibi) okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) benzerlik izlenmektedir (Şekil 11). Nb ve Ta elementlerinde gözlenen negatif anomali bu kayaların oluşumunda yitim ve kabuksal kirlenmeye işaret etmektedir (Pearce, 1984).

## 5. SONUÇLAR

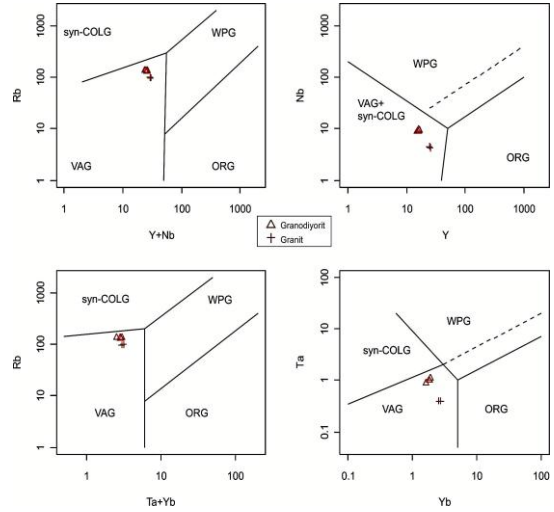
Bu çalışmada, Aksaray İli, Sarıyahşi ilçesine bağlı Yaylak Köyü mevkiinde bulunan Ortaköy



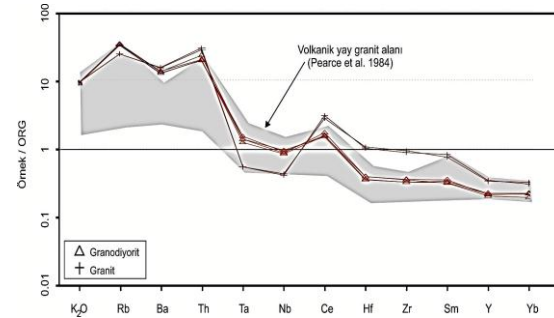


**Şekil 9.** Ortaköy granitoidine ait kayaçların ana element Harker (1909) diyagramı

granitoidi içerisindeki felsik grup kayaçların petrografisi, mineralojisi ve jeokimyası incelenmiştir. Bölgeden alınan granitoid örnekleri daha çok granit, granodiyorit, tonalit türü kayaçlarla temsil edilmektedirler. Arazi gözlemlerinde granit ve granodiyorit türü kayaçlar alterasyon göstermekte, tonalit türü kayalar daha taze örneklerle temsil edilmektedir. İnce kesit çalışmalarında ise granitler, granüler, mikrografik ve poiklitik doku sunmakta olup, mineral içerikleri çoktan aza doğru kuvars, plajiyoklas, ortoklas, biyotit, hornblend, tali mineral olarak zirkon, apatit, epidot, muskovit, granodiyoritlerde, kuvars, plajiyoklas, ortoklas, hornblend, biyotit ve ayrıca zirkon, apatit, sfen klorit türü tali mineraller gözlenmektedir.



**Şekil 10.** Çalışma alanındaki granitoidlerin tektonomagmatik diskriminasyon diyagramları (19, 20)



**Şekil 11.** Ortaköy granitoidine ait kayaçların okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) göre normalize edilmiş örümcek diyagramı.

Tonalit türü kayaçlar ise plajiyoklas, kuvars, ortoklas, biyotit mineralleri ile temsil edilmektedir.

Kimyasal içeriklerindeki ana element oksitlere dayanılarak çizilen diyagramlara göre kayaçların granit olduğu, AFM diyagramına göre kalk-alkalen karakterde olduğu tespit edilmiş, granitlerin fraksiyonel kristalleşme sürecine bağlı olarak tek bir magmadan oluştukları ortaya konulmuştur. Rb-Yb-Y-Ta+Yb-Yb elementleri kullanılarak hazırlanan diyagramda tüm örneklerin volkanik

yay graniti oldukları söylenebilmektedir. Çalışma alanında gözlenen granitoidler okyanus ortası sırtı granitlerine (ORG) göre normalize edilmiş örümcek diyagramında genel olarak yüksek iyon yarıçaplı elementler (K, Rb, Ba, Th) bakımından okyanus ortası sırtı granitlerine göre zenginleşme, hareketsiz elementlerce (Ta, Nb, Hf, Zr, Sm, Y, Yb) ortası sırtı granitlerine (ORG) benzerlik izlenmektedir ve Ta elementlerinde gözlenen negatif anomali bu kayaçların oluşumunda yitim ve kabuksal kirlenmeye işaret etmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

1. Göncüoğlu, M. C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A., Olgun, E., 1991. Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi, Bölüm 1-Güney Kesim: TPAO Rapor No. 2909, s. 140, yayınlanmamış.
2. Göncüoğlu, M. C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A., Olgun, E., Rojay, B., 1992. Orta Anadolu Masifinin Batı Bölümünün Jeolojisi, Bölüm 2: Orta Kesim, T.P.A.O., Rap. No: 3155, 76s.
3. Güllü, B., Yıldız, M., 2012. Mamasun (Aksaray) Gabroyidlerinin Petrojenetik Karakteristiği, KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(1), Kahramanmaraş.
4. Koçak, K., 1993. The Petrology and Geochemistry of the Ortaköy Area, Central Turkey, PhD thesis, Glasgow Uni., Scotland, 280 (unpublished).
5. Bayhan, H., 1986. İç Anadolu Granitoid Kuşağındaki Çelebi Sokulumunun Jeokimyası ve Kökensel Yorumu. Jeoloji Müh. Derg. 29, 27-36.
6. Bayhan, H., 1987. Cefalıdağ ve Baranadağ Plütonlarının (Kaman) Petrografik ve Kimyasal Mineralojik Özellikleri. Jeol. Müh. Derg. 30, 11-16.
7. Bayhan, H., 1993. Ortaköy Granitoidinin (Tuzgölü doğusu) Petrografik ve Kimyasal-Mineralojik Özellikleri. Doğa-Türk Yerbilim. Dergisi, 2, 147- 160.
8. Kadioğlu, Y.K., Güleç, N. 1997. Ağaören İntrüzif Takımının Petrolojisi (Aksaray), Çukurova Üniversitesinde Jeoloji Mühendisliği Eğitiminin 20.Yılı Sempozyumu, 30 Nisan-3 Mayıs 1997.
9. Karakaş, M., Kurt, H., 1998. Himmetli-Elmalı-Kızılören (Niğde) Dolayının Jeolojisi, Mineralojisi ve Jeokimyası, Fırat Üniversitesi 20. Yıl Sempozyumu Bildirileri, 369-379.
10. MTA 1989. Türkiye Jeoloji Haritalar Serisi, Aksaray H17, K31 paftası, Ankara (2011 revize).
11. Seymen, İ., 1981. Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifinin Stratigrafisi ve Metamorfizması, TJK Bült., 24/2, d.101-108.
12. Batman, B., 1978. Haymana Kuzeyinin Jeolojik Evrimi ve Yöredeki, Melanjın İncelenmesi, Yerbilimleri dergisi c.4, s.95-124.
13. Norman, T., 1972. Ankara Bölgesinde Üst Kretase-Alt Tersiyer İstifinin Stratigrafisi, TJK, XV., s.172-180,
14. Uygun, A., 1981. Tuz Gölü Havzasının Jeolojisi, Evaporit Oluşumları ve Hidrokarbon Olanakları, TJK, İç Anadolunun Jeolojisi Sempozyumu, s.66-71.
15. Middlemost, E.A.K., 1985. Magmas and Magmatic Rocks: An Introduction to Igneous Petrology. London, New York: Longman.
16. Irvine T. N., Baragar, W. R. A., 1971. A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks, Can", J. Earth Sci., 8:523-48.
17. Shand, S., J. 1943. Eruptive Rocks. Their Genesis, Composition, Classification, and Their Relation to Ore-Deposits with a Chapter on Meteorite, New York: John Wiley & Sons.
18. Harker, A., 1909. The Natural History of Igneous Rocks, London, Methuen, 384s.
19. Pearce, J. A., Lippard, S. J., Roberts, S., 1984a. Characteristics and Tectonic Significance of Suprasubduction Zone Ophiolites, In: Kokelaar, B. P and Howells, M. F (eds.), Marginal Basin Geology, Geological Society of London, Special Publication, 16: 77-94.
20. Pearce, J. A., Harris, N. B. W., Tindle, A. G., 1984b. Trace Element Discrimination Diagram for the Tectonic Interpretation of Granitic Rocks, Journ.of Petrol, 25:956-983.