

BATI ANADOLU'DA MANİSA-BALIKESİR ARASINDAKİ TERSİYER YAŞLI YALANCI BAZALTLARIN ÖZELLİKLERİ

Characteristic Features of the Tertiary Aged Pseudo-Basalts of Manisa-Balıkesir Area, Western Anatolia

TUNCAY ERCAN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara
AHMET TÜRKECAN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara
BÜLENT CAN	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara
ERDOĞDU GÜNAY	MTA Genel Müdürlüğü, Doğu Anadolu Bölge Müdürlüğü, Van
ALİ ÇEVİKBAŞ	MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara
MÜSLİM ATEŞ	MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdlere Dairesi, Ankara

ÖZ: Batı Anadolu'da Manisa, Balıkesir il merkezleri arasında, yaklaşık 9000 km²'lik bir alanda yüzlekler veren Tersiyer yaşlı bazik volkanitlerin 5 farklı evrede oluştuğları saptanmış ve petrokimyasal çalışmalar yapılarak kökensel yorumlarına gidilmiştir. Arazi gözlemleri ile tamamen bazalt görünümüne olan bu volkanik kayaların bir kısmının, petrografik ve jeokimyasal incelemelerle gerçekte bazalt olmayıp, kalkalkalen kuvars latit ve andezit türde volkanitler oldukları ortaya çıkmış ve "Yalancı Bazalt" olarak adlandırılmışlardır. Batı Anadolu'da özel bir volkanik grup meydana getiren bu yalancı bazaltların oluşumları için bir manto-kabuk ilişkisinin varlığı benimsenmiş olup, Üst Oligosen'den itibaren yalancı bazaltları oluşturan kabuk ve manto karışımı melez magma, daha sonra kabuk malzemesinin tükenmesi ile, Pliyosen'den itibaren manto ürünü gerçek alkali bazaltik volkanitleri oluşturmaya başlamıştır. Bölgede daha önce çalışan araştırmacılar tarafından "Bazalt" olarak tanımlanan ve formasyon adlamaları yapılan bazı volkanik kayalarda yeni çalışmaların yapılmasının ve formasyon adlamalarının da düzeltilmelerinin gereği ortaya çıkmış bulunmaktadır.

ABSTRACT: Tertiary basic volcanics which crop out over an area of 9000 km² between Manisa and Balıkesir are divided into five different eruptional phases and the results of petrochemical analyses and genetic interpretations are given. Some of the rock, appearing as alkali basalts in the field are evaluated to be quartz latite and andesite and named as "Pseudo-basalts" through geochemical data and petrographic observations. Those pseudo-basalts, which form a special volcanic group in Western Anatolia are believed to have a crust-mantle origin. The hybrid magma which is the mixture of the crust and the mantle was formed the pseudo-basalts from Upper Oligocene. The pseudo-basalts acquire a characteristic alkali basalt composition from Pliocene onwards due to progressive decrease of the crustal material. Former investigators which have worked in the area described as "basalts" and named some formations on those volcanic rocks. It is necessary that new researches must be made and the names of the formations must be corrected.

GİRİŞ:

İnceleme alanı, Batı Anadolu'da Manisa ve Balıkesir il merkezleri arasında, Ayvalık-Dikili-Bergama-Çandarlı-Burhaniye-Kınık-Kırkağaç-Soma-Bigadiç-Savaştepe-Kepsut ilçe merkezlerinin yer aldığı, 63 adet I/25000 ölçekli topoğrafik haritayı kapsayan, yaklaşık 9000 km²'lik bir alandır (Şekil I).

Bu geniş sahada, Senozoyik volkanizması Üst Oligosen'den itibaren etkin olmaya başlayarak (Ercan ve diğerleri, 1984 a ve b) farklı köken, nitelik ve evrelerle Kuvaterner'e değin etkinliğini sürdürmüştür. İnceleme alanında volkanizmanın en etkin evreleri tüm Miyosen devri boyunca görülür. Daha çok, andezit, dasit, latit andezit, trakiandezit, riyodasit ve riyolit türde kalkalen ve şonitik niteliklerde olan Miyosen volkanizması, Öngür (1972), Borsi ve diğerleri (1972), Benda ve diğerleri

(1974), Krushensky (1976), Ercan (1979 ve 1981), Ervan ve Günay (1984), Dora ve Savaşçın (1982), Ercan ve diğerleri (1984 a, b, c, d, e) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve betimlenmiştir.

İnceleme alanında Üst Oligosen ve Miyosen sırasında kalkalkalen nitelikli ve açık renkli andezit, dasit ve riyolit türde volkanitlerle birlikte bazı mevkielerde de koyu renkli ve tamamen bazaltik görünümüne sahip volkanik kayalar da yer almaktadırlar. Bölgede daha önce çalışan bazı araştırmacılar bu tür volkanik kayaların bazaltik olduklarını gözleyerek formasyon adlamaları bile yapmışlar ve dağılımlarını incelemişlerdir. Ancak, ayrıntılı petrografik ve jeokimyasal çalışmalar yapıldığında, bu bazaltik görünümüne sahip volkanik kayaların bir kısmının bazalt olmayıp, andezit ve kuvars latit türde lavlar oldukları ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırmada, hem bazalt görünümüne sahip andezitik



Şekil 1. İnceleme alanındaki Tersiyer yaşlı volkanik yüzleklerin dağılımı
Figure 1. Distribution of the Tertiary volcanic outcrops in the study area

ve kuvars latitik türde volkanizma hem de gerçek bazaltlar ele alınarak karşılaştırmaları yapılacaktır. Zira, arazi görünüşleri ile birbirlerine son derece benzemekte olup, ayırtılmaları çok güçtür. Ancak, aralarında bir yaş farkı olduğu ve gerçek bazaltların salt Pliyosen yaşlı olmalarına karşın, diğerlerinin Üst-Oligosen-Miyosen yaşlı oldukları saptanmıştır.

VOLKANİK KAYAÇLARIN ARAZİ ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanında, gerek bazalt görünümlü volkanitlerde, gerekse gerçek bazaltlarda daha önceki araştırmacılar tarafından yapılan formasyon adlamaları aynen kullanılmış olup, bu betimlenen formasyonların yayılımı araştırıldığında, volkanitlerin 5 ayrı evrede oluştuğu ve 5 gruba ayrılacakları ortaya çıkmaktadır. Bunlardan, Alibey Bazaltı, Çandağ Bazaltı ve Dededağ Bazaltı olarak adlandırılan volkanitler, bazalt görünümlü andezitik ve kuvars latitik volkanitler grubunda; Adilköy Bazaltı ve Dastepe Bazaltı ise gerçek bazaltik volkanitler grubunda yer alırlar:

Alibey Bazaltı

Çalışma alanının en batı ucunda, Ayvalık ilçe mer-

kezi çevresinde (Şekil I) yüzlekler verir. İsmi Ayvalık yakınındaki Alibey (Cunda) adasından almıştır (Ercan ve diğerleri, 1984 a). Arazide gri, siyah ve koyu yeşil renklerde izlenmekte olup, kimi yerlerde lav akıntıları şeklinde yaygın, kimi yerlerde ise küçük dayıklar şeklinde yüzlekler vermişlerdir ve tamamen bazalt görünümündedirler. Alibey ve Maden adalarında bu lavlar içinde yaklaşık KKD doğrultulu fay ve çatlaklar boyunca Cu-Pb-Zn cevherleşmesi vardır. Bu cevherleşme ayrıntılı olarak Dora (1967) tarafından incelenmiş ve önemli miktarda gümüş içerdiği de saptanmıştır. Yer yer de ikincil demir ve manganez cevherleşmesi de gözlenir. Ancak, çoğun cevherleşmelerin lavlar içinde olmalarına karşın, cevher getirimini daha derinde olan bir monzonitik plütona bağlamak daha doğrudur. Alibey Bazaltı olarak adlandırılan ve gerçekte andezitik, trakiandezitik ve kuvars latitik bileşimlerde olan bu lavlar, "Maden Adası Monzoniti" olarak adlanan (Ercan ve diğerleri, 1984a) küçük plütön ile yer yer geçişli olarak gözlenmektedir. Görünür kalınlıkları en çok 100 m. olan volkanitler, çevredeki kalkalkalen türde olan gerçek andezit, dasit ve riyodasit türdeki diğer volkanitlerden biraz daha yaşlıdır. Ancak, bu diğer volkanitlerle olan ilişkileri kimi zaman arazide açık olarak gözlenemediğinden, radyometrik yaş belirlenmesine gerek duyulmuş ve Ercan ve Diğerleri (1985 a ve

b) tarafından alınan bir örnekte (Çizelge I, 60 numaralı örnek) K/Ar yöntemi ile yapılan bir radyometrik yaş belirlenmesinde $31,4 \pm 0,4$ milyon yıl yaşlı (Üst Oligosen) olduğu saptanmıştır.

Çandağ Bazaltı

İnceleme alanında, Bigadiç çevresinde geniş bir bölgede lavlar, aglomeralar ve tüfler şeklinde gözlenen yaygın bir volkanizmadır. Lavlar, koyu gri, siyahımsı, taze yüzeyleri yeşilimsi siyah renkli, bozmuş kısımları ise kızıl kahve renklidir. Oldukça sert, kırılma yüzeyi midye kabuğu şekilli, kimi zaman da düzensizdir. Adını, Çakıllı köyü yakınındaki Çandağ'dan alır (Ercan ve diğerleri, 1984 b). En çok 400 m. kalınlık gözlenmiştir. arazide baca ya da krater şekilleri saptayabilmek çok güç olup, çoğunlukla domlar şeklinde izlenirler. Bu domlar genellikle piroklastik bir örtü altında gömülü olan volkanik tepelerdir. Volkanizma iki evrede meydana gelmiştir. Önce şiddetli patlamalarla aglomeralar ve tüfler oluşarak geniş alanlara yığılmışlar, daha sonra ikinci evre ile domsal yükselmeler meydana gelmiş ve bu kubbe yükselmeleriyle lavlar oluşmuşlardır. Kraterlerin günümüzde gözlenememelerinin nedeni, bunların ikinci evre ile oluşan lavlarla tıkanmaları ve domsal yapılarıdır. Volkanikler, çevrelerinde yer alan kalkalkalen nitelikli, andezit, dasit ve riyolit türdeki diğer volkanitlerden, gerek yapısal konumları gerekse renk ve sertlik gibi özellikleriyle daha farklı olarak görülmektedirler. Ercan ve diğerleri (1985 a ve b) tarafından alınan bir örnekte (Çizelge I, 84 numaralı örnek) K/Ar yöntemi ile yapılan radyometrik yaş belirlenmesi ile $19,6 + 0,26$ milyon yıl (Alt Miyosen) yaşta oldukları saptanmıştır.

Dededağ Bazaltı

İnceleme alanında en geniş yer kaplayan, en yaygın bazalt görünümü volkanizmadır. İsmi Soma yakınlarındaki Dededağ'dan almıştır (Akyürek ve Soysal, 1978 ve 1982). Arazide, siyah, koyu kahve renklerde olup, oldukça sert yer yer gaz boşluklu ve altıgen soğuma yüzeyli olarak gözlenirler. Taze kırık yüzeyleri gri, yeşilimsi siyah olup, bozmuş yüzeyleri kırmızımsı kahve renklerde. Çevrelerindeki daha yaşlı çökel kayalarla olan dokanaklarında yer yer tipik pişme zonları görülmektedir. Kimi yerlerde dayk, bazen de lav akıntıları şeklinde gözlenirler. Kimi zaman Alibey Bazaltı volkanitleri ile benzeşme gösterirlerse de, daha genç görünümeleri, daha iyi korunmuş olmaları ve daha fazla gözenekli olmalarıyla ayırtılabilirler. Yaklaşık 100 m. kalınlığa sahip olan bu bazalt görünümü lavları oluşturan volkanizma, olasılıkla birkaç evrede etkin olmuş ve çeşitli yüzlekler vermiştir. Çandağ Bazaltı olarak adlanan volkanik kayalarla eş zamanlı olup, Ercan ve diğerleri (1985 a ve b) tarafından Kepsut yakınlarından alınan bir örnekte (Tablo I, 9 numaralı örnek) K/Ar yöntemi ile yapılan bir radyometrik yaş belirlenmesi ile $21,7 \pm 0,3$ milyon yıl (Alt Miyosen) yaşta oldukları saptanmıştır. Ancak, daha sonra etkin olan başka evrelerle daha genç yaşta lavların da bulunduğu belirlenmiştir. Örneğin, Bigadiç yakınlarında bu lavlardan aldığı bir örnekte Yılmaz (1977), K/Ar yöntemi

ile 13 milyon yıllık (Orta-Üst Miyosen) bir yaş saptanmıştır. Dikili-Bergama çevresinde ise bu lavlar daha genç görünümü olup, olasılıkla Alt Pliyosen yaşadıkları (Ercan ve diğerleri, 1984 d).

Adilköy Bazaltı

İnceleme alanında salt Adilköy yakınlarında yüzlekler verir. Dededağ bazaltı olarak adlandırılan lavlarla benzeşme gösterir. Arazide koyu gri, siyahımsı ve koyu yeşil renklerde olup, yer yer de aynı renkte ve eş kökenli bazaltik tüflerle aralanmalı olarak gözlenmişlerdir. Adilköy Bazaltı'na ilişkin lavlar gerçek bazaltik lavlar olup, çevre kayalarla, özellikle Pliyosen yaşlı kireçtaşlarıyla olan dokanaklarında ilginç pişme zonları görülmüştür. Yaklaşık 80 m. görünür kalınlığa sahip olan Adilköy Bazaltı, tüm kaya birimlerini kesmiş olarak izlenir. Dededağ Bazaltı'na ilişkin lavlardan biraz daha genç olup, Alt-Orta Pliyosen yaşta olduğu kabullenilmiştir.

Dastepe Bazaltı

İnceleme alanındaki en son bazaltik evre olup, salt Bigadiç batısında, Akçakırsak ve Çukurdere köyleri arasında yüzlekler verir. Adını, en iyi gözlendiği Dastepe'den almaktadır (Ercan ve diğerleri, 1984 b). Lavlar koyu kırmızımsı renkli ve bol gözenekli olmalarıyla ve cürufumsu yapılarıyla diğer bazaltlardan ve bazalt görünümü volkanitlerden ayrılırlar. Bu gerçek bazaltik lav akıntıları, tüm daha eski kaya birimleri üzerinde 5-10 m. kalınlıkta ince bir örtü şeklinde izlenirler. Ancak, Dastepe'de 100 m. kalınlığa erişebilmektedirler. Dastepe Bazaltı'nın, Adilköy Bazaltı ve Dededağ Bazaltı'na ilişkin lavlarla dokanak ilişkileri yoktur. Ancak, onlardan biraz daha genç olup, Üst Pliyosen yaşta olduğu kabullenilmiştir. Kimyasal özellikleri yönünden de diğer volkanitlerden farklıdır.

VOLKANİK KAYAÇLARIN PETROGRAFİK ve JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanında 5 farklı evrede oluşan gerek bazalt görünümü, gerekse gerçek alkali bazalt türde olan volkanik kayalardan çok sayıda ince kesit örneklerinin incelenmelerinin yanısıra, çeşitli örnekler alınarak MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında majör element kimyasal analizleri yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Alibey Bazaltı olarak adlandırılan (Ercan ve diğerleri, 1984 a) volkanik kayaların ince kesitlerinde, camı mikrokristalin bir hamur içinde plajiyoklas (andezin ve labrador), ojit, olivin fenokristalleri ve ender olarak biyotit, opak mineral, eser olarak da zirkon ve apatit kristalleri izlenir. Plajiyoklaslar yer yer bozmuş ve zeolit ve serisit gibi ikincil mineraller oluşmuştur. Ojitler de kısmen bozularak uralitlemiş ve kloritlemişlerdir. Olivinler ise yer yer bozmuş ve serpantin, klorit ve iddingsite dönüşmüşlerdir. Lavlar, bazaltik değil, andezitik ve trakiandezitik türdedirler.

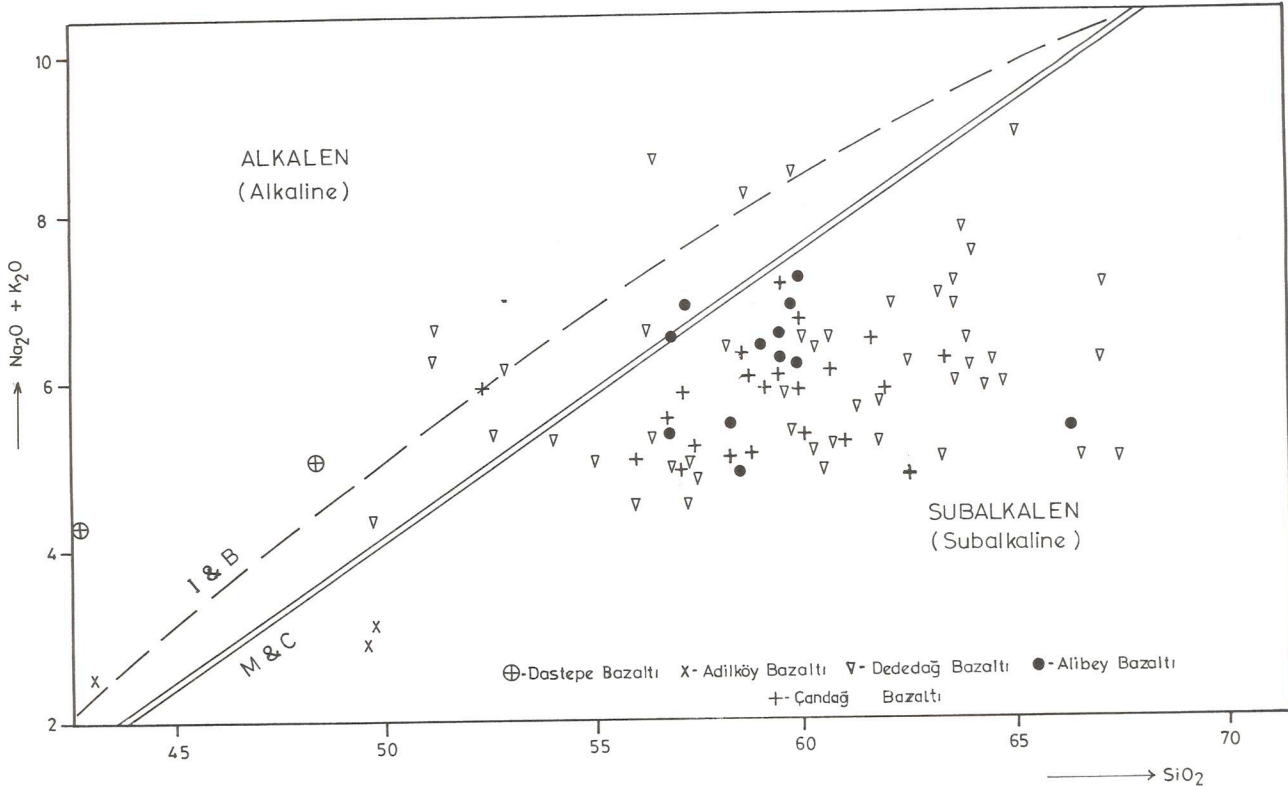
Çandağ Bazaltı olarak adlandırılan (Ercan ve diğerleri, 1984 b) volkanik kayalar, camı bir hamur

ÖRNEK NO VE ALINDIĞI YER (SAMPLE NO)	1 İ20 c1 İSAALAN	2 İ20 c1 İSAALAN	3 İ20 c1 İSAALAN	4 İ20 c1 İSAALAN	5 İ20 d2 KEPSUT	6 İ20 d1 KEPSUT	7 İ20 d1 ESELER	8 İ20 d1 BALIKLI	9 İ20 a2 KEPSUT	10 İ19 c1 HOCATEPE	11 İ19 c1 MÜSLUKTEPE	12 İ19 c1 ÇİPAKTEPE	13 İ19 d2 DEDEDAĞ	14 İ19 d2 DEDEDAĞ	15 İ19 d2 DEDEDAĞ	16 İ18 d4 EĞİRLİ TEPE	17 İ19 d1 SÖMÜKÇİ TEPE	18 İ18 c2 GÖÇEBELİ	19 İ18 b4 EĞİLLER	20 İ18 b4 YORTANLI	21 İ18 d3 BERGAMA	22 İ18 d3 MARUFLAR
SiO ₂	63.00	57.00	64.80	61.00	63.80	63.00	61.44	62.70	62.89	66.40	60.50	67.00	59.50	61.50	57.42	57.88	56.90	51.60	56.70	51.55	54.50	54.95
Al ₂ O ₃	17.10	18.55	16.70	17.00	17.50	14.82	15.41	13.23	16.52	15.20	17.60	14.80	15.00	13.75	15.50	16.67	14.55	13.85	15.95	14.85	14.40	18.30
Fe ₂ O ₃	4.21	7.31	3.53	3.32	2.89	4.34	5.96	7.41	4.54	4.12	4.40	4.09	2.81	2.55	6.64	5.24	2.47	4.15	1.99	2.51	3.50	3.38
FeO	1.48	0.04	0.92	2.78	1.50					0.95	1.17	0.46	3.69	3.29								
MnO	0.13	0.17	0.13	0.16	0.12	0.12	0.13	0.10	0.10	0.08	0.13	0.07	0.14	0.16	0.13	0.10	0.17	0.14	0.14	0.16	0.16	0.09
MgO	0.70	2.50	0.30	1.70	2.65	3.19	1.89	2.51	1.26	0.10	1.60	1.00	3.50	4.50	5.51	4.23	5.11	6.95	8.02	7.06	6.80	4.10
CaO	5.45	7.25	4.20	6.05	5.75	4.55	6.74	6.43	4.08	6.20	6.65	6.00	7.45	6.80	7.35	6.14	8.65	9.65	8.40	8.65	7.40	5.10
Na ₂ O	3.20	3.00	3.40	3.00	3.15	4.80	2.50	3.40	3.58	2.90	2.70	2.80	3.12	3.30	3.10	3.51	3.38	2.30	3.15	2.76	2.90	1.89
K ₂ O	2.10	2.00	2.80	2.40	2.91	2.48	3.08	3.07	3.21	2.10	2.10	2.25	2.65	1.97	1.97	2.62	2.05	4.07	3.30	3.95	3.40	7.20
TiO ₂	0.58	0.89	0.58	0.66	0.69	1.96	0.79	0.90	0.53	0.53	0.54	0.54	0.81	0.53	0.58	0.62	0.70	1.25	1.19	0.94	0.90	0.56
P ₂ O ₅	0.28	0.15	0.45	0.30	0.15	0.29	0.21	0.17	0.26	0.15	0.14	0.12	0.07	0.03	0.14	0.16	0.30	0.42	0.68	0.72	0.55	0.18
H ₂ O	1.29	0.59	1.29	0.36	0.93				2.48	0.54	+5.69	1.44	1.02	0.97	0.90	1.81	1.10	1.04	3.70	1.79	1.30	0.76
CO ₂	0.05	0.05	0.05	0.10	0.03		1.44	0.98	0.60	0.05	0.05	1.18	0.75	0.15	0.30	0.50	0.73	0.55	0.07	0.10	0.10	0.01

ÖRNEK NO VE ALINDIĞI YER (SAMPLE NO)	23 İ18 c1 MARUFLAR	24 İ18 d4 EĞİRLİ TEPE	25 İ20 c1 SAĞANCI	26 İ18 a1 ZEYİNDAG	27 İ18 a1 ZEYİNDAG	28 İ18 a1 SAKRAN	29 İ18 a1 SAKRAN	30 İ18 a1 SAKRAN	31 İ18 a1 SAKRAN	32 İ17 c3 MAZILI	33 İ17 c2 MAZILI	34 İ17 b2 ÇANDARLI	35 İ17 b2 ÇANDARLI	36 İ17 b2 ÇANDARLI	37 İ17 b1 MERDİVENLİ	38 İ17 b4 ÇANKIRI	39 İ17 b4 ÇANKIRI	40 İ17 b2 HACIOĞLU	41 İ17 b2 ŞAHİNLER	42 İ18 c3 KINIK	43 İ18 d4 BERGAMA	44 İ18 a1 ZEYİNDAG
SiO ₂	60.05	60.20	60.60	63.05	58.05	66.40	63.60	63.55	61.85	63.05	63.05	63.85	67.15	61.10	58.28	57.90	56.18	55.94	49.98	60.50	57.50	57.50
Al ₂ O ₃	13.40	15.60	16.15	14.75	14.85	16.95	16.80	15.55	15.25	15.85	16.05	16.60	16.70	19.70	16.60	16.35	16.50	16.65	16.71	16.10	14.10	13.10
Fe ₂ O ₃	4.45	2.35	4.28	2.11	6.02	2.04	2.33	3.19	2.42	3.82	2.87	3.37	3.14	3.97	3.33	3.44	5.76	5.08	4.83	0.36	1.76	0.13
FeO	0.96	2.75	0.79	2.07	0.07	0.82	0.56	0.46	1.66	0.53	1.70	0.84	0.73	2.80	1.27	1.01	2.57	5.78	3.41	2.47	4.39	
MnO	0.09	0.13	0.08	0.16	0.05	0.09	0.11	0.13	0.12	0.13	0.14	0.11	0.12	0.15	0.14	0.08	0.23	0.40	0.14	0.12	0.14	
MgO	3.50	2.90	3.30	3.44	1.42	1.82	1.45	2.36	3.05	3.30	3.65	2.90	3.12	2.76	3.24	4.35	0.96	2.86	3.67	1.80	5.50	6.50
CaO	4.85	5.75	5.85	5.86	3.08	5.02	4.82	6.00	6.80	8.74	8.00	7.30	6.22	1.60	4.34	7.22	2.45	4.80	4.64	5.00	7.00	8.00
Na ₂ O	2.92	3.80	3.80	2.95	2.32	3.28	3.30	3.14	3.10	3.32	3.42	3.00	3.38	3.57	3.50	3.25	4.38	3.13	2.79	3.65	3.00	2.70
K ₂ O	5.70	2.10	2.60	4.07	6.05	3.08	3.08	2.90	2.79	4.60	3.80	3.50	3.74	3.03	2.64	3.40	4.40	1.35	1.65	1.60	2.10	1.85
TiO ₂	0.96	0.57	0.59	0.61	1.07	0.51	0.51	0.50	0.55	0.74	0.81	0.66	0.75	0.99	0.60	0.92	0.70	0.60	0.60	0.56	0.64	0.69
P ₂ O ₅	0.45	0.10	0.20	0.41	0.88	0.22	0.22	0.16	0.17	0.36	0.35	0.27	0.32	1.62	0.30	0.40	0.25	0.35	0.32	0.39	0.26	0.18
H ₂ O	1.48	1.90	1.32	0.66	1.49	1.84	1.38	1.51	0.95	1.27	0.59	1.30	1.60	1.83	1.54	0.95	2.07	5.33	7.38	0.40	1.26	1.21
CO ₂	0.18	0.20	0.15	0.07	0.10	0.08	0.03	0.15	0.07	0.03	0.07	0.03	0.13	1.83	0.20	0.08	0.30	0.25	0.24	1.26	0.18	0.26

ÖRNEK NO VE ALINDIĞI YER (SAMPLE NO)	45 İ18 a1 ZEYİNDAG	46 İ19 b3 GÖLCÜK	47 İ20 d2 İSAALAN	48 İ20 d2 İSAALAN	49 İ17 c4 DİKLİ	50 İ17 a2 ALİBEY ADAŞI	51 İ17 a3 ALİBEY ADAŞI	52 İ17 a3 ALİBEY ADAŞI	53 İ17 a3 ALİBEY ADAŞI	54 İ17 a3 ALİBEY ADAŞI	55 İ17 a3 ALİBEY ADAŞI	56 İ17 a3 AYVALIK	57 İ17 a3 AYVALIK	58 İ17 a3 AYVALIK	59 İ17 a3 AYVALIK	60 İ17 a3 AYVALIK	61 İ17 a4 MADEN ADAŞI	62 İ19 d4 ADILKÖY	63 İ19 d4 ADILKÖY	64 İ19 d4 ADILKÖY	65 İ20 a1 BİGADİCİ DAĞ TEPE	66 İ20 a1 BİGADİCİ DAĞ TEPE
SiO ₂	59.50	64.50	52.60	55.10	64.22	59.60	59.20	57.23	57.93	58.25	57.10	60.29	58.76	66.45	60.04	57.32	58.02	42.65	49.85	49.90	40.37	48.00
Al ₂ O ₃	14.50	17.50	16.50	15.00	16.08	16.20	16.30	15.80	15.59	14.95	15.75	16.30	16.27	16.12	15.90	16.59	13.99	11.07	11.50	12.05	14.02	16.10
Fe ₂ O ₃	0.97	2.34	1.97	1.68	2.68	6.80	6.37	7.20	7.32	7.78	6.85	3.31	4.02	2.93	2.15	6.40	7.12	7.28	2.38	2.60	5.81	5.56
FeO	3.00	0.24	2.42	2.77								2.83	2.58	2.26	3.87				4.75	4.55	0.12	0.62
MnO	0.15	0.06	0.20	0.10	0.06	0.21	0.16	0.20	0.20	0.29	0.19	0.13	0.19	0.14	0.17	0.14	0.20	0.13	0.14	0.16	0.19	0.12
MgO	3.00	0.50	2.80	3.10	1.27	2.80	2.35	2.77	2.77	1.76	2.12	2.13	1.94	3.05	2.07	2.64	2.56	10.17	9.00	9.40	1.75	3.00
CaO	5.90	4.70	5.90	6.10	3.41	6.41	6.55	6.62	6.65	6.50	6.23	3.91	4.38	4.47	3.35	6.33	6.31	11.11	8.75	9.05	17.12	10.75
Na ₂ O	2.85	3.80	3.00	3.17	3.81	3.49	3.51	3.32	3.32	3.65	3.36	3.33	3.19	3.09	3.50	3.18	2.70	1.47	1.90	1.88	2.51	2.90
K ₂ O	3.70	2.20	2.45	2.20	3.77	2.35	2.41	2.23	2.23	2.75	3.15	3.10	3.47	2.51	3.61	3.75	2.30	1.17	0.97	1.18	1.88	2.10
TiO ₂	0.68	0.43	0.60	0.70	0.45	0.80	0.70	0.76	0.76	0.66	0.97	0.68	0.69	0.60	0.55	0.68	1.13	0.57	0.58	0.58	0.97	0.95
P ₂ O ₅	0.31	0.21	0.30	0.30	0.18	0.30	0.25	0.49	0.49	0.35	0.30	0.32	0.35	0.34	0.38	0.20	0.20	0.12	0.07	0.15	0.39	0.35
H ₂ O	0.96	0.90	2.94	1.34	3.23	1.00	0.96	0.90	0.90	1.10	1.85	2.77	2.40	1.14	3.09	1.84	2.30	1.34	1.08	1.65	13.94	2.47
CO ₂	0.18	0.11	0.26	0.19	0.10	0.80	0.50	1.54	1.54	1.16	1.00	0.44	0.50	0.80	0.90	0.20	2.06					1.65

ÖRNEK NO VE ALINDIĞI YER (SAMPLE NO)	67 İ19 c3 AKSU TEPE	68 İ19 b1 SIVATKÖY	69 İ19 b1 TABAKLI TEPE	70 İ19 b1 KARSCA KÖYÜ	71 İ19 b1 YESİLLER	72 İ19 b2 PINARLI KÖYÜ	73 İ19 b2 GEDİKYURT KÖYÜ	74 İ19 b2 KİLLE KÖYÜ	75 İ20 a1 AZMAĞI TEPE	76 İ20 a2 BİLİBLİ TEPE	77 İ20 a2 SARİYER TEPE	78 İ20 a2 PINARLIK TEPE	79 İ20 a3 KARLIK TEPE	80 İ20 a3 ARMUTLU TEPE	81 İ20 a4 KARADUKULER TEPE	82 İ20 a4 KARADUKULER TEPE	83 İ20 a4 AYKIRILAR MAH.	84 İ20 a4 DEDE TEPE	85 İ20 a4 CATALCA	86 İ20 b3 KARADAG TEPE	87 İ19 b3 KAZIKI TEPE	88 İ19 b3 TUZLAKIRI TEPE
SiO ₂	61.00	60.05	61.10	57.00	59.35	59.00	60.00	60.45	62.00	61.49	62.30	61.49	59.50	59.30	63.75	58.00	62.00	52.06	59.00	57.00	58.00	56.50
Al ₂ O ₃	16.50	15.35	13.90	16.15	16.75	17.00	17.00	16.30	18.00	14.59	15.14	15.50	18.30	19.50	17.60	17.00	16.00	16.57	16.50	17.30	17.75	18.50
Fe ₂ O ₃	4.50	6.15	6.15	6.56	7.15	6.25	6.45	6.25	4.00	6.07	6.80	7.66	5.86	6.93	4.86	5.00	6.40	7.44	7.15	4.75	4.50	5.60
FeO	0.14	0.13	0.16	0.12	0.15	0.14	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.08	0.15	0.10	0.13	0.15	0.11	0.15	0.14	0.14	0.14	0.16
MnO	2.50	1.50	2.00	0.90	1.50	2.00	2.00	2.40	1.00	2.07	3.26	3.36	1.20									



Şekil 2. Bazaltik lavların alkali ve SiO₂ içeriklerine göre sınıflandırılması
 Figure 2. Classification of the basaltic lavas according to their alkali and SiO₂ contents

tarda da zirkon, apatit ve opak mineral gözlenmiştir. Yer yer de gözenekli olup, bu gözenekler sekonder kalsit ve epidot ile doludur. Volkanik camın hakim olduğu hamur içinde kimi zaman plajiyoklas mikrolitleri gözlenmiş olup, bunlar akma dokusu ve yönelme gösterirler. Yer yer aşırı silisleşme görülür. Petrografik incelemeler sonucunda lavların bazaltik türde olmayıp, andezit, kuvars latit, trakiandezit ve dasit olarak adlanabilecekleri ortaya çıkmıştır.

Adilköy Bazaltı'na ilişkin lavlar (Ercan ve diğerleri 1984 b), hipokristalen-porfirik dokuda, volkanik cam, plajiyoklas mikrolitleri, ojit, bozmuş olivin ve opak mineralden oluşan bir camsı hamur maddesi içinde yer alan olivin, ojit ve plajiyoklas (labrador) fenokristallerinden oluşmuşlardır. Olivinler kısmen bozularak serpantin, iddingsit ve kalsite dönüşmüşlerdir. Kimi zaman badem şeklinde kalsit ve opal oluşukları da gözlenmiştir. Petrografik gözlemlerle lavlar, olivin bazalt olarak adlandırılmışlardır.

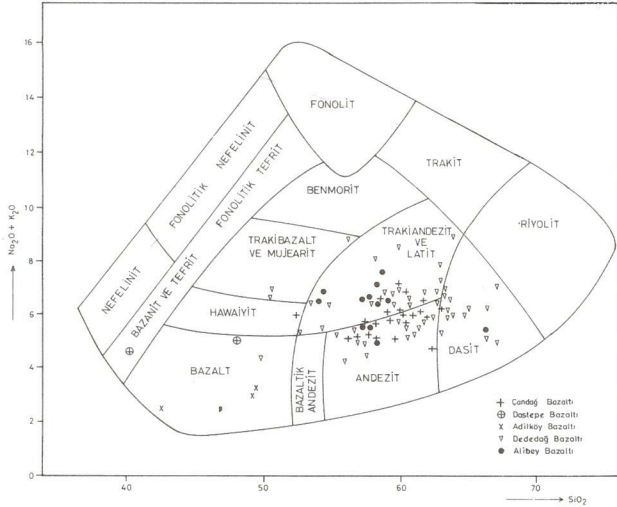
Dastepe Bazaltı olarak adlandırılan lavlar (Ercan ve diğerleri, 1984b) mikrolitik dokulu, kısmen camsı, kısmen de plajiyoklas mikrolitlerinden meydana gelen bir hamur maddesi içinde plajiyoklas (oligoklas ve labrador), olivin ve ojit fenokristallerin yer almalarıyla oluşmuşlardır. Bol iri gözenekli olup, bunlar ikincil kalsit ile doludurlar. Petrografik incelemelerle lavların olivin bazalt

türde oldukları belirlenmiştir.

Petrografik incelemelerle birlikte majör element kimyasal analiz için alınan örneklerin yerleri Şekil I de, kimyasal analiz sonuçları ise Çizelge I de gösterilmiştir. Analiz için örnek alırken en yaygın evrede oluşan Dededağ Bazaltlarına ağırlık verilmiş olup, Dededağ Bazaltlarından 30, Çandağ Bazaltından 22, Alibey Bazaltından 12, Adilköy Bazaltından 3 ve Dastepe Bazaltından 2 örnek olmak üzere toplam 69 adet örneğin kimyasal analizleri yaptırılmıştır. Ayrıca, Dededağ bazaltlarından daha önce, Ercan ve diğerleri (1984 d) tarafından yapılan 19 örneğin kimyasal analiz sonuçları da kullanılmışlardır. Bunlar, Çizelge I deki 21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-365-43-44-45 numaralı örneklerdir.

Lavların kimyasal analiz sonuçları göz önüne alındığında, Alibey Bazaltında SiO₂ kapsamının % 57,10-66,45 arasında (ortalama % 59,1), Çandağ Bazaltında % 52,06-63,75 arasında (ortalama % 59,1), Dededağ Bazaltında ise % 49,98-67 arasında (ortalama % 60) olup, bu değerlerden bile, her üç evreye ilişkin volkanitlerin bazaltik olmayıp daha ortaç ve asitik volkanitleri işaret ettiğini anlamak mümkündür. Buna karşın, Adilköy Bazaltının SiO₂ kapsamı, % 42,65-49,9 arasında olup normaldir ve bazaltik volkanitleri gösterir. Dastepe Ba-

zaltında da aynı normal durum gözlenmekte olup, %40,37-48,00 arasında SiO_2 içeriği saptanmıştır. Bilindiği gibi bazaltlarda SiO_2 normal olarak %45-53,5 arasındadır (Taylor, 1969; Peccerillo ve Taylor 1976; Nockolds 1954; Middlemost, 1975; Irvine ve Baragar, 1975 v.b.). Böylece, Dededağ, Çandağ ve Alibey Bazaltları olarak daha önce adlamaları yapılan volkanik kayaların aslında bazalt olmadıkları, ancak arazi görünüşleri ile bazalta çok benzedikleri, Adilköy ve Daztepe Bazaltı olarak ad-



Şekil 3. Volkanitlerin Cox ve diğerleri (1979)'ne göre adlandırılmaları
Figure 3. Nomenclature of the volcanics according to Cox and others, 1979)

landırılan volkanitlerin ise gerçek bazalt oldukları ortaya çıkmaktadır.

Örneklerin toplam alkali (Na_2O+K_2O) ve SiO_2 içerikleri kullanılarak yapılan diyagrama göz atıldığında, her 5 evreye ilişkin tüm volkanitlerin büyük bir kısmının subalkalen bölgede yer aldıkları görülür (Şekil 2). Sadece Dastepe Bazaltı ve Adilköy Bazaltı'na ait örnekler (gerçek bazaltlar) ile Dededağ Bazaltı'na ilişkin örneklerin az bir kısmı alkalen bölgeye düşmüşlerdir. Daha da genelleştirilirse, bazaltik lavlar alkalen, bazalt görünümü olan diğer lavlar ise subalkalen niteliktedirler. Diyagramda alkalen-subalkalen bölgelerini ayıran trendler, McDonald ve Katsura (1964) ile Irvine ve Baragar (1971) den alınmışlardır.

Volkanitlerin kimyasal yoldan da adlandırılmaları yapılmış olup, bu amaçla ilk kez alkali (Na_2O+K_2O) ve SiO_2 içerikleri göz önüne alınarak Cox ve diğerleri (1979) tarafından öneriler diyagramları (Şekil 3) hazırlanmıştır. Bu diyagramda, Dastepe Bazaltı'nın Tefrit ve bazalt; Adilköy Bazaltı'nın ise bazalt alanına düştükleri ve bu şekilde kabaca adlanabilecekleri ortaya çıkmıştır. Bazalt görünümü volkanitlerden Alibey Bazaltı'na ilişkin lavların trakiandezit, andezit ve dasit; Çandağ Bazaltı'na ilişkin lavların trakiandezit ve andezit; Dededağ Bazaltı olarak adlanan lavların ise çoğun trakiandezit, andezit ve

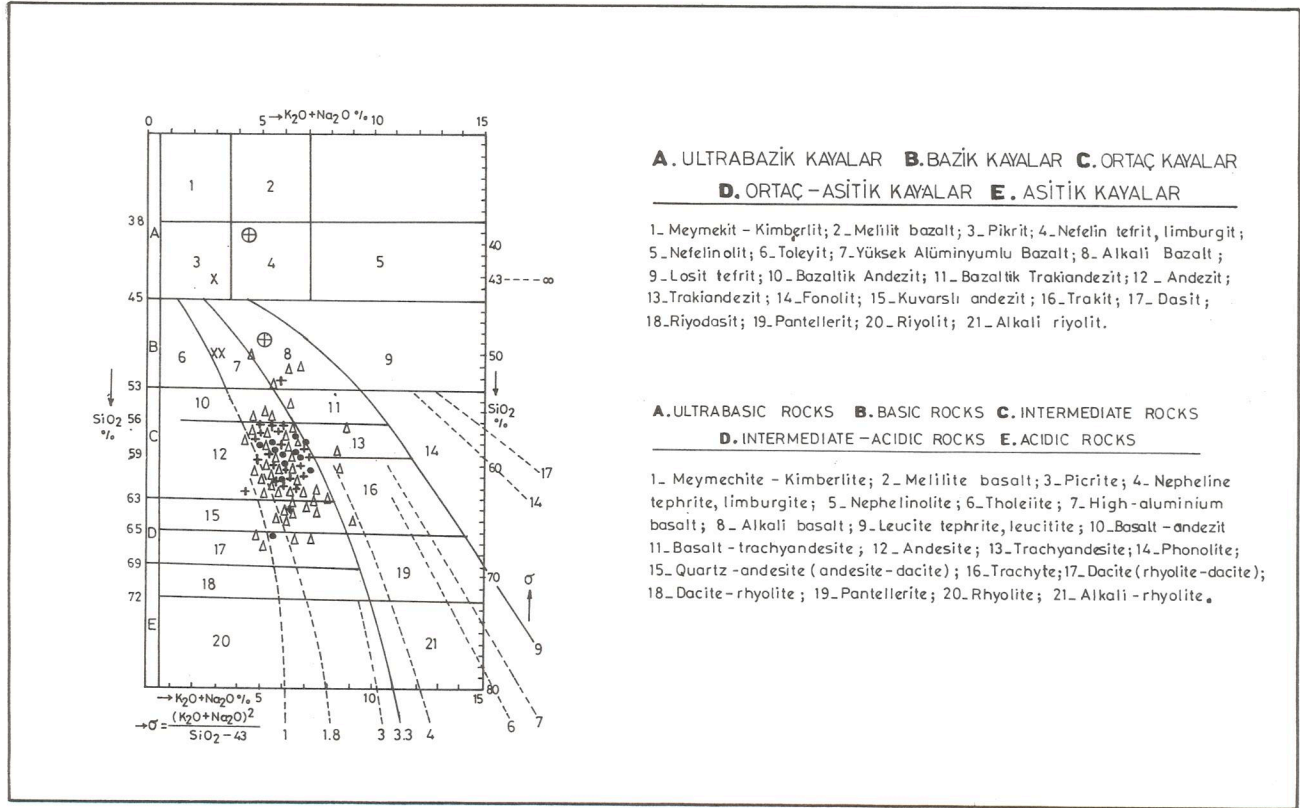
dasit, daha az olarak da trakibazalt bölgelerine düştükleri görülmüştür. Böylece saha görünüşleri ile bazalt oldukları öngörülen bazı volkanitlerin daha ziyade kalkalkalen nitelikte ve andezitik, trakiandezitik ve dasitik türde oldukları belirlenmiştir.

Örneklerin yine alkali (Na_2O+K_2O) ve SiO_2 içerikleri kullanılarak Wu Liren ve diğerleri (1983) tarafından önerilen ve daha ayrıntılı bir kimyasal adlamayı gösteren diyagramları yapıldığında (Şekil 4), Dastepe Bazaltı'nın nefelin tefrit ve alkali bazalt; Adilköy Bazaltı'nın ise pikrit ve yüksek alüminyumlu bazalt olarak adlanabilecekleri görülmektedir. Dededağ Bazaltı'na ilişkin lavlar çoğun andezit ve kuvars andezit, yer yer de trakit, trakiandezit ve dasit bölgelerinde yer almaktadır. Alibey ve Çandağ Bazaltı'na ait lavlar da Dededağ Bazaltı lavlarıyla benzer özellikler taşımakta ve salt andezit bölgesinde (bir tanesi dasit) bulunmaktadır. Diyagramda ayrıca, volkanitlerin Rittmann indisleri,

$\sigma = (Na_2O+K_2O)/SiO_2 - 43$ de gösterilmiş olup, volkanitlerin büyük bir kısmının Rittmann indislerinin 4 ten küçük oldukları görülmektedir. Özellikle SiO_2 içeriğinin % 53 ten büyük olduğu durumlarda, Rittmann indislerinin lavların kimyasal niteliklerini belirleyici oldukları, 4 ten küçük değer taşıdıklarında subalkalen niteliği işaret ettikleri bilinmektedir (Rittmann, 1962). Bu durumda, Alibey-Çandağ ve Dededağ Bazaltı olarak adlandırılan lavların, birkaç örnek dışında subalkalen nitelikte oldukları belirlenmiştir. Salt Dastepe Bazaltında Rittmann indisi 4'ten büyüktür ve alkalen nitelik taşır.

Volkanitleri oluşturan magmanın kökenini araştırmak için Gottini (1968 ve 1969) nin önerdiği $t = (Al_2O_3 - Na_2O)/TiO_2$ Gottini indisleri de hesaplanmıştır. Tüm volkanik örneklerde bu indis genellikle yüksek olup 10 değerinden büyüktür. Dastepe Bazaltında 11-14, Adilköy Bazaltında 15-17, Dededağ, Çandağ ve Alibey Bazaltı olarak adlanan lavlarda ise 15-25 arasında değişmektedir. Gottini'nin araştırmalarına göre sialik (kabuk) kökenli volkanitlerde bu indisler 10'dan büyük, simatik (manto) kökenlilerde ise 10'dan küçüktür. Bu durumda inceleme alanındaki volkanitlerin tümünün sialik (kabuk) kökenli oldukları ortaya çıkar. Ancak, Dastepe Bazaltı, simatik kökene daha yakındır. Gottini (1968 ve 1969) ayrıca, Gottini indisi ile Rittmann indisi arasında bunların logaritmik değerleri açısından da bir ilişki bulunmuş ve önerdiği diyagramda sialik (kabuk) ve simatik (manto) köken bölgesine düşmektedir.

Çalışma alanındaki volkanitlerin kabuk kökenli oldukları, $87Sr/86Sr$ izotop oransallıkları ile de belirlenmiştir. Ercan ve diğerleri (1985b) tarafından radyometrik yaş belirlemeleri yapılan örneklerin Stronsiyum izotop ölçümleri de yapılmış ve Alibey Bazaltında 0,7058; Çandağ Bazaltında 0,7065; Dededağ Bazaltında ise 0,7075 gibi sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar, Batı Anadolu'daki andezitik-dasitik-riyolitik türlerde ve kalkalkalen niteliklerde olan diğer volkanitlerde yapılan Stronsiyum izotop ölçümlerine uymaktadır. Örneğin, Borsi ve diğerleri (1972), Urla çevresindeki volkanitlerde 0,7067-



Şekil 4. Volkanitlerin Wu Liren ve diğerleri(1983)ne göre adlandırılmaları
Figure 4. Nomenclature of the volcanics according to Wu Liren and others, 1983

0,7082-0,7073; Karaburun çevresindeki volkanitlerde 0,7064-0,7080-0,7081 ve Çeşme çevresindeki volkanitlerde 0,7094 gibi değerler elde etmişlerdir. Böylece, bu volkanik kayaların kabuk-üst mantonun bölümsel ergimesiyle oluşabileceklerini, ya da tamamen kabuk kökenli olduklarını belirtmişler ve yer yer anateksi, yer yer hibridleşme, yer yer de bazik manto yükselimi kavramlarını ortaya koymuşlardır. Zira manto kökenli gerçek alkali bazaltik volkanitlerde 87Sr/86Sr oranları daha düşüktür. Örneğin, Borsi ve diğerleri (1972) Kula Bazaltlarında 0,7020; Ezine Bazaltında 0,7023 ve Urta Alkali Bazaltında ise 0,7047 gibi düşük sonuçlar elde etmişlerdir.

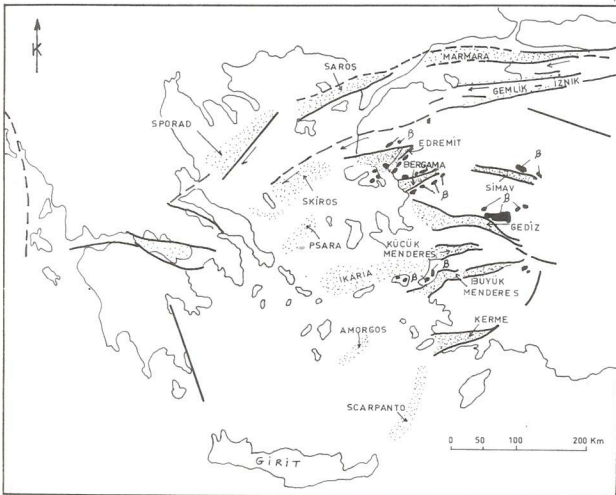
Bu çalışmaların yanısıra, her 5 evreye ilişkin lavlardan alınan örneklerde petrografik modal analiz çalışmalarını da yapılmış ve hesaplanan değerler Streckeisen (1976) Q-A-P-F çift üçgen diyagramında yerine konulduğunda, Alibey, Çandağ ve Dededağ yalancı bazaltlarının çoğunlukla kuvars latit alanında, kısmen de latit-andezit, latit-bazalt, andezit ve dasit bölgelerinde yer aldıkları; Adilköy Bazaltının latit-andezit ve latit-bazalt bölgelerinde; Dastepe Bazaltının ise alkali bazalt, fonolitik tefrit bölgelerinde yer aldığı görülerek farklı bileşimde oldukları saptanmıştır.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Batı Anadolu'da yaygın yüzlekler veren bu yalancı

bazaltlar ilk kez Savaşçın (1974) tarafından ayrıntılı olarak incelenmişlerdir. Araştırmacı, inceleme alanımızın güneyinde Menemen çevresinde 3 ana türde Tersiyer yaşlı volkanik kayaç bulunduğunu belirleyerek bunları α , β , γ türleri olarak tanımlamıştır. α türlerin, uzun yıllardır "andezit" olarak tanımlandıklarını, oysaki mineral parajenezleri göz önüne alındığında bunların biyotitçe zengin iri kristalli olup, plajiyoklasların ters zonlu yapı gösterdiklerini ve "kuvars latit" olarak adlanabileceklerini; inceleme alanımızdaki bazaltlara karşılık gelen β tipi türlerin ise bu güne değin "bazalt" olarak adlandırıldıklarını, oysaki bunların da α tipi lavlarla eşkimyada olup, onlardan salt biyotit kristallerinin daha küçük ve daha az olmalarıyla ve plajiyoklasların daha bazik yapıda olup ters zonlu yapı değil normal zonlu yapılarıyla da farklılık göstermeleriyle ayrıldıklarını ve esasen "kuvars latit" olduklarını öne sürmüştür. α ve β tipleri ayıran bir başka özellikte piroksenlerin dağılımında α tipin homojen yapıdaki bir klino ve bir orto pirokseninin yerine, β tipinde çok sayıda çeşitli piroksenler vardır. Özellikle ortopiroksenlerin bariz iki yoğunlaşma göstermeleri (hipersten ve bronzit) bunlardan birinin evvelce magmada bulunan olivinlerin reaksiyonlarının ürünü olarak oluştuğu sonucuna varılmıştır. X-ışınlarında olivin

varlığı, ince kesitlerde de olivinden dönüşümler gözlenmiştir. Savaşçın (1974) nın saptadığı üçüncü tip olan γ türü ise, camsı akışkan riyoitlerdir. Araştırmacı böyle iki ayrı magmatik gelişim bulunduğunu, bunlardan ilkinin bazalt alanından hareket ederek riyoite kadar uzanan bir oluşma süresince anatektik gelişimin etkisindeki magmayı belirlediğini, ikincinin ise fonolitlere doğru gelişim gösteren ve primer alkali olivin bazaltik magmanın gelişimine benzeyen bir magmayı işaret ettiğini öne sürmüştü ve böylece Batı Anadolu'da hibridik bir magma probleminin varlığını ortaya koymuştur. Daha sonra Savaşçın (1975), Foça yöresinde, Menemen çevresindeki β tipi lavlara (yalancı bazaltlara) benzerlik gösteren, gerçek alkali bazaltik lavları da içeren bir volkanizma gözlemiş ve alkali bazaltik nitelikleri kesin olan bu lavların mineralojik bileşimlerinin esas olarak olivin, titan ojit, bazik plaji-yoklas, sanidin, nefelin ve opak minerallerden oluştuğunu saptamıştır. Araştırmacı, yalancı bazaltlarla gerçek bazaltlarda yer alan olivinlerin optik özelliklerinin benzeşme gösterdiklerini de belirtmiştir. Ancak, yalancı bazaltlarda, gerçek alkali bazaltlarda bulunan nefelin kristalleri bulunmaz. Savaşçın ve Dora (1977), Foça ve Menemen yöresindeki volkanik kayalardaki piroksen kristallerini ayrıntılı olarak incelemişler ve Menemen yöresindeki β tipi yalancı bazaltlardaki klinopiroksenlerin tam dengeye ulaşmadan çabuk soğuyarak meydana geldikleri için homojen bir kimyasal yapı göstermediklerini, oysaki α tipi kuvars latitik ve andezitik lavlarla β tipi yalancı bazaltların benzer kimyada ve esas olarak aynı magmanın ürünü olduklarını belirtmiş, bunların değişik görünümünü, β tipi yalancı bazaltların patlamalar ile gelen tüflerin öncülüğünde gaz fazlarını tüketerek çabuk akmalarını (piroksen dengesizliğini), α tipi kuvars latitik lavların ise subvolkanik bir evrimde gaz fazlarını tüketmeden (önce tüfsüz, biyotit ve amfibollerin eşliğinde) yan kayaçtan içermeler ile yavaş

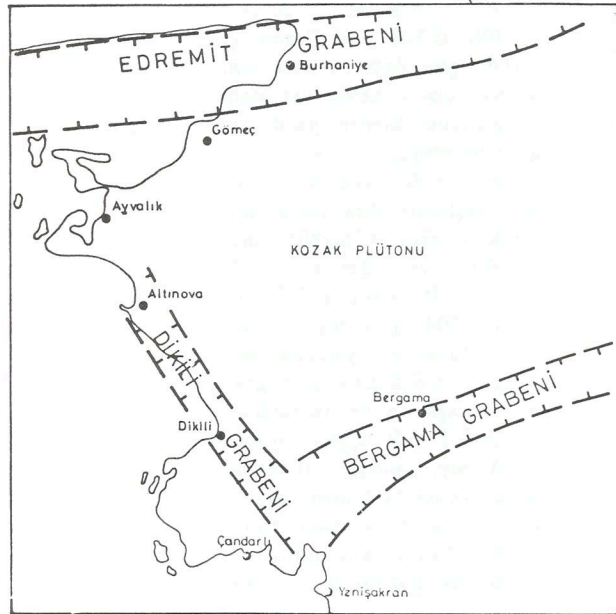


Şekil 5. İnceleme alanındaki graben sistemi
Figure 5. The graben system of the investigated area

yükselmelerine (piroksen dengesi) bağlanmıştır. Araştırmacı, β tipi yalancı bazaltlarda izlenen bazik hornblende dönüşmüş, çözümlü titan ojit kalıntılarının, kalkalkali kapak kökenli bir magma ile, alkali magma karışımını (hibridleşme) kanıtladığını belirtmiştir. Silişçe doygun örneklerde yer yer kuvars kristalleri ve camsı hamur içinde de çözülmüş piroksen ve olivin kalıntıları da bunu gösterir. Savaşçın (1978) ayrıca β tipi yalancı bazaltlarda milimetrik boyutlarda karbonat boncukları saptanmıştır.

Kaya ve Savaşçın (1981), Menemen çevresinde bu β tipi yalancı bazaltların gerçek kalkalkalen α tipi kayalarla birkaç kez ardalanmalı olarak yer aldıklarını ve içerdikleri piroksenlerin, çabuk soğumayı yansıtan denge-siz bileşimlerini saptamış ve bu olayın, kalkalkalen magma odasının tabanındaki katı kümülatların yeniden er-gmeleri ile meydana gelebileceğini düşünmüşlerdir.

Batı Anadolu'da, arazi gözlemlerinde sütunsal soğuma biçimleri, koyu siyah renkleri, masif camsı dokuları içinde saptanan mafik kristalleri ile gerçek bazalt görünümünde olan bu volkanitlerin, petroğrafik incelemelerle ve kimyasal analizlerde % 67 'ye kadar ulaşan çok yüksek SiO_2 içermeleriyle, diyagramlarda subalkalen (kalkalkalen) andezitik ve dasitik lavların alanlarına düşmeleriyle, gerçek bazalt olmadıkları saptanmakta, "yalancı bazalt" olarak adlanmalarının gereği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Batı Anadolu'da çok yaygın olan bu tür volkanitlerin "Yalancı Bazalt" olarak adlandırılmalarını önermekteyiz. Bu yalancı bazaltların, gerçek kalkalkalen andezitik ve dasitik volkanitlerden daha fazla mafik mineral içermeleri (kıvrımlı piroksen



Şekil 6. Batı Anadolu'daki graben sistemi (Dewey ve Şengöer, 1979'dan değiştirilerek)

Figure 6. The graben system of the Western Anatolia - From Dewey and Şengöer, 1979, modified)

kümeleşmeleri) de göz önüne alınmalıdır.

Bununla birlikte, Foça ve Menemen dolaylarında Savaşçın (1974, 1975, 1978), Savaşçın ve Dora (1977), Kaya ve Savaşçın (1981) tarafından, gerçek kalkalkalen andezitik ve kuvars latitik lavlarla birlikte birkaç kez aralanmalı olarak izlenen bu yalancı bazaltlar, Orta-Üst Miyosen yaşlılardır. Oysaki bizim inceleme alanında bu lavlara karşılık gelen, onlarla eş kökenli ve aynı özellikleri taşıyan Alibey Bazaltı Üst Oligosen; Çandağ Bazaltı Alt Miyosen, Dededağ Bazaltı ise Miyosen-Alt Pliyosen yaşlılardır. Bu durum, esas olarak kalkalkalen nitelikli ve kabuk kökenli bir magmanın Oligosen'den itibaren yavaş yavaş manto kökenli bir magma ile karışmaya başlayarak bu yalancı bazaltları meydana getirme olayının (hibridleşme) Batı Anadolu'da Üst Oligosen'de başladığını, tüm Miyosen boyunca devam ettiğini (kısmen de Pliyosen'de) ve zaman geçtikçe alkali nitelikli manto kökenli magmanın etkin olmaya başladığını kanıtlamaktadır. İnceleme alanı güneyinde Simav ve Uşak çevrelerinde Üst Pliyosen yaşlı ve Ercan ve diğerleri (1984 f) tarafından "Payamtepe Bazaltı" olarak adlanan bazaltlar da Dededağ Bazaltı ile özdeşler ve benzer özellikler taşırlar. Esasen zaman içinde giderek volkanitlerin bileşimleri de değişmiş olup, Alt-Orta Pliyosen yaşlı Adilköy Bazaltı, gerek daha düşük SiO₂, gerekse daha yüksek MgO içeriğiyle, daha yaşlı olan Alibey, Çandağ ve Dededağ Bazaltlarından farklıdır ve ilksel manto kökenli alkalin magmaya daha yakındır. En son evre ile oluşan Üst Pliyosen yaşlı Dastepe Bazaltı ise alkali nitelikli olup, mantonun artık tam egemen olmaya başladığını ve kabuksal gercin tükendiğini göstermektedir. İnceleme alanının daha güneyinde Kula çevresinde yer alan Orta-Üst Kuvaterner yaşlı Kula Bazaltları (Ercan, 1982) ve Simav yakınındaki Naşa Bazaltı (Ercan ve diğerleri 1984 f) ise tamamen ilksel manto kökenli ve gerçek alkali bazaltik volkanitler olup, kıtasal riftleşme bölgelerinin tipik manto ürünleri oldukları düşünülmektedir.

Böylece, Savaşçın ve Dora (1979)'nın Batı Anadolu'da kıtasallaşma evresinde genişlemelere bağlı olarak geliştirdikleri, başlangıçta ilksel termik domlar ve volatıl transfer yolu ile ısı yükselmesi, subuharı artması, tektonik genişlemeler ve kabuksal bölümsel ergimelerle riyolit-dasit şeklinde etkin olan, daha sonra yarı derinliklerin ve yüzey kayalarının dereceli geçiş kazanması, gaz ve kabuksal cevher taşınımı, faylanmalara bağlı olarak yükselen ısı-gaz ve manto gereçlerinin alkali bazaltik magmaların (fonolit, nefelinit, tefrit, alkali bazalt) yanısıra, bunlardan fraksiyonlaşma, özümleme-kirlenme (assimilasyon), hibridizasyon (kabuk ve manto magmaları karışımı) yolu ile türemiş alkali ve şoşonitik nitelikli, trakit, trakibazalt, şoşonitik bazalt, lösitit türdeki volkanizmayı oluşturan modeli; inceleme alanımız içinde geçerli olmaktadır. Tüm sorun, kirlenme, hibridleşme, bölümsel ergime, bir sonraki volkanizmanın etkisiyle silisleşme vb. olayların hangisinin daha etkin olduğunu ayırtılabilmektedir ve henüz yeterince veri elde edilmiştir. Esasen, magmanın yükselimi sırasında, bazen yantaşlardan magma içine düşmüş parçaların (ksenolit, ank-

lav) bir kısım, kısmen yada bütünüyle ergiyerek magmaya karışmakta, diğerleri ise magma ile reaksiyon yaparak başka bileşim kazanabilmektedirler. Özümleme sonucu, magma yeni bir bileşim kazanmakta ve sintektonik magmalar meydana gelmektedir. Bazaltik magmalar yükselimi esnasında çevrelerindeki kumtaşı vb. parçaları eriterek silisçe zenginleşebilmektedirler (Çoğulu, 1976). O takdirde fazla silis, kuvars halinde tekrar kristalleşmekte veya magma silise doymun değilse, özümleme sonucu eklenen SiO₂ magmadaki olivin ve feldispatoyidlerle reaksiyona girmektedir.

Bunların yanısıra, inceleme alanındaki bütün volkanitlerin, bölgenin tektonizması ile olan ilişkileri de araştırılmıştır. Tümüünün yüzleklerinin dağılımına göz atıldığında (Şekil I) bunların belli bir dizilim gösterdikleri görülmektedir. Batı Anadolu'da Miyosen'den itibaren etkin olmaya başlayan kırılma tektoniği, ve grabenleşme olayı, uzun yıllardan beri pekçok araştırmacı tarafından incelenmekte (Şengör 1978, Dewey ve Şengör 1979, Şengör 1980, Şengör ve Yılmaz 1981, Kaya 1979 vb.) ve tartışılmaktadır. Şekil 5'te inceleme alanındaki graben sistemi gözönüne alındığında, bütün bu lavların Bergama ve Dikili grabenlerinin gidişlerine uygun olarak dizildikleri ortaya çıkar. İnceleme alanında önce Edremit ve Bergama grabenleri oluşmaya, daha sonra da Dikili grabeni bunlara ters yönde gelişmeye başlamıştır. Bütün evrelere ilişkin volkanik kayaçlar, Dikili ve Bergama grabenlerinin çizgiselliklerine uyarak, grabenlerin her iki kanadı boyunca sıralanmış yüzlekler şeklinde olmuşlar ve çıkışlarında bu tektonik hatları kullanmışlardır. İnceleme alanının dışında daha kuzeyde Edremit grabenine uygun olarak da sıralanmış bazaltik lav yüzlekleri bulunmaktadır (Ercan ve diğerleri, 1984 a). Esasen, Batı Anadolu'daki tüm graben sistemine göz atıldığında (Şekil 6), bu durum daha da belirginleşmekte ve graben sistemine uygun olarak bazaltik volkanitlerin pekçok bölgede yüzlekler verdikleri görülmektedir. Böylece Batı Anadolu'da, Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı tüm yalancı ve gerçek alkali bazaltik (Kula ve Simav örneği) volkanitlerin levha içi veya kenarı açılmalarının (kıtasal rift sistemleri) ürünleri oldukları gerçeği de belirginleşmektedir.

Sonuç olarak, Batı Anadolu'da Tersiyer'de yaygın yüzlekler veren bazaltik volkanizmanın bir kısmının, bugüne değin araştırmacılarca betimlenen anlamda "gerçek bazalt" olmadıkları; onları "yalancı bazalt-bazaltoid" olarak ya da "latit", "kuvars latit" ve "latit bazalt" olarak adlandırmanın daha doğru olacağı; bunların Batı Anadolu'daki Orta-Üst Miyosen yaşlı diğer yalancı bazaltlarla tamamen eş köken ve özelliklerde oldukları; esas olarak kalkalkalen nitelikli bir magmanın hibridleşmesi ile meydana geldikleri ve Pliyosen'den itibaren ilksel manto kökenli gerçek alkali bazaltlara dönüşmeye başladıkları belirlenmiş olmaktadır. Böylece daha önceki çalışmalarla Alibey Bazaltı (Ercan ve diğerleri, 1984 a), Çandağ Bazaltı (Ercan ve diğerleri, 1984 b) ve Dededağ Bazaltı (Akyürek ve Soysal 1978 ve 1982) olarak adlandırılan volkanitlerin, "Alibey Volkanitleri", "Çandağ Volkanitleri" ve "Dededağ Volkanitleri" olarak yeniden adlandırılmalarının gereği de ortaya çıkmıştır.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, volkanik kayaların kimyasal analizlerini yapan, MTA'dan Kimya Mühendisleri, M.Türkalp, S.Evran, E.Esen, S.Çakır, E.Alpaslan, A.Saatçi ve T.Akyüz'e ve çeşitli yardımlarından dolayı Metin Şengün ve Cemal Göncüoğlu'na teşekkürlerini sunarlar.

DEĞİNİLEN BELGELER

AKYÜREK, B. ve SOYSAL, Ş., 1978, Kırkağaç-Soma (Manisa), Savaştepe-Korucu-Ayvalık (Balıkesir) ve Bergama (İzmir) civarının jeolojisi : MTA Rap. No. 6452 (Yayınlanmamış).

AKYÜREK, B. ve SOYSAL, Y., 1983, Biga yarımadası güneyinin (Savaştepe-Kırkağaç - Bergama - Ayvalık) teme jeoloji özellikleri: MTA Derg. 95/96, 1-12.

BENDA, L., INNOCENTI, F., MAZZUOLI, R., RADİCATI, F., ve STEFFENS, P., 1974, Stratigraphic and radiometric data of the Neogene in Northwest Turkey: Z. Deutsch. Geol. Ges., 125, 183-193.

BORSİ, S., FERRARA, G., INNOCENTI, F., ve MAZZUOLI, R., 1972, Geochronology and petrology of recent volcanics in the eastern Aegean sea: Bull. Volcan., 36/I, 73-496.

COX., K.G., BELL, J.D., ve PANKHURST, R.J., 1979, The interpretation of igneous rocks: George Allen and Unwin Ltd., London., 540s.

ÇOĞULU, E., 1976, Petrografi ve petroloji, Cilt I-Magmatizma: İTÜ Yayını, III, İstanbul.

DORA, Ö., 1967, EZER GÜNGÖR'e ait kurşun ruhsat sahasının (Maden adası, Ayvalık) metalojenik ve jeolojik raporu: MTA Rap. No. (Yayınlanmamış).

DORA, Ö., ve SAVAŞÇIN, Y., 1982, Alibey-Maden adaları (Ayvalık) bölgesi magmatizması:Tübitak 7. Bilim Kongresi Yerbilimleri Sektörünü Tebliğler Kitabı, II-35..

DEWEY, J.F., ve ŞENGÖR, A.M.C., 1979, Aegean and surrounding regions; complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone: Geol. Soc. Amer. Bull., 90, 84-92.

ERCAN, T., 1979, Batı Anadolu, Trakya ve Ege adalarındaki Senozoyik volkanizması : Jeoloji Mühendisliği Derg., 10, 117-137.

ERCAN, T., 1981, Batı Anadolu Tersiyer volkanitleri ve Bodrum yarımadasındaki volkanizmanın durumu: İstanbul Yerbilimleri Derg., 2/3-4, 263-282.

ERCAN, T., 1982, Kula yöresinin jeolojisi ve volkanitlerin petrolojisi: İstanbul Yerbilimleri Derg., 3, 77-124.

ERCAN, T. ve GÜNAY, E., 1984, Kuzeybatı Anadolu, Trakya ve Ege adalarındaki Oligo-Miyosen yaşlı volkanizmanın gözden geçirilişi: Onuncu yıl Türkiye Jeoloji Kurultayı Tebliğler Kitabı (Baskıda).

ERCAN, T., TÜRKECAN, A., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ, M., CAN, B. ve ERKAN, M., 1984 a, Dikili-Çandarlı-Bergama (İzmir) ve Ayvalık-Edremit-

Korucu (Balıkesir) yörelerinin jeolojisi ve magmatik kayaların petrolojisi: MTA Rap.No. 7601 (Yayınlanmamış).

ERCAN, T., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ, M., KÜÇÜKAYMAN, A., CAN, B. ve ERKAN, M., 1984 b, Bigadiç çevresinin (Balıkesir) jeolojisi, magmatik kayaların petrolojisi ve kökensele yorumu: MTA Rap.No.7600 (Yayınlanmamış).

ERCAN, T., GÜNAY, E. ve TÜRKECAN, A., 1984 c, Edremit-Korucu yöresinin (Balıkesir) Tersiyer stratigrafisi, magmatik kayaların petrolojisi ve kökensele yorumu: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 27/I, 21-30.

ERCAN, T., TÜRKECAN, A., AKYÜREK, B., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ M., CAN B., ERKAN, M., ve ÖZKİRİŞÇİ, C., 1984 d, Dikili-Bergama,Çandarlı (Batı Anadolu) yöresinin jeolojisi ve magmatik kayaların petrolojisi: Jeoloji Mühendisliği Derg., 20., 47-60.

ERCAN, T., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ, M., CAN, B., ERKAN, M. ve KÜÇÜKAYMAN, A., 1984 e, Bigadiç çevresindeki volkanik kayaların petrolojisi: Onuncu Yıl Türkiye Jeoloji Kurultayı Tebliğler Kitabı (Baskıda).

ERCAN T., GÜNAY, E. ve SAVAŞÇIN, Y., 1984 f, Simav ve çevresindeki Senozoyik yaşlı volkanizmanın bölgesel yorumlanması: MTA Derg., 97/98, 86-101.

ERCAN, T., SATIR, M., KREUZER, H., TÜRKECAN, A., GÜNAY, E., ÇEVİKBAŞ, A., ATEŞ, M., ve CAN, B., 1985-a, Batı Anadolu'daki volkanik kayalarda yeni yapılan kimyasal analizlerin, 87Sr/86Sr ölçümlerinin ve radyometrik yaş belirlemelerinin yorumu: Türkiye Jeoloji Kurultayı 1985 Bildiri Özetleri Kitabı, 34.

ERCAN, T.SATIR, M., KREUZER, H., TÜRKECAN, A., GÜNAY, E., ÇEVİKTAŞ, A., ATEŞ, M. ve CAN, B., 1985-b, Batı Anadolu Senozoyik volkanitlerine ait yeni kimyasal, İzotopik ve radyometrik verilerin yorumu: Türkiye Jeol.Kur.Bült. (Baskıda).

GOTTINI, 1968, Serial character of the volcanic rocks of Pantelleria: Bull. Volcan. 39/3, 818-827.

GOTTINI, V., 1969, The TiO₂ frequency in volcanic rocks: Geol.Rdsc., 57, 930-935.

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.

KAYA, O., 1979, Orta doğu Ege çöküntüsünün (Neojen) stratigrafisi ve tektoniği: Türkiye Jeol.Kur.Bült., 22, 35-58.

KAYA, O. ve SAVAŞÇIN, Y., 1981, Petrologic significance of the Miocene volcanic rocks in Menemen, West Anatolia: Aegean Earth Sciences, I, 45-58.

KRUSHENSKY, R.D., 1976, Neogene calc-alkaline extrusive and intrusive rocks of Karalar-Yeşiller area, Northwest Anatolia, Turkey: Bull. Volcan., 40, 336-360.

MCDONALD, G.A. ve KATSURA, J., 1964, Chemical

- composition of Hawaiian lavas: *Journal of Petrology*, 5, 82-133.
- MIDDLEMOST, E.A.K., 1975, The basalt clan: *Earth Science Reviews*, II, 337-364.
- NOCKOLDS, S.R., 1954, Average chemical compositions of some igneous rocks: *Geol.Soc.Amer.Bull.*, 65, 1007-1032.
- ÖNGÜR, T., 1972, Dikili-Bergama jeotermal enerji araştırma sahasına ilişkin jeoloji raporu: MTA Rap.No. 5444, (Yayınlanmamış).
- PECERILLO, A., ve TAYLOR, J.R., 1976, Geochemistry of Eocene calcalkaline volcanic rocks from Kastamonu aera, Northern Turkey: *Contr. Mineral. Petrol.*, 68, 63-81.
- RITTMANN, A, 1962, *Volcanoes and their activity*: John Willy and sons, London, 350 s.
- SAVAŞÇIN, Y., 1974, Batı Anadolu andezit ve bazalt jenezisi sorununa katkılar: *Türkiye Jeol.Kur.Bült.*, 17/1, 87-172.
- SAVAŞÇIN, Y., 1975, Foça yöresi volkanik kayalarından sağlanan ilk petrografik jeokimyasal sonuçlar: Tübitak 5. Bilim Kong. Yerbilimleri Sektörel Tebliğler Kitabı, 273-289.
- SAVAŞÇIN, Y., DORA, Ö., 1977, Foça-Menemen yöresi volkanitlerinde piroksenlerin yayılımı ve kristalografik değerleri: *Türkiye Jeol.Kur.Bült.*, 20, 21-26.
- SAVAŞÇIN, Y., 1978, Foça-Urta Neoyen volkanitlerinin mineralojik-jeokimyasal incelenmesi ve kökensel yorumu: Doçentlik tezi, Ege Üniv. Yerbilimleri Fak., İzmir.
- SAVAŞÇIN, Y., ve DORA, Ö., 1979, An approach to the young magmatic evolution of Western Anatolia: *Fortsch.Min.*, 57/1, 132-133.
- STRECKEISEN, A., 1976, To each plutonic rock its proper name: *Earth Science Reviews*, 12, 1-33.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1978, Über die angeblich primäre vertikaltektonik im Aegaeisraum: *N.Jb.Geol. Palaeont.Mh.*, II, 698-703.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1980, Türkiye neotektoniğinin esasları: *Türkiye Jeol.Kur. Yayını*, 405, Ankara.
- ŞENGÖR, A.M.C. ve YILMAZ, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey, A plate tectonic approach: *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- TAYLOR, S.R., 1969, Trace element chemistry of andesites and associated calcalkaline rocks: *Proceedings of the Andesite Conference*, Oregon Dept.Geol. Mineral.Ind.Bull., 55-63.
- WU LIREN, YUANCHAO, S., XIANGSEN, Z., MINGZHE, Z., DAHE, X., ZHENHUA, L., SIKUN, F., KEQIN, X., ve HUICHU, R., 1983, Progress in researches on volcanology and chemistry of the Earth's interior in China: XVIII. General Assembly of IUGG, Hamburg, Almanya.
- YILMAZ, İ., 1977, Bigadiç bölgesi bazaltik volkanizmasının mutlak yaşı: *Tübitak Doğa Bilim Dergisi*, 1/6, 210-212.