

# Ulukışla - Çamardı (Niğde) Volkanitlerinin Bazı Petrolojik ve Jeokimyasal Özellikleri

*Some petrological and geochemical characteristics of the Ulukışla - Çamardı (Niğde) volcanics*

HALİL BAŞ  
ABDULKADİR AYHAN  
EŞREF ATABEY,

S.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Konya  
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara  
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Ankara

**ÖZ :** Ulukışla ile Çamardı arasında geniş bir alanda yüzlek veren volkanizma Paleosen'den Orta Eosen'e kadar etkili olmuştur. Volkanitler sahada yaygın olarak aglomera, yastık lav, tüf, kubbe, dayk ve akıntı breşi şeklinde görülür ve yer yer volkanosedimanter özellik gösterirler. Sokulum kayaları özellikle Ulukışla çevresinde yaygındır.

Mineralojik ve kimyasal bileşimlerine göre, bazalt, andezit, nadiren riyolitten oluşan kayalar çoğunlukla alkali (şoşonitik) ve kısmen de subalkalidir. Ana ve bazı iz element içeriklerine göre kayaların volkanik yay ürünü oldukları görülür.

Jeokimyasal ve jeolojik olgulara göre Üst Kretase-Orta Eosen aralığında, bölgedeki okyanus içersinde gelişen, kuzeye dahlımlı bir yitim zonunun incelenen kayaların oluşumunu sağladığı düşünülmektedir.

**ABSTRACT :** Volcanism, widely exposed in an area between Ulukışla and Çamardı, was effective from Paleocene to Middle Eocene.

Volcanics are extensively seen in the area as agglomerate, pillow lavas, tuffs, cones, dykes and flow breccia. In places they show volcanosedimentary aspects. Intrusive rocks are particularly wide-spread in the vicinity of Ulukışla. On the basis of their mineralogical composition, the rocks consist of andesite, basalt and rarely rhyolite are mainly alkaline (shoshonitic) and partly subalkaline. Their major and some trace element contents indicate a volcanic arc origin.

The rocks here studied are considered to be formed in relation with a northward subduction zone developed in the ocean during the Upper Cretaceous-Middle Eocene interval in the region.

## GİRİŞ

Ulukışla ile Çamardı arasında kalan ve çok geniş bir alanda yayılım gösteren (Şekil 1), Paleosen-Eosen yaşlı, yer yer sedimanter arakatlı volkanik ve derinlik kayalarının petrografik özellikleri şimdiye değin ayrıntılı olarak incelenmemiştir. Jeokimyasal özellikleri ise hiç bilinmemektedir.

Yörede genel jeolojiye yönelik ilk araştırmalar Blumenthal (1956), Ketin ve Akarsu (1965) tarafından yapılmıştır. Demirtaşlı ve diğerleri (1973, 1983) volkanitlerin Orta Paleosen-Orta Eosen yaşlı olduklarını vurgulamışlar ve kayaları yastık lav, andezit, aglomera, tüf ve dayklar şeklinde tanımlamışlardır. Oktay (1982) Ulukışla çevresinde ayrıntılı bir stratigrafi ortaya koymuş, yöredeki magmatik kayaların andezit, trakit, siyenit, monzonit türünde olduklarını ve yaşlarının da Alt Paleosen-Orta Eosen olduğunu belirtmiştir. Yazar ayrıca bölgede Üst Kretase'de (Mestrişiyen öncesi) güneye dahlımlı, Paleosen ve Eosen'de kuzeye dahlımlı zonların varlığını ve magmatit-

lerin bunlarla bağlantılı olduğu görüşünü benimsemiştir. Yetiş (1978, 1983) Ecemiş koridorundaki volkanitleri split olarak adlandırmıştır.

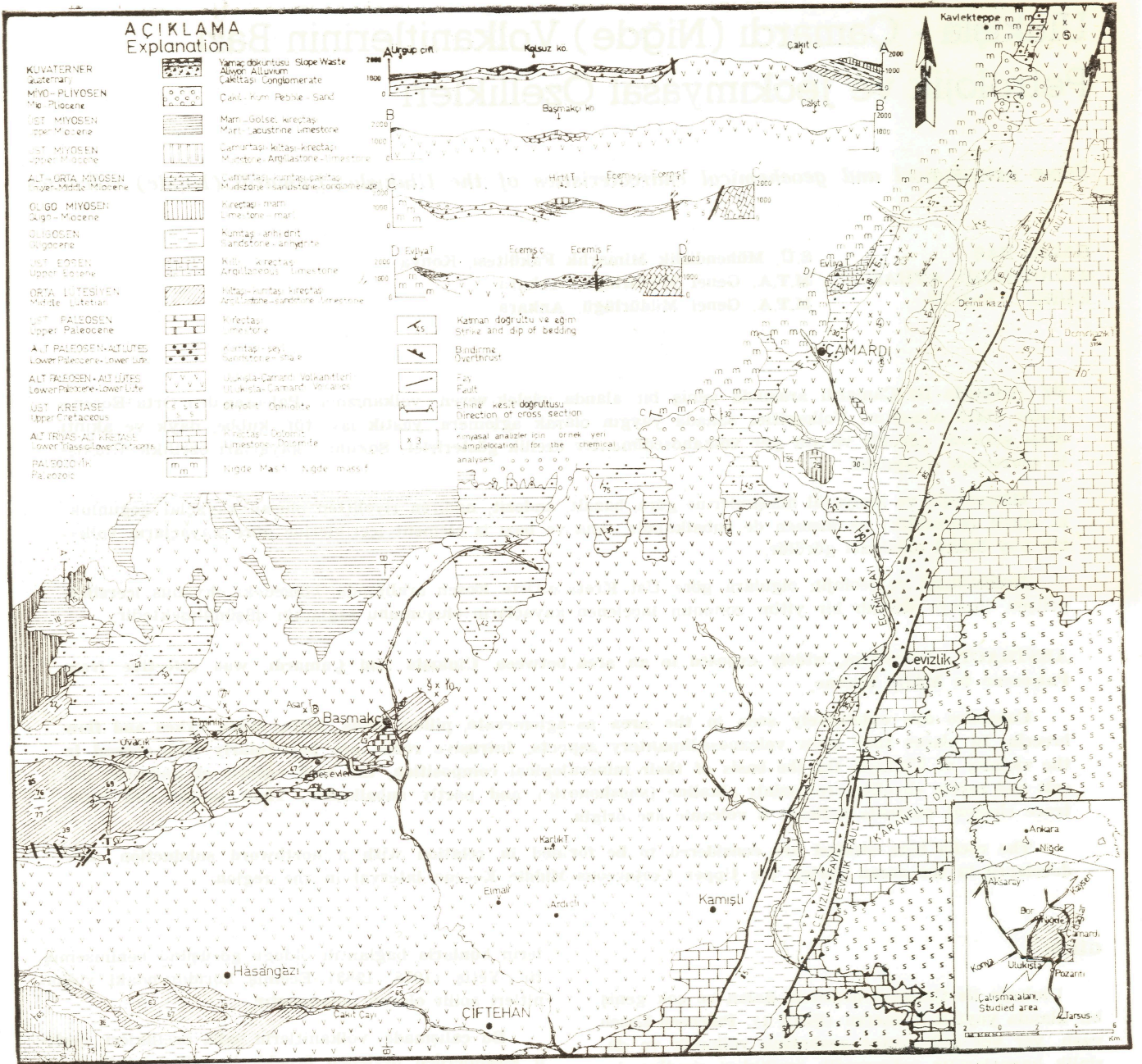
Bu çalışmada, volkanitlerin saha özellikleri, çeşitli kesimlerden derlenen örneklerin mikroskopik inceleme sonuçları, 10 örneğin kimyasal analizi verilmiş ve kimyasal analizlere dayanarak volkanitler hakkında kökensel yorumlamaya gidilmiştir.

Kimyasal analizler MTA laboratuvarlarında yapılmıştır. CIPW normlarının hesaplanmasında susuz %100 tanımlanmış değerler  $Fe_2O_3/FeO = 0.15$  sabiti kullanılmıştır.

## STRATİGRAFI

Çalışma alanı kuzeyden Niğde Masifi, doğudan Aladağlar ve Karanfil Dağı, güneyden Bolkar Dağları ile sınırlı olup batıda Tuz Gölü havzasına açılır.

Niğde Masifi şist, gnays, kuvarsit, mermer ve amfibolitlerden oluşmaktadır. Masifin yaşı ise Paleozo-



Şekil 1 : Ulukışla-Çamardı yöresinin jeoloji haritası.

Figure 1 : Geological map of the Ulukışla-Çamardı region.

yık-Orta Mesozoyiktir (Gönçüoğlu, 1977). Masifi kesen ve pek çok yerde yüzlek veren granitik kayaların varlığı gözlenmektedir. Granitik kayalar büyük bir olasılıkla masife ait şistlerin bölümsel ergimesi sonucu oluşmuşlardır. Çamardı kuzeyindeki Üçkapılı granodiyoriti ile şistler arasındaki geçişler sahada açıklıkla görülmektedir. Aladağların çalışma alanına giren kesimleri Alt Jura-Üst Triyas, Karanfil Dağı Üst Triyas-Alt Kretase (Tekeli ve diğerleri 1983), Bolkar dağları ise Permiyen-Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşurlar (Demirtaşlı ve diğerleri 1973, 1983).

Çalışmanın ana konusu olan magmatik karmaşık

Alt Paleosen-Alt Lütiseyen yaşlıdır. Karmaşık içerisinde çok çeşitli volkanik kayacın yanı sıra siyenitik ve monzonitik sokulumlar da yüzylemektedir. Sokulum kayaları daha çok Ulukışla çevresinde ve Elmalı köyü batısında yaygındır. Başlıca aglomera, tüf, yastık lav, dayk, kubbe ve akıntılardan oluşan volkanitler yer yer sarp ve yüksek topoğrafyalar oluşturmaktadır. Bunlar yer yer killi, kumlu ve karbonatlı çökel arakatlıları da içerirler. Aynı çökeller sahanın kimi kesimlerinde volkanik malzemesiz olarak da geniş yayılımlar gösterebilmektedir. (Şekil 1)

Volkanik birim içerisindeki Üst Paleosen yaşlı Baş-

makçı kireçtaşı haritalanabilecek bir yayılım sunar. Bol fosilli bu kireçtaşı Başmakçı köyü GD'sunda, Çamardı yakınındaki Kale Tepe'de ve Bulduruş köyü GD'su boyunca yüzlekler verir.

Orta Lütésiyan yaşlı kiltası, kumtaşı ve kireçtaşından oluşan birim Başmakçı, Beşevler ve Ovacık köyleri çevresinde geniş yayılım bulur. Çamardı kuze-yindeki Evliya Tepe'de yüzeyleyen, yer yer kumtaşı aradüzeyi killi kireçtaşlarında Üst Eosen yaşlı elde edilmiştir.

Eosen yaşlı birimler üzerine açık uyumsuzlukla gelen ve Blumenthal (1956) tarafından "Oligosen Jipsli Seri" olarak tanımlanan birim çalışma alanı güney kesiminde yüzeylenmektedir. Bu jipsli seri üzerine Oligo-Miyosen yaşlı kireçtaşları ve kumtaşları gelmektedir. Orta Miyosen, çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltısıyla, Üst Miyosen çamurtaşı, kiltası, marn ve kireçtaşıyla temsil edilmektedir. Miyo-Pliosen ve Kuvaterner'de akarsu ve şellenmeler etkisiyle ince ve kaba kırıntılara çökelmiştir.

### PETROGRAFI

Çok geniş bir alana yayılmış olan Ulukışla-Çamardı magmatik karmaşığı içerisinde çok değişik kayaç cinsleri gözlenmektedir. Derinlik kayaçlarını başlıca siyenit ve monzonitler oluşturmaktadır. Bunlar ortoklas ve plajiyoklasın yanı sıra koyu renkli minerallerden en fazla hornblend, daha az oranda biyotit ile klinopiroksen içermektedirler.

Volkanik kayaçlar aglomera, yastık lav, akıntı breşi, dayk, lav akıntısı, kubbe ve kubbe akıntısı ile tüfler şeklinde görülmektedir. Aglomeralar çalışma alanının hemen her yerinde yayılım gösterirler. Yastık lavlar Ulukışla çevresinde, akıntı breşleri ve dayklar volkanik kütlenin orta kesimlerinde, kubbe ve lav akıntıları Ulukışla çevresi ile Ecemiş koridorunda, tüfler Çamardı çevresinde yaygındır. Bu kayaçlar, çevrede çökelen kırıntılara bol olarak malzeme vermişlerdir.

Petrografik incelemelere göre volkanitler trakit, dasit, andezit ve bazaltik bileşimlidir. Açık renkli mineralleri başlıca plajiyoklas oluşturmaktadır. Bunlarda karlsbad, albit ve periklin ikizleri yaygındır. Asidik kayaçlarda bulunanlarda zonlu yapılar sık sık rastlanmıştır. Ortoklas ve sanidin çok az örneklerde yer almaktadır. Feldispatlar çoğu zaman-bozuşmuş durumda olup başlıca bozuşma ürünlerini kil mineralleri, serisit, klorit, kalsit ve prehnit oluşturmaktadır. Albitleşme, özellikle Ecemiş koridorunda yer alan bazaltik kayaçlarda çok yaygındır.

Görülen başlıca piroksenler ojit, enstatit, klinoenstatit, diyopsit ve ender olarak egirinojittir. Piroksenler, feldispatlarda olduğu gibi, hem fenokristal ve hem de hamur fazında bulunan yaygın mineral grubunu oluşturur. Piroksenlerde bozuşma ürünü olarak kloritleşme etkinidir. Olivinin yaygın bulunduğu kayaçlar özellikle Başmakçı-Elmacık yolu üzerindeki aglomera bloklardır. Olivin, bu kayaçlarda makroskobik olarak da gözlenmekte ve tane boyu 5 mm.'ye var-

maktadır. Serpantinleşme olivinlerde görülen yaygın bozuşma çeşiddir.

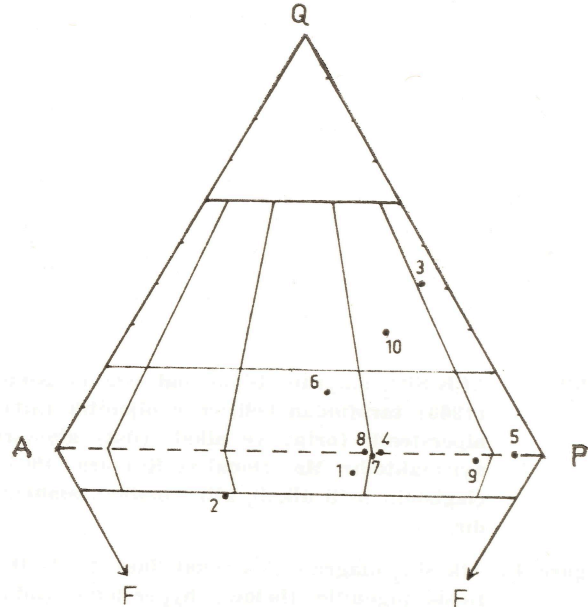
Koyu renkli minerallerden diğer yaygın olanları biyotit ve hornblenddir. Bunlar çoğu zaman opak mineraller lehine bozuşmuşlardır. Opak mineraller hamur ve fenokristal fazlarında birincil mineral olarak bulunmalarının yanı sıra, bozunma ürünü olarak da ortaya çıkmakta ve bazen de saçınımlı veya gelişigüzel kümeler oluşturmaktadır. İkincil bakır minerallerinden malahit ve azurit tabaka ve çatlak yüzeylerine, ayrıca kayaç boşluklarına yerleşmiş durumundadırlar. Bu mineraller Çamardı doğusundaki volkanitler ve volkanosedimanterlerde sıkça izlenir.

Elmalı köyü batı kesiminde, volkanitleri düşey konumda kesen 2 m. kadar kalınlıkta çok az galenit içerikli bir barit damarı bulunmaktadır. Barit damarının, hemen yakınında bulunan siyenitlerle bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

### JEOKİMYA ve PETROJENEZ

İnceleme alanındaki volkanik kayaçlardan 10 örneğin ana ve bazı iz element analizleri yapılmıştır. Kimyasal bileşimler ve CIPW normları Çizelge 1'de verilmiştir.

SiO<sub>2</sub> bileşimlerine göre örnekler bazalttan riyolite kadar değişmektedir. Normatif mineralojik bileşime göre yapılan sınıflamada (Şekil 2) örneklerin latit, dasit, kuvars-andezit, latit andezit, latit bazalt, andezit ve bazalt gibi adlar almaktadır. K<sub>2</sub>O ve SiO<sub>2</sub> yüzdelere göre yapılan sınıflamada (Şekil 3) ise bazalt, şoşonit, banakit, andezit ve riyolitin varlığı belirlenmiştir. Aynı diyagramda kayaçların toleyitik, kalkali ve şoşonitik özellikte oldukları saptanmıştır.

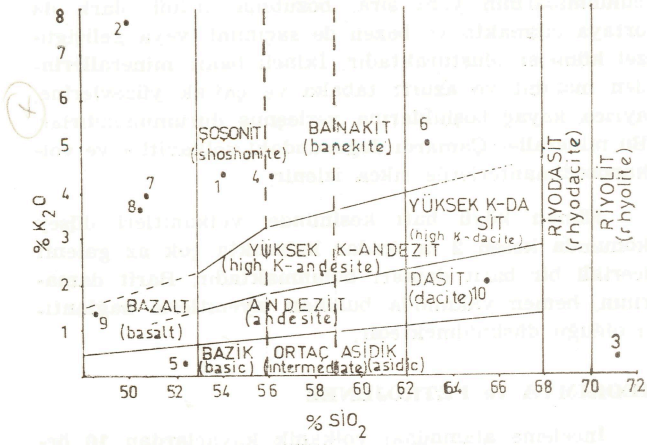


Şekil 2 : Örneklerin Streckeisen (1967) diyagramında sınıflanması.

Figure 2 : Classification of the samples in Streckeisen (1967) diagram.

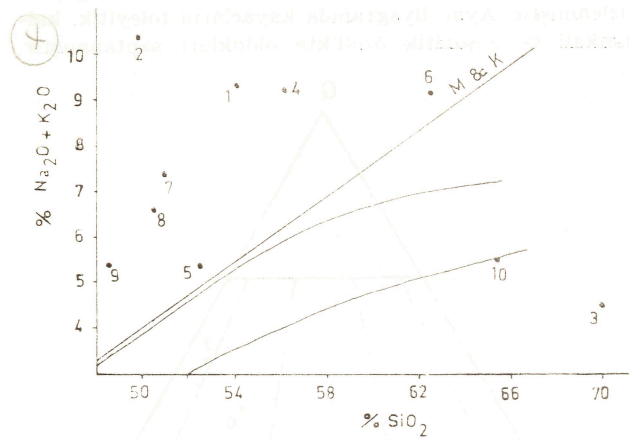
Toplam alkali/SiO<sub>2</sub> oranları göz önüne alındığında ise (Şekil 4) iki örnek subalkali (toleyit+K), diğerleri alkali özelliktedir.

Subalkali özellikler normatif plajiyoklas bileşimi (NPC) ve normatif renk indislerine (NCI) göre sınıflandırıldığında (Şekil 5) bir örneğin dasit, diğerinin to-



Şekil 3 : K<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> diagramı. Pecерillo ve Taylor (1975)'den değiştirilerek alınmıştır. Diyagonal çizgiler toleyitik (I) kalkalkali (II), yüksek K- kalkalkali (III) ve şösenitik (IV) alanları ayırmaktadır.

Figure 3 : K<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> diagram. Diagonal lines divide tholeiitic (I), calcalkaline (II), K-rich calcalkaline (III) and shoshonitic fields modified after Pecерillo ve Taylor (1975).

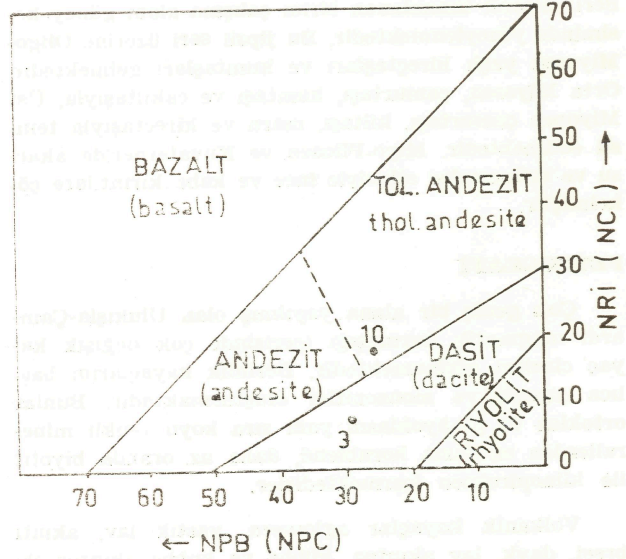


Şekil 4 : ALK/SiO<sub>2</sub> diagram Diyagonal çizgiler Kuno (1966) tarafından belirlenen pijonitik (alt), hiperstenik (orta) ve alkali (üst) alanları ayırmaktadır. Mac Donald ve Katsura (1964) çizgisinin üstü alkali, altı subalkali alanlardır.

Figure 4 : Alk/SiO<sub>2</sub> diagram. Diagonal lines divide the fields pijonitic (below) hyperstenic (middle) and alkali (upper) after Kuno (1966) The Mac Donald and Katsura (1964) line divides the fields alkali (upper) and subalkali.

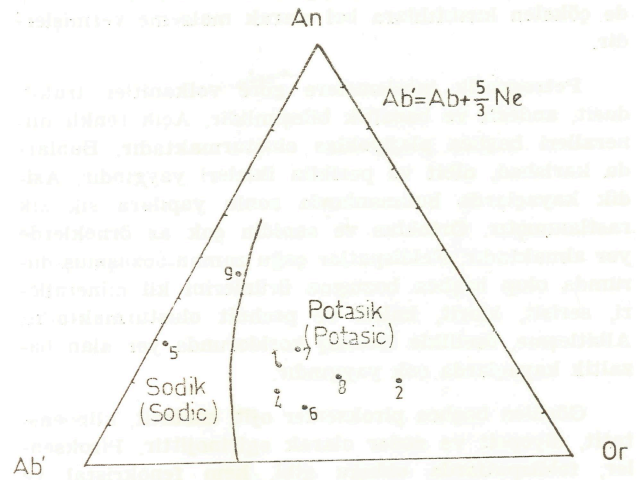
leyitik andezit olduğu saptanmıştır. Alkali örneklerin önce potasik ve sodik özellikleri bulunmuş (şekil 6) ve sonra bunlar da NCI ve NPC'ne göre sınıflanmıştır (Şekil 7 ve 8). Bu diyagramlara göre sodik örnekler havait, potasik örnekler alkali bazalt, trakibazalt ve tristanittir.

CaO+MgO değerleri %12-20 olan magmatik kayalar için Pearce (1976) F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> değerleri elde ederek onların tektonik ortamını ortaya çıkaran diyagramlar geliştirmiştir. Yukarıdaki özelliğe uyan çalışma alanındaki 4 örnek Şekil 9'da incelenmiştir. Diyagramda bir örnek kalkalkali-düşük K- toleyitleri alanına



Şekil 5 : Subalkali örneklerin Irvine ve Baragar (1971)'a göre sınıflanması.

Figure 5 : Classification of the subalkaline samples after Irvine and Baragar (1971).



Şekil 6 : Örneklerin An-Ab-Or diyagramı, Irvine ve Baragar (1971)'e göre.

Figure 6 : An-Ab-Or diagram of the samples, after Irvine and Baragar (1971).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO <sub>2</sub>	54.10	49.90	70.00	56.20	52.40	62.50	50.90	50.50	48.50	65.40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.60	18.40	13.60	18.30	15.30	16.70	17.00	16.00	20.20	11.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.70	3.85	0.51	4.15	3.00	1.60	2.57	1.08	2.25	0.32
FeO	2.18	0.59	1.08	0.86	2.30	0.85	3.48	4.02	3.50	1.80
MnO	0.10	0.10	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10
MgO	2.50	2.30	1.70	2.82	6.30	1.06	3.90	7.82	4.60	2.30
CaO	4.60	5.55	3.00	3.55	8.00	2.25	6.80	6.55	8.30	9.40
Na <sub>2</sub> O	5.00	2.60	4.10	4.90	5.20	4.10	3.60	2.90	4.00	3.50
K <sub>2</sub> O	4.38	7.71	0.43	4.30	0.20	5.05	3.90	3.65	1.35	2.00
TiO <sub>2</sub>	0.70	0.90	0.30	1.10	0.30	0.40	1.60	1.00	1.10	0.40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.50	0.50	0.10	0.50	0.10	0.30	1.00	0.60	0.60	0.10
SO <sub>3</sub>	0.03	0.25	0.08	0.05	0.10	0.08	0.08	0.13	0.10	0.13
H <sub>2</sub> O+	1.38	0.72	1.18	1.22	1.06	0.90	1.28	2.52	1.84	0.66
CO <sub>2</sub>	0.33	3.06	1.88	0.56	0.95	1.26	0.96	0.45	0.45	1.12
TOPL. (Tot.)	98.10	95.89	98.06	98.61	95.42	97.15	97.17	97.42	96.89	99.03

CIPW-NORM

Q	—	—	36.82	—	—	13.07	—	—	—	21.31
Or	26.89	49.46	2.66	26.36	1.24	31.50	24.35	22.87	8.45	12.17
Ab	36.89	7.07	36.56	42.99	47.30	36.64	31.31	26.06	34.64	30.46
An	20.32	17.17	14.96	14.86	19.15	9.67	20.23	21.05	35.17	10.64
Ne	3.85	9.10	—	—	—	—	—	—	0.67	—
Di	—	8.59	—	—	18.43	—	6.91	7.40	2.91	17.90
Hy	—	—	6.59	6.76	1.69	5.95	1.38	3.78	—	—
Ol	8.25	5.66	—	4.40	10.29	—	8.99	14.33	12.76	—
Mt	0.74	0.84	0.30	0.91	1.03	0.46	1.17	1.01	1.12	0.41
Il	1.39	1.86	0.61	2.17	0.61	0.80	3.21	2.01	2.22	0.78
Ap	1.23	1.28	0.26	1.20	0.26	0.76	2.51	1.52	1.52	0.24
C	0.49	—	1.35	—	1.19	—	—	—	—	—

Cr (ppm)	40	70	700	100	150	—	300	—	300	70
V "	100	150	100	200	40	150	150	200	150	70
Zr "	300	150	—	—	300	150	150	150	100	300

Çizelge 1 : Ulukışla-Çamardı volkanitlerinin ana ve bazı iz element içerikleriyle CIPW normları.

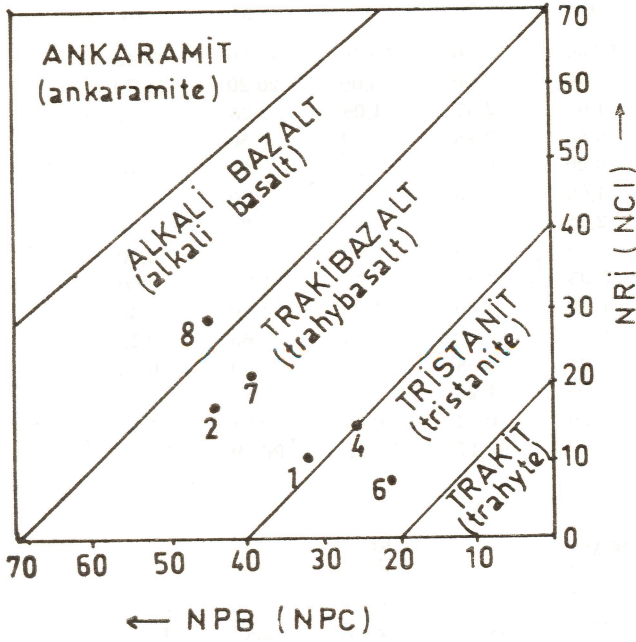
Table 1 : Major elements, some trace elements content and CIPW norms of the Ulukışla-Çamardı volcanics.

düşerken, 3 örnek şoşonit alanında yer almaktadır. Buna göre incelenen kayaların ada yayı kökenli oldukları anlaşılmaktadır. Aynı örnekler, Mullen (1983)'in geliştirdiği MnO-TiO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> diyagramında incelenmiş ve bunların ada yayı kalkalkali bazalt alanında yer aldıkları saptanmıştır (Şekil 10). Bu 4 örneğin Ti/Zr dağılımları, Pearce ve Cann (1973), Garcia (1978)'a göre incelenmiştir (Şekil 11). Bu diyagramda ise 3 örnek kalkalkali bazalt alanına düşerken, 1 örnek okyanus tabanı bazalt alanına geçiş göstermektedir. Yine bu diyagrama göre de kayaların ada yayı özelliği ağırlık kazanmaktadır.

Jakes ve White (1972) okyanus kabuğu üzerinde gelişen volkanik yay kayalarındaki FeO<sub>T</sub>/MgO değerinin 2'den küçük, kıta kabuğu üzerinde gelişenlerdekinin 2'den büyük olduğunu belirtmişlerdir. Çizelge 1 incelendiğinde; bu değer tüm örneklerde 2'den küçük olduğu görülmektedir. And tipi volkanitlerde

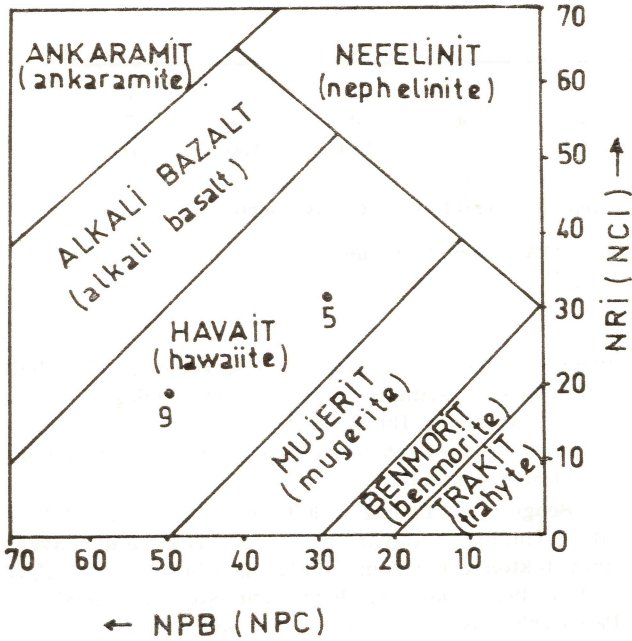
egemen kaya türü asidik ve kısmen ortaç bileşimli iken inceleme alanında bazik ve ortaç bileşimli kaya türleri yaygındır. Bu verilere göre Ulukışla Çamardı volkanitlerinin okyanus kabuğu üzerinde gelişmiş olma olasılığı fazladır.

Şengör ve Yılmaz (1981)'in Anadolu'nun tektonik evrimini açıklayan modelleri, Tuz Gölü havzasının tektonik evrimini açıklayan Görür ve diğerleri (1984) tarafından da benimsenmiştir. Bu modelde, Paleocen'de Kırşehir Masifi ile Menderes-Toros Masifi arasında İç Toros Okyanusu olarak adlandırılan bir okyanusun varlığı düşünülmüştür. Çiftahan doğusunda Ardıçlı köyü yolu üzerinde yüzeyleyen ve Bolkar dağı kireçtaşlarından litolojik ve yapısal yönden tamamen farklı olan mikritik kireçtaşlarından (Globotruncana'lı) Üst Kretase yaşı elde edilmiştir. Böylece İç Toros okyanusunun varlığı, en azından Ulukışla baseninde Üst Kretase'de de söz konusudur.



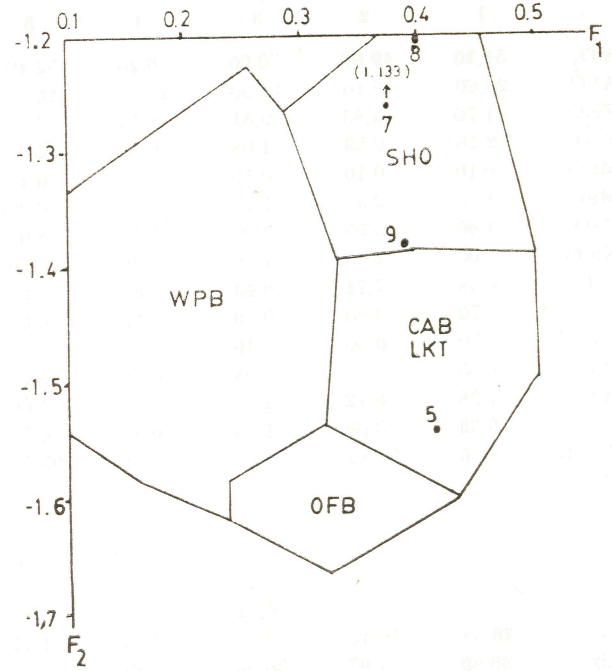
Şekil 7: Potasik örneklerin Irvine ve Baragar (1971)'a göre sınıflandırılması.

Figure 7: Classification of the potash samples after Irvine and Baragar (1971).



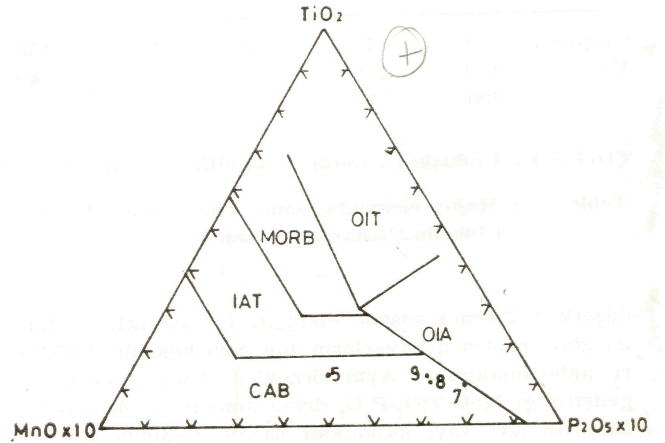
Şekil 8: Sodik örneklerin Irvine ve Baragar (1971)'a göre sınıflandırılması.

Figure 8: Classification of the samples after Irvine and Baragar (1971).



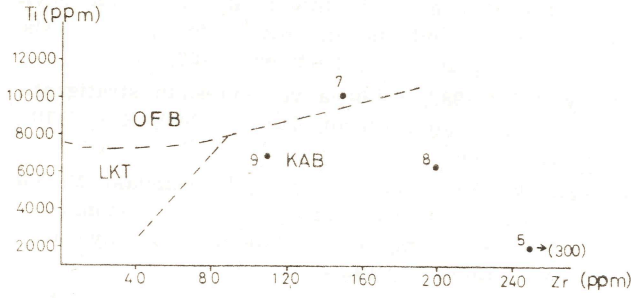
Şekil 9:  $F_1$ - $F_2$  ayırtaç diyagramı, OFB: okyanus tabanı bazaltları, CAB: kalkalkali bazaltlar, LKT: düşük K-toleyitleri, SHO: şoşonitler, Pearce 1976'dan.

Figure 9:  $F_1$ - $F_2$  discriminant diagram OFB: ocean floor basalt, CAB: calc-alkali basalt, LKT: low K-tholeiites, SHO: shoshonites, after Pearce (1976).



Şekil 10:  $MnO$ - $TiO_2$ - $P_2O_5$  ayırtaç diyagramı, CAB: kalkalkali bazaltlar, IAT: ada yayı toleyitleri, MORB: okyanus ortası bazaltları, OIT: okyanus adası toleyitleri, OIA: okyanus adası alkali bazaltları, Muller (1938)'den.

Figure 10:  $MnO$ - $TiO_2$ - $P_2O_5$  discriminant diagram, CAB: calc-alkaline basalts, IAT: island arc tholeiites, MORB: middle ocean ridge basalts, OIT: ocean island tholeiites, OIA: ocean island alkali basalts, after Muller (1938).



Şekil 11 : Ti/Zr ayırtaç diyagramı. LKT: düşük K-teleyitleri, CAB: kalkalkali bazaltlar, OFB: okyanus tabanı bazaltları, Pearce ve Cann (1973), Garcia (1978)'den.

Figure 11 : Ti/Zr discriminant diagram. LKT: low K-tholeiites, CAB: calc-alkali basalts, OFB: ocean floor basalts, after Pearce and Cann (1973), Garcia (1978).

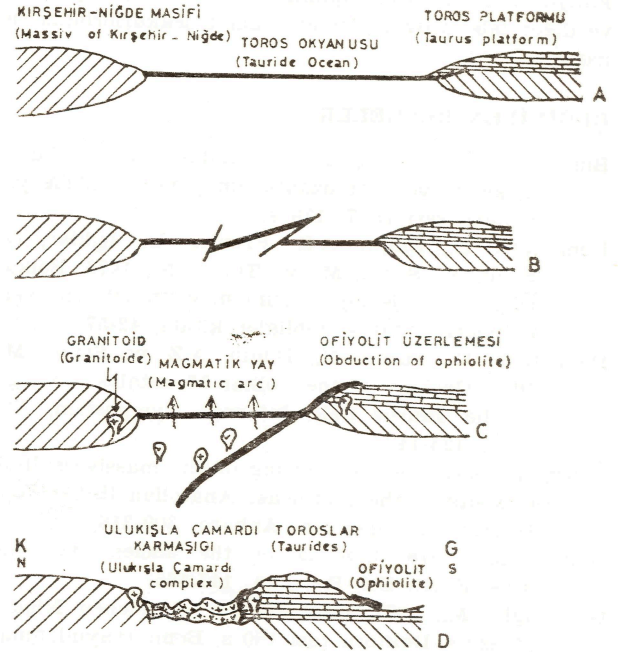
Oktay (1982) Tuz Gölü havzasının güney kesiminin tektonik evrimini açıklayan bir model geliştirmiştir. Bu modele göre Üst Kretase'de Bolkar kıtası altına kuzeyden güneye bir okyanusal litosfer dalmakta ve Bolkarlar'da granit oluşumunu sağlamaktadır. Paleosen'de ise kuzeye dalmalı bir yitim zonu okyanus içi bir ada yayı (Ulukışla-Çamardı karmaşığı) gelişimi sağlamıştır.

Niğde Masifi'ndeki granitik kayaların, masife ait metamorfiteğin bölümsel eğimesi sonucu oluşmuş olabilecekleri stratigrafi bölümünde belirtilmiştir.

Bolkarlar'da yer alan Horoz Granodiyorit de benzer şekilde Bolkarlar'ın temelinde yer alan, Özgül (1983) tarafından varlığı belirtilen Devoniyen yaşlı metamorfiteğin anateksisi yoluyla oluşmuş olabilir ve Oktay (1982) tarafından öngörülen Üst Kretase'deki güneye dağılımın varlığı düşünülmeyebilir. Öte yandan yerleşimi Bolkar'ın hemen kuzeyinde yer alan ve Oktay (1982) tarafından güneye dalmalı açıklanan ofiyolitik kütlelerin konumlanması (Şekil 12)'de gösterildiği gibi kuzeyde dalmalı da açıklanabilir. Ayrıca bu ofiyolit blokları Pozantı-Faraşa ofiyolit kütlelerinin pek uzağında değildir.

Çalışma alanında Üst Kretase ve sonrasına ait tektonik evrimi ve Ulukışla-Çamardı magmatik karmaşığı ile bölgedeki asidik sokulum kayalarının oluşumunu açıklayan model Şekil 12'de verilmiştir.

GD Anadolu'daki Üst Kretase yaşlı Elazığ karmaşığı ve Orta Eosen yaşlı Maden karmaşığı çeşitli yönleriyle pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Yazgan 1981, 1983; Perinçek ve Özkaya 1981; Hempton ve Savcı, 1982; Erler 1983; Hempton 1983; Özçelik, 1985 gibi) Magmatik yay özelliği kesinlik kazanan bu karmaşıklar da İç Toros okyanusunun doğudaki devamında gelişmiş olabilirler. Nitekim, Şengör ve Yılmaz (1981)'in Paleosen'de varlığını düşündükleri okyanus her iki bölgeyi de içine almaktadır.



Şekil 12 : İnceleme alanının Üst Kretase'den günümüze tektonik evrimi, A ve B: Üst Kretase, C: Üst Kretase - Orta Eosen, D: günümüz.

Figure 12 : Tectonic evolution of the investigated area from Upper Cretaceous to recent, A and B: Upper Cretaceous, C: Upper Cretaceous-Middle Eocene, D: recent.

#### SONUÇ ve ÖNERİLER

1 — Bu çalışmayla Ulukışla-Çamardı magmatik karmaşığının bulunduğu bölgenin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmış, volkanitlerin saha, petrografik ve bazı jeokimyasal özellikleri ortaya konmuştur.

2 — Magmatizmanın Paleosen'de (belkide Üst Kretase'de) başladığı ve Orta Lütesiyen'e kadar etkili olduğu saptanmıştır.

3 — Ana ve bazı iz elementlerden yararlanarak yörede bir dalma-batma zonunun var olabileceği sonucuna varılmıştır.

4 — Bölgede bir Üst Kretase okyanusunun varlığı düşünülmüş ve dalma-batma zonunun okyanus içi havzada geliştiği kabul edilmiştir.

5 — Bu çalışmada kısıtlı sayıda örneğin kimyasal analizi ortaya konmuştur. Çok geniş bir yayılım gösteren karmaşıktan çok daha fazla örneğin analizin yapılması gereklidir. Ayrıca Niğde Masifi'ndeki ve Bolkarlar'daki granitik kayaların da jeokimyasal yönden incelenmeleri bölge tektoniğine ışık tutacaktır.

#### KATKI BELİRTME

Bu çalışmaya olanak sağlayan MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etüdleri Dairesi Başkan vekili Burhan Korkmazer ve Başkan yardımcısı Osman Baydar'a,

kimyasal analizlerin yapımını sağlayan E. Alpaslan'a ve diğer laboratuvar elemanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Blumenthal, M., 1956, Yüksek Bolkar Dağ'ın kuzey bölgeleri ve batı uzantısının jeolojisi. MTA yayınları, seri D, 7, 179 s.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, D., Işıklar, D., Sanlı, Y., Selim, M., ve Turan, N., 1973, Bolkar Dağları'nın jeolojisi. Cumhuriyetin 50. yılı yer-bilimleri kongresi tebliğler kitabı, 42-57.
- Demirtaşlı, E., Turan, N., Bilgin, A.Z. ve Selim, M., 1983, Geology of the Bolkar Mountains. Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 125-142.
- Erler, A., 1983, Tectonic setting of the massive sulfide deposits of the Southeast Anatolian thrust belt. Internat. Symposium, Ankara, 309-316.
- Garcia, M., 1978, Criteria of the ancient volcanic arcs. Earth Sci. Rev., 14, 147-165.
- Güncüoğlu, M., 1977, Geologie des westlichen Niğde-Massivs. Doktora tezi 180 s. Ecnm (yayınlanmamış).
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ. ve Şengör, A.M.C., 1984, Paleotectonic evolution of the Tuzgözü basin complex, Central Turkey: Sedimentary record of a Neo-Tethyan closure. The geological evolution of the Eastern Mediterranean, special publication of the Geol. Soc., 17 içinde J.E. Dixon ve A.H.F. Robertson (ed.), Blackwell Scientific Public. Oxford, 77-111.
- Hempton, M.H., ve Savcı, G., 1982, Elazığ volkanik karmaşığının petrolojik ve yapısal özellikleri. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 25, 143-150.
- Hempton, M.H., 1983, Results of detailed mapping near lake Hazar (Eastern Taurus Mountains). Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 223-228.
- Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canad. J. Earth Sci., 8, 523-548.
- Jakes, P. ve White, A.J.R., 1972, Major and trace element abundance in volcanic rocks of orogenic areas. Bull. Geol. Soc. America, 83, 29-39.
- Ketin, İ. ve Akarsu, İ., 1965, Ulukışla Tersiyer havzasının jeolojik etüdü hakkında rapor, TPAO, No 339 (yayınlanmamış).
- Kuno, N., 1966, Lateral variation of basalt magma type across continental margins and island arcs. Bull. Volcanol., 29, 195-222.
- Mac Donald, G.A. ve Katsura J., 1964, Chemical composition of Hawaiian lavas. Jour. of Petrology, 5, 82-133.
- Mullen, E.D., 1983, MnO/TiO<sub>2</sub>/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: a minor element discriminant of basaltic rocks of oceanic environment and its implication for petrogenesis. Earth planet Sci. Lett., 63, 53-62.
- Oktay, F.Y., 1982, Ulukışla ve çevresinin stratigrafisi ve jeolojik evrimi. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 25, 15-24.
- Özçelik, M., 1985, Malatya güneydoğusundaki Maden magmatik kayaların jeolojisi ve tektonik ortamına jeokimyasal bir yaklaşım. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 28, 19-34.
- Özgül, N., 1983, Stratigraphy and tectonic evolution of the central Taurides. Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 77-90.
- Pearce, J.A. ve Cann, J.R., 1973, Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth and Planet. Sci. Lett., 19, 290-300.
- Pearce, J.A., 1976, Statistical analysis of major element patterns in basalts. J. Petrol., 17, 15-43.
- Pecceirillo, A. ve Taylor, S.R., 1975, Geochemistry of Upper Cretaceous volcanic rocks from Pontic Chain, Northern Turkey. Bull. Volcanol., 39, 557-569.
- Perinçek, D. ve Özkaya, İ., 1981, Arabistan levhası kuzey kenarı tektonik evrimi. Yerbilimleri, 8, 91-102.
- Stroekaisen, A., 1967, Classification and nomenclature of igneous rocks. N. Jb. Mineral. Abh., 107, 144-240.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a Plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Tekeli, O., Aksay A., Ürün, B.M. ve Işık, A., 1983, Geology of the Aladağ Mountains. Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 143-158.
- Yazgan, E., 1981, Doğu Toroslarda etkin bir paleokıta kenarı etüdü (Üst Kretase-Orta Eosen), Malatya-Elazığ, Doğu Anadolu. Yerbilimleri, 7, 83-104.
- Yazgan, E., 1983, Geodynamic evolution of the Eastern Taurus region. Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 199-208.
- Yetiş, C., 1978, Çamardı (Niğde ili) yakın ve uzak dolayının jeolojik incelemesi ve Ecemiş yarılım kuşağının Madenboğazı-Kamışlı arasındaki özellikleri. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, 164 s. (yayınlanmamış).
- Yetiş, C., 1983, New observations on the age of the Ecemiş fault. Geology of the Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 159-164.