

# TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU

# BÜLTENİ

Ağustos, 1976  
August

Cilt 19  
vol.

Sayı 2  
no:

Bulletin of the Geological Society of Turkey

## İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

*Eoannularia conica* n. sp. türünün tanımı ve Darende - Gürün (batı Malatya) yöresindeki Üst Lutetiyen - Alt Priaboniyen kireçtaşlarına ilişkin yeni görüşler

*Description of the new species Eoannularia conica n.sp. and new observations on the Upper Lutetian - Lower Priabonian limestone in the Darende - Gürün (west of Malatya) region* . . . . .

Ercüment Sirel 79

Ortahisar'ın çevresel jeolojik sorunları

*Environmental geology problems of Ortahisar* . . . . .

Vedat Doyuran 83

Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* ve *Assilina* cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelemeleri

*Systematic study of the some species of the genera Alveolina, Nummulites, Ranikothalia and Assilina in the south of Polatlı (SW Ankara)* . . . . .

Ercüment Sirel 89

Karaman - Ermenek (Konya) bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar

*The ophiolitic mélange and other formations in the Karaman - Ermenek (Konya) region* . . . . .

Ali Koçyiğit 103

Silifke Yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi

*Basement rock units and the Miocene stratigraphy of Silifke region* . . . . .

Ergun Gökten 117

Hırka (Kayseri) diatomit yatağının jeokimyası ve oluşumu

*Geochemistry and origin of the Hırka diatomaceous earth deposit* . . . . .

Ali Uygun 127

Ergani (Maden) bakır yatağı ve plaka tektoniği

*Ergani (Maden) copper deposits and plate tectonics* . .

Saldıray İleri, Berkin Salancı, Mehmet Bitem, Ramazan Doğan 133

Akseki Polyesi, Toroslar'ın karstik bölgelerindeki dağarası ovalarının oluşumu ve gelişimi

*Polje of Akseki, The formation and the development of the intramontane plains in the karstic areas in the Taurus* . . . . .

Nuri Güldah 143

San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları arasında bir karşılaştırma

*A comparison between the San Andreas and the North Anatolian Faults* . . . . .

İhsan Ketin 149

Kırklareli yöresi (Kuzey Trakya) denizel Oligosen'inin stratigrafisi ve *Nummulites* türleri

*The stratigraphy and the species of Nummulites of the marine Oligocene of Kırklareli region (North of Thrace)*

Ercüment Sirel, Hatice Gündüz 155

Haymana - Polatlı yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase - Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi

*The stratigraphy and paleogeographical evolution of the Upper Cretaceous - Lower Tertiary sediments in the Haymana - Polatlı region (SW of Ankara)* . . . . .

Güner Ünalın, Vedat Yüksel, Tuna Tekeli, Osman Gönenç, Zinet Seyirt, Selahî Hüseyin 159

Toroslarda Karaman yöresindeki analimsiz piroklastitlerle ilgili gözlemler

*Observations on some analcime bearing pyroclastites occurred in Taurus Mountains, at SW of Karaman* . .

Nezih Tuzcu 177

# TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU BÜLTENİ

*Bulletin of the Geological Society of Turkey*

Yayın Yazmanı (*Secretary of Publications*)

Erhan KÖKÜÖZ

Teknik Yönetmen (*Technical Editor*)

Atilla ORAL

Yayın Kurulu (*Editorial Board*)

Erol AKYOL — Saydun ALTUĞ — Erman AŞÇIOĞLU — Cengiz BAŞTUĞ

Ayhan ERLER — Saldıray İLERİ — Ali KOÇYİĞİT — Okan TEKELİ —

Evren YAZGAN

Bülten'in bu sayısındaki bazı yazıların incelenmesinde Cemal ÖZTEMUR ve Dr. Erçin KASAPOĞLU'nun da katkıları olmuştur.

Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Türkiye Jeoloji Kurumu yayınıdır. Senede iki kez yayımlanır. Bülten'de yer alacak tüm yazıların, nitelik, kapsam, düzenleme ve şekil bakımından Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni Yayın Kurallarına uyması gerekir. Bülten'de yayımlanması istenen yazılar Ağustos sayısı için 15 Nisan, Şubat sayısı için 15 Kasım'dan önce gönderilmelidir.

Yazılar üçer nüsha olarak gönderilmelidir. Yayımlanmayan yazıların ikinci ve üçüncü nüshaları yazarlarına geri verilmez.

Bülten Türkiye Jeoloji Kurumu üyelerine ücretsiz gönderilir. Bültenin 1/1 dışında tüm sayıları yazışma adresinden 1/2 - 17/2 sayıları 50.— TL'dan daha sonraki sayılar 100.— TL'dan elde edilebilir.

## TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU

*The Geological Society of Turkey*

31. Dönem (1976-1977)

Yönetim Kurulu (*Executive Board*)

Tahir ÖNGÜR  
Kâmil ŞENTÜRK  
Fahri ERENLER  
Talla BAYRAKTAR  
Ussal ÇAPAN  
Erhan KÖKÜÖZ  
Vedat OYGÜR

Başkan (*President*)  
İkinci Başkan (*Vice President*)  
Genel Yazman (*Secretary general*)  
Sayman (*Treasurer*)  
Kitaplık Yönetmen (*Librarian*)  
Yayın Yazmanı (*Secretary of Publications*)  
Sosyal İlişkiler Yazmanı (*Secretary of Social affairs*)

Yazışma adresi:

*N. B. All Correspondence should  
be addressed to:*

Türkiye Jeoloji Kurumu PK 464 Kızılay, ANKARA

# TÜRKİYE JEOLOJİ KURUMU

Ağustos, 1976 Cilt 19 Sayı 2  
August vol. no:

## BÜLTENİ

Bulletin of the Geological Society of Turkey

### İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Eoannularia conica n. sp. türünün tanımı ve Darende - Gürün (batı Malatya) yöresindeki Üst Lütésiyan - Alt Priaboniyen kireçtaşlarına ilişkin yeni görüşler

*Description of the new species Eoannularia conica n.sp. and new observations on the Upper Lutetian - Lower Priabonian limestone in the Darende - Gürün (west of Malatya) region.*

Ercüment Sirel 79

Ortahisar'in çevresel jeolojik sorunları

*Environmental geology problems of Ortahisar*

Vedat Doyuran 83

Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan Alveolina, Nummulites, Ranikothalia ve Assilina cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelemeleri

*Systematic study of the some species of the genera Alveolina, Nummulites, Ranikothalia and Assilina in the south of Polatlı (SW Ankara).*

Ercüment Sirel 89

Karaman - Ermenek (Konya) bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar

*The ophiolitic melange and other formations in the Karaman - Ermenek (Konya) region.*

Ali Koçyiğit 103

Silifke Yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi

*Basement rock units and the Mioeen'e stratigraphy of Silifke region.*

Ergun Gökten 117

Hırka (Kayseri) diatomit yatağının jeokimyası ve oluşumu

*Geochemistry and origin of the Hırka diatomaceous earth deposit.*

AH Uygun 127

Ergani (Maden) bakır yatağı ve plaka tektoniği

*Ergani (Maden) copper deopsits and plate tectonics*

Saldıray İleri, Berkin Salana, Mehmet Bitem, Ramazan Doğan 133

Akseki Polyesi,

Toroslar'ın karstik bölgelerindeki dağarası ovalarının oluşumu ve gelişimi

*Polje of Akseki,*

*The formation and the development of the intramontane plains in the karstic areas in the Taurus.*

Nuri Güldalı 143

San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları arasında bir karşılaştırma

*A comparison between the San Andreas and the North Anatolian Faults.*

Ihsan Ketin 149

Kırklareli yöresi (Kuzey Trakya) denizel Oligosen'inin stratigrafisi ve Nummulites türleri

*The stratigraphy and the species of Nummulites of the marine Oligocene of Kırklareli region (North of Thrace)*

Ercüment Sirel, Hatice Gündüz 155

Haymana - Polatlı yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase - Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi

*The stratigraphy and paleographical evolution of the Upper Cretaceous - Lower Tertiary sediments in the Haymana - Polatlı region (SW of Ankara).*

Güner Ünalın, Vedat Yüksel, Tuna Tekeli, Osman Gönenç, Zinet Seyirt, Selahi Hüseyin 159

Toroslarda Karaman yöresindeki analsimll piroklastitlerle ilgili gözlemler

*Observations on some analcime bearing pyroclastites ocured in Taurus Mountains, at SW of Karaman*

Nezih Tuzcu 177





# Eoannularia conica n. sp. türünün tanımı ve Darende—Gürün (batı Malatya) yöresindeki Üst Lütésiyen—Alt Priaboniyen kireçtaşlarına ilişkin yeni görüşler

Description of the new species *Eoannularia conica* n.sp. and new observations on the Upper Lutetian - Lower Priabonian limestone in the Darende - Gürün (west of Malatya) region

ERCÜMENT SİREL Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Darende batısında ve Gürün güneybatısında (batı Malatya) yaygın olarak yüzeyleyen ince tabakalanmalı kireçtaşlarının Alt Priaboniyen yaşında oldukları saptanmış ve bu kireçtaşları içinde bulunan yeni bir foraminifer türü, *Eoannularia conica* n.sp.nin tanımı yapılmıştır.

ABSTRACT: Thin bedded limestones covering large areas in the west of Darende and in the southwest of Gürün (west of Malatya) are found to be Lower Priabonian in age. A new species of foraminifera, *Eoannularia conica* n.sp. occurring in these limestones is described.

## GİRİŞ

Bu yazı Darende batısında ve Gürün güneybatısında (Şekil 1) yaygın olarak yüzeyleyen ve Nummulites'li Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşları üzerine uyumlu olarak gelen, ince ta-

bakalanmalı kireçtaşlarının yaşım saptamak ve içinde bulunan *Eoannularia conica* n.sp. türünün tanımını yapmak amacı ile düzenlenmiştir.

## STRATİGRAFI

Darende'nin batısında ve Gürün'ün güneybatısında Üst Kretase, Paleojen ve Neojen yaşlarında kaya birimleri yüzeylemektedir. Paleojen çökelleri Darende'nin kuzey ve kuzeydoğu bölümlerinde daha yaygındır ve iyi izlenirler. Bu yörede Lütésiyen ve Priaboniyen litolojik ve içerdikleri Foraminifera türleri ile kesin olarak birbirlerinden ayrılırlar (Akkuş, 1970), (Sirel, 1976). Çalışılan bölümde ise *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. helveticus* (Kaufmann), *Fabiania cassis* (Oppenheim), *Chapmanina ffastnensis* Silvestri, *Asterigerina rotula* (Kaufmann), *Halkyardia minima* (Liebus) ve *Gyroidinella magna* le Calvez'li Üst Lütésiyen yaşlı, kahverenkli, kalın tabakalanmalı kireçtaşları üzerine uyumlu olarak, alt seviyelerinde, *Eoannularia conica* n.sp., *E. eoconica* Cole ve Bermudez, *F. cassis*, *A. rotula*, *C. gassinensis*, *H. minima* ve *G. magna*, üst seviyelerinde, ise, *AT. cf. fabianii* (Prever), *F. cassis* ve *G. gassinensis* gibi Foraminifera türleri-



Şekil 1: Yer bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.

ni bulunduran açık kahverenkli, ince tabakalanmalı kireçtaşları gelir (şekil 2). Darende ve Gürün yöresinde, *F. cassis*, *O. gassinensis*, *A. rotula*, *H. minima* ve *G. magna* türlerinin Üst Lütésiyan ve Priaboniyen Nummulites'leri ile birlikte bol olarak bulunmaları ve istifin daha üst seviyelerinde Lütésiyan Nummulites'lerinin birden yok olmaları ve en üst Seviyelerde ender de olsa *N. fabianii* türünün ortaya çıkması, Lütésiyan Nummulites'lerinin yok olduğu seviyeden sonra oluşmuş kireçtaşlarının Alt Priaboniyen yaşında olduğunu kanıtlamaktadır.

Litoloji (Lithology)		Foraminiferler (Foraminifers)
Alt Priaboniyen (Lower Priabonian)	Açık kahverenkli, sert ince tabakalanmalı kireçtaşı (Limestone: Light brown, thin bedded hard.)	<i>Nummulites cf. fabianii</i> <i>Fabiania cassis</i> <i>Chapmanina gassiensis</i>  <i>Eoannularia eocenica</i> <i>Eoannularia conica</i> <i>Fabiania cassis</i> <i>Asterigerina rotula</i> <i>Chapmanina gassiensis</i> <i>Halkyardia minima</i> <i>Gyroidinella magna</i>
	Kahve renkli kalın tabakalanmalı, Nummulitesli kireçtaşı (Limestone; brown, thick bedded with Nummulites)	<i>N. aturicus</i> <i>N. helveticus</i> <i>H. minima</i> <i>F. cassis</i> <i>C. gassiensis</i> <i>A. rotula</i> <i>G. magna</i>
Üst Lütésiyan (Upper Lutetian)		

Sekil 2: Darende ve Gürün yöresi Üst Lütésiyan-Priaboniyen çökellerine özgü şematik dikme kesit.

Figure 2: Schematic columnar section of the Upper Lutetian - Priabonian sediments of Darende - Gürün region.

## SİSTEMATİK ÇALIŞMA

Takım	FORAMINIFERIDA	Eichwald	1830
Familiya	PLANORBULINIDAE	Schwager	1887
Cins	EOANNULARIA	Cole ve Bermudez	1944

*Eoannularia eocenica* Cole ve Bermudez 1944 (levha I, şekil 1-3; levha II, şekil 1, 2, 4, 5, 8, 9)

1944 *Eoannularia eocenica* n.sp., Cole ve Bermudez, levha I, şekil 11-16.

1970 *E. eocenica* Cole ve Bermudez, Kaever, levha 7, şekil 8-10.

## Tanımlama

**Dış Karakterler.** Kabuk kenarları yuvarlaklaşmış, bir yüzü hafifçe dış, karşıt yüzü iç bükeydir. Kabuğun her iki yüzünde merkezden çevreye doğru gidildikçe azalan bir dolgu maddesi (merkezi kalınlaşma) vardır. Bu dolgu maddesi kabuğun yüzüne dik şekilde sıralanmış, çok ince ve sık laminalardan oluşmuş hiyalinimsi kireçtaşıdır.

## Ölçüler (mm, 15 örnekten yapılmıştır):

	En büyük	En küçük	Ortalama
Çap	1,4	0,55	0,87
Merkezi kalınlık (dolgu maddesi ile)	0,15	0,07	0,11
Çevre kalınlığı	0,15	0,08	0,12
Yükseklik	0,41	0,17	0,24

Çap/yükseklik oranı 3,2 -3,4 arasında değişir (çap, yük-sekik, kalınlık şekil 3c'de gösterilmiştir).

**İç Karakterler.** İlk loca küresel, çapı 24-31  $\mu$  arasında değişir. İlk locayı izleyen 3-4 sıra Linderina ve Halkyardia ekvatoryal localarını andıran loca dizileri vardır, bu localardan sonra gelen ekvatoryal localar dikdörtgenimsi şekilli olup, düzenli sıralanmış dairevi halkaları oluştururlar. Eksenel kesitte, merkezde daha kalın fakat çevreye doğru incelen dolgu maddesinin ince ve dik şekilde sıralanmış laminalardan oluşmuş şekli belirgindir. İlk locadan sonra çapları çevreye doğru dereceli olarak büyüyen ekvatoryal loca dizileri, aralarında 145° -150° lik açı yaparak bir yayı andıran şekilde dizilirler (şekil 3b). 0,63 mm'lik bir çap içinde 9-10 loca dizisi vardır.

## Stratigrafik Seviye

*Eoannularia eocenica*, şekil 2'de gösterilen foraminiferler ile birlikte Alt Priaboniyen'de bulunur.

## Bulunduğu Yer

Hacılar köyü kuzeyi (B Darende), Hüyük köyü (GB Gürün).

*Eoannularia conica* n.sp.

(levha I, şekil 4-10; levha II, şekil 4, 6, 7, 10)

Holotip: (Gü. 1), levha I, şekil 5; levha II, şekil 6.

Paratip: (Gü. 2-6), levha I, şekil 4,6-10; levha II, şekil 4, 7, 10.

Materyel: Sert kireçtaşları içinde bulunan 14 örnek.

Tip seviyesi: Alt Priaboniyen.

Tip yeri: Hüyük köyü (Güneybatı Gürün).

## Ayrıntı Tanım

Kabuk konik şekilli, bir yüzü kuvvetlice dış bükey, karşıt yüzü içe doğru göçük, çap/kalınlık oranı 1,8 - 2, tepe açısı 105°.

## Tanımlama

### Mikrosferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Kabuk serbest, konik şekilli, hiyalinimsi kireçtaşıdır. Karın tarafı içe doğru kuvvetlice göçük, sırt kısmı dış bükeydir. Bütün örneklerde kabuğun her iki yüzü bir dolgu maddesi ile kaplıdır. Bu dolgu maddesinin kalınlığı merkezden çevreye doğru dereceli olarak ve yavaşça azalır. Dolgu maddesi *Eoannularia eocenica*'da, olduğu gibi kabuk yüzüne dik, ince ve sık laminaların sıralanmaları ile oluşmuştur.

Ölçüler (mm, 14 örnekten yapılmıştır):

	En büyük	En küçük	Ortalama
Çap	0,73	0,23	0,50
Merkezi kalınlık (dolgu maddesi ile)	0,15	0,07	0,11
Çevre kalınlığı	0,18	0,11	0,14
Yükseklik	0,34	0,13	0,23

Çap/yükseklik oranı 1,8 - 2,1 arasında değişir (çap, yükseklik ve kalınlık şekil 3c'de gösterilmiştir).

**İç Karakterler**, ilk loca küresel ve büyükçedir, çapı 20-36  $\mu$  arasında değişir. İlk locayı izleyen birkaç sıra loca Orbitoides locasına benzer, daha sonraki localar dikdörtgenimsi şekillidirler ve daire şeklinde halkaları oluştururlar (levha I; şekil 4, 10). Eksenel kesitler bu yeni tür için karakteristiktir, ilk locadan sonra gelen ekvatoryal loca dizileri merkezden çevreye doğru kuvvetlice iç bükey şekil göstererek sıralanırlar, tepe açısı 105° dir (şekil 3a).

Makrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler**. Kabuğun şekli koniktir, sırt taraf kuvvetlice dış dükey, karın tarafı içe doğru göçüktür, dolgu maddesi çok kalındır.

Ölçüler (mm, 3 örnekten yapılmıştır):

	En büyük	En küçük	Ortalama
Çap	0,39	0,31	0,35
Merkezi kalınlık (dolgu maddesi ile)	0,14	0,10	0,12
Çevredeki kalınlık	0,14	0,09	0,11
Yükseklik	0,21	0,15	0,18

Çap/yükseklik oranı 1,8 - 2 arasında değişir.

**İç Karakterler**, tik loca küresel ve çok büyük, çapı 45-61  $\mu$  arasında değişir. 0,39 mm'lik bir çap içinde 5 tane loca dizisi vardır.

Benzerlik ve Farklar

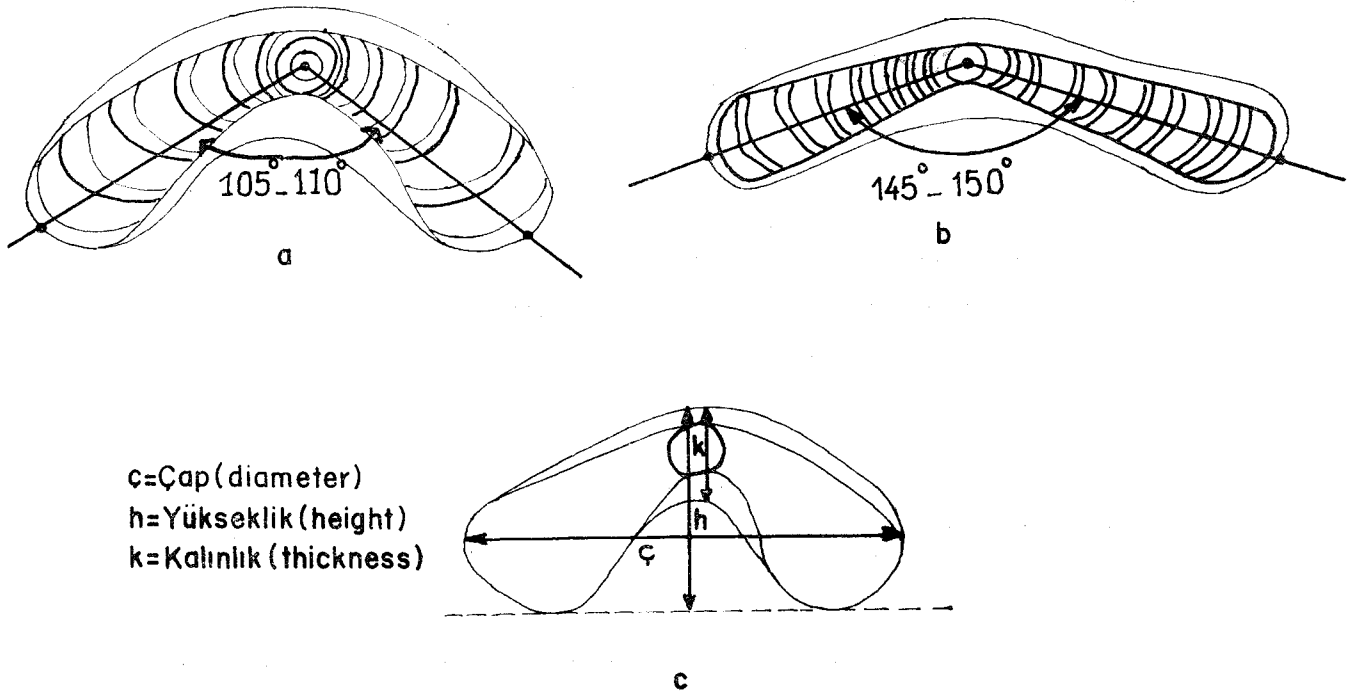
Konik şekli ve kaba yapısı ile *Eoannularia eocenica* Cole ve Bermudez'dan kolayca ayrılır. Ayrıca *E. conica* n.sp.' mu tepe açısı, *E. eocenica*'mn tepe açısında daha küçüktür (şekil 3a, b).

#### SUMMARY

Rock units of Upper Cretaceous, Paleogene and Neogene ages crop out in the west of Darende and in the southwest of Gürün (west of Malatya) regions. Upper Lutetian sequence is composed of thick bedded limestone and contains foraminifers such as *N. aturicus*, *N. helveticus*, *F. cassis*, *C. gassinensis*, *A. rotula*, *H. minima* and *G. magna* in large amount. The Lower Priabonian sequence overlies conformably the Upper Lutetian limestones and it is composed of thin bedded limestone too. The Priabonian rocks are characterized by foraminifers such as *Eoannularia conica* n.sp., *E. eocenica*, *F. cassis*, *H. minima*, *C. gassinensis*, *A. rotula* and *G. magna*. The foraminifers such as *F. cassis*, *H. minima*, *G. gassinensis*, *A. rotula*, and *G. magna* occur together with Nummulites of Upper Lutetian and Priabonian in the lower part of the limestone sequence. The upper part of the sequence is deprived of Upper Lutetian Nummulites. *N. fabianii* (Prever) first occurs in the uppermost part of the sequence. Lower Priabonian age is assigned to the upper part.

*Eoannularia conica* n.sp.

(plate I, figure 4-10; plate II, figure 4, 6, 7, 10)



Şekil 3: *Eoannularia conica* n.sp., *E. eocenica*'mn tepe açıları, yükseklik, kalınlık ve saplarının şematik resimleri.  
Figure 3: Schematic picture of the apical angle, diameter, thickness and height of *Eoannularia conica* n.sp., and *E. eocenica*.

Holotype: (Gü. 1), plate I, figure 5; plate II, figure 6.  
 Paratype: (Gü. 2-6), plate I, figure 4,6 - 10; plate II, figure 4, 7, 10.  
 Material: Fourteen specimens in the hard limestone.  
 Type level: Lower Priabonian.  
 Type locality: Hüyükli village, (SW Gürün).

#### Diagnosis

Test conical in shape, dorsal side strongly convex, ventral side much depressed inward, diameter/height ratio 1,8 - 2, apical angle 105°.

#### Description

##### Microspheric Form.

*External Characters.* Test is free and conical. The test structure is hyaline calcareous. Dorsal side is strongly convex and ventral side much depressed inward. The surface of the test is covered by the filling material in all specimens. The thickness of the filling material decrease from center to periphery. The structure of the filling material is hyaline calcareous, radially fibrous and laminated.

Measurements (mm, in 14 specimens):

	Maximum	Minumum	Average
Diameter	0,73	0,23	0,50
Central thickness with filling material	0,15	0,07	0,11
Thickness of periphery	0,18	0,11	0,14
Height	0,34	0,13	0,23

Diameter/height ratio varies between 1,8 - 2,1 (diameter, thickness and height is shown in figure 3c).

*Internal Characters.* Proloculum is spheric and rather big. Its diameter varies between 20-36  $\mu$ . The few equatorial chambers which folio the proloculum are arcuate as the Orbitoides chambers. Arcuate chambers which follow are rectengular in shape (plate I; figure 4,10) and they are arranged in circular fashion. Axial sections are very characteristic for this species. Apical angle is about 105° (figure 3a). Rows of

equatorial chambers which follow the big proloculum are arranged strongly concave from center to periphery.

##### Maerospheric Form.

*External Characters.* Test is conical in shape, dorsal side is strongly convex, ventral side is depressed inward. Filling material of the test is thicker.

Measurements (mm, in 3 specimens):

	Maximum	Minumum	Average
Diameter	0,39	0,31	0,35
Central thickness with filling material	0,14	0,10	0,12
Thickness of periphery	0,14	0,09	0,11
Height	0,21	0,15	0,18

Diameter/height ratio varies between 1,8 - 2.

*Internal Characters.* Proloculum is subspheric and very large, diameter of megalosphere is about 45-61  $\mu$ . For a 0.39 mm diameter, 5 rows of chambers are counted.

#### Comparisons and Remarks

*Eoannularia conica* n.sp. is easily distinguished from the *E. eocenica* Cole and Bermudez by its conical shape otherwise apical angle of new species is smaller than the apical angle of *E. eocenica*.

Yayıma verildiği tarih: Kasım, 1975

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Akkuş, M.F., 1970, Darende-Balaban havzasındaki (Malatya ESE Anadolu) litostratigrafik birimler ve jipsli formasyonların yaşı hakkında yeni bilgiler: M.T.A. Dergisi, Ankara, 75, 1-14.  
 Cole, W. S. ve Bermudez, P.J., 1944, New foraminiferal genera from the Cuban Middle Eocene: Bull. Amer. Paleont. 28, 113, 333-344.  
 Kaefer, M., 1970, Die alttertiären Grossforaminiferen südost-Afganistans unter besonderer Berücksichtigung der Nummulitiden, Morphologie, Taxonomie und biostratigraphie: Münster. Forsch. Geol. PalUont, 16/17, 1-400.  
 Sirel, E., 1976, Description of the species of Rhapydionina liburnica Stache, Rhapydionina malatyaensis n.sp. and new observation on the genus of Rhapydionina Stache: Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, 86 (inpress).

## LEVHA I

### *Eoannularia eocenica* Cole ve Bermudez

- Şekil 1: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, X 133.  
 Şekil 2: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, X 130.  
 Şekil 3: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, X 131.

### *Eoannularia conica* n.sp.

- Şekil 4: Eksene dik kesit, dikdörtgen şekilli locaları içeriyor, mikrosferik şekil, paratip (Gü. 2), X93.  
 Şekil 5: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, Holotip (Gü. 1), X 128.  
 Şekil 6: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, paratip (Gü. 3), X 118.  
 Şekil 7: Eksenel kesit, makrosferik şekil, paratip (Gü. 4), X 138.  
 Şekil 8: Eksenel kesit, makrosferik şekil, paratip (Gü. 5), X 130.  
 Şekil 9: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, paratip (Gü. 6), X 171.  
 Şekil 10: Genç dönem localarını (arcuate) içeren eksene dik kesit, paratip (Gü. 7), X 95.

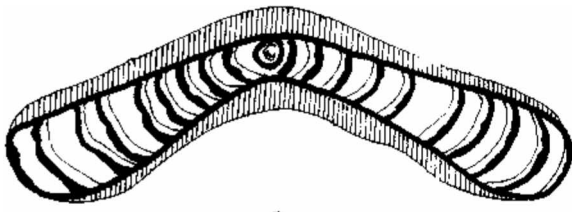
## PIRATE I

### *Eoannularia eocenica* Cole and Bermudez

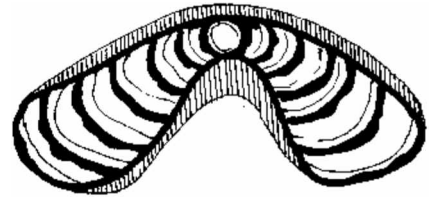
- Figure 1: Axial section, microspheric form, X 133.  
 Figure 2: Axial section, microspheric form, X 130.  
 Figure 3: Axial section, microspheric form, X 131.

### *Eoannularia conica* n.sp..

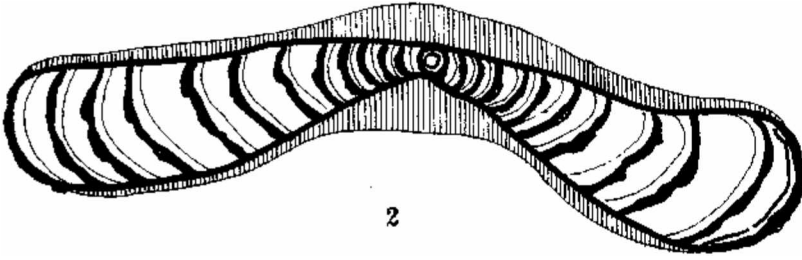
- Figure 4: Equatorial section containing rectangular chambers, microspheric form, paratype (Gü. 2), X 93.  
 Figure 5: Axial section, microspheric form, holotype (Gü. 1), X 128.  
 Figure 6: Axial section, microspheric form, paratype (Gü. 3), X 118.  
 Figure 7: Axial section, macrospheric form, paratype (Gü. 4), X 138.  
 Figure 8: Axial section, macrospheric form, paratype (Gü. 5), X 130.  
 Figure 9: Axial section, microspheric form, paratype (Gü. 6), X 171.  
 Figure 10: Equatorial section containing chambers of juvenile stage (arcuate), paratype (Gü. 7), X 95.



1



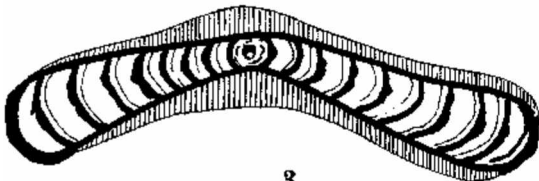
5



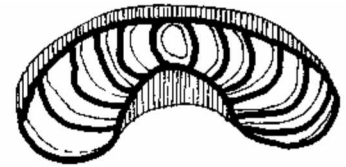
2



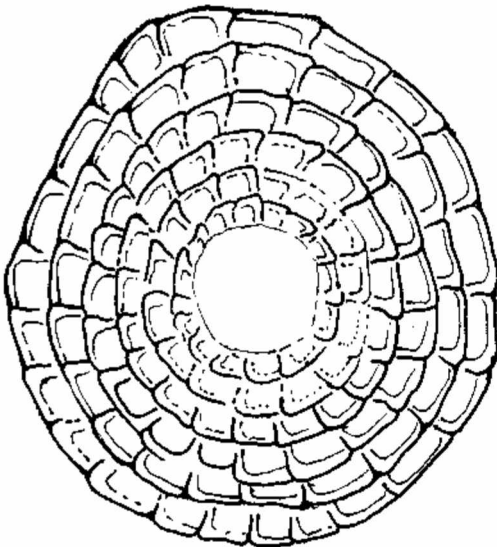
6



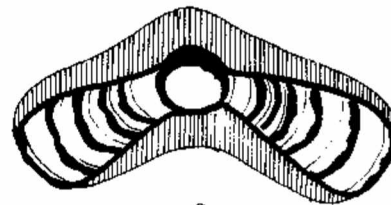
3



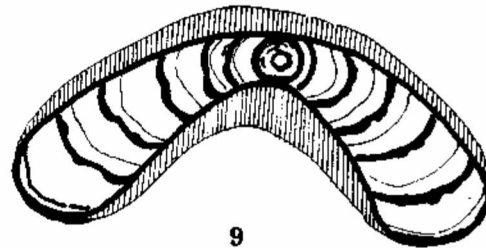
7



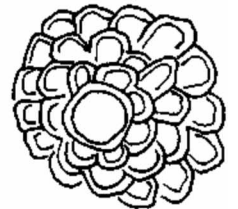
4



8



9



10

## LEVHA II

### *Eoannularia eocenica* Cole ve Bermudez

- Şekil 1: Eksenel kesit, makrosferik şekil, X 166  
Şekil 2: Eksenel kesit, makrosferik şekil, X 139  
Şekil 3: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, X 103  
Şekil 5: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, X 130  
Şekil 8: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, X 105  
Şekil 9: *E. eocenica* ve *Gyroidinella magna* le Calvez'li kireçtaşı, X 44

### *Eoannularia conica* n.sp.

- Şekil 4: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, paratip, (Gü. 8), X 100  
Şekil G: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, holotip, (Gü. 1), X 128  
Şekil 7: Eksenel kesit, makrosferik şekil, paratip (Gü. 5), X 150  
Şekil 10: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, paratip, (Gü. 7), X 171

## PLATE II

### *Eoannularia eocenica* Cole ve Bermudez

- Figure 1: Axial section, macrospheric form, X 166  
Figure 2: Axial section, macrospheric form, X 139  
Figure 3: Equatorial section, microspheric form, X 103  
Figure 5: Axial section, microspheric form, X 130  
Figure 8: Axial section, microspheric form, X 105  
Figure 9: Limestone with *E. eocenica* and *Gyroidinella magna* le Calvez, X 44

### *Eoannularia conica* n.sp.

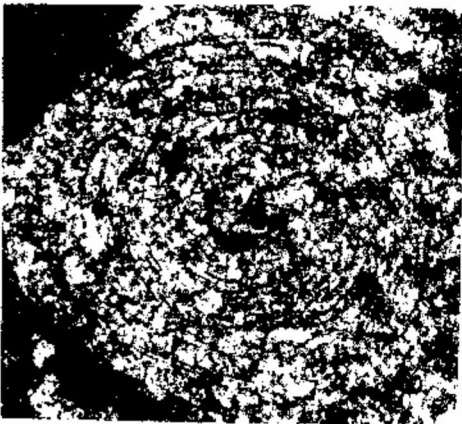
- Figure 4: Equatorial section, microspheric form, paratype, (Gü. 8), X 100  
Figure 6: Axial section, microspheric form, holotype, (Gü. 1), X 128  
Figure 7: Axial section, macrospheric form, paratype, (Gü. 5), X 150  
Figure 10: Axial section, microspheric form, paratype, (Gü. 7), X 171



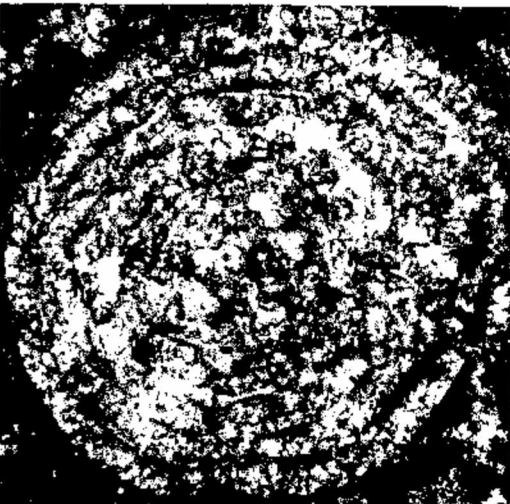
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10





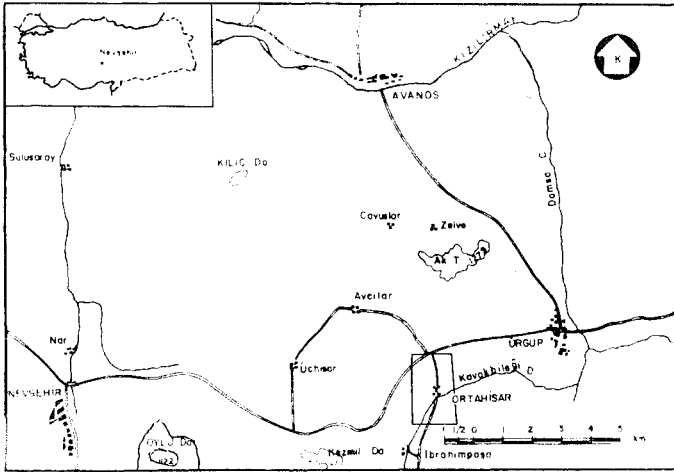
## Ortahisar'ın çevresel jeolojik sorunları

*Environmental geology problems of Ortahisar*

VEDAT DOYURAN *Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara*

ÖZ: Çalışmanın amacı, Ortahisar kasabasının çevresel sorunlarına jeolojik bir yaklaşımla eğilmektir. Ortahisar kasabasını simgeleyen kaleden kaya düşmeleri ve konut amacı ile açılmış bazı mağaralardaki göçme olasılıkları başlıca sorunları oluşturmaktadır. Yörede, Neojen yaşlı akıntı tüfleri ve sünger taşı akıntıları egemendir. Akıntı tüflerinin kaynaklı kısımlarından oluşan kale, aşırı oyulmalar sonucu, dayanımını yitirerek kaleyi çevreleyen konutları tehdit etmektedir. Bu nedenle, kale çevresinde bir afet alanı saptanmış ve bu alanın düzlenmesi önerilmiştir. Düşen blokların sıçramasını önlemek amacı ile afet alanının sünger taşı akıntıları ile örtülmesi gerekmektedir. Mağara göçmelerinin en önemli nedenleri olarak yağış sularının sızarak mağara tabanlarında küçük göletler oluşturmasını, sel sularını ve yeni inşa edilen konutlardan doğan yüklemeleri görmekteyiz. Bunun için mağaraların akaçlanması, çatlakların kapatılarak sızıntıların önlenmesi, sel sularının yönlendirilmesi ve bazı mağara tavanlarının desteklenmesi gerekmektedir.

**ABSTRACT:** The study aims to give a geological approach to the environmental problems of the Ortahisar town. The major problems encountered include the rockfalls from the castle, which symbolizes the town, and the possible failure of the roofs of the caves dwelled for accomodation purposes. The dominating- rock types of the area include the ash-flow tuffs and the pumice flows of Neogene age. The castle, which is made of the welded portions of ash-flow tuffs, had almost lost most of its strength due to excessive dwellings and now acts as a potential hazard for the buildings that surround it. For this reason, a fallout area is established around the castle and the levelling of this area is proposed. In order to avoid the jump of the falling blocks, the fallout area must be covered with a blanket of pumice flows. The major causes of cave failure include the seepage of rain water and the accumulation of small ponds on the floors of the caves, the runoff, and the surcharge load exerted by the newly built houses on top of the caves. It is thus necessary to drain the caves, to seal the fractures to prevent seepage of rain water, to collect and canalize the runoff, and to support the roofs of some caves.



**Şekil 1: Buldum haritası.**  
**Figure 1: location map.**

## GİRİŞ

Orta Anadolu Neojen volkanizmasının bazı piroklastik ürünleri, ilginç morfolojik şekillerin oluşumuna olanak sağlamıştır. Halk arasında "peri bacaları" olarak adlandırılan bu oluşumların en tipik örneklerini Nevşehir-Ürgüp-Avanos üçgeni içinde görmekteyiz (şekil 1). Peri bacaları, tarihsel Bizans kiliseleri ve yapay mağaraları ile bu yöre çok sayıda yerli ve yabancı turistin ilgisini çekmektedir. Bu yörenin önemli turizm merkezlerinden biri de, Nevşehir'in 15 km doğusunda yer alan Ortahisar'dır. Kasabayı simgeleyen ve "Ortahisar Kalesi" olarak anılan doğal anıtın yanı sıra, vadi yamaçlarında açılmış mağaralar, burada ilk yerleşmiş olan halka uzun yıllar konut teşkil etmiştir.

Yıllardır doğa ile iç içe yaşayan bir kısım Ortahisarlılar artık doğadan kopma hazırlıkları içindedirler. Uzun yıllar yerleşilmiş olan mağaralar ve aşırı oyulma sonucu gücünü yitiren kale artık doğal güçlere boyun eğmek durumundadır. Özellikle atmosferik olaylar ve yer çekiminin etkin olduğu bu doğal güçler, bazı mağaralarda göçmelere ve kalede ise kaya düşme olasılıklarına yol açmaktadır.

Çalışmanın amacı, bir kısım Ortahisarlıların yaşantısını tehdit eden kaya düşmesi ve mağaralardaki göçme sorunlarına jeolojik bir yaklaşımla eğilmek, afet alanının kesin sınırlarını belirlemek ve bu sorunları önleyici tedbirleri saptamaktır.

Ortahisar kasabasının sorunları, daha önce değindiğimiz üçgen içinde yer alan bazı yerleşme merkezleri ile ortak özellik taşımaktadır. Bu nedenle, buradan elde edeceğimiz bazı sonuçlar diğer yöreler için de geçerli olabilir.

## YÖNTEM

Sorunların kökenine inebilmek amacı ile, ilk olarak, araştırma alanının jeolojisi incelenmiştir. Bu amaçla, Ortahisar ve yakın dolaylarının 1:5000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır. Bu çalışmalar sırasında, aynı kayaç birimi içindeki farklı oluşumlar ayırtlanmış ve morfolojik oluşumların nedenleri açıklık kazanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında, Ortahisar kalesi ve yapay mağaralardaki sorunlar ele alınmıştır. Kalede görülen çatlaklar incelenmiş, gerek kale içinde ve gerekse vadi yamaçlarında açılmış mağaraların duvar ve tavan kalınlıkları hakkında bilgi edinilmiştir. Kaya düşme olasılıkları incelenerek, kale çevresinde bir afet alanı ve bu alanın sınırları saptanmıştır. Bu alanın, güvenlik koşulları göz önüne alınarak, en aza indirilme olasılıkları araştırılmıştır.

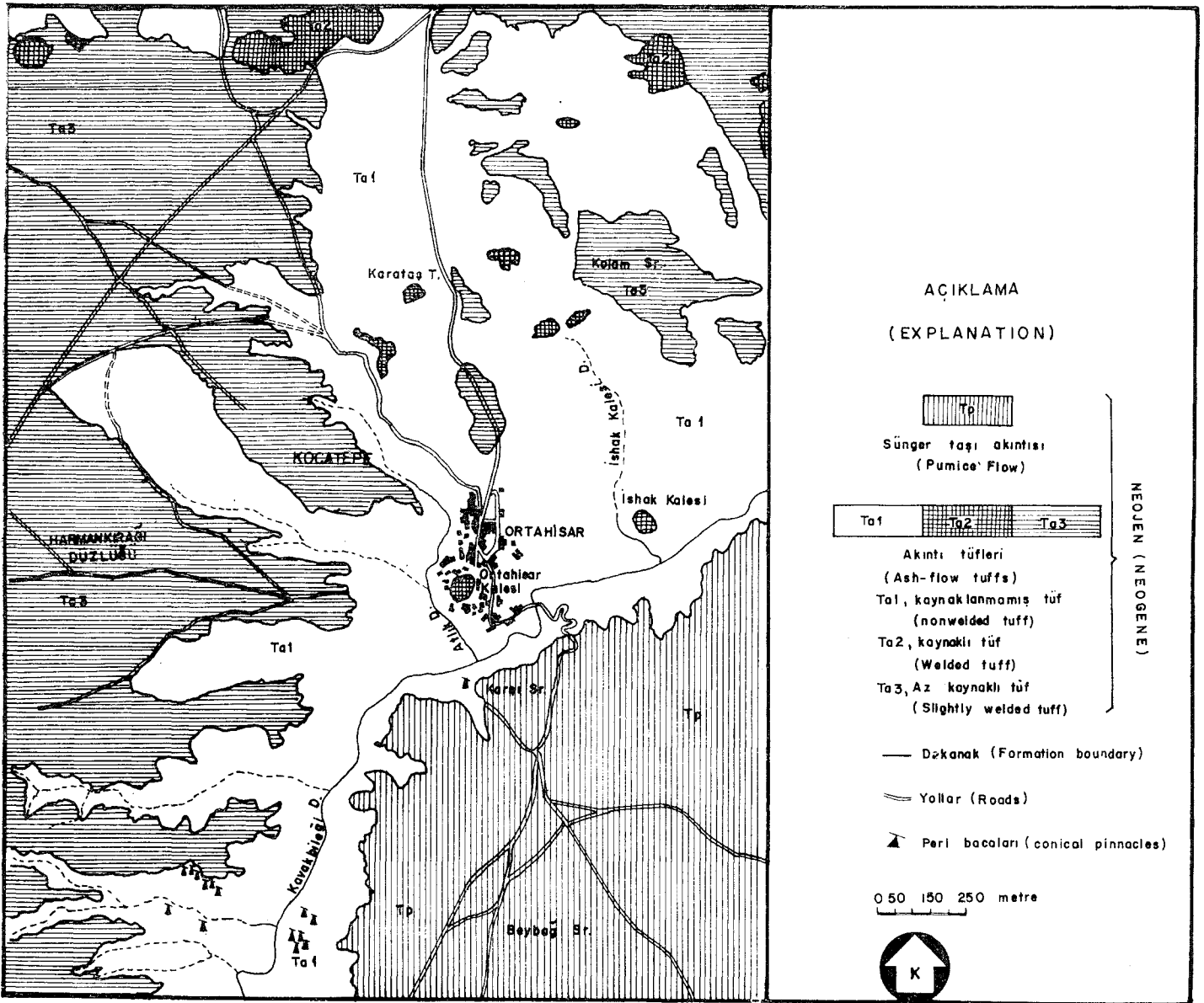
## JEOLÖJİK DURUM

Orta Anadolu Neojen volkanizması bir çok yer bilimcinin ilgisini çekmektedir. Özellikle Erciyes Dağı ve Hasan Dağı gibi önemli volkan konileri 1840 lardan beri yer bilimciler için morfolojik, jeolojik ve petrografik araştırmalara konu olmuştur.

Kayseri ve Nevşehir dolaylarında 1:25 000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde ilk ayrıntılı jeolojik çalışmalar Pasquare (1968) tarafından yapılmıştır. Kayseri, Nevşehir ve Niğde yörelerinde yaygın yüzlekler veren volkanitler ve sedimanlar Pasquare (1968) tarafından Ürgüp Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu formasyon, yine aynı araştırmacı tarafından, onsekiz birime ayrılmış ve her birim ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Ürgüp Formasyonu'nun alt düzeylerinde görülen Kavak üyesi, Orta Anadolu Neojen volkanizmasının ilk ignimbitik (kaynaklı tüf) aktivitesini belirlemektedir. Kavak üyesi, araştırma alanımızın en yaygın birimini oluşturmaktadır.

Nevşehir-Ürgüp-Avanos üçgeni (şekil 1) içinde yaygın olarak gördüğümüz peri bacaları, Kavak üyesini simgelemektedir. Kavak üyesini oluşturan kaynaklı tüfler Pasquare (1968) tarafından lahar (volkanik çamur akıntısı) olarak tanımlanmıştır. Ancak, 1:5000 ölçekli jeolojik harita alımı sırasında elde edilen veriler ve alınan kayaç örneklerinden yapılan ince kesitler bunların lahar olmayıp tipik akıntı tüfleri (ash-flow tuffs) olduğunu kanıtlamaktadır.

Akıntı tüfü sözcüğü, tamamen ve/veya kısmen kaynaklanmış kül akıntılarını içeren geniş kapsamlı bir sözcüktür. Burada, volkan küllerinin akma olayı lahar gibi sulu bir ortamda olmayıp, yüksek sıcaklıkdaki gaz ve piroklastiklerin



Şekil 2: Ortahisar ve çevresinin jeolojik haritası.

Figure 2: Geological map of Ortahisar and it's vicinity.

oluşturduğu turbülant bir ortamda gerçekleşmektedir. Bu yayılma mekanizması, ilk kez Reynolds (1954) tarafından benimsenmiştir.

Kavak üyesini oluşturan akıntı tüfleri, kaynaklanma derecelerine göre üç kısma ayrılmıştır. Kaynaklanmamış akıntı tüfleri, çalışma alanındaki engebeli topografyayı oluşturmaları nedeniyle kolaylıkla ayırtlanmaktadır. Örneğin, Kavak-bileği Deresi ve kollarının oluşturduğu vadi yamaçları ile Ortahisar kasabasının kuzey ve kuzeydoğusundaki engebeli alanlar (şekil 2). Bu tüfler kolaylıkla işlenebilmekte ve konut amacı ile açılan mağaralar ile narenciye ürünleri için açılan soğuk hava depoları bunlar içinde yer almaktadır. Az kaynaklı kısımlar ise, çalışma alanındaki düzlükleri oluşturmaktadır. Örneğin, Kolam sırtı, Kocatepe, Harmankırağı düzlükleri gibi (şekil 2). Aşınmaya daha dayanıklı olmaları nedeniyle, kaynaklı tüfler, birer kalıntı tepe görünümündelerdir.

örneğin, Ortahisar kalesi, İshak kalesi, Karataş Tepe gibi (şekil 2). Kavak üyesinin kaynaklanmamış ve çok az kaynaklanma gösteren kısımları için Fenner (1948) tarafından önerilen "sillar" sözcüğünü kullanabiliriz.

Ortahisar dolaylarında görülen akıntı tüflerinin en tipik özelliği, volkan külünden oluşmuş bir çimento içinde fazlaca sünger taşı ve az sayıda volkanit parçalarının bulunmasıdır. Volkanitler genellikle lapilli boyutunda olup kayacın %5 kadarını oluşturmaktadır. Sünger taşı ise lapilli ve blok boyutlarındadır.

Kötü boyulanmalı ve 10-20 m'lik birimler şeklinde izlenen akıntı tüfleri arasında yer yer 2-3 m kalınlıkta kül çökeltileri bulunmaktadır. Yatay ve yataya yakın bir tabakalanma gösteren bu kül çökeltileri, gerçekte masif olan akıntı tüflerinin de tabakalı olduğu kanısını uyarmaktadır.



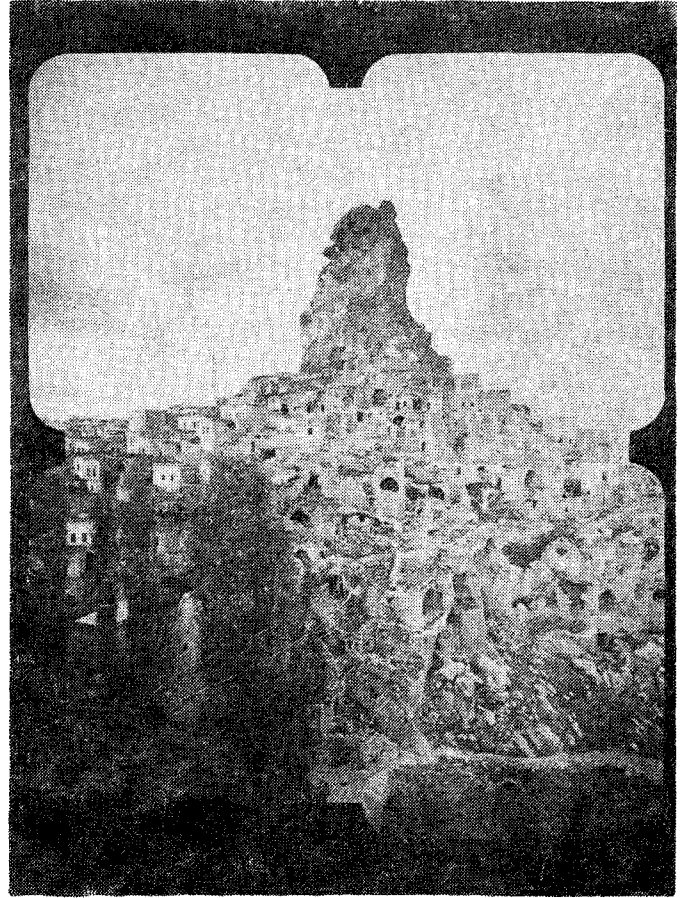
Şekil 3: Ortahisar kalesindeki düşey atımlı fay.  
Figure 3: A normal fault in the Ortahisar castle.

Kavakbileği Deresinin güneyindeki Beybağ sırtında yüzlek veren yatay birim %95 dolayında sünger taşı ve %3-4 dolayında volkanit parçacıklarından oluşmuştur. Sünger taşı akıntısı olarak adlandırdığımız bu birim, bağlayıcı çimentosu olmayışı nedeniyle son derece gevşek olup geçirimsizliği de çok fazladır. Sünger taşı akıntısının görünür kalınlığı 40 m' den fazladır ve akıntı tüflerini örtmektedir.

### YAPISAL JEOLJİ

Akıntı tüfleri, içerdikleri kül çökelleri nedeniyle, yatay birimler şeklinde görülmektedir. Çalışma alanında kolaylıkla izlenebilen kül çökelleri genellikle yatay ve yataya yakın tabakalarına göstermektedir. Bu nedenle, Kavak üyesinin önemli tektonik hareketlere hedef olmadığı kabul edilebilir.

Akıntı tüfleri yer yer eklem ve çatlaklarla katedilmişlerdir. Ancak, bu eklem ve çatlaklar tektonik kökenli olmayıp volkan küllerinin soğumaları sırasında oluşmuştur. Bazı çatlaklarda 0,10 - 1,5 m dolaylarında düşey atımlar görülmektedir. Bu gibi çatlaklarda sürtünme deformasyonlarının görülmeşi, çatlakların sıkı ve süresiz oluşu ve düşey atımların yalnız mevcut çatlaklar boyunca görülmeleri nedeniyle,



Şekil 4: Ortahisar Kalesinin genel görünümü.  
Figure 4: Genel görünüm Ortahisar kalesi.

hareketi oluşturan güçlerin tektonik kökenli olmayıp gravite sonucu oluştuğunu kanıtlamaktadır. Bu şekilde oluşmuş bir fay Ortahisar kalesinde de görülmektedir (şekil 3). Bu faylar, süresiz oluşları nedeniyle, Jeolojik haritada gösterilememiştir.

### MORFOLOJİK DURUM

Ortahisar dolaylarında, morfolojik şekillerin kayaç türleri ile çok yakın ilişkisi olduğu görülmektedir. Genellikle az kaynaklı tüflerin oluşturduğu düzlükler, kaynaklı tüflerin oluşturduğu kalıntı tepelikler ve sularlarda görülen engebeli morfoloji bu görüşü kanıtlamaktadır.

Kavak üyesini simgeleyen peri bacaları genellikle Kavakbileği deresi ve kollarının oluşturduğu vadi içlerinde görülmektedir. Peri bacalarının oluşumunda litolojinin yanı sıra eklem ve çatlakların da etken olduğu görülmektedir.

### ORTAHİSAR KALESİ VE SORUNLARI

Ortahisar kasabasını simgeleyen yaklaşık 60 m yükseklikteki kale, akıntı tüflerinde görülen farklı aşınmanın doğal bir sonucudur (şekil 4). Kale için büyük ölçekte bir peri bacasıdır denilebilir.

Ortahisar kalesinde başlıca sorunlara yol açan oluşumları doğal ve yapay olmak üzere iki kısımda ele alabiliriz. Doğal

oluşumlar olarak çatlaklar ve eklem sistemlerini; yapay oluşumlar olarak da kale içindeki aşırı oymaları (mağaralar) görmekteyiz.

Kaleyi oluşturan kaynaklı tüfler yer yer çatlaklarla kesilmiştir. Çatlak genişlikleri birkaç milimetreden bir kaç santimetreye kadardır. Kayacın heterojen oluşu nedeniyle, çatlaklar boyunca pürüzlü yüzeyler oluşmuştur. Çatlakların genişlemesi, büyük bir olasılıkla, buralara sızan yağış sularının donarak buz kamaları oluşturması ile gerçekleşmektedir. Bugün için Ortahisar kalesinden kaya düşme sorunu sadece eğimli ve geniş çatlaklarla sınırlanmış bloklar için söz konusudur.

Kalenin alt kısımlarında görülen kolonlu eklem sistemi önemli sorun yaratmamaktadır. Buradan düşebilecek bloklar fazla hız kazanmadan kolaylıkla kontrol edilebilir.

Uzaktan bakıldığında sağlam bir görünüme sahip olan kale, içinde açılmış mağaralar nedeniyle zayıf bir yapıya sahiptir. Mağaraların duvar ve tavan kalınlıkları genellikle 25 cm'den az olup, bazı yerlerde, özellikle pencere amacı ile açılmış kısımlarda, bu kalınlık 10 cm'ye kadar inmektedir. Bu nedenle, kalede görülen çatlaklar daha da etkin olabilmektedir. Bugün, dış duvarların yıkılmış olması nedeniyle bazı mağaraların açığa çıktığı görülmektedir. Ortahisar kasabasının yaşlıları tarafından burada son yarım yüzyıldan beri hiç bir kaya düşmesinin görülmediği kesinlikle belirtilmiştir. Ancak bunlar kişisel görüşler olup, kalenin geleceği hakkında kesin yargıya varabilmesi için yeterli değildir.

Ortahisar kalesinde bugün için en önemli sorun olarak kaya düşme olasılıkları görülmektedir. Böyle bir olasılık daha çok kalenin üst kısımlarında vardır. Bu durumdan özellikle kaleyi çevreleyen evlerin etkileneceği doğaldır. Ancak, 50-60 m yüksekten düşecek kaya parçaları bu düşüş sırasında büyük bir hız kazanacak ve çarpmayı izleyen sıçramalar sonucu daha geniş bir alan etkilenebilecektir.

#### ATLIK BERESİ SORUNLARI

Atlık Deresinin vadi yamaçlarında çok sayıda mağaralar açılmıştır. Bugün bu mağaraların pek çoğu yerleşilmiş olup sadece kalenin güneybatısındakiler boşaltılmıştır. Bu kısımlarda, Atlık Deresi vadi yamaçlarının daha dik olduğunu görmekteyiz.

Vadi boyunca çok sayıda mağara incelenmiş ve göçme olaylarının, terk edilen mağaralarda daha yoğun olduğu görülmüştür. Sillar olarak tanımlanan kaynaklanmamış tüflerde açılan bu mağaralardaki göçmelerin nedenleri şu şekilde açıklanabilir:

a. Boşaltılan mağaralar genellikle vadi yamaçlarının daha dik olduğu yerlerde görülmektedir. Sel suları buralarda daha etkin olmakta ve büyük zarara yol açmaktadır.

b. Mağaraların yerleşilmemiş olması nedeniyle, çatlaklar boyunca sızan yağış suları mağara tabanlarında birikmekte ve zamanla kayacın bağlayıcı maddesini gevşeterek göçmelere yol açmaktadır.

c. Mağaraların tavan ve duvarlarındaki sıvaların düşmesi sonucu açığa çıkan ana kayaç, neme doğrudan hedef olmaktadır. Bu ise, sularla, kimyasal ayrışmayı hızlandırmaktadır.

d. Mevcut mağaralar üzerinde inşa edilen konutlar yeni yüklemelere yol açmaktadır.

e. Boşaltılan mağaralardan konut inşası amacı ile yapı taşı temini yoluna gidilmesi, bu mağaraların göçme hızını artırmaktadır.

Boşaltılan mağaralardaki göçmeler, bu mağaralar üzerinde inşa edilmiş konutları ve henüz boşaltılmamış diğer mağaraları da etkilediği için, bu sorun önemini korumaktadır.

#### ÖNLEYİCİ TEDBİRLER

##### Ortahisar Kalesi

Kaya düşmelerini önlemek amacı ile bugüne dek bir çok yöntemler geliştirilmiştir. Örneğin, kayaları gergi çubukları ile tutma; tel ağlar ile kaplama, çemberlerle koruma gibi. Ancak, bu yöntemler Ortahisar kalesi için geçerli olamamaktadır. Bugün için düşme olasılığı gösteren blokların gergi çubukları ile tutturulması olanaksızdır. Çünkü kale aşırı derecede oyulmuştur ve mağara duvarları bu amaç için yeterli kalınlıkta değildir. Kalenin tel ağlar ile korunması özellikle estetik ve işlev yönünden sakıncalıdır. Daha önce Ortahisar kasabasının turizm yönünden önemi belirtilmişti. Özellikle kale, çok sayıda turist tarafından gezilmektedir. Ayrıca kale Ortahisar ve dolaylarının görkemli bir görünümünü sağlamaktadır. Kalenin çemberlerle korunması ise yeterli çözümü getiremez. Çünkü bir taş düşmesi bile beklenmedik bir olaya yol açabilir. Bu nedenlerle, kaya düşmelerini önlemek yerine, düşen kayaların etkin olabileceği alanı en aza indirmeye yöntemi daha güvenceli çözüm getirecektir.

Kaya düşmelerinde, salt etki alanının (bu alan, kalenin eteğinden başlayıp en uzağa düşebilecek kaya parçalarını da içeren alan olarak tanımlanabilir) genişliğini değil, aynı zamanda yere düştükten sonra sıçrayan parçaların kazandığı açılma hızı azaltma yöntemleri de göz önüne alınmalıdır. Normal olarak, serbest düşme gösteren bir kaya parçasının düşüş sırasında fazlaca dönme kaydetmediği saptanmıştır (Ritchie, 1963). Ancak, düşen blok yere çarptıktan sonra sıçrayacak ve özellikle çarpma yüzeyi eğimli ise, blok büyük bir dönme hızı kazanacaktır. Eğer aynı blok çarpışma kuvvetini kısmen azaltabilecek bir yüzeye çarparsa, sıçrama uzaklığı ve bloğun kazanacağı açılma dönüşünde önemli bir azalma beklenebilir.

Ortahisar kalesinde, ilk olarak, düşme olasılığı fazla olan blokların gerekli güvenlik önlemleri alınarak düşürülmesi gerekmektedir. İleride sorun oluşturabilecek blokları belirli bir alanda tutmak ve bu alan dışında kalan konutları korumak gerekir. Bu amaçla, şekil 5'deki topoğrafik haritada afet alanı belirlenmiştir. Bu alan, yerinde yapılan incelemeler sonucu saptanmıştır.

Afet alanı olarak tanımladığımız alan içine düşecek blokların sıçramasını önlemek amacı ile aşağıdaki işler önerilmiştir:

a. Afet alanının içinde kalan konutların boşaltılması ve bu alanın düzlenmesi,

b. Düşen bloğun sıçramasını önleyecek veya en aza indirgeyecek önlemlerin alınması gereklidir. Bunun için, düzleme sonucu açığa çıkan taban kayacın, çarpma sırasında oluşacak şoku kısmen emebilecek bir örtü ile kaplanması yararlıdır. Bunun için Beybağ sırtındaki sünger taşı akıntısından veya kale çevresindeki molozlardan yararlanabiliriz.

c. Çarpma, sonucu sıçrayan parçaların afet alanı dışında kalan konutları etkilememesi için bu alanın dayanma duvarları ile sınırlanması gerekebilir.



Sekil 5: Kale çevresindeki afet alanı.  
Figure 5: The fallout area surrounding the castle.

#### Atlık Deresi Mağara Göçmeleri

Atlık Deresi vadisinin doğu yamacında açılan çok sayıda mağaraların bakımsızlık nedeniyle göçme olasılıklarından söz edilmişti. Bunun sonucu, boşaltılmamış diğer bazı mağaralar üzerinde inşa edilen konutlar da etkilenmektedir.

Mağara göçmelerinin en önemli nedenlerinden biri olarak yağış sularının çatlaklar boyunca sızarak, mağara tabanlarında birikmesini göstermişti. Bu nedenle, mağaraların akçe-laoması ve sızıntıların önlenmesi gerekmektedir. Yerinde ya-

pılan incelemeler sonucu, mağaraların üst üste açılmış ve bir mağara tavanının bir üsttekinin tabanı olduğu saptanmıştır. Boşaltılan mağara tabanlarında açılacak deliklerle mağaraları bağlamak ve sızıntı sularının birikmesini önlemek mümkündür. Kullanılmakta olan mağaralarda ise, çatlakların geçirimsizliği sağlanarak sızıntıların önlenmesi ve mağara duvarlarının sıvanması yeterli görülmektedir.

Sağanak yağışlar sonucu oluşan sel sularının meydana getirdiği zarar ise, bu suların yönlendirilerek önenebilir. Saha çalışmaları sırasında, kısa süreli bir sağanak sonucu oluşan sel sularından çok sayıda konutun etkilendiği görülmüştür. Bu durum, böyle bir önlemin zamanında alınmayışı sonucu oluşmuştur.

Kullanılmayan ve göçme olasılığı görülen bazı mağaraların tavanlarının, çevrede bol olarak bulunan molozlarla desteklenmesi zorunludur. Böyle bir zorunluluk, özellikle üzerlerinde konut inşa edilen mağaralarda görülmektedir.

#### SONUÇLAR

Ortahisar kasabası ve yatan çevresinde yapılan jeolojik incelemelerden şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Litolojik birimler olarak, farklı kaynaklanma gösteren akıntı tüfleri ve sünger taşı akıntıları görülmektedir.
- Akıntı tüfleri önemli tektonik hareket geçilmemiştir.
- Ortahisar kalesinden kaya düşme olasılığı vardır. Ancak, kaya düşmelerini önlemek olanaksızdır. Bu nedenle, kale çevresinde bir afet alanı saptanmıştır. Bu alan içinde kalan konutların boşaltılması gereklidir. Ayrıca alanın düzlenerek, düşebilecek blokların sıçramasını önlemek için bir örtü ile kaplanması önerilmiştir. Örtü için en uygun geç çevrede bol olarak bulunan sünger taşı akıntılarıdır.
- Mağara göçmelerini önlemek için mağaraların akçe-lanması, çatlakların geçirimsizliği sağlanarak sızıntıların önlenmesi, mağara duvarlarındaki sıvaların korunması ve boşaltılan bazı mağara tavanlarının desteklenmesi önerilmiştir.

Yayıma verildiği tarih: Kasım, 1975

#### OEĞİNİLEN BELGELER

- Fenner, C.N., 1948, Incandescent tuff flows in southern Peru: Geol. Soc. America Bull., 59, 879-893.
- Pasquara, G., 1968, Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia: Accademia Nazionale Dei Lincei, Roma, Seri VIII, IX, 204 s.
- Reynolds, D.L., 1954, Fluidization as a geological process, and its bearings on the problem of intrusive granites: Am. Jour. Sci., 252, 577-613.
- Ritchie, A.M., 1963, Evaluation of rockfall and its control: Highway Research Record, 17, 13-28.



## Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan Alveolina, Nummulites, Ranikothalia ve Assilina cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelemeleri

*Systematic study of the some species of the genera Alveolina, Nummulites, Ranikothalia and Assilina in the south of Polatlı (SW ANKARA)*

ERCÜMENT SİREL Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

**ÖZ:** Polatlı (GB ANKARA) güneyinden toplanan *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* ve *Assilina* cinslerinin aşağıda verilen türlerinin sistematik incelemeleri ve stratigrafik dağılımları verilmiştir.

**Tanesiyen:** *Alveolina* (*Glomalveolina*) *primaeva* Reichel, *A. (Glomalveolina) pilula* Hottinger, *A. (Glomalveolina) teleme-tensis* Hottinger.

**Alt İlerdiyen:** *Nummulites exilis* Douville, *A. cucumiformis* Hottinger, *A. ellipsoidalis* Schwager.

**Orta İlerdiyen:** *A. blumenthali* Sirel, *A. pasticillata* Schwager, *A. avellana* Hottinger, *A. aragonesis* Hottinger, *A. mous-soulensis* Hottinger, *A. minervensis* Hottinger, *A. laza* Hottinger, *A. leupoldi* Hottinger, *A. aff. ciafaloi* Checchia - Rispoli, *A. pisiformis* Hottinger, *A. corbarica* Hottinger, *A. subpyrenaica* Leymerie, *A. ilerdensis* Hottinger, *A. varians* Hottinger, *A. ellipsoidalis* Schwager, *A. ankaraensis* Sirel, *N. atacicus* Leymerie, *Ranikothalia couisensis* (d'Archiac).

**Üst İlerdiyen:** *A. polatlıensis* Sirel, *A. sakaryaensis* Sirel, *A. decipiensis* Schwager, *A. rotundata* Hottinger, *N. murchisoni* (Rutimeyer), *R. nuttalli* (Davies).

**Alt Küziyen:** *A. haymanaensis* Sirel, *A. oblonga* d'Orbigny, *N. planulatus* (Lamarck), *N. leupoldi* Schaub, *Assilina pla-centula* (Deshayes).

**Orta Küziyen - Üst Küziyen?:** *A. aff. lehneri* Hottinger, *A. aff. rutimeyeri* Hottinger, *A. aff. rugosa* Hottinger, *A. canavarii* Checchia - Rispoli, *A. bayburtensis* Sirel.

**ABSTRACT:** Systematic study and stratigraphic distribution of the species mentioned below of *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* and *Assilina*, collected from the south of Polatlı (SW ANKARA), are given.

Thanetian: *A. (Glomalveolina) primaeva* Reichel, *A. (Glomalveolina) pilula* Hottinger, *A. (Glomalveolina) telemetensis* Hottinger.

Lower Ilerdian: *N. exilis* Douville, *A. cucumiformis* Hottinger, *A. ellipsoidalis* Schwager.

Middle Ilerdian: *A. blumenthali* Sirel, *A. pasticillata* Schwager, *A. avellana* Hottinger, *A. aragonensis* Hottinger, *A. moassoulensis* Hottinger, *A. minervensis* Hottinger, *A. ellipsoidalis* Schwager, *A. ankaraensis* Sirel, *A. laxa* Hottinger, *A. leupoldi* Hottinger, *A. aff. ciataloi* Checchia - Rispoli, *A. pisiformis* Hottinger, *A. corbarica* Hottinger, *A. subpyrenaica* Leymerie, *A. ulerdensis* Hottinger, *A. varians* Hottinger, *N. atacicus* Leymerie, *R. couisensis* (d'Archiac).

Upper Ilerdian: *A. polathensis* Sirel, *A. sakaryaensis* Sirel, *A. decipiens* d'Orbigny, *A. rotundata* Hottinger, *N. purchisoni* (Rütimeyer), *R. nuttalli* (Davies).

Lower Cuisian: *A. haymanaensis* Sirel, *A. oblonga* d'Orbigny, *N. planulatus* (Lamarck), *N. leupoldi* Schaub, *A. placentalis* (Deshayes).

Middle Cuisian - Upper Cuisian?: *A. aff. tehneri* Hottinger, *A. aff. rütimeyeri* Hottinger, *A. aff. rugosa* Hottinger, *A. canavarii* Checchia - Rispoli, *A. bayburtensis* Sirel.

## GİRİŞ

Çalışılan alan 1/25 000 lik Ankara J28-a2 paftasının tamamını, J28-a1 paftasının bir bölümünü kaplamaktadır (şekil 1).

Bu çalışma daha önce stratigrafisi verilmiş (Sirel, 1975) Polatlı (GB ANKARA) yöresinde bulunan Tanesiyen, İlerdiyen ve Küziyen yaşındaki *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* ve *Assilina* türlerinin bazılarının sistematik incelemelerini ve stratigrafik dağılımlarını kapsamaktadır (şekil 2).

Bu çalışmanın konusunu içeren Foraminifera türlerinin, biyostratigrafik incelemeleri, saptanan biyozonların ve karakteristik türlerin diğer ülkeler ile olan kronostratigrafik ilişkileri ve çıkarılan sonuçlar daha önce ayrıntılı olarak verilmiştir (Sirel, 1975).

## SİSTEMATİK İNCELEME

Familiya ALVEOLINIDAE Ehrenberg 1839

Cins ALVEOLINA d'Orbigny 1826

Alt cins GLOMALVEOLINA Reichel 1937

*Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel 1937

(levha I, şekil 6 - 13)

1937 *Alveolina primaeva* n.sp., Reichel, levha 9, şekil 4-5, biri içi şekil 15.

1960 *Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel, Hottinger, levha 1, şekil 3 - 7.

### Tanımlama

**Dış Karakterler.** Küçük boylu, küresel veya hafifçe nautuloid şekilli, aksenal çap 1,20 - 1,38 mm, ekvatoryal çap 1,28 - 1,55 mm, uzama endisi 0,9 - 1 dir. 1,38 mm lik bir aksenal çap içinde 6-7 loca vardır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok küçüktür, bir yumaklanmayı izleyen 6-7 locada taban tabakası çok incedir. Locacıklar büyük ve geniş aralıklar ile dizilmişlerdir, locacıkların yüksekliği taban tabakasının kalınlığından fazladır, kesitleri türtü şekiller gösterir bu alt tür kaba yapısı ile diğerlerinden kolayca ayrılır.

### Stratigrafik Seviye

Orta Paleosen (Tanesiyen).

### Bulunduğu Yer

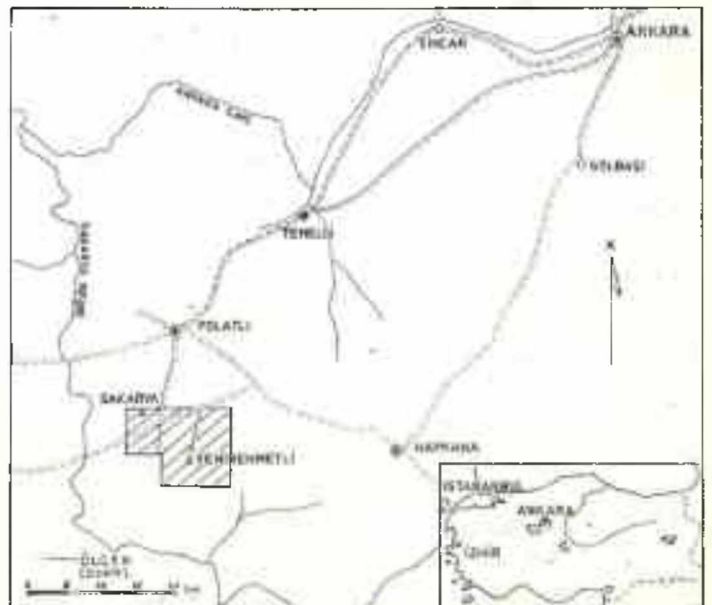
Polatlı güneyi, Karahamzalı, Yenimehmetli ve Karsak köyleri, Kapaklı antiklinall.

*Alveolina (Glomalveolina) telemetensis* Hottinger 1960 (levha I, şekil 1 - 5)

1960 *Alveolina (Glomalveolina) telemetensis* n.sp., Hottinger, levha I, şekil 15 - 18.

### Tanımlama

**Dış Karakterler.** Küresel, küresimsi, ender olarak nautuloid şekilli aksenal çap 1,30 - 1,70 mm, uzama endisi 0,9 - 1,1 dir. 1,79 mm lik bir ekvatoryal çap içinde 9 tur vardır.



Şekil 1: Yer bulduru haritası.

Figure 1: Location map.

Alveolina (A), Glomalveolina (G), Nummulites (N), Ranikothalid (R), Assilina (Ass)							Foraminifera dağılımı (Distribution of foraminifera)
A.(G)primaeva	A. ellipsoidalıs		N. atacicus	A. haymanaensis			
A.(G) pilula	A. varians A. ankaraensis						
	A. cucumiformis						
	R. couisensis						
A.(G) telemetensis	N. exilis	A. avellana A. blumenthall	A. polathiensis	A. oblonga			
		A. subpyrenaica	A. decipiens	A. canavarii			
		A. aragonensis					
		A. moussoulensis	A. rotundata	A. aff. lehneri			
		A. pastillata		N. planulatus			
		A. minervensis		A. aff. rugosa			
		A. leupoldi	R. nuttalli	N. leupoldi		A. aff. rülmeyer	
		A. aff. ciataloi	N. purchisoni			A. canavarii	
		A. axa	A. sakaryaensis	Ass. placentula		A. bayburterensis	
		A. pisiformis					
		A. corbarica					
		A. ilerdensis					
A.(G)primaeva	A. ellipsoidalıs	R. couisensis	R. nuttalli	A. oblonga	A. canavarii	Zonlar (Zones)	
A.(G) pilula	A. cucumiformis			N. planulatus	A. aff. lehneri		
	N. exilis						
Tanesiyen (Thanetian)	Alt (Lower)	Orta (Middle)	Üst (Upper)	Alt (Lower)	Orta (Middle)	Üst (Upper)	
	İLERDİYEN (Ilerdian)			KUIZİYEN (Cuisien)			
	PALEOSEN (Paleocene)			EOSEN (Eocene)			
				Seri (Series)			

Şekil 2: Polatlı bölgesinin Paleosen - Eosen biyozonları ve karakteristik foraminiferlerinin stratigrafik dağılımları.

Figure 2: Biozonation and stratigraphic distribution of characteristic foraminifera of Paleocene - Eocene of Polatlı area.

**İç Karakterler.** İlk loca küresel, çapı 50 mikrondur, ilk locayı saran miliolin bir devreden sonra çok sık sarılmış 8-9 loca içinde sık olarak dizilmiş küçük ve sayıları diğer Glomalveolina türlerine göre çok locacıklar bulundurmaktadır. Locacıkların boyutları son locaya doğru dereceli olarak artar, ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür. Bu alt tür çok sıkı sarılmış spiri, küçük ve çok sayıda locacıkları ile diğerlerinden kolayca ayrılır.

#### Stratigrafik Seviye

Orta Paleosen (Tanesiyen).

#### Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Yenimehmetli ve Karsak köyleri.

*Alveolina (Glomalveolina) pilula* Hottinger 1960  
(levha I, şekil 14 - 18)

1960 *Alveolina (Glomalveolina) pilula* n.sp., Hottinger, 1960  
levha 1, şekil 19, 20, 21, 22.

#### Tanımlama

**Dış Karakterler.** Küresel veya küremsi şekilli, ekstenel çap 1,32 - 1,44 mm, ekvatoryal çap 1,16 - 1,32 mm, uzama endisi 1,06 - 1,13 tür.

**İç Karakterler.** İlk loca küçük, çapı 60 mikron kadardır. Spir gevşek sarılımlı, taban tabakası locacık yüksekliğinden küçük, locacıklar büyük ve az sayıdadırlar, yükseklikleri genişliklerinden daha büyüktür.

#### Stratigrafik Seviye

Orta Paleosen (Tanesiyen).

#### Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Karahamzalı ve Karsak köyleri.

Familya ALVEOLINIDAE Ehrenberg 1839  
Cins ALVEOLINA d'Orbigny 1826

*Alveolina cucumiformis* Hottinger 1960  
(levha II, şekil 1 - 4)

1960 *Alveolina cucumiformis* n.sp., Hottinger, örü içi şekil  
26, 29, no 1, 2, şekil 71c, 72, 73.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Uzamış oval şekilli, aksenal çap 4,1 - 4,7 mm, ekvatoryal çap 2 - 2,3 mm, uzama endisi 2,05 tir. 4,1 mm lik aksenal bir çap içinde 16 loca vardır.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel çapı 200-225 mikron arasında değişir. Boyun tabakası oldukça yüksektir. Taban tabakası bütün localarda incedir, kalınlığı locacık yüksekliğinden azdır fakat aksenal yöredeki taban tabakası kalınlığı daha fazladır. Locacıklar ufak ve sıktırlar, boyutları son locaya doğru dereceli olarak artar, kesitleri ilk turlarda dairesel son turlarda ovaldır.

**Mikrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Uzamış oval şekilli ancak kutupları makrosiferik şekle göre biraz kütçedir. Aksenal çap 4,2 mm, ekvatoryal çap 2 mm, uzama endisi 2,1 dir. Mikrosiferik şeklin karakterleri bir tek örnekten çıkarılmıştır.

*İç Karakterler.* Prolokulum çok ufaktır, bir yumaklanma devresini izleyen ilk 10 loca makrosiferik şeklin karakterlerini çok iyi yansıtır. Sonra gelen 4 turda kutuplar hafifçe kütleşir, locacıklar irileşir ve kesitleri oval olur, bu turlarda locacık yüksekliği genişliğinden daha büyük olur.

**Stratigrafik Seviye**

Alt İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina ellipsoidalis* Schwager 1883  
(levha II, şekil 5 - 6, 8 - 11; levha VI, şekil 6)

1883 *Alveolina ellipsoidalis* n.sp., Schwager, levha 25, şekil 1 - 2.

1960 *A. ellipsoidalis* Schwager., Hottinger, levha, 2, şekil 1-8, örü içi şekil 20 c, 33 a, b.

**Tanımlama****Mikrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Oldukça şişkin oval şekilli (Schwager'in şekilleri daha uzamış oval şekilli), aksenal çap 5,2 - 5,8 mm., ekvatoryal çap 4,2 - 4,6 mm., uzama endisi 1,2 dir. 5,8 mm. lik bir aksenal çap içinde 23-24 spir turu vardır.

*İç Karakterler.* Prolokulum çok ufak oval şekilli, büyük çapı 43 mikrondur. Prolokulumu izleyen bir yumaklanma (quingueloculin) devresi görülür. Locacıklar çok sayıda, çok sık ve çok ufaktırlar, ilk turlarda genişlikleri yüksekliklerinden büyüktür. Sonra gelen 4 - 5 turda kesitleri yuvarlak, daha sonraki turlarda oval olur, ilk önce yükseklikleri genişliklerinden çok az fazla, daha sonra fark biraz daha büyük olur, taban tabakası çok incedir, kalınlıkları bazı turlarda locacık yüksekliğinin 1/3, bazı turlarda 1/2 (son turlarda) si kadardır.

**Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Şekli hafifçe oval arasına nautuloid, aksenal çap 3,3 - 3,8 mm., ekvatoryal çap 3,3 - 3,4 mm, uzama endisi 0,9 - 1,1 arasında değişir. 3,3 mm. lik bir ekvatoryal çap içinde 13 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel, çapı 241 - 310 mikrondur. Prolokulumu izleyen ilk turda locacıkların kesitleri yassı, genişlikleri yüksekliklerinden büyüktür. Taban tabakası çok incedir, locacık yükseklikleri bütün turlarda taban tabakasının kalınlığından daha fazladır. Daha sonra gelen 2 - 3 turda locacıkların kesitleri dairevidir, sonraki turlarda locacıklar çok büyür, kesitleri oval bazen de dikdörtgenimsidir, yükseklikleri genişliklerinden büyüktür, taban tabakasının aksenal kalınlığı görülmür.

**Stratigrafik Seviye**

Alt - Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı, Sakarya köyü güneyi.

*Alveolina avellana* Hottinger 1960  
(levha II, şekil 7, 12 - 17; levha IV, şekil 7 - 8; levha V, şekil 15)

1960 *Alveolina avellana* n.sp., Hottinger, levha 6, şekil 14-17, örü içi şekil 59.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Şekli küremsi veya ovalimsi, aksenal çap 3,9 - 6 mm, ekvatoryal çap 3,2 - 4,4 mm, uzama endisi 1,07 - 1,31 dir.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel olup çapı 210-300 mikron arasında değişir. Genç devrede 5 loca çok sıkı sarılmıştır. Bu turlardaki locacıkların kesitleri dairevidir ve yükseklikleri taban tabakasının kalınlığına eşittir. Sonra gelen 3 tur floskülünleşmeyi gösterir, bu turlardaki taban tabakasının kalınlığı aksenal ve ekvatoryal bölümde aynı kalınlığı gösterir. Floskülünleşmiş bu turlarda locacıklar sık ve ufaktırlar, kesitleri daireseldir, taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 4 - 6 katına erişir. Floskülünleşmiş turlardan sonra gelen 3 - 4 tur birden daralır ve eşit aralıklar ile dizilir, bu turlardaki locacıkların kesitleri ovaldir ve yükseklikleri genişliklerinden biraz fazladır, taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğine eşittir.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina aragonensis* Hottinger 1960  
(levha III, şekil 1 - 13; levha IV, şekil 10)

1960 *Alveolina aragonensis* n.sp., Hottinger, levha 6, şekil 5-10, örü içi şekil 20e, 22h, 60 b-f.



**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Oval şekilli, aksenal çapı 4.7-5.5 mm, ekvatoryal çapı 3.8 - 4.4 mm, uzama endisi 1.24 - 1.46 dir.

*İç Karakterler.* Prolokulum ender olarak gıfttır, incele- nen örnekler içinde oval şekilli olanının boyutları 325 x 500 mikrondur. Çift prolokulumlu olan bir örnekte boyutlar 280 ve 380 mikron olarak ölçülmüştür. Prolokulumu izleyen ilk 4 tur çok sık sarılmıştır, bu turlarda taban tabakası incedir ve locacıkların kesitleri ender olarak dairesel, genellikle ovaldir, locacık yüksekliği taban tabakasının kalınlığına eşittir. Bu turları izleyen 5,6 ıncı turlar birden genişler ve floskülünleşmeyi gösterirler, bu iki turda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 3 - 4 katına erişir, daha sonraki turlarda taban tabakasının kalınlığı azalır ve locacık yüksekliğinin 1 - 1.5 katına eşit olur. Bütün turlarda locacık yüksekliği genişliğinden fazladır.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina moussoulensis* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 9)

1960 *Alveolina moussoulensis* n.sp., Hottinger, levha 2, şekil 10 - 16, örü içi şekil 20 d, 24 - 34.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Hafifçe uzamış oval şekilli, kutuplar biraz kütleleşmiştir, aksenal çap. 4 mm., uzama endisi 1,2 dir. 4 mm. lik bir aksenal çapta 12 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* Prolokulum küre şekilli, çapı 250 mikrondur. Boyun tabakası belirli ve yüksektir. İlk locayı izleyen turlar, taban tabakası ve locacıklar düzenli olarak gelişir. Taban tabakası çok incedir ve hiç bir zaman locacık yüksekliğine erişemez. Taban tabakasının aksenal kalınlaşması görülmez. Locacıkların kesitleri son turlarda dikdörtgenimsi şekillidir.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı, Sakarya köyü kuzeyi.

*Alveolina pasticillata* Schwager 1883  
(levha III, şekil 14 - 17)

1883 *Alveolina pasticillata* n.sp., Schwager, levha 26, şekil 2  
1960 *A. pasticillata* Schwager, Hottinger, levha 4, şekil 26-33, örü içi şekil 20 a, 44, 45

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Küresel şekilli, aksenal çap 3.2 - 4.9 mm, uzama endisi 1 dir.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel ve çapı 200 mikron civarındadır. Prolokulumun etrafındaki sık sarılmış 3 tur dışında diğer bütün turlar floskülünleşmiş olmuştur. Taban tabakası ilk 3 turda locacık yüksekliğinden daha az kalındır. Floskülünleşmiş turlarda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 7 katına erişir. Locacıklar ufak ve siktirler, kesitleri ilk turlarda dairesel daha sonraki turlarda ovaldirler.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina minervensis* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 1 - 6; levha V, şekil 14)

1960 *Alveolina minervensis* n.sp., Hottinger, levha 6, şekil 14-17, örü içi şekil 59

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Şekli küresel, aksenal çapı 4 - 4.6 mm, ekvatoryal çapı 4 - 4.1 mm, uzama endisi 1 dir.

*İç Karakterler.* Prolokulum küre şeklinde çapı 250 mikron civarındadır. Prolokulumu izleyen ilk 3 - 4 tur sık sarılmıştır, taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinden azdır. Sonra gelen 2 - 3 turda floskülünleşme açık olarak görülür, bu turlarda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 4 katına erişir. Son 4 turda taban tabakası incilir ve locacık yüksekliğine eşit bir duruma gelir. Locacıklar sık ve küçüktürler, kesitleri ilk turlarda dairesel sonraki turlarda ovaldirler.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina leupoldi* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 13 - 16)

1960 *Alveolina leupoldi* n.sp., Hottinger, levha 4, şekil 20-23.  
1969 *A. leupoldi* Hottinger, Butterlin, levha 5, şekil 6.  
1970 *A. globosa* Hottinger, Kaever, levha 4, şekil 9.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

*Dış Karakterler.* Şekli küresel, aksenal çap 5,3 - 5,7 mm., ekvatoryal çap 4,4 - 4,8 mm., uzama endisi 1,2 dir.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel olup, çapı 200-250 mikron arasında değişir. Prolokulumu izleyen ilk 4 spir turu çok sık sarılmış olup, taban tabakası küçük olan locacık yüksekliğine ancak erişebilir. Bu turlardaki locacıkların kesitleri küremsi veya oval şekilli olup, yükseklikleri genişliklerinden biraz fazladır. Bu sıkışık turlardan sonra gelen 1/2 tur yavaşça, bunu izleyen turlar birden genişler ve böylece floskülünleşme başlamış olur. 5 inci turda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 12-15 katına erişir, bu durum 7 inci spir turunun ilk yarısında görülür ve taban tabakası birden incelir. Floskülünize olmuş turlarda locacıklar çok sık ve ufaktırlar, kesitleri küremsi veya ovaldir, oval olanların genişlikleri yüksekliklerinden biraz fazladır. Daha sonra gelen 8, 9, 10 uncu spir turlarında floskülünleşme görülmez, locacıkların ebatları büyür, ilk turdaki locacıkların iki katı büyüklükte olabilir, kesitleri genellikle oval olup yükseklikleri genişliklerinden daha büyüktür. Taban tabakasının kalınlığı hemen hemen locacık yüksekliğine eşittir.

#### Stratigrafik Seviye

Orta İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath, Sakarya köyü güneyi.

*Alveolina aff. cialfaloii* Checchia - Rispoli 1905  
(levha V, şekil 9)

1905 *Alveolina cialfaloii* n.sp., Checc. Rispoli, levha 12, şekil 16-18.

#### Tanımlama

##### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Şekil ovalimsi, eksenel çap 5,1 mm., ekvatoryal çap 4,2 mm., uzama endisi 1,2 dir. (Ölçüler elimizde bulunan bir tek numuneden alınmıştır.)

*İç Karakterler.* Merkezde birbirinden tamamen ayrılmış 2 prolokulum vardır. Bu iki prolokulumdan birisi ufak diğeri oldukça büyüktür. Boyutları 173 ve 340 mikrondur. Prolokulumu izleyen 4 sık sarılmış turdan iki tanesi bağımsız olarak prolokulumları sarar, bu turlarda taban tabakası locacık yüksekliğinden ufaktır, bu sıkışık turlardaki locacıkların kesitleri oval olup, yükseklikleri genişliklerinden fazladır. Sonra gelen 3 tur tamamen floskülünize olmuştur, bu turlarda taban tabakasının kalınlığı 5 inci turda locacık yüksekliğinin 4 katına, 6 inci turda 7-8 katına, 7 inci turda 4 katına eşittir. Locacıkların kesitleri genellikle oval şekilli, ender olarak dairesel olabilir. Yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

*A. cialfaloii* bizim numunenizden biraz uzamış kavkısı ile ve prolokulumu izleyen sık turların azlığı ile farklıdır.

#### Stratigrafik Seviye

Orta İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath, Sakarya köyü güneyi.

*Alveolina laxa* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 11)

1960 *Alveolina laxa* n.sp., Hottinger, levha 8, şekil 1, örü içi şekil 68 f-g.

#### Tanımlama

##### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Hafifçe uzamış oval şekilli, kutupları küt, eksenel çap 5 mm., ekvatoryal çap 3,5 mm., uzama endisi 1,42 dir. 5 mm. lik bir eksenel çapta 8 tur vardır.

*İç Karakterler.* Prolokulum küremsi, büyük çapı yaklaşık olarak 400 mikron kadardır. Prolokulumu izleyen iki tur sık sarımalı olup, bu turlarda taban tabakasının kalınlığı azdır ve locacık yüksekliğinden biraz fazladır. Sonraki turlar eşit aralıklarla gevşek olarak sarılmışlardır. Taban tabakası locacık yüksekliğinin 2 katına erişir. Locacıklar ilk turlarda sık ve ufak, kesitleri daire şeklinde, sonraki turlarda daha iri ve kesitleri oval şekillidir.

#### Stratigrafik Seviye

Orta İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina pisiformis* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 12)

1960 *Alveolina pisiformis* n.sp., Hottinger, levha 4, şek. 1-6, örü içi şekil 43 a-c.

#### Tanımlama

##### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Küremsi şekilli, eksenel çap 3 mm., uzama endisi 1,1 dir.

*İç Karakterler.* İri küresel prolokulum, çapı 230 mikron-  
dur. Prolokulumu izleyen localar seyrek ve düzenli aralıklar ile dizilmişlerdir. Taban tabakası kalındır, locacık yüksekliğinin 3,5-5 katına erişir. Locacıklar ufak, kesitleri daireseldir.

#### Stratigrafik Seviye

Orta İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina corbarica* Hottinger 1960  
(levha V, şekil 1-2)

1960 *Alveolina corbarica* n.sp., Hottinger, levha 2, şekil 20-24, örü içi şekil 6a, 35 c-g.

**Tanımlama****Mikrosiferik Şekil.**

**Dış Karakterler.** Fuziform şekilli, aksenal çap 7,8 - 8,7 mm., ekvatoryal çap 3,3-3,5 mm., uzama endisi 2,3-2,5 tir. 8,7 mm. lik bir aksenal çapta 18 tur sayılmıştır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok ufaktır, quinqueloculin bir devreden sonra gelen ilk 4 turda taban tabakasının aksenal kalınlaşması görülmez. Bu turlarda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinden azdır. Daha sonra gelen turlarda taban tabakasının aksenal kalınlaşması dereceli olarak artar. Locacıklar küçük ve siktirlar, kesitleri genellikle ovaldir.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina subpyrenaica* Leymerie 1846  
(levha V, şekil 3-8)

1846 *Alveolina subpyrenaica* n.sp., Leymerie, levha 12, şekil 9a-c.

1925 *A. subpyrenaica* Leymerie, Nuttall, levha 14, şekil 3-5.

1926 *A. subpyrenaica* Leymerie, Doncieux, levha 8, şekil 6.

1962 *A. subpyrenaica* Leymerie, Dizer, levha 2, şekil 7-10.

1964 *A. subpyrenaica* Leymerie, Dizer, levha 1, şekil 8-12.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

**Dış Karakterler.** Uzamış oval şekilli, aksenal çap 4,1 - 4,9 mm, ekvatoryal çap 2,4 - 2,8 mm, uzama endisi 1,64 - 1,87 dir. 4,5 mm lik bir aksenal çap içinde 15 loca vardır.

**İç Karakterler.** Prolokulum küresel, çapı 200-225 mikron kadardır, boyun tabakası fazla yüksek değildir. Prolokulumu izleyen 2 tur sıkı sarılmıştır, taban tabakası ince kalınlığı locacık yüksekliğinden azdır, locacıklar sık ve ufaktır, kesitleri dairevidir. Sonra gelen 4-5 turda taban tabakasının aksenal kalınlaşması ilgi çekecek şekilde kalınlaşır. Sonra gelen 7 locada taban tabakasının kalınlığı azalır ve ilk turlardaki şeklini alır. Locacıkların kesitleri ovaldir.

**Mikrosiferik Şekil.**

**Dış Karakterler.** Oval şekilli, aksenal çap 6,7 - 7 mm, ekvatoryal çap 3,8 - 4,2 mm, uzama endisi 1,6 - 1,84 dür. 6,7 mm lik bir aksenal çap içinde 21-22 loca vardır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok ufaktır, etrafında milio-lid bir sarılma görülür. Diğer iç karakterler makrosiferik şeklin karakterleri gibidir.

**Stratigrafik Seviye**

Alt-Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina ilerdensis* Hottinger 1960  
(levha V, şekil 10-13)

1960 *Alveolina ilerdensis* n.sp., Hottinger, levha 7, şekil 14-20, örü içi şekil 64.

1964 *A. ilerdensis* Hottinger, Dizer, levha 1, şekil 13-14, örü içi şekil 3.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

**Dış Karakterler.** Şekli uzamış ovaldir. Aksenal çap incelenen örneklerde 3,2-4,7 arasında değişir, ekvatoryal çap ise 2-2,9 mm., uzama endisi 1,55-1,62 dir. 4,7 mm. lik bir aksenal çapta 10 tur sayılmıştır.

**İç Karakterler.** Prolokulum küresel, çapı değişik büyüklükte, ortalama çapı 275 mikrondur. Prolokulumu izleyen ilk iki turda taban tabakası ince kalınlığı locacık yüksekliğine eşittir, sonraki turlarda taban tabakasının aksenal kalınlaşması açık olarak görülür. Bu turlarda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinden fazladır. Locacıklar sık ve ufaktır, kesitleri genellikle ovalimsidir.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina varians* Hottinger 1960  
(levha IV, şekil 17-18; levha VII, şekil 6-7)

1960 *Alveolina varians* n.sp., Hottinger, levha 8, şekil 9-12, örü içi şekil 12, 65.

**Tanımlama****Makrosiferik Şekil.**

**Dış Karakterler.** Oval şekilli, aksenal çap 4,4 - 4,9 mm, ekvatoryal çap 3,1 - 3,2 mm, uzama endisi 1,34 - 1,43 tür. 4,9 mm lik bir aksenal çap içinde 15-16 loca vardır.

**İç Karakterler.** İlk loca küre şeklinde, çapı 200-350 mikrondur. Boyun tabakası yüksektir, ilk locayı izleyen localar çok düzenli aralıklarla ile dizilmişlerdir, taban tabakasının aksenal kalınlaşması yoktur, bu karakteri ile *A. subpyrenaica* Leym.'den kolayca ayrılır. Locacıklar siktir son locaya doğru yavaşça büyürler, kesitleri ilk localarda dairesel, son localarda oval şekillidirler.

**Stratigrafik Seviye**

Orta İlerdiyen.

**Bulunduğu Yer**

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina decipiens* Schwager 1883  
(levha VI, şekil 2-5)



1883 *Alveolina decipiens* n.sp., Schwager, levha III (14) şekil 1.

1960 *A. decipiens* Schwager, Hottinger, levha 8, şekil 1-8, örü içi şekil 66, 70g.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Kutupları içe çökük silindirik şekilli, eksenel çapı 6,7-8,8 mm, ekvatoryal çapı 2,8-3,7 mm, uzama endisi 2,4-2,6 dir.

*İç Karakterler.* İlk loca küresel, çapı 25 mikrondur. İlk locayı saran trilokülün bir yumaklanma vardır. Prolokulumu izleyen ilk 3 locada taban tabakası çok ince, locacıkların kesitleri dairevi veya genişlikleri yüksekliklerinden daha büyük oval şekillidir, taban tabakasının eksenel kalınlaşması görülmez. Daha sonra gelen localarda taban tabakasının eksenel kalınlaşması çok büyüktür ve 8,9 uncu localarda en büyük şeklini alır. Locacıkların kesitleri dairesele veya hafifçe oval olur, yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

#### Stratigrafik Seviye

Orta-Üst İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina rotundata* Hottinger 1960  
(levha VI, şekil 1)

1960 *Alveolina rotundata* n.sp., Hottinger, levha 6, şekil 18-21, örü içi şekil 20i, 22a, 70b-f.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Uzamış silindirimsi şekilli, kutupları yuvarlaklaşmıştır. Eksenel çap 9,6 mm, ekvatoryal çap 3,5 mm, uzama endisi 2,7 dir. 9,6 mm lik eksenel bir çap içinde 17 loca vardır.

*İç Karakterler.* İlk loca çok ufaktır ve bir yumaklanma devresi ile sarılmıştır. İlk locayı izleyen ilk 4 loca ve son 3 loca dışında diğer bütün localarda taban tabakasının eksenel kalınlaşması görülür. Locacıklar çok ufak ve sık dizilmişlerdir. İlk 2 locada ekvatoryal bölgede locacık yüksekliği taban tabakasının kalınlığından fazladır. Locacıkların kesitleri genellikle dairesele son 3 locada oval şekillidirler ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Hottinger bu türün mikrosiferik şeklini bulamadığını bildirmektedir (Hottinger, 1960). İncelediğimiz örnek şekli, iç karakterler ile *A. rotundata* Hott.'nın makrosiferik şekline çok benzer.

#### Stratigrafik Seviye

Üst İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina oblonga* d'Orbigny 1826  
(levha VI, şekil 7-11)

1826 *Alveolina oblonga* n.sp., d'Orbigny, şekil 28, 30, 31.

1925 *A. oblonga* d'Orbigny, Nuttall, levha 24, şekil 7, 8.

1940 *A. oblonga* d'Orbigny, Davies, levha 12, şekil 6.

1960 *A. oblonga* d'Orbigny, Hottinger, levha 9, şekil 4-16, örü içi şekil 5, no. 10-12, şekil 16, 17, 22k, 75, 76.

1964 *A. oblonga* d'Orbigny, Dizer, levha 2, şekil 7-9, örü içi şekil 2.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Kutupları yuvarlak silindirik şekilli, eksenel çap 9 mm, ekvatoryal çap 4,7 mm, uzama endisi 2 dir. 9 mm lik bir eksenel çap içinde 20-21 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* Prolokulum çok ufak, prolokulumu izleyen 4-5 tur çok sık sarılmıştır, bu turlarda taban tabakası çok ince eksenel kalınlaşma yoktur, locacıklar çok ufak ve sık olarak dizilmişlerdir. Sonra gelen 8-9 turda, taban tabakasının eksenel kalınlaşmasından dolayı eksenel bir uzama görülür, bu yörede taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğinin 7 katına erişir. Ekvatoryal bölgede taban tabakası incedir ve genellikle locacık yüksekliğinden azdır. Locacık kesitleri bu turlarda ender olarak dairevi genellikle ovaldır. Son 8 turda eksenel kalınlaşma azdır, bu turlarda locacıklar büyük, kesitleri ovalımsi ender olarakta dikdörtgenimsidir, ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

##### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Kutupları yuvarlak silindirik şekilli, eksenel çap 6,6 - 8,7 mm, ekvatoryal çap 3,2 - 4 mm, uzama endisi 2 dir. 8,7 mm lik bir eksenel çap içinde 14 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* Prolokulum küresel, çapı 200 mikron kadardır. Diğer karakterler mikrosiferik şekline benzer.

#### Stratigrafik Seviye

Alt Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polath güneyi, Sakarya köyü.

*Alveolina canavarii* Checchia - Rispoli 1905  
(levha VI, şekil 12-18)

1905 *Alveolina canavarii* n.sp., Checc. - Rispoli, levha 12, şekil 19, 20, 21, 25.

1960 *A. canavarii* Checc. - Rispoli, Hottinger, levha 8, şekil 15-18, örü içi şekil 21 e - 22 g.

1964 *A. canavarii* Checc. - Rispoli, Dizer, levha 1, şekil 15 - 19, levha 2, şekil 1-5, örü içi şekil 2.

#### Tanımlama

##### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Kutupları yuvarlaklaşmış silindirik şekilli, eksenel çap 6,7 - 11 mm., ekvatoryal çap 3 - 5,2 mm., uza-

ma endisi 1,9 - 2,4 arasında değişir. 11 mm. lik bir eksenel çap için 10 spir turu sayılmıştır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok büyük, bazen küresel bazen de ovaldır. Küresel olanın çapı 500 - 700 mikrondur. Prolokulumu izleyen turlar başlangıçta gevşek sarılmışlardır. Taban tabakasının eksenel kalınlaşması ilk turdan başlayarak genişler, son 2-3 turda biraz daralma görülür. Ekvatoryal bölgedeki turlar, eksenel bölgeye göre biraz daha sık sarılmışlardır. Ekvatoryal bölgede taban tabakası locacık yüksekliğinin 2 katı kadardır, eksenel bölgede bu oran 4 kata erişir. Locacıkların kesitleri ilk 4 turda genellikle daireseldir. Son turlarda kesitleri oval olup, yükseklikleri genişliklerinden fazladır.

#### Stratigrafik Seviye

Alt-Orta Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı, Bayburt köyü kuzeybatısı.

*Alveolina aff. lehneri* Hottinger 1960  
(levha VI, şekil 19-20; levha VII, şekil 1-3)

1960 *Alveolina lehneri* n.sp., Hottinger, levha 13, şekil 7-9, örü içi şekil 83 f-g.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Kutupları yuvarlak, fuziform şekilli, eksenel çap 16-17 mm., ekvatoryal çap 5,3 - 5,5 mm., uzama endisi 2,9 - 3 dür. 5,5 mm. lik bir ekvatoryal çapta 28 tur sayılmıştır.

**İç Karakterler.** Ölçülmeyecek kadar ufak bir prolokulumu vardır. Prolokulumun etrafında düzensiz birkaç tur yumaklanma görülür. Yumaklanma devresinden sonraki ilk 5 tur çok sık sarılmış olup, taban tabakasında eksenel kalınlaşma görülmez. Bu 5 turu izleyen 14 turda taban tabakasının eksenel kalınlaşması dikkati çekecek şekilde dereceli olarak kalınlaşır. Daha sonraki 9 turda ise taban tabakasının eksenel kalınlaşması birden azalır ve eşit aralıklar ile devam eder. Locacıklar ilk turlarda çok ufak ve sıktırlar, sonraki turlarda büyüklükleri dereceli olarak artar. Locacık kesitleri ilk turlarda daireseldir, aşağı yukarı taban tabakasının kalınlığına eşit boydadırlar. Daha sonraki turlarda şekilleri dikdörtgenimsi olup, yükseklikleri daima genişliklerinden büyüktür. İlk turlarda (ilk 7 tur sayılmazsa) locacık yüksekliği taban tabakasının kalınlığından daima fazladır. Yardımcı locacıklar çok ender olarak locacıklar arasında ve sayıları birkaç tane olmak şartı ile de taban tabakasının eksenel olarak kalınlaştığı bölgede görülürler.

#### Tartışma

İncelenen örnekler, *Alveolina lehneri* Hott, türünün holotipine çok benzer ancak ondan uzamış şekli ve büyük uzama endisi ile farklıdır. Bu bakundan incelenen bu örnekleri *A. aff. lehneri* Hott, olarak adlandırdık.

#### Stratigrafik Seviye

Orta-Ust Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı, Bayburt köyü kuzeyi.

*Alveolina aff. rugosa* Hottinger 1960  
(levha VII, şekil 4)

1960 *Alveolina rugosa* n.sp., Hottinger, levha 10, şekil 14, levha 2, şekil 9, levha 14, şekil 23.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Fuziform şekilli, kenarları hafifçe kütleşmiştir. Eksenel çap 16 mm., ekvatoryal çap 3,8 mm., uzama endisi 4,3 tür. 3,8 mm. lik bir ekvatoryal çapta 18 tur vardır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok ufak, prolokulumu izleyen ilk 3 tur sıkı sarılmış, bu turlarda taban tabakası çok ince, taban tabakasının eksenel kalınlaşması görülmez. Daha sonraki turlarda eksenel kalınlaşma dereceli olarak artar, ekvatoryal bölgede taban tabakası çok incedir. Eksenel kalınlaşma son 2-3 turda biraz azalır. Locacıklar küçük ve sık sıralanmışlardır, kesitleri bütün turlarda değişik şekiller gösterir, arasına dairevi ve dikdörtgenimsidir, hemen bütün turlarda locacıkların yükseklikleri taban tabakasının kalınlığından fazladır. Son 3 turda locacık yüksekliği genişliğinin hemen hemen 2 katına erişir. Yardımcı locacıklar ender olarak görülür.

#### Tartışma

*A. rugosa* Hott. türü adı altında topladığımız örnekler Hottinger'in lev. 14 şek. 23'te vermiş olduğu şekle birçok karakterleri ile benzer (Hottinger, 1960), ancak el ile çizilmiş şekilde bilhassa eksenel kalınlaşmada görülen çok sayıdaki yardımcı locacıklar bizim örneklerimizde görülmez. Hottinger aynı yazısında Schlumberger'in koleksiyonundan misal olarak verdiği bir örnek (lev. 10, şek. 14) bizim *A. rugosa* Hott.'e çok benzer (Hottinger, 1960). Bu nedenle, bu örnek *A. aff. rugosa* Hott. olarak adlandırıldı.

#### Stratigrafik Seviye

Orta Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı, Bayburt köyü kuzeybatısı.

*Alveolina aff. rütimeyeri* Hottinger 1960  
(levha VII, şekil 5)

1960 *Alveolina rütimeyeri* n.sp., Hottinger, levha 11, şekil 15,

## Tanımlama

## Mikrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Füziform şekilli, kutupları hafifçe yuvarlakmıştır. Eksenel çap 20 mm, ekvatoryal çap 4,6 mm, uzama endisi 4,3 tür. 4,6 mm lik bir ekvatoryal çapta 26 tur vardır.

**İç Karakterler.** Prolokulum çok ufaktır ve bir yumaklanma devresi tarafından sarılmıştır. Yumaklanmayı izleyen 4 tur çok sık sarılmıştır. Sonraki turlar ekvatoryal bölgede sık, sarılma eksenli boyunca eksenel kalınlaşmadan dolayı gevşek bir sarılım gösterirler. Son 7 turda taban tabakasının eksenel kalınlaşması birden azalır ve eşit aralıklar ile devam eder, bu karakter *Alveolina lehneri* Hott.'de de görülür fakat *A. lehneri*'de bu turlar daha fazladır. İlk turlarda taban tabakasının kalınlığı locacık yüksekliğine eşittir, daha sonraki turlarda locacıkların büyümesi ile locacık yüksekliği taban tabakasının kalınlığından fazla olur. Locacıkların kesitleri ender olarak oval, çoğunlukla dikdörtgenimsidir. Son 14 turda yükseklikleri genişliklerinden büyüktür. Yardımcı locacıklar çok azdır ve eksenel kalınlaşma bölgesinde görülürler.

## Tartışma

Hottinger'in *A. rütimeyeri* adı altında topladığı mikrosiferik şekiller holotip ile benzerlik göstermezler. İncelediğimiz örnek (levha 11, şekil 15) ile aynı özellikleri göstermektedir, bu yönden şimdilik bu türü *A. aff. rütimeyeri* olarak adlandırdık.

## Stratigrafik Seviye

Orta Üst Küziyen.

## Bulunduğu Yer

Polatlı, Bayburt köyü kuzeybatısı.

Familya NUMMULITIDAE de Blainville 1825  
Cins NUMMULITES (= Camerina) Bruguiere  
1792

*Nummulites exilis* Douville 1919  
(levha VII, şekil 8-15)

1919 *Nummulites exilis* n.sp., Douville, levha I, şekil 42, şekil 10-12.

1951 *N. exilis* Douville, Schaub, örü için şekil 221 - 225.

## Tanımlama

## Makrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Yassı mercekli şekilli, ışınal veya hafifçe kıvrılmış filelidir. İyi temizlenmiş örneklerde trabeküller görülür. Çap 3 - 3,45 mm, kalınlık 1 - 1,5 mm dir.

**İç Karakterler.** İlk loca büyük, ortalama çapı 400 mikrondur, spir oldukça kalın, septalar geriye doğru hafifçe kıvrıktır loca sayısı:

1 inci turun	1/4 ünde	2-3 tane
2 " "	1/4 "	5 "
3 " "	1/4 "	6-7 "

Localar dikdörtgen şekilli, yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

## Stratigrafik Seviye

Alt İlerdiyen.

## Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Nummulites leupoldi* Schaub 1951  
(levha VIII, şekil 1-14)

1951 *Nummulites leupoldi* n.sp., Schaub, levha 3, şekil 3-4, 5 a-b, 6-7, örü içi şekil 210 a-b, 211 a-b, 212-213, 214 a-c.

1960 *N. leupoldi* Schaub, Nemkov ve Barkhatova, levha 3, şekil 14-15.

## Tanımlama

## Makrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Hafifçe gışkin mercekli şekilli, fileler hafifçe kıvrılmış S harfi gibidir. Fileler üzerinde son turun bulunduğu bölümden kama şeklinde çıkıntılar bu tür için çok karakteristiktir. Çap 3,8 - 4,8 mm, kalınlık 1,8 - 2,25 mm dir.

**İç Karakterler.** İlk loca küre şekilli, çapı 345 mikrondur, spir aralığının kalınlığı son tura doğru dereceli olarak artar, septalar geriye doğru hafifçe kıvrıktır, turlardaki sayıları şöyledir:

1 inci turun	1/4 ünde	2 tane
2 " "	1/4 "	4-5 "
3 " "	1/4 "	5 "
4 " "	1/4 "	7-8 "
5 " "	1/4 "	7-8 "

## Mikrosiferik Şekil.

**Dış Karakterler.** Çap 3,5 - 8,5 mm, kalınlık 3 - 3,8 mm dir. Üst süsleri makrosiferik şekline benzer.

**İç Karakterler.** İlk loca çok ufak, spir çok kalın, septalar düzensiz aralıklar ile sıralanmış ve geriye doğru yay gibi kıvrıktır, spir aralığının kalınlığı son tura doğru dereceli olarak artar, septa sayıları şöyledir:

1 inci turun	1/4 ünde	2 tane
2 " "	1/4 "	4-5 "
3 " "	1/4 "	5 "
4 " "	1/4 "	7-8 "
5 " "	1/4 "	7-8 "
6 " "	1/4 "	9-10 "

## Stratigrafik Seviye

Alt Küziyen.

## Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Nummulites planulatus* (Lamarck) 1804  
(levha IX, şekil 1-4, 9-10)

1804 *Lenticulites planulata* n.sp. Lamarck, s. 187.

1853 *Nummulites planulata* (Lamarck), d'Archiac ve Haime  
levha 9, şekil 5, 6, 6c, 7 b-e.

1951 *N. planulatus* (Lam.), Schaub, şekil 5a-b.

1966 *N. planulatus* (Lam.), Schaub, levha 3, şekil 1 - 15.



## Tanımlama

## Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* İnce mercekli şekilli, çap 8-11.3 mm, kalınlık 1,8-3,4 mm dir. Fileler merkeze ve kenarlara doğru çatallanmalar gösterir ve üzerlerinde transversal trabeküller vardır. Kenar kordonu yüzeyde açık olarak görülebilir.

*İç Karakterler.* İç karakterleri *Ranikothalia nuttalli* (Davies) ye çok benzer. İlk loca çok ufak çapı 48 mikrondur, septalar çok ince ve siktirler, bir önceki spire dik olarak dururlar ve sonradan geriye doğru kıvrılırlar, turlardaki sayıları şöyledir:

1 inci turun	1/4 ünde	3-4 tane
2 " "	1/4 "	5 "
3 " "	1/4 "	6 "
4 " "	1/4 "	8 "
5 " "	1/4 "	8-9 "
6 " "	1/4 "	11-12 "

Spir kalıncadır, sarılma ilk turdan başlayıp son tura doğru dereceli olarak genişler. Localar dikdörtgen şeklinde ve yükseklikleri genişliklerinin 2 katı kadardır. Eksenel kesit incelendiğinde ilk 4 turun tam bir *Nummulites* (involut) sarılımı gösterdiği, fakat son 3 turda sarılımın *Assilina* (evolut) sarılımına dönüştüğü açık olarak görülür, bu son 3 turda kenar kordonunun çok iyi gelişmiş olduğu ve yelpazeyi andıran ışınal kanalların varlığı çok belirlidir. Bu karakterlerinden dolayı *Ranikothalia* cinsine çok yakınlık göstermektedir.

## Stratigrafik Seviye

Alt Küziyen.

## Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Nummulites murchisoni* (Rüttimeyer) 1850  
(levha X, şekil 5-9)

1850 *Nummulina murchisoni* n.sp., Rüttimeyer, levha 4, şekil 52, 54-55.

1853 *Nummulites murchisoni* (Rüttimeyer), d'Archiac ve Haime, levha 8, şekil 2-24.

1951 *N. murchisoni* (Rüttimeyer), Schaub, örü içi şekil 285a-c, 286a-c.

1961 *N. murchisoni* (Rüttimeyer), Nemkov ve Barkhatova, levha 3, şekil 3-7.

## Tanımlama

## Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Çok ince diski andıran bir şekli vardır. Merkezde filelerin kalınlaşmasından dolayı düğmeye benzer bir beyazlık vardır. Bu düğmemsi kısımdan kenara doğru hafif bir iç büyüklük görülür. Fileler merkezden ışınal olarak çıkarlar fakat kenara doğru hafifçe kıvrılırlar, fileler üzerinde merkez de daha kalın, çevreye doğru daha ince ve seyrek transversal trabeküller vardır. Yüzey üzerinde kenar kordonu belirgindir. Çap 9.5-17 mm, kalınlık ise ortalama 1,6 mm dir. 17 mm lik bir çap içinde 4 tur vardır.

*İç Karakterler.* Sarılma çok gevşektir, Septalar çok ince sık ve geriye doğru büküktür, septa sayıları şöyledir:

1 inci turun	1/4 ünde	3 tane
2 " "	1/4 "	4-5 "
3 " "	1/4 "	6-7 "
4 " "	1/4 "	9-12 "

Spir aralığı oldukça geniştir, ilk turdan sonra birden genişler ve 4 üncü turda en geniş şeklini alır, ortalama en geniş spir aralığı 3,5 mm dir, lam spiral oldukça kalındır, son turda 0,5 mm ye erişir, localar çok uzun dikdörtgenimsidir, son turda loca yüksekliği genişliğin 7 katına erişir.

## Stratigrafik Seviye

Üst İlerdiyen, Alt Küziyen ?

## Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Sakarya köyü.

*Nummulites atacicus* Leymerie 1846  
(levha IX, şekil 5-8, 11-12; levha X, şekil 1-4)

1846 *Nummulites atacicus* n.sp., Leymerie, levha 13, şekil 13 b, 13 e.

1908 *N. atacicus* Leym., Checc. - Risip., levha 3, şekil 4.

1911 *N. atacicus* Leym., Boussac, levha 5, şekil 4.

1915 *N. atacicus* Leym., Dainelli, levha 21, şekil 5 - 12, 14.

1925 *N. atacicus* Leym., Nuttall, levha 25, şekil 21.

1926 *N. atacicus* Leym., Doncieux, levha 4, şekil 1-3.

1928 *N. atacicus* Leym., Silvestri, levha 1, şekil 2.

1929 *N. atacicus* Leym., Cizancourt, levha 1, şekil 1.

1939 *N. atacicus* Leym., Silvestri, levha 6, şekil 1.

1952 *N. atacicus* Leym., Azzaroli, levha 10, şekil 5-6, levha 12, şekil 1.

## Tanımlama

## Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Şekli şişkin mercekli, kenarları keskindir. İncelenen örnekler içerisinde bulunan genç ve yaşlı örneklerin ağ şebekeleri biraz farklıdır. Yaşlı örneklerde merkezde meandriform bir şekil gösterirler ve orta kısımdan kenarlara doğru hafifçe kavıslı olarak devam eder, arasıra kenara yakın yerde çatallanır, üzeri iyi temizlenmiş örneklerde genellikle kenara yakın kısımlarda trabeküllerin varlığı dikkati çeker. Genç örneklerde merkezdeki tipik meandriform yerine kavıslı bir ağ şebekesi vardır. İncelenen örnekler içerisinde merkezdeki düğme görülmemiştir. Boyları oldukça değişiklik gösterir, çapı 4-11,2 mm., kalınlık 3,5-4 mm arasında değişmektedir.

*İç Karakterler.* İlk loca incelenen örneklerde saptanamadı, çok sık ve düzenli bir sarılım gösterir, spiri çok kalındır, gelişmiş örneklerde kalınlığı 400 mikrona kadar çıkar, septalar oldukça sık ve incedir, sayıları şöyledir:

2 inci turun	1/4 ünde	4 tane
3 " "	1/4 "	5 "
4 " "	1/4 "	5 "
5 " "	1/4 "	7 "
6 " "	1/4 "	8 "

7	"	"	1/4	"	9
8	"	"	1/4	"	10-11
9	"	"	1/4	"	10-11

Localar çok ufak, ilk turlarda yükseklikleri genişliklerinden biraz büyük, son turlarda ise genişlikleri yüksekliklerinden daha büyük olur. Spir aralığı hemen hemen eşit kalınlıklar ile çok hafif olarak artar.

#### Stratigrafik Seviye

Orta İlerdiyen - Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı, Sakarya ve Bayburt köyleri.

Familya NUMMULITIDAE de Blainville 1825  
Cins RANIKOTHALIA Caudri 1944

*Ranikothalia nuttalli* (Davies) 1927  
(levha X, şekil 10-13; levha XI, şekil 1-7, 10)

- 1927 *Nummulites nuttalli* n.sp., Davies, levha 18, şekil 3-4.  
1930 *Nummulites nuttalli* Davies, Davies, levha 10, şekil 12-14.  
1937 *Nummulites nuttalli* Davies, Davies, Pinfold, levha 3, şekil 1, 2, 9.  
1944 *Ranikothalia nuttalli* (Davies), Caudri, Sayfa 351-404.  
1949 *Ranikothalia nuttalli* (Davies), Davies, sayfa 114.  
1953 *Nummulites nuttalli* Davies, Daci-Dizer, levha V, şekil 7-8.

#### Tanımlama

##### Mikrosferik Şekil.

*Dış Karakterler.* İnce merceksi şekilli, yüzeyde gelişmiş kenar kordonunun varlığından dolayı yüzey düz değildir, tipik örneklerde merkezde ufak bir düğme ile, düğmenin etrafında çok az sayıda granüller? görülür, çok ender olarakta granüller? kutupların uzağında görülürler. File üzerindeki transvers trabeküller açık olarak görülürler. Çap 10-12 mm, kalınlık 2,5 - 3,2 mm arasında değişir.

*İç Karakterler.* İlk loca çok ufak, lam spiral çok kalındır, ilk turda 130, son turda 400 mikron kalınlığa erişir, spir aralığı ilk turdan başlayarak yavaş yavaş genişler, 4. 5 turda en çok genişliğe erişir,sonradan hafifçe daralır. Septalar çok ince ve sıklırlar, ilk 3 turda bir evvelki spire dik olarak, 4-7 turlarda da biraz eğik olarak dururlar ve daha sonra geriye doğru hafifçe kıvrılırlar her iki turdaki sayıları şöyledir:

2	inci	turun	1/4	ünde	4	tane
3	"	"	1/4	"	4-5	"
4	"	"	1/4	"	7	"
5	"	"	1/4	"	10	"
6	"	"	1/4	"	14	"
7	"	"	1/4	"	18	"

Localar dikdörtgenimsi şekilli, yükseklikleri genişliklerinden 2-2,5 defa daha fazladır.

Gelişmiş kenar kordonu ile kordon üzerindeki yelpaze şeklindeki ışınal kanallar aksel kesitlerde çok iyi görülür, ilk 3, arasına 4 üncü tur involut, 5, 6, 7 inci turlar ise evolut bir sarılım gösterirler, ayrıca merkezi düğmeyi hasıl eden merkezi sütunlar da iyi olarak görülürler.

#### Stratigrafik Seviye

Üst İlerdiyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı, Sakarya köyü güneyi.

*Ranikothalia couisensis* (d'Archiac) 1866

(levha XI, şekil 8, 9, 11, 12; levha XII, şekil 1-12; levha XIII, şekil 1-2)

1866 *Nummulites couisensis* d'Archiac, sayfa 222.

1960 *N. couisensis* d'Archiac, Schaub, levha I, şekil 1-11, levha 2, şekil 1-8.

#### Tanımlama

##### Mikrosferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Küçük ve orta boylu örnekler daha şişkince ve kenarları yuvaraktır, büyük örnekler ise incedirler. Çeşitli örneklerden yapılan ölçümler;

Çap	Kalınlık	Çap/Kalınlık
3,1 mm	1,2 mm	2,5
6,8 mm	1,7 mm	4
9,6 mm	2 mm	4,8
10,4 mm	2 mm	5,2
12 mm	1,6 mm	7,5

Tabloda görüldüğü gibi, küçük boylu örneklerde çap/kalınlık oranı büyümektedir. Merkezde büyükçe bir düğme vardır, düğmenin büyüklüğü bütün örneklerde aynı değildir, bazı örneklerde ise düğmenin büyüklüğü her iki kutupta aynı değildir. Fileler merkezden ışınal olarak çıkarlar fakat son turun bulunduğu yerde hafifçe kıvrılırlar. File üzerinde, merkezden yarı çapın yarısına kadar olan bölümde kalın ve çok sık trabeküller görülür, bu transversal trabeküller merkeze yakın bölümde çok yoğunurlar ve burada birbirleri ile birleşerek kalın yığılmalar yaparlar, bu karakterler bu tür için önemli bir karakterdir. Kenarlara yakın bölümde, file üzerinde bulunan trabeküller seyrek ve belirsizdirler, bir çok örnekte kenar kordonunun oluşturduğu çıkıntılar belirgindir, granül yoktur.

##### İç Karakterler.

1) *Ekvatoryal Kesit.* İlk loca çok ufaktır, incelenen örneklerde boyutları saptanamadı. Lam spiral çok kalındır 0,4 mm ye kadar kalınlık gösterebilir. Tur aralığı ilk 5 turda düzenli olarak hafifçe genişler, daha sonraki iki turda genişliğin birden artması, evolut olması ile ilgilidir. Genellikle ergin örneklerde bu genişleme açık olarak görülür. Septalar ince ve sıklırlar, bir önceki spire dik olarak dururlar sonra hafifçe geriye doğru kıvrılırlar, sayıları değişkendir bu

durum (Schaub, 1960) da da açık olarak görülür. Septaların sayısı (Ortalama 4 ergin örnekte) şöyledir;

2 inci turun	1/4 ünde	4 tane
3 " "	1/4 " "	5 " "
4 " "	1/4 " "	7-8 " "
5 " "	1/4 " "	9 " "
6 " "	1/4 " "	11 " "

Localar dikdörtgenimsi şekilli, yükseklikleri genişliklerinin 2 katıdır. 12 mm lik bir örnekte 7 tur vardır.

2) *Eksenel Kesit.* İlk beş tur involut, son iki tur ise evolut bir sarılım gösterir. Eksenel kesitte kenar kordonunun ve yelpazeyi andıran ışnsal kanalların gelişmesi açık olarak görülür.

#### Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Mikrosiferik şekle göre biraz daha şişkin merceksi şekillidirler, üst süsleri mikrosiferik şekline benzer, çap 3-3,5 mm, kalınlık 1-1,4 mm dir. Dış karakterlerinin aşırı benzerliğinden, mikrosiferik şeklin yavru örneklerine çok benzer ve onlardan çok zor ayrılabilirler.

#### İç Karakterler.

1) *Ekvatoryal Kesit.* İlk loca çifttir, çapları 130x285, 230x345 mikrondur, 3,2 mm lik bir çap içinde 3-4 tur vardır. Ekvatoryal karakterlerde mikrosiferik şeklin karakterlerine benzer, septa sayıları;

2 inci turun	1/4 ünde	4 tane
3 " "	1/4 " "	6 " "

2) *Eksenel Kesit.* İlk 2 turda involut, daha sonraki turlarda evolut sarılım vardır, kenar kordonundaki kanal şekilleri mikrosiferik şekilde görüldüğü gibi belirgin değildir, az sayıdadır.

#### Tartışma

1866 yılında d'Archiac tarafından yeni bir tür olarak verilen *Nummulites couisensis* d'Archiac'ın tanımı çok yetersiz ve şekilleri yoktur (d'Archiac, 1866). Daha sonra bu tür, tip yerinden toplanmış ve yetersiz karakterleri ve şekilleri tam olarak verilmiştir (Schaub, 1960), bu yüzden örneklerimizi Schaub'un tanımlaması ve şekilleri ile karşılaştırdık. İncelenen örneklerin aksenel kesitlerinde son iki turda *Nummulites* sarılımı yoktur, sarılma evolut (assilnoid) sarılmaya dönüşmüştür. (levha 12, şekil 6, 11, 12). Schaub bu durumu assilnoid bir sarılım olarak bildirmektedir (Schaub, 1960). Yine aksenel kesitlerde kenar kordonu ve yelpaze şeklindeki ışnsal kanallar çok gelişmiş ve açık olarak görülür (levha 12, şekil 3, 5, 8, 11, 12). Sonuç olarak aksenel kesitlerde görülen gelişmiş kenar kordonu (marginal cord), yelpazeyi andıran ışnsal kanal sistemleri ve son iki turdaki assilnoid sarılımı ile bu türü *Ranikothalia* Caudri cinsi için de göstermek gerekmektedir.

Familiya NUMMULITIDAE de Blainville 1825  
Cins ASSILINA d'Orbigny 1839

*Assilina placentula* (Deshayes) 1838  
(levha XIII, şekil 3-8)

- 1838 *Nummulites placentula* n.sp., Deshayes, levha 6, şekil 8, 9.  
1908 *Assilina granulosa* var. *minor*, Heim, Heim, levha 8, şekil 1-13.  
1951 *Assilina placentula* (Deshayes), Schaub, levha 8, şekil 7-19, levha 9, şekil 1-8, örü içi şekil 313-318.  
1960 *Assilina placentula* (Deshayes), Zeigler, levha 1, şekil 1-7, örü içi şekil 3-5.

#### Tanımlama

##### Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* İri granüllü, merkezde hafifçe çukur, çap 5,6-7,2 mm, kalınlık 2-3 mm dir.

*İç Karakterler.* İlk loca çok küçüktür, spir aralığının kalınlığı ilk turdan başlayarak son tura doğru dereceli olarak artar, septalar spire hafifçe eğik şekilde sıralanmışlardır ve turlardaki sayıları şöyledir:

1 inci turun	1/4 ünde	2 tane
2 " "	1/4 " "	3-4 " "
3 " "	1/4 " "	5 " "
4 " "	1/4 " "	5-6 " "

Localar dikdörtgen şekilli, yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

#### Stratigrafik Seviye

Alt - Orta Küziyen.

#### Bulunduğu Yer

Polatlı güneyi, Sakarya ve Bayburt köyleri.

Yayıma verildiği tarih: Aralık, 1976

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Archiac, A.d' et Haime, J. 1853, Description des animaux fossiles du groupe Nummulitique de L'Inde: Paris, 11, 1-158.  
Archiac, A.d' 1866, Faune tertiaire inférieure. In de Tschlatcheff, P., Asie mineure: Paléontologie, Paris, 1-222.  
Azzaroli, A., 1952, I macroforaminiferi della serie del Carcâr (Eocene medio e superiore in Somalia) e la loro distribuzione stratigrafica: Paleontogr. Italica, Pisa, 47, 17, 99-131.  
Boussac, J. 1911, Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. Carte Géol. det. France, Paris, 9, 1-437.  
Butterlin, J. - Monod, O., 1969, Biostratigraphie (Paléocène à Eocène moyen) d'une coupe dans le Taurus de Beyşehir (Turquie) Etude des "Nummulites cordelées", et révision de ce groupe: Ecl. Geol. Helv. 62, 2, 583-604.  
Caudri, C.M.B., 1944, The larger Foraminifera from San Juan de los Morros. State of Guarico, Venezuela: Bull. Amer. Paleont., 28, (114), 351-404.  
Cecchia - Rispoli, G., 1905, Sopra alcune Alveolina eocene della Sicilia. Pal. Ital., Pisa, 11, 147-167.  
Cecchia - Rispoli, G., 1908, La serie nummulitica del dintorni di Termini - Emerese: 1 - Il Vallone Tre Pietre: Giorn. Sci. Nat. Econ., Palermo, 27-53-156.  
Cizancourt, M. de, 1929, Sur quelques Nummulites du flysch karpatique et sur leur signification pour la stratigraphie des Carpates: Kosmos, Lwow, Poland, A, 53, 2-3, 287-312.  
Daci - Dizer, A., 1953, Kastamonu Nummulitiğinin paleontolojik etidü: Univ. Fen Fak., Mecmuası, İstanbul, B, 18, 3-4, 207-299.  
Dainelli G., 1915, L'Eocene friulano; Monografia geologica e paleontologica. Florence: "Memorie Geografiche", 1-721.



- Davies, L.M., 1927. The Ranikot beds of Thal: Quart. J. Geol. Soc. London, 83, 260-290.
- Davies, L.M. 1930. The fossil fauna of the Samana range and some neighbouring areas; Part VI The Paleocene foraminifera. Mem. India Geol. Surv. Paleont. Indica Kalkutta, 15, 67-79.
- Davies, L.M. and Pinfold. E.S., 1937. The Eocene beds of the Punjab Salt Range: Paleont. Indica, Kalkutta, Mem. 1, 24, 79.
- Davies, L.M., 1940. The upper Kirthar beds of north - west India: Quart. J. Geol. Soc. London, 96, 2, 199-230.
- Davies, L.M., 1949. Ranikothalia in East and West Indies: Geol. Mag., London, 86, 113-116.
- Deshayes, H., 1838. Description des coquilles fossiles recueillies en Crimée par M. de Verneuil: Mem. Soc. Geol. France, 3, 1-69.
- Dizer, A., 1962. Sur la faune des Nummulites trouvées entre Akhisar et Sındırgı: Rev. Fac. Sc. Univ. Istanbul, S. B 27, 1-2, 29-37.
- Dizer, A., 1964. Sur quelques Alveolines de L'Eocene de Turquie: Revue de Micropaléontologie. Paris, 7, 4, 265-279.
- Doncieux, L., 1926. Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault; Deuxieme partie (Fasc. 111) - Corbières septentrionales, Lyon, Univ. Ann. France, Lyon, 1, 45, 1-99.
- Douville, H.L., 1919. Eocene inférieur en Aquitaine et dans les Prénés: Mém. Carte Geol. France Paris, 1-34.
- Heim, A. 1908. Nummuliten-und Flyschbildungen der Schweizeralpen..., Abh Schweiz. Paläont., Basel, 35, 1-300.
- Hottinger, L., 1960. Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de L'Eocene: Schweiz. Paleont. Abh. Basel, 75-76, 1-241.
- Kaever, M., 1970. Die alttertiären Grossforaminiferen Südoest - Afghanistan unter besonderer Berücksichtigung der Nummulitiden - Morphologie, Taxonomie und Biostratigraphie: Forsch. Geol. Palaont., Münster, 16-17, 1-400.
- Lamarck, J.P.B.A. de M. de, 1804. Suite des mémoires sur les fossiles des environs de Paris: Ann. Mus. Hist. nat. Paris, 5, 179-188.
- Leymerle, A., 1846. Mémoire sur le terrain à Nummulites (épicrotécé) des Corbières et de la Montagne Noire. Soc. Geol. France, Mem., Paris, 2, 1, 337-373.
- Nemkov, G. I. - Barkhatova, N.N., 1960. Nummulites. Assilines und Operculines of the Crimea and their importance in the zoning of Eocene deposits: Minist. Spec. Ed. SSSR, Higher Educ. Inst., Izvestia, Geol. Prosp. Moscow, 5, 29-43.
- Nemkov, G. I. - Barkhatova, N.N., 1961. Nummuliten, Assilinen und Operculinen der Krim: Arb. Acad. Wiss. UdSSR. Moskau, 5, 1-124.
- Nuttall, W.L.F., 1925. The stratigraphy of the Laki series (Lower Eocene) of parts of Sind and Baluchistan (India); with a description of the larger foraminifera contained in those beds: Quart. J. Geol. Soc. London, 81, 417-453.
- Orbigny, A.D. d', 1826. Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes: Ann. Sci. Nat., Paris, 1, 7, 1-306.
- Reichel, M., 1937. Étude sur les Alvéolines: Mem. Soc. Paleont. Suisse. Basel, 57-59, 1-147.
- Rutimeyer, L., 1850. Über das Schweizerische Nummulitenterrain: Neue Denkschr. schweiz. Natf. Ges. Bern, 11, 1-120.
- Schaub, H., 1951. Stratigraphie und Palaentologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen: Schweizer, palaont. Abb (Mem. Suisses Pal.) Switzerland, Basel, 68, 1-222.
- Schaub, H., 1960. Über einige Nummuliten und Assilinen der Monographie und der Sammlung d'Archiac: Ecl. Geol. Helv., 53, 443-451.
- Schaub, H., 1966. Über die grossforaminiferen im untereocän von Campo: Ecl. Geol. Helv. 59, 2, 355-381.
- Schwager, C., 1883. Die foraminiferen aus den Eocaenablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens: Palaentographica, Kassel, 30,3 F. VI., 73-153.
- Silvestri, A., 1928. Nummuliti, Operculina e Planorbulina di Derna nella Cirenaica: Accad. Pont. Sci. Nuovi Lincei, Mem., Rome, 2, 11, 263-276.
- Silvestri, A., 1939. Foraminiferi dell' Eocene della Somalia: Parte II. In: Paleontologia della Somalia IV - Fossili dell' Eocene. Palaentographica Italica, Siena, 32, 4, 1-102.
- Sirel, E., 1975. Polatlı (GB Ankara) güneyinin stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bül., Ankara, 18, 2, 181-193.
- Zeigler, J.H., 1960. Die Assilinen des Eozäns vom Kressenberg in Oberbayern: Geol. Bavarica, Munich, 44, 209-231.

## LEVHA I

(× 25)

*Alveolina (Glomalveolina) telemetensis* Hottinger

- Figure 1-4: Axial sections  
Figure 5: Equatorial section.

*Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel

- Şekil 6-10: Eksenel kesitler.  
Şekil 11-12: Eksene dik kesitler.  
Şekil 13: A. (*Glomalveolina*) *primaeva* ve *Broeckinella arabica* Henson'lı kireçtaşı.

*Alveolina (Glomalveolina) pilula* Hottinger

- Şekil 14-18: Eksenel kesitler

## PLATE I

(× 25)

*Alveolina (Glomalveolina) telemetensis* Hottinger

- Şekil 1-4: Eksenel kesitler.  
Şekil 5: Eksene dik kesit.

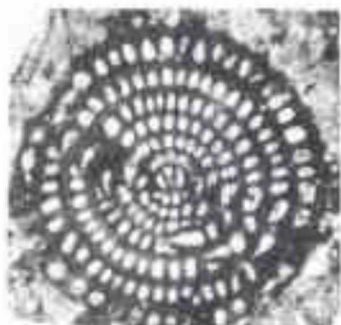
*Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel

- Figure 6-10: Axial sections.  
Figure 11-12: Equatorial sections.  
Figure 13: Limestone with A. (*Glomalveolina*) *primaeva* and *Broeckinella arabica* Henson.

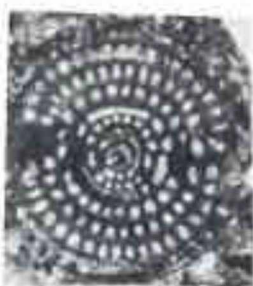
*Alveolina (Glomalveolina) pilula* Hottinger

- Figure 14-18: Axial sections.

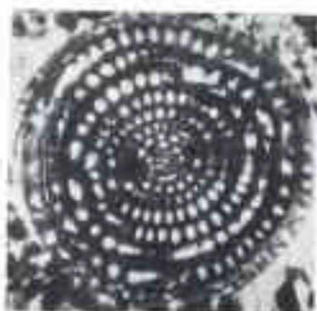




1



2



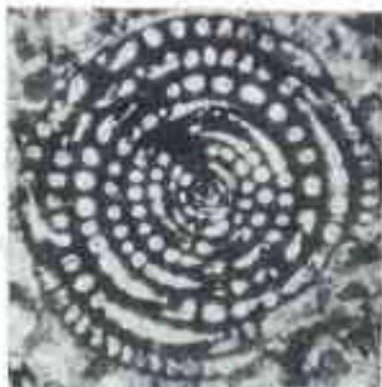
3



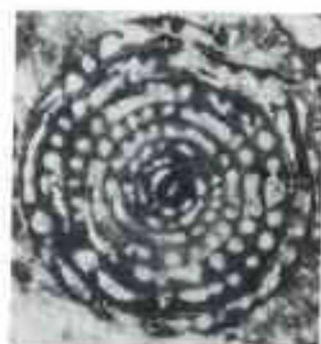
4



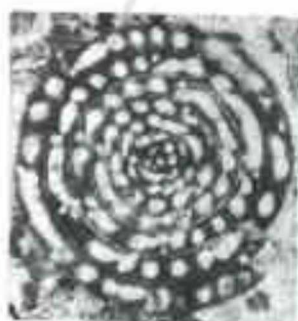
5



6



7



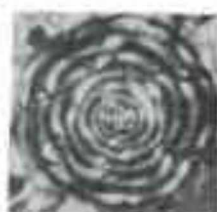
8



9



10



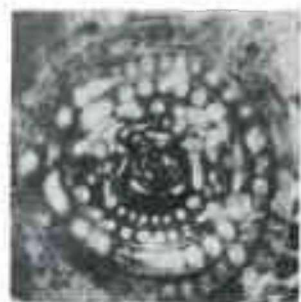
11



12



13



14



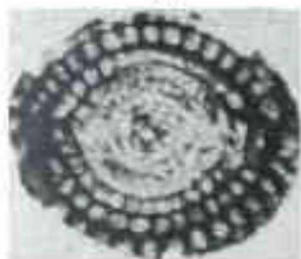
15



16



17



18

**LEVHA II**

(X 10)

*Alveolina cucumiformis* Hottinger

- Şekil 1-3: Eksenal kesitler makrosferik şekil.  
Şekil 4: Eksenal kesit, mikrosferik şekil.

*Alveolina ellipsoidalis* Schwager

- Şekil 5-6: Eksenal kesitler, mikrosferik şekil.  
Şekil 8-11: Eksenal kesitler makrosferik şekil.

*Alveolina avellana* Hottinger

- Şekil 7,12-17: Eksenal kesitler, makrosferik şekil.

**PLATE II**

(X 10)

*Alveolina cucumiformis* Hottinger

- Figure 1-3: Axial sections macrospheric form.  
Figure 4: Axial section, microspheric form.

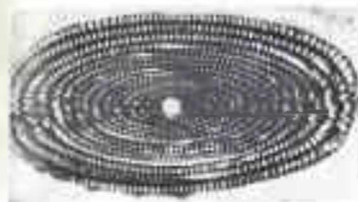
*Alveolina ellipsoidalis* Schwager

- Figure 5-6: Axial sections microspheric form.  
Figure 8-11: Axial sections, macrospheric form.

*Alveolina avellana* Hottinger

- Figure 7,12-17: Axial sections macrospheric form.





1



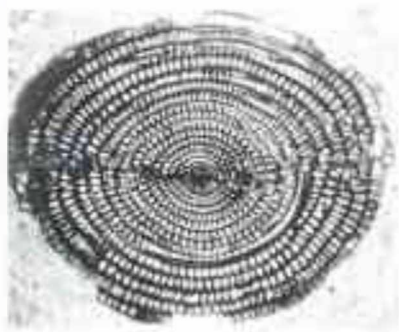
2



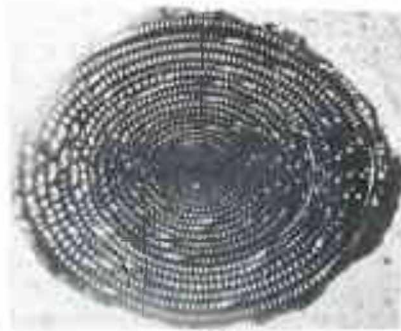
3



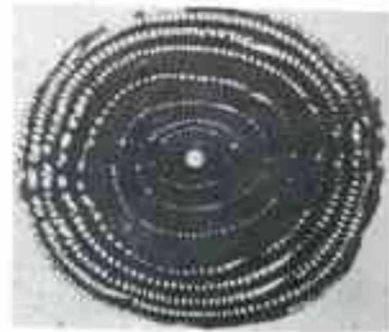
4



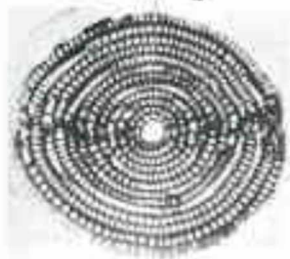
5



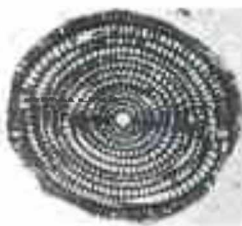
6



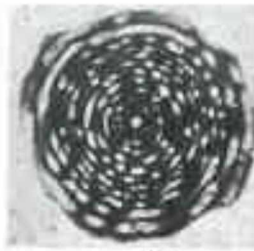
7



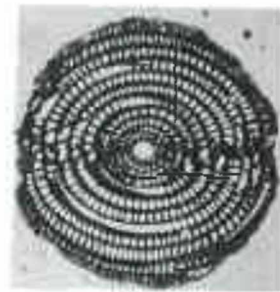
8



9



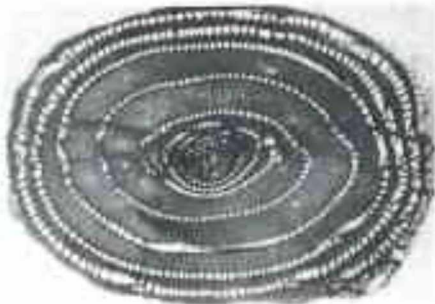
10



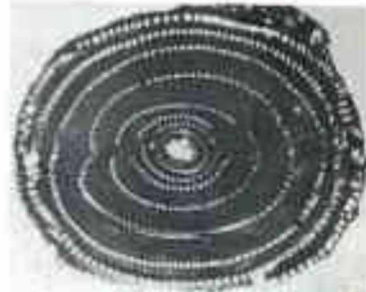
11



12



13



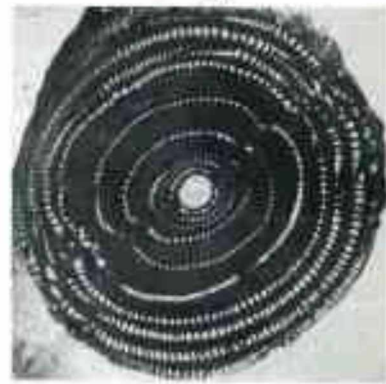
14



15



16



17

**LEVHA III**

(X 10)

*Alveolina aragonensis* Hottinger

Şekil 13: Eksenel kesitler, makrosferik şekil

*Alveolina paucicollata* Schwager

Şekil 14: Ekvatoral kesit, makrosferik şekil

Şekil 15-17: Eksenel kesitler, makrosferik şekil

**PLATE III**

(X 10)

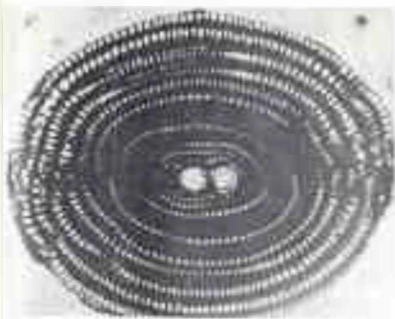
*Alveolina aragonensis* Hottinger

Figure 13: Axial sections, macrospheric form

*Alveolina paucicollata* Schwager

Figure 14: Equatorial section, macrospheric form

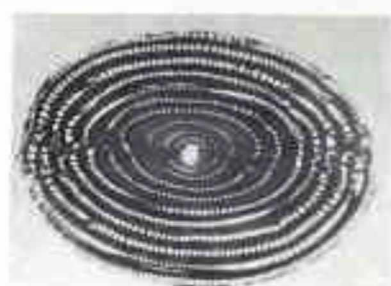
Figure 15-17: Axial sections, macrospheric form



1



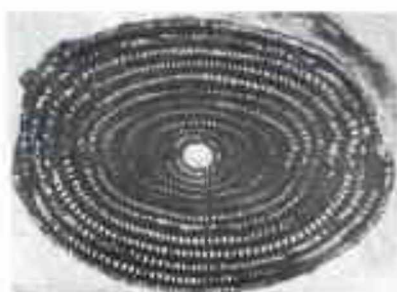
2



3



4



5



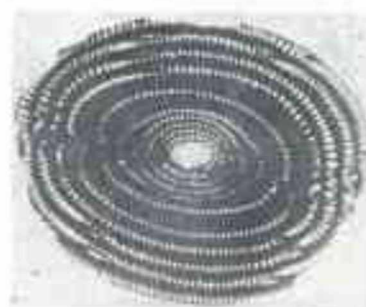
6



7



8



9



10



11



12



13



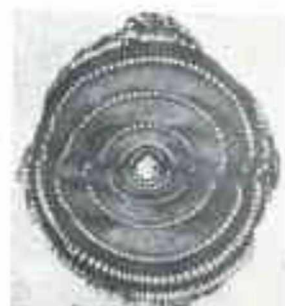
14



15



16



17

LEVHA IV

(X 10)

*Alveolina minervensis* Hottinger

Şekil 1-6 Eksenel kesitler, makrosferik şekil.

*Alveolina avellana* Hottinger

Şekil 7-8: Eksenel kesitler, makrosferik şekil.

*Alveolina moussoulensis* Hottinger

Şekil 9: Eksenel kesit, makrosferik şekil.

*Alveolina aragonensis* Hottinger

Şekil 10: Eksenel kesit, makrosferik şekil

*Alveolina laza* Hottinger

Şekil 11: Eksenel kesit, makrosferik şekil.

*Alveolina pisiformis* Hottinger

Şekil 12: Eksenel kesit, makrosferik şekil.

*Alveolina leupoldi* Hottinger

Şekil 13-16: Eksenel kesitler, makrosferik şekil.

*Alveolina varians* Hottinger

Şekil 17-18 Eksenel kesitler, makrosferik şekil.

PLATE IV

(X 10)

*Alveolina minervensis* Hottinger

Figure 1-6 Axial sections, macrospheric form.

*Alveolina avellana* Hottinger

Figure 7-8 Axial sections, macrospheric form.

*Alveolina moussoulensis* Hottinger

Figure 9: Axial section, macrospheric form.

*Alveolina aragonensis* Hottinger

Figure 10: Axial section, macrospheric form

*Alveolina laza* Hottinger

Figure 11: Axial section, macrospheric form.

*Alveolina pisiformis* Hottinger

Figure 12: Axial section, macrospheric form.

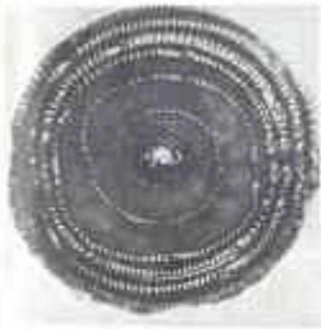
*Alveolina leupoldi* Hottinger

Figure 13-16: Axial sections, macrospheric form.

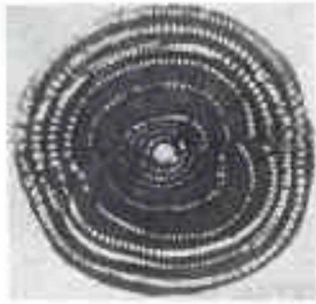
*Alveolina varians* Hottinger

Figure 17-18: Axial sections, macrospheric form

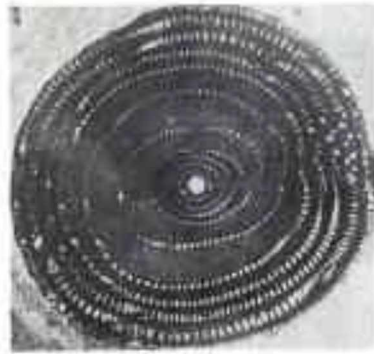




1



2



3



4



5



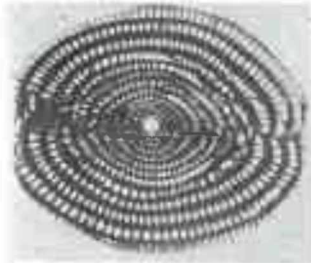
6



7



8



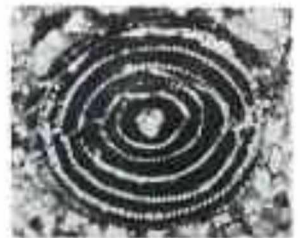
9



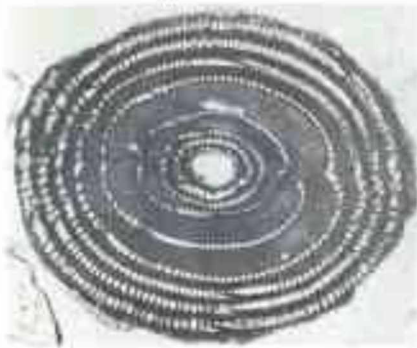
10



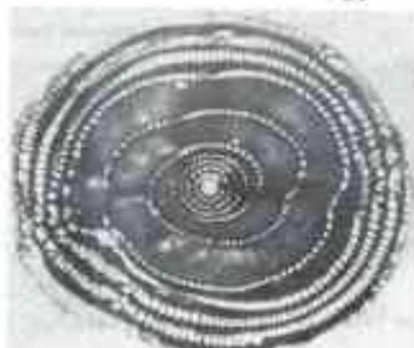
11



12



13



14



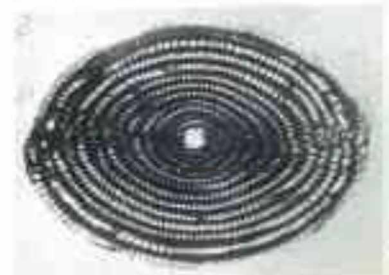
15



16



17



18

**LEVHA V**

(X 10)

*Alveolina corbarica* Hottinger

Sekil 1-2: Eksenel kesitler, mikrosferik şekil

*Alveolina subpyrenaica* Leymerie

Sekil 3-4: Eksenel kesitler mikrosferik şekil

Sekil 5-8 Eksenel kesitler, makrosferik şekil.

*Alveolina aff. ciataloi* Checchia - Ripoll

Sekil 9 Eksenel kesit makrosferik şekil.

*Alveolina ierdensis* Hottinger

Sekil 10-13 Eksenel kesitler makrosferik şekil.

*Alveolina minervensis* Hottinger

Sekil 14: Eksenel kesit makrosferik şekil

*Alveolina ouellana* Hottinger

Sekil 15: Eksenel kesit makrosferik şekil

**PLATE V**

(X 10)

*Alveolina corbarica* Hottinger

Figure 1-2: Axial sections, microspheric form

*Alveolina subpyrenaica* Leymerie

Figure 3-4: Axial sections, microspheric form

Figure 5-8 Axial sections, macrospheric form

*Alveolina aff. ciataloi* Checchia - Ripoll

Figure 9: Axial section macrospheric form

*Alveolina ierdensis* Hottinger

Figure 10-13: Axial sections macrospheric form

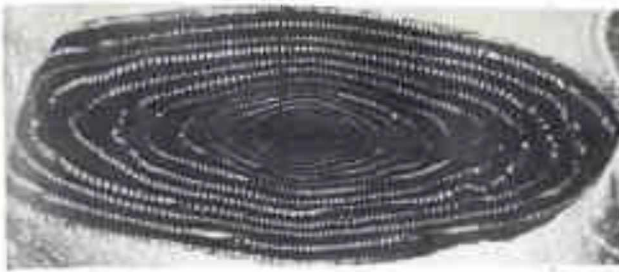
*Alveolina minervensis* Hottinger

Figure 14: Axial section, macrospheric form

*Alveolina ouellana* Hottinger

Figure 15: Axial section, macrospheric form





1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15

LEVHA VI

*Alveolina rotundata* Hottinger

Şekil 1: Ekseneel kesit mikrosferik şekil × 6

*Alveolina decipiens* Schwager

Şekil 2-5: Ekseneel kesitler, mikrosferik şekil, × 6

*Alveolina ellipsoidata* Schwager

Şekil 6: Ekseneel kesit, mikrosferik şekil × 5

*Alveolina oblonga* d'Orbigny

Şekil 7: Ekseneel kesit, makrosferik şekil × 7.

Şekil 8: Ekseneel kesit mikrosferik şekil × 5

Şekil 9-11: Ekseneel kesitler makrosferik şekil, × 5.

*Alveolina canavari* Checchia . Rispoli

Şekil 12-13: Eksene dik kesitler, makrosferik şekiller, × 5.

Şekil 14-18: Ekseneel kesitler makrosferik şekil × 5.

*Alveolina aff. lehneri* Hottinger

Şekil 19: Eksene dik kesit mikrosferik şekil × 5.

Şekil 20: Ekseneel kesit, mikrosferik şekil, × 5

PLATE VI

*Alveolina rotundata* Hottinger

Figure 1: Axial section, microspheric form, × 6

*Alveolina decipiens* Schwager

Figure 2-5: Axial sections microspheric form, × 6

*Alveolina ellipsoidata* Schwager

Figure 6: Axial section, microspheric form × 5.

*Alveolina oblonga* d'Orbigny

Figure 7: Axial section, macrospheric form, × 7.

Figure 8: Axial section, microspheric form × 5

Figure 9-11: Axial sections macrospheric form × 5

*Alveolina canavari* Checchia . Rispoli

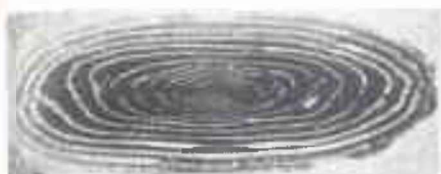
Figure 12-13: Equatorial sections macrospheric form × 5.

Figure 14-18: Axial sections macrospheric form. × 5.

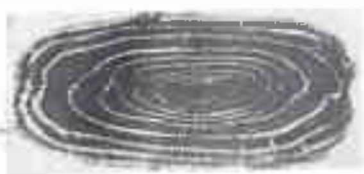
*Alveolina aff. lehneri* Hottinger

Figure 19: Equatorial section, microspheric form, × 5

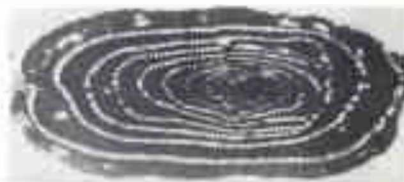
Figure 20: Axial section, microspheric form × 5



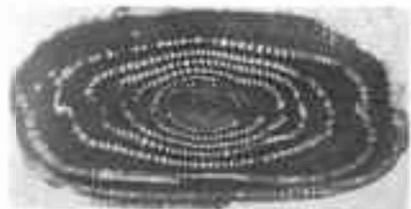
1



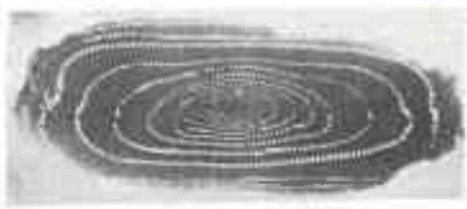
2



3



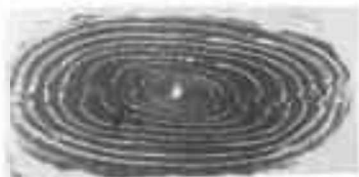
4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20

## LEVHA VII

### *Alveolina aff. lehneri* Hottinger

- Şekil 1-2 Eksenel kesitler mikrosferik şekil,  $\times 5$ .  
Şekil 3 Eksenel dik kesit mikrosferik şekil,  $\times 5$ .

### *Alveolina aff. rugosa* Hottinger

- Şekil 4 Eksenel kesit, mikrosferik şekil,  $\times 5$ .

### *Alveolina aff. rütmeieri* Hottinger

- Şekil 5 Eksenel kesit, mikrosferik şekil,  $\times 5$ .

### *Alveolina varians* Hottinger

- Şekil 6-7 Eksenel kesitler, makrosferik şekil,  $\times 10$ .

### *Nummulites exilis* Douville

- Şekil 8-10 Ekvatoryal kesitler, makrosferik şekil,  $\times 10$ .  
Şekil 9,11: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil,  $\times 10$ .  
Şekil 12,14: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil,  $\times 10$ .  
Şekil 13,15: Ekvatoryal kesit, makrosferik şekil,  $\times 10$ .

## PLATE VII

### *Alveolina aff. lehneri* Hottinger

- Figure 1-2 Axial sections, microspheric form,  $\times 5$ .  
Figure 3 Equatorial section, microspheric form,  $\times 5$ .

### *Alveolina aff. rugosa* Hottinger

- Figure 4 Axial section, microspheric form,  $\times 5$ .

### *Alveolina aff. rütmeieri* Hottinger

- Figure 5 Axial section, microspheric form,  $\times 5$ .

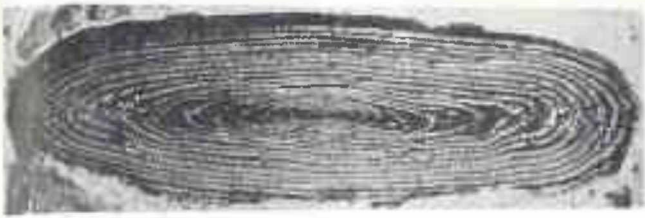
### *Alveolina varians* Hottinger

- Figure 6-7 Axial sections, macrospheric form,  $\times 10$ .

### *Nummulites exilis* Douville

- Figure 8-10 Equatorial sections, macrospheric form,  $\times 10$ .  
Figure 9,11: External view, macrospheric form,  $\times 10$ .  
Figure 12,14 External view, macrospheric form,  $\times 10$ .  
Figure 13,15 Equatorial sections, macrospheric form,  $\times 10$ .





1



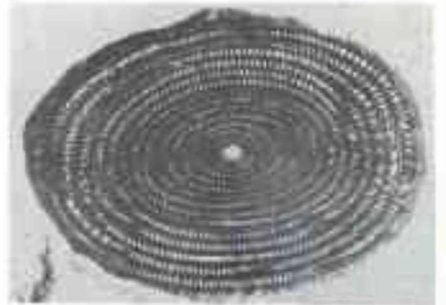
2



4



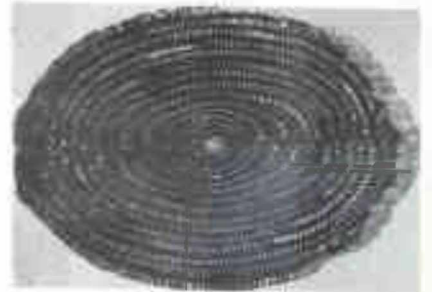
3



6



5



7



8



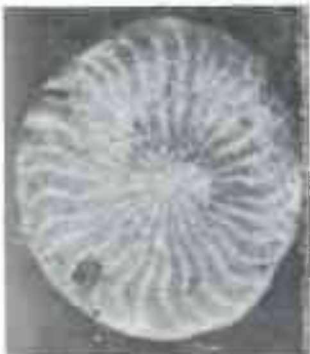
9



10



11



12



13



14



15

**LEVHA VIII**

( $\times 10$ )

*Nammulites leupoldi* Schaub

- Şekil 1,7-9 Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil.  
Şekil 3-6 Ekvatoryal kesitler mikrosferik şekil.  
Şekil 8 Aksel kesit, mikrosferik şekil  
Şekil 10: Aksel kesit, makrosferik şekil  
Şekil 11-12 Ekvatoryal kesitler, makrosferik şekil  
Şekil 2,13-14: Dış yüzden görünüş makrosferik şekil.

**PLATE VIII**

( $\times 10$ )

*Nammulites leupoldi* Schaub

- Figure 1,7,9: External view, microspheric form  
Figure 3-6: Equatorial sections microspheric form  
Figure 8: Axial section microspheric form  
Figure 10: Axial section macrospheric form  
Figure 11-12: Equatorial sections macrospheric form  
Figure 2,13-14: External view, macrospheric form



1



2



3



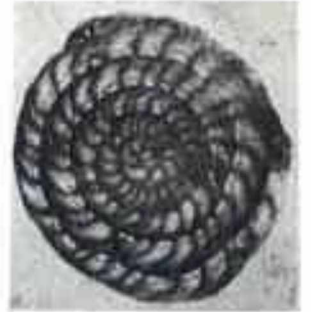
4



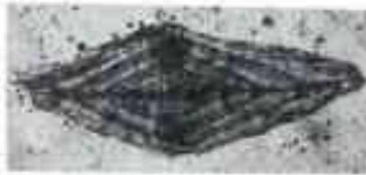
5



7



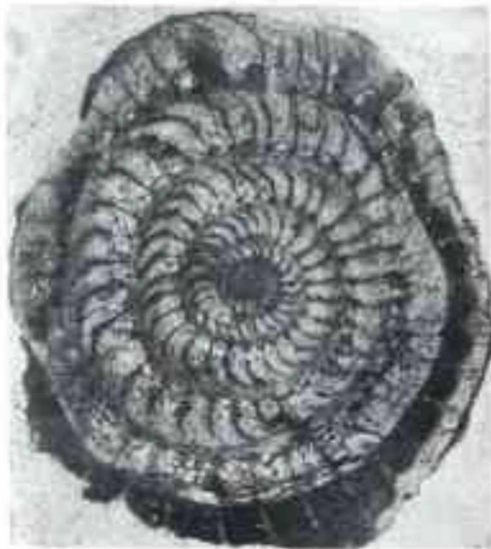
11



8



12



6



9



13



10



14

## LEVHA IX

### *Nummulites planulatus* (Lamarck)

- Şekil 1-3: Dış yüzden görünüşü, mikrosferik şekil,  $\times 5$ .  
Şekil 4: Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil,  $\times 5$ .  
Şekil 9-10: Eksenel kesitler mikrosferik şekil,  $\times 7$ .

### *Nummulites ataciens* Leymerie

- Şekil 5-8: Ekvatoryal kesitler, mikrosferik şekil,  $\times 5$ .  
Şekil 6-7: Dış yüzden görünüşü mikrosferik şekil  $\times 5$ .  
Şekil 11-12: Eksenel kesitler mikrosferik şekil  $\times 5$ .

## PLATE IX

### *Nummulites planulatus* (Lamarck)

- Figure 1-3: External view microspheric form  $\times 5$ .  
Figure 4: Equatorial section, microspheric form,  $\times 5$ .  
Figure 9-10: Axial sections, microspheric form  $\times 7$ .

### *Nummulites ataciens* Leymerie

- Figure 5-8: Equatorial sections microspheric form,  $\times 5$ .  
Figure 6-7: External view, microspheric form  $\times 5$ .  
Figure 11-12: Axial sections microspheric form,  $\times 5$ .

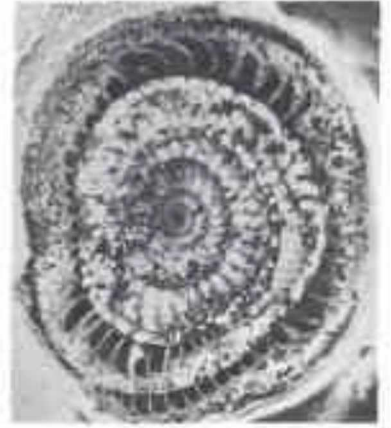




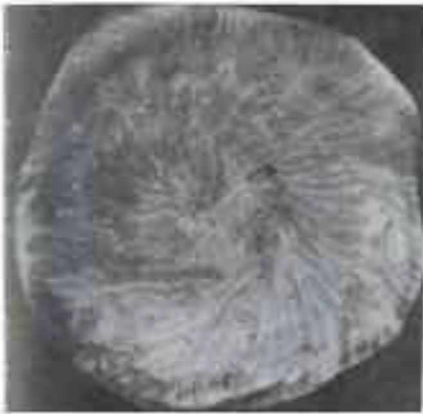
1



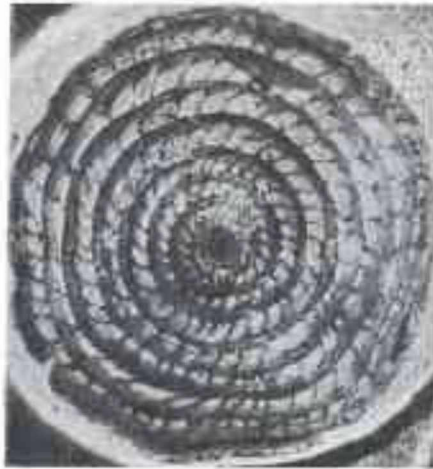
2



4



3



5



6



9



10



7



8



11



12

## LEVHA X

### *Nummulites atacicus* Leymerie

- Şekil 1: Ekvatoryal kesit mikrosferik şekil,  $\times 5$   
Şekil 2: Dış yüzden görünüş mikrosferik şekil,  $\times 5$   
Şekil 3-4: Ekvatoryal kesitler mikrosferik şekil,  $\times 3$

### *Nummulites murchisoni* (Rütimeyer)

- Şekil 5: Eksenel kesit mikrosferik şekil,  $\times 6$   
Şekil 6: Ekvatoryal kesit mikrosferik şekil,  $\times 2,5$   
Şekil 7-9: Dış yüzden görünüş mikrosferik şekil,  $\times 5$

### *Ranikothalia nuttalli* (Davies)

- Şekil 10,12: Dış yüzden görünüş mikrosferik şekil,  $\times 6$   
Şekil 11: Ekvatoryal kesit mikrosferik şekil,  $\times 4$   
Şekil 13: Eksenel kesit mikrosferik şekil,  $\times 8$

## PLATE X

### *Nummulites atacicus* Leymerie

- Figure 1: Equatorial section microspheric form,  $\times 5$   
Figure 2: External view microspheric form,  $\times 5$   
Figure 3-4: Equatorial sections, microspheric form,  $\times 3$

### *Nummulites murchisoni* (Rütimeyer)

- Figure 5: Axial section microspheric form,  $\times 6$   
Figure 6: Equatorial section, microspheric form,  $\times 2,5$   
Figure 7-9: External view, microspheric form,  $\times 5$

### *Ranikothalia nuttalli* (Davies)

- Figure 10,12: External view, microspheric form,  $\times 6$   
Figure 11: Equatorial section microspheric form,  $\times 4$   
Figure 13: Axial section, microspheric form,  $\times 8$



1



2



3



4



5



6



7



8



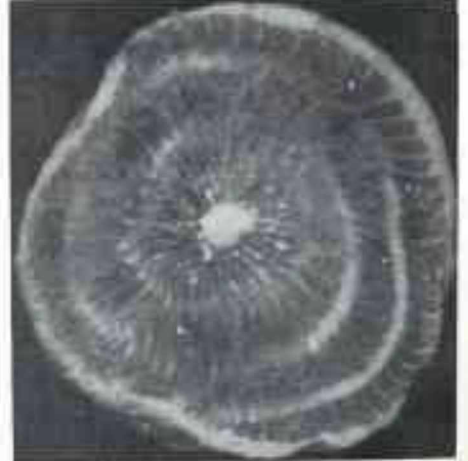
9



10



11



12



13

## LEVHA XI

### *Ranikothalia nuffalli* (Davies)

- Şekil 1,3: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil, × 6  
Şekil 2 Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil, × 4.  
Şekil 4: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil, × 5.  
Şekil 5: Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil, × 5.  
Şekil 6-7 Eksenal kesitler, mikrosferik şekil, × 10  
Şekil 10 Eksenal kesit, mikrosferik şekil, × 6

### *Ranikothalia covianensis* (d'Archiac)

- Şekil 8,12: Ekvatoryal kesitler, makrosferik şekil, × 12.  
Şekil 9 Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil, × 7.  
Şekil 11: Eksenal kesit, makrosferik şekil, × 7

## PLATE XI

### *Ranikothalia nuffalli* (Davies)

- Figure 1,3: External view, microspheric form, × 6  
Figure 2: Equatorial section, microspheric form, × 4.  
Figure 4: External view, microspheric form, × 5.  
Figure 5: Equatorial section, microspheric form, × 5.  
Figure 6-7: Axial sections, microspheric form, × 10.  
Figure 10: Axial section, microspheric form, × 6

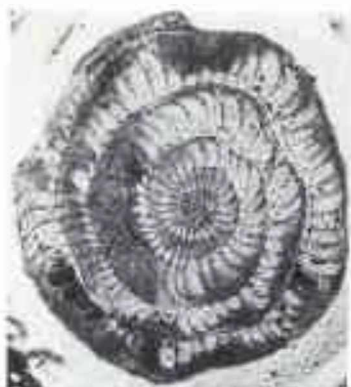
### *Ranikothalia covianensis* (d'Archiac)

- Figure 8,12: Equatorial sections, macrospheric form, × 12.  
Figure 9: External view, macrospheric form, × 7.  
Figure 11: Axial section, macrospheric form, × 7.

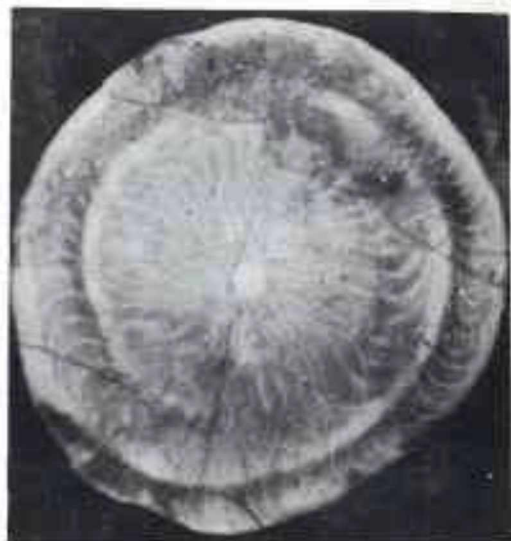




1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



## LEVHA XI

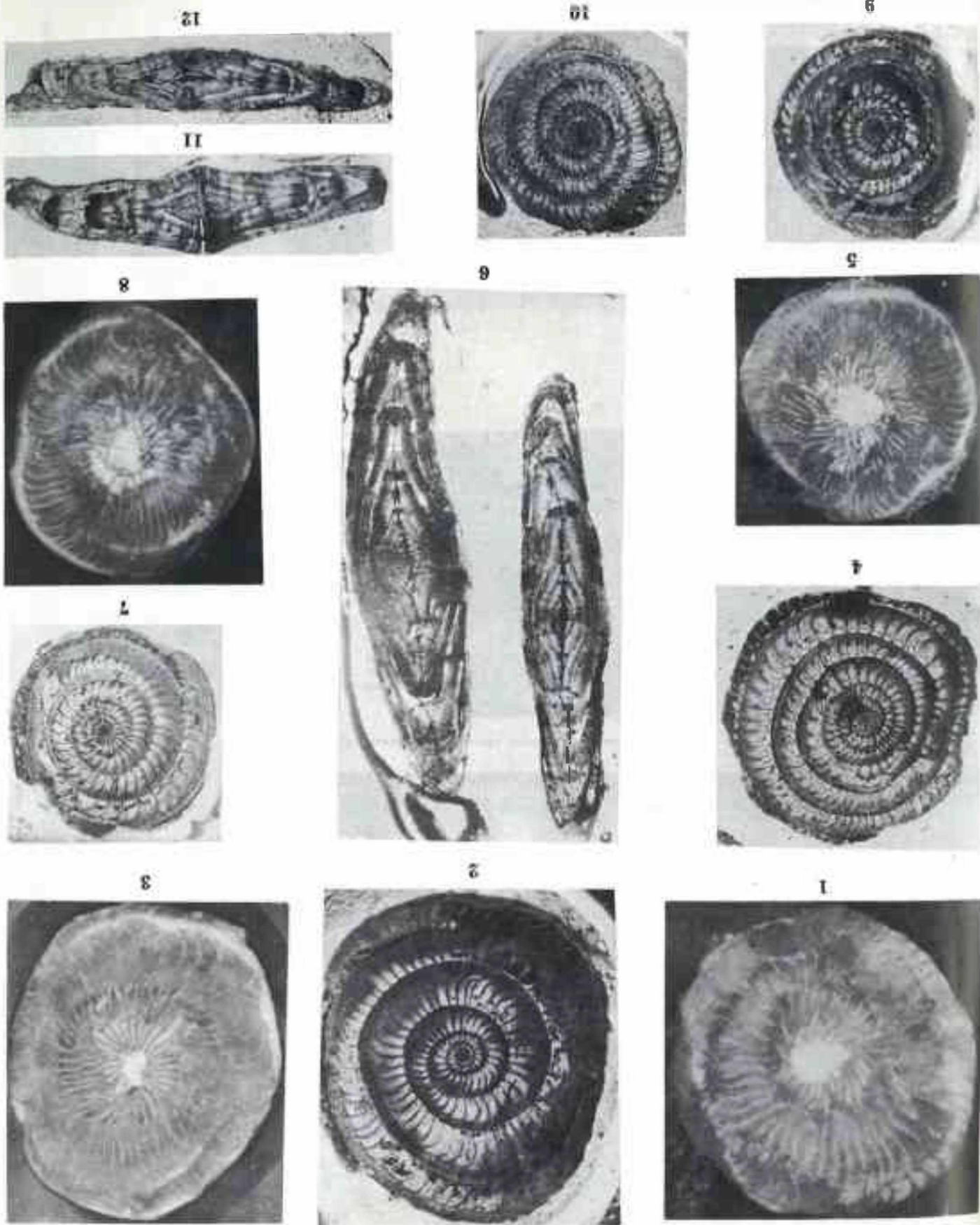
*Rosinella rosea* (d'Archiac)

- Sekil 1.3.5: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil. X 5  
Sekil 2: Ekvatorial kesit, mikrosferik şekil. X 5.  
Sekil 4: Ekvatorial kesit, mikrosferik şekil. X 4  
Sekil 6: Aksiyel kesitler, mikrosferik şekil. X 10  
Sekil 7: Ekvatorial kesit, mikrosferik şekil. X 4.  
Sekil 8: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil. X 4.  
Sekil 9-10: Ekvatorial kesitler, mikrosferik şekil. X 5.  
Sekil 11-12: Aksiyel kesitler, mikrosferik şekil. X 7.

## PLATE XII

*Rosinella rosea* (d'Archiac)

- Figure 1.3.5: External view, microspheric form. X 5  
Figure 2: Equatorial section, microspheric form. X 5  
Figure 4: Equatorial section, microspheric form. X 4.  
Figure 6: Axial sections, microspheric form. X 10  
Figure 7: Equatorial section, microspheric form. X 4.  
Figure 8: External view, microspheric form. X 4.  
Figure 9-10: Equatorial sections, microspheric form. X 5.  
Figure 11-12: Axial sections, microspheric form. X 7.



### LEVHA XIII

Şekil 1-2: *Ranikothalia couisensis* (d Archiac)'in kireçtaşı,  $\times 5$ .

#### *Assilina placentula* (Deshayes)

Şekil 3.8: Eksenel kesitler mikrosferik şekil  $\times 10$ .

Şekil 4-6: Ekvatoryal kesitler, mikrosferik şekil,  $\times 10$

Şekil 7: Dış yüzden görünüş mikrosferik şekil,  $\times 7$

### PLATE XIII

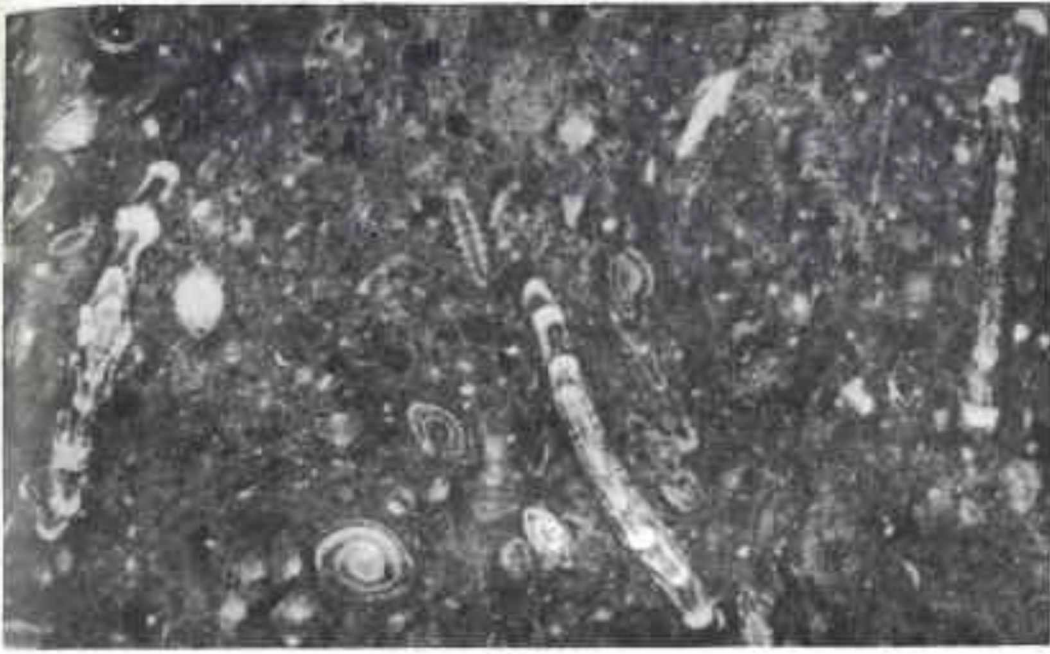
Figure 1.2: Limestone with *Ranikothalia couisensis* (d Archiac),  $\times 5$ .

#### *Assilina placentula* (Deshayes)

Figure 3.8: Axial sections microspheric form,  $\times 10$

Figure 4.6: Equatorial sections microspheric form,  $\times 10$ .

Figure 7: External view microspheric form,  $\times 7$



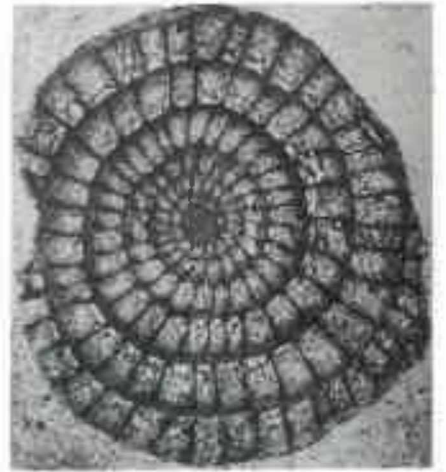
1



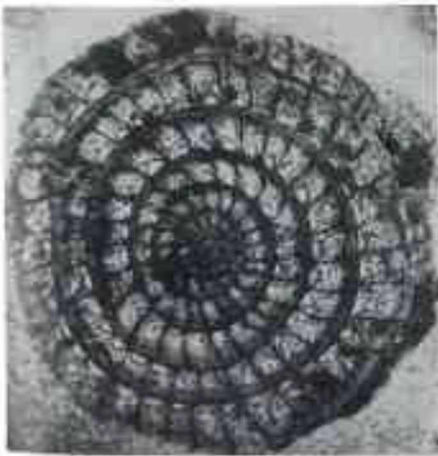
3



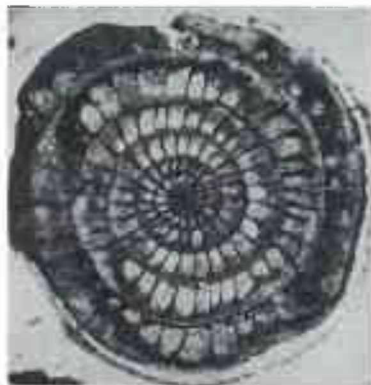
2



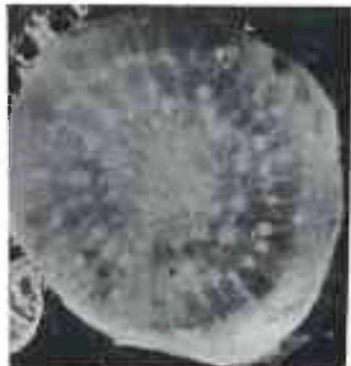
4



5



6



7



8



## Karaman—Ermenek (Konya) bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar<sup>(1)</sup>

*The ophiolitic melange and other formations in the Karaman-Ermenek (Konya) region.*

ALİ KOÇYİĞİT *Jeoloji-Stratigrafi Kürsüsü, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara*

ÖZ: Çalışılan yörede yüzeyleyen kaya birimleri, stratigrafik ve tektonik özellikleri açısından, birbirleriyle ayrıcalık gösteren iki birlik oluştururlar. Bunlar *Ofiyolitli melanj* ve *Diğer oluşuklar* olarak adlandırılmışlardır.

İnceleme alanı, çoğun volkanitlerden (diyabaz, sipilit, dolerit, ignimbritik tuf, cam tufu, vb.) kısmen de çökel kayalardan (grovak, kil, marn, radyolarit ve bol miktarda *Badiolaria* içeren plaket biçiminde pelajik kireçtaşları) oluşmuş bir hamur (matriks) içinde, Orta Permien'den Maestrihtiyen'e değin değışken yaş, litoloji ve boyutlardaki bloklar ile olistostromların karışımından oluşmuş bir Renkli melanjdır. Bu karışımın oluşum yaşı, en az Maestrihtiyen olup, tüm içerikleri denizeldir.

Renkli melanj oluşturan kaya birimleri, denizel Miyosen çökelleriyle transgresif olarak örtülürler. Birbirleriyle yanal ve düşey geçişler gösteren, değışik kalınlık ve litofasiyesteki denizel Miyosen çökelleri (polijenik çakıltaşı, kumtaşı, kum, silt, kil, marn, resif kireçtaşı, kumlu kireçtaşı) ile, bunlar üzerine açısız uyumsuzlukla gelen Pliyosen yaşlı gösel kireçtaşları ise diğer oluşuklar olarak adlandırılmıştır.

(1) Bu yazı, T.J.K. nın 30. Bilimsel ve Teknik Kurultayında, tebliğ olarak sunulmuştur.

**ABSTRACT:** The rock units cropping out in the investigation area form two associations differing from each other by their stratigraphic and tectonic properties. The units are termed Ophiolitic melange and Other formations.

The investigation area consist of a coloured melange including olisthostromes and blocks of various lithology and size with an age between Middle Permian and Maastrichtian, Bloke and olisthostromes are emplaced in a matrix mostly composed of volcanics (diabase, spilite, dolerite, ignimbritic tuff, vitric tuff) and partly of sedimentary rocks (graywackes, clay, marl, radiolarite and pelagic limestones with abundant *Badiolaria*). The minimum age of this mixture (coloured melange) is Maastrichtian and all of its members are of marine origin.

The rock units forming the coloured melange are covered by marine Miocene sediments. The Miocene sediments (polygenic conglomerates, sandstone, sand, silt, clay, marl, reef limestone, sandy limestone) showing laterally and vertically gradation to each other and composing of different thicknesses and lithofacieses and also lacustrine Pliocene limestones unconformably overlies the Miocene sediments have been termed as Other formations.

## GİRİŞ

İnceleme alanı, Orta Torosların Kuzey kenar zonunun, kuzeyde Karaman-Konya Neojen havzası, batıda Kızılyaka ve Başkılla, güneyde Ermenek, doğuda Karaman-Mut koridoru ile sınırlanmış olan bölümünü içerir.

Bölgenin genel jeolojisi Blumenthal (1961) ve Niehoff (1960) tarafından çalışılmış olup, Blumenthal, inceleme alanının 1/100 000 ölçekli jeoloji haritasını yaparak daha çok stratigrafisine eğilmiştir. Niehoff (1960) ise, aynı paftanın revizyonunu yapmıştır.

Torosların oluşum biçimi, oluşum devreleri ve bunlara etkileyen yapısal ve sedimantolojik olayları çözümlenmek amacıyla, Torosların değişik yörelerinde, değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar bugüne değin süre gelmiştir. Yazar da, Orta Toroslar'ın kuzey kenar zonunun, karışık bir tektonik yapıyı içeren, bu küçük bölümünde (Karaman-Ermenek arası), değişik yaş ve litolojideki kaya birimlerini soyutlayıp, gerçek konumlarını ve yapısal çizgileri saptıyarak, elde edilen verilerin yeterliliği nisbetinde, yukarıda belirtilen sorunun çözümüne yaklaşmak istemiştir. Bu amaca yönelik olarak, Konya-N29-c2, Karaman N30-d1-d4, Silifke-030-a1, Alanya-029-b2, Silifke-030-a2-a4, Alanya-029-b3 1/25.000 ölçekli paftaların ayrıntılı jeoloji haritaları hazırlanmıştır (şekil 1).

Çalışma, biri *Ofiyolitli melanj* ve *Diğer oluşuklar*, diğeri ise, ayrıntılı jeoloji haritası, jeoloji kesitleri ve fotoğrafları içeren *Tektonik* olmak üzere, ayrı iki makale şeklinde yayıma verilecektir.

*Melanj*, Orta Permiyen'den Üst Kretase'ye değin olan geniş zaman süresi içinde, değişik oluşum ortamlarını ıralayan farklı yaşlarda ve değişik özelliklerdeki yerli ve yabancı kireçtaşı blokları, serpantinleşmiş, peridotit (dunit), gabro, grovak, volkanik gereçli olistostromlar ile bunları içeren bir hamurun karışımından oluşmuştur, Melanjın oluşumunda yalnız tektonik olaylar değil aynı zamanda kaymaların da etkili olduğu sanılmaktadır.

## BLOKLAR

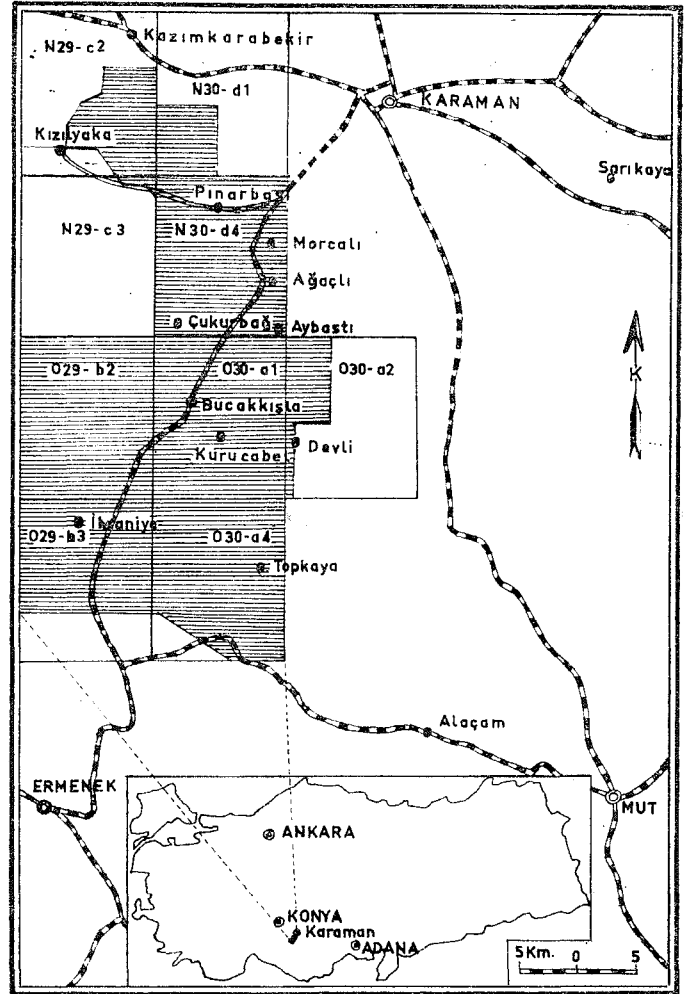
### 1) Siyah Kireçtaşı

Dağılımı. Çevlik dağının kuzey yamacında yüzeyliyen yeşil renkli tüfler içinde yüzer biçimde bulunur. Birkaç metreküp hacminde bloklar olup haritalanamamışlardır.

Litoloji. Koyu siyah renkli ve biyosparit mikrofasiyesindedir.

Fosil Topluluğu. *Glomospira* sp., *Glomospirella* sp., *Permodiscus* sp., *Staffella* sp., *Globivalvulina* sp., *Ammodiscus* sp.

Yaş. Orta Permiyen.



Şekil 1: Yer bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.

## 2) Oyuldu Dağı Detritik Kireçtaşı (Tro)

Dağılımı. Oyuklu dağı kuzey yamacı ile Verme tepe kuzeydoğusunda yüzeylemektedir. 0,5-1 km uzunluk ile 50-500 m genişliği arasında değişen alanları kaplar. Yeşil tüller içerisinde yüzer durumdadır.

Litoloji. Kırmızı-kahve renginden gri-beyaz renge geçen, değişik renkler göstermektedir. Kırmızı-kahve rengi kısımlar banklar biçiminde, gri renkli kısımlar ise 5-15 sm kalınlıkta tabakalardan oluşmuştur. Kayaçtan alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, detritik bir kireçtaşı olduğu, bol miktarda *Gastropoda*, *Lamellibranchiata*, *Echinoidea* kabuk ve diken kesilen, *Ammonidea* kesileri, *Sünger* spikülleri (çoğun monoakson ve triakson türünde), yabancı kayaç parçaları (albitdiyabaz, tuf, radyolarit, kuvars parçaları) içerdiği ve bu bileşenlerin, hematit içeren mikrit hamuru ile birbirlerine bağlanmış oldukları saptanmıştır. Bunlarla birlikte, kayaç, konsantrik merkezli ve çapları 0,66-0,12 mm arasında değişen oolitle de içermektedir. Gerek mikritik hamur, gerekse fosil kabuk ve loçaları, hematit sızıntıları içerdiği için kayaç kırmızı-kahve renkte gözükmemektedir.

Fosil Topluluğu. Kayaç bol mikro ve makrofauna içermektedir.

Ammonitler: *Tropites subbullatus* Hauer, *Arcestes (Proarcestes) bramantei* Mojsisovics, *Discophyllites* sp.

Foram.: *Involutina minuta* Koehn-Zaninetti, *Trocholina* sp., *Gornuspira* sp., *Lingulina* sp., *Fronicularia* sp.

Yaş. Üst Triyas (Karniyen-Noriyen-Resiyen).

Ortamsal Yorum. Doku ve içeriği, kayacın, ılg, sıcak ve dalgalı bir ortamda oluşmuş olduğunu kanıtlamaktadır.

## 3) Şavklı Tepe Dysodonta'lı Kireçtaşı (Trş)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu Şavklı Tepe'den alınmıştır.

Dağılımı ve Konumu. Şavklı tepe, Gökgöl tepe, Tosun-yurdu yöresi ve Verme tepe güneyinde yüzeylemekte olup, üzerine küçük açılı bir uyumsuzlukla gelen, Maestrihtiyen yaşlı Çukurbağ Kireçtaşı ile birlikte, tüller içinde blok biçiminde bulunur.

Litoloji. Çoğun gri-beyaz-pembe renkli ve iyi katmanlanma gösterirler. Katman kalınlıkları 5-60 sm arasında değişmekte olup, bu katmanlar, gri-beyaz renkli çört şeritleriyle (şerit kalınlığı 2-10 sm) ardalanma gösterirler. Ayrıca, ince ve düzensiz kalsit damarlı olup, biyosparit mikrofasiyesindedirler.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Diploremina* sp., *Lingulina* sp.

Yaş, Resiyen.

## 4) Azı Tepe Plaket Kireçtaşı (Tra)

Dağılımı ve Konumu. Azı tepe, Oyuklu dağı Yağlıca tepenin kuzey yamaçları ile Tepebaşı tepe, Payam. tepe ve Çevlik dağının kuzeybatı yamacında yüzeylemekte olup, toplam 4,5 kms lik bir alanı kaplamaktadır. Taze soğan yeşili-sütlü kahve renkli, kısmen şistisel yapılu tüller içinde olistolit biçiminde yer almaktadır. Bu durum en iyi, Oyuklu dağı ile

Yağlıca tepenin kuzey yamacında gözlenmiş olup, D-B ve GD-KB doğrultusunda uzanan, çizgisel bir sıralanma oluşturmuşlardır. Bu dizilim içerisinde, uzunlamasına merccek biçiminde boğulanıp, özgül olistolit yapısı göstermektedirler.

Litoloji. Gri-sarı-beyaz-pembe ve kül rengi gibi değişken renkli olup, disharmonik ve bakışmısz kıvrımlıdır. Katman kalınlıkları 5-30 sm arasında değişmekle beraber, çoğun 5-10 sm kalınlıktaki ince katmanlardan oluşmuşlardır. Katmanlanma durumları, içinde yer almış oldukları hamurun katmanlanma durumuna dik ya da verevdir. Ayrıca, gri renkli çört şeritleriyle (şerit kalınlığı 7-8 sm) ve tavana doğru da radyolarit şeritleriyle ardalanma gösterirler. Mikroskopik incelemede kayacın, sünger spiküllü biyomikrit mikrofasiyesinde olduğu görülmüştür.

Fosil Topluluğu.

Foram: *Dentalina* sp., *Lingulina* sp., *Dysodonta*, *Ammonidea* kesileri.

Yaş. Resiyen.

Ortamsal Yorum. Gerek kayacın mikrofasiyesi ve gerekse fosil içeriği kayacın, derin ve durgun bir denizde (pelajik fasiyes) oluştuğunu kanıtlamaktadır.

## 5) Dargüney Alg Pizolitli-Oolitle Kireçtaşı (Jd)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu Lalelitaş tepenin kuzey yamacı olan Dargüney yöresinden alınmıştır.

Dağılımı ve Konumu. Hacıba dağı, Bayır köyü güneybatısı ve Çampınar köyü güneyi olmak üzere, üç yörede, yaklaşık 30 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylemektedir.

Bu kireçtaşlarının alt sınırı, Hacıba dağının doğu yarısında, Akkirse Tepe Kırmızı Kumtaşı ve Coka Tepe Grovakımsı Kumtaşı üzerinde mekanik bir dokanak biçiminde, Koca tepe kuzeybatısında da yamaç molozları altında kaldığı için gözlenmemektedir. Üst sınırı ise, Yazlık Dere Kireçtaşı ve Lalelitaş Tepe Kireçtaşı ile geçiş gösterirken, Gürüz Tepe Kireçtaşı ve Duma Deresi üyesi ile uyumsuzdur. Çampınar köyü yöresinde, aynı kireçtaşlarının alt sınırı, ofiyolitli melanjin hamuru içine dalmakta, üst sınırı ise Kızıldağ Kireçtaşı ile geçişli, Akkandak üyesi ile uyumsuzdur.

Kalınlık. En büyük kalınlığı, Hacıba dağının doğu yöresinde göstermekte olup, 960 m dir.

Litoloji. Bu kireçtaşları koyu-siyah-mavi renkli, Alg pizolitli (pizolitler uzamış ve yönlenmiş olup, çapları 0,5-3 sm arasında değişir), oolitle, fazla eklemli (eklemler çoğun, kademeleli açık tansiyon çatlaklarıdır) olup, iyi katmanlanma gösterirler. Katman kalınlıkları çoğun 10-25 sm arasında değişmekle beraber, bazan da 70-80 sm kalınlıkta banklar teşkil ederler. Ayrıca yer yer, açık gri-sarımsı renkli, kireçli ve maralı şistlerle de ardalanma gösterirler. Bunlar araştırma zaman zaman, 1-15 m kalınlıkta masif ya da banklı, gri-beyaz renkli dolomit (dolotaşı) paketlerinin katılmış olduğu da görülür. Alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, Alg pizolitli-oobiyoeliparit mikrofasiyesinde olduğu, birbirlerine sparit hamuru ile bağlanmış düzensiz pelletler, oolit, Alg pizolitleri, *Lamellibranchiata*, *Gastropoda*, *Echinoidea*

diken ve kabuk kesileri içermiş olduğu görülmüştür. Örnek ayrıca yer yer dolomitleşmiş olup, hematit sızıntısı içeren stilolitler tarafından da kat edilmiştir.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Involuntina turgida* Tolmann, *Mayncina termieri* Hottinger, *Haurania amiji* Hottinger, *Reophax*, *Valvulina*, *Nodosaria*.

Algler: *Thaumatoporella* sp.

Yaş. Liyas.

Ortamsal Yorum. Dargüney Alg Pizolitli-Ooolitli Kireçtaşlarının çoğun oobiyopelsparit mikrofasiyesinde olmaları, bol miktarda *Alg*, *Gastropoda*, *Lamellibranchiata*, *Echinoidea* kabuk ve diken parçaları içermeleri, oluşum ortamlarının sıg, sıcak ve dalgalı bir deniz olduğunu kanıtlamaktadır.

#### 6) Yazlık Dere Kireçtaşı (Jy)

Dağılımı ve Konumu. Gürüz tepenin kuzey yamacı, Koca tepe zirveleri ve Naldöken tepe güneyinde yüzeylenmektedir.

Bu kireçtaşlarının alt sınırı Dargüney Alg Pizolitli-Ooolitli Kireçtaşları'yla, üst sınırı ise, Naldöken Tepe Çörtleri ve Lalelitaş Tepe Kireçtaşları'yla geçişlidir.

Kalınlık. En büyük kalınlığı, Naldöken tepe güneyinde göstermekte olup, yaklaşık 350 m dir.

Litoloji. Mavi renkli, çok fazla ince ve düzensiz kalsit damarlı, oldukça iyi ve ince katmanlanmalı (katman kalınlığı 5-60 sm), yer yer yeşil-gri renkli çört ve radyolarit şerit ve banklarıyla ardalı, karışık mikrofasiyesli (oobiyopelsparit) dir.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Trocholina* cf. *elongata* (D'Archiac), *Trocholina* cf. *alpina* Leupold, *Protopenneroplis* sp., *Ammobaculites* sp.

Algler: *Cayeuxia* sp., *Cladocropsis*.

Yaş. Orta-Üst Jural.

Ortamsal Yorum. Yazlık Dere Kireçtaşları'nın gerek *Radiolaria* içeren çört şeritleri ve banklarıyla ardalı oluşu, gerekse karışık bir mikrofasiyes (oobiyopelsparit) göstermesi, oluştukları denizel ortamın tabanının duraysız olduğunu kanıtlamaktadır. Düşey devinimlerin, bu kireçtaşlarının oluşumları sırasında egemen olduğu, bu nedenle de denizin zaman zaman sığlaşıp derinleştiği kuvvetle olasıdır.

#### 7) Naldöken Tepe Çörtleri (Jn)

Gerçekte Yazlık Dere Kireçtaşlarının, litolojik bakımdan değişik bir fasiyesini ya da litosomunu oluşturmaktadır. Fakat en iyi temsil edildiği yer olan Naldöken tepe güneydoğusunda, haritalanabilecek bir büyüklükte oldukları için ayrı bir birim olarak tanımlanmışlardır.

Dağılımı ve Konumu. Naldöken tepenin güneydoğusundan başlayıp, Yazlık derenin sol yamacından Coka tepenin güneybatısına değin, ince uzun bir şerit biçiminde yüzeyler.

Ayrıca, Lalelitaş tepenin güneydoğusundaki Karagüney yöresinde de 250 m genişlik ve 750 m uzunluMa bir alanı kaplamaktadır.

Çörtlerin alt sınırı, Naldöken tepe güneydoğusunda, Yazlık Dere Kireçtaşlarıyla geçiş gösterirken, üst sınırı, Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşlarıyla uyumsuzdur. Karagüney yöresinde ise, alt sınır, Dargüney Alg Pizolitli-Ooolitli Kireçtaşlarıyla geçişli, üst sınır Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşlarıyla uyumsuzdur.

Kalınlık. 2 m ile 50m arasında değişmektedir.

Litoloji. Kırmızı-yeşil-sütlü kahve renkli olup, bank (bank kalınlığı 80 sm ile 1 m) ya da şeritler biçimindedir. Hacıba dağının doğu yarısında, Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşları ve Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşlarının alt sınırındaki uyumsuzluğun saptanmasında, ayırtman bir düzey oluşturdıklarından ayrı bir önem kazanmışlardır.

Yaş. Yazlık Dere Kireçtaşlarıyla altta aradalanma göstermesi, üste doğru ise egemen duruma geçmesi nedeniyle, bu çörtlere de Orta-Üst Jura yaşı verilmiştir.

#### 8) Lalelitaş Tepe Kireçtaşı (Jl)

Dağılımı ve Konumu. Lalelitaş tepe, Akkirse tepe ve Coka tepenin doruklarında, yaklaşık 7 km<sup>2</sup> İlk bir alanda yüzeylenmektedir.

Bu kireçtaşlarının alt sınırı, Coka tepenin batı yamacında, doğrudan doğruya, Coka Tepe Grovakımsı Kumtaşı üzerinde mekanik bir dokanakla dururken, Lalelitaş tepe ve Akkirse tepede, Alg Pizolitli-Ooolitli Kireçtaşlarıyla geçişlidir. Üst sınırı ise, Lalelitaş tepe güneyinde, Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşlarıyla uyumsuzdur.

Kalınlık. Görünür kitlesel kalınlığı 350-400 m dir.

Litoloji Gri-beyaz renkli, çoğun masif, kısmen banklı (bank kalınlığı 80-120 sm) ve dolomitiktirler. Alman örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, yer yer sparit ve dolomit cepleri içeren bir biyosparit olduğu saptanmıştır.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Protopenneroplis* sp., *Valvulinella* sp., *Haplophragmoides* sp., *Trochammina* sp., *Valvulina* sp.

Algler: *Polygonella*, *Cayeuxia*,

Yaş. Yukarıdaki fosillere dayanarak kayaca, Orta-Üst Jura yaşı verilmiştir. Bununla beraber, kayacın mikrofasiyes görünümü, daha çok Üst Jura stratigrafik seviyesini andırmaktadır.

Ortamsal Yorum. Kayacın sparit mikrofasiyesinde olması ve *Alg* içermesi, oluşum ortamının, sıg bir deniz olduğunu kanıtlar gözükmektedir.

#### 9) Kızıldağ Kireçtaşı (Jk)

Dağılımı ve Konumu. İnceleme alanının güney kenarında, iki büyük ve çok sayıda küçük bloklar biçiminde yüzeylenmekte olup, yaklaşık 85 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplamaktadır. İki büyük bloktan birincisi, batıda Oyuklu dağından başlayıp, doğuya doğru Kızıldağ boyunca sürer. İkinci blok ise,



Karabelen tepeden başlayıp, Kızıllan köyünün güneyinden sürerek Göktepe doğusunda, inceleme alanı dışında kalır.

Yukarıda belirtilen birinci blok (Kızıldağ bloku) un alt sınırı, ofiyolitli melanjin hamuru içine bir kama gibi saplanmış olmakla birlikte, üst sınırı, denizel Miyosen çökelleriyle, transgresif olarak örtülmüştür. İkinci blok (Karabelen tepe bloku) ise, altta Dargüney Alg Pizolitli-Oolitli Kireçtaşlarıyla geçişli, üst sınırı da yer yer ofiyolitli melanjin hamuru içine gömülmüş, yer yer de Miyosen çökelleriyle transgresif olarak örtülmüştür. Bu iki büyük blok dışında, hacimleri 1-100 m<sup>3</sup> arasında değişen, yüzlerce blok, hamur içinde yüzer durumdadırlar. Bazı yörelerde de, çizgisel bir dizilim oluşturmuşlardır.

Kalınlık. Görünür kalınlıkları yaklaşık 800-1000 m dir.

Litoloji. Gri-beyaz renkli, dolomitik, çoğun masif, çok az banklı, bazan da ince katmanlıdır (katman kalınlığı 10-30 sm). Katmanlanma durumu Karabelen tepe blokunun alt sınırında görülür. Banklı kireçtaşlarına ise, Kızıldağ blokunun üst sınırında (Yelübel yaylasının doğusu) rastlanır. Diğer yerlerde masiflerdir. Alman örneklerin ince kesitlerinde, değişik mikrofasiyeler (mikrit, sparit, pelsparit) gösterdiği izlenmiştir.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Lingulina* sp., *Nodosaria* sp.

Alg: *Polygonella*.

Yaş. Gerek bu fosiller, gerekse kayacın mikrofasiyeler görünümü, Üst Jura stratigrafik seviyesine yorumlanmıştır. Bununla beraber, Alg Pizolitli-Oolitli kireçtaşlarıyla geçişli ve iyi katmanlanmalı olan kısımlarının Orta-Üst Jura'yı temsil etmesi kuvvetle olasıdır.

#### 10) Bucakkışla Kireçtaşı (JKb)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu yer olan Bucakkışla kuzeyinden alınmıştır. Aynı kireçtaşları daha önce Blumenthal (1956) tarafından "*Komprehansiv seri*" olarak adlandırılmıştır.

Dağılımı ve Konumu. En geniş dağılıma sahip olan bu kireçtaşları, inceleme alanının yaklaşık 1/3 ni kaplamaktadır. Başlıca, Göksu nehrinin K ve G yamaçları ile Çukurbağ, Pınarbaşı ve Morcalı köyleri arasında kalan alanda yüzeylenmektedir.

Bu kireçtaşları, birkaç m<sup>2</sup> ile 35-40 km<sup>2</sup> lik alanları kaplayan, değişik boyutlu bloklar biçiminde, ofiyolitli melanjin hamuru içinde dağılmış durumdadırlar. Bunlardan bazıları tüm köksüz olup, yüzer şekildedirler (örneğin, Büyükçal tepe, Sivri tepe ve Kervan tepe blokları gibi) (levha I, şekil 1,2). Diğer bazıları ise, hamur içine bir kama gibi saplanmış durumdadırlar. Daha küçük boyutta ve çok sayıda bloklara bölünmüş bu kireçtaşlarının N30-d4 paftasındaki dağılımı, özel bir durum yaratmakta olup, bu durum Blumenthal (1956) tarafından "Örtü Teorisi" nin ortaya atılmasına neden olmuştur. Blumenthal'a göre bu bloklar, daha önce var olan bir örtünün kalıntıları (küpler) dırlar. Kireçtaşlarının üst sınırı ise, Bucakkışla grabeni, Akkandak grabeni, Akçaalan grabeni ve çalışma alanının doğusunda, Miyosen çökelleriyle transgresif olarak örtülür.

Kalınlık. 1300 m dir.

Litoloji. Koyu gri-mavi-beyaz renkli, kalsit damarlı, çok fazla eklemli ve dolomitiktirler. Çoğun masif bazan da banklıdır. Eski Karaman-Ermenek kara yolunun, Bucakkışla-Musluk gediği arasındaki virajlı bölümünde çok iyi gözlenebilen bu banklı kireçtaşları (bank kalınlığı 80-100 sm), gri-sütlü kahve renkli çört ve kırmızı renkli radyolarit şeritleriyle ardalama gösterirler. Bu yörede, Bucakkışla kireçtaşlarının tavanını oluşturan banklı kireçtaşları, yer yer şistsel yapıli kireçtaşı paketleriyle de ardalıdır. Köy tepe ile Bucakkışla arasında ölçülen kesitin örneklerinin incelenmesi, bu kireçtaşlarının alttan üste doğru değişik mikrofasiyeste (mikrit, sparit, pelsparit) olduğunu, yer yer dolomit ve sparit cepleriyle bölündüğünü, demiroksit sızıntısı içeren stilolit ve kalsit damarlarıyla katedildiğini göstermiştir.

Fosil Topluluğu. Fosilce fakir olmakla beraber, masif kireçtaşlarından alınan örneklerden:

Foram.: *Paratrocholina eomesozoica* Oberhauser, *Trocholina (Coscinaconus) alpinus* (Leupold), *Protoperoplis* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Valvulina* sp.

Alg: *Gayeuxia* sp.

fosilleri, daha üst kesimlerini oluşturan banklı kireçtaşlarından alınan örneklerden de:

Foram.: *Haplophragmoides* sp., *Dentalina* sp., *Valvulina* sp., *Lingulina* sp., *Nodosaria* sp. ve çeşitli *Radiolaria* türleri saplanmışdır.

Yaş. Gerek yukarıda belirtilen fosil içerikleri, gerekse kayacın mikrofasiyeler görünümü, masif kireçtaşlarının Üst Jura (Malm), banklı kireçtaşlarının ise, Üst Jura-Alt Kretase (Apsiyen'e değin) stratigrafik seviyelerine yorumlanabileceğini kanıtlamaktadır.

Ortamsal Yorum. Bir kireçtaşlarının, abissal bölgeye yakın durgun bir ortamda oluşmuş olmaları kuvvetle olasıdır.

#### 11) Oskes Tepe Kireçtaşı (Ko)

Dağılımı ve Konumu. Ada köyü ile Oskes tepe arasında 250-300 m genişlikte ve 2 km uzunluktaki bir alanda yüzeylenmektedir.

Bu kireçtaşlarının üst sınırı, ofiyolitli melanjin hamuruy-la çevrelenmiş olup, alt sınırı ise gözlenememiştir.

Kalınlık. Görünürdeki kalınlığı 130 m dir.

Litoloji. Altta gri-beyaz renkli ve banklı (bank kalınlığı 70-100 sm), üste doğru kırmızı-pembe renkli plaket biçimindeki kireçtaşlarından oluşmuştur. Banklı kesimler yer yer gri renkli çört şeritleriyle ardalı olup, kristalize dirler.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Glohotruncana tricarinata* (Quereau), *Globigerinoides* sp. *Globigerina* sp. *Globigerinella* sp. *Gümbelina* sp.

Yaş. Senoniyen.

## 12) Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşı (Kg)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu Gürüz tepeden alınmıştır.

Dağılımı ve Konumu. Gürüz tepenin KB yamacı ile Laleli taş tepenin güneyinde, yüzeylenmektedir.

Birimin alt sınırı, Naldöken tepe çörtleriyle uyumsuzdur. Üst sınırı ise, Gürüz tepede Gürüz Tepe Kireçtaşlarıyla, Laleli taş tepenin güneyinde de Çukurbağ Kireçtaşlarıyla geçişlidir.

Kalınlık. Toplam kalınlığı 20 mdir.

Litoloji. Gri-beyaz renkli, kısmen masif, bazan da 2,5-3 m kalınlığında banklar oluşturmaktadır. Ayrıca, 2-4 sm çapında köşeli ve bol miktarda *Rudist* kabuğu parçaları içermektedir. Bu kireçtaşlarından alman örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, bol miktarda köşeli *Orbitolina* parçaları, *Rudist* kabuğu parçaları ve *Lamellibranchiata* kabuk parçaları ile çok az kuvars kumu içerdiği görülmüştür.

Fosil Topluluğu. Taşınmış durumda *Rudist* kabuğu parçaları ile *Orbitolina conica*(Leupold) parçaları saptanmıştır.

Yaş. *Globotruncana stuarti* (de Lapparent) içeren Çukurbağ kireçtaşlarına geçiş göstermeleri ve taşınmış durumda *Orbitolina* parçaları içermeleri nedeniyle, bu kireçtaşlarına Maestrihtiyen yaşı verilmiştir.

Ortamsal Yorum. Bu köşeli kabuk parçalarının kısa bir mesafeden, yeni bir çökme ortamına taşınarak kokina kireçtaşlarını oluşturdukları, kuvars kumlarının da bu taşınmayı kanıtlayıcı bir belirti olduğu kuvvetle olasıdır. İşte bu taşınma, bu yöredeki bir aşınma devresini, dolaylı olarak da bir transgresyonu belirtmektedir.

## 13) Çukurbağ Kireçtaşı (Kç)

Birimin adı, iyi temsil edilmiş olduğu yer olan Çukurbağ Köyü güneyinden alınmıştır.

Dağılımı ve Konumu. Çoğun inceleme alanının kuzey yarısı içinde ve ofiyolitli melanjın hamuru tarafından çevrelenmiş (sarılmış), değişken boyutlu bloklar biçimindedir. Bunlardan haritalanabilenler Tenekekoyak tepe, Alasenir tepe, Sarnıç tepe, Tosunyurdu yöresi, Ağaçlı köyü batısı, Nohutlugedik deresi, Emralı tepe ve Laleli taş tepenin güneyinde yüzeylenmektedir.

Ağaçlı köyü, Nohutlugedik deresi ve Tosunyurdu yöresindeki Çukurbağ kireçtaşları, altta Şavklı Tepe Kireçtaşlarıyla uyumsuz, üst sınırı ise ofiyolitli melanjın hamuru içine dalımlıdır. Dolayısıyla Şavklı Tepe Kireçtaşlarıyla birlikte blok biçimindedirler. Laleli taş tepenin güneyinde ise, aynı kireçtaşları, altta Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşlarıyla geçişli, üst sınırı ise hamur içine dalımlıdır. Diğer bloklar ise tüm olarak hamur tarafından çevrelenmişlerdir.

Litoloji. Gri-beyaz-sarı-pembe-kiremit kırmızısı renkli ve iyi katmanlıdır. Katman kalınlığı 10 sm den 70-80 sm kalınlıkta banklara değin değişmektedir. Ayrıca, kırmızı renkli çört ve radyolarit şeritleriyle (şerit kalınlığı 2-15 sm) ardalı, disharmonik, devrik ve bakışsız kıvrımlı, bol ve düzensiz kalıt damarlı, eklemli dirler. Alınan örneklerin mikroskopik in-

celemesinde, biyomikrit mikrofasiyesinde ve hematit sızıntısı içeren stilolitlerle katedilmiş oldukları, ayrıca, içerdikleri *Globotruncana*'ların sıkışma nedeniyle fazlaca yassılaşıp parçalanarak, çizgisel bir dizilim oluşturdukları gözlenmiştir.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Globotruncana stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana stuartiformis* Dalbiez, *Globotruncana contusa* (Cushman), *Globotruncana conica* White, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana ventricosa* White.

Yaş. Maestrihtiyen.

Ortamsal Yorumu. Gerek radyolarit şeritleriyle ardalı olmaları, gerekse fosil içerikleri, bu kireçtaşlarının, derin ve durgun bir denizde (pelajik fasiyes) oluştuğunu kanıtlamaktadır.

## 14) Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşı (Kg.)

Dağılımı ve Konumu. Toplam 4,5-5 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplamakta, olup, Gürüz tepe, Koca tepe ve Coka tepenin batı yamacında yüzeylenmektedir.

Bu kireçtaşlarının alt sınırı, Gürüz tepede, Gürüz Tepe Kokina Kireçtaşlarıyla geçişli, Koca tepede Yazlık Dere Kireçtaşlarıyla uyumsuz, Coka tepenin batı yamacında ise, Naldöken Tepe Çörtleriyle uyumsuzdur. Üst sınırı da Doğankaya Kireçtaşlarıyla geçişlidir.

Kalınlık. 250 m dir.

Litoloji. En tanıtman özelliği, 5-6 m kalınlıktaki gri-beyaz renkli, masif ve kristalize kireçtaşlarıyla; 3-4 m kalınlığındaki kırmızı renkli, plaket biçimli kireçtaşlarının ardalanmasıyla oluşan, ritmik bir yapıya sahip bulunmasıdır. Uyumsuzluk düzlemi üzerinde 25-50 sm kalınlıkta alacalı breşlerle başlayıp, üste doğru, yukarıda, tanımlanan ritmik yapıyı oluştururlar. Diğer bir özgün özelliği ise, uyumsuzluk düzlemi altındaki, Naldöken Tepe Çörtlerine ait çakılların, katman içinde ve yüzeylerinde yer yer görülmesidir.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Globotruncana* cf. *stuartiformis* Dalbiez

Yaş. Maestrihtiyen.

15) Gürüz Tepe Plaket Kireçtaşı (Kg<sub>2</sub>)

Dağılımı ve Konumu. 0.5 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplamakta olup, Gürüz tepenin doruklarında yüzeylenmektedir.

Bunlar, altta Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşlarıyla geçişlidirler.

Kalınlık: Yaklaşık 100 m dir.

Litoloji. Pembe-kiremit kırmızısı-porselen renkli, killi, bazan kumlu ve yer yer şistisel yapılarıdır. Katman kalınlıkları 2-40 sm arasında değişmekte olup, bazan da 10-20 m kalınlıkta kalın katman paketleri oluştururlar. Kırmızı renkli radyolarit şeritleriyle ardalı, çok iyi gelişmiş eğim ve doğrultu eklemli dirler.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Globotruncana tricarinata* (Quereau), *Globigerinella* sp.

Yaş. Bu fosillere göre, Senoniyen yaşı verilebilirse de, alt geçişli oldukları Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşlarının Maestrihtiyen yaşında olması nedeniyle, bunların da aynı yaşta olmaları gerekir.

#### 16) Doğankaya Kireçtaşı (Kd)

Dağılımı ve Konumu. Doğuda Gürüz tepenin güneyinden başlayıp, dar ve uzun bir kuşak biçiminde, Doğankaya yöresine değin sürmektedir. Daha sonra Coka tepenin batı yamacını dolanıp aniden kaybolmakta ve Manastır derede, bir tektonik pencere (?) biçiminde yeniden yüzeylemektedir.

Alt sınırı Gürüz Tepe Banklı Kireçtaşlarıyla, üst sınırı ise, Akkirse Tepe Kırmızı Kumtaşı ve Coka Tepe Grovakımsı Kumtaşlarıyla geçişlidir.

Kalınlık. 5-40 m arasında değişmekte olup, bazı yapısal devinimlerin (hareketlerin) açıklanması ve bazı fayların adlandırılmasında, ayırtman bir düzey oluşturduğu için, çok az ölçek dışına çıkılarak haritalanmasında yarar umulmuştur.

Litoloji. Pembe renkli, kalsit damarlı ve içleri ikincil kalsitle dolmuş kademeli açık tansiyon eklemelidirler. Plaket biçimindeki bu kireçtaşları, biyomikrit mikrofasiyesindedirler.

Fosil Topluluğu.

Foram.: *Globotruncana stuartiformis* Dalbeiz, *Globotruncana tricarinata* (Quereau), *Globigerinoides* sp.

Yaş. Maestrihtiyen.

#### 17) Akkirse Tepe Kırmızı Kumtaşı (Ka)

Birden fazla litolojiyi içermekle beraber, egemen litolojinin kırmızı kumtaşı olması nedeniyle bu ad verilmiştir.

Dağılımı ve Konumu. Hacıba.ba dağıının doğu yarısının (Lalelitaş tepe, Akkirse tepe, Coka tepe) güney yamacında, yaklaşık 7 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylemektedir.

Alt sınırı, Coka Tepe Grovakımsı Kumtaşı ve alacalı çakıltaşlarıyla yanal ve düşey geçişlidir. Üst sınırı İse, Dargüney Alg Pizolitli-Oolitli Kireçtaşları ve Lalelitaş Tepe Kireçtaşları ile mekanik bir dokanağa sahiptir.

Kalınlık. 260 m dir.

Litoloji. Bu birim, katman kalınlığı milimetre inceliğinden 80-120 sm kalınlığında banklara değin değişen kırmızı kumtaşları, bileşenleri asolgun bank ya da, merceler biçiminde polijenik çakıltaşları, koyu siyah renkli mikritik mikrofasiyesli kireçtaşı bankları (bank kalınlığı 1-2 m), ince ve kiremit kırmızısı renkli marnlı şistler, açık gri-beyaz-sarı-kırmızı renkli iyi katmanlaşmış plaket biçimli kireçtaşları ve gri-yeşil renkli siltli kilşistlerinin araldanmasıyla ıralanır (karakterize edilir). Kumtaşlarından alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde, bileşenlerinin tane büyüklüğü 0,04 - 0,4 mm arasında değişen keskin köşeli kuvars, kuvars-serizit şist ve boynuztaşı parçaları olduğu ve bu bileşenlerin bazan serizit ve mikro oluşumlar biçimindeki kuvarsla, bazan da hematit sı-

zıntısı içeren mikrit hamuru ile bağlanmış oldukları gözlenmiştir. Kumtaşının kırmızı rengi de, hamurun içerdiği hematitten ileri gelmektedir.

Birimin ikinci keretede (derecede) egemen litolojisi ise, alacalı polijenik çakıltaşlarıdır. Bu çakıltaşlarının bileşenleri, çapları 0,5 -15 sm arasında değişen gri-sütlü kahve renkli çört, kırmızı renkli radyolarit, koyu siyah renkli ve bol kalsit damarlı kireçtaşı, gri-beyaz renkli kristalize kireçtaşı, diyabaz, serpantinit, ve Rudist kabuğu parçalarıdır. Bileşenlerin tümü asolgun olup, kırmızı kumtaşıyla çimentolanmışlardır. Mercek ya da banklar biçiminde (bank kalınlığı 1-3 m) ve yer yer ritmik dereceli katmanlıdırlar.

Fosil Topluluğu. Siyah renkli mikritik kireçtaşı banklarında, ince kabuklu *Ostracoda* ve *Globotruncana* sp. parçaları saptanmış olup, tür tayini yapılamamıştır.

Yaş. Daha önce Maestrihtiyen yaşında oldukları saptanan Gürüz Tepe Kireçtaşlarıyla geçişli olduğu için bu birimin de aynı yaşta olması gereklidir.

Ortamsal Yorum. Yukarıda belirtilen değişik litofasiyeler, özellikle marnlı şistlerle kumtaşı banklarının araldanması, bu yörede bir filiş fasiyesinin gelişmiş olmasının kuvvetle olası olduğunu kanıtlamaktadır. Bu veriden, kireçtaşlarının ve marnların derin ve durgun sulardaki sedimantasyonu ile, kumtaşı ve çakıl taşlarının sığ ve devinimli sulardaki sedimantasyonunun yinilendiği sonucu çıkarsanabilir.

#### 18) Coka Tepe Grovakımsı Kumtaşı (Kc)

Bu birim de değişik litolojilerden oluşmuş olup, egemen litolojinin grovakımsı kumtaşı olması nedeniyle bu ad verilmiştir.

Dağılımı ve Konumu. Gürüz tepe ve Koca tepenin güneyi ile Coka tepenin her iki yamacında olmak üzere, yaklaşık 3 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylemektedir.

Alt sınırı, Doğankaya Kireçtaşlarıyla geçişlidir. Üst sınırı ise, Coka tepede Lalelitaş Tepe Kireçtaşlarıyla mekanik bir dokanağa sahip olup, diğer yerlerde Akkirse Kırmızı kumtaşlarıyla yanal ve düşey geçişlidir. İki birim birbirinden, yalnız renk farkına dayanan olası bir dokanak ile soyutlanmıştır.

Kalınlık. En fazla 100 m lik bir kalınlık gösterirler.

Litoloji. Katman kalınlığı milimetre inceliğinden 75 sm-2 m kalınlıkta banklara değin değişen, kirli sarı renkli grovakımsı kumtaşları, sarı renkli ince katmanlı grovaklar, sarı polijenik çakıltaşı bank ve mercikleri, gri-yeşil renkli siltli kilşistler, alacalı breşler ve kiremit kırmızısı - porselen renkli plaket biçiminde *Globotruncana*'lı kireçtaşı paketinin araldanmasıyla ıralanan bu birim de çok değişken litofasiyeler içermektedir. Egemen litoloji sarı renkli grovakımsı kumtaşları ile grovaklar olup, bunlar yer yer laminalanma ve devrik kıvrımlanmalar (deniz altı kayma yapıları olabilir) göstermektedirler. Alınan örneklerden bazılarının mikroskopik incelenmesinde, birbirlerine mikrit hamuruyla bağlanmış ve çapları 0,04 - 1 mm arasında değişen kuvars, albitdiyabaz, feldspat, boynuztaşı, porfirrit, ortognays, mikritik kireçtaşı, kuvars-serizitşist, epidot ve kloritlemiş mafit gibi bileşenlerden oluşmuş grovak olduğu saptanmıştır.

Fosil Topluluğu. Kiremitkırmızısı-porselen renkli plaket biçimindeki kireçtaşlarında şu fosiller saptanmıştır:

Foram.: *Globotruncana stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana stuartiformis* Dalbiez., *Globotruncana tricarinata* (Quereau).

Yaş. Maestrihtiyen.

Buraya değin ofiyolitli melanj içindeki sedimanter blokların stratigrafisi, toplanan verilerin ışığı altında açıklanmaya çalışılmıştır. Hacıbababa dağının doğu yarısında yüzeyliyen bu kaya birimleri (Jd, Jy, Jn, JI, Kg, Kg<sub>1</sub>, Kg<sub>2</sub>, Kd, Ka, Kc) *Hacıbababa Dağı Birliği* olarak adlandırılmış olup, ayrıntılı stratigrafisi şekil 2'deki dikme kesitlerle betimlenmiştir. Daha önce açıklandığı gibi bu yörede yüzeyliyen kaya birimleri kendi aralarında ilksel ilişkili olup, ayrıca Jn ile Kg arasında bir de açısız uyumsuzluk saptanmıştır. Bu durum, ilk bakışta okuyucuyu yanıltabilir ya da başka bir deyişle, başlık ile içeriği arasında bir çelişkinin olduğu yanlışına itebilir. İşte böyle bir varsayım göz önüne alınarak bu birimlerin tümüne birden *Hacıbababa Dağı Birliği* adı verilmiştir. Bu birlik ofiyolitli melanjın hamuru içinde yer alan bir olistolit olarak yorumlanmıştır. Bu görüşü destekleyen veriler ise şunlardır:

Kızılyaka bucağının KB smdaki Manastır dere içinden kuzeye doğru 1 km ilerlendiği zaman, dere sağa doğru doksan derecelik bir dönüş yapar. İşte o noktada ofiyolitik melanjın hamuru, Hacıbababa Dağı Birliği'nin tabanında yer alır. Hacıbababa Dağı KD, D, S, B ve KB dan ofiyolitik melanjın hamuru ile çevrelenmiştir. Yalnız kuzey kesimi, yamaç molozları ve Karaman-Konya Neojen havzasının görsel çökelleriyle örtülü olduğu için, dokanak ilişkileri gözlenmemiştir.

Hacıbababa Dağı Birliği ile ofiyolitli melanjın hamuru arasında bir geçiş olmayıp, iki birim arasındaki dokanak kesin-dir.

Birçok yörede hamur, bu birliğin altına çimlidir.

## OLİSTOSTROMLAR

Birisinde volkanik gereçlerin (malzemelerin), diğerinde ise grovak ve grovakımsı kumtaşlarının egemen olması nedeniyle, olistostromlar ikiye soyutlanmıştır.

### Pınarcık Çeşmesi Olistostromu (Kp)

Bağlılığı. Gündoğan köyünün KD sundaki Pınarcık çeşmesi, Çukurbağ köyü ve İnsaniye Orman Bakımevi yörelerinde çok küçük alanlarda yüzeylenmektedir. Bunlardan Pınarcık Çeşmesi Olistostromu, 1 km uzunlukta ve 250 m genişlikte bir alanı kaplamakta olup, haritalanamamıştır. Diğer yüzlekler ise haritalanamamışlardır.

Her üç yörede dağılmış olan olistostromların genel özelliği, yönlenmiş kireçtaşı parça ve bloklarının şistsel yapılı, volkanik gereçli bir hamur tarafından içerilmiş olmasıdır.

Olistostromun iyi gözlemlendiği yerlerden birisi olan Pınarcık çeşmesi yöresinde, koyu yeşil renkli ve şistsel bir hamur, gri-beyaz-pembe renkli kireçtaşı parçaları ve blokları ile, kırmızı renkli radyolarit parçaları içermektedir. İçerilen parçalar 0,5 - 15 sm çaplı olup, tüm olarak köşelidirler. Aynı za-

manda çizgisel dizilim gösterirler. Bunlara koşul (paralel) olarak 3-35 m<sup>2</sup> lik alanlar kaplayan kireçtaşı blokları da K60°D-G60°B doğrultusunda bir çizgisel sıralanım oluşturmuşlardır. Bu durumda kayma ya da akmanın, bu doğrultuda gelişmiş olması kuvvetle olasıdır. Bununla beraber, kayma yönünü gösteren herhangi bir belirtece rastlanılmamıştır. Bloklar üzerindeki kayma izleri de çok belirgindir (levha n, şekil 1).

İnsaniye Orman Bakımevi yöresindeki olistostromlar ise daha değişik özellikler taşır. Bordo renkli, killi, şistsel yapılı, küresel gaz boşluklu, içleri ikincil kalsitle dolmuş olan badem dokulu bir hamur; koyu gri renkli, bol miktarda *Calamophylliopsis* sp. içeren kireçtaşı parçaları ve blokları, tüm kloritleşmiş ve silisleşmiş diyabaz, andezit özellikle vitrofir, feldspat, boynuztaşı, ignimbitik dokulu tüm silisleşmiş camı gereç ve kuvars parçalı volkanitler, olistostromu oluşturan litolojilerdir. Kireçtaşı parçaları 2 mm . 15 sm arasında değişen ve kısmen yuvarlağımsı köşeler gösteren oobiopelsparit mikrofasiyesindedirler. Köşelerin daha fazla silinmiş ve kısmen yuvarlaklaşmış olması, bunların, daha önceden var olan bir olistostromun parçaları olduğunu da düşündürmektedir (levha II, şekil 2). Bu olistostromun, bir volkanizma merkezine yakın yerlerdeki diyabaz yüzlekleri çevresinde, küçük bloklar biçiminde dağılmış durumu, volkanik gereçli bir hamura ve değişik kaya parçalarına sahip olması, oluşumlarında diri (aktif) volkanizma faaliyetlerinin büyük etkisi olduğunu kanıtlamaktadır.

### Sarıağız Tepe Olistostromu (Ks)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu yer olan Sarıağız tepeden alınmıştır.

Bağlılığı. Payam tepe ile Oskes tepe arasında, Üçoba yöresinde, Kızılkilise tepesinin kuzeyindeki Öskes deresinin sol yamacında yüzeylenmektedir.

Bu olistostromun komşu kayaçlarla olan dokanak ilintisi ve diğer özellikleri, aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Olistostromun altında çoğun kırmızı renkli radyolarit (Kb), pembe-beyaz renkli plaket biçiminde pelajik kireçtaşı (Kk), yeşil renkli tuf ve diyabazlar; üzerinde ise, yeşil renkli tuf ile koyu yeşil-bordo renkli diyabazlar yer almaktadır. Bazan da doğrudan doğruya, şistsel yapılı tüfler üzerinde blok biçiminde bulunmaktadırlar (örneğin, Üçoba yöresi, çıtlıklı tepe ve Öskes derenin sol yamacında olduğu gibi).

Gerek altta ve gerekse üstte katmanlanmaya koşuldurlar (Sarıağız tepe yöresinde olduğu gibi).

Mavi renkli marn, kil, killi sarı renkli silt ve şistleşme gösteren grovaklardan oluşmuş bir hamur ile bu hamurun içerdiği koyu gri renkli kireçtaşı, köşeli diyabaz, radyolarit, ignimbitik tuf, boynuztaşı, kuvarsit, kuvars-serizitist, killi şist, diyorit parçaları ve kireçtaşı bloklarından oluşmuştur. İçerilen parçaların çapı 1 mm - 40 sm arasında olup, bunlar birbirlerine karışmış durumdadırlar.

Grovaklar ve grovakımsı kumtaşları bazan laminalanma ve kıvrımlanma göstermektedirler. Kıvrımlar bakışsız, devrik ve zikzak türden olup, daha çok kayma sonucu oluşmuşlardır. Grovaklar ayrıca dereceli katmanlanma göstermektedirler.



Hamur içinde yüzmekte olan *Caiamophylliopsis*'li kristalize kireçtaşı blokları çoğun çizgisel bir dizilim göstermekte olup, üzerlerinde oldukça belirgin kayma izleri vardır (levha I, şekil 3).

Olistostromlar çoğun diyabaz yüzleklerinin etrafını çevrelemekte olup, onların altına eğimlidirler.

Pınarcık Çeşmesi Olistostromu'nda volkanik gereç egemen olmasına karşıt, Sariağız Tepe Olistostromu'nda grovak ve grovakımsı kumtaşları egemendir. Ayrıca, grovakların dereceli katmanlanma ve laminalanma göstermeleri de, Sariağız Tepe Olistostromu'nun oluşumunda, diri (aktif) volkanizma faaliyetlerinin doğurduğu türbid akıntıların etkili olduğunu kanıtlamaktadır.

Yaş. Ofiyolitli melanjin hamuru, Maestrihtiyen yaşlı kireçtaşı blokları içermektedir. Olistostromlar da aynı hamur içinde yer aldıklarına göre, bunların da en az Maestrihtiyen yaşında olmaları gerekir.

## HAMUR

Ofiyolitli melanjin hamuru, çökel ve ofiyolit gerci karışımı niteliği taşır. Bu, günlenme ya da başka kimyasal ve fiziksel nedenlerle bozunmuş değişik renkli diyabaz, silisleşip karbonatlaşmış ignimbiritik tuf, cam tufu, küresel gaz boşluklu ve badem dokulu split, dolerit, porfirit, kırmızı renkli banklı ya da şistsel yapıly radyolarit, pembe-beyaz renkli plaket biçiminde pelajik kireçtaşı, grovak ve grovakımsı kumtaşlarıdır.

## Grovaklar

Çoğun çalışma alanının her yerinde, hamuru oluşturan volkanitlere eşlik etmektedir. Bununla beraber, haritalanabilecek büyüklükte bir yüzleğe sahip değildir.

Kirli sarı renkli, iyi katmanlanmalı ve katman kalınlığı 1-10 sm arasında değişmektedir. Mikroskopik incelemede, çapları 0,08 - 1,2 mm arasında değişen kuvars, radyolarit, kuvarsit, kuvars-serizitist, serpantinleşmiş peridodit, albitdiyabaz, albit parçaları, kloritleşmiş mafit ve mikritik kireçtaşı gibi bileşenlerden oluştuğu görülmüştür.

## Bayır Kadyolaritleri (Kb)

Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu Bayır köyü yöresinden alınmıştır.

Dağılımı ve Konumu. Hemen hemen inceleme alanının her yerinde volkanitler ve plaket biçimli pelajik kireçtaşlarıyla eşlik etmektedir. Ancak haritalanabilecek büyüklükteki yüzlekleri Bayır köyü yöresi, Kızılkayrak sırtı ve Çıtlıklı tepe güneyinde yer almaktadırlar.

Radyolaritlerin alt sınırı, bazan yeşil renkli tuf ve diyabazlarla bazan da pembe-beyaz renkli pelajik kireçtaşlarıyla (Kk) yanal ve düşey geçişlidir. Üst sınırı, Oskes tepe ile Sinek tepe arasında Sariağız Tepe Olistostromu'nun altında, diğer yerlerde ise tuf ve diyabazlarla geçişlidir.

Kalınlık. En fazla kalınlığı, Kıblagedik tepe-Kızıllağ yöresinde göstermekte olup 450 m dir.

Litoloji. Kırmızı renkli, şerit ya da banklar biçiminde (şerit kalınlığı 1-5 sm, bank kalınlığı 80 - 100 sm) ve çoğun şistsel yapılydırlar. Bazan pembe renkli plaket biçimindeki kireçtaşlarıyla ardalanmalı olup, 3 - 50 m kalınlıkta katman paketleri oluşturmuşlardır. Yer yer devrik, disharmonik ve bakışimsız kıvrımlıdırlar.

## Kireçli Tepe Kireçtaşı (Kk)

Dağılımı ve Konumu. Kireçli tepe yöresinde, Asacak tepenin güneyinden öküzkoz tepesinin batısına değin uzanan alanda, Kızılkayrak yöresi ile Kızıltepe arasında, Çıtlıklı tepe ile Kale tepenin doruklarında yüzylemektedir.

Alt sınırı, yeşil-bordo-kahve renkli tuf ve diyabazlarla, üst sınırı ise kırmızı renkli radyolaritlerle yanal ve düşey geçişlidir.

Kalınlık. En fazla kalınlığı 250 m dir.

Litoloji. Gri-beyaz-pembe renkli, gri renkli çört ve kırmızı renkli radyolarit şeritleriyle ardalanmalı, bazan da çört yumruları içermektedir. Çoğun disharmonik, bakışimsız ve devrik kıvrımlı ve mikrit mikrofasiyesindedirler.

Fosil Topluluğu. Fosilce fakir olup, yaş tayininde önemli olmıyan değişik *Radiolaria* türleri ile ince kabuklu *Ostracoda* içermektedir.

Yaş. Kesin yaş verecek fosil içermemekle beraber, mikrofasiyes görünümü Üst Kretase stratigrafik seviyesine yorumlanmıştır.

Ortamsal Yorum. Gerek radyolaritlerin, gerekse palajik kireçtaşlarının, volkanizma faaliyetlerinin diri (aktif) olduğu abisal bölgeye yakın bazik bir ortamda oluştuğu sanılmaktadır.

## Volkanitler

Çoğun büyük kireçtaşı blokları altında kalmış olup, küçük fakat çok sık yüzlekler oluşturmaktadırlar. Tümü ayrışmaya uğramışlardır. Bu nedenle birincil renk, bileşim ve dokularını, büyük ölçüde yitirmişlerdir. Volkanitler, Diyabazlar ve Tüfler olmak üzere iki gruba soyutlanabilirler.

Diyabazlar. Türlerle girift bir biçimde bulunmakla beraber, bazan haritalanabilecek büyüklükte yüzlekler de oluşturmuşlardır. Örneğin, Omuzca tepe, İhsaniye Orman Bakımevi yöresi, Azı tepenin B ve GD eteği, Sariağız tepenin GB sı, Tozlu beleni, Çamlı tepe ve Boyalıkoyak derede olduğu gibi. Bütün yüzleklerindeki genel görünümüleri aynı olup, siyah-koyu yeşil-bordro-kahve renkli olup, kısmen ya da tüm olarak ayrışmış durumdadırlar. Ayrışmış (altere olmuş) kesimler arasında, çapları 2-50 sm arasında değişen ve daha iri kristalli olan volkan bombası (?) biçimli oluşuklar da vardır. Türlerle girift biçimde olan diyabazlar ise çok daha fazla ayrışmış durumda olup, küresel aşınma göstermektedirler. Azı tepenin GB sındaki diyabaz yüzleğinde oldukça iyi gelişmiş sütünsal eklemleşme (columnar Jointing) de gözlenmiş olup, 50 sm kalınlıkta, beş ya da altı kenarlı diyabaz sütunları oluşmuştur. Bu yapı, zaman zaman bölgenin su üstü olmuş olabileceği savını vermektedir. Alınan örneklerin mikroskopik incelemelerinde, albitleşme, kloritleşme, kalsitleşme ve silisleşme gösteren, ofitik dokulu diyabaz oldukları saptanmıştır.

Tüfler. Çalışma alanının her tarafında dağılım göstermekle beraber, daha geniş alanlar kaplıyan yüzlekleri, gü-neyde İhsaniye ve Bayır köyü yöresi, kuzeyde ise Verme tepe ile Pınarbaşı köyü kuzeyinde yer almaktadır.

Taze soğan yeşili, açık sütlü kahve, koyu yeşil, siyah ve sarı gibi değişik renkli, çoğun ayrılmış olup, şistisel yapıdadırlar. Bazan da silisleşme ve kalsitleşme sonucu sertleşmiş olup, banklar şistisel kesim içinde sucuklar oluşturmuşlardır. Günlenme ve kimyasal nedenlerle ayrılarak birincil doku ve bileşimlerini büyük ölçüde yitirmişlerdir. Bununla beraber, alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde, bazalt ya da andezit özellikli camsı gereçle bağlanmış ve çoğun kloritleşmiş albitleşmiş diyabaz, porfirit, andezit, feldspat, ojit parçaları, kloritleşmiş mafit parçaları, ignimbitik dokulu, silisleşmiş, kalsitleşmiş ve kloritleşmiş camsı gereç içeren ignimbitik tuf ve cam tüfü oldukları saptanmıştır.

#### Gabrolar

Toplam 0,5 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplıyan üç ayrı blok biçiminde, Kırcalar yöresinde yer almaktadırlar. Ayrışma nedeniyle diğ kesimleri siyah-kahve renkli, iç kesimleri ise koyu yeşil renklidir. Alman örneğin mikroskopik incelemesinde albitleşmiş gabro olduğu, hipidyomorf oluşumlar biçiminde tüm albitleşmiş ve kloritleşmiş bazik plajioklas, tüm serpantinleşmiş olivin, ojit, ilmenit ve manyetit içerdiği saptanmıştır.

#### Serpantinleşmiş Peridotit (dunit)

İnceleme alanında biri Gündoğan köyü KD su, diğeri Güzle yaylası olmak üzere iki yörede yüzeylenmektedir. Gündoğan yüzleği D, K ve B dan Üst Kretase yaşlı, kırmızı-pembe renkli Çukurbağ Kireçtaşı (Kç), G den ise tuf ve olistostromlarla faylı dokanağa sahiptir. Ayrıca, yüzleği B ve G den sınırlayan fayların kesişme noktasında traverten oluşumları da gözlenmiştir. Alman örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, tüm serpantinleşmiş peridotit (dunit) olduğu, serpantinleşmiş olivin ve opak mineral olarak da manyetit ve kromit içerdiği, ayrıca krizotil damarlarıyla katedilmiş olduğu saptanmıştır.

#### DİĞER OLUŞUKLAR

Ofiyolitli melanji oluşturan kaya birimlerini transgresif olarak örten denizel Miyosen çökelleri ile, bunlar üzerine açışız uyumsuzlukla gelen Pliyosen yaşlı gösel kireçtaşları, Diğler Oluşuklar olarak adlandırılmışlardır.

#### Göktepe Formasyonu

Denizel Miyosen çökellerinden oluşmuş olan bu formasyon, gerek inceleme alanımız ve gerekse yakın yöresinde, büyük tektonik olaylara sahne olmuş olan Mesazoyik yaşlı, kırıklı, kırıklı, eklemli ve değişik litolojideki kayaçların oluşturduğu düzensiz, günlenmiş ve aşınmış topoğrafyası üzerine, değişik değerdeki açılı uyumsuzlukla oturmaktadır. Gerek ardalınmalı, gerekse yatay ve düşey doğrultularda değişik litofasiyesler içermesi, düzensiz bir temel topoğrafyasından daha çok, oluşumlarıyla yaşıt düşey devinimlerin (hareketlerin), çökeltme havzasındaki varlıklarını ve egemen etkinliklerini kanıtlamaktadır.

Akkandak Üyesi (Tga). Akçaalan, Bucakkışla ve Akkan - dak grabenlerinde yüzeylenmekte olup, ayrıca, bu grabenleri sınırlıyan çekim faylarına da yer yer asılı olarak kalmışlardır. Örneğin, Çukurköy yöresinde Bayır Fayı'nda (BF), Bucakkışla kuzeyinde Akseki Tepe Fayı'nda (ATF) ve Devli yöresinde Devli Fayı'nda (DF) olduğu gibi.

Bu birimin alt sınırı, ofiyolitli melanj ile uyumsuzdur. Uyumsuzluk değeri çoğun 10° - 25° arasında değişmekle beraber, grabenlerin kenarlarında, yaşlı temelle faylı bir dokanağa sahip olup, katman eğimleri de 25° den 90° ye değin değişmektedir.

Toplam 1000 m ye yaklaşan bir kalınlık gösteren bu üye, sarı-boz-beyaz renkli, çimentosuz ya da gevşek çimentolu çakıltaşı, kumtaşı, silt, mavi marn, marnlı kireçtaşı ve kireçli marnların yer yer ardalanması ve yer yer de yanal ve düşey geçişleriyle ıralanır (karakterize edilir). Bazan kitlesel olmak, la beraber, çoğun 3 m kalınlığa erişen çakıltaşı ve kumtaşı bankları oluşturmakta ve ritmik dereceli katmanlanma da göstermektedir. Çakıltaşı, kumtaşı, mavi marn ve kil ardalanması, yer yer yanal olarak incilip sonlanan linyit damarları (1 - 1,5 sm) ve jips içerdiği de gözlenmiştir.

Koyu siyah - koyu gri - pembe - beyaz renkli kireçtaşları, kırmızı-yeşil sarı renkli radyolarit, koyu yeşil renkli tuf, diyabaz, peridotit, serpantin, gabro ve çört gibi değişik bileşenlerden oluşan çakıltaşı, bileşenleri üsölgün, polijenik bir çakıltaşıdır. Çoğun Akkandak grabeninde yüzeyliyen kireçli marnlar ise, beyaz tebeşir renkli, kalsit dolgulu, oldukça iyi ve ince katmanlanmalı (katman kalınlığı 4-12 sm) dırlar.

Kesin yaş verecek fosil içermiyen bu üye, Mut-Silifke Miyosen Havzasının taban çakıltaşı-kumtaşı ve marnlarıyla denestirebilir. Mut-Silifke Havzasındaki aynı çakıltaşı-kum-taşı ve marnlarda Gökten (1975) tarafından *Globigerinoides bisphaericus* Todd saptanmıştır. Bu fosil Burdigaliyen'in üst seviyelerinde ortaya çıkmakta ve Alt Vindoboniyen (Helvesiyen) de sürmektedir. Bu nedenle, denestirmesi, Mut-Silifke Havzası'nın çakıltaşı-kumtaşı ve marnlarıyla yapılabilen Akkandak Üyesi, Üst Burdigaliyen-Alt Helvesiyen stratigrafik seviyesine yorumlanmıştır.

Çakıltaşı-kumtaşı-marn ve kil ardalanmasının yer yer linyit damarları ve jips içermesi, çökeltme havzasının başlangıçta oldukça sığ ve kenarlarında da yer yer göllerin yer almakta olduğu ve sonradan düşey devinimlerle derinleştiği biçiminde yorumlanabilir. Havzanın kenarlarında oluşmaya başlayan linyit damarlarının da daha sonra, havzanın derinlik ve sınırlarının değişmesi nedeniyle, yukarıda belirtilen ardalanma arasında, kalmış olması kuvvetle olasıdır. Burada görüldüğü gibi, Miyosen transgresyonu başlangıcında gösel bir devrenin varlığı ortaya çıkmış olup, gösel çökeller, denizel çökellerle yanal ve düşey geçişlidirler.

Kızılalan Breş Üyesi (Tgk). Birimin adı, en iyi temsil edilmış olduğu Kızılalan köyünün KB sından alınmış olup, birim, Kayabaşı alanı ile Dikmen tepe doğusunda yüzeylenmektedir. Akkandak Üyesi ile yanal ve düşey geçişli, Kızıldağ Kireçtaşı (Jk) ile faylı dokanağa sahiptir.

Toplam 250 m kalınlık gösteren bu üye, yalnız, gri-beyaz renkli, masif kristalize, iyi yıkanmamış pelsparit mikrofasiyesli Kızıldağ Kireçtaşı'ndan oluşmuş bir monobreştir. Bileşen çapları 1 mm - 30 sm arasında değişmekte olup, büyük çaplı

bileşenlerin köşeleri çok az, diğer bileşenlerin ki ise hiç silinmemiştir. Köşeli pelsparit parçaları, hematit sızıntıları içeren spar hamur ile birbirlerine bağlanmış olduklarından, breş alacalı gözükmetedir. İyi katmanlanmalı olup, katman kalınlığı 30-120 sm arasında değişmektedir.

Bu birim, Akkandak Üyesi ile geçişli olması nedeniyle, Üst Burdigaliyen-Alt Helvesiyen stratigrafik seviyesine yorumlanmıştır.

Breşin, Akkandak grabenin kenar zonunda yer alması ve çekim faylarıyla sınırlanması, bunun bir subsidans breşi olduğunu, düşey devinim miktarının da, breşin kalınlığına aşığı yukarı eş değerde olduğunu kanıtlar gözükmetedir. Oluşumu ise, Havzanın G kenarında yükselmekte olan temel kayacından (Kızıldağ Kireçtaşı) kopan parçaların havza kenarında çökmesi ile açıklanabilir. Bileşenlerin keskin köşeli olması bu durumu kanıtlarken, breşin büyük bir kalınlık göstermesi de, devinmelerin uzun süre etkin kalmış olduklarını kanıtlamaktadır.

Tahtalı Çakıltası Üyesi (Tgt). Birim, Göktepe'nin D, GD ve K eteklerinde yüzeylemekte olup, alt sınırı, ofiyolitli melanj ile uyumsuz, üst sınırı ise Göktepe Resif Kireçtaşlarıyla (Tgg) geçişlidir.

Kalınlığı 2 - 30 m arasında değişen bu üye, koyu siyah-gri-pembe-beyaz renkli kristalize kireçtaşları, radyolarit, çört, diyabaz, serpantin gabro ve diyorit gibi asolgun bileşenlerden oluşmuş polijenik bir çakıltadır. Bileşen çapları 2-30 sm arasında değişmekte olup, sarı renkli kum ve silt ile çimentolanmışlardır. Kısmen kitlesel, kısmen de 80 - 150 sm kalınlığında banklar oluşturlar. Bileşenlerinin asolgun olması, kalınlıklarının az olması ve kıyı resif kireçtaşlarının hemen altında yer almalarıyla, Akkandak Üyesi'nin çakıltasından kolayca soyutlanabilmekte ve yörede ani bir transgresyonun olduğunu kanıt olmaktadır.

*Neoalveolina pygmaea* Reichel, *Neoalveolina melocurdica* Reichel, *Quinqueloculina* sp., *Spiroloculina* sp., *Triloculina* sp. ve *Elphidium* sp. gibi fosiller içeren bu üye, Helvesiyen'e yorumlanmıştır.

Bu üyenin ani bir transgresyonu işaret etmesi, bugün topoğrafik olarak daha yüksek alanlarda yüzeylemiş olması, Miyosen denizinin, inceleme alanının her tarafına aynı anda gelmeyip, önce (Üst Burdigaliyen - Alt Helvesiyen) topoğrafik olarak daha alçakta kalan alanları, daha sonra da (Helvesiyen) yüksekte kalan alanları kaplamış olduğunu kanıtlamaktadır.

Duma Deresi Üyesi (Tgd). KB da Kızılkilise tepe kuze-yinden GD da Morcalı köyü güneyine değin uzanan, yaklaşık 25 - 30 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylemekte olup, alt sınırı, ofiyolitli melanj ile açılı uyumsuz, üst smırı ise Üçbaş Formasyonu'yla açısız uyumsuzdur.

120 m lik bir kalınlık gösteren bu üye, altta 15 sm - 1 m kalınlıkları arasında değişen sıkı çimentolanmış, bileşenleri asolgun, alacalı polijenik bir çakıltası (Tahtalı Çakıltası Üyesi) ile başlayıp, üste doğru çimentosuz ve katmanlanmasız çakıltası, kumtaşı, kum, silt, kil ve marn ardalanmasıyla sürer. En üstte kıyı resif kireçtaşlarıyla da yanal ve düşey geçişler gösterir.

Çok miktarda büyük boy *Ostrea*, *Lamellibranchiata* ve *Gastropoda* içermekte olan bu birim, Karaman havzasındaki Miyosen çökellerinin üst zonu ile deneştirilebilir. Bu nedenle de üyeye Helvesiyen yaşı verilmiştir.

Göktepe Resif Kireçtaşı Üyesi (Tgg). Birimin adı, en iyi temsil edilmiş olduğu yer olan Göktepe'den alınmış olup, bu kireçtaşı, inceleme alanının güneyinde, batıda kayaağıl tepeden doğuda Göktepe güneyine değin uzanan geniş bir alanda yüzeylenmektedir.

Alt sınırı çoğun Kızıldağ Kireçtaşı ile, yersel olarak da ofiyolitli melanjla uyumsuzdur.

Yaklaşık 250 - 300 m lik bir kalınlık gösteren bu üye, sarı renkli, kumlu, çakıltası görünüşlü ve gevşek dokuludur. Çoğun kalınlıkları 1-3 m arasında değişen banklar biçiminde olup, yer yer aynı kalınlıktaki kireçli kumtaşı banklarıyla yanal ve düşey geçişlidir. Alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, kumlu biyosparit mikrofasiyesinde olduğu saptanmıştır. Bazı yersel yörelerde, kireçtaşı hemen hemen *Alg* ve *Mercan*lardan oluşmuş gibidir, örneğin, Mezgit tepede olduğu gibi.

*Neoalveolina* sp., *Heterostegina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Textularia* sp., *Dendritina* sp., *Cibicides* sp., *Lithothamnium*, *Lithophyllum*, *Clypeaster delgadoi* Loriol gibi zengin fosiller içeren bu kireçtaşlarına Helvesiyen yaşı verilmiştir.

Karaman - İbrala Miyosen havzasındaki "Mağara Kalkeleri" ve Mut-Silifke havzasındaki Miyosen çökellerinin üst zonunda yüzeyliyen resif kireçtaşlarıyla deneştirilebilen bu üye, bol miktarda makrofosil (*Lamellibranchiata*, *Gastropoda*, *Ostrea*, *Echinoidea*, *Mercan*) ve mikrofosil (*Milolidae*, *Neoalveolina*, *Alg*) içermektedir. Gerek fosil içeriği, gerekse mikrofasiyes görünümü, Resif Kireçtaşlarının, sığ, sıcak, çalkantılı ve littoral özellikli bir denizel ortamda oluştuklarını kanıtlamaktadır.

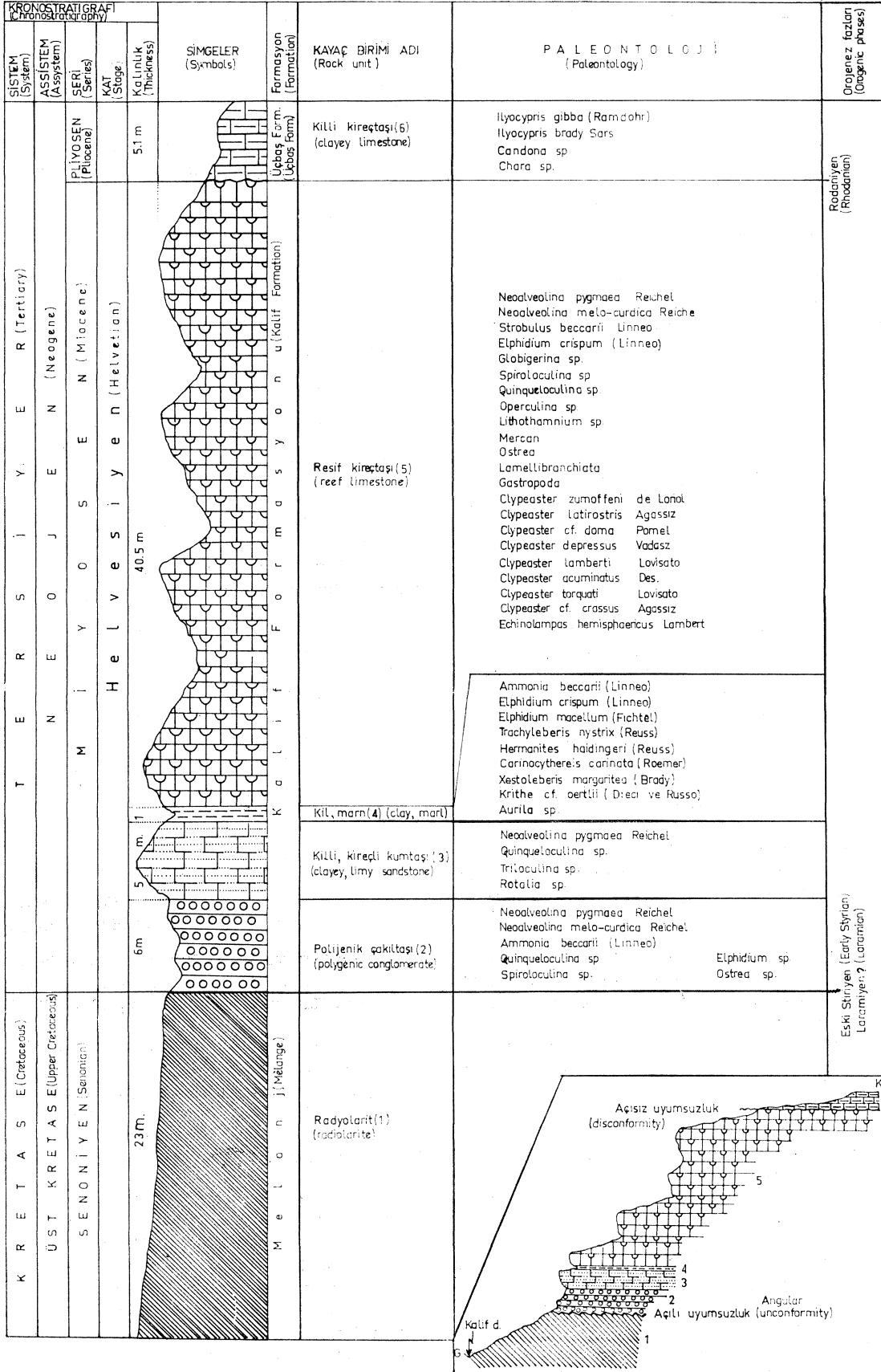
#### Üçbaş Formasyonu

Formasyonun tanımı Koçyiğit (1972) tarafından yapılmış olup, killi ve kül renginde gölsel kireçtaşlarıyla temsil edilir.

Çalışma alanının kuzey kenarında yüzeylemekte olan bu çökellerin alt sınırı Duma Deresi ile açısız uyumsuz, üst sınırı ise, Konya-Karaman ovasının alüvyonları altında kaybolur.

Yaklaşık olarak 50 m lik bir kalınlık gösteren bu kireçtaşları, beyaz ile kül renkli, gözenekli, kalsit dolgulu, karstik sınıma elverişli ve plaket biçimli olup, *Ilyocypris gibba* (Ramdohr), *Ilyocypris brady* Sars, *Candona* sp. ve *Chara* gibi fosiller içermektedir. Bu fosillere dayanılarak formasyona Pliyosen yaşı verilmiştir.

Özet olarak, inceleme alanımızda *Diğer Oluşuklar* olarak tanımlanmış olan çökeller, gerek Mut-Silifke Miyosen havzası ve gerekse Karaman-İbrala Miyosen havzası çökelleriyle, kalınlık dışında diğer bütün özellikleri (litoloji, fauna, ortam, alt sınırlarının yaşı temelle olan dokanak ilişkileri vb.) bakımından hemen hemen aynıdır. Şekil 4'de görüldüğü gibi, Karaman-İbrala Miyosen havzasından alman kesitteki durum, inceleme alanımızın çok benzeridir. Bu kesit, inceleme alanındaki genel istiflenmeyi gösteren dikme kesitle (şekil 3) karşılaştırıldığı zaman, benzerlik belirgin bir biçimde görülür.



Şekil 4: Kalif deresi (KARAMAN) ölçülü dikme kesiti ve jeoloji kesiti.

Figure 4: Measured columnar section and geologic cross-section of Kalif stream.

## SONUÇLAR

Yapılan çalışma ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1 — Gerek son yıllardaki tektonik gerekse ölü içinde de-  
ğınilen saha verilerine dayanarak, serpantinleşmiş perido-  
tit yüzleklerinin, peridotit bileşimindeki üst mantonun parça-  
ları olmaları ve orojenez sırasında oluşan kırıklar boyunca,  
katı biçimde yukarıya itilip derin deniz çökelleri ve diğer ba-  
zık kayaçlar içine karışmış olmaları kuvvetle olasıdır. Faylı  
dokanak ilintisi gösterdiği pelajik kireçtaşlarında, düşey bir  
devinimin oluştuğunu gösteren slikinsaydların bulunması da, bu  
yerleşme ya da karışmanın, en azından Üst Kretase'de olduğunu  
kanıtlar gözükmetedir. Volkanitlerin kökeni olarak yine üst  
mantodan gelen magmanın, tektonik devinimler sonucu deniz  
altındaki zayıf nokta ya da zonlarda oluşan yarık ve çatlaklardan  
çıkarak derin deniz (öjeosenkinal özellikli) ortamına yerleştiği ve  
buradaki çökellere karışarak melanjın hamurunu oluşturduğu  
düşünölmektedir. Bazık volkanitlerle radyolaritlerin, grovaktların  
ve pelajik kireçtaşlarının birbirleriyle sıkı ilintili olarak  
bulunmaları, bunların çökelleme ortamında karıştığı savını  
desteklemektedir. Bir olistolit olarak düşünölen Hacıibaba Dağı  
Birliğı'nin de, bu yerleşme ya da karışım sırasında, düşey  
devinimlere bağımlı olarak gelişen çekim kaymalarıyla melanj  
içine yerleştiğı sanılmaktadır.

2 — İnceleme alanının genel yapısının, değışik yaş ve li-  
tolojideki kaya birimlerini içeren bir renkli karmaşık (Ofiyolitli  
Melanj) olduğı, oluşumunda yalnız tektonik olaylar değıl aynı  
zamanda çekim kaymalarının da rol aldığı, yaşının ise en genç  
Maestrihtiyen olabileceğı kuvvetle olası görölmüşür. Ayrıca  
melanjın sınırının doğuya doğru Bolkar dağlarının batısındaki  
Ayrancı havzasına değıin sürdüğü sanılmaktadır. Çünkü aynı  
karmaşık, yer yer Miyosen örtüsü içinde açılmış aşının  
pencerelerinde de yüzeylemektedir.

3 — Daha önceki çalışmacılar tarafından, inceleme ala-  
nının kuzey yarısı için önerilmiş olan "Örtü teorisi"ne göre bir nap  
kalıntısı olarak kabul edilmiş olan Büyükçal tepe, Küçükçal tepe  
ve Sivri tepe kireçtaşlarının, öyle olmayıp, çökelleme havzasına  
çekimle kaymış bloklar oldukları, gerek üzerlerinde taşıdıkları  
belirgin kayma izlerinden gerekse olistostromlar içerisinde yer  
almalarından kolayca anlaşılmiştir.

4 — Hacıibaba Dağı Birliğı'nin, evvelce ileri süröldüğü gibi bir  
"Komprensif seri" olmayıp, Lias ile Maestrihtiyen arasında  
değışik yaşta kaya birimleri içerdığı ve bunlardan ikisi arasında  
da bir açılı uyumsuzluğun varlığı saptanmıştır.

5 — Permiyen ve Alt Kretase gibi değışik yaşlar verilmiş olan  
Dargüney Alg Pizolitli -Oolitli Kireçtaşlarının fo-

silleriyle Lias yaşında; Komprensif seri olarak adlandırılan  
ve Jura-Kretase yaş verilmiş olan Bucakkışla Kireçtaşları-  
nın Malm-Apsiyen yaşında oldukları yine fosilleriyle saptan-  
mıştır.

6 — inceleme alanında, bol mikrofosiller içeren Permiyen  
yaşlı kireçtaşı blokları, bol ve iyi saklanmış büyük boy *Am-  
monit* içeren Üst Karniyen-Resiyen yaşlı kireçtaşı blokları,  
*Diplotremina* sp. içeren Resiyen yaşlı kireçtaşı blokları, gabro  
blokları ve iki tür olistostromun varlığı saptanmıştır.

7 — Denizel Miyosen çökelleri üzerine gelen göslel kireç-  
taşlarının fosilleriyle Pliyosen yaşlı oldukları, bu nedenle de  
Miyosen çökelleriyle açısız bir uyumsuzluk gösterdikleri, bu  
zaman boşluğunun da Rodanik fazi ile ilgili olduğı saptanmış-  
tır. Bu verinin ışığı altında Karaman havzasındaki Miyosen  
sınırının eskisi gibi olmayıp değışmesi gerektiğı sonucuna var-  
ılmıştır.

## KATKI BELİRTME

Bu yazı Ankara Üniversitesi Fen Faköltesi G. Jeoloji -  
Stratigrafi Kürsüsü'nde yapılan doktora tezinden hazırlanmış-  
tır. Yazar, tez yöneticisi Sayın Prof. Dr. M.N. Tokay'a, yar-  
dımlarını esirgemiyen Doç. Dr. Suat Erk'e, Dr. Gültekin El-  
gin'e, Dr. Ercüment Sire'e, Dr. Nuran Gökçen'e, Fahrettin  
Armağan'a, Erol Çatal'a ve tez çalışmasını destekliyen M.T.A.  
Enstitüsü Genel Direktörü Sayın Doç. Dr. Sadrettin Alpan'a  
teşekkürü borç bilir.

Yayıma verildiğı tarih: Mart, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Blumenthal, M., 1956, Karaman-Konya Havzası Güneybatısında Toros  
kenar silsileleri ve şist-radyolarit formasyonu stratigrafi meselesi:  
M.T.A. Dergisi, Sayı 48, Ankara.
- Niehoff, W., 1960, Mut 126/1 numaralı harita paftasının revizyon ne-  
ticeleri hakkında rapor: M.T.A. Der. Rap., No. 3390, Ankara, ya-  
yımlanmamış.
- Koçyiğıt, A., 1972, Üçbaş-Sarıkaya (Karaman) çevresinin jeolojisi:  
Yüksek Lisans Tezi, A.Ü.F. Faköltesi G. Jeoloji - Stratigrafi Kür-  
süsü, yayımlanmamış.
- Gökten, E., 1975, Mut-Silifke yöresinin temel kaya birimleri ve Mi-  
yosen stratigrafisi: Doktora Tezi, A.Ü.F. Faköltesi G. Jeoloji -  
Stratigrafi Kürsüsü, Türkiye, Jeol. Kur. Bül., 19, 117 - 126.



**LEVHA I**

Şekil 1: Ofiyolitli melanj (of) içinde bir kireçtaşı (JKb) bloku (Sivri tepe).

Şekil 2: Ofiyolitli melanj (of) içinde Bucakkışla kireçtaşı bloku (JKb) (Büyüksal tepe).

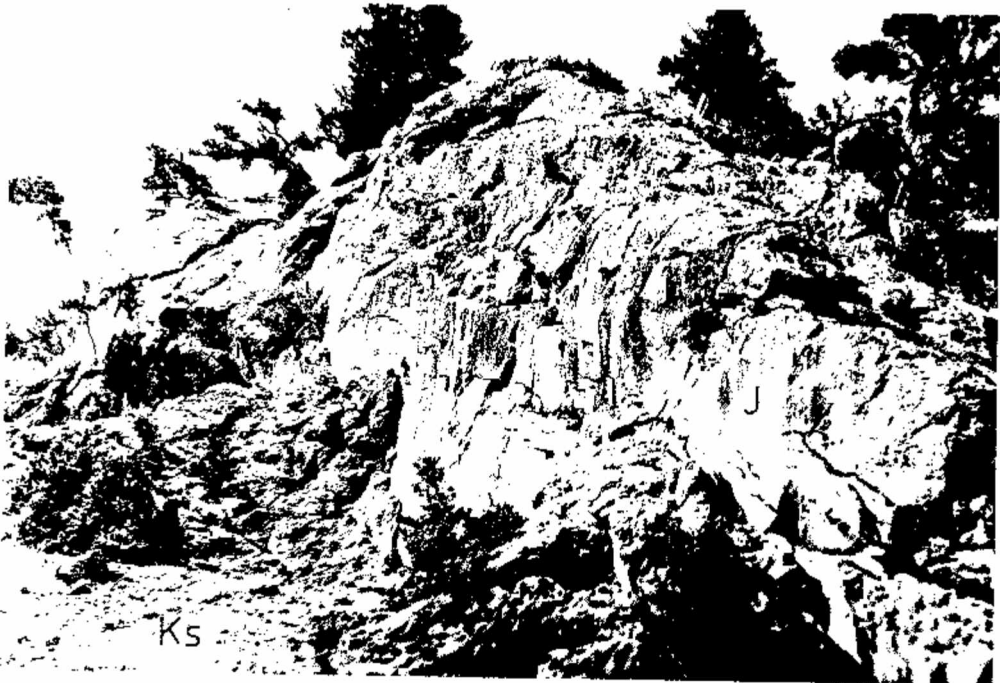
Şekil 3: Sarıağz Tepe Olistostromu (Ks) içindeki bir olistolit (J) üzerinde kayma izlerinin görünümü (İhsaniye köyü).

**PLATE I**

Figure 1: A Limestone (JKb) block in the ophiolitic m lange (of) (Sivri tepe).

Figure 2: Bucakkigla Limestone (JKb) block in the ophiolitic m lange (of) (B y k al tepe).

Figure 3: View of sliding traces on an olistolith (J) in the Sarıağz Tepe Olisthostrome (Ks) (İhsaniye village).



1

2

3

## **IJEVHA II**

Şekil 1: Pınarcık Çeşmesi Olistostromu (Kp) içindeki bir olistolit (JKb) üzerinde kayma izlerinin görünümü (Çukurbağ köyü).  
Şekil 2: Ofiyolitli melanj (of) içinde bir olistostrom blokunun görünümü (J: mercanlı kireçtaşı) (İhsaniye köyü).

## **PLATE II**

Figure 1: View of sliding traces on an olistolith (JKb) in the Pınarcık Çeşmesi Olisthostrome (Kp) (Çukurbağ village).  
Figure 2: View of an olisthostrome block in the ophiolitic melange (of) (J: Coralline limestone) (İhsaniye village).







## Silifke yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi

*Basement rock units and the Miocene stratigraphy of Silifke region*

ERGUN GÖKTEN *Jeoloji-Stratigrafi Kürsüsü, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara*

ÖZ: İnceleme alanında Devoniyen, Orta Permiyen, Üst Jura, Üst Kretase, Lütesiyen ve Miyosen yaşlı oluşuklar yüzeylemektedir. Devoniyen, çakıltası, dolomitik kireçtaşı, kuvarsit ve killi şistlerle; Permiyen, pizolitti ve ooliti kireçtaşlarıyla; Üst Jura, kireçtaşı ve dolomitleşmiş kireçtaşlarıyla; Üst Kretase ise, plaket halindeki pelajik kireçtaşları ve melanj özellikli serpantinitle temsil edilmektedir. Bunları transgresif olarak örten Lütesiyen ise, breş özellikli küçük bir kireçtaşı yüzleği ile belgelenmektedir. Devoniyenden Lütesiyen'e defn değişik yaş ve litolojideki bu kaya birimleri, bölgenin temel kaya birimlerini oluşturmaktadır. Temel kaya birimlerini transgresif olarak örten Miyosen tortulları ise, birbirleriyle yanal ve düşey geçişler gösteren polijenik çakıltası, kumtaşı, marn ve resif kireçtaşlarıyla betimlenir. Bu oluşuklarda, üçü Burdigaliyen, diğer ikisi Helvesiyen-Tortoniyen (?) yaşlı beş planktonik *Foraminifera* biyozonu saptanmıştır.

**ABSTRACT:** Formations of Devonian, Middle Permian, Late Jurassic, Late Cretaceous, Lutetian and Miocene age crop out in the investigation area. The Devonian consists of conglomerates, dolomitized limestones, quartzites and clayschist; The Middle Permian is composed of pisolitic-oolitic limestones; The Upper Jurassic formations consist of limestones and dolomitized limestones; The Upper Cretaceous is represented by pelagic limestones and serpentinites of melange character. The Lutetian transgressively covering the above mentioned formations is represented by a brecciated limestone outcrop. These rock units of an age between Devonian and Lutetian, and various lithology, constitute the Basement rock units in this region.

The Miocene sediments overlying the Basement rock units as transgressive and grading in to each other vertically and laterally are represented by polygenic conglomerates, sandstones, marls and reef limestones. Five planctonic foraminiferal biozones, which three of them of Burdigalian age, the others two of Helvetian to Tortonian (?) were defined in these formations.

## GİRİŞ

Çalışılan saha Güney Anadolu'da yer almakta olup, Silifke ilçesinin çevresini kapsamaktadır (şekil 1). Bölgede Blumenthal (1956), Akarsu (1960), Nieoff (1960), 1/100 000 ölçekli jeoloji çalışmaları yapmışlardır. Miyosen'e ait seriler bölgede geniş bir yayılımı sahiptir. Çalışmada bu serilerin, Silifke-Mut-Aslanlı köyü ve Kirobası bucağı ile sınırlanan alanda kalan kısmı incelenmiştir. Bunun için, konu edilen alanın değişik yerlerinde ölçülü stratigrafi kesitleri yapılmış ve bu kesitler, alman örneklerin litoloji ve fauna özelliklerinin saptanmasından sonra birbirleriyle denştirilmiştir. Burada amaç serilerin litostratigrafi, biyostratigrafi ve kronostratigrafilerini bir bütün olarak incelemek ve planktonik *Foraminifera*'lara dayanan biyozonlar saptayarak incelenen alanda Miyosen'in stratigrafisini ortaya çıkarmaktır. Yazı, bölgenin *Temel kaya birimleri* ve bunları transgesif olarak örten *Miyosen stratigrafisi* olmak üzere iki bölümde sunulacaktır (Şekil 3).

## TEMEL KAYA BİRİMLERİ

### Karaütük Formasyonu (Dk)

Formasyon adı, en iyi temsil edildiği yer olan Karaütük tepeden alınmıştır. Çakıltası, kuvarsit, dolomitize kireçtaşı ve killi şistlerle temsil edilen bu formasyon, incelenen alanda geniş bir yayılımı sahip olup, alttan üste doğru Hangediği, Kerkeçlik ve Sığırılık olmak üzere üç üyeye soyutlanmıştır.

#### 1 — Hangediği Üyesi (Dkh).

a) *Dağılım.* Batıda Hangediği tepe, Dam tepe ve Karaütük yörelerinde yüzeylenmektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar.* Alt sınır inceleme alanında gözlenememiş olup, üst sınır, Kerkeçlik üyesi ile tedrici geçişli, Çingil mahallesi batısında ise, Helvesiyen yaşlı Silifke Formasyonu ile açılı uyumsuzdur.

e) *Litoloji.* Egemen litoloji siyah-kahverenkli polijenik çakıltası olup, çakıltaları, yer yer kuvarsit ve metakumtaşları ile ardalıdır. İyi tabakalıdır ve ortalama, tabaka kalınlığı 40 sm dir. Çakıltasının bileşenleri, mikritik mikrofasiyesli kireçtaşı ve dolomitize kireçtaşı çakıllarından, hamur ise, kuvarslardan oluşmaktadır. Bu bileşenler, mikro ve kripto oluşumlar halindeki kuvars, klorit ve limonit içeren bir çimento ile bağlanmışlardır.

d) *Yaş.* Kesin yaş verecek fosil bulunamadığından üyenin yaşı, jeolojik konumuna göre Devoniyen olarak verilmiştir.

e) *Ortamsal Yorum.* Üyenin litoloji içeriği, oluşum ortamının sığ bir deniz olduğunu kanıtlamaktadır.

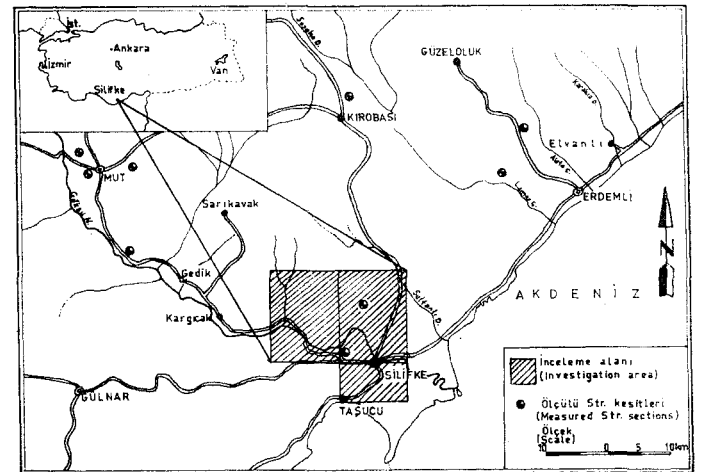
#### 2 — Kerkeçlik Üyesi (Bkk).

a) *Dağılım.* Kerkeçlik sırtı, Bükdeğirmeni köyü, Dibekli köyü ve Çay yörelerinde dağılım göstermektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar,* Birimin alt sınırı Hangediği Üyesi ile, üst sınırı ise, Sığırılık Üyesi ile geçişlidir. Ayrıca üst sınır, Gedik dağında, Üst Jura yaşlı Gedik dağı Formasyonu ve Dibekli köyü batısında, Helvesiyen yaşlı Silifke Formasyonu ile açılı uyumsuzdur.

c) *Litoloji.* Birimin egemen litolojisi dolomitize kireçtaşları olup, ayrıca çakıltası, kuvarsit, meta.kumtaşları ve killi şist gibi değişik litolojileri de içermektedir. Kireçtaşları oospirit mikrofasiyesli olup, oolitlerin çekirdeğini, küçük kuvars taneleri oluşturmaktadır. Ayrıca kireçtaşlarının yer yer dolomitleşmiş oldukları gözlenmiştir. Metakumtaşlarında ortalama 0.2 mm boydaki kuvars taneleri, demiroksit ve mikroolusumlar halindeki kuvars ve kalsitten oluşan çimento ile bağlanmıştır. Çakıltalarındaki özellikler, Hangediği Üyesinde olduğu gibidir. Killi şistlerde ise, kil minerali olarak illit, başkaca da kuvars ve klorit saptanmıştır.

d) *Fosil Topluluğu.* Kireçtaşlarında *Endothyridae* familyasına ait bazı formlar bulunmaktadır.



Şekil 1: Bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.

e) *Yaş*. Kesin yaş verecek fosil bulunamamakla beraber jeolojik konum, yaşın Devoniyen olduğunu desteklemektedir.

f) *Ortamsal Yorum*. Killi şistlerle, metakumtaşları ve çakıltaşlarının ardalanması, bölgede bir filiş fasiyesinin gelişmiş olduğunu belgelemektedir.

### 3 — Sığırılık Üyesi (Dks) .

a) *Dağılım*. Bükdeğirmeni köyü kuzeybatısında, batıda Sığırılık mahallesi kuzeyinde, Gölbeleni tepe çevresinde ve inceleme alanının kuzeyinde, Ağılderesi vadisi içinde yüzeylemektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır Kerkeçlik Üyesi ile tedrici geçişli olup, üst sınır, Ağılderesi vadisi içerisinde Orta Permiyen yaşlı Ağılderesi Formasyonu ile, Gölbeleni tepede, Üst Kretase yaşlı Çanaktepe kireçtaşları ile, Zeytinlik sırtı ve Kartalkaya yörelerinde de, Miyosen yaşlı Silifke Formasyonu ile açılı uyumsuzdur.

c) *Litoloji*. Bu üye, yeşil-gri renkli killi şistler ve kuvarsitlerin ardalanması ile temsil edilmektedir. Killi şistler, kil minerali olarak illit ve mikrooluşumlar halinde klorit, serizit ve az kuvars ile, yer yer opak mineraller içermektedir. Şistlerde, içleri ikincil kuvarsla doldurulmuş, egemen durumda, açık tansiyon eklemeleri görülmektedir.

d) *Yaş*. Jeolojik konumlarına göre Devoniyen olarak yaşlandırılmışlardır.

e) *Ortamsal Yorum*. Bu üç üyenin birbirleriyle ardalı, yanal ve düşey geçişli değişik litolojileri göz önüne alındığında, daha ayrıntılı bir yorum yapılabilir. Çakıltaşları çok sığ bir denizel ortamda oluşurlarken, bunları ortama aktaran, enerji seviyesinde dalgalanmalar olmuştur. Kerkeçlik Üyesinin oluşumu sırasında da, deniz derinliğindeki farklılanmalar litolojiyi etkilemiştir. Kireçtaşlarındaki oosparitik görünüm, çalkantılı bir denizel ortamı yansıtmaktadır. Çökme ortamında marn ve kumtaşı olarak oluşan bu şist ve kuvarsitler, gömülme ve tektonik etkiler sonucu epimetamorf oluşumlar haline dönüşmüştür. Devamlı sübsidans, oluşukların büyük kalınlıklara erişmelerine neden olmuştur (toplam yaklaşık 2800 m). Sonuç olarak ortam, giderek filiş fasiyesinin gelişimine olanak sağlayan bir derinlik kazanmıştır.

### Ağılderesi Formasyonu (Pa)

Formasyonun adı, en iyi temsil edildiği yer olan Ağılderesinden alınmıştır. Pizolitli-oolitli kireçtaşları ile betimlenen bu formasyon, alttan üste doğru, Yarıktaş ve Akkorum olmak üzere, iki üyeye ayrılmıştır.

#### 1 — Yarıktaş Üyesi (Pay).

a) *Dağılım*. Ağılderesi vadisinin batı yamaçlarında ve Taşeni yöresinin hemen kuzeyinde yüzeylemektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır, Devoniyen yaşlı Sığırılık Üyesi ile açılı uyumsuz, üst sınır ise, Akkorum Üyesi ile tedrici geçişlidir. Ayrıca bu birimin üst sınırı, Silifke Formasyonu'nun üst düzeyleriyle (Helvesiyen) açılı uyumsuzdur.

c) *Kalınlık*. 300 m dir.

d) *Litoloji*. Üye kırmızı renkli pizolitli kireçtaşları ile temsil edilmekte olup, pizolit çapları 5 mm yi bulmaktadır. Pizolitlerin çekirdekleri kuvars taneleri ile, lamellibranchia, echinoidea ve brachiopoda kabuk kırıklarından oluşmuştur. Kireçtaşlarının kırmızı rengi, demiroksit içeren *Girvanella*'lardan ileri gelmektedir.

e) *Fosil Topluluğu*. Üyeyi temsil eden pizolitli kireçtaşları, foraminiferlerden *Paleotextularia*, sp. ile, alglerden *Girvanella*, sp., *Siphonales*, sp. ve *Epimastopora*, sp. yi içermektedir.

f) *Yaş*. Yukarıdaki fosil içeriğine dayanarak bu üyeye Orta Permiyen yaşı verilmiştir.

g) *Ortamsal Yorum*. *Girvanella*'h pizolitli kireçtaşları, çalkantılı, sublitoral özellikli bir denizel ortamı belgelemektedir.

### 2 — Akkorum Üyesi (Paa).

a) *Dağılım*. Bu üye, Ağılderesi vadisinin kuzeyi ile, doğuda Kabasakallı köyü kuzeyindeki Gökbucağ deresi içerisinde yüzeylemektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Bu birimin alt sınırı, Yarıktaş Üyesi ile tedrici geçişlidir. Üst sınır ise, Üst Jura yaşlı Gedik dağı Formasyonu ile açılı uyumsuz, Bekirkesi yöresinde serpantinlerle mekanik dokanıklı, Helvesiyen yaşlı Silifke Formasyonu ile de açılı uyumsuzdur.

c) *Kalınlık*. Yaklaşık 1000 m dir.

d) *Litoloji*. Siyah-kahverenkli, tabakalı kireçtaşlarından ve yer yer de çakıltaşı, kumtaşı ardalanmasıyla temsil edilir. Kireçtaşlarının, oosparit, pelmikrit, biyosparit ve algli biyomikrit gibi değişik mikrofasiyeler gösterdiği saptanmıştır. Alınan örneklerin incelenmesinde, kayacın çok sayıda ve değişik yönlerde, içleri ikincil kalsitle dolmuş eklemelerle kat edildikleri ve ayrıca demiroksit infiltrasyonları içerdikleri gözlenmiştir.

e) *Fosil Topluluğu*. Zengin bir mikrofaunayı içeren bu kireçtaşlarında şu fosillerin varlığı saptanmıştır: *Foraminifera*'lardan, *Schwagerina* sp., *Ozawainella* sp., *Staffella*, sp., *Glomospira* sp., *Polydixodina* sp., *Lunucammima* sp., *Hemigordiopsis*, sp., *Ammodiscus*, sp. ile alglerden *Mizia velebitana* (Schubert), *Permocalculus* sp. *Epimastopora*, sp., *Girvanella* sp., *Anchycodium* sp., *Vermiporella* sp., *Divinella* sp., *Gymnocodium* sp.

f) *Yaş*. Yukarıdaki fosil içeriğine dayanarak bu üye de Orta Permiyen olarak yaşlandırılmıştır.

g) *Ortamsal Yorum*. Birimin değişik mikrofasiyeler sunması ve kumtaşı-çakıltaşı ardalanması içermesi, oluşum ortamı tabanının duraysız olduğunu kanıtlamaktadır.

### Taşucu Formasyonu (Jt)

Formasyon adı, en iyi görüldüğü yer olan Taşucu bucağından alınmıştır.

a) *Dağılım*. Bu formasyona ait kireçtaşları, Taşucu bucağı, Burunucu köyü ve Zeynepini yöresi arasında kalan alanda yüzeylemektedir.

b) Alt ve Üst Sınırlar. Bu birimin inceleme alanı içerisinde alt sınırı görülmemekle beraber, daha batıda, Devoniyen serileriyle açılı uyumsuzdur. Üst sınırı ise, Silifke Formasyonu'nun alt düzeyleri (Üst Burdigaliyen) ile açılı uyumsuzdur.

c) Kalınlık. Birimin inceleme alanındaki kalınlığı 500 m dir.

d) Litoloji. Pembe renkli, pelsparit mikrofasiyesli ve breş yapılıdır.

e) Fossil Topluluğu. Fossil bakımından fakir olup, yalnızca *Miliolidae'lere* ait bazı formlar izlenmiştir.

f) Yaş. Kesin yaş verdirecek fosil bulunmama ile beraber, mikrofasiyes görünümü, Üst Jura'yı andırmaktadır. İnceleme alanının KB sında Koçyiğit (1975) tarafından Bucakkışla kireçtaşları olarak adlandırılan ve *Paratrocholina eomesozica* Oberhauser, *Trocholina (Coscinoconus) alpinus* (Leupold), *Protopenoplis* sp. gibi fosil içeriğiyle Üst Jura stratigrafik düzeyine konan kireçtaşlarıyla denetirmesi yapılabilen bu formasyonun da, Üst Jura yaşında olması kuvvetle olasıdır.

#### Gedik dağı Formasyonu (Jg)

Formasyon adı, yüzeylediği yer olan Gedik dağından alınmıştır.

a) Dağılım. Gedik dağında, Ağılderesi vadisinin kuze-yinde ve Eyceli mahallesi yakınında yüzeylenmektedir.

b) Alt ve Üst Sınırlar. Alt sınır, Gedik dağının batısında Devoniyen yaşlı Kerkeçlik Üyesi, doğusunda yine Devoniyen yaşlı Sığırlık Üyesi, Ağılderesi kuzeyinde Orta Permiyen yaşlı Akkorum Üyesi ile açılı uyumsuzdur. Üst sınır ise, Gedik dağının doruklarında ve Akkorum yöresinde, Silifke Formasyonunun üst düzeyleriyle (Alt Helvesiyen) açılı uyumsuzdur.

c) Kalınlık. Toplam kalınlıkları 700 m dir.

d) Litoloji. Gri-beyaz-siyah renkli, iyi tabakalı, tabaka kalınlığı 20-40 sm arasında değişen, yer yer ezik, bazan da sedimanter breş banklarıyla ardalı, kısmen kataklastik dokulu, içleri ikincil kalsitle dolmuş açık tansiyon eklemli, sparit ve mikrit mikrofasiyesli kireçtaşlarıdır. Kayaç ayrıca, yer yer kil konsantrasyonu ve dolomit cepleri içermekte olup, limonit dolgulu stilolitler tarafından katedilmektedir.

e) Fossil Topluluğu. Bu formasyonu temsil eden kireçtaşlarında, foraminiferlerden, *Pfenderina*, sp., *Valvulina* sp., *Textularia* sp., ile alg ve mercan parçaları bulunmuştur.

f) Yaş. Belirtilen fosil içeriğine göre formasyon, Üst Jura olarak yaşlandırılmıştır.

g) Ortamsal Yorum. Bu kireçtaşları, dolaşsız sublitoral bir ortamda oluşmuşlardır.

#### Çanaktepe Kireçtaşı (Kç)

a) Dağılım. İncelenen alanın batısında, Damla yöresi ile Çanaktepe ve Gölbeleni tepede yüzeylenmektedir.

b) Litoloji. Gri-pembe renkli, gri renkli çört bantlarıyla ardalı, biyomikrit mikrofasiyesli kireçtaşlarıdır.

e) Fossil Topluluğu. Bu kireçtaşlarında, foraminiferlerden, *Globotruncana lapparenti* Brotzen, *Globotruncana cf. arca* (Cushman), *Rotalipora cf. appenninica* (Renz), *Praeglobotruncana* sp. tipleri görülmüştür.

d) Yaş. Turoniyen-Maestrihtiyen.

e) Konumsal Yorum. Bu kireçtaşları, inceleme alanına küçük yüzlekler biçiminde dağılmış olup, otokton kaya birimleri ile mekanik bir dokanak ilişkisi sergilemektedir. Ayrıca, kayacın içerdiği fosiller çok fazla ezilmiş ve çizgisel bir dizilim oluşturmuştur. Bu iki veri, bu kireçtaşlarının allohton bir kütlelenin parçaları olduğu kanısını vermektedir.

#### Şıhlar Kireçtaşı (Tş)

a) Dağılım. Şıhlar deresinin kuzeyinde küçük bir yüzlek halindedir.

b) Alt ve Üst Sınırlar. Alt sınırı serpantinitle, üst sınır ise, Silifke Formasyonu'nun üst düzeyleriyle (Alt Helvesiyen) açılı uyumsuzdur.

c) Kalınlık. 50 m dir.

d) Litoloji. Açık pembe renkli, iyi tabakalı (tabaka kalınlığı 50 sm), kumlu biyopelmikrit mikrofasiyesli kireçtaşları olup, altta breşlerle ardalıdır, üste doğru egemen duruma geçerler. Mikroskop incelemesinde, breşlerin, ortalama 5 mm çapında, köşeli mikritik kireçtaşı, sparitik kireçtaşı, kuvarsit ve metakumtaşı parçalarını içerdikleri ve kalsit, kil ve kristal oluşumu gösteren limonitle çimentolandıkları saptanmıştır. Kireçtaşlarında, ikincil kalsit dolu, açık tansiyon çatlakları izlenmektedir.

e) Fossil Topluluğu. Kumlu biyopelmikritler içerisinde *Chapmanina* sp. ile *Radiolaria* ve *Ostracoda* fosilleri saptanmıştır.

f) Yaş. Lütesiyen.

g) Ortamsal Yorum. Litoral bir ortamda oluşmuşlardır.

#### Serpantinitle (Ks)

a) Dağılım. Bekirsekisi yöresinde, Şıhlar mahallesi kuzeyinde ve Değirmenderesi mahallesi dolayında, yaklaşık 0.7 km<sup>2</sup> lik bir alanda yüzeylenmektedir.

Mikroskop incelenmelerinde, bunların tamamen serpantinleşmiş peridotit oldukları, fazla miktarda olivin, az piroksen ve birincil mineral olarak kromit ve manyetit kalıntıları ile, örneği kateden gama krizotil damarcıkları içerdikleri ve kataklastik dokulu oldukları saptanmıştır:

Ayrıca şist sel yapılı olup, küçük Permiyen kireçtaşı blokları içermekte ve yan kayaçlarla da mekanik bir dokanak ilişkisi göstermektedir. Yan kayaçlarda bir metamorfizma izi gözlenmemiştir. Bu serpantinitle melanj özellikli olup, bunlar üzerine, Lütesiyen yaşlı Şıhlar kireçtaşları uyumsuz-

lukla gelmektedir. Bu veriye dayanarak, serpantinitlerin yerleşim yaşının Lütésiye öncesi olduğu kesindir.

## MİYOSEN STRATİGRAFİSİ

### Litostratigrafi

Aslanlı Formasyonu (Ta). Formasyon adı, birimin en iyi temsil edildiği yer olan Aslanlı köyünden alınmış olup, bu yöre, inceleme alanı dışında olmakla beraber, soruna ışık tutan tüm verilerin elde edildiği yerdir. Bu nedenle, bu yörede ayrıntıya girilmiştir.

a) *Dağılım*. Formasyona ait litoloji birimleri, Silifke'nin kuzeydoğusundaki, KB.GD uzanımlı Alata çayı vadisinin tabana yakın yamaçlarında ve Aslanlı köyü çevresinde, ayrıca da, buraya yakın dere vadilerinde yüzeylenmektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Aslanlı Formasyonu'nun alt sınırı, incelenmiş olduğu Alata çayı vadisi içerisinde Mesozoyik yaşlı, olivinli piroksenli albitleşmiş diyabaz, gabro, serpantinleşmiş ultrabazik kayalar (olasılı dunit) ve radyolaritten oluşan ofiyolitli karmaşık ile açılı uyumsuzdur. Formasyonun üst sınırı, Miyosen'e ait serilerin daha üst düzeyleri ile uyumludur ve bir makrofosilli zon ile kesilmektedir.

c) *Kalınlık*. Bu formasyonun kalınlığı, kesit ölçülen yerde 150 m olarak saptanmıştır.

d) *Litoloji*. Formasyon, bölgede yayılmakta olan Miyosen serilerinin transgresif taban çakıltaşlarını oluşturmaktadır. Bu formasyona ait bazı örneklerin alttan üste doğru tanımları verilmiştir.

Örnek: Taban çakıltaşlarının ilk tabakası olan 40 m kalınlığında polijenik bir çakıltaşı olup, radyolarit, diyabaz ve serpantinit çakıllarını içermektedir. Gevşek bağlantılı olan çakılların boyları 0.5-20 sm arasında değişmektedir. Çimentoları limonit ve kalsitten oluşmaktadır. Çakıltaşı, yukarı doğru geçişte tane boyları küçülecek şekilde derecelenmeler göstermektedir.

Örnek: Kumlu çakıltaşı. Bileşenleri, kuvars, radyolarit, diyabaz, serpantinit ve kireçtaşı çakıllarıdır. Gevşek bağlantılıdır. Çimentoları silt ve kilden oluşmuştur, örnekte kil ve silt boyundaki malzeme %39 dolayındadır ve tanelerin boyları 0.3-5 sm arasında değişmektedir.

e) *Fosil Topluluğu*. Formasyonu oluşturan çakıltaşı ve kumtaşlarının kaba tanelerden oluşan alt düzeylerinde fosil bulunamamıştır. Daha üst kısımlardaki çakıllı kumtaşları ve kum taşlarının içinde şu fosiller bulunmuştur:

Planktonik *Foraminifera*'lar: *Globigerinoides bisphaericus* Tood, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *Globigerina* sp.

Bentonik *Foraminifera*'lar: *Neoalveolina melo* (Fichtel ve Moll), *Ammonia beccarii* (Linne), *Elphidium crispum*

(Linne), *Nonion boueanum* d'Orbigny, *Cibicides floridanus* (Cushman), *Amphistegina lessonii* d'Orbigny, *Heterostegina* sp., *Operculina* sp., *Textularia* sp., *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp.

Bunlardan başka Gökçen tarafından tanımlanmış olan şu *Ostracoda*'lar bulunmaktadır: *Mutilus albicans* Ruggieri, *Oylheretta* cf. *semiornata* (Egger), *Leguminocythereis* sp., *Eucytherura* sp., *Keijella* sp.

f) *Yaş*. Formasyonun yaşı *Globigerinoides bisphaericus*'a göre Üst Burdigaliyen olarak verilmiştir.

g) *Deneştirme*. Bu formasyon, Mut kuzeyindeki Zeytinçiftliği yöresinde yüzeyleyen çakıltaşı ve kumtaşları ile karşılaştırılabilir. Formasyonun üst kısımları da, Mut Formasyonu'nun alt düzeyleri ile deneştirilebilir.

h) *Ortamsal Yorum*. Çakıltaşları çok sıg bir çökeltme ortamını yansıtmaktadır. Formasyonun daha üst düzeylerini oluşturan kumtaşlarının içinde bulunan fosiller, aynı zaman düzlemi içinde, daha derin yerlerden taşınmıştır. Bu kumtaşları da, litoral bir ortamda oluşmuştur.

Mut Formasyonu (Tm). Formasyon adı, Mut ilçesinden alınmıştır. Stratigrafi kesitinin yeri, inceleme alanı dışında kalmaktadır.

a) *Dağılım*. Kargıcak kuzeyden Mut güneyine değin, kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı Mut ovasında, Göksu ırmağının her iki tarafında dağılım göstermektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır, Aslanlı Formasyonu'nun alt düzeylerindeki çakıltaşları ve bunun eşdeğeri olan Zeytinçiftliği yöresindeki çakıltaşları ile yanall geçişlidir. Üst sınır, kesit yapılan yerde, yerel az kalın bir çakıltaşı ile belirlenmektedir. Bu formasyon da, Miyosen'in daha üst düzeyleri ile uyumludur.

c) *Kalınlık*. Kesit ölçülen yerde 125 m olarak saptanmıştır.

d) *Litoloji*. Formasyon çoklukla marnlardan oluşmuştur. Bu marnlar arasında, yer yer ince kireçtaşı tabakaları bulunmaktadır. Formasyonun üst kısmı da, tane boyları yukarı doğru büyüyen polijenik bir çakıltaşı ile kapanmaktadır. Örneklerin bazılarının tanımları şöyledir:

Örnek: Göz tanımında, gri renkli marnıdır. İçlerinde %45 karbonat, %53 kil, %2 silt saptanmıştır. Silt boyundaki malzeme, küçük kuvarslardan oluşmaktadır, örnekte kil minerali olarak, montmorillonit ve illit bulunmaktadır.

Örnek: Bu örnek, kireçtaşı tabakalarından alınmıştır. İnce kesitlerde, alg kumlu biyosparit olarak tanımlanmıştır. Alg kırıntılarının boyları, ortalama 0.15 mm kadardır.

Örnek: Formasyonun üst kısmında bulunan, 10 m kalınlığı olan çakıltaşlarından alınmıştır. Bileşenlerin boyları, alttan üste doğru büyümektedir. Bunlar, Miyosen kireçtaşı, kuvars, radyolarit ve serpantinit çakıllarıdır. Bileşenler üs-olgundur ve iyi boylanmış. Çakıltaşının matriks kısmı da, kuvars, radyolarit, boynuztaşı parçalan ve serpantinit parçalarından oluşmaktadır. Çimento kireçtaşıdır.



e) *Fosil Topluluğu*. Manlarda şu fosillerin varlığı saptanmıştır:

Planktonik *Foraminifera*'lar: *Globigerinoides bisphaericus* Todd, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides immaturus* Leroy, *Globigerinoides sacculiferus* (Brady), *Globigerinoides primordius* Blow ve Banner, *Globigerinoides transitorius* Blow, *Porticulasphaera transitoria* (Blow), *Globorotalia obesa* Bolli.

Bentonik *Foraminifera*'lar: *Siphonina tubulosa* Cushman, *Robulus calcar* (Linne), *Cibicides dutemplei* (d'Orbigny), *Bolivina* cf. *punctata* d'Orbigny, *Bulimina ovata* d'Orbigny, *Nonion* sp., *Uvigerina*, sp., *Quinqueloculina* sp., *Gaudryina* sp., *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Marginulina* sp., *Spiroplectammina* sp. *Textularia* sp.

Üstteki çakıltaşları içinde ise: *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *Orbulina universa* d'Orbigny fosilleri bulunmuştur.

f) *Yaş*. Yukarıdaki fosillere göre formasyonun yaşı, Üst Burdigaliyen'dir.

g) *Deneştirme*: Bu formasyon, Aslanlı Formasyonu'nun üst, Silifke Formasyonunun'da alt düzeyleri ile karşılaştırılabilir.

h) *Ortamsal Yorum*. Formasyonun marnlardan oluşan alt düzeyleri derin denizde oluşmuştur. Kesitin alt kısımlarından alınan örneklerde bol olarak görülen planktonik foraminiferler, üste doğru yerlerini çokça bentoniklere bırakmaktadır ki, bu da, Üst Burdigaliyen'de, yörede, yavaş bir sığlaşmanın meydana geldiğini göstermektedir. Çakıltaşı düzeyinde tane büyüklüğünün yukarı doğru artması, bu sığlaşmayı kanıtlamaktadır. Çakıltaşının matriksinde görülen ve Alt Helvesiyen'e yordüğümüz mikrofauna da, bu sırada yikanan marnlı bir düzeyden aktarılmış olabilir.

Silifke Formasyonu (Ts). Formasyon adı, Silifke ilçesinden alınmıştır. Bu formasyon, inceleme alanımız içerisinde kalmakta olup, dört üyeye soyutlanmıştır.

#### 1 — Bozlağan Üyesi (Tsb).

a) *Dağılım*. Silifke güneyinde,, Bozlağan mahallesi çevresinde yüzeylemektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır, Üst Jura yaşlı Taşucu Formasyonu ile açılı uyumsuzdur. Üst sınır ise, Silifke Formasyonu'nun Medetsiz üyesi ile tedrici geçişlidir.

c) *Kalınlık*. 40 mdir.

d) *Litoloji*. Egemen olarak killikumlu kireçtaşlarının dan ve yer yer de marnlardan oluşmaktadır. Killi kumlu kireçtaşlarında, kuvars, diyopsit, titanit ile kil minerali olarak, montmorillonit, kaolinit ve illit saptanmıştır.

e) *Fosil Topluluğu*. Killi kireçtaşı ve marnlarda şu fosillerin varlığı saptanmıştır:

Planktonik *Foraminifera*'lar:

*Globigerinoides bisphaericus* Todd, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides subquadratus* Brönni-

mann, *Globigerinoides ruber* d'Orbigny, *Globigerina praebuloides* Blow, *Globorotalia obesa* Bolli, *Globoquadrina dehiscens dehiscens* (Chap., Parr ve Coll.), *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny, *Orbulina bilobata* d'Orbigny, *Orbulina suturalis* Brönnimann.

Bentonik *Foraminifera*'lar:

*Ammonia beccarii* (Linne), *Robulus orbicularis* (d'Orbigny), *Robulus cultratus* Montfort, *Cibicides dutemplei* (d'Orbigny), *Marginulina murex* (Batsch), *Uvigerina schwageri* Brady, *Gyroldina soldanii* (d'Orbigny), *Nonion pompilionides* (Fichtel ve Moll), *Elphidium* sp., *Bulimina* sp., *Bolivina* sp.

Bunlardan başka Osfracoda'lardan Gökçen tarafından *Henryhowella asperrima asperrima* (Reuss) bulunmuştur.

f) *Yaş*. Yukarıdaki fosil içeriğine göre yaş Üst Burdigaliyen olarak saptanmıştır.

g) *Ortamsal Yorum*. Fosil içeriği ve litoloji özellikleri, çökeltme ortamının neritik olduğunu belgelemektedir.

#### 2 — Medetsiz Üyesi (Tsm).

a) *Dağılım*. Erenler tepe, Silifke kalesi etekleri ve Medetsiz yörelerinde yüzeylemektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır Medetsiz üyesi ile, üst sınır ise Çamdüzü Üyesi ile tedrici geçişlidir.

c) *Kalınlık*. Yaklaşık 80 mdir.

d) *Litoloji*. Egemen olarak killi kireçtaşı ve marn ar dalanmasından oluşmuştur.

e) *Fosil Topluluğu*. Üyenin fosil içeriği, yaklaşık, Bozlağan Üyesi'nde olduğu gibidir. Üyenin ortalarma doğru, *Orbulina universa* d'Orbigny ortaya çıkmaktadır.

f) *Yaş*. Bu üyenin alt düzeyleri Üst Burdigaliyen, üst düzeyleri ise, Alt Helvesiyen yaşındadır.

g) *Ortamsal Yorum*. Bu üye de, neritik ortamda oluşmuştur.

#### 3 — Çamdüzü Üyesi (Tşç).

a) *Dağılım*. Çamdüzü, Küçükazı tepe, İki tepe, Demircili köyü ve Bayındır köyü çevrelerinde dağılım göstermektedir.

b) *Alt ve üst Sınırlar*. Alt sınır Medetsiz Üyesi, üst sınır ise, İmamlı Üyesi ile tedrici geçişlidir. Bu üye, ayrıca, Topaktaş, Şahinkayası, Eyceli mahallesi, Kalabak tepe, Zeytinligedik sırtı yörelerinde Devoniyen, Taşeni yöresinde Orta Permiyen, Şihlar mahallesi Lütesiyen yaşlı oluşuklarla açılı uyumsuzdur.

c) *Kalınlık*. 275 m dir.

d) *Litoloji*. Alt düzeylerde killi kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı ve resif kireçtaşlarıyla, üst düzeylerde ise, killi kireçtaşı, marn ar dalanması ile temsil edilmektedir.

e) *Fosil Topluluğu*. Üst Düzeyleri oluşturan killi kireçtaşı, marn aralanmalarından alınan örneklerde şu fosiller bulunmuştur:

Planktonik *Foraminifera*'lar: *Globigerina* cf. *nepenthes* Todd, *Globigerina praebulloides* Blow, *Globigerinoides bisphaerious* Todd, *Globigerinoides immaturus* Leroy, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globorotalia obesa* Bolli, *Globorotalia praemenardii* (Cushman ve Ellisor), *Orbulina universa* d'Orbigny, *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny.

Bentonik *Foraminifera*'ler: *Siphonina tubulosa* Cushman, *Blphidium crispum* (Linne), *Bobulus cidtratus* Montfort, *Gyroidina soldanii* (d'Orbigny), *Cibicides dutemplei* (d'Orbigny), *Uvigerina longstriata* Percony, *Marginulina hirsuta* d'Orbigny, *Bolivina* sp. *Amphistegina* sp.

f) *Yaş*. Yukarıdaki fosil içeriğine göre üyenin yaşı, Helvesiyen olarak saptanmıştır.

g) *Ortamsal Yorum*. Alt düzeyler neritik bir çökeltme ortamında oluşmuştur, üst düzeylere doğru, deniz derinliğinin biraz arttığı anlaşılmaktadır.

*Jf* – *İmamlı Üyesi (Tsi)*.

a) *Dağılım*, İmamlı, Bayındır ve Seyranlık köyleri çevrelerinde ve inceleme alanının kuzeyinde yüzeylenmektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Alt sınır Çamdüzü Üyesi ile, üst sınır ise Miyosen'e ait daha üst düzeylerle tedrici geçişlidir.

c) *Kalınlık*. Bu üyenin inceleme alanımızdaki kalınlığı 500 m ye ulaşmaktadır.

d) *Litoloji*. Biyomikrit, biyosparit, alg kumlu biyosparit mikrofasiyeslerinde gelişmiş olan, resif kireçtaşlarından oluşmaktadır.

e) *Fosil Topluluğu*. Bu kireçtaşlarından alınan örneklerin ince kesitlerinde, foraminiferlerden *Globigerinoides* sp., *Orbulina* sp., *Cibicides* sp., *Amphistegina* sp., gibi fosillerle, alglerden *Lithothamnium* sp., *Lithophyllum* sp., başkaca da lamellibranchia, echinoidea kabuk kesilerinin varlığı saptanmıştır.

f) *Yaş*. Fosil içeriği ve alttaki üyelerle olan ilişki, yaşı Helvesiyen olduğunu kanıtlamaktadır.

g) *Ortamsal Yorum*. Bu kireçtaşları neritik bir çökeltme ortamında oluşmuşlardır.

Buraya kadar anlatılan formasyonlardan sonra, Miyosen serileri düşey doğrultuda, bölgede birbirlerine yan geçişler yapan killi kireçtaşları, marn ve kireçtaşları ile devam ederler. Bu serilerin en üst düzeyleri, Sarıaydın resif kireçtaşları olarak adlandırılmıştır. Sarıaydın kireçtaşları ile daha altta yer alan Silifke Formasyonu arasında kalan kısmın özellikleri, örnekleri ile şöyle açıklanabilir. Bu örnekler Mut doğusunda, Güngörmez yöresinde ölçülmüş stratigrafi kesitine aittir.

Örnek: Marnlardan alınan bu örnekte, kil minerali olarak montmorillonit, illit, ayrıca da kuvars ve dolomit saptanmıştır. İçlerinde şu fosiller bulunmaktadır:

Planktonik *Foraminifera*'lar: *Globigerina nepenthes* Todd, *Globigerinoides bisphaericus* Todd, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides quadrilobatus* Blow ve Banner, *Globorotalia mayeri* Cushman ve Ellisor, *Globorotalia praemenardii* (Cushman ve Ellisor), *Orbulina universa* d'Orbigny.

Bentonik *Foraminifera*'lar: *Spiroplectamina carinata* (d'Orbigny), *Marginulina murex* (Batsch), *Cibicides dutemplei* (d'Orbigny), *Gyroidina soldanii* (d'Orbigny), *Robulus vortex* (Fichtel ve Moll), *Nonion pompilioides* (Fichtel ve Moll), *Bolivina* sp., *Bulimina* sp., *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp.

Örnek: Beyaz killi kireçtaşı, ince kesitlerinde, kötü yıkanmış biyosparit olarak gözlenmiştir, içlerinde şu fosiller vardır: *Neoalveolina pygmaea* Reichel, *Nummuloculina* sp., *Rhypidionina* sp.

Bunlardan başka mercan, echinoidea, lamellibranchia, annelid tüp kesileri ile alglerden *Lithophyllum* sp. bulunmaktadır. Bu marnların ve çoğunluğu biyohermal ve biyostromal kökenli kireçtaşlarının yaşı Helvesiyen'dir.

Sarıaydın resif kireçtaşı (Ts<sub>1</sub>). Birimin adı ölçülü kesitin yapılmış olduğu Sarıaydın köyünden alınmış olup, bu yörede, inceleme alanı dışında kalmaktadır.

a) *Dağılım*. Bu resif kireçtaşları, inceleme alanı kuzeyinde geniş yüzlekler vermektedir.

b) *Alt ve Üst Sınırlar*. Birimin alt sınırı belirgin değildir, üstü kilaşları ile kesilmektedir.

c) *Kalınlık*. Kesit ölçülen yerde 270 m yi bulmaktadır.

d) *Litoloji*. Birimin mikrofasiyesi, kumlu biyomikrit, kötü yıkanmış biyosparit, kireçli kilaş, biyosparit, alg kumlu biyosparit şeklinde değişmektedir.

e) *Fosil Topluluğu*. Değişik mikrofasiyeslerde şu fosilleri içerir:

Planktonik *Foraminifera*'lar: *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globorotalia mayeri* Cushman ve Ellisor, *Orbulina universa* d'Orbigny, *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp.

Bentonik *Foraminifera*'lar: *Uvigerina longstriata* Percony, *Ammonia beccarii* (Linne), *Sphaerogypsina* sp., *Bobulus* sp., *Cibicides* sp., *Bolivina* sp., *Amphistegina* sp.

Bunlardan başka, alglerden de *Lithothamnium* sp., *Lithophyllum* sp. bulunmaktadır.

f) *Yaş*. Bu kireçtaşları Helvesiyen-Tortoniyen (?) olarak yaşlandırılmıştır.

g) *Deneştirme*. Birim, Karaman Miyosen havzasının üst düzeylerini oluşturan ve Nieoff (1960) taraf nidan "Mağara kalkerleri" olarak tanımlanan kireçtaşları ile deneştirilebilir.

h) *Ortamsal Yorum.* Formasyonun litoloji özellikleri, fosil topluluğu ve bol bulunan algler, çökelme ortamının subltoral olduğunu kanıtlamaktadır.

### Biyostratigrafi

Bu bölümde, inceleme alanında bulunan Miyosen serilerinde saptanan biyozonlar ve bu biyozonların yakın ülkeler ile ilgileri konu edilecektir. Genel dikme kesitte (şekil 4) görüldüğü gibi, Aslanlı Formasyonu adı verilen ve kaba klastiklerden oluşan kısım, Miyosen serilerinin tabanını oluşturmaktadır. Bu formasyonun üst düzeylerine doğru, planktonik foraminiferlerden *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss) ve *Globigerinoides bisphaericus* Todd ortaya çıkmaktadır. Akdeniz bölgesinde çalışmış olan bir çok yazar ve bu arada Suriye Miyosen'inde çalışmış olan Krasheninnikov (1968), *G. bisphaericus*'nn, Burdigaliyen'in üst düzeylerinde ortaya çıktığını belirtmektedir. İnceleme alanında Üst Burdigaliyen'in alt düzeyleri için *G. trilobus*/*G. bisphaericus* biyozonu yapılmıştır (şekil 2.) Akitaniyen ve Burdigaliyen'in Fransa'daki stratotipleri içerisinde görülen *Miogypsina* türleri ve planktonik foraminiferler, Aslanlı Formasyonu içinde görülmemektedir. Buna göre sahamızda miyosen transgresyonu Üst Burdigaliyen'de başlamış olmalıdır. Bazı italyan yazarlar *G. bisphaericus*'nn, Langiyen katının alt sınırını belirlediğini söylemektedirler ki, çalışmamızda bu kat adı kullanılmamıştır. Blow (1969), bu zonun özgün özelliklerinden birinin *Orbulina suturalis*'in bulunmaması olduğunu belirtmektedir, inceleme alanımızda, daha üstte *Globoquadrina dehiscens*/*Orbulina suturalis*'ten oluşan biyozon yer almakta ve Alt Miyosen'in üst düzeylerini kapsamaktadır. Bazı yazarlar *G. bisphaericus*'vm, *Orbulina* türlerinin başladığı yerde sona erdiklerini belirtmekteyseler de, inceleme alanımızda varlığını korumaktadır. Krasheninnikov (1968), Helvesiyen'de bu fosili konu etmektedir. Bundan sonra sıra *Orbulina suturalis*'ten oluşan biyozona gelmektedir. Alt Miyosen'in en üst düzeylerini kapsayan bu zon, Cati ve Borsetti (1968)'nin *Orbulina suturalis* zonuna eşdeğer olabilir. Bundan sonra, geniş anlamı olarak *Orbulina universa* biyozonu tüm istifi katetmektedir. Bu geniş anlamı biyozonun alt düzeylerinde, *Globorotalia mayeri*/*Globigerinoides bisphaericus* zonu yer almaktadır. Bu zon, Cita ve Premoli (1968)'nin, kısmen *Globorotalia mayeri*, kısmen de, *Globorotalia may eri*/*Globorotalia praeme-*

*nardii* zonlarına karşılık olmaktadır. Bu zon, aynı zamanda, Cita ve Blow (1969)'un, İtalya'da tipini tanımladıkları Seravaliyen katı ile deneştirilebilir. Çalışmamızda, kat adı olarak Helvesiyen'i kullanmak yeğlenmiştir. Krasheninnikov (1968), *G. mayeri* tipini Suriye'de, Tortoniyen katı içinde konu etmektedir. Yazara göre, Helvesiyen katının stratotipinin sınırları kesin olarak bilinmemekte, bunun Burdigaliyen'le Tortoniyen arasında bulunması gerektiği belirtilmektedir, inceleme alanımızda da, Helvesiyen katını Tortoniyen'den ayırmak güçtür. Bundan sonraki biyozon *Globorotalia mayeri*'den oluşmaktadır. Creseenti (1966)'nin, kısmen *Orbulina universa* ile *Globorotalia menardn* 'zonları ile deneştirilebilen bu zon da, inceleme alanında, Helvesiyen-Tortoniyen (?)'e ait düzeyleri kapsamaktadır. Sahada Messiniyen çağını belgeleyecek bir oluşuğa rastlanmamıştır. Öztümer, bu çağ oluşuklarını, Adana dolayında, *Globorotalia dutertrei*/*Globorotalia humerosa* biyozonu ile saptamıştır (in Bizon, Bizon, Feinberg ve Öztümer, 1974),

### SONUÇLAR

Bu çalışmada kısaca aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- 1 — İnceleme alanının, temel kaya birimleri,
- 2 — Miyosen transgresyonunun Üst Burdigaliyen'de başladığı, Orta Miyosen'de daha kuzeye ilerleyen denizin, Üst Burdigaliyen'de giremediği yerleri de kapladığı,
- 3 — Üst Burdigaliyen için üç, Helvesiyen-Tortoniyen (?) için de İki biyozonun varlığı, saptanmıştır.

### KATKI BELİRTME

Bu çalışma sırasında fikirlerinden yararlandığım Sayın Doç. Dr. Suat Erk'e, Sayın Prof. Dr. Melih Tokay'a, Sayın Dr. Lütfiye Erentöz'e ve yardımlarını gördüğüm Sayın Dr. Gültekin Elgin'e, Sayın Dr. Nuran Gökçen'e, çalışmayı destekleyen M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörü Sayın Doç. Dr. Sadrettin Alpar'a teşekkürlerimi sunarım..

Yayıma verildiği tarih: Mart, 1976



YAS KAT	BERTOLINO-COLL 1956		CATI-BORSETTI 1968		CRESCENTI 1966		CITA-PRE 1966	BIZON 1966	VERVOLET 1966	BLOW 1969	CITA-BLOW 1969	ÖZTÜMER 1974	BU CALIŞMA 1975	YAS KAT	
	Senezon	Subzon	Senezon	Subzon	Senezon	Subzon	Zon	Zon	Zon	Zon	Tip Langiyen, Serraval.	Zon	Zon		
MÜSİ ORTA EÖSEN ALT	Tanulmamış zon														
	Globorotalia menardii	Globorotalia pseudomicenica Globorotalia scotia ventrosa Globorotalia praemenardii	Globorotalia menardii		Globorotalia menardii	Globorotalia praemenardii	G. menardii/ G. nepenthes G. mayeri/ G. nepenthes G. mayeri/ G. languanensis	G. menardii/ G. micenica G. menardii G. mayeri	G. obliquus G. nepenthes		Zon N.14?		G. duterlei/G. humerata		
	Orbulina universa	Globigerinoides obliquus Globiquadrina altipira	Globigerinoides obliquus Orbulina universa		Orbulina universa	Globigerinoides obliquus Globiquadrina spp.	G. mayeri/ G. praemenardii G. mayeri/ G. praemenardii	G. menardii st. G. foehsi berisanensis			Zon N.13 Zon N.10?	Serravaliyen	G. menardii G. mayeri	Orbulina universa s.l. Globorotalia mayeri G. mayeri/G. bisphaericus	
	Globigerinoides trilobus	Orbulina suturalis Praeorbulina spp. Globigerinoides bisphaericus	Orbulina suturalis Praeorbulina spp.		Globigerinoides trilobus	Orbulina suturalis	Globigerina belli Globiquadrina langhiana	Globigerinoides triloba Globiquadrina dehiscens	Orbulina		Zon N.9 Zon N.8 Zon N.7	Langiyen	G. peripheroronda/O. suturalis P.lomerosa G. trilobus G. dissimilis/G. altiperturus	O. suturalis G. dehiscens/O. suturalis G. trilobus/G. bisphaericus	
	Globigerinita dissimilis		Globigerinoides trilobus G. mayeri Globorotalia opima nana		Globigerinita dissimilis								G. primordius G. rugleri G. ciperansis/G. rehi		

Şekil 2: Kiyozonların denştirilmesi.  
Figure 2: Comparison table of the biozones.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akarsu, I., 1960, Mut bölgesinin jeolojisi: M.T.A. Enst. Derg. No. 54, s. 36-45.
- Blow, W.H., 1969, Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy: Proc. of the first international conf. on plank, microfossils. Geneva, s. 199-421.
- Blumenthal, M.M., 1956, Karaman-Konya havzası güneybatısında Toros kenar silsileleri ve şist-radyolarit formasyonu stratigrafisi meselesi: M.T.A. Enst. Derg. No. 48 s. 1-36, Ankara.
- Bizon, G. Bizon, J.J., Feinberg, H. ve Öztümer, E., 1974, Antalya, Mut ve Adana havzaları Tersiyer biyostratigrafisi ve mikropaleontoloji yenilikleri: Tür. 2. Pet. Kong. Teb. s. 217-228, Ankara.
- Cati, F. ve Borsetti, A.M., 1968, Biostratigrafia del Miocene in facies Romaglona (Formazione Marnoso-Arenacea): Committee on Medi-

- terranean Neogene Stratigraphy Proceedings: Gior. Geol. s. 401-410, Bologna.
- Cita, M.B. ve Blow, W. H., 1969, The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type-sections in Italy: Riv. Ital. Paleont. V. 75 No. 3 s. 549-603, Milano.
- Cita, M.B. ve Premoli s. I., 1968, Evolution of the planktonic foraminiferal, etc.: Gior. Geol. (2), XXXV, fasc. III s. 1-28, Bologna.
- Crescenti, T.J., 1966, Sulla biostratigrafia del Miocene effiorante al confine marciogiano-abruzzese: Geol. Rom. 5, s. 1-54, Roma.
- Koçyigit, A., 1975, Karaman-Ermenek (Konya) bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar: Tez. A.Ü.F.F. Jeol-Strat. Kurs., Türkiye Jeol. Kur. Bttlt, 19, 103-116.
- Kraseninnikov, V.A., 1968, Correlation of the Miocene deposits of the eastern, ecc.: Gior. Geol. (2) XXXV, fasc. III s. 167-178, Bologna.
- Nieoff, W., 1960, Mut 126/1 numaralı harita paftasının revizyon noticeleri hakkında rapor: M.T.A. Derleme Rap. No. 3390.



## Hırka (Kayseri) diyatomit yatağının jeokimyası ve oluşumu

*Geochemistry and origin of the Hırka diatomaceous earth deposit*

ALİ UYGUN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Kayseri kuzeyinin Hırka diyatomit yatağı Alt Piyosen yaşlı Taşhan formasyonunda yer alır. Yatakta kalite saptanması ve oluşumun araştırılması amacıyla jeokimya çalışmaları yürütülmüştür. Analiz sonuçları matematiksel yönden karşılaştırılmış, elementlerin opal, karbonat ve kırıntılılar (kil mineralleri, plajiyoklaslar, volkanitlerden türemiş diğerleri) guruplarında kümelendiği açıklanmıştır. Montmorillonit türü kil minerallerinin yaygın olduğu saptanmıştır.

Paleocoğrafya, flora dağılımı, kil minerallerinin yayılımı ve silisli oluşuklara dayanılarak yatağın oluşumu postvolkanik silisçe zengin kaynaklar ve silikat ayrışımı ile açıklanmıştır.

ABSTRACT: The Hırka diatomaceous earth deposit from Taşhan formation in the north of Kayseri (Central Anatolia) is Lower Pliocene age. Chemical analyses have been performed for quality tests and study of the origin. The results of the mathematical correlations show three element-assemblages in opal-, carbonate-, and detritic minerals (clay-minerals, plagioclases and others from volcanics) groups. Montmorillonite minerals are identified in diatomaceous earth layers.

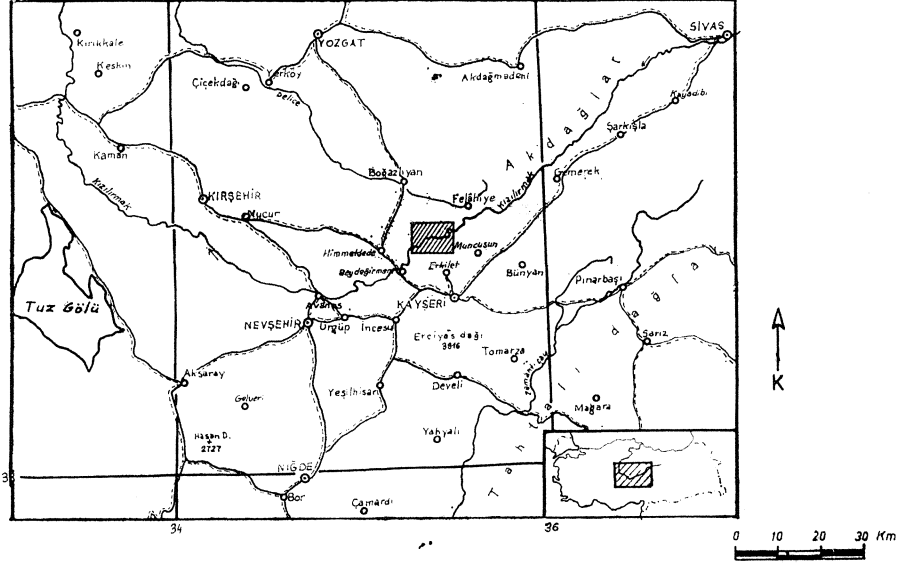
Based on paleogeography, distribution of the flora and clay minerals and on siliceous concretions, the origin of the deposits is explained with silica - rich, postvolcanic springs and silicate alteration.

## GİRİŞ

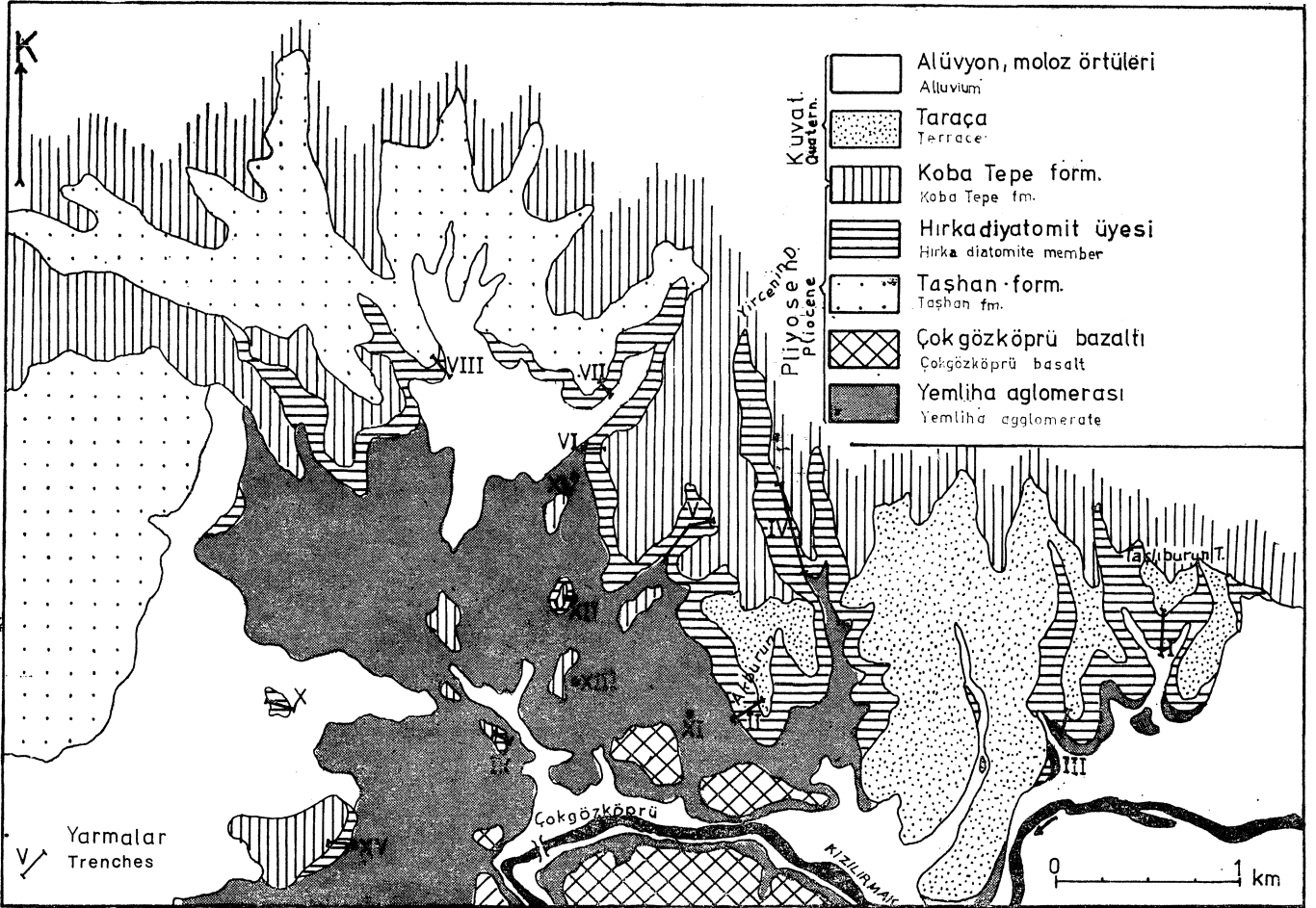
Türkiye'nin volkanojen Neojen'inde yaygın olan diyatomit yataklarının rezervlerinin büyüklüğü yönünden en önemlisi olan Hırka diyatomit yatağı 1900'lerden beri tanınmakla birlikte bu güne değin büyük bir işletme olarak ele alınmamıştır. Yatak Kayseri'nin 30 km kadar kuzeyinde, Emmiler-Hırka Neojen havzasında yer alır (şekil 1).

Tabanını Kurşunlu Dağ mermerlerinin oluşturduğu çanakta Neojen, omurgalılarla belirlenmiş, Alt Pliyosen yaşlı Yemliha aglomerası ile başlar. Üstteki Taşhan formasyonu altta kum, mil ve killi bir gösel, üstte ise çakıl ve kumlu bir akarsu serisinden yapıldır. Üçü volkanik kökenli altı üye ayrılanmıştır.

Bunlardan Hırka üyesi diyatomitli seviye olup toplam 21 m kalınlığa, ulaşan diyatomitlerle değişik kalınlıkta kil, mil ve tüfitik kum ara katkılarında yapıldır. Arazide tabandan tavana doğru dizilen kumlu, saf, killi ve kireçli dört



Şekil 1: Yer bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.



Şekil 2: Hırka diyatomit yatağının jeolojisi haritası.  
Figure 2: Geological map of the Hırka diatomaceous earth deposit.

diyatomit litotipi ayrılanmıştır. Kuzeyde masifin eteklerini örten Koba Tepe formasyonu moloz yığıntılarından oluşur ve Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır. Volkanik birimler, Çoğköz köprü ve Topuzdağ bazaltları ile Kuşçu andeziti kalkalkalen karakterlidirler. Havzada diyatomit yatağının mostra verdiği kesimin jeoloji haritası şekil 2'de görülmektedir.

Bu kısa yazı yatağın jeokimyası ve oluşumuna ayrılmıştır. Geniş anlamda jeoloji, paleocoğrafya, yatağın yayılımı, teknoloji deneyleri ve yararlanma olanaklarının tartışılması yazarın 1976 yılında Bonn Üniversitesi'nce basılmış doktora tezinde yer almaktadır (Uygun, 1975).

### ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

2 X 7 km büyüklüğünde bir alana yayılan Hırka diyatomit yatağında şekil 2'de romen sayıları ile gösterilmiş 15 yarım yapılarak oluk ve ortalama örnekler derlenmiştir. Örnekler kimya analizleri öncesi 110° C de 2 saat süreyle kurutulup, 63 mikrondan küçük tane boyuna kadar öğütülüp, 550°C lik fırında 1 saat bırakılmış ve ateş kaybı ölçülmüştür. Ayrıca değişik örneklerde gravimetrik termo analiz ile 550, 750 ve 1000°C için ateş kaybı farkları da saptanmıştır.

Kimya analizleri iki ayrı yolla yürütülmüştür. Bileşik ıslak analizde SiO<sub>2</sub> HF ile platin kapta soda eklenmesiyle çözülmüş, artık çözeltiyeye geçirilerek kolorimetrik yöntemle nm 578 de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, nm 436 da TiO<sub>2</sub> ve P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, nm 546 da (Aluminon çözeltisi ile) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ölçülmüştür. Aynı çözeltide Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, CaO ve MgO atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS) ile ölçülmüş, Na<sub>2</sub>O için sodasız ayrı bir HF çözeltisi hazırlanmıştır. CO<sub>2</sub> Scheibler-Vinkener yöntemiyle 105 °C de kurutulmuş ve öğütülmüş örneklerde volumetrik yöntemle ölçülmüştür, öte yandan örneklerin yarısında standart preparatlarla karşılaştırmalı RFA (röntgen floresans analizi) yürütülmüş, her iki yöntemin sonuçları birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Yapılan ölçümlerin sonuçları çizelge 1'de verilmiştir. Burada tüm örnekleri kapsadığı yönle bileşik ıslak analiz değerleri gösterilmiştir, örneklerin az bir kısmından AAS yöntemiyle yürütülen eser element ölçümlerinden elde edilen değerler çizelge 2'de yaklaşık olarak verilmiştir.

Kimya analizlerindeki 9 elementin yamsıra örneklerde ölçülen CO<sub>2</sub>, AK

Çizelge 1: Hırka diyatomit yatağında yarmalardan derlenmiş Örneklerin kimyasal analiz sonuçları.

Table 1: Results of chemical analysis of the trench samples from Hırka diatomites.

Örnek No. Sample No.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	AK	CO <sub>2</sub>	Toplam Total
I / 1	83.7	4.7	2.6	0.3	2.0	1.6	1.4	0.2	1.4	4.4	—	102.2
2	74.0	10.6	3.0	0.6	0.9	1.8	2.5	0.3	0.1	5.0	—	98.8
3	74.6	9.3	4.1	0.5	1.6	1.3	2.0	0.6	0.5	4.5	—	99.0
II / 1	43.9	6.9	3.9	0.4	17.2	2.7	3.2	0.5	0.7	4.5	14.3	98.2
2	82.8	7.1	2.3	0.4	0.9	0.7	1.5	0.2	İz	4.0	—	99.9
3	76.0	10.9	3.7	0.5	1.1	1.7	1.9	0.6	0.2	4.1	—	100.7
III / 1	75.8	10.6	2.1	0.4	2.2	1.6	1.7	0.3	1.3	4.5	—	100.5
2	78.2	7.3	3.6	0.4	1.8	1.3	2.0	0.6	0.6	4.8	—	100.6
3	81.4	7.7	2.1	0.4	1.0	1.3	2.4	0.2	0.1	5.1	—	101.7
IV / 1	36.1	3.5	1.4	0.2	31.1	1.5	1.9	0.2	0.1	4.8	21.2	102.0
2	76.5	6.9	1.9	0.3	3.3	1.7	1.9	0.5	0.4	4.5	—	97.9
3	68.9	3.5	2.3	0.2	10.5	0.8	1.2	0.2	1.0	5.6	8.0	102.2
4	83.6	4.6	2.0	0.3	1.1	1.0	1.9	0.2	0.2	4.0	—	98.9
5	85.4	5.5	1.3	0.3	0.6	0.3	1.9	0.2	İz	3.0	—	98.5
6	62.9	16.6	5.9	0.8	1.5	2.6	4.1	1.3	0.3	3.4	—	99.4
V / 1	83.4	6.9	2.1	0.2	1.1	0.8	1.9	0.2	0.1	5.9	—	102.6
2	78.7	4.6	2.6	0.2	3.7	0.8	1.5	0.2	1.2	4.6	3.1	101.2
3	81.5	5.7	2.9	0.3	1.4	2.8	2.0	0.3	0.5	4.0	—	101.4
VI / 1	90.0	2.9	1.1	0.2	0.7	0.5	0.6	0.2	İz	4.6	—	100.8
2	70.7	9.8	5.0	0.5	2.4	4.3	2.0	0.6	1.7	3.2	—	100.2
3	79.7	6.9	2.4	0.4	1.4	2.8	2.0	0.3	0.1	3.9	—	99.9
VII / 1	51.6	8.4	2.0	0.3	17.2	1.7	2.4	0.4	0.2	3.1	14.4	101.7
2	81.7	6.8	1.6	0.2	2.2	0.8	1.0	0.2	0.1	4.3	—	98.9
3	83.6	7.9	1.6	0.2	1.1	1.0	1.5	0.2	İz	4.7	—	101.8
4	85.9	4.8	2.3	0.2	0.9	0.5	1.2	0.2	0.1	4.6	—	100.7
5	81.0	7.1	4.3	0.3	0.7	1.1	2.1	0.5	İz	5.4	—	102.5
VIII / 1	65.6	5.1	1.7	0.2	10.8	3.2	1.9	0.3	0.2	4.6	9.4	103.6
2	84.1	4.8	1.6	0.2	1.4	0.2	1.2	0.3	0.7	5.0	—	99.5
3	86.5	3.8	1.3	0.2	1.2	1.0	0.7	0.2	İz	5.4	—	100.3
IX	80.1	7.1	2.0	0.4	1.3	0.8	1.5	0.5	0.3	4.7	—	98.7
X / 1	79.5	6.6	3.1	0.4	1.4	0.8	1.4	0.5	0.3	4.7	—	98.7
2	82.5	5.5	2.4	0.3	0.9	0.8	1.4	0.3	İz	3.8	—	97.9
XI	62.4	18.0	6.0	0.7	2.6	1.4	3.6	0.3	0.3	3.9	—	99.2
XII	86.3	4.8	1.1	0.2	1.4	0.2	1.7	0.2	İz	4.9	—	100.8
XIII / 4	77.7	11.2	3.4	0.4	1.1	0.3	1.5	0.3	İz	5.4	—	101.3
XIV	61.8	17.7	5.4	0.8	2.2	1.1	3.9	1.5	0.2	3.7	—	98.3
XV / 1	78.6	7.9	1.7	0.3	2.0	0.1	3.6	0.8	0.1	5.1	—	100.2
2	75.8	15.8	1.7	0.5	1.8	0.6	2.0	0.5	0.2	5.0	—	103.9
3	72.8	13.5	1.7	0.5	1.0	0.7	3.6	0.8	0.1	5.1	—	99.8
4	77.9	8.4	3.6	0.4	2.0	1.0	1.9	0.5	0.1	4.2	1.3	101.3

(Ateş kaybı),  $\bar{X}$  (ortalama tane boyu Z°) ve pH (0.1 - N KCl) değerleri matematiksel yönden karşılaştırılmıştır. Cluster analizi R-modımda WPGM'e göre bilgisayara çizelge 3'de görülen korelasyon çizelgesi hesaplatılıp, şekil 3'deki dendrogram çizdirilmiştir.

Öte yandan röntgen difraksiyon yöntemi ile örneklerdeki 2 mikrondan küçük fraksiyon Andreasen silindirinde ayrılarak normal-, doku-, ve 550°C de fırınlanmış preparatlarda incelenmiştir. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover'de diyatomit için geliştirilmiş bir yöntemle örneklerin birkaçında kuvars-opal oranı kırmızı ötesi spektroskopisi ile ölçülmüştür.

### YATAĞIN KİMYASI VE MİNERAJLOJİSİ

Matematiksel karşılaştırma sonuçlarına göre ölçülen parametrelerde başlı-

Çizelge 2: Hırka diyatomitlerinde ortalama eser element miktarları.

Table 2: Mean contains of trace elements of Hırka diatomites.

Element Element	Yaklaşık ortalama miktar Approximate mean content
Ni	10 ppm
Cr	10 "
V	100 "
Zr	30-60 "
Ba	<300 "
Sr	100 "
Be	< 10 "
Li	< 10 "
Y	< 10 "
Sn	< 10 "
Cu	10 "
Mo	< 10 "
Pb	< 60 "
B	<100 "
Ga	< 10 "

**Çizelge 3: Hırka diyatomitlerinde 40 örnekte 13 parametrenin korelasyonu.**  
**Table 3: Correlation of 13 parameters in 40 samples from Hırka diatomites.**

SiO <sub>2</sub>	1.00												
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0.30	1.00											
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0.34	0.64	1.00										
TiO <sub>2</sub>	-0.32	0.89	0.77	1.00									
CaO	-0.85	-0.21	-0.11	-0.20	1.00								
MgO	-0.43	0.14	0.43	0.29	0.26	1.00							
Na <sub>2</sub> O	-0.52	0.72	0.57	0.73	0.10	0.26	1.00						
K <sub>2</sub> O	-0.32	0.68	0.60	0.74	-0.10	0.19	0.73	1.00					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-0.13	-0.05	0.25	0.04	0.08	0.42	-0.06	0.01	1.00				
AK	0.21	-0.23	-0.34	-0.37	-0.03	-0.42	-0.25	-0.26	-0.13	1.00			
CO <sub>2</sub>	-0.83	-0.24	-0.12	-0.24	0.99	0.26	0.08	-0.12	0.06	-0.03	1.00		
pH	-0.15	-0.33	-0.20	-0.26	0.30	0.20	-0.08	-0.27	0.24	0.08	0.31	1.00	
$\bar{X}$	0.30	-0.11	-0.07	-0.07	-0.24	0.04	-0.15	-0.23	0.06	-0.12	-0.26	-0.11	1.00

ca 3 ana grup ayrılabilir. Bunlardan A gurubu kırıntılı karmaşığı gösterir ve kil minerallerini, mikroskopaltı plajiyoklasları ve hornblend, ojit, olivin, manyetit gibi diğer volkanik kökenli mineralleri içerir. B gurubu opal olarak adlanabilir; çünkü kırmızı ötesi spektroskopisine göre kuvars oranı %3-5'i geçmemektedir. X ile AK'nın buraya girmesi önemli bir korelasyon değildir. C gurubu ise karbonat karmaşığı olarak açıklanabilir ve buradaki CaO, CO<sub>2</sub> ve pH aralarında yüksek bağıntı gösterirler. A ve C gurupları arasında ters yönlü bir bağlantı vardır.

Karbonatlı örneklerin program dışı bırakılması durumunda CaO'nun MgO ile P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in oluşturduğu A gurubunun alt bölümüne girdiği gözlenmiştir.

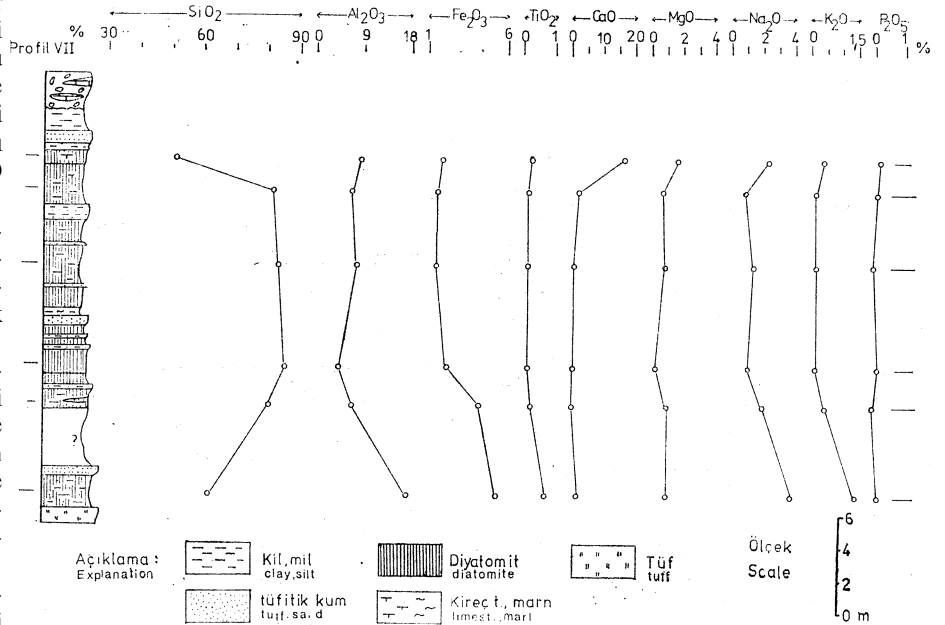
Paralel olarak düşey profillerde (Şekil 4 ve 5) kimya analiz sonuçlarının eğrileri izlenecek olursa SiO<sub>2</sub> ile Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve SiO<sub>2</sub> ile CaO arasındaki ters yönlü ilişkiler hemen göze çarpar. Aynı şekilde Si dışındaki elementlerin tabandaki kumlu tiplerden üstteki saf ve killi tiplere geçişe uyarak azaldığı, CaO nun ise tavandaki karbonatlı tiplerle ilgili olarak arttığı gözlenir, özellikle Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O ve MgO eğrileri yüksek uyumluluk gösterirler.

Röntgen difraksiyon eğrileri ile örneklerde tanınabilen mineraller şunlardır: Montmorillonit, plajiyoklas (andezin-labradorit), az kuvars ve kalsit, çok ender dolomit ve dahlit. Kil minerali d<sub>1</sub> (001) yansımasını genellikle 14.7 angstrom, diğer büyük piklerini (veya kuvvetli Back Ground'i) 4.4 ve 2.5 angstrom de göstermektedir. Fırınlanmış örnekte d<sub>1</sub> 9.8 angstrom iniş gösterir. Aynı şekilde mineralin dilatometre eğrileri de Montmorillonit gurubunun eğrilerine benzerdir.

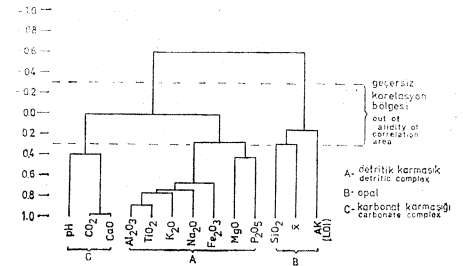
Bu sonuçlara dayanılarak çeşitli elementlerin dağılımı üzerine şu görüşler ileri sürülebilir:

SiO<sub>2</sub> büyük oranda diyatome kavrıklarındaki opale bağlıdır. Bir bölümü kil minerallerinin ve plajiyoklasların yapısında, çok az olarak da kuvars şeklinde bulunur. Ca, kalsit ve plajiyoklaslarda, Na plajiyoklaslarda ve montmorillonitte, Mg montmorillonitte yer alırlar. Fe ile Ti daha çok oksit halinde bulunmaktadırlar. Ca, Mg ve P'un bir alt gurup oluşturmaları ve dahlit varlığı fosforun daha çok organik kökenli olduğunu düşündürmektedir.

Al, Na ve Mg eğrilerinin uyumluluğu kil mineralinin "Smektit" olabileceğini gösterir. Ancak Fe, Ca ve K'un ne oranda bu mineralin yapısına girdiği bilinmemektedir. Ti ile Al arasındaki yüksek korelasyon titanyum oksitlerin kil minerallerinin içine serpilmiş olabileceğini düşündürür (Degens, 1968).



**Şekil 4: IV nolu yarmanın jeokimya profili.**  
**Figure 4: Geochemical profile of the trench No. IV.**

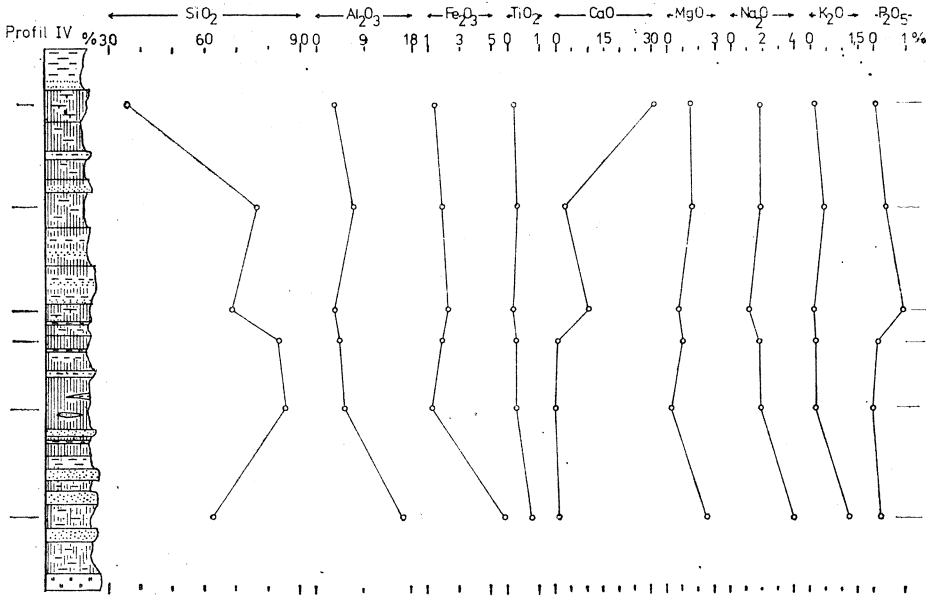


**Şekil 3: Korelasyon çizelgesinden hazırlanmış dendrogram.**  
**Figure 3: Dendrogram derived from correlation table.**

Eser elementlerin dağılımına gelince: Eldeki veriler kit olmakla birlikte çoğunluğun volkanik kayalardan türemiş olması gereklidir. Bu durumda ilk göze çarpan B/Ga oranıdır. Olağan tatlı su ortamına göre bu oran yüksektir (Taylor, 1965). Bu devrede denizel ortama bağlı B zenginleşmesi söz konusu edilemeyeceğinden, borun eksalasyonlarla zenginleştiği, tetraeder konumlarındaki Al atomlarının yerine de geçebilmek, kil mineralince tutulmuş olduğu varsayımı geçerli olabilir (Degens, 1968). Killi diyatomitlerde ayrıca Ni, Cr, V, Sr ve Cu'nun az da olsa zenginleştiği saptanmıştır.

#### YATAĞIN OLUŞUMU

Diyatomece zengin çökellerin oluşumlarına bağlı olarak sınıflamasını ilk



Şekil 5: VII nolu yarmanın jeokimya profili.  
Figure 5: Geochemical profile of the trench No. VII.

kez Taliaferro (1933) ortaya atmıştır. Ayrılan 4 tip "Diyatomeli oluşuklar" okyanusal diyatome çamurları, bataklık çökelleri, buzul devreleri arası tatlı su tortulları ve volkaniklerle ardışıklı çökellerdir. Belirtilen son guruptaki diyatomeli çökeller işletilen yatakların en önemli bölümünü oluşturmaktadır.

Türkiye'deki diyatomit yataklarının hemen hemen tümü bu guruba sayılabilir. Bilinen oluşuklar Batı ve Orta Anadolu'nun Neojen yaşlı volkanojen birimleri içinde yer alırlar. Diyatomitler eski göl ve birikinti çukurlarında püskürme arası sakin devrelerin çökelleri olarak volkanojen oluşuklarla ardışıklı olarak bulunurlar (Türkiye diyatomit envanteri, 1968).

Emmiler-Hırka havzasında çökeltme Alt Pliyosen'de aglomera, breş, tuf ve tüfitlerle başlamıştır. Diyatomit yalnız batıdaki yan çanakta çökelmiştir. Batıda aglomeraların depolanmasının sonlarına doğru Çokgözköprü bazaltının püskürmesi sonucu ana çanak ile olan bağlantı daralmıştır. Püskürme öncesi diyatomece zengin çökel gözlenmez iken bazalt akıntısından sonra doğaldan hemen hemen ayrılmış olan gölde başlıca diyatomit, tüfitik kumlar ve killer çökelmiştir. Volkanizmanın sakin bir devresine karşılık gelen bu zaman aralığında, Yemliha aglomerasından Tahar tuf üyesine kadar 100 m dolayındaki bir çökel istifinde direk bir erüpsiyon izine rastlanmaz.

Diyatomitlerin bir düşey kesitinde gölün gelişimindeki devreler iyice saptanabilir.

Kaba taneli aglomeraları tüfitik kumlar ile kıt diyatomeli, milli killer izler. Doğudaki ana çanak ile olan bağlantının kesilmesinden sonradır ki, sakin bir durulma ortamında, yarı kurak, bitki örtüsüne fakir, bol ışıklı iklim koşullarında tuzla su diyatomelerinin (*Acunoptychus-zonu*) maksimum gelişmeleri gözlenir. Bu katmanlar genellikle saf diyatomitleri oluştururlar.

Ortamda ayrıca jips veya kaya tuzunun da çökmesi olasılığı vardır, ancak analizlerde  $SO_3$  ve  $Cl$  miktarları çok düşük olarak saptanmıştır. Bununla birlikte diyatomitlerin sonraları Pleistosen'de yeraltı su düzeyinin altında tuzlarını kaybetmiş olabilecekleri gözden uzak tutulmamalıdır.

Zaman zaman doğudaki ana havzadan batıdaki çanağa doğru gelişen su akımları ile kil, mil ve kum taşınmıştır. Düşey kesitlerde tavana doğru killi diyatomitlerle kil ara katkılarının egemen oluşu saptanabilir. En üst düzeyde ise kireçli diyatomitler izlenir ki, bunlar kimyasal ayrışmanın başlangıcını ve taşınma yönlerinin güneydeki volkaniklerden kuzey ve doğudaki mermer kütlelerine de ulaştığını kanıtlar.

Diyatomelerin gelişimi için silisyum varlığı en önemli ekolojik etkenlerden birisidir. Silisin ortalama derişimi denizel kesim için 6, tatlı su için 13 ppm dolayında verilmiştir (Füchtbauer, Müller, 1970). Bu miktarlar organizmalar (sünger, radyolarya, diyatome ve silikoflagellatlar) ile kil minerallerince denetlenir. Bununla birlikte okyanusal diyatome çamurlarının kanıtladığı gibi organik oluşuklar konsantrasyondaki doygunluğa gereksinme göstermezler. Lewin (1961) ve Tessenow (1967) un belirttikleri gibi diyatomeler düşük silisli ortamlarda yaşayıp gelişebilirler, ancak kavkılar canlı kısmın ölümünden sonra büyük ölçüde çözünür.

Ortamda diyatomelerin maksimal gelişimine yol açan silisin kökeni için iki yol söz konusudur. İlki ve daha önemlisi volkanizma sonrası sıcak kaynak etkinliğidir. Diyatomitlerin taban kesimlerinde doğuda rastlanan silis yumruları bunu kanıtlamaktadır. Bir kaç cm iriliğinde, beyaz, çok sert, böbreğimsi yumruların üzerinde tatlı su ostrakodlarının kavkıları gözlenir. Bir fertte ekstremiteletin saptanmış olması çok ani bir silisleşmeyi işaretler.

Nebert (1959) Batı Anadolu Neojen'indeki silisli oluşukları postvolkanik silisçe zengin etkinliğe bağlar. Siever (1957) e göre bu tür sıcak kaynakların erimiş silis kapsamaları 400 ppm'e ulaşmaktadır. Erimiş yüksek silisli kaynağın göl suyuna karışımında sının ve dolayısı ile çözünürlüğün düşmesi sonucu birden silis çökelmektedir. Çözülüş kalan kısımdan ise diyatomeler kavkı yaparak gelişirler. Bu türden kaynakların daha sonraları da var olduğu düşünülebilir. Bir yönden Horan üyesindeki opal-seviyesi, öte yandan komşu Boğazlıyan havzasındaki çakmaktaşları buna işaret etmektedir.

Ancak silis yumrularının doğudaki kesime ve taban katmanlarına özgü olması, silisin sıcak kaynaklar dışında ikinci bir yolla ortama girmiş olabileceğini düşündürür ki, bu da silikat ayrışımıdır.

Açığa fazla silis verebilecek mineraller için başlıca feldspatlar (plajiyoklas) ve volkanitlerin bazik camları söz konusudur. Bilindiği gibi silikat ayrışımı özellikle yüksek pH-lı ortamlarda oldukça hızlı yürümektedir. Yüksek pH-lı abrasyon "kimyasal yenme" değerleri doğal sularda ender olmakla birlikte, hidrolize olan mineral ile su moleküllerinin sınırında kolaylıkla ortaya çıkabilirler. Ana mineraldeki  $SiO_2$  oranı ne kadar düşüğe çözülme hızı o oranda yüksektir. Bunun yanısıra silis pH 5 ile 10 arasında hiç etkilenmeyen Al ile daha çok ayrışma yüzeyinde kalan Mg ve Fete oranla daha kolay çözüntüye geçer. Ayrıca volkanik camların birden kil mineralleri ve zeolitlere dönüşümünde, bunların çıkış maddesine göre silisçe daha fakir olmaları nedeniyle, silis açığa



çıkar. Silis, opal ve kuvarşın pH, sıcaklık, süre, belirli katyonların bulunuşuna bağlı olarak çözünme ve çökelmeleri Alexander v.d (1954), Okamoto, v.d. (1957), Krauskopf (1956), Harder (1965) ve Lewin (1961) tarafından incelenmiştir.

Ortamda silis gerçek çözelti ve Al silikatların (kil mineralleri ve plajiyoklaslar) dışında kolloidal halde de bulunmuş olmalıdır; çünkü ortamdaki pH ve sıcaklık değerlerine göre çözünürlük sınırı olan 100-120 ppm'e yüksek silis getirmesi yüzünden ulaşmıştır. Çözünmüş ve amorf silisin yüksek doygunluğunun yanısıra iklim ve düşük su dolaşımı koşullarının da elverişli olması diyatomelelerin fazlaca gelişmelerine yol açmıştır. Ortamın pH-değeri "8" civarında olmalıdır, çünkü "aikalen ortamı sever" formların üstün olduğu flora bunu kanıtlar. Havzada fazlasıyla yaygın bir tür olan *Melosira granulata* Cholnoky (1968)'e göre optimum pH 8.2 de yaşamaktadır.

Ayrıca diyatomit katmanları arasındaki killer de bu ortam koşullarını doğrular. Montmorillonit olarak tanınan yaygın kil minerali ortamda düşük Al/Si oranını, yüksek pH değerlerini, iklim koşullarına bağlı kıt yüzeyel ayrışmayı, Na, K, Ca, Mg ve Fe katyonlarının var olmasını ve düşük su dolaşımını gösterir. Oligotrof ile düşük ötrof arası değişen göl koşullarında redoks potansiyel pozitif değerlerde bulunmuş olmalıdır.

Diyatome kavkıları bir kaç özel durum dışında çözülmemiştir, çünkü pH değerleri suda 9-10'u aşmamış, doygunluk sürekli erişilmiştir. Ayrıca diyatomelelerde silis iskeletin içinde yer alan karmaşık organik bileşikler çözülme büyük ölçüde engellemektedir.

Önemli ekolojik etkenlerden biri de karbonat oranıdır. Hustedt (1969) 'e göre diyatomeleler için karbonat halindeki 20-30 ppm lik bir Ca optimum değeridir. 300 ppm ise aşılması olanaksız bir sınırdır. Emmiler-Hırka havzasının diyatomitleri %1-2 arası CaO kapsamakla birlikte bu karbonattan çok kil mineralleri ile plajiyoklaslarda yer alır. Çanak batı, kuzey ve doğudan mermer masiflerle çevrili olmakla birlikte, kimyasal ayrışmanın kıt olması, gerecin daha çok güneydeki volkanitlerden taşınması, ayrıca CaCO<sub>3</sub> ile SiO<sub>2</sub> arasında ters yönlü ilişkiler bulunması sonucu CaCO<sub>3</sub> ün daha az oranda çözülmesi diyatomeleler için elverişli ortam hazırlamıştır. Ancak diyatomit çökmesinin son devrelerinde

kimyasal ayrışmanın artması sonucu batı ve kuzeyden de gereç taşınması, tavan katmanlarında kavkıların kısmen çözülmesi ve azalmasına yol açmıştır. Kireçli marnların ve killerin artmasıyla da diyatomit çökmesi sona ermiştir.

Havzada sondaj verileri olmadığından ve yatak yalnız güney kenarında mostra vermiş bulunduğundan, eski gölün morfolojisi üzerine veriler azdır. Ancak diyatomitlerin taban sınırında yüksek düzey farklarının gözükmemesi göl tabanının düz olması gerektiğini düşündürür. Bununla birlikte bentonik formca zengin tabakaların hemen yakınında plankton formlarca zengin katmanların gözlenmesi, *Actinoptochus-zonuna* iki yarmada rastlanılmamış olması bazı röliyef farklılaşmalarını belirler. Tüm çanak göz önüne alınacak olursa güney ve batıda daha çok bentonik (*Navicula, Achnanthes, Fragilaria, Sinedra*), kuzeybatı ve merkezde genellikle plankton (*Melosira, Oyclotella*) formları yaygındır. Buna göre en derin kesimler II ve IV nolu yarmaların arasına düşer.

VII nolu yarmanın tabanında gözlenen ince lâminalanma 0.5 mm lik açık renkli, 5-10 mm lik koyu bantlardan oluşur. Bu da derin ve durgun bir çökme ortamını açıklar. Farklı lâminalarda bir flora farkı göze çarpmaz. Bununla birlikte açık renkli lâminalar daha az organik gereç ve az, güç tanınabilen kalsit; buna karşılık koyu renkliler daha fazla killi madde ve organik materyal kapsarlar. Benda (1974) mn Aşağı Saksonya diyatomit yataklarında saptadığı gibi bir mevsim tabakalanması kesin olarak öne sürülemez bile lâminalanmanın iklimce farklı zaman aralıklarına karşılık geldiği, açık renkli bantların kurak, koyuların ise daha nemli zaman aralıklarında çökeldikleri söylenebilir.

## SONUÇLAR

Hırka diyatomit yatağında yapılan araştırmalarda Pliyosen yaşlı yatağın bir bazalt akıntısı sonucu ana çanaktan kısmen ayrılmış bir gölde, yarı kurak iklim koşullarında oluştuğu, havzada yaygın diyatome türleri, kil mineralleri ve paleocoğrafik gelişime dayanılarak açıklanmıştır. Ortamda diyatomelelerin fazlaca gelişmelerine yol açan silisin sıcak kaynakların göl suyuna karışması ve silikat ayrışımı sonucu açığa çıktığı görüşü benimsenmiştir. Bir yarmada gözlenen lâminalanmanın iklimce farklı zaman aralıklarında oluştuğu söylenebilir.

Jeokimya analizlerinin sonuçları matematiksel yünden karşılaştırılmış, elementlerin opal, karbonat ve kırıntılı mineral guruplarında kümelendiği ortaya çıkarılmıştır. Aynı sonuçlara dayanılarak yatağın mineralojisi açıklanmıştır. Eser elementlerde göze çarpan yüksek B/Ga oranı volkanik ekzalyonların etkinliğine bağlanmıştır.

## KATKI BELİRTME

Yazar çalışmanın çeşitli devrelerinde yardımlarını gördüğü Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung'dan Dr. L. Benda'ya ve Cluster analizi programını sağlayan, Bonn Üniversitesi'nden Prof. A. Siehl'e teşekkürlerini sunar.

Yayıma verildiği tarih: Mart, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Alexander, G.B., Heston, W.M., Her, H.K., 1954, The solubility of amorphous silica in water: J. Phys. Chem. 58, 453-455.
- Benda, L., 1974, Die Diatomeen der niedersächsischen Kieselgur-Vorkommen, pal-ökologische Befunde und Nachweis einer Jahresehichtung: Geol. Jahrb. Reihe A, Heft 21, 171-197.
- Cholnoky, B. J., 1968, Die ökologie der Diatomeen in Binnengewässern: 699 s., Lehre.
- Degens, E.T., 1968, Geochemie der Sedimente: Stuttgart, 282 s.
- Füchtbauer, H., Müller, G., 1970, Sedimente und Sedimentgesteine: 726 s., Stuttgart.
- Harder, H., 1965, Experimente zur Ausfällung der Kieselsäure: Geoch. Cosmoch. Acta, 29,5, 429-442.
- Hustedt, F., 1969, Kieselalgen (Diatomeen): Stuttgart, 70 s.
- Krauskopf, K.B., 1956, Dissolution and precipitation of silica at low temperatures: Geoch. Cosmoch. Acta, 10, 1-26.
- Lewin, J.C., 1961, The dissolution of silica from diatom walls: Geoch. Cosmoch. Acta, 21, 3-4, 182-198.
- Nebert, K., 1959, Die Kieselbildungen des simischen Magmatismus in Anatolien: Bull. of the Min. Kes. and Expl. Institute of Turkey, 53, 1-20.
- Okamoto, G., Okura, T., Goto, K., 1957, Properties of silica in water: Geoch. Cosmoch. Acta, 12, 123-132.
- Siever, R., 1957, The silica budget in the sedimentary cycle; Am. Miner. 42, 821-841.
- Taliaferro, N.X., 1933, Relation of volcanism to Diatomaceous and associated siliceous sediments: Bull. Univ. California, Dept. Geol. ScL, 23, 1, 1-55.
- Taylor, S.R., 1965, The application of trace elements data to problems in petrology: Physics a. Chem. of the earth, 6, 133-213.
- Tessenow, U., 1967, Untersuchungen über den Kieselsäurehaushalt der Binnengewässer: Arc. Hydrobiol. Suppl., 32, 1, 1-136.
- Türkiye Diyatomit Envanteri, 1968, M.T.A. Enstitüsü, 138, Ankara, 28 s.
- Uygun, A., 1976, Geologie und Diatomit-Vorkommen des Emmiler-Hırka Neogen Beckens (Kayseri-Türkei), doktora tezi, 137 s., Bonn. (yayımlanmamış).

## Ergani (Maden) bakır yatağı ve plaka tektoniği

### *Ergani (Maden) copper deposits and plate tectonics*

SALDIRAY İLERİ      *Yerbilimleri Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara*  
BERKİN SALANCI      *Yerbilimleri Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara*  
MEHMET BİTEM      *Yerbilimleri Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara*  
RAMAZAN DOĞAN      *Yerbilimleri, Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara*

**ÖZ:** Güneydoğu Anadolu'da, "Torid Tektonik Birimi'nin Ofiyolit Kuşağı" içinde birçok benzer yataklarla birlikte yer alan Ergani (Maden) bakır cevherleşmesi, deniz dibi yayılma alanında oluşmuş "Kıbrıs Tipi" yataklarla büyük benzerlik gösterir. Çalışılan Anayataktaki çok değişik cevher tipleri ve cevher minerallerinin birbirleri ile çelişkili ilişkisi, cevherleşme sırasında ve cevherleşmeden sonra, ortamın denge sağlanmadan değiştiğini, bölgenin karmaşık jeolojik olayların etkisinde kaldığını kanıtlar. Çalışmalardan elde edilen verilerin yorumlanmasından varılan sonuç, böyle bir ortamın, çok hareketli, volkanik işlevlerin yoğun ve tektonik hareketlerin çok etkin olduğudur. Böyle ortamlar ise, bugün plaka tektoniği ilkelerinin ortaya koyduğu gibi, okyanus sırtları ve sırtlara yakın alanlardır, ki bunların üst yayılma ve dalma zonlardaki çıkmaları karalarda izlendiğinde Ergani bakır yatağına özgü belirtiler gözlenebilir. Bu veri ve yorumlamalardan giderek Ergani bakır yatağının, deniz dibi yayılma alanında oluşmuş ve üst yayılma ile bugünkü konumunu almış "Kıbrıs Tipi" bir yatak olduğu söylenebilir.

**ABSTRACT:** Ergani (Maden) copper mineralization which takes place in "Ophiolitic Belt" of "Taurid Tectonic Unit" in Southeastern Turkey, show some similarities to the Cyprus type of deposits assumed to be formed at sites of sea-floor spreading. The occurrence of so many different ore minerals in Anayatak ore body and their puzzling relations to each other, indicate that during and after mineralization equilibrium conditions changed continuously and the area was affected by drastic geological events. Interpretation of data reveals intensive marine volcanism and extensive tectonic deformation have been taken place during and after mineralization. Such conditions, in the light of today's tectonic understanding, may occur at sites of sea-floor spreading and deposits for med at such places may outcrop on the mainland due to later obduction. With the data at hand, it is assumed that Ergani copper mineralization is a Cyprus type deposit, formed at site of sea-floor spreading and pushed on the mainland by obduction.

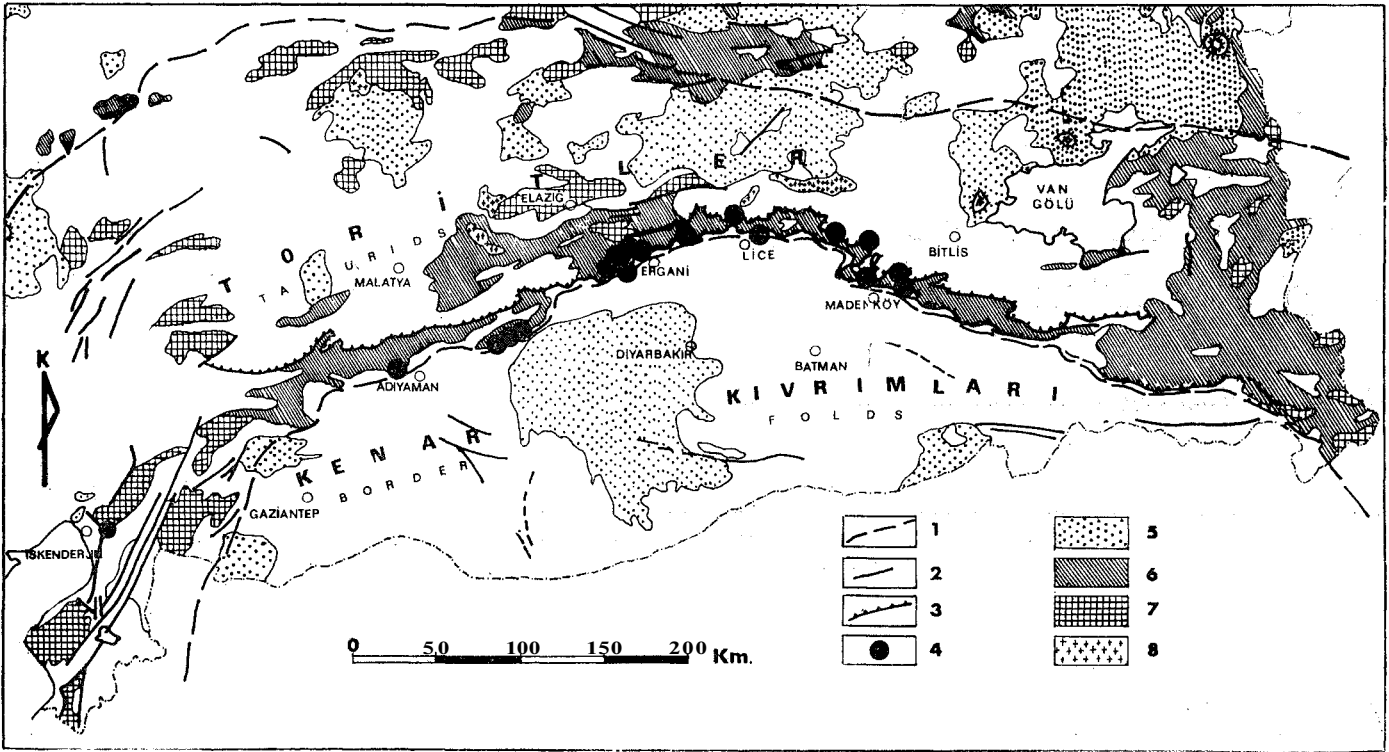
### GİRİŞ

Ergani (Maden) bakır yatağı Türkiye'nin bilinen en eski ve en önemli maden yataklarından biridir (şekil 1). Bu özelliklerinin yanı sıra, karmaşık jeolojik yapısı ve ilginç cevherleşme şekliyle de birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Bu araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan bazıları öncekilere tümüyle karşıt görüşlerle sonuçlanmıştır. Buna yatağın jeolojik yapısının karmaşık olduğu kadar, çok değişik cevherleşme tiplerine sahip olması ve araştırmacıların çalışmalarını dar bir bölge içinde yoğunlaştırmaları neden olmuştur.

Son yıllarda plaka tektoniği bir çok jeolojik olayın açıklanmasında yardımcı olduğu gib, maden yataklarının oluşumları ve dağılımları ile ilgili yorumlamaların yapılabilmesine de olanak sağlamıştır. Soruna bu açıdan bakan bazı araştırmacılar, yeryüzündeki bir çok benzer yatakları plaka tektoniğinin neden olduğu jeolojik olayların ışığı altında gruplamaya yönelmişlerdir. Deniz dibi yayılma alanlarında oluşan yatakları bir grup içinde toplayan Sillitoe (1972), Ergani ile ilgili verilerin kısıtlı olduğunu belirtirken, yoğun bir şekilde çalışılmış Kıbrıs yatakları verilerin-

den giderek, bu bakır yataklarının da aynı gruba sokulabileceğini savunmuştur.

Çalışmalarımıza başlamadan bu görüşün doğruluğunu veya yanlışlığını kanıtlamayı amaçlamış değildik. Bölgesel, yerel ve mikroskopik çalışmaları, çelişkili bulguları da içerecek şekilde, bütün ayrıntıları ile ortaya koymaya çalıştık. Bazı eksiklikleri olmasına karşılık, bu çalışma ile daha önceki çalışmalardaki görüş ayrılıklarını da ortadan kaldıracak bir çözümün ortaya çıktığı kanısındayız.



Şekil 1: Güneydoğu Anadolu'daki tektonik birimler ve bakır yataklarının dağılımı. Harita, Ketin (1966)'den sadeleştirilerek alınmış, üzerine bölgenin bakır yatakları işlenmiştir. 1 —Tektonik birliklerin sınırları, 2 —Normal ve ters faylar, 3 — Bindirmeler, 4 —Bakır yatakları, 5 — Tersiyer ve Kuvaterner volkanik kayalar, 6 —Kadyolarit fasiyesi (renkli melanj), 7 —Alpin bazik intrüziyel kayalar, 8 —Alpin granitik kayalar.

Figure 1: Tectonic units of Southeastern Anatolia and the distribution of copper deposits. (Copper deposits are located on the map which is simplified from Ketin (1966). 1 — Boundary of tectonic units, 2 — Normal and reverse faults, 3 — Thrust faults, 4 — Copper deposits, 5 — Tertiary and Quaternary volcanic rocks, 6 — Radiolarite facies, 7 — Alpine basic intrusive rocks, 8 — Alpine granitic rocks.

## ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ergani bakır yatağının 4000 yıldanberi bilindiği göz önüne alınacak olursa, bu konudaki çalışmaların da bir arada sunulamayacak kadar çok olduğu kolaylıkla düşünülebilir. Bunlar içinde birbirinden farklı görüşleri savunan birkaçı şöyle sıralanabilir:

Wijkerslooth (1943, 1944), cevherleşmenin pnömatolitik-hidrotermal geçiş sürecinde oluştuğunu ileri sürmüştü, buna karşılık Sirel (1952) mikroskop çalışmalarına dayanarak, cevherleşme ile yantaşların aynı yaşta olduğunu, cevherleşmenin sedimanter olması gerektiğini savunmuştur.

Borchert (1952), Aslaner (1968) mikroskop çalışmalarından giderek cevherleşmeyi denizaltı hidrotermal eriyik ve eksalasyonlarına bağlamışlardır, Griffiths, Albers ve öner (1971), yatağın ornatma tipi bir yatak olduğunu ve cevherleşmenin büyük faylara bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. En son çalışmalar Bamba ve Tin (1972) ve Takashima (1975) tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmalarda üç tip cevherleşmenin bir arada olduğu (çatlak dolgusu, ornatma, eksalatif sedimanter) belirtilmiş, aramaların daha derinlere yönelik olması gerektiği savunulmuştur.

## BÖLGENİN GENEL JEOLJİSİ

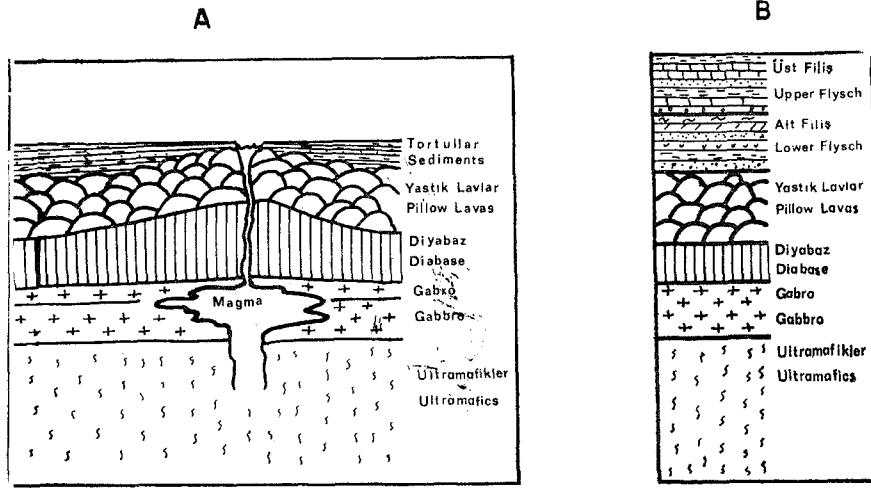
Bölgede bilinen çok sayıda bakır cevherleşmelerinin konumu gözden geçirilecek olursa, bunların Ketin (1966) tarafından "Toridler" olarak tanımlanan tektonik birimin güney sınırına paralel uzanan "Radyolarit Fasiyesi ve Alpin bazik intrüziyel kayaları" ile yakından ilişkili olduğu görülür (şekil 1). Bu konumsal ilişkinin, kökensel olabileceği göz önünde bulundurulursa, Torid tektonik biriminin güneyinde yer alan Radyolarit Fasiyesi (Renkli Melanj) ve Alpin bazik intrüziyel kayalarını ve ilgili tektonik gelişmeyi konu kapsamı içine almak gerekir.

Bu iki kayaç grubu beraberce ele alındığında, bugün tipik okyanus kabuğu olarak belirlenen ve ultramafik, mafik ve tortullardan oluşan bir dizilimle

ilginç benzerlikler gösterdiği görülür (şekil 2). Şekil 2A'da, tabandan yukarıya doğru ultramafikler, mafikler, diyabaz ve yastık lavlar ve en üstte de pelajik tortulların yer aldığı tipik bir okyanus tabanı kesiti görülmektedir. Şekil 2B'de ise, Güneydoğu Anadolu'daki Ofiyolit ve Radyolarit Fasiyesi kuşağını tanımlayan genelleştirilmiş bir kesit yer almaktadır. Dikkat edilecek olursa ikisi arasındaki benzerlik ilgi çekici düzeydedir.

Tabandaki ultrabazik kayalar Hattay-Kızıldağ Masifinde Çoğulu (1975), a) ultrabazik tektonitler ve b) tabakalı ultramafik kayalar (kümülatlar) olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Bu ayırım Ergani-Guleman yöresi için de geçerlidir. Dünit, harzburgit, piroksenit ve lerzolitten oluşan ultramafiklerin üzerine gabro ve mikrogabrolar gelir. Ultramafiklerden mafiklere uyumlu geçiş Kızıldağ masifinde olduğu gibi Maden civarında da gözlenmektedir.

Ofiyolit kuşağı boyunca hemen her yerde gözlenen diyabaz dayakları ultramafikleri ve gabroları bazan birbirlerine



Sekil 2: A— Asılma zonlarındaki tipik bir okyanus tabanı kesiti (Dickinson, 1972), B—Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağı boyunca genelleştirilmiş bir kesit.  
Figure 2: A — Section of a typical oceanic crust at sites of spreading (Dickinson, 1972), B — A generalized section of Southeastern Anatolian thrust zone.

paralel kümeler halinde bazan da tek tek keserler. Diyabaz daykları ile kesilmiş ultramafik ve mafik kayalar üzerine uyumsuz olarak yastık lavları otururlar. Bu verilerden giderek Çoğulu (1975) Hatay-Kızıldağ masifindeki serpantin ve bazik kayaların volkanizma sırasında deniz dibine kadar yükselmiş olmaları gerektiğini ve diyabaz dayk kümeleri ile deniz dibi volkanizmasının, deniz dibi yayılmasının en belirgin kanıtları olduğunu savunur. Ergani-Maden bölgesinde gözlenen ultramafik, mafik, diyabaz dayk ve yastık lav ilişkileri aynı görüşü destekler niteliktedir. Fakat tektonik olayların bu bölgede daha kesif olması nedeniyle litolojik birimler çok daha karmaşık bir görünüm almışlardır.

Yastık lavlar veya doğrudan serpantin ve gabrolar üzerine uyumsuz olarak, bazı yerlerde taban çakıltaşı ile başlayan, volkanik kırıntılı, çamurtaşları, çört siltaşı ve kireçtaşlarından oluşan pelajik tortullar gelmektedir.

Bölgenin en önemli tektonik olayı Ketin'in (1966) Toridler olarak tanımladığı tektonik birimin güneydeki birimleri üzerine bindirmesidir. Bu görüş bütün araştırmacılar tarafından benimsenmektedir. Fakat bu birimler ile ofiyolitlerin kökensel olarak ilişkili olabileceği üzerinde pek fazla durulmamıştır. Ancak, Alpin tipi ofiyolitlerin mantoda oluştuğu ve bugünkü konumlarını okyanus kabuklarının üst yayılması (obduction) ile kıta kenarlarına itilerek aldıkları görüşü dikkate alınacak olursa, kuşaktaki ofiyolitler ve bindirme plaka tektoniği açısından önemli bir ilişkiyi

ortaya koyar (Ataman ve diğerleri, 1975; Dewey ve Bird, 1971).

#### YEREL JEOLJİ

Bir çok araştırmacı tarafından Bitlis Masifi'ni oluşturan metamorfikler bölgenin taban birimi olarak ele alınmışlardır. Bu metamorfiklerle daha genç birimler arasında kökensel bir ilişki kurmak olası değildir.

Bu çalışmada taban birimi olarak ele alınan ultramafik ve mafikler bölgede oldukça geniş alanlar kaplarlar. Kuzeyde, Guleman yöresinde bozunmamış dünit, lertzolit ve piroksenitler, güneyde Maden civarında ise serpantinleşmiş, fakat zaman zaman tanınabilen dünit ve piroksenitler gözlenir. Ultramafiklerden mafiklere (gabro ve mikrogabro) geçiş uyumludur. Maden'in kuzeyinde Putyan civarında ve işletmenin hemen güneyinde bu geçişler oldukça açık bir şekilde gözlenir.

Serpantinleri birçok yerde yastık lavlar uyumsuz olarak örterler. Bazı yerlerde bozunma gösteren lavlar, bir çok yerlerde 10-30 santimetrelilik yastıklardan oluşmuş olarak görülürler. Doğrudan yastık lavları örttüğü kadar, serpantinler üzerinde ve fliş içerisinde de görülen spilitik bazalt çakıltaşları ve bloklu volkanitler (volkanik kırıntılı çökeltiler) deniz altı volkanizmasının duraylı olmayan bir ortamda süregeldiğini kanıtlar.

Ultramafiklerin üzerine gelen tortullar ve volkanitler "Alt Fliş" ve "Üst Fliş" olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Alt Fliş, Ketin (1966) tara-

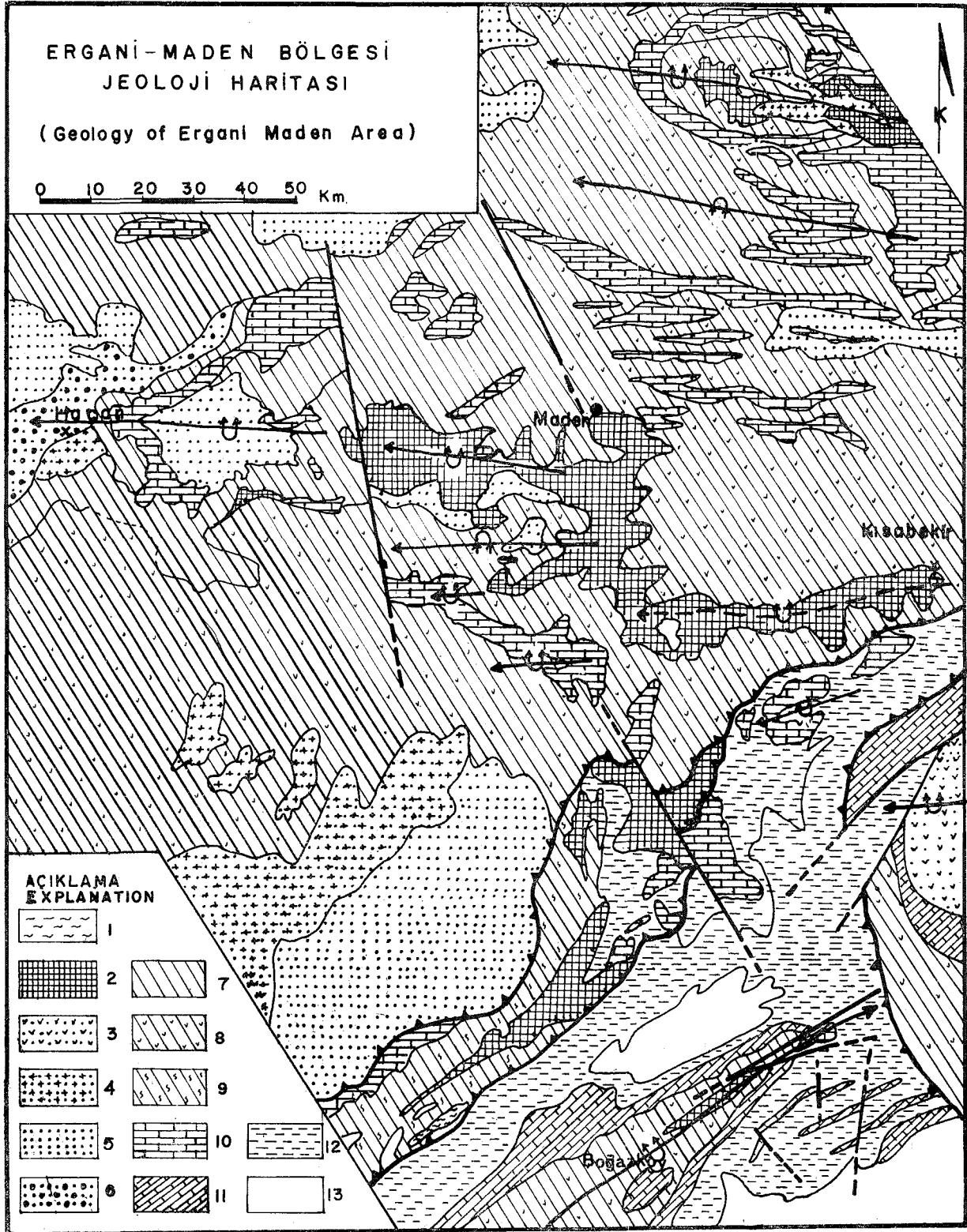
findan tanımlanan tektonik birimlerden Toridler içinde yer alır. Ketin (1948), volkanitleri de içine alan bu seriyi "Maden Serisi" olarak tanımlamıştır. Üst Fliş, ise "Kenar Kıvrımları" olarak tanımlanan tektonik birimin içindedir, iki fliş serisi birbirlerinden bir çok özellikleri ile ayrılırlar.

Alt Fliş, yastık lavlar, volkanik kırıntılı çamurtaşları, spilitik bazalt çakıltaşları, renkli marn ve renkli kireçtaşları, kumlu kireçtaşları ve radyolarit aralanmalarından oluşmuştur. Volkanitler tabanda yoğunlardır, yukarılara doğru diğer birimler içinde ara katmalar olarak görülürler. Bir çok yerde de volkanitler içinde ince bantlar halinde kırmızı çamurtaşları ve yer yer mangan içeren radyolaritler bulunur. Radyolaritler daha çok Maden'in güneyinde görülürler, kriptokristalin silisli ve demir hidroksitli bir hamurla bağlanmış radyolaryalardan oluşmuşlardır. Bu fliş içindeki fosillerin tanımından, yaşın Üst Kretase - Alt Eosen olduğu saptanmıştır.

Üst Fliş, kumtaşı, siltaşı, marn ve kireçtaşı aralanmasından oluşmuştur. Volkanitler, kırmızı çamurtaşları ve radyolaritler bulunmaz. Bu özellikleri ile Alt Flişten ayrılabilirdiği gibi, farklı tektonik birimler içinde bulunmaları da bu ayrımı kolaylaştırır. Yalnız güneyde Boğazköy Antiklinali'nin çekirdeğinde Alt Fliş uyumsuz olarak Üst Flişin tabanında görülür (şekil 3).

Ketin (1966) tarafından tanımlanan iki tektonik birimin (Toridler ve Kenar Kıvrımları) sınırı şekil 3'de görüldüğü gibi güneybatıdan kuzeydoğuya doğru uzanan bindirmelerle belirlenir. Bindirme sınırının kuzeyinde, kıvrımlar güneye doğru devriktirler ve kıvrım eksenleri doğu-batı yönüne paralel olarak uzanırlar. Bindirme sınırının güneyinde ise kıvrım eksenleri kuzeydoğu-güney-batı yönündedir.

Bindirme çizgisinin kuzeyindeki antiklinallerin çekirdeğini çoğunlukla serpantinler oluşturur. Serpantinlerin tabanda kaldığı yüzeylenmediği yerlerde ise çekirdekte volkanitler görülür. Kıvrımlar devrik olduğu için yastık lavlar yer yer serpantinlerin tabanında izlenimini verir. Bu bazı araştırmacıların yanılmasına neden olmuş ve yastık lavların ofiyolitlerin taban birimi olduğu savunulmuştur (Bamba ve Tin, 1972). Putyan köyü yakınlarında bazalt yumru taban çakıltaşları içinde serpantin yumrularının bulunuşu bu yanılığını kanıtlar.



Şekil 3: Ergani-Maden bölgesi jeoloji haritası; 1 — Şistler, 2 — Serpantin, 3 — Ayrılmamış, diyorit + yastık lav + serpantin, 4 — Diyabaz, 5 — Bazalt lavaları, 6 — Bazalt çakıltaşı, 7 — Çamurtaşları, 8 — Çamurtaşı+volkanit karmaşığı, 9 — Radyolaritli çamurtaşları, 10 — Kireçtaşı (Eosen), 11 — Kireçtaşı (Miyosen), 12 — Kumtaşı+silttaşı+marn (üst filiş), 13 — Alüvyon.

Figure 3: Geology of Ergani-Maden area; 1 — Schists, 2 — Serpentine, 3 — Diorite+pillow lavas + serpentinite, undifferentiated, 4 — Diabase, 5 — Basaltic lavas, 6 — Basaltic conglomerate, 7 — Mudstones, 8 — Mudstones+volcanics, 9 — Radiolarian mudstones, 10 — Limestones (Eocene), 11 — Limestones (Miocene), 12 — Sandstone + siltstone + marl (Upper Flysch), 13 — Alluvium.

Kıvrımınma sırasında serpantinitlerin çoğu birimlerden daha sünümlü oluşu, bunların bağıl olarak daha fazla yer değiştirmelerine yol açmıştır. Bu nedenle serpantinitler çekirdekten güneye doğru yayılarak diğer birimleri örtmüştür.

Bölgede görülen faylar çoğunlukla kuzey-güney yönüne paralel uzanırlar. Bu da kuzeyden güneye bindiren bloğun, küçük parçalar halinde yer değiştirmesinden ileri geldiği şeklinde açıklanabilir.

Toridler içindeki bindirmelerin aşamalı olması, birimlerin bir çok tekrarlı çıkımlar vermesine neden olmuştur. Bu işlemlerle birimler çok karmaşık bir yapı kazandıkları gibi, doğrultu boyunca devamlılıkları da kaybolmuştur. Büyük bir olasılıkla bloklar arasındaki bağıl

hareketler de farklı olmuştur. Bu nedenle bloklar arasında ilişki kurma olanağı birçok yerde ortadan kalkmıştır.

#### ANAYATAĞIN JEOLJİSİ VE CEVHERLEŞME

Bölgede tanımlanan bütün litolojik birimler, tabandan tavana doğru, Anayatak ve çevresinde gözlenirler. Jeolojik haritaya alınabilirlikleri ve cevherleşme ile olan ilişkileri göz önüne alınarak beş litofasiyes tanımlanmıştır. Kendi içlerinde de alt birimlere ayrılan bu litofasiyesler şunlardır: 1) Serpantinit ve gabro, 2) Diyabaz-yastık lav-volkanit kırıntılı karmaşık, 3) Piritli çörtler ve manyetiteli klorititler, 4) Cevherli siyah çamurtaşları, 5) Kırmızı-yeşil çamurtaşları (şekil 4).

#### 1) Serpantinit ve Gabro

Anayatağın tabanında masif krizotil ve antigoritten oluşan serpantinitler yer alır. Anayatağın hemen güneyinde bu serpantinitler içinde yer yer bozunmamış dünit ve piroksenitler gözlenmiştir.

Gabro ise Anayatağın doğusunda küçük bir blok şeklinde serpantinitler üzerinde yer alır.

#### 2) Diyabaz . Yastık Lav - Volkanit Karmaşığı

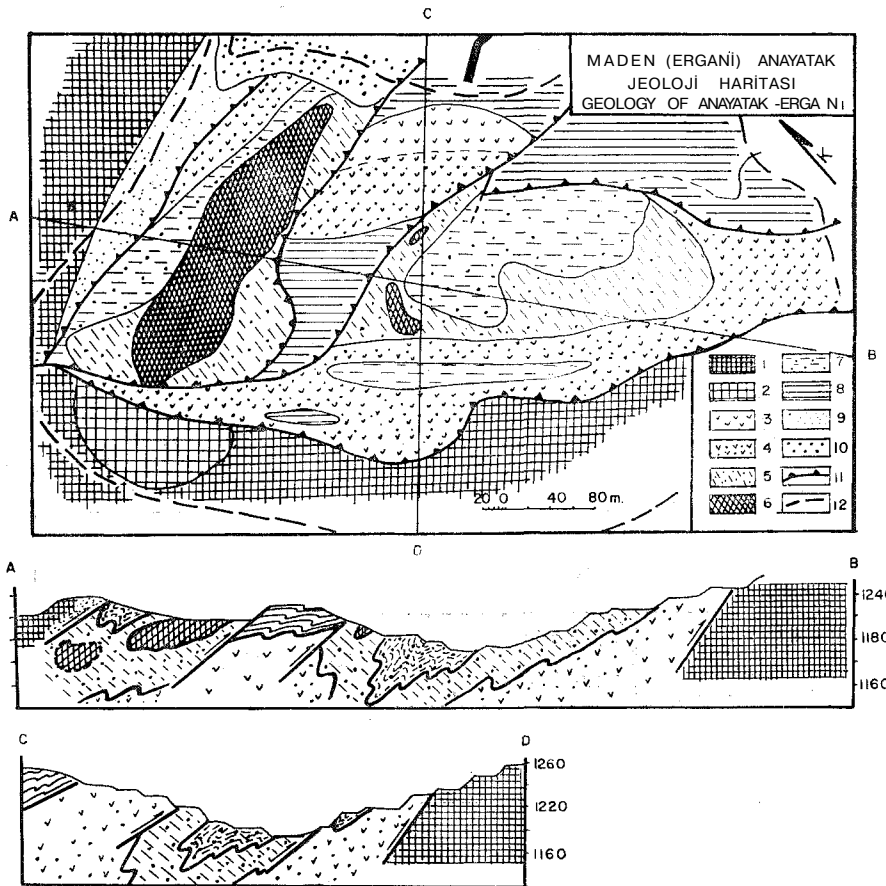
Yeşilimsi siyah renkte olup serpantinitler üzerine uyumsuz otururlar. Bu litofasiyesi oluşturan birimlerin mineralojik ve dokusal özelliklerinin birbirlerinden çok farklı olmalarına karşılık, karmaşık olmaları ve geniş ölçüde kloritleşmeleri nedeni ile, gözlemsel olarak sahada birbirlerinden ayrılamazlar.

Ofitik dokunun etkin kloritleşmeden sonra bile gözlenebildiği tipik diyabazlar, serpantinitlere yakın kısımlarda bulunmaktadır. Bu kayalar tümüyle plajiyoklas (albit-oligoklas) ve demirce zengin kloritlerden oluşmuşlardır, makro ve mikro ofitik doku gösterirler. Plajiyoklaslar çok az bozunmuşlardır. Bozunma ürünleri mikroskopta tanınmayacak kadar ince tanelidir.

Bu diyabazların yanında, mikro ofitik dokuyu andırır, çubuksu ve bozunmuş mineraller içeren kayalar yer almaktadır. Bunların yastık lav, diyaba? veya bunlardan türemiş kayalar mı olduğunu kesinlikle söylemek olanaksızdır. Maden'in güneyindeki serpantinitler üzerinde bozunmamış yastık lav ve volkanitlerin bulunuşu bu kayaların da yastık lav veya onlardan türemiş kayalar olması olasılığını destekler. Bu birimin üstteki diyabazlara benzeyen birimden dokusal olarak farklı oluşu bunların yastık lav kökenli olma olasılığını güçlendirir.

Bu karmaşık birim içinde gözlemsel olarak diyabaz ve yastık-lavlardan ayrılmayan, fakat yalnızca kloritten oluşmuş klorititler bulunmaktadır (şekil 5). Diğer iki birimden stratigrafik olarak daha üstte olan bu birimin diyabaz ve ve yastık lavlardan türeyen kırıntılar ve volkanik küllerle karışık olarak çökelmiş ve bozunma sonucu tümüyle kloritleştiği söylenebilir.

Diyabaz, yastık lav ve bunların türevleri olarak tanımlanan bu kayaların bazı yerlerde yoğun bir kataklastik deformasyona ve silişleşmeye uğramışlardır. Silişleşmenin yoğun olduğu yerler



Şekil 4: Maden (Ergani) Anayatak Jeoloji haritası; 1 -Serpantinit, 2 -Gabro, 3 -Diyabaz, 4 -Cevherli diyabaz, 5 -Piritli çörtler, 6 -Manyetiteli klorititler, 7 -Cevherli siyah çamurtaşları, 8 - Kırmızı-yeşil çamurtaşları, 9 -Bozunmuş serpantinit, 10 - Demir şapka, 11 - Bindirme, 12 - Açık işletme sınırı.

Figure 4: Geology of Anayatak, Maden (Ergani); 1 - Serpentine, 2. - Gabro, 3 - Diabase, 4 - Mineralized diabase, 5 - Pyrite containing cherts, 6 - Magnetite containing chloritites, 7 - Mineralized black mudstones, 8 - Bed and green mudstones, 9 - Altered serpentinite, 10 - Gossan, 11 - Thrust faults, 12 - Limits of open-pit.





de kuvars ve yer yer sülfürlü minerallerin egemen olduğu damarcıklar mikroskopik ve makroskopik olarak kayacı ağ gibi örmekte ve kayacın ana minerallerini oluşturmaktadır.

Bunun yanında yalnız klorititler içinde şilir yapısı gösteren ve bazı yerlerde kümeler oluşturan ve oluşum şekli kesin olarak açıklanamayan, pirotinin egemen olduğu mineral toplulukları da gözlenmektedir.

Bu birim içinde gözlenen cevher mineralleri, pirit, pirotin, kalkopirit, sfalerit, manyetit ve lökoksendir. Bu minerallerin tek veya çeşitli birleşimlerde kayaçlar içindeki dağılımları çok düzensizdir.

Pirit. Bütün birimi kesen damarlar içinde kuvarsla birlikte bulunur. Yalnız klorititleri kesen damarlarda sfalerit ile birlikte. Diyabazlar içindeki manyetitleri, klorititler içindeki pirotinleri ornatmaktadır. Bunun yanında, özbiçimli-yarı özbiçimli taneler halinde kayaç içinde düzenli bir şekilde saçılmış olarak bulunur. Bu tip piritin bir kısmı, büyük bir olasılıkla piropilitleşme sonucu oluşmuştur.

Pirotin. Yalnız klorititler içinde yer yer akma dokusu gösteren saçaklı şilirler, kümelenmeler ve damarcıklar şeklinde gözlenir. Damarcıkların bağıntılı mı olduğu, yoksa büyük şilirlerin bir parçası mı olduğu söylenemez. Kümelenmeler içinde, hematite göre psödomorf manyetitlerle girift oldukları yerlerde, manyetit çubuklarının aralarını doldururlar ve bazı durumlarda da manyetitleri kapanmalar şeklinde içlerine alarak ornarlar. Pirit tarafından ornatılan pirotinlerde gözlenmiştir.

Kalkopirit ve Sfalerit. Yalnız klorititler içinde çoğunlukla damarlar şeklinde bulunurlar. Demir bakımından oldukça zengin olan sfaleritler çok küçük tanecikler halinde ve daha az miktarlarda kalkopirit ayrışmaları içerirler. Kalkopirit ayrıca çok az miktarlarda pirotin kümelenmeleri içinde de yer alır.

Lökoksen. Diyabaz ve yastık lavlar içinde bulunur. Kafes yapısı gösteren diyabazlar içindeki lökoksenlerin kafes boşlukları pirit ile doldurulmuştur, ilmenit ve manyetit artıklarının gözlenmediği bu oluşumların, birincil mineralinin titanomanyetit olması gerekir. Yastık lavlar içindeki lökoksenlerin kökenini belirleyici özellikler kaybolmuştur.

Manyetit. Yalnızca klorititler içinde gözlenirler ve buldukları ortamlarda düzenli bir dağılım gösterirler. Çubuk yapısında olan bu manyetitler, he-

matitlere göre psödomorfurlar. Bir çok yerlerde kalıntı hematitlerin varlığı bu görüşü destekler.

#### S) Piritli Çörtler ve Manyetitli Klorititler

Bu birim birbirleri ile bileşim ve görünüm bakımından tamamıyla farklı iki tip kayaçtan oluşmuştur. Birimi oluşturan ana kayaç piritli çörtlerdir. Manyetitli klorititlerin, piritli çörtler içinde boyutları bir kaç metrelik kafalardan, 40-50 metrelik kütlelere kadar değişmektedir. Piritli çörtler içinde kloritin yok denecek kadar az, manyetitin hiç bulunmayışı, diğer taraftan manyetitli klorititler içinde çörtlerin gözlenmeyişini manyetitli klorititlerin birim içine bloklar şeklinde taşınmış olabileceğini gösterir (şekil 5).

Gerek çörtler, gerekse kloritler saf silis veya kloritten tıksı cevher kütlelerine kadar değişen birleşimler gösterirler. Çörtler içinde pirit ve kalkopirit egemendir. Cevher kütlesi piritçe veya kalkopiritçe zengin olabildiği gibi, saf pirit veya kalkopiritten de oluşabilir. Piritçe zengin kütleler, kalkopiritçe zengin olanlardan daha büyüktürler. Anayatak'ta gözlenen en büyük kalkopiritçe zengin kafanın büyük eksenini yaklaşık iki metre civarındadır. Buna karşılık, klorititler içindeki cevher kütlelerinde tek egemen cevher minerali manyetitdir.

Birim oluşturan her iki kayaç da bazı yerlerde yoğun silis ve sülfür mineralleri içeren damar ağları ile kesilmişlerdir.

Bu birim içinde gözlenen cevher mineralleri şunlardır: pirit, kalkopirit, manyetit, pirotin, sfalerit.

Pirit. Özbiçimli veya yarı özbiçimli olarak bulunabilirler. Mikroskopik boydan, birkaç santimetre boyuna kadar değişen taneler halinde, çörtler içinde saçılmış olarak bulunurlar. Kayaç içinde zaman zaman saf ve piritten oluşmuş kütleler gözlenir. Bu tip pirit, manyetitli klorititler içinde yok denecek kadar azdır.

Manyetitli klorititler içinde ise üç tip pirit gözlenmiştir: a) Kalkopirit ile birlikte oluşan ve büyük bir kısmı kalkopirit içinde adeta yüzen, özbiçimli-yarı özbiçimli, tane büyüklüğü mikroskopta incelenemeyecek kadar küçük piritler, b) Manyetit ve pirotini ornatan piritler, c) Daha çok damarlarda yer alan ve çok az gözlenen jel pirit.

Kalkopirit. Çörtler içinde piritten, klorititler içinde manyetitten sonra en

yaygın bulunan mineraldir. Piritle birlikte kümelenmeler, çatlak dolgusu veya benekli saçılmalar (empregnasyonlar) şeklinde bulunur. Klorititler içinde de hemen daima pirit ile birlikte gözlenmiştir. Burada manyetitlerin aralarını doldurmada ve yer yer manyetitleri ornatmaktadır.

Manyetit. Yalnızca klorititler içinde gözlenir. Yer yer saf manyetitten oluşmuş kütleler şeklinde buldukları gibi, kayaç içinde çok seyrek saçılmış taneler şeklinde de bulunurlar. Klorititler içinde beş tip manyetit saptanmıştır:

- Kayaçlarla birlikte olduğu sanılan ve büyük bir olasılıkla daha sonra özbiçimli gelişen, titanomanyetit, pirotin, pirit ve nadiyen kronit kapanımları içeren manyetitler.
- Hematitten oluşan, çubuksu psödomorf manyetitler. Kayaç içinde çoğunlukla düzenli saçılmış olarak bulunurlar. Pek azında hematit artıkları izlenmiştir. Bazıları kesin olarak saptanamayacak kadar kılcal ayrışım mineralleri içerirler. Bunlar büyük bir olasılıkla ilmenittirler,
- Sülfürlü minerallerle, özellikle pirotinle birlikte olan ilmenitsiz, izometrik manyetitler. Bu manyetitler, pirit, pirotin ve kalkopiritle girift olarak bir arada bulduklarında, manyetitlerin araları ve çatlakları sülfürlerle doldurulmakta ve hatta manyetitler, sülfürler tarafından ornatılmaktadır.
- Pirotinin ornatılması sonucu piritle birlikte oluşan psödomorf manyetitler. Bunlar çok az miktarlarda pirotinlerin çatlaklarında gözlenmişlerdir.
- Çatlak dolgusu şeklinde bulunan manyetitler. Bunlar hemen her yerde hematitlere göre psödomorfurlar.

Pirotin. Manyetitlerle birlikte mozayik dokusu gösterdiği gibi, manyetitlerin aralarını da doldurmaktadır. Bu ilkel oluşum durumlarını koruyan pirotinlerin yanında, pirit + manyetit karışımına dönüşenler de gözlenir. Bazı yerlerde ise yalnızca pirit tarafından ornarlar. Buna karşılık, yarı özbiçimli iri piritleri, tek başına veya kalkopiritle birlikte kesen damarcıklar halinde de bulunur, özellikle manyetitlerle girift bulunanlar, pentlandit ayrışmaları içermektedirler.

Sfalerit. Eser miktarlarda kalkopiritle birlikte bulunur.,

#### 4) Cevherli Siyah Çamurtaşları

Doku, ve mineral toplulukları bakımından farklı fakat birbirlerine geçiş gösteren kayalardan oluşmuşlardır. Gözlemsel olarak sahada birbirlerinden ayrılmazlar. İçerdikleri cevher mineralleri dışında yalnızca kloritten ( $\pm$  biyotit) oluşunlar yanında, klorit çimentolu kuvars-kumtaşlarını andıranlar, silt-kumtaşı özelliğinde olanlar ve içinde çört, kloritit,, silisleşmiş Moritit, albit+ opak mineral agregatları içeren klorit çimentolu kayalara kadar değişenler de yer alır. Bu kayalar sırasıyla; kloritit, kuvars-klorit-fillit, sit-kiltaşı ve arenit olarak adlandırılabilirler. Bu birim içinde yer yer piritleşmiş gastropod fosilleri gözlenmiş, yaş verilememiştir.

Bu, birim içinde dört ayrı tip cevherleşme söz konusudur: a) çatlak dolgusu, b) saçılmış, c) benekli-akma dokulu, d) konglomeratik (şekil 5).

Çatlak dolgusu ve saçılmış tip cevherleşme daha çok taban kayalarda (şekil 6), benekli-akma dokulu cevherleşme bunun üzerinde (şekil 7, 8), konglomeratik, cevherleşme ise en üstte yer almaktadır. Konglomeratik cevher, hemen hemen her tipte cevher ve kayaç parçacıklarının karışmasından oluşmuştur.. Çört, silisleşmiş kloritit, kloritit,

albit+opak mineral karışımları, kuvar-sit ve kuvars-klorit-fillitlerin, köşeli-yuvarlak parçacıkları yanında daha önce tanımlanan çeşitli cevher tiplerinden kopmuş kırıntılar da kayacı oluştururlar.

Çatlak dolgusu ve saçılmış tip cevherleşme içinde gözlenen cevher mineralleri; pirit, manyetit, kalkopirit ve kromittir. Benekli akma dokulu cevherleşmede kromite rastlanmamıştır. Buna karşılık, egemen, mineral, pirit ve kalkopiritle birlikte bulunan pirotindir.

Manyetit. Taban üyelerde (çatlak dolgulu ve saçılmış cevherleşmenin yer aldığı kayalarda) kayaç içinde düzenli dağılım gösterir. Çubuksal şekilli olan bu manyetit, yer yer hematite göre psödomorf olduğunu kanıtlayan hematit artıkları içerir. Benekli akma dokulu cevher içinde ise özellikle pirotinin yer aldığı kümelerde bulunur. Ayrıca klorititli hamur içinde büyük bir olasılıkla titanomanyetitten türemiş lökoksensle bir-

likte bulunur.,

Kromit. Yalnızca taban üyelerde, eser miktarlarda, kırıntılar halinde bulunur. Manyetitleşme gösterir. "

Pirit. Mikroskopta incelenemeyecek kadar küçük boyutlardan santimetre boyuna kadar değişen, özbiçimli-yarı özbiçimli taneler halinde, saçılmış cevherleşmenin en yaygın minerali olarak bulunur. Kayaç içinde düzenli dağılımlı bu piritler, kapanımlar halinde

manyetit psödomorfları içerirler, porfiroblastiktirler, daha sonra kataklastik olarak kırılanmışlardır. Çatlakları dolduran cevherleşmenin de ana minerali olan pirit, damarlarda kalkopirit ve kuvarsla birlikte bulunur.

Pirit, benekli akma dokulu cevher içinde kalkopiritle birlikte kümelenmeler oluşturur ve bir kısmı pirotine göre psödomorftur.

Sfalerit. Eser halinde benekli akma dokulu cevher içinde kalkopiritle birlikte bulunur.

Kalkopirit. Taban üyelerde, yalnız-ca, kılcaldan santimetre boyuna kadar değişen damarlar içinde bulunur. Bu damarlarda piritle birlikte bulunduğu, piritler arasındaki boşlukları ve piritin çatlaklarını doldurur.

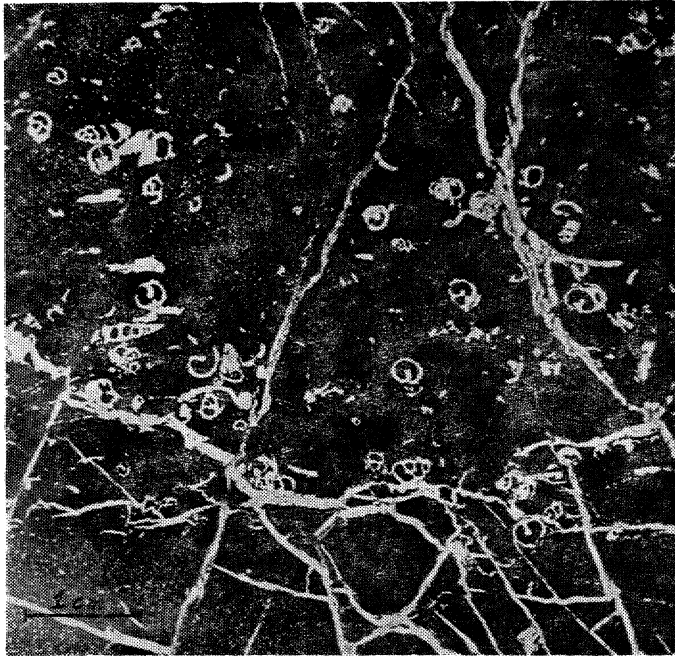
Benekli akma dokulu cevher içinde ise, tek başına serpilmiş çok küçük taneler halinde olabildiği gibi, çoğunlukla diğer minerallerle kümeler oluşturur ve buralarda egemen mineraldir.

Pirotin. Yalnızca benekli akma dokulu cevher içinde gözlenmiştir. Tek başına makroskopik kümelenmeler ve akma dokulu şilirler oluşturduğu gibi, kalkopiritin egemen olduğu benekler içinde de çeşitli oranlarda yer almaktadır. Kısmen pirit tarafından ornatılır, Mozayik dokuya sahiptir. İkizlenme göstermezler. Yer yer pentlandit ayrırsımları içerir.

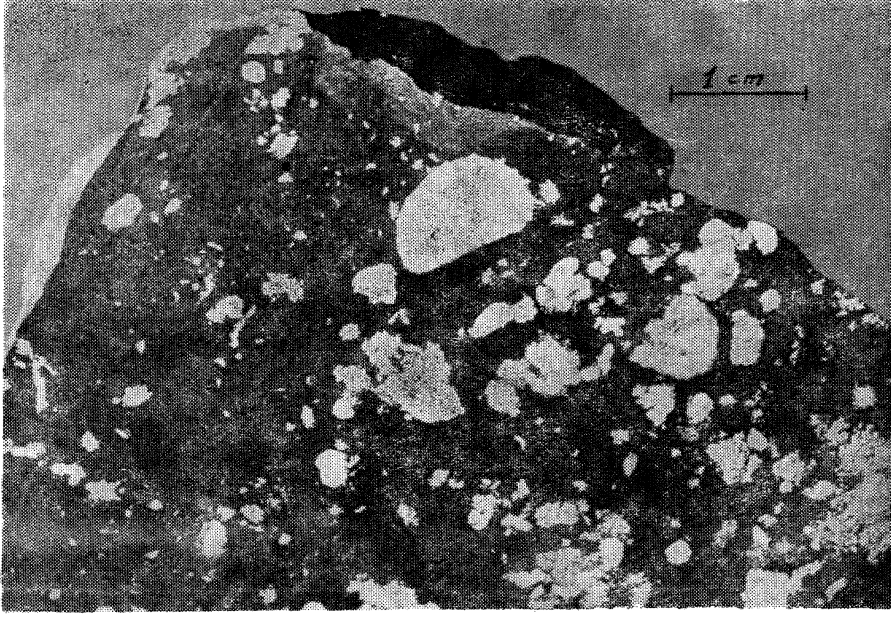
Rutil. Benekli cevher içeren kayaç içinde saçılmış olarak bulunduğu gibi, pirotin ve kalporit içeren kümeler içinde en yaygın olarak gözlenir. Kayaç içindekiler; kayacı oluşturan klorit yönlenmelerine paralel konumlu, neye göre psödomorf oldukları saptanmayan uzantılar şeklinde bulunurlar.

#### 5) Kırmızı Yeşil Çamurtaşları

Cevherli birimleri uyusumsuz olarak örten ve saçılmış piritin dışında cevher minerali içermeyen bu birim, limonit çimentolu kalkarenit, fosilli kalkarenit ve biyokalsitlütitten oluşmuştur. Bu kayalar, çoğunlukla tane boyları kum-silt düzeyinde ve kısmen yuvarlaklaşmış, kalsit, kireçtaşı, az miktarda kuvars ve diğer kayaç parçacıkları (çört, kuvar-sit ve benzeri) ile silt-kil düzeyinde, büyük bir kısmı kalsit ile boyanmış çimento maddesinden oluşmuştur. Bu birim içinde bulunan fosil kırıntıları (*Orbitoides* sp., *Siderolites* sp., *Rotailidae* ve bol gastropod) bu birimin en az Maestrihtiyen yaşında olduğunu gösterir.



Şekil 6: Fosilli çamurtaşları içinde damar tipi cevherleşme.  
Figure 6: Vein type of mineralization in fossiliferous mudstones.



Şekil 7: Benekli cevherleşme.  
Figure 7: Disseminated ore, containing rounded aggregate of globulites.

#### YORUM VE TARTIŞMA

Cevherleşmenin ana hatlarına bakıldığında bazı önemli özellikler göze çarpar (şekil 5): örneğin, tabanda diyabaz ve yastık lav gibi magmatikler, daha yukarılarda kırıntılı çökeller görülmektedir. Dikkat edilecek ilginç bir nokta da, birim B içindeki klorititler ile birim D içindeki siyah çamurtaşlarının gerek içerdikleri cevher tipleri ve mineralleri,

gerekse dokuları bakımından birbirlerine çok benzemelerine karşın, cevherli, siyah çamurtaşlarının üst katmanlarında damar tipi cevherleşmenin bulunmayışıdır. Bu iki birim, (B ve D) birbirlerinden çörtlü C birimi ile ayrılır, ki bu da iki birim arasında, bağıl olarak daha duraylı bir sürecin, geçtiğini kanıtlar. Bu duraylı C birimi içinde olduğu kadar, kırıntılı ve B ve D birimleri, içinde de saçılmış cevherleşmenin bulunuşu, ayrıca D birimi-

nin taban üyelerine kadar bütün birimleri kesen, damar tipi cevherleşmenin gözleniş, her birim oluştuğu cevherleşmeyi getiren çözellilerin, yukarıya doğru sürekli oluşan çatlaklar boyunca çıkarak, çökelmekte olan yeni birimler içinde sinjenetik saçılmış cevherleşmeyi oluşturduğu gibi, geçtiği çatlaklar boyunca taban birimler içinde de damar tipi epijenetik cevherleşmeyi oluşturduğunu ortaya koyar. Yalnız bu iki birim içinde açıklanması oldukça güç, genellikle, birbirleri ile bağlantısız, çok küçük boyutlu, fakat görkemli bir akma dokusu gösteren cevher şilirleri bulunur (şekil 8). Aynı ortamlarda akma dokusu göstermeyen, fakat benzer cevher mineralleri birleşimlerinden oluşan irili, ufaklı cevher yuvarlaklarının da bulunuşu ilginçtir (şekil 7). Bu iki tip cevherin yan yan bulunuşu, akma dokusunu oluşturan jeolojik etkenin bölgesel olmaktan çok, yerel olduğunu ortaya koyar. Diğer taraftan, bu iki tip cevherleşmenin ana minerali olan pirotinler deformasyon ikizlenmesi göstermedikleri gibi, granoblastik yapı da göstermezler. Graff ve Skinner (1970), pirotin üzerinde yaptıkları deneysel çalışmalarda, 450°C ye kadar pirotinin kırılıp ufalanarak, sünnümlülük sınırının sonuna kadar da (erime sıcaklığına yakın) ikizlenerek deforme olduğunu göstermişlerdir. Bu gözlemlerden gidilerek, yastık lavları getiren bazaltik magma içinde, karışmaz sıvı ayrışması sonucu oluşmuş sülfür damlacık ve kümelenmelerinden hareketli magma içinde yer yer akma, dokulu cevher oluştuğu gibi, daha duraylı kısımlarda da, katılma sonucu benekli cevherleşmenin oluştuğu söylenebilir. Hawaii'de lav gölü oluşturan, bir bazalt magmasının soğuması sonucu, ayrışan sülfür damlacıklarının cevher benekleri oluşturduğu Skinner ve Peck (1969) tarafından gözlenmiştir.

Birim: C nin ana kayacının çörtlü olmasına karşılık, bu ortama tümüyle yabancı manyetitli kloritit bloklarının bu birim içinde yer almasının açıklanması da oldukça güçtür. Her ne kadar bu bloklar da magmadan gelmiş manyetitçe zengin lav akıntıları şeklinde düşünülebilirse de, içinde çubuksu hematitten dönüşmüş psödomanyetitlerin egemen oluşu ve bunların bazı yerlerde kloritit içinde serpilmiş taneler halinde bulunuşu bu olasılığı çürütür.

Fakat, bütün veriler bu çörtlü birim içine dışarıdan taşınmış olmaları gerektiğini destekler.



Şekil 8: Akma dokulu cevherleşme.  
Figure 8: Ore with flow texture.,

Yatak, mineralojik açıdan ele alındığında, çok değişik cevher tipleri yanında, cevher kümelenmelerindeki mineral birleşimlerinin de yer yer çok değişik olduğu görülür. Bunun yanı sıra, mineraller arasındaki ilişkiler de çok karmaşıktır. Örneğin, bazı yerlerde bir mineral bazı mineralleri ornatırken, başka bir yerde aynı mineral, ornatıldığı mineraller tarafından ornatılmaktadır. Bütün yatakta yaygın bir şekilde gözlenen bu ilişkiler, yerel olarak yukarıda tanımlandığı şekilden daha çok giriftir.

Bütün bu gözlemler bize, cevherleşmenin olduğu ortamın gerek tektonik gerekse fiziko-kimyasal koşullarının sürekli bir değişim içinde olduğunu ayrıca cevherleşmeden sonra da değişimin sürdüğünü kanıtlar. Böyle bir ortam, litolojik istiflenme de göz önünde tutulursa, ancak okyanus dibi açılma zonu olarak düşünülebilir.

Genel olarak, Ergani bölgesindeki litolojik birimler ve cevher tipleri ana hatları ile Kıbrıs yatakları ile karşılaştırıldığında, her iki tip yataklarda büyük benzerlikler olduğu görülür, örneğin, Kıbrıs Tipi Yataklar da tabandan

yukarı doğru ultramafikler, yastık lav-diyabaz karmaşığı ve pelajik tortulların birlikte gözleendiği ortamlarda, cevherleşme yastık lav-tortul uyumsuz geçişlerinin veya iki ayrı evrede oluşmuş yastık lavların aralarında yer alırlar (Constantinou ve Govett, 1973). Yalnız Kıbrıs bakır yataklarında manyetitin ana minerallerden biri olarak bulunması ve pirotinin eser mineral oluşu aradaki belli başlı farklardır.

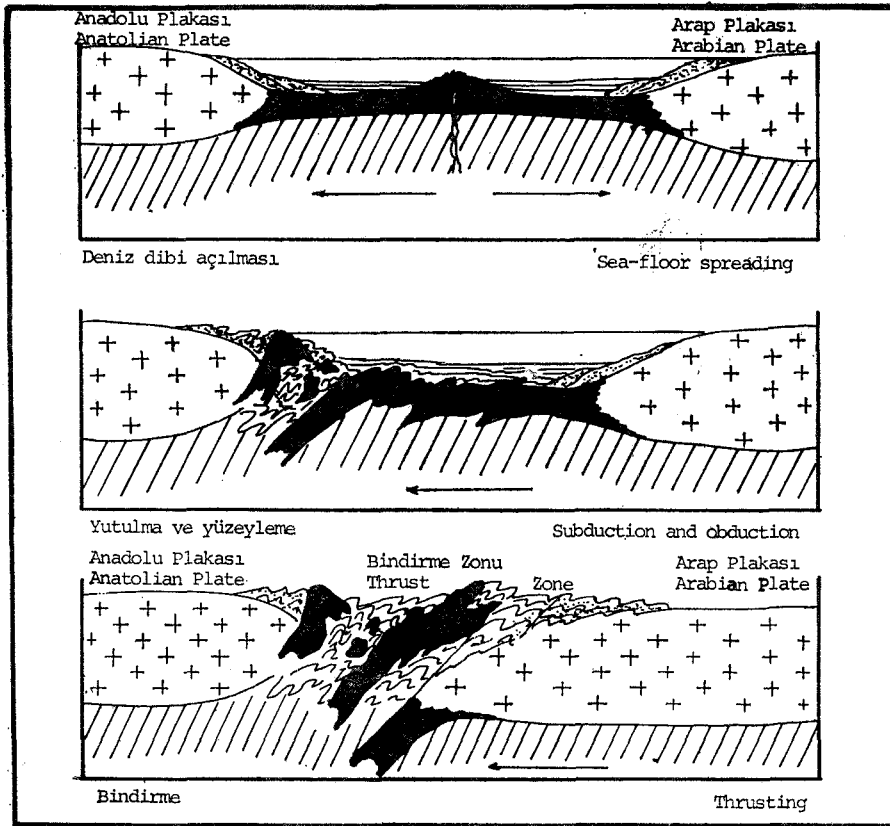
Gerek Kıbrıs bakır yataklarının okyanus dibi açılma zonlarında oluştuğunun savunulması, gerekse bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlar ve bölgesel jeolojik veriler, Kıbrıs'dan başlayan ve Toridler tektonik kuşağının güney sınırını izleyen ofiyolit-radyolarit zonunun bir okyanus dibi açılma zonu olduğu ve bu zon boyunca yer yer oluşan cevher yataklarının daha sonraki kapanma sırasında üst bindirme ile (obduction) yüzey, leyen ofiyolit ve radyolarit birimleri ile birlikte gözleendiği söylenebilir. Bu işlev şekil 9'da açıklanmaya çalışılmıştır. Başlangıçta Arap ve Anadolu plakaları arasında açılma ile oluştuğu varsayılan okyanus taban birimleri, daha sonra pla-

kaların birbirlerine doğru itilmeleri ile Anadolu plakasının altına doğru sürüklenip, yutulurken, bir kısmı da kıta üstüne itilmiştir. Daha sonra devam eden hareketlerle Anadolu plakası, Arap plakası üstüne bindirmeye devam etmiştir.

Yayıma verildiği tarih: Mart, 1976

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Aslaner, G., 1968, Doğu Anadolu'da bulunan Ergani-Maden bakır yatağının ve bilhassa yan taslarının maden mikroskopik incelemesi: M.T.A. Dergisi, 72, 176-188.
- Ataman, G., Buket, E. ve Çapan, U., 1975, Kuzey Anadolu fay zonu bir Paleo-Beni-off zonu olabilir mi?: M.T.A. Dergisi, 84, 112-118.
- Bamba, T., ve Tin, A., 1972, Ergani Maden bölgesinin bakır yatakları, Güneydoğu Türkiye: M.T.A. Rapor No. 4968, yayımlanmamış.
- Borehert, H., 1952, Ergani Maden bakır cevher yataklarında yapılan tetkikata dair rapor: M.T.A. Rapor no. 2803, yayımlanmamış.
- Constantinou, G., ve Govett, G.J.S., 1973, Geology, geochemistry and genesis of Cyprus sulphide deposits: Econ. Geol., 68, 843-858.
- Çoğulu, E., 1975, Hatay-Kızıldağ Masifinin oluşumu hakkında yeni buluşlar: 50. yıl Yerbilimleri Kongresi, M.T.A. yayınları, 409-423.
- Dewey, J.F., ve Bird, J.M., 1971, Origin and emplacement of the ophiolite suite: Appalachian ophiolites in Newfoundland: J.G. R., 76, 3179-3206.
- Dickinson, W.R., 1972, Evidence for plate tectonic regimes in the rock record: Amer. Jour. Sci., 272, 551-576.
- Graff, X.L., ve Skinner, B.J., 1970, Strength and deformation of pyrite and pyrrhotite: Econ. Geol., 65, 206-215.
- Griffits, W.R., Albers, J.P., ve Öner, Ö., 1972, Massive sulphide copper deposits of the Ergani Maden area, Southeastern Turkey: Econ. Geol., 67, 701-713.
- Ketin, I., 1948, Ergani Eğil bölgesinin jeolojik etüdü hakkında memuar: M.T.A. Rapor no. 2015, yayımlanmamış.
- Ketin, I., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri: M.T.A. Dergisi, 66, 20-34.
- Sillitce, R.E., 1972, Formation of certain massive sulphide deposits at sites of sea-floor spreading: I.M.M. Bull., 81, B 141-148.
- Sirel, M.A., 1952, Die Kupfererzlagerraete Ergani Maden in der Türkei: N. Jb. Miner. Abh., 80 Abt. A, 36-100.
- Skinner, B.J., ve Peck, D.L., 1969, An immiscible sulphide melt from Hawaii; Wilson, H.D.B., ed., Magmatic Ore Deposits of Econ. Geol. Monograph 4, 310-322.
- Takashima, N., 1975, Geology of cupriferous pyrite deposits in the ophiolite series between Ergani and Madenköy (Siirt), southeastern Anatolia, Turkey: M.T.A. Maden Etüd Rapor no. M-218, yayımlanmamış.
- Wijkerslooth, P., 1943, Ergani Maden bakır zuhuratının primer mineralleri: M.T.A. Dergisi, 31, 66-78.
- Wijkerslooth, P., 1944, Elazığ ili (Ergani Maden) bakır yatakları hakkındaki bilgiye yeni bir ilâve: M.T.A. Dergisi, 33, 76-104.



Şekil 9: Güneydoğu Anadolu bindirme kuşağının oluşumu ve ofiyolitlerin üst bindirme ile yüzeylenmesinin şematik açıklanması.

Figure 9: Development of subduction and later obduction of southeastern Anatolian thrust zone.

## Akseki Polyesi, Toroslar'm karstik bölgelerindeki dağarası ovalarının oluşumu ve gelişimi

*Polje of Akseki,*

*The formation and the development of the intramontane plains in the karstic areas in the Taurus*

NURÎ GÜLDALİ *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

ÖZ: Akseki ovası, Alanya şehrinin kuzeyinde, Toros sıradanlarının en yüksek kesimlerinde büyük bir dağarası havzasıdır. Bu, biçim özelliklerine göre bir polyedir. Akseki polyesinin jeomorfolojisi, en yakın çevresinin jeolojik yapısı ile ilgisi gözöhüne alındığında, Orta ve Batı Toroslar'da bulunan çok sayıda ve çok değişik büyüklükte olan dağarası ovaları ile yakın benzerliklere sahip olduğu görülür. Polye havzası yan yarıya karstlaşabilir, Mesozoyik yaşlı arı kireçtaşları ve hiçbir karstlaşma özelliği olmayan Paleo-Eosen yaşlı filg tarafından çevrilir. Polyenin tabanı ince bir Aluviyal örtü ile kaplıdır. Polye düzlüğünün büyük bir kesiminde, filisin marn ve kumtaşı katmanlarının aşındırılmış başlan, ince toprak örtüsünden dışarı bakar; çok küçük bir alanda ise, çoğunlukla kenar kesimlerinde kireçtaşından oluşan karstlaşmış ada tepeler (hum) görülür. Polye havzasının çok küçük bir kesimi yerüstünden akaçlandığı halde, geri kalan kesimi, çoğunlukla polyenin güney ve batı kenarı boyunca sıralanan düdenler tarafından yeraltına akaçlanır. Düdenlerin yeraldığı kesimlerde, polyeyi çevreleyen kireçtaşından oluşmuş dağların etekleri dik bir biçimde yükselir. Buralarda kireçtaşlarının kimyasal erimelere uğradığı ve günümüzde de uğramakta olduğu ilgi çeker. Yapılan araştırmalarda, Akseki polyesinin oluşum ve gelişiminde, tektonik devinimler ile karstik erimelerin az, akarsuların mekanik aşındırma ve taşınmalarının ise büyük rol oynadığı sonucuna varılmıştır.



**ABSTRACT:** Akseki Plain is a small intramontane basin located at the north of Alanya in the highest part of Taurus Mountain Range. This plain is a polje as far as the geomorphological characteristics are concerned. Compared with its nearest surroundings the geological structure of this polje shows close similarities to the intramontane plains which are various in number and size at the central and the West Taurus. Almost half of the polje basin is surrounded by both the karstic pure limestones of the mesozoic age and an old Paleo-Eocen flysh formation which doesn't show any evidence of karstification. The floor of the polje is covered by a thin alluvial soil. In a large part of it the eroded heads of the beds of flysh marl and limestones are exposed; even in a small part, mostly in marginal areas, the formation of karstic island hills has been observed (hum). Although surface drainage is effective in a small part of this polje, the larger part is drained by ponors lying in the South and the West. In some areas where ponors are found surrounding limestone mountains of polje are steeply sloping. In the same areas it is generally noticed that the chemical solution has continued progressively and still continues. As a result of this study it is found that there are many factors in the formation and the development of Akseki Polje. Of which the most important one is the mechanical erosion and the carrying capability of the rivers, yet the tectonic movements in part and the karstic solutions in some small areas are effective.

## GİRİŞ

Toros kıvrım dağlarının kireçtaşı yapıları kesimlerinde sık, çok girintili çıkıntılı sınırlar içinde, çoğunlukla kapalı, kısmen açık havzalara rastlanır. Yeğin karstlaşmış, çoğunlukla çıplak ve sarp kireçtaşı dağlar arasında sıkışmış gibi görünen bu düzlükler, verimli alüvyial topraklarla örtülüdür. Bazan bu düzlüklerin en çukur kesimleri gelip geçici göller tarafından kaplanır. Yöre dağlarının çok sarp ve kurak oluşu, yerleşme yerlerinin bu verimli dağarası düzlüklerinde toplanmasına neden olmuştur. Birkaç km<sup>2</sup> den birkaç yüz km<sup>2</sup> genişliğe erişebilen bu düzlükler, Toroslar'ın kireçtaşı yapıları kesimlerinde çok sayıda bulunmaktadır. En büyükleri arasında Kestel ovası (128 km<sup>2</sup>), Bozova (114 km<sup>2</sup>), Elmalı ovası (200 km<sup>2</sup>), Muğla ovası, Kemboş ovası ve Eynif ovası sayılabilir. Bölge halkı bu tür dağarası havzaların büyük olanlarına "ova" dedikleri halde, küçük olanlarına çoğunlukla "alan" "yayla", "çukur", "düz", ya da "düzü" eğer düzlük gelip geçici göllerle kaplanıyorsa "göl yeri" demektedir. Küçük dağarası havzaları Toroslarda düzünelerce bulunmaktadır.

Yukarıda kısaca belirtildiği gibi, çoğunlukla kapalı olan bu tür havzalar, karstlaşmış dağlık alanların özgül biçimidir, ve ilim dilinde slavcadan gelme bir terim olan "polye" sözcüğü ile anlatılırlar. Yazının asıl konusunu oluşturan Akseki polyesinin biçim öğeleri, bulunduğu ortamın litolojik ve tektonik özellikleri ile ilişkileri gözönüne alındığında, Toroslar'ın diğer polyeleriyle büyük benzerliklere sahip olduğu görülür. Bu bakımdan, bu yazıda Akseki polyesinin oluşumu ve gelişimini açıklamaya çalışmakla, Toroslar'da bulunan diğer polye düzlüklerinin oluşumlarının da kolayca anlaşılmasına yardımcı olunacağı düşünülmüştür.

## AKSEKİ POLYESİ

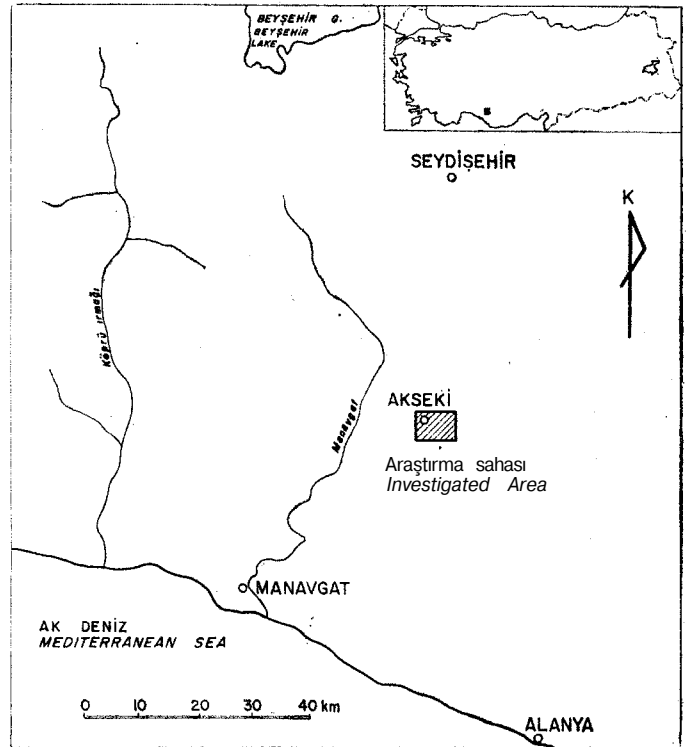
### Konumu ve Jeolojik Tapısı

Akseki Polyesi, Orta Toroslar'ın batı kesiminde, Alanya kasabasının 60 km kuzeyinde yer alır. KB kenarında kurulmuş olan Akseki kasabasının ötürü düzlüğe Akseki ovası adı verilmiştir (şekil 1 ve 2).

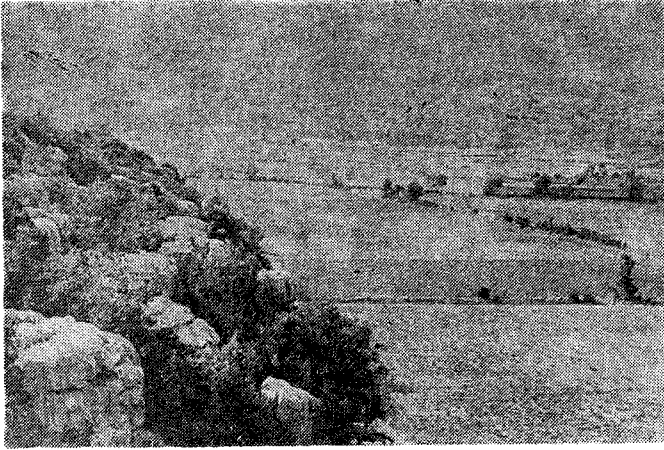
Toros sıradağlarının bu kesimindeki uzantıları KB-GD dur. Akseki ovası da bu doğrultuya uygun olarak uzanmakta, kabaca dikdörtgen biçimindeki polyenin 5 km ye erişen uzun eksenini KB-GD doğrultusundadır. Ortalama 1030 m yük-

seklige erişen ova, daha sonra anlatılacağı gibi, iki büyük vadi dışında, dört tarafından 1300-1500 m yüksekliğindeki dağ sıralarıyla çevrilmiştir (şekil 2 ve 3).

Polye'nin kuzeyinde ve kuzeydoğusunda genellikle Alt Kretase ve Jura yaşlı kireçtaşlarından oluşan Sakarkaya tepesi (1530 m) ve Ulukaya tepesi (1493 m) yükselirler. Bu kenar boyunca çok belirgin olarak izlenebileceği gibi bu formasyonlar, daha genç olan Eosen ve Paleosen yaşlı katmanlar üzerinde ekaylanmış olarak otururlar. Blumenthal (1949) bu ekayı, bu yörede bulunan diğer ekaylardan ayırmak için "Akseki Ekayı" adını vermiştir. Akseki Ekayı'nın altında bulunan filiş formasyonunun üst düzeyleri gevşek yapıları kil ve kum katmanlarından oluşmaktadır ve polyenin kuzey kenarı boyunca birkaç yüz metre genişliğinde şerit biçimi uzanmaktadır. Bu düzeyin altına gelen ve sertçe katman başları ile ova tabanının büyük bir bölümünü engelleyen duruma ge-



Sekil 1: Araştırma sahasının buldu haritası.  
Figure 1: Location map of the investigated area.

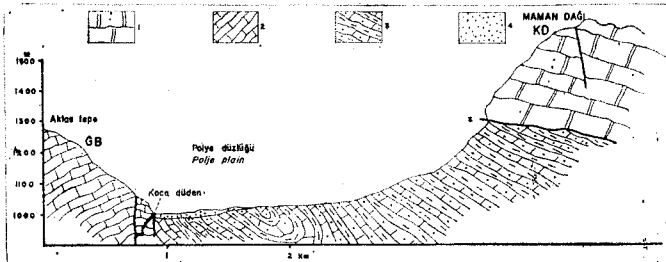


**Sekil 3:** Akseki polyesinin kuzey kesimine güneyden bakış. Sol tarafta Büyük dağın polye düzlüğüne inen sok dik eteği görülüyor. Geride Tahtablçildi tepenin yamacında Eosen filisi üzerinde Akseki kasabası görülmektedir.

**Figure 3:** Looking at the northern section of Akseki-polye from south. On the back ground of the picture at the foothills of the Tahta biçildi tepe on top of the Eocene-Flysch, Akseki town is seen.

tiren boz, yer yer açık kırmızı renkte marn ve kumtaşı katmanları ise, Alt Eosen ve Paleosen yaşındadırlar. Bu katmanlarda bol miktarda Nummulit bulunur. Filyş formasyonunun altında, bu yörede en çok karstlaşmış Üst Kretase kireçtaşları bulunmaktadır. Her iki formasyon arasındaki sınır küçük sapmalar dışında, polyenin güney ve batı kıyısı boyunca uzanmaktadır. Üst Kretase kireçtaşları iyi katmanlaşma gösterir, eğimleri ise, yağın faylanmalar nedeni ile değişik yönler gösterir. Ovayı güneyden sınırlayan KarabacaMı tepesi (1237 m) ve Büyükdağ (1344 m) yalnız bu kireçtaşlardan oluşmuştur (şekil 4).

Yağın kıvrılma, ekaylanma ve kırılma tektoniği ile beliren Orta Toroslar'ın bu özelliğini, araştırma sahasının dar sınırları içinde de görmek olanaklıdır. Polyenin kuzey kenarı boyunca uzanan Akseki Ekaymdan başka, ovanın güney ve doğusunda yükselen dağlarda da büyükçe faylanmalar görülür. Hatta bu faylardan bazıları Polyenin güney ve doğu sınırlarının bazı kesimlerini belirlemiştir.



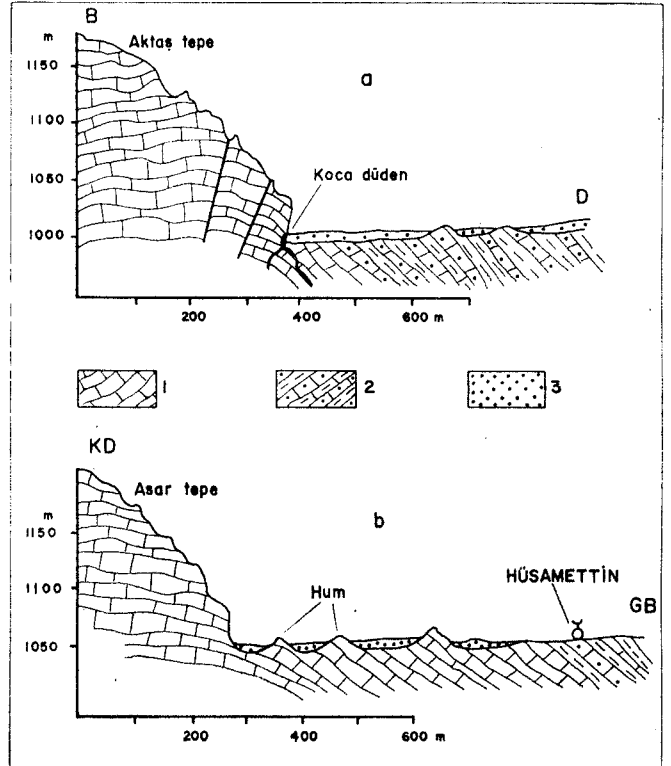
**Sekil 4:** Akseki polyesinin enine Jeolojik kesiti: 1 - Mesozoik kireçtaşı, 2 - Üst Kretase Kireçtaşı, S - Paleo-Eosen fills, 4 - Alüvyal toprak.

**Figure 4:** Geological cross-section of the Akseki-polye: 1 - Mesozoic limestone, 2 - Upper Cretaceous limestone, 3 - Paleo-Eocene flysch, 4 - Alluvial soil.

### Polye Tabanı

Ortalama 1 km eninde ve 5 km uzunluğundaki polye düzlüğünün alanı 5 km<sup>2</sup> kadardır. Ova'nın merkezi ve kuzey-batı bölümü filiş sahadan taşınarak getirilmiş bulunan kili, kumlu topraklarla örtülüdür. Buna karşılık ovanın güneydoğu kesimleri ve Hüsamettin köyü yöresinde polye tabanı, aşınmaya karşı koyabilmiş filiş katman başları ile az dalgalı bir durum gösterir. Ovanın alüvyonlarla kaplı olan Orta ve KB kesimlerinde de alüvyon örtüsünün altında, fazla olmayan bir derinlikte, aşınma ile düzleştirilmiş Eosen-Paleosen katmanlarının uzandığını kanıtlayan pek çok delil vardır. Bu delillerin en belirginleri, ova tabanının alüvyonlarla örtülü kesimlerinde, şurada burada filiş katmanlarının başlarının görünebilmesidir. Ayrıca Eosen filiş şeridinin, batıdan gelerek, Akseki kasabasının güney kenarında, ovanın alüvyonları altında yitmesi ve polyenin kuzeydoğu kenarında, Dutluca köyü yöresinde yeniden meydana çıkması, bu formasyonun, alüvyonların altında da uzandığını gösterir. Böylece, Eosen-Paleosen filiş katmanlarının bazan açıkta, bazan da ince bir alüvyon örtüsü altında, polye tabanında geniş yerler kapladığı görülmektedir (şekil 4 ve 5a).

Yalnız polye tabanının bazı kenar ve köşe kesimlerinde, alüvyon örtüsünün altında, filiş katmanları yerine, kireçtaşlarının bulunduğu tanık olunmaktadır. Bu kayaç da, filiş katmanları gibi geniş ölçüde aşındırılarak düzleştirilmiştir. Polye tabanında, bu özelliğe sahip yerler, polyenin, kireçtaşı yapıyla dağlarla çevrili olduğu batı ve güney kenarları boyunca yer almaktadır. Akseki kasabasının 1 km güneyinde



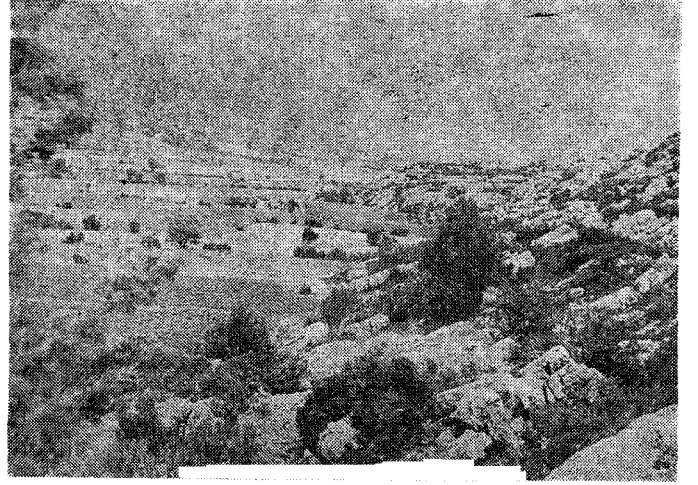
**Sekil 5:** Akseki polyesinin batı ve güney kenarının jeolojik kesitleri: 1 - Kretase kireçtaşı, 2 - Palco-Eosen fills, 3 - Alüvyal toprak.

**Figure 5:** Geological sections of the western and southern margins of Akseki-Polye: 1 - Cretaceous limestone, 2 - Palco-Eocene flysch, 3 - Alluvial soil.

bu özelliklere sahip "Ortayer mevkiinin" genel özgülükleri şöyle özetlenebilir (şekil 6)-: Polyeyi sınırlayan kireçtaşı yapılı Büyükdağ'ın eteği, ova yüzeyinden çok dik olarak, çoğunlukla 80-90° lik bir açı ile yükselmekte, hem de bazı kesimlerde alt tarafları erimelerle oyulan dağ eteği ova yüzeyine doğru sarkık bir durum sunmaktadır. Böyle sarkık eteklerin dip kesimlerinde, değişik büyüklükte düdenler sıralanmaktadır. Bu düdenler, yağışlar nedeniyle polye tabanında biriken göletlerin sularını çekerek, yer altına, akaçlamaktadırlar. Gölet sularının düdenlere akarken, ova yüzeyini örten toprakları da birlikte taşınması nedeniyle, polye yüzeyi, düdenler yöresinde, çevresine göre daha alçakta kalmıştır. Sel sularının, polyenin bu gibi alçak yerlere doğru akması ve bu sırada birlikte getirdiği toprak, kuru ot ve dal parçaları ile düdenleri tıkaması, buralarda geçici göllerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu gibi küçük karstik göletlerin sularının, polyeyi çeviren dağların eteklerini yalaması ve özellikle düdenlere akan suların, düdenin ağzı çevresindeki kireçtaşlarını eritmesi, yukarıda da kısaca belirtildiği gibi, dik ve sarkık eteklerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu olayların uzun süre sürmesi, belirtildiği gibi, dağ eteğinin, polyenin yararına, fakat polyeyi çeviren dağın zararına gerilemesine neden olur (Louis 1956; Güldalı 1970). Kireçtaşının erimesi, olağan olarak kırık ve çatlaklar boyunca, daha çabuk ve yeğindir. Bu nedenle, kireçtaşı, yamacın bu kesimlerinde daha çabuk geriler; az çatlaklı yamaçlar ise, erimelere daha çok karşı koyarlar. Bu iki nedenle, polye sınırı, girintili çıkıntılı bir durum alır. Az çatlaklı kireçtaşı yamaçlar, yarımada ya da adalar biçiminde ovanın içinde kaldığı halde, polye, yeğın erimelerin olduğu kırıklar boyunca dağlık çevresine doğru, körfezler biçiminde sokulur. Bu karstlaşma olayları sonucu oluşan kalıntı adalepeler ve küçük çapta da olsa, polye düzlüğünün körfezler biçiminde dağlık çevresine sokulduğunu, Akseki kasabasının güneyinde yer alan "Ortayer yöresinde" gözlemek olanaklıdır. Bu kesimde ovanın alüvyon örtüleri altından yükselen ve değişik yükseklikler gösteren, ortalama *i* m yükseklikteki hum tepeleri, bu humlar etrafında ya da polyenin kıyı şeridi boyunca sıralanan düdenler en özgül karstlaşma biçimleridir. Burada, kıyıda en açıkta bulunan hum tepesi ile polyenin dağlık kıyısı arasındaki uzaklık 125 m dir. Bu durum, polyenin kireçtaşı kenarının en az 125 m güneye doğru gerilediğini, başka bir deyişle, polye düzlüğünün bu kesimde karstlaşma erimeleri nedeni ile, 125 m, dağ doğrultusunda genişlediğini gösterir.

Akseki kasabasının güneyinde yer alan ve yukarıda betimi yapılan karstlaşma biçimlerinin aynısını ya da benzerlerini, polyenin güneyinde yer alan Hüsametlin (Bucak) köyü yöresinde de görmek olanaklıdır (şekil 5 b). Köy, Eosen filisi sahası üzerinde kurulmasına karşın, köyün hemen kuzeydoğusunda ve 200-250 m güneybatısında yer alan çok sayıda hum tepeleri ve düdenleri, polyenin bu kesiminde yeğın karstlaşmalara uğradığını göstermektedir. Humlar arasında yayılmış bulunan ince toprak örtüsünün birkaç metre altında, aşınarak düzleştirilmiş kireçtaşı katmanlarının uzandığı, alüvyonlar içinde gelişmiş huni biçimli düdenlerin varlığından belli olmaktadır. Bu yörede, dağlık sınırdan ova içine doğru en açıkta bulunan humun kıyıya uzaklıkları 125-150 m kadardır ve dolayısı ile polye burada da Akseki kasabasının güneyinde olduğu gibi 125-150 m kadar karstlaşma sonucu genişlemiştir.

Daha önce belirtildiği gibi, düdenler yalnız Kretase kireçtaşları içinde değil, aynı zamanda, polye tabanında geniş



Şekil 6: Akseki polyesinin KB kesimi. Sağ tarafta Büyük dağın dik etekleri, ve sol geride ise. Maman dağı (1669 m) görülmektedir. Figure 6: The NW part of Akseki Polje. The steep slopes of Büyük dağ on the right and Maman dağı (1669 m) on the left background are seen.

yerler kaplayan Eosen-Paleosen marn katmanları içinde de gelişmişlerdir. Hüsametlin köyü güneyinde ve bu köyün mezarlığı çevresinde, marn katmanları içinde gelişmiş çok sayıda düdenlere rastlanır.

Akseki polyesinin tabanında ve güneybatı kenarı boyunca yeter sayıda düdenlerin bulunması, polye tabanına iyi bir akaçlama olanağı vermiştir. Yalnız, çok yeğın yağışlarda ya da polyenin batı kenarında yer alan, büyük bir kırık çizgisi üzerinde gelişmiş olan ve büyük su yutma sığasına sahip Koca düdenin (şekil 5a) tıkanması, ova yüzeyinde göletlerin oluşmasına neden olmaktadır. Yağışsız geçen uzun yaz mevsiminde, ova tabanı tüm olarak kurudur; insanların ve hayvanların içme suları da, ova tabanına kazılmış kuyularda biriktirilen sularla karşılanır.

Akseki polyesinin Dutluca köyünden itibaren güneyde kalan kesimi, yalnız düdenler aracılığı ile akaçlandığı halde, bu köyün batısında kalan kesimi, hem düdenler hem de Ağlayan boğazı deresi tarafından yerüstünden akaçlanır.

Dört tarafından yüksek karstik dağlarla çevrilmiş bulunan Akseki Polyesinin, yerüstünden dışa hidrolojik bağlantısı, yalnız yukarıda adı geçen, Ağlayan boğazı vasıtasıyla olur. Polyenin batısındaki yeğın karstlaşmış dağlık alana derince gömülmüş Ağlayan boğazın içinden, aynı zamanda, Akseki kasabasını Akdeniz'e bağlayan, Akseki-Manavgat yolu geçmektedir.

Akseki kasabasını Konya'ya, dolayısıyla iç Anadolu'ya, bağlayan Akseki-Beyşehir yolunun geçtiği geniş ve derin Yayla boğazı da, Ağlayan boğazı kadar ilginçtir. Akseki'nin doğu mahalleleri yöresinde ovaya açılan yayla boğazı, genel eğiminin Akseki ovası doğrultusunda olmasına karşın bu vadinin tabanında gelişmiş olan büyükçe ve derince dolinler, bu boğazı akışsız, kör bir vadi durumuna sokmuştur. Bu derenin ve Ağlayan boğazının uzanış doğrultularının birbirine uyması, Yayla boğazının polyeye girişi ile Ağlayan boğazının polyeden çıkışının karşılıklı bulunmaları, önceleri, her iki derenin birbiri ile hem morfolojik hem de hidrolojik bağlantılı olduklarını kanıtlamaktadır.

### Akseki Polyesinin Oluşum ve Gelişmesi

Türkiye 1:500.000 ölçekli jeoloji haritası incelendiğinde, Batı ve Orta Toroslardaki polyelerin, bölgenin jeolojik ve tektonik yapısı ile çok yakından ilgili oldukları kolayca görülebilir. Bu geniş bölgede ne kadar arı, ne kadar kastaşmaya yatkın olursa olsun, Mezozoyik yaşlı kireçtaşı sahalarının ortasında, karstik bir yeryüzü biçimi olmasına karşın, polyelere rastlamak olanaksızdır. Buna karşılık, Orta ve Batı Toroslarda polye düzlükleri, kimyasal erime ile hiç ilgisi olmayan killi, kumlu ve marnlı katmanlardan oluşan Miyosen yaşlı örtü katmanları ve Eosen filisi ile bu formasyonlara komşu Mesozoyik kireçtaşı katmanları arasında uzanan sınırlar boyuna görülür. Batı Toroslarda, Antalya körfezinin kuzeyinde yer alan altı büyük polyeden oluşan Kestel polye sistemi (Güldal, 1970), daha güneydeki Elmalı polyesi ve İsparta'nın güneyinde yer alan Mamak polyesi Miyosen örtü katmanları ile Jura-Kretase kireçtaşlarının dokanakları boyunca gelişmiştir. Her üç örnekte de, polye tabanlarını, killi, kumlu kalın bir toprak örterken, polye kenarlarını bazı yerlerde karstlaşmaya elverişli kireçtaşları bazı yerlerde de molas katmanları oluşturmuştur. Orta Toroslar'ın polyelerinde de durum hemen hemen aynıdır. Bu bölgede, batının molas formasyonlarının yerini, Eosen filisi almaktadır. Konumuzu oluşturan Akseki Polyesi gibi Çimi, Eynif, Kembos ve diğerleri ayrılıksız Eosen filiş şeridi ile Kretase kireçtaşları arasındaki sınır bölgelerinde gelişmişlerdir.

Yukarıda örnekleri ile gösterildiği gibi, polye tabanlarının killi, kumlu alüvyonlarla örtülü olması ve polyeleri sınırlayan dağların, çoğunlukla, yan yarıya karstlaşabilir kireçtaşlardan ve karstlaşma yeteneği olmayan kayaçlardan oluşmuş olmaları, polyelerin oluşumunda kimyasal aşındırma ve fiziksel aşındırma olaylarının birlikte etkinlik gösterdikleri sonucunu verir. Fakat polye oluşumlarında etkin olan bu iki kuvvetin, bazı durumlarda birinin, diğerine oranla çok daha baskın olduğu görülebilir. Bu, her şeyden önce, yörede karstlaşmaya elverişli ve elverişsiz kayaçların dağılışının birbirine oranı, tektonik, orografik ve hidrografik koşulların değişik biçimde belirmesine bağlı olabilir.

Araştırma konusu olan Akseki polyesinin oluşum ve gelişmesinde fiziksel aşınmanın, kimyasal aşınmaya oranla çok daha etkin olduğu görülmektedir. Makalenin başında ayrıntılı olarak anlatıldığı gibi, polyenin kuzey ve doğu sınırları, aynı biçimde polye tabanının büyük bir kesimi kil ve kum, kısmen sertçe marn katmanlarının oluşturduğu, Eosen-Paleosen yaşlı filiş formasyonlarından oluşmaktadır. Buna karşılık, Polyenin yalnız güney ve batı sınırı ile polye tabanının dar bir kesimi, karstik Üst Kretase kireçtaşlarından oluşmuştur, fiice alüvyon örtünün altında, aşındırılarak düzleştirilmiş kireçtaşların varlığı, humlar ve düdenlerden kolayca anlaşılabilir. Polye tabanında kalıntı adatepelerin (hum) ve düdenlerin çokça bulunduğu kesimlere daha önce değinilmiştir. Buralar, Akseki kasabasının güneyindeki Ortayer dolayları, Hüsametlin köyünün hemen kuzey, doğu ve batısındaki hum tepelerinin bulunduğu alanlardır. Polye tabanında eriyebilir (karstik) ve erimez kayaçların kapladıkları alanlar, birbirleri ile deneştirilirse, ikincinin birinciye oranla çok daha yaygın olduğu görülür. Eriyebilir ve erimiyen kayaçların, polye tabanında kapladıkları alanlar sayılarla belirtilirse, 5 kms genişliğe sahip olan polye tabanının 4,5 km<sup>2</sup> si filiş formasyonundan, geri kalan 0,5 km<sup>2</sup> sinin ise kireçtaşı katmanlarından oluştuğu görülür. Bu birbirinden farklı iki tür formas-

yonun üzerinde gelişen polye düzlüğünün oluşmu sırasında, filiş üzerinde fiziksel aşındırmanın, kireçtaşları üzerinde de kimyasal aşındırmanın egemen olduğu kabul edilirse, Akseki polyesinin oluşumunda etkin kuvvet olarak fiziksel aşınmanın, karstlaşmaya oranı çok büyük olmuştur.

Filiş formasyonunun erozyonla aşınıp taşınması, bugün de sürmektedir. Yağışlı mevsimlerde, özellikle yeğni yağışlar sırasında, polyenin kuzey ve doğu kıyısından, filişli alandan gelen sel sularının çok yeğni aşınmaya neden olduğu, çamur halinde akan suların ve yağış sonrasında, düdenler yöresinde eski topraklar üzerinde çökelmiş olan, yeni tortulların kalınlığından anlamak olanaklıdır. Bu yeni çökeltiler, köylülerin anlatımına göre, bazan bir kezde 10 sm ye erişmektedir. Fakat sel sularının getirdiği malzemenin büyük bir kısmı, polyenin güney ve batı kıyısı boyunca sıralanan düdenler tarafından yutulup götürülmektedir. Polyeyi kuzeyden çevreleyen filiş alanının yeğince aşındırılarak taşınması, polye düzlüğünün bu kıyı boyunca genişlediğini gösterir.

Filiş formasyonlarının bugünkü dağılışı ve katmanlarının eğimi, bu formasyonun önceleri, polye havzasının büyük bir kesimini kapladığını göstermektedir. Kuzey-batı yönünden 500 - 1000 m genişliğinde bir şerit biçiminde gelerek, Akseki polyesi üzerinden güney-doğu doğrultusunda süren filiş formasyonu (şekil 2), Akseki kasabasının batısında 1250 m ye, Dutluca köyünün doğusunda da 1200 m yüksekliğe ulaşmaktadır. Polyenin batısında, koca düdenin hemen kuzeyinde, Hüsametlin köyünün çevresinde ve bu köyle Dutluca köyü arasındaki bölgede, aşındırılarak düzleştirilmiş kumtaşı ve marnlardan oluşan filiş katmanları, geniş alanlar kaplar. Bütün bu gözlemler, bugünkü polye havzasının, önceleri filiş formasyonları ile örtülü olduğunu ve daha sonraları aşınımına taşınıp götürüldüğünü kanıtlamaktadır. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi, Akseki Polyesinin büyük bir kesimi kapalı tekne niteliğindedir, akaçlaması da yalnız düdenler aracılığı ile olmaktadır. Başlangıçta, polye havzasını tüm olarak doldurduğunu kesinlikle kabul ettiğimiz filiş katmanlarının, aşındırılarak düdenler tarafından yutulup götürüldüğünü kabul etmek biraz zordur. Bu bakımdan, polyenin, başlangıçta dışarıya yer üstünden akıntısı olabileceği savı kuvvetlenmektedir. Böyle bir olasılıkta, akla ilk önce, bugünde polyenin kuzey-batı kesiminin, yerüstünden akaçlanmasını sağlayan Ağlayan boğazı gelmektedir. Akseki kasabasını Akdeniz sahillerine bağlayan Akseki-Manavgat yolunun geçtiği Ağlayan boğazı, yaklaşık 4 km uzunluğunda, 40-60 m genişliğinde menderesli bir vadidir. Üst Kretase kireçtaşları içine derince gömülmüş olan bu vadi çoğunlukla kurudur; yalnız yeğni yağışlar sırasında, polyenin kuzey kesiminin sularını akaçlar ve araştırma alanı dışında kalan Kızılbayır boksit yataklarının kenarında yer alan düdenlere akıtır. Ağlayan boğazı, şekil özellikleri, özellikle genişliği ve derinliği gözönüne alındığında, önceleri büyük bir vadi sistemine dahil olduğu izlenimini vermektedir. Akseki kasabasını iç Anadolu'ya bağlayan Akseki-Beyşehir yolunun geçtiği Yayla boğazının da, önceleri Ağlayan boğazının bir devamı olduğu büyük bir olasılıkla söylenebilir. Her şeyden önce, her iki boğazın da aynı doğrultuda olmaları, birincisinin Polyeyi terkettiği yerin tam karşısında, ikincisinin ovaya açılması gibi durumlar, yukarıda sözü edilen olasılığı kuvvetlendirmektedir. Ağlayan boğazının bugün bile normal eğimini ve akışını korumasına karşın (bu durum sel sularının Akseki polyesinden taşıyarak getirdiği geçirimsiz killi-kumlu topraklar yardımıyla olmuştur). Yayla boğazı sonradan oluşan karstlaşma-

lar sonucu normal eğimini tüm olarak yitirmiştir. Genel çizgisileri ile Akseki polyesine doğru olan eğim, boğazın tabanında arka arkaya gelişmiş dolinler nedeni ile birkaç yerde kesikliğe uğramıştır. Ayrıca Yayla boğazın girişi, polye tabanından 75-90 m yukarda asılı kalmıştır. Yayla boğazın tabanında gelişen dolinler nedeniyle Ağlayan boğazına olan hidrolojik ve morfolojik bağlantısını kaybetmiştir.

Bugün, Akseki polyesinin, Dutluca köyünün güneyinde kalan kesimi, düdenler aracılığı ile akaçlanırken, bu köyün batısında kalan kesimi, kısmen düdenler kısmen de Ağlayan boğazı tarafından akaçlanır.

Akseki polyesinin tamamının ne zamana kadar Ağlayan boğazı tarafından akaçlandığı, polyenin, Dutluca köyünün güneyinde bulunan bölümünün Ağlayan boğazı ile olan hidrolojik bağlantısını ne zaman kaybettiği gibi sorunları aydınlatma kavuşturacak deliller bulunamamıştır.

## SONUÇLAR

Yazının betim ve onu izleyen oluşum kesiminde açıklanmaya çalışılan gözlemler ve savlar kısaca özetlenirse:

1. Toroslar'ın karstlaşmış bölümlerinde çok sayıda bulunan polyelerin, morfolojik özellikleri ve jeolojik yapı ile ilişkileri gözönünde tutulduğunda, birbirleri arasında birtakım benzerliklerin olduğu görülür. Polyeler, karstik alanların özgül biçimleri olmalarına karşın, onları, karstlaşma yeteneği yüksek, çok arı Mreçtaşlarından oluşmuş alanların içinde bulmak olanağı yoktur. Araştırma alanının batısında yer alan Batı Toroslar'da, polyeler genellikle, Miyosen molası ile Mezozoyik kireçtaşları arasındaki dokanaklar boyunca gelişmişlerdir. Orta Toroslar'da ise, çoğunlukla polyeler, Eosen-Paleosen filiş formasyonları ile Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları arasındaki sınır boylarında görülmektedir.

2. Akseki Polyesi de, bir tarafta Üst Kretase kireçtaşlı filiş arasında gelişmiştir. Polyenin güney ve batı kenarları, diğer yanda şerit biçiminde uzanan Eosen-Paleosen yaşrım bazı kesimlerinin belirlenmesinde faylanmalar etkili olmuştur.

3. Polyelerin, eriyebilir ve erime yeteneği olmayan kayaların dokanakları boyunca yer almış olmaları, oluşumlarında hem karstlaşmanın, hem de normal aşınım olaylarının birlikte çalıştıklarını gösterir.

4. Akseki Polyesinin oluşumunda, bu iki kuvvetin birbirlerine olan oranları saptanmaya çalışılmış ve polye düzlüğünün, ancak 1/9 nin karstlaşma ile oluşmasına karşılık, geri kalan kısmı normal akarsu aşındırmasının (erozyon-denü-dasyon) bir yaratısı (eseri) olduğu sonucuna varılmıştır.

5. Toros dağ kuşağı, Alpin dağ oluşumu devinimlerinin sonuna doğru dış kuvvetlerin etkisi altına girmeye başlamıştır. Akarsu aşındırma dayanaksız Eosen filiş üzerinde çok etkili olmuştur. Bu yörenin filiş tortul kayaçlarının bü-

yük bir bölümü akarsular aracılığı ile yakın denizlere taşınmıştır. Aynı yeğinlikte olmamakla beraber, başlangıçta, akarsuların fiziksel aşındırması, Akseki Polyesini çevreleyen Alt Mezozoyik ve Üst Kretase kireçtaşlarında da etkili olmuştur. Bunu, kireçtaşlı alandaki büyük kör vadiler ve boğazların varlıkları kanıtlamaktadır. Yalnız, Akseki Polyesinin yakın çevresinde, 4-5 adet, eski vadi sisteminin kalıntısı sayılabilecek, yerli halkın boğaz olarak adlandırdığı, kuru ve kör vadilere rastlanmaktadır. Bu vadilerin en önemlilerinden olan Ağlayan boğaz ve Yayla boğazına yazının başında değinilmiştir. Bağlıca boğazı, araştırma sahasının güneybatısında yer alan Sanhıçılar ve Belenalan köyleri tarafından gelecek Koca düdenin güneyinde, asılı vadi biçiminde Akseki Polyesine açılır. Akseki kasabasının hemen kuzeyindeki dik yamaçtan Polyeye açılan boğaz ve buna\* koşut uzanan, daha doğudaki Adam deresi de, yukarda değinildiği gibi, başlangıçta akarsuların mekanik aşındırması ile oluşmuş vadilerdir. Bugün ise bu vadi ve boğazların tabanları, sonradan oluşan yeğin karstlaşmaların sonucu olarak normal eğimlerini yitirmişlerdir. Tabanlarında çok sayıda dolinler oluşmuştur.

6. Araştırmalar sonucunda bugünkü polye çukurluğunun, başlangıçta Eosen-Paleosen yaşlı filiş tortulları ile tüm olarak doldurulduğu saptanmıştır. Aşınımaya karşı dayanaksız olan bu malzemenin akarsular aracılığı ile aşındırılarak götürüldüğü kuşkusuzdur. Akseki Polyesinin kuzey doğu yarımındaki filiş arazisinin aşınımı, bugün de, yeğin biçimde sürmektedir. Yeğin yağışlar sırasında, filiş sel özellikli derecikler tarafından polye çukurluğuna doğru taşınarak, polye tabanının verimli alüvyal topraklarını oluşturmaktadır. Bu toprakların büyük bir kesimi, kestirileceği gibi, polye tabanında, güney ve batı kıyısı boyunca yer alan düdenler aracılığı ile yeraltına, sularla akıp gitmektedir.

**Tayma verildiği tarih:** Nisan, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

Bhimenthal, M.M. 1949, Akseki civarındaki dağlarda boksit zuhurati, bunların jeolojik durumu ve jenezi hakkında İzahat: Maden Tetkik Arama Enst. Tay., Ankara 66 S.

Güldalı, N., 1970. Karstmorphologische Studien im Gebiet des Poljesystems von Kestel (West-Taurus): Tüblnger Gegr. Studien, H. 40, 104 S.

Louis, H., 1956., Dis Entstehung der Poljen und ihre Stellung? in der Karstabtragimg, auf Grund von Beobachtungen im Taurus: Erdkunde 10, 33-53.

## San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları arasında bir karşılaştırma

*A comparison between the San Andreas and the North Anatolian Faults*

İHSAN KETİN *Maden Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul*

**ÖZ:** San Andreas ve Kuzey Anadolu Fay zonları birçok yönleri ile birbirine benzerler. San Andreas Fayı gibi, Kuzey Anadolu Fayı da yeryüzünde en çok tanınan Jeolojik yapılardan biridir. Her ikisi de sağ yönlü . doğrultu atımlı faylardır ve aynı zamanda transform fay niteliğindedirler. Yaşları (Miyosen sonları veya Pliyosen, 10-12 milyon yıl öncesi), boyları (1100 ile 1600 km) ve zon olarak genişlikleri (1/2 ile 10 km) birbirine çok yakındır. Yatay kayma hareketleri esas itibarıyla sağ: yönlü olmakla beraber, her ikisinin de sol-yönlü olarak hareket eden kolları vardır (Garlock ve Doğu Anadolu Fayları gibi).

Ancak, her iki fay zonunun topoğrafik görünüşleri ile en fazla atım değerleri birbirinden oldukça farklıdır: San Andreas Fayı boyunca oluşan en büyük atım, yaklaşık 300 km olduğu halde, Kuzey Anadolu'da bugüne dek saptanan en büyük atım değeri 85-90 km kadardır. Ayrıca, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun fizyografik yapısı San Andreas Fay Sistemine kıyasla daha özgül, daha tipiktir.



**ABSTRACT:** In many aspects, the San Andreas and the North Anatolian fault zones show many similarities. From the geological point of view, as the San Andreas Fault in California, the North Anatolian Fault Zone is one of the ^est-known structure of the world. They are similarly right-lateral, strike-slip faults, at the same time, are transforms. They are of Late Miocene - Pliocene in age (10-12 m.y.) and are about 1100 - 1600 km long. Their zonal widths (0.5 - 10 km) aæ in the same order and magnitude. Although sense of their strike-slip movement is principally right - lateral, they have a left-lateral branch (The Bast Anatolian Fault of the North Anatolian Fault and the Garlock Fault of the San Andreas Fault). However, they vary in the maximum amount of lateral displacement and show different topographic features. The maximum offset is nearly 300 km along the San Andreas Fault whereas it is approximately 85-90 km along the North Anatolian Fault. As far as the physiographical characteristics are concerned, The North Anatolian Fault Zone is more spectacular than San Andreas Fault.

## GİRİŞ

Bu kısa makalenin amacı, Türkiye'de ve Kaliforniya'da, bir sıra büyük ve yıkıcı depremlerin oluşumuna neden olan ve birçok yönleri ile birbirine benzeyen Kuzey Anadolu Fayı ile San Andreas Fayı'nı karşılaştırmak, her iki fayın birbirine uyan ve uymayan özelliklerini belirtmek, açıklığa kavuşturmaktır.

Bu karşılaştırma, yazarın 1975 yaz aylarında Kaliforniya'da, San Andreas Fayı üzerindeki gözlemlerine ve Kuzey Anadolu Fayı boyunca, önceki yıllarda yaptığı, bir seri incelemelere dayanmaktadır.

## SAN ANDREAS FAYI

Dünyada en çok adı geçen faylardan bir olan San Andreas Fayı, Kuzey Amerika'nın Pasifik Okyanusu kıyasına paralel olarak, KB-GD doğrultusunda uzanan ve Pasifik kıyı dağlarını boydan boya kesen büyük bir kırık sistemi, doğrultu atımlı sağ yönlü bir fay zonudur (şekil 1). Kuzeyde Pasifik kıyısındaki Point Arena'dan güneyde Meksika sınırına kadar olan Kaliforniya Eyaleti içindeki uzunluğu yaklaşık olarak 1100 kilometredir. Fayın Kuzeye doğru uzantısı Pasifik'ten geçerek Gorda ve Juan de Fuca okyanus sırtına kadar, güneyde ise Kaliforniya Körfezi'ne, dolayısıyla Doğu Pasifik Sırtı'na kadar devam eder. Bu durumu ile San Andreas Fayı, iki okyanus sırtını birbirine bağlayan 1600 km uzunlukta tipik bir transform fay niteliğindedir (Wilson, 1965).

San Andreas Fayı'nı, ilk kez tanıyan jeolog, Lawson (1895) olmuştur. Fayın adı da Lawson (1895) tarafından, San Fransisko yarımadasında, çizgisel görünümlü vadi içinde (fay zonunda) yer alan San Andreas gölü'ne izafeten verilmiştir. Ancak, San Andreas Fayı'nın, dünyaca tanınması 18 Nisan 1906 San Fransisko depreminden sonra olmuştur. Mağnitüdü 8,3 olan bu depremde, San Francisco'dan başka, San Jose, Santa Rosa, Palo Alto ve Stanford Üniversitesi büyük hasar görmüş, 700 kişi ölmüş ve milyonlarca dolar maddî zarar meydana gelmiştir. Fakat bu olay, aynı zamanda fay ve deprem konularında yeni bir bilimsel araştırmanın doğmasına da neden olmuştur. San Andreas fayı, o tarihten beri (70 yıl) jeolog ve jeofizikçiler tarafından sürekli olarak incelenmiştir; araştırmalar günümüzde de yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Bununla birlikte, fay hakkında bilinmesi gereken daha birçok hususlar vardır; fayın en fazla atımının yüzlerce kilometre mi yoksa birkaç on kilometre mi olduğu bugün de tartışılmaktadır. Aşağıda belirtileceği gibi, fay boyunca en fazla yer değiştirmenin 300 km olduğunu yazan araştırmacılar yanında, 30-40 km'lik bir atımı savunan jeologlar da vardır.

San Andreas Fayı'nı, kuzeyde Point Arena'dan güneyde San Gorgonio Pass'a kadar, yaklaşık 800 km, sürekli olarak arazide izlemek olanaklıdır. Fay çizgisi, Point Arena'dan sonra Tomales Bay, Olema vadisi, Bolinas Lagoon'dan ve San Fransisko şehrinin batı kenarından geçerek güneye doğru San Andreas Gölü, Crystal Spring Reservuarı boyunca uzanır ve daha güneyde Hollister ve Almaden yakınından, Carrizo Plain kenarından, Tejon Pass ve Cajon Pass'tan, Los Angeles'in 60 km kuzeydoğusundan, San Bernardino yakınından ve San Gorgonio Pass'tan geçerek Imperial Valley düzlüğü içinde çatallanarak görünmez olur. Bu çizgi boyunca fay zonu, Coast Range, Transvers Range gibi jeolojik yapıları dar açılarla (çapraz olarak) keser ve Santa Gruz Mt, Gatoilan Range, Cholame Hills, Temblor Range, San Gabriel Mts., Pine - Canyon, San Bernardino Mts., San Jacinto Mts., gibi dağlık bölgelerden geçer ve buralarda Granit, Granodiyorit ve metamorfik kayalar keser.

San Andreas Fayı, tek bir kırık çizgisi olmayıp, az-çok birbirine paralel ya da kademeli olarak sıralanmış birçok fay parçalarından, fay kollarından oluşmuş bir fay sistemidir. Bunlar, genişliği birkaç yüz metre ile, birkaç kilometre (en çok 10 km) arasında değişen, bir Fay zonu meydana getirmişlerdir.

Fay sistemini oluşturan parçalar, kollar, aynı yaşta değildir; bir kısmı eski, diğerleri ise günceldir. 1973 yılında Kaliforniya Maden ve Jeoloji Dairesi tarafından yayımlanan 1/750.000 ölçekli "Kaliforniya Fay ve Jeoloji Haritasında" fay parçaları yaşlarına göre renklendirilmiş olup, üç grup halinde gösterilmiştir.

### Şöyleki:

- 1 — Tarihsel zamanlarda (son 200 yıl içinde) meydana gelen depremlerde saptanan güncel (aktif) faylar, kırmızı çizgilerle;
- 2 — Kuvaterner yaşlı olanlar (son 2 milyon yılda oluşanlar, tarihsel hariç) turuncu çizgilerle ve
- 3 — Kuvaterner öncesi (2 milyon yıldan daha yaşlı) olanlar siyah çizgilerle belirtilmişlerdir.

Eski ve yeni faylar, arazide, morfolojik özellikleri ve fay çizgisinin aşınma dereceleri ile birbirinden ayrılabilirlerdir.

Fay zonu boyunca yer-yer ötelenmiş dere yatakları, kesilmiş taraçalar, klasik Rift topografyası, moloz tepelikleri, sırtlar ve grabenler, gölcükler, kayaç dilimleri, kayma yüzeyleri, kaynaklar ve traverten oluşumları görülür.

1906 depremi sırasında, 300 km boyundaki fayın geçtiği yerlerde dere yatakları, yollar, boru hatları ve bahçe duvarları sağ yönlü olarak metrelerce ötelenmişlerdi. Bu dönemde, fay boyunca oluşan en büyük atım, en fazla sağ yönlü yer değiştirme, San Francisco'nun 50 km kadar kuzeyinde, To-

males Bay'ın baş kısmında - Olema yakınında - 6,5 metre olarak saptanmıştır. Burada fay, Jura/Kretase yaşlı karmaşık yapılı Fransiskan (Franciscan) Formasyonu'nu kesmiş ve ötelemiştir.

Daha önce, 1857'de Güney Kaliforniya'nın orta kesiminde, mağnitüdü solan büyük bir deprem olmuş ve bu deprem sırasında San Andreas Fayı'nın kestiği birçok dere yatakları, sağ yönlü olarak 10-11 metre kadar ötelenmişlerdi (Vedder ve Wallace, 1970; Wood, 1955).

Amerikan tarihinde en büyük deprem olarak nitelendirilen 1872 depremi ise (Mağnitüdü +8), San Andreas Fay Zonu dışında, Sierra Nevada Batoliti'nin doğu kenarında, Owens Valley'de olmuş ve bu sırada, vadi boyunca düşey atımı 6 m, yatay atımı ise 3-5 m olan bir normal fay oluşmuştu.

San Andreas Fay Zonu'nun San Fransisko ile Hollister-Almaden arasındaki 160 km'lik keşiminde, tipik fay morfolojisi olan gölcükler, fay düzlemi yamaçları (scarps), ötelenmiş ağaç dizileri ve kaynaklar görülür. Yine bu kesimde 1906, 1957 ve 1963 depremlerinin yıkıntısı zlenebilir.

Hollister ve Almaden çevresinde ayrıca krip şeklindeki güncel fay hareketlerini gözlemek olanağı da bulunmaktadır. Hollister kasabasının sokaklarında, yol kenarlarında 20, 22, 25 sm'lik sağ yönlü atımlar; Almaden şarabhanesi duvarında 10 sm ve şarabhane bahçesindeki beton duvarlı su arkında 30 sm lik sağ yönlü yer değiştirmeler tarafımızdan da gözlenmiştir.

Kaliforniya'da araştırma yapan birçok jeologun kanısına göre, San Andreas fayı Üst Miyosen'den (12 milyon yıldan) daha yaşlı değildir ve Üst Oligosen'den (28 milyon yıldan) daha eski olmadığı kesindir. Sağ yönlü kayma hareketi esas itibariyle 12 milyon yıl önce, Miyosen sonlarına doğru başlamıştır.

San Andreas Fayı boyunca oluşmuş olan en fazla kayma (yerdeğiştirme) miktarı bazı araştırmacılara göre (Crowell, 1975; Vedder, 1975; Ehlig ve diğerleri 1975) 300 kilometre kadardır. Bunlara "Büyük kaydırıcılar (Mega slippers, megamobilist)" denilmektedir. Diğer bazı araştırmacılara (Woodford, 1960; Welday ve Baird, 1974) göre ise, en büyük atım, ancak birkaç 10 kilometredir (Banning Fayında 30-40 km). Bu tür araştırmacılara da "Mini kaydırıcılar" (Minislippers, mesamobilist)" denilmektedir (Crowell, 1975). Daha önceleri ise, "550 km'lik bir atım öngörülmüştü (Hill ve Dibblee, 1953)."

Suppe (1970)'e göre, San Andreas Fayı'nın kuzey Kaliforniya'daki gelişmesi, iki safhada olmuştur. Birinci safha Kretase sonlarında veya Paleosen'de, ikinci safha ise, Miyosen sonlarına doğru başlayarak zamanımıza kadar süren dönemdir. Fakat fayın güney Kaliforniya'daki kısmı için, böyle bir durumdan söz edilmemektedir.

300 kilometrelik atım için, en güvenilir jeolojik kanıt olarak, Los Angeles'in 50 km kuzeyindeki Üst Miyosen yaşlı Mint Canyon Formasyonu ile buna çok benzeyen Caliente Formasyonu ve Chocolate Mt. kayaçlarının durumu gösterilmektedir (Ehlig ve diğerleri, 1975). Bu kayaçları inceleyenlere göre, Mint Canyon ve Caliente Formasyonları'ndaki rapakivi-dokulu klastik kayaçlar, kuzey Chocolate Mountains kayaçlarına o kadar benziyorlar ki, her iki formasyonun ana vatanının (kökeninin) Chocolate Mountains olduğunda kuşku duyulmamaktadır. Her üç oluşumda feldispat fenokristallerinin benzerliği ve allanit mineralinin (sorosilikatlardan, Epidot

gurubundan bir mineral) bulunuşu da, olayı bir kez daha kanıtlamaktadır. Araştırmacıların anlatımlarına göre, Üst Miyosen yaşlı Mint Canyon Formasyonu Rapakivi kök bölgesinden (Chocolate Mts.) San Andreas Fayı boyunca 240 km sağ yönlü olarak yerdeğiştirmiş; ayrıca, aynı yaşlı Caliente Formasyonu da Mint Canyon Formasyonu'ndan itibaren, San Gabriel Fayı boyunca 55-60 km kadar sağ yönlü olarak kaymıştır. Toplam olarak, San Andreas Fay Sistemi'nin bu kesiminde 300 km lik bir yatay kaymanın oluştuğu anlaşılmıştır. Bu değer, Carrizo Plain ile Tejon Pass arasında Oroco-pie-Chocolate Mountains bölgesindeki Senozoyik öncesi temel arazide saptanan kayma miktarının (180 mil, 290 km), hemen-hemen aynıdır (Crowell, 1975). Yerdeğiştiren formasyonların en genç kesimleri 12 milyon yıl yaşlı olduğuna göre, San Andreas Fay Sistemi'nin bu kesiminin en fazla yaşı, 12 milyon yıldan daha çok değildir.

Temblor ve Caliente Ranges bölgesinde, San Andreas Fayı boyunca incelenen Miyosen tabakalarının karşılaştırılmasından, bunların sedimentasyon özelliklerinden (tabaka kalınlıkları, çökeltme ortamı, kaynak arazi, fauna fasiyesi), Orta Miyosen sonlarından beri oluşan kayma miktarının 296 km ve Pliyosen sonlarından beri de 80 km olduğu saptanmıştır (Vedder, 1975).

Tejon Pass'ta San Andreas Fayı ile kesişen sol yönlü Garlock Fayı boyunca oluşan kayma miktarı ise, 65 km kadardır (Crowell, 1975). Kuzeydoğu doğrultusunda Death Valley'e kadar uzanan bu sol yönlü fay kolunun uzunluğu, yaklaşık 260 km kadardır.

San Andreas fay Sistemi'nin önemli bir parçası olan ve şimdi aktif olmayan San Gabriel Fayı, Pliyosen sırasında aktif bulunuyordu ve aktivitesi birkaç milyon yıl sürmüştü (Crowell, 1975) ve bu sürede fay boyunca 60 km'lik yatay yerdeğiştirme olmuştu. 130 km boyundaki San Gabriel Fayı, Tejon Pass güneyinden başlar, San Gabriel dağlarından geçerek Cajon Pass yakınında San Andreas Fayı ile birleşir (şekil 1).

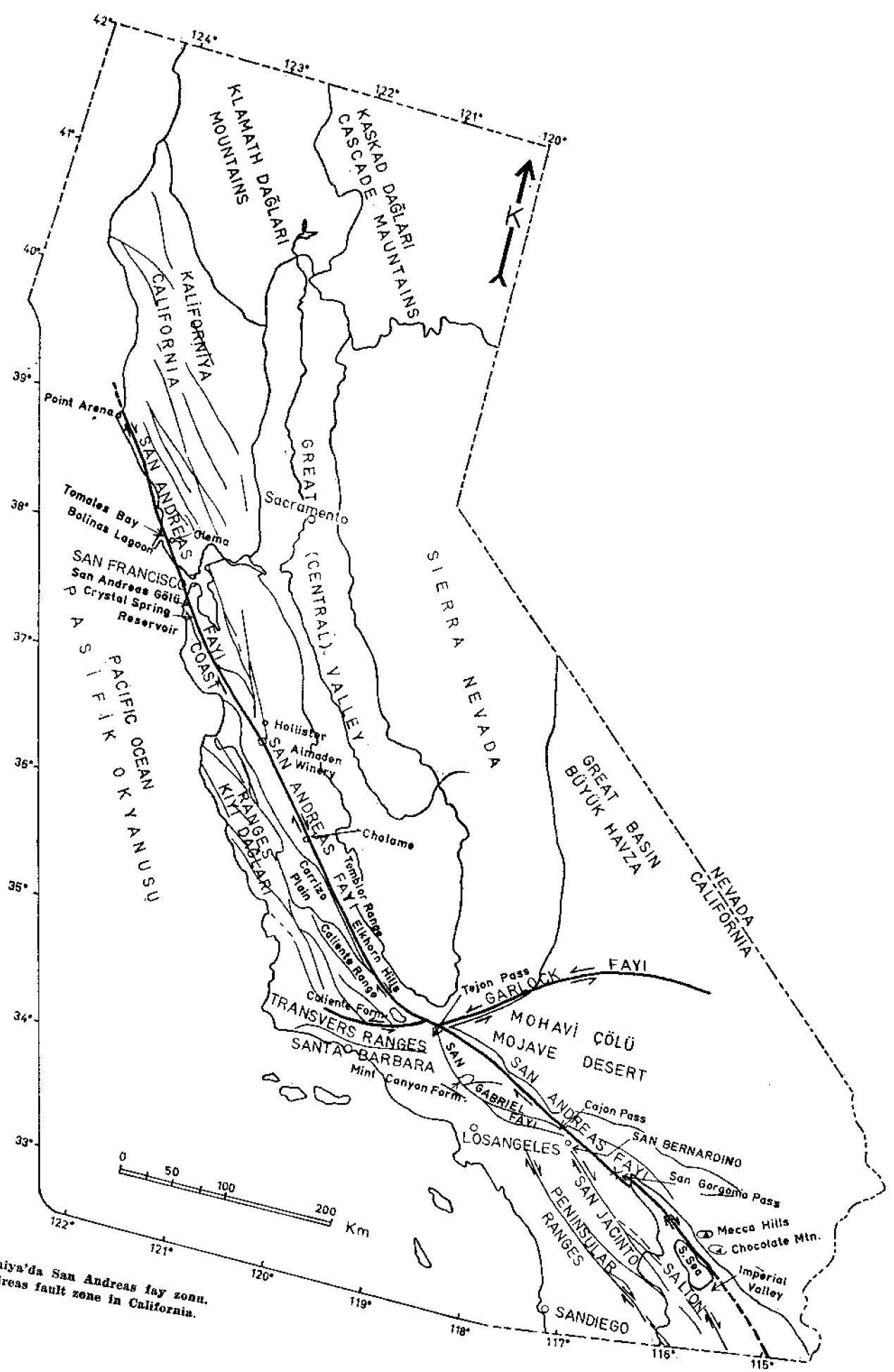
San Andreas Fay Sistemi'nin güney kesiminde, fayın çattallanan kollarından biri olan San Jacinto Fayı ise, ancak Kuvaterner sonlarında aktif durumda idi. O zamandan beri, bu fay boyunca toplam olarak 24 km lik sağ yönlü bir atım oluşmuştur (Sharp, 1967).

San Andreas Fay Zonu'nun, Carrizo Plain-Temblor Range bölgesinde (Los Angeles'in 100-200 km kuzey batısında) araştırma yapan, özellikle 1857 depremi sırasında bu bölgede aktif olan fay kesiminin meydana getirdiği jeomorfolojik yapıları ayrıntıları ile inceleyen Wallace (1975), fayın kestiği bazı dere yataklarının 10-11 m sağ yönlü olarak ötelenmiş olduklarını sanmaktadır.

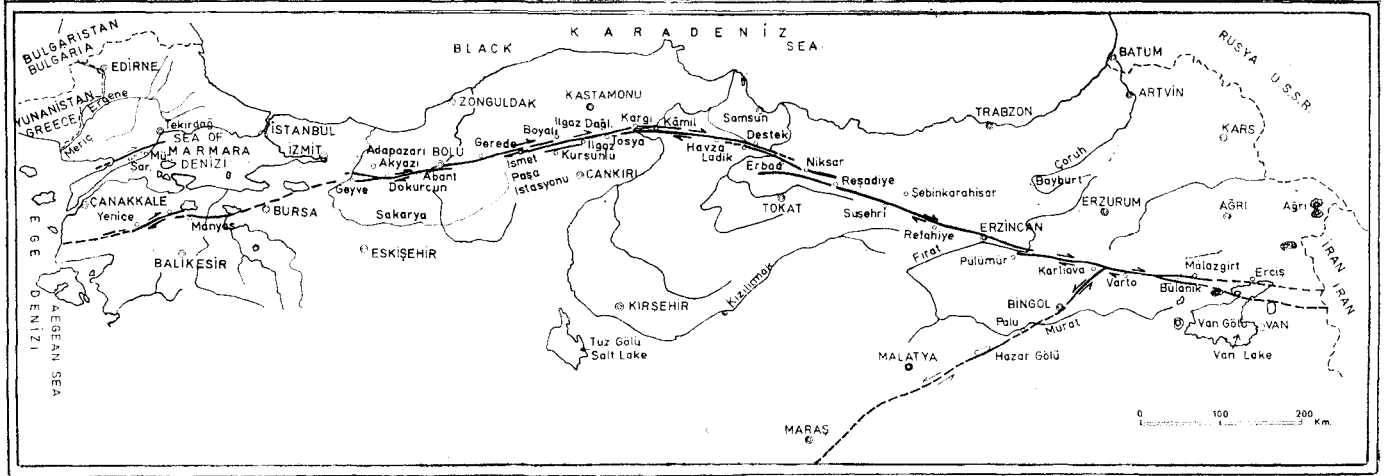
Wallace (1975) aynı zamanda, bölgede 1857 de olduğu gibi, yeryüzünde 10 metrelik bir yerdeğiştirmenin oluşabileceği, mağnitüdü 8 in üzerinde büyük bir depremin yinelenebilmesi için, bölgede uzun süreli elastik streyn hızının 2 sm/yıl olduğu kabul edildiği takdirde 500 senenin, hızın 1,4 sm/yıl olduğu kabul edildiğinde ise, 700 yılın (recurrence interval) geçmiş olması gerektiğini belirtmektedir (Wallace, 1975).

## KUZEY ANADOLU FAYI

Kuzey Anadolu Fayı da son yıllarda kendisinden çok sözedilen faylar arasına girmiştir. Özellikle, Alpin Sıradağlar'ın Levha Tektoniği ile ilgilenen jeolog ve jeofizikçiler,



Şifre 1: Kaliforniya'da San Andreas fay zonu.  
 Şifre 1: San Andreas fault zone in California.



Şekil 2: Kuzey Anadolu fay zonu.

Figure 2: The North Anatolian fault zone.

Kuzey Anadolu Fayı'nı Karadeniz Levhacığı ile Anadolu Levhacığı'nı birbirinden ayıran bir dönüşüm (Transform) fay niteliğinde değerlendirilmiş olmaları, onun Dünya literatüründe geniş ölçüde yer almasına neden olmuştur.

Karadeniz kıyısına az-çok paralel olarak, Anadolu'yu B-D doğrultusunda boydan boya kesen Kuzey Anadolu Fayı'nın, batıda Sakarya nehri (Geyve) ile doğuda Van Gölü (Bulanık) arasında kalan ve yeryüzünde kesintisiz olarak gözlenebilen uzunluğu, yaklaşık olarak 1100 km; Ege denizi ile İran sınırı arasında, uzantıları ile birlikte, 1600 kilometredir (şekil 2).

Kuzey Anadolu Fayı'nın doğrultu atımlı sağ yönlü bir fay zonu olduğu, ilk kez 27 Aralık 1939 büyük Erzincan depreminden ( $M=8$ ) ve onu izleyen 1942, 1943 ve 1944 depremlerinden sonra anlaşılmıştır (Ketin, 1948).

Fayın arazi üzerinde izlenebilen çizgisi (güzergâhı) bulunduğu gibi, batıda Biga yarımadasında Yenice-Gönen kesimi ile başlar, Manyas ile Geyve (Sakarya nehri) arasında bir kesiklik yaptıktan sonra, batıda Mudurnusuyu, Abant, soğanlı vadileri, doğuda Destek boğazı, Kelkit ve Elmalı vadileri boyunca uzanır, Boyalı ile Havza arasında İlgaz dağlarını keser ve Bolu, Gerede, İsmetpaşa İstasyonu, Kargı, Kâmil, Havza, Lâdik, Erbaa, Niksar, Reşadiye, Suşehri, Erzincan, Karlıova, Varto ve Bulanık kasabaları içerisinde ya da çok yakınlarından geçer (şekil 2).

San Andreas Fayı gibi, Kuzey Anadolu Fayı da, tek bir kırık düzlemi olmayıp birçok fay parçalarından oluşmuş bir fay zonu, bir fay sistemi durumundadır. Bu parçalar kademele ya da birbirine az-çok paralel olarak sıralanırlar ve ortalama 500-1000 m, bazı yerlerde birkaç km, ovalık bölgelerde ise 8-10 km genişlikte bir fay zonu meydana getirirler. Çoğu kez, tipik bir Rift morfolojisi gösteren bu fay zonu kenarında ve içerisinde, çok sayıda ötelenmiş dere yataklarına, ezik kayalardan oluşmuş tepciklere ve sırtlara, graben biçiminde çukurluklara, gölcüklere, sıcak su kaynaklarına, traverten oluşuklarına ve küçük boyda çok genç volkan konilerine (Erzincan ovasında ve Kelkit vadisinde) rastlanır.

1939 ile 1967 yılları arasında, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda olan, magnitüdüleri 7 ilâ 8 mertebesindeki büyük depremler sırasında, yeryüzünde gözlenen ve Ölçülen fay parçalarının boyları 40 km ile 340 km (1939 Erzincan-Kelkit vadisi depremi) arasında; sağ yönlü yatay atım değerleri 1,5 ile 4,3 m (1953 Yenice depremi); düşey atımları ise 0.40 m ile 2 m (1939 Erzincan) arasında bulunmakta idi.

Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca oluşan sağ yönlü kayma hareketinin başlangıcı (fayın yaşı), büyük bir olasılıkla Üst Miyosen'e (8-10 milyon yıl öncesine), fakat kesinlikle Pliyosen başlarına (5-6 milyon yıl öncesine) rastlar. Gerede ile İlgaz arasındaki kesimde inceleme yapan Tokay (1973), fay zonundaki yatay kayma hareketlerinin, özellikle Orta Pliyosen'de başladığını belirtir ve o zamandan beri, 1-1,5 sm/yıllık ortalama hızla, 60-80 kilometrelik sağ yönlü bir yer değiştirmenin oluşabileceğini savunur.

Daha önce Mudurnusuyu Vadisi'nde araştırmalar yapan Abdüsselâmoğlu (1959), vadi boyunca gelişmiş olan fay zonu içinde, klastik Pliyosen tortularının çökelmiş olduklarını açıklar. Ayrıca, Alt Miyosen ya da daha yaşlı tortuların fay zonu içinde birikmiş olduğu şimdiye kadar hiçbir yerde kanıtlanmış değildir.

Fay üzerindeki sağ yönlü atımın (yer değiştirmenin) bugüne dek saptanan en büyük değeri 85-90 km olarak verilmektedir (Seymen, 1975). Seymen (1975)'in Kelkit vadisinde Reşadiye çevresindeki çalışmaları ile, Pontit-Anatolit tektonik birlikleri sınırının ve pelajik fasiyesi Jura/Kretase formasyonlarının Kuzey Anadolu Fayı tarafından kesilerek sağ yönlü olarak 85-90 km yer değiştirmiş oldukları kestirilmektedir.

Kayma hareketinin ortalama hızını, Seymen (1975), 0,5-0,6 sm/yıl; Arpat ve Şaroğlu (1975) son yanm milyon yıl için 7 mm/yıldan daha büyük; Canitez (1973) ise, 1-2 sm/yıl olabileceği kanısındadırlar.

Kaymanın uzun süreli ortalama hızı 1 sm/yıl olarak kabul edilirse, 90 km'lik en büyük atımın 9 milyon yılda gerçekleşmiş olması gerekir; bu sürenin başlangıcı ise Miyosen

sonlarına rastlar. Kayma hızını Seymen gibi 0,5 - 0,6 sm/yıl olarak düşünürsek, elde edeceğimiz zaman süresi 18-15 milyon yıl; Arpat ve Şaroğlu (1975) gibi alırsak geçen süre 13 milyon yıl olacaktır. Bu değerler yaklaşık olarak Orta-Üst Miyosen'i belirtirler.

İsmetpaşa Tren İstasyonu'nun yakınındaki karayolları bakım evi bahçesini çevreleyen taş duvarda saptanan, tektonik krip hareketinin hızı ise, ortalama 1,5 sm/yıl'dır (1957 ile 1969 arasında, 12 yılda 18 sm lik krip). Üç noktalı bir ölçme şebekesi aracılığı ile 14 Kasım 1969 ile 20 Mart 1972 tarihleri arasındaki 2,5 yıllık krip olayını değerlendiren Aytun (1973), bu süredeki krip hızının yatay olarak yine 1,5 sm/yıl, düşey olarak ta 0,6 sm/yıl olduğunu açıklamıştır. Ancak, 26 Aralık 1972, 21 Şubat 1973 ve Şubat 1974 tarihlerinde yapılan gözlemlerde hiçbir değişiklik olmadığı görülmüştür (Aytun, 1975, sözlü açıklama).

Sağ yönlü olan Kuzey Anadolu Fayı'nı, Karlıova yakınında, sol yönlü Karlıova-Bingöl Fayı 40°'lik bir açı altında keser (Şekil 2). 80 km uzunluğu olan bu fay boyunca, 15 kilometrelik sol yönlü bir kayma hareketinin oluşmuş olduğu, 22 Mayıs 1971 Bingöl depreminden sonra, bölgede inceleme yapan Seymen ve Aydın (1972) tarafından saptanmıştır. Mağnitüdü 6,7 olan Bingöl depremi sırasında ise, ancak 25 sm lik sol yönlü yatay bir atım gözlemlenmiştir. Karlıova - Bingöl Fayı'nın güney batı doğrultusunda devam ederek Hazar Gölü kenarından, Gölbaş'ından ve Maraş'ın 15 km güneydoğusundan geçerek Amik Ovası'na ve oradan da Asi Nehri, Taberya Gölü, Ürdün Nehri, Lut Gölü (Dead Sea) üzerinden Akabe Körfezi'ne ve Kızıldeniz'e kadar uzandığı sanılmaktadır. Fayın Türkiye sınırları içindeki bölümüne "Doğu Anadolu Fayı" denilmekte (Arpat ve Şaroğlu 1975) ve Kızıldeniz'e kadar olan uzantısı ile birlikte bir dönüşüm fayı (Transform fay) niteliğinde olduğu sanılmaktadır.

Canitez (1973) in incelemelerine göre Kuzey Anadolu Fayları'nın derinlikleri 25 kilometreden daha fazla olmayıp, faylar boyunca oluşan depremlerin odak derinlikleri 12-20 km arasında bulunmaktadır.

## KARŞILAŞTIRMA

Buraya kadar yapılan açıklamalarda görüldüğü gibi, San Andreas Fayı ile Kuzey Anadolu Fayı arasında çok yönlü bir benzerlik vardır. Her iki fayın birer fay zonu ya da fay sistemi halinde gelişmiş bulunmaları; fay zonlarında oluşan özel yapı şekillerinin hep aynı oluşu; boylarının birbirine uygunluğu (1100 - 1600 km); doğrultu atımlı sağ yönlü olmaları ve sol yönlü ikincil kollarının bulunması (Garlock ve Karlıova-Bingöl Fayları); aynı zamanda Dönüşüm Fayı niteliğinde olmaları; her ikisinin de Miyosen sonlarında ya da Pliyosen başından (10-12 milyon yıl öncesinden) beri hareket etmekte oldukları ve Alpin yaşlı sıradağları (Coast Range ve Kuzey Anadolu sıradağlarını) küçük açılar altında kesmeleri, bu benzerliğin başlıca belirtileridir.

Her iki fay sisteminin birbirine uymayan yönleri ise: En fazla atım değerlerinin birbirinden oldukça farklı bulunması (San Andreas'ta 300 km, Kuzey Anadolu'da 90 km) ve fizyografik görünümünün değişik olmasıdır.

San Andreas Fay Zonu'nda, aşınma ve biriktirme gibi dış olayların etkileri, Kuzey Anadolu Fay Zonu'na oranla daha fazladır; bu nedenle Kuzey Anadolu'da fay morfolojisi, San Andreas'a göre daha belirgindir.

Yayıma verildiği tarih: Nisan, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Baird, A.K. ve diğerleri, 1974, Transverse Ranges Province: A unique structural - petrochemical belt across the San Andreas fault system: Bull., Geol. Soc. America, 85, p. 163-174.
- Bird, A.K. ve Welday, E. 1974, Chemical trends across Cretaceous batholithic rocks of southern California: Geology, 2, p. 493-495.
- Crowell, J.C., 1975, San Andreas fault in southern California: Division of Mines and Geology, special Report, 18.
- Ehlig, P.L. ve diğerleri, 1975, Offset of the Upper Miocene Caliente and Mint Canyon formations along the San Gabriel and San Andreas fault: Calif. Div. Mines and Geology, sp. Rep. 18.
- Hill, M.L. ve Bibblee, T.W., 1953, San Andreas, Garlock and Big Pine faults, California: Bull. Geol. Soc. America, 64, p. 443-458.
- Lawson, A.C. 1895, Sketch of the geology of the San Francisco Peninsula: P.S. Geol. Survey 15th. Ann. Rept., P. 405-447.
- Sharp, R.V., 1967, San Jacinto fault zone in the Peninsular Ranges Southern California: Geol. Soc. America, Bul., 78, p. 705-729.
- Suppe, J., 1970, Offset of Late Mesozoic Basement terrains by the San Andreas fault system; Geol. Soc. America, Bul., 81, p. 3253-3258.
- Vedder, J.G., 1970, Geologic map of the "Wells Ranch and Elkhorn Hills quadrangles,..... California: U.S. Geol. Survey, Map 1-585.
- Vedder, J.G., 1975, Juxtaposed Tertiary strata along the San Andreas fault in the Temblor and Caliente Ranges: Calif. Div. Mines and Geology spec. Report 18.
- Wallace, R.E., 1970, Earthquake recurrence intervals on the San Andreas fault: Geol. Soc. America, Bull, 81, P. 2875-2890.
- Wallace, R.E., 1975, The San Andreas fault in the Carrizo Plain-Temblor Range region: Calif. Div. Mines and Geology, sp. Eep. 18.
- Wilson, J.T., 1965, A new class of faults and their bearing on continental drift: Nature, 207; p. 343-347.
- Woodford, A.O., 1960, Bedrock Pattern and strike-slip faulting in south-western California: Am. jour. Sci, 258A, p. 400-417.
- Abdüsselamoğlu, S., 1959, Almacıkdağı ile Mudurnu ve Göynük civarının jeolojisi: Fen Fak. Monogr., 14, İstanbul.
- Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1975, Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar: TJK Bült., 18/1, 91-101.
- Aytun, A., 1973, İsmetpaşa istasyonu civarında krip ölçümleri: Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem kuşağı simpozyumu/MTA. Enst., 114-121.
- Canitez, N., 1973, Yeni kabuk hareketlerine ilişkin çalışmalar ve Kuzey Anadolu Fay problemi: simpozyum, M.T.A. Enst., 35-58.
- Ketin, İ., 1969, Kuzey Anadolu Fayı hakkında: M.T.A. Dergisi, 72, 1-27.
- M.T.A. Enstitüsü. 1973, Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı simpozyumu, Ankara.
- Tokay, M., 1973, Kuzey Anadolu Fay zonuunun Gerde ile Ilgaz arasındaki kısmında jeolojik gözlemler: simpozyum, M.T.A. Enst. 12-29.
- Seymen, İ., ve Aydın A., 1972, Bingöl deprem fayı ve bunun Kuzey Anadolu Fay Zonu ile ilişkisi: M.T.A. Dergisi, 79, 1-8.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit Vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun tektonik özelliği: I.T.Ü. - Maden Fak., Doktora tezi, İstanbul.

# Kırklareli yöresi (kuzey Trakya) denizel Oligosen'inin stratigrafisi ve Nummulites türleri

*The stratigraphy and the species of Nummulites of the marine Oligocene of Kırklareli region (North of Thrace)*

ERCÜMENT SİREL Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara  
HATİCE GÜNDÜZ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

**ÖZ:** Kırklareli yöresi (K Trakya) denizel Oligosen çökellerinde bulunan *Nummulites* türlerinin sistematik tanımlamaları incelenmiş, ayrıca bölgenin kısaca stratigrafisi verilmiştir.

Yörede Paleozoyik ve Paleojen yaşlarında kaya birimleri yüzeylemektedir. Paleozoyik (Alt Paleozoyik) metamorfik kayalardan oluşmuştur. Metamorfik kayalar üzerine uyumsuz olarak gelen Eosen, Lütesiyen (?) kumlu ve algli kireçtaşlarını içermektedir. Algli kireçtaşları içinde; *Discocyclina* sp., *Rotalia* sp. gibi foraminiferler vardır. Priaboniyen çökelleri, Lütesiyen (?) yaşlı algli kireçtaşları üzerine uyumlu olarak gelen kumlu kireçtaşlarından oluşmuştur ve *Nummulites fabianii* (Prever), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Fabiania cassis* (Oppenheim), *Biscocyclina* sp., *Asterocyclina* sp. ve *Queraltina* sp. gibi foraminifer türleri ile belirlenir. Oligosen çökelleri, Priaboniyen yaşlı kumlu kireçtaşları üzerine uyumlu olarak gelen killi kireçtaşlarından oluşmuştur ve bol olarak *Nummulites intermedius* (d'Archiac), *N. fichteli* Michelotti, *N. vascus* Joly ve Leymerie gibi *Nummulites* türlerini içerir.

**ABSTRACT:** Systematic description of the species of *Nummulites* have been studied in the marine Oligocene sediments of Kırklareli region (North of Thrace), in the otherhand the stratigraphy of the region is given shortly.

The rock units of Paleozoic and Paleogene ages crop out in the region. Paleozoic (Lower Paleozoic) sequence is composed of metamorphic rocks. The Paleozoic rocks are unconformably overlain by the sandy and algal limestones of the Lutetian? age. Algal limestones contain genera of the Foraminifera such as *Discocyclina* sp., *Rotalia* sp., Priabonian sequence conformably overlies the algal limestones of Lutetian (?) age, it is composed of sandy limestones and it is characterized by the species of Foraminifera such as *Nummulites fabianii* (Prever), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Fabiania cassis* (Oppenheim), *Discocyclina* sp., *Asterocyclina* sp. and *Queraltina* sp., Lower-Middle Oligocene sequence conformably overlies the sandy limestones of Priabonian age. It is composed of clayey limestone. Oligocene sequence contains abundant *Nummulites* species, such as *Nummulites intermedius* (d'Archiac), *N. fichteli* Michelotti, *N. vascus* Joly and Leymerie in large amount.

## GİRİŞ

Çalışılan bölüm, Kırklareli (K Trakya) ilinin 15 km batısında bulunan Dolhan köyünün kuzeyini kapsamaktadır (şekil 1).

Bu çalışma bugüne kadar Türkiye'de Denizli (Dizer, 1962) ve Elazığ (Sirel ve diğerleri, 1975) yörelerinde bilinen *Nummulites*'li denizel Oligosen'in Kırklareli yöresinde de (K Trakya) varlığını bildirmek, stratigrafisini ve foraminifer topluluğunu tanıtmak amacı ile yapılmıştır.

Çalışılan bölümü içine alan jeolojik çalışmalar (Pamir ve Baykal, 1947), (Ayhan, 1972) ve (Keskin, 1966, 1974) tarafından yapılmıştır. Çalışılan bölümün doğusunda, Pınarhi-

sar ve Çatalca yörelerinde yapılan çalışmalar ile denizel Oligosen'in varlığı, *Ostracoda* türleri ve foraminiferler ile saptanmıştır (Sönmez - Gökçen, 1973a, 1973b, 1975). *Nummulites*'li denizel Oligosen'in varlığı ise Dizeri tarafından bildirilmiştir.

E. Sirel tarafından toplanan örnekler Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Paleontoloji servisinde saklanmaktadır.

## STRATİGRAFİ

### Paleozoyik

Daha önceki araştırmacılarca (Akartuna, 1953), (Keskin, 1974) Paleozoyik olarak yaşlandırılan metamorfik seri, çalış-

(1) Dizer, A. tarafından "Trakya bölgesinin Tersiyer biyozonları" adı altında, Türkiye Jeoloji Kurumu 30. Bilimsel ve Teknik Kurultayı'nda sözlü bildiri olarak **sunulmuştur**.



lan bölümde, Eosen kireçtaşları ile açılal uyumsuzluk göstermektedir (şekil 2).

#### Eosen

Lütesiyei (?). Paleozoyik yaşlı metamorfik seri üzerine uyumsuz olarak gelen bol algli biyosparitler içinde kesin yaş verecek fosil yoktur. Bu kireçtaşları, üstüne uyumlu olarak gelen Priaboniyen yaşlı kumlu biyomikritler ile, mikrofauna topluluğu ve mikrolitolojik olarak ayrıcalık göstermektedir; bu bakımdan, bu kireçtaşlarının üstünde bulunan Priaboniyen yaşlı kumlu kireçtaşlarından daha yaşlı olabileceği düşünülebilir.

Priaboniyen. Priaboniyen çökelleri, Lütesiyei (?) in alg. li kireçtaşları üzerine uyumlu olarak gelen *Nummulites*'li kumlu biyomikritlerden oluşmuştur ve bol olarak *Nummulites fabianii*, *Nummulites* sp., *Fabiania cassis*, *Chapmanina gassinensis*, *Discocyclina* sp., *Asterocyclina* sp., *Queraltina* sp. ve *Rotalia* sp. gibi foraminifer türlerini içerir (şekil 2).

#### Oligosen

Alt - Orta Oligosen. Alt - Orta Oligosen çökelleri Kırklareli'nin batısında, Dolhan köyünün kuzeyinde belirgin olarak izlenir ve Priaboniyen çökelleri üzerine uyumlu olarak gelir. Genellikle *Nummulites*'li killi biyomikritlerden oluşmuştur. Bu kireçtaşları, beyaz, açık sarı renkte olup çok yumuşaktır ve bol olarak *Nummulites intermedius*, *N. fichteli*, *N. vascus*, *Asterigerina* sp., *Rotalia* sp. gibi foraminiferleri içermektedir (şekil 2).

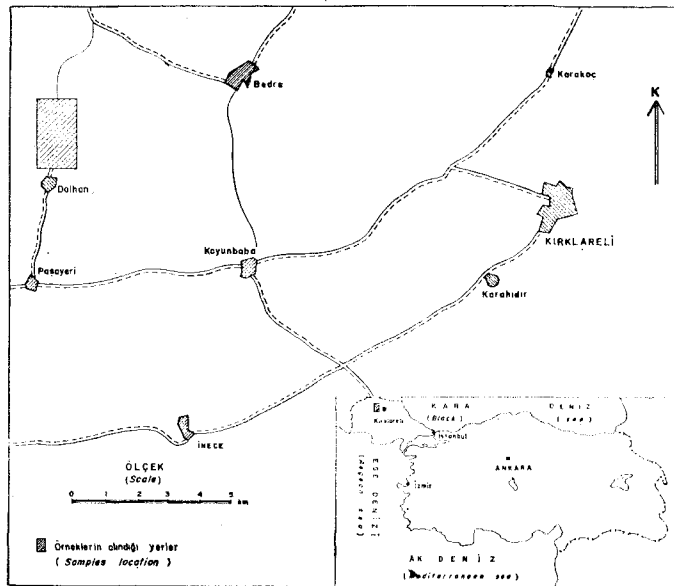
#### SİSTEMATİK İNCELEME

Bu bölümde foraminiferlerden sadece Oligosen *Nummulites*'lerin tanımlamaları verilmiştir.

Familiya NUMMILITIDAE de Blainville 1825

Cins NUMMULİTES (= *Camerina*) Bruguière 1792

*Nummulites intermedius* (d'Archiac) 1846  
(levha I, şekil 1-9)



Şekil 1: Yer bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.

SERİ (Series)	Kat (Stage)	Simgeler (Symbols)	AÇIKLAMA (Explanation)	PALEONTOLOJİ (Paleontology)
O L I G O S E N	Orta - Middle	[Symbol]	Nummulites'li kireçtaşları (Limestones with Nummulites)	Nummulites intermedius Nummulites fichteli Nummulites vascus Asterigerina sp. Operculina sp. Rotalia sp.
	Alt - Lower	[Symbol]		
	Priaboniyen (Priabonian)	[Symbol]		
E O S E N	Lütesiyei (Lutetian)	[Symbol]	Algli kireçtaşı (Algal limestone)	Asterigerina sp. Rotalia sp. Discocyclina sp.
	ALT Paleozoyik Lower Paleozoic	[Symbol]	Metamorfikler (Metamorphics)	

Şekil 2: Kırklareli yöresine (K Trakya) özgü sematik dikme kesit.  
Figure 2: Schematic columnar section for Kırklareli region (North of Thrace).

- 1846 *Nummulina intermedia* n.sp., d'Archiac, sayfa 199.  
1850 *N. intermedia* d'Archiac, d'Archiac, levha 9, şekil 23-24.  
1853 *Nummulites intermedia* (d'Archiac), d'Archiac ve Haimme, levha 3, şekil 3c, 4b, 4e-f.  
1911 *Nummulites intermedius* (d'Archiac), Boussac, levha 5, şekil 6.  
1911 *N. intermedius* (d'Archiac), Checchia - Rispoli, levha 1, şekil 1.  
1925 *N. intermedius* (d'Archiac), Nuttall, levha 37, şekil 1, levha 38, şekil 1-2.  
1929 *N. intermedius* (d'Archiac), Lluca, levha 13, şekil 3, 5.  
1934 *N. intermedius* (d'Archiac), Reina, levha 3, şekil 9-10.  
1937 *N. intermedius* (d'Archiac), Silvestri, levha 11, şekil 3-4; levha 12, şekil 2; levha 13, şekil 7.  
1938 *N. intermedius* (d'Archiac), Flandrin, levha 3, şekil 79-81.  
1947 *N. intermedius* (d'Archiac), Bursch, levha 1, şekil 4-5.  
1959 *N. intermedius* (d'Archiac), Belmustakov, levha 10, şekil 5-6.

1962 *N. intermedius* (d'Archiac), Escandell ve Colom, levha 15, şekil 1-3, 5-6.

#### Tanımlama

Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Yassı hafifçe şişkin merceksi şekilli olup kenarları keskincedir. Çap 5,1 - 12,4 mm, kalınlık 1,5 - 2,6 mm arasında değişir. Fileler, poligonal ağ şeklindedir. 10,3 mm lik bir çapta 17 tur, 9,8 mm lik bir çapta 18 tur, 8,9 mm lik bir çapta 13 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* İlk loca küçüktür; ölçü yapılamamıştır. Spir kalındır, iki tur arasındaki kalınlık, ilk turdan başlayarak hafifçe ve dereceli olarak artar. Bölmeler ilk turlarda düz ve dike yakın, sonraki turlarda hafifçe eğik ve kıvrık olabilir. Localar dikdörtgenimsi, loca genişliği ilk turlarda yükseklikten biraz büyük, sonraki turlarda loca genişliği gittikçe artarak, son turlarda yüksekliğin 2-3 katına erişir.

#### Stratigrafik Seviye

Alt - Orta Oligosen.

#### Bulunduğu Yer

Kırklareli batısı, Dolhan köyü kuzeyi.

*Nummulites fichteli* Michelotti 1841  
(levha H, şekil 1-6, 9)

1841 *Nummulites fichteli* n.sp., Michelotti, levha 3, şekil 7a-b.

1934 *N. fichteli* Michelotti, Silvestri, levha 2, şekil 5-8; levha 3, şekil 3-5.

1935 *N. fichteli* Michelotti, Cizancourt, levha 45, şekil 6-7.

1941 *N. fichteli* Michelotti, Marchesini ve Facca, levha 7, şekil 10a, b; 13a, b; levha 8, şekil 16-18, 21-25, 27-30; levha 9, şekil 1-20; levha 10, şekil 1-14.

1960 *N. fichteli* Michelotti, Cole, levha 3, şekil 9-18.

1975 *N. fichteli* Michelotti, Sirel ve diğerleri, levha 1, şekil 1-9.

#### Tanımlama

*Nummulites intermedius* (d'Archiac)'un makrosiferik şeklidir.

*Dış Karakterler.* Hafifçe şişkin merceksi şekilli olup kenarları keskincedir. Çap 2, 4- 4,7 mm, kalınlık 0,7 - 1,8 mm arasında değişir. Fileler, kenarlarda ve kenarlara yakın kısımlarda dikdörtgenimsi, merkeze doğru poligonal ağ görünümündedir. Merkeze doğru, file üzerinde granüle benzeyen kalınlaşmalar görülür. İyi temizlenmiş örneklerde dış yüzden turları sayılabilmektedir. 4,5 mm lik bir çapta 7 tur, 3,5 mm lik bir çapta ise 6 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* İlk loca küremsi oval şekillidir; küremsi olanların çapı 317x329 µ oval olanların çapı 293x354 µ dur. Spir kalındır, iki tur arasındaki kalınlık, ilk turdan başlayarak son tura doğru düzenli ve yavaş olarak artar. Bölmeler ince ve dike yakın şekilde sıralanmıştır. Localar dikdörtgenimsidir. Loca genişliği, ilk turlarda (2 tur) yükseklikten biraz büyük, sonraki turlarda yüksekliğin 2-3 katına erişir.

#### Stratigrafik Seviye

Alt - Orta Oligosen.

#### Bulunduğu Yer

Kırklareli batısı, Dolhan köyü kuzeyi.

*Nummulites vascus* Joly ve Leymerie 1848  
(levha II, şekil 7, 8, 10-12; levha HI, şekil 1-9)

1848 *Nummulites vasca* n.sp., Joly ve Leymerie, levha 1, şekil 16-17.

1879 *N. boucheri* n.sp., de la Harpe, levha 1, şekil IV-2a, 5a, 6a, 8-10.

1908 *N. vascus* Joly ve Leymerie, Boussac, s. 251 (A ve B).

1937 *N. boucheri* de la Harpe, Silvestri, levha 5, şekil 1, 6; levha 11, şekil 1-2; levha 12, şekil 1, 5; levha 15, şekil 5-6.

1961 *N. vascus* Joly ve Leymerie, Montanari, levha 1, şekil 1, 2a-c, 3, 4a-b, 5, 6, 7a-b, 8a-b, 9; levha 2, şekil 13-14, 15 a-b, 16.

1962 *N. vascus* Joly ve Leymerie, Eames ve diğerleri, levha 1, şekil A, B.

1975 *N. vascus* Joly ve Leymerie, Sirel ve diğerleri, levha 2, şekil 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8.

#### Tanımlama

Mikrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Şişkin merceksi şekilli olup çap 4,2 - 7,1 mm, kalınlık 2,1 - 2,6 mm arasında değişir. Fileler merkezden hafifçe kıvrılmış bir şekilde çıkar ve kenarlara doğru ışınal olarak devam eder. 6 mm lik bir çapta 8-9 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* İlk loca çok küçüktür, boyutları ölçülememiştir. Spir çok kalındır. İki tur arasındaki kalınlık, ilk turdan başlayarak yavaş ve düzenli olarak artar. Bölmeler hafifçe eğik ve düzenli olarak sıralanmıştır. Localar dikdörtgenimsidir ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Makrosiferik Şekil.

*Dış Karakterler.* Şişkin merceksi şekillidir. Çap 1,6 - 4,8 mm, kalınlık 0,96 - 2,1 mm arasında değişir. Fileler merkezden hafifçe kıvrılmış bir şekilde çıkar ve kenarlara doğru ışınal olarak gider; ender olarak merkeze yakın kısımlardan itibaren çatallanma gösterir. Ortada az belirgin bir düğme görülür. 3,8 mm lik bir çapta 5 tur, 4,8 mm lik bir çapta 6 tur sayılmıştır.

*İç Karakterler.* İlk loca tektir veya nefrolepidin şekillidir. Tek olanlar oval şekilli olup çapları 268x342 µ, nefrolepidin olanların çapları ise 122x219, 244x281 µ dur. Spir çok kalındır. İki tur arasındaki kalınlık, ilk turdan başlayarak son tura doğru yavaş ve dereceli olarak artar. Bölmeler hafifçe eğik olarak sıralanmıştır. Localar dikdörtgenimsidir ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

#### Stratigrafik Seviye

Alt - Orta Oligosen.

#### Bulunduğu Yer

Kırklareli batısı, Dolhan köyü kuzeyi.

## SONUÇLAR

Bu çalışma ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Alt - Orta Oligosen'in karakteristik foraminiferlerinden olan *Nummulites intermedius* (d'Archiac) ün Türkiye'de varlığı, tanımı yapılarak belirtilmiştir.
2. Alt - Orta Oligosen çökellerinin, Priaboniyen çökelleri üzerine uyumlu olarak geldiği saptanmıştır.

## KATKI BELİRTME

Yazarlar örneklerin toplanması sırasında yardımlarını gördüğü Orhan Amcaoğlu'na teşekkürlerini sunarlar.

Yayına verildiği tarih: Mayıs, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akartuna, M., 1953, Çatalca - Karaeaköy Jeolojisi; İ.Ü. Fen. Fak. Monog., 13, 1-88.
- Archiac, A.d', 1846, Description des fossiles recueillis par M. Thorent, dans les couches a Nummulines des environs de Bayonne: Soc. Géol. France, Mém., Paris, 2, 2, 1, 4, 1-199.
- Archiac, A.d', 1850 Description des fossiles du groupe Nummulitique recueillis par M.S.P. Pratt et M.J. Delbos aux environs de Bayonne et de Dax: Soc. Géol. France, Mém., Paris, 2, 3, 397-456.
- Archiac, A.d' ve Haime, J, 1853, Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde précédé d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites: Paris, 1-373.
- Ayhan, A., 1972, Istanca masifinin Yıldız dağları jeolojisi: M. T. A. Enst. Ankara, derleme no. 5130 (yayımlanmamış).
- Belmustakov, E., 1959, Les fossiles de Bulgarie: Bulgarska Akad. Nauk, Sofia, 7-79.
- Bursch, J.G., 1947, Mikropalaontologische Untersuchungen des Tertiars von Gross Kel (Molukken): Schweiz. Pal. Abh. (Mem. Suisses Pal.), 65, 3, 1-69.
- Boussac, J., 1908, Succession des faunes Nummulitique à Biarritz: Bull. Soc. Gol. de France, 4, VIII, 1-251.
- Boussac, J., 1911, Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin: France Serv. Carte Géol., Mâm., Paris, 1-437.
- Checchia - Rispoli, G., 1911, Sull'Oligocene dei dintorni di Campo-fiorito in Provincia di Palermo: Giorn. Sci. Nat. Econ., İtalya, Palermo, 28, 281-303.
- Cizancourt, M. de, 1935, Matériaux pour la stratigraphie du Nummulitique dans le dSsert de Syrie: Soc. GSol de France, Bull., Paris, 5, 4, 8-9, 737-758.
- Cole, W.S., 1960, Upper Eocene and Oligocene larger Foraminifera from Viti Levu: Fiji, U.S. Geol. Survey, Prof. Paper, Washington, D.C., 374 - A, 1-7.
- Dizer, A., 1962, Les Foraminifères de L'Eocène et L'Oligocène de Denizli: Fac. Sci., Rev., Univ. Istanbul, B, 27, 1-2, 39-47.
- Eames, F.E., Banner, F.T., Blow, "W.H. ve Clarke, W.J., 1962, Fundamentals of Mid - Tertiary stratigraphical correlation: - Part 1. Cambridge, England: University Press, 1-59.
- Escandell, B. ve Colom, G., 1962, Una revision del Nummulitico mallorquin: Inst. Geol. Min. Espana, Notas y Comun., Madrid, 66, 73-142.
- Flandrin, J., 1938, Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique algérien: Matériaux Carte Geol. Algerie, Macon, 1, 8, 5-158.
- Harpe, P. de la, 1879, Description des Nummulites appartenant à la zone supérieure des Falaises de Biarritz: Soc. Borda Dax, Bull., Dax, France, 2, 4, 137-156.
- Joly, N., ve Leymerie, A., 1848, Mémoire sur les Nummulites considérées zoologiquement et géologiquement: Acad. Roy. Sci. Inscr. Belles - Lettres, Toulouse, Mem., Toulouse, 3, 4, 149-218.
- Keskin, C, 1966, Microfacies study of the Pınarhisar reef complex: Fac. Sci. Rev. Univ. Istanbul, B, 31, 3-4, 109-146.
- Keskin, C, 1974, Kuzey Ergene havzasının stratigrafisi: Türkiye 2. Petrol Kongresi, Ankara, 137-163.
- Lluca, G.F., 1929, Los Nummulitidos de Espana: Com. Invest. Pal. Prehist, Mem., Madrid, 36, 8, 1-400.
- Marchesini, E. ve Facca, G.C., 1941, Sulla varlabilità di Nummulites fichteli Michelotti: Palaeontogr. Italica, Pisa, 40 (new ser. vol. 10), 39-65.
- Michelotti, G., 1841, Saggio storico dei Rizopodi caratteristici dei terreni sopracretacei: Soc. Ital. Sci. Modena, Mem., Fis., Modena, 22, 1-296.
- Montanari, L., 1961, Das Nummulitikum von Sciacca (Sizilien): Eclogae Geol. Helv., Basel, 54, 2, 570-579.
- Nuttall, "W.L.F., 1925, Indian reticulate Nummulites: Ann. Mag. Nat. Hist., London, 9, 15, 661-667.
- Pamir, H.N. ve Baykal, F., 1947, Istanca masifinin jeolojik yapısı: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 1, 1, 7-44.
- Reina, C, 1934, Studio paleontologici sul Paleogene del' Isola di Rodi: Soc. Geol. Ital., Boll., Rome, 53, 1-68.
- Silvestri, A., 1934, Su di alcuni foraminiferi terziari della Sirtica: R. Accad. Italia, Rome, 3, 7-30.
- Silvestri, A., 1937, Foraminiferi dell 'Oligocene e del Miocene della Somalia: In: Paleontologia della Somalia; V - Fossili dell'Oligocene e del Miocene. Palaeontogr. Italica, Siena, 32, 2, 45-264.
- Sirel, E., Metin, S. ve Sözeri, B., 1975, Palu (KD Elazığ) denizel Oligosen'in stratigrafisi ve mikropaleontolojisi: Türkiye Jeol. Kur. Bult, Ankara, 18, 2, 175-180.
- Sönmez - Gökçen, N., 1973 a, Ge'ologie du bassin d'Ergene et des chaines de la bordure de la mer de Marmara: Publ. Inst. Rech. Min. Turquie, 147, 1-112.
- Sönmez - Gökçen, N., 1973 b, Etude, paléontologique (Ostracodes) et stratigraphique de niveaux du Palfiogène du Sud - Est de la Thrace: Publ. Inst. Rech. Min. Turquie, 148, 1-17.
- Sönmez - Gökçen, N., 1975, Pınarhisar formasyonunun yaşı ve ortam şartlarında görülen yanal değişmeler (Kuzey, Kuzeydoğu Trakya): Cumhuriyetin 50. yılı Yer Bilimleri Kongresi Tebliğleri, Ankara, 128-142.

## MEVHA I

*Nummulites intermedius* (l'Archiac)  
X 5

- Şekil 1: Eksene dik kesit, (T.11)  
Şekil 2: Dış yüzden görünüş, (T.2)  
Şekil 3: Aksel kesit, (T.3)  
Şekil 4: Eksene dik kesit, (T.1)  
Şekil 5: Eksene dik kesit, (T.5)  
Şekil 6: Aksel kesit, (T.C)  
Şekil 7: Dış yüzden görünüş, (T.7)  
Şekil 8: Eksene dik kesit, (T.8)  
Şekil 9: Eksene dik kesit, (T.9)

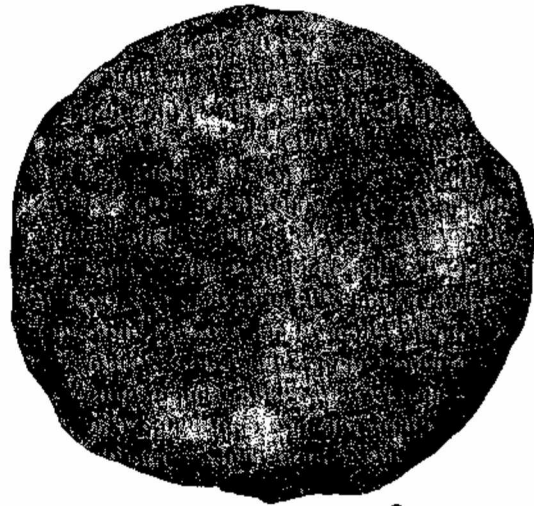
## PLATE I

*Nummulites intermedius* (l'Archiac)  
X 8

- Figure 1: Equatorial section, (T.11)  
Figure 2: External view, (T.2)  
Figure 3: Axial section, (T.3)  
Figure 4: Equatorial section, (T.1)  
Figure 5: Equatorial section, (T.5)  
Figure 6: Axial section, (T.6)  
Figure 7: External view, (T.7)  
Figure 8: Equatorial section, (T.8)  
Figure 9: Equatorial section, (T.9)



1



2



3



4



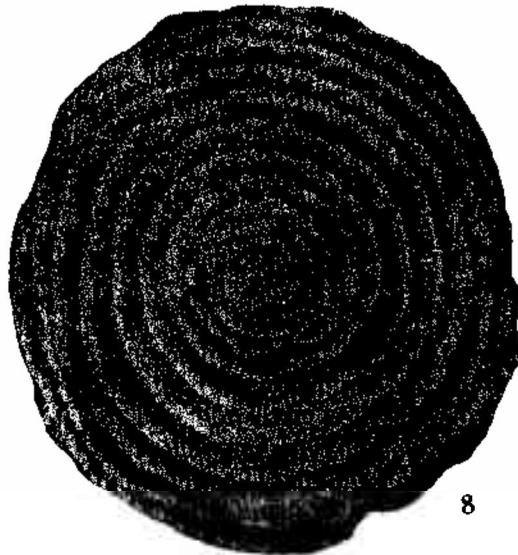
5



6



7



8



9

## LEVHA II

*Nummulites fichteli* Michelotti  
X 12

- Şekil 1: Dış yüzden görünüş, (T.10)  
Şekil 2: Eksene dik kesit, (T.11)  
Şekil 3: Eksenel kesit, (T.12)  
Şekil 4: Eksene dik kesit, (T.13)  
Şekil 5: Dış yüzden görünüş, (T.14)  
Şekil 6: Eksenel kesit, (T.15)  
Şekil 9: Eksenel kesit, (T.16)

*Nummulites vascus* Joly ve Leymerie

- Şekil 7: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil, (T.17), X 11  
Şekil 8: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, (T. 18), X 11  
Şekil 10: Eksene dik kesit, makrosferik şekil, (T.19), X 13  
Şekil 11: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil, (T.20), X 13  
Şekil 12: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, (T.21), X 13

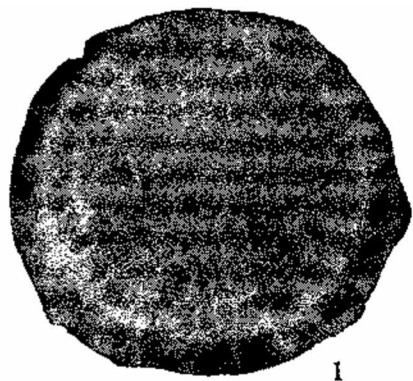
## PLATE II

*Nummulites fichteli* Michelotti  
X 12

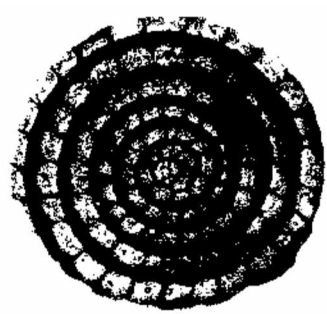
- Figure 1: External view, (T. 10)  
Figure 2: Equatorial section, (T.11)  
Figure 3: Axial section, (T.12)  
Figure 4: Equatorial section, (T.13)  
Figure 5: External view, (T.14)  
Figure 6: Axial section, (T.15)  
Figure 9: Axial section, (T.16)

*Nummulites vascus* Joly and Leymerie

- Figure 7: External view, microspheric form, (T.17), X 11  
Figure 8: Equatorial section, microspheric form, (T.18), X 11  
Figure 10: Equatorial section, macrospheric form, (T.19), X 13  
Figure 11: External view, macrospheric form, (T.20), X 13  
Figure 12: Equatorial section, microspheric form, (T.21), X 13



1



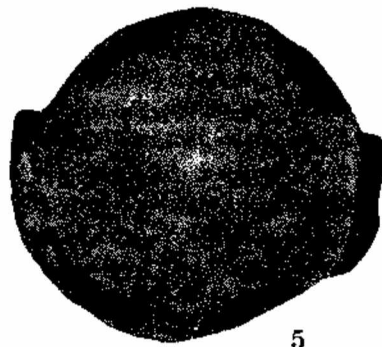
2



3



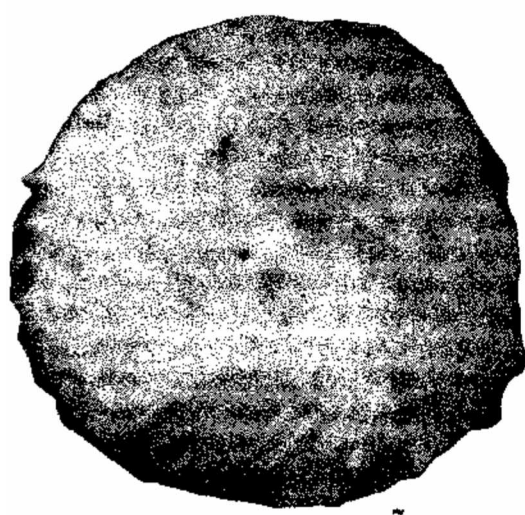
4



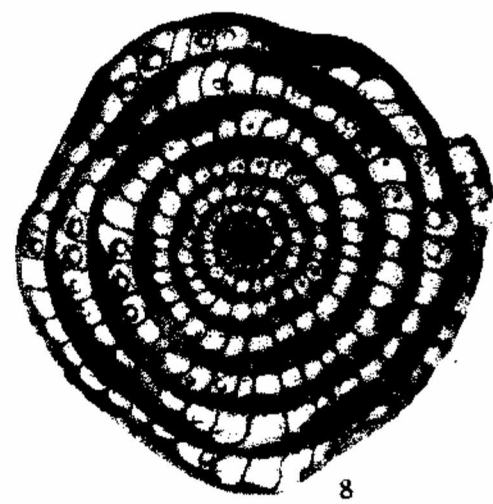
5



6



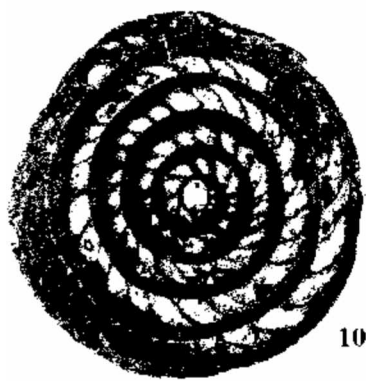
7



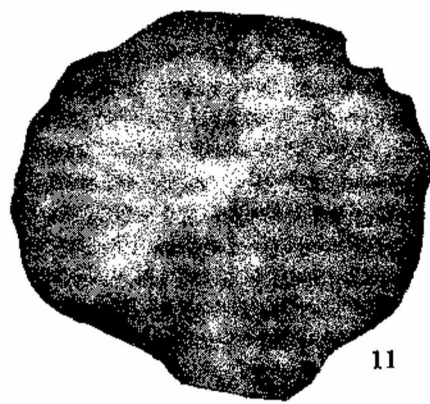
8



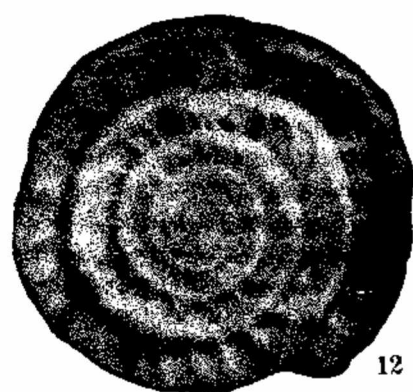
9



10



11



12



### LEVHA III

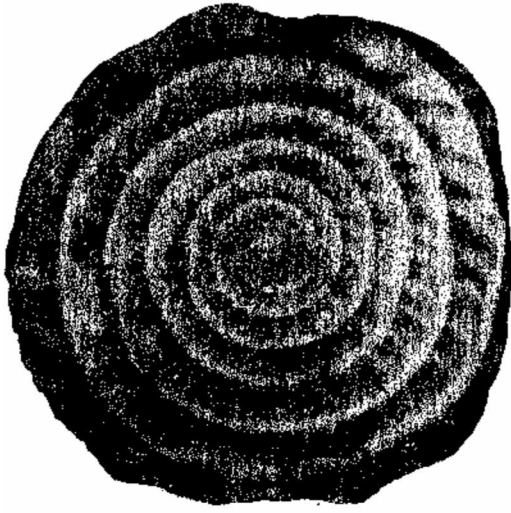
*Nummulites vascus* Joly ve Leymerie

- Şekil 1: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, (T.22), X 11  
Şekil 2: Eksene dik kesit makrosferik şekil, (T.23), X 13  
Şekil 3: Eksenel kesit, makrosferik şekil, (T.24), X 13  
Şekil 4: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil, (T.25), X 13  
Şekil 5: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil, (T.26), X 13  
Şekil 6: Dış yüzden görünüş, mikrosferik şekil, (T.27), X 11  
Şekil 7: Eksene dik kesit, mikrosferik şekil, (T.28), X 11  
Şekil 8: Dış yüzden görünüş, makrosferik şekil, (T.29), X 13  
Şekil 9: Eksenel kesit, mikrosferik şekil, (T.30), X 11

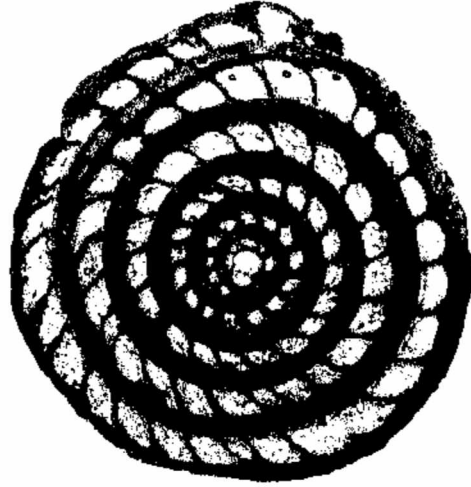
### PLATE III

*Nummulites vascus* Joly and Leymerie

- Figure 1: Equatorial section, microspheric form, (T.22), X 11  
Figure 2: Equatorial section, macrospheric form, (T.23), X 13  
Figure 3: Axial section, macrospheric form, (T.24), X 13  
Figure 4: External view, macrospheric form, (T.25), X 13  
Figure 5: External view, macrospheric form, (T.26), X 13  
Figure 6: External view, microspheric form, (T.27), X 11  
Figure 7: Equatorial section, microspheric form, (T.28), X 11  
Figure 8: External view, macrospheric form, (T.29), X 13  
Figure 9: Axial section, microspheric form, (T.30), X 11



1



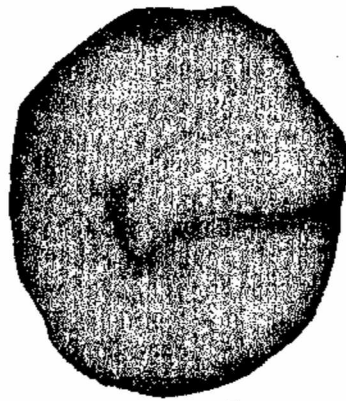
2



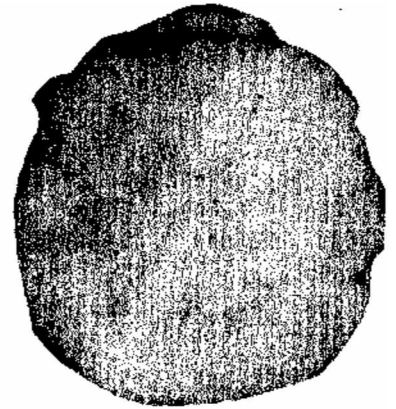
3



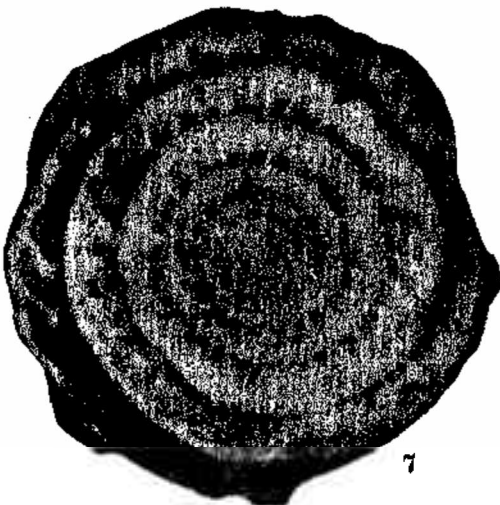
4



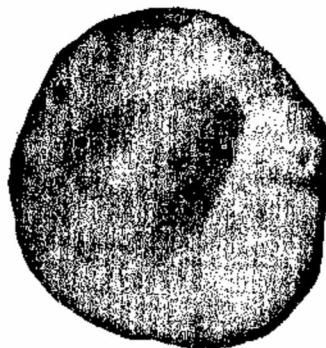
5



6



7



8



9



# Haymana-Polatlı yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi<sup>(1)</sup>

*The stratigraphy and paleogeographical evolution of the Upper Cretaceous-Lower Tertiary sediments in the Haymana-Polatlı region (SW of Ankara)*

GÜNER ÜNALAN	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
VEDAT YÜKSEL	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
TUNA TEKELİ	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
OSMAN GÖNENÇ	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
ZİNET SEYİRT	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
SELAHİ HÜSEYİN	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Haymana - Polatlı yöresinde Üst Kretase (Maestrihtiyen) . Alt Tersiyer yaşlı çökeller yüzeylemektedir. Bunların tabanında, çalışmanın kapsamı dışında bırakılan Temirözü, Mollaresul, Dereköy Formasyonları yer alır. Maestrihtiyen'den üste doğru şu formasyonlar ayırılmıştır: Haymana Formasyonu; fliş fasiyesinde, 1850 m kalınlığında ve Maestrihtiyen yaşındadır. Bey obası Formasyonu; 125 m kalınlığında, mercanlı kumtaşı ve çakıltaşıdan oluşur. Yaşı Maestrihtiyen'dir. Yanal ve dikey olarak Haymana Formasyonu'na geçer. Çaldağ Formasyonu (Monsiyen) 1187 m kalınlıktaki algli kireçtaşlarından oluşur. Haymana dolaylarında yüzeyler. Yörenin kuzey, batı ve güneyine doğru birim, yanal olarak, kırmızı renkli Kartal Formasyonu'na güneydoğuya doğru ise, kireçtaşı bloku Yeşilyurt Formasyonu'na geçer. Tanesiyen yaşlı Kırkkavak Formasyonu 640 m kalınlıkta algli kireçtaşı ve siyah marnlardan oluşur. Fliş özelliğindeki Iğnık-dere Formasyonu'nun kalınlığı 350 m olup, yaşı Derdiyendir. Eskipolatlı Formasyonu, 570 m kalınlığındaki, kumtaşı ve kireçtaşı bantlı marnlardan oluşmuştur. Alt kesimi llerdiyeni, üst kesimi Kuiziyen yaşlıdır. Küziyen-Lütesiyen yaşlı Çayraz Formasyonu (525 m kalınlıkta, bol *Nummülites*'li kumlu kireçtaşları), yörenin kuzey ve batısındaki kırmızı renkli Beldede Formasyonu (çakıltaşı, marn, kireçtaşı) ile özdeşdir. Güneydoğuya doğru, yanal olarak fliş niteliğindeki Yamak Formasyonu'na geçer. Bu formasyonlar üzerine, Neojen uyumsuz olarak gelir. Yörede Üst Kretase - Alt Tersiyer çökellerinin kalınlığı 5800 m dir. Haymana kuzeyinde, Çayraz Formasyonu ile Eskipolatlı Formasyonu arasındaki yerel uyumsuzluk dışında, çökeltme süreklidir. Yanal ve dikey geçişler boldur. Fasiyes incelemelerinden, Haymana dolaylarında yarım çember şeklinde bir şelfin yer aldığı, bu şelfte Beyobası, Çaldağ ve Çayraz Formasyonları'nın çökeldiği sonucuna varılmıştır. Şelf gerisinde Kartal ve Beldede gibi yarıkarasal birimler, şelf ilerisinde ise, fliş özelliğindeki Haymana, Yeşilyurt ve Yamak Formasyonları çökelmiştir. Üst Kretase - Alt Tersiyer boyunca, Haymana . Polatlı havzasının, güneydoğudan Tuz gölü baseni ile bağlantılı olduğu ve flişin güneydoğuya göçettiği görülmektedir. Bu durum, yörenin kuzey ve batı kesiminin dolarak yükselmesi şeklinde yorumlanabilmektedir.

(1) Bu yazının bir özeti, Türkiye Jeoloji Kurumu'nun 30. Bilimsel ve Teknik Kurultayı'nda (Ankara, 1976) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**ABSTRACT:** Deposits ranging from Upper Cretaceous (Maestrichtian) to Lower Tertiary in age crop out in Haymana - Polatlı region. At the base of these deposits there are Temirözü, Mollaresul, Dereköy Formations which are out of scope of present study. The formations, starting from Maestrichtian are as follows: Haymana Formation (Maestrichtian) is in flysch facies, and 1850 m thick. Maestrichtian aged Beyobasi Formation is represented by coral sandstones and conglomerates and 125 m thick. Çaldağ Formation (Montian) which is represented by algal limestones and 1187 m thick, crops out near Haymana. In the North, West and South of the region, this unit shows interfingering with red colored Kartal Formation, and in the Southeast of the region wedges out to Yeşilyurt Formation which contains limestone blocks. Thanetian aged Kirkkavak Formation is represented by algal limestone and black marls and 640 m thick. Ilgmlikdere Formation (Ilerdian) is in flysch facies and 350 m thick. Eskipolatlı Formation (lower parts Herdian, upper parts Cuisian) consists of marls with sandstone and limestone and limestone bands. Cuisian - Lutetian aged Çayraz Formation consists of sandy limestones with abundant *NummuUtes*. This unit is equivalent to Beldede Formation (conglomerates, marls, limestones) in the North and West, and to Yamak Formation, which is in flysch facies, in the Southeast of the region. Neogene overlies all these formations unconformably. The thickness of the Upper Cretaceous - Lower Tertiary deposits is 5800 m in the region. Deposition was continuous with the exception of the local unconformity between Çayraz and Eskipolatlı Formations in the North of Haymana. Lateral and vertical facies changes are abundant. Interpretation of the facies studies shows that there existed a semicircle-shaped shelf near Haymana; Çaldağ and Çayraz Formations are deposited on this shelf. Behind the shelf partly continental units, Kartal, and Beldede, and in front of the shelf flysch units, Haymana, Yeşilyurt, and Yamak were deposited. Throughout Late Cretaceous - Early Tertiary times, Haymana - Polatlı basin is believed to be joined with the Salt - Lake basin toward the Southeast, and flysch deposits are accumulated in this part of the region. This shows that the North and West parts of the region were filled with sediments and were uplifted afterwards.

## GİRİŞ

Çalışma alanı Ankara'nın güneybatısında olup, Polatlı, Haymana, Yenice yörelerini içine alır (şekil 1).

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Petrol ve Jeotermal Enerji Şubesi'nce 1974 yılında başlatılan ve hâlen sürdürülmekte olan "Haymana Petrol Etütleri" projesinin, bir bölümünü içeren bu yazıda, bölgenin Üst Kretase - Alt Tersiyer stratigrafisi ile paleocoğrafik evrimi, genel çizgileriyle ele alınmıştır.

Geçmiş yıllarda, yörede, gerek bilimsel, gerekse ekonomik amaçla, fakat dar alanlarda, birçok çalışma yapılmıştır (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve özbe, 1960; Schimidt, 1960; Yüksel, 1970; Akarsu, 1971; Sirel, 1975). Bu araştırmacılar formasyonlara, ele aldıkları dar alanlar için geçerli adlar vermişlerdir (çizelge 1).

Bu incelemede ise, yaklaşık 2800 km<sup>2</sup> lik bir alanın, 1/25000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış ve 40000 m dolayında stratigrafik kesit ölçülerek, yörenin tümü için geçerli olabilecek formasyon adlarını yapılmıştır. Ayrıca, düzenlenen fasiyes haritaları yardımı ile, yörenin paleocoğrafik evrimi ortaya konulmuştur.

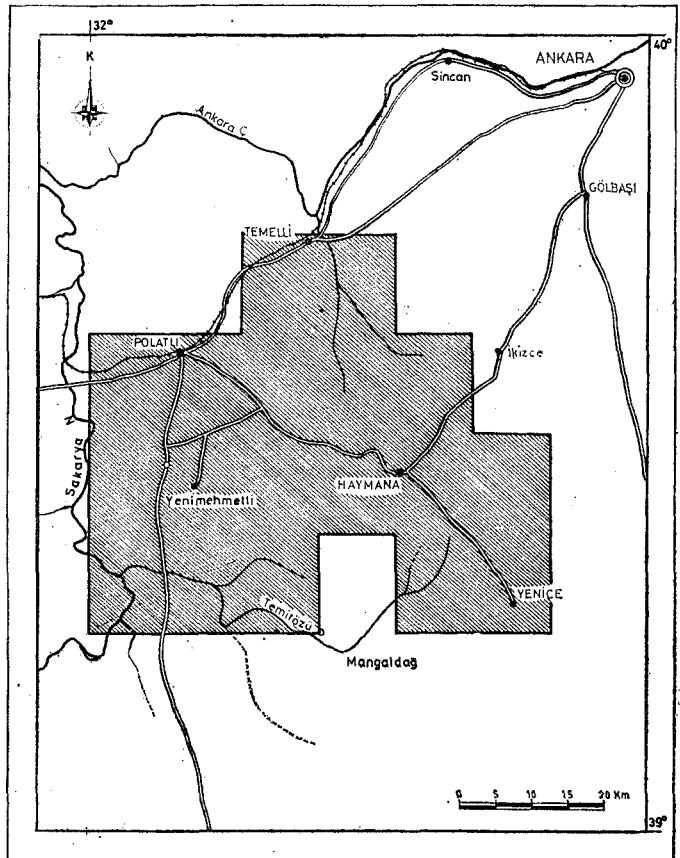
## STRATİGRAFI

Üst Kretase - Alt Tersiyer çökellerinin ayrıntılı stratigrafik incelemesine geçmeden önce, bu çökellerin tabanında yeralan ve incelemesi konumuzun dışında kalan üç ayrı litolojik birime kısaca değinmek gereği vardır. Bu birimler Temirözü, Mollaresul ve Dereköy Formasyonlarıdır.

İncelenen yörenin güney ve batısında yüzeyleyen Temirözü Formasyonu (şekil 2), Bermiyen yaşlı kireçtaşı blokları içeren, grovak ve metagrovaklardan oluşur. Temirözü Formasyonu üzerine, Mollaresul Formasyonu uyumsuz olarak gelir. Bu birim, Üst Jura - Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarıyla simgelenmiştir. Haymana'nın doğu ve kuzeydoğusunda geniş yayılımı olan Dereköy Formasyonu ise, serpantin, kireçtaşı, radyolarit ve volkanit bloklarını kapsayan bir karışıktır.

## Litostratigrafı

Üst Kretase - Alt Tersiyer yaşlı çökellerde ayrılan litostratigrafik birimlerinin incelenmesi, yaşlıdan gence doğru yapılmıştır (şekil 2, 3).



Şekil 1: İnceleme alanının buldu haritası.  
Figure 1: Location map of the studied area.







K R E T A S (Cretaceous)	E (Upper Cretaceous)	S (Lower Cretaceous)	M (Maestrihtien)	HAYMANA	125 m	L i T O L O J İ (Lithology)	P A L E O N T O L O J İ (Paleontology)
						Kırmızı marn, çakıltası (Red marl, conglomerate)	
						Sarı renkli kumtaşı, çakıltası, çakıllı kireçtaşı ve kumlu marn (Yellow sandstone, conglomerate, pebbly limestone and sandy marl)	Orbitoides medius d'Archiac Cyclolites sp. Loftusia sp. Lepidorbitoides socialis Leymerie Lamellibranchiata Hippurites
						Kömür (Coal)	
						Boz renkli marn (Grey marl)	

Sekil 5: Beyobası Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.  
Figure 5: Measured stratigraphic section of the Beyobası Formation.

ulaşabilen bantlardan oluşur. Bol fosil içerir. Çapraz tabakalanma olağandır. Derecelenme ve tabaka alt yapısı yoktur. Kırınların çoğunluğunu, köşeli kuars taneleri oluşturur. İçlerinde bol bitki parçası bulunur. Çimento kireçtir.

Birim içinde, birkaç adet, çok ince kömür merceği vardır. Biyojenik izler boldur. Çeşitli foraminiferler yanında, bol miktarda *Cyclolites* ve *Hippurites*'ler gözlenmiştir.

S) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar*. Alt sınırı, Haymana Formasyonu ile geçişlidir. Üst sınırı ise, incelenen alanın kuzey ve güney kesiminde kırmızı renkli Kartal Formasyonu'yla, Haymana dolaylarında ise Çaldağ Formasyonu'yla uyumludur. Daha önce de belirtildiği gibi, çalışma alanının güneydoğusuna doğru birim, yanal olarak, aynı zamanda, altta bulunan Haymana Formasyonu'na geçer.

k) *Kalınlık*. Tip kesit yerinde 125 m, Haymana batısında ise, 43 m kalınlık ölçülmüştür.

5) *fosil Topluluğu ve Yaşı*. Formasyon bol fosillidir. *Loftusia* ve *Cyclolites*'leri yamsıra, Sirel ve Gündüz (1976) tarafından tayin edilen aşağıdaki fosiller, Beyobası Formasyonu'nun, Maestrihtien yaşında olduğunu belirlenmektedir.

*Orbitoides medius* d'Archiac, *Lepidorbitoides socialis* Leymerie, *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Cuvillieria söserii* Sirel, *Omphalocyclus maoroporus* Lamarck.

6) *Deneştirme*. Beyobası Formasyonu, bu yörede yapılan önceki çalışmalarda Haymana Formasyonu olarak ayırtılan birime katılmıştır (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve Özbey, 1960; Akarsu, 1971). Ayrıca Yüksel (1970) tarafından belirlenen Kavak Formasyonu'nun üst kesimi, Beyobası Formasyonu'yla deneştirilebilir. Ayrıca Kırkkale dolaylarındaki Bölükdağ Formasyonu'nun (Norman, 1972) üst kesimi, Kalecik yakınlarındaki Sakızlık tepe Formasyonu (Çapan ve Buket, 1975), Beyobası Formasyonu ile karşılaştırılabilir.

7) *Yorum*. Litolojisi ve fosil içeriğine göre birimin, sığ ve denizel bir ortamda çökeldiği söylenebilir (Shelton, 1973). Daha öncede belirtildiği gibi, Beyobası Formasyonu alttan, fliş fasiyesindeki Haymana Formasyonu ile, üstten ise, hiç değilse tip kesit yerinde, yarıkarasal, kırmızı renkli Kartal Formasyonu ile sınırlı olup, bu iki formasyon ile olan dokanakları geçişlidir. Ayrıca, inceleme alanının güneydoğusuna doğru gidildiğinde Beyobası Formasyonu yanal olarak, aynı zamanda altta yeralan Haymana Formasyonu'na geçer (şekil 16, 18 ve 26).

Bu verilerden, Beyobası Formasyonu'nun genel anlamda, Maestrihtien denizinin şelfini simgelediği anlaşılır (Stanley ve Unrug, 1972). Maestrihtien sonunda yörenin kuzey, batı ve güney kesimlerinde bir sığlaşmanın Sözkonusu olduğu ve bu sığlıklarda Beyobası Formasyonu çökelirken, basen daha derin olan güneydoğusunda, fliş fasiyesindeki Haymana Formasyonu'nun çökelmeye devam ettiği sonucuna varılmaktadır.

#### Kartal Formasyonu.

1) *Tanım*. Önceki incelemelerde (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve Özbey, 1960; Sirel, 1975), yine aynı ad altında belirlenmiştir.

2) *Dağılımı, Ti/p Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi*. Bu formasyon, incelenen yörenin kuzeyinde, Beyobası ile Kuşçu köyleri arasında, batıda Yenimehmetli dolaylarında ve güneyde Temirözü ile Kavak köyleri arasında geniş yayılım gösterir. Tip kesiti, Kayabaşı köyü kuzeyindeki Kartal tepenin doğusundadır. Burada ölçülen kesitte (Pafta: İ28-C4 ve İ28-C3, Başlangıç; x:80725 y:46375 z:925, Bitiş; x:81900 y:43800 z:980) formasyon, tabandan tavana, merceksele, kötü boylanmış çakıltası, kumtaşı ve kumlu marn ardalanmasından oluşur (şekil 6). Marnlar alt kesimde alacalı, üst kesimde kırmızı renklidir. Tüm kesitteki marn yüzdesi, çakıltası yada kumtaşı oranla yüksektir. Çakıltaları, üste doğru kumtaşlarına, kumtaşları da marnlara geçer. Tane boyundaki düşey değişim, birim içinde birçok kez tekrarlanmaktadır. Çakıltalarının, marnlarla olan alt dokanağı keskin ve oyguludur. Çakıllar çoğunlukla "ofiyolitli melanj"dan türemiştir. Kumtaşlarında çapraz tabakalanma olağandır. Bol bitki parçası içerir. Kırmızı ve kumlu marnlarda, beyaz kireçtaşı yumruları ile az miktarda kömür bulunur. Hiçbir denizel fosile rastlanmamıştır.

Birim içinde, alt kesimde seyrek, üst kesimde daha sık ve kalınlıkları 1-2 m arasında değişen birkaç kireçtaşı bandı yeralır. Kireçtaşları, alt kesim de kumludur. İçlerinde bol miktarda *Miliolidae*, alg, lamellibrans (*Ostrea*) ve gastropod gözlenmiştir.

3) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar*. Alt sınırı, tip yerinde, Beyobası Formasyonu, üst sınırı ise, Kırkkavak Formasyonu ile geçişlidir. İnceleme alanının batı ve güneyinde, örneğin Yenimehmetli ve Temirözü dolaylarında, Kartal Formasyonu, açısal uyumsuzlukla, doğrudan Üst Jura - Alt Kretase yaşlı Mollaresul Formasyonu, yada Temirözü Formasyonu üzerine gelmektedir. Kartal Formasyonu'nun yüzeylemekte olduğu yörenin kuzey, batı ve güneyinden Haymana dolaylarına gidildiğinde, adı geçen formasyon, yanal olarak, algli kireçtaşlarından oluşan Çaldağ Formasyonu'na geçer.





malarda, Çaldağ Formasyonu olarak belirlenmiştir (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Yüksel, 1970; Akarsu, 1971). Ayrıca Schmidt (1960) in aynı yörede sözünü ettiği Gedik Formasyonu'nun alt kesimi, Yeşilyurt Formasyonu'yla denestirilebilir. Bu nedenle, Kırkkale ve Kalecik yöreleriyle olan karşılaştırma, Çaldağ Formasyonu'nda olduğu gibidir.

7) *Yorum*. Litoloji bölümünde belirtilen niteliklerinden ötürü Yeşilyurt Formasyonu, türbidit özellikleri sunan ve Meischner (1964) tarafından "allogenic limestone" olarak tanımlanmış oluşuklarla büyük benzerlikler gösterir.

Diğer yandan Yeşilyurt Formasyonu'ndaki kiregtaşı kırıntılannın, paleontolojik ve litolojik verilere göre, Çaldağ Formasyonu'ndan türemiş oldukları, ayrıca her iki birimin birbirine yanal geçtikleri bilinmektedir. Buna göre, bir yandan şelfte Çaldağ Formasyonu'na ilişkin resifler oluşurken, diğer yandan bu resiflerden türeyen kiregtaşı parçalarının, gelf ilerisi bir ortama, türbit akıntılar aracılığı ile yerleşmiş oldukları düşünülmektedir.

Texas'ta, Yeşilyurt Formasyonu'na benzer çökellerin varlığı, Thomson ve Thomasson (1969) tarafından belirtilmektedir.

#### Kırkkavak Formasyonu.

1) *Tanım*. Önceki araştırmacıların çoğunluğu tarafından aynı ad altında belirlenmiştir (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve Özbey, 1960; Akarsu, 1971; Sirel, 1975).

2) *Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi*. Kuzeyde, Kuşçu, Kayabaşı, Şihali köylerinde, batıda ise, Yenimehmetli

yakınlarında ve Haymana dolaylarında oldukça geniş alanlarda yüzeyler.

Tip yeri, Yenimehmetli kuzeybatıdadır. Kırkkavak tepeden geçen tip kesitte (Pafta: J28-a2, Başlangıç; x:67275 y:25200 z:900, Bitiş; x:68000 y:25850 z:910), formasyonun alt kesimi, boz renkli marn ve mercanlı kiregtaşı aralanmasından oluşur (şekil 9). Bunların üstüne, isarp yamaçları olan, beyaz renkli algli kiregtaşları gelir. Bu kiregtaşları, alglerin yanında, bol *Miliolidae* içeren tanetaşlıdır (Grainstone). Formasyonun üst kısmında ise, yer yer kumtaşı ve ince kiregtaşı bantları ile arakatlı, siyah renkli şeyller yer alır.

5) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar*. Alt sınırın birbiriyle yanal geçişli olan Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları, üst sınırın ise, Hgmlıkdere Formasyonu ile uyumludur. Formasyon içindeki algli ve mercanlı kiregtaşları, yanal olarak incelenecek yok olabilmektedir, inceleme alanının güneydoğusuna doğru birimin kiregtaşı oranında belirgin bir azalma, buna karşın şeyli oranında artış görülür.

4) *Kalınlık*. Kırkkavak tip kesitinde 639 m, Haymana güneyinde 321 m, kuzeyinde 277 m, Sangöl'de 631 m, Yamaç'ta 627 m, Karahoca'da 460 m kalınlık ölçülmüştür.

5) *Fosil Topluluğu ve Yaşı*. Formasyonun alt kesiminde varlığı saptanan aşağıdaki fosiller Tanesiyen yaşını vermektedir (Sirel ve Gündüz, 1976):

*Alveolina (Glomalveolina) primaeva* Reichel, *Discoeychna seunesi* Douville, *Kathina subsphaerica* Sirel

Birimin üst kesimindeki kumlu düzeylerde bulunan şu fosiller ise Ilerdiyen'i simgelemektedir (Sirel ve Gündüz, 1976):

*Nummulites fraasi* de la Harpe, *Nummulites prelucaasi* Douville, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *Alveolina (Glomalveolina) subtilis* Hottinger, *Assilina pustulosa* Doncieux

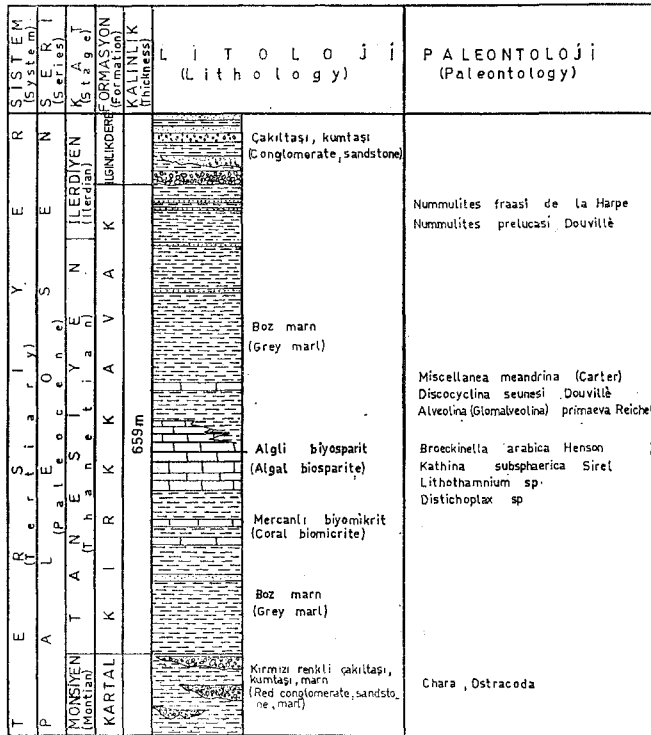
6) *Denestirme*. Kırkkavak Formasyonu, aynı yöredeki çalışmalarda Schmidt (1960) in belirlediği Gedik Formasyonu'nun üst kesimi ve Yüksel (1970) in Kadıköy ve Gedik Formasyonları'yla denestirilebilir. Ayrıca Kırkkale dolaylarına ilişkin Dizilitaşlar Formasyonu'nun (Norman, 1972) üst kesimi ve Kalecik doğusundaki Tatarilyas Formasyonu'nun üst kesimi (Çapan ve Buket, 1975) ile karşılaştırılabilir.

7) *Yorum*. Yörenin kuzey, batı ve güneyinde, formasyonun litolojik özellikleriyle, içerdiği alg ve mercan toplulukları ve foraminiferler, sıg bir denizel ortamın belirtileridir. Ancak, şeyli oranındaki artış nedeniyle, güneydoğuda daha derin denizel koşulların egemen olduğu düşünülebilir.

#### Hgmlıkdere Formasyonu.

1) *Tanım*, önceki incelemelerde bu ad altında tanımlanmamıştır.

2) *Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi*. İncelenen alanda, birçok yerde yüzeyler. En düzenli mostraları, Eskipolatlı, Kuşçu, Sangöl, Emirler, Karahoca ve Karasüleymanlı köylerinde bulunur. Tip yeri, Haymana kuzeyindeki Hgmlık dere dedir. Burada ölçülen tip kesitte (Pafta: J29-a1, Başlangıç; x:69675 y:58535 z:1095, Bitiş; x:70350 y:58000



Şekil 9: Kırkkavak Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.  
Figure 9: Measured stratigraphic section of the Kırkkavak Formation.

SİSTEM (System)	EREN (Series)	İLGINLIKDERE (Stage)	KALINLIK (Thickness)	LİTOLOJİ (Lithology)	PALEONTOLOJİ (Paleontology)
TANESİYEN (Danefliyan)	KIRKAVAK	İLGINLIKDERE	350 m	Şeyl (Shale)	Nummulites fraasi de la Harpe Nummulites exilis Douville Nummulites prelocasi Douville Assilina pustulosa Doncieux Alveolina cucumiformis Hottinger Alveolina (Glovalveolina) subtilis Hottinger
				Kumtaşı, şeyl ardalanması (sandstone, shale intercalations)	
				Kumtaşı (Sandstone)	
TANESİYEN (Danefliyan)	KIRKAVAK	İLGINLIKDERE	350 m	Çakıltı (Conglomerate)	
				Kumtaşı, marn ardalanması (Sandstone, marl intercalations)	

Şekil 10: İlgınlıkdere Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti.  
Figure 10: Measured stratigraphic section of the Ilgınlıkdere Formation.

z:1080), formasyonun litolojisi, tabanda çakıltı, kumtaşı, şeyl ardalanması şeklindedir. Birimin üst kesiminde şeyi oranı daha yüksektir (şekil 10). Çakıltıları kötü boylanmalıdır. Çalıdağ Formasyonu ve daha yaşlı formasyonlardan türemiş çakıllar içerir. Genellikle büyük mercekler oluşturan çakıltıların, alttaki şeylerle olan dokanakları aşınmalıdır. İnce bantlar halindeki kumtaşlarında derecelenme, paralel laminalanma ve akıntı kırışıkları görülebilir. Tabaka alt yapısı olağandır. Kumtaşı tabakalarının alt yüzelerindeki kaval yapılarında (Flute casts) ölçülen akıntı yönleri, yörenin güneydoğusuna doğrudur, şeyller pelajik fosil içerir. Şeyllerden türemiş küçük boyutlu çakıllar, üstteki kırıntılılar içinde yaygın olarak bulunur.

5) Alt, Üst Ve Yanal Sınırlar. İlgınlıkdere Formasyonu alttan Kırkkavak, üstten ise Eskipolatlı Formasyonu'yla uyumludur, incelenen alanda, kalınlığı dışında, litolojik yönünden önemli bir yanal değişiklik göstermez.

4) Kalınlık. Tip kesitinde 350 m, Bahçecik batısında 201 m, Sakarya köyünde 40 m, Yamak kuzeyinde 213 m kalınlık ölçülmüştür.

5) Fosil Topluğu ve Yaşı. Formasyonun yaşı aşağıdaki fosillerle ilerdien olarak saptanmıştır (Sirel ve Gündüz, 1976).

*Nummulites fraasi* de la Harpe, *Nummulites prelocasi* Douville, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *Alveolina (Glovalveolina) subtilis* Hottinger, *Assilina pustulosa* Doncieux

6) Deneyişirme. İlgınlıkdere Formasyonu, aynı yörede, önceki çalışmalarda, Schimidt (1960) tarafından Karlıkdağ Formasyonu, Yüksel (1970) tarafından ise, Karahoca Formasyonu olarak belirlenmiştir. Kırkkale yöresine ilişkin Hacıbalı Formasyonu (Norman, 1972), Kalecik doğusundaki Kışlaabağtepe Formasyonu'nun (Çapan ve Buket, 1975) ait kesimini, bu birimle deneyişirebiliriz.

7) Yorum. Litolojik ve paleontolojik özelliklerinden ötürü İlgınlıkdere Formasyonu, Haymana Formasyonu gibi, flış özellikleri sunan bir birim olup, şelf ilerisinde ve türbit akıntılarının etkili olduğu, pelajik ortamda çökelmiştir.

#### Eskipolatlı Formasyonu.

1) Tanım. Haymana-Polatlı yöresinde çok geniş alanlarda yayılımı olan bu birim, önceki çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından aynı ad altında belirlenmiştir (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve özbeş, 1960; Akarsu, 1971; Sirel, 1975).

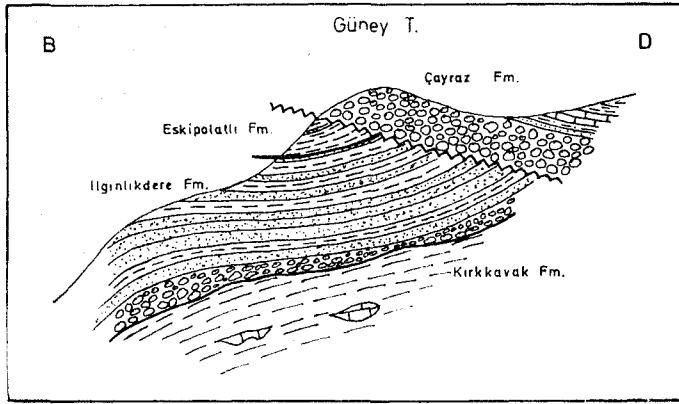
2) Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi. Yeni-mehmetli kuzeyinde, Kargalı'da, Sarıgöl güneyinde, Haymana güney ve güneydoğusunda, Kavak, Temirözü yakınlarında geniş yayılımı olan Eskipolatlı formasyonunun tip yeri, Eskipolatlı köyünün 2 km batımdadır. Tip kesitinde (Pafta: 128-d3, Başlangıç; x:76525 y:28625 z:840, Bitiş; x:78350 y:28175 z:875) formasyon, tabandan tavana, esas olarak boz şeyllerden oluşmuştur (şekil 11). Alt kesiminde şeyllerle arakatlı olarak, birkaç kumtaşı bandı yer alır. Bu bantların kalınlıkları 5-20 cm arasında değişir. Kumtaşları derecelenmelidir. Şeyllerle olan alt dokanakları keskin, üst dokanakları ise şeyllere dereceli geçişlidir. Tabaka alt yapıları (Flute casts, load casts) gözlenebilir. Bantlar yanal olarak sürekli-dür.

Birimin üst kesimine doğru kumtaşı arakatlıları tamamen yok olur. Yerlerini birkaç kireçtaşı bandına bırakır. Ki-

SİSTEM (System)	EREN (Series)	İLGINLIKDERE (Stage)	KALINLIK (Thickness)	LİTOLOJİ (Lithology)	PALEONTOLOJİ (Paleontology)
TANESİYEN (Danefliyan)	KIRKAVAK	İLGINLIKDERE	587 m	Kırmızı çakıltı, marn kumtaşı ve beş renkli kumlu kireçtaşı (Red conglomerate, marl, sandstone and buff sandy limestone)	Assilina piacentula Deshayes Nummulites irregularis Deshayes Nummulites ataciacus Leymerie Nummulites subafaciacus Douville Nummulites partsi de la Harpe Nummulites planulatus Lanarck
				Kumlu kireçtaşı (Sandy limestone)	
				Boz renkli marn (Grey marl)	
TANESİYEN (Danefliyan)	KIRKAVAK	İLGINLIKDERE	587 m	Boz renkli şeyl, kumtaşı (Grey shale, sandstone)	Nummulites exilis Douville Nummulites aff. silvanus Schaub
				Çakıltı, kumtaşı (Conglomerate, sandstone)	
TANESİYEN (Danefliyan)	KIRKAVAK	İLGINLIKDERE	587 m	Marn (Marl)	

Şekil 11: Eskipolatlı Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti.  
Figure 11: Measured stratigraphic section of the Eskipolatlı Formation.





Sekil 12: Yeşilyurt batısından geçen ölseksiz kesit.  
Figure 12: A sketch-cross section of the western part of Yeşilyurt.

reçtaşları 10-20 cm kalınlığında bantlar şeklinde, kumlu ve bol *Nummulites*'Udir.

5) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar.* Eskipolatlı Formasyonu, alttan Hınlıkdere Formasyonu, üstten ise, Beldede, Çayraz ve Yamak Formasyonları ile uyumludur. Yalnız Yeşilyurt'un kuzeybatısında, Eskipolatlı Formasyonu ile Çayraz Formasyonu arasında, tamamen yerel bir açılma uyumsuzluk saptanmıştır (şekil 12). inceleme alanının güneydoğusuna doğru, birim içindeki kum oranında küçük bir artış, görülür. Buna karşın arakatki şeklindeki kireçtaşı bantları tamamen yok olur.

6) *Kalınlık.* Tip kesitinde 567 m, Haymana kuzeyindeki Hınlıkdere'de 311 m, Yamak'ta 343 m kalınlığı vardır.

7) *Fosil Topluluğu ve Yaşı.* Birimin alt kesiminde bulunan aşağıdaki fosiller, ilerdiden yaşını vermektedir (Sirel ve Gündüz, 1976):

*Nummulites exilis* Douville, *Nummulites aff. silvanus* Schaub

Üst kesimin yağı ise, şu fosillerle Küziyen olarak saptanmıştır (Sirel ve Gündüz, 1976):

*Nummulites ataeicus* Leymerie, *Nummulites subatacicus* Douville, *Nummulites partichi* de la Harpe, *Nummulites planulatus* Lamarck, *Nummulites irregularis* Deshayes, *Assilina placentula* Deshayes

8) *Deneyim.* Eskipolatlı Formasyonu'nu, aynı yörede, Schmidt (1960) tarafından belirlenen Karlıkdağı Formasyonu'nun en üst kesimi ve Yüksel (1970) in belirlediği Karahoca Formasyonu'nun yine üst kesimiyle deneyimlenebilir. Kırkkale yakınlarındaki Keçili Formasyonu (Norman, 1972) ve Kalecik doğusundaki Kışlağatepe Formasyonu'nun üst kısmı (Çapan ve Buket, 1975), Eskipolatlı Formasyonu ile karşılaştırılabilir.

9) *Yorum.* Birimin alt kesimi Haymana Formasyonu gibi fliş özellikleri sunmaktadır. Üst kesimde yer alan bol *Nummulites*'li, kumlu kireçtaşları ise, sığ ve denizel ortamı sim-

gelemektedir. Ayrıca formasyonun altında ve üstünde yer alan birimlerin nitelikleri ve çökme ortamları da gözönüne alınırsa, Eskipolatlı Formasyonu'nun fliş çökme ortamından, sığ deniz ortamına geçişi yansıtmakta olduğu söylenebilir. İncelenen alanın güney ve güneydoğu kesimi bu genellemenin dışında olup, adı geçen yerlerde, birimin çökme süreci boyunca derin deniz koşulları etkindir.

Beldede Formasyonu.

1) *Tanım.* önceki çalışmalarda formasyon olarak herhangi bir tanımı yapılmamıştır.

2) *Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi.* İnceleme alanının kuzey ve batı kesiminde yayılım gösterir. Tip yeri, Kargalı köyünün batısındaki Beldede tepe dolaylarıdır. Tip kesitte (Pafta: 128-d3, Başlangıç; x:82300 y:34400 z:1040, Bitiş; x:83375 y:32800 z:955) formasyon, çakıltası, kumtaşı ve kumlu marn ardalanmasından oluşur (şekil 13). Kırmızı renginden ötürü uzaktan kolaylıkla ayırtılabilir. Birimin tabanından tavanına doğru, marn oranında belirgin bir artış gözlenir. Çakıltaları ve kumtaşı mercek şeklindedir. Altta marnlarla olan dokanaklan uyguludur. Çakıltaları, üste doğru kumtaşı, kumtaşı da, yine üste doğru marnlara geçerler. Tane boyunun yukarı doğru gittikçe küçülmesi, birim içinde birçok kez tekrarlanır. Çakıltaları ve kumtaşı kötü boylanmalı olup, kumtaşılarında çapraz tabakalanma boldur. Ayrıca bitki parçaları ve çökme yüzeyine dik, biyojenik izler vardır.

Birimde önemli yer kapsayan, kırmızı marnlar, birçok düzde, beyaz kireçtaşı yumruları içerir. Ayrıca birkaç düzde *Ostrea* ve *Cerithium*'la, r gözlenmiştir.

İncelenen alanın batısında, Yıldız dağı yakınındaki mostralarda, birim içinde birkaç kireçtaşı bandı arakatki olarak bulunur. Bu bantlar 50-60 cm kalınlığında, kumlu, bol *Nummulites* ve *Assilina*'lıdır.

3) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar.* Alt sınırı, Eskipolatlı Formasyonu ile uyumludur. Üst sınırı ise, Neojen'e ilişkin karasal çökeller, yada volkanitlerle uyumsuzdur. Birim, incele-

SİSTEM (System)	ERİTİM (Series)	K A T E G O R İ (Stage)	FORMASYON KALINLIK (Thickness)	L İ T O L O J İ (Lithology)		P A L E O N T O L O J İ (Paleontology)	
				ERİTİM (Series)	ERİTİM (Series)	ERİTİM (Series)	ERİTİM (Series)
T E R T İ Y Ü R (Tertiary)	E O S E N (Eocene)	K Ü Z İ Y E N - L U T E S İ Y E N (Cuisin - Lutetian)	E S K İ P O L A T L I 60m	Kırmızı marn ve çakıltası (Red marl and conglomerate)			
				Kırmızı marn, çakıltası ve kumtaşı (Red marl, conglomerate and sandstone)			
T E R T İ Y Ü R (Tertiary)	E O S E N (Eocene)	K Ü Z İ Y E N - L U T E S İ Y E N (Cuisin - Lutetian)	E S K İ P O L A T L I 60m	Kireçtaşı yumruları (Limestone nodules)			Nummulites laevigatus Bruguiere Assilina exponens Sowerby Nummulites otocicus Leymerie Nummulites globulus Leymerie
				Çapraz tabakalı kumtaşı (Crossbedded sandstone)			

Sekil 13: Beldede Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.  
Figure 13: Measured stratigraphic section of the Beldede Formation.

nen alanın doğusunda yüzeyleyen ve daha sonra incelenecek ola, Çayraz Formasyonu'nun yanal eşdeğeridir.

1) *Kalmlık*. Tip kesitinde' 610 m kalınlığı vardır.

5) *Fosil Kapsamı ve Yaşı*. Birim içindeki kireçtaşlarından derlenen örneklerde:

*Nummulites atacicus* Leymerie, *Nummulites globulus* Leymerie, *Nummulites laevigatus* Bruguiere, *Assilina exponens* Sowerby,

gibi fosiller bulunmuş ve Küziyen-Dütesiyen yaşı verilmiştir (E. Sirel, sözlü görüşme).

6) *Deneştirme*. Daha sonra incelenecek olan Çayraz Formasyonu'nda olduğu gibidir.

7) *Yorum*. Litoloji bölümünde belirtilen özelliklerinden ötürü, birim esas olarak nehir (flüviyal) çökeldir (Selley, 1970; Shelton ve Noble, 1974). Bunun yanında, birim içinde, birkaç düzeyde varlığı saptanan *Ostrea*, *Gerthium* ve *Nummulites* gibi fosiller, sığ ve denizel ortamı yansıtmaktadır. Bu nedenle Beldede Formasyonu, Kartal Formasyonu gibi, esas olarak karasal, fakat zaman zaman sığ bir denizin etkisi altında kalmış bir ortamda çökelmiştir.

Çayraz Formasyonu.

1) *Temim*. Birim Schmidt (1960) ve Yüksel (1970) tarafından aynı ad altında belirlenmiştir.

B) *Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi*. Haymana kuzeyinde yer alan Çayraz köyü dolaylarında ve Yeşilyurt köyü kuzeyinde yüzeyler. Tip yeri Çayraz batısındadır. Tip

kesitte (Pafta: J29-al, Başlangıç; x:71075 y:58000 z:1110, Bitiş; x:72025 y:58500 z:1200), tabanda bej renkli, kumlu, kalın tabakalı, bol *Nummulites* ve *Alveolina*'lı kireçtaşları yer alır (gekil 14). Kireçtaşlarında, büyük ölçekli çapraz tabakalaşmalar gözlenir. Kireçtaşları ile arakatlı olarak, birkaç çakıltığı bandı vardır. Çakıltıkları iyi boylanmış olup, diğerleri yanında, Çaldağ ve Eskipolatlı Formasyonları'ndan türemiş ve iyi yuvarlanmış çakılları içerir. Birimin üst kısmı, yine bol *Nummulites*'li, kumlu, san marnlardan olugur.

5) *Alt, Üst ve Yanal Sınırlar*. Alt sınırı, Yeşilyurt kuzeybatısındaki yerel uyumsuzluk dışında, Eskipolatlı Formasyonu ile uyumludur. Neojen yaşlı çökeller, Çayraz Formasyonu üstüne uyumsuz olarak gelir. Formasyon incelenen yörede, güneydoğuya doğru, Yamak Formasyonu'na yanal olarak geçer. Kuzeyde ve batıda yüzeyleyen Beldede Formasyonu ile Çayraz Formasyonu arasında herhangi bir yanal geçiş gözlenmemektedir. Yanal geçiş zonundaki aşınma ve aynı zamanda bu zonun, Neojen çökelleri tarafından örtülü olması, bu gözlemi yapmamızı egellemektedir.

4) *Kalmlık*. Tip kesitinde kalınlığı 525 m, Sarıgöl güneyinde 523 m, Yeşilyurt kuzeybatısında ise 100 m dir.

5) *Fosil Topluluğu ve Yaşı*. Birimin tabanına yakın kesiminden derlenen örneklerdeki,

*Alveolina canavari* Checchia ve Rispoli, *Alveolina bayburtensis* Sirel, *Alveolina cayrasi* Dizer,

Tösilleri Küziyen yaşını vermektedir (Sirel ve Gündüz, 1976). Üst kesimde ise, Lütesiyen'i belirleyen,

*Nummulites laevigatus* Bruguiere, *Nummulites lehneri* Schaub, *Nummulites helveticus* Kaufmann, *Assilina spira* de Roissy, *Assilina exponens* Sowerby,

fosilleri bulunmuştur (Sirel ve Gündüz, 1976).

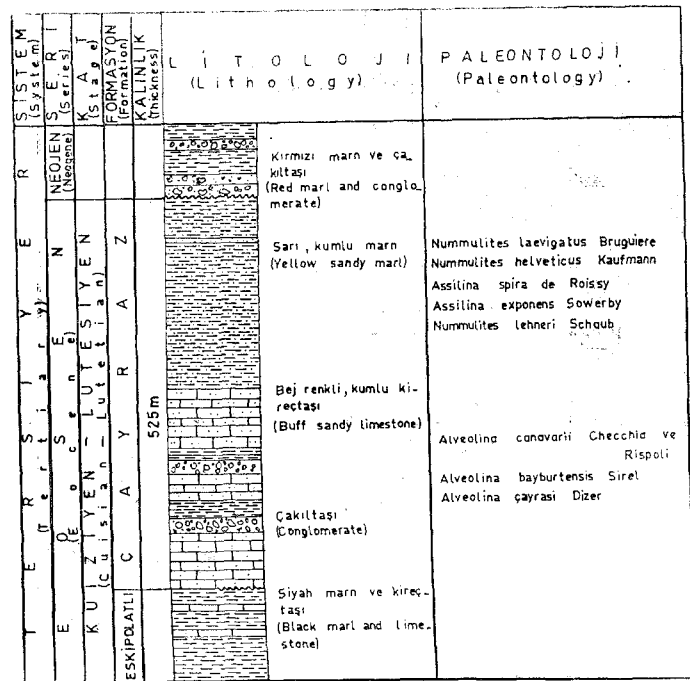
6) *Deneştirme*. Çayraz Formasyonu, yörede yapılan önceki incelemelerde (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959; Reckamp ve Özbek, 1960; Akarsu, 1971) tarafından belirlenen Eskipolatlı Formasyonu'nun en üst kesimiyle deneştirilebilir. Ayrıca Kırıkkale kuzeyindeki Keçili Formasyonu (Norman, 1972) ve Kalecik doğusundaki Yamkafa tepe Formasyonu (Çapan ve Buket, 1975), Çayraz Formasyonu'yla karşılaştırılabilir.

7) *Yorum*. Birimin litolojik ve paleontolojik özellikleri, sığ ve denizel bir ortamı simgelemektedir. Çayraz Formasyonu'nun yanal olarak, bir yandan, yankarasal ortamda çökelmiş Beldede Formasyonu, diğer yandan da, daha sonra incelenecek olan ve fliş fasiyesindeki Yamak Formasyonu ile sınırlı olduğu bilinmektedir. Bu verilerden hareketle, Çayraz Formasyonu'nun, genel anlamda, bir şelf ortamında çökelmiş olduğu söylenebilir.

Yamak Formasyonu.

1) *Tanımlama*. Bugüne kadar bu ad altında tanımlanmamıştır.

2) *Dağılımı, Tip Yeri, Tip Kesiti ve Litolojisi*. Yörenin yalnız güneydoğu kesiminde yayılım gösterir. Tip yeri Haymana güneyindeki Yamak köyü yakınındadır. Tip kesitinde (Pafta: J29-a4, Başlangıç; jc:53727 y:57525 z:1150, Bitiş;



Şekil 14: Çayraz Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafik kesiti.  
Figure 14: Measured stratigraphic section of the Çayraz Formation.

x: 54250 y: 59675 z:1145) formasyon, çakıtaşı, kumtaşı ve şeyi ardalanmasından oluşmuştur (şekil 15). Çakıl taşları büyük mercerler şeklindedir. Şeylerle olan alt dokanakları uygudur. Kalınlıkları 5-30 cm arasında değişen kumlu düzeylerde, taban yapıları (flute, load, groove casts) ve derecelenme olağan olup, tam olmayan Bouma sekansları gözlenir. Kumtaşları, yanal olarak, uzun mesafeler boyunca, kalınlık ve niteliklerini korur. Bitki kırıntıları, aşınmış bentonik foraminif erler ve biyojenik izler gözlenebilir.

**S) Alt, Üst ve Yanal Sınırlar.** Alt sınırı, Eskipolatlı Formasyonu'yla uyumludur. Üstten ise, Neojen'in karasal çökelleri tarafından uyumsuz olarak örtülür. Kuzey ve kuzeybatıya doğru Yamak Formasyonu, yanal olarak Çayraz Formasyonu'na geçer. Bu geçiş, Haymana-Yamak yolu üzerinde açıkça görülmektedir.

4) **Kalınlık.** Tip kesitinde 1034 m kalınlık ölçülmüştür.

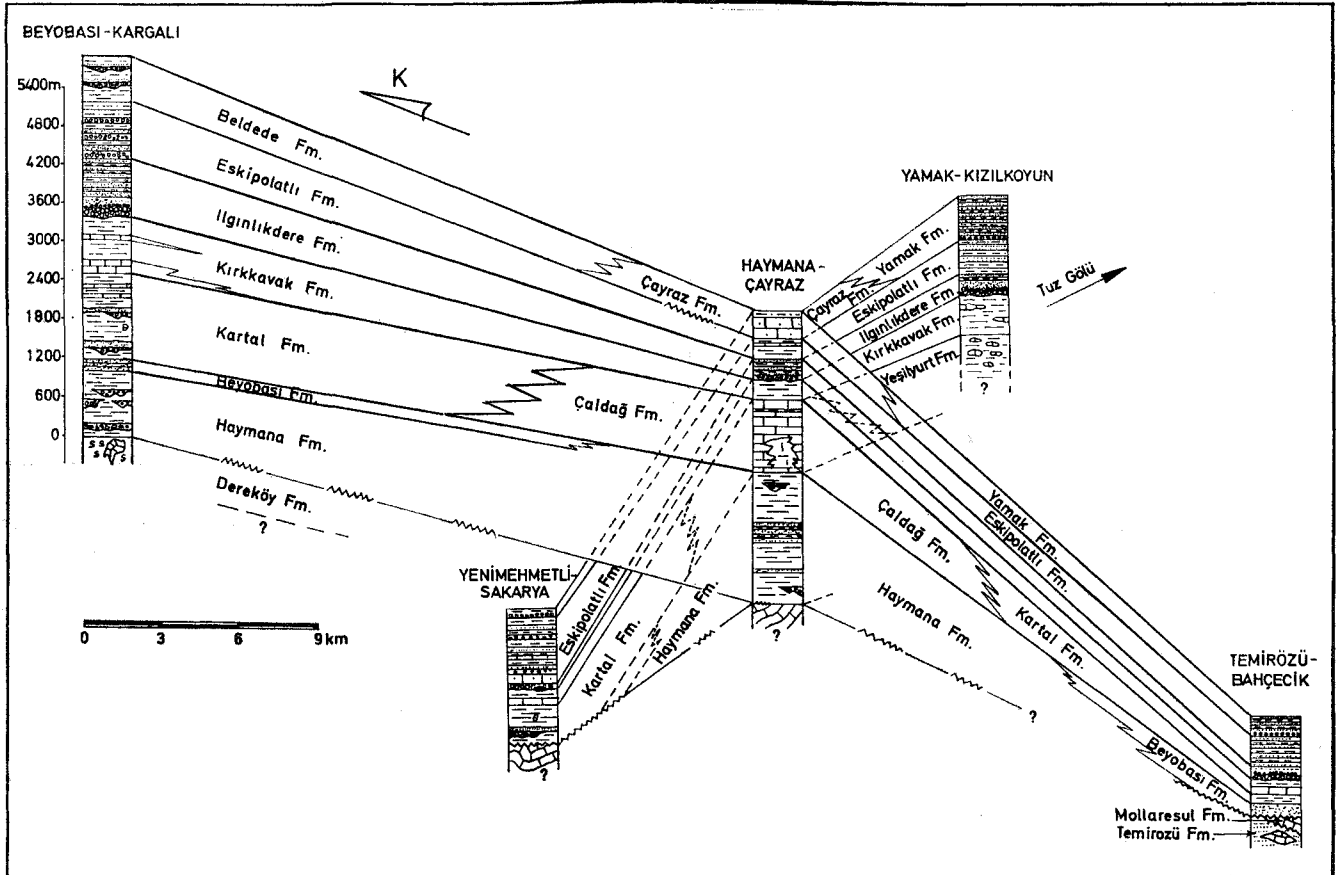
5) **Fosil Topluluğu ve Yaşı.** Formasyon fosil yönünden zengin değildir. Ender rastlanan fosillerin çoğunluğu aşınmış yada kırılmıştır. Birimi üst kesimlerinde,

*Assilina exponens* Sowerby, *Nummulites atadcus* Leymerie,

gibi fosiller tanınabilmiştir. Ayrıca Yamak Formasyonu'nun yaşı, daha kuzeyde yüzeyleyen ve yaşı kesinlikle Küziyen-Dütesiyen olan Çayraz Formasyonu ile yanal geçişli olması nedeniyle, Küziyen-Lütesiyen olarak kabul edilmiştir.

SİSTEM (System)	STRATİJİ (Stratigraphy)	LİTOLOJİ (Lithology)	PALEONTOLOJİ (Paleontology)
TERTİYER (Tertiary)	ESKİPOLATLI YAMAK (Eskipolatlı Yamak)	Çakıtaşı, marn (Conglomerate, marl)	<i>Assilina exponens</i> Sowerby <i>Nummulites atadcus</i> Leymerie
		Marn, kumtaşı (Marl, sandstone)	
TERTİYER (Tertiary)	ESKİPOLATLI YAMAK (Eskipolatlı Yamak)	Çakıtaşı, kumtaşı, marn (Conglomerate, sandstone, marl)	<i>Assilina exponens</i> Sowerby <i>Nummulites atadcus</i> Leymerie
		Marn, kumtaşı (Marl, sandstone)	
TERTİYER (Tertiary)	ESKİPOLATLI YAMAK (Eskipolatlı Yamak)	Çakıtaşı, kumtaşı, marn (Conglomerate, sandstone, marl)	<i>Assilina exponens</i> Sowerby <i>Nummulites atadcus</i> Leymerie
		Marn (Marl)	

Şekil 15: Yamak Formasyonu'nun ölçülmüş stratigrafi kesiti.  
Figure 15: Measured stratigraphic section of the Yamak Formation.



Şekil 16: Üst Kretase - Alt Tersiyer çökellerinin dilim diyagramı.  
Figure 16: Fence diagram of the Upper Cretaceous - Lower Tertiary sediments.

6) *Denetim'e.* Çayraz Formasyonu'nda olduğu gibidir. Ayrıca Schmidt (1960)'in aynı yörede belirlediği Harhor Formasyonu ile denetirilebilir.

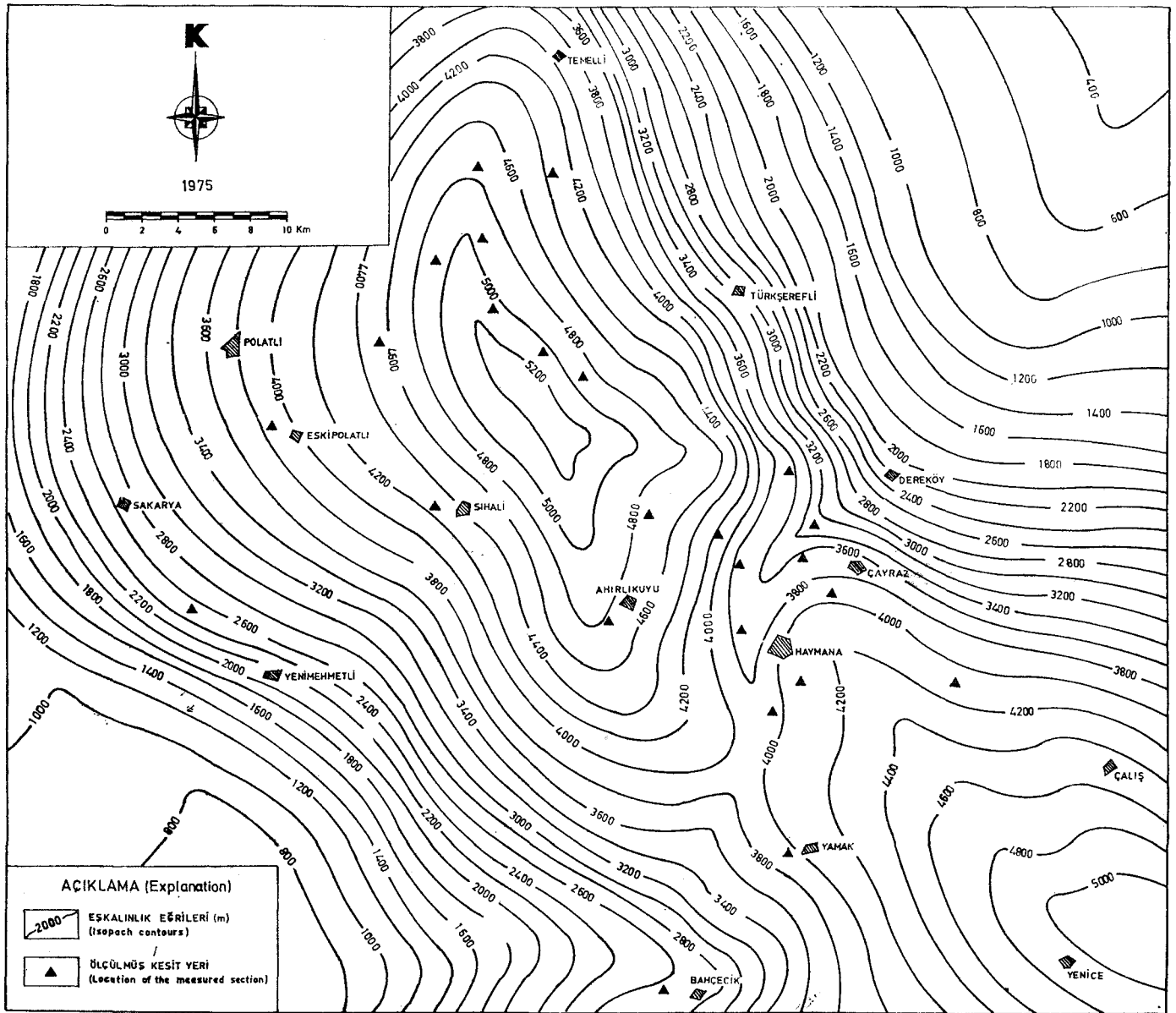
7) *Yorum.* Litolojik özelliklerin yanısıra, ender rastlanan fosillerin taşınmış olmaları, ayrıca birimin şelfte çökelmiş Çayraz Formasyonu'yla yanıl geçişli oluşu, Yamak Formasyonu'nun, Haymana Formasyonu gibi, şelf ilerisinde ve türbit akıntılarının etkili olduğu alanda çökelmişliğini kanıtlamaktadır.

Üst Kretase - Alt Tersiyer yaşlı çökellerin üstüne, açısal uyumsuzlukla Neojen'in genel anlamda karasal çökeltileri ve yaşlı volkanitler gelmektedir. Neojen'in ayrıntılı incelenmesi konumuzun dışında bırakılmıştır.

Yukarıda tanımları yapılan, Haymana-Polatlı yöresine ilişkin Üst Kretase - Alt Tersiyer yaşlı litostratigrafik birimlerin toplam kalınlığı 5800 m ye ulaşmaktadır. Bu süre boyunca çökeltme genel anlamda kesiksizdir. Ancak Yeşilyurt kuzeybatısında gözlenen ve Eskipolatlı ile Çayraz Formasyonları arasındaki yerel uyumsuzluk bu genellemenin dışında kalır. Düşey ve yanıl geçişler boldur. Ayırtılan formasyonların ilişkilerini yansıtan dilim diyagram şekil 16'da ve tüm Üst Kretase - Alt Tersiyer çökellerinin toplam kalınlık haritası şekil 17'de görülmektedir.

#### PAUEOOÖKAFİK EVRİM

Haymana - Polatlı yöresinde Maestrihtiyen'den Lütesiyen sonuna kadar olan zaman aralığında, toplam kalınlığı



Şekil 17: Üst Kretase - Alt Tersiyer sökellerinin es kalınlık haritası.

Figure 17: Isopach map of the Upper Cretaceous - Lower Tertiary sediments.

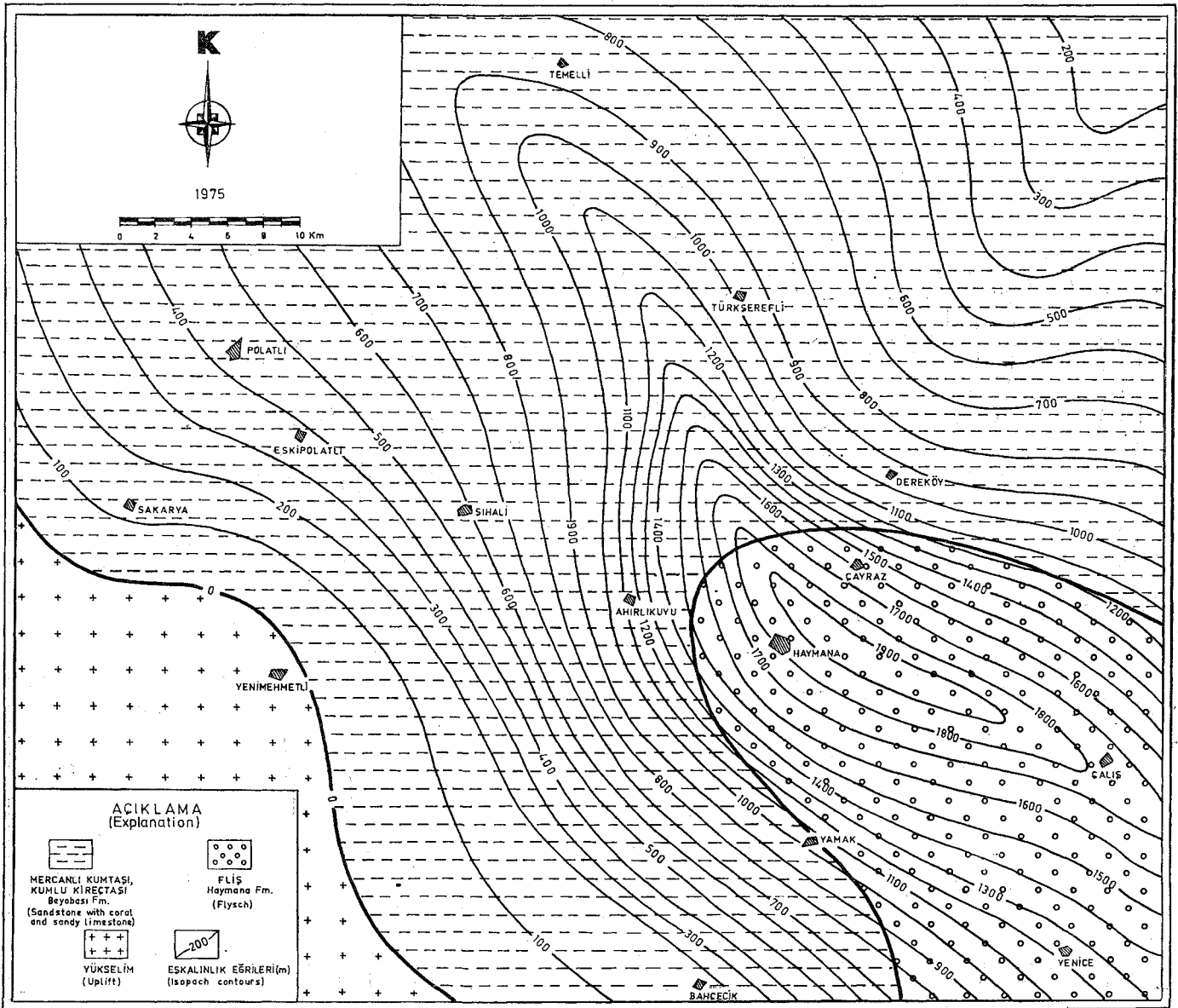
5800 m ye varan ve genellikle sürekli bir çökme söz konusudur. Yörenin birçok yerinde, alttan üste doğru, yada yanal olarak derin deniz çökellerinden şelf çökellerine, oradan da yarı karasal çökelere geçişler gözlenebilmektedir. İncelenen alanın güneydoğu kesimi, tekdüze istiflenmesinden ötürü bu genellemenin dışında kalır.

Yörenin paleocoğrafik evrimini genel çizgileriyle açıklığa kavuşturabilmek amacıyla, alttan üste doğru seçilen üç zaman aralığı için fasiyes haritaları yapılmıştır. Bu zaman aralıkları Maestrihtiyen (Haymana ve Beyobası Formasyonları), Alt Paleosen (Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları) ve Alt - Orta Eosen (Beldede, Çayraz ve Yamak Formasyonları) dir.

Maestrihtiyen'de (şekil 18), Haymana'nın kuzey ve batısında kalan alanda, mercanların yanısıra, bol neritik fauna kapsayan Beyobası Formasyonu'nun çökeldiği görülmektedir.

Güneydoğuya doğru Beyobası Formasyonu, yanal olarak, aynı zamanda, altında yer alan ve fliş özellikleri olan Haymana Formasyonu'na geçer. Yörenin güneybatısında ise, bir çökme alanının yer aldığı görülmektedir. Bu gözlemlerden, Maestrihtiyen sonuna doğru yörenin kuzey, batı ve güney kesiminde şelf koşullarının, buna karşın, güneydoğu kesiminde, şelfe oranla daha derin deniz koşullarının etkili olduğu anlaşılmaktadır.

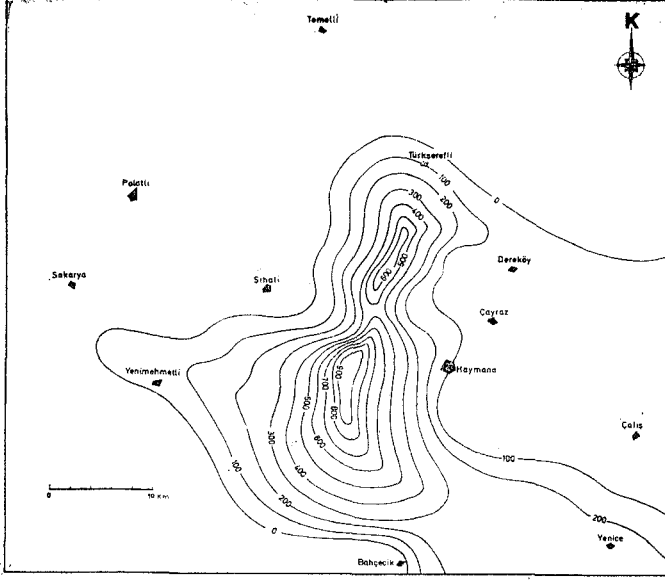
Alt Paleosen'de durum daha da belirgindir (şekil 19). Monsiyen yaşlı ve birbirleriyle yanal geçişli Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları'nın geniş alanlarda yüzeylemesi ve aralarındaki yanal ilişkilerin açıkça gözlenebilmesi, fasiyes şuurlarının sağlıklı biçimde çizilebilmesine olanak sağlamıştır. Çalışma alanının kuzeydoğu ve güneybatı kesimlerdeki çökme alanlarının yanısıra, tüm batı yansında şelf gerisi alanın, Haymana dolaylarında bir şelfin ve yörenin güneydoğusunda ise, şelf ilerisi bir çökme ortamının varlığı orta-



Şekil 18: Haymana ve Beyobası Formasyonlarının fasiyes haritası.  
Figure 18: Facies map of the Haymana and Beyobası Formations.



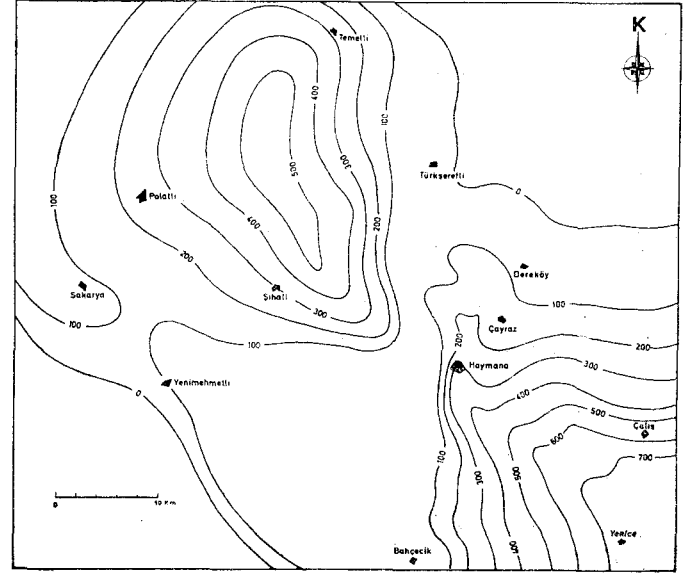




Şekil 20: Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonlarının kireçtaşı izolit haritası.  
Figure 20: Limestone isolith map of the Kartal, Çaldağ and Yeşilyurt Formations.

Haymana - Polatlı havzasının, özellikle güneydoğu kesiminden elde edilen verilerden hareketle, Üst Kretase - Alt Tersiyer zaman aralığında, Tuz gölü baseniyle bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

Yukarıda genel çizgileriyle şekillendirilmeye çalışılan paleoçografik evrimde bazı ayrıntılar göze çarpmaktadır, örneğin Maestrihtiyen'de, Haymana dolaylarında bir fliş çökmesi söz konusu iken, Eosen'de, aynı yerde, şelf ürünü olan kumlu kireçtaşlarının yeraldığını görmekteyiz. Bu kireçtaşlarıyla yan geçişli olan Eosen flişi ise, biraz daha güneydoğuda (Ya-

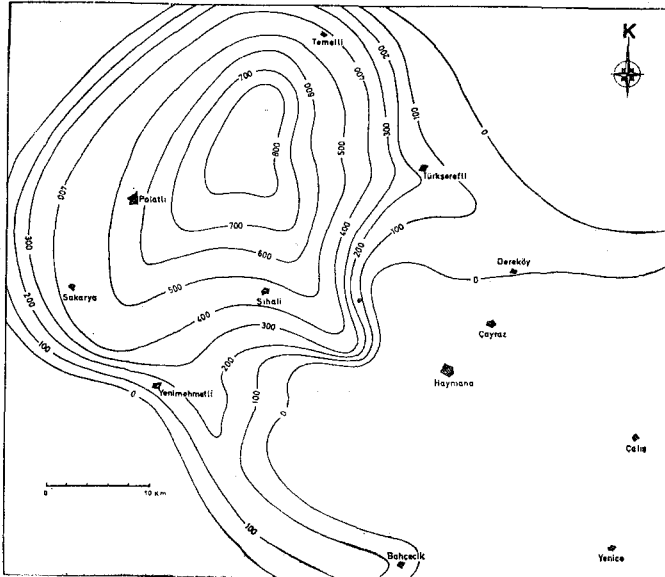


Şekil 21: Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonlarının kumtaşı izolit haritası.  
Figure 21: Sandstone isolith map of the Kartal, Çaldağ and Yeşilyurt Formations.

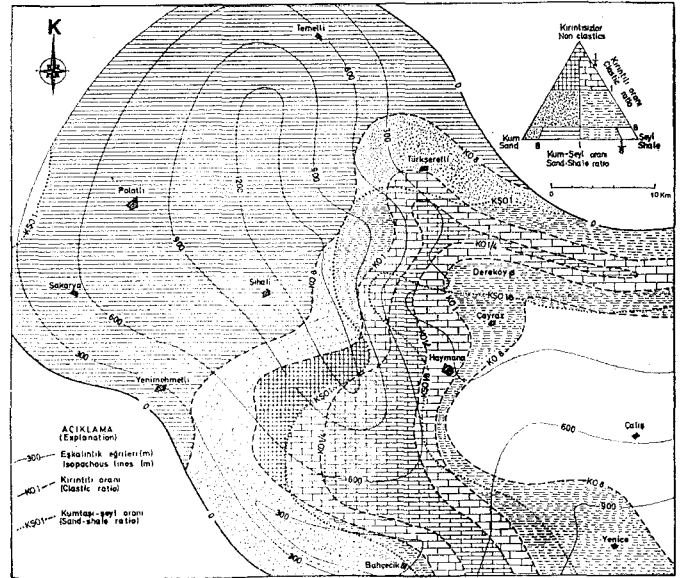
mak, Yenice dolaylarında) çökmüştür. Bu nedenle, Maestrihtiyen'den Eosen'e, fliş ortamının, azda olsa güneydoğuya kaydığı belirgindir (şekil 26). Bu yerdeğiştirme, yörenin kuzey, batı ve güney kesimlerinin çökellerle dolarak yükselmesi şeklinde yorumlanabilmektedir.

#### SONUÇLAR

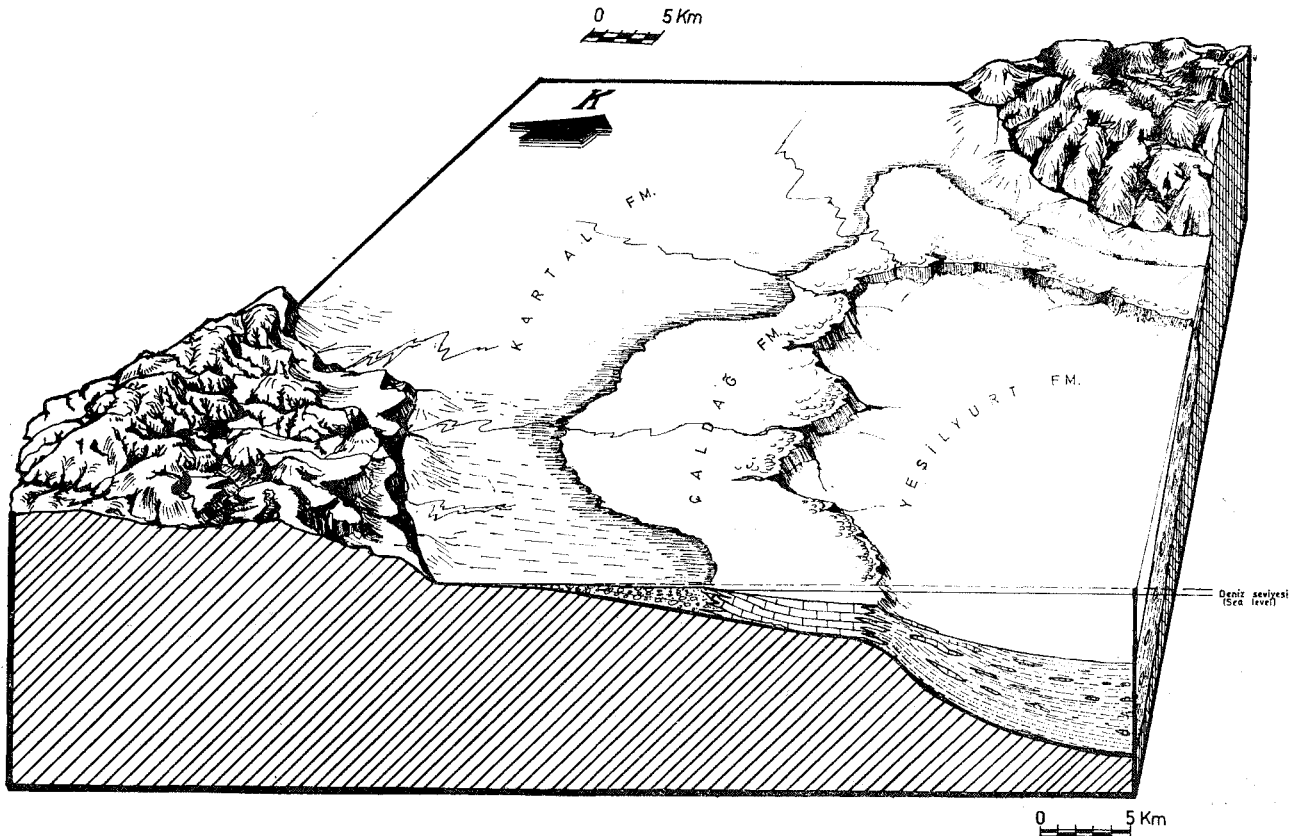
1) Haymana - Polatlı yöresinde, Üst Kretase (Maestrihtiyen) - Alt Tersiyer zaman aralığında, toplam 5800 m ye ulaşan bir çökme söz konusudur.



Şekil 22: Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları'nın marn izolit haritası.  
Figure 22: Marl isolith map of the Kartal, Çaldağ and Yeşilyurt Formations



Şekil 23: Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonları'nın bileşik oran tipi litofacies haritası.  
Figure 23: Combined ratio type lithofacies map of the Kartal, Çaldağ and Yeşilyurt Formations.



Sekil 24: Kartal, Çaldağ ve Yeşilyurt Formasyonlarının çökeltme ortamlarını yansıtan blok diyagram.  
Figure 24: Block diagram illustrating the sedimentary environments of the Kartal, Çaldağ and Yeşilyurt Formations.

2) Çok sayıda yanıl ve dikey geçişler sunan bu çökeller ayrıntılı olarak incelenmiş ve 11 formasyonun tanımı yapılmıştır.

3) Yeşilyurt köyü yakınında (Haymana kuzeyi), Eski-polatlı Formasyonu ile Çayraz Formasyonu arasındaki yerel uyumsuzluk dışında, Üst Kretase ve Alt Tersiyerde çökeltme süreklidir.

4) Maestrihtiyen, Alt Paleosen ve Eosen için düzenlenen fasiyes haritalarının yorumundan, Haymana dolaylarında, genel anlamda bir şelfin, yörenin kuzey, batı ve güneyinde şelf gerisi alanın, güneydoğuda ise şelf ilerisi bir ortamın yereldiği sonucuna varılmıştır.

5) Yörenin güneydoğusu için derlenen verilerden, Haymana - Polatlı havzasının, Üst Kretase ve Alt Tersiyer boyunca, Tuz gölü baseni ile bağlantılı olduğu anlaşılmıştır.

6) Üst Kretase'den Eosen'e, flišin azda olsa güneydoğuya göçettiği görülmektedir. Bu durum, inceleme alanının kuzey, batı ve güney kesimlerinin zamanla, çökellerle dolarak yükselmesi şeklinde yorumlanmıştır.

#### KATKI BELİRTME

Haymana Petrol Etütleri Projesi içinde yer alan bu inceleminin gerçekleşmesine olanak sağlayan, Maden Tetkik ve

Arama Enstitüsü Genel Direktörü Sayın Doç. Dr. Sadrettin Alpan, Petrol ve Jeotermal Enerji Şubesi Müdürü Sayın Doç. Dr. Fikret Kurtman ve Müdür Yardımcısı Sayın Dr. Mehmet F. Akkuş'a teşekkürü borç biliriz.

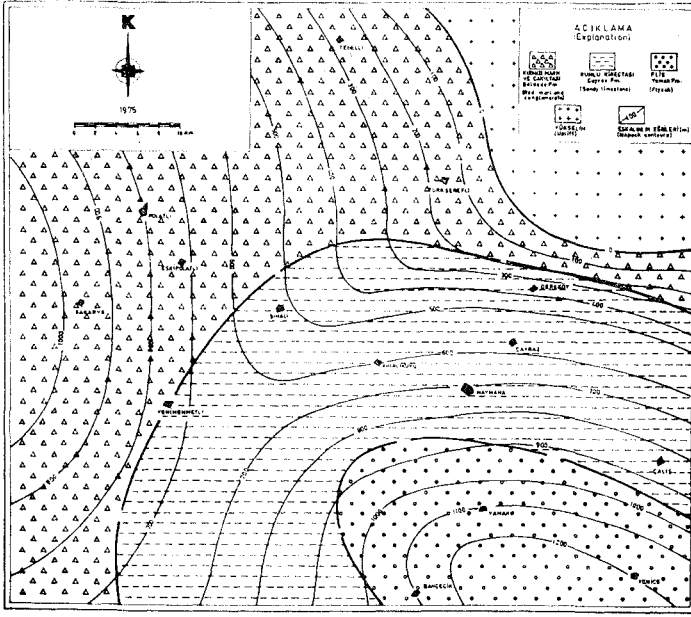
Sedimentolojik açıdan, kıymetli görüşlerinden yararlandığımız Dr. Muhittin Şenalp'a, paleontolojik çalışmalara büyük katkısı olan Dr. Ercüment Sirel'e şükranlarımızı sunarız.

Ayrıca bu araştırmaya, Nairn özbudak, Ahmet Akpınar, Mete özgüner, Naci S. Uğural, Necdet Halıcı, Refik Bilâlöğlü, Sevin Tek'er, Hikmet Karacaoğlu ve Asuman Gökten'in harita alımı, stratigrafik kesit ölçümü ve paleontolojik tanımlamalarda doğrudan katkıları vardır. Kendilerine teşekkür ederiz.

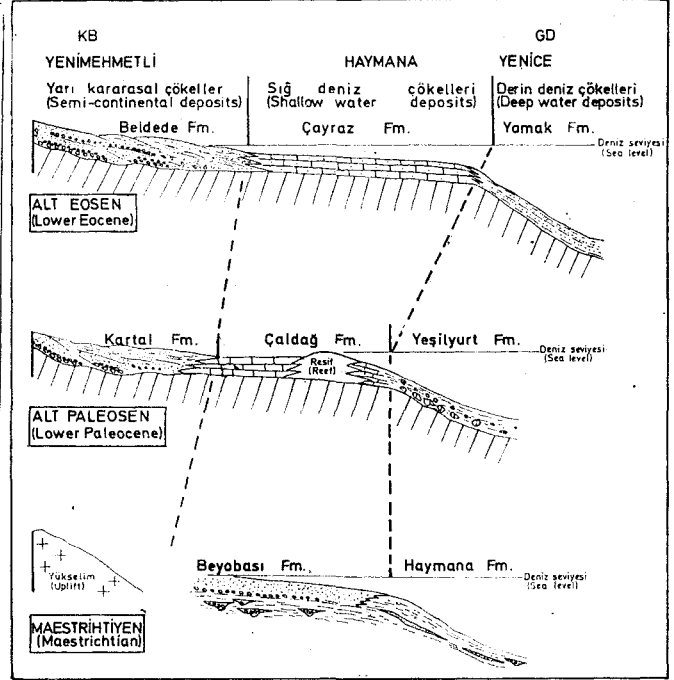
Yayınma verildiği tarih: Haziran, 1976

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Akarsu, I., 1971, II. Bölge AR/TFO/747 No.lu sahanın terk raporu: Pet. İş. Gen. Md., Ankara (Yayımlanmamış).
- Bouma, A.H., 1962, Sedimentology of some flysch deposits. A graphic approach to facies interpretation: Elsevier, Amsterdam.
- Çapan, T.J.Z. ve Buket, E., 1975, Aktepe - Gökdere bölgesinin jeolojisi ve ofiyolitli melanj: Türkiye Jeol. Kur. Bül., 18, 1, 11-16, Ankara.
- Dzulynski, S. ve Walton, E.K., 1965, Sedimentary features of flysch and greywackes: Develop. Sedim. No. 7, Elsevier, Amsterdam.
- Heckel, P.H., 1972, Recognition of ancient shallow marine environments; Recognition of ancient sedimentary environments: Soc. Eco. Paleo. Min., Special publ. No. 16, 226-276.



Şekil 25: Beldede, Çayraz ve Yamak Formasyonları'nın fasiyes haritası.  
Figure 25: Facies map of the Beldede, Çayraz and Yamak Formations.



Şekil 26: Yörenin paleocoğrafya kesitleri (ölçeksiz).  
Figure 26: Paleogeographical sections of the area (Not to scale).

- Irwin, M.L., 1965, General theory of epeiric clear water sedimentation: Bull. Am. Assoc. Pet. Geol., 49, 4, 446-459.
- Meischner, K.D.i, 1964, Allodapische kalke, turbidite in Ritf-Nahen sedimentations-becken, in Brouwer, A., ve Bouma, A.H., eds., Turbidites, Elsevier, 156-191, Amsterdam.
- Norman, T., 1972, Ankara - Yahgihan bölgesinde Üst Kretase - Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi: Türkiye Jeo. Kur. Bült., XV, 2, 180-276, Ankara.
- Reckamp, J.U. ve Özbeyi, S., 1960, Petroleum geology of Temelli and Kugtepe structures, Polatlı area: Pet. İş. Gen. Md., Ankara (yayımlanmamış).
- Rigo de Righi, M. ve Cortesini, A., 1959, Regional studies central Anatolian basin, progress report 1, Turkish Gulf Oil Com.: Pet. is. Gen. Md., Ankara (yayımlanmamış).
- Schmidt, G.C., 1960, AR/MEM/365-366-367 sahalının nihai terk raporu: Pet. İş. Gen. Md., Ankara (yayımlanmamış).
- Selley, R.C., 1970, Ancient sedimentary environments. Chapman ve Hall, Ltd., London.
- Shelton, J.W., 1973, Models of sand and sandstone deposits: A methodology for determining sand genesis and trend: Oklahoma Geol. Surv. Bull., 118.
- Shelton, J.W. ve Noble, R.L., 1974, Depositional features of braided-meandering stream; Bull. Am. Assoc. Pet. Geo., 58, 4, 742-752.

- Sirel, E., 1975, Polath (GB Ankara) güneyinin stratigrafisi: Türkiye Jeo. Kur. Bült., 18, 2, 181-192, Ankara.
- Sirel, E. ve Gündüz, H., 1976, Haymana (G Ankara) yöresindeki ilerleyen, Kuiziye ve LÜtesiye'deki Nummulites, Assilina ve Alveolina cinslerinin bazı türlerinin tanımlamaları ve stratigrafik dağılımları: Türkiye Jeo. Kur. Bült., 19, 1, 31-44, Ankara.
- Stanley, D.J. ve Unrug, R., 1972, Submarine channel deposits, fluxo-turbidites and other indicators of slope and base-of-slope environments in modern and ancient marine basins; Recognition of ancient sedimentary environments: Soc. Eco. Paleo. Min. Special, publ. 16, 287-340.
- Thomson, A.F. ve Thomasson, M.R., 1969, Shallow to deep water facies development in the Dimple limestone (Lower Pennsylvanian), Marathon region, Texas; Depositional environments in carbonate rocks: Society Eco. Paleo. Min., Special, Publ. 14, 57-78.
- Tyrrell, W.W., 1969, Criteria useful in interpreting environments of unlike but time-equivalent carbonate unite (Tansill-Capitan-Lamar), capitan reef complex, west Texas and New Mexico; Depositional environments in carbonate rocks: Society Eco. Paleo. Min., Special, Publ. 14, 80-97.
- Yüksel, S., 1970, Etude géologique de la région d'Haymana (Turquie centrale): Thèse, Fac. Sci. Univ. Nancy, Fransa (yayımlanmamış).

## Toroslarda Karaman yöresindeki analsimli piroklastitlerle ilgili gözlemler

*Observations on some analcime bearing pyroclastites occurred in Taurus Mountains, at SW of Karaman*

NEZİH TUZCU *Fen Fakültesi Jeoloji Bölümü, Ege Üniversitesi, İzmir*

**ÖZ:** Analsimli piroklastitler Karaman'in (Konya) 45 km güneybatıdaki Toroslarda, Kretase yaşlı, yaklaşık 600 m kalınlıktaki kayalarla arakatlıdır. Denizaltı volkanik püskürmeleri sonucunda mineral ve kayaç parçacıkları dereceli bir tabakalanma göstermektedirler. Piroklastitlerin sınıflamasında klâsik "tane büyüklüğü" değil, bileşime giren parçaların kimlik ve nitelikleri temel olarak alınmıştır.

İlksel olarak volkanik cam bakımından zengin piroklastitlerin olağanüstü Na<sub>2</sub>O tenörüne sahip oldukları XRF analizleriyle saptanmıştır. Söz konusu oksit, deniz suyunun kimyasal işleyi veya metasomatizma sonucunda kayaç bileşimine girmiştir. Daha sonra, iki fazda gerçekleşen dönüşümlerin ilkinde volkanik cam diyajenezle analsim olarak kristalleşmiştir. Anılan mineral düşük basınç ve düşük sıcaklık koşullarında zeolit fasiyesinin tamamen üst bölgelerine karşılık olan hafif metamorfizma etkisiyle, ikinci fazda, albite dönüşmüştür. Sözü edilen Na-plajyoklasda analsim kalıntılarını görme olanağı vardır.

**ABSTRACT:** The analcime bearing pyroclastic rocks »situated at 45 km SW of Karaman (Konya) are interbedded within the rocks of Cretaceous age which have a thickness of approximately 600 m. These pyroclastites, formed by volcanic activity, show a normal graded bedding. Their classification is based not on the size of the fragments, but the compositional properties of them.

By XRF analysis, it has been found that these rocks contain Na<sub>2</sub>O in quantities higher than normal, and were probably rich in terms of volcanic glass. It is possible that this oxide has entered in the composition of the pyroclastites by chemical action of the sea water or probably metasomatic processes. In the first of two stages of transformations that took place later, the analcime, which is the most characteristic mineral of the pyroclastites, was most likely formed by diagenesis of volcanic glass. Subsequently, a low grade metamorphism corresponding to the upper most part of zeolite facies occurred. In fact, the analcime is partially or totally transformed into a secondary albite in which relicts of the former mineral can often be observed.



Şekil 1: Yer bulduru haritası.  
Figure 1: Location map.

## GİRİŞ

Bu araştırma Karaman ilçesinin yaklaşık 45 km güney batısındaki Torosların kuzey kıvrımlarında yer alır (şekil 1). Etüd bölgesi 1:100.000 ölçekli Mut no: 126 paftasının kuzey batısında bulunmakta ve Konya N 29 c3 no'lu 1:25.000 lik topografik haritanın tümünü kapsamaktadır. Bölgenin ayrıntılı jeolojisi ve 1:25.000 lik jeolojik haritası Tuzcu (1972) tarafından yapılmıştır.

Blumenthal (1956) bölgenin özellikle mikrofaunasına dayanan bir stratigrafi yapmış ve kayaç birimlerinin genel olarak kısa tanımlamalarıyla yetinmiştir. Nichoff (1960) sözü edilen 1:100.000 lik paftanın haritasını almış ve genel açıklamalara yer vermiştir.

Çalışmanın konusunu oluşturan volkanik tüflerin yerleşmeleri ve jenezlerinin açıklanmasında rol oynayabilecek analimsin uğradığı dönüşümlerin etüdü bu araştırmanın amacıdır. Bu bakımdan anılan mineralin ayrıntılı mineralojik etüdü XR difraktometrik ve optik yöntemlerle yapılmıştır, öte yandan, analimsin içeren kayaçların XRF ile yapılan kimyasal analizlerine dayanarak oluşum ve dönüşüm koşullarının açıklanmasına çalışılmıştır.

## GENEL JEOLOJİ

Etüd bölgesinin genel jeolojik yapısında iki temel dizi bulunmaktadır:

1. Karbonatlı dizi
2. Silisli dizi

### Karbonatlı Dizi

Genellikle tabakalanma göstermeyen masif kireçtaşlarından oluşur. Söz konusu kayaçların yaşı Blumenthal (1956) tarafından Jura olarak ileri sürülmüş olmasına karşın karbonatlı dizinin tabanından alınan örneklerde stratigrafik bakımdan ilginç iki involutinanın varlığı saptanmıştır (Tuzcu, 1972).

- *Involutina sinuosa sinuosa* (Weynschenk)
- *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser)

Bu iki anahtar foraminiferin herhangi bir taşınma izi göstermemiş olmaları nedeniyle karbonatlı dizinin tabanı Üst Noriyen-Resiyen (Üst Triyas) olarak yaşlandırılmıştır.

### Silisli Dizi

Kretase yaşlı bir birliktir. Radyolarit, killi gist, kireçtaşı, silisli kireçtaşı, kumtaşı vb. gibi tortul kayaçların oluşturduğu katmanlardan meydana gelmiş 600 m kalınlıkta bir dizidir. Denizati volkanizması piroklastik kayaglan, keratofir damar katmanları ve bazik-ültrabazik kayaç intrüzyonları yine bu diziyeye bağlı magmatiklerdir. Silisli dizi istifi tavanda transgresif Senoniyen kireçtaşları ile son bulur ve önceki dizi ile tektonik bir dokanak oluşturmaktadır (şekil 2).

## PİROKLASTİK KAYAÇLAB

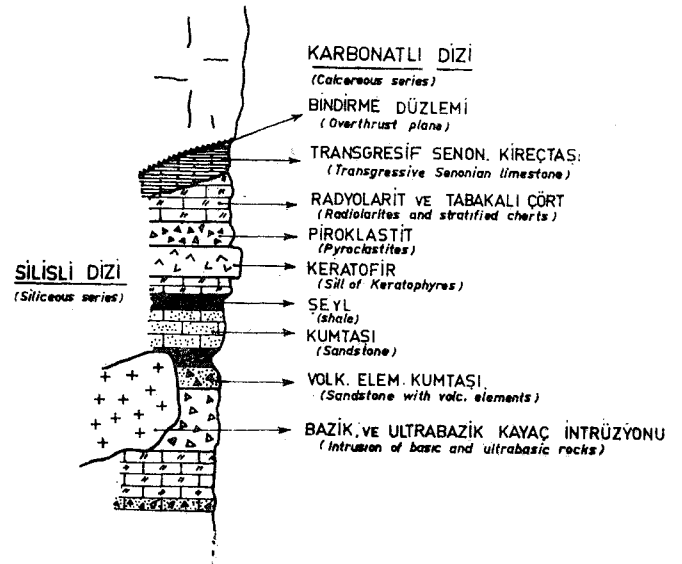
Silisli dizi tortul kayaçları ile arakatlı olmaları, öte yandan volkanik parçacıklarla aynı zamanda birikmiş radyolaritlerin varlığı püskürmelerin denizel bir ortamda gerçekleştiğini kanıtlar.

Piroklastik kayaç seviyeleri kalınlıkları birkaç cm ile birkaç m arasında değişmekte ve düzgün olmayan aralıklarla silisli dizi birimleri arasında yer almaktadırlar. Ancak püskürtülmüş volkanik malzeme hacminin dizi boyunca değişimi konusunda genel bir varsayım ileri sürme olanağı yoktur. Bütün bunlar söz konusu volkan püskürmelerinin zaman açısından değişik uzaklıklarda gerçekleşmiş olduklarını, bazan da farklı süreli dinlenme dönemlerinden geçtiklerini ortaya koymaktadır.

Piroklastik kayaçlar bütün etüd bölgesinde dereceli tabakalanma göstermektedirler. Bu seviyelerin tabanlarında sık sık görülen tortul kayaç parçacıkları volkandan püsküren malzemenin türbidit akımı şeklindeki hareketi sırasında **koparılmış, oldukları izlenimini** vermektedirler.

### Sınıflama

Piroklastik kayaçların sınıflama ve tanımlanmasında uygulamak üzere klâsik "tane boyutlarına göre sınıflama" esas alınmamış, parçacıklı kimlikleri temel olarak ön görülmüştür. Böylece üç grup piroklastik kayaç ayrılmıştır:



Şekil 2: Jeolojik birimleri ve tektonik dokanağı gösterişematik kesit.

Figure 2: Cross section representing geological units and tectonic contact.

1. Analsimli ve kloritli tüfler
2. Seladonitli tüfler
3. Litik tüfler

Analsimli ve kloritli tüfler. İksel olarak volkanik cam bakımından zengin olan bu guruptaki tüfler özellikle iki tür klorit ve analsimden meydana gelmişlerdir. Birinci tür; yeşil esmer renkli, yapraksı dokuda, izotrop denilebilecek derecede düşük çift kırılma değerinde ve pleokroizma göstermeyen klorittir. İkinci tür aynı optik özellikte ve daha açık renktedir. Küresel boşlukları doldurur (levha I, şekil 3-4).

Analsim tüflerin jenezi konusunda bilgi verebilecek önemli bir mineraldir. Klorit levhacıkları arasındaki boşluklarda kristalleşmiştir. Çeperleri genellikle düzgün olmamakla beraber, bazan poligonal ve idiomorf kristalleri görme olanağı da vardır (levha I, şekil 2). Anılan mineralin kırılma indisi özel sıvılarla ölçülmüş ve ortalama değer

$$n = 1,486 = 0,002$$

olarak saptanmıştır.

Kübik sistemde kristalleşmiş bu mineralin tayini için yeterli optik verilerin bulunmaması nedeniyle XR Guinier kamerası ile yapılan tayinde aşağıdaki ışınlar rol oynamıştır (levha I, şekil 1).

d A°	I/I'	hkl
5.60	60	211
4.85	20	220
3.43	100	400
2.93	50	332
2.23	40	611.532

Yan mineral olarak ojit ve serisitleşmiş plajyoklas parçacıkları yanısıra ikincil kalsit gözlenmiştir.

Bu grup piroklastik kayaların temel bileşeni olan analsim ve klorit ikincil minerallerdir. Anılan mineraller camsı volkanik kırıntuların devitrifikasyonu sonunda kristalleşmişlerdir.

Seladonitli tüfler. Çok ince taneli kuvars ve uzun, alev biçimli levhacıklar şeklinde görülen zümrüt yeşili seladonit temel minerallerdir.

Litik tüfler. Bu grup kayalarda farklı oranlardaki mineral ve kayaç parçacıklarının oluşturduğu birçok tüfleri bulma olanağı vardır. Yeşilimsi, esmer ve kahve rengindeki tüfler mikroskopta volkanik kumtaşı dokusu gösterirler.

Bileşime giren elemanlar içinde, hematitik bir hamur içi-ne alınmış albit mikrolitlerinin akım doğrultusuna göre dizilmeleriyle oluşmuş trakitik dokulu lav parçalarına, rekristalize olmuş foraminifer içeren kireçtaşlarına ve radyolaritlere rastlanmıştır. Mineral parçacıkları arasında ojit, kısmen serisitleşmiş plajyoklas, yan mineral olarak sfen, apatit ve manyetit bulunmuştur. İkincil analsim ve klorit gözlenmiştir.

## ANALSİM KONUSUNDA GÖZLEM VE YORUMLAR

Birinci grup analsimli ve kloritli piroklastik kayaların farklı katmanlardan alınan 5 ayrı örneğinin kimyasal analizleri<sup>1</sup> XRF yöntemiyle saptanmış ve sonuçları aşağıda belirtilmiştir:

	T1	T2	T3	T4	T5
SiO <sub>2</sub>	46.49	42.89	47.26	47.58	47.25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.38	14.30	14.51	14.82	15.42
FeO	4.40	5.33	4.64	4.88	4.70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.70	7.25	5.92	6.13	5.14
MgO	5.40	7.36	4.60	4.37	3.26
CaO	5.13	7.09	6.42	5.89	5.34
Na <sub>2</sub> O	6.44	4.17	5.37	5.43	6.56
K <sub>2</sub> O	0.32	0.27	1.32	1.61	2.22
TiO <sub>2</sub>	0.63	0.67	0.68	0.74	0.68
MnO	0.14	0.21	0.20	0.22	0.22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.01	0.03	0.17	0.24	0.01
H <sub>2</sub> O	9.11	9.45	7.49	6.55	7.75
CO <sub>2</sub>	0.82	0.83	1.45	1.43	1.82
<b>Toplam</b>	<b>99.96</b>	<b>98.85</b>	<b>100.03</b>	<b>99.89</b>	<b>100.10</b>

Yukarıda görüldüğü gibi normalin üzerinde bir Na<sub>2</sub>O tenörü olan piroklastik kayalar birçok varsayımın ileri sürülmesine olanak vermişlerdir. Na<sub>2</sub>O'nun kaynağı konusunda üç olasılık üzerinde durulabilir:

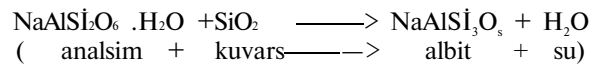
- 1) Volkanik camın ilksel bileşimi,
- 2) Deniz suyunun etkisi,
- 3) Volkanik işleme bağlı otometasomatik karakterli ikincil zenginleşme.

Basınç ve sıcaklık değişimlerine karşı duyarlı olan volkanik camın içinde bulunduğu yeni P,T koşullarına ve ilksel kimyasal bileşimine göre yeni bir minerale dönüştüğü bilinmektedir. Bu bakımdan söz konusu kayaların kökensel bileşimi konusunda kesin bir varsayım ileri sürme olanağı yoktur. Ancak, magmanın fiziko-kimyası hakkındaki bilgiler Na<sub>2</sub>O'nun ikincil bir zenginleşmenin ürünü olabileceğini doğrulamaktadır. Şu halde birinci varsayım üzerinde şüpheyle durmak gerekir.

Coombs (1961) 190°C altındaki bir sıcaklıkta analsimin volkanik camdan itibaren kristalleşebileceğini ileri sürmekle beraber yukarıda açıklanan nedenlerle volkanik camın ilksel bileşimi konusundaki şüpheler, metasomatik olarak normalin üstünde bir Na<sub>2</sub>O alımı olmadıkça bu dönüşümün gerçekleşmesi olasılığını azaltmaktadır.

Üzerinde durulabilecek nisbeten en uygun varsayım deniz suyunun etkisiyle yer alabilecek bir dönüşümle açıklanabilen ikinci varsayımdır. Nitekim, Gulbrandsen ve Cressman (1961), Coombs (1954) tamamen yüzeysel P,T koşullarında analsimin otijen olarak kristalleşebileceğini ileri sürmektedirler. Adı geçen araştırmacılara göre analsim, deniz suyunun volkanik cam üzerinde yapacağı kimyasal etki sonunda oluşabilmektedir. Volkanik camın anılan mineral tarafından ornatılması da diyajenez işleminin normal sonucudur.

Analsimin kristalleşmesinden daha sonra yer alan ikinci fazda bu mineral albite dönüşmüştür. Söz konusu feldispat içinde çok düşük röliyefli, izotrop analsim kalıntıları gözlenmektedir (şekil 3). Dönüşüm reaksiyonu aşağıda belirtilmiştir:



Hacimde önemli bir değişiklik olmaksızın 190° C lik sıcaklık ve 3000 m lik litostatik basınç koşullarında oluşabilecek bu dönüşümü Coombs (1961) e göre metamorfik bir faz olarak nitelene olanağı vardır.

(1) Cenevre Üniversitesi, Yerbilimleri Enstitüsü Kimya Laboratuvarında Mme. E. Filisetti tarafından yapılmıştır.





Sekil 3: Albit fenokristali içindeki analsim (An) kalıntıları.  
Figure 3: Analcime (An) relicts in albite phenocrystal.

Sonuç olarak iki dönüşüm fazını göz önüne almak gerekmektedir:

1) Diyajenetik fazda gerçekleşen dönüşümle volkanik camdan itibaren analsimin kristalleşmesi,

2) Zeolit fasiyesinin tamamen üst kuşağına karşılık olan düşük dereceli bir epizonal metamorfizma fazı sonunda analsimin albite dönüşmesidir.

Yayıma verildiği tarih: Temmuz, 1976

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Blumenthal, M.M., 1956, Les chaînes bordières du Taurus du sud-ouest du bassin de Karaman-Konya et problèmes stratigraphiques de la formation schisto-radiolaritique: Bull. Minéral. Res. Expl. Inst. Turkey. 48, 1-38.
- Coombs, D.S., 1954, The nature and alteration of some Tertiary sediments from Southland, New Zealand: Trans. Roy. Soc. New Zealand, 82/1, 65-109.
- Coombs, D.S., 1961, Some recent works on the lower grades of metamorphism: Australian J.Sc, 24, 203-215.
- Gulbrandsen, R.A. ve Cressman, E.R., 1960, Analcime and albite in altered tuff in Idaho and Wyoming: J. Geol., 68, 458-462.
- Nichoff, W., 1960, Mut 126, 1:100000 pafta no'lu haritanın jeolojik izahı; Maden Tetkik Arama Enst. Ankara. Deri. Rap. No: 3390, yayımlanmamış.
- Tuzcu, N., 1972, Etude mineralogique et pétrographique de la région de Başkışla dans le Taurus occidental (Karaman, vilâyet de Konya, Turquie): Mem. Dept. Mineral. Univ. Geneve, no: 1, 1-109.

## LEVHA I

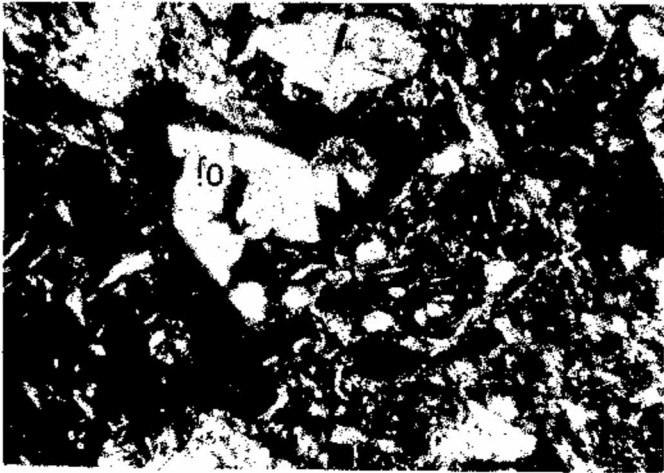
- Şekil 1: Dört analsim örneğinin XR Guinier filmindeki karakteristik ışınları  
Şekil 2: Euhedral analsim kristali. 40x  
Şekil 3: Analsimli (An) ve kloritli (Kl-1, Kl-2) tuf. 50x  
Şekil 4a: Analsimli ve kloritli tuf (Oj: Ojite). 50x  
Şekil 4b: Şekil 4a'nın haç Nikol'deki görünümü. 50x

## PLATE I

- Figure 1: The characteristic rays of four analcime samples on the XR Guinier film.  
Figure 2: Euhedral analcime crystal. 40x  
Figure 3: Analcime (An) and chlorite (Kl-1, Kl-2) tuff. 50x  
Figure 4a: Analcime and chlorite tuff. (Oj: Augite). 50x  
Figure 4b: Figure 4a under crossed Nicoles. 50x

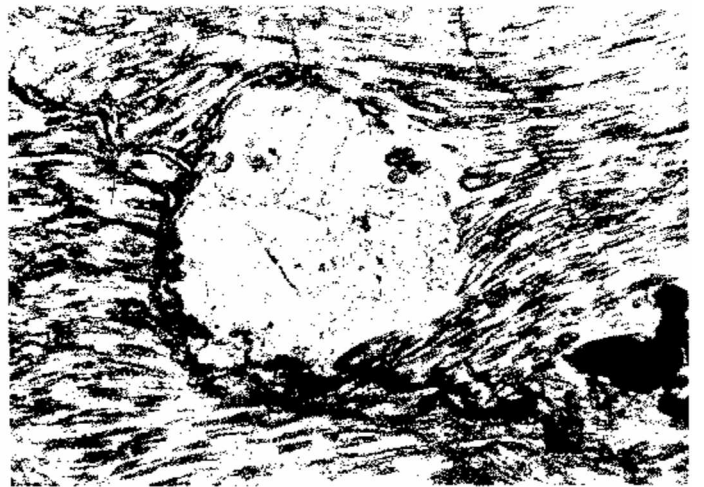
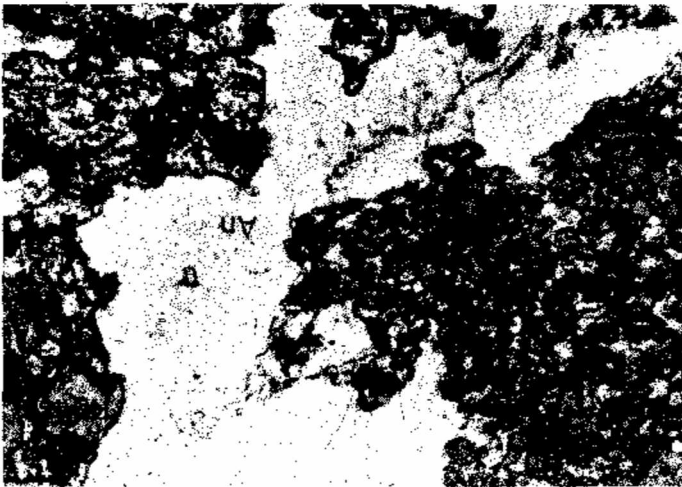
11

12



13

14



1

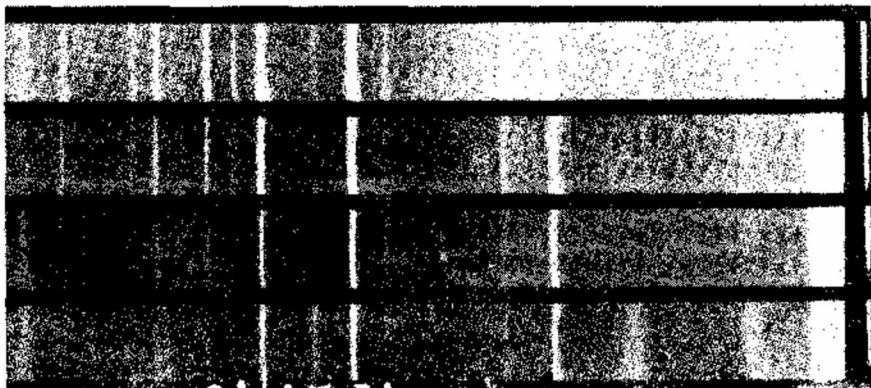


PLATE I  
1 EVHA