

## Palu (KD Elazığ) denizel Oligosen'in stratigrafisi ve mikropaleontolojisi

*The stratigraphy and the micropaleontology of the marine Oligocene of Palu (NE of Elazığ)*

ERCÜMENT SİREL      *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*  
SAİT METİN          *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*  
BİLER SÖZERİ        *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

**ÖZ:** Bu çalışma Palu (KD Elazığ) bölgesinde ilk olarak saptanan denizel Oligosen'in stratigrafisini ve karakteristik foraminiferlerinin sistematik incelemelerini kapsamaktadır.

Palu bölgesinde, Üst Kretase, Oligosen, Alt Miyosen ve Pliyosen yaşında kaya birimleri yüzeylemektedir. Üst Kretase, diyorit masifinin üzerine gelen tortul kaya, silit, serpantin, albit diyabaz gibi kaya birimlerinden oluşmuştur. Ofiyolitik seri üzerine uyumsuz olarak Oligosen yaşındaki Gevla Çayı Formasyonu gelir. Formasyon, çakıltası, kumtaşı, marn ve Nummulitli kireçtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Gevla Çayı Formasyonu üzerine şüpheli uyumsuz olarak Alt Miyosen yaşı, algli ve mercanlı kireçtaşlarından oluşmuş Okçular Formasyonu gelir. Üst Miyosen - Pliyosen yaşlı bazalt akıntıları yer yer yaşlı kaya birimlerini örter.

Gevla Çayı Formasyonunu oluşturan kireçtaşları içindeki *Nummulites fichteli* Michelotti, *Lepidocyclina (Eulepidina) avosa* Cushman, *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti) ve *Halkyardia maxima* Cimerman üzerinde sistematik çalışma yapılmış ve bunlar ile bulunan diğer foraminiferlerin resimleri verilmiştir.

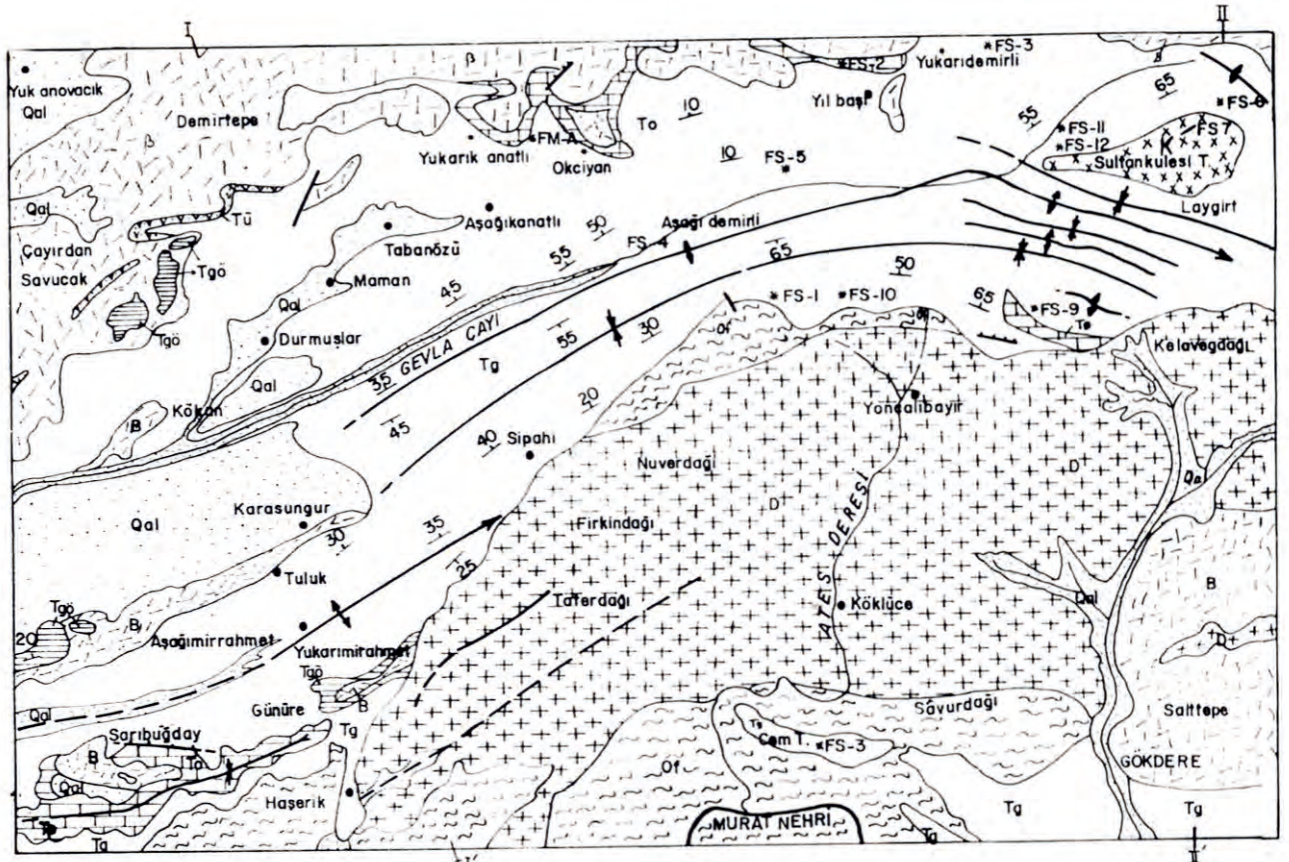
**ABSTRACT:** This study concerns the recently discovered marine Oligocene series in Palu (NE of Elazığ) region emphasizing its stratigraphy and systematic study of its characteristic foraminifera.

The rock units of Upper Cretaceous, Oligocene, Lower Miocene and Pliocene ages crop out in Palu region (NE of Elazığ). Upper Cretaceous sequence is composed of diorite, sedimentary rocks, spilite, serpentinite and albite - diabase units.

The ophiolitic sequence is unconformably overlain by the Gevla Çayı Formation of Oligocene age. Gevla Çayı Formation is composed of alternating conglomerate, sandstone, marl and Nummulitic limestone beds. This formation is unconformably (?) overlain by Okçular Formation of Lower Miocene age which is composed of algal and coral limestone.

Systematic studies of *Nummulites fichteli*, *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* Michelotti, *Lepidocyclina (Eulepidina) avosa* Cushman and *Halkyardia maxima* Cimerman, which are found in Gevla Çayı Formation, are given.

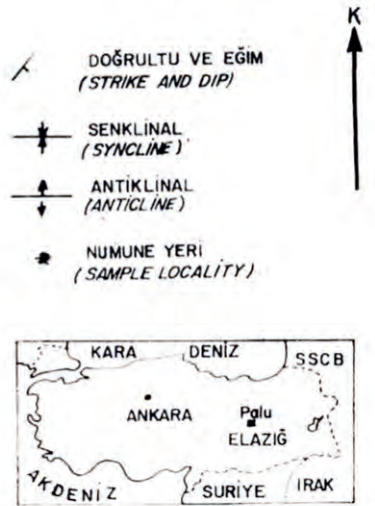




ACIKLAMALAR  
(EXPLANATION)

0 1 2 3 4 5 Km

GÜNÜMÜZ (RECENT)	Qal	ALÜVYON (ALLUVIUM)	Tg	GEVLAÇAYI FORMASYONU (GEVLAÇAYI FORMATION)	DOĞRULTU VE EĞİM (STRIKE AND DIP)
ÜST MİYOSEN - PLİYOSEN (UPPER MIOCENE - PLIOCENE)	Tgö	GÖSEL KIREÇTAŞI (LACUSTRINE LIMESTONE)	X X X X X K X X X X X X X	KUVARS PORFİR (PORPHYRY QUARTZ)	SENKLİNAL (SYNCLINE)
	B	BAZALT (BASALT)	Of	OFİYOLİTİK SERİ (OPHIOLITHIC SERIES)	ANTİKLİNAL (ANTICLINE)
	Tü	VOLKANİK TÜF (VOLCANIC TUFF)	D+	HORNBLEND DİYORİT MASIFI (MASSIVE HORNBLÉNDE DIORITE)	NUMUNE YERİ (SAMPLE LOCALITY)
ALT MİYOSEN (LOWER MIOCENE)	To	OKCULAR KİREÇTAŞI (OKCULAR LIMESTONE)		FAY, ÇİZGİLİ KISIM YERİ YAKLAŞIK FAY (FAULT, DASHED WHERE APPROXIMATELY LOCATED)	
				DOKANAK (CONTACT)	



Sekil 1: Palu (NE Elazığ) dolayının jeoloji haritası, doğu Türkiye.

Figure 1: Geological map of Palu (NE Elazığ) area Eastern Turkey.



## İRİŞ

Çalışılan saha, Elazığ iline bağlı Alu ilçesinin 20 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Oldukça engebeli ve rp olan sahada yükseklik 1000 - 2400 arasında değişmektedir. Çalışılan sahanın güneydoğu yönünde yamaç eğimi 40 - 45 derece olan diyorit masifi oluşturduğu keskin sırtlar ve tepeler görülmektedir, batı tarafı daha az enbelidir.

Bölgenin genel jeolojisi daha önce (Ketin, 1946, 1947), (Baykal, 1948) ve (Tolun, 1955) tarafından yapılmıştır.

Bu çalışma, bölgede ilk defa saptanan denizel Oligosen'in stratigrafisini ve Foraminifer topluluğunu tanıtmaya çalışmaktadır. Bölgenin stratigrafisi Sait Metin, paleontolojisi Ercüment Sirel ve Biler Sözeri tarafından hazırlanmıştır.

## STRATİGRAFI

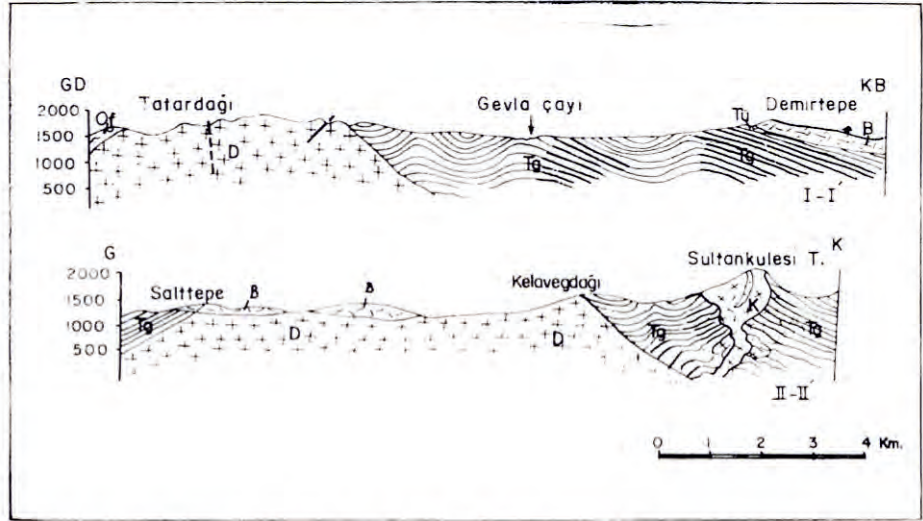
## Ofiyolitli Seri

Çalışılan sahanın güneyinde görülen (şekil 1) ve diyorit masifi üzerinde yer alan bu seri, tortul kaya, split, serpantin, albit diyabaz gibi çeşitli tür kayalardan oluşmuştur. Çalışılan sahanın dışında geniş yayılıma sahiptir. İçerdiği fosillere göre (Ketin, 1946) bu karışık serinin yaşı Üst Kretase olarak saptanmıştır.

## Gevla Çayı Formasyonu

Formasyonun tanımı Metin (1969) tarafından verilmiştir. Formasyonun adı, en iyi yüzeylendiği Gevla çayı yamaçlarından alınmıştır. Gevla çayı boyunca, Demirtepe ve Gavur Dağı güneyinde izlenebilmektedir (şekil 1). Formasyonda, kaya türlerinin özelliklerini en iyi belirleyen yer olan Gevla çayı yamaçlarıyla, alttan üste doğru şu kaya birimleri bulunmaktadır. Boz renkli çakıltı; çok kökenli, çapları 1 - 15 sm'ye kadar değişen metamorfite, diyorit, serpantin, radyolarit, gabro, kuvars çakıllarını içermektedir. Kumtaşı: alttaki çakıltı ile aynı kökenli olup üste doğru düşey sedirici olarak kumlu kireçtaşı tabakalarına geçerler. Üst seviyelerde algi ve killi kireçtaşı tabakaları yaygın olarak bulunur.

Formasyonun alt sınırı Ofiyolitli seri ile uyumsuz, üst sınırında Okçular



Şekil 2: Tatardağı - Demirtepe ve Salttepe - Sultankulesi T. arasındaki kesitler (Açıklama için şekil 1'e bakınız).

Figure 2: Profiles between Tatardağı - Demirtepe and Salttepe - Sultankulesi T. (see figure 1. for explanations)

kireçtaşları ile varsayımlı uyumsuzdur (şekil 2, 3).

**Fosil Topluluğu.** Formasyonu oluşturan kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve algi kireçtaşları içerisinde: *Nummulites fichteli* Michelotti; *Nummulites intermedius* d'Archiac; *Nummulites vascus* de la Harpe; *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti); *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman; *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*; *Halkyardia maxima* Cimmerman; *Operculina sp.*; *Heterostegina sp.*; *Rotalia sp.*; *Alveolina sp.* (veya n. sp.); *Elphidium sp.*; *Sphaerogypsina sp.*; *Victoriellidae*; *Miliolidae*; *Alg* ve *Bryozoa* görülmüştür.

**Yaşı.** Formasyonun yaşı daha önce (Ercan ve diğerleri, 1969) tarafından üst filiş, Lütésiyan olarak, (Tolun, 1955) tarafından Üst Eosen olarak gösterilmiştir. Ancak Formasyon, yukarıdaki fosiller ile kesinlikle Orta - Üst Oligosen'dir.

## Okçular Kireçtaşı

Birimin adı, çalışma alanında Okçular köyünden alınmıştır (Metin, 1969). Okçular kireçtaşı, Okçular köyü, yukarı Kanatlı ve Sarıbuğday köyleri civarında yüzeylenir (şekil 1). Litoloji, beyaz renkli, kaba ve orta tabakalanmalıdır. Kalınlığı 150 m'dir. Alt sınırı, Gevla Çayı Formasyonu ile varsayımlı uyumsuz, üst sınırı bazalt örtüleri ile uyumsuzdur (şekil 3).

**Fosil Topluluğu.** Okçular Formasyonunun alt seviyelerinde: *Archais kirkukensis* Henson; *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*; *Lepidocyclina (Eulepidina) sp.*; *Heterostegina sp.*; *Operculina sp.*

Üst seviyelerde: *Miogyssina irregularis* (Michelotti); *Operculina sp.*, görülmüştür.

**Yaşı.** Formasyon, yukarıdaki foraminiferler ile Alt Miyosen (Akitanıyen-Burdigaliyen) yaşındadır.

## Karadağ Bazaltları

Adını çalışma sahasının doğu - kuzeydoğusunda yer alan Karadağ'dan almıştır, (Metin, 1969). Bu dağın batı tarafında, tabandan tepeye doğru tabaka yapısı ve bir istif gösteren bazalt akıntıları izlenebilir. Kalınlığı 600 m kadardır. Bazaltlar, çalışma sahasının kuzeyinde geniş yayılım gösterir. Keratofir ve olivinli bazaltlardan oluşur. Keratofirler, fenokristalli sanidinleri ile hemen göze çarparlar ve olivinli bazaltların altında 20 - 30 m kalınlık gösterirler. Sanidin kristalleri arasındaki matriks genellikle akıntı yapısı gösteren, mikro oluşumlar halinde alkali feldispat, egrin ojit, az miktarda hornblend bulundurulur.

Olivinli bazaltların en iyi kesit verdiği yer Karadağ'ın batı yamacıdır. Renk kahverengi, kırmızımsı siyah olup



KRONOSTRATİGRAFI (Chronostratigraphy)				LİTOLOJİ (Lithology)		PALEONTOLOJİ (Paleontology)
AS SİSTEM (System)	SERİ (Series)	KAT (Stage)	FORMASYON (Formation)	SİMGELER (Symbols)	AÇIKLAMA (Explanation)	
Günümüz (Recent)					Alüvyon (Alluvium)	
NEOJEN (Neogene)	MİYOSEN (Miocene)	Üst Miyosen (Upper Miocene)	Karasağ bazaltları		Gösel Kireçtaşı (Lacustrine limestone)	
		Alt Miyosen (Lower Miocene)	Okular kireçtaşı	150 m	Olivin, Ojit, Bazalt (Olivine, augite, basalt)	
PALEOJEN (Paleogene)	OLİGOSEN (Oligocene)	ORTA - ÜST (Middle - Upper)	GEVLAÇAYI	1350 m	Algli kireçtaşı (Algal limestone)	Miogypsina sp., Archaos kirkukensis, Lepidacyclina (Nephrolepidina), Amphistegina sp.
					Killi kireçtaşı (Argillaceous limestone)	Lepidacyclina (Eulepidina) sp., Operculina sp., Heterostegina sp.
					Algli kireçtaşı (Algal limestone)	Nummulites fichteli, N. intermedius, Lepidacyclina (Eulepidina) dilatata, Halkyardia maxima, Heterostegina sp., Victoriellidae.
					Kuvars porfir (Porphyry quartz)	
					Nummulitesli kumlu kireçtaşı (Sandy limestone with Nummulites)	Nummulites fichteli, Halkyardia maxima, Alveolina sp., Lepidacyclina (Eulepidina) dilatata, Heterostegina sp., Operculina sp.
ÜST KRETASE Upper Cretaceous					Ofiyolit serisi (Ophiolitic series)	
					Spilit, diyabaz, Radyolarit (Spilit, diabase, radiolarite)	
					Diyorit (Diorite)	

Şekil 3 : Genelleştirilmiş dikme kesit.

Figure 3: Generalized columnar section.

aglomera ve kül tabakaları ile olivinli bazalt ardalanması görülür.

Bu bazaltların üzerine Savucak köyü yakınında gösel karakterli, konkresyonlu kireçtaşları gelmektedir. Bu gösel kireçtaşları yukarı Mirahmet köyü yakınlarında bazaltlar ile girik bir durum gösterirler.

#### SİSTEMATİK ÇALIŞMA

Takım : FORAMİNİFERİDA  
Familiya: NUMMULİTİDAE Carpenter 1859  
Cins : NUMMULİTES Lamarck 1851

*Nummulites fichteli* Michelotti 1841 (levha I, şekil 1 - 9; levha II, şekil 4; levha III, şekil 1 - 5b; levha V, şekil 3 - 4; levha VI, şekil 7 - 8)

1841 *Nummulites fichteli* Michelotti, Michelotti, s. 296, şekil 7a - b.

1934 *Nummulites fichteli* Michelotti, Silvestri, s. 7 - 30.

1935 *Nummulites fichteli* Michelotti, Cizancourt, s. 737 - 758, levha 45, şekil 6,7.

1941 *Nummulites fichteli* Michelotti, Marchesini, e Facca, s. 39 - 65, levha 7, şekil 10 a, b, 13 a, b;

levha 8, şekil 16 - 18, 21 - 25, 27 - 30; levha 9, şekil 1 - 20; levha 10, şekil 1 - 14.

1960 *Nummulites fichteli* Michelotti Cole, s. 1 - 7, levha 3, şekil 9 - 18

#### Tanımlama

**Dış Karakterler.** Merceksi şekilli kenarları keskinimsi (subacute). Ağ şebekesi genellikle kenarlarda ve kenarlara yakın kısımlarda dikdörtgenimsi merkeze doğru poligonal "retiküle" şekilli killidirler, granül yoktur. Ancak retiküle şekildeki ağ şebekesi üzerinde granül benzeyen bazı kalınlaşmaları vardır. Bazı numunelerde dış yüzden turları sayılabilmektedir. Çap (4.75 - 5 mm), kalınlık (1.6 - 2 mm) olarak ölçülmüştür.

**İç Karakterler.** Ekvatoryal kesitte, ilk loca orta boyda, küremsi - oval şekilli, küremsi olanların ortalama çapı 290 mikron, oval olanların çapı 302x300 mikrondur. 4.75 mm lik bir ekvatoryal çapta 8 tur, 5 mm lik bir ekvatoryal çapta 9 tur sayılmıştır. Tur aralığı son tura doğru dereceli olarak artar. Ekvatoryal kesitinden yapılan ölçüler ve sayımlar aşağıda gösterilmiştir.

Tur sayısı	Tur aralığı (Tur yüksekliği)	Lam spiral kalınlığı	Her turun 1/4 deki septa sayısı
	mikron	mikron	adet
1 inci	125	70	2-3
2 inci	185	76	4
3 üncü	135	72	5
4 üncü	135	95	5
5 inci	140	95	6
6 inci	196	90	5-6
7 inci	198	95	6
8 inci	—	—	5-6

Septalar düz, çok hafif arke ve sağa doğru eğilimli, locaların genişlikleri ilk iki turda yüksekliklerine eşit sonraki turlarda yüksekliğin üç katına eşit olur.

#### Stratigrafik Seviye

Oligosen.

#### Bulunduğu Yer

Elaziğ, Palu'nun 20 km kuzeydoğusunda bulunan Gevla Çayı Formasyonu.

*Nummulites vascus* Joly ve Leymerrie 1848 (Levha II, şekil 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8)



- 1848 *Nummulites vascus* n. sp. Joly ve Leymerie, s. 148 - 218, levha I, şekil 16 - 17.
- 1883 *Nummulites boucheri*, de la Harpe, de la Harpe s. 137 - 156, levha I, şekil 2a, 5a, 6a, 8 - 10.
- 1937 *Nummulites boucheri*, de la Harpe, Silvestri, s. 45 - 264, levha V şekil 1, 6; levha II, şekil 1, 2; levha XII, şekil 1, 5; levha XV, şekil 5, 6.
- 1952 *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Grimsdale, s. 224, levha III
- 1961 *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Montanari, s. 570 - 579, levha I, şekil 1, 2a - 2c.
- 1962 *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Eames, ve diğerleri, levha I, şekil A, B.

**Tanımlama**

**Dış Karakterler.** Şekli şişkin merkeksi, kenarları hafifçe keskin, ağ şebekesi ışnsal, granül yoktur. Çap 3, 4-3.7 mm arasında değişir, kalınlık 1 - 1,2 mm dir.

**İç Karakterler.** İlk loca küresel, orta büyüklükte olup çapı 257 - 356 mikron arasında değişir. Spir gevsek sarılmış ve aralığı giderek artar. Ekvatoryal kesitinden yapılan ölçüler ve sayımlar aşağıda gösterilmiştir.

Tur sayısı	Tur aralığı (Tur yüksekliği)		Her turun 1/4 deki septa sayısı adet
	mikron	Lam spiral kalınlığı mikron	
inci	230	66	3-4
inci	311	80	5
üncü	340	120	6-7
üncü	465	158	7-8
inci	510	ölçülememiştir	8-10

Spir oldukça kalındır. Bölmeler çok aralık ve bir önceki tura değdikleri yerdedir; locaların yükseklikleri daima genişliklerinden büyüktür. Son turda yükseklik genişliğin iki katına erişir.

**Stratigrafik Seviye**

Oligosen

**Bulunduğu Yer**

Elazığ, Palu'nun 20 km kuzeydoğusunda bulunan Gevla Çayı Formasyonu.

*Halkyardia maxima* Cimerman 1969 (Levha VI, şekil 1, 2)

1969 *Halkyardia maxima* Cimerman, Cimerman s. 269 - 300

**Tanımlama**

Tane fosil olarak elde edilemediğinden tanımlama yalnız kesitlerden yapılmıştır. Kavkı çok ince delikli hiyalin kalkerdir. Kabuğun çok ince delikli olması tüm yüzeyinin bu deliklerle kaplı olmasını gerektirmektedir. Sırt kısmı çok, karın kısmı düze yakın dışbükeydir. Karın tarafında merkezde, delikli bir karın dolgusu ve bunun etrafında ışnsal olarak düzenlenmiş tüp şeklinde localar görülmektedir. Karın dolgusu, aksel kesitte, ikizkenar üçgen şeklindedir. Karın dolgusunun tepesindeki açı 78 derecedir. Çapı 1,14 mm, ve yüksekliği 0,4 mm'dir. İlk loca çapı 86,4 mikrondur. İlk locayı çevreleyen tübüler loca sayısı 12 dir.

**Stratigrafik Seviye**

Orta Oligosen

**Bulunduğu Yer**

Elazığ, Palu'nun 20 km kuzeydoğusunda bulunan Gevla Çayı Formasyonu.

*Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman 1919 (Levha VI, şekil 3)

1919 *Lepidocyclina favosa* Cushman, Cushman, s. 66, levha III, şekil 1b, 2; levha XV, şekil 4.

**Tanımlama**

Kabuk orta boylu olup çapı 6,2 mm dir. Merkezde 3 mm çapında ve kalınlığı 2,2 mm olan bir şişkinlik vardır. Bu şişkinliği çevreleyen yaka kısmı 1,5 mm genişliğinde olup iç kısımda kalınlığı 0,75 mm çevrede 0,25 mm olmaktadır. Bu yaka dalgalanma göstermektedir. Merkezde bulunan şişkinlik üzerindeki poligonal süsler kavkı çıkıntılılarından oluşmuştur. Ekvatoryal kesitte ölçülen protokonk için çap 1,43x1,28 mm, deuterokonk için çap 0,78x0,80 mm bulunmuştur.

**Stratigrafik Seviye**

Oligosen.

**Bulunduğu Yer**

Elazığ, Palu'nun 20 km kuzeydoğusunda Gevla Çayı Formasyonu.

*Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti) 1861

(levha II, şekil 9; levha IV, şekil 1,6)

1861 *Orbitoides dilatata* Michelotti, Michelotti, s. 17, levha I, şekil 1,2.

1910 *Lepidocyclina dilatata* (Michelotti), Silvestri, s. 139-156, levha I, şekil 9a - c, text şekil xxv.

1924 *Eulepidina dilatata* (Michelotti), Douvillé, s. 48, levha II, şekil 3.

1925 *Eulepidina dilatata* (Michelotti), Douvillé, s. 51 - 123, levha IV, şekil 1.

**Tanımlama**

Kavkı disk şeklinde ve küçük olup çapı 5-5,6 mm, kalınlığı 1,5 - 1,8 mm arasında değişmektedir. Kavkı yüzeyi, kenara kadar poligonal şekilli granüllüdür. Kenarları dalgalıdır. İlk loca, Protokonk ve Deuterokonk olmak üzere iki locadan oluşmuştur. Protokonk 1,5x1,2 mm ile 0,35x0,25 mm arasında; Deuterokonk ise 0,80x0,70 mm ile 0,24x0,25 mm arasında değişmektedir. Ortalama olarak Protokonk 0,71x0,86 mm ve Deuterokonk ise 0,43x0,44 mm'dir. Protokonk kabuk kalınlığı 32 mikron ile 310 mikron arasında, Deuterokonk kabuk kalınlığı ise 10 mikron ile 64 mikron arasında değişmektedir. Ekvatoryal localar poligonal (çoğunlukla altıgen) şekillidir.

**Stratigrafik Seviye**

Oligosen.

**Bulunduğu Yer**

Elazığ, Palu'nun 20 km kuzeydoğusunda bulunan Gevla Çayı Formasyonu.

**SONUÇLAR**

Bölgenin stratigrafisi çıkarılmış, daha önce Lütésiyan ve Üst Eosen olarak bilinen Gevla Çayı Formasyonu'nun yaşı Oligosen olduğu saptanmış, Oligosen'de bulunan ve Formasyona yaş verilmesini sağlayan Foraminiferlerin sistematik incelemeleri yapılmıştır.

Yayıma verildiği tarih: Nisan, 1975



## DEĞİNİLEN BELGELER

- Baykal, F., 1948, Şerafettin ve Çotela dağlarında jeolojik görüşler: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 2212, (Yayımlanmamış).
- Cimerman, F., 1969, *Halkyardia maxima* n. sp. (Middle Oligocene) and *Halkyardia minima* (Liebus) (Middle Eocene): *Polsk. Tow. Geol. Rocznik* (Soc. Geol. Pologne Ann.) Poland, Krakow, 39, 1-3, 269 - 300.
- Cizancourt, M. de, 1935, Matériaux pour la stratigraphie du Nummulitique dans le désert de Syrie: *Bull. Soc. Géol. de France*, Paris, 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.
- Cushman, J. A., 1919, Fossil foraminifera from the west Indies: *Carnegie Inst. Washington D. C.*, 291, 23-71.
- Douvillé, H., 1924, Révision des Lépidocyclines; Première partie: *Soc. Géol. France, Mem. n. s.*, Paris 1, 2, 1-49.
- Douvillé, H., 1925, Révision des Lépidocyclines; Deuxième et Troisième partie: *Soc. Géol. France. Mem. n. s.*, Paris 2, 2, 51-123.
- 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.
- Ellis, B. F. ve Messina, A. R., 1940, Catalogue of foraminifera: *Amer. Muse. Nat. Hist.*, New York.
- Ellis, B. F. ve Messina, A. R., 1966, Catalogue of index foraminifera: *Amer. Muse. Nat. Hist.*, New York, 1, 2.
- Ercan, T., Pehlivanoğlu, H., Soykal, T., 1969, Elazığ, Diyarbakır (Maden, Ergani, Guleman) bölgesinin jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 5038 (yayımlanmamış).
- Grimsdale, T. F., 1952, Cretaceous and Tertiary foraminifera from the Middle East: *Bull. Muse (Nat. Hist.) Geol.*, London, 1, 8, 221 - 248.
- Harpe, P. de la, 1883, Etudes des Nummulites de la Suisse et révision des espèces Eocène des genres Nummulites et Assilina; troisième et dernière partie: *Soc. Pal. Suisse, Mém.*, Basel, 10, 4, 141 - 180.
- Joly, N. ve Leymerie, A., 1848, Mémoire sur les Nummulites considérées zoologiquement et géologiquement: *Acad. Roy. Sci. In Scr. Belles - Lettres*, Toulouse, France, 4, 3, 149 - 218.
- Ketin, İ., 1946, Elazığ - Palu ve Pertek Bölgesinin jeolojik etüdüne ait rapor: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, no. 1708, (yayımlanmamış).
- Ketin, İ., 1947, Ergani - Eğil bölgesinin (pafta 80/4 ve 81/3) jeolojik etüdü hakkında mecmua: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, no. 2015, (yayımlanmamış).
- Marchesini, E. ve Facca, G. C., 1941, Sulla variabilità di *Nummulites fichteli* Michelotti: *Paleontogr. Italica*, Pisa, 40, 39-65.
- Metin, S., 1969, Elazığ, K44 - a3 ve a4 paftalarının jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 5038 (yayımlanmamış).
- Michelotti, G., 1841, Saggio storico dei Rizopodi caratteristici dei terreni Sopraccetaci: *Soc. Ital. Sci. Mem.*, Modena, 22, 296 s..
- Michelotti, G., 1861, Etudes sur le Miocène inférieur de l'Italie séptrionale: *Naturk. Verh.*, Haarlem, 2, 15, 1 - 183.
- Montanari, L., 1961, Das Nummulitikum von Sciaccia (Sizilien): *Ecl. Geol. Helv.*, Basel, 54, 2, 570 - 579.
- Silvestri, A., 1910, *Lepidocycline Sannoisiane* di Antonimina in Calabria: *Acad. Pont. Romana, Mem.*, Rome, 28, 103 - 163.
- Silvestri, A., 1934, Su di alcuni Foraminiferi Terziarii della Sirtica: *R. Acad. Ital.*, Rome, 3, 7 - 30.
- Silvestri, A., 1937, Foraminiferi dell'Oligocene e del Miocene della Somalia: *Paleontogr. Italica*, Siena, 32, 2, 45 - 264.
- Tolun, N., 1955, Elazığ, Keban, Çemişkezek ve Pertek bölgesinin jeolojik etüdü: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 2227, (yayımlanmamış).

## LEVHA I

*Nummulites fichteli* Michelotti

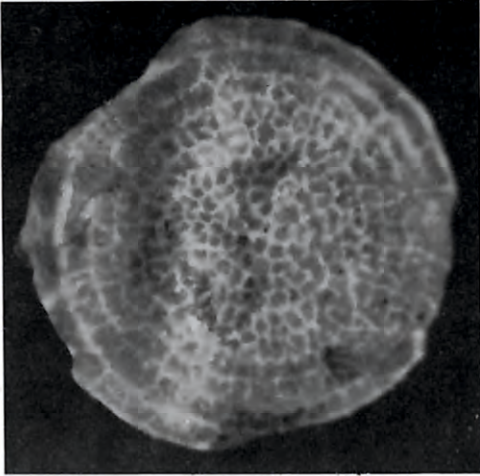
- Şekil 1: Dış görünüş, × 11.  
 Şekil 2: Dış görünüş, × 10.  
 Şekil 3: Dış görünüş, × 11.  
 Şekil 4: Dış görünüş, × 12.  
 Şekil 5: Dış görünüş, × 11.  
 Şekil 6: Dış görünüş, × 7.  
 Şekil 7: Eksene kesit, × 26.  
 Şekil 8-9: Ekvatoryal kesitler, × 15.

## PLATE I

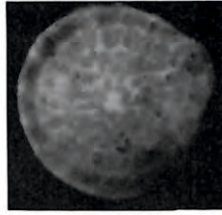
*Nummulites fichteli* Michelotti

- Figure 1: External view, × 11.  
 Figure 2: External view, × 10.  
 Figure 3: External view, × 11.  
 Figure 4: External view, × 12.  
 Figure 5: External view, × 11.  
 Figure 6: External view, × 7.  
 Figure 7: Axial section, × 26.  
 Figure 8-9: Equatorial sections, × 15.

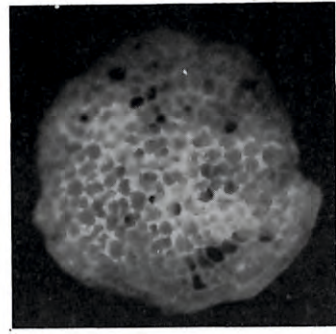




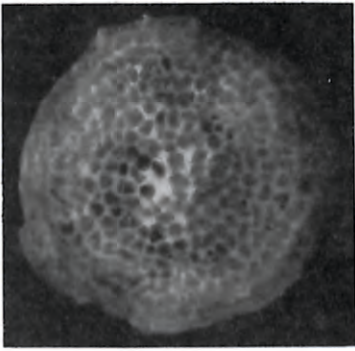
1



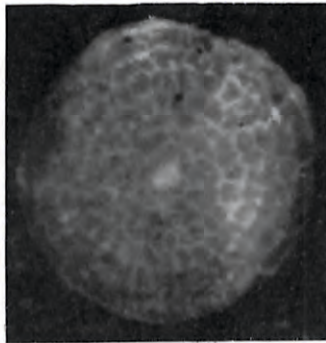
2



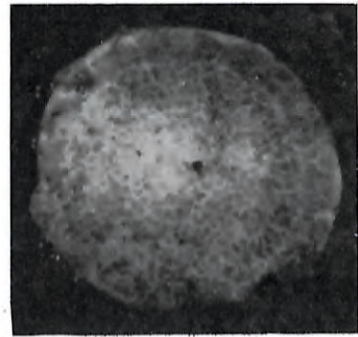
3



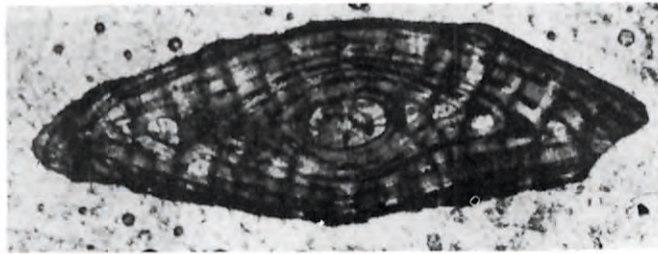
4



5

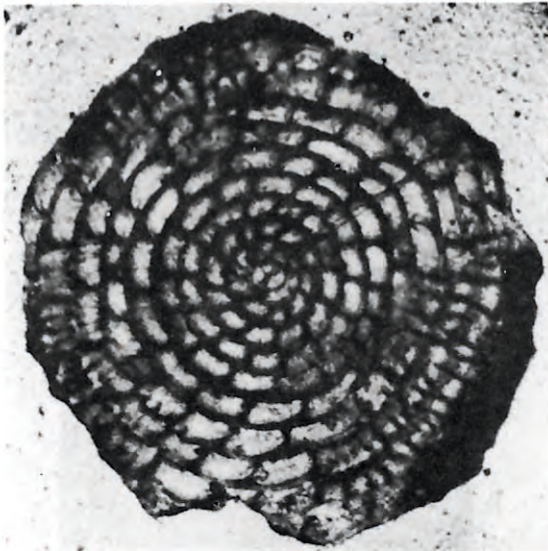


6



7

8



9





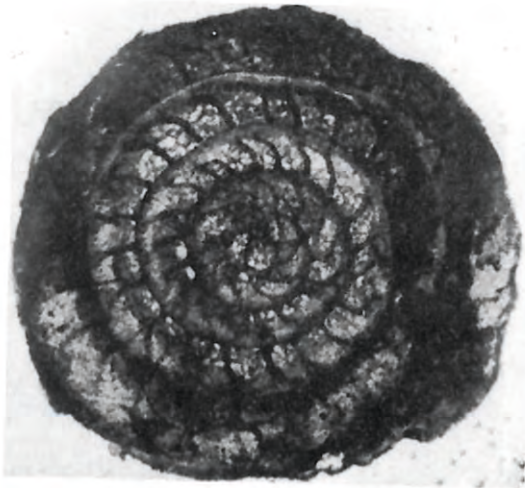
## LEVHA II

- Şekil 1-3: *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Ekvatoryal kesitler, Şek. 1  $\times$ 18, Şek. 2  $\times$ 20, Şek. 3  $\times$ 21.
- Şekil 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, Dış görünüş,  $\times$ 10.
- Şekil 5-8: *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Dış görünüş, şek. 5  $\times$ 8, şek. 6  $\times$ 9, şek. 7  $\times$ 8, şek. 8  $\times$ 14.
- Şekil 9: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti), Dış görünüş,  $\times$ 11.
- Şekil 10: *Lepidocyclina* sp., Dış görünüş,  $\times$ 11.

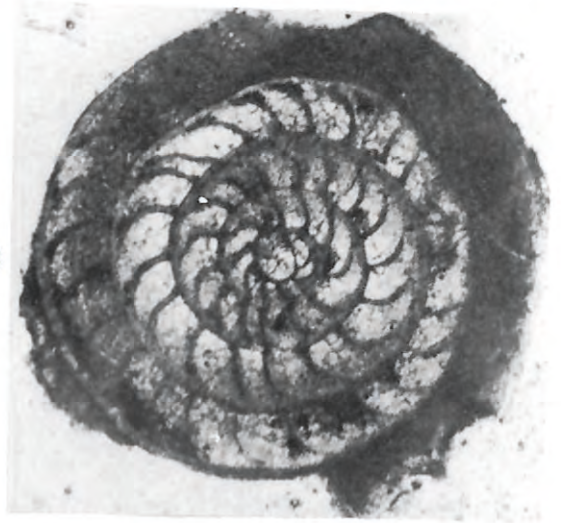
## PLATE II

- Figure 1-3: *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, Equatorial sections, fig. 1  $\times$ 18, fig. 2  $\times$ 20, fig. 3  $\times$ 21.
- Figure 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, External view,  $\times$ 10.
- Figure 5-8: *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, External view, fig. 5  $\times$ 8, fig. 6  $\times$ 9, fig. 7  $\times$ 8, fig. 8  $\times$ 14.
- Figure 9: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti), External view,  $\times$ 11.
- Şekil 10: *Lepidocyclina* sp., Dış görünüş,  $\times$ 11.

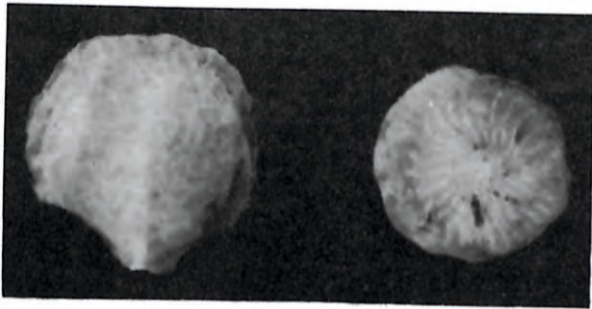




1

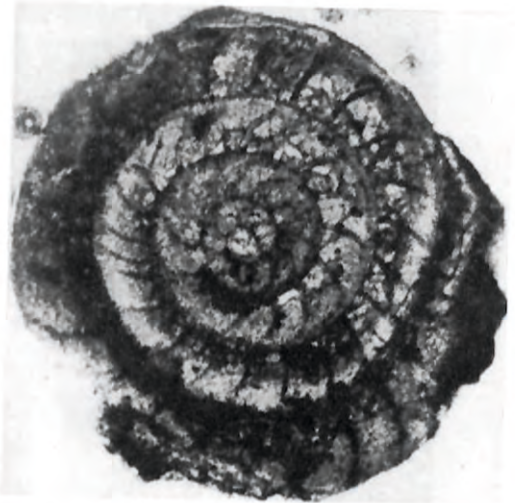


2

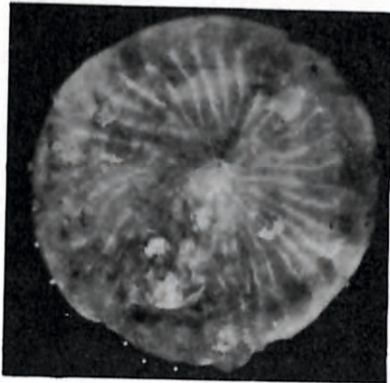


4

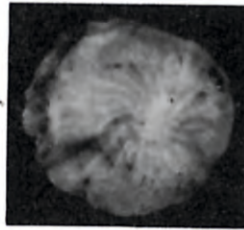
5



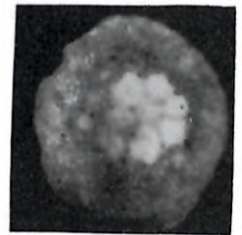
3



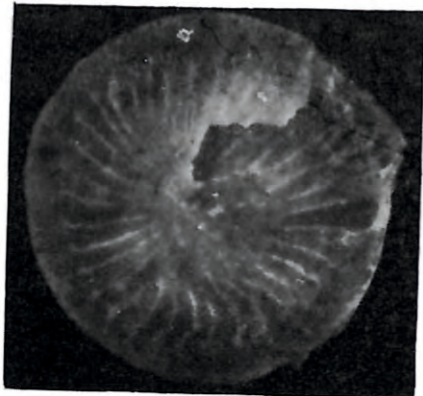
6



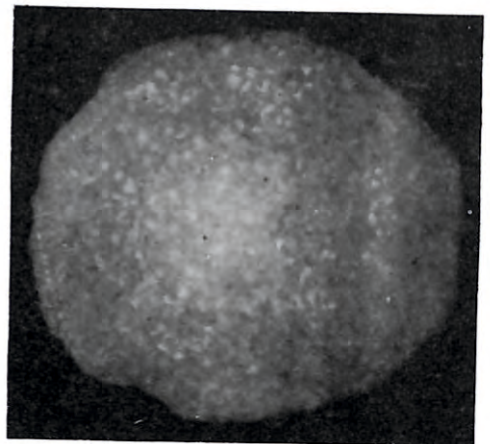
7



10



8



9



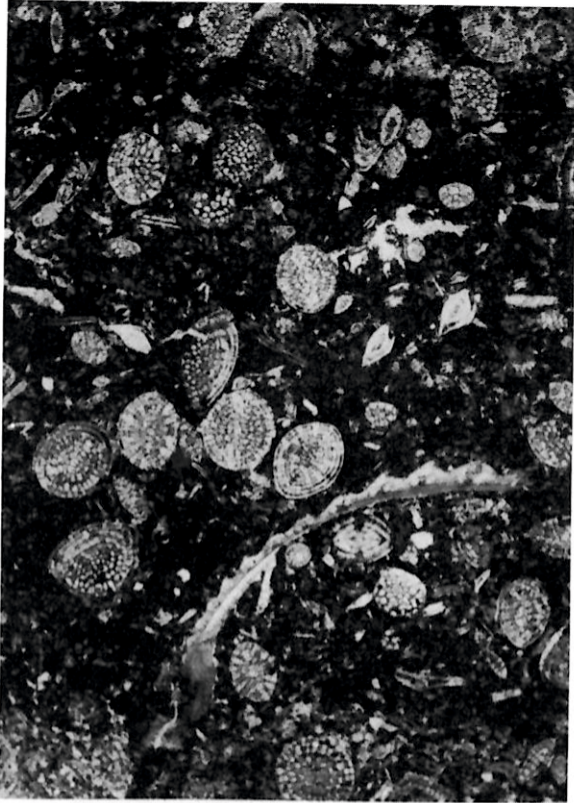
### LEVHA III

- Şekil 1: *Nummulites fichteli* Michelotti, *Nummulites vascus* Joly ve Leymerle'li Oligosen kireçtaşı, Subekvatoryal, aksenal ve teğetsel kesitler,  $\times 2$ .
- Şekil 2: *Nummulites fichteli* Michelotti, *Nummulites vascus* Joly ve Leymerle, *Nummulites intermedius* d'Archiac'lı Oligosen kireçtaşı, Aksenal ve teğetsel kesitler,  $\times 4$ .
- Şekil 3: *Nummulites intermedius* d'Archiac, aksenal kesit,  $\times 10$ .
- Şekil 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, aksenal kesit,  $\times 6$ .
- Şekil 5: *Nummulites fichteli* Michelotti, aksenal ve yüzeye yakın geçmiş teğetsel kesitler,  $\times 10$ .
- Şekil 6: *Lepidocyclina*'lı ve *Nummulites*'li Oligosen kireçtaşı,  $\times 3$ .

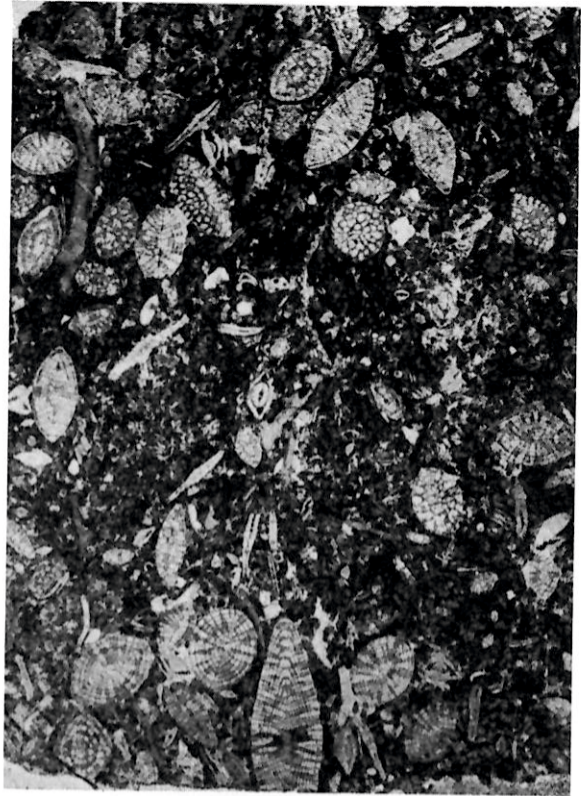
### PLATE III

- Figure 1: Oligocene limestone containing *Nummulites fichteli* Michelotti and *Nummulites vascus* Joly and Leymerle, Subequatorial and axial, tangential sections,  $\times 2$ .
- Figure 2: Oligocene limestone containing *Nummulites fichteli* Michelotti *Nummulites vascus* Joly and Leymerle, *Nummulites intermedius* d'Archiac, axial and tangential sections,  $\times 4$ .
- Figure 3: *Nummulites intermedius* d'Archiac, axial section,  $\times 10$ .
- Figure 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, axial section,  $\times 6$ .
- Figure 5: *Nummulites fichteli* Michelotti, axial and tangential sections near surface,  $\times 10$ .
- Figure 6: Oligocene limestone containing *Lepidocyclina* and *Nummulites*,  $\times 3$ .





1



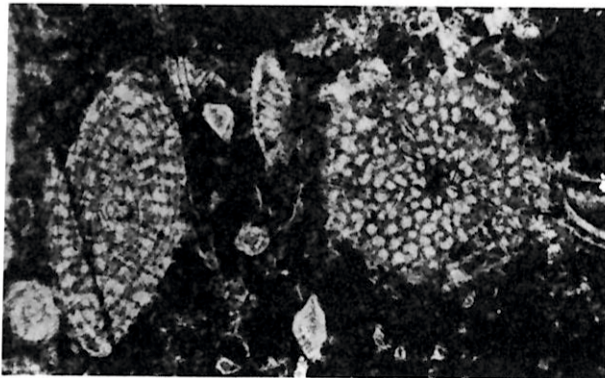
2



3



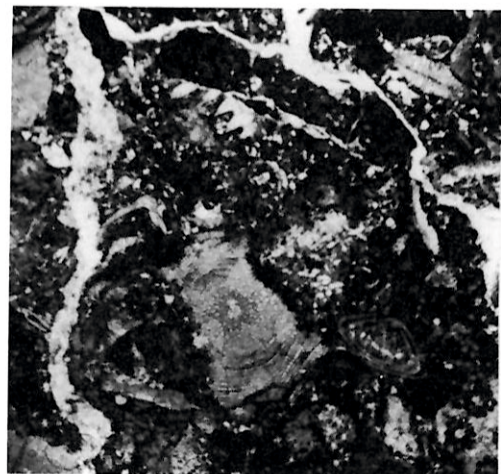
4



a

5

b



6

#### LEVHA IV

Şekil 1,6: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* Michelotti, Ekvatoryal kesitler, şek. 1 ×11, şek. 6 ×15.

Şekil 2,3: *Lepidocyclina (Eulepidina) cf. favosa* Cushman, Ekvatoryal kesitler, şek. 2 ×12, şek. 3 ×14.

Şekil 4,5: *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*, Ekvatoryal ve Eksenel kesitler, şek. 4 ×28, şek. 5 ×29.

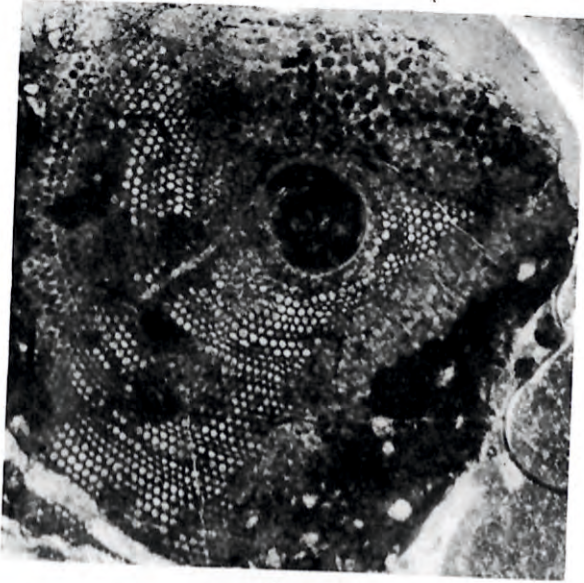
#### PLATE IV

Figure 1.6: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* Michelotti, Equatorial sections fig. 1 ×11, fig. 6 ×15.

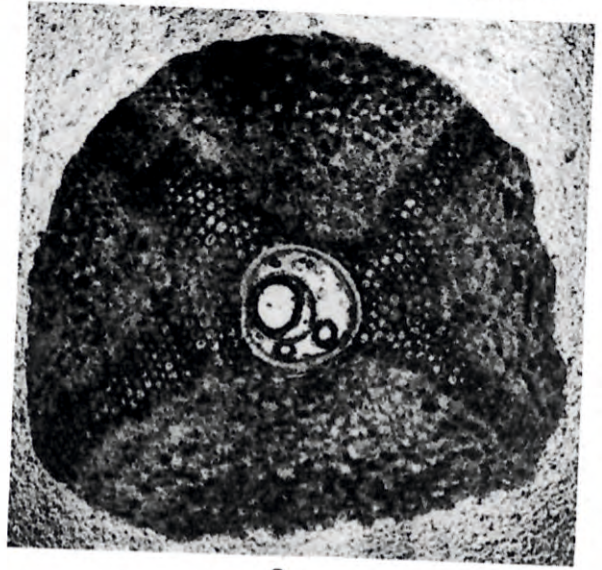
Figure 2.3: *Lepidocyclina (Eulepidina) cf. favosa* Cushman, Equatorial sections, fig. 2 ×12, fig. 3 ×14.

Figure 4.5: *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*, Equatorial and axial sections, fig. 4 ×28, fig. 5 ×29.

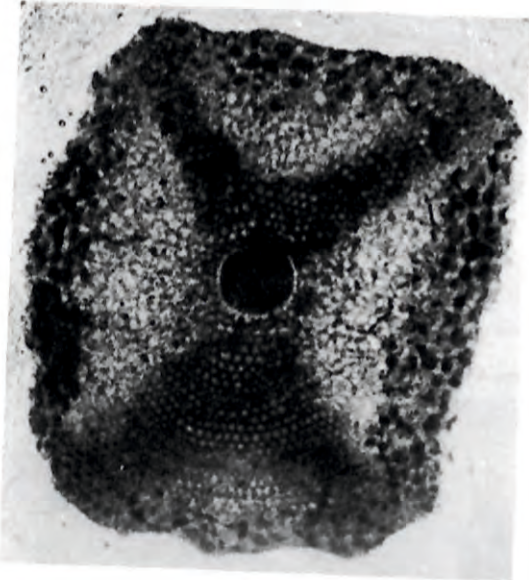




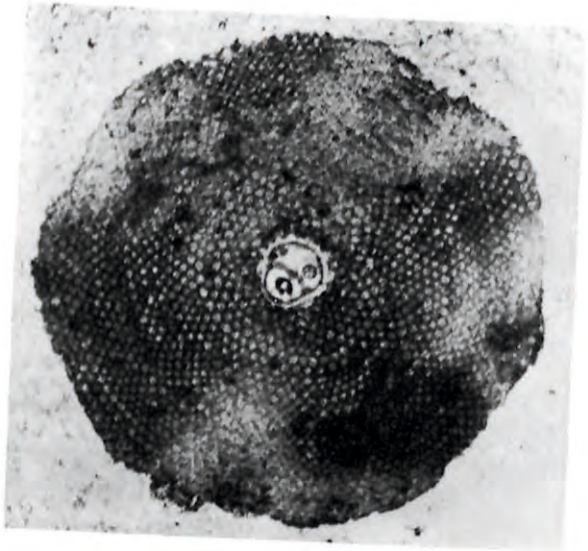
1



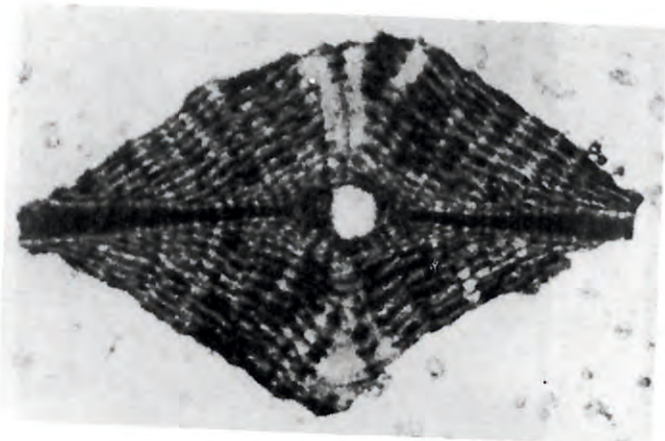
2



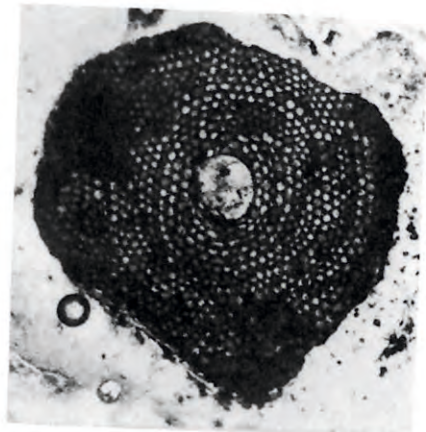
3



4



5



6

## LEVHA V

- Şekil 1: *Miogypsina*, *Lepidocyclina* ve *Heterostegina*'lı Miyosen kireçtaşı (Okçular kireçtaşının üst seviyesi), × 6.
- Şekil 2: *Archaias*'lı ve *Mercan*'lı Miyosen kireçtaşı (Okçular kireçtaşının alt seviyesi), ×6.
- Şekil 3: *Nummulites fichteli* Michel.'li Oligosen kireçtaşı,eksenel, subekvatoryal ve teğetsel kesitler, ×4.
- Şekil 4: *N. fichteli* Michel ve *N. intermedius* d'Arch.'lu Oligosen kireçtaşı, eksenel, teğetsel ve subekvatoryal kesitler, ×3.

## PLATE: V

- Figure 1: Miocene limestone containing *Miogypsina*, *Lepidocyclina* and *Heterostegina* (Upper level of Okçular limestone), ×6.
- Figure 2: Miocene limestone containing *Archaias* and *Coral* (Lower level of Okçular limestone), ×6.
- Figure 3: Oligocene limestone containing *N. fichteli* Michel., axial, subequatorial and tangential sections, ×4.
- Figure 4: Oligocene limestone containing *N. fichteli* Michel, and *N. intermedius* d'Arch., axial, subequatorial and tangential sections, ×3.

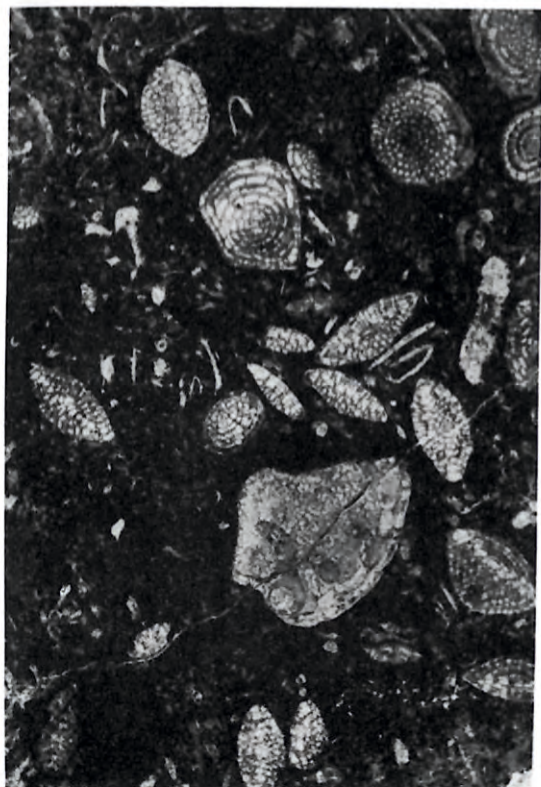




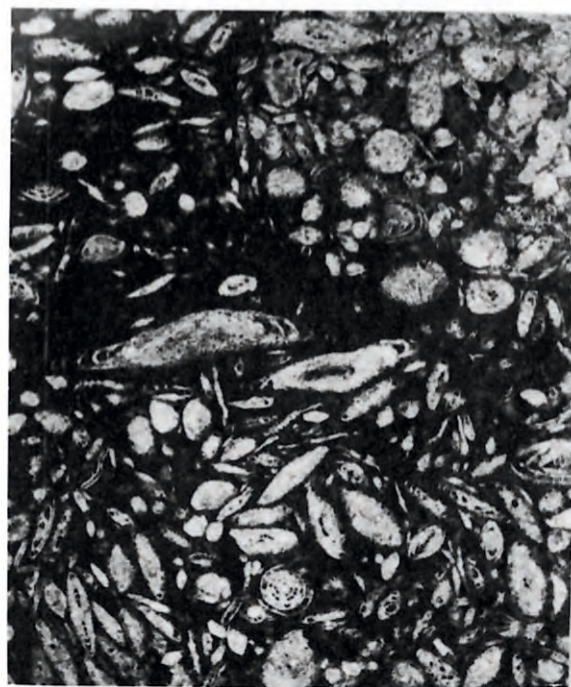
1



2



3



4

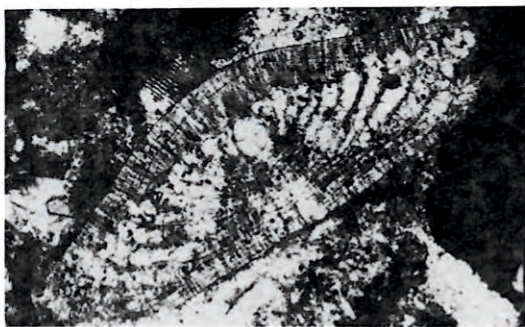
## LEVHA VI

- Şekil 1,2: *Halkyardia maxima* Cimerman, Eksenel kesitler, şek. 1  $\times 61$ , şek. 2  $\times 49$ .
- Şekil 3 : *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman, dış görünüş,  $\times 11$ .
- Şekil 4 : *Lepidocyclina (Eulepidina)* sp., Ekvatoryal kesit,  $\times 14$ .
- Şekil 5 : *Amphistegina* sp., Eksenel kesit,  $\times 70$ .
- Şekil 6a : *Heterostegina* sp., dış görünüş,  $\times 11$ .
- Şekil 6b : *Operculina* sp., dış görünüş,  $\times 11$ .
- Şekil 7,8: *Nummulites fichteli* Michelotti, Eksenel ve Ekvatoryal kesitler. (rekristalize), şek. 7  $\times 14$ , şek. 8  $\times 14$ .

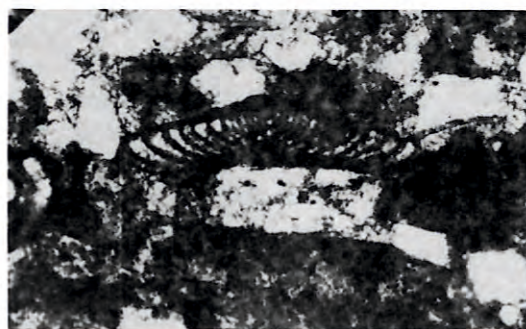
## PLATE VI

- Figure 1,2: *Halkyardia maxima* Cimerman, Axial sections, fig. 1  $\times 61$ , fig. 2  $\times 49$ .
- Figure 3 : *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman, External, view,  $\times 11$ .
- Figure 4 : *Lepidocyclina (Eulepidina)* sp., Equatorial section,  $\times 14$ .
- Figure 5 : *Amphistegina* sp., Axial section,  $\times 70$ .
- Figure 6a : *Heterostegina* sp., External view,  $\times 11$ .
- Figure 6b : *Operculina* sp., External view,  $\times 11$ .
- Figure 7,8: *Nummulites fichteli* Michelotti, Axial and Equatorial sections (recrystallized). fig. 7  $\times 14$ , fig. 8  $\times 14$ .

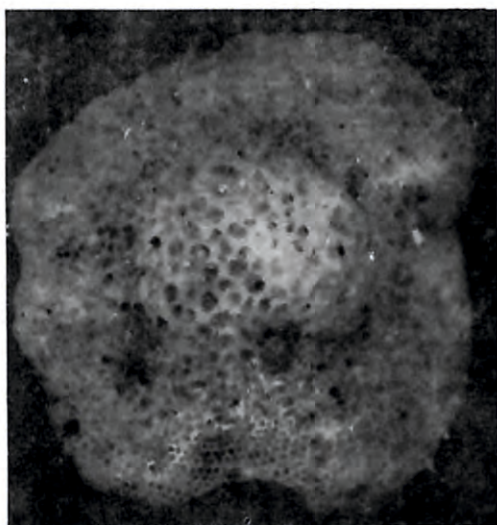




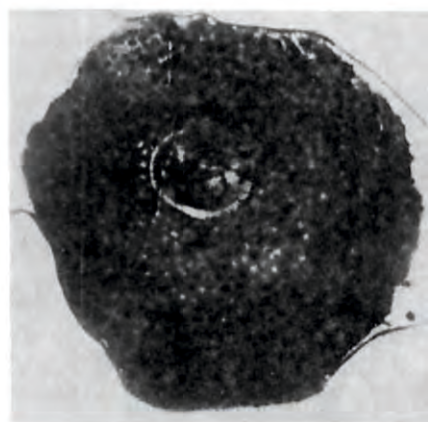
1



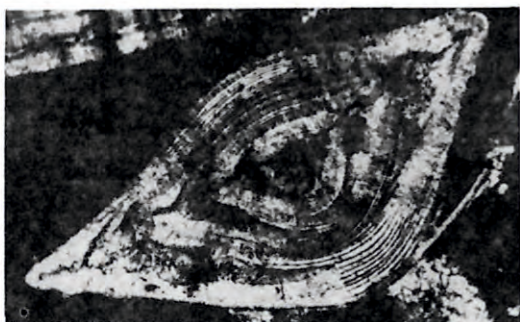
2



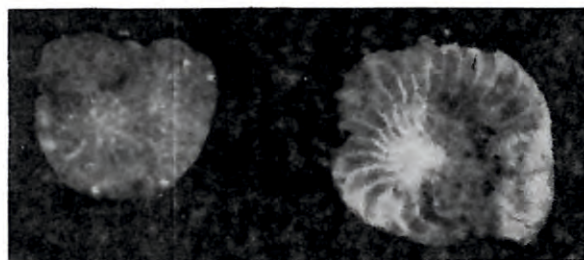
3



4



5



a

6

b



7



8

