

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 yüzeylenmektedir. 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, çakıtaşı, kumtaşı, marn ve Nummulitli kireçtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Gevla Çayı Formasyonu üzerine süpheli uyumsuz olarak Alt Miyosen yaşlı, algli ve mercanlı kireçtaşlarından oluşmuş Okçular Formasyonu gelir. Üst Miyosen - Pliyosen yaşlı bazalt akıntıları yer yer yaşlı kaya birimlerini örter.

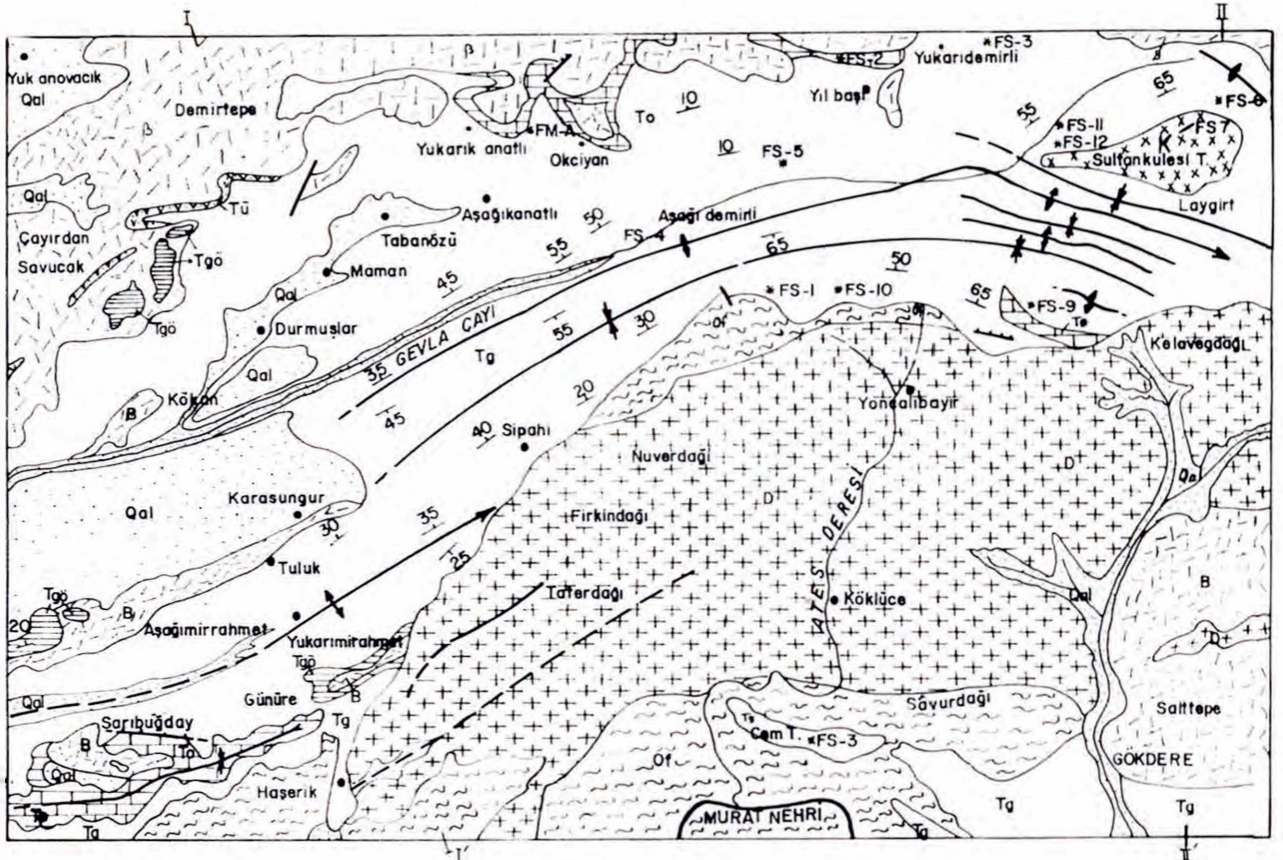
Gevla Çayı Formasyonunu oluşturan kireçtaşları içindeki *Nummulites fichteli* Michelotti, *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman, *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti) ve *Halkyardia maxima* Cimerman üzerinde sistematik çalışma yapılmış ve bunlar ile bulunan diğer foraminiferlerin resimleri 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, siltite, serpentinite and albite - diabase units.

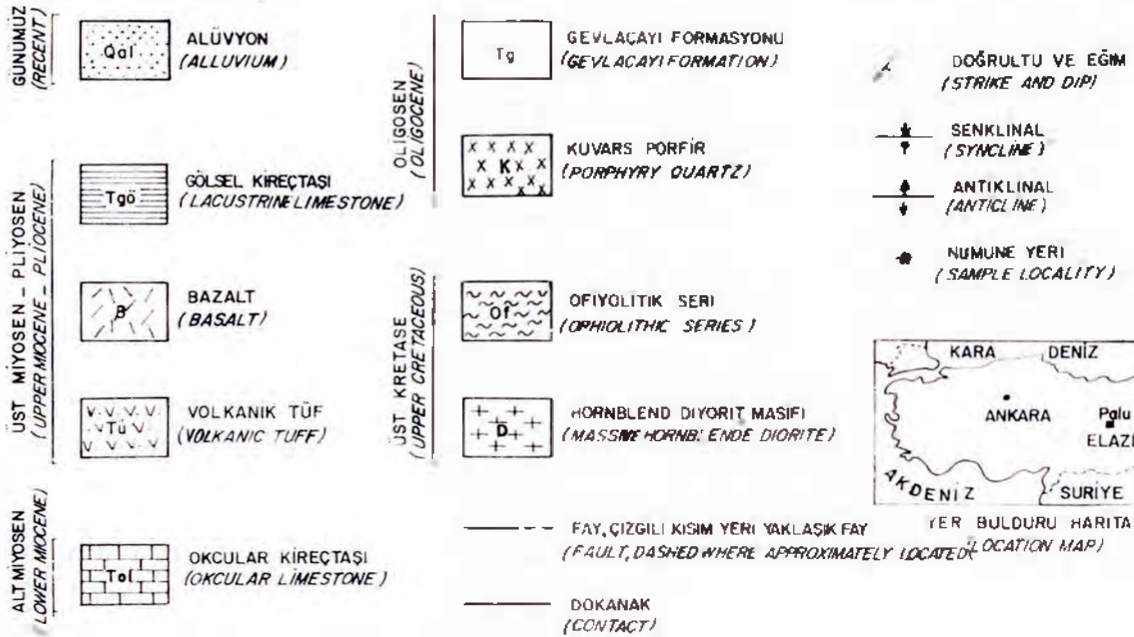
The ophiolitic sequence is unconformably overlain by the Gevla Çayı Formation of Oligocene age. Gevla Çayı Formation is composed of alternating conglomerate, sandstone, marl and Nummulitic limestone beds. This formation is unconformably (?) overlain by Okçular Formation of Lower Miocene age which is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

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



AÇIKLAMALAR
(EXPLANATION)

0 1 2 3 4 5 Km



Şekil 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 İli ilçesinin 20 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Oldukça engebeli ve çarpık olan sahada yükseklik 1000 - 2400 arasında değişmektedir. Çalışılan sahanın güneydoğu yönünde yamaç eğitimi 40 - 45 derece olan diyorit masifi oluşturduğu keskin surlar ve tepeler görülmektedir, batı tarafı daha az engebelidir.

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 yöneliktir. Bölgenin stratigrafisi Sait Metin, paleontolojisi Ercüment Şirel ve Biler Sözeri tarafından ayrılmıştır.

STRATİGRAFİ

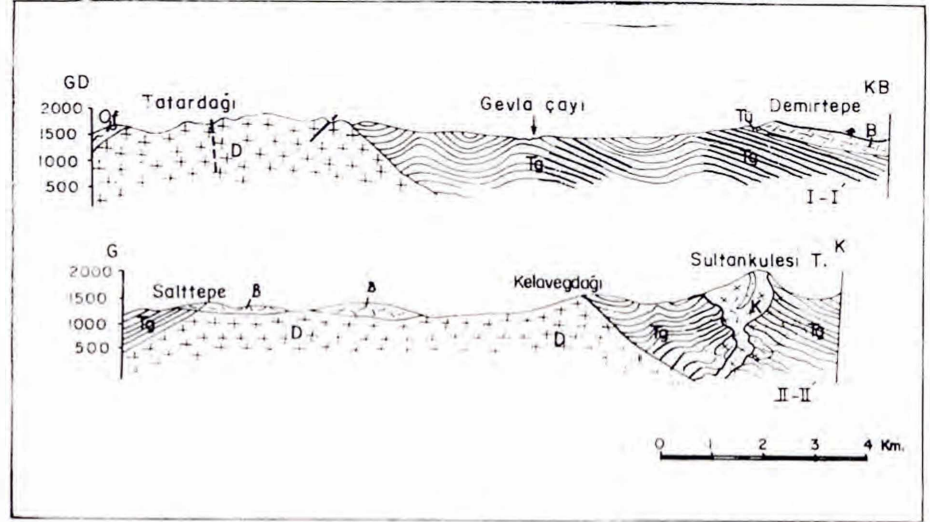
Ofiyolitli Seri

Çalışılan sahanın güneyinde görülen (şekil 1) ve diyorit masifi üzerinde yer alan bu seri, tortul kaya, spilit, serpantin, albit diyabaz gibi çeşitli tür sayılardan oluşmuştur. Çalışılan sahanın dışında geniş yayılımı sahlıdır. İçerdiği fosillere göre (Ketin, 1946) bu karmaşık 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, kayalar türlerinin özelliklerini en iyi belirleyen yer olan Gevla çayı yamaçlarında, alttan üste doğru şu kaya birimleri bulunmaktadır. Boz renkli çakıltı; çok kökenli, çapları 1 - 15 cm'ye kadar değişen metamorfik, diyorit, serpantin, radyolarit, gabbro, kuvars çakıllarını içermektedir. Kumtaşı: alttaki çakıltı ile aynı kökenli olup üste doğru düşey olarak kumlu kireçtaşı tabakalarına geçerler. Üst seviyelerde algli ve kumlu 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 algli kireçtaşları içerisinde: *Nummulites fichteli* Michelotti; *Nummulites intermedius* d'Archiac; *Nummulites vasculus* de la Harpe; *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti); *Lepidocyclina (Eulepidina)* favosa Cushman; *Lepidocyclina (Nephrolepidina)* sp.; *Halkyardia maxima* Cluerman; *Operculina* sp.; *Heterostegina* sp.; *Rotalia* sp.; *Alveolina* sp. (veya n. sp.); *Elphidium* sp.; *Sphaerogypsina* sp.; *Victoriellidae*; *Mirolidae*; *Alg* ve *Bryozoa* görülmüştür.

Yaşı. Formasyonun yaşı daha önce (Ercan ve diğerleri, 1969) tarafından üst filiş, Lütesiyen 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 Sarbuğday 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: *Archaias kir. kukensis* Henson; *Lepidocyclina (Nephrolepidina)* sp.; *Lepidocyclina (Eulepidina)* sp.; *Heterostegina* sp.; *Operculina* sp.

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

Yaşı. Formasyon, yukarıdaki foraminiferler ile Alt Miyosen (Akitanlyen-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 sanidinerleri ile hemen göze çarparlar ve olivinli bazaltların altında 20 - 30 m kalınlık gösterirler. Sanidin kristalleri arasındaki matris genellikle akıntı yapısı gösteren, mikro oluşumlar halinde alkali feldispat, egrin ojit, az miktarda hornblend bulunur.

Olivinli bazaltların en iyi kesit verdiği yer Karadağ'ın batı yamaçlarıdır. 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)	Ust Miyosen (Upper Mio.)	Karadağ barınları		Gösel Kireçtaşı (Locustrine limestone)	
		Alt Miyosen (Lower Mio.)	Okçular kireçtaşı	150 m	Olivin, Ojit, Bazalt (Olivine, augite, basalt)	
PALEOJEN (Paleogene)	OLİGOSEN (Oligocene)	ORTA - ÜST (Middle - Upper)	GEVLAÇAYI	1350 m	Algü kireçtaşı (Algal limestone)	Miogyssina sp., Archæas kirkukensis, Lepidacyclina (Nephrolepidina), Amphistegina sp.
					Killi kireçtaşı (Argillaceous limestone)	Lepidacyclina (Eulepidina) sp., Operculina sp., Heterostegina sp.
					Algü 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)	
					Split, diyabaz, Radyolarit (Spilite, diabase, radiolarite)	
					Diyorit (Diorite)	

Şekil 3 : Genelleştirilmiş dikme kesit.

Figure 3: Generalized columnar section.

aglomera ve kül tabakaları ile olivini 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
 Familya: NUMMULİTİDAE Cár-
 penter 1859
 Cins : NUMMULİTES Lamarek
 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, Sil-
 vestri, s. 7 - 30.

1935 *Nummulites fichteli* Michelotti, Ci-
 zancourt, s. 737 - 758, levha 45, şa-
 kil 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 kilitler, granül yoktur. Ancak retiküle şeklindeki ağ şebekesi üzerinde granül benzeren 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, küresel - oval şekilli, küresel 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 sığ tura doğru dereceli olarak artar. Ekvatoryal kesitinden yapılan ölçüler ve turlar aşağıda gösterilmiştir.

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

Septalar düz, çok hafif arke ve sığ rılma yönüne doğru 68 - 80 derece eğimli, locaların genişlikleri ilk iki turda yüksekliklerine eşit sonraki turlarda yüksekliğin üç katına eşit olur.

Stratigrafik Seviye

Oligosen.

Bulunduğu Yer

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

Nummulites vascus Joly ve Leymourie 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 şebekesiz ışınal, 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 gevşek sarılmış ve aralığı giderek artar. Ekvatoryal kesitinden yapılan ölçüler ve sayımlar aşağıda gösterilmiştir.

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

Spir oldukça kalındır. Bölmeler çok aralıklı ve bir önceki tura değdikleri yerde kalınlıkları; 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 ışınal olarak düzenlenmiş tüp şeklinde localar görülmektedir. Karın dolgusu, ekstenel kesitte, ikizkenar üçgen şeklindedir. Karın dolgusunun tepesindeki aç 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 poligonol süsler kavkı çıkıntılarında oluşmuştur. Ekvatoryal kesitte ölçülen protokonk için çap 1,43x1,28 mm, deuteroonk 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 poligonol şekilli granüldür. Kenarları dalgalıdır. İlk loca, Protokonk ve Deuteroonk olmak üzere iki locadan oluşmuştur. Protokonk 1,5x1,2 mm ile 0,35x0,25 mm arasında; Deuteroonk ise 0,80x0,70 mm ile 0,24x0,25 mm arasında değişmektedir. Ortalama olarak Protokonk 0,71x0,86 mm ve Deuteroonk ise 0,43x0,44 mm'dir. Protokonk kabuk kalınlığı 32 mikron ile 310 mikron arasında, Deuteroonk kabuk kalınlığı ise 10 mikron ile 64 mikron arasında değişmektedir. Ekvatoryal localar poligonol (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 yaşının 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): *Polak. Tow. Geol. Rocznik (Soc. Geol. Pologne Ann.)* Poland, Krakow, 39, 1-2, 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., Pehlivanoglu, H., Soykal, T., 1969, Elazığ, Diyarbakır (Maden, Ergani, Güleman) 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, 30, 65.
- Metin, S., 1969, Elazığ, K44 - a3 ve a4 paleolarının jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 5000 (yayımlanmamış).
- Michelotti, G., 1861, Saggio storico del Italo-zopodi caratteristici dei terreni Sopracesateci: *Soc. Ital. Sci. Mem.*, Modena, 20, 296 s.
- Michelotti, G., 1861, Etudes sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale: *Naturk. Verh.*, Haarlem, 2, 15, 1 - 183.
- Montanari, L., 1961, Das Nummulitikum von Sciacca (Sizilien): *Ech. Geol. Helv.*, Basel, 54, 2, 570 - 579.
- Silvestri, A., 1910, *Lepidocyclina Sannoisiana* 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, 46 - 264.
- Tolun, N., 1955, Elazığ, Keban, Çemişkezek ve Pertek bölgesinin jeolojik etüdü: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara, derleme no. 2227, (yayımlanmamış).

LEVHA I

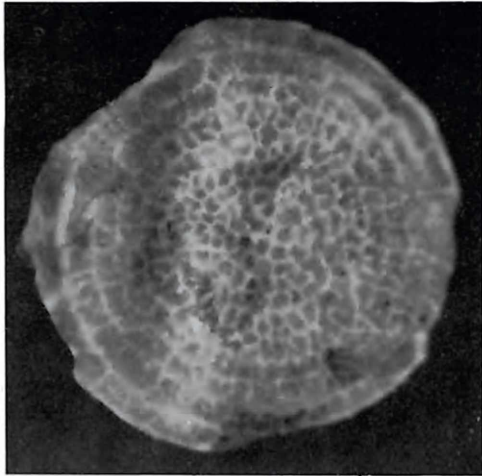
Nummulites fichteli Michelotti

- 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: Eksenel kesit, × 26.
 Şekil 8-9: Ekvatorial kesitler, × 15.

PLATE I

Nummulites fichteli Michelotti

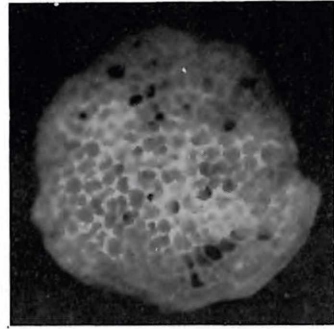
- Figure 1: External view, × 11.
 Figure 2: External view, × 10.
 Figure 3: External view, × 11.
 Figure 4: External view, × 12.
 Figure 5: External view, × 11.
 Figure 6: External view, × 7.
 Figure 7: Axial section, × 26.
 Figure 8-9: Equatorial sections, × 15.



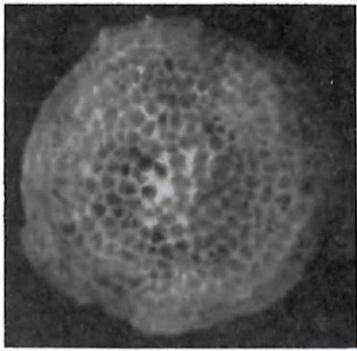
1



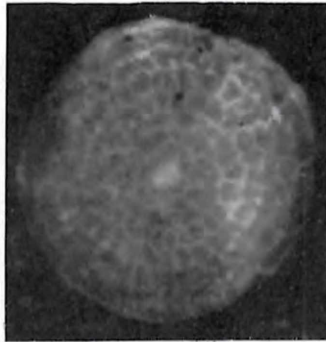
2



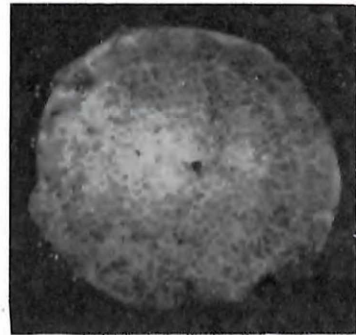
3



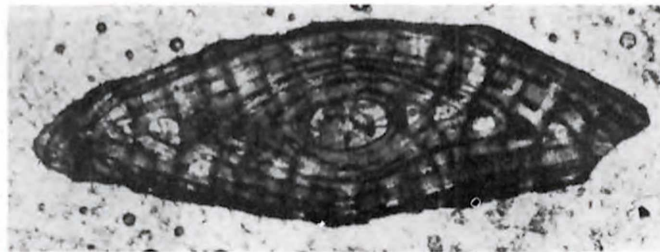
4



5



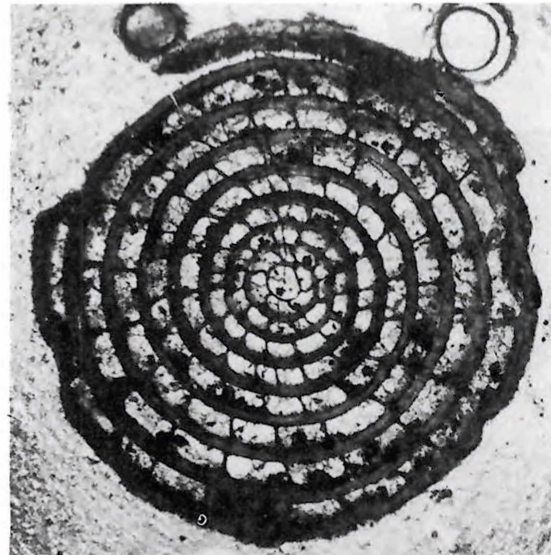
6



7



8



9

LEVHA II

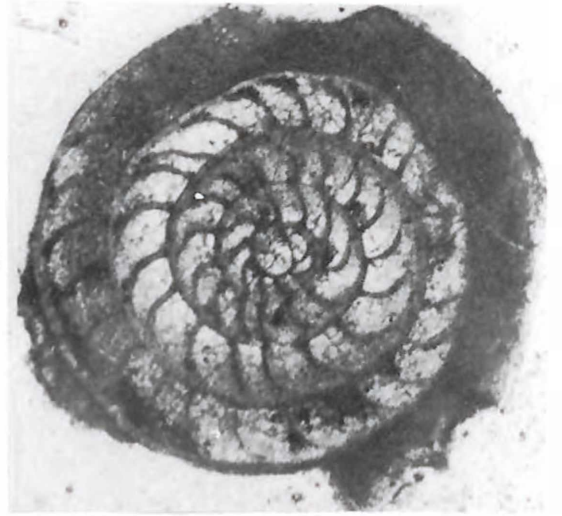
- Şekil 1-3: *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Ekvatoryal kestler, Şek. 1 x18, Şek. 2 x20, Şek. 3 x21.
- Şekil 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, Dış görünüş, x 10.
- Şekil 5-8: *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, Dış görünüş, şek. 5 x8, şek. 6 x9, şek. 7 x8, şek. 8 x14.
- Şekil 9: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti), Dış görünüş, x 11.
- Şekil 10: *Lepidocyclina* sp., Dış görünüş, x 11.

PLATE II

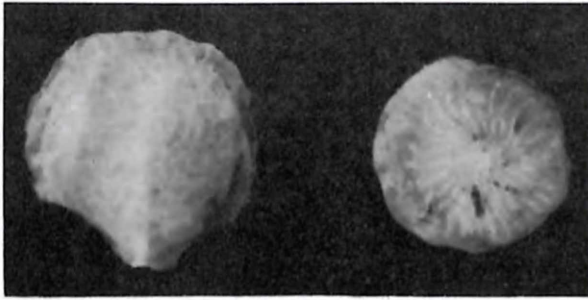
- Figure 1-3: *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, Equatorial sections, fig. 1 x18, fig. 2 x20, fig. 3 x21.
- Figure 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, External view, x10.
- Figure 5-8: *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, External view, fig. 5 x8, fig. 6 x9, fig. 7 x8, fig. 8 x14.
- Figure 9: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* (Michelotti), External view, x11.
- Şekil 10: *Lepidocyclina* sp., Dış görünüş, x 11.



1



2



4

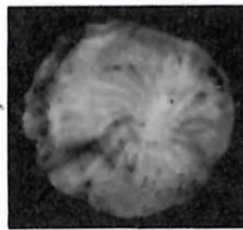
5



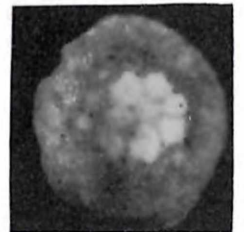
3



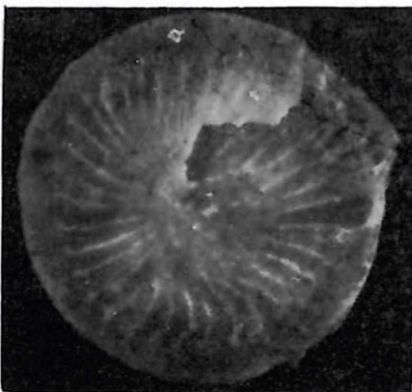
6



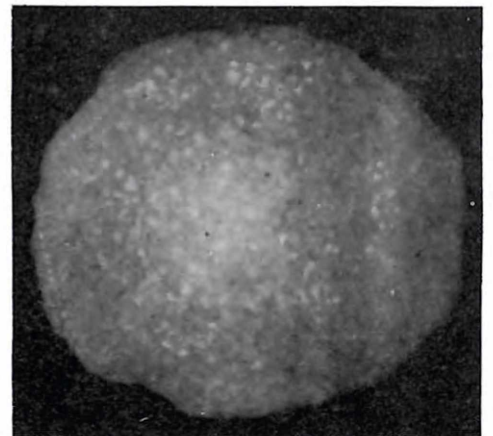
7



10



8



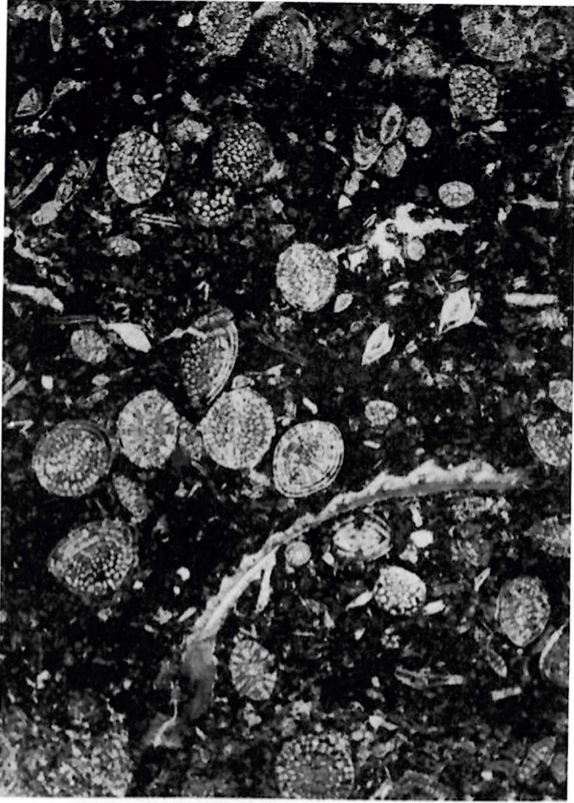
9

LEVHA III

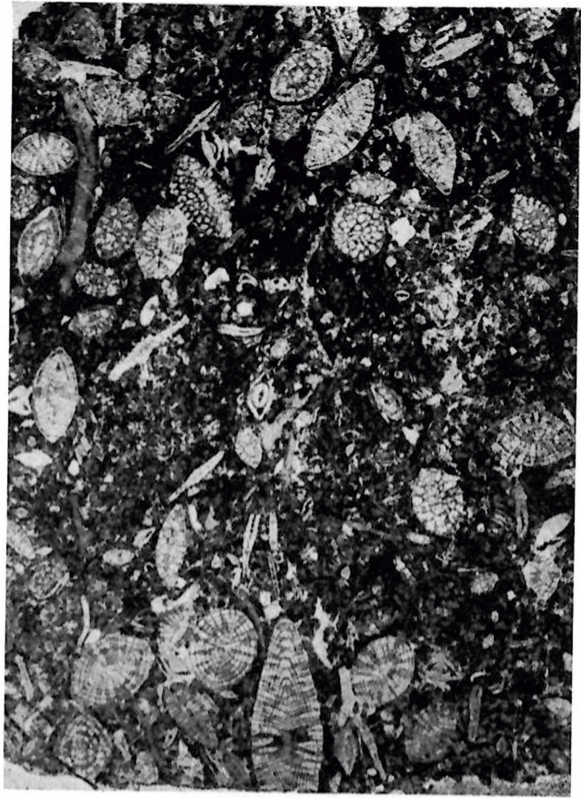
- Şekil 1: *Nummulites fichteli* Michelotti, *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie'li Oligosen kireçtaşı, Subekvatoryal, aksenal ve teğetsel kesitler. $\times 2$.
- Şekil 2: *Nummulites fichteli* Michelotti, *Nummulites vascus* Joly ve Leymerie, *Nummulites intermedius* d'Archiac'lı Oligosen kireçtaşı, Aksenal ve teğetsel kesitler. $\times 4$.
- Şekil 3: *Nummulites intermedius* d'Archiac, aksenal kesit, $\times 10$.
- Şekil 4: *Nummulites fichteli* Michelotti, aksenal kesit, $\times 8$.
- 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

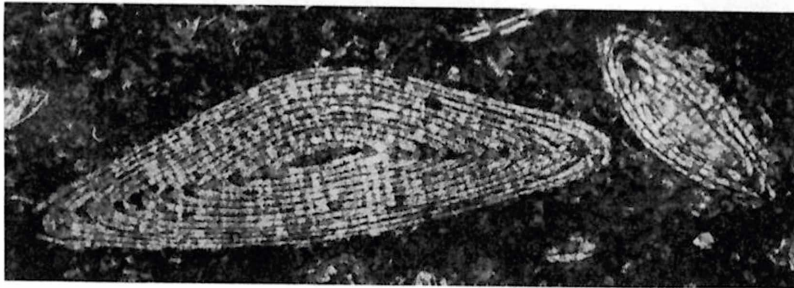
- Figure 1: Oligocene limestone containing *Nummulites fichteli* Michelotti and *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, Subequatorial and axial, tangential sections, $\times 2$.
- Figure 2: Oligocene limestone containing *Nummulites fichteli* Michelotti *Nummulites vascus* Joly and Leymerie, *Nummulites 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*, $\times 3$.



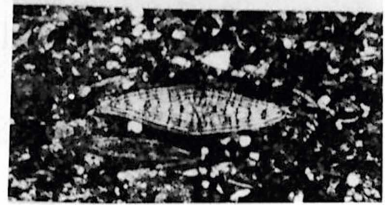
1



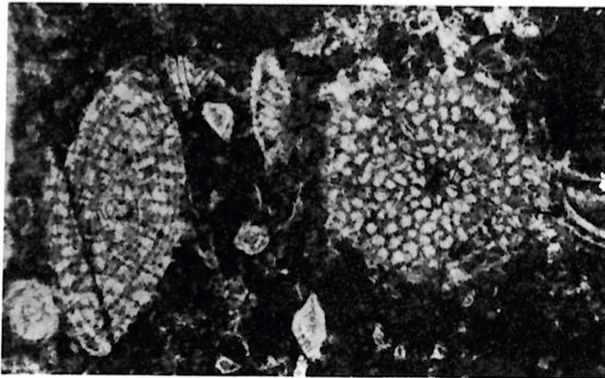
2



3



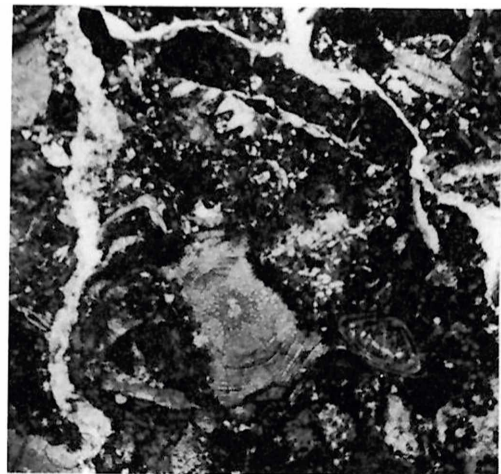
4



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. javosa* Cushman, Ekvatoryal kesitler, şek. 2 × 12, şek. 3 × 14.

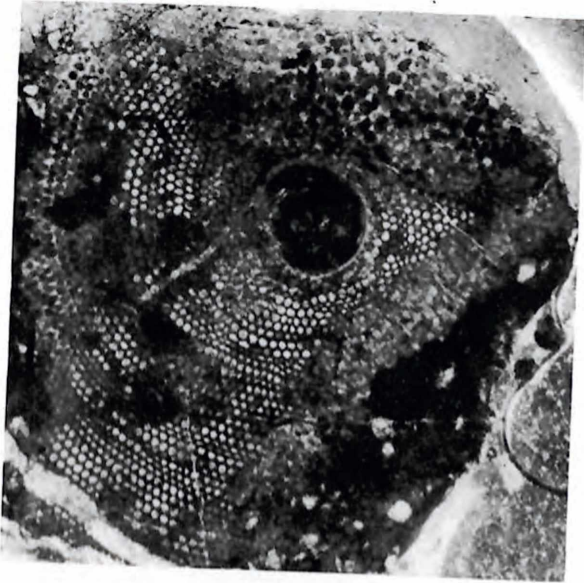
Şekil 4,5: *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*, Ekvatoryal ve Eksenel kesitler, şek. 4 × 28, şek. 5 × 29.

PLATE IV

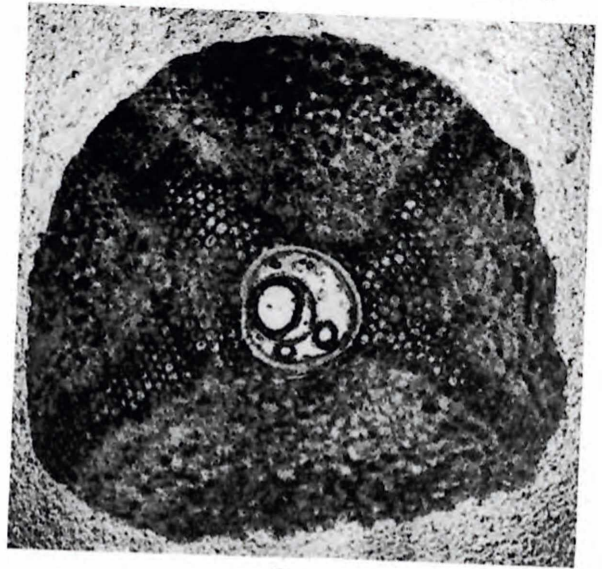
Figure 1,6: *Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata* Michelotti, Equatorial sections fig. 1 × 11, fig. 6 × 15.

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

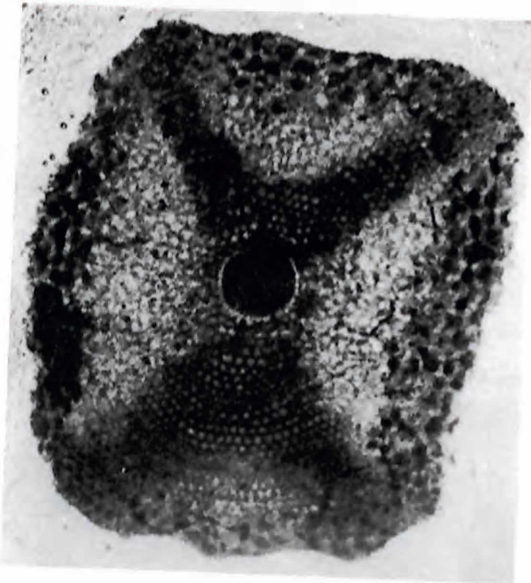
Figure 4,5: *Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp.*, Equatorial and axial sections, fig. 4 × 28, fig. 5 × 29.



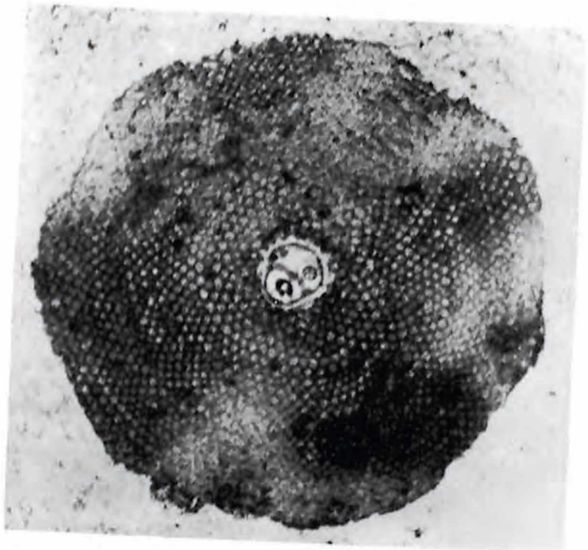
1



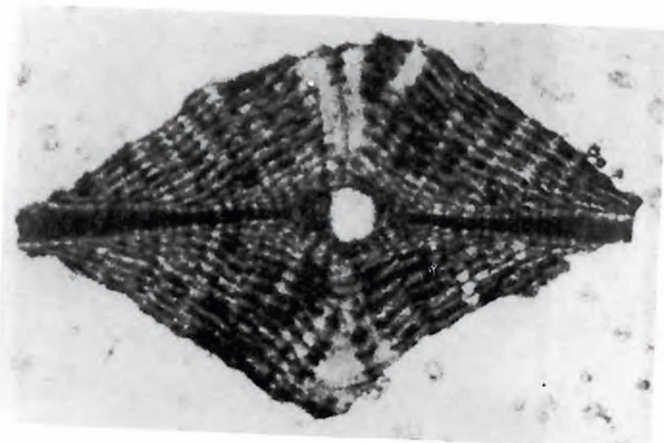
2



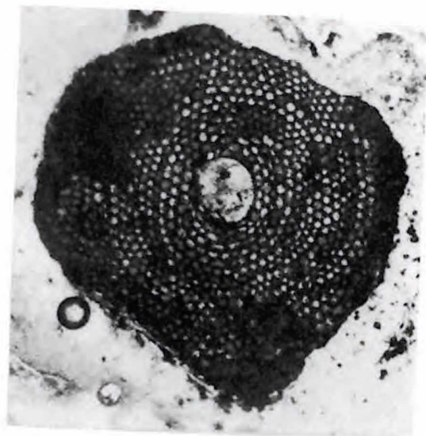
3



4



5



6

LEVHA V

- Şekil 1: *Miogyssina*, *Lepidocyclina* ve *Heterostegina*'lı Miyosen kireçtaşı (Okçular kireçtaşının üst seviyesi), x6.
- Şekil 2: *Archais*'li ve *Mercan*'lı Miyosen kireçtaşı (Okçular kireçtaşının alt seviyesi), x6.
- Şekil 3: *Nammulites fichteli* Michel.'li Oligosen kireçtaş,eksenel, subekvatoryal ve teğetsel kesitler, x4.
- Şekil 4: *N. fichteli* Michel ve *N. intermedius* d'Arch.'lu Oligosen kireçtaşı, eksenel, teğetsel ve subekvatoryal kesitler x3.

PLATE: V

- Figure 1: Miocene limestone containing *Miogyssina*, *Lepidocyclina* and *Heterostegina* (Upper level of Okçular limestone), x6.
- Figure 2: Miocene limestone containing *Archais* and *Coral* (Lower level of Okçular limestone), x6.
- Figure 3: Oligocene limestone containing *N. fichteli* Michel., axial, subequatorial and tangential sections, x4.
- Figure 4: Oligocene limestone containing *N. fichteli* Michel. and *N. intermedius* d'Arch., axial, subequatorial and tangential sections, x3.



1



2



3



4

LEVHA VI

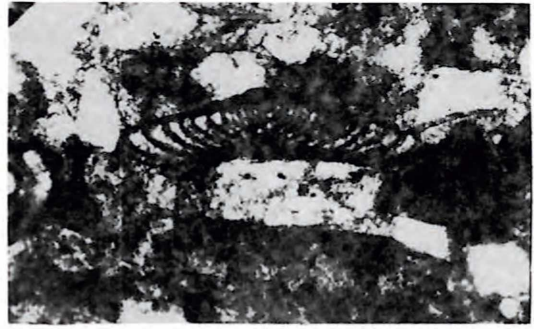
- Şekil 1,2: *Halkyardia mazima* Cimerman, Eksenel kesitler, şek. 1 $\times 61$, şek. 2 $\times 40$.
- Şekil 3 : *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman, dış görünüş, $\times 11$.
- Şekil 4 : *Lepidocyclina (Eulepidina)* sp., Ekvatoryal kesit, $\times 14$.
- Şekil 5 : *Amphistegina* sp., Eksenel 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

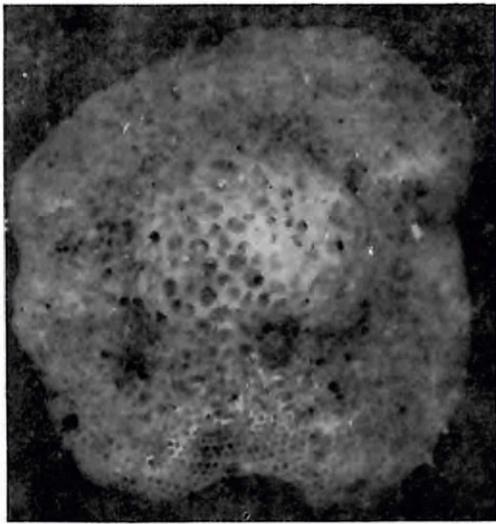
- Figure 1,2: *Halkyardia mazima* Cimerman, Axial sections, fig. 1 $\times 61$, fig. 2 $\times 40$.
- Figure 3 : *Lepidocyclina (Eulepidina) favosa* Cushman, External, view, $\times 11$.
- Figure 4 : *Lepidocyclina (Eulepidina)* sp., Equatorial section, $\times 14$.
- Figure 5 : *Amphistegina* sp., Axial 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 $\times 14$.



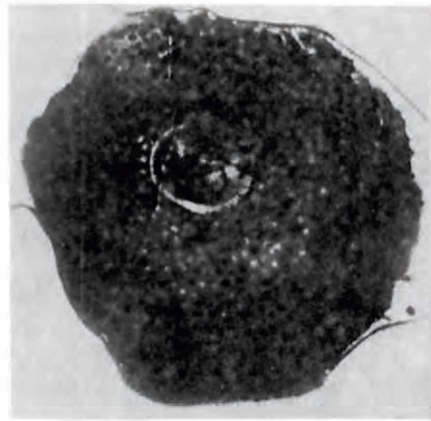
1



2



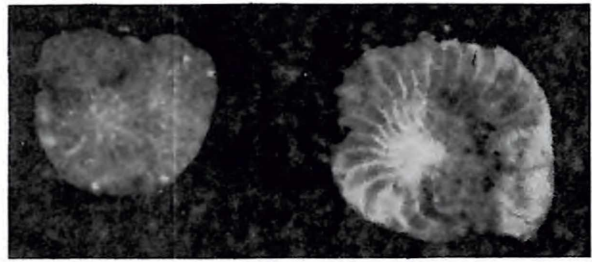
3



4



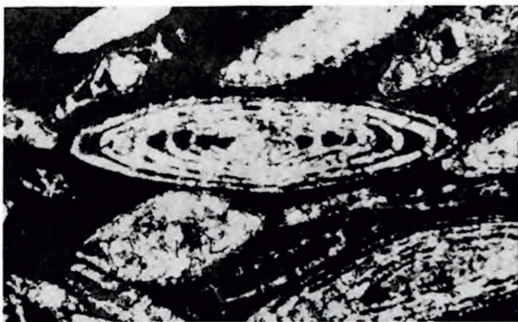
5



a

6

b



7



8

