

NANNOPLANKTON'LAR

VEDİA TOKER Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji-Stratigrafi Kürsüsü, Ankara

GİRİŞ

Günümüzde gelişmiş ve gelişme sürecinde olan tüm ülkeler enerji bunalımı yaşamaktadır. Bu nedenle umutlu sahalarda petrol aramalarına daha da önem verdikleri izlenmektedir.

Petrol aramalarında kuyu örneklerinin mikropaleontolojik verilerinin saptanması ve değerlendirilmesi, bu araştırmaların sonuçlanmasında tamamlayıcı nitelik taşımaktadır.

Son yirmibeş yıldan beri Avrupalı ve Amerikalı mikropaleontologlar Nannoplankton'ları bu amaçla geniş ölçüde kullanmaktadır.

Nannoplankton'lar geniş yayımlı formlar olup, dar zaman aralığını karakterize etmeleri nedeniyle stratigrafik düzey saptanmasında ve fasiyeler arasında karşılaştırma yapılmasında öncelik kazanmıştır. Özellikle biyostratigrafik incelemelerde çok kullanılan bu formlar bu yazıda genel olarak tanıtılmaya çalışılmıştır.

Nannoplanktonlar çok küçük (ultramikroskobik) fosil ve canlılardır. Nannoplanktonların bir grubunu simgeleyen kokolitlerin (Coccolith) önceleri tek hücreli denizel Flagellat'ların dış çeperini oluşturan formlar olmaları nedeniyle bitkisel kökenli oldukları ileri sürülmüştür. Daha sonra bir grup araştırmacı ve özellikle Parke ve Adams (1960) tipik Coccolithophorid'ler arasında değişik yiyecek parçalarını asimile eden formlar gözlediklerinden, bu grubun Protista'da yer alması gerektiğini savunmuşlardır. Bugün ise Flagellat'ların bitkiler aleminde yer alması nedeniyle Nannoplankton'ların da bitkisel formlar olduğu pek çok araştırmacı ve bilim adamları tarafından kabul edilmektedir.

Nannoplankton'ların tortullar içinde Triyas'tan başlayarak günümüze dek geldikleri saptanmıştır.

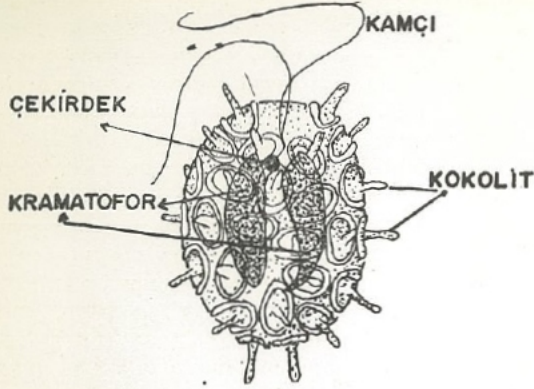
Nannoplankton'ların bir grubunu simgeleyen kokolit (Coccolith) terimi ilk kez 1858 yılında Huxley tarafından güncel okyanus sedimanlarında bulunan çok küçük formlar için kullanılmış ve bunu izleyen yıllarda Lohmann (1902), Tan Sin Hok (1927), Deflandre' (1934-1947), Kamptner (1941-1948), bu konuda çalışmalarını sürdürmüşlerdir.

Nannoplankton'lara özgü sistematik düzenleme bir çok araştırmacı tarafından yapılmışsa da ilk başarılı düzenleme Deflandre (1952) tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra bu konuda Kamptner (1954), Gorka (1957), Noel (1958), Perch-Nielsen (1968), Martini (1976) detaylı çalışmalar yapmışlardır. Ülkemizde bu konudaki çalışmalar yeni başlamış olup Levha I-II (Haymana) yöresinde tanımlanmış Nannoplankton'ların birkaç türünü göstermektedir.

GENEL ÖZELİKLER

Flagellat'ların yapılarında genel olarak kramatorfor, kokolitler ve kamçı bulunur (şekil-1). Flagellat'lar oval, küre biçiminde veya uzundurlar. Hareketi sağlayan kamçı genellikle vücudun ön ucunda bir veya iki nadiren daha çok sayıda bulunur. Stoplaşmanın içinde şerit, disk, kase ve kadeh biçimli kramatorforlar organizmanın yeşil renkli görünümüne neden olur.

Çekirdek ise genellikle bir, ender olaraktan iki veya daha çok sayıdadır. Çoğalma çekirdeğin boyuna bölünmesiyle başlar. Canlı Flagellat'ın çeperini oluşturan kokolitler organizmanın ölümünden sonra dağılarak dibe çöker ve sedimanlara karışırlar. Bunlar çoğu kez kalsit kristallerinden oluşmuşlardır. Prok-



Şekil 1 : Bir Flagellat'ın genel yapısı

simal ve distal (alt ve üst yüzey) görünüşleri birbirinden farklıdır.

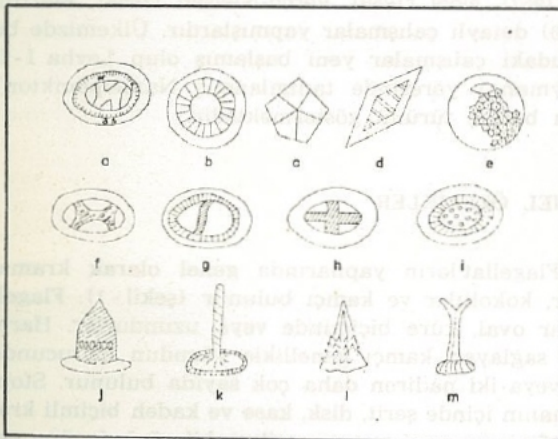
Fosil Nannoplankton'lar

- Coccolith
- Nannoconus
- Discoaster

guruplarında toplanırlar.

Coccolith'ler

Coccolith'ler genellikle elips (*Chiasmolithus bidens* Bramlette ve Sullivan), dairesel (*Ericsonia supertusa* Hay ve Mohler), küresel (*Thoracosphaera*), beşgen (*Braarudosphaera bigelowi* Gran ve Braarud) ve baklava dilimi (*Scapholithus* sp.) biçimindedirler (şekil 2 a-e). Bu tip kokolit'ler Placolit formlar ola-

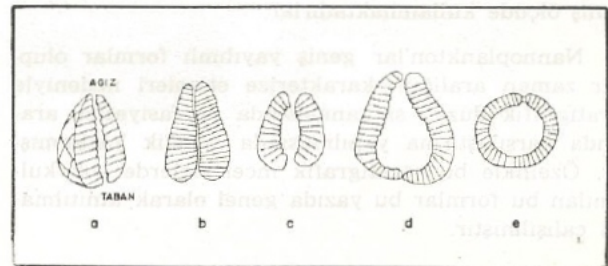


Şekil 2 : Coccolith'lerin genel şekilleri : a) Elips biçimli «Chiasmolithus bidens» ds. distal plaka pr. Proksimal plaka; b) Dairesel «Ericsonia supertusa»; c) Beşgen «Braarudosphaera bigelowi»; d) Baklava dilimi «Scapholithus sp.»; e) Küresel «Thoracosphaera»; Merkezi bağı : f) H biçimli «Neococcolithes sp.»; g) S biçimli «Zygodiscus sigmoides»; h) + biçimli «Crucioplacolithus tenuis»; i) delikli «Ericsonia sp.»; j) çan biçimli «Nanninfula deflandrei»; k) Silindir biçimli «Blackites spinosus»; l) Konik «Sphenolithus radians»; m) Ucu iki çatallı «Deflandrius spinosus».

rak adlandırılırlar ve proksimal ve distal plakalardan oluşurlar. Distal plaka proksimal plakadan daha uzundur. Bu gruba giren dairesel formlar elips biçimlilerden daha ilksel formlar olarak kabul edilmektedirler. Plakaların orta boşluğunda ise «H» (*Neococcolithes* sp.), «S» (*Zygodiscus sigmoides* Bramlette ve Sullivan), «I» (*Lophodolichus mohlophorus* Deflandre) ve «+» (*Crucioplacolithus tenuis* (Stradner) biçiminde bağlar veya küçük deliklerle delinmiş bir plaka (*Ericsonia* sp.) bulunur. Bu plakolit formlardan başka taban plakası üzerinde yükselen gövdesi bulunan kokolitlerde Rhabdolit formlar olarak adlandırılır. Dairesel veya elips levha üzerinde yükselen gövde çan (*Nanninfula deflandrei* Perch-Nielsen), silindirik (*Blackites spinosus* (Deflandre ve Fert), koni (*Sphenolithus radians* Deflandre), ucu iki çatallı (*Deflandrius spinosus* Bramlette ve Martini) biçimlerde olabilir.

Nannoconus'lar

Bu grubun formları genellikle koni biçimindedirler. Koninin uzun eksenine dik olarak yer alan ışınal dizilimli kalsit kristalleri formun duvarını oluşturur (şekil 3-a). İçte orta kısımda ince bir kanal taban ve tavanda da bu kanalın dışa açıldığı delikler yer alır. Bu kanal türden türe değişen kalınlıktadır. Örneğin, *Nannoconus steinmanni* Kamptner de çok ince, *Nannoconus bucheri* Bronnimann de oldukça geniş, *Nannoconus wassalli* Bronnimann türünde büyük bir boşluk şeklinde görülür (şekil 3-b-d). Genel biçimleri konik olmakla beraber *Nannoconus globulus* Bronnimann türü gibi küresel olan formları da bulunur. Bu grubun yayılımı Neokomiyen-Albiyen katlarıdır.

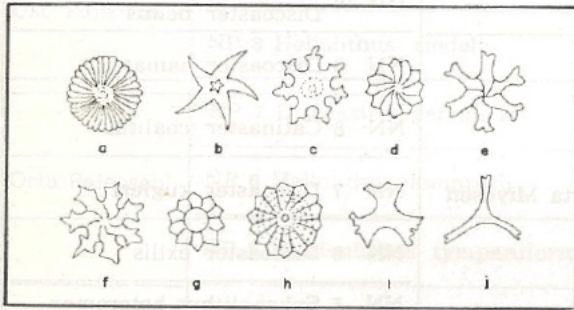


Şekil 3 : Nannoconus'ların genel şekilleri : a) Bir Nannoconus'un genel görünümü; b) *Nannoconus steinmanni*; c) *Nannoconus bucheri*; d) *Nannoconus wassalli*; e) *Nannoconus globulus*.

Discoaster'ler

Disco-aster adı ilk kez Tan Sin Hok tarafından 1926 yılında kullanıldı. Yıldız biçimli formlara bu ad verilmiştir. Bu yıldız biçimli formların kollarının sayısı türden türe çok değişir. *Discoaster multiradiatus* Bramlette ve Riedel çok sayıda ve birbirine bitişik kollu, *Discoaster lodoensis* Bramlette ve Riedel beş kollu olup kolları birbirinden ayrıktır, *Discoaster binodosus* Martini beşten fazla kolu olan *Discoaster*'lerdir

(şekil 4 a-c). Discoaster'lerin kol uçları da türden türe çok değişik biçimlerdedir. Örneğin, *Discoaster gemmeus* Stradner'in kol ucu üçgen biçimli, *Discoaster gemmifer* Stradner'in kol ucu iki çatalı, *Discoaster stradneri* Martini'nin yanları ve ucu çıkıntılı üçgen biçimindedir (şekil 4 d-f). Bir grup *Discoaster*'in merkezi kısmında düğme şeklinde çıkıntıları bulunur. Bu düğmecikler *Discoaster keupperi* Stradner'de çok iri, hemen hemen formun yarısı kadar, *Discoaster elegans* Bramlette ve Sullivan'da çok küçük olarak görülür (şekil 4 g-h). Bu yıldız biçimli *Discoaster*'lerden başka üç kollu *Marthasterites* cinsleride *Discoaster* grubuna giren *Marthasterites furcatus* (Deflandre) ta üç kol hem kalın hem de uçları girintili çıkıntılıdır. *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette ve Riedel) ise ince kollu ve kollar arası açıları eşit bir formdur (şekil 4 i-j).



Şekil 4 : Discoaster'lerin genel şekilleri : a) Kol sayısı fazla «Discoaster multiradiatus»; b) Beş kollu «Discoaster lodoensis»; c) Beşten fazla kollu «Discoaster binodosus»; d) Üçgen biçimli kol uçlu «Discoaster gemmeus»; e) Ucu iki çatalı kollu «Discoaster gemmifer»; f) Üç çıkıntılı üçgen biçimli «Discoaster stradneri»; g) Düğmesi iri «Discoaster keupperi»; h) düğmesi küçük «Discoaster elegans»; i) Üç kalın kollu «Marthasterites furcatus»; j) Üç ince kollu «Marthasterites tribrachiatus».

ÖRNEK TOPLANMASI VE PREPARAT HAZIRLANMASI

Nannoplankton'ların incelenmesi için plastik (10x 20 cm) torbalara 10-15 gr. kadar örnek alınır. Karışmayı önlemek için özellikle kil, şeyl ve marnlardan örnek alırken üsteki kısım atılır, derinden alınan örnek numaralanır ve etiketlenir. Laboratuvara getirilen örnek torbası içinden bir parça alınarak mümkünse ikiye ayrılır ve temiz yüzey bir çakı veya bıçak ucu ile bir lam üzerine kazınır. Bir damla saf su ile süspansiyon haline getirilip elektrikli bir ocak (hot-plate) üzerinde kurutulur. Bir lamele bir damla Cedax veya kanada balsamı damlatılarak lam üzerine kapatılır. Bir dakika ocak üzerinde bekletilir, hava kabarcığı kalmaması sağlanarak, kuruması için bir saat düz bir zemin üzerinde bırakılır. Hazırlanan preparat polarizan bir mikroskopta 10 x 100 büyütme ile immersiyon yağı kullanılarak incelenir. Bu metod basit bir preparat hazırlama yöntemidir. Örnek Nannoplankton'ca fakir ise ikinci bir metod uygulanır.

Temiz bir deney tüpüne 1 gr. örnek konur ve üzerine damıtık su ilave edilerek ultrasonik cihazda 5 dakika bekletilerek, üsteki süspansiyon 3500 devirli santrifüj tüpüne aktarılarak 30 saniye süreyle santrifüjlenir. Tüpün üstündeki sıvı atılıp özellikle kil parçacıklarının ortamdan ayrılması sağlanır. Dibe çöken kalsiyum karbonat yapılı Nannoplankton'lar üzerine tekrar su ilave edilip bir dakika ultrasonik cihazda bekletilir ve tekrar santrifüje konur. Bu işlem santrifüj tüpündeki suyun tamamen berrak oluşuna dek yinelenir ve dipte kalan Nannoplankton'ca zengin kısımdan ilk yöntemde anlatıldığı şekilde preparat hazırlanır. Nannoplankton'lar elektron mikroskopta incelenecekse bu sıvıdan bir damla alınır ve bir gece derişik tuzlu suda bekletilir ve özel bir yöntemle elektron mikroskobu için preparat hazırlanır.

EKOLOJİ VE PALEOEKOLOJİ

Coccolithophorid, Braarudosphaerid ve Discoasterid'ler özellikle ılık ve temiz sularda çok sayıda gelişmiş olmakla beraber, tropik ve subtropik denizlerin açık okyanus bağlantılarında da bulunurlar. Nannoplankton'lar Planktonik ve Bentonik Foraminifera kapsayan tortullarda çok miktarda bulunmaları nedeniyle bu formların foraminiferaların yaşam koşullarına paralel yaşadıkları kabul edilmektedir. Foraminifera'ların bulunmadığı denizel tortullarda da Nannoplankton'lar saptanmıştır. Litoral ortam derinliklerinde Nannoplankton'lar tür ve sayı olarak çok azdır. Denizel tortullar içinde ise gerek tür ve gerekse sayısal olarak çok fazladır. Örneğin denizel bir şeyilin 1 cm³ ünde 10⁹ türün bulunduğu saptanmıştır. Neritik ve batiyal zonlarda da kayacın % 50 sini Nannoplankton'ların oluşturduğu gözlenmiştir. Acı sularda yaşayan az sayıda türü vardır. Braarudosphaera, Micrantholitus ve Pemma türleri daima sığ sularda yaşarlar. *Isthmolithus recurvus* Deflandre, *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Zycolithus dubius* Deflandre tropik sularda, *Scyphosphaera* türleri ise boreal sularda bulunmayan türlerdir. *Clathrolithus spinosus* Martini, *Lanternithus minutus* Stradner, *Orthozygus aureus* (Stradner), *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre) yakın kıyı koşullarında gelişir. Nannoplankton'ların çevre koşullarından ne oranda etkilendiğinin saptanması ise zordur.

Pek çok *Discoaster* Oligosen'de açık deniz tortullarında, subtropikal, tropikal ve akdeniz bölgelerinde bulunmuştur. Belçika ve Kuzey Almanya'da sığ deniz tortullarında saptandığı gibi şelf ve kıyı yakınlarında da çok miktarda depolandıkları görülmüştür.

Rhabdosphaera Üst Senozoyik'te açık denizlerde, *Discolithina*'nın bir çok türü de kıyıda yaşamıştır. *Zygrhablithus* kilce zengin marnlarda, şelf ve kıyı yakınında açık denizlerden daha fazla bulunur. Transversopontis ve *Nannoconus*'lar Üst Jura ve Neokomiyen'de derin deniz tortullarında Akdeniz Jeosenklineinde bolca gözlenmiştir. Nannoplankton'lara 0-5000 metre derinlikte oluşan tortullar içinde rastlanır.

STRATİGRAFİK YAYILIM

Genel olarak Nannoplankton'lar Triyas'ta ortaya çıkar ve günümüze dek gelirler.

Triyas'ta kokolit grubundan bir iki cins saptanmış olmakla beraber biyozon oluşturacak nitelikte olmadıklarından stratigrafik değerleride yoktur.

Jura formları üzerindeki çalışmalar son yıllarda artmıştır. Berriasiyen katı için biyozon oluşturacak nitelikteki *Nannoconus steinmanni* Kamptner ve *Nannoconus colomi* (de Lapparent) stratigrafik önemi olan ilk Nannoplankton'lar olarak görülmekte olup, bu grubun oldukça ilkel formlarıdır. Valanjiniyen ve Hotruviyen'de *Creterhabdus*, *Calcicalathina* ve *Litraphidites* cinsleri tür bakımından az sayıda olmakla beraber stratigrafik önlemleri büyüktür. Barremiyen, Apsiyen ve Albiyen katlarında tür sayısı hızla artış göstermekte *Micrantholithus*, *Chiastozygus*, *Parhabdolithus* ve *Predicosphaera* cinsleri görülmektedir. Biyozon oluşturacak nitelikteki türleriyle bu kokolitler kat saptanmasında önemli rol oynarlar. Örneğin, *Micrantholithus hoschulzi* (Reinhardt) Barremiyen, *Chiastozygus litterarius* (Gorka) Apsiyen katını karakterize ederler.

Üst Kretase'nin Senomaniyen katında, tür sayısı Alt Kretase'dekinden çok daha artış gösterir. Turoniyen katı *Corollithion* ve *Micula*'nın türleriyle kolayca saptanmaktadır. Koniasiyen Mestrihtiyen zaman aralığında cins ve tür sayısı çok fazlalaşmakta sığ ve derin deniz fasiyeslerini belirleyen formlar gelişmektedir. Üst Mestrihtiyen sonunda Üst Jura'dan beri, gelen formlar aniden sönmekte ve çok az sayıda cins ve türle Daniyen katı başlamaktadır. Sönmüş Kretase türlerinin dışında kalan bir kaç tür üçüncü zamanda da devam etmekte ve günümüze dek ulaşmaktadır. Tanesiyen katında ilk *Discoaster* türleri görülmekte ve Pliyosen'e dek biyozonlar oluşturmaktadırlar. İpresiyen katında Nannoplankton'ların tür sayısında artış görülmekte ve Lütesiyen katı pek çok türle temsil edilmektedir. Üst Eosen - Oligosen stratigrafik düzeylerinde rhabdolit kokolitlerden *Sphenolithus*'lar biyozonları belirlemektedir. Miyosen *Discoaster* türleriyle katlara ayrılmakta, Pliyosen ise *Ceratolithus*, *Discoaster* ve *Cyclococcolithina* türleriyle saptanmaktadır. Pleistosen'de *Pseudoemiliana* ve *Gephyrocapsa* türleri iki biyozon oluşturmaktadır. Holosen, *Emiliana huxleyi* biyozonuyla temsil edilmektedir. Nannoplankton'lara özge genel zonlama Martini ve Worsley (1970), Roth (1973), Martini (1976) tarafından aşağıdaki şekilde saptanmıştır:

Yaş	Zonlar
Holesen	NN 21 <i>Emiliana huxleyi</i>
Pleistosen	NN 20 <i>Gephyrocapsa oceanica</i>
	NN 19 <i>Pseudoemiliana lacunosa</i>

Üst Pliyosen	NN 18 <i>Cyclococcolithina macintyreii</i>
	NN 17 <i>Discoaster pentaradiatus</i>
	NN 16 <i>Discoaster tamalis</i>
Alt Pliyosen	NN 15 <i>Reticulofenestra pseudo-umbilica</i>
	NN 14 <i>Discoaster asymmetricus</i>
	NN 13 <i>Ceratolithus rugosus</i>
Üst Miyosen	NN 12 <i>Ceratolithus amplificus</i> <i>Ceratolithus tricorniculatus</i>
	NN 11 <i>Ceratolithus primus</i> <i>Discoaster berggrenii</i>
	NN 10 <i>Discoaster neohamatus</i> <i>Discoaster bellus</i>
Orta Miyosen	NN 9 <i>Discoaster hamatus</i>
	NN 8 <i>Catinaster coalitus</i>
	NN 7 <i>Discoaster kugleri</i>
	NN 6 <i>Discoaster exilis</i>
	NN 5 <i>Sphenolithus heteromorphosus</i>
Alt Miyosen	NN 4 <i>Helicopontosphaera ampliapertura</i>
	NN 3 <i>Sphenolithus belemnos</i>
	NN 2 <i>Discoaster druggii</i>
Üst Oligosen	NN 1 <i>Triquetrorhabdulus carinatus</i>
	NP 25 <i>Sphenolithus ciproensis</i>
Orta Oligosen	NP 24 <i>Sphenolithus distentus</i>
	NP 23 <i>Sphenolithus predistentus</i>
Alt Oligosen	NP 22 <i>Helicopontosphaera reticulata</i>
	NP 21 <i>Ericsonia subdisticha</i>
Üst Eosen	NP 20 <i>Sphenolithus pseudo-radians</i>
	NP 19 <i>Ismolithus recurvus</i>
	NP 18 <i>Chiasmolithus oamaruensis</i>
	NP 17 <i>Discoaster saipanensis</i>

Orta Eosen	NP 16 Discoaster taninodifer
	NP 15 Chiphragmalithus alatus
	NP 14 Discoaster sublodoensis
Alt Eosen	NP 13 Discoaster lodoensis
	NP 12 Marthasterites tribrachiatus
	NP 11 Discoaster binodosus
Üst Paleosen	NP 10 Marthasterites contortus
	NP 9 Discoaster multiradiatus
Orta Paleosen	NP 8 Heliolithus riedeli
	NP 7 Discoaster gemmeus
Alt Paleosen	NP 6 Heliolithus kleinPELLI
	NP 5 Fasciculithus tympaniformis
Üst Mestrihtiyen	NP 4 Ellipsolithus macellus
	NP 3 Chiasmolithus danicus
	NP 2 Cruciplacolithus tenuis
Orta Mestrihtiyen	NP 1 Markalius inversus
	Lithraphidites quadratus
Alt Mestrihtiyen	Arkhangelskiella cymbiformis
Kampaniyen	Tetralithus trifidus
Santoniyen	Tetralithus gothicus
	Eiffellithus eximius
Koniasiyen	Gatnerago obliquus
Turuniyen	Marthasterites furcatus
	Micula decussata
	Corollithion exiquum

Senomaniyen	Lithraphidites alatus
Albiyen	Eiffellithus turriseiffeli
	Predicosphaera cretacea
Apsiyen	Parhabdolithus angustus
	Chiastozygus litterarius
Barremiyen	Micrantholithus hoschulzi
Hotruviyen	Lithraphidites bollii
	Calcicalathina oblongata
Valanjiniyen	Cretarhabdus crenulatus
Berriasiyen	Nannoconus colomi
	Nannoconus steinmanni

YARARLANILAN BELGELER

- Deflandre, G., 1934, Les Discoasteridés, microfossiles calcaires incerta sedis: Bull. Soc. franc. Micr., 3, 59-87.
- Deflandre, G., 1947, Braarudosphaera nov. gen., type d'une famille nouvelle de coccolithophoridées actuel à éléments composites : Acad. Sci., C.R., 225, 439-441.
- Deflandre, G., 1952, Sous-embanchement des flagellés. In : Piveteau, J., Traité de Paléontologie. 1, 99-130.
- Gorka, H., 1957, Coccolithophoridae z gornego mastrychtu Polski srodkowej. Acta Pal. Polonica, 2, 235-284.
- Kamptner, E., 1941, Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien : Ann. Naturhist. Mus. Wien, 51, 54-149.
- Kamptner, E., 1948, Coccolithen aus dem Torto des Inneralpinen Wiener Beckens. Österr. Akad. Wiss., Math.- Naturwiss. Kl., Sitzber., Abt. 1, 157, 1-16.
- Kamptner, E., 1954, Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen : Archiv Protistenk., 100, 1-90.
- Lohmann, H., 1902, Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithenbildenden Flagellaten. Archiv Protistenk., 1, 89-165.
- Martini, E., 1976, Cretaceous to Recent Calcareous Nannoplankton from the Central Pacific Ocean (D.S.D.P. leg 33). Deep Sea Drilling Project, 33, 383-423.
- Martini, E., Worsley, T., 1970, Standard Paleogene Calcareous Nannoplankton zonation : Nature 226/5245, 560-561.
- Noel, D., 1958, Etude de coccolithes du Jurassique et du Crétacé inférieur : Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, 20, 155-196.
- Parke, M., and Adams, I., 1960, The motile (Crystallolithus hyalinus Gaarder and Markali) and non-motile phases in the life history of Coccolithus pelagicus (Wallich) : J. mar. biol. Ass. U.K. 39, 263-274.
- Perch-Nielsen, K., 1968, Der Feinbau und die Klassifikation der Coccolithen aus dem Maastrichtien von Dänemark : Biol. Skr. danske vidensk. Selsk. 16/1, 1-96.

Levha I

Şekil 1 : *Predicosphaera spinosa* Bramlette ve Martini
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta c. S.E.M.x
 X 3000

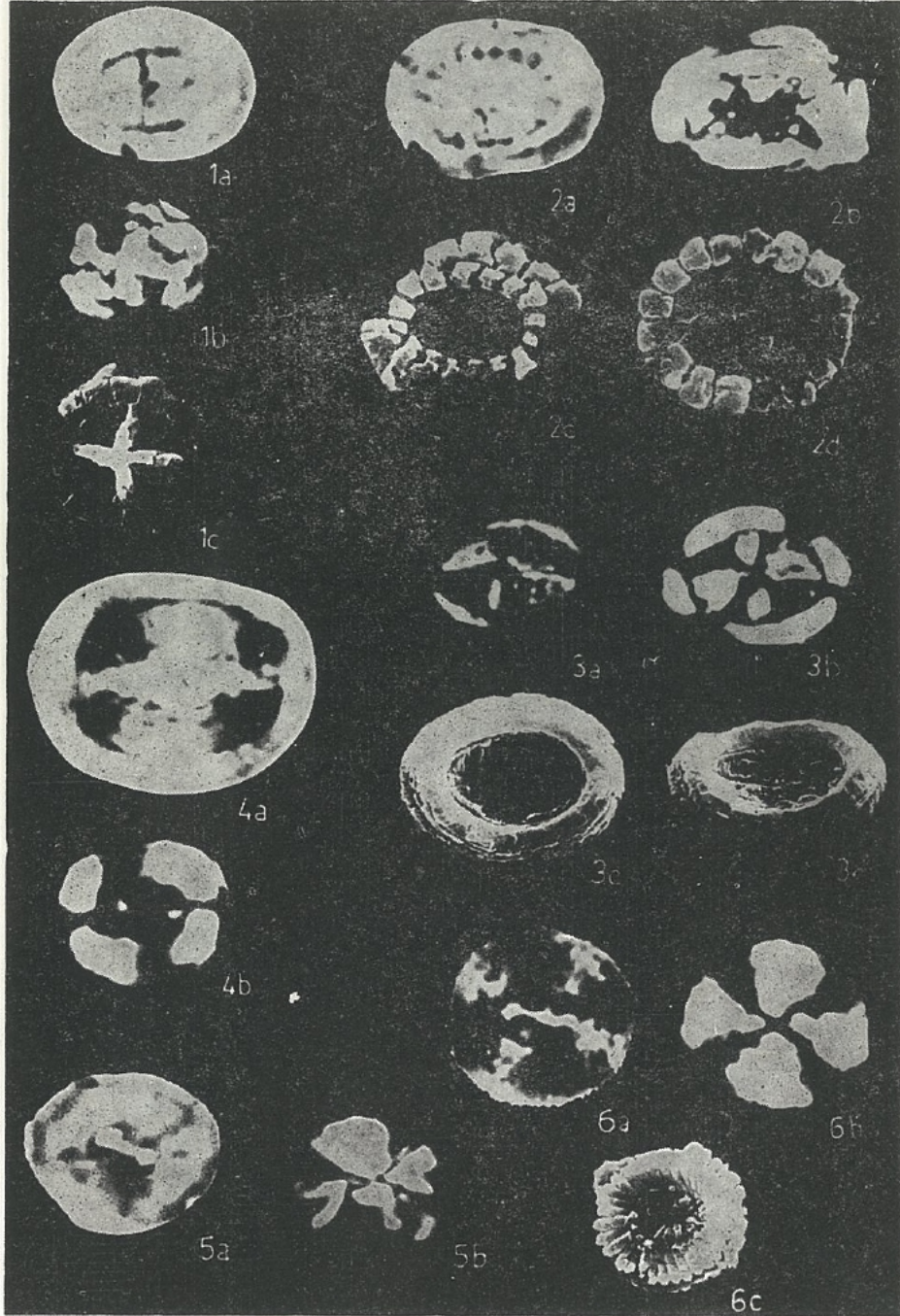
Şekil 2 : *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta c-d. S.E.M, X 3500

Şekil 3 : *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta c-d. S.E.M, X 2500

Şekil 4 : *Broinsonia parca* (Stradner)
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta, X 3000

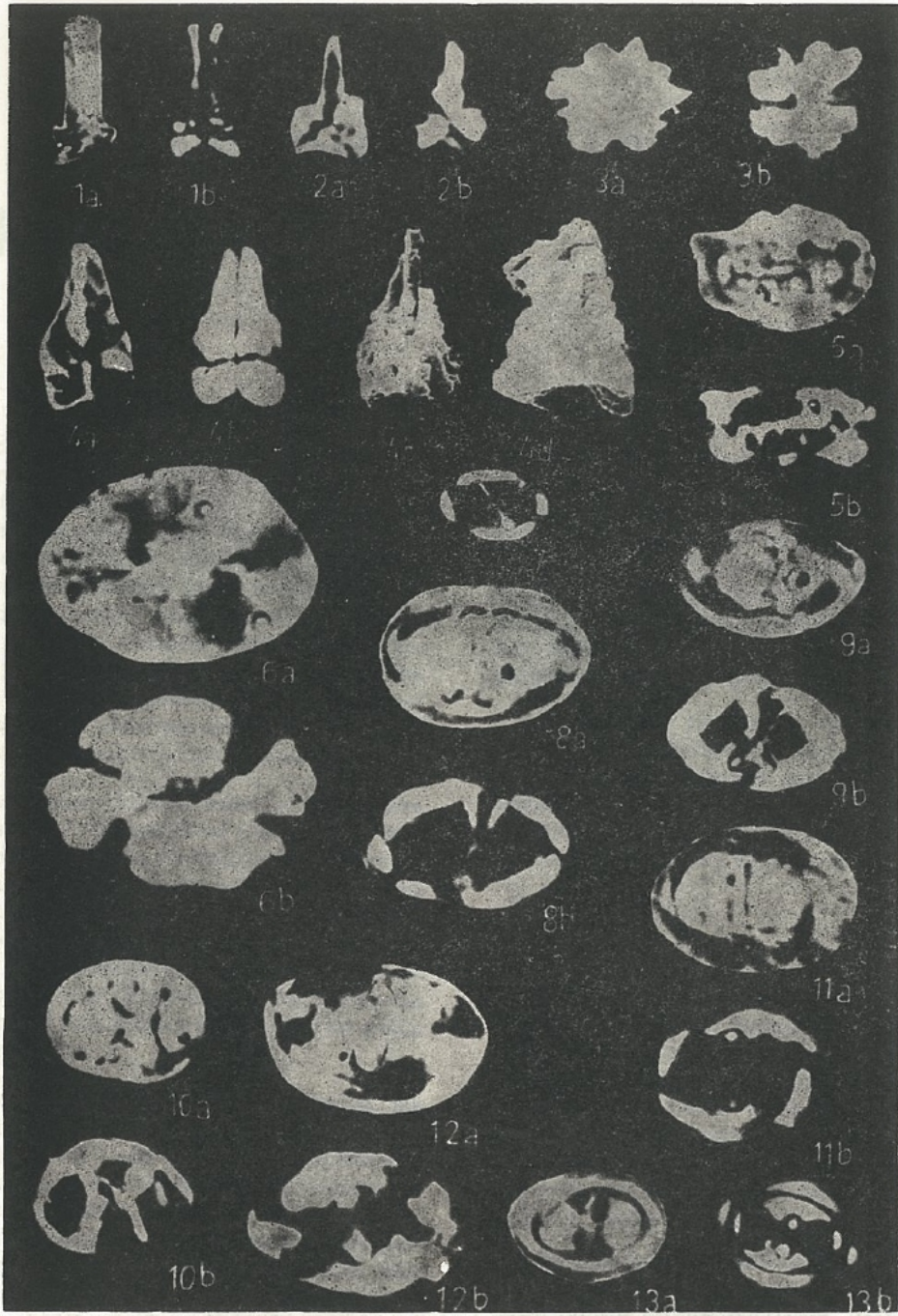
Şekil 5 : *Biscutum testudinarium* Black
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta, X 4000

Şekil 6 : *Watznaueria barnasae* (Black)
 a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta c. S.E.M, X 3000
 xS.E.M, Scanning Electron Microscope.



Levha II

- Şekil 1 : *Phabdosphaera truncata* Bramlette ve Sullivan
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 2500
- Şekil 2 : *Sphenolithus annarrhopus* Bukry ve Bramlette
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 3000
- Şekil 3 : *Sphenolithus primus* Perch-Nielsen
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 3000
- Şekil 4 : *Sphenolithus radians* Deflandre
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta c-d. S.E.M, X 3000
- Şekil 5 : *Ellipsolithus distichus* (Bramlette ve Sullivan)
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 2500
- Şekil 6 : *Ellipsolithus macellus* (Bramlette ve Sullivan)
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 4000
- Şekil 7 : *Neochiastozygus digitosus* Perch - Nielsen, X 2500
- Şekil 8 : *Neochiastozygus junctus* (Bramlette ve Sullivan)
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 3000
- Şekil 9 : *Neochiastozygus perfectus* Perch-Nielsen
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 2500
- Şekil 10 : *Neococcolites protenus* (Bramlette ve Sullivan)
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 2500
- Şekil 11 : *Zygodiscus adamas* Bramlette ve Sullivan
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 3000
- Şekil 12 : *Zygodiscus plectopons* Bramlette ve Sullivan
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 4500
- Şekil 13 : *Zygodiscus sigmoides* Bramlette ve Sullivan
a. Normal ışıktta b. Polarize ışıktta, X 2500



...depiyleyis
 ...sürün. B
 ...birlikte a
 ...da, levha 5
 ...kesimlikle
 ...naşil
 ...Apenninler
 ...su derinlik
 ...sarıyağın
 ...kırılır
 ...Frans
 ...şeyin ma

Yabancı
 ...kıldır wa
 ...günlük
 ...kile
 ...ntaların
 ...kının do
 ...kayaların
 ...bu ta
 ...olarak
 ...şeyin m

Baharın E
 ...nın çıkışta
 ...strüktür ise p
 ...ayı ödün
 ...kazanıyor
 ...ki inşaat
 ...sahibin
 ...plast. bag
 ...ndadır
 ...ya da y
 ...ya yama
 ...güneş ışığı
 ...kaynak

...Tavşanlarda Dergisi 1976. 47. 112-114'de ... Compared With ...
 ...of

Not: Bu şekiller önce yanda fotoğraf olarak basıldıysa, üstte çizimlere alınmışlardır.