

# Haymana Yöresi (GB Ankara) Nannoplankton Biyostratigrafisi.

## *Nannoplankton biostratigraphy of the Haymana region (SW Ankara)*

Vedia TOKER

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji—Stratigrafi Kürsüsü, Ankara

**ÖZ:** Haymana yöresinde (GB Ankara) Kampaniyen Lütesiyen yaşlı oluşuklar yüzeylenmektedir. Yaklaşık 5000 m kalınlığı olan bu oluşuklar konglomera, kumtaşı, şeyl, marn ve kireçtaşı çeşitleriyle temsil edilirler. Yüksel (1970) tarafından adlandırılan Haymana, Kavak, Çaldak, Kadıköy, Gedik, Karahoca ve Çayraz formasyonlarından alınan örneklerde 107 Nannoplankton türü tanımlanmış ve inceleme alanında bu formlar yardımıyla aşağıdaki biyozonlar saptanmıştır: Tetralithus gothicus (Alt Kampaniyen), Tetralithus trifidus (Üst Kampaniyen—Alt Mestrihtiyen), Arkhangelskiella cymbiformis (Alt—Orta Mestrihtiyen), Lithraphidites quadratus (Orta—Üst Mestrihtiyen), Cruciplacolithus tenuis (Alt Daniyen), Chiasmolithus danicus (Üst Daniyen—Alt Monsiyon), Ellipsolithus macellus (Alt Monsiyen), Fasciculithus tympaniformis (Orta Mansiyen), Heliolithus kleinPELLI (Üs Monsiyen—Alt Tanesiyen), Discoaster gemmeus (Orta Tanesiyen), Discoaster multiradiatus (Üst Tanesiyen), Marthasterites contortus (Alt İpresiyen), Discoaster binodosus (Alt İpresiyen), Marthasterites tribrachiatus (Üst İpresiyen—Alt Lütesiyen), Discoaster lodoensis, Discoaster sublodoensis (Lütesiyen). Bu zonların diğer yörelerle karşılaştırmaları yapılmış ve inceleme alanında tanımlanan Planktonik Foraminifera zonlarıyla denklikleri saptanmıştır. Nannoplankton türlerine dayanılarakta ortamsal bir yorum verilmiştir.

**ABSTRACT:** The formations of Campanian—Lutetian age are exposed in the region of Haymana, SW of Ankara. These formations of about 5000 m thickness are represented lithologically by conglomerates, sandstones, shales, marls and a variety of limestones. The formations named by Yüksel (1970) as Haymana, Kavak, Çaldak, Kadıköy, Gedik, Karahoca and Çayraz were sampled, and 107 Nannoplankton species have been distinguished in the samples collected. By means of these Nannoplankton forms that the following biozones have been defined in the area studied: Tetralithus gothicus, Tetralithus trifidus, Arkhangelskiella cymbiformis, Lithraphidites quadratus, Cruciplacolithus tenuis, Chiasmolithus danicus, Ellipsolithus macellus, Fasciculithus tympaniformis, Heliolithus kleinPELLI, Discoaster gemmeus, Discoaster multiradiatus, Marthasterites contortus, Discoaster binodosus, Marthasterites tribrachiatus, Discoaster lodoensis, Discoaster sublodoensis. These zones of the research area were correlated with the other regions, and their compatibility with the planktonic Foraminifera zones described there were proved. Moreover, an environmental interpretation based on the Nannoplankton species is also provided here.

## GİRİŞ

Bu araştırmaya konu olan inceleme alanı, Ankara'nın güneybatısında yer alan Haymana yöresidir (Şekil 1). Bu yöre ve çevresinde daha önce yapılan, sedimentolojik ve hidrojeolojik incelemelerde, Kampaniyen'den Orta Eosen'e değin sürekli bir tortul istifinin varlığına değinilmiş fakat ayrıntılı bir biyostratigrafi verilmemiştir.

Bu yörede, ülkemizde ilk kez, dünya üzerinde geniş yayımlı olan, dar stratigrafik aralarda kesin yaş veren ve genel karşılaştırmalara olanak sağlayan Nanoplankton'lar kullanılarak detaylı bir biyostratigrafik inceleme yapılmıştır.

İnceleme yöresi ve çevresinde Ziegler (1936), Erk (1957), Righi ve Cortesini (1960), Schmidt (1960), Meriç (1967), Dizer (1968), Yüksel (1970,1973), Akarsu (1971), Sirel (1975), Gökçen (1976, 1977), Ünal ve diğerleri, (1976), Toker (1979) değişik amaçlı jeolojik çalışmalar yapmışlardır.

Bu çalışmada, inceleme yöresinde daha önce Yüksel (1970) tarafından ayrıntılanmış Haymana, Kavak, Çaldağ, Kadıköy, Gedik, Karahoca ve Çayraz formasyonları kullanılmış, yeniden bir adlamaya gidilmemiştir. Bu formasyonlarda ölçülen 32 stratigrafi kesitinden alınan 1729 kayaç örneği çalışma gerecini oluşturmuştur. Bu örneklerin içerdiği 107 Nannoplankton türü tanımlanmış bunlar yardımıyla 16 biyozon oluşturulmuş ve bu stratigrafik düzeyde çalışılmış diğer yörelerle karşılaştırılma verilmiştir.

Nannoplankton'larla ilk kez çalışıldığından önce örneklerdeki Planktonik Foraminifera zonları tanımlanmış ve Nannoplankton zonlarıyla karşılaştırılarak zon stratigrafik düzeylerinin kesinlik kazanması sağlanmıştır.

## STRATİGRAFİ

İnceleme alanının stratigrafik istifi genelleştirilmiş dikme kesitte de (Şekil 2) görüldüğü gibi konglomera, kumtaşı, kumlu şeyl, şeyl, kumlu marn, marn ve kireçtaşından (biyostromal kireçtaşı, biyosparit, alg'li biyomikrit) oluşmaktadır. Bu istifin toplam kalınlığı yaklaşık 5000 m olup Kampaniyen—Lütesiyen stratigrafik düzeylerini temsil eder.

Yörede detaylı jeolojik ve stratigrafik çalışma Yüksel (1970) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Yüksel (1970) in ayrıntılanıp tanımladığı litostratigrafi birimleri kullanılmıştır. Bu birimlerin içerdiği Nanoplankton'lar biyostratigrafik incelemenin temelini oluşturmuştur.

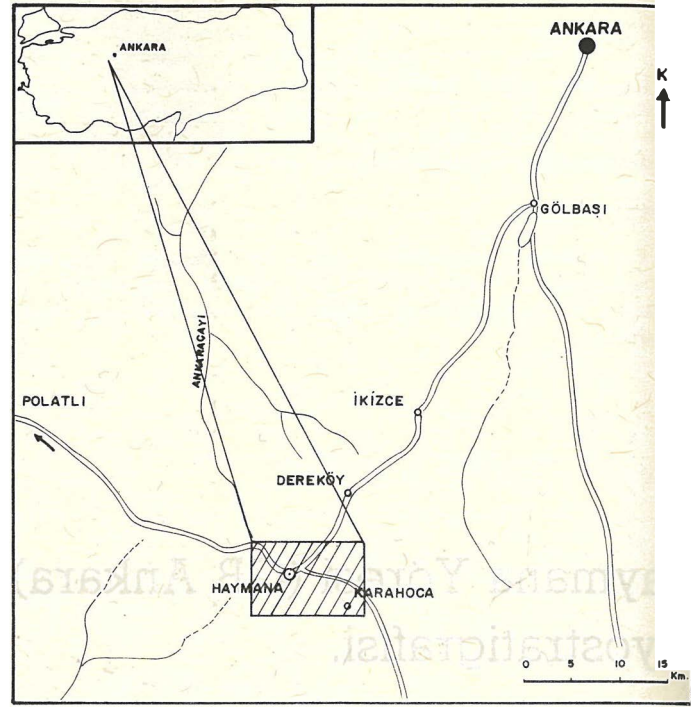
### Litostratigrafi

İnceleme alanında litolojik birimler yaşlıdan gence doğru:

**Haymana formasyonu.** Tabanda kumtaşı ve kumlu şeyl ile başlayıp konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı aralanmasıyla yüzeylenen bu formasyon Haymana, Çaldağ Tepe, Çamlıkaya alanlarında geniş yayılım gösterir.

Ölçülü stratigrafi kesitinde 1295 m kalınlıkta olan formasyon Schmidt (1960) tarafından adlandırılmıştır. Tavanda Kavak formasyonuna uyumlu olarak geçer.

İçermiş olduğu fosil türlerine dayanarak bu formasyona Kampaniyen —Orta Mestrihtiyen yaşı verilmiştir.



Şekil 1. Yer bulduru haritası

Figure 1. Location map

**Kavak formasyonu.** Tabanda kumtaşı fasiyesi ile başlayıp tavana doğru boz renkli şeyller ve kireçtaşı litoloji birimiyle temsil edilir. Yüksel (1970) tarafından adlandırılmış olan bu formasyon Haymana, Kartalkaya, Büyük Çaltepe alanlarında yüzeylenir.

Kalınlığı 550 m olarak ölçülmüştür. Tavanda Çaldağ formasyonuna uyumlu geçer. İçerdiği fosillere göre yaşı Orta Mestrihtiyen'in üstü —Üst Mestrihtiyen'dir.

**Çaldağ formasyonu.** Tabanda biyostromal kireçtaşıyla başlayan bu formasyon, kumtaşı, konglomera, kumlu marn, marn ve kireçtaşı bantları aralanmasıyla devam eder.

Yüksek (1970) tarafından adlandırılan bu formasyon Kızılkoyun, Çaldağ, Gedik, Evcı, Yeşilyurt alanlarında yüzeylenir.

1400 m kalınlıkta olup tavanda Kadıköy formasyonuna uyumlu geçer. Küçük Çaltepe de yüzeylenen kireçtaşları bol miktarda Alg, Echinodermata, Briozoa, Planktonik ve Bentonik Foraminifere ile Nanoplankton'lar içerir. Bu fauna ve flora topluluğuna dayanarak bu formasyona Daniyen —Monsiyen yaşı verilmiştir.

**Kadıköy formasyonu.** Şeyl, kumlu şeyl, kumtaşı litoloji birimleriyle temsil edilen bu formasyon Yüksel (1970) tarafından adlandırılmıştır. Yeşilyurt ve Kızılkoyun yörelerinde yüzeylenmektedir. 460 m kalınlığındaki bu formasyon tavanda Gedik formasyonuna uyumlu geçiş gösterir.



## HAYMANA YÖRESİ NANNOPLANKTON BİYOSTRATİGRAFİSİ

Bol miktarda Planktonik ve Bentonik Foraminifera ile Nannoplankton içermektedir. Bu fosil topluluklarına dayanılarak formasyona Tanesiyen yaşı verilmiştir.

**Gedik formasyonu.** Şeyl, kumlu şeyl ve kumtaşı litolojik birimleriyle temsil edilen formasyon, Yeşilyurt, Çayraz, Karahoca, Evcı ve Gedik yörelerinde yüzeylenmektedir.

500 m kalınlıkta olan bu formasyon tavanda Karahoca formasyonuna uyumlu geçer.

İçerdiği fosillere dayanılarak formasyona İpresiyen yaşı verilmiştir.

**Karahoca formasyonu.** Kireçtaşı, kumtaşı ve şeyl aralanmasıyla temsil edilmektedir. Tabanda kumtaşı seviyesi ile başlayıp tavana doğru, şeyl, kireçtaşı, kumtaşı aralanmasıyla sürmekte ve tavanda yaklaşık 10 m kalınlıkta kireçtaşıyla son bulmakta olup, uyumlu olarak Çayraz formasyonuna geçmektedir.

Ölçülü stratigrafi kesitinde 450 m kalınlıkta olduğu ve bol miktarda Planktonik Bentonik Foraminifera ve Nannoplankton'lar içerdiği saptanmıştır. Bu fosil topluluklarına dayanılarak formasyona İpresiyen yaşı verilmiştir.

**Çayraz formasyonu.** Marn, kireçtaşı ve kumtaşı litoloji birimleriyle temsil edilen bu formasyon Schmidt (1960) tarafından adlandırılmıştır.

Çayraz, Yeşilyurt, Karahoca, Gedikli ve Kanlıgöl yörelerinde yüzeylenmektedir. Tavanda Neojen yaşı molaslarla açılı uyumsuzdur. 480 m kalınlıktaki bu formasyon Bentonik (Numulites, Alveoline, Discocyclina türleri) ve Planktonik Foraminifera ile Nannoplanktonlar içermektedir. Bu formasyonlara dayanılarak formasyonun Lütesiyen yaşı olduğu saptanmıştır.

### Biyostratigrafi

Nannoplankton'lar 3000 e yakın türleriyle son 25 yıldır biyostratigrafide önemli rol oynamaktadırlar. Özellikle fosilce yoksun kabul edilen kayaç örneklerinde bulunmaları nedeniyle, yaygın olarak kullanılmaktadırlar. İnceleme alanında da bu formlar kullanılarak aşağıdaki biyozonlar tanımlanmıştır.

#### Tetralithus gothicus zonu

**Tanımlama:** Tetralithus gothicus Deflandre ile Tetralithus trifidus (Stradner)'in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina, Tetralithus aculeus (Stradner), Watznaueria barnasae (Black), Eiffellithus eximius (Stover), Eiffellithus turrisseiffelli (Deflandre), Cribrosphaera ehrenbergi Arkhangelsky, Micula staurophora (Garted), Microhabdulus decoratus Deflandre, Glaukolithus diplogrammus (Deflandre), Broinsonia parca (Stradner), Tetralithus obscurus Deflandre, Tetralithus gothicus Deflandre, (Levha I, Şekil 1) Predicosphaera eretacea (Arkhangelsky), Lucinorhabdus cayeuxi Deflandre, Reinhardites anthophorus (Deflandre), Biscutum testudinarium Black, Parhabdolithus embergeri (Noel) ve Ahmuellerella octoradiata (Gorka) bu biyozondaki fosil topluluğunu oluşturur (Çizelge 1).

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen Haymana (25), Kemikli sırtı (26), Mandıra (29) stratigrafi kesitlerinin sırasıyla 2501, 2614–2613, 2905–2907 nolu örneklerinde saptanmıştır (Şekil 3).

| Biyozonlar (Mozones)         | Fosil Formlar (Fossil Forms) |                      |                              |                         |
|------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|
|                              | Tetralithus gothicus         | Tetralithus trifidus | Arkhangelskiella cymbiformis | Lithaphidites quadratus |
| Glaukolithus diplogrammus    |                              |                      |                              |                         |
| Vekshinella crux             |                              |                      |                              |                         |
| Parhabdolithus embergeri     |                              |                      |                              |                         |
| Rhabdolithus splendens       |                              |                      |                              |                         |
| Reinhardites anthophorus     |                              |                      |                              |                         |
| Eiffellithus turrisseiffelli |                              |                      |                              |                         |
| Eiffellithus eximius         |                              |                      |                              |                         |
| Chiastocyclus amphipons      |                              |                      |                              |                         |
| Chiastocyclus initialis      |                              |                      |                              |                         |
| Ahmuellerella octoradiata    |                              |                      |                              |                         |
| Cretarhabdus conicus         |                              |                      |                              |                         |
| Cretarhabdus crenulatus      |                              |                      |                              |                         |
| Cretarhabdus decorus         |                              |                      |                              |                         |
| Cretarhabdus surirellus      |                              |                      |                              |                         |
| Predicosphaera cretacea      |                              |                      |                              |                         |
| Predicosphaera spinosa       |                              |                      |                              |                         |
| Cribrosphaera ehrenbergi     |                              |                      |                              |                         |
| Arkhangelskiella cymbiformis |                              |                      |                              |                         |
| Broinsonia parca             |                              |                      |                              |                         |
| Biscutum testudinarium       |                              |                      |                              |                         |
| Watznaueria barnasae         |                              |                      |                              |                         |
| Braarudosphaera bigelowi     |                              |                      |                              |                         |
| Braarudosphaera discula      |                              |                      |                              |                         |
| Lithaphidites quadratus      |                              |                      |                              |                         |
| Microhabdulus decoratus      |                              |                      |                              |                         |
| Microhabdulus elongatus      |                              |                      |                              |                         |
| Lucinorhabdus cayeuxi        |                              |                      |                              |                         |
| Micula staurophora           |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus aculeus          |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus descriptus       |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus gothicus         |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus nitidus          |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus obscurus         |                              |                      |                              |                         |
| Tetralithus trifidus         |                              |                      |                              |                         |

Çizelge 1. İnceleme alanı Üst Kretase Nannoplankton'ları ve stratigrafik düzeyleri

Table 1. The Upper Cretaceous Nannoplanktons and their stratigraphic distribution of the investigated area

**Karşılaştırma ve yorum:** Cepek ve Hay (1969) ve Manivit (1971) Fransa'da, Risatti (1973) Amerika'da, Roth (1973) ve Bukry (1974) derin deniz sondajlarında Kampaniyen stratigrafik düzeyinde değişik zonlar tesis etmişlerdir (Şekil 4). Martini (1976) Pasifik Okyanusu derin deniz sondajında, daha önce tanımlanan zonların işaretçi türlerinin geniş yayımlı oluşları nedeniyle kullanımlarının sakıncalı olduğunu belirtmiş ve dikey yayılımı kısa olan *Tetralithus gothicus* Deflandre türüyle *T. gothicus* biyozonunu saptamıştır.

Yazarda, inceleme sahasında *T. gothicus* Deflandre türünü tanımlamış ve bu zonu kullanmıştır.

#### **Tetralithus trifidus zonu**

**Tanımlama:** Bu zon *Tetralithus trifidus* (Stradner) in yaşam süreci ile sınırlıdır.

Bu biyozonun fosil topluluğunu *Tetralithus gothicus* zonu Nannoplankton türleri ve *Vekshinella crux* (Deflandre ve Fert), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Chiastozygus initialis* (Gorka), *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Cretarhabdus decorus* (Deflandre), *Predicosphaera spinosa* Bramlette ve Martini, *Tetralithus descriptus* Martini, *T. nitidus* Martini ve *T. trifidus* (Stradner) (Levha I, Şekil 2) oluşturur (Çizelge 1).

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen Karahoca (4), Küçükçal Tepe (5), Sekidede Tepe (11), Haymana (25), Kemikli Sırtı (26), Mandıra (29) stratigrafik kesitlerinin sırasıyla 409–410, 501–505, 2502–2503, 2608–2611, 2908–2910 nolu örneklerinde saptanmıştır.

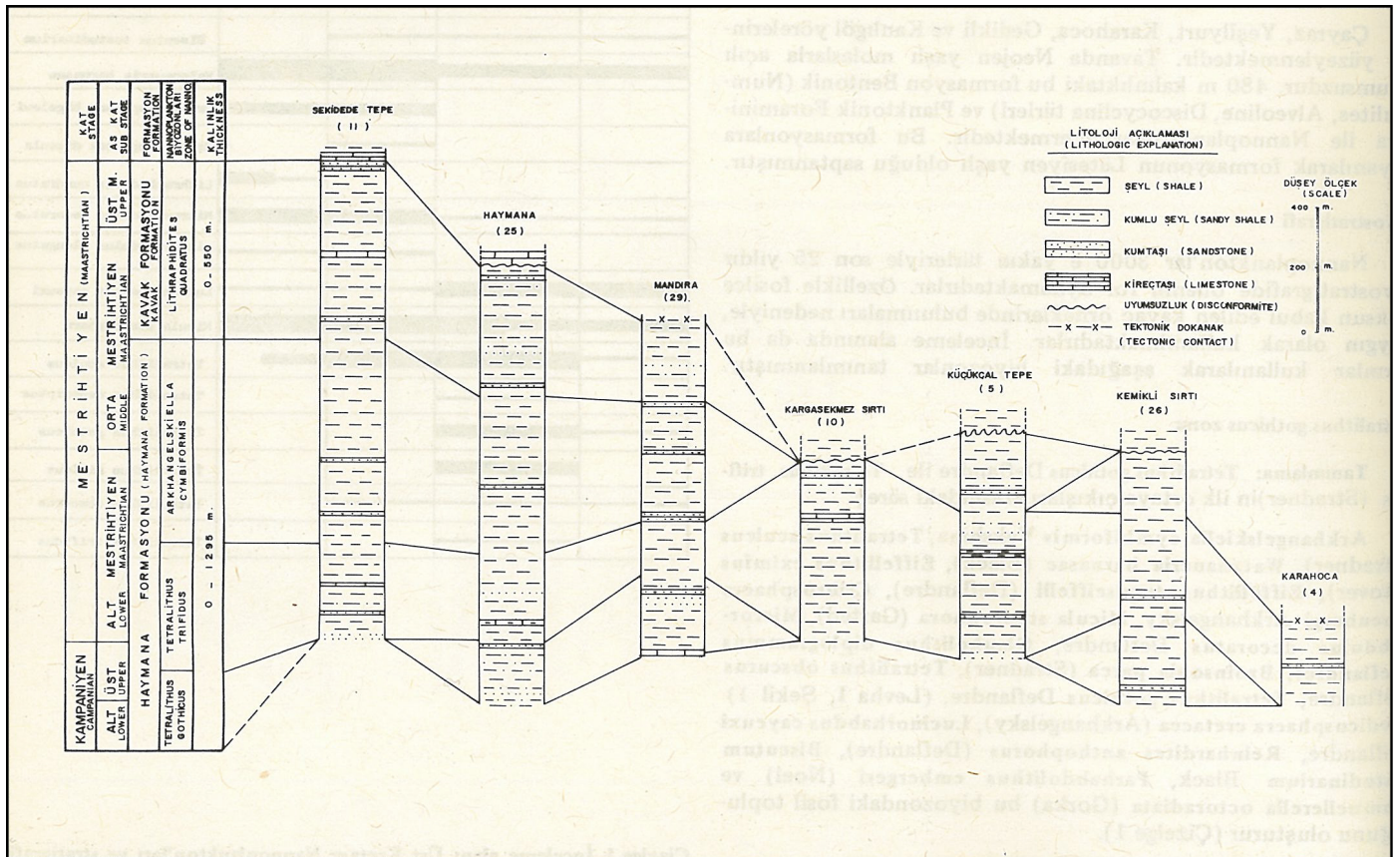
**Karşılaştırma ve yorum:** Fransa ve Amerika'da 1973 yılına değin Kampaniyen —Alt Mestrihtiyen stratigrafik düzeyi için değişik Nannoplankton zonları tesis edilmiştir (Şekil 4). Roth (1973), Bukry (1974) ve Martini (1976) aynı stratigrafik düzeyi için *Tetralithus trifidus* biyozonunu tanımlamışlardır.

İnceleme alanında da, diğer yörelerdeki çalışmalarda belirtilen fosil topluluğu ve litoloji ile çok benzer olan bu zon saptanmıştır.

#### **Arkhangelskiella cymbiformis zonu**

**Tanımlama:** *Tetralithus trifidus* (Stradner) in son görünüşünden *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini'nin ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

*Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, (Levha I, Şekil 3). *Tetralithus aculeus* (Stradner), *Watznaueria barnasae* (Black), *Eiffellithus eximius* (Stover), *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, *Micula stauropora* (Gardet), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Glaukolithus diploprogrammatus* (Deflandre), *Broinsa-*



Şekil 3. Ölçülü stratigrafik kesitleri denştirilmesi ve Üst Kretase Nannoplankton biyozonları

Figure 3. The correlation of measured stratigraphic sections and biozones of the Upper Cretaceous Nannoplankton

| KATLAR STAGES |                      | CEPEK VE HAY 1969 FRANSA | MANİVİT 1971 FRANSA      | PERCH.NELSEN 1972 DANİMARKA | RISATTI 1973 AMERİKA                                     | ROTH 1973 BUKRY 1974 D.S.D.P VOL: 17 | DAWOODY VE BARAKAT 1973 MISIR | MARTİNİ 1976 D.S.D.P VOL: 33 PASİFİK OKYA. | TOKER 1977 HAYMANA           |
|---------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|
| MESTRIHTIYEN  | ÜST UPPER            | NEFROLİTHUS FREQUENCE    | NEFROLİTHUS FREQUENCE    | TETRALİTHUS MURUS           |  | MICULA MURA                          |                               | T. MURUS                                   |                              |
|               | ORTA MIDDLE          | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS | N. FREQUENCE                | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS                                 |                                      | ARKHANGELSKIELLA CYMBIFORMİS  | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS                   | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS     |
|               | ALT LOWER            | ÇİASTOZYGUS İNİTIALİS    |                          |                             | H. CONCİNNUS<br>R. SWANSEANA<br>C. CİRCULA<br>E. SCATU S | LİTHRAPHİDİTES QUADRATUS             |                               | ARKHANGELSKIELLA CYMBIFORMİS               | ARKHANGELSKIELLA CYMBIFORMİS |
|               | KAMPANİYEN CAMPANIAN | TETRALİTHUS ACULEUS      |                          |                             | O. GIANNUS   | TETRALİTHUS TRİFİDUS                 |                               | TETRALİTHUS TRİFİDUS                       | TETRALİTHUS TRİFİDUS         |
|               |                      |                          |                          |                             | M. LESLİAE   |                                      |                               | TETRALİTHUS GOTHİCUS                       | TETRALİTHUS GOTHİCUS         |
|               |                      |                          |                          |                             | C. İNİTIALİS   | BRO İNSONİA PARCA                    |                               |  |                              |
|               |                      |                          |                          |                             | T. ACULUES   |                                      |                               |  |                              |

Şekil 4. Üst Kretase Nannoplankton biyozonları genel karşılaştırılması

Figure 4. General correlation of the Upper Cretaceous Nannoplankton biozones

nia parca (Stradner), *Cretarhabdus decorus* (Deflandre), *Vekshinella crux* (Deflandre ve Fert), *Chiasozygus initialis* (Gorka), *Rhabdolithina splendens* (Deflandre), *Predicosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre), *Predicosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Reinhardtites anthophorus* (Deflandre), *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette ve Martini, *C. conicus* Bramlette ve Martini, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *B. discula* Bramlette ve Riedel, *Parhabdolithus embergeri* (Noel), *Lucinorsurirellus* (Deflandre ve Fert), *Microrhabdulus elongatus* Gartner ve Ahmuellerella octoradiata (Gorka) bu biyozondaki fosil topluluğunu oluşturur (Çizelge 1).

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen 11, 25., 26., 29., stratigrafi kesitlerinin sırasıyla 1101-1106, 2504-2506, 2606-2607, 2910-2912 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Cepek ve Hay (1969) ve Manivit (1971) Fransa'da Risatti (1973) Amerika'da, Roth (1973), Bukry (1974) derin deniz sondaj örneklerinde Alt Mestrihtiyen'in üstü ve Orta Mestrihtiyen stratigrafi düzeyinde değişik zonlar yapmışlardır (Şekil 4).

El-Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'da, Martini (1976) Pasifik Okyanusu derin deniz örneklerinde Arkhangelskiella cymbiformis zonunu tesis etmişlerdir.

İnceleme alanında da Martini (1976) nin çalıştığı bölgedeki aynı fosil topluluğu ile aynı stratigrafik düzeyde *A. cymbiformis* zonu tanımlanmış ve kullanılmıştır.

#### Lithraphidites quadratus zonu

**Tanımlama:** *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini (Levha I, Şekil 4). ile *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu biyozonda 17 tür tanımlanmış olup, çoğu Arkhangelskiella cymbiformis zonu Nannoplanktonlarıdır (Çizelge 1).

**Karşılaştırma ve yorum:** Genellikle Orta Mestrihtiyen'in üstü ve Üst Mestrihtiyen stratigrafik düzeyinde çalışılan yörelerde *Lithraphidites quadratus* zonu saptanmış olmakla beraber, Cepek ve Hay (1969), Perch-Nielsen (1972), Roth (1973), Bukry (1974) bu zonun üst düzeylerinde şekil 4'de görüldüğü gibi değişik biyozonlar tanımlamışlardır. Bu karmaşıklık belki de zonların yerel olmalarından kaynaklanmaktadır.

İnceleme alanında ise yalnızca *Lithraphidites quadratus* zonu tanımlanabilmektedir.

#### Cruciplacolithus tenuis zonu

**Tanımlama:** *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen) in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

**Markalius inversus** (Deflandre), **M. astroporus** (Stradner), **Cruciplacolithus tenuis** (Stradner), (Levha I, Şekil 5), **Braarudosphaera bigelowi** (Gran ve Braarud), **Zygodiscus sigmoides** Bramlette ve Sullivan bu biyozondaki fosil topluluğunu oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda tanımlanan fosiller, inceleme alanında ölçülen Emirlereskıçalı (15) ve Evcı (8) stratigrafi kesitlerin sırasıyla 1547—1545, 801 nolu örneklerinde saptanmıştır (Şekil 5).

**Karşılaştırma ve yorum :** Hay ve Mohler (1967) Fransa'da, El—Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'da Daniyen katı başlangıcını altta Markalius astroporus ve üste Cruciplacolithus tenuis zonlarıyla saptamışlardır (Şekil 6). Martini (1976) Orta Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerinde Daniyen'in Markalius inversus zonu ile başladığını ve üzerine Cruciplacolithus tenuis zonunun geldiğini belirtmiştir. Bukry (1969) ve Kapellos (1973) Daniyen katı başlangıcında C. tenuis zonu tanımlamışlardır.

Bu farklılığın, sığ ve derin deniz örnekleriyle çalışmadan kaynaklandığı kanısındayım.

İnceleme alanında ise Mestrihtiyen üzerine uyumlu olarak gelen Daniyen katı Cruciplacolithus tenuis zonuyla tanımlanmıştır.

#### Chiasmolithus danicus zonu

**Tanımlama:** Chiasmolithus danicus (Brotzen) ile Ellipsolithus macellus (Bramlette ve Sullivan) un ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu, Cruciplacolithus tenuis zonu Nannoplanktonları ve Chiasmolithus danicus (Brotzen), (Levha I, Şekil 6) Neochiastozygus saepes Perch—Nielsen oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen 15 ve 8. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 802—803, 1544—1541 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Hay ve Mohler (1967) Fransa'da, Kapellos (1973) Kafkasya'daki çalışmalarında Daniyen'in üst düzeyi ve Monsiyen katında Fasciculithus tympaniformis zonu, Bukry (1969) Hawaii'deki incelemesinde Heliolithus kleinpelli zonu, Roth (1973) Orta Pasifik'te, El—Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'daki incelemelerinde Daniyen—Monsiyen katlarını Cruciplacolithus tenuis zonuyla belirlemişler ve bu araştırmacılar inceleme sahalarında Chiasmolithus danicus (Brotzen) türünü saptayamamışlardır.

Martini (1970) ise genel zonlamasında Daniyen'in üst—Monsiyen'in en alt düzeyi için Chiasmolithus danicus zonu kullanmıştır. İnceleme alanında ise diğer araştırma yörelerindeki benzer fosil topluluğu ve C.Danicus (Brotzen) türü ile bu zon saptanmış ve kullanılmıştır.

#### Ellipsolithus macellus zonu

**Tanımlama:** Ellipsolithus macellus (Bramlette ve Sullivan) ile Fasciculithus tympaniformis Hay ve Mohler'in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

M. astroporus (Stradner), M. inversus (Deflandre), C. danicus (Brotzen), C. tenuis (Stradner), Neochiastozygus saepes Perch—Nielsen, E. macellus (Bramlette ve Sullivan) (Levha I, Şekil 7), B. bigelowi (Gran ve Brarod), B. discula Bramlette ve Riedel, Z. sigmoides Bramlette ve Sullivan bu biyozondaki fosil topluluğunu oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme sahasında ölçülen 8., 15. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 804 a, b, c, 1540—1538 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Hay ve Mohler (1967) Fransa'da, Kapellos (1973) Kırim'da yaptıkları çalışmalarında Monsiyen katı için Fasciculithus tympaniformis zonu tesis etmişlerdir. Bukry (1969) Hawaii'de yaptığı incelemelerinde aynı stratigrafik düzeyi H. klenpelli zonuyla, Roth (1973) ve El—Dawoody ve Barakat (1973) C. tenuis zonuyla tanımlamışlardır. Martini (1970,1979) genel zonlamada ve Orta Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerinde E. macellus zonu kullanmıştır.

İnceleme alanında ise tanımlanan zon fosili ile Monsiyen'in alt düzeyinde E. macellus zonu saptanmış ve kullanılmıştır.

#### Fasciculithus tympaniformis zonu

**Tanımlama:** Fasciculithus tympaniformis Hay ve Mohler ile Heliolithus kleinpelli Sullivan m' ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu Ellipsolithus macellus zonu Nannoplakton'ları ve Sphenolithus annarhopus Bukry ve Bramlette, S. primus Perch Hielsen, Chiasmolithus bidens (Bramlette ve Sullivan), C. californicus (Sullivan), Fasciculithus tympaniformis Hay ve Mohler (Levha I, Şekil 8), F. billii Perch—Nielsen, Toweius eminens (Bramlette ve Sullivan), Ellipsolithus distichus (Bramlette ve Sullivan), Zygodiscus adamas Bramlette ve Sullivan, Ericsonia supertusa Hay ve Mohler oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen Kızılköyün (14), 8., 15. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 1401—1402, 805 a—e, 1537—1533a nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Bu zon genellikle çalışılan tüm yörelerde saptandığı gibi, inceleme alanında da diğer yörelerdeki benzer fosil topluluğu ve litoloji ile Monsiyen katı düzeyi için tanımlanmış ve kullanılmıştır.

#### Heliolithus kleinpelli zonu

**Tanımlama:** Heliolithus kleinpelli Sullivan ile Discoaster gemmeus Stradner in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu zonda, inceleme alanında tür sayısında büyük bir artış olmuş ve Daniyen katından beri tanımlanan asosiyasyona, Rhabdosphaera crebra (Deflandre), Toweius craticulus Hay ve Mohler, Sphenolithus radians Deflandre, Neochiastozygus saepes Perch—Nielsen, N. junctus (Bramlette ve Sullivan), Helicosphaera seminulum seminulum Bramlette ve Sullivan, Fasciculithus involutus Bramlette ve Sullivan, Ericsonia cava (Hay ve Mohler), Heliolithus kleinpelli Sullivan, (Levha II, Şekil 1) Micrantholithus entaster Bramlette ve Sullivan, M. flos Deflandre türleri katılmıştır (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15., 26. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 806 a—b, 1403—1405, 1533 b—1534a, 2612—2616 nolu örneklerinde saptanmıştır.

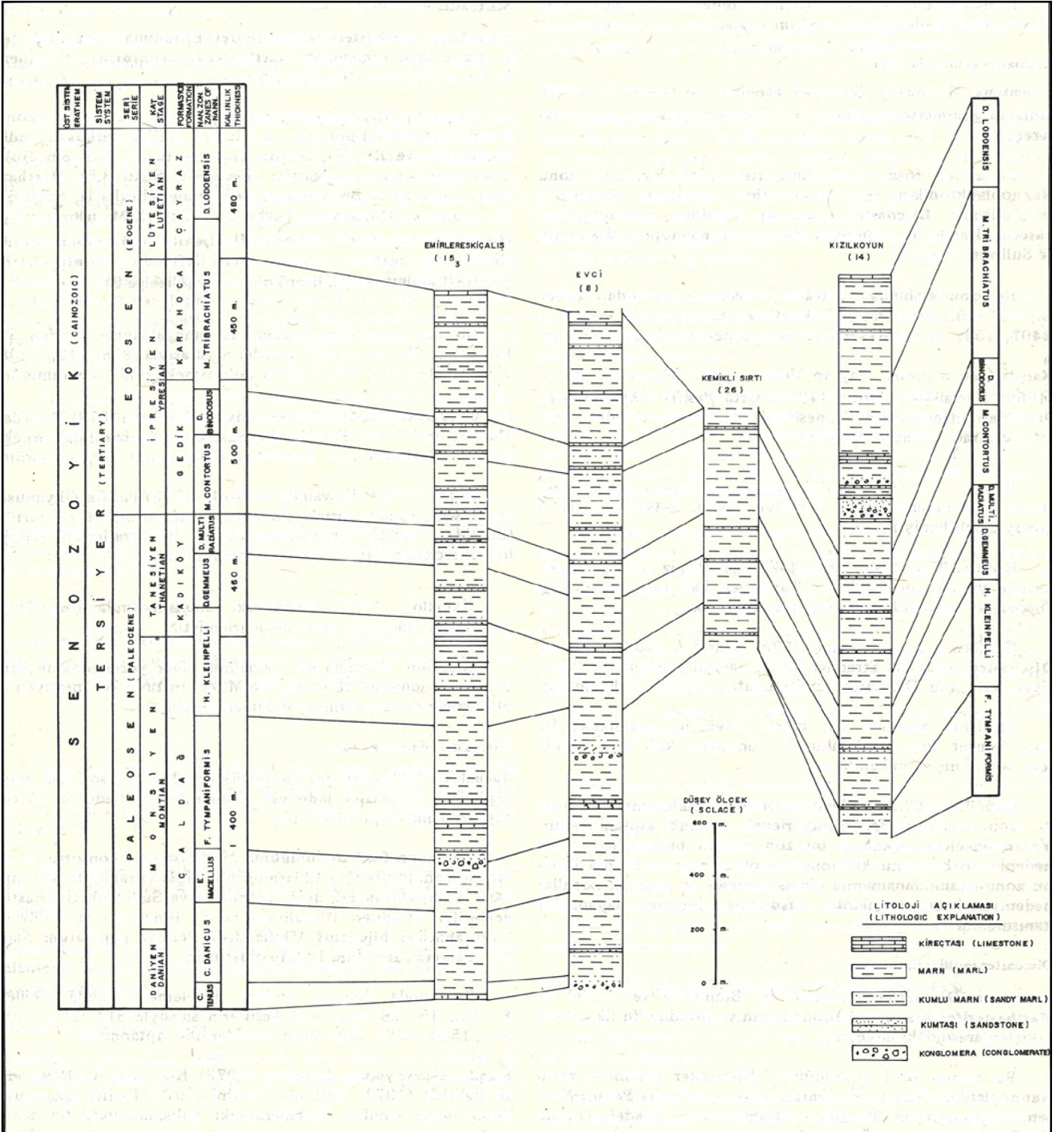
**Karşılaştırma ve yorum:** Hemen hemen çalışılan tüm yörelerde Monsiyen'in en üst, Tanesiyen'in en alt stratigrafik düzeyinde bu zon tanımlanmıştır. Bukry (1969) Hawaii'deki incelemelerinde aynı stratigrafik düzey için Heliolithus riedeli zonu tesis etmiştir.

| BIYOZONLAR<br>(BIOZONES) | FOSİL FORMLAR<br>(FOSSIL FORMS)  |                        |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------|
|                          | Braarudospaera bigelowi          | Braarudospaera diacula |
|                          | Micrantholithus attenuatus       |                        |
|                          | Mic. baquensis                   |                        |
|                          | Mic. bramlettei                  |                        |
|                          | Mic. entaster                    |                        |
|                          | Mic. flos                        |                        |
|                          | Penna papillatum                 |                        |
|                          | Penna rotundum                   |                        |
|                          | Zyrtolithus biguttatus           |                        |
|                          | Campylospira dela                |                        |
|                          | Chiasmolithus bidens             |                        |
|                          | Chias. californicus              |                        |
|                          | Chias. comatus                   |                        |
|                          | Chias. densus                    |                        |
|                          | Chias. gigas                     |                        |
|                          | Chias. grandis                   |                        |
|                          | Cruciplacolithus tenuis          |                        |
|                          | Ericsonia cava                   |                        |
|                          | Ericsonia ovalis                 |                        |
|                          | Ericsonia supertusa              |                        |
|                          | Markalius astroporus             |                        |
|                          | Markalius inversus               |                        |
|                          | Discoaster barbadensis           |                        |
|                          | Discoa. binodosus                |                        |
|                          | Discoa. deflandrei               |                        |
|                          | Discoa. elegans                  |                        |
|                          | Discoa. gemmeus                  |                        |
|                          | Discoa. gemifer                  |                        |
|                          | Discoa. helianthus               |                        |
|                          | Discoa. lodoensis                |                        |
|                          | Discoa. multiradiatus            |                        |
|                          | Discoa. saipanensis              |                        |
|                          | Discoa. sublodoensis             |                        |
|                          | Discoasteroides keupperi         |                        |
|                          | Marthasterites bramlettei        |                        |
|                          | Marth. contortus                 |                        |
|                          | Marth. tribrachiatus             |                        |
|                          | Fasciculithus billii             |                        |
|                          | Fasc. involutus                  |                        |
|                          | Fasc. tympaniformis              |                        |
|                          | Heliolithus klempelli            |                        |
|                          | Discolithus distinctus           |                        |
|                          | Discolithus versus               |                        |
|                          | Helicopontospaera lophota        |                        |
|                          | Helicospaera seminulum seminulum |                        |
|                          | Lopholithus mochlophorus         |                        |
|                          | Lopholithus nasens               |                        |
|                          | Pentospaera pectinata            |                        |
|                          | Pentospaera plana                |                        |
|                          | Pentospaera pulcher              |                        |
|                          | Scyphospaera tubiceana           |                        |
|                          | Tovellus craticulus              |                        |
|                          | Tovellus emmens                  |                        |
|                          | Rhabdospaera crebra              |                        |
|                          | Rhabd. inflata                   |                        |
|                          | Rhabd. morionum                  |                        |
|                          | Rhabd. perlonga                  |                        |
|                          | Rhabd. truncata                  |                        |
|                          | Sphenolithus amarrhorpus         |                        |
|                          | Sphenolithus primus              |                        |
|                          | Sphenolithus radians             |                        |
|                          | Ellipsolithus distichus          |                        |
|                          | Ellipsolithus macellus           |                        |
|                          | Neochiastozygus digitosus        |                        |
|                          | Neoch. junctus                   |                        |
|                          | Neoch. perfectus                 |                        |
|                          | Neoch. saepes                    |                        |
|                          | Neochocolithus protenus          |                        |
|                          | Zygodiscus adamas                |                        |
|                          | Zygod. plectopons                |                        |
|                          | Zygod. sigmoides                 |                        |
|                          | Cyclococcolithus gammiffi        |                        |

Çizelge 2. İnceleme alanı Tersiyer Nannoplankton'ları ve stratigrafik düzeyleri

Table 2. Tertiary Nannoplanktons and their stratigraphic distribution of the investigated area





Şekil 5. Ölçülü stratigrafi kesitleri denştirilmesi ve Tersiyer Nannoplankton zonları

Figure 5. The correlation of the measured sections and biozones of Tertiary Nannoplankton

İnceleme alanında ise, çalışılmış diğer yörelerdekine çok benzer fosil topluluğu ile bu zon saptanmış ve kullanılmıştır.

#### Discoaster gemmeus zonu

**Tanımlama:** Discoaster gemmeus Stradner ile Discoaster multiradiatus Bramlette ve Riedel in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu Heliolithus kleinpelle zonu Nannoplankton'ları ve Chiasmolithus consuetus (Bramlette ve Sullivan), Discoaster gemmeus Stradner, Lophodolithus nascentis Bramlette ve Sullivan, Zygodiscus plectopons Bramlette ve Sullivan oluşturur.

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15., 26. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 806 c-807 a, 1407, 1534 b-c, 2617-2618 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Hay ve Mohler (1967) Fransa'da, Bukry (1969) Hawaii'de, Martini (1976) Orta Pasifik Okyanusu'nda yaptıkları incelemelerde Tanesiyen katı orta düzeyinde Discoaster gemmeus zonunu saptamışlardır.

Kapellos (1973) Kırım'da yaptığı çalışmada zon işaretçi türünü tanımlayamamış ve Tanesiyen katını Heliolithus riedeli zonuyla belirlemiştir.

Roth (1973) Orta Pasifik'teki derin deniz sondajı örneklerinde yaptığı incelemelerde Tanesiyen katı orta düzeyi için Discoaster mohleri biyozonunu tesis etmiştir.

El-Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'daki incelemelerinde Discoaster gemmeus Stradner türünü tanımlayamamış ve Tanesiyen katı için Discoaster multiradiatus zonunu kullanmıştır.

İnceleme alanında da, diğer yörelerde tanımlanan bu zon, benzer fosil topluluğu ile Tanesiyen katı orta düzeyi için saptanmış ve kullanılmıştır.

Kapellos (1973) ve Martini (1976) yaptıkları incelemelerde bu zon üzerinde Heliolithus riedeli zonunu saptamışlardır. Yazar, inceleme alanında bu zon fosilini bulamamış ve bu nedenle de bu zon kullanmamış olup Mısır ve Fransa'da da bu zonun tanımlanamamış olması yöresel ve ekolojik koşullar nedeniyle bazı ortamlarda oluşmamış olduğuna dayanabilir kanısındadır.

#### Discoaster multiradiatus zonu

**Tanımlama:** Discoaster multiradiatus Bramlette ve Riedel ile Marthasterites bramlettei Brönnimann ve Stradner'in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu, Discoaster gemmeus zonu Nannoplankton'ları ve Neochiastozygus perfectus Perch-Nielsen, Discoaster multiradiatus Bramlette ve Riedel, (Levha II, Şekil 2) Pontosphaera pulcher (Deflandre) oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15., 26. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 807 b-c, 1407, 1532-1533, 2619-2620 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Tüm çalışılmış yörelerde Tanesiyen katı üst düzeyinde bu zon saptanmıştır. İnceleme alanında da tanımlanan bu zon kullanılmıştır.

#### Marthasterites contortus zonu

**Tanımlama:** Marthasterites bramlettei Brönnimann ve Stradner in ilk ortaya çıkışından Marthasterites contortus (Stradner) in son görünümüne dek olan süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu, Discoaster multiradiatus zonu Nannoplankton'larının bir kısmı ve Chiasmolithus grandis (Bramlette ve Riedel), Discoaster barbadiensis Tan Sin Hok, Discoaster binodosus Martini (Levha II, Şekil 3,5), Marthasterites bramlettei Brönnimann ve Stradner (Levha II, Şekil 6), M. contortus (Stradner) (Levha II, Şekil 4), M. tribrachiatus (Bramlette ve Riedel) (Levha II, Şekil 7), Ericsonia ovalis Black, Micrantholithus bramlettei Deflandre, Pontosphaera plana (Bramlette ve Sullivan) oluşturur (Çizelge 2)

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15., 26. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 808-813, 1408 a-b, 1531-1530, 2621-2623 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** El-Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'da, Martini (1976) Orta Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerinde Marthasterites contortus biyozonunu saptamışlardır.

Bukry (1969) Hawaii'de ve Roth (1973) Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerindeki incelemelerinde M. contortus (Stradner) türünü saptayamamışlardır. Bu stratigrafik düzey için Discoaster diatypus zonunu kullanmışlardır.

Kapellos (1973) Kırım'daki araştırmasında bu düzeyi Discoaster binodosus zonu ile belirlemiştir.

İnceleme alanında ise, çalışılmış diğer yörelerdekine benzer fosil topluluğu ve litoloji ile M. contortus zonu İpresiyen'in alt düzeyinde tanımlanmış ve kullanılmıştır.

#### Discoaster binodosus zonu

**Tanımlama:** Marthasterites contortus (Stradner) in son kez görülüşünden, Discoaster lodoensis Bramlette ve Riedel in ilk ortaya çıkışına değin olan süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu, Marthasterites contortus zonu Nannoplankton'ları ve Chiasmolithus gigas (Bramlette ve Sullivan), Campylosphaera dela (Bramlette ve Sullivan), Discoaster gemmifer Stradner, Discolithus versus Bramlette ve Sullivan, Zygrhablithus bijugatus (Deflandre), Pemma papillatum Martini, Pemma rotundum Klump oluşturur.

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15., 26. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 814-815, 1409 a-c, 1529-1527, 2624 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Kapellos (1973) Kırım'da, El-Dawoody ve Barakat (1973) Mısır'da, Martini (1976) Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerindeki çalışmalarında bu zon saptamışlardır.

Bukry (1969) Hawaii'de ve Roth (1973) Orta Pasifik derin deniz sondajı örneklerindeki araştırmalarında İpresiyen katı orta düzeyi için Discoaster diatypus zonunu tanımlamışlardır.

İnceleme alanında da, çalışılmış diğer yörelerdekine benzer fosil topluluğu ile Discoaster binodosus zonu İpresiyen katı orta düzeyinde saptanmış ve kullanılmıştır.

**Marthasterites tribrachiatus zonu**

**Tanımlama:** Discoaster lodoensis Bramlette ve Riedel in ilk ortaya çıkışından, Marthasterites tribrachiatus (Bramlette ve Riedel)'in son görünümüne dek olan süreç.

Bu zonun fosil topluluğunu, Discoaster binodosus zonu Nannoplankton'ları ve Discoaster deflandrei Bramlette ve Riedel, D. elegans Bramlette ve Sullivan, D. lodoensis Bramlette ve Riedel (Levha II, Şekil 8), D. saipanensis Bramlette ve Riedel, Scyphosphaera tubicena Stradner, Discoasteroides keuperi (Stadner), Discoaster helianthus Bramlette ve Sullivan, Lophodolithus mohlophorus Deflandre, Micrantholithus attenuatus Bramlette ve Sullivan, Cyclococcolithina gammation (Bramlette ve Sullivan), Rhabdosphaera morionum (Deflandre), Helicopontosphaera lophota (Bramlette ve Sullivan) Rhabdosphaera truncata Bramlette ve Sullivan Neococcolithes protenus (Bramlette ve Sullivan), Micrantholithus basquensis Martini oluşturur (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 8., 14., 15. stratigrafi kesitlerin sırasıyla 816–819, 1410–1413, 1526–1501 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Çalışılmış tüm yörelerde ve inceleme alanında benzer fosil topluluğuyla İpresiyen katı üst düzeyinde bu zon saptanmıştır.

**Discoaster lodoensis zonu**

**Tanımlama:** Marthasterites tribrachiatus (Bramlette ve Riedel) in son kez görünüşünden, Discoaster sublodoensis Bramlette ve Sullivan'ın ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Marthasterites tribrachiatus zonu fosil topluluğuna bu zonda Rhabdosphaera inflata Bramlette ve Sullivan katılmakta ve M. tribrachiatus (Bramlette ve Riedel) görülmemektedir (Çizelge 2).

Bu zonda bulunan fosiller, inceleme alanında ölçülen 14. stratigrafi kesitinin 1414–1416 nolu örneklerinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Çalışılmış tüm yörelerde ve inceleme alanında benzer fosil topluluğuyla Lütesiyen katı alt düzeyinde bu zon saptanmıştır.

**Discoaster sublodoensis zonu**

**Tanımlama:** Discoaster sublodoensis Bramlette ve Sullivan ile Chiphragmalithus alatus (Martini) nin ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç.

Zygrhablithus bijugatus (Deflandre), Campylosphaera dela (Bramlette ve Sullivan), Ericsonia supertusa Hay ve Mohler, Chiasmolithus grandis (Bramlette ve Riedel), Discoaster sublodoensis Bramlette ve Sullivan (Levha II, Şekil 9), Rhabdosphaera crebra (Deflandre), R. inflata Bramlette ve Sullivan, R. morionum (Deflandre) bu biyozondaki fosil topluluğunu oluşturur.

Bu zonda bulunan fosiller inceleme alanında ölçülen 28. stratigrafi kesitinin 2804 nolu örneğinde saptanmıştır.

**Karşılaştırma ve yorum:** Hemen hemen çalışılmış tüm yörelerde ve inceleme alanında benzer fosil topluluğu ile Lütesiyen katı orta düzeyinde bu zon tanımlanmış ve kullanılmıştır.

**Ortamsal Yorum**

İnceleme alanında toplanan örneklerdeki Nannoplankton'ların Kampaniyen –Alt Mestrihtiyen stratigrafik düzeyinde derin denize özge türler olduğu izlenir. Orta–Üst Mestrihtiyen as katlarında Braarudosphaera bigelowi (Gran ve Braarud) ve B. discula Bramlette ve Riedel türlerine rastlanır. Adı geçen ilk türün daima sığ bir deniz ortamında (Bukry, 1969) yaşam sürdürdükleri belirlendiğinden bu as katlarda deniz derinliğinin 0–200 m geçmediği görülür.

Daniyen yaşlı kayaç örneklerinde de B. discula Bramlette ve Riedel B. bigelowi (Gran ve Braarud) bulunuşu Orta Mestrihtiyen'den başlayarak sığlığını koruyan denizin bir kattada devam ettiğini gösterir.

Monsiyen ve Tanesiyen stratigrafik düzeyinde Nannoplankton türlerine dayanarak deniz derinliğini belirleme olanağı yoktur. Çünkü, şelf ve derin deniz Nannoplankton'ları bir arada görülmektedir. Çalışılan bölgenin fliş fasiyesinde olması, türbitit akıntılarla derine gelmiş türlerin kıyı ve derin deniz fosillerinin karışımından oluşması nedeniyle.

İpresiyen–Lütesiyen stratigrafik düzeyinde ise kıyı–şelfi karakterize eden B. bigelowi (Gran ve Braarud), B. discula Bramlette ve Riedel, Pontosphaera pectinata (Bramlette ve Sullivan), Helicopontosphaera seminulum seminulum Bramlette ve Sullivan, Micrantholithus flos Deflandre, M. attenuatus Bramlette ve Sullivan, Rhabdosphaera crebra (Deflandre), R. perlonga (Deflandre), Pontosphaera pulcher (Deflandre), Zygrhablithus bijugatus (Deflandre), Micrantholithus bramlettei Deflandre, M. entaster Bramlette ve Sullivan türlerinin bulunuşu Monsiyen –Tensiyen katlarında devam eden derin denizin sığlaştığını gösterir.

Nannoplankton'lara dayanılarak Kampaniyen–Alt Mestrihtiyen katlarında derin, Orta Mestrihtiyen – Daniyen katlarında sığ, Monsiyen–Tanesiyen'de derin ve İpresiyen'den sonra sığ bir denizin havzayı kapladığı görülür. Bununla beraber incelenen örnekleri topladığımız formasyonlar fliş olarak bilinmektedir. Fliş bir türbidit serisi olduğundan faunaya dayanılarak tanımlanan ortamsal durumun, içinde buldukları tortulların bugünkü durumlarını değil de birincil durumlarını belirttiğini gözden uzak tutmamak gerekir.

**BİYOSTRATİGRAFİ BİRİMLERİ KARŞILAŞTIRILMASI**

Son 25 yıldır dünya çapında geniş yayımlı Nannoplankton'lar kullanılarak bir çok kat saptanmış ve ayrıntılı biyost-ratigrafi yapılmıştır.

Son yıllarda, Nannoplankton'lar dar zaman aralığını karakterize etmeleri nedeniyle, gerek stratigrafik düzey saptanmasına ve gerekse karşılaştırma yapımına büyük çapta olanak sağlamaktadır.

Değinilen nedenlerden dolayı bu formlar üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmış ve çok sayıda biyozon saptanmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda ayrıca bu biyozonların Planktonik Foraminifera biyozonları ile yöresel korelasyonları, Bramlette ve Sullivan (1961), Bramlette ve Wilcoxon (1967), Hay ve Mohler (1967), Perch–Nielsen (1969), Gartner ve Bukry (1969) Martini (1970), Decima, Roth ve Todesco (1975), Stainfort

| HAY VE MOHLER<br>1967<br>FRANSA | BUKRY 1969<br>HAWAII            | MARTINI 1970<br>GENEL ZONLAR             | HAQ 1970<br>KAFKASYA       | KAPELOS 1973<br>KIRIM           | ROTH 1973<br>ORTA PASIFIK      | EL. DAWOODY.<br>BARAKAT 1973<br>MISIR | MARTINI 1976<br>ORTA PASIFIK<br>OKYANUSU | TOKER 1977<br>TÜRKİYE           |
|---------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|
|                                 |                                 | DISCOASTER<br>SUBLODOENSIS<br>NP 14      |                            | DISCOASTER<br>SUBLODOENSIS      | DISCOASTER<br>SUBLODOENSIS     |                                       | DISCOASTER<br>SUBLODOENSIS               | DISCOASTER<br>SUBLODOENSIS      |
|                                 | DISCOASTER<br>LODOENSIS         | DISCOASTER<br>LODOENSIS<br>NP 13         |                            | DISCOASTER<br>LODOENSIS         | DISCOASTER<br>LODOENSIS        |                                       | DISCOASTER<br>LODOENSIS                  | DISCOASTER<br>LODOENSIS         |
|                                 | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS<br>NP 12 |                            | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS | TRIBRACHIATUS<br>ORTHOSTYLUS   | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS       | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS          | MARTHASTERITES<br>TRIBRACHIATUS |
|                                 | DISCOASTER<br>DIASTYPUS         | DISCOASTER<br>BINODOSUS<br>NP 11         |                            | DISCOASTER<br>BINODOSUS         | DISCOASTER<br>DIASTYPUS        | DISCOASTER<br>BINODOSUS               | DISCOASTER<br>BINODOSUS                  | DISCOASTER<br>BINODOSUS         |
|                                 |                                 | MARTHASTERITES<br>CONTORTUS<br>NP 10     |                            |                                 |                                | MARTHASTERITES<br>CONTORTUS           | MARTHASTERITES<br>CONTORTUS              | MARTHASTERITES<br>CONTORTUS     |
| DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS     | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS     | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS<br>NP 9      |                            | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS     | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS    |                                       | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS              | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS     |
|                                 |                                 | HELIOLITHUS<br>RIEDELİ<br>NP 8           |                            | HELIOLITHUS<br>RIEDELİ          | DISCOASTER<br>NOBILUS          | DISCOASTER<br>MULTIRADIATUS           | HELIOLITHUS<br>RIEDELİ                   | DISCOASTER<br>GEMMEUS           |
| DISCOASTER<br>GEMMEUS           | DISCOASTER<br>GEMMEUS           | DISCOASTER<br>GEMMEUS<br>NP 7            |                            |                                 | DISCOASTER<br>MOHLERİ          |                                       | DISCOASTER<br>GEMMEUS                    |                                 |
| HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ       | HELIOLITHUS<br>RIEDELİ          | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ<br>NP 6        |                            | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ       | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ      | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ             | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ                | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ       |
|                                 | HELIOLITHUS<br>KLEINPELLİ       | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS<br>NP 5   |                            |                                 | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS        | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS           | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS  |
| FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS  |                                 | ELLIPSOLITHUS<br>MACELLUS<br>NP 4        | ELLIPSOLITHUS<br>MACELLUS  | FASCICULITHUS<br>TYMPANIFORMIS  |                                |                                       | ELLIPSOLITHUS<br>MACELLUS                | ELLIPSOLITHUS<br>MACELLUS       |
|                                 |                                 | CHIASMOLITHUS<br>DANICUS<br>NP 3         | CHIASMOLITHUS<br>DANICUS   |                                 |                                | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS            | CHIASMOLITHUS<br>DANICUS                 | CHIASMOLITHUS<br>DANICUS        |
| CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS      |                                 | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS<br>NP 2       | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS |                                 | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS     |                                       | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS               | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS      |
| MARKALIUS<br>ASTROPORUS         | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS      | MARKALIUS<br>INVERSUS<br>NP 1            | MARKALIUS<br>ASTROPORUS    | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS      |                                | MARKALIUS<br>ASTROPORUS               | MARKALIUS<br>INVERSUS                    | CRUCIPLACOLITHUS<br>TENUIS      |

Şekil 6. Tersiyer Nannoplankton biyozonları genel karşılaştırılması

Figure 6. General correlation of the Tertiary Nannoplankton zones

ve diğerleri (1975), Hillebrandt (1975) tarafından yapılmıştır. İnceleme alanında yapılan iki gruba ait karşılaştırma ise şekil 7'de gösterilmiştir.

#### Kampaniyen

Globotruncana elevata zonuyla Tetralithus aculeus Nannoplankton biyozonunu ilk kez Fransa'da Cepek ve Hay (1969) yaptıkları incelemelerde korele etmişlerdir. Daha sonra T. aculeus zonu Manivit (1971) tarafından Kampaniyen — Alt Mestrihtiyen yayımlı olarak kullanılmıştır. Risatti (1973), Roth ve Bukry (1974) de değişik Nannoplankton adlarıyla bu stratigrafik düzeyi simgelediler. Son olarak Martini (1976) Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerinde Kampaniyen'in alt düzeyi için Tetralithus gothicus ve Üst Kampaniyen —Alt Mestrihtiyen'in alt düzeyi içinde Tetralithus trifidus zonlarını tanımlamıştır. Bu gün Nannoplankton genel biyozonlamasında geçerliliğini sürdüren T. gothicus ve T. trifidus zonları aynı stratigrafik düzey için verilen diğer zonlamalardan daha kesin sonuç vermektedir. T. aculeus zon türünün dikey stratigrafik yayılımı geniş olduğundan zonlamadaki kullanımı daha az geçerlidir.

Yukarıdaki verilere ve karşılaştırmalara koşut olarak inceleme alanında da Globotruncana elevata Planktonik Foraminifera zonuyla, Tetralithus gothicus ve Tetralithus trifidus Nannoplankton biyozonlarının stratigrafik düzey bakımından korelasyona uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 7).

#### Mestrihtiyen

Kampaniyen —Mestrihtiyen sınırını Nannoplankton biyozonlarıyla saptamak olanaksızdır. Tetralithus trifidus zonu Üst Kampaniyen—Alt Mestrihtiyen'in alt düzeyinde yayımlıdır. Bu nedenle Alt Mestrihtiyen yaşlı Globotruncana havanensis zonu Tetralithus trifidus zonu üst düzeyiyle Arkhangelskiella cymbiformis zonu alt düzeyiyle korele edilebilir.

1974 tarihine dek Lithraphidites quadratus Nannoplankton zonu alt düzeyi orta Mestrihtiyen olarak belirlenmiştir. Bazı yörelerde ise Üst Mestrihtiyen olduğu saptanan bu türün, ortaya çıkışının klimatolojik ve sıcaklık etkenlerine bağlı olduğu saptandığından (Worsley 1969) yöreden yöreye Orta veya Üst Mestrihtiyen'de görünümünün doğal olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında Globotruncana gansseri zonu üst düzeyinde yer alan Lithraphidites quadratus zonu Mısır ve Pasifik Okyanusu derin deniz sondajı örneklerinde saptanan düzey ile aynıdır.

Haymana yöresinde Globotruncana gansseri zonu Arkhangelskiella cymbiformis zonu üst—Lithraphidites quadratus zonu alt düzeyiyle korele edilmiştir.

Üst Mestrihtiyen, Nannoplankton'larla çalışılan yörelerde Lithraphidites quadratus zonuyla belirlenmiş olup çok benzer fosil topluluklarıyla temsil edilmiştir. Üst Mestrihtiyen'in üst düzeyleri için değişik biyozonlar tanımlanmışsada bu konudaki tartışmalar henüz sonuçlanmamıştır.

Globotruncana mayaroensis zonu inceleme alanında Lithraphidites quadratus zonuyla korele edilmiştir.

Mestrihtiyen sonunda pek çok Nannoplankton türünün yaşam süreci son bulmuş (bir kaç tür hariç) Daniyen katı yeni Nannoplankton türlerinin doğuşuyla başlamıştır.

#### Daniyen

Haymana yöresinde Daniyen, Cruciplaculithus tenuis ve Chiasmolithus danicus zonunun alt düzeyiyle tanımlanmıştır.

Martini (1970) genel zonlamasında, El—Dawoody ve Barakat (1973), Decima, Roth, Todesco (1975), Stainforth ve diğerleri (1975) çalıştıkları yörelerde Globorotalia pseudobulloides zonunu Cruciplaculithus tenuis zonu ile denk olarak belirlemişlerdir.

Globorotalia trinidadensis zonu inceleme alanında Chiasmolithus danicus zonuyla korele edilmiştir. Çalışılan pek çok yörede bu zon ayırtlanamamış ve Daniyen katının tümü için C. tenuis zonu kullanılmıştır.

#### Monsiyen

Monsiyen katı başlangıcını simgeleyen Globorotalia uncinata Planktonik Foraminifera biyozonu, C. tenuis Nannoplankton zonu ile pekçok yörede, inceleme alanında da Chiasmolithus danicus zonunun üst düzeyi ve Ellipsolithus macellus zonu ile korele edilmiştir.

Globorotalia angulata zonu Fasciculithus tympaniformis Nannoplankton biyozonu alt düzeyi ve Globorotalia pusilla Planktonik Foraminifera zonu incelenen tüm yörelerde ve çalışılan sahada F. tympaniformis zonu üst düzeyi ve Heliolithus kleinPELLI biyozonu alt düzeyi ile korele edilmiştir.

#### Tanesiyen

İnceleme yöresinde Tanesiyen Globorotalia pseudomenardii Planktonik Foraminifera zonuyla simgelenmekte olup Heliolithus kleinPELLI zonu üst ve Discoaster gemmeus zonu alt düzeyiyle korele edilmiştir.

Tanesiyen katı üst düzeyi ise Globorotalia velascoensis Planktonik Foraminifera zonuyla simgelenmektedir. Bu zon Discoaster gemmeus ve D. multiradiatus Nannoplankton zonuyla korele edilmiştir. Bu zonlar çalışılmış diğer yörelerle uyum gösterir.

#### İpresiyen

İnceleme alanında, Globorotalia subbotinae biyozonu Marthasterites contortus ve Discoaster binodosus Nannoplankton zonu alt düzeyine karşı gelir. Bu düzeyi simgeleyen Nannoplankton biyozonlarının sınırı yöreden yöreye değişmektedir.

İnceleme alanında Marthasterites contortus zonunu G. velascoensis zonu örneklerinde saptayamadığımızdan bu biyozonun başlangıcını İpresiyen olarak tanımladık.

Discoaster binodosus ve Marthasterites tribrachiatus biyozonu inceleme alanında Globorotalia argonensis ve Globorotalia pentacamerata zonuyla simgelenmiş olup Marthasterites tribrachiatus Nannoplankton zonuyla korele edilmiştir.

#### Lütesiyen

Lütesiyen katı başlangıcını simgeleyen Globorotalia bullocki Planktonik Foraminifera zonu, Discoaster lodoensis ve D. sublodoensis Nannoplankton zonlarıyla korele edilmiştir. Çalışılmış diğer yörelerde ve inceleme alanında elde edilen sonuçlar büyük benzerlik göstermiştir.

| HAYMANA 1977 V. TOKER   |                     |
|-------------------------|---------------------|
| P. FORAMİNİFERA ZONLARI | NANNOPLANK. ZONLARI |
| G. BULLBROOKİ           | D. SUBLODOENSİS     |
|                         | D. LODOENSİS        |
| G. PENTACAMERATA        |                     |
| G. ARAGONENSİS          | M. TRIBRACHIATUS    |
| G. FORMOSA FOR.         |                     |
| G. SUBBOTINAE           | D. BINODOSUS        |
| G. VELASCOENSİS         | M. CONTORTUS        |
| G. PSEUDOMENARDİİ       | D. MULTIRADIATUS    |
|                         | D. GEMMEUS          |
| G. PUSİLLA              | H. KLEINPELLİ       |
| G. ANGULATA             | F. TYMPANIFORMİS    |
| G. UNCİNATA             | E. MACELLUS         |
| G. TRINIDADENSİS        | C. DANİCUS          |
| G. PSEUDOBULLOİDES      | C. TENUİS           |
| G. MAYAROENSİS          | L. QUADRATUS        |
| G. GANSSEİRİ            | ACYMBİFORMİS        |
| G. HAVANENSİS           | T. TRİFİDUS         |
| G. ELEVATA              | T. GOTHİCUS         |

Şekil 7. İnceleme alanı Planktonik Foraminifera ve Nannoplankton zonları korelasyonu

Figure 7. The correlation of the Planktonic Foraminifera and Nannoplankton zones in the Haymana area

## SONUÇLAR

Haymana yöresinde, Nannoplankton'lara dayanılarak yapılan biyostratigrafik incelemelerden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1— Kampaniyen—Lütesiyen stratigrafi düzeylerinde Türkiye'de ilk kez inceleme yöresinde toplanan örneklerde 107 Nannoplankton türü tanımlanmış ve bunlarla olanaklar ölçüsünde inceleme alanında 16 biyozon saptanmıştır.

2— Tanımlanan 16 Nannoplankton zonuyla kat ayrımları yapılmıştır.

3— İnceleme alanı için tanımlanan Nannoplankton biyozonlarının çalışılmış diğer yörelerle genel karşılaştırması yapıp ayrıcalıklar tartışılmıştır.

4— Nannoplankton türlerine dayanılarak inceleme alanı için ortamsal yorum verilmiştir.

5— Nannoplankton ve Planktonik Foraminifera biyozonlarının korelasyonu yapılmış ve diğer yörelerde alınan sonuçlarla karşılaştırması yapılmıştır.

## KATKI BELİRTME

Bu yazı Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Genel Jeoloji—Stratigrafi kürsüsünde doçenlik tezi olarak hazırlanan ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun desteklediği "Haymana yöresinin (GB Ankara) Planktonik Foraminifera ve Nannoplankton'larla biyostratigrafik incelenmesi" adlı projenin bir kısmıdır.

Bu çalışmada değerli fikirlerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Suat Erk'e, Sayın Prof. Dr. Melih Tokay'a, E.T.H Zürih Jeoloji bölümünden Nannoplankton incelemelerinde sonuca varılmasında yardımlarını esirgemeyen Dr. K. Perch—Nielsen'a ve Teknik ressam Işın Uncular'a teşekkürlerimi sunarım.

Yazının ilk geliş tarihi: 12.12.1979

Yazının düzeltilmeden geliş tarihi: 5.4.1980

Yayına verildiği tarih: 10.1.1981

## DEĞİNİLEN BELGELER

Akarsu, İ., 1971, Polatlı—Haymana civarının detay petrol jeolojisi: T.P.A.O. raporu No: 2502, Ankara (yayınlanmamış)

Bramlette, M.N., Sullivan, F.R., 1961, Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California: Micropaleontology, 7, 129—188.

Bramlette, M.N., Wilcoxon, J.A., 1867, Middle Tertiary Calcareous Nannoplankton of the Cipro Section, Trinidad, W.I.: Tulane Studies in Geology 5, 93—131.

Bukry, D., 1969, Coccolith stratigraphy leg 6. Deep Sea Drilling project, 6, 965—1045.

- Bukry, D., 1974, Coccolith stratigraphy leg 17: Deep Sea Drilling Project 17, 1048–1069.
- Cepek, P., Hay, W.W., 1969, Zonation of the Upper Cretaceous using Calcareous Nannoplankton: XXXII Intern. Geol. Congr. Proc. Paleobot. Sect. 334–339.
- Decima, F.P., Roth, P.H., Todesco, L., 1975, Nannoplankton Calcareo del Paleocene e dell'Eocene della Sezione di Possagno: Schweiz. Palaont. Abh. 97, 35–55.
- Dizer, A., 1968, Etude micropaleontologique du Nummulitique de Haymana (Turquie): Rev. Micropal., 11, 13–21.
- El-Dawoody, A.S., Barakat, M.G., 1973, Nannobiostratigraphy of the Upper Paleocene Lower Eocene duwi range, Ouseir District, Egypt: Eighth Arab Petroleum Congress.
- Erk, A.S., 1957, Ankara civarının petrol ihtimalleri: M.T.A. rapor no: 2608, Ankara (yayınlanmamış).
- Gartner, S.Jr., Bukry, D., 1969, Tertiary Holococcoliths: Journ. Pal. 43, 1213–1221.
- Gökçen, S.L., 1976, Haymana Güneyinin Sedimentolojik İncelenmesi (SW Ankara): Doc. tezi, H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü, Ankara, (yayınlanmamış).
- Gökçen, S.L., 1977, Haymana (GB Ankara) güneyindeki tortul istifin sedimanter petrolojik incelenmesi: M.T.A. dergisi, 89, 118–141.
- Hay, W.W., Mohler, H.P., 1967, Calcareous Nannoplankton from early Tertiary rocks at Pont Labau, France and Paleocene–Early Eocene correlations: Journ. Pal., 41, 1505–1541.
- Hillebrandt, A. von., 1975, Correlation entre les biozones de grands Foraminifères et de Foraminifères planctoniques de l'Ilerdien: Bull. Socie. Geol. France, 70, Tome XVII.
- Kapellos, C., 1973, Biostratigraphie des Gurnigelfiysches mit besonderer Berücksichtigung der Nummuliten und des Nannoplanktons, unter Einbeziehung des Palaogenen Nannoplanktons der Kırım: Suisses Paleont., 96, 1–129.
- Manivit, H., 1971, Les Nannofossiles calcaires du Cretace Francais: Centre Nat. Recher. Sci., 1–261.
- Martini, E., 1970, Les Nannofni, E., 1970, Standart Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation.: Proceeding 11. Planktonic conf. Roma. 739–803.
- 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.
- Meriç, E., 1967, Sur quelques Loftusia: Rev. Rac. de Scie. Univ. d'Istanbul, Serie B, 32, 1–58.
- Perch-Nielsen, K., 1969, Die Coccolithen einiger Danischer Maastrichtien und Danien Localitäten: Dansk. Geol. Foren 19, 51–68.
- Perc-Nielsen, K., 1972, Neue Coccolithen aus dem Paleozan von Denemark, der Bucht von Biskaya und dem Eosan der Labrador See: Bull. Geol. Society Denemark, 21, 1–75.
- Righi, M., Cortesini, A., 1960, Regional studies Central Anatolia Basin. Progress Report 1. Stratigraphy (Turkish Gulf Oil Co.). T.C. Petrol Dairesi Arşivi. 11. Ankara (Yayınlanmamış).
- Risatti, J.B., 1973, Nannoplankton biostratigraphy of the Upper Bluffport marl–Lower Prairie Bluff Chalk interval in Mississippi. Proceed. Symp. Calc. Nannofos. Gulf Coast section: Soc. Econ. Paleont. Minerol. 8–34.
- Roth, P.H., 1973, Calcareous Nannofossils–leg 17, D.S.D.P.: Deep Sea Drilling Project 17, 695–707.
- Schmidt, G.C., 1960, Geological evolution of the licences 360–363 and 365–367, District 11: T.C. Petrol Dairesi Arşivi, Ankara (yayınlanmamış).
- Sirel, E., 1975, Polatlı (GB Ankara) Güneyinin Stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 18, 181–192.
- Stainforth, R.M., Lamb, J.L., Luterbacher, H., 1975, Cenozoic Planktonic Foraminiferal zonation and characteristics of index forms: Univ. Kansas Paleont. Contr. 62, 163–244.
- Toker, V., 1979, Haymana yöresi (GB Ankara) Üst Kretase Planktonik Foraminifera'ları ve biyostratigrafi incelemesi: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 22, 121–134.
- Ünal, G., Yüksek, V., Tekeli, T., Gönenç, O., Seyit, Z., Hüseyin, S., 1976, Haymana–Polatlı yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase–Alt Tersiyer Stratigrafisi ve Paleocoğrafik evrimi: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 19, 159–176.
- Worsley, H., 1969, The nature of the terminal Cretaceous event as evidenced by calcareous Nannoplankton extinction in Alabama and other areas: Univ. Publ. PH. D. Thesis Univ. Illinois.
- Yüksel, S., 1970, Etude Geologique de la Region d'Haymana (Turquie centrale): These, Fac. Scie. de L'Universite de Nancy, France.
- Yüksel, S., 1973, Haymana yöresi tortul dizisinin düşey yönde gelişimi ve yanal fasiyes dağılışı: M.T.A. dergisi, 80, 50–53.
- Ziegler, K., 1936, Haymana kömür havzası hakkında: M.T.A. rapor no. 120, Ankara (yayınlanmamış).

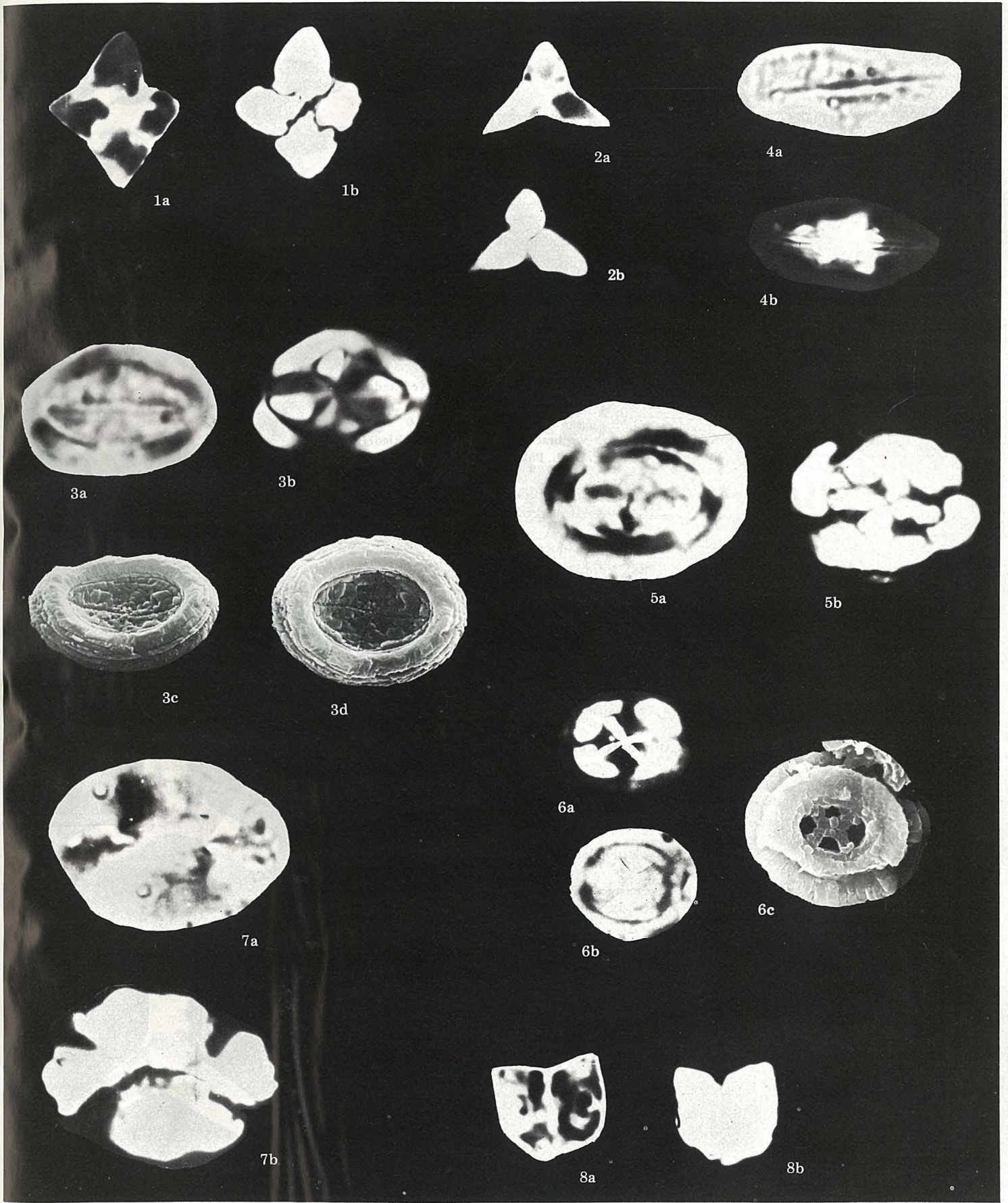
## LEVHA I

- Şekil 1. **Tetralithus gothicus** Deflandre  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta, (2501), X 1000
- Şekil 2. **Tetralithus trifidus** (Stradner)  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (505), X 1500
- Şekil 3. **Arkhangelskiella cymbiformis** Vekshina  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta c–d. S.E.M. (2501), X2500
- Şekil 4. **Lithraphidites quadratus** Bramlette ve Martini  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (1416), X 2500
- Şekil 5. **Cruciplacolithus tenuis** (Stradner)  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (2512), X 4000
- Şekil 6. **Chiasmolithus danicus** (Brotzen)  
a. Polarize ışıkta b. Normal ışıkta c. S.E.M. (1541), X 2500
- Şekil 7. **Ellipsolithus macellus** (Bramlette ve Sullivan)  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (1540), X 4000
- Şekil 8. **Fasciculithus tympaniformis** Hay ve Mohler  
a. Normal Işıkta b. Polarize ışıkta, (2611), X 2500

## PLATE I

- Figure 1. **Tetralithus gothicus** Deflandre  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (2501), X 1000
- Figure 2. **Tetralithus trifidus** (Stradner)  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (505), X 1500
- Figure 3. **Arkhangelskiella cymbiformis** Vekshina  
a. Transmitted light b. Crossed nicol c–d. S.E.M. (2501), X 2500
- Figure 4. **Lithraphidites quadratus** Bramlette ve Martini  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (1416), X 2500
- Figure 5. **Cruciplacolithus tenuis** (Stradner)  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (2512), X 4000
- Figure 6. **Chiasmolithus danicus** (Brotzen)  
a. Crossed nicol b. Transmitted light c. S.E.M. (1541), X 2500
- Figure 7. **Ellipsolithus macellus** (Bramlette ve Sullivan)  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (1540), X 4000
- Figure 8. **Fasciculithus tympaniformis** Hay ve Mohler  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (2611), X 2500



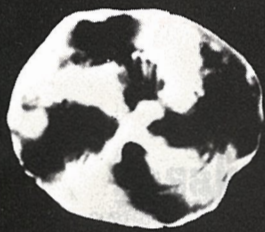


## LEVHA II

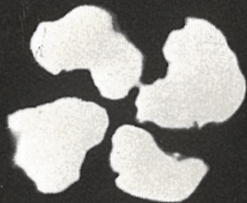
- Şekil 1. **Heliolithus kleinpelli** Sullivan  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (2612), X 2500
- Şekil 2. **Discoaster multiradiatus** Bramlette ve Riedel (1407), X 3500
- Şekil 3. **Discoaster birodosus** Martini, (1527), X 2500
- Şekil 4. **Marthasterites contortus** (Stradner), (812), X 3000
- Şekil 5. **Discoaster binodosus** Martini, (2624), X 3000
- Şekil 6. **Marthasterites bramlettei** Brönnimann ve Stradner, (1513), X 3000
- Şekil 7. **Marthasterites tribrachiatu**s (Bramlette ve Riedel)  
a. Normal ışıkta b. Polarize ışıkta (1510), X 3000
- Şekil 8. **Discoaster lodoensis** Bramlette ve Riedel  
a. Normal ışıkta b. S.E.M., (1415), X 2500
- Şekil 9. **Discoaster sublodoensis** Bramlette ve Sullivan  
a. Normal ışıkta b. S.E.M., (2804), X 4000

## PLATE II

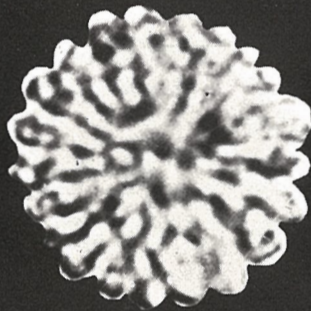
- Figure 1. **Heliolithus kleinpelli** Sullivan  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (2612), X 2500
- Figure 2. **Discoaster multiradiatus** Bramlette ve Riedel, (1407), X 3500
- Figure 3. **Discoaster binodosus** Martini. (1527), X 2500
- Figure 4. **Marthasterites contortus** (Stradner), (812), X 3000
- Figure 5. **Discoaster binodosus** Martini, (2624), X 3000
- Figure 6. **Marthasterites bramlettei** Brönnimann ve Stradner, (1531), X 3000
- Figure 7. **Marthasterites tribrachiatu**s (Bramlette ve Riedel)  
a. Transmitted light b. Crossed nicol (1510), X 3000
- Figure 8. **Discoaster lodoensis** Bramlette ve Riedel  
a. Transmitted light b. S.E.M., (1415), X 2500
- Figure 9. **Discoaster sublodoensis** Bramlette ve Sullivan  
a. Transmitted light b. S.E.M. (2804), X 4000



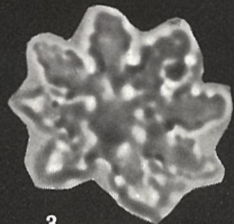
1a



1b



2



3



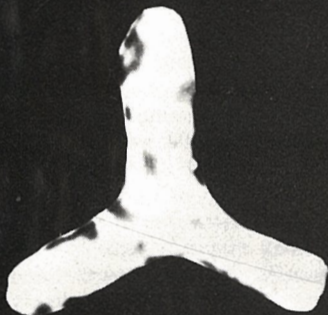
4



5



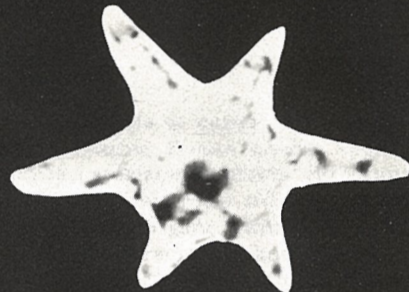
6



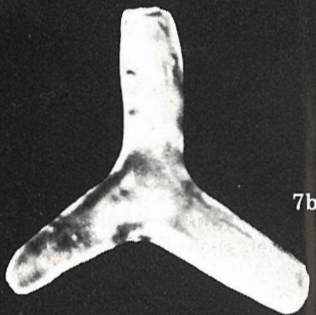
7a



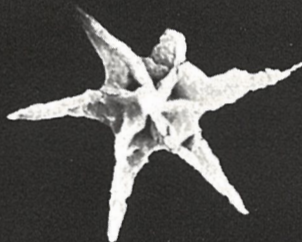
8a



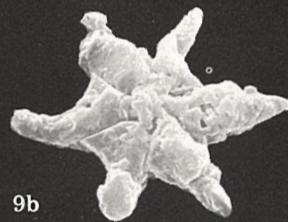
9a



7b



8b



9b