

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BATMAN GÜNEYDOĞUSUNDA ÜST KRETASE-PALEOJEN YAŞLI  
BİRİMLERİN MİKROPALAEONTOLOJİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Derya SİNANOĞLU  
(201292082014)**

**Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM**

**SİVAS  
ARALIK 2016**

**DERYA SİNANOĞLU**'nun hazırladığı ve “**Batman Güneydoğusunda Üst Kretase-Paleojen Yaşlı Birimlerin Mikropaleontolojisi ve Paleoekolojisi**” adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı :**      **Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM** .....  
Cumhuriyet Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**      **Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ** .....  
Cumhuriyet Üniversitesi

**Prof. Dr. Sefer ÖRÇEN** .....  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi

**Doç. Dr. Serkan AKKİRAZ** .....  
Dumlupınar Üniversitesi

**Yrd. Doç.Dr. Mehmet AKYAZI** .....  
Cumhuriyet Üniversitesi

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak onaylanmıştır.

**Prof. Dr. İdris ZORLUTUNA**  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 20.08.2014 tarihli ve 7 sayılı kararı ile kabul edilen Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu (Yönerge)'nda belirtilen kurallara uygun olarak hazırlanmıştır.



*Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) Komisyonu tarafından M-607 Nolu proje kapsamında desteklenmiştir.*



Bütün hakları saklıdır.

Kaynak göstermek koşuluyla alıntı ve gönderme yapılabilir.

© Derya SİNANOĞLU, 2016



## ÖZET

### BATMAN GÜNEYDOĞUSUNDA ÜST KRETASE-PALEOJEN YAŞLI BİRİMLERİN MİKROPALEONTOLOJİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ

Derya SİNANOĞLU

Doktora Tezi

Genel Jeoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

2016, 194+ix sayfa

Çalışma alanı, Arap Plakası'nın kuzey ucunda yer alan Gercüş (Batman güneydoğusu) ilçesinin 15 km kadar batısında bulunmaktadır. Lokasyon, Güneydoğu Anadolu'nun önemli petrol rezervuarlarından biri olan Garzan Formasyonu'nun yüzeyde gözlenebilen ve üzerinde detaylı bilimsel çalışmaların yapılabildiği tek yüzleğidir. Bu yüzlekten alınan Garzan ölçülü kesitinde detaylı mikropaleontolojik ve paleoekolojik incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bej-sarımsı renkli, ince-kalın tabakalı, bentik foraminiferli ve algli kireçtaşlarından oluşan formasyon, fosil içeriği açısından zengin çeşitliliğe ve sayısal bolluğa sahiptir. Garzan Formasyonu'nda tanımlanan bentik foraminiferlerde bu çeşitlilik dikkat çeker. Özellikle kavkı yapısı açısından bakıldığında porselen, aglütine ve hyaline kalker kavkıya ait önemli formlar tanımlanmıştır. Bu topluluk; porselen kalker kavkılı *Rhapydionina liburnica* (Stache), *Vandenbroekia munieri* Marie, *Coskinolina* sp., *Cyclogyra* sp.; mikrogranüler ve aglutinant kavkılı *Biconcava bentori* Hamaoui, *Nezzazata simplex* Omara, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, *Moncharmontia apenninica* (De Castro), *Moncharmontia compressa* (De Castro), *Fleuryana adriatica* (De Castro), *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot, *Broeckinella arabica* Henson, *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Cuneolina ketini* Inan, *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Dictyoconella complanata* Henson, *Minouxia lobata* Gendrot, *Minouxia gümbeltrioides* Marie, *Arenobulimina* sp. ve hyaline kalker kavkılı *Fissoelphidium operculiferum* Smout, *Orbitoides medius* (d'Archiac), *Orbitoides megaliformis* Papp ve Küpper,

*Omphalocyclus anatoliensis* Özcan, *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz, *Goupillaudina* sp. gibi formlar ile temsil olur. Birimin özellikle korunaklı resif gerisi ortamı temsil eden seviyelerinde dasyclad algler ikinci önemli fosil grubudur. Tanımlanan dasyclad alg topluluğu *Clypeina tekini* Özgen-Erdem ve Radoicic, *Salpingoporella pasmanica* Radoicic, *Anatoliacodium xinanmui* Özgen-Erdem ve Radoicic, *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud *Cymopolia* sp., *Anatolia* sp., *Trinocladus* sp., *Suppiluliumaellu* sp. gibi cins ve türler ile karakterize olur. Fosil içeriği dikkate alınarak 7 adet fasiyes belirlenmiştir. Bu fasiyesler belirgin olarak üç çökeltme ortamını göstermektedir. Formasyonun bol rudist kavkılarında oluşan ve bağlamtaşı özelliği sunan kesimleri resif çatısının varlığını işaret eder. Çoğunlukla porselen, mikrogranüler ve aglutine kavkılı bentik foraminiferler ve dasyclad alglerin baskınlığı ile temsil olan fasiyesler korunaklı, resif gerisi ortamı; hyaline kalker kavkılı orbitoidler ile karakterize olan fasiyesler ise resif önü ortamını göstermektedir.

Bu çalışmada, tanımlanan bentik foraminiferlerle Garzan Formasyonu'nun yaşının geç Kampaniyen olduğu saptanmıştır. Özellikle, *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis*'in varlığı ile birlikte küçük kavkı boyutları ve ilkel embryonik düzeni ile dikkat çeken *Omphalocyclus*'ların varlığı bu yaş verisinin önemli bulgularıdır. Ayrıca, formasyon üzerine geçişli olarak gelen açık gri renkli, bol fosilli, karbonatlı silttaşı ve marnlardan oluşan Alt Germav Formasyonu'dan elde edilen Maastrichtiyen yaşlı planktonik foraminiferler de bu veriyi destekler.

Çalışma alanının batısında (Hazro, Diyarbakır) Hoya Formasyonu'nun bol fosilli yüzleklerinden Hazro ölçülü kesiti alınmıştır. Hoya Formasyonu'nun bu kireçtaşı düzeylerinde; *A. fragilis* Hottinger, *A. fusiformis* (Sowerby), *A. stercusmuris* Mayer-Eymar, *A. nuttali* (Davies), *R. malatyaensis* (Sirel), *D. aegyptiensis* (Chapman), *H. paleocenica* Sirel, *Somalina stefaninii* Silvestri, *Orbitolites* sp. tanımlanmıştır. Tanımlanan fosil topluluğu kireçtaşlarının Bartoniye yaşlı olduğunu ve sınırlı, oldukça sığ denizel ortam koşullarında çökeldiğini göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bentik Foraminifer, Dasyclad Alg, Garzan Formasyonu, Kampaniyen, Maastrichtiyen, Paleoekoloji

## ABSTRACT

### MICROPALAEONTOLOGY AND PALEOECOLOGY OF THE UPPER CRETACEOUS-PALEOGENE UNITS IN THE SOUTHEAST BATMAN

Derya SİNANOĞLU

PhD, Department of General Geology

Supervisor: Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

2016, 194+ix pages

The study area is located 15 km west of Gercüş town (Batman southeast) from the northern margin of Arabian Platform. The locality on which scientific studies could be elaborated is the only outcrop of the Garzan Formation which is an important oil-bearing reservoir in southern Anatolia region. Detailed micropaleontologic and paleoecologic investigations are carried out on the Garzan measured section taken from this outcrop. The unit, consisting of beige-yellowish, thin-thick bedded, limestones with benthic foraminifera and algae, has a rich fossil diversity and quantitative values. This diversity is noteworthy in the benthic foraminifera. Particularly, important forms of porcellaneous, agglutinant and hyaline calcareous wall are described in terms of the test wall. These assemblages are represented by *Rhapydionina liburnica* (Stache), *Vandenbroekia munieri* Marie, *Coskinolina* sp., *Cyclogyra* sp. with porcellaneous wall; *Biconcava bentori* Hamaoui, *Nezzazata simplex* Omara, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, *Antalya korayi* Farinacci and Köylüoğlu, *Moncharmontia apenninica* (De Castro), *Moncharmontia compressa* (De Castro), *Fleuryana adriatica* (De Castro), *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot, *Broeckinella arabica* Henson, *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Cuneolina ketini* Inan, *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Dictyoconella complanata* Henson, *Minouxia lobata* Gendrot, *Minouxia gümbeltrioides* Marie, *Arenobulimina* sp. with microgranular and agglutinant wall and *Fissoelphidium operculiferum* Smout, *Orbitoides medius* (d'Archiac), *Orbitoides megaliformis* Papp and Küpper, *Omphalocyclus anatoliensis* Özcan, *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann

and Wirtz, *Goupillaudina* sp. with hyaline wall. Dasycladales algae are the second important fossil group in the levels represented by restricted reef back environment. Algae assemblage is characterized by *Clypeina tekini* Özgen-Erdem and Radoicic, *Salpingoporella pasmanica* Radoicic, *Anatoliacodium xinanmui* Özgen-Erdem and Radoicic, *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade and Michaud *Cymopolia* sp., *Anatolia* sp., *Trinocladus* sp., *Suppiluliumaellu* sp. Seven facies are described based on fossil content. These facies clearly indicate three deposition environments. The boundstones levels with abundant rudist shells indicate the occurrence of a reef bank. Mostly, facies represented by the dominance of porcellaneous, microgranular and agglutinated benthic foraminifera and dasyclad algae show restricted back reef environment. However, facies with hyaline calcareous orbitoids characterize a fore reef environment.

In this study, the age of Garzan Formation has been determined as late Campanian based on benthic foraminifera. In particular, along with the presence of *O. medius* ve *O. megaliformis* the remarkable presence of *Omphalocyclus* with small shell dimensions and primitive embryonic order are significant findings of this age. In addition, according to planktonic foraminifera, Maastrichtian age from the lower German Formation, conformably overlies the Garzan Formation and is made up of light grey, fossiliferous, carbonated siltstones and marls, also support this data.

Hazro measured section was taken from outcrops with abundant fossils of Hoya Formation in the west of study area. In the limestones levels, *A. fragilis* Hottinger, *A. fusiformis* (Sowerby), *A. stercusmuris* Mayer-Eymar, *A. nuttali* (Davies), *R. malatyaensis* (Sirel), *D. aegyptiensis* (Chapman), *H. paleocenica* Sirel, *Somalina stefaninii* Silvestri, *Orbitolites* sp. were described. This assemblage indicates Bartonian age and restricted, shallowest deposition environment.

**Key Words:** Benthic Foraminifera, Dasyclad Algae, Garzan Formation, Campanian, Maastrichtian, Paleoecology

## KATKI BELİRTME VE TEŞEKKÜR

Bilgi ve deneyimlerinden sürekli yararlandığım, tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM'e;

Bu tezin arazi çalışmalarıyla ilgili her türlü lojistik desteği sağlayan TPAO'na ve arazi çalışmalarım süresince ve sonrasında bana yardımcı olan Arama Dairesi Başkanlığı'ndan Sayın Muzaffer SİYAKO, Halil ŞEKER, İsmail BAHTİYAR ve İzzet ÖZDEMİR'e,

Tezimin petrografik incelemelerinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Salih DİNÇ, Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKYAZI ve plakonik foraminifer tanımlamalarını yapan Doç Dr. Bilal SARI'ya,

Çalışmalarım sırasında örnek hazırlama safhasında bana destek olan Sebahattin ARSLAN ve Yasin GÜVEN'e,

Tez çalışmam sırasında ve öncesinde bana inanan ve güvenen, her türlü destekte bulunan aileme teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışma, CÜBAP tarafından M-607 numaralı projeyle desteklenmiştir.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ÖZET .....</b>                                                    | <b>i</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                 | <b>iii</b> |
| <b>KATKI BELİRTME VE TEŞEKKÜR.....</b>                               | <b>v</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                             | <b>vi</b>  |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>                                         | <b>vii</b> |
| <b>TABLolar DİZİNİ .....</b>                                         | <b>lix</b> |
| <br>                                                                 |            |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                | <b>1</b>   |
| 1.1 Amaç ve Kapsam .....                                             | 1          |
| 1.2 Çalışma Alanının Yeri .....                                      | 1          |
| <b>2. YÖNTEMLER .....</b>                                            | <b>5</b>   |
| 2.1 Arazi Çalışmaları .....                                          | 5          |
| 2.2 Laboratuvar Çalışmaları .....                                    | 6          |
| 2.3 Büro Çalışmaları .....                                           | 8          |
| <b>3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....</b>                                    | <b>9</b>   |
| <b>4. ÇALIŞMA ALANININ BÖLGESEL JEOLojİSİ VE STRATİGRAFİSİ .....</b> | <b>22</b>  |
| 4.1 Bölgesel Jeoloji.....                                            | 22         |
| 4.1.1 Çökelme Tarihçesi ve Tektoniği.....                            | 24         |
| 4.2 Stratigrafi .....                                                | 29         |
| 4.2.1 Garzan Formasyonu.....                                         | 32         |
| 4.2.2 Germav Formasyonu.....                                         | 34         |
| 4.2.3 Antak (Gercüş) Formasyonu.....                                 | 37         |
| 4.2.4 Hoya Formasyonu.....                                           | 38         |
| <b>5. GARZAN ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ .....</b>                     | <b>40</b>  |
| <b>6. HAZRO ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ .....</b>                      | <b>48</b>  |
| <b>7. SİSTEMATİK .....</b>                                           | <b>54</b>  |
| 7.1 Bentik Foraminifer Sistematiği.....                              | 54         |
| <b>8. PALEOEKOLOJİ .....</b>                                         | <b>98</b>  |
| 8.1 Fasiyesler .....                                                 | 98         |
| 8.2. Yorum .....                                                     | 109        |
| <b>9. TARTIŞMA .....</b>                                             | <b>112</b> |
| <b>10. SONUÇLAR .....</b>                                            | <b>118</b> |
| <br>                                                                 |            |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                                               | <b>122</b> |
| <br>                                                                 |            |
| <b>EKLER .....</b>                                                   | <b>137</b> |
| <br>                                                                 |            |
| <b>EK-1 LEVHALAR .....</b>                                           | <b>137</b> |
| <br>                                                                 |            |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                                      |            |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|            |                                                                                                                                                            |     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1.1  | Batman ili coğrafik konumu.....                                                                                                                            | 2   |
| Şekil 1.2  | İnceleme alanının konumu .....                                                                                                                             | 4   |
| Şekil 2.1  | Plankton yıkama örneklerinden elde edilen numuneler .....                                                                                                  | 7   |
| Şekil 4.1  | Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan önemli tektonik hatlar .....                                                                                        | 23  |
| Şekil 4.2  | Çalışma alanı ve yakın çevresinin jeolojik haritası. ....                                                                                                  | 30  |
| Şekil 4.3  | Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti. ....                                                                                                 | 31  |
| Şekil 4.4  | Kesit hattı boyunca (M46-c4) formasyonların stratigrafik konumu. ....                                                                                      | 33  |
| Şekil 4.5  | Garzan Formasyonu'nun üst düzeylerinde gözlenen makro fosilli kireçtaşlarının yakın görünümü. ....                                                         | 34  |
| Şekil 4.6  | M46-c4 paftasının orta-batı sınırından kuzeye bakışta dayanımsız litolojiye sahip Germav Formasyonu'nun genel görünümü.....                                | 35  |
| Şekil 4.7  | Alt Germav'ın orta düzeylerinde gözlenen makro fosilli kireçtaşlarının yakın görünümü. ....                                                                | 36  |
| Şekil 4.8  | M46-c1 paftasında Boğazlayan Köyü yakınlarından güneye bakışta kireçtaşı katkılı ve bordo renkli Antak Formasyonu'nun genel görünümü.....                  | 37  |
| Şekil 4.9  | Çalışma alanı dışında Siirt yakınlarındaki Dodan Antiklinali kuzey kanadında, Antak Formasyonu üzerinde taban çakıltışı ile başlayan Hoya Formasyonu. .... | 39  |
| Şekil 5.1  | Garzan ölçülü stratigrafi kesit hattı ve çalışma alanının üç boyutlu kabartma jeoloji haritası. ....                                                       | 40  |
| Şekil 5.2  | Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'ndeki bentik, planktonik foraminifer ve dasyclad alglerin dağılımı. ....                                                  | 46  |
| Şekil 5.3  | Garzan Formasyonu orta kesimlerdeki resifal kireçtaşlarının yakından görünümü. ....                                                                        | 47  |
| Şekil 5.4  | Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesit hattından genel görünüm .....                                                                                              | 47  |
| Şekil 6.1  | Çalışma alanının konumunu gösteren jeolojik harita. ....                                                                                                   | 48  |
| Şekil 6.2. | Hazro bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.....                                                                                                  | 50  |
| Şekil 6.3  | Hazro stratigrafi kesitinde bentik foraminiferlerin dağılımı .....                                                                                         | 52  |
| Şekil 6.4  | Hazro yakınlarındaki Hoya Formasyonu'nun genel görünümü. ....                                                                                              | 53  |
| Şekil 6.5  | Hoya ve Fırat formasyonlarının araziden görünüşü .....                                                                                                     | 53  |
| Şekil 7.1  | <i>C. pavonia</i> ve <i>C. ketini</i> taban çap/kalınlık oranları. ....                                                                                    | 69  |
| Şekil 7.2  | <i>M. lobata</i> ve <i>M. gümbeltrioides</i> kavkı yükseklik-genişlik oranı.....                                                                           | 76  |
| Şekil 7.3  | Orbitoid tanımlama kriterlerinde kullanılan ilk loca ve parametreleri. ....                                                                                | 85  |
| Şekil 7.4  | <i>Omphalocyclus</i> ve Geç Kretase <i>Orbitoides</i> 'leri arasındaki sistematik-stratigrafik ilişki. ....                                                | 91  |
| Şekil 8.1  | Fasiyes-1'e ait cinslerin bolluk sayım diyagramı .....                                                                                                     | 99  |
| Şekil 8.2  | Fasiyes-1'e ait ince kesit görünümü .....                                                                                                                  | 99  |
| Şekil 8.3  | Fasiyes-2'ye ait cinslerin bolluk diyagramı. ....                                                                                                          | 100 |
| Şekil 8.4  | Fasiyes-2'ye ait ince kesit görünümü .....                                                                                                                 | 101 |
| Şekil 8.5  | Fasiyes-3'e ait cinslerin bolluk diyagramı .....                                                                                                           | 102 |
| Şekil 8.6  | Fasiyes-3'e ait ince kesit görünümü .....                                                                                                                  | 102 |
| Şekil 8.7  | Fasiyes-4'e ait cinslerin bolluk diyagramı .....                                                                                                           | 103 |
| Şekil 8.8  | Fasiyes-4'e ait ince kesit görünümü .....                                                                                                                  | 104 |
| Şekil 8.9  | Fasiyes-5'e ait cinslerin bolluk diyagramı .....                                                                                                           | 105 |
| Şekil 8.10 | Fasiyes-5'e ait ince kesit görünümü .....                                                                                                                  | 105 |

|                   |                                                                                                 |     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 8.11</b> | Fasiyes-6'ya ait cinslerin bolluk diyagramı .....                                               | 106 |
| <b>Şekil 8.12</b> | Fasiyes-6'ya ait ince kesit görünümü .....                                                      | 107 |
| <b>Şekil 8.13</b> | Fasiyes-7'ye ait cinslerin bolluk diyagramı .....                                               | 108 |
| <b>Şekil 8.14</b> | Fasiyes-7'ye ait ince kesit görünümü .....                                                      | 108 |
| <b>Şekil 8.15</b> | Garzan Formasyonu'nda en bol bulunan fosil cinslerine ait tam birey-kırık birey sayımı.....     | 109 |
| <b>Şekil 8.16</b> | Tetis şelfi boyunca Kretase iri bentik foraminiferlerinin ortamsal dağılımı .....               | 110 |
| <b>Şekil 9.1.</b> | Garzan Formasyonu'nu bentik foraminiferlerinin öncel çalışmalarda ki stratigrafik dağılımı..... | 115 |





## TABLÖLAR DİZİNİ

### Sayfa

|                   |                                                                                                                       |    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 7.1</b>  | <i>Nezzazatinella picardi</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                       | 57 |
| <b>Tablo 7.2</b>  | <i>Trochospira avnimelechi</i> türünün biyometrik değerleri .....                                                     | 58 |
| <b>Tablo 7.3</b>  | <i>Antalya korayi</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                               | 60 |
| <b>Tablo 7.4</b>  | <i>Moncharmontia apenninica</i> ve <i>Moncharmontia compressa</i> türlerinin biyometrik değerleri ve özellikleri..... | 61 |
| <b>Tablo 7.5</b>  | <i>M. apenninica</i> ve <i>F. adriatica</i> türlerinin her turdaki loca sayıları.....                                 | 63 |
| <b>Tablo 7.6</b>  | <i>Cuneolina pavonia</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                            | 67 |
| <b>Tablo 7.8</b>  | <i>Dicyclina schlumbergeri</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                      | 71 |
| <b>Tablo 7.9</b>  | <i>Coskinolina</i> cinsinin biyometrik değerleri.....                                                                 | 72 |
| <b>Tablo 7.10</b> | <i>Dictyoconella complanata</i> cinsinin biyometrik değerleri.....                                                    | 74 |
| <b>Tablo 7.11</b> | <i>Minouxia lobata</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                              | 76 |
| <b>Tablo 7.12</b> | <i>Vandenbroekia munieri</i> türünün biyometrik değerleri .....                                                       | 81 |
| <b>Tablo 7.13</b> | <i>Fissoelphidium operculiferum</i> türünün biyometrik değerleri.....                                                 | 83 |
| <b>Tablo 7.15</b> | Garzan Formasyonu’nda tanımlanan <i>Orbitoides</i> türlerinin biyometrik değerleri .....                              | 88 |
| <b>Tablo 7.16</b> | Garzan Formasyonu’nda tanımlanan <i>Omphalocyclus anatoliensis</i> türünün biyometrik değerleri.....                  | 90 |
| <b>Tablo 7.17</b> | Garzan Formasyonu’nda tanımlanan <i>Omphalocyclus</i> cinslerinin eksenel kesit biyometrik değerleri .....            | 90 |
| <b>Tablo 7.18</b> | <i>Sirtina orbitoidiformis</i> türünün biyometrik değerleri .....                                                     | 92 |

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Amaç ve Kapsam

Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemiz petrol üretiminin % 99'una yakınının üretildiği bir alandır. Batman civarı ise bu üretimin büyük bölümüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle, bölgede yerli ve yabancı şirketlerce jeoloji, jeofizik ve sondaj aktiviteleri yoğun olarak yürütülmekte ve bu kapsamda bazı bilimsel çalışmalar üretilmektedir.

Çalışma alanı, Batman'ın güneydoğusunda Gerçüş ilçesinin 15 km kadar batısında yer almaktadır. Bölgede uzun yıllardır süregelen güvenlik problemi nedeniyle detaylı paleontolojik incelemeler yapılamamıştır. Varolan çalışmalar ise, çoğunlukla TPAO'nun sondajlarından elde edilen bilgilerle kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı, son olarak 1990 yılında revizyon çalışmaları yapılan bu bölgenin özellikle de Batman petrollerinin bir kısmının elde edildiği Garzan Formasyonu'nun mikropaleontolojik ve paleoekolojik verilerini ortaya koymaktır.

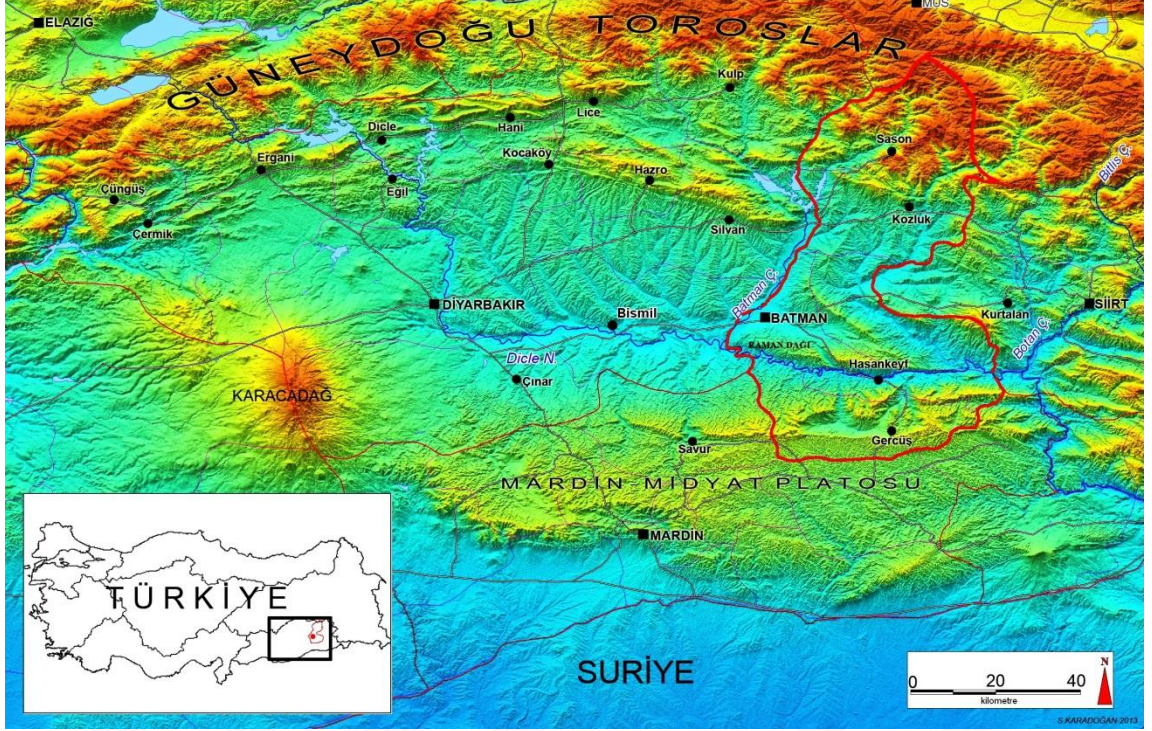
Bu amaç doğrultusunda; birimde saptanan bentik, planktonik foraminiferler ve algler üzerinde detaylı incelemeler gerçekleştirilmiş ve özellikle iri bentiklerin biyometrik çalışmalarla desteklenen sistematik tayinleri yapılmıştır. Elde edilen detaylı yaş verisi formasyonun biyostratigrafik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Bentik foraminiferler ve alglerin yaşadıkları ve fosilleştikleri ortamlar hakkında önemli veriler sunmaları nedeniyle bu formlar üzerinde paleoekolojinin anlaşılmasına yönelik sayısal analizler yapılmıştır. Elde edilen verilerle, bölgenin bu dönemlerdeki paleoekolojisi ve paleocoğrafyası da ortaya konulmuştur. Çalışma alanının petrol potansiyeli bu sonuçların önemini daha da artırmaktadır.

## 1.2 Çalışma Alanının Yeri

Batman ili 41° 10' ve 41° 40' doğu boylamları ile 38° 40' ve 37° 50' kuzey enlemleri arasında yer alan bölgede bulunmakta olup, ortalama yüksekliği 550 metredir.

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Batman ili, kuzeyde Muş, batıda Diyarbakır, doğuda Bitlis ve Siirt, güneyde Mardin illeri ile komşudur (Şekil-1.1). İlin kuzey ve kuzeydoğusu yüksek, sarp ve dağlık olup güneyi ise göreceli olarak daha az dağlık ve engebeldir. Dicle Nehri batıdan doğuya akarak, il topraklarının içinden geçer.

Batman Çayı, Batman-Diyarbakır il sınırını çizerek Dicle Nehri ile birleşir. İl merkezi Batman Çayı boyunca düz bir arazi üzerine yerleşmiştir. İlin doğusunda bulunan ve 1954 yılından başlayarak halen petrol üretimi yapılan 1288 m yükseklikteki Raman Dağı, Doğu Toros kuşağında yer almaktadır (Şekil 1.1).



**Şekil 1.1** Batman ili coğrafik konumu (Karadoğan, 2013’den değiştirilerek alınmıştır).

Batman’da karasal iklim hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. Sıcaklık ortalaması yazları 40 derece, kışları ise –5 derecedir. Kar yağışları az görülür. İl yeraltı su rezervi bakımından da oldukça zengindir. Yıllık yağış ortalaması 45.8 mm<sup>3</sup>’tür. Verimli ovalara sahip olan il merkezinin kurulduğu Batman Çayı’nı çevreleyen Sason Dağları (Aydınlık Dağları) 2500 m, Mereto Tepesi 2967 m, Kuşaklı Dağı 1947 m, Avcı Dağı 2121 m ve Raman Dağı 1288 m’de bulunmaktadır. Mereto Yaylası, Beşiri Ovası ile Batman Ovası yanında Raman Dağı’nın güney etekleri ile Mardin Eşiğini oluşturan Hasankeyf ilçesinin güney ve güneydoğusunu çevreleyen kalkerli arazi yapısının verdiği imkanlarla oluşturulan tarihi mağara evleri, yüzey şekilleri açısından oldukça güzel bir görünüm arz etmektedir. 4000’i aşkın mağaranın bulunduğu bu bölge dünyada benzeri az bulunan bir doğa harikasıdır.

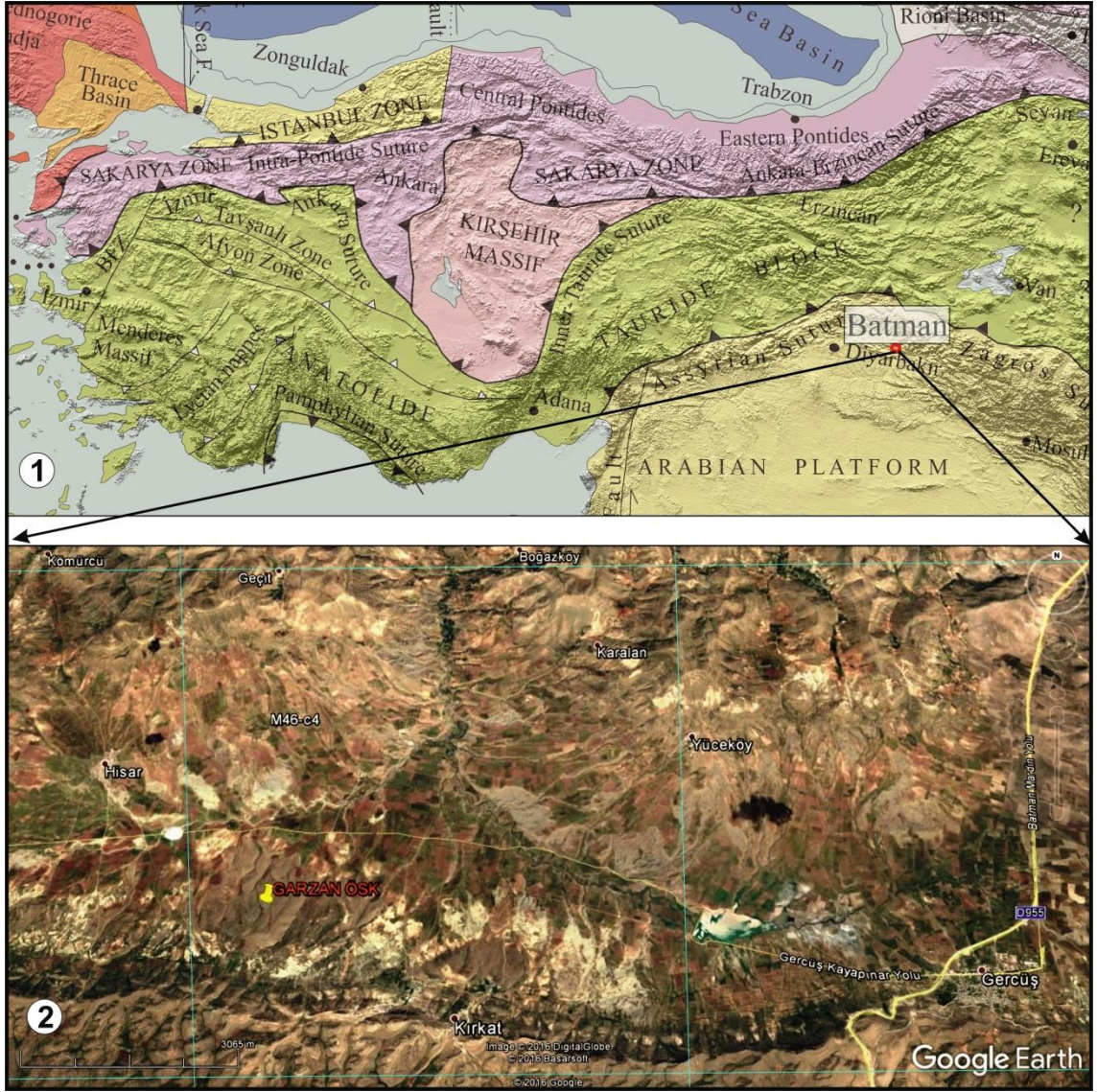
Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Türkiye’nin yüzölçümü bakımından en küçük coğrafi bölgesidir. Yüzölçümü 57.000 km<sup>2</sup> olup, Türkiye’nin % 7.5’ini oluşturur. Suriye, Irak

ve İran ile sınırı olan bölgenin güney kesiminde genelde düzlükler egemendir. Bu düzlükleri besleyen gür akarsuların oluşumunu sağlayan ve tarihsel çağlardan başlayarak “bereketli hilal” olarak adlandırılan Güneydoğu Toroslar, bölgeyi kuzeyden bir yay gibi kuşatır. Düzlüklerinin kenarları vadilerle yarılmış platolar halindedir. Orta bölümleri ise ova görünümündedir. Düz olan bu bölgeyi Karacadağ ve Mardin-Midyat Eşiği, Diyarbakır havzası ile Şanlı Urfa Platosu olarak ikiye ayırır.

Türkiye’nin en büyük akarsularından olan Fırat ve Dicle bölge topraklarından geçer. Bölgede doğal göl yoktur, sulama ve enerji üretimi için bölgede oluşan Atatürk Barajı, Ilısu Barajı, Batman Barajı, Deve Geçidi Barajı, Birecik Barajı gibi suni göller mevcuttur.

Yağış miktarı kuzeyde  $796 \text{ mm}^3/\text{yıl}$  iken, Suriye sınırında  $331 \text{ mm}^3/\text{yıl}$ ’dır. Doğal bitki örtüsü bozkır bitkileridir, orman yönünden Türkiye’nin en fakir bölgesidir. Türkiye nüfusunun % 11.5’i burada bulunmakta ve nüfusun % 48’i kırsal kesimde % 52’si ise şehirlerde yaşamaktadır. Bölgede geniş tahıl tarımı ve küçükbaş hayvancılık yapılır. Sanayinin gelişmemiş olduğu bölgede, petrol en önemli yeraltı kaynağıdır.





**Şekil 1.2** İnceleme alanının konumu (1-Türkiye'nin neotektonik birlikleri- Okay ve Tüysüz, 1999'dan alınmıştır; 2-Lokasyonun Google Earth görüntüsü).

## 2. YÖNTEMLER

Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Genel Jeoloji-Paleontoloji Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak hazırlanan bu tez; arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir:

### 2.1 Arazi Çalışmaları

Bu kapsamda yapılan arazi çalışmaları, 2013-2014 yaz dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Araziye çalışmalarından önce, bölgeye ait eski çalışmalar derlenerek incelenmiş ve arazi hakkında bir ön bilgi edinilmiştir. Bu ön bilgi çerçevesinde araziye tanımak üzere kısa bir gezi yapılmış ve çalışma alanının sınırları belirlenmiştir. İlk yıl yapılan arazi çalışmalarında, Diyarbakır, Batman ve Siirt bölgelerinde ön değerlendirmeler yapılmıştır. 2014 yaz dönemi içerisinde bölgedeki birimler hakkında ön bilgiye sahip olmak için, TPAO jeologları ile birlikte ön arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda iri bentik foraminifer kapsadıkları bilinen birimlerden örneklemeler gerçekleştirilmiştir. Bu lokalitelerden ilki Batman'ın güneydoğusunda Gerçüş ilçesinin 15 km kadar batısında yer almaktadır (Şekil 1.2). Burada yüzeyleyen en yaşlı birim; bej-sarımsı renkli, bol bentik foraminiferli ve algli kireçtaşlarından oluşan ve Şırnak Grubuna ait Garzan Formasyonu'dur. Formasyonun üzerine geçişli olarak yeşil-gri renkli, kumtaşı katkılı şeyl-silttaşı ardalanmasından oluşan Paleosen yaşlı Germav Formasyonu gelmektedir. Örnekler bu iki formasyondan alınmıştır. İkinci lokasyon örnekleri, Diyarbakır'ın kuzeydoğusunda bulunan Hazro ilçesi yakınlarındaki ölçülü kesite aittir. Buradaki örnekler neritik ortam çökeli olan, fosil içeriği zengin kireçtaşlarından oluşan Hoya Formasyonu'dur. Çalışmanın yapıldığı bir diğer lokalite, Siirt'in batısında yer alan Kurtalan ilçesindeki Kayapınar Köyü civarında olup, örnekler Fırat ve Kayabağlar formasyonlarının geçişine aittir. Bu örneklerle ek olarak, Diyarbakır'ın Eğil ilçesindeki Baysu Köyü'nden ve yine Diyarbakır'ın Dicle ilçesi Bahçeköy civarından da Fırat Formasyonu'na ait kireçtaşlarından nokta örneklemeler yapılmıştır. Anacak tez kapsamında sayısal bolluk ve biyoçeşitliliği çok fazla olan Garzan Formasyonu'na yoğunlaşmıştır.

Çalışılan sahalarda yüzeyleyen Geç Kretase ve Paleojen yaşlı birimlerden örnek alınmış ve haritalama yapılmıştır. Alınan bu örneklerden elde edilen ince kesitler üzerindeki ön

incelemede, çalışılacak ölçülü stratigrafik kesit yerleri belirlenmiştir. Kesit yerleri belirlenirken faylı alanlardan kaçınılmıştır. Tektonik unsurların etkili olduğu yerlerde çalışılması gerektiğinde ise herhangi bir hataya neden olmamak için kesit alınacak kayaçların konumları detaylı olarak incelendikten sonra örnekleme yapılmıştır. Bu aşamalardan sonraki arazi çalışmalarında laboratuvarda elde edilen veriler de kullanılarak, haritalama ve ölçülü stratigrafi kesiti alımları yapılmıştır. Kesit alımı sırasında, ölçüm ve örnek alımı, tabakalanma doğrultusuna mümkün olduğu kadar dik olarak yürütülmeye gayret edilmiştir. Sonradan detay çalışmalar yapabilmek için beş ve beşin katı numaralı örnekler ve kesit başlangıç-bitiş noktaları, arazideki kayaçların, olumsuz doğal koşullardan en az etkilenecekleri yerlere işaretlenmiştir.

Ölçülü stratigrafik kesit alınırken, genellikle pusula-şeritmetre yöntemi kullanılmıştır. Kıvrımlanmanın fazla ve eğimin çok dik olduğu yerlerde Jacob çubuğu yöntemi kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda, çok sayıda sistematik örnek derlenmiştir. Örnek alımı sırasında bilinen örnek alım metodlarına titizlikle uyulmuştur. Sert dokulu kayaçlardan ortalama 10×10 cm boyutunda örnekler alınmış ve adlandırılmıştır. Örneğin konulduğu torba içerisine de örnek numarasının yazılı olduğu bir etiket konulmuştur. Yumuşak dokulu kayaçlardan ise, örnekleme doğrultuya dik olarak açılan oluklardan ve olabildiğince yüzeye çok yakın olmayan derinliklerden alınmış ve örnek torbaları etiketlenmiştir.

Örneklerin incelenmesi sonucunda elde edilen bilgilerle, özellikle bentik foraminifer biyostratigrafisine yönelik zonal çalışmaların hassas olması için çok sık örnekler alınması gereken yerlerin koordinatları belirlenmiştir. Arazi çalışmalarının son döneminde ise ihtiyaç duyulan lokalitelerden ek örnekleme yapılmıştır.

## **2.2 Laboratuvar Çalışmaları**

Bu tez kapsamında yapılan laboratuvar çalışmaları; örneklerin mikroskobik incelemeye hazır hale getirilmesi, örneklerin detay olarak mikroskobik incelenmesi ve jeolojik-stratigrafik rapor yazım aşamalarını kapsar.

Sahadan alınan ayrılmış kumlu-killi yumuşak kayaç örnekleri hazırlanmış ve toprak numuneler öncelikle iyi bir şekilde yıkanıp kurutulmuştur. Daha sonra %17'lik hidrojen peroksit çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir. Bekletim süresinden sonra süzülüp, fırında veya sıcak bir ortamda kurutulması sağlanmıştır. Son olarak, 0,125-0,250 meşlik

eleklerden geçirilerek binoküler mikroskop altında foraminiferler ayıklanmıştır (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1** Plankton yıkama örneklerinden elde edilen numuneler.

Kireçtaşı ve kumtaşı gibi sert kayaların ince kesitleri Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü İnce Kesit Laboratuvarı'nda hazırlanmıştır. Kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir: Sert kayalar öncelikli olarak laboratuvardaki Petrocat makinasına yerleştirilerek birkaç mm kalınlıkta kesilir. Lam üzerine yapışacak yüzeyin bir cam levha üzerinde aşındırıcı demir tozlarıyla pürüzleri giderilir, benzer şekilde lamin yapışacak yüzeyi de demir tozunda aşındırılır. Isıtıcı yardımıyla kanada balzamu ile örnek hava kalmayacak şekilde cama yapıştırılır. Kısa bir müddet soğuma sonrasında örnekler inceltilir. Mikroskop altında incelenebilecek kalınlığa getirmek için ise lama yapışmış örnek cam üzerinde ince demir tozları ile iyice aşındırılır ve istenilen kalınlıkta ince kesit alımı sağlanmış olur.

Tane bentiklerin yönlü kesitlerinin hazırlanması da Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü İnce Kesit ve Paleontoloji Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Özellikle bu formların (*Orbitoides*, *Omphalocyclus*) tanımlanmalarında ekvatoryal kesitler önem taşımaktadır. Bu nedenle ince kesit yapılmadan önce bireylerin dış yüzey görünüşleri not edilerek kalınlıkları ölçülmüştür. Dış görünüşlerinin daha net görülebilmesi amacıyla örnekler %17'lik HCl içerisinde



bekletilmiştir. İnce kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir; her bireyin ekvatoryal ince kesiti alınırken birey cam levha üzerinde aşındırma tozları yardımıyla aşındırılır. İlk locanın görünüp görünmediği mikroskop altında kontrol edilir. İlk loca görüldüğünde, bireyin aşınmış yüzeyi, daha önceden bir tarafı aşındırma tozu ile matlaştırılmış lam üzerine ısıtıcı yardımıyla kanada balzamu kullanılarak yapıştırılır. Mikroskop altında inceleyebilmek ve yüzeyin istenilen kalınlığa indirilebilmesi için cam üzerinde aşındırıcı tozlarla tekrar aşınması sağlanır. Değinen formların eksenel ince kesitleri de benzer şekilde hazırlanır.

Ayrıca, sert kireçtaşı örneklerinden kalkerli fosil formları çıkarmak amacıyla Knitter Yöntemi kullanılmıştır. Bunun için yaklaşık 100 gr örnek iri olacak şekilde öğütülerek derin bir şişeye alınmıştır. Üzerini 0,5 cm kapatacak kadar %65'lik asetik asit ve 100 ml kadar kloroform eklenmiş, şişe çalkalanıp ağzı hava almayacak şekilde kapatılmıştır. 15 saat bekledikten sonra örnekler yıkanıp, kurutulmuştur. Elde edilen tane bireyler üzerinde yukarıda anlatılan yönlü kesit hazırlama çalışmaları yürütülmüştür.

### **2.3 Büro Çalışmaları**

Çalışmaların son aşamasını oluşturan büro çalışmalarında; önceki çalışmalar, arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmalarının sonuçları yorumlanmış, çeşitli bilgisayar programlarıyla çizimler ve grafikler hazırlanmış, yüksek çözünürlüklü kesit fotoğrafları çekilmiş ve elde edilen yönlü ince kesitlerden en iyi gözlenen, toplamda 5-15 arası kesitlerle fosil sayımı yapılarak, sayısal analiz tablolarıyla paleoekolojik yorumlama ve detaylı paleontolojik sistematik tanımlamalar yapılmıştır.

En son evrede ise, tüm bu veriler değerlendirilerek “Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri Yazım Kuralları Yönergesi”ne uygun olarak düzenlenmiş ve rapor halinde sunulmuştur.

### 3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışma alanı; hidrokarbon olanakları, maden yataklarının zenginliği, jeolojik ve tektonik konumu, karakteristik morfolojisi gibi nedenlerle 1910'lu yıllardan itibaren birçok çalışmacının ilgi odağı olmuştur. Aşağıda bunlara kısa bir şekilde değinilecektir.

Oswald (1912) Güneydoğu Anadolu'nun ilk jeolojik araştırmasını yapmıştır, fakat detaylı bir çalışma olarak kabul edilmez.

Taşman (1933-1934)'ın araştırması, bölgede yapılan ilk kapsamlı çalışma olarak değerlendirilebilir. Sonrasında Güneydoğu Anadolu'da sistematik jeolojik incelemeler giderek çoğalmıştır.

Takip eden çalışmaların çoğu yayımlanmış olup, bölgenin hidrokarbon olanaklarını belirlemek için havzanın stratigrafisini ve tektonik yapısını ortaya koymaya yöneliktir (Ericson 1939, Foley 1939, Ortynsky ve Tromp 1942, Egeran 1948, Perry ve Yalçın 1957a, Tolun 1954, Ten Dam, 1955, Amoseas in Nicolai 1963, Yılmaz 1987).

Çok sayıda yayımlanmamış rapor da değişik petrol şirketlerinin arşivlerinde mevcuttur. Bölgenin karmaşık yapısını ve petrol potansiyelini ortaya çıkarmak için yapılan incelemeler bu konudaki çalışmalara veri sağlamıştır. Bölgede jeomorfolojik çalışmalar 1930'larda Ericson (1939) ile başlamıştır. İnceleme alanı ve yakın civarında çeşitli araştırmacılar tarafından değişik amaçlı, paleontolojik çalışmalar da yapılmıştır. (Arni 1939, Sezgin 1982, Wagner ve Karandili 1987, Yılmaz ve Araç 1990, Yılmaz vd., 1993, Ten Dam 1953, Tolun 1954, Külah 2006, Köylüoğlu 1986, Güven vd., 1988).

Maxon (1937), Siirt, Cizre, Mardin arasındaki yapılarda Germav Formasyonu'nun altında petrol imkanları olduğunu söylemiştir.

Foley (1937), Raman kıvrımının 1/100.000'lik jeolojik haritasını yaparak topoğrafik yüksekliğinin eksen yüksekliğine denk geldiğini ve bu günkü 8 no'lu kuyu yerinde sondaj yapılmasını önermiştir.

Ericson (1939), Siirt, Beşiri/Batman, Silvan/Diyarbakır arasındaki morfolojiyi incelemiş, Diyarbakır-Siirt arasını kaplayan Üst-Miyosen ve Plio-Kuvaterner arazisi dahilinde hiçbir kıvrım olmadığını söylemiştir. Silvan Dağı kalkerlerini Burdigaliyen olarak belirtmiştir.

Ortynsky ve Tromp (1942), Siirt ve Urfa civarında jeolojik çalışmalar yapmış ve kıvrımlanma haritaları hazırlamıştır.

Paige (1946), Mardin-Cizre ve Siirt arasındaki bölgenin Geç Mesozoyik ve Tersiyer stratigrafisini irdelemiş, Türkiye'deki Kretase kalkerlerinin hazne kaya özelliğini taşıyabileceğini söylemiştir.

Egeran (1948), Raman Dağı'nda (Batman) istif stratigrafisini vererek antiklinal ekseninin en yüksek yerinin bugünkü 8 no'lu kuyu civarında olduğunu belirtmiştir.

Tolun (1948), Silvan-Hazro (Diyarbakır) arasındaki çalışmasında bölgede Devoniyen'den beri devam eden bir çökelim bulunduğunu, kenar kıvrımlarının jeolojik tarihinin Mesozoyik'ten değil en az Devoniyen'de başladığını ifade eder.

Ketin (1953), Çermik-Ergani (Diyarbakır) kıvrımlarının çekirdeğinde karmaşık Maden Serisi olduğunu, çift bindirmenin mevcut olduğunu ve bu bölgede petrol birikemeyeceğini ifade eder.

Arap Platformunun ayrıntılı stratigrafik tanımlaması ilk kez Rigo de Righi ve Cortesini (1964) tarafından yapılmıştır. Yazarlar, Arap Platformu için aşağıdaki gibi bir istifi sıralamışlardır: Prekambriyen istifi felsik porfirit ve klastik kayalardan oluşmakta ve polijenik konglomera, kaba kumtaşı ve kırmızı renkli tabakalı birimlerle devam etmektedir. Bu istif silisli kireçtaşı ve dolomit ara katkıları içeren kumtaşı, silttaşı ve şeyllerden oluşan Kambriyen yaşlı kalın bir istifle uyumsuz olarak örtülmektedir. Bu birimi uyumlu olarak şeyl, silttaşı ve kumtaşlarından oluşan Ordovisiyen yaşlı Bedinan Formasyonu üzerlemektedir. Bedinan Formasyonu 900 m kalınlığa sahip siltli-kumlu arakatkılı şeyl ve yersel bitümlü siyah şeyllerden oluşan Üst Ordovisiyen-Devoniyen Handof Formasyonu ile örtülmektedir. Karbonifer sırasında bölge bazı tektonik hareketlere uğramış olup, regresyonla ilişkili bir uyumsuzluk meydana gelmiştir. Üst Paleozoyik istifi litoral ve sığ denizel sedimanlarla temsil edilmektedir.

Perinçek (1978 ve 1979), tüm bölgeyi kapsayan, Doğu Toros kuşağını da içeren çalışmalarındaki bulgularına dayanarak kuşağın tektonik evrimini, levha tektoniği kurallarına bağlı olarak açıklamıştır. Bu çalışmada Midyat Grubunu bu mertebede ilk kez irdelemiştir.

Açıkbaş vd. (1979), Alt Eosen yaşlı klastik kayaların Midyat Grubu'nun tabanını oluşturan Gercüş Formasyonu; Alt Eosen-Alt Oligosen yaşlı kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan istif Hoya Formasyonu; Orta Eosen-Oligosen yaşlı dolomit ara katkılı evaporitlerden oluşan istif ise Germik Formasyonu olarak tanımlayarak Midyat Grubu'na ait stratigrafiyi günümüzdeki şekliyle açıklamıştır.

Perinçek (1980), Toros orojenik kuşağını etkileyen tektonizma dönemlerini ve bunların şelf alanlarındaki izlerini araştırmıştır. Orojenik kuşakta oluşan tektonik hareketlerin şelf alanındaki ortam koşullarını önemli ölçüde denetlediğini gözlemlemiştir. Kıyı çizgisindeki değişimler, deniz çekilmesi, deniz ilerlemesi ve diskordansların bu nedenle oluştuğunu söylemiştir.

Göncüoğlu ve Turhan (1981), Bitlis Bindirme Kuşağı'nda çalışmışlar. Bitlis Metamorfitlerinin yaşını belirterek, çalışma sahasındaki otokton birimlerden Şelmo Formasyonunu ayırtmışlardır.

Perinçek ve Özkaya (1981), Güneydoğu Anadolu Sürüklenme Kuşağı'nda yer alan Bitlis, Pütürge, Keban, Malatya metamorfitleri, Yüksekova ve Maden karmaşıkları ile Guleman ofiyolitinin birbirleriyle ve otokton Arabistan levhası şelf çökelleriyle ilişkilerini saptamak amacıyla Hakkari, Yüksekova, Baykan, Guleman, Palu, Elazığ, Malatya, Adıyaman yörelerinde saha çalışmaları yapmışlardır. Bu çalışmalarda, Arabistan levhası otokton şelf ve kuzeydeki Toros kuşağı allokon birimlerinin stratigrafik ilişkilerinin bölge tektonik evriminin küçük levhalarla ayrılmış dar okyanusal havzaların gelişimi ve kapanımı ile açıklanabileceğini, gözlenen ilişkilerin bir tek okyanusal havzanın gelişim ve kapanımı ile açıklanmasının mümkün olmadığını, bölgenin tektonik evriminde önemli bir rol oynamış mikro levhalardan birinin de güneyde Arabistan ve kuzeyde Anadolu levhaları arasında yer alan Keban levhacığının olduğunu ifade etmişlerdir.

Ketin (1983), Türkiye genelinde yaptığı çalışmada farklı tektonik birlikler öngörmüştür. Buna göre Pontidler, Anatolidler, Toridler ve çalışma alanının da içinde bulunduğu Kenar Kıvrımları Kuşağı'nı tariflemiştir.

Şaroğlu ve Yılmaz (1984), neotektonik dönemin Doğu Anadolu Bölgesi'nde, Orta Miyosen'de ve Neotetis'in kapanması sonucu meydana gelen kıta-kıta çarpışması ile başladığını, bu çarpışmanın bölgede sıkışma tektonik rejimi ile karakterize edilen bir

kıta içi deformasyona neden olduğunu belirtip, neotektonik dönem boyunca Doğu Anadolu’da gelişen yapıları 5 alt başlık halinde toplamıştır: (1) D-B doğrultulu, yüksek açılı bindirmeler; (2) K-G doğrultulu açılma çatlakları, (3) D-B doğrultulu kıvrımlar; (4) KKD-GGB veya KD-GB doğrultulu sol yönlü doğrultu atımlı faylar; (5) BKB-DGD veya KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultu atımlı faylar.

Köylüoğlu (1986), Güneydoğu Anadolu otoktonunun kaya stratigrafisi birimlerini ve Paleozoyik, Mesozoyik ve Tersiyer’in detay kronostratigrafilerini incelemiştir. Paleontoloji verileri derlenerek birimlerin kronostratigrafilerine de son şekilleri verilmiştir.

Görür vd. (1987), Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Mardin Grubu Karbonatlarının fasiyes özelliklerini, yayılımlarını, çökelme ortamları ve paleocoğrafyalarını incelemiş ve Mardin Grubu’nun belirgin bir devresellik gösterdiğini belirtmişlerdir. Her devrenin diğerinden bir uyumsuzlukla ayrıldığını ve regresif bir istif ile temsil edildiğini, Karaboğaz-Sayındere transgresyonu ile dördüncü bir evrenin hepsini üzerlediğini belirtmişlerdir.

Perinçek vd. (1987), “Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Yanal Atımlı Faylar İle İlgili Yeni Gözlemler” isimli çalışmalarında bölgenin neo-tektoniği hakkında bilgiler açıklamışlardır.

Duran (1988), Güneydoğu Anadolu’da Geç Paleosen-Erken Miyosen döneminde çökelmiş olan Midyat ve Silvan gruplarını incelemişlerdir. Bu çalışmada Kapıkaya-Fırat ve Lice formasyonları Silvan grubu olarak tanımlanmıştır. Bu bölgede geniş alan kapsayan transgresyonun Orta Eosen’de geliştiğini, Geç Eosen sonlarında da etkin olan bir regresyonun başladığını belirterek, Midyat ve Silvan grupları arasında bir çökelme boşluğu ve erozyon döneminin yaşandığı ve grupların birbirleriyle diskordans ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Güven vd. (1988), Güneydoğu Anadolu’da Mardin ve Midyat grupları arasında yer alan birimlerin stratigrafisi üzerine yaptıkları çalışmalarında anılan istifte saptadıkları özellikleri açıklamışlar, ölçülen kesitler boyunca incelenen birimlerin düşey fasiyes ilişkileri ve yaş konakları saptanarak çökelme ortamlarını ve bu ortamların zaman içindeki değişimlerini belirlemeye çalışmışlardır.

Duran vd. (1989), Güneydoğu Anadolu’da Midyat ve Silvan gruplarının stratigrafisini incelemişler, önceden Midyat Grubu altında toplanmış birimleri iki ayrı gruba ayırmışlardır. Buna göre; Gercüş, Kavalköy, Hoya, Havillati, Germik ve Gaziantep formasyonları Midyat Grubu; Kapıkaya, Fırat ve Lice formasyonlarını ise Silvan Grubu içerisinde değerlendirmişlerdir. Ayrıca, Midyat ve Silvan grupları arasında bir diskordans olduğunu da belirtmişlerdir.

Çelikdemir vd. (1990), “Güneydoğu Anadolu’da Mardin Grubu Karbonatlarının Stratigrafisi, Sedimentolojisi ve Rezervuar Özellikleri” isimli çalışmalarında Mardin Grubu karbonatlarının bölgesel yayılımını, stratigrafisini ve sedimentolojik özelliklerini çalışmışlardır.

Çemen (1990), Arap Tektonik Bloğu’nun doğu kısmının tektonik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak ve buradaki yapısal özelliklerin bölgenin petrol potansiyelini nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada, bölgenin en önemli yapısal elamanı olan Bozova Fayı üzerindeki hareketlerle oluşan ikincil yapıları açıklamaya çalışmış ve bu hareketin, daha öncesinde oluşan yapıları nasıl etkilediğine açıklık getirmeye çalışmıştır. Bu amaçla Bozova Fayı yakın çevresindeki kırıkların ve kıvrımların geometrisi ve bunların Arabistan Bloğu orta ve batı kısmında gözlenen Harmancık bindirme fayı ve Bozova Fayının kendisi ile olan ilişkileri ayrıntılı olarak incelenmeye çalışılmış, yapısal olayların bölgenin petrol yataklarını ortaya çıkarmaya yönelik bir sentezi yapılmıştır.

Özgüner (1990), Siirt (Kurtalan) ve Batman (Raman, Garzan ve Beşiri) dolaylarında işletilebilir, görünür ve mostra veren toplam 13,5 milyon ton alçıtaşı rezervinin varlığını hesaplamıştır.

Perinçek (1990), Midyat Grubu karbonatların Mesozoyik birimleri açısız diskordanslı olarak örttüğünü, Erken Miyosen öncesinde de bir süreksizliğin olduğunu, Alt Miyosen yaşlı Fırat Formasyonu üzerine Üst Miyosen birimlerin geldiğini belirterek, bölgenin Geç Kretase ve Geç Miyosen sonlarına doğru değişik yöndeki sıkışma kuvvetlerinin etkisi altında kaldığına dikkat çekmiştir. Geç Kretase’de allokon yerleşmesi sırasında Güneydoğu Anadolu şelf alanının kuzey kesimlerinin kıvrımlandığını ve ekaylı yapı kazandığını belirtmiştir.

Tardu ve Akçay (1990), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin stratigrafisine sismik metodlarla açıklık getirmeye çalışmışlar, Fırat Formasyonu'nun alt ve üst dokanaklarının uyumsuz olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Yiğitbaş (1990), Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisinin anlaşılmasında ofiyolitik ve metamorfik birliklerinin incelenmesinin özel bir önem taşıdığını, bu toplulukların bir orojenik kuşağın gelişimindeki jeolojik-tektonik olayların değerlendirilmesinde önemli ipuçları verdiğini, Güneydoğu Anadolu'da güneyden kuzeye 3 tektonik kuşak ayırt edildiğini, bunların; Arap Platformu, Ekay Zonu ve Nap Alanı olduğunu, bölgenin bu yapısını bir orojenik evrim sonucu kazanmış olduğunu, bu evrim sürecinde başlıca iki deformasyon dönemi tanındığını, bunların ilkinin ofiyolitik napların Arap levhası üzerine kuzeyden ilerlemesi esnasında Üst Kretase' de gelişmiş olduğunu, ikinci deformasyon döneminin ise Eosen'de başlayıp Miyosen'de sona erdiğini, bu dönemde hala varlığını koruyan okyanusal kabuğun giderek yok olduğunu ve sonuçta Güneydoğu Anadolu'nun bugünkü yapısının ortaya çıktığını, bu yapı içerisinde metamorfik birliklerin kuzeyden güneye ilerlemiş olan en üst napları oluşturduğunu, ofiyolitik topluluklar ve metamorfik napların okyanusun yok olduğu dönemde bir nap paketi halinde Arap Platformu üzerine bindirdiklerini, bölgenin üst Kretase döneminden başlayarak günümüze kadar ana hatlarıyla sıkışma tektoniği etkisinde kalmış olduğunu, bu gelişimin kuzeyden güneye doğru derin denizel bir ortamın giderek küçülmesi ve Miyosen sonunda yok olması şeklinde özetlenebileceğini, kuzeyde yer alan ve güneye ilerlemesine bağlı olarak zaman içerisinde birbirine eklenen tektonik birliklerin oluşturduğu bir mozaik niteliği kazanan bir kıtasal parçanın büyümesi ve güneye doğru bağlı olarak ilerlemesinin bölgenin evrimini denetleyen ana unsur olduğunu belirtmektedir.

Güven vd. (1991), Güneydoğu Anadolu Kampaniyen-Paleosen otokton istifinin stratigrafisi üzerine, tüm bölge kapsamında istifi ele alarak çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Anılan istifin, bölge genelinde stratigrafik evrimini ortaya koymak için bir çökelme modeli geliştirmişler ve bu model için beş ayrı çökelme evresi tanımlamışlardır. Buna bağlı olarak oluşturulan litostratigrafi birimlerinin tanımı ve kullanımına yönelik birlikteliği sağlamayı hedeflemişler ve çalışmalarının sonunda yapılan değişiklikleri ve yeni görüşlerini sunmuşlardır.

Perinçek vd. (1991), Güneydoğu Anadolu'daki otokton sedimanter kayaların stratigrafisi ile ilgili bölgesel ölçekli çalışmalarında Arabistan levhasının kuzey kenarını temsil eden inceleme alanının en yaşlı biriminin volkanik, volkanoklastik kayalar, şeyl ve kumtaşlarından oluşan Prekambriyen yaşlı Telbesmi Formasyonu olduğunu kaydetmiştir. Bu birim, tabanda karasal ve geçiş tipindeki klastikler, ortada sığ şelf tipi karbonatlar ve üstte ardalanmalı sığ denizel şeyl ve kumtaşlarından oluşan Kambriyen yaşlı Derik Grubu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Derik Grubu doğu ve batı alanlarında kıyı yakını-sığ denizel çökellerden meydana gelen Ordovisiyen yaşlı Habur Grubu'na geçiş göstermekte iken, geri kalan alanlarda Erken Ordovisiyen'de çökeltme boşluğu ve erozyonal süreç meydana gelmiştir. Habur Grubu doğu ve batı alanlarında kıyı yakını ve sığ denizel ortamı yansıtan Üst Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı Zap Grubu tarafından, orta kesimlerde ise Üst Silüriyen-Orta Devoniyen yaşlı Diyarbakır Grubu tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. İnceleme alanının doğusunda Paleozoyik ve Mesozoyik birimleri arasında devamlılık ve uyumluluk izlenirken, diğer alanlarda bazı istiflerin eksikliği söz konusudur. Mesozoyik istifin tabanı orta bölümlerde kırmızı renkli çökellerle temsil edilmekte, bu düzeyin altında ve üstünde killi karbonat istifleri (Alt Triyas-Çığlı Grubu) yer almaktadır. Bu birim, orta ve güney alanlarda gel-git bölgesi karbonat ve evaporitlerle temsil edilen Orta Triyas-Alt Kretase yaşlı Cudi Grubu tarafından üzerlenir.

Sarıdaş (1991), Mesozoyik birimlerin üzerine Midyat Grubu'na ait Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu'nun, Hoya Formasyonu ile transgresif olarak geldiğini, Midyat Grubu'nun bölgede transgresif olarak çökelmeye başladığını ve regresif seriyle çökelişini tamamladığını belirtmiştir. Gercüş Formasyonu'nun, Midyat Grubunun taban konglomerası konumunda olduğunu, Hoya Formasyonu'nun ise bölgede Eosen denizinin iyice derinleştiği şelf alanlarında çökeldiğini yazmışlardır.

Yıldırım ve Yılmaz (1991), Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağının doğu-batı gidişli 3 tektonik kuşaktan oluştuğunu belirtmişlerdir ve bunları güneyden kuzeye doğru; Arap Otoktonu, Ekay Zonu ve Nap Bölgesi olarak tanımlamışlardır. Bölgede sıkışmanın halen devam ettiğini ve bölgenin bugünkü morfolojisini Pliyosen'den itibaren kazanmaya başladığını ileri sürmüşlerdir.

Yiğitbaş vd. (1991), Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağında güneyden kuzeye üç yapısal kuşak ayırt ettiklerini, bunların; (a) Arap platformu, (b) Bitlis- Pütürge-Engizek-



Şaryaj Cephesi (Ekay Zonu), ve (c) Nap Alanı olduğunu belirtmişlerdir. Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağının batı kesimlerinde yaptıkları ayrıntılı saha çalışmalarında yeniden tanımlamış oldukları ‘Maden Grubunun’ Nap Alanında yer aldığını ve görünür karmaşık yapısına rağmen iç düzeni tanınabilen bir volkanik çökel topluluk oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Orta Eosen yaşlı Maden Grubunun yaş aralığı, litolojik özellikleri ve stratigrafik diziliminin birlikte değerlendirildiğinde; birimin Orta Eosen başında bir riftleşme ile açılan ve hızla pelajikleşen bir ortamı temsil eden, istifin pelajikleştiği dönemde Maden havzasının kapanmasını sağlayan ofiyolit ve metamorfit naplarının güney yönünde ilerlemeye devam etmesiyle bol olistolit ve olistostromlu düzeylerin gelişmiş olduğunu, napların Maden Grubunu Orta Eosen sonunda aştığını, nitekim tüm istif ve nap dilimlerini ortak olarak örten ilk çökel topluluğun Üst Eosen-Oligosen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Özer (1992), yapmış olduğu çalışmada rudistlere Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Terbüzek, Besni ve Germav formasyonları içerisinde rastlamıştır. Gözlemlerine göre rudistli kireçtaşı mercekleri Terbüzek Formasyonu içerisinde gelişmiştir. Germav Formasyonu’ndaki rudistlerin ise doğu-batı yönünde uzanım gösteren kireçtaşı bantlarında yer aldığını belirtmiştir.

Yılmaz (1993), Arap Platformunun erken Paleozoyik’den itibaren Pan-Afrikan orojenik olayları süresinde duraylı kalan bir kraton üzerinde küçük kesiklilikle çökelen otokton ve paraotokton sedimanter istifle temsil edildiğini açıklamıştır. Prekambriyen-Üst Kretase yaşlı birimlerin yer aldığı Paleozoyik-Mesozoyik kesimi Alt Otokton İstif olarak adlandırılmıştır. Alt Paleozoyik istifi büyük ölçüde sıg-denizel klastik sedimanlardan oluşmaktadır. Devoniyen’den Kretase’ye doğru klastik çökellerin yerini neritik karbonat kayaçlar almaktadır. Kireçtaşı-dolomit aralanmasından oluşan Permiyen sınırlı bir yayılıma sahiptir. Triyas yaşlı birimler klastik kayaçlardan (Arılık Formasyonu) ve karbonat kayaçlarına (Uludere Formasyonu) yatay değişimler sunmaktadır.

Bağırsakçı vd. (1995), otokton Mesozoyik birimleri üzerine Midyat Grubuna ait Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu’nun, Hoya Formasyonu ile transgresif olarak geldiğini, Midyat Grubunun bölgede transgresif olarak çökelmeye başladığını ve regresif seriyle çökelimini tamamladıklarını belirtmiştir. Gercüş Formasyonu, Midyat Grubunun taban konglomerası konumunda olduğunu, Hoya Formasyonu’nun ise bölgede Eosen

denizinin iyice derinleştigi şelf alanlarında çökeldiğini yazmışlardır. Eski adı Germik olan formasyonun adını da Kapıkaya Formasyonu olarak kabul etmişlerdir.

İnceleme alanını da kapsayacak şekilde bölge hakkında en kapsamlı olan çalışma Duran ve Yılmaz'ın (1997) tüm Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki otokton ve allokton birimleri kapsayan, 553 adet teknik rapor ve yerli/yabancı yayınlardan derledikleri "Güneydoğu Anadolu Stratigrafi Adlama Sözlüğü (Lexicon) adlı yayınıdır. Buna göre; çalışılan sahada en yaşlı birim olan Bitlis Metamorfitleri, bölgeye allokton bir şekilde yerleşmiştir. Mermer-şist-kuvarsitlerden oluşan kayaç topluluğu Devoniyen-Kretase arası yaşa sahiptirler. Orta Maastrichtiyen yaşlı Garzan Formasyonu'nun Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki tek mostrası, Gercüş ilçesinin batısında, Gercüş antiklinalinin kuzey kanadındaki Leylektepe dolayındadır. Burada, Garzan Formasyonu'nun sadece 25 metrelik üst kısmı, som görünümlü resifal kireçtaşı ve az dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Gercüş Formasyonu; genel litolojisi, silttaşı-kiltaşı, kumtaşı-marn-şeyl-tebeşirli kireçtaşı ve konglomeradan oluşmuştur. Hoya Formasyonu ise genellikle tebeşirli dolomit ve kireçtaşından oluşan bir birim olup, Midyat Grubu altında incelenmiştir. Güneydoğu Anadolu'da çok yaygın mostra verir ve Batman çevresinde ise Dicle Nehri güneyinde mostra verir. Alt Eosen-Alt Oligosen yaşlı olan formasyon, sınırlı-yarı sınırlı-sığ epirik deniz-sığ normal deniz-şelf kenarı/önü ortamında çökelmiştir. Kapıkaya (Eski adıyla Germik) Formasyonu; genellikle kırmızımsı-yeşilimsi şeyl, iki düzey halinde evaporitler, tuğla renkli yer yer yeşil-bej renkli killi-kumlu şeyler ve alçıtaşlarından oluşmuştur. Üst düzeylerinde ise İkiköprü (Aviski)-Yanarsu (Zokayıt) civarında Zokayıt kireçtaşları mercekler ve ince düzeyler halinde yüzeyler. Formasyonun tip lokalitesi Batman ili Malabadi-Siirt ili Kurtalan civarındadır. Yazarlar, Erken Miyosen yaşlı formasyonun, sınırlı evaporitik koşullu regresif denizel ortamda çökeldiğini belirtmişlerdir.

Günay (1998), "Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi-Stratigrafisi" isimli çalışmasında uzun yıllar boyunca yapılan çalışmaları derleyerek Güneydoğu Anadolu'nun jeolojisi ve stratigrafisini ortaya koymuştur.

Cross vd. (1999), Güneydoğu Anadolu'da; Adıyaman, Gaziantep ve Diyarbakır yöresindeki Erken Maastrichtiyen yaşlı kalın kireçtaşı ve marndan oluşan basen çökelleri altındaki Arap Platformu'nun birimlerini, birbirinden 150-200 km uzaklıktaki 3 kesitle ayrıntılı olarak incelemiştir.

Günay ve Demirkol (1999), “Ergani ile Dicle (Diyarbakır) arasında yer alan Abdulaziz Dağı’nın jeolojisi ve dubleks yapısı” adlı çalışmalarında Abdulaziz Dağı dolayında sıkışma rejiminine ilişkin önemli bir tektonik olayı açıklamışlardır. Geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyen’den sonra etkili olan sıkışma hareketleri sonunda, Arap platformu, kuzeyden kaynaklanan okyanusal sedimanlar ve yamaç çökelleri ile okyanusal kabuk dilimlerinden oluşan birimler tarafından üzerlenmiştir. Üzerlemeye bağlı olarak allohton birimler kendi içlerinde de dilimlenerek dubleks yapılar oluşturmuştur.

Özgüner vd. (2004), Batman yöresinde gerçekleştirdikleri çalışmada tuğla-kiremit toprağının ana kayacının Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı, yatay tabakalı, gevsek çimentolu, kırmızı-gri renkli kilaşı, marn, kumtaşı ve konglomeralar olduğunu belirterek Şelmo Formasyonu’nun kullanıldığını belirtmiştir. Şelmo Formasyonu’nun uyumsuz olarak Alt Miyosen yaşlı Kapıkaya (Germik) Formasyonu üzerine geldiğini, bu formasyonun da Orta Üst Eosen yaşlı, bej-beyaz renkli kireçtaşlarından oluşan Midyat (Hoya) Formasyonu üzerine uyumsuz olarak oturduğunu, Kuvaterner yaşlı bazaltik lavlar ve nehir alüvyonlarının tüm bölgedeki istif diskordan olarak örtüğünü belirtmiştir.

Yıldırım (2006), “Diyarbakır İli Hani İlçesi Mermerlerinin Jeolojisi ve Teknolojik Özellikleri” adı altında yaptığı çalışmada Fırat Formasyonu’nun dış görünüşünün kirli beyaz, açık gri ve krem renkli, taze yüzeyleri beyaz-krem, bej renkli, sert ve kırılğan bir yapıya sahip olup, tabaka kalınlığının inceden çok kalına kadar değiştiğini belirtmişlerdir. Birimin konglomeratik bir düzey ile başlayıp üste doğru killi-tebeşirli (yumuşak) kireçtaşı ve plaketli kireçtaşı olarak devam ettiğini, en üstte ise sert, sıkı dokulu masif görünüşlü kireçtaşlarıyla son bulduğunu açıklamışlardır. Mermer üretimi masif görünüşlü bol fosilli üst düzeyden yapılmaktadır. Fırat Formasyonu’ndan alınan numunelerin, polarizen mikroskop altında yapılan petrografik inceleme sonucu mikritik ve sparitik olduğu; bol fosil içerdiği belirlenmiştir. Buna göre Dunham sınıflaması ile numunelerin istifası olduğu saptanmıştır.

Gürgey (2007), Triyas-Jura istifinin sadece kuzeydoğu Suriye ve Kuzey Irak petrolerinin değil Güneydoğu Anadolu bölgesinde Batman-Nusaybin petrolerinin de anakayasası olduğunu saptamıştır.

Bahtiyar vd. (2009), Batman Bölgesi kuzeydoğu alanlarında gözlemlenen KB-GD doğrultulu fayların tümünün doğrultu atım bileşeni taşımakta olduğunu ve bu hareketi

kıta kıta çarpışmasının son evresinde kazanmış olduğunu açıklamış ve bölgenin son yapısal konumunu bu hareketler neticesinde kazandığını belirtmişlerdir.

Bozkaya vd. (2009), “Hazro (Diyarbakır) Bölgesi Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı Sedimanter İstifin Mineralojisi” adı altında yaptıkları çalışmada, Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı sedimanter kayaçların dokusal ve mineralojik parametrelerini incelemişler, istifin tektonik konumu ve bölgenin paleocoğrafik evriminin yorumlanmasına ilişkin bir yaklaşım yapmışlardır. Buna göre; Diyarbakır-Hazro bölgesindeki Silüriyen-Triyas yaşlı birimlerin büyük ölçüde karbonatlı kayaçlardan oluştuğunu, kırıntılı sedimanter kayaçların bütünüyle tabakalanmaya paralel düzlemleri temsil eden yönlenme sergilemekte ve klivaj içermemekte olduğunu, bütünüyle diyajenez evresini temsil ettiğini belirtmişlerdir.

Çetinkaya vd. (2009) tarafından “Batı Raman sahası Garzan Formasyonu’nun 3B Kılcal Çatlak Modeli” adı altında yapılan çalışmada, bu sahanın doğal kılcal çatlaklı rezervuar karakteri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Garzan Formasyonu'nun 3B Kılcal Çatlak Modeli, karot ve log bilgileri kullanılarak PETREL yazılımı ile oluşturulmuş ve böylece dual porozite sistemine bir açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Ghienne vd. (2010), Ortadoğu’daki Kambriyen-Ordovisiyen çökeltme serileri hakkında yapmış oldukları çalışmada, Türkiye’nin güney ve güneydoğusunda gözlenen bu zaman aralığındaki dört ana seri, transgresif olaylar sonucu gelişmiş, platform türü çökellerden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla volkanik kökenli kırmızı renkli tabakalı sedimentler, fluvial çökellerle ilişkili kratonik platform rejimi ürünleri; duraylı denizel platform çökelleri ve denizel buzul çökelleridir. 2000 m kalınlığındaki bu seriler Alt Paleozoyik dönemindeki Arabistan levhası ile birbirine benzerlik sunan Gondwana kıtasının kuzeyinde yer alan çökeltilere karşılık gelmektedir.

Türkmen vd., (2010) tarafından “Batı Raman Ağır Petrol Sahası Garzan Rezervuarının 3B Entegre Jeostatistik Modeli” adı altında yapılan çalışmada, jeolojik model iki aşamada oluşturulmuştur. İlk aşama 3B ana rezervuar matriks modelinin oluşturulması ve ikinci aşama ise kılcal çatlak modelinin oluşturulmasıdır.

Yıldırım ve Karadoğan (2011), gerçekleştirdikleri çalışmada; Anadolu Bindirme Kuşağı’nın hemen güneyinde bulunan ve Jura tipi kıvrımlardan meydana gelen inceleme alanındaki çoğunlukla denizel, yer yer de gölsel tortulların kıvrılması-

kırılması Anadolu ve Arabistan levhalarının günümüzdeki çarpışmalarının hala sürdüğünden bahsetmişlerdir. Çalışma alanının hemen güneyinde sayısal harita ve sayısal yükselti modelleri üzerinde morfometrik ve morfotektonik analizler ile gerçekleştirdiği çalışmalarında yörede egemen doğu-batı doğrultulu bindirme faylarını kesen KB-GD doğrultulu faylar morfolojik şekillenme de etkisini ortaya koymuşlardır.

Eren vd. (2012), “Esentepe (Gültepe/BATMAN) çukurunun oluşumu” adlı çalışmayı yapmışlardır. Çukur içindeki kayma çiziklerine bağlı olarak bölgedeki fayın doğrultu atımlı olduğunu belirtmişlerdir.

Yeşilova ve Helvacı (2013), “Germik Formasyonu Oligosen Evaporitlerinin (Kurtalan, GB Siirt) Diyajenezi ve Paleocoğrafik Gelişimi” adlı çalışmalarında, Siirt’in güneybatısında, Kurtalan civarında bulunan Oligosen yaşlı Germik Formasyonu evaporitleri diyajenetik aşama (erken-geç) ve süreçleri (sıkışma, çimentolanma, hidrasyon ve ornatma gibi) belirlemiş, bölgenin paleocoğrafyasını aydınlatmışlardır. Arazi çalışmaları ile beraber evaporitlerin petrografik ve mineralojik özelliklerini inceleyerek evaporitlerin tiplerinin ilksel fabriklerini, sedimanter yapılarını (laminasyon, stromatolitik yapılar, yumrulu ve küresteli) belirlemiş ve burada oluşan evaporitlerin genel olarak diyajenez ile değişim geçirdiklerini ve ikincil oldukları saptamışlardır. Germik Formasyonu evaporitlerinin erken ve geç diyajenez süreçlerinde kıyasal sabkadan-sığ denize kadar değişen ortamlarda çökdiklerini bildirmişlerdir. Germik Formasyonu’ndan alınan ölçülü stratigrafik kesitlerinde B-D ile K-G doğrultulu korelasyonları sonucunda bölgede Oligosen döneminde kuzeybatıdan güneydoğuya doğru derinleşen bir denizin varlığı ortaya koymuşlardır.

Siyako vd. (2013), Batman çevresinde mostra veren birimlerin stratigrafisini irdelemiş ve Batman bölgesinde uzun süre yapılamayan arazi çalışmalarını tekrar gerçekleştirerek jeolojik haritaları da revize edilmiştir. Önceki çalışmalarda Germik Formasyonu’na dahil edilen Lice Formasyonu’nun zaman eşdeğeri olan evaporitli düzeyler, ilk defa bu çalışmada Kayabağlar Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

### **Paleontolojik çalışmalar:**

Arni (1939), Siirt ile Cizre arasındaki etüdünde Becirman Formasyonu’na ait kireçtaşlarının Geç Kretase ile Paleosen yaş aralığında, Gercüş Formasyonu’nun Erken Lütesiyen, Midyat kireçtaşlarının Lütesiyen yaşlı olabileceğini söylemiştir. Siirt ile

Cizre arasındaki kenar kıvrımlarını iki tarafa devrik epirojenik hareketlerle izah etmiş ve bunlara ‘Siirt Bloku’ ismini vermiştir. Gercüş Formasyonu’nun en üst düzeylerindeki kalkerli ara tabakalarda *Nummulites parvurus*, *Nummulites preluossi*, *Nummulites aff. pritecul*, *Nummulites bolcansis*, *Nummulites aff. burdigalensis* fosillerini bulmuştur. Kızıl grelerle Eosen kalkerleri arasındaki sarı renkli marnlarda *Rotalia trochodiformis* ve *Lockhartia conditi* tesbit etmiş ve bu formların Paleosen’in en üst kısmına ait olduğunu söylemiştir.

Ten Dam (1953), Raman Dağı kuyularının paleontolojik çalışmalarını yapmıştır. Germav Formasyonu’nun ortasında kumlu ve milli ara tabakalar bulunduğunu belirtir, yerel olarak kalker katkılarının da formasyon arasındaki Becirman kalkerleri olduğunu ifade eder.

Tolun (1954), Güneydoğu Anadolu’nun Stratigrafisi ve Tektoniği adlı çalışmasında Siirt’in doğu ve güney doğu kısımlarında Eosen yaşlı Midyat kalkerleri olduğunu ve bunların; *Nummulites lavigatus*, *Nummulites burdigaliensis*, *Assilina spira*, *Gypsina globus*, *Ortophragmina operculina*, *Discocyclina*, *Discocyclina archiaci*, *Astrocyclina cf. stellaris*, *Amhistegina*, *Miscellanae miscella*, *Rotalia*, *Alveolina*, *Textularia*, *Miliolidae* gibi sıcak Nummulitik denizin başlıca karakteristik faunasını ihtiva ettiğini belirtir. Midyat kalkerlerinin üst kısmının ise tebeşirli yumuşak bir kalkerden oluştuğunu ve pek az fosil içerdiğini belirtir. Midyat kalkerlerinin bu iki fasiyesi arasında yer alan Echinoid zonu Raman Dağı’nda da bulunmuştur.

Önenç (2003), Hazro ve Silvan (Diyarbakır) ilçeleri dolayında mostra veren Fırat Formasyonu’nun krem, bej renkli, beyaz, pembemsi, gri renkli, kırılğan, som tabakalı, kaba kırmızı algli, bryozoalı, mercanlı kökenli resifal kireçtaşlarından oluştuğunu ve birimin yaşının Akitaniyen - Burdigaliyen olduğunu vurgulamıştır.

#### 4. ÇALIŞMA ALANININ BÖLGESEL JEOLJİSİ VE STRATİGRAFİSİ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Prekambriyen'den günümüze kadar çeşitli birimler yer almaktadır. Bu birimlerin bölgenin kuzey ve güney hattı boyunca genelleştirilmiş stratigrafisi ve korelasyonları Şekil 4.2, 4.3 ve 5.1'de görülmektedir. Geç Kretase ve Miyosen dönemindeki etkin sıkışma tektonizması nedeni ile gelişmiş allohton birimlerin çokluğu ve yaygınlığı çarpıcıdır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde tipik mostralara bu bölgelerde var olması sebebiyle Amanoslar'da, Adıyaman-Pendeği-Tut civarında, Karababa ve Korudağ'da Hazro bölgesinde, Mardin-Derik civarında, Harbol-Hermis havzalarında ve Hakkâri dolaylarında bir çok yer bilimci (petrol şirketleri jeologları ağırlıklı) çok sayıda jeolojik inceleme gerçekleştirilmiştir (Yılmaz ve Duran, 1997).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi genelinde; Kambriyen, Apsiyen-Senomaniyen, Kampaniyen ve Orta Eosen yaygın denizel transgresyon süreçlerini işaret eden devirler olarak dikkati çekerler. Bölgede, Prekambriyen-Güncel zaman aralığında hem klastik hem de karbonat tortulaşması yaygındır.

##### 4.1 Bölgesel Jeoloji

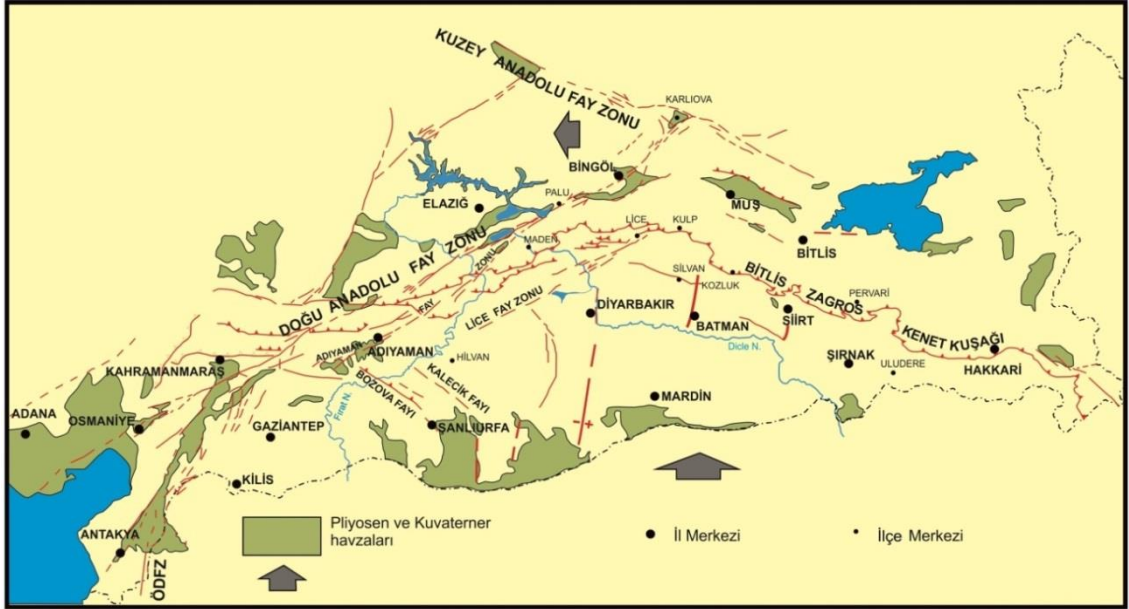
Çalışma alanının da içinde yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, neotektonik döneme ait yaygın oluşumlar söz konusudur (Kıvrılmar, kırıklar, faylar).

Neotektonik ve Paleotektonik (eski tektonik) terimleri olayın göreceli yaşını da dikkate almak kaydıyla türünü vurgularken, genç ve yaşlı tektonik olayın sadece yaşını ifade etmektedir. Türkiye'de neotektonik devrin başlangıcı, bu günkü Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı'nın oluşmasını sağlayan Anadolu-Arap kıta-kıta çarpışmasıdır.

Güneydoğu Anadolu'da Orta Miyosen (Serravaliyen) esnasında Çüngüş havzasının da kapanmasıyla (Şengör ve Yılmaz, 1981) Arabistan-Avrasya çarpışması başlamış ve bu çarpışma sonucunda oluşan Anadolu bloğu batıya doğru kaçmaya ve parçalanmaya başlamıştır. Böylece, Türkiye orojenik yapısı paleotektonik evrimini tamamlayarak Arabistan-Avrasya çarpışmasıyla başlayan neotektonik döneme girmiştir (Şengör, 1980).

Doğu Anadolu ve Batı İran boylamlarında Avrasya ile Arap kıtası arasında yer alan son okyanus kabuğunun da yok olmasıyla sonuçlanan Orta Miyosen yaşlı bu çarpışma ile birlikte, kalınlığı fazla olan kıtasal kabuk okyanusal kabuk gibi dalamayacağından, Türk-İran platosu sınırları içerisinde kalan kıta kabuğunun yamulması başlamıştır. Çarpışma cephesinin (Bitlis-Zağros dağ kuşağı) ard ülkesindeki kıta kabuğu yaklaşmayı kısalıp kalınlaşarak karşılaşmış, ancak gittikçe artan kabuk kalınlığı ve buna paralel olarak artan litostatik basınç bu tür yamulmayı gittikçe zorlaştırmıştır.

Sonuçta Orta ve Batı Anadolu'yu kapsayan bir Anadolu levhası, meydana gelen Kuzey ve Doğu Anadolu fay zonları boyunca Doğu Anadolu sıkışma bölgesinden batıya, kolaylıkla dalabilen Doğu Akdeniz litosferinin üzerine itilmeye başlamıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan önemli tektonik hatlar (Perinçek vd., 1987'den alınmıştır).

Güneydoğu Anadolu'da ilki Geç Kretase (Kampaniyen) diğeri ise Miyosen sonunda olmak üzere iki büyük tektonik aktivitenin varlığı stratigrafik istiflerde görülmektedir (Sungurlu, 1974). Geç Kretase'deki tektonik faaliyetler bölge genelinde ve çalışma alanında petrol için ana, hazne ve örtü kaya fasiyeslerini doğrudan etkilemiştir. Miyosen sonunda gelişen yeni tektonik aktivitenin etkisiyle, Geç Kretase'de oluşmuş bazı yapılar yeniden deformasyona uğramış ve aynı zamanda, Arap Plakası'nın ön ülkesi de etkilenmiştir. Güneydoğu Anadolu, günümüzdeki yapısal konumunu bu evrede kazanmıştır. Bu bölge, Erken Paleoyozik'ten Holosen'e kadar değişen yaşlarda ve bölge



genelinde geniş yayılım gösteren pek çok stratigrafik birim içermektedir. Bu birimlerin çoğu geniş yayılım gösterirken bir kısmı da yersel olarak yüzeylenmektedir. Bölgedeki şiddetli tektoniğin etkisinde kalan bu birimler birlikte kıvrımlanarak, Bitlis Süturu'nun (Şekil 4.1) gidişine uygun bir şekilde birçok antiklinal ve senklinal oluşturmaktadır. Bu sütur zonundan güneye doğru gidildikçe tektonizma şiddeti azalmakta ve kıvrımlar yayvan hale gelmektedirler. Bölge genelinde görülen kuzey-güney yönlü sıkışmanın etkisiyle yer kabuğu doğu-batı yönünde bir gerilmeye tabi olmuş ve bunun neticesinde gelişen çatlaklar boyunca astenosferden olivinli bazaltik magma yükselmiştir. Diyarbakır-Şanlıurfa-Mardin arasında kalan Karacadağ Bölgesi'nde, Gaziantep-Yavuzeli yöresinde ve İdil-Cizre yöresinde yüzeye kadar çıkan bazaltik magma birkaç evre halinde akarak geniş alanları lav akıntıları altında bırakmıştır. Batman'ın kuzeyinde olduğu gibi, yeryüzüne ulaşmayan magma birkaç yerde sokulumlar yaparak sıcak alanlar meydana getirmiştir (İmamoğlu, 2009).

Doğu Anadolu'nun neotektoniği tek bir temel kaynaktan, Arabistan ve Avrasya yakınsamasının halen etkin olmasından kaynaklanır. Platoyu devamlı yükseltmek yerçekimine karşı yapılan bir iş olduğundan giderek güçleşir. Bu nedenle Anadolu'nun önemli bir bölümünün yatay olarak kolaylıkla dalıp gidebilen Doğu Akdeniz litosfer üzerine itmek, bu bölgeyi tümüyle kalınlaştırmaktan daha kolaydır. Avrasya'ya göre batıya doğru itilmekte olan Anadolu levhasını sınırlayan Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları işte bu görevi yerine getirmek üzere oluşmuşlardır (Şengör, 1980). Afrika Levhası, Akdeniz'de Helenik-Kıbrıs yayı olarak adlandırılan bölgede, Anadolu Levhası'nın altına dalar. Arap Levhası ise, Kızıldeniz'deki açılma sebebiyle kuzeye doğru hareket ederek Anadolu Levhası'nı sıkıştırır. Bu sıkıştırma sonucunda; Anadolu'da Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ve Doğu Anadolu Fayı (DAF) oluşmuştur. Sıkıştırma halen sürdüğü için, Anadolu Levhası, DAF-KAF hatları boyunca batıya doğru hareket etmektedir. Bu sıkışma nedeniyle birçoğu faal olmayan, Doğu-Batı doğrultulu, birçok kırık mevcuttur. Arap Levhası'nın sıkıştırması sonucu, batıya kayan Anadolu Levhası'nın sınırlarında, içsel deformasyon sebebiyle çok sık sayıda depremler olmaktadır.

#### **4.1.1 Çökelme Tarihçesi ve Tektoniği**

Güneydoğu Anadolu Bölgesi jeolojisinin ana yapısı, Arap ve Anadolu kıtalarının zaman içerisindeki göreceli ilişkileriyle bağlantılıdır. Bu hareketlere bağlı olarak Arap kıtası üzerindeki alçalıp yükselme hareketleri sedimantasyonu kontrol etmiştir.

Antekambriyen’de bölgenin volkanik temelini oluşturduğu varsayılan, Telbesmi Formasyonu, bölgede Adıyaman civarında Penbeğli-Dut-İnişdere’de yüzeylenmektedir (Sungurlu,1974). Adıyaman civarında volkanik malzemeli kumtaşı ve şeyl araldanmasından oluşan Telbesmi Formasyonu, Mardin’de başlıca farklı bileşimlerdeki volkanik ve magmatik kayalardan oluşmuştur. Kambriyen’den itibaren bölgede duraylı, çok geniş alanları etkileyen, benzer özelliklerde çökeller yer almaktadır. Sadan Formasyonu volkanik temelden türeyen platformal özellikte bölgede gözlemlenen diğer birimdir. Kambriyen’de bölgede daha sık koşullarda Zabuk Formasyonu’nun kuvarsitleri ve Koruk Formasyonu’nun dolomitleri oluşmuştur. Orta-Üst Kambriyen’de ortam derinleşmiş ve Sosinik Formasyonu gelişmiştir. Bu zaman çökelleri içerisinde özellikle Koruk Formasyonu adeta bir anahtar seviyedir (Bozdoğan ve Erten, 1990). Bölgede Adıyaman-Mardin gidişi boyunca Kambriyen sonrası Paleozoyik istifleri mevcut değildir. Bu bir aşınmadan ziyade bu gidişte de Kambriyen sonrası başlayan bir yükselimle açıklanmaktadır (Sungurlu, 1974).

Ordovisiyen döneminde bölgede bir hareketlilik, çökelmelerde büyük kesiklikler ve bu zamana kadar farklılık göstermeyen paleocoğrafyada büyük değişiklikler görülmeye başlamıştır. Adıyaman-Mardin yükselim ekseninden doğu ve batıya gidildikçe iki benzer ortamda farklı çökellerin depolandığı gözlemlenir. Bu zaman diliminde Erken Ordovisiyen çökelleri platform alanının doğu ve batı kesiminde Kambriyen çökellerinin devamı şeklinde iken, Adıyaman-Mardin yükselim alanı üzerinde görülmezler. Erken Ordovisiyen çökelleri (Seydişehir Formasyonu) ayrıca, yükselim alanından uzaklaştıkça kalınlaşmakta ve daha yaşlı depozisyonlar göstermektedirler. Bu da bize, yükselimin bu zamandan itibaren etkili olduğunu göstermektedir (Bozdoğan ve Erten, 1990).

Erken Ordovisiyen döneminden Orta-Geç Ordovisiyen dönemine geçiş, bazı alanlarda uyumsuzluk gösterse de, genelde uyumludur. Sadece, Orta Ordovisiyen’den itibaren çökel yayılımı daha da genişlemiş ve derinlik artmış, Geç Ordovisiyen’de maksimum yayılıma ulaşmıştır. Bu nedenle Erken Ordovisiyen’in aşamadığı yerleri, Geç Ordovisiyen denizi aşabilmiştir (Bozdoğan ve Erten, 1990). Geç Ordovisiyen zamanı çökeli olan Bedinan Formasyonu incelendiğinde, bu istifin yükselim alanlarını adım adım nasıl kapladığı görülmektedir. Ancak, Ordovisiyen çökellerinin yükselimi tamamen aştığı söylenemez. Adıyaman-Mardin yükseliminin Mardin bölümü Geç

Ordovisiyen denizi tarafından aşıldığı halde, Adıyaman bölümü Kretase'ye kadar yüksekliğini korumuştur.

Güneydoğu Anadolu platform alanında Ordovisiyen'den sonra geniş bir alanı kaplayan uzun bir çökelmezlik devri yaşanmıştır. Bu sırada, Mardin-Adıyaman yükseliminin kuzeydoğu alanında Siluriyen dönemine ait çökeller (Dadaş Formasyonu) çukur alanlarda çökelimlerine devam etmişlerdir. Bu birim batıda ve güneyde Mardin-Adıyaman yükselimine dayanırken, doğuda Siirt bölgesinde etkili başka bir yükselimle kontrol edilmiştir. Siirt bölgesinde yer alan bu yükselim, Diyarbakır ile Hakkâri bölgesini ayıran bir engel görünümündedir. Bu iki ana yükselim arasında küçük yükselimlerin olabileceği ve bu yükselimlerin geç Siluriyen çökellerince kaplanacağı düşünülmüştür.

Devoniyen öncesi bir aşınma döneminden sonra Devoniyen yaşlı birimler sığ detritiklerle çökelmeye başlamış ve batıda gelgit üstü çökel ortamda Kayayolu Formasyonu çöklerken Siirt yükselimi doğusunda Hakkâri civarında zaman zaman karbonat katkılı Yığınlı Formasyonu çökelmiş, aynı alanda Karbonifer'de ise Köprülü Formasyonu çökeline devam etmiştir. Karbonifer dönemi, Güneydoğu Anadolu'nun diğer bölümlerinde büyük çökelmezliklerle geçmiştir. Geç Karbonifer dönemi ise tüm Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çökelmezlik devridir.

Permien, Güneydoğu Anadolu platformunun doğu yarısındaki geniş alanda şelf karakterinde transgresif-regresif istif özelliğindeki çökellerle temsil edilmektedir. Batıdan (Mardin-Adıyaman yükselimi eteklerinden) doğuya doğru gidildikçe derinleşen, kalınlaşan ve aşınmış Devoniyen, Silüriyen, Ordovisiyen ile Karbonifer çökelleri üzerine açısız uyumsuzlukla oturur.

Triyas ve Jura zamanı çökelleri, Permien çökellerinin bulunduğu her alanda, onun platform tipi gel-git etkili şartlarda çökelmiş bir devamı şeklinde görünmektedir. Ancak, Triyas-Jura çökelleri daha geniş alanda yayılım göstermektedir. Diyarbakır doğusunda yayılım gösteren bu çökelleri batıda Mardin-Adıyaman yükselimi kontrol ederken, bu zaman çökelleri, yükselimi güneyinden dolaşarak yükselimin batısında da çökelmişlerdir. Böylece, Ordovisiyen çökellerinden sonra Mardin-Adıyaman yükseliminin doğu ve batısında yayılım gösteren ikinci çökeller olmuşlardır. Yükselim hattından doğuya ve batıya doğru gidildikçe çökellerin kalınlığı artmakta, ortam derinleşmektedir. Hakkâri civarında, bu gruba ait çökeller Erken Kretase'ye kadar

devam etmektedirler. Bu dönemde, yükselimin batısındaki havza doğuya göre daha çabuk dolmuştur. Doğuda, Karbonifer sonuna kadar etkili olan Siirt yükselimi, Permien zamanında sığ ortam koşulu çökeller alırken, Triyas'tan itibaren etkisini kaybetmiştir.

Aynı Mesozoyik döneminde, Güneydoğu Anadolu platformunun kuzeyinde Neotetis'in güney kolu açılmaya başlamış, okyanusun gelişimi ile birlikte platformdaki karbonat istifin eşleniği olarak Koçali Karmaşığı'na ait ofiyolit dizisi ve derin deniz sedimanları çökelmiştir. Neotetis okyanusu, Permien sonrası Anadolu kıtası ile Arap kıtasının birbiriyle uzaklaşması neticesinde oluşmuştur.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Triyas-Jura çökelimini takiben, büyük çökelmezlik dönemleri ile buna bağlı aşınmalar yaşanmıştır. Kısmen düzleşen platform alanı, tüm bölgeyi kaplayacak şekilde denizin istilasına uğramıştır. Böylece, Güneydoğu Anadolu Kambriyen çökellerinden sonra ikinci defa Kretase çökellerince bütünüyle kaplanmış, Mardin-Kahta yükseliminin etkisi ortadan kalkmıştır. Bu dönem çökellerinin eşleniği olarak, Neotetis'in güney kolunda ise derin deniz çökeli olarak Karadut Formasyonu sedimanları çökelmiştir.

Kampaniyen'den itibaren Tetis okyanusunun kapanmaya başlamasının ilk etkilerin platform üzerinde etkilerini göstermeye başlamıştır. Bu evrede, karbonat platformu ani derinleşmeye uğramış, Karaboğaz ve Sayındere formasyonları aynı ortam koşullarında çökelmişlerdir. Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen'de derin karbonat ortamı yerini kırıntılı gelişimin arttığı ve türbiditik çökellerin (Kastel Formasyonu) geliştiği bir ortama bırakmıştır. Platformun daha güneylerinde ise derin deniz karbonatları (Bozova Formasyonu) çökelimine devam etmiştir. Aynı dönemde Arap platformunun kuzeye hareketi sonucunda Neotetis okyanusal malzemesi ve Arap platformunun yamaç fasiyesleri kırılarak ve sürüklenerek Arap platformu üzerinde ilerlemeye başlamıştır. Bu dönemde Koçali-Karadut karmaşıkları yerleşimini tamamlamış ve Üst Maastrichtiyen'den itibaren alloktonların denize kıyı olan kesimlerinde transgresif olarak Terbüzek Formasyonu çakıllaşları ve daha sonra da Besni Formasyonu karbonatları çökelmiştir. Allokton üzerinde sığ şartlar sürerken denizin daha derin olduğu platform üzerinde derin denizel Germav Formasyonu direkt olarak Kastel ve Bozova formasyonları üzerine çökelmiştir.

Bu dönemde, Adıyaman civarında platform üzerinde gelişen Kastel baseni düzenli bir geometri sunarken, Batman civarında ise platform üzerinde Kastel çökelişi ve sonrası gelişen yükselimler etkisi ile bölgesel aşınımın gözlenmiştir. Bu yükselim alanları sığ karbonat çökelleri ile temsil edilmektedirler. Bu dönemde oluşan Besni Formasyonu muadili karbonat istifleri Garzan Formasyonu olarak adlandırılmaktadır. Batman civarında, allokon öneğinde Maastrichtiye'de başlayan karbonat platformu Paleosen'de etkinliğini sürdürmüş ve karbonat çökelişi bu alanda devam etmiştir (Sinan karbonatları). Aynı zaman sürecinde güney alanlarda, derin deniz çökelişi devam ederken bu alanda karasal/lagüner/gelgit etkili, Antak ve Kayaköy formasyonları çökelmiştir.

Paleosen sonrası, Alt Eosen denizi kuzeye doğru büyük transgresyonla aşınan Toros yükselimini geniş oranda kaplamıştır. Orta Eosen-Oligosen döneminde bütün Güneydoğu Anadolu bölgesi'nde sığlaşma olmuş ve devamlı karbonatlar çökelmiştir.

Alt-Orta Miyosen'de Arap kıtası ile Anadolu kıtası arasındaki sıkışma rejimi tekrar aktif hale gelmiş ve Kastel basenine benzer nitelikte Lice baseni Toros orojenik kuşağı önlerinde gelişmiştir. Bu dönemde, bu basende türbiditik fasiyeste Lice Formasyonu çökelirken platform alanına doğru Fırat resifal karbonatlarına geçiş göstermektedir. Platform alanı güneyinde ise yükselim alanları üzerinde aşınımın gözlenmiştir. Üst Miyosen başlarken Toros kuşağına ait Bitlis-Pötürge allokon birlikleri yükselimini tamamlamış, Lice baseninde denizel etki giderek kaybolarak karasal çökellere (Şelmo Formasyonu) dönüşmüştür. Güneye doğru bindirmeler ve ters faylarla ilerleyen allokon birimleri Lice basenini kapatmıştır. Lice ve Şelmo formasyonları arasında kalan ve Lice Formasyonu'nun kıyı fasiyesi olarak tanımlanan alacalı renkli (gri, tuğla kırmızı, pembe renkli) kilaşı, silttaşı aralanmalı ve yer yer avaporit batları içeren birim Kayabağlar Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Alt-Orta Miyosen yaşlı bu birimler yanal ve düşey olarak geçişlidir.

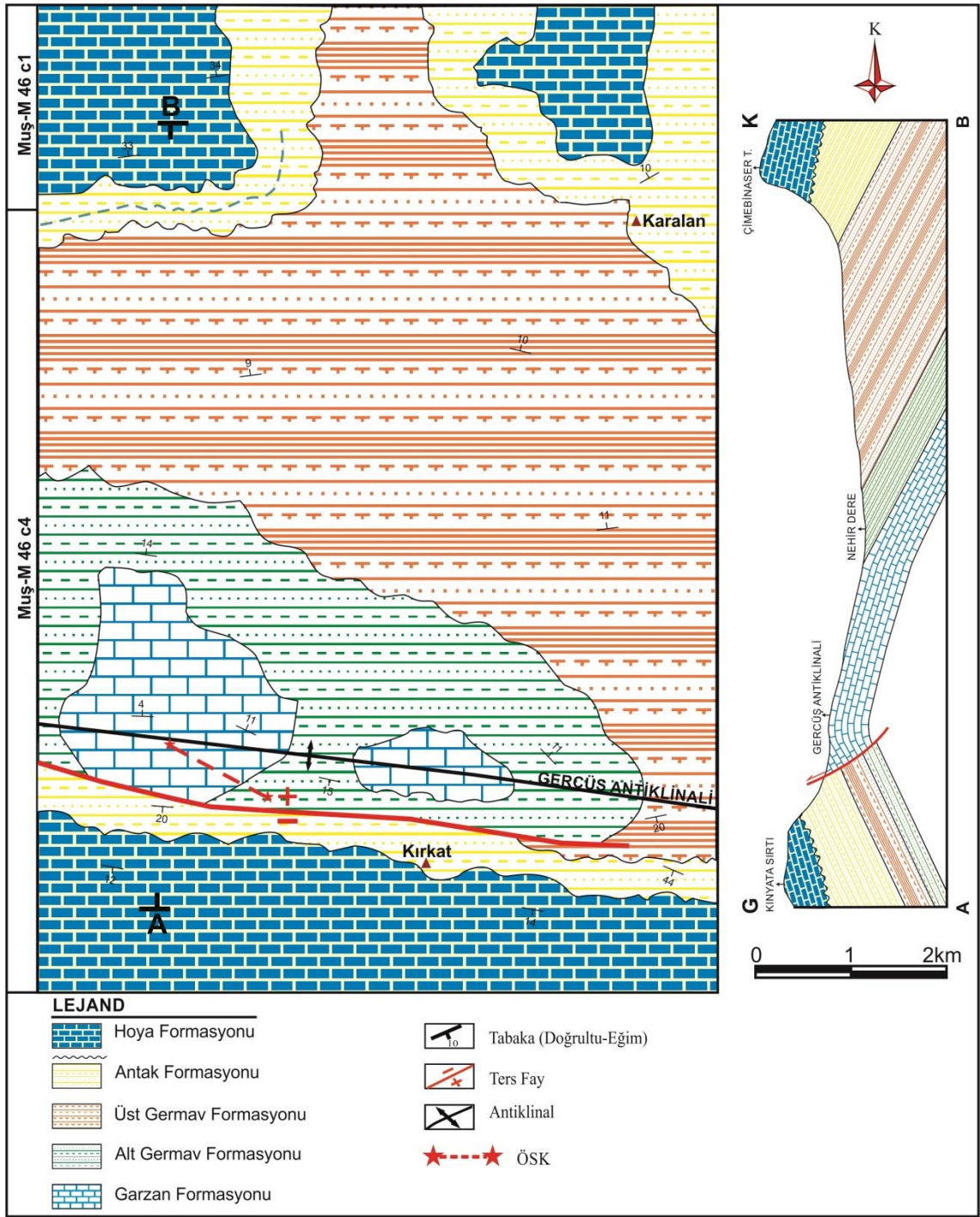
Karacadağ bazaltları ilk yayılımları Üst Miyosen'de başlamış; lav, tüf ve aglomeralar Şelmo klastikleriyle aralanmıştır. Üst Miyosen sonrasında bölgede kıta-kıta çarpışmasının son evresine ait çok sayıda doğrultu atımlı faylar gelişmiştir (Ölü deniz fayı, Adıyaman fayı, Bozova fayı, Lice fayı, Kozluk- Melefan fayı, Oyuktaş-Bada fayı). Bu fayların oluşturduğu çukurluklarda post tektonik olarak çökelen flüviyal çökeller (Lahti Formasyonu) önemli kalınlıklar sunmaktadır (Siyako vd., 2015).

## 4.2 Stratigrafi

Bu bölümde, formasyon adlamalarında olabildiğince yaygın kabul görenlere kısaca değinilecek, birimler kronostratigrafik sırayla verilecektir. İnceleme alanının stratigrafisi aşağıdaki genelleştirilmiş stratigrafik kesitte verilmiştir (Şekil 4.3).

Güneydoğu Anadolu bölgesinin Prekambriyen-Paleozoyik yaşlı istifi Kambriyen'den Permiyen sonuna kadar devam eden, çoğunlukla sedimanter birimlerden oluşur. Mesozoyik yaşlı birimler ise Triyas'la başlar ve çoğunlukla karbonatlı kayalarla temsil olunur. Bölgedeki Tersiyer yaşlı birimler ise hem kırıntılı hem de karbonatlı, çoğunlukla denizel olmak üzere yer yer karasal birimlerle temsil olunur.

Çalışma alanındaki birimler yüzeyde mostra vermeyen Kıradağ Formasyonu'ndan başlayıp transgresyonla beraber Gerçüş Antiklinali çekirdeğinde mostra veren sığ denizel karbonatlardan oluşan Garzan Formasyonu'yla devam eder. Çalışma alanında yüzeyleyen en yaşlı birim ise; bej-sarımsı renkli, bol bentik foraminiferli ve algli kireçtaşlarından oluşan ve Şırnak Grubuna ait Garzan Formasyonu'dur. Derinleşmenin devamı sonucunda bu karbonatların üzerine uyumlu olarak açık gri renkli, bol fosilli, karbonatlı silttaşı, killi kireçtaşı, ve marn ardalanmasından oluşan Maastrichtiyen yaşlı, denizel Alt Germav Formasyonu'na geçilir. Bu formasyonu uyumlu olarak koyu gri renkli marn ve yeşilimsi gri renkli kumtaşı ve kil litolojilerinden oluşan Paleosen yaşlı Üst Germav Formasyonu takip eder. Üst Germav, üste doğru regresif özellik kazanarak kireçtaşı ve kumtaşlarına geçer. En son tamamen regresyonla beraber karasal birim olan Antak Formasyonu çöker. Paleosen yaşlı; çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan fluviyal kökenli olan Antak Formasyonu ve bu dönemki birimler Şırnak Grubu içerisinde tanımlanmıştır. Son olarak Orta Eosen'de gelişen transgresyonla sığ denizel kireçtaşlarından oluşan Hoya Formasyonu çökmüştür. Açısal diskordansla Şırnak Grubu üzerine gelen Hoya Formasyonu Midyat Grubu içerisinde tanımlanmıştır ve Eosen yaşlı birimler çalışma sahasında Hoya Formasyonu'nun karbonatlarıyla temsil edilir.



**Şekil 4.2** Çalışma alanı ve yakın çevresinin jeolojik haritası (Siyako vd., 2013'den değiştirilerek alınmıştır).

| SİSTEM   | SERİ  | KAT            | FORMASYON  | Kalınlık (m) | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR                                                                                                                                                                    | FOSİL İÇERİĞİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-------|----------------|------------|--------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PALEOJEN | EOSEN |                | HOYA       |              |          | Krem, beyaz, kirli beyaz renkli, inceden masife kadar değişen kalınlıkta, orta-sert dokulu kireçtaşı                                                                           | <i>R. malatyaensis</i> , <i>H. paleocenica</i> , <i>D. aegyptiensis</i> , <i>A. nuttali</i> , <i>A. fusiformis</i> , <i>A. fragilis</i> , <i>A. stercusmuris</i> , <i>S. stefanini</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|          |       |                | ANTAK      | 283          |          | İnce-orta tabakalı kireçtaşı, çakıltası kumtaşı, silttaşı, bordo renkli çamurtaşı ardalanması                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          |       |                | ÜST GERMAV | 748          |          | Koyu gri renkli marn ve yeşilimsi gri renkli, orta-sert dokulu, çok ince taneli silttaşı geçişli, polijenik elemanlı, karbonat ve kil bağlayıcılı, kumtaşı ara katkılı şeyller |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          |       |                |            |              |          |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| KRETASE  | ÜST   | MAASTRIHTİYEN  | ALT GERMAV | 120          |          | Açık gri renkli, düzenli belirgin tabakalı, bol fosilli, karbonatlı silttaşı, bejimsi gri renkli, ince tabakalı, dağılgan yer yer kumlu ve siltli marn ve marn dönüşümlü şeyl. | <i>R. rugosa</i> , <i>R. macrocephala</i> , <i>R. pennyi</i> , <i>G. mariei</i> , <i>G. ventricosa</i> , <i>G. bulloides</i> , <i>G. esnehensis</i> , <i>G. aegyptiaca</i> , <i>G. orientalis</i> , <i>Gt. pettersi</i> , <i>Gt. angulata</i> , <i>Gt. conica</i> , <i>Gt. stuarti</i> , <i>Gt. angulata</i> , <i>G. gansseri</i> , <i>O. medius</i> , <i>O. megaliformis</i>                                                                                                                                                                                                                                                          |
|          |       |                |            |              |          |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|          |       | ÜST KAMPANİYEN | GARZAN     | 124          |          | Bej renkli, ince-kalın tabakalı, yer yer masif, asfalt ara düzeyleri içeren, bol fosilli biyolastik kireçtaşı.                                                                 | <i>B. bentoni</i> , <i>N. simplex</i> , <i>N. picardi</i> , <i>T. avimelechi</i> , <i>A. korayi</i> , <i>M. apenninica</i> , <i>M. compressa</i> , <i>F. adriatica</i> , <i>P. sphaeroidea</i> , <i>B. arabica</i> , <i>C. pavonia</i> , <i>C. ketini</i> , <i>D. schlumbergeri</i> , <i>P. reicheli</i> , <i>D. complanata</i> , <i>M. lobata</i> , <i>M. gümbeltrioides</i> , <i>R. liburnica</i> , <i>V. munieri</i> , <i>F. operculiferum</i> , <i>O. medius</i> , <i>O. megaliformis</i> , <i>O. anatoliensis</i> , <i>S. orbitoidiformis</i> , <i>C. tekini</i> , <i>A. xinanmui</i> , <i>S. pasmanica</i> , <i>A. chiapasis</i> |

Şekil 4.3 Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Siyako vd., 2013'ten değiştirilerek alınmıştır).

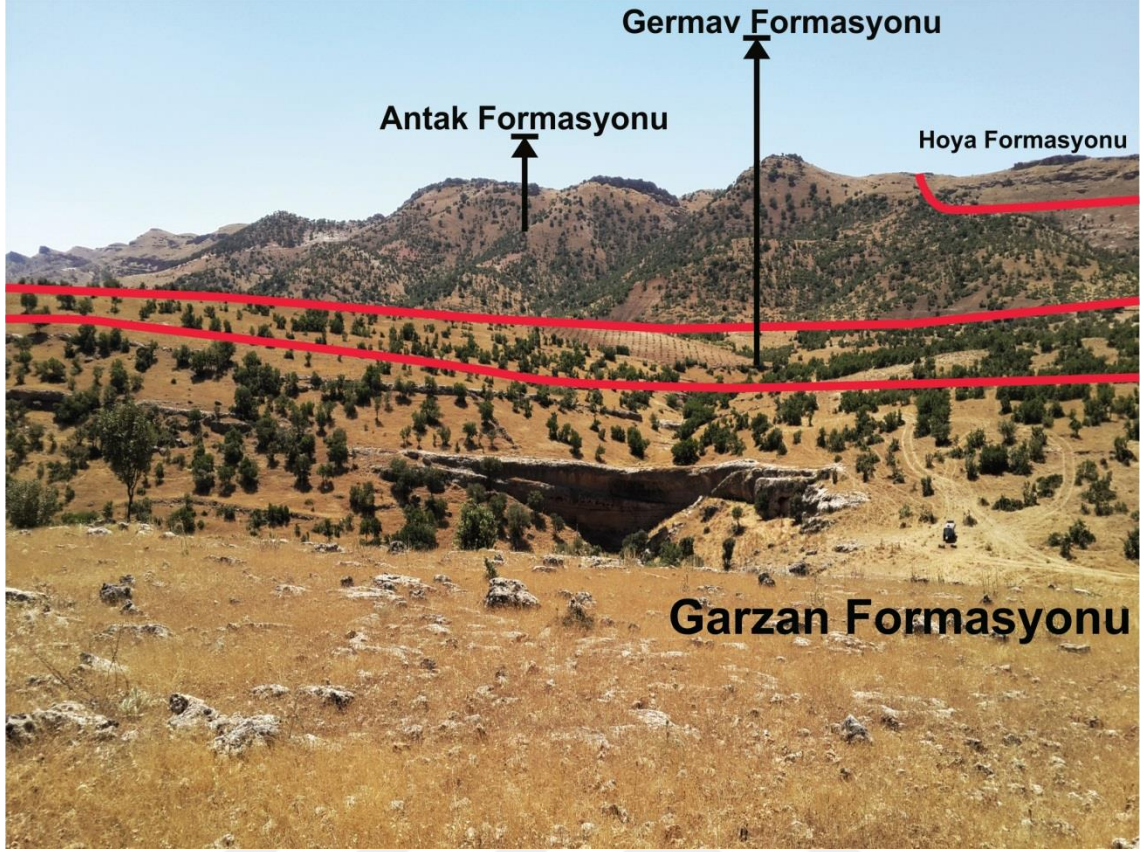


#### 4.2.1 Garzan Formasyonu

Garzan Petrol Sahası'nda rezervuar kayaları olarak gözlenen ve adını bu sahanın güneyinden akan Garzan (Yanarsu) Çayı'ndan alan, sığ denizel kireçtaşlarından oluşan formasyondur (Kellog, 1960; 1961; Salem vd., 1986). Literatürde ilk kez Kellog (1960) tarafından tanımlanmıştır. Bölgede yaygın bir alanda çökelmiş olan ve bir çok sahada petrol üretimi de yapıldığı bilinen Garzan Formasyonu; daha batıda adlandırılmış Besni Formasyonu'nun ve Hakkari yöresinde tanımlanan ve bölgenin daha doğu kesimlerinde de görülen Üçkiraz Formasyonu'nun yanıl eşdeğeri olarak kabul edilmektedir (Güven vd., 1991). Formasyon, çalışma alanında etrafını saran Germav şeylllerine göre yüksek ve yayvan bir tepe oluşturmaktadır. Resif, resif yakını, lagün gibi sığ deniz ortamlarında çökelmiş biyoklastik kireçtaşları birimin esas litolojisini oluşturur. Batman Bölgesi'ndeki en büyük sahalarından olan Batı Raman, Garzan ve Germik sahalarında petrol üretilen, rezervuar özellikleri çok iyi olan düzeylerden bir tanesidir.

Formasyonda killi kireçtaşı ve marn düzeylerine de rastlanır. Beyaz, krem, beyazımsı krem, gri, açık gri, bej renkli, sert-çok sert, inceden masife kadar değişen belirgin ve devamsız tabakalanma gösteren birim, bol fosilli, çatlaklı ve erime boşlukludur (Şekil 4.4). Üst düzeylerinde asfaltit ve ağır petrol kalıntıları görülür. Fasiyesi kısa mesafede sıkça değişmektedir. Sedimentolojik-Petrografik incelemelerde Dunham (1962) sınıflamasına göre çoğunluğu istiflaşı ve bağlamtaşı tanımlaması yapılmıştır.

Havza genelinde Garzan Formasyonu'nun kalınlığı 150-200 metre arasında değişir. Garzan kireçtaşlarının Gercüş batısında ölçülen stratigrafi kesitinde ise kalınlığı 130 metre ölçülmüştür. Çalışma alanında Garzan Formasyonu'nun tabanı görülmemektedir. TPAO tarafından açılan kuyularda klastiklerden oluşan Kıradağ Formasyonu üzerinde yer aldığı bildirilmiştir (Siyako vd., 2013). Bu birimin Maastrichtiyen transgresyonunun taban klastiği olduğu düşünülürse de, Garzan Formasyonu ile uyumsuz olduğu da belirtilmektedir (Salem vd., 1986; Güven vd., 1991). Ancak, Maastrichtiyen birimlerinin (Terbüzek, Besni, Kıradağ, Garzan, Üçkiraz, Germav) tüm Zagros Kuşağı boyunca yanıl ve düşey yönde geçişli olduğunu belirtilen yeni bir çalışma da bulunmaktadır (Özer vd., 2012). Bu nedenle, her denizel transgresyonun tabanında, bir klastik düzeyinin bulunması beklenebileceğinden, Kıradağ ve Terbüzek birimlerinin Garzan, Besni ve Üçkiraz'la geçişli olabileceği de düşünülmektedir.



**Şekil 4.4** Kesit hattı boyunca (M46-c4) formasyonların stratigrafik konumu (Bakış GD'ya).

Gercüş Antiklinali çekirdeğinde yüzlek veren ve üste doğru kil oranı artan Garzan kireçtaşları dereceli olarak Germav Formasyonu'na geçiş göstermektedir. Birimde ölçülen kesitte alınan örneklerde geç Kampaniyen yaşı veren; *Biconcava bentori*, *Nezzazata simplex*, *Nezzazatinella picardi*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Moncharmontia apenninica*, *M. compressa*, *Fleuryana adriatica*, *Pseudacyclammina sphaeroidea*, *Broeckinella arabica*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Pseudolituonella reicheli*, *Dictyoconella complanata*, *Minouxia lobata*, *M. gümbelitrioides*, *Rhapydionina liburnica*, *Vandenbroekia munieri*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Orbitoides medius*, *O. megaliformis*, *Omphalocyclus anatoliensis*, *Sirtina orbitoidiformis*, *Cyclogyra* sp., *Goupilliodina* sp., *Arenobulimina* sp., *Coskinolina* sp., Rotalid, Miliolid, Textularid gibi bentik foraminiferlerin yanı sıra makro fosillerden; mercan, ekinoderm, mollusk (Şekil 4.5), ostrakod, rudist ve dasyclad (yeşil) alglerden *Clypeina tekini*, *Anatoliacodium xinanmui*, *Salpingoporella pasmanica*, *Acroporella chiapasis*, *Suppiluliumaellu* sp., *Anatolia* sp., *Cympolia* sp., *Trinocladus* sp. fosilleri saptanmıştır.



**Şekil 4.5** Garzan Formasyonu'nun üst düzeylerinde gözlenen makro fosilli kireçtaşlarının yakın görünümü.

#### **4.2.2 Germav Formasyonu**

Gercüş Antiklinali'nin doğu devamı olan Hermis Antiklinali'nin çekirdeğinde yüzlek veren denizel klastik litolojilerden oluşan formasyon, ilk defa Maxon (1937) tarafından Kermav Formasyonu olarak adlandırılmış, sonraki çalışmalarda Germav'a dönüştürülmüştür. Tip kesiti, M47-c4 paftasında Germav (İlisu) Köyü 3 km kuzeybatısındadır. TPAO, Maastrichtiyen yaşlı bölümü Alt Germav, Paleosen yaşlı bölümü ise Üst Germav olarak adlandırmıştır (Siyako vd., 2013). Çalışma alanında Gercüş Antiklinali'nin çekirdeğinde yer alan Garzan Formasyonu'nun etrafında ince bir şekilde yüzlek veren Germav Formasyonu'na ait birimler; kolay aşınabilen, dayanımsız litolojisi nedeniyle, çevresindeki diğer birimlere göre topografyada çukur ve düz alanları oluşturur (Şekil 4.6).

Genellikle bol oranda şeyl ve marn içeren pelajiklerden oluşan formasyonun, yer yer kumtaşı, çakıltaşı ve kireçtaşı katkıları içerdiği de gözlenmektedir. Çalışma alanında birimin, Maastrichtiyen'e ait alt düzeyleri açık gri, Paleosen'e ait üst düzeyleri ise koyu gri olmasıyla kolayca tanınır. Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı karbonatlı ve klastik birimlerin derin denizel eşdeğeri olarak kabul edilen ve Güneydoğu Anadolu'da yaygın olarak gözlenen Germav Formasyonu'na ait birimler, sık denizel Garzan Formasyonu ve eşiti diğer karbonatlı kayalar üzerine genellikle dereceli geçişle gelmektedir. (Güven vd., 1991, Özer vd., 2012).





**Şekil 4.6** M46-c4 paftasının orta-batı sınırından kuzeye bakışta dayanımsız litolojiye sahip Germav Formasyonu'nun genel görünümü. Yüksek tepeler ise dayanımlı Hoya Formasyonu'na ait yüzleklerdir.

Germav Formasyonu'nun aşınma alanlarında 25-30 metreye kadar düşen kalınlığı, asıl havza kesimlerinde 1000-1500 metreye kadar çıkmaktadır (Güven vd., 1991).

Çalışma alanında, altındaki Garzan Formasyonu ile dereceli geçişli olan birim üst düzeylerde regresif özellik kazanır, tane boyu irileşir, kumtaşları artar, denizel ortam giderek sığlaşır ve sonunda Antak Formasyonu'nun fluviyal çökellerine geçer. Germav Formasyonu'nun üst düzeyleri ile Antak Formasyonu, bu görünümleriyle delta ilerisi, delta önü ve delta düzlüğü fasiyeslerini yansıtmaktadır.

Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde Alt Germav Formasyonu'ndan alınan örneklerde yapılan mikropaleontoloji çalışmaları sonucunda; *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Rugoglobigerina macrocephala* Broennimann, *Rugoglobigerina pennyi* Broennimann, *Globotruncana mariei* Banner ve Blow, *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncana esnehensis* Nakkady, *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncanita pettersi* (Gandolfi), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Globotruncanita conica*, *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Gansserina gansseri* (Bolli) gibi planktonik foraminiferlerin yanı sıra; bentik foraminiferlerden: *Orbitoides medius*, *O. megaliformis*; makro fosillerden ise, ostracod, gastropod ve peleycpod fosilleri bulunmuştur (Şekil 4.7). GR 1-GR 6 nolu örneklerde şu ana kadar yapılan çalışmalarda tanımlanan türler, genellikle Kampaniyen-Maastrichtiyen

istiflerinde yaygın olarak gözlenen formlardır. Bu topluluklar içinde GR 4 nolu örnekte *Gt. conica*'nın varlığı Geç Maastrichtiyen'in başlangıcı olarak yorumlanabilir (Robaszynski vd., 1984; Sliter, 1989; Premoli Silva ve Sliter, 1994; Premoli Silva ve Verga, 2004; Sarı, 2006a; 2009; 2013). Son çalışmalarda *Gt. conica*'nın erken Maastrichtiyen'in sonlarına doğru ortaya çıktığını gösteren yayınlar da bulunmaktadır (Coccioni ve Premoli Silva, 2015).

Eski çalışmalarda Orta Maastrichtiyen-Üst Paleosen olarak belirtilen (Çoruh, 1991; Çoruh vd., 1997), birimin yaşı bu verilere göre Maastrichtiyen olarak saptanmıştır.



**Şekil 4.7** Alt Germav'ın orta düzeylerinde gözlenen makro fosilli kireçtaşlarının yakın görünümü.

TPAO'nun yapmış olduğu çalışmalarda tanımlanmış olan *Watznaueria barnesae*, *Stradneria crenulata*, *Microrhabdulus decoratus*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Calculites ovalis*, *Eiffellithus eximus*, *E. turriseiffelii*, *Cribrosphaerella ehrenbergii*, *Micula decussata* Nannoplanktonlarıyla formasyona Geç Kretase yaşı verilmiştir (Siyako vd., 2015). TPAO çalışmalarında, Germav Formasyonu'nun üst kesimlerinde Paleosen yaşı saptanmamıştır. Ancak, üzerinde bulunan Antak Formasyonu ile arasında herhangi bir aşınma söz konusu olmadığını; bu durumun, birimlerin yanal girikliğinin ve bu bölgede karasal koşulların daha erken başladığının bir belirteci olduğunu bildirmişlerdir (Siyako vd., 2015).

Alınan ölçülü stratigrafik kesitinde Garzan Formasyonu ile Germav Formasyonu sınırındaki bir kireçtaşı örneğinde ise Paleosen bulgusuna rastlanmıştır. Becirman Formasyonu olarak düşünülen kayalarda ise bentik foraminiferlerden; *Mardinella shirazensis* (Rahaghi), *Lockhartia diversa* Smout ve *Idalina sinjarica* Grimsdale fosilleri saptanmıştır.



#### 4.2.3 Antak (Gercüş) Formasyonu

Formasyon ilk kez Koaster (1963) tarafından kullanılmıştır, Hazro ilçesinin 6 km kuzeyindeki Antak (Oyuklu) Köyü ve çevresi (L45-b4 paftası) tip lokalitesidir (Yılmaz ve Duran, 1997). Hazro Antiklinali'nde çok geniş yüzlekleri vardır ve bu bölgede daha yaşlı birimler üzerinde uyumsuz olarak görülmektedir (Siyako vd., 2013).

Antak Formasyonu, kırmızımsı, bordo, koyu pembe renkli, ağırlıklı olarak çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşur. Arasında gölsel kireçtaşları ve evaporit katkıları mevcuttur. Çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan fluvial kökenli bir birimdir. Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde tanımlanan, Germav'ın üst düzeylerinden itibaren başlayan regresif istifte, kumtaşlarından sonra gelişen delta düzlüğü çökelleridir (Şekil 4.8).

Fasiyes ve ortam ilişkileri nedeniyle birimin kalınlığının çok değişken olduğu ve 100 metreden 1000-1500 metreye kadar çıktığı da belirtilmektedir (Güven vd., 1991).



**Şekil 4.8** M46-c1 paftasında Boğazlayan Köyü yakınlarından güneye bakışta kireçtaşı katkılı ve bordo renkli Antak Formasyonu'nun genel görünümü. Üstte yer alan sivri tepe Hoya Formasyonu'na aittir.

Antak Formasyonu'nda yaş verecek fosil bulunmadığı belirtilmektedir (Çoruh vd., 1997; Güven vd., 1991). Ancak TPAO jeooglarının Germav-Antak geçişinden aldığı bir örnekte Rotaliid, *Lockhortia diversa*, Miliolid, *Broeckinella* sp., *Acicularia* sp., *Neomeris* sp., Dasycladacea fosilleri saptanmış ve Paleosen yaşı verilmiştir (Siyako vd., 2015).

#### 4.2.4 Hoya Formasyonu

İlk defa Perinçek (1978) tarafından adlandırılan birimin tip kesitinin Çüngüş ilçesinin 2 km güneybatısında, Fırat Nehri doğu yamacında (L42-c1) bulunan Hoya Köyü (Geçitköy) yöresinde olduğu belirtilmiştir (Yılmaz ve Duran, 1997). Hoya Formasyonu, Güneydoğu Anadolu'da yüzeyletiği yerlerde genellikle dik yarlar oluşturan kireçtaşları ile bunların diyajenetik değişimleri ile oluşan yaygın dolomitler ve kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Neritik kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan ve seyrek olarak marn düzeyleri de içeren Hoya Formasyonu'na ait beyaz, açık gri, bej renkli, orta-çok kalın tabakalı, mikritik kireçtaşı düzeyleri bol bentik fosillidir. Kalınlığı havza genelinde 800 metreye kadar çıkan birim (Yılmaz ve Duran, 1997) Batman bölgesinde Hoya Formasyonu'nun en altında sert-sıkı dokulu kristalize kireçtaşları gözlenmektedir (Şekil 4.9).

Hoya Formasyonu'nun orta kesimleri mağara boyutuna kadar erişebilen erime boşluklu, çok kalın tabakalı, gevşek dokulu karbonatlardan oluşur. Bir kısmı doğal mağara olan Hasankeyf'in tarihi kaya evleri bu düzeylere oyulmuştur. Hoya Formasyonu'nun en üst bölümleri ise, Germik Formasyonu'na geçiş göstermektedir. Bunlar, az belirgin-belirsiz tabakalı, çok erime boşluklu, üste doğru evaporit miktarı artan, travertenimsi karbonatlardır.

Çalışma alanında yanal ve düşey olarak haritalanacak ölçekte olmayan Gercüş Formasyonu, Hoya Formasyonu'nun taban klastiği olarak kabul edilebilir. Birimin, üstünde bulunan Germik Formasyonu ile olan dereceli geçişi, Raman ile Germik-Garzan petrol sahaları arasında bulunan senklinoryumda açık bir şekilde görülür. Hoya karbonatları, Germik Formasyonu'nu ve daha genç birimler tarafından uyumsuz olarak örtülürler (Siyako vd., 2015).

Genellikle dolomitik özellikler gösterdiği için Hoya Formasyonu'na ait birimler üzerinde alınan örneklerde miliolidal formalar dışında fosil saptanamamıştır ve bunlar yaşlandırmada sağlıklı veriler sunmamıştır. Ancak, formasyonun daha batıda Diyarbakır-Hazro civarındaki yüzleklerinde, bol fosilli kireçtaşlarından alınan örneklerde; Bartoniyen yaşını veren *A. fragilis* Hottinger, *A. fusiformis* (Sowerby), *A. stercusmuris* Mayer-Eymar, *A. nuttali* (Davies), *R. malatyaensis* (Sirel), *D. aegyptiensis* (Chapman), *H. paleocenica* Sirel, *Somalina stefaninii* Silvestri, *Orbitolites* sp. fosilleri tanımlanmıştır.

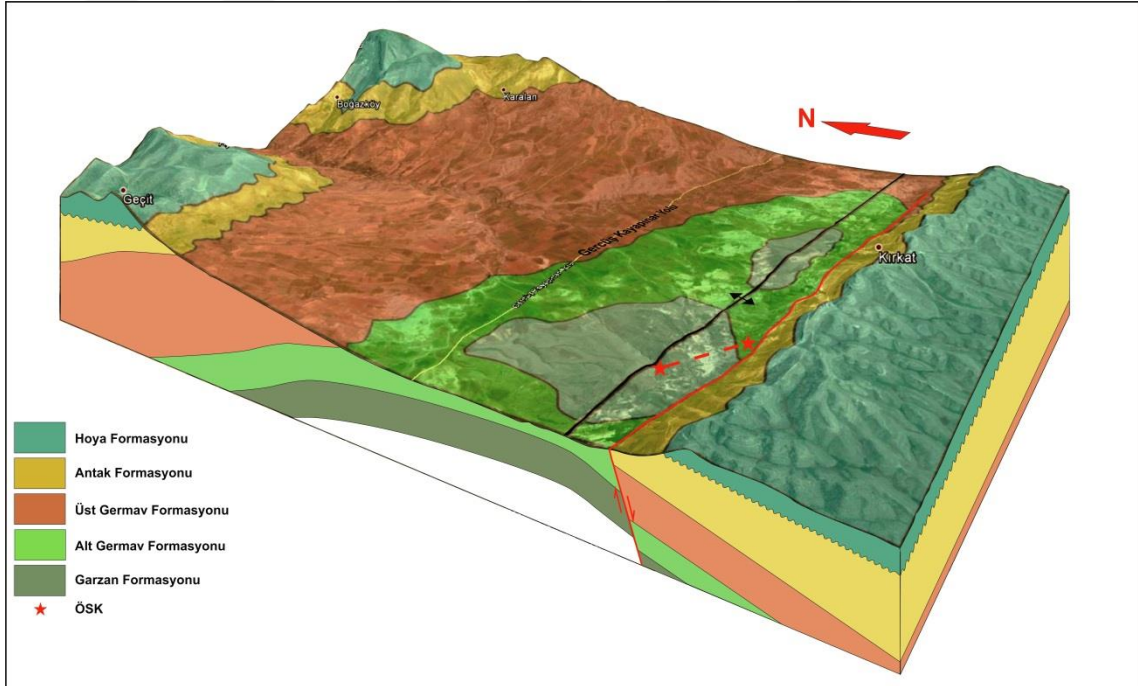


**Şekil 4.9** Çalışma alanı dışında Siirt yakınlarındaki Dodan Antiklinali kuzey kanadında, Antak Formasyonu üzerinde taban çakıltaşı ile başlayan Hoya Formasyonu (L47-c4 paftası kuzeybatısı).



## 5. GARZAN ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ

Garzan Ölçülü Kesiti, Batman ilinin güneydoğusunda, Gercüş ilçesinin 15 km kadar batısındaki M 46-c4 paftasında (Gercüş Antiklinal'inin çekirdeğinde) yer alır. Garzan Formasyonu'nun tabanı görülmemekle birlikte sondaj verilerine dayanarak en altta şeyl, kumtaşı ve marnlardan oluşan Kıradağ Formasyonu'nun olduğu bilinmektedir. Kesit tabanda daha düzgün tabakalı masif kireçtaşlarıyla başlar, orta kısımlara doğru yumrulu kireçtaşları ile devam eder. Üste doğru ise kil oranı artarak dereceli olarak karbonatlı silttaşı, marn ve şeyl litolojilerinden oluşan Germav Formasyonu'na geçiş gösterir (Şekil 5.3, 5.4).



**Şekil 5.1** Garzan ölçülü stratigrafi kesit hattı ve çalışma alanının üç boyutlu kabartma jeoloji haritası (Kesitin başlangıç koordinatları K: 4161 300, D: 700 200; bitiş koordinatları K: 4160 574, D: 700 308'dir).

Kesit hattı boyunca yaklaşık 155 m olan kesitin 130 m'sini Garzan Formasyonu, 25 m'sini Germav Formasyonu'ndan alınan örnekler oluşturur. Garzan Formasyonu'ndan 20, Germav Formasyonu'ndan ise 9 örnek alınmıştır. Bu örneklerin çoğunluğu sert kireçtaşı olup, gevşek ara düzeylerden orbitoidlere ait tane örnekler elde edilmiştir. Üstteki Germav Formasyonu'nun marnlı düzeylerinden de tane orbitoidlerin yanı sıra

planktonik foraminiferler saptanmıştır. Elde edilen örneklerdeki bentik foraminiferlerden 24 cins ve bu cinslere ait 28 tür; dasyclad alglerden 4 cins ve 4 türün sistematik tanımlaması yapılmıştır. Planktonik foraminiferlerin tanımlanması Doç. Dr. Bilal Sarı (Dokuz Eylül Üniversitesi) tarafından yapılmıştır ancak sistematigi verilmemiştir.

Batman petroleri kaynak kayası olan Garzan Formasyonu ölçülü stratigrafi kesitinde tabandan tavana doğru aşağıdaki bentik foraminifer toplulukları tanımlanmıştır. Sedimentolojik adlandırmalarda Dunham (1962) sınıflaması kullanılmıştır.

**GA-1:** Bol fosilli, mikrit bağlayıcı çoğunlukta, az miktarda sparit çimento ve az miktarda porozite mevcuttur. Oransal olarak % 80 iskeletsel taneler, % 15 mikrit, % 5 sparit içeren kayaç, istiftaşı özelliği sunar. Tanımlanan taksonlar; *Sirtina orbitoidiformis*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Biconcava bentori*, *Nezzazatinella picardi*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Minouxia lobata*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Goupillaudina* sp., *Orbitoides* sp., *Omphalocyclus* sp., *Lepidorbitoides* sp. gibi bentik foraminiferler ve *Clypeina tekini* gibi dasyclad alglerden oluşur.

**GA-2:** Bol fosilli olan bu örnekte, mikrit bağlayıcı çoğunlukta olup az miktarda sparit çimento ve çatlaklarda kalsit dolgu gözlenmektedir. Oransal olarak % 75 iskeletsel taneler, % 20 mikrit, % 5 sparit içeren ve istiftaşı özelliği sunan örnekte; *Sirtina orbitoidiformis*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *M. compressa*, *Biconcava bentori*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Minouxia lobata*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Pseudolituonella reicheli*, *Orbitoides medius*, *Goupillaudina* sp., *Omphalocyclus* sp., *Lepidorbitoides* sp., *Arenobulimina* sp., *Coskinolina* sp. bentik foraminiferleri ve *Clypeina tekini* algleri tanımlamıştır.

**GA-3:** Mikrit bağlayıcının çoğunlukta olduğu ve az miktarda sparit çimentonun gözlendiği bu örnekte fosil içeriği açısından zengindir. Oransal olarak % 80 iskeletsel taneler, % 18 mikrit, % 2 sparit içeriği ile istiftaşı olan bu seviyede; *Antalya korayi*, *Cuneolina pavonia*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Nezzazatinella picardi*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Omphalocyclus anatoliensis*, *Omphalocyclus* sp., *Arenobulimina* sp. bentik foraminiferleri ve saptanmıştır.

**GA-4:** İstiftaşı özelliği sunan bu örnek bol fosilli olup çoğunlukla mikrit bağlayıcıya ve çatlaklarda sparit çimento sahiptir. Oransal olarak % 71 iskeletsel taneler, % 25 mikrit, % 2 kuvars ve % 2 demiroksit kapsar. Bu seviyede çok bol bulunan *Orbitoides medius*, *Omphalocyclus* sp. fosillerine *Minouxia lobata* eşlik eder.

**GA-5:** Çatlaklarında sparit çimento ve boşluklarında oksitlenme gözlenen bu örnek; bol fosilli olup, mikrit bağlayıcı çoğunluktadır. Oransal olarak % 75 iskeletsel taneler, % 20 mikrit, % 2 sparit, % 2 demiroksit içeriği ile istiftaşı özelliğindeki seviyede; *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Minouxia lobata*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Rhapydionina liburnica*, *Pseudocyclammina sphaeroidea*, *Broeckinella arabica*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Omphalocyclus anatoliensis*, *Cyclogyra* sp., *Arenobulimina* sp., *Omphalocyclus* sp. bentik foraminiferleri saptanmıştır.

**GA- 6:** Fosilsiz seviye

**GA-7:** Bağlayıcısı mikrit olan ve çatlaklarda sparit çimento gözlenen bol fosilli örnekte oransal olarak % 75 iskeletsel taneler, % 25 mikrit bulunur ve istiftaşı özelliği sunar. Ölçülü kesitin bu seviyesinde; *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Biconcava bentori*, *Nezzazatinella picardi*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Minouxia lobata*, *Minouxia gümbeltrioides*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Antalya korayi*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Pseudocyclammina sphaeroidea*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Omphalocyclus anatoliensis*, *Arenobulimina* sp. bentik foraminiferleri ve *Anatoliacodium xinanmui* gibi algler saptanmıştır.

**GA-8:** Fosilsiz seviye

**GA-9:** Az miktarda demiroksit içeren, bol fosilli ve mikrit bağlayıcılı örnekte oransal olarak; % 83 iskeletsel taneler, % 15 mikrit, % 1 pellet, % 1 demiroksit bulunur. İstiftaşı olan kayada; *Dicyclina schlumbergeri*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Rhapydionina liburnica*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Biconcava bentori*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Minouxia lobata*, *Minouxia gümbeltrioides*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya*

korayi, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Arenobulimina* sp. bentik foraminiferleri ve *Clypeina tekini*, *Anatoliacodium xinanmui*, *Acroporella chiapasis*, *Cympolia* sp., *Trinocladus* sp. algleri saptanmıştır.

**GA-10:** Bol fosilli, mikrit bağlayıcı çoğunlukta olup az miktarda da sparit çimento gözlenen ve oransal olarak % 78 iskeletsel taneler, % 20 mikrit, % 2 sparitten oluşan bu seviye istiftaşı niteliğindedir. Bu seviyede; *Dicyclina schlumbergeri*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Rhapydionina liburnica*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia apenninica*, *Biconcava bentori*, *Cuneolina pavonia*, *Minouxia lobata*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Antalya korayi*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis*, *Arenobulimina* sp., *Coskinolina* sp. bentik foraminiferleri ve *Salpingoporella pasmanica*, *Anatolia* sp., *Cympolia* sp. gibi algler gözlenmiştir.

**GA-11:** Sparit çimento oranının arttığı ama yine de mikrit bağlayıcının çoğunlukta olduğu, bol fosilli örnekte oransal olarak % 55 iskeletsel taneler, % 25 mikrit, % 15 sparit, % 5 pellet bulunur. İstiftaşı özellikteki bu kısımda; *Dicyclina schlumbergeri*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Fleuryana adriatica*, *Biconcava bentori*, *Cuneolina ketini*, *Minouxia lobata*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Nezzazatinella picardi*, *Orbitoides medius*, foraminiferleri ve *Acroporella chiapasis* algleri tanımlanmıştır.

**GA-12:** Fosilsiz seviye.

**GA-13:** Mikrit-sparit bağlayıcının yaklaşık eşit miktarlarda gözlendiği örnekte oransal olarak % 65 iskeletsel taneler, % 17 mikrit, % 18 sparit bulunur ve istiftaşı özelliği sunar. Bu düzeyde; *Fleuryana adriatica*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Minouxia lobata*, *Orbitoides medius*, *Orbitoides megaliformis* foraminiferleri saptanmıştır.

**GA-14:** Bol fosilli ve yalnızca mikrit bağlayıcı gözlenen örnekte oransal olarak % 90 iskeletsel taneler, % 10 mikrit bulunur. İstiftaşı özelliğindeki seviyede; *Dicyclina schlumbergeri*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Fleuryana adriatica*, *Biconcava bentori*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Minouxia lobata*, *Minouxia gümbelitrioides*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Orbitoides medius*, *Omphalocyclus*

*anatoliensis*, *Coskinolina* sp., *Cyclogyra* sp., *Arenobulimina* sp., *Orbitoides* sp. foraminiferleri ve *Clypeina tekini* gibi algler gözlenmiştir.

**GA-15:** Az miktarda porozite ve intraklas taneleri bulunduran, mikrit bağlayıcılı, az miktarda ise sparit çimentodan oluşan örnekte çatlaklar kalsit dolgulu ve bol miktarda demiroksit içerir. Oransal olarak % 52 iskeletsel tane, % 20 mikrit, % 6 sparit, % 6 intraklast içeren istiftaşı bol fosillidir. Ölçülü stratigrafi kesitinin bu seviyesinde; *Sirtina orbitoidiformis*, *Cuneolina ketini*, *Nezzazatinella picardi*, *Omphalocyclus* sp., *Orbitoides* sp. foraminiferleri ve *Cympolia* sp. algleri saptanmıştır.

**GA-16:** Oransal olarak % 84 iskeletsel taneler, % 15 mikrit, % 1 pelletten oluşan ve istiftaşı özelliği gösteren örnek, mikrit bağlayıcılı, orta miktarda demiroksit, az miktarda pellet içerir. Fosil açısından zengin çeşitlilik sunan seviyede; *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia compressa*, *Biconcava bentori*, *Cuneolina ketini*, *Minouxia lobata*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Nezzazatinella picardi*, *Pseudolituonella reicheli*, *Orbitoides medius*, *Arenobulimina* sp. foraminiferleri belirlenmiştir.

**GA-17:** Mikrit bağlayıcılı ve bol fosilli olan örnekte az miktarda demiroksit ve porozite gözlenmektedir. Oransal olarak % 85 iskeletsel taneler, % 15 mikrit içeren kayaç istiftaşı özelliği sunar. *Trochospira avnimelechi*, *Fleuryana adriatica*, *Cuneolina ketini*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Orbitoides medius*, *Omphalocyclus* sp. gibi bentik foraminiferler bu seviyede tanımlanan formlardır.

**GA-18:** Tamamen rudistlerden oluşan bu seviyede; mikrit bağlayıcı, az miktarda demiroksit ve alg gözlenmektedir. Oransal olarak % 90 iskeletsel taneler, % 10 mikritten oluşur ve kayaç bağlamtaşı özelliği sunar.

**GA-19:** Fosilsiz seviye.

**GA-20:** Çatlak dolgularda kalsit gelişimi gözlenen ve az miktarda demiroksit içeren, bol fosilli ve mikrit bağlayıcılı seviyede oransal olarak % 85 iskeletsel taneler, % 15 mikrit saptanmıştır. İstiftaşı olduğu bilinen ve ölçülü kesitteki Garzan Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan bu örnekte; *Dicyclina schlumbergeri*, *Vandenbroekina munieri*, *Dictyoconella complanata*, *Rhapydionina liburnica*, *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia compressa*, *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, *Fissoelphidium operculiferum*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi*, *Nezzazatinella picardi*,

*Orbitoides megaliformis*, *Arenobulimina* sp. gibi foraminiferler ve *Anatoliacodium xinanmui*, *Salpingoporella pasmanica*, *Acroporella chiapasis*, *Suppiluliumaellu* sp., *Cympolia* sp. algler saptanmıştır.

Ölçülü kesitin en üst seviyesini oluşturan, nisbeten daha derin, aşınmaya elverişli ve dayanımsız litolojisiyle karakteristik olan Germav Formasyonu'ndan alınan marn örneklerinde; *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Rugoglobigerina macrocephala* Broennimann, *Rugoglobigerina pennyi* Broennimann, *Globotruncana mariei* Banner ve Blow, *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncana esnehensis* Nakkady, *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncanita pettersi* (Gandolfi), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Globotruncanita conica*, *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Gansserina gansseri* (Bolli) gibi planktonik foraminiferler tanımlanmıştır. Ayrıca bu seviyelerin alt kesimlerinde tane olarak alınan orbitoid formları detaylı olarak incelenmiş ve *Orbitoides medius*, *O. megaliformis* türleri tanımlanmıştır.

Garzan Formasyonu'na ait örneklerde tanımlanan bentik foraminifer topluluğundaki türlerin bir kısmı Kampaniyen-Maastrichtiyen aralığında gözlenmektedir. *M. apenninica*, *D. schlumbergeri*, *C. pavonia*, *A. korayi*, *D. complanata*, *N. picardi* gibi türler buna örnek olarak verilebilir. Ancak, kesit boyunca bol olarak gözlenen *Vandenbroekia* türü Fransa (Marie, 1958) ve İspanya (Esmeralda Caus-sözlü görüşme) Pireneler'de Kampaniyen yaşlı düzeylerde sınırlı bir yayılım sunar. Buna ilaveten kesit boyunca elde edilen *Orbitoides* ve *Omphalocyclus* tane örnekleri üzerinde çok sayıda yönlü kesit yapılmış ve bu kesitlerden biyometrik ölçümler alınmıştır. Tanımlanan *O. medius* ve *O. megaliformis* türleri Caus vd. (1996), tarafından Geç Kampaniyen formları olarak ifade edilmiştir. Aynı zamanda Adıyaman civarında yapılan çalışmada (Özcan, 2007) her iki tür de Üst Kampaniyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır.

Ayrıca, Garzan Formasyonu'nun *Omphalocyclus* bireyleri hem kavkı boyutları ve hem de embriyonik parametreleri ile Maastrichtiyen türü olan *Omphalocyclus macroporus*'tan farklılık sunar. Oldukça küçük boyutlara ve ilkel embriyonik parametreler sahip olan bu form, daha önce Adıyaman civarında Üst Kampaniyen yaşlı düzeylerde *O. anatoliensis* olarak tanımlanmıştır.





Tüm bu veriler, öncel çalışmalarda Maastrichtiyen yaşı olarak ifade edilen Garzan Formasyonu'nun Geç Kampaniyen yaşı olduğunu işaret eder. Bu birimle dereceli geçişli olan Germav Formasyonu'nun tabanında saptanan *O. medius* ve *O. megaliformis* türlerinin varlığı Germav Formasyonu'nun yaşının Geç Kampaniyen'e kadar indiğini gösterir. Birimin üst seviyelerinde tanımlanan planktonik foraminiferler ise Maastrichtiyen yaşını gösterir.



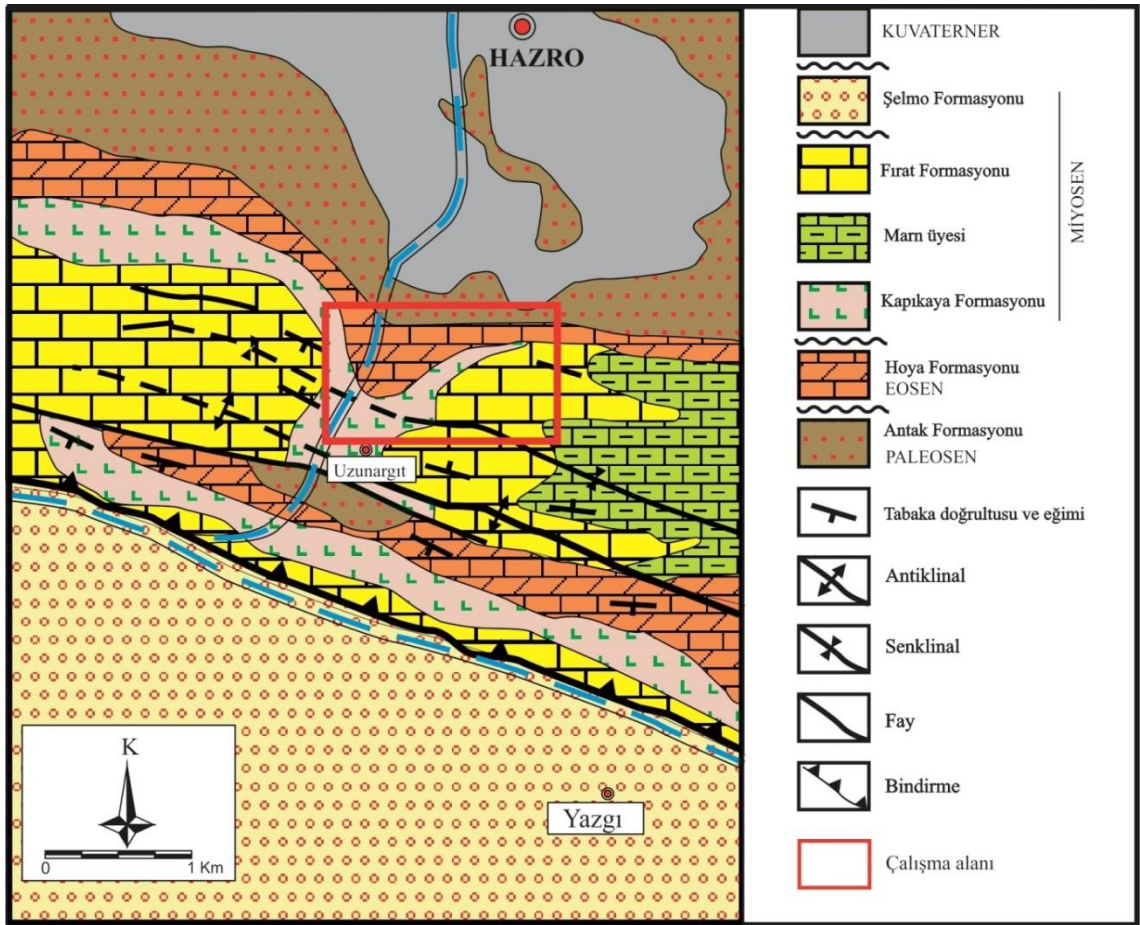
**Şekil 5.3** Garzan Formasyonu orta kesimlerdeki resifal kireçtaşlarının yakından görünümü.



**Şekil 5.4** Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesit hattından genel görünüm (Bakış GD'ya)

## 6. HAZRO ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİ KESİTİ

Çalışma alanı; Diyarbakır kuzeydoğusunda, Hazro ilçesinin yaklaşık 3 km güneybatısında (Muş L45 paftasında, koordinat: 0655475D, 4233419K) yer alır (Şekil 6.1). Toplam 45 m kalınlığa sahip kesitten 15 kireçtaşı örneği alınmıştır. Ölçülü kesit boyunca, formasyonun egemen litolojisi mikritik kireçtaşlarıdır (Şekil 6.4, 6.5). Topoğrafyada belirgin yükselti oluşturarak kireçtaşları krem renkli, orta-kalın tabakalı ve yer yer dolomitik özelliklidir. İstif tamamen sert kireçtaşı litolojisi sunduğundan tane örnek elde edilememiştir.



**Şekil 6.1** Çalışma alanının konumunu gösteren jeolojik harita (MTA, 2008'den değiştirilerek alınmıştır).

Hazro ölçülü kesit lokalitesinde gözlenen en yaşlı birim; kırmızı renkli konglomera, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşlarından oluşan Antak Formasyonu'dur. Koaster (1963) tarafından tanımlanan formasyon, Gercüş Formasyonu (Kellog, 1960) ve Terbüzek Formasyonu (Kellog, 1961) gibi isimler altında da incelenmektedir. Birim, üstte Midyat

grubuna ait Hoya Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Karasal ortam koşullarını yansıtan formasyonun Geç Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı olduğu kabul edilmektedir (Güven vd., 1991). Hoya Formasyonu üzerine Oligosen yaşlı Germik Formasyonu yer yer de Erken Miyosen yaşlı Fırat Formasyonu gelmektedir (Şekil 6.2). Kesit alınan lokalitede, Hoya Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Fırat Formasyonu (Peksu, 1969) krem renkli, orta-kalın tabakalı fosilli kireçtaşı litolojisi ile temsil olur. Bu çalışmada, birimden alınan örneklerde; *Miogypsina* sp., *Operculina* sp., *Amphistegina* sp. ve bol alg saptanmıştır.





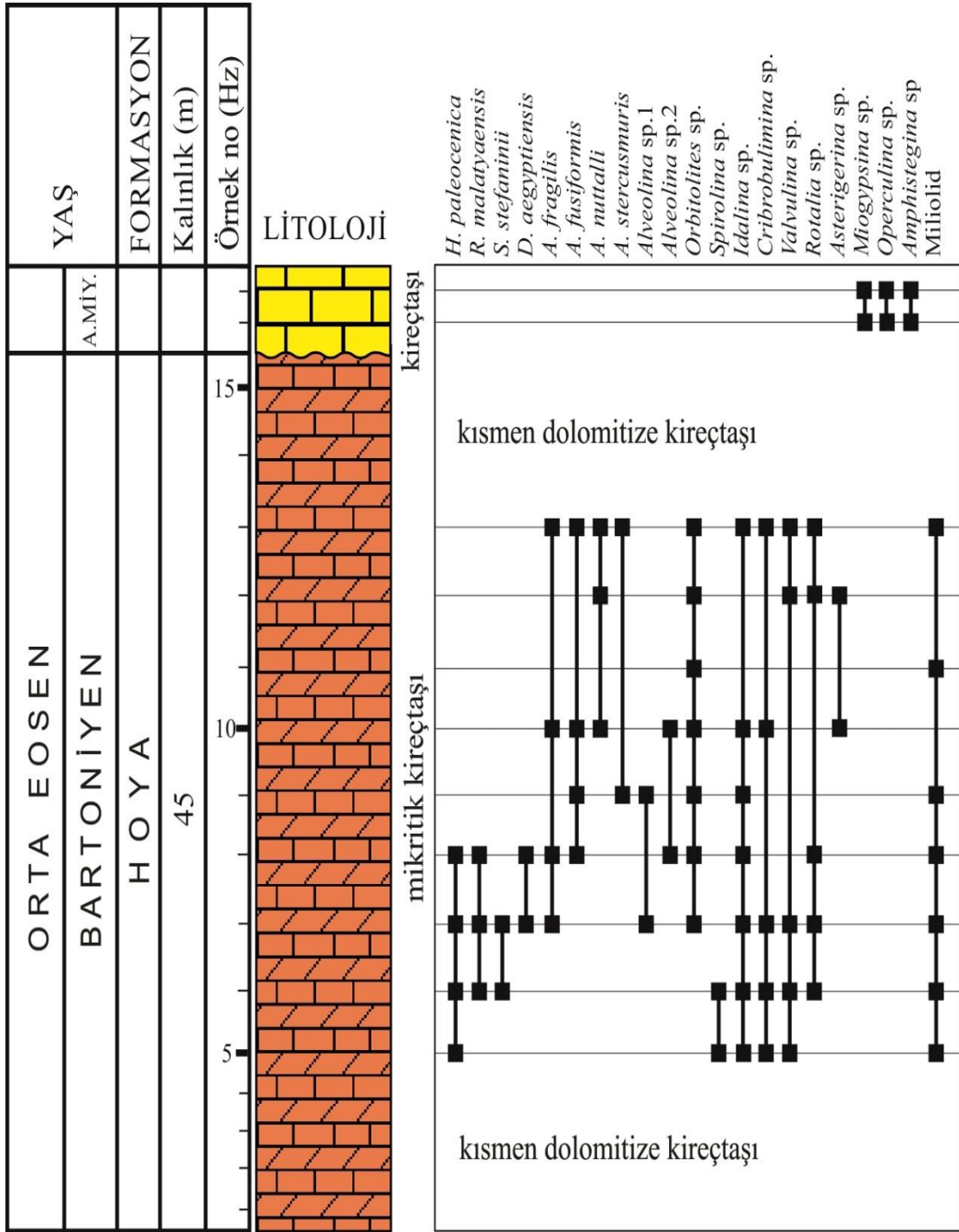
| KUVAT, KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR                             |
|------------|-----------|--------------|----------|-----------------------------------------|
|            | Alüvyon   | 0-150        |          | Kumtaşı, çakıltaşı                      |
| MİYOSEN    | ŞELMO     | 500          |          | Çakıltaşı, silttaşı, kumtaşı, kilaşı    |
|            | FIRAT     | 150-330      |          | Neritik kireçtaşı                       |
|            |           |              |          | Marn                                    |
|            | KAPIKAYA  | 30-180       |          | Çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, evaporit |
| EOSEN      | HOYA      | 95-355       |          | Kireçtaşı, dolomit                      |
| PALEOSEN   | ANTAK     | 560-800      |          | Kumtaşı, silttaşı, şeyl, çakıltaşı      |

Ölçeksiz

Şekil 6.2. Hazro bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.

Kesitin tabanını oluşturan seviyeler (1-4. örnekler arası) fosilsiz mikritik kireçtaşı litolojisi sunar. Bu seviyelerde yer yer dolomitleşme gözlenmektedir. Beşinci örneklerle beraber istifin fosilli seviyeleri başlamaktadır. 5 ve 6. örneklerde fosil topluluğu hem cins çeşitliliği ve hem de sayısal bolluk açısından fakirdir. Tanımlanan formlar porselen kalker (*Rhabdorites malatyaensis*, *Haymanella paleocenica*, *Somalina stefaninii*, *Idalina* sp., *Spirolina* sp.) ve aglütinant kalker (*Cribrbulimina* sp., *Valvulina* sp.) kavkılı bentik foraminiferlerdir. Kesit boyunca sıklıkla temsil olan alveolinler, 7. örneklerle birlikte görünmeye başlar. Kısmen tektonizma kısmen de fosilleşme koşullarının uygunsuzluğu nedeniyle alveolinler iyi korunamamıştır. Bu durum tüm kesit boyunca gözlenmektedir. Ancak 7 ve 8. örnekler ölçülü kesitin cins çeşitliliği açısından en zengin kesimlerini oluştururlar. Bu seviyelerde özellikle alveolinler baskın formlardır. Uzamış ve fusiform türler olan *A. fragilis* ve *A. fusiformis* ile birlikte tanımlanamayan sıkı sarımlı oval alveolinler (*Alveolina* sp.1) ve yine sıkı sarımlı, fusiform alveolinler (*Alveolina* sp.2) gözlenmektedir. Bu seviyelerin ikincil bileşenleri soritid form *Orbitolites* sp. ve orbitolinid form *Dictyoconus aegyptiensis*' tir. Ayrıca, *R. malatyaensis*, *Haymanella paleocenica*, *Idalina* sp., *Valvulina* sp., *Cribrbulimina* sp., *Rotalia* sp. ile birlikte bryozoa, mollusk ve ostrakodlar da bu seviyelerin temsilcileridir. Ancak sayısal olarak azdırlar. Bu seviyenin hemen üzerinde, 9. ve 10. örneklerde alveolinler baskınlıklarını korurlar. *A. fragilis*, *A. fusiformis*, *A. stercusmuris*, *A. nuttali*, *A. sp.2*, *Orbitolites* sp., *Idalina* sp., *Cribrbulimina* sp. ve *Asterigerina* sp. tanımlanan formlardır. Ancak, bu düzeylerden itibaren alveolinler sayısal olarak azalır. 11 ve 12. örnekler genel olarak daha az fosillidirler ve az oranda gözlenen hyalin kalker formların (*Asterigerina* ve *Rotalia*) kırık bireyleri daha fazladır. Bu seviyelerde farklı olarak küçük bentikler gözlenmektedir. Kesitin en üstüne (13. örnek) doğru *Orbitolites*'ler sayıca artarlar. Bu seviyelerde, *A. fragilis*, *A. fusiformis*, *A. stercusmuris*, *A. nuttali*, *Orbitolites* sp., *Idalina* sp., *Cribrbulimina* sp., *Valvulina* sp. ve *Rotalia* sp. ile birlikte miliolid, ostrakod, bryozoa, mollusk, mercan gözlenmektedir. Kesitin en üst seviyeleri (14 ve 15. örnekler) fosil açısından oldukça fakirdir ve kısmen dolomitleşme izlenebilmektedir (Şekil 6.3).

Tanımlanan fosil topluluğu kireçtaşlarının Bartoniye yaşlı olduğunu ve sınırlı, oldukça sıkı denizel ortam koşullarında çökelediğini göstermektedir. Tanımlanan bentik foraminiferlere ait görüntüler Levha 26-28'de sunulmuştur.



Şekil 6.3 Hazro stratigrafi kesitinde bentik foraminiferlerin dağılımı.



**Şekil 6.4** Hazro yakınlarındaki Hoya Formasyonu'nun genel görünümü.



**Şekil 6.5** Hoya ve Fırat formasyonlarının araziden görünümü.



## 7. SİSTEMATİK

### 7.1 Bentik Foraminifer Sistematiği

Bu başlık altında, Gercüş-Batman civarında yüzlek veren Üst Kretase yaşlı Garzan Formasyonu'nda tanımlanan önemli bentik foraminiferler ve çalışma alanında Paleosen bulgularına rastlanılan bazı bentik foraminiferlerin sistematik tanımlamaları verilmiştir. Sistematik tanımlamada Loeblich ve Tappan (1987) sistematiği baz alınmıştır. Tanımlanan bentik foraminiferlere ait görüntüler Levha 1-25'de sunulmuştur.

|                    |                                        |
|--------------------|----------------------------------------|
| <b>Takım</b>       | :Foraminiferidae Eichwald, 1830        |
| <b>Alt Takım</b>   | :Textulariina Delage ve Herouard, 1896 |
| <b>Üst Familya</b> | :Lituolacea de Blainville, 1827        |
| <b>Familya</b>     | :Mayncinidae Loeblich ve Tappan, 1985  |
| <b>Cins</b>        | : <i>Biconcava</i> Hamaoui, 1965       |

#### ***Biconcava bentori* Hamaoui, 1965**

(Levha I, Şekil 1-6)

1965 *Biconcava bentori* Hamaoui; s. 14, lev. 1, şek. 12a-b; lev. 5, şek. 14; lev. 14, şek. 7.

1966 *Biconcava bentori* Hamaoui; De Castro, s. 7, 27.

1968 *Biconcava bentori* Hamaoui; Sgrosso, s. 164, şek. 3.

1970 *Biconcava bentori* Hamaoui; Hamaoui ve Saint-Marc, s. 304-306, lev. 18-21, şek. 3.

1971 *Biconcava bentori* Hamaoui; Fleury, s. 185, lev. 3, şek. 15, 16.

**Tanım:** Kavkı şekli merceksi olup, kavkının kutup bölgeleri yuvarlaklaşmamıştır ve kısmen açısallık bir görüntüye sahiptir. Kavkı yapısı deliksiz, mikrogranüler kalkerdir. Çapı 0.30-0.55 mm, kalınlığı ise 0.09-0.15 mm arasında değişir. Sarılım planispiral, kısmen de evoluttur. İlk loca, genellikle sferik şekilli ve iridir. Çapı 0.05 mm'dir. Tur sayısı 1,5 ile 2 arasında olup ilk turda yaklaşık 10 loca, son turda 12 loca sayılmıştır. Ağız merkezde basık, üçgen şeklinde ve yüzeye diktir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu türün genel yapısal karakterleri *Daxia* ile benzerdir. Ancak daha fazla evolut olması ve ağız yapısıyla farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** *B. bentori* tip yeri olan İsrail-Hazera Formasyonunda, Senomaniyen yaşlı seviyelerde tanımlanmıştır (Hamaoui, 1965). Luperto Sinni (1976), İsrail’de Senomaniyen yaşlı düzeylerde bu türün varlığını bildirmiştir. Bu tür; Türkiye’de (Bey Dağları), *Chrysalidina gradata* d'Orbigny, *Trochospira avnimelechi* Hamaoui ve Saint-Marc, *Nummoloculina regularis* (Philipson), *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Pseudolituonella reicheli* Marie, *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Biplanata peneropliformis* Hamaoui ve Saint-Marc ile birlikte Üst Kretase yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Sarı, 2006). İsmail vd. (2009), tarafından Doğu Çölü-Mısır’da Geç Senomaniyen-Erken Turoniyen yaşlı seviyelerde *Daxia cenomana* Cuvillier ve Szakal, *Flabellamina aegyptiaca* Said ve Barakat, *F. alexanderi* Cushman, *Nezzazata gyra conica* (Smout), *N. simplex* Omara, *Dicyclina sampoi* Cherchi ve Schroeder ve *Nakkadyia awadi* ile beraber bildirilmiştir. *B. bentori*, çalışma alanında Garzan ölçülü kesitinin alt-orta seviyelerinde gözlenmiştir.

**Familiya** :Nezzazatidae Hamaoui ve Saint-Marc, 1970

**Alt Familiya** :Nezzazatinae Hamaoui ve Saint-Marc, 1970

**Cins** :*Nezzazata* Omara, 1956

### ***Nezzazata simplex* Omara, 1956**

(Levha I, Şekil 7-12)

1956 *Nezzazata simplex* Omara, s. 889, lev. 102, şek. 7-13.

1965 *Nezzazata simplex* Omara; Omara ve Strauch, s. 551, lev. 65, şek. 1–7.

2000 *Nezzazata simplex* Omara; İsmail, s. 250, şek. 7, 11, 12.

2009 *Nezzazata simplex* Omara; İsmail vd., lev. 4, şek. 1.

**Tanım:** Kavkı küçük, ventral tarafı konveks, dorsal tarafı çok az konveks ya da düz, az konik şekillidir. Kavkı duvarı, deliksiz mikrogranüler kalkerdir. Kavkının çapı 0.175-0.50 mm arasında değişir. İlk loca sferik şekilli ve oldukça küçüktür. Yaklaşık 0.01 mm çapa sahiptir. Sarılım trokospiraldir. Tur sayısı 1,5 olup ortalama 8-9 loca sayılmıştır. Localar merkezden çevreye doğru yavaşça büyür. Ombilik kapalıdır. Eksenel kesitlerde kavkının uç kesimleri açısız görünüm sunar. Localar içerisinde bir septumdan bir önceki

septuma doğru uzayan bir levha mevcut. Ağız açıklığı üçgen şekilli olup, ombilikten çevreye kadar uzamaktadır.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *Nezzazata* cinsi *Nezzazatinella* cinsinden ombiliğin kapalı olması ve locaların çevreye doğru yavaşça büyümesiyle farklılık gösterir. *N. simplex* benzerlik sunduğu *N. conica*'dan kavkı şekliyle farklıdır. *N. conica*, konik kavkı şekliyle tipiktir.

**Stratigrafik Dağılım:** Bu tür, tip yeri olan Mısır'da Senomaniyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (Omara, 1956). İsmail (2000), Umm Khayshar Güney Galala, Doğu Çölü (Mısır) bölgelerindeki Senomanian-Turoniyen yaşlı seviyelerde, *Biconcava bentori*, *Nezzazata simplex*, *N. gyra conica*, *Dicyclina sampoi* türleri ile birlikte varlığını belirtmiştir. Bu tür, daha sonra yine Doğu Çölü (Mısır)'ünde Geç Senomaniyen-Erken Turoniyen yaşlı seviyelerde *Daxia cenomana* Cuvillier ve Szakal, *Flabellamina aegyptiaca* Said ve Barakat, *F. alexanderi* Cushman, *Nezzazata gyra conica* (Smout), *Biconcava bentori* Hamaoui, *Dicyclina sampoi* Cherchi ve Schroeder ve *Nakkadyia awadi* ile beraber bildirilmiştir (İsmail vd., 2009). *N. simplex*, çalışma alanında Garzan kesitinde nadir seviyelerde gözlenmiştir.

**Cins** : *Nezzazatinella* Darmonoian, 1976

### ***Nezzazatinella picardi* (Henson), 1948**

(Levha I, Şekil 13-21)

1947 *Valvulammina picardi* n. sp., Henson, s. 613, lev. 15, şek. 1, 3, lev. 18, şek. 3-6.

1968 *Valvulammina picardi* Henson; Gendrot, lev. 10, şek. 9-11.

1979 *Valvulammina picardi* Henson; Mamuzic vd., lev. 8, şek. 5.

1981 *Nezzazatinella picardi* (Henson); Tronchetti, s. 49, lev. 11, şek. 1-10.

1984 *Valvulammina? picardi* Henson; Chiocchini vd., lev. 5, şek. 13.

1985 *Nezzazatinella picardi* (Henson); Bilotte, lev. 15, şek. 3.

1992 *Nezzazatinella picardi* (Henson); Schlagintweit, lev. 1, şek. 9.

**Tanım:** Kavkı kenarları yuvarlak veya keskin, süturlar hafif kavisli ve konik şekillidir. Duvar mikrogranüler kalkerdir. Kavkı çapı 0.4 - 1.5 mm arasında değişir. İlk loca sferik şekilli olup, boyutu 0.07-0.25 mm arasındadır. Loca sayısı 10-15 arasında değişiklik gösterir. Erken evrede düşük localar olgun evrede aniden genişler. Sarılım düşük

trokospiral ve asimetriktir. Ombilik düz veya hafifçe dışbükeydir. Ağız açıklığı kavisli ve ombilikalde bulunur.

**Tablo 7.1** *Nezzazatinella picardi* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no  | Çap (mm)       | İlk loca (mm)  | İlk turdaki locaların yüksekliği-genişliği | Son turdaki locaların yüksekliği-genişliği |
|-----------|----------------|----------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| GA1A2     | 1.125          | 0.25           | -                                          | 0.275-0.275                                |
| GA1A3     | 0.625<br>0.5   | 0.075<br>0.25  | 0.1-0.1<br>0.1-0.1                         | 0.125-0.25<br>0.125-0.375                  |
| GA2A1     | 0.975          | 0.05           | 0.15-0.075                                 | 0.125-0.375                                |
| GA2A2     | 0.375          | 0.075          | 0.1-0.1                                    | 0.175-0.1                                  |
| GA2a      | 0.8<br>0.5     | 0.125<br>0.1   | -<br>0.1-0.075                             | 0.375-0.25<br>0.25-0.175                   |
| GA3A2     | 0.7            | 0.1            | 0.125-0.075                                | 0.25-0.125                                 |
| GA5A3     | 1.425          | 0.1            | 0.15-0.2                                   | 0.2-0.75                                   |
| GA5a      | 1.025          | 0.15           | 0.075-0.075                                | 0.35-0.15                                  |
| GA10a     | 0.825<br>0.775 | 0.075<br>0.175 | 0.125-0.125<br>0.125-0.075                 | 0.5-0.125<br>0.375-0.15                    |
| GA14A3    | 1.075          | -              | 0.1-0.05                                   | 0.5-0.125                                  |
| GA14a     | 1              | 0.125          | 0.125-0.075                                | 0.525-0.225                                |
| GA16A1    | 0.575          | 0.2            | 0.125-0.1                                  | 0.325-0.125                                |
| GA20A3*** | 1.3            | 0.1            | 0.05-0.05                                  | 0.15-0.65                                  |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *N. picardi* son turlara doğru locaların aniden genişlemesiyle karakterize olunur. Boyut olarak *Nezzazata*'dan daha büyük olması ve localardaki ani değişikliklerle ayırt edilebilir.

**Stratigrafik Dağılım:** Türün tip yeri Orta Doğu'dur (Henson, 1948). Schlagintweit (1992), Avusturya-Tirol Dağları'nda türü, Senomaniyen yaşlı seviyelerde bildirmiştir. Tür, Beydağları'nda; *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Dicyclina schlumbergeri* Munier, *Pseudonummoloculina heimi* (Bonet), *Scandonea* sp. ve *Spiroloculina* sp. ile beraber Üst Kretase yaşlı düzeylerde gözlenmiştir (Sarı, 2006). Bu çalışmada, Garzan kesitinin alt-orta-üst seviyelerinde tanımlanmıştır.

**Cins** : *Trochospira* Hamaoui, 1965

***Trochospira avnimelechi* Hamaoui, 1965**

(Levha I, Şekil 22-25; Levha II, Şekil 1-4 )

1965 *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, s. 21, lev. 4, şek. 3.

1970 *Trochospira avnimelechi* Hamaoui; Hamaoui ve Saint-Marc, s. 294, lev. 12-17.

1997 *Trochospira avnimelechi* Hamaoui; Çoruh vd., s. 417-418, lev. 75, şek. 1, 2.

**Tanım:** Kavkı merceksi veya iki tarafı eşit olmayan konveks şekillidir. Kenarlarda belirgin açısıl bir görünüm sunar. Kavkı duvarı deliksiz mikrogranüler kalkerdir. Kavkı çapı 0.5-1.75 mm, kalınlığı 0.3-0.85 mm dir. Sarılım trokospiraldir, ancak son turda sarılım gözlenmeyebilir. 2 ya da 3 tur sarılıma sahip bu türde localar merkezden çevreye doğru gittikçe büyür. Son locaların yükseklikleri 0.125-0.8 mm; genişlikleri 0.125-0.4 mm arasındadır. Süturlar spiral tarafta eğik, ombilikal tarafta hafifçe kıvrıktır. Erken evrede ağız ombilikalden doğar, sonra yarık halinde perifere doğru uzar.

**Tablo 7.2** *Trochospira avnimelechi* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Çap (mm) | Kalınlık (mm) | Son loca yüksekliği-genişliği |
|----------|----------|---------------|-------------------------------|
| GA1d     | 1.125    | 0.5           | 0.25-0.125                    |
| GA3A1    | 1.55     | 0.85          | 0.8-0.25                      |
| GA5A1    | 1.55     | 0.6           | 0.6-0.2                       |
| GA5A3    | 1.625    | 0.7           | 0.625-0.55                    |
| GA5c     | 1.175    | 0.5           | 0.375-0.4                     |
| GA7b     | 0.5      | 0.275         | 0.25-0.275                    |
| GA10A2   | 0.5      | 0.35          | 0.125-0.35                    |
| GA10a    | 0.75     | 0.475         | 0.425-0.275                   |
| GA11b    | 0.775    | 0.35          | 0.25-0.125                    |
| GA11c    | 0.8      | 0.325         | 0.25-0.125                    |
| GA14A1   | 1.125    | 0.625         | 0.5-0.275                     |
| GA14A3   | 0.825    | 0.375         | -                             |
| GA17d    | 0.9      | 0.425         | 0.35-0.2                      |
| GA20A2   | 1.75     | 0.625         | 0.625-0.375                   |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *Trochospira* cinsi ağız yapısıyla *Nezzazata* ile benzerlik sunar, ancak bu cinste yarık şeklindeki ağız son dönemde basıklaşmıştır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tip yeri olan İsrail’de Senomaniyen yaşlı düzeylerde saptanan (Hamoui, 1965) bu tür, Grecia Occidentale (Yunanistan) yöresinde de Senomaniyen yaşlı birimlerde tanımlanmıştır (Fleury, 1971). Luperto Sinni (1976) yine İsrail Senomaniyen’inde bu türü saptamıştır. Tür, Beydağları’nda; *Biconcava bentori* Hamaoui, *Chrysalidina gradata* d’Orbigny, *Nummoloculina regularis* (Philipson) ile birlikte Üst Kretase yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Sarı, 2006). Bu çalışmada, Garzan kesitinin alt-orta-üst seviyelerinde tanımlanmıştır.

**Alt Familya :** Coxitinae Hamaoui ve Saint-Marc, 1970

**Cins :** *Antalya* Farinacci ve Köylüoğlu, 1985

#### ***Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, 1985**

(Levha III, Şekil 1-7; Levha IV, Şekil 1-7)

1985 *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, s. 103-108, lev. 1-2, şek. 1-6.

2010 *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu; Afghah, s. 74. 75, şek. 5, 3, 24.

2012 *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu; Afghah ve Farhoudi, s. 338, lev. 3, şek. 4.

**Tanım:** Kavkı, dorsal tarafta konveks, ventralde konkav şekillidir. Taban görünümü ovaldir. Duvar kalkerli, mikrogranüler, deliksiz subepidermal ile ağsı tabakalı partiküller gelişmiştir. Septal duvar basit ağsı yapılıdır. Kavkı çapı 0.7-1.6 mm, yüksekliği 0.6-1.5 mm arasında değişir. Sarılım, erken dönemde miliolin olup sonraki turlar trokospiral sarılmıştır. Miliolin turun çapı yaklaşık 0.03-0.04 mm arasındadır. En son turda yükseklik hızla artar ve sarılım gözlenmez. Süturlar basıktır. Ağız, ventral ve çevrede uzamış açıklık şeklindedir.



**Tablo 7.3** *Antalya korayi* türünün biyometrik değerleri

| No     | Çap (mm) | Yükseklik (mm) |
|--------|----------|----------------|
| GA3c   | 0.75     | 0.625          |
| GA10A2 | 1.625    | 1.5            |
| GA14A3 | 0.8      | 1.025          |
| GA14a  | 1.25     | 0.95           |
|        | 1.5      | 0.75           |
|        | 0.95     | 0.7            |
| GA14b  | 1.25     | 0.625          |
| GA14A2 | 1        | 0.625          |
| GA14A3 | 1.425    | 0.75           |
| GA20c  | 1.125    | 0.625          |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *A. korayi*, Nezzazatidae familyasındaki benzerlerinden, kabuktaki ağısı subepidermal tabakaya sahip olmasıyla belirgin bir farklılık gösterir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tip yeri olan Antalya'da; *Rhapydionina liburnica* (Stache), *Laffiteina mengaudi* (Astre), *Dictyoconella complanata* Henson ile birlikte Üst Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (Farinacci ve Köylüoğlu, 1985). Bu tür, *Omphalocyclus macroporus*, *Lepidorbitoides minor*, *L. socialis*, *Loftusia minor*, *Orbitoides triangularis*, *O. apiculata*, *Siderolites calcitrapoides* ile birlikte İran'da Üst Kretase yaşlı seviyelerde bulunmuştur (Afghah, 2010; Afghah ve Farhoudi, 2012). Garzan kesitinde hemen hemen tüm seviyelerde gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Biokovincea Gusic, 1977

**Familya** :Charentiidae Leoblich ve Tappan, 1985

**Cins** :*Moncharmontia* De Castro, 1967

***Moncharmontia apenninica* (De Castro), 1967**

(Levha V, Şekil 1-9)

1966 *Neoendothyra apenninica* De Castro, s. 317-347, lev. 5.

1967 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); De Castro, lev. 2.

1986 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Bilotte, lev. 369.

1990 *Moncharmontia ex gr. apenninica* (De Castro); Gusic ve Jelaska, lev. 14, şek. 10, 11; non 1990 *Moncharmontia ex gr. apenninica* (De Castro); Gusic ve Jelaska, lev. 14, şek. 9.

1992 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Schlagintweit, s. 334, 335, şek. 5; lev. 1, şek. 10–12.

1994 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Chiocchini vd., lev. 22, şek. 16-18.

2001 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Tesovic vd., lev. 2, şek. G-I.

**Tanım:** Kavkı oldukça küçük, hafif şişkin mercekli ya da oval şekillidir. Kavkı çok ince, delikli mikrogranüler kalkerdir. Sarılım planispiral-involüttür. Kavkı çapı 0.20-0.50 mm, kalınlığı 0.2-0.3 mm olup, uzama indisi 1.5 dur. Tur sayısı genellikle 1,5-2'dir. Localar aksenal kesitte yaklaşık yarı daireseldir. Boyutlar merkezden çevreye doğru artar. Süturlar düzdür, ombilik yakınları hariç, ombilik hafif basık ya da pürüzsüzdür. Bu tür, cribrate ağızlıdır ve bu ağız tek ya da birkaç sırada düzenlenmiştir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *M. apenninica*, *M. compressa*'dan ekvatoryal çap ve ilk loca çapının daha büyük olması ve aksenal kesitteki kabuğun şekliyle farklıdır. Ayrıca kavkı duvarı *M. compressa*'dan daha kalındır.

**Tablo 7.4** *Moncharmontia apenninica* ve *Moncharmontia compressa* türlerinin biyometrik değerleri ve özellikleri

| Özellikler                     | <i>Moncharmontia apenninica</i> | <i>Moncharmontia compressa</i> |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Eksenel bölümlerde kavkı şekli | Ombilik bölgesi pürüzsüz        | Ombilik bölgesi orta           |
| Ekvatoryal çapı (D)            | 0.20-0.50 mm                    | 0,30-0.50 mm                   |
| Kavkı kalınlığı (d)            | 0.20-0.30 mm                    | 0.15-0.20 mm                   |
| İlk loca çapı                  | 0.09-0.1 mm                     | 0.05-0.08 mm                   |

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan İtalya'da, Senoniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (De Castro, 1967). Hırvatistan Dalmaçya kıyıları, Brac adasında Pucisca Formasyonunda ve Üst Kretase karbonat çökellerinde; *Cuneolina pavonia*, *Discyclina schlumbergeri*, *Moncharmontia compressa*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri beraber saptanmıştır (Tesovic vd., 2001). Garzan kesitinde genellikle alt düzeylerde gözlenmiştir.

### ***Moncharmontia compressa* (De Castro), 1966**

(Levha V, Şekil 10-15)

1966 *Neoendothyra apenninica compressa* De Castro, s. 20-24, lev. 3, şek. 4-8.

1994 *Moncharmontia compressa* (De Castro); Chiocchini vd., lev. 23, şek. 2, 3, 10.

2001 *Moncharmontia compressa* (De Castro); Tesovic vd., lev. 2, şek. M-N.

**Tanım:** Kavkı oldukça küçük, ombilikal bölgesi basık mercekli şekillidir. Duvar yapısı *M. apenninica* ile aynıdır, fakat duvar daha incedir. Çap 0,30-0,50 mm, kalınlık 0,15-0,2 mm ve uzama indisi 1,4'tür. Sarılımı, planispiral-involuttur. Tur sayısı genellikle 1,5-2'dir. Localar aksenel kesitte yaklaşık kalp şekillidir. Boyutlar merkezden çevreye doğru artar. *M. compressa*'nın ağzı tek bir sıra halinde düzenlenmiş cribrate özellik sunar.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *M. compressa*, *M. apenninica*'dan aksenel kesitteki ombilikal bölgesinin basık olması ve kavkı duvarının daha ince olmasıyla farklıdır. Ayrıca aksenel loca şekilleri de farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan İtalya'da, Senoniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (De Castro, 1966). Hırvatistan/Brac adasında Pucisca Formasyonunda, Üst Kretase karbonat seviyelerinde *Cuneolina pavonia*, *Discyclina schlumbergeri*, *Moncharmontia apenninica*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri beraber bildirilmiştir (Tesovic vd., 2001). Garzan kesitinde genellikle alt ve üst düzeylerde gözlenmiştir.

### ***Fleuryana adriatica* (De Castro), 1972**

(Levha V, Şekil 16-25)

1972 *Moncharmontia apenninica compressa* De Castro-Bignot, lev. 16, şek. 6, 7, 8.

1988 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Drobne vd., lev. 24, şek. 6, 7.

1989 *Moncharmontia apenninica* (De Castro); Drobne vd., lev. 3, şek. 10, 11, 12.

1994 *Fleuryana adriatica* (De Castro); De Castro vd., s. 129-149, lev. 1, şek. 1-15; lev. 2, şek. 1-14; lev. 3, şek. 1-16; lev. 4, şek. 1-8.

**Tanım:** Kavkı oldukça küçük, mercekli şekillidir. Duvar delikli mikrogranüler kalkerdir. Sarılım planispiral involut olup, tur sayısı 2,5-3,5 arasındadır. Kavkı çapı 0,30-0,60 mm'dir. İlk turlarda spiral duvar involüttür, bu durum loca boşluğunun genellikle üçgen şekilli olmasına neden olur. Localar sonlara doğru hafifçe büyür,

yükselir ve uzar. Ağız açıklığı merkezde, yetişkin evrede hilal (lunular) veya kavisli yarık şeklindedir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *Fleuryana adriatica*, *Moncharmontia* cinsi ile benzerlik gösterir. Ağız yapılarındaki farklılıktan kolayca ayırt edilebilirler. *Fleuryana*'nın keskin, sivri kavkı kenarları varken *M. apenninica*'nın hafif yuvarlaktır.

**Tablo 7.5** *M. apenninica* ve *F. adriatica* türlerinin her turdaki loca sayıları

| Tür                  | 1. tur  | 2. tur | 3. tur       |
|----------------------|---------|--------|--------------|
| <i>M. apenninica</i> | 7-8     | 9-10.5 | 13 (nadiren) |
| <i>F. adriatica</i>  | 10.5-11 | 13     | 14-16        |

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Hırvatistan'da Brac adasında, Üst Kretase yaşlı düzeylerde bulunmuştur (De Castro vd., 1994). Avusturya'da Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bildirilmiştir (Sanders vd., 2004). Velic (2007), GD Avrupa'da Maastrichtiyen seviyelerinde türün varlığından bahsetmiştir. Garzan kesitinde alt-orta-üst seviyelerde gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Loftusiacea Brady, 1884

**Familya** :Cyclamminidae Marie, 1941

**Alt Familya** :Choffatellinae Maync, 1958

**Cins** :*Pseudocyclammina* Yabe ve Hanzawa, 1926

***Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot, 1968**

(Levha VI, Şekil 1-3)

1968 *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot, şek. 1-5.

1990 *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot; Fuček vd., lev. 2, şek. 7.

1991 *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot; Fuček vd., lev. 2, şek. 6.

2013 *Pseudocyclammina sphaeroidea* Gendrot, Caus vd., şek. 7g.

**Tanım:** Kavkı küçük ve globülerdir. Duvar kaba aglütine-alveolar ile subepidermal ağlardan oluşur, labirentiktir. Küçük ve sferik protokonku yine küçük ve yarı sferik dötörökonk takip eder. İlk safhada planispiral, daha sonra uniserial olup postembriyonik localar planispiral-involüt sarılım sergiler. Kavkı çapı 1.25-1.36 mm; tur sayısı 2-3.5

arasında değişir. Erken localar dörtgen şekillidir ancak geç evrede localar düşük ve uzamış olarak yani peneroplid morfolojide gelişir. Dış duvardaki septalar iri taneli kuvarslardan oluşur. Subepidermal ağlar kötü bir şekilde gelişmiştir. Septa masif ve küçük deliklidir. Planispiral nautiliform kavkı bazen açılma gözlenmez. Duvar iç yüzeyi üzerinde süreksiz, sütur şekilli bölmeler vardır. Ağız, yüzeydeki birçok düzensiz delikten meydana gelmiş kalburumsu özellik sunar. Dimorfizm görülmez.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Pirene’lerde Koniasiyen-Alt Kampaniyen’de bildirilmiştir (Gendrot, 1968). Fakat aynı zamanda adı geçen tür Turoniyen’de de belirtilmiştir (Chiocchini vd., 2012). Albrich vd., (2015) bu türü Güney Pirene’lerde, Alt Kampaniyen yaşlı düzeylerde bildirmişlerdir. Garzan Satratigrafi ll Kesiti’nde alt düzeylerde gözlenmiştir.

**Alt Familya :**Pseuochoffatellinae Loeblich ve Tappan, 1985

**Cins :***Broeckinella* Henson, 1948

***Broeckinella arabica* Henson, 1948**

(Levha VI, şekil 11)

1948 *Broeckinella arabica* Henson, lev. 7, şek. 6, lev. 13, şek. 6.

1967 *Broeckinella arabica* Henson; Hottinger, şek. 34, 35, lev. 2, şek. 2-4.

1971 *Broeckinella arabica* Henson; Drobne ve Hottinger, şek. 3a-d, şek. 3b; lev. 1, şek. 1-4; lev. 2, şek. 1, 2.

1974 *Broeckinella arabica* Henson; Drobne, lev. 12, şek. 2.

1976 *Broeckinella arabica* Henson; Sirel, lev. 1, şek. 13.

1978 *Broeckinella arabica* Henson; Rahaghi, lev. 1, şek. 1, 2.

1980 *Broeckinella arabica* Henson, Hottinger ve Drobne, s. 200.

1983 *Broeckinella* aff. *arabica* Henson; Sirel vd., lev. 3, şek., 1, 2, 4.

1984 *Broeckinella arabica* Henson; Drobne, lev. 7, şek. C1-2; lev. 8, şek. C1-2.

1987 *Broeckinella arabica* Henson; Bandel ve Kuss, lev. 6, şek. 5.

1987 *Broeckinella arabica* Henson; Drobne vd., şek. 3.

1988 *Broeckinella arabica* Henson; Drobne vd., s. 160.

1989 *Broeckinella arabica* Henson; Kuss ve Leppig, şek. 5k.

**Tanım:** Kavkı ana hatlarıyla böbrek şekilli, kavkı duvarı kalın ve aglütinedir. Kavkı birçok locaya bölünmüştür. İkincil localar yarı annüler ve dairesel eğilimlidir. Kavkı kenarları yuvarlaktır. Sarılım planspiral evolut, yetişkin bireylerde flabelliform özelliktedir. Çap yaklaşık 2 mm, kalınlık 0.25 mm'dir. Ağız, çevrede tek sıralı olarak dizilmiştir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Morfolojik açıdan birbirine benzeyen; *Vania* Sirel ve Gündüz (1985) cinsini *Broeckinella*'dan ayıran fark, *Vania*'nın çok sayıda dairesel localar içermesidir. Buna karşın *Broeckinella*'da böyle localar görülmez. Bu iki cins arasındaki diğer bir farklılık da çevrede yer alan ağız deliklerinin sıralanışıdır. *Vania* cinsinde çevrede aralanmalı dizilmiş iki sıra ağız deliklerine karşın *Broeckinella*'da tek sıralı ağız deliği vardır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Katar Peninsula, Arabistan'da, Maastrichtiyen yaşlı seviyelerde *Omphalocyclus macropora* (Lamarck), *Loftusia* sp. ve *Orbitocyclina* sp. ile beraber bulunmuştur (Henson, 1948). Tür İran'da Üst Kretase yaşlı seviyelerde bildirilmiştir (Afghah, 2010). Bu çalışmada Garzan kesitinin taban seviyelerinde gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Ataxophragmiacea Schwager, 1877

**Familya** :Ataxophragmiidae Schwager, 1877

**Alt Familya** :Ataxophragmiinae Schwager, 1877

**Cins** :*Arenobulimina* Cushman, 1927

### ***Arenobulimina* sp.**

(Levha VI, Şekil 4-10)

1927 *Arenobulimina* Cushman, s. 80

2011 *Arenobulimina* Cushman; Valchev, s. 95-100.

**Tanım:** Kavkı konik şekilli, kavkı duvarı oldukça kalın ve duvar yapısı ince aglütinedir. Sarılımı trokospiraldir. Erken evrede triserial olan formun son bölümlerinde aniden açılma ile küremsi basık localar gözlenir. Kavkı çapı, 0.3-0.825 mm arasında değişir. Sarılım 6-8 turdan oluşur. Her biri 4 turlu 3 veya 4 locadan oluşur. Ağız açıklığı kavisli, hilal şekillidir.

**Stratigrafik Dağılım:** Geç Kretase-Paleosen aralığında yaş veren cins, Avrupa ve Amerika'da bulunmuştur. Cins, Batı Bulgaristan'da Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde *Gyroidinoides girardanus*, *Osangularia* sp., *Gaudryina. cretacea*, *G. pyramidata*, *Bolivina incrassata*, *Cibicidoides* sp., *Marssonella indentata*, *M. oxycona*, *Nodosaria. limbata*, *Quadriformina allomorphinoides* ile beraber bildirilmiştir (Valchev, 2011). Ölçülü kesitte ise tabandan itibaren en üst seviyelere kadar gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Ataxophragmiacea Schwager, 1877

**Familya** :Cuneolinidae Saidova, 1981

**Alt Familya** :Cuneolininae Saidova, 1981

**Cins** :Cuneolina d'Orbigny, 1839

### ***Cuneolina pavonia* d'Orbigny, 1839**

(Levha VII, Şekil 1-12)

1839 *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, s. 150, şek. 6B, C.

1976 *Cuneolina* gr. *pavonia* d'Orbigny; Decrouez, s. 79-82, lev. 14, şek. 3, 4; lev. 17, şek. 1, 5.

1980 *Cuneolina* gr. *pavonia* d'Orbigny; Fleury, s. 489.

1984 *Cuneolina* gr. *pavonia* d'Orbigny; Chiocchini vd., lev. 5, şek 1-3.

1992 *Cuneolina* ex. gr. *pavonia* d'Orbigny; Schlagintweit, s. 336, 337, lev. 2, şek. 1-6, lev. 6.

1993 *Cuneolina pavonia* d'Orbigny; Grotzsch vd., şek. 5B-E.

2001 *Cuneolina pavonia* d'Orbigny; Tesovic vd., lev. 1, şek. B-C.

**Tanım:** Kavkı, taban çapı geniş konik şekillidir. Kavkı yapısı delikli mikrogranüler kalkerdir. İki serili kavkının yüksekliği 0.75-1.2 mm arasındadır. Taban kesitlerinde çap 0.825-1.375 mm, kalınlık 0.04-0.003 mm arasında değişir. İlk loca iri ve oval şekilli olup 0.026 mm çapa sahiptir. İlk locayı, küçük localı yarı epidermik zon takip eder. Olgun bireylerde 6-8 adet loca gözlenmiştir. Tabana yakın bir locada ortalama 12-15 locacık mevcuttur. Localar, dikey bölmeler ile bölünmüştür ve locacıklar dikdörtgen şekillidir. İlk dönemdeki locacık yükseklikleri 0.025-0.1 mm, genişlikleri 0.025-0.05 mm; son dönemdeki locacık yükseklikleri 0.05-0.15 mm, genişlikleri 0.025-0.075 mm arasındadır. Ağız ise bir seri şekilde yuvarlak iç kenar aralıklarından ibarettir.



**Tablo 7.6** *Cuneolina pavonia* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Taban<br>çapı (mm) | Yükseklik<br>(mm) | İlk dönemdeki<br>locacık yüksekliği-<br>genişliği | Son dönemdeki<br>locacık yüksekliği-<br>genişliği |
|----------|--------------------|-------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| GA1A3    | 1.375              | 1.2               | 0.025-0.025                                       | 0.05-0.05                                         |
| GA1a     | 0.825              | 1                 | 0.1-0.025                                         | 0.15-0.05                                         |
| GA9A1    | 0.955              | 1.625             | 0.075-0.025                                       | 0.125-0.025                                       |
| GA11c    | 0.875              | 0.775             | 0.075-0.05                                        | 0.125-0.075                                       |
| GA14A3   | 0.755              | 0.85              | 0.05-0.025                                        | 0.125-0.05                                        |
| GA16a    | 0.875              | 0.75              | 0.025-0.025                                       | 0.125-0.075                                       |
| GA20A1   | 0.850              | 0.75              | 0.075-0.05                                        | 0.125-0.075                                       |
|          | 1.175              | 0.875             | 0.05-0.05                                         | 0.125-0.05                                        |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *Cuneolina* formunun *Dicyclina*'dan farkı aşağıdaki tabloda gösterilmekle beraber; *Cuneolina*'da kaba hücreli yapı, *Dicyclina*'da ise ince hücreli yapı mevcuttur.

**Tablo 7.7** *Dicyclina* ve *Cuneolina* cinslerinin karşılaştırılması

| ÖZELLİKLER         | <i>Dicyclina</i>                                           | <i>Cuneolina</i>                                                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kavkı şekli        | Diskoidal, hafif dalgalı ve düz                            | Basık, flabelliform konik                                                                        |
| Büyüme evresi      | Erken evrede biraz şişkin                                  | Erken evrede trokospiral yaklaşık beş locacıklı                                                  |
| Loca ve locacıklar | Annüler localar, kavkının iki kenarına eklenmiş locacıklar | Çok geniş ve düşük biserial düzenlenmiş locacıklar                                               |
| İç kısım           | Dış duvarlar birçok ince radyal bölümlere ayrılmış         | Dış duvarlar dikeyliği artan radyal bölümlerle yaklaşık dikdörtgen şeklinde locacıklara bölünmüş |
| Açıklık            | Çevrede ve çok                                             | İç kenar aralıklarında, biseri                                                                   |

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Küba'da bildirilmiştir (d'Orbigny, 1839). Dilley (1973) türü, kuzey ve merkezi Amerika'da, Güney Avrupa, kuzey ve batı Afrika ve Orta Doğu'da; Albiyen ve Maastrichtiyen de kayıt etmiştir. İspanya (Hofker, 1967; Caus ve Cornella, 1983; Caus, 1988; Gischler vd., 1994) ve Türkiye'de (Sarı ve Özer, 2002) Santoniyen'de belirlenmiştir. Kampaniyen'de, Büyük Okyanus'da Line adalarında (Premoli Silva ve Brusa, 1981) ve Maastrichtiyen de Irak'da (Al-Omari ve Sadek, 1976) bulunmuştur. Garzan kesitinde genellikle alt ve orta düzeylerde gözlenmiştir.

### ***Cuneolina ketini* Inan, 1988**

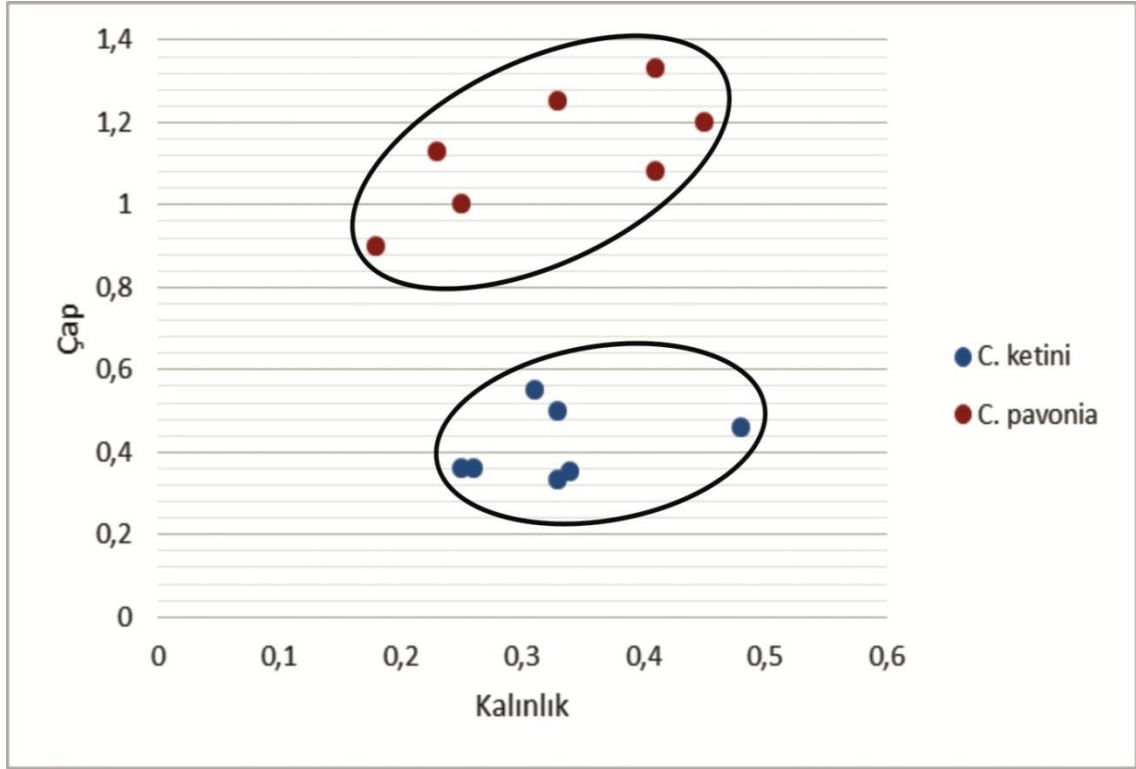
(Levha VIII, Şekil 1-21)

1988 *Cuneolina ketini* Inan, lev. 1, şek. 1-8; lev. 2, şek. 1-8

2004 *Cuneolina ketini* Inan; Sanders vd., lev. 4, şek. 1, 2 ve 7.

**Tanım:** Kavkı, taban çapı dar ve küçük, yüksek konik şekillidir. Kavkı yapısı delikli mikrogranüler kalkerdir. İki serili kavkının yüksekliği yaklaşık 2.5 mm'dir. Taban kesitlerinde çap 0.4-1 mm, kalınlık 0.2-0.5 mm arasında değişir. İlk loca çok küçük ve sferiktir. İlk locayı, spiral bir dönem takip eder. Olgun bireylerde ortalama 14-18 adet loca gözlenmiştir. Tabana yakın bir locada ortalama 10 locacık sayılmıştır. Localar, dikey bölmeler ile bölünmüş ve dikdörtgen şekillidir. Yükseklikleri 0.06-0.14 mm, genişlikleri ise 0.03-0.05 mm arasındadır. Ağız bir seri şekilde yuvarlak iç kenar aralıklarından ibarettir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu tür *C. pavonia*'dan taban çapının çok daha küçük ve loca yüksekliklerinin daha fazla olmasıyla ayırt edilir.



Şekil 7.1 *C. pavonia* ve *C. ketini* taban çap/kalınlık oranları.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür tip yeri olan Türkiye-Sivas'da Üst Kretase yaşlı düzeylerde *Orbitoides medius*, *O. apiculatus*, *Omphalocyclus macroporus*, *Pseudomphalocyclus blumenthali* ve *Loftusia minör* ile birlikte bulunmuştur (İnan, 1988). Sanders vd. (2004), Avusturya Alplerinde, Kampaniyen yaşlı düzeylerde türün varlığından bahsetmiştir. Tewari vd. (2007), kuzey İtalya-kuzeybatı Adriatik Platformunda Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde türün varlığını bildirmişlerdir. Garzan kesitinde genellikle alt-orta-üst düzeylerde gözlenmiştir.

**Familiya** :Dicyclinidae Loeblich ve Tappan,1964

**Cins** :*Dicyclina* Munier-Chalmas, 1887

#### ***Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, 1887**

(Levha IX, Şekil 1-9; Levha X, Şekil 1-7)

1887 *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, s. 362, lev. 1; s.363, lev. 2.

1976 *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; Luperto Sinni, s. 308, 309, lev. 33, şek. 1-6;

lev. 34, şek. 1-7.

1978 *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; Luperto Sinni ve Ricchetti, s. 47, şek. 1-7; s. 48, şek. 1-6.

1990a *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; Cherchi ve Schroeder, s. 333, şek. 5-11.

1990b *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; Cherchi ve Schroeder, s. 209, şek. 24, 25.

2001 *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas; Tesovic vd., lev. 1, şek. D-H.

**Tanım:** Kavkı diskoidal şekilli, yüzeyi düz veya ondülelidir. Erken dönem, olgun döneme göre daha şişkindir. Kavkı duvarı aglütine kalker yapılı olup, deliksiz epiderm ve ağımsı epiderm altı tabakalardan oluşmaktadır. Çap 7.625-1.375 mm arasında, kalınlık 0.175-0.525 mm arasında değişim göstermektedir. İlk loca iri ve oval şekilli olup yaklaşık 1.1 mm boyutundadır. Localar kavkının her iki tarafında da ardalanarak, halka şeklinde gelişmiştir. İç kısım çok sayıda ince, ışınsal, dış duvara dik, locadan locaya uzanan bölmeciklerle bölünmüştür. Ağız açıklıkları loca kenarlarındaki yuvarlak deliklerden oluşur. Ana bölmeler arasındaki ikincil bölmelerin sayısı 3-5 arasında değişir.

**Tablo 7.8** *Dicyclina schlumbergeri* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Çap (mm)       | Kalınlık (mm)  | Ana bölmeler arasındaki ikincil bölme sayısı                      |
|----------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| GA5A1    | 1.87<br>4.62   | 0.175<br>0.275 | 3                                                                 |
| GA5A2    | 1.375          | 0.325          | -                                                                 |
| GA5a     | 5.125<br>3.125 | 0.325<br>0.3   | 3-4 ilk loca genişlik-<br>0.875<br>3-4 ilk loca yükseklik-<br>0.3 |
| GA5d     | 6.625          | 0.375          | -                                                                 |
| GA7b     | 3.175          | 0.35           | -                                                                 |
| GA7c     | 5.375<br>2     | 0.5<br>0.3     | -<br>4                                                            |
| GA7d     | 3.675          | 0.375          | -                                                                 |
| GA9A2    | 2.95           | 0.425          | -                                                                 |
| GA9A3    | 2.125<br>2     | 0.375<br>0.3   | -<br>-                                                            |
| GA9d     | 2.25           | 0.425          | 3                                                                 |
| GA10A3   | 5.25<br>7.625  | 0.5<br>0.525   | 5<br>5                                                            |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *Cuneolina pavonia* bölümünde açıklanmıştır. Ayrıca *Cuneolina*'larda kaba hücreli yapı gözlenirken, *Dicyclina*'larda daha ince hücreli yapı gözlenir. *D. sampoi* subepidermal bölmelerinin locaların dış duvarında olmasıyla bu türden farklıdır. *D. schlumbergeri* de ise subepidermal kanallara septanın iç yüzeyinde de rastlanır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tip yeri olan Fransa'da Üst Kretase yaşlı düzeylerde bildirilmiştir (Munier-Chalmas, 1887). Tür, Hırvatistan Dalmaçya kıyıları Brac adasında Pucisca Formasyonunda ve Üst Kretase karbonat çökellerinde *Cuneolina pavonia*, *Moncharmontia apeninica*, *M. compressa*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri beraber saptanmıştır (Tesovic vd., 2001). Güney İtalya, Murge/Altamura da Üst Kretase

yaşlı kireçtaşlarında *Cuneolina pavonia*, *Moncharmontia apenninica*, *Minouxia conica*, *Pseudolituonella* sp. topluluğu ile belirtilmiştir (Checconi vd., 2008). Garzan kesitinde genellikle hemen hemen tüm düzeylerde gözlenmiştir.

**Familiya** :Coskinolinidae Moullade, 1965

**Cins** :*Coskinolina* Stache, 1875

***Coskinolina* sp.**

(Levha XI, Şekil 1-4)

1875 *Coskinolina* Stache, s. 337

**Tanım:** Kavkı konik veya yarı daireseldir, kenarlar ise yuvarlaklaşmıştır. Duvar deliksiz, taneli kalsittir. Kalınlık 0.525-0.775 mm, yükseklik 0.65-0.7 mm arasındadır. Sarılım başlangıçta trokospiral, daha sonra uniserialdir. Loca sayısı oldukça fazla, localar basık olup çapları hızla büyümektedir. Kenarlardaki loca boşluklarında dış iskelet yoktur, iç iskelet ise dik, septalar arası kırıslara sahiptir. Ağız açıklığı yüzeye dağılmış deliklerden oluşmaktadır.

**Tablo 7.9** *Coskinolina* cinsinin biyometrik değerleri

| No     | Kalınlık (mm) | Yükseklik (mm) |
|--------|---------------|----------------|
| GA2a   | 0.525         | 0.65           |
| GA10A2 | 0.625         | 0.675          |
|        | 0.775         | 0.675          |

**Cins** :*Pseudolituonella* Marie, 1955

***Pseudolituonella reicheli* Marie, 1954**

(Levha XI, Şekil 5)

1954 *Pseudolituonella reicheli* Marie, s.118, şek. 2a, b.

2006 *Pseudolituonella reicheli* Marie; Sarı, lev 6.5, şek. 1-5.

2009 *Pseudolituonella reicheli* Marie; Sarı vd., lev 3, şek. 10.

**Tanım:** Kavk1 uzamış konik şekillidir. Duvar mikrokristalin kalker, deliksiz ve tek katmanlıdır. Sarılım, başlangıçta kısa trokospiral daha sonra düşük ve geniş tek sıralı localar olarak devam eder. Kavk1 çapı; yaklaşık 0.66 mm, ilk loca 0.05 mm'dir. Localar boru şekilli, dört köşesi kavislidir. Prolokulus basit, oval bir locadan oluşur. Perifer yuvarlaklaşmıştır. Ağız tabanda ve cribrate özelliktedir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu tür, *Pseudolituonella gavonensis* Foury'den stratigrafik seviyesi ve daha küçük boyutlarıyla farklıdır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Güney Fransa'da Üst Kretase yaşlı seviyelerde *Cuneolina pavonia*, *C. conica*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Pseudacyclammina rugosa*, *Praealveolina cretacea*, *Ovalveolina ovum* ile beraber bulunmuştur (Marie, 1954). Bu tür; Türkiye'de (Bey Dağları), *Chrysalidina gradata* d'Orbigny, *Trochospira avnimelechi* Hamaoui ve Saint-Marc, *Nummoloculina regularis* (Philipson), *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Biconcava bentori* Hamoui, *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Biplanata peneropiformis* Hamaoui ve Saint-Marc ile birlikte Üst Kretase yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Sarı, 2006). Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde alt ve üst düzeylerde gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Orbitolinacea Martin, 1980

**Familya** :Orbitolinidae Martin, 1980

**Alt Familya** :Dictyoconinae Moullade, 1965

**Cins** :*Dictyoconella* Henson, 1948

### ***Dictyoconella complanata* Henson, 1948**

(Levha XI, Şekil 7-10; Levha XII, Şekil 1-7)

1948 *Dictyoconella complanata* Henson, s. 25, lev. 6, şek. 2, 3, 16; lev. 10, şek. 14.

1985 *Dictyoconella complanata* Henson; Farinacci ve Köylüoğlu, s. 106

2012 *Dictyoconella complanata* Henson; Afghah ve Farhoudi, lev. 2, şek. 2.

**Tanım:** Kavk1 oldukça büyük, iki taraftan basık yelpaze şekillidir. Duvar aglütine parçalar içerebilen mikrogranüler delikli kalkerdir. Kavk1 içinde birincil ve ikincil yatay uzantıların kesişmesiyle oluşmuş epiderm altı ağımsı yapı gözlenmektedir. Yükseklik 1.16-1.58 mm arasındadır. Taban kesitlerinde çap 0.75-0.375 mm, kalınlık 0.3-0.825 mm arasında değişir. Erken dönemde gözlenen planispiral devre çok sayıdaki geniş,



basık ve hafifçe yay şekilli localardan oluşmuştur. Olgun dönem ise, sarılmamış, tek sıralı olarak dizilmiş localardan oluşmaktadır. Merkezi zonda kirişler mevcut, bunlar ışımsal uzantılarla birleşmektedir.

**Tablo 7.10** *Dictyoconella complanata* cinsinin biyometrik değerleri

| Örnek no | Taban çapı (mm) | Taban kalınlığı (mm) |
|----------|-----------------|----------------------|
| GA3a     | 1.1             | 0.375                |
| GA5A1    | 1.05            | 0.3                  |
| GA5A3    | 1               | 0.725                |
| GA7a     | 0.75            | 0.475                |
| GA7c     | 1               | 0.325                |
| GA9d     | 0.875           | 0.5                  |
| GA10A1   | 0.975           | 0.525                |
|          | 0.825           | 0.525                |
| GA14A3   | 0.675           | 0.4                  |
| GA14a    | 1.375           | 0.825                |
|          | 1.125           | 0.6                  |
| GA14b    | 2               | 1                    |
|          | 1.05            | 0.575                |
| GA16A2   | 1               | 0.525                |
| GA16A3   | 0.75            | 0.625                |
| GA20A1   | 1.05            | 0.75                 |
|          | 1.175           | 0.575                |
|          | 1.0225          | 0.5                  |
| GA20A2   | 1.7             | 0.85                 |
| GA20a    | 1.625           | 0.6                  |
| GA20b    | 1.2             | 0.675                |
|          | 1.15            | 0.45                 |
| GA20c    | 1.125           | 0.525                |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** İçsel özellikleriyle benzerlik gösteren *D. minima*, *D. complanata*'dan daha küçük ve daha az basık olmasıyla farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Katar'da Üst Kretase yaşlı düzeylerde *Omphalocyclus macropora* ve *Loftusia* spp. ile beraber tanımlanmıştır (Henson, 1948). Güneybatı Türkiye'de Geç Maastrichtiyen karbonatlarında *Rhapydionina liburnica*, *Laffiteina mengaudi*, *Antalya korayi* ile birlikte bulunmuştur (Farinacci ve Köylüoğlu, 1985). Zagros Dağı'nda (İran) Tarbur Formasyonu Üst Kretase-Maastrichtiyen sedimentlerinde; *Dicyclina schlumbergeri*, *Antalya korayi*, *Omphalocyclus macroporus*, *Orbitoides media*, *O. tissoti*, *Goupilloidina shirazensis*, *Minouxia* sp., *Trochospira* sp., *Nezzazatinella* sp., *Nezzazata* sp. topluluğu ile belirtilmiştir (Afghah ve Farhoudi, 2012). Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde hemen hemen tüm düzeylerde gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Textulariacea Ehrenberg, 1838

**Familya** :Eggerellidae Cushman, 1937

**Alt Familya** :Minouxiinae Loeblich ve Tappan, 1986

**Cins** :*Minouxia* Marie, 1954

### ***Minouxia lobata* Gendrot, 1967**

(Levha XIII, Şekil 1-9)

1967 *Minouxia lobata* n. sp. Gendrot, s. 67, lev. 1, şek. 1-3, lev. 2, şek. la-c, 5.

1967 *Minouxia lobata* Gendrot; Bignot ve Guernet: lev. 1, şek. 3-6.

1978 *Minouxia lobata* Gendrot; Luperto Sinni ve Ricchetti: lev. 45, şek. 9.

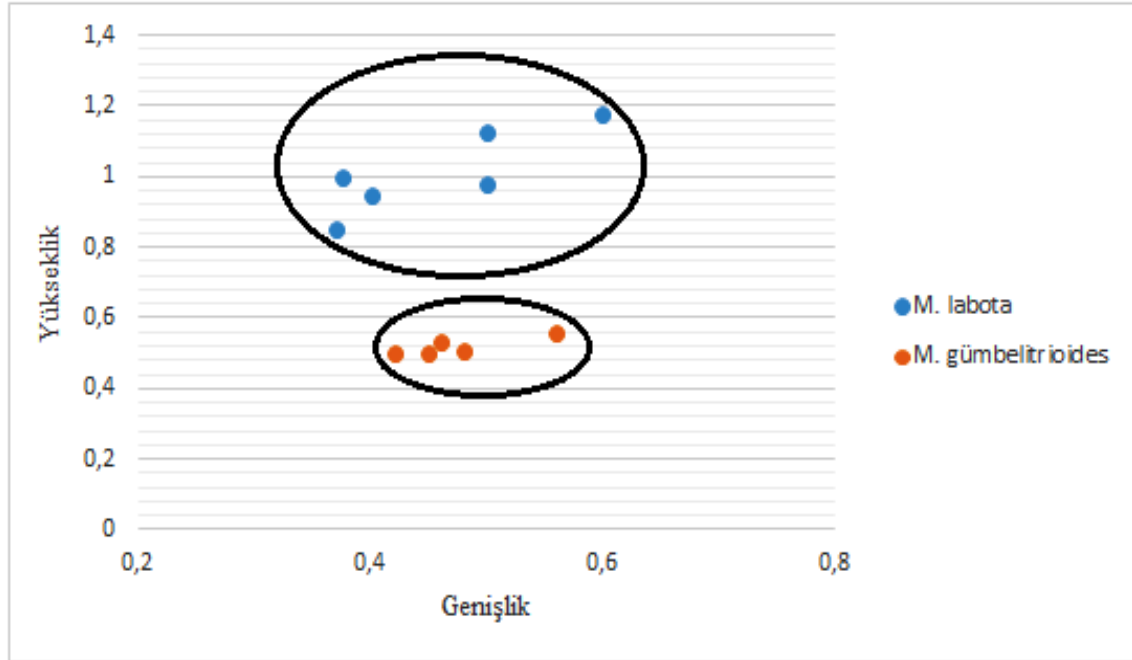
1981 *Minouxia lobata* Gendrot; Tronchetti: 75, lev. 17, şek. 3-4.

**Tanım:** Kavkı şişkin, yüksek konik şekilli, triserial gövdeye sahiptir. Kavkı yapısı ince ve aglütinanttır. Sarılım trokospiraldir. Taban çapı 0.375-0.875 mm, kavkı yüksekliği 0.5-1.175 mm arasındadır. İlk loca sferik şekilli olup, çapı 0.1-0.125 mm arasındadır. Locaların genişliği ve yüksekliği son tura doğru dereceli olarak artış gösterir. İlk dönemdeki locaların genişliği 0.075-0.175 mm, yüksekliği 0.075-0.175 mm; son dönemdeki locaların genişliği 0.125-0.625 mm, yüksekliği 0.15-0.7 mm arasındadır. Localar belirgin olarak yarı globüler şekildedir.

**Tablo 7.11** *Minouxia lobata* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Kavkı genişliği-yüksekliği (mm)        | İlk loca çapı (mm)   | İlk dönemdeki loca genişliği-yüksekliği | Son dönemdeki loca genişliği-yüksekliği |
|----------|----------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| GA2d     | 0.5-0.85                               | 0.1                  | 0.1-0.15                                | 0.125-0.3                               |
| GA5A3    | 0.875-1.175<br>0.375-0.755             | 0.2<br>0.1           | 0.125-0.175<br>0.075-0.075              | 0.25-0.7<br>0.225-0.125                 |
| GA9c     | 0.4-0.65                               | 0.125                | 0.15-0.125                              | 0.25-0.15                               |
| GA5d     | 0.55-0.625<br>0.75-1.125<br>0.625-0.75 | 0.1<br>0.125<br>0.15 | 0.1-0.125<br>0.175-0.175<br>0.175-0.1   | 0.425-0.15<br>0.625-0.25<br>0.425-0.175 |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *M. lobata* yüksek konik şekili ve loca sayısının fazlalığıyla *M. gümbeltrioides*'den farklılık sunar.



**Şekil 7.2** *M. lobata* ve *M. gümbeltrioides* kavkı yükseklik-genişlik oranı.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Güney Fransa'nın Santoniyen yaşlı düzeylerinde *M. conica* ile belirtilmiştir (Gendrot, 1967).

***Minouxia gümbeltrioides* Marie, 1954**

(Levha XIII, Şekil 10-12)

1954 *Minouxia lobata* Marie, s. 118, lev. 1 a-c.

**Tanım:** Kavkî şişkin, düşük konik şekilli, triserial gövdeye sahiptir. Kavkî yapısı ince ve aglütinanttır. Sarılım trokospiraldir. Kavkî genişliği 0.58 mm, kavkî yüksekliği 0.55 mm'dir. İlk loca sferik şekilli olup, çok küçüktür. Localar ilk turlardan son turlara doğru yükseklik genişliğinde artış gösterir. Son turdaki localar belirgin bir şekilde şişkin, yarı globüler şekle sahiptir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Batı Fransa'da Üst Kretase yaşlı düzeylerde bildirilmiştir (Marie, 1954).

**Alt Takım** :Miliolina Delage ve Hérouard, 1896

**Üst Familya** :Cornuspiricea Schultze, 1854

**Familya** :Cornuspiridae Schultze, 1854

**Alt Familya** :Cyclogyrinae Loeblich ve Tappan, 1946

**Cins** :Cyclogyra Wood, 1842

***Cyclogyra* sp.**

(Levha XIV, Şekil 1-5)

**Tanım:** Kavkî küçük ve disk şekillidir. Duvar deliksiz ve porselen kalker yapıdadır. Kavkî kenarları yuvarlaktır. Kavkî çapı 1-2.5 mm arasındadır. Sarılım planispiral, localar tüpsü ve yarım ay şekilli, uzamış, giderek evolüt özellik kazanır. Enine büyüme hatları belirgindir. İlk loca küreseldir. Ağız tüm türlerde eksiktir.

**Üst Familya** :Miliolacea Ehrenberg, 1839

**Familya** :Hauerinidae Schwager, 1876

**Alt Familya** :Miliolinellinae Vella, 1957

**Cins** :*Idalina* Schlumberger ve Munier-Chalmas, 1884

***Idalina sinjarica* Grimsdale, 1952**

(Levha XXI, Şekil 7-9)

- 1952 *Idalina sinjarica* Grimsdale, lev. 20, şek. 11-14.
- 1972 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Bignot, lev. 24, şek. 1; lev. 28, şek. 1, 2.
- 1974 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Drobne, şek. 8c-d; lev. 1, şek. 1, 2, 4-13; lev. 12, şek. 1, 2; lev. 13, şek. 2; lev. 14, şek. 1.
- 1975 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Drobne, lev. 8, 9.
- 1984 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Drobne, lev. 7, şek. f1-3.
- 1988 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Drobne vd., lev. 22, şek. 1.
- 1992 *Idalina* aff. *sinjarica* Grimsdale, Yalçın ve Inan, lev. 2, şek. 2-4.
- 1995 *Idalina sinjarica* Grimsdal; Pignatti, s. 369.
- 1998 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Sirel, lev. 17, şek. 1-23.
- 1999 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Accordi vd., lev. 15, şek. 5.
- 2001 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Özgen ve Akyazı, lev. 1, şek. 12, 13.
- 2008 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Pignatti vd., lev. 3, şek. 5; lev. 7, şek. 11.
- 2010 *Idalina sinjarica* Grimsdale; Di Carlo vd., lev. 4, şek. 1-19

**Tanım:** Kabuk farklı dimorfizmi ile büyük ve uzamış ovoid subsferiktir. Uzama indeksi mikrosferik türlerde 1,4'e ve megalosferik türlerde 1,7'ye ulaşmıştır. En büyük kabuk çapı sırasıyla megalosferik ve mikrosferik türlerde 2,1 ve 2,2 mm'dir. Büyük sferik megalosfer (ortalama 0,2 mm çap) ince duvar ile ayrı şişe-boyun ile izlenir, sonraki loca düzenlenmesi önce trilokulin, en sonda bilokulindir. Trematoforik ağız kısa pilyelerle desteklenir. Küçük mikrosfer ince taban tabakalı bilokular localar ve iki tur sarılmalı kenkölökulin localarla izlenir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Yetişkinlik evresinin tüm locaları *Idalina causae* ile karşılaştırıldığında dikkat çekecek derecede daha yüksektir. *I. antiqua* (Senoniyen)'den ise daha kalın bir taban tabakasına sahip olmasıyla ayırt edilir.

**Stratigrafik Dağılım:** Bu tür Cide'nin Tanesiyen yaşlı algi kireçtaşları, Gölköy, Çaldağ, Bahçecik, Babayakup ve Harabekayış bölgelerinde görülür (Sirel, 1998). Bu türler Yarışlı'nın Tanesiyen kireçtaşları, Burdur'un batısı, Türkiye'nin kuzeyinde bildirilmiştir (Sirel, 1998). Tür Grimsdale (1952) Sinjar Formasyonu'nda (Kuzey Irak) *Glomalveolina primaeva*, *Miscellanea miscella*, *M. stampi* (Davies, 1927), *Saudia labyrinthica* Grimsdale ile bildirilmiştir. Pireneler'de (drobne vd., 2002) ve Güney Türkiye'de (Yalçın ve Inan, 1992; Özgen ve Akyazı, 2001), Kuzeydoğu İtalya (Padriciano; Özgen ve Akyazı, 2001) ve İtalya'da (Maiella Mt.; Pignatti, 1995; Pignatti

vd., 2008) bildirilmiştir. Garzan kesitinde Paleosen yaşlı mercekssel kireçtaşı tabakasında gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Alveolinacea Ehrenberg, 1839  
**Familya** :Rhapydioninidae Keijzer, 1945  
**Alt Familya** :Rhapydionininae Keijzer, 1945  
**Cins** :*Rhapydionina* Stache, 1913

### ***Rhapydionina liburnica* (Stache), 1889**

(Levha XIV, Şekil 6-11)

1889 *Peneroplis liburnica* Stache, lev. 5a, şek. 20.

1976a *Rhapydionina liburnica* (Stache), Sirel, lev. 1, şek. 1-8; lev. 2, şek. 1-6.

1988 *Rhapydionina liburnica* (Stache), Drobne vd., lev. 24, şek. 8-10.

1995 *Rhapydionina liburnica* (Stache), Chiocchini vd., lev. 26, şek. 1-9.

1999 *Rhapydionina liburnica* (Stache), Accordi vd., lev. 1, şek. c; lev. 9, şek. 3, 6.

2007 *Rhapydionina liburnica* (Stache), Tewari vd., şek. 3a.

2010 *Rhapydionina liburnica* (Stache), Di Carlo vd., lev. A, şek. 1-2

**Tanım:** Porselenimsi kavkı yapısı sunar. Megalosferik formda erken oluşan localar planispiral sarılmıştır. Erken localardan sonra oluşan geç localar ise tek sıralı olarak düzenlenmiştir. Prolokulusu değişken olarak kaydedilmiş bir yapı izler. Tek sıralı evre konik veya silindirik şekillidir ve 11 locaya kadar ulaşabilir. Planispiral evre ise 4-5 loca ile sınırlıdır (Sirel, 1976a). Mikrosferik formda, küçük prolokulus; tek sıralı, yelpazemsi ve basık yetişkin evre ile takip edilir. Kavkının dış kesiminde locadan locaya uzanan düşey bölmelerle bölünmüş localar mevcuttur. Cribrate ağız, tek sıralı evredeki locanın sonunda yer alır.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Kretase’de *Rhapydionina* megalosferik formda iken, *Rhipidionina* mikrosferik formdadır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür tip yeri olan İtalya’da bulunmuştur (Stache, 1889). Türkiye’de Maastrichtiyen seviyelerinde (Hadım bölgesi-Malatya; Sirel, 1976a), Hırvatistan’da (Stache, 1889), İtalya (Chiocchini vd., 1995), Slovenya (doleja Vas; drobne vd., 1988), Yunanistan (Batı Cephalonia, Accordi vd., 1999)’da bildirilmiştir. *R. liburnica* Zakynthos adasında (Yunanistan) miliolids ve nubeculariids ile birlikte

Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Di Carlo vd., 2010). Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde orta ve üst düzeylerde gözlenmiştir.

**Üst Familya** : Soritacea Ehrenberg, 1839

**Familya** : Peneroplidae Schultze, 1854

**Cins** : *Vandenbroekia* Marie, 1958

***Vandenbroekia munieri* Marie, 1958**

(Levha XIV, Şekil 12-13; Levha XV, Şekil 1-9)

1958 *Vandenbroekia munieri* Marie, s. 135, lev. 1, şek. 1-8.

**Tanım:** Kavkı diskoidal, hafif konik şekillidir. Kavkı yapısı deliksiz porselen kalkerdir. Kavkı çapı yaklaşık 2.5-5.85 mm arasındadır. İlk loca sferik şekilli, mikrosferik formlarda ilk locayı peneroplid tipte spiral localar takip eder. Bu devreden sonra da annüler sarılımlı turlar gelir. Genç dönemde peneroplid sarılım olgun dönemde annüler sarılım gözlenir. Makrosferik formlarda ise tubuler bir loca takip eder. Locaların yüksekliği merkezden çevreye doğru artış gösterir. İlk turdaki yükseklik 0.050-0.075 mm, genişlik 0.1-0.25 mm; son turdaki yükseklik 0.1-0.15, genişlik 0.1-0.2 mm arasındadır. Loca sayısı 11-25 arasında değişir. Çap 2.5-6 mm, ve ilk loca 0.425-0.475 mm arasındadır. Eksenel kesitlerde ilk localar yarı sferik son localar ise uzamış yarı sferik şekillidir.



**Tablo 7.12** *Vandenbroekia munieri* türünün biyometrik değerleri (İ.L= ilk loca)

| Örnek no | Çap (mm)  | Kalınlık (çevre-<br>merkez) mm | İlk turdaki ve son<br>turdaki loca<br>yüksekliği-genişliği | Tur sayısı |
|----------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|
| GA5A1    | 4.75      | 0.225-0.1                      | 0.075/0.1-0.15/0.15                                        | 19         |
|          | 5         | 0.175-0.1                      | -                                                          | 12         |
|          | 4.875     | 0.15-0.125                     | 0.075/0.1-0.125/0.1                                        | 17         |
| GA5A2    | 3.25      | 0.15-0.1                       | -                                                          | -          |
|          | 4.5       | 0.15-0.05                      | 0.05/0.05-                                                 | 17         |
|          | 5.125     | 0.1-0.05                       | 0.125/0.125                                                | 11         |
|          |           |                                | -                                                          |            |
| GA5A3    | 5         | 0.1-0.05                       | -                                                          | 13         |
| GA5c     | 5.25      | 0.175-0.025                    | -                                                          | 15         |
| GA5d     | 5.375     | 0.2-0.05                       | -                                                          | 12         |
| GA7b     | 6         | 0.125-0.1                      | -                                                          | -          |
| GA20A3   | 2.5,      | 0.125-0.225                    | 0.125/0.15-0.125-0.1                                       | 11         |
|          | İ.L=0.425 | 0.25-0.2                       | 0.125/0.125-                                               | 19         |
|          | 4.8,      |                                | 0.125/0.15                                                 |            |
|          | İ.L=0.475 |                                |                                                            |            |
| GA20a    | 5.85      | 0.2-0.2                        | 0.125/0.125-                                               | 14         |
|          |           |                                | 0.125/0.15                                                 |            |
| GA20b    | 5.425     | 0.15-0.225                     | 0.05/0.025-0.1/0.2                                         | 25         |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu tür, basit ve alt bölümlere ayrılmamış locaları ile başka yakın formlardan kolayca ayırt edilir (*Praesorites*, *Broekina*).

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Fransa'da Kampaniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Marie, 1958). Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesitinde hemen hemen tüm düzeylerde gözlenmiştir.

**Familya** : Soritidae Ehrenberg, 1839

**Alt Familya** : Soritinae Ehrenberg, 1839

**Cins** : *Orbitolites* Lamarck, 1801

***Mardinella shirazensis* (Rahaghi), 1983**

(Levha XXI, Şekil 10-13)

1991 *Mardinella shirazensis* (Rahaghi); Meriç ve Çoruh, lev. 1, şek. 1-8

**Tanım:** Kavkı fiyonk şekilli, her iki tarafı da merkezde konkavdır. Porselen kalker yapıya sahiptir. Çap 1-3.6 mm arasında ve kenar kalınlığı yaklaşık 0.35 mm'dir. İlk loca ekvatoryal kesitlerde protokonk ve dötrokonktan oluşur. Protokonk sferik şekillidir ve iç çapı yaklaşık 0.25 mm, kalınlığı 0.15 mm'dir. Dötrokonk fasulye şekillidir ve protokonku sarar ve iç çapı yaklaşık 0.25 mm kalınlık 0.2 mm'dir. Embriyoyu takip eden localar daireseldir ve yatay septulalarla bölünmüştür. Localar kendi içerisinde düşey septulalarla locacıklara bölünmüştür ve bu locacıkların şekli dörtgenimsidir. Merkezdeki localar çevredekilere oranla daha büyük boyutludur.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan İran'da Shiraz bölgesinde Üst Paleosen seviyelerinde bulunmuştur (Rahaghi, 1983). Meriç ve Çoruh (1991), Mardin-Güneydoğu Anadolu'da Üst Paleosen'de bildirmişlerdir. Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nin üst kesiminde Paleosen bulgusu veren ince kireçtaşı düzeyinde gözlenmiştir.

**Alt Takım** :Rotaliina Delage ve Hérouard, 1896

**Üst Familya** :Chilostomellidae Brady, 1881

**Familya** :Rotaliidae Ehrenberg, 1839

**Alt Familya** :Cuvillierininae Loeblich ve Tappan, 1964

**Cins** :*Fissoelphidium* Smout, 1955

***Fissoelphidium operculiferum* Smout, 1955**

(Levha XVI, Şekil 1-10)

1955 *Fissoelphidium operculiferum* Smout, s. 208

**Tanım:** Kavkı küçük, mercek şekilli ve merkezden çevreye doğru ışınsaldır. Kavkı ışınsal lifli hyalin kalker, belirgin delikli ve ince tabakalıdır. Çap, 0.125-0.925 mm, kalınlık 0.35-0.60 mm arasındadır. Sarılım planispiral, bilateral simetriktir. Kavkı çok sayıda ışınsal septulalarla bölünmüş, derin çatlaklı dentritik yapıda ve kavislidir. Kavkı kenarları yuvarlaktır. Ekvatoryal kesitte ağız açıklığı son locada ve pürüzsüzdür.

**Tablo 7.13** *Fissoelphidium operculiferum* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Çap (mm)     | Kalınlık (mm)  |
|----------|--------------|----------------|
| GA1A1    | 0.875        | 0.5            |
| GA2A1    | 0.8<br>0.6   | 0.5<br>0.375   |
| GA5A2    | 0.125        | 0.55           |
| GA5c     | 0.925        | 0.6            |
| GA7a     | 0.875        | 0.45           |
| GA11c    | 0.625        | 0.375          |
| GA20A2   | 0.65<br>0.85 | 0.475<br>0.475 |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu cins kavkısının her iki tarafında gözlenen yarıkların varlığıyla *Rotalia*'dan farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Arabistan-Katar yarım adasında Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Smout, 1955). Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde alt ve üst düzeylerde gözlenmiştir.

**Alt Familya** :Rotaliinae Ehrenberg, 1839

**Cins** :*Lockhartia* Davies, 193

***Lockhartia diversa* Smout, 1954**

(Levha XXI, Şekil 1-6)

1954 *Lockhartia diversa* sp. nov. Smout, s. 52-53, lev. 3, şek. 1-20.

1985 *Lockhartia diversa* Smout; Hasson, s. 360, lev. 4, şek. 11.

1991 *Lockhartia diversa* Smout; Wan, s. 163, lev. 2, şek. 30-32.

2008 *Lockhartia diversa* Smout; Ismail ve Boukhary, s. 93, lev. 2, şek. 6.

**Tanım:** Kavkı yuvarlak, dorsal taraf küremsi, ventral taraf hafif konveks, düşük konik şekillidir. Yüksekliği 0.4-1 mm, taban çapı 0.6-1.5 mm arasındadır. Kavkı yapısı kalın, iri delikli hiyalin kalkerdir. İlk loca sferik şekillidir ve iri trokospiral sarıımlı localarla takip edilir. İlk locanın çapı yaklaşık 0.14 mm'dir Septalar ince ve eğiktir. Kavkının ombilikal bölgesinde belirgin ve düzensiz pliyeler mevcuttur.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Düzensiz şekilli kısa pliyeleri ve uzamış localarıyla *L. haime* (Davies, 1927), *L. tipperi* (Davies, 1937) ve *L. prehaime* (Smout, 1954)'den farklıdır.

**Stratigrafik Dağılım:** *L. diversa*, Katar ve Irak (Smout 1954), Umman (Racey 1995), Türkiye (Sirel 1998) ve İran (Rahaghi 1983)'da Paleosen yaşlı düzeylerde bildirilmiştir. Garzan kesitinin üst seviyelerinde Paleosen bulgusu veren taşınmış kireçtaşı tabakasında gözlenmiştir.

**Üst Familya** :Orbitoidacea Schwager, 1876

**Familya** :Orbitoididae Schwager, 1876

**Alt Familya** :Orbitoidinae Schwager, 1876

**Cins** :*Orbitoides* d'Orbigny, 1848

### ***Orbitoides medius* (d'Archiac), 1837**

(Levha XVII, Şekil 1-7)

1823 *Lycophris faujasi* Defrance, c. 24

1837 *Orbitoides media* (d' Archiac), lev. 3, şek. 1-6, lev. 5, şek. 3-4, lev. 35, şek. 2

1901 *Orbitoides media* (d'Archiac); Schlumberger, lev. 7. şek. 1 -7.

1908 *Orbitoides media* (d'Archiac); Vrendenburg, lev. 25, şek. 1-3; lev. 28, şek. 2.

1916 *Orbitoides media* (d'Archiac); Douville, lev. 12, şek. 1 a, b, c.

1935 *Orbitoides media* (d'Archiac); Florida, lev. 14, şek. 1 -2.

1958 *Orbitoides media* (d'Archiac); Neumann, lev. 3, şek. 1 -6; lev. 5, şek. 3-4.

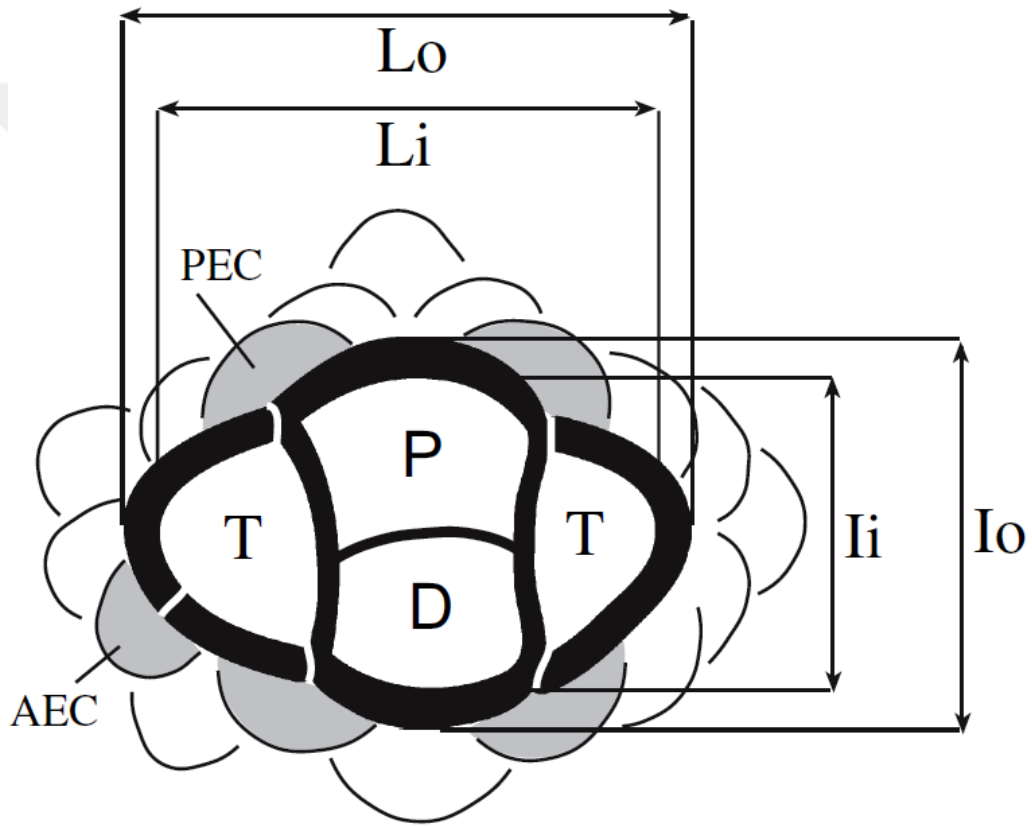
1965 *Orbitoides media* (d'Archiac); Meriç, lev. 15. şek. 6-12; lev. 16, şek. 1 -4.

1967 *Orbitoides medius* (d'Archiac); Meriç, lev. 6, şek. 1-6; lev. 7, şek. 1-4; lev. 8, şek. 1-9; lev. 9, şek. 1-6; lev. 10, şek. 1.

1986 *Orbitoides media* (d'Archiac); Baumfalk, lev. 1, şek. 1 -4; lev. 2, şek. 1 -4; lev. 3, şek. 1-4; lev. 4, şek. 1 -6.

**Tanım:** Kavkı büyük, diskoidal şekilli, genellikle bikonveks ve asimetriktir. Konkav-konveks ya da planokonveks kavkılara nadir olarak rastlanır. Ekvatoryal localar gelişimleri boyunca kavisli bir yüzey oluşturdıkları için kavkının kenar kısımları genellikle dalgalıdır. Kavkı yapısı hiyalin kalkerdir. Megalosferik formun embriyonik locaları horizontal kesimlerde bölümlerin seviyesine bağlı olarak üç ya da dört bölmeli

görülebılır. Yarı sferik protokonk ve böbrek şekilli dötorokonka sahiptir. Embriyonu en dıştan saran bir çeper bulunmaktadır. Embriyon çevresindeki ekvatoryal localar yay şeklídır. Kenarlara doğru büyüklük ve genişlikleri artar. Eksenel kesitlerde lateral localar merkezden kenara doğru büyür. Kavkı kenarlarında kırışler bulunmaktadır. Birbiriyle bitişik olan birçok kavisli ekvatoryal localar ve temel stolonlar embriyon ardındaki art arda çemberler içerisinde gelişir. Ekvatoryal tabakalar kavkının her iki tarafındaki birçok lateral localar ve piliyeler tarafından sarılır. Bu türlerdeki limitler öncelikle Van Gorsel (1978) tarafından  $500 < Li + li < 600$  ve  $4 < E < 5.5$  olarak bu çalışmada da kabul edilmiştir.



**Şekil 7.3** Orbitoid tanımlama kriterlerinde kullanılan ilk loca ve parametreleri (AEC+PEC: Oksiler loca; Li: Embriyonun duvar kalınlığı haricindeki en büyük çapı, li: Li'ye dik, duvar kalınlığı haricindeki çapı; Li+li: embriyon büyüklüğü; Özcan, 2007'den alınmıştır).

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *O. medius*, *Orbitoides* soyunun bir tip türüdür. Tipik olarak *O. medius* 4 epi embriyonik localarla küçük megalosferik embriyonik parçalardan oluşmuştur.

**Tablo 7.14** *Orbitoides* türleri tanıma kriterleri (Görmüş, 2015'ten alınmıştır).

| <b><i>Orbitoides</i> türleri ve tanıma kriterleri (Gorsel, 1978; Görmüş, 1998). Li+li: embriyon büyüklüğü, E: oksiler loca sayısı</b> |              |          |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------------------------------|
| <b>Cins</b>                                                                                                                           | <b>Li+li</b> | <b>E</b> | <b>Diğer özellikler</b>          |
| <i>O. apiculatus</i>                                                                                                                  | >1000 µ      | >11?     | Basık, büyük kavkılı             |
| <i>O. gruenbachensis</i>                                                                                                              | 750-1000 µ   | 6,5-11   | Diktörtgenimsi ekvatorial localı |
| <i>O. megaliformis</i>                                                                                                                | 600-750 µ    | 5-8      | Üçlü, dörtlü embriyon            |
| <i>O. medius</i>                                                                                                                      | 500-600 µ    | 4-5,5    | Üçlü, dörtlü embriyon            |
| <i>O. tissoti</i>                                                                                                                     | 500-400 µ    | 3,9-4    | Küçük dörtlü embriyon            |
| <i>O. douvillei</i>                                                                                                                   | <400         | 2-3,9    | Az ya da yan locasız             |
| <i>O. hottingeri</i>                                                                                                                  |              | <2       | Yan locasız                      |

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Fransa'da Kampaniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (d'Archiac, 1837). Bu tür, İspanya, Kuzey Afrika, İtalya, Yunanistan'da bilinir. Suriye, Türkiye ve Hindistan'da da rastlanır. Baumfalk (1986) Fransa'dan Üst Kampaniyen çökellerinde türü *Orbitoides tissoti* ve *Orbitoides medius megaliformis* ile beraber bildirmiştir. Darende (muhtemelen Alt-Orta Maastrichtiyen; Meriç ve Görmüş, 1997) ve Pazarcık yörelerindeki (Orta-Üst Maastrichtiyen; Görmüş vd. 1994) örneklerde *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis* formlarını bildirmiştir. Hekimhan yöresinde resif çatısıyla ilişkili çamurtaşlarında (muhtemelen Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen, Görmüş, 1992a) *Orbitoides medius*'un varlığından söz edilmiştir. Hırvatistan Dalmaçya kıyıları Brac adasında Pucisca Formasyonunda ve Üst Kretase karbonat çökellerinde *Cuneolina pavonia*, *Discyclina schlumbergeri*, *Moncharmontia apenica*, *M. compressa*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri beraber saptanmıştır (Tesovic vd., 2001). Zagros Dağı/İran'da Tarbur Formasyonu Üst Kretase-Maastrichtiyen sedimentlerinde *Dicyclina schlumbergeri*, *Antalya korayi*, *Dictyoconella complanata*, *Omphalocyclus macroporus*, *Orbitoides media*, *O. tissoti*, *Goupilloidina shirazensis*, *Minouxia* sp., *Trochospira* sp., *Nezzatinella* sp., *Nezzazata* sp. belirtilmiştir (Afghah ve Farhoudi, 2012). Abyat vd., (2014), Güneybatı İran'da, Üst Kretase seviyelerinde *Loftusia minor* Cox, *Loftusia harrisoni* Cox, *Loftusia coxi* Henson, *Loftusia elongata* Cox, *Loftusia morgani* Douville, *Loftusia* sp., *Minouxia lobata* Gendrot, *Minouxia* sp., *Lituonella nautiloides* Lamark, *Psuedolithounella* sp., *Broeckinella* sp., *Omphalocyclus macroporus* (Lamark), *Orbitoides media* (d'Archiac), *Orbitoides canavatus* Rahaghi,

*Orbitoides apiculata* Schlumberger, *Orbitoides tissoti* Schlumberger, *Siderolites calcitrapoides* Lamark, *Siderolites* sp., *Nezzazatinella* sp., *Gavelinella* sp., *Goupillaudina* sp., Miliolidler, *Rotalia trochidiformis* Lamark, *Rotalia* sp., *Murciella* sp. ve kalkerli alglerden *Salpingoporella dinarica* Radoicic, *Salpingoporella* sp. topluluğunu bildirmişlerdir. Garzan kesitinde, Garzan Formasyonu'nun tüm seviyelerinde, Germav Formasyonu'nun taban seviyelerinde saptanmıştır.

### ***Orbitoides megaliformis* Papp ve Küpper, 1953**

(Levha XVIII, Şekil 1-8)

1953 *Orbitoides media megaliformis* n. ssp. Papp ve Küpper, s. 74-75, lev. 1, şek. 9.

1956 *Orbitoides media megaliformis* Papp ve Küpper; Papp, s. 138, lev. 1, şek. 9.

1956 *Orbitoides media megaliformis* Papp ve Küpper; Baumfalk, s. 293-312, lev. 3, şek. 1-4.

1985 *Orbitoides megaliformis* Papp ve Küpper; Drooger ve Klerk, s. 115, lev. 3-4

1993 *Orbitoides megaliformis* Papp ve Küpper; Neumman, s. 319-324, lev. 1, şek. 16-18; lev. 2, şek. 1-8, lev. 4, şek. 1, 3, 6

**Tanım:** Kavkı büyük, diskoidal ve genellikle bikonvektir. Kavkı yapısı hiyalin kalkerdir. İnce duvarlı embriyonu olan megalosferik türler horizontal bölümlerdeki kısımların seviyesine bağlı olarak 3 ya da 4 bölmeli olarak görülür ve kalın bir çepere sahiptir. Bu türlerdeki limitler öncelikle Van Gorsel (1978) tarafından  $600 < Li + li < 750$  ve  $5.5 < E < 10$  olarak bu çalışmada da kabul edilir. Ekvatoryal localar değişmeyen bir şekilde kavkının periferik bölümlerinde artan temen stolonlar ile bitişik diğer horizontal bölümlerde kavislidir. Ekvatorial locaların her iki tarafında kalın duvarlı lateral localar gelişmiştir. Lateral locaların arasında çok sayıda pliyeler mevcuttur.

**Tablo 7.15** Garzan Formasyonu'nda tanımlanan *Orbitoides* türlerinin biyometrik değerleri

| Örnek no | Li + li (µm) | E | Tanım                   |
|----------|--------------|---|-------------------------|
| Or-2     | 600          | 5 | <i>O. medius</i>        |
| Or-3     | 620          | 8 | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-4     | 500          | 5 | <i>O. medius</i>        |
| Or-5     | 550          |   | <i>O. medius</i>        |
| Or-7     | 630          |   | <i>O. medius</i>        |
| Or-9     | 690          | 8 | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-10    | 620          | 7 | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-13    | 670          |   | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-14    | 670          |   | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-15    | 660          | 7 | <i>O. megaliformis</i>  |
| Or-18    | 490          | 5 | <i>O. medius?</i>       |
| Or-20    | 500          | 6 | <i>O. medius?</i>       |
| Or-22    | 740          | 4 | <i>O. medius?</i>       |
| Or-24    | 600          | 4 | <i>O. medius?</i>       |
| Or-25    | 520          |   | <i>O. medius</i>        |
| Or-27    | 720          | 4 | <i>O. megaliformis?</i> |
| Or-28    | 590          |   | <i>O. medius</i>        |
| Or-29    | 700          |   | <i>O. medius</i>        |
| Or-30    | 580          |   | <i>O. medius</i>        |
| GAY-1    | 670          | 7 | <i>O. megaliformis</i>  |
| GAY-2    | 700          |   | <i>O. megaliformis</i>  |
| GAY-4    | 630          | 4 | <i>O. megaliformis</i>  |
| GAY-5    | 700          | 7 | <i>O. megaliformis</i>  |
| GAY-8    | 500          | 5 | <i>O. medius</i>        |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *O. megaliformis*, diğer Orbitoid türlerinden kavkı çapının büyük olması ve oksiler loca sayısıyla farklılık sunar. *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis* türlerinin dördü ve üçlü localara sahip bir embriyonu; *O. gruenbachensis*



ve *O. apiculatus*'un ise iki localı bir embriyonu bulundurduğu son verilerle desteklenmiştir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip lokalitesi olan Avusturya'da Pemberger kumtaşlarında Üst Kampaniyen yaşlı seviyelerde bulunmuştur (Papp ve Küpper, 1953). Caus vd. (1996), Pirenelerde, Kampaniyen yaşlı düzeylerde türü *O. medius* ile beraber bildirmişlerdir. Garzan kesitinde, Garzan Formasyonu'nun tüm seviyelerinde, Germav Formasyonu'nun taban seviyelerinde gözlenmiştir.

**Alt Familya** :Omphalocyclinae Vaughan, 1928

**Cins** :*Omphalocyclus* Bronn, 1853

### ***Omphalocyclus anatoliensis* Özcan, 2007**

(Levha XIX, Şekil 12-15)

2007 *Omphalocyclus anatoliensis* sp. nov., Özcan, şek. 8, 9 A-G, I-P, 13 P, U

**Tanım:** Kavkı çok küçük (çap<3mm), basık, merkezde içe göçük, bikonkav formlardır. Kavkı bu şeklinden dolayı aksel kesitlerinde papyon şeklinde görülür. Kavkı yapısı hiyalin kalkerdir. Tipik olarak oldukça küçük embriyon üç bölmeli, daha küçük ve kısım bölmelerin seviyesine ve de ekvatoryal tabakalarına göre asimetrik durumlara bağlı olarak ikili üçlü ve nadiren dört bölmeli şekillerde bulunur. Li+li değerleri 165 µm ve 575 µm arasında değişir. E değeri ortalama 3-4 arasındadır. Ekvatorial locacıklar genellikle dar ve erken evrede çoğunlukla kavislidir, sonra çevreye doğru uzar. Embriyonu başta orbitoid tip (yay şekilli) ekvatoryal localar takip eder. Kavkının çevresine doğru ekvatoryal locaların genişliği artar, yüksekliği azalır. Bundan dolayı ekvatoryal localar kavkının çevresine doğru dikdörtgen şekil alır. Gerçek bir lateral loca içermez.

**Tablo 7.16** Garzan Formasyonu’nda tanımlanan *Omphalocyclus anatoliensis* türünün biyometrik değerleri

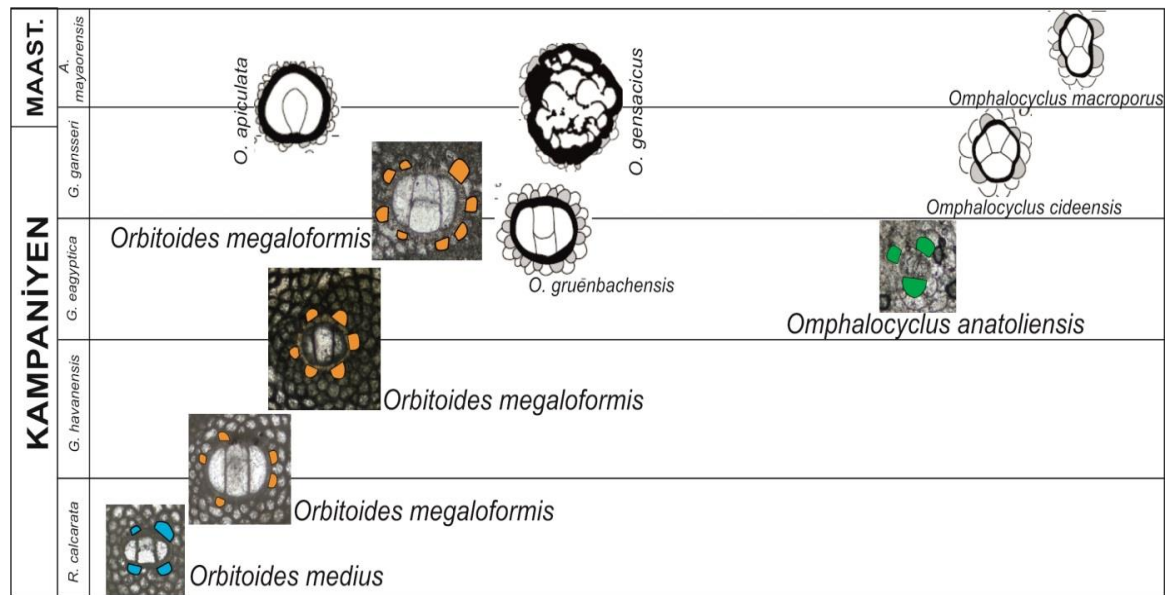
| Örnek no | Li + li (µm) | E | Tanım                  |
|----------|--------------|---|------------------------|
| Om-3     | 390          | - | <i>O. anatoliensis</i> |
| Om-5     | 270          | - | <i>O. anatoliensis</i> |
| Om-7     | 430          | 4 | <i>O. anatoliensis</i> |
| GA-14    | 420          | 3 | <i>O. anatoliensis</i> |
| GA17A2   | 270          | 4 | <i>O. anatoliensis</i> |
| GA17b    | 290          | 3 | <i>O. anatoliensis</i> |

**Tablo 7.17** Garzan Formasyonu’nda tanımlanan *Omphalocyclus* cinslerinin eksenel kesit biyometrik değerleri

| Örnek no | Çap (mm) | Kenar kalınlığı (mm) | İlk loca çapı (mm) |
|----------|----------|----------------------|--------------------|
| GA1A1    | 2        | 0.25                 | 0.125              |
|          | 1        | 0.25                 | 0.1                |
| GA1A2    | 1.5      | 0.25                 | 0.25               |
| GA2A1    | 1.2      | 0.2                  | 0.15               |
|          | 0.825    | 0.2                  | 0.2                |
| GA3A1    | 1.95     | 0.5                  | 0.1                |
| GA3A2    | 2        | 0.5                  | 0.125              |
| GA3b     | 3        | 0.625                | 0.15               |
| GA3e     | 3.625    | 0.3                  | -                  |
|          | 2.8      | 0.3                  | -                  |
| GA5A1    | 3.3      | 0.5                  | -                  |
| GA5A2    | 2.75     | 0.425                | -                  |
|          | 2.375    | 0.275                | 0.175              |
|          | 2        | 0.425                | 0.125              |
| GA15A1   | 2.75     | 0.325                | 0.225              |
| GA15a    | 3.325    | 0.475                | -                  |
| GA15c    | 3.875    | 0.325                | 0.125              |
| GA17A1   | 4.3      | 0.4-0.4              | -                  |
| GA17c    | 2.75     | 0.5-0.5              | -                  |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *O. anatoliensis* batı Tetis’de bilinen cinslerin en erken evrimsel durumunu gösterir. Kavkı çapının çok küçük boyutlarda olması ve diğer ölçüm parametreleri (Li+li ve oksiler loca sayısı) göz önüne alındığında diğer orbitoidal formlardan belirgin bir farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Kahta-Adıyaman’da Geç Kampaniyen yaşlı düzeylerde *L. bisambergensis*, *O. media*, *O. megaliformis*, *S. calcitrapoides* ve *Loftusia* spp. ile beraber bulunmuştur (Özcan, 2007). Garzan kesitinin alt ve üst düzeylerinde gözlenmiştir.



**Şekil 7.4** *Omphalocyclus* ve Geç Kretase *Orbitoides* 'leri arasındaki sistematik-stratigrafik ilişki (Özcan, 2007'den değiştirilerek alınmıştır).

**Familya** :Lepidorbitoididae Vaughan, 1933

**Alt Familya** :Clypeorbinae Sigal, 1952

**Cins** :*Sirtina* Brönnimann ve Wirz, 1962

***Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz, 1962**

(Levha XX, Şekil 1-7)

1962 *Sirtina orbitoidiformis* n. gen., n. sp., Brönnimann ve Wirtz, s. 519-528, şek. 2-4, 6.

1976 *Iranites* n. gen., n. sp., Rahaghi, s. 13-15, lev. 3, şek. 1-10.

1988a *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz; İnan, s. 473, lev. 2, şek. 9, 10.

1992 *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz; İnan ve Temiz, lev. 1, şek. 7.

1996 *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz; İnan vd., lev. 2, şek. 11.

**Tanım:** Kavkı, sırt tarafı karın tarafına göre daha şişkin ve kenarları keskin merccek şekillidir. Küçük ya da orta boyutludur. Kavkı yapısı hiyalin kalkerdir. Kavkı erken evrede trokospiral, olgun evrede planispiral involut sarılımlıdır. Ventral (karın) tarafında yer alan ombilikal dolgu ince pilyelerle bölünmüştür. Bu dolgunun genişliği 0.25-0.625 mm ve yüksekliği 0.25-0.42 mm arasındadır. Eksenel çap 0.75-1.5 mm'dir. Septalar çift tabakalıdır ve erken evrede hafifçe büyük, son dönemde ise düzdür. Dorsal bölgede çok sayıda orbitoidal lateral loca vardır. Bunlar involut spiraller arasında ve son turun duvarı üzerinde yer alır. Bu lateral localar ventral bölgede gözlenmez. Spiral localar birbirleriyle taban stolonlarıyla bağlantılıdır.

**Tablo 7.18** *Sirtina orbitoidiformis* türünün biyometrik değerleri

| Örnek no | Çap (mm) | Ombilikal dolgunun yüksekliği-<br>genişliği (mm) |
|----------|----------|--------------------------------------------------|
| GA1a     | 0.75     | 0.25-0.4                                         |
| GA1d     | 1        | 0.25-0.375                                       |
| GA2A1    | 1.25     | 0.2-0.55                                         |
| GA2A2    | 1.075    | 0.325-0.375                                      |
|          | 1        | 0.25-0.25                                        |
|          | 1.5      | 0.25-0.5                                         |
| GA2b     | 1.125    | 0.425-0.625                                      |

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *S. orbitoidiformis* benzediği *S. granulata*'dan sırt bölümündeki lateral localarının ve granüllerinin daha az olması ve daha belirgin ventral bölgesiyle farklılık gösterir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan İran ve Libya'da Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (Brönnimann ve Wirtz, 1962). Koç vd., (2015), Geyikdağı Birliği'ndeki kireçtaşı istifinde Geç Maastrichtiyen yaşına işaret *Racemiguembelina fructicosa* ve *Ganssserina wiedenmayeri* türlerini içeren bir planktonik foraminifer topluluğu ile *Orbitoides apiculatus*, *Siderolites calcitrapoides*, *Sirtina orbitoidiformis*,

*Omphalocyclus macroporus* türlerini içeren bentik foraminifer topluluğu belirlemiştir. Garzan kesitinde alt-orta düzeylerde saptanmıştır.

**Familya** : Osangulariidae Loeblich ve Tappan, 1964

**Cins** : *Goupillaudina* Marie, 1958

***Goupillaudina* sp.**

(Levha XX, Şekil 8-10)

**Tanım:** Kavkı disk veya her iki taraftan da basık, mercek şekillidir. Duvar hiyalin, kalker, ince deliklidir. Kavkı çapı 0.725-0.85 mm, kalınlık 0.175-0.375 mm arasındadır. Çok az trokospiral veya planispiral; başlangıçta involüt olabilen sarılım yetişkin safhada evolüttür. Localar hilal şeklinde ve çok sayıdadır. Ağız açıklığı loca tabanının bir tarafı boyunca uzayıp, spiral sütura doğru dönen ve ortalarda son bulan yarık şeklindedir.

## **7.2 Dasyclad Alg Sistematigi**

Bu bölüm adı altında Garzan Formasyonu'ndaki bazı önemli dasyclad alglerin sistematik tanımlamaları verilmiştir. Tanımlamada Pascher (1931), sistematigi baz alınmıştır. Tanımlanan alglere ait görüntüler Levha 22-25'de verilmiştir.

**Takım** : Dasycladales Pascher, 1931

**Familya** : Acetabulariaceae (Endlicher) Hauck, 1885

**Cins** : *Clypeina* (Michelin, 1845) Bassoullet vd., 1979

***Clypeina tekini* Özgen-Erdem ve Radoicic, 2014**

(Levha XXII, Şekil 1-8)

2014 *Clypeina tekini* n. sp., Özgen-Erdem ve Radoicic, şek. 3, lev. 1, şek 1-6, lev. 2, şek. 1-7

**Tanım:** Tallus, uzamış ve silindirik şekillidir. Kalker iskelet, renksiz, homojen, spari kalsitten oluşur ve ağsı bir dış yüzeye sahiptir. İri ana gövde düzenli aralıklı turlar kapsar. Bu aralıkların çapı 0.1-0.04 mm arasında değişir. Turlar, 10-14 adet yatay birincil yan dallar içerirler. Bowling sopası şekilli yan dallardan küçük proximal yumrular çıkar. Bu bölümü, orta kesimlerdeki daralma takip eder. Onlar korteksi

oluşturan yarı sferik distal yumrulara doğru dereceli olarak büyürler. Üreme organları, distal yumruların içinde bulunur. Ardışık turlarda, dallar düşey olarak düzenlenmiştir.

İskeletin maksimum uzunluğu 1.82 mm, dış çapı 0.84 mm ve iç çap ise 0.44 mm arasında değişir. Duvar kalınlığı 0.2 mm'dir. İskeletin dış yüzeyi üzerindeki deliklerin çapı 0.04 mm'dir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *C. tekini* bowling sopasına benzeyen laterallere sahip olmasıyla *C. occidentalis* ve *C. croatica* ile benzerdir. Ancak, bu tür, diğer iki türden yatay laterallere sahip olmasıyla farklılık sunar.

**Stratigrafik Dağılım:** *C. tekini* tip yeri olan Eskişehir güneyinde İlerdiyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır. Ancak, Garzan kesitinde Kampaniyen yaşlı düzeylerde gözlenmiştir.

**Cins** : *Cymopolia* Lamouroux 1816

***Cymopolia* sp.**

(Levha XXV, Şekil 2-3)

2014 *Cymopolia* sp., Barattolo vd., şek. 10 a-c, e-f

**Tanım:** Cins boğumlu tallusların varlığıyla karakterize edilir. Dış çap 1.5 mm, iç çap ise 0.74 mm'dir. Birincil yan dallar kısa olup daha uzun olan ikincillerle takip edilir. İkincil yan dalların sayısı 2-3'tür.

**Familiya** : Triploporaceae Pia 1920

**Cins** : *Anatolia* Radoicic ve Özgen-Erdem, 2010

***Anatolia* sp.**

(Levha XXV, Şekil 1)

2011 *Anatolia* n. sp., Radoicic ve Özgen-Erdem, s. 231

**Tanım:** İskelet sıkı kalkerden oluşur. Talluslar, oldukça aralıklı turlara sahip silindirik madde kapsar. Turlar; üç sıra, dikey düzenlenmiş yatay ya da yarı yatay yan dallardan oluşur. Birincil yan dallar; iki farklı, güçlü ve kısa ikincillere bölünür. Her bir ikincil

yan daldan, 4-5 ince üçlü sistem meydana gelir. Silindirik ana gövde etrafında kalsifikasyon genellikle eksiktir. İç pürüzsüz yüzey, iri delikler kapsar.

**Familiya** : Triploporellaceae (Pia 1920) emend. Berger & Kaever 1992

**Cins** : *Salpingoporella* Pia, in Trauth, 1918

### ***Salpingoporella pasmanica* Radoičić, 2002**

(Levha XXIII, Şekil 4-6)

2002 *Salpingoporella pasmanica* n. sp.; Radoičić, s. 84, lev. 1, şek. 1-11, 13a.

2006 *Salpingoporella pasmanica* Radoičić; Carras vd., s. 482, lev. 7, şek. 5-10.

2014 *Salpingoporella dinarica* Radoičić; Afghah ve Yaghmour, lev. 2, şek. 1.

2016 *Salpingoporella turgida* (Radoičić); Afghah, şek. 5f.

**Tanım:** Thallus küçük, hafif bükük silindirik şekillidir. İç yüzey düz ve pürüzsüzdür. Dış yüzeyde ise yanalların oluşturduğu boşluklar gözlenir. Toplam çapın yaklaşık yarısını merkezi boşluk oluşturur. Dış çap 1.14-0.9 mm, iç çap 0.6-0.5 mm arasındadır. Yan dallar eksene dik ve daireseldir. Boyuna kesitlerde, yan dallar, dış yüzey üzerinde karşılıklı gibi görünür.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** *M.turgida*, kovan şeklindeki boğumlu tallusu ile ve kesinlikle daha büyük boyuyla *S. pasmanica*'dan kolaylıkla ayırt edilebilir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan İran'da geç Maastrichtiyen yaşlı seviyelerde bulunmuştur (Radoičić, 2002). Afghah ve Yaghmour (2014), yine İran'da Üst Kretase yaşlı birimlerde türün varlığından bahsetmişlerdir. Garzan ölçülü kesitinde orta ve üst düzeylerde gözlenmiştir.

**Cins:** *Trinocladus* Raineri, 1922

### ***Trinocladus* sp.**

(Levha XXIII, Şekil 7)

**Tanım:** Tallus tubulerdir ve ardışık, düşey, ışınsal dallardan oluşur. Dışarıya doğru genişleyen birinciller, birkaç ikincil dallara açılır. Sonrasında ise üçlü sistem gelişir. Bu cinsin en belirgin özelliği, yan dallarının şekilleridir. Birincil yan dallar golf sopası

görünümüne sahiptir. İkinciller daha ince olup benzer bir şekil sunarlar. Üçüncüller ise kısa demet şekillidirler.

**Cins** : *Acroporella* (Praturlon, 1964)

***Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud, 1985**

(Levha XXIV, Şekil 1-3)

1985 *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud, s. 115-125, şek. 3, lev. 1-2

1998 *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud; Barattolo, lev. 1, şek. 1-6

**Tanım:** Küçük boyutlardaki dasyclad türüdür. Kalker segmentin dış çapı 1.1-0.4 mm, iç çap ise 0.94-0.22 mm arasındadır. Birincil lateraller iri ve kalındır. Uzun-kalın birincil laterallerin iç kesimleri zorlukla izlenebilir. İkincil lateraller gözlenmemektedir.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, tip yeri olan Meksika'da Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde *Pseudorhapydionina* sp., *Chubbina jamaicensis* Robinson, *Chubbina* cf. *macgillavryi* Robinson, *Kathina delseota* Smout, *Smoutina* cf. *cruysi* Drooger ile beraber bildirilmiştir. Garzan kesitinde alt-orta-üst kesimde gözlenmiştir.

**Cins** : *Suppiluliumaellu* Elliott 1968

***Suppiluliumaellu* sp.**

(Levha XXIV, Şekil 4-5)

1998 *Suppiluliumaellu* sp., Barattolo, lev. 1, şek. 7

**Tanım:** Kalın duvarlı, tubuler ve küçük bir formdur. Birincil dallar, sap şekilli iç bölüm ve kabarık dış bölüme sahiptir. Ayrıca uzun ve incedirler. İkincil dallar kısa, yumru şekilli olup belirgin olarak izlenebilirler. Dış çap yaklaşık 2.8 mm, iç çap 1.8 mm'dir. İkincil yan dalların sayısı 2'dir.

**Takım** : Bryopsidales

**Familiya** : Halimedacea Link, 1832

**Cins** : *Anatoliacodium* Özgen-Erdem ve Radoicic, 2009



***Anatoliacodium xinanmui* Özgen-Erdem ve Radoicic, 2009**

(Levha XXIII, Şekil 1-3)

2009 *Anatoliacodium xinanmui* n. sp., Özgen-Erdem ve Radoicic

**Tanım:** Kavkı iri, uzamış silindirik şekillidir. Kavkı yapısı kalkerdir. Silindirik kavkının çapı 1.5-2.4 mm arasındadır. Segmentin uzunluğu 4.25 mm den fazladır. İri medula ve nispeten ince kortikal zona sahiptir. İç çap ile dış çapın oranı % 69'dur. 100-200 arasında paralel filament mevcuttur. Işınsal kortikal filamentler yataydır. İskeletin en dışındaki yumrunun çapı ise yaklaşık 0.04 mm'dir.

**Benzerlik ve Farklılıklar:** Bu tür, çok sayıda filamentli masif medula zonu içeren oldukça iri segmente sahip olmasıyla *A. merici* türünden farklıdır.

**Stratigrafik Dağılım:** Tür, Eskişehir güneyinde İlerdiyen-Orta Küviziye yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (Özgen Erdem ve Radoicic, 2009). Ancak, bu tür Garzan kesitinde Üst Kampaniyen yaşlı seviyelerde gözlenmiştir.

## 8. PALEOEKOLOJİ

Batman güneydoğusunda yüzlek veren Üst Kretase çökellerin fosil içeriği; çoğunlukla bentik ve planktonik foraminiferler, dasyclad algler, rudist, gastropod, ostrakod ve pelecypod kavkı parçalarından oluşmaktadır. İstifin sığ denizel ortam ürünlerinden oluşan kesimlerinde kısa mesafelerde fasiyes değişimleri gözlenir.

Garzan ölçülü stratigrafi kesitinde tabandan tavana 7 fosil topluluğu ayırt edilmiştir. Ölçülü kesit hattı boyunca elde edilen ince kesitler detaylı olarak incelenmiştir. Bentik foraminiferler için cins sayımları yapılarak sayısal bolluk ve tam-kırık birey analiz diyagramları oluşturulmuş; bu verilere dayandırılarak paleoekolojik yorumlamalar gerçekleştirilmiştir.

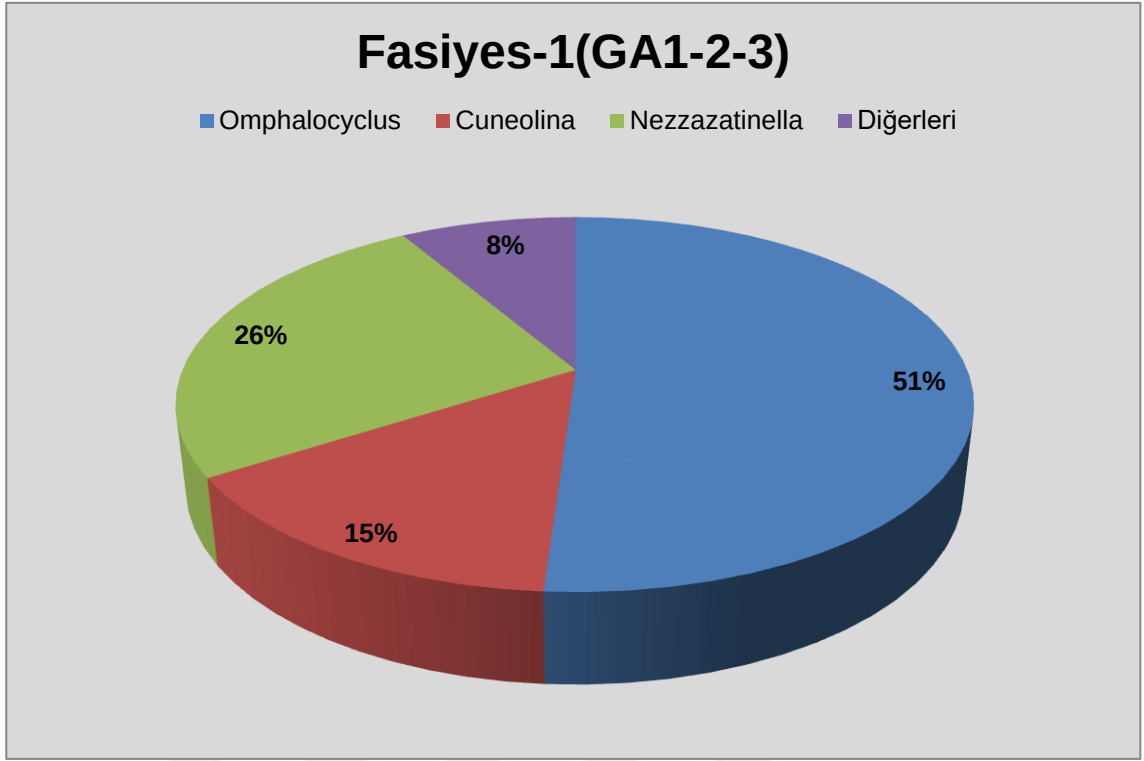
### 8.1 Fasiyesler

#### **Fasiye-1: *Omphalocyclus-Nezzazatinella-Cuneolina* Topluluğu**

Kesitin (1-22 m) alt seviyelerinde gözlenen bu topluluk orbitoid, nezzazatinid ve cuneolinid formların baskınlığı ile karakterize olur. Bu topluluğa, textularid ve miliolid formlar, ostrakodlar ve dasyclad algler eşlik eder. Orbitoidlerden; *Omphalocyclus anatoliensis*, *O. sp*, *Orbitoides medius*, *O. megaliformis*, *O. sp.*; Nezzazatinidlerden; *Nezzazata simplex*, *Nezzazatinella picardi*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi* ve Cuneolinidlerden; *Cuneolina pavonia*, *C. ketini*, türleri bolluk ve çeşitlilik açısından baskındır.

Fasiyeste baskın cinslerin bolluk yüzdeleri; % 51 *Omphalocyclus*, % 26 *Nezzazatinella*, % 15 *Cuneolina*, % 8 diğer fosiller olarak saptanmıştır. Bağlayıcı genellikle mikrittir ve az miktarda sparit çimento da gözlenmektedir. Kayaç istiftaşı niteliğindedir (Şekil 8.1-8.2).

Yüzdelik sayımlar 15 kesit üzerinden yapılmıştır.



Şekil 8.1 Fasiyes-1'e ait cinslerin bolluk sayım diyagramı.



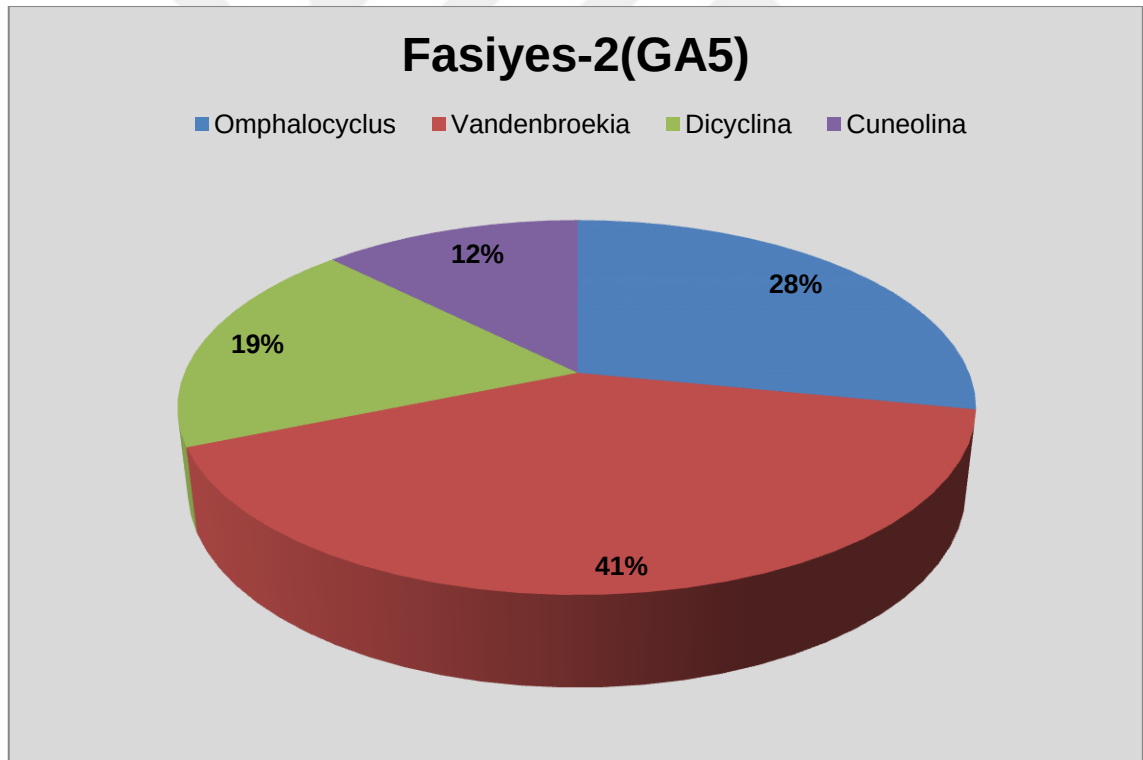
Şekil 8.2 Fasiyes-1'e ait ince kesit görünümü.

### Fasiyes-2: *Vandenbroekia-Omphalocyclus-Dicyclina* Topluluğu

Kesitin 25-50 metrelik kısmına denk gelen seviyelerde gözlenen topluluk peneroplid, orbitoid ve dicyclinid formların baskınlığı ile karakterize olur. Diskoidal formların çok fazla baskın olduğu bu aralıkta ayrıca dasyclad algler, miliolid ve rotalid formlar ile aglütinant küçük bentikler gözlenmektedir. Peneroplidlerden; *Vandenbroekia munieri* (% 41); Orbitoidlerden; *Omphalocyclus* sp, (% 28), *Orbitoides medius*, *O. megaloformis*, *O. sp.*; Dicyclinidlerden; *Dicyclina schlumbergeri* (% 19) türleri bolluk açısından baskındır (Şekil 8.3-8.4).

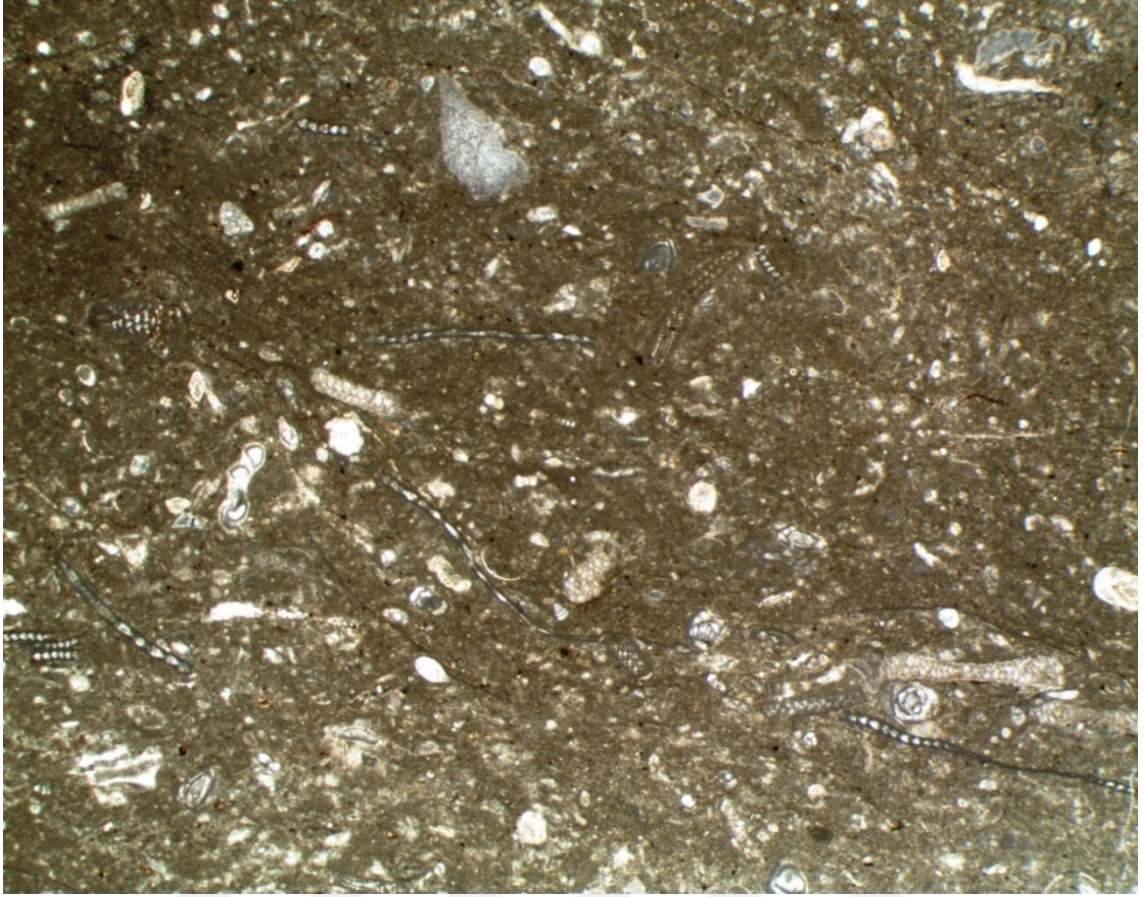
Çatlaklarında sparit çimento ve boşluklarında oksitlenme gözlenen bu örnekte mikrit bağlayıcı çoğunluktadır. Sedimenter petrografik değerlendirmeler sonucunda kayacın istiftaşı olduğu gözlenmiştir.

Yüzdelik sayımlar 5 kesit üzerinden yapılmıştır.



**Şekil 8.3** Fasiyes-2'ye ait cinslerin bolluk diyagramı.





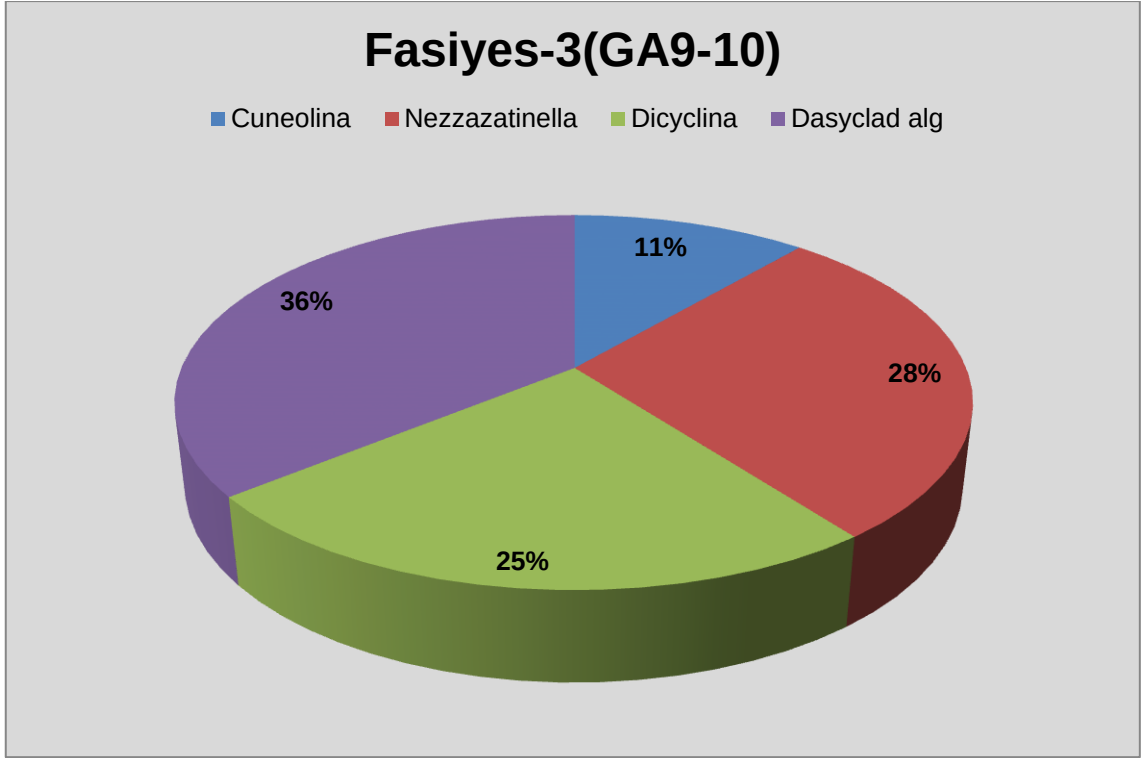
Şekil 8.4 Fasiyes-2'ye ait ince kesit görünümü.

### **Fasiyes-3: Dasyclad Alg-Nezzazatinella-Dicyclina Topluluğu**

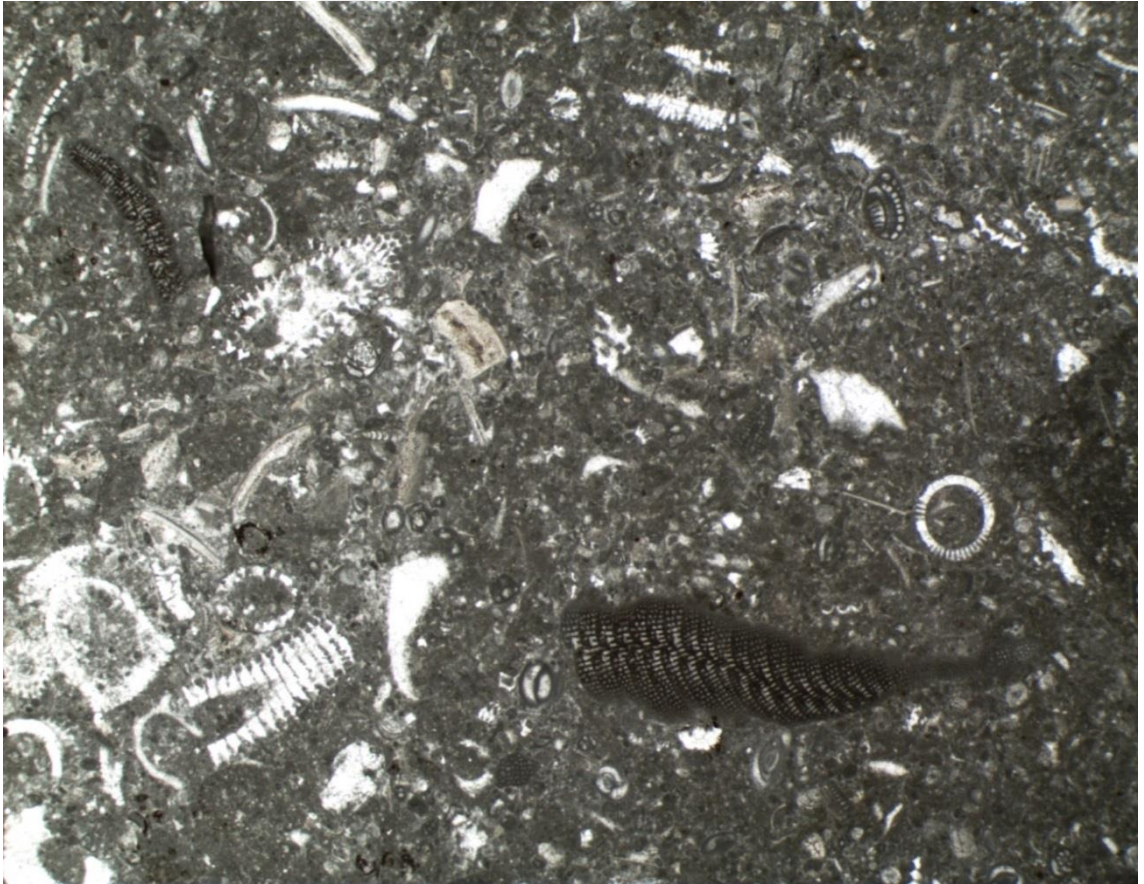
Fasiyes, kesitin 50-80 metrelik kısmına denk gelen seviyelerde gözlenir ve yeşil alg, nezzazatinid, dicyclinid formlar baskındır. Oldukça bol olarak göze çarpan alglerin yanı sıra miliolidal ve textularit formlar da bu seviyelerde yine gözlenmektedir. Dasyclad alglerden *Anatoliacodium xinanmui*, *Acroporella chiapasis*, *Clypeina tekini*, *Salpingoporella* sp., *Cympolia* sp., *Anatolia* sp.; Nezzazatinidlerden; *Nezzazata simplex*, *Nezzazatinella picardi*, *Trochospira avnimelechi*, *Antalya korayi* ve Dicyclinidlerden; *Dicyclina schlumbergeri* türleri baskınlık sunar. Fasiyes-3'de: % 36 Dasyclad Alg, %28 *Nezzazatinella*, % 25 *Dicyclina*, % 11 *Cuneolina* cinsleri bolluk değerleri sunar (Şekil 8.5-8.6).

Az miktarda demiroksit içeren, bol fosilli ve mikrit bağlayıcısı çoğunlukta olan bu seviye de istiftaşı özelliği sunar.

Yüzdelik sayımlar 10 kesit üzerinden yapılmıştır.



Şekil 8.5 Fasiyes-3'e ait cinslerin bolluk diyagramı.

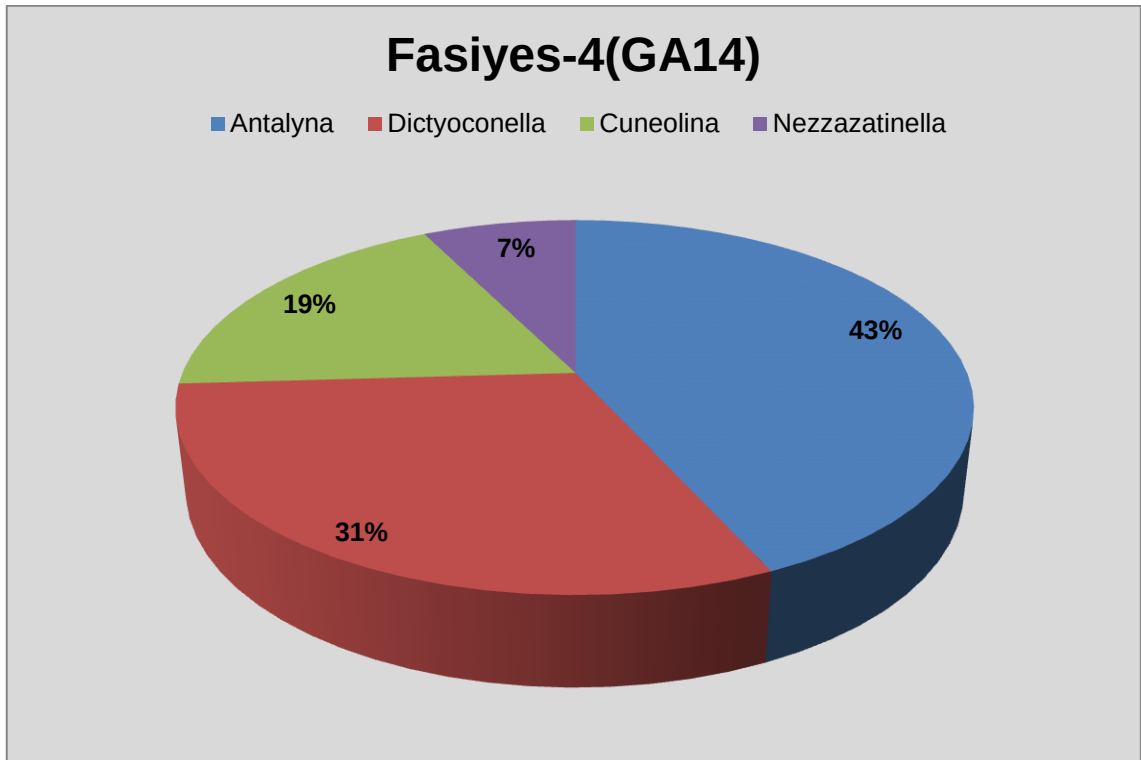


Şekil 8.6 Fasiyes-3'e ait ince kesit görünümü.

#### Fasiyes-4: *Antalyna-Dictyoconella-Cuneolina* Topluluğu

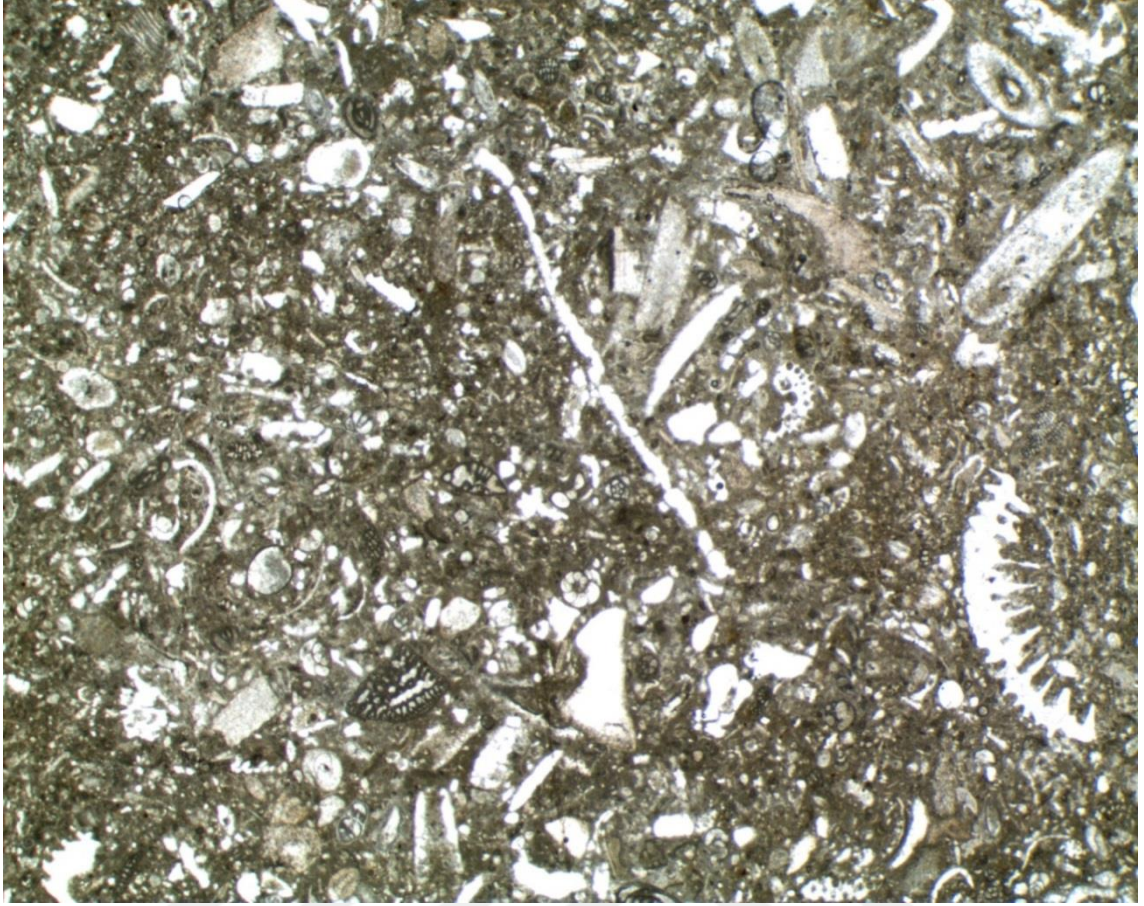
Kesitin 80 ile 85. metreler arasında gözlenen fasiyes nezzazatinid, orbitolinid ve cuneolinid formların baskınlığı ile karakterize olur. Nezzazatinidlerden; *Antalyna korayi*, *Nezzazatinella picardi*, *Nezzazata simplex*, *Trochospira avnimelechi*; Orbitolinidlerden; *Dictyoconella complanata*; Cuneolinidlerden; *Cuneolina pavonia*, *C. ketini* yaygınlık gösterir. Sayısal bolluk değerleri ise, % 43 *Antalyna*, % 31 *Dictyoconella*, % 19 *Nezzazatinella*, % 7 *Cuneolina*'dır. Mikrit bağlayıcı gözlenen fasiyes istiftaşı özelliği sunar (Şekil 8.7-8.8).

Yüzdelik sayımlar 5 kesit üzerinden yapılmıştır.



Şekil 8.7 Fasiyes-4'e ait cinslerin bolluk diyagramı.





**Şekil 8.8** Fasiyes-4'e ait ince kesit görünümü.

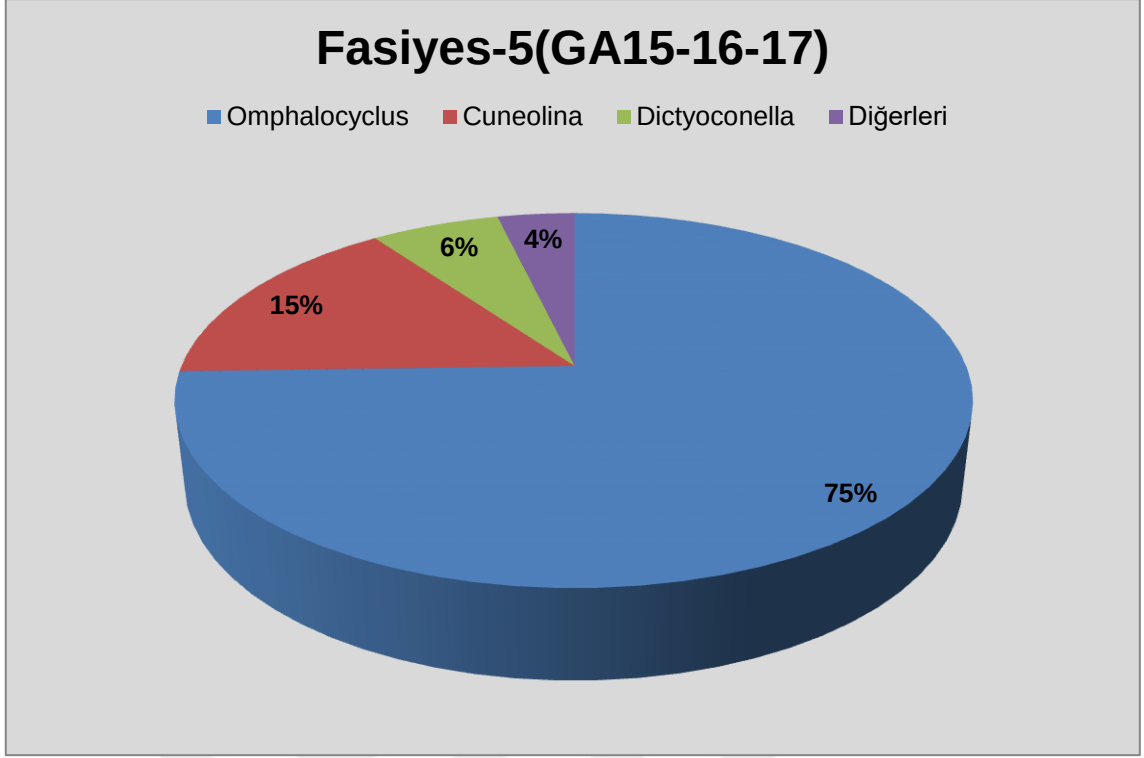
#### **Fasiyes-5: *Omphalocyclus-Cuneolina-Dictyoconella* Topluluğu**

Kesitin 85-105 metrelik kısmına denk gelen üst seviyelerde gözlenen topluluk orbitoid, cuneolinid ve orbitolinid formların baskınlığı ile karakterize olur. Miliolidal ve textularid formlar, rudist, ostrakod ve gastropod parçaları bu topluluğa eşlik eder. Orbitoidlerden; *Omphalocyclus anatoliensis*, *Orbitoides medius*, *O. megaliformis*, *O. sp.*; Cuneolinidlerden; *Cuneolina ketini*; Orbitolinidlerden; *Dictyoconella complanata* türleri bolluk açısından baskındır. Sayısal veriler göz önünde bulundurulduğunda, % 75 *Omphalocyclus*, % 15 *Cuneolina*, % 6 *Dictyoconella*, % 4 diğer fosiller gözlenmektedir (Şekil 8.9-8.10).

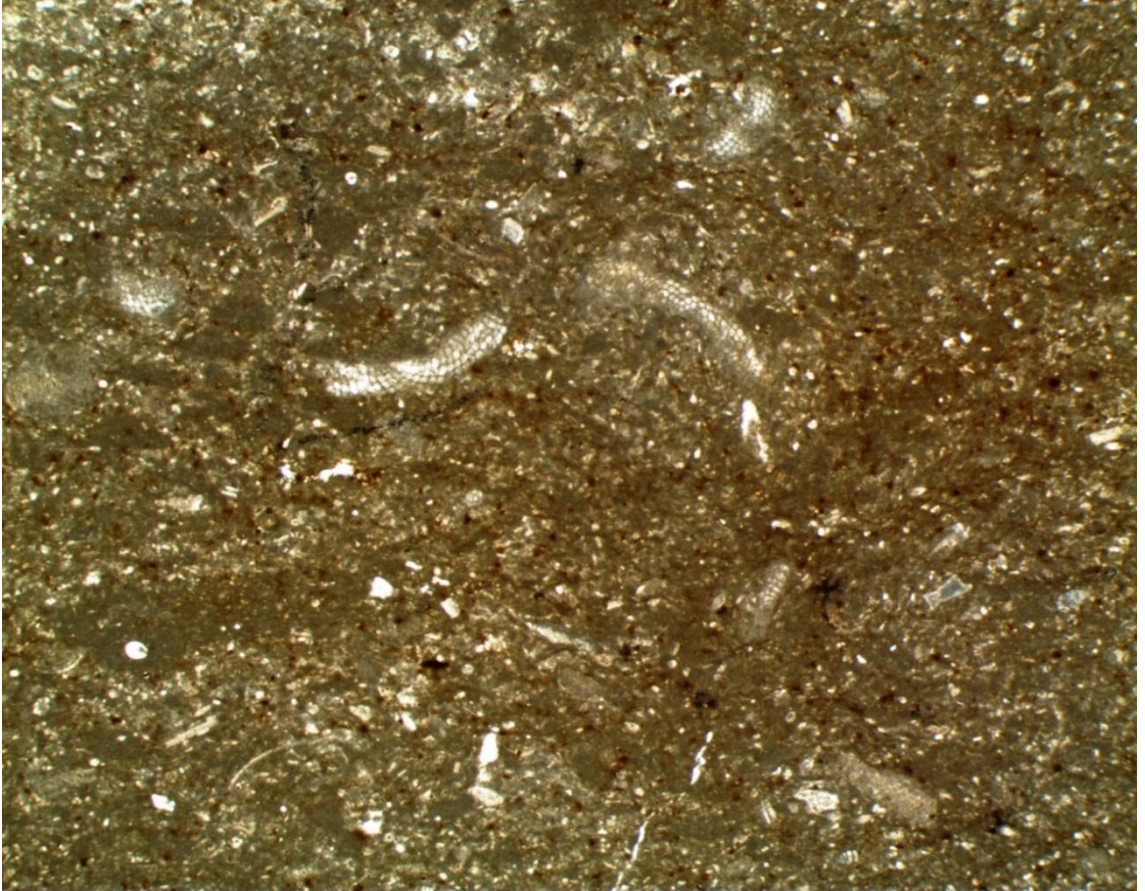
İstifası özelliği sunan seviyede bağlayıcı mikrittir. Az miktarda demiroksit ve porozite de gözlenmektedir.

Yüzdelik sayımlar 15 kesit üzerinden yapılmıştır.





Şekil 8.9 Fasiyes-5'e ait cinslerin bolluk diyagramı.

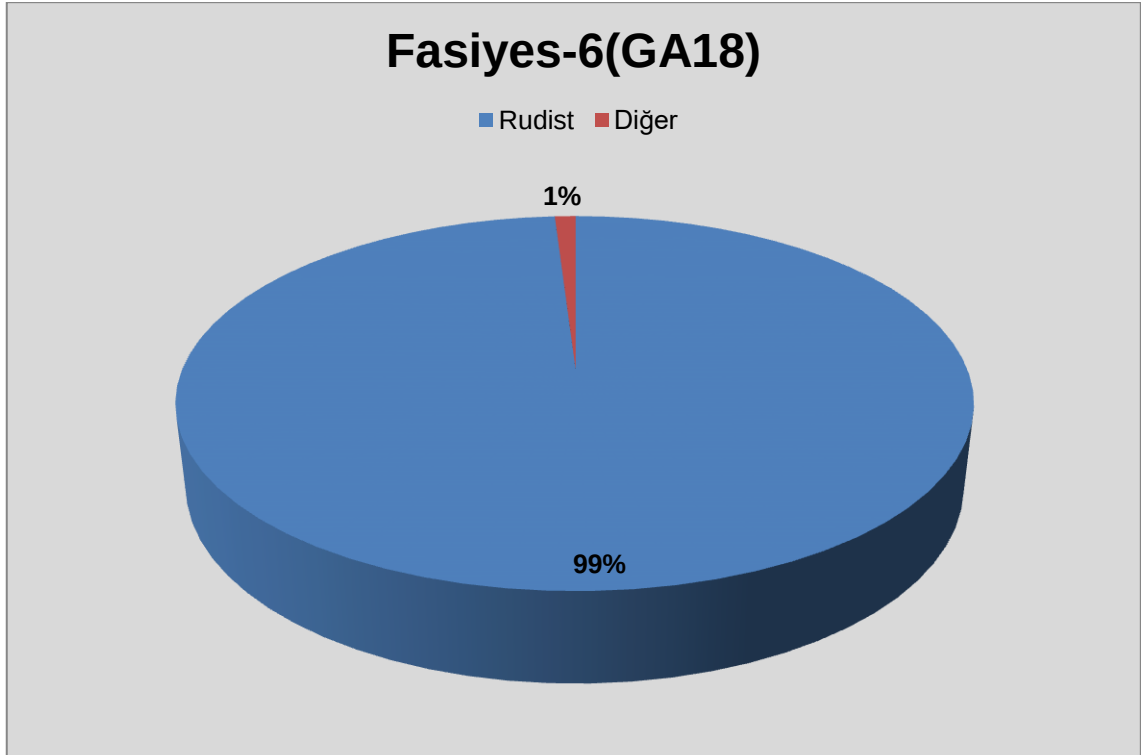


Şekil 8.10 Fasiyes-5'e ait ince kesit görünümü.

### Fasiyes-6: Rudist Topluluğu

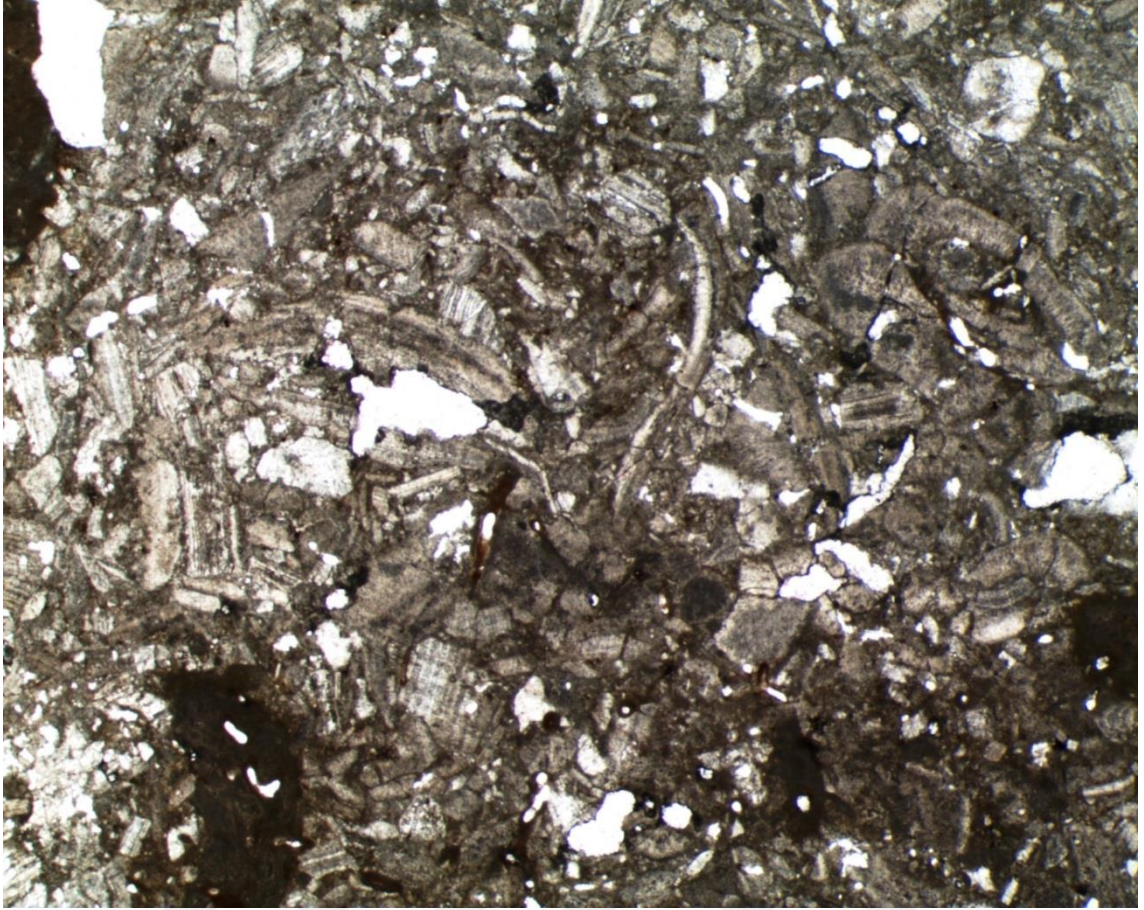
Fasiyes, kesitin 105 ile 120. metreleri arasında gözlenir. Bol rudist kavkısı ile karakterize olan fasiyeste rudistler biyolojik içeriğin % 99'unu oluşturur. Bağlamtaşı özelliği sunan bu kesimlerde çok az miktarda ise *Cuneolina* cinsi gözlenmiştir. Mikrit bağlayıcı ve az miktarda demiroksit, alg gözlenmektedir (Şekil 8.11-8.12).

Yüzdelik sayımlar 5 kesit üzerinden yapılmıştır.



Şekil 8.11 Fasiyes-6'ya ait cinslerin bolluk diyagramı.



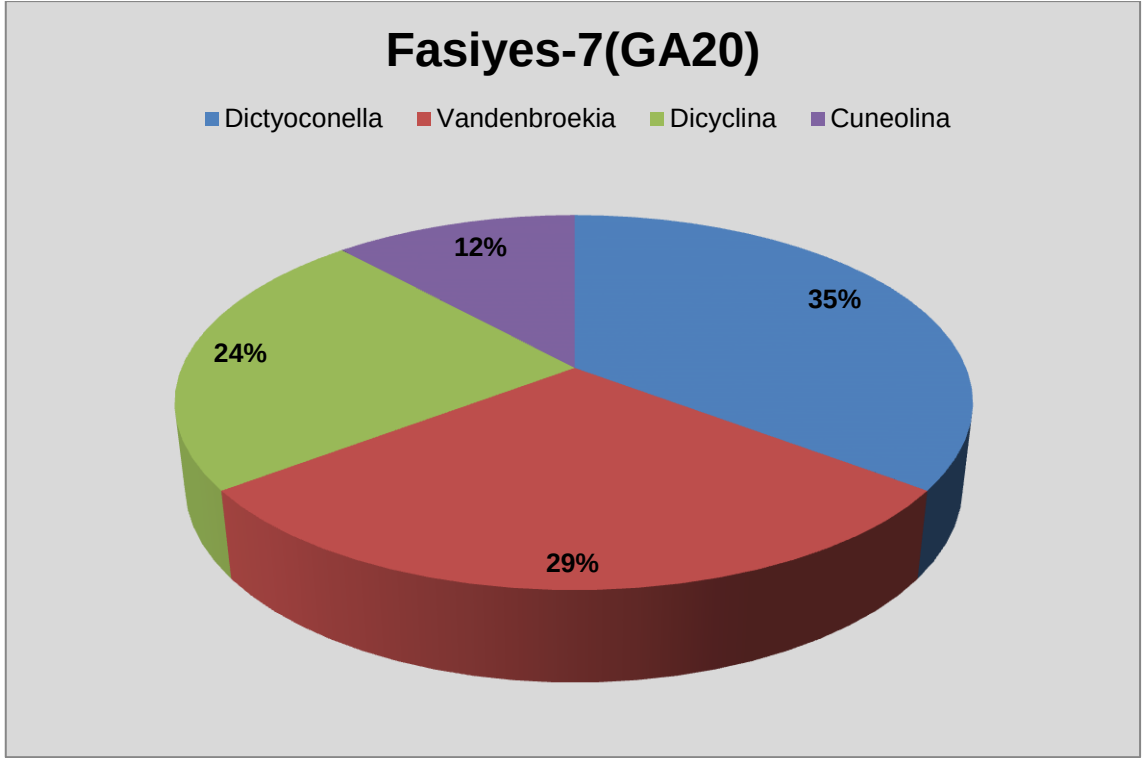


**Şekil 8.12** Fasiyes-6'ya ait ince kesit görünümü.

#### **Fasiyes-7: *Dictyoconella-Vandenbroekia-Dicyclina* Topluluğu**

Kesitin 120-130 m kısmına denk gelen seviyelerde gözlenen topluluk orbitolinid, peneroplid ve dicyclinid formların baskınlığı ile karakterize olur. Bu seviyelerde dasyclad alglerin bolluğu da dikkat çekicidir. Orbitolinidlerden; *Dictyoconella complanata* (% 35); Peneroplidlerden; *Vandenbroekia munieri* (% 29); Dicyclinidlerden; *Dicyclina schlumbergeri* (% 24) türleri bolluk açısından baskındır (Şekil 8.13-8.14). Çatlak dolgularda kalsit gelişimi gözlenen ve az miktarda demiroksit içeren, bol fosilli, mikrit bağlayıcılı fasiyes Garzan Formasyonu'nun en üst seviyesini oluşturup istiftaş özelliği sunar.

Yüzdelik sayımlar 5 kesit üzerinden yapılmıştır.



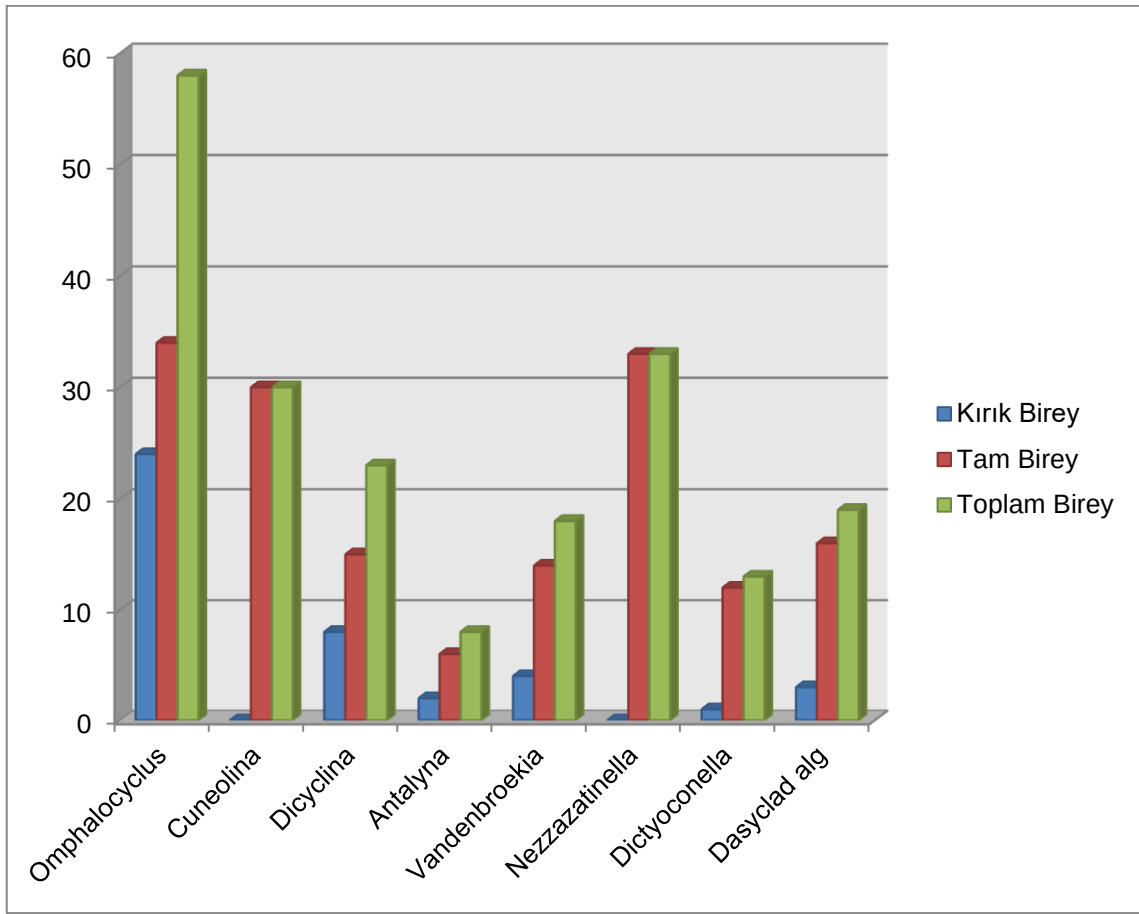
Şekil 8.13 Fasiyes-7'ye ait cinslerin bolluk diyagramı.



Şekil 8.14 Fasiyes-7'ye ait ince kesit görünümü.



Ekolojik çalışmalarda taşınma veya sudaki hareketliliğin derecesini anlamak amacıyla bazı özel, önemli formlara ait tam ve kırık örnek sayımı da yapılmaktadır (Taner ve Uysal, 1994). 7 cins ve dasyclad alglerin tam ve kırık formlarıyla gerçekleştirilen bu sayım şekil 7.15’deki gibidir. Bu sayımlarda porselen ve aglütinant formların ve dasyclad alglerin kırık bireylerinin oldukça az, buna karşın hyalin kavkılı *Omphalocyclus*’larda ise kırık bireylerin oranının daha fazla olduğu gözlenmiştir (Şekil 8.15).



**Şekil 8.15** Garzan Formasyonu’nda en bol bulunan fosil cinslerine ait tam birey-kırık birey sayımı.

## 8.2. Yorum

Ölçülü kesit boyunca fosil topluluğuna dayanarak; *Omphalocyclus*-*Nezzazatinella*-*Cuneolina* topluluğu, *Vandenbroekia*-*Omphalocyclus*-*Dicyclina* topluluğu, *Dasyclad Alg*-*Nezzazatinella*-*Dicyclina* topluluğu, *Antalyna*-*Dictyoconella*-*Cuneolina* topluluğu, *Omphalocyclus*-*Cuneolina*-*Dictyoconella* topluluğu; Rudist topluluğu, *Dictyoconella*-



aglutine foraminiferdir ve oldukça sakin, düşük enerjili koşullarda yaşamayı tercih eder (Goldbeck ve Langer, 2009).

Garzan ölçülü stratigrafi kesitinde bol rudist kavkısı ile karakterize olan Fasiyes-6 resif çatısı özelliği taşır. Sayısal bolluk analizlerinde rudistlerin oranı %99 dur ve kayaç bağlamtaşı özelliği sunar. Rudistler, Kretase boyunca Meksika'dan Ortadoğu'ya ve Hindistan'a kadar uzanan; içerisinde Tetis Okyanusunu da alan, tropikal sığ; su resiflerinde yaygın çatı, oluşturunucuları olarak görev yapmışlardır. Tipik olarak sığ su bağlayıcı organizmalar ile birlikte, (ör. kalkerli algler), resif komplekslerinin iç bölümlerinde yer alırlar (Newell, 1971). Rudistler Tetis Kuşağı'nda Üst Kretase yaşlı sığ denizel tortullarda oldukça yaygın makrofosillerdir (Skelton vd., 1995).

Kesitin belirli seviyelerinde gözlenen ve hyalin kalker kavkılı *Orbitoides* ve *Omphalocyclus* cinslerinin baskınlığı ile temsil olan Fasiyes-1 ve Fasiyes-5 istifası niteliğindedir. Sayısal verilerde, bu formların biyojenik bileşenlerin % 50-75 ini oluşturduğu ve bu seviyelerde kırık bireylerde artış olduğu gözlenmiştir. Geç Kretase *Orbitoides*'lerinin morfolojik olarak (kalın mercekli kavkısı, lateral locaların varlığı) yüksek enerjili ortamları temsil ettiği belirtilmiştir (Goldbeck ve Langer, 2009). *Omphalocyclus*'ların yaşam ortamı ise sığ-sıcak su (Goldbeck ve Langer, 2009), derinlik olarak üst fotik bölgede 40 ve 80 m arasında gösterilmiştir (Hottinger, 1997). *Sirtina* formunun yaşama ortamı olarak, daha derin korumalı şelfdeki (40-60 m) karbonat platformu, açık deniz şelfi gibi alanlar bildirilmiştir (Caus, 1988). Türkiye'de Kretase'de sadece sığ su yaşam alanı olarak yorumlanmıştır (Sirel, 1996). Hottinger (1997), *Sirtina*'yı 80 ve 120-140 m derinliğinde, fotik bölgenin derin kısmına yerleştirir. Tüm bu veriler ışığında; Garzan Formasyonu'nun geç Kampaniyen'de bir resif ortamında çökeldiği, rudistlerin bu resifin çekirdeğini oluşturduğu, porselen-aglutine kavkılı bentik foraminiferli seviyelerin resif gerisini ve hyalin bentik foraminiferli düzeylerin ise resif önünü temsil ettiği belirlenmiştir. Aynı dönemde resif önünü takip eden açık deniz tarafında ise altta *Orbitoides*'li üstte ise planktonik foraminiferli Alt Germav Formasyonu çökelmeye başlamıştır.

## 9. TARTIŞMA

Garzan Ölçülü Stratigrafi Kesiti'nde belirlenmiş formlar Tetis Kuşağı Üst Kretase sığ denizel çökellerinde yaygındırlar.

Alpin Kuşağı'nın Adriyatik Platformu'nda; *Rhapydionina liburnica* (Stache), *Fleuryana adriatica* De Castro, *Cuneolina cylindrica* Henson ve *Cuneolina ketini* İnan bentik foraminiferlerini içeren rudistli seviyeler Maastrichtiyen yaşlı kireçtaşlarında bulunur (Akyazı vd., 1998). *Rhapydionina liburnica*; Türkiye'de (Hadım bölgesi-Malatya; Sirel, 1976) ve Zakynthos adasında (Yunanistan)'da Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bildirilmiştir (Di Carlo vd., 2010). Garzan ölçülü kesitinin hemen hemen tüm düzeylerinde gözlenen *Fleuryana adriatica* Avusturya ve güneydoğu Avrupa'da, Maastrichtiyen'de gözlenmiştir (Sanders vd. 2004; Velic, 2007). Aynı şekilde Garzan kesitinde bulunan *Cuneolina ketini* tip yeri olan Sivas'da Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (İnan, 1988). Ancak, tür Sanders vd. (2004), tarafından Avusturya'da Kampaniyen yaşlı seviyelerde bulunmuştur.

*Cuneolina pavonia*, Dilley (1973) tarafından kuzey ve merkezi Amerika'da, Güney Avrupa, Kuzey ve Batı Afrika ve Orta Doğu'da; Albiyen ve Maastrichtiyen'de kayıt edilmiştir. İspanya (Hofker, 1967; Caus ve Cornella, 1983; Caus, 1988; Gischler vd., 1994) ve Türkiye'de (Sarı ve Özer, 2002) Santoniyen'de belirlenmiştir. Kampaniyen'de, Büyük Okyanus' da Line Adaları'nda (Premoli Silva ve Brusa, 1981) ve Maastrichtiyen'de Irak'da (Al-Omari ve Sadek, 1976) bulunmuştur. Checconi vd. (2008), güney İtalya'da Koniasiyen-alt Kampaniyen; Robertson vd. (2015), Adıyaman civarında Senomaniyen-Erken Turoniyen; Taslı vd. (2006), Bolkar Dağları'nda orta-üst Senomaniyen'de; Tesovic vd. (2001), Hırvatistan'da Geç Senomaniyen-Maastrichtiyen'de; Vaziri vd., (2005); Vaziri (2011), İran'da Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde bu türün varlığından bahsedilmiştir.

Tip yeri olan Fransa'da Üst Kretase yaşlı düzeylerde bildirilen *Dicyclina schlumbergeri* (Munier-Chalmas, 1887) ölçülü kesitte tüm seviyelerde gözlenmiştir. Tür, Hırvatistan'da Koniasiyen-Kampaniyen karbonat çökellerinde *Cuneolina pavonia*, *Moncharmontia apeninica*, *M. compressa*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri ile beraber saptanmıştır (Tesovic vd., 2001). Güney İtalya, Murge/Altamura'da Koniasiyen-Kampaniyen yaşlı kireçtaşlarında *Cuneolina pavonia*, *Moncharmontia*



*apenninica*, *Minouxia conica*, *Pseudolituonella* sp. topluluğu ile belirtilmiştir (Checconi vd., 2008). Taslı vd. (2006), Bolkar Dağları'nda, *Moncharmontia compressa* ve *Dicyclina schlumbergeri* 'yi Koniasiyen-Santonien'de; Schlüter vd. (2007), güney İtalya da *M. apenninica* ve *D. schlumbergeri*'yi Koniasiyen-Maastrichtiyen seviyelerinde bildirmiştir. Boix vd., (2011)'de İspanya Pireneler'inde *D. Schlumbergeri*'yi Koniasiyen-Santonien yaşlı seviyelerde bildirmişlerdir. Sarı vd. (2009), Bey Dağları'nda *C. pavonia*, *N. simplex*, *N. picardi*, *D. schlumbergeri*'yi Senomaniyen-Koniasiyen yaşlı düzeylerde tanımlamışlardır. Bu tür, İran'da yapılan değişik çalışmalarda (Vaziri vd., 2005; Afghah, 2009; Vaziri, 2011; Afghah ve Farhoudi, 2012; Abyat vd., 2014) Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde *A. korayi*, *O. medius*, *D. complanata*, *M. apenninica*, *N. picardi* topluluğu ile bildirmiştir. Sanders vd. (2004), Avusturya'da, *D. schlumbergeri* 'yi Senomaniyen-Maastrichtiyen' de saptamışlardır.

*Biconcava bentori* ise, Bolkar Dağları'nda (Taslı vd., 2006; Sarı vd., 2009), Güney İtalya'da (Frija vd., 2015) ve Mısır'da (İsmail vd., 2009) Senomaniyen yaşlı düzeylerde gözlenmiştir.

Tip yeri, Fransa'da Kampaniyen yaşlı düzeyler olan *Vandenbroekia* cinsinin varlığına öncel çalışmalarda rastlanmamıştır. Esmeralda Caus'la yapılan sözlü görüşmede ise bu cinsin İspanya-Pireneler'inde Kampaniyen yaşlı seviyeleri işaret ettiği bilgisine ulaşılmıştır. Çok sınırlı yayılıma sahip olan *Vandenboekia*'nın Türkiye'deki ve Kampaniyen'deki varlığı da Garzan Formasyonu'nda ilk kez bu çalışmayla bildirilmiştir.

Kesitin alt-orta-üst seviyelerinde gözlenen *Nezzazatinella picardi* türünü Robertson vd. (2015), Adıyaman civarında Senomaniyen-Erken Turonien yaşlı düzeylerde; Taslı vd. (2006), Bolkar Dağları'nda, orta-üst Senomaniyen'de; Sarı vd. (2009), Beydağları'nda, Senomaniyen-Koniasiyen'de; Vaziri vd. (2005); Vaziri (2011), İran'da Kampaniyen-Maastrichtiyen'de ve Schlagintweit (1992), Avusturya'da Senomaniyen-Santonien yaşlı düzeylerde belirtmişlerdir.

*Antalya korayi* tip yeri olan Antalya'da; *Rhapydionina liburnica* (Stache), *Laffiteina mengaudi* (Astre), *Dictyoconella complanata* Henson ile birlikte geç Maastrichtiyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (Farinacci ve Köylüoğlu, 1985). Bu tür, *Omphalocyclus macroporus*, *Lepidorbitoides minor*, *L. socialis*, *Loftusia minor*, *Orbitoides triangularis*, *O. apiculata*, *Siderolites calcitrapoides* ile birlikte İran'da Kampaniyen-Maastrichtiyen

yaşlı seviyelerde bulunmuştur (Afghah, 2010; Afghah ve Farhoudi, 2012; Abyat vd., 2014).

*Orbitoides medius*, tip lokalitesi olan Fransa'da Kampaniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur (d'Archiac, 1837). Baumfalk (1986), Fransa'da Üst Kampaniyen çökellerinde bildirmiştir. Darende (muhtemelen Alt-Orta Maastrichtiyen; Meriç ve Görmüş, 1997), Pazarcık (Orta-Üst Maastrichtiyen; Görmüş vd. 1994), Hekimhan (muhtemelen Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen, Görmüş, 1992a) yörelerinde *Orbitoides medius*'un varlığından söz edilmiştir. Hırvatistan'da Pucisca Formasyonu'nda ve Üst Kretase karbonat çökellerinde; *Cuneolina pavonia*, *Discyclina schlumbergeri*, *Moncharmontia apeninica*, *M. compressa*, *Orbitoides tissoti*, *O. media* türleri beraber saptanmıştır (Tesovic vd., 2001). Tür, İran'da Maastrichtiyen seviyelerinde bildirilmiştir (Afghah ve Farhoudi, 2012; Abyat vd., 2014).

*Orbitoides megaliformis*; tip lokalitesi olan Avusturya'da Pemberger kumtaşlarında Üst Kampaniyen yaşlı seviyelerde bulunmuştur (Papp ve Küpper, 1953). Caus vd. (1996), Pireneler'de, Kampaniyen yaşlı düzeylerde bildirmişlerdir.

*Omphalocyclus anatoliensis*, tip yeri olan Kahta-Adıyaman'da Üst Kampaniyen yaşlı düzeylerde; *L. bisambergensis*, *O. media*, *O. megaliformis*, *S. calcitrapoides* ve *Loftusia* spp. ile beraber bulunmuştur (Özcan, 2007). Garzan kesitinde de Üst Kampaniyen seviyelerinde gözlenmiştir.

Tüm bu çalışmalar; *Dicyclina schlumbergeri*, *Cuneolina pavonia*, *Moncharmontia apeninica*, *M. compressa*, *Nezzazata simplex*, *Nezzazatinella picardi* ve *Biconcava bentori* türlerinin Geç Kretase'de geniş bir yayılım sunduğunu gösterir. Bu topluluk Garzan Formasyonu'nda Üst Kampaniyen yaşlı düzeylerde gözlenmiştir. Öncel çalışmalarda Maastrichtiyen'de gözlenen *Rhapydionina liburnica* ve *Fleuryana adriatica* bu çalışmada Geç Kampaniyen'de saptanmıştır. Tetis Provensi için Kampaniyen formları olarak temsil olan *O. medius* ve *O. megaliformis* türleri de bu çalışmada yine Geç Kampaniyen'de bulunmuştur.

| Fosiller                           | Senomaniyen | Turoniyen | Koniasiyen | Santoniyen | Kampaniyen | Maastrichtiyen |
|------------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|----------------|
| <i>Cuneolina pavonia</i>           |             |           |            |            |            |                |
| <i>Nezzazatinella picardi</i>      |             |           |            |            |            |                |
| <i>Nezzazata simplex</i>           |             |           |            |            |            |                |
| <i>Trochospira avnimelechi</i>     |             |           |            |            |            |                |
| <i>Biconcava bentori</i>           |             |           |            |            |            |                |
| <i>Pseudocyclamina spherioidea</i> |             |           |            |            |            |                |
| <i>Moncharmontia apenninica</i>    |             |           |            |            |            |                |
| <i>Moncharmontia compressa</i>     |             |           |            |            |            |                |
| <i>Dicyclina schlumbergeri</i>     |             |           |            |            |            |                |
| <i>Minouxia lobata</i>             |             |           |            |            |            |                |
| <i>Orbitoides medius</i>           |             |           |            |            |            |                |
| <i>Orbitoides megaliformis</i>     |             |           |            |            |            |                |
| <i>Omphalocyclus anatoliensis</i>  |             |           |            |            |            |                |
| <i>Rhapydionina liburnica</i>      |             |           |            |            |            |                |
| <i>Cuneolina ketini</i>            |             |           |            |            |            |                |
| <i>Fleuryana adriatica</i>         |             |           |            |            |            |                |
| <i>Pseudalituonella reicheli</i>   |             |           |            |            |            |                |
| <i>Vandenbroekia munieri</i>       |             |           |            |            |            |                |
| <i>Dictyoconella complanata</i>    |             |           |            |            |            |                |
| <i>Antalya korayi</i>              |             |           |            |            |            |                |

**Şekil 9.1.** Garzan Formasyonu’nu bentik foraminiferlerinin öncel çalışmalardaki stratigrafik dağılımı.

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği diğer kesit olan Hazro ölçülü stratigrafi kesitinde ise tanımlanan uzamış, fusiform *A. fragilis* ve *A. fusiformis* türleri, Tetis Paleosen-Eosen Sığ Bentik Foraminifer Biyozon’larında Bartoniyen (SBZ 17) için anahtar tür olarak gösterilmiştir (Serra-Kiel vd., 1998). Diğer birçok çalışmada da bu türlerin Bartoniyen’i karakterize ettiği belirtilmiştir (Hottinger, 1960; Drobne, 1977; Sirel ve Acar, 2008; Dinçer ve Avşar, 2012; Deveciler, 2014). Hazro kesitinin üst seviyelerine doğru ortaya çıkan *Alveolina stercusmuris* Serra-Kiel vd., (1998) biyozon çalışmasında erken Lütesiyen- orta Lütesiyen’in altı (SB13-14) aralığında gösterilmiştir. Hottinger ve Drobne (1988) ise bu türü erken Lütesiyen de tanımlamışlardır. Ancak *A. stercusmuris*,

Sirel ve Acar (2008) tarafından Akçadağ (Malatya)'da ve Deveciler (2010, 2014) tarafından da Ankara civarında Bartonien'de bildirilmiştir.

Bu formlarla birlikte bulunan *R. malatyaensis*, tip yeri olan Darende (Malatya) yöresinde; *F. cassis*, *H. minima*, *C. gassinensis*, *Nummulites* sp, *Orbitolites* sp. topluluğu ile birlikte Bartonien yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (Sirel, 1976). Bu tür, Yeşilyurt (Malatya) Bartonien'inde de benzer toplulukla bulunmuştur (Sirel ve Acar, 1993). Bununla birlikte, türün Hatay civarında Priyabonien yaşlı düzeylerde de varlığı gösterilmiştir (Sirel, 2015). *R. malatyaensis*, Kharman ve Tudej Dağları'nda (İran) Orta Eosen'de (Rahaghi, 1978), Yunanistan'da ise Orta-Geç Eosen yaşlı seviyelerde gözlenmiştir (Fleury, 1996). Fleury, (1997) Gavrovo-Tripolitza (Yunanistan) karbonat platformunun Orta Eosen çökellerinde, *R. malatyaensis* türünü, *Praebullalveolina afyonica*, *Paraspirolina gigantea* Fleury, *P. huberi*, *Spirolina cylindracea* Lamarck, *Orbitolites* topluluğu ile saptamış ve resif-gerisi ve lagün ortamını yansıttıklarını belirtmiştir. Araştırmacı, bu topluluğun Orta Eosen sonundaki tektonik faza bağlı olarak gelişen regresyonları yansıttığını ifade etmiştir. Sirel ve Acar (1998), İspanya'nın Vic bölgesinde, *R. malatyaensis* türünü; *Malatyna vicensis* Sirel ve Acar, *H. minima*, *O. cf. cotentinensis* Lehmann, *Peneroplis* sp. formları ile birlikte Bartonien yaşlı seviyelerde bildirmişlerdir. Robinet vd., (2013), Dhofar (Umman-Aden Körfezi) bölgesinde; *R. malatyaensis* türünü; *C. perpera*, *Dictyoconus indicus*, *Austrotrillina eocaenica* Hottinger, *N. spiralis* Hottinger, *Haymanella huberi* (Henson), *Neotaberina neaniconica* Hottinger, *Praerhapydionina delicata* Henson, *Penarchaias glynnjonesi* (Henson) ve *Dictyoconoides kohaticus* (Davies) ile birlikte tanımlamış ve bu seviyelere Bartonien (SBZ 17) yaşını verilmişlerdir. Aynı tür, istifin üst kesimlerinde; *N. spiralis*, *N. cyrenaicus* Schaub, *N. vicaryi* D'Archiac and Haime, *M. blayensis*, *D. kohaticus* (Davies), *A. operculiniformis* Henson, *P. glynnjonesi*, *A. eocaenica*, *H. huberi*, *P. delicata*, *Peneroplis* sp., *Coskinolina liburnica* Stache, *Pfendericonus makarskae* (van Soest), *D. indicus* Davies, *Orbitolites minimus* Henson ile birlikte bulunmuştur. Yazarlar, bu türün stratigrafik seviyesini, Bartonien–Priyabonien SBZ17-20 aralığında göstermişlerdir.

Hazro ölçülü kesitinin bu seviyelerinde, *R. malatyaensis* ile birlikte bulunan *Dictyoconus aegyptiensis* türü ise oldukça sınırlı bir coğrafik dağılıma sahiptir. Bu tür, Mısır Bartonien'i için karakteristik bir tür olarak belirtilmiştir (Cuvillier, 1933, Strougo vd., 1992). Helwan (Kahire güneyi, Mısır) Eosen çökellerinde; *D. aegyptiensis*

zonu tanımlanmıştır (Boukhary vd., 2002). Bu toplulukta; *Rhabdorites* (*Praerhapydionina*) *malatyaensis*, *N. bullatus*, *N. bartovigatus* Boukhary ve Hussein, *N. discorbinus*, *Lockhartia* cf. *haimei* tanımlanmış ve Bartoniyen yaşı verilmiştir. Sallam vd., (2015), Kahire kuzeydoğusunda (Doğu Çölü kuzeyi, Mısır) *D. aegyptiensis* türünü; *S. stefaninii* Silvestri, *I. cuvillieri* Bignot & Strougo, *Rhabdorites minima* (Henson), *O.* cf. *complanatus* Lamarck, *Planotrillina deserti* Bignot ve Strougo, *Planorbulina* sp., *Gypsina carteri*, *Linderina* cf. *brugesi*, *Pseudolacazina schwagerinoides* (Blanckenhorn), *P. deserti* Bignot & Strougo, *Pyrgo* cf. *bulloides* (d'Orbigny), *Valvulina* gr. *schwageri* Chapman, *Peneroplis dusenbury* Henson, *Periloculina* cf. *dalmatina* Drobne topluluğu ile birlikte Bartoniyen yaşlı düzeylerde tanımlamışlardır. Bu tür, Jahrum formasyonu (Kharman Dağı, İran) Orta Eosen'inde *Somalina stefaninii*, *Nummulites* sp., *Rhapydionina urens* ve *coskinolina liburnica* ile birlikte bulunmuştur (Rostami vd., 2014). Robinet vd., (2013), Dhofar (Aden Körfezi) bölgesinde, Orta Eosen istifinin alt üyesinde, *D. aegyptiensis*; *Orbitolites* sp., *Dictyoconoides* sp., *Rotaliconus persicus* Hottinger, *Alveolina elliptica nuttalli* Davies, *Alveolina stercusmuris* Mayer-Eymar topluluğu ile birlikte bulunmuş ve bu seviyeler erken-orta Lütésiye (SBZ 13-15) yaşlı olarak tanımlanmıştır. İstifin üst üyesinde ise; *D. aegyptiensis* türü; *N. somaliensis* Nuttall & Brighton, *N. stamineus* Nuttall, *N. garganicus* Tellini, *Dictyoconoides* sp., *R. persicus*, *Medocia blayensis* Parvati, *Coskinolina perpera* Hottinger & Drobne, *Coskinolina douvillei*, *Orbitolites complanatus* Lamarck, *Somalina stefaninii* Silvestri ve *Neorhipidionina spiralis* Hottinger ile birlikte tanımlanmış ve geç Lütésiye yaşı (SBZ 16) önerilmiştir.

Bu bilgiler doğrultusunda, Hazro ölçülü kesitinde; *Rhabdorites malatyaensis*, *Somalina stefaninii*, *Haymanella paleocenica*, *Dictyoconus aegyptiensis*, *A. fragilis*, *A. fusiformis*, *A. stercusmuris*, *A. nuttalli*, *Orbitolites* sp., *Idalina* sp., *Criobulimina* sp., içeren seviyelerin Bartoniyen yaşını işaret ettiği saptanmıştır.

## 10. SONUÇLAR

Güneydoğu Anadolu'nun önemli petrol rezervuarlarından biri olan Garzan Formasyonu, bölgede sadece Arap Plakası'nın kuzeyinde yer alan Gercüş (Batman güneydoğusu) batısında, yüzeyde gözlenebilmektedir. Bu çalışma, sözkonusu yüzlekten alınan Garzan ölçülü stratigrafi kesitinde yapılan detaylı mikropaleontolojik ve paleoekolojik incelemeleri kapsar. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

1. Çoğunlukla bej-sarımsı renkli, ince-kalın tabakalı sığ denizel kireçtaşı litolojisi sunan Garzan Formasyonu, iri bentik foraminifer ve dasyclad algler açısından zengin çeşitliliğe ve sayısal bolluğa sahip olmasıyla dikkat çekicidir.
2. Garzan Formasyonu uyumlu olarak açık gri renkli, bol fosilli, karbonatlı silttaşı ve marnlardan oluşan Maastrichtiyen yaşlı Alt Germav Formasyonu'na geçer. Koyu gri renkli marn ve yeşilimsi gri renkli kumtaşı ve kil litolojilerinden oluşan Paleosen yaşlı Üst Germav Formasyonu bu birimi uyumlu olarak takip eder. Paleosen yaşlı fluviyal kökenli Antak Formasyonu ve Eosen yaşlı sığ denizel karbonatlardan oluşan Hoya Formasyonu çalışma alanında sırasıyla gözlenen birimlerdir.
3. Öncel araştırmalarda Maastrichtiyen yaşlı olduğu ifade edilen Garzan Formasyonu'nun bentik foraminiferleri ve dasyclad algleri detaylı olarak incelenmiş ve bentik foraminiferlerden 24 cins ve bu cinslere ait toplam 28 türün; dasyclad alglerden ise 4 cins ve 4 türün sistematik tanımlaması yapılmıştır.
4. Porselen-mikrogranüler-aglütine kavkılı bentik foraminiferlerden *Vandenbroekia munieri* Marie, *Biconcava bentori* Hamaoui, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, *Moncharmontia apenninica* (De Castro), *Moncharmontia compressa* (De Castro), *Fleuryana adriatica* (De Castro), *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, *Cuneolina ketini* İnan, *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, *Dictyoconella complanata* Henson gibi cins ve türler, birimin taban seviyelerinden itibaren gözlenmeye başlar ancak farklı düzeylerde bollaşıp-azalırlar. Aynı düzeylerde, bu formlarla birlikte, bol olarak *Clypeina tekini*

Özgen-Erdem ve Radoicic, *Salpingoporella pasmanica* Radoicic, *Anatoliacodium xinanmui* Özgen-Erdem ve Radoicic, *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud, *Cymopolia* sp., *Anatolia* sp., *Trinocladus* sp., *Suppiluliumaellu* sp. gibi dasyclad alg cins ve türleri gözlenmektedir.

5. Porselen kalker kavkılı *Vandenbroekia* cinsi oldukça sınırlı yayılıma sahip bir formdur. Tip yeri olan Fransa'da ve İspanya'da Kampaniyen yaşlı düzeyleri işaret eder. Cinsden, bu iki bölge haricinde başka bir alanda söz edilmemiş, özellikle Türkiye'deki varlığı ilk kez bu çalışmada ortaya konmuştur.
6. Tanımlandıkları diğer bölgelerde Senomaniyen-Kampaniyen'i temsil eden: *Biconcava bentori*, *Trochospira avnimelechi*, *Nezzazata simplex*; Turoniyen-Kampaniyen'i temsil eden: *Moncharmontia apenninica*, *M. compressa*, *Pseudocyclamina sphaeroidea*; Senomaniyen-Maastrichtiyen'i temsil eden: *Cuneolina pavonia*, *Nezzazatinella picardi* çalışma alanında Geç Kampaniyen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır.
7. Öncel çalışmalarda Maastrichtiyen yaşlı olduğu belirtilen *Fleuryana adriatica*, *Cuneolina ketini*, *Rhapydionina liburnica* gibi bentik foraminiferler bu çalışmada Geç Kampaniyen yaşlı düzeylerde bulunmuştur.
8. Aynı şekilde, daha önce Maastrichtiyen yaşlı olduğu belirtilen *Salpingoporella pasmanica* ve *Acroporella chiapasis*; Erken Eosen'de tanımlanmış *Clypeina tekini* ve *Anatoliacodium xinanmui* dasyclad algleri bu çalışmada farklı olarak Geç Kampaniyen'de gözlenmiştir.
9. *Orbitoides medius* ve *O. megaliformis* türleri birçok çalışmada ve bölgede Kampaniyen'in tipik *Orbitoides* türleri olarak sunulmuştur. Bu çalışmada hem Garzan Formasyonu'nda ve hem de Alt Germav Formasyonu'nun taban seviyelerinde bol miktarda her iki türe de ait tane örnekler toplanmıştır. Bu örneklerden çok sayıda yönlü ekvatoryal kesitler elde edilmiş ve sistematik tanımlar bu kesitler üzerinde yapılmıştır.
10. Aynı seviyelerde, *Orbitoides*'ler ile birlikte tane *Omphalocyclus* (*O. anatoliensis*) bireyleri elde edilmiştir. Yönlü kesitler üzerinde yapılan biyometrik incelemeler, bu bireylerin Maastrichtiyen'in tipik türü olan *Omphalocyclus macroporus* türünden farklı olduğunu gösterir. Çalışma alanının



*Omphalocyclus* bireylerinin kavkı boyutları ve embryo boyutları oldukça küçüktür. Ayrıca, bu tür orbitoid bireylerin tanımında en önemli parametre olan embryo ve onu takip eden oksiler loca düzeniyle de *O. macroporus*'tan farklılık sunar. *O. anatoliensis*, tip yeri olan Adıyaman'da da geç Kampaniyen yaşlı düzeylerde gösterilmiştir.

11. Bu çalışmada saptanan tüm paleontolojik veriler ışığında, öncel çalışmalarda Maastrichtiyen yaşlı olarak ifade edilen Garzan Formasyonu'nun yaşının geç Kampaniyen olduğu belirlenmiştir.
12. Garzan Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Alt Germav Formasyonu'nunda, Maastrichtiyen yaşlı *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *Rugoglobigerina macrocephala* Broennimann, *Rugoglobigerina pennyi* Broennimann, *Globotruncana mariei* Banner ve Blow, *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncana esnehensis* Nakkady, *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, *Globotruncana orientalis* El-Naggar, *Globotruncanita pettersi* (Gandolfi), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Globotruncanita conica*, *Globotruncanita stuarti* (de Lapparent), *Globotruncanita angulata* (Tilev), *Gansserina gansseri* (Bolli) planktonik foraminiferleri tanımlanmıştır. Bu yaş verisi Garzan Formasyonu'nu için bu çalışmayla önerilen Geç Kampaniyen bulgusunu desteklemektedir.
13. Ölçülü kesit boyunca fosil topluluğuna dayanarak; *Omphalocyclus-Nezzazatinella-Cuneolina* topluluğu, *Vandenbroekia-Omphalocyclus-Dicyclina* topluluğu, *Dasyclad Alg-Nezzazatinella-Dicyclina* topluluğu, *Antalya-Dictyoconella-Cuneolina* topluluğu, *Omphalocyclus-Cuneolina-Dictyoconella* topluluğu; Rudist topluluğu, *Dictyoconella-Vandenbroekia-Dicyclina* topluluğu gibi fasiyesler tanımlanmıştır. Bu fasiyesler, genel olarak bir resif ortamını gösteren veriler sunar.
14. Bol rudist kavkısı ile karakterize olan Fasiyes-6: Rudist topluluğu fasiyesi sayısal bolluk analizi açısından % 99 oranında rudistlerden oluşur ve bağlamtaşı özelliği sunar. Bu yapısı ile resif çatısı özelliği gösterir.
15. Porselen kalker ve aglütine kavkılı *Nezzazatinella*, *Antalya*, *Moncharmontia*, *Fleuryana*, *Cuneolina*, *Dictyoconella*, *Vandenbroekia*, *Dicyclina* formlarının

baskın olduğu 2, 3, 4 ve 7 nolu fasiyeslerde bu formların diğeri biyojenik bileşenlere göre sayısal bollukları % 40 civarındadır. Mikritik bağlayıcılı istiftaşı özelliğı sunan bu seviyelerde yapılan tam-kırık birey sayımlarında da kırık bireylerin oldukça düşük orana sahip olduğu gözlenmiştir. Bu veriler, daha korunaklı, düşük enerjili resif gerisi ortamı yansıtır.

16. Son olarak hyalin kalker kavkılı *Orbitoides* ve *Omphalocyclus* cinslerinin baskınlığı ile temsil olan 1 ve 5 numaralı fasiyeslerde orbitoid formlar % 50-75 gibi yüksek bir sayısal bolluk sunarlar. İstiftaşı niteliğindeki bu düzeylerdeki tam-kırık birey sayımlarında kırık bireylerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, her iki fasiyesin de resif önü ortamını işaret ettiğı belirlenmiştir.

17. Ayrıca kesit noktasında, Garzan Formasyonu ile Germav Formasyonu arasında Paleosen yaşlı bir kireçtaşı seviyesine rastlanılmıştır. Bu seviyede *Lockhartia diversa* Smout, *Mardinella shirazensis* (Rahaghi) ve *Idalina sinjarica* Grimsdale bentik foraminiferleri tanımlanmıştır. Fosil içeriğine göre bu kireçtaşı düzeyi, Antak Formasyonu'nun tabanında gözlenen ve sınırlı denizel karbonatlar ile temsil edilen Becirman Formasyonu'na aittir. Stratigrafik konumu itibari ile bu seviyenin taşınmış olabileceğı düşünülmektedir. Ancak, bu veri Becirman Formasyonu'nun bölgedeki varlığını işaret eden önemli bir bulgudur.

18. Çalışma alanının Eosen yaşlı sığ denizel karbonatlarını temsil eden Hoya Formasyonu'nun Batman civarında çoğunlukla dolomitik özelliğe sahip olduğu alınan örneklerde gözlenmiştir. Başlıca küçük miliolidal formlar dışında zengin bir fosil topluluğuna rastlanılmamıştır. Ancak, birimin daha batıda gözlenen bol fosilli yüzleğinden alınan örneklerde; *A. fragilis* Hottinger, *A. fusiformis* (Sowerby), *A. stercusmuris* Mayer-Eymar, *A. nuttali* (Davies), *R. malatyaensis* (Sirel), *D. aegyptiensis* (Chapman), *H. paleocenica* Sirel, *Somalina stefaninii* Silvestri, *Orbitolites* sp. bentik foraminiferleri tanımlanmış ve Bartoniyeen yaşı verilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abyat, A., Afghah, M., Fegghi, A.** (2014). Biostratigraphy and lithostratigraphy of Tarbur Formation (Upper Cretaceous) in southwest of Khorram Abad (southwest Iran), Carbonates Evaporites DOI 10.1007/s13146-014-0218-1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Accordi G., Carbone F., Pignatti J.S.** (1999). Depositional history of a Paleogene carbonate ramp (Western Cephalonia, Ionian Islands, Greece). *Geologica Romana*: 34, 131-205.
- Açıkbaş, D., Sungurlu, O., Akgül, A. ve Erdoğan. T.** (1979). Geology and petroleum possibilities of Southeast Turkey: TPAO Arama Grubu. Rapor no, 1410. 31 s.
- Afghah, M.** (2010). Biozonation and biostratigraphic limits of the Tarbur Formation around Shiraz (SW of Iran). PhD Thesis University of Münster, 171 p.
- Afghah, M., and Farhoudi, G.** (2012). Boundary Between Upper Cretaceous and Lower Paleocene in the Zagros Mountain Ranges of Southwestern Iran, *Acta Geologica Sinica*, vol. 86, no. 2, pp. 325-338.
- Afghah, M., Yaghmour, S.** (2014). Biostratigraphy study of Tarbur Formation (Upper Cretaceous) in Tang-E Kushk and east of Sarvestan (SW of Iran). *Journal of Earth Science*, 25 (2): 263-274.
- Afghah, M.** (2016). Biostratigraphy, facies analysis of Upper Cretaceous – Lower Paleocene strata in South Zagros Basin (southwestern Iran). *Journal of African Earth Sciences*, 119: 171-184.
- Akyazı, M., Özgen, N. ve İnan, N.** (1998). “Adriyatik Platformu ve Torid Platformu’nda Bentik Foraminiferlerle K/T Geçişinin Karşılaştırılması”, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 41/2, 165-175.
- Alan, B.** (2011). Malatya havzasındaki sıg denizel sedimanların Eosen (Orta-Geç Eosen) bentik foraminifer tanımlaması ve biyostratigrafisi. Ankara Üniversitesi Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, 249s, (yayınlanmamış).
- Al-Omari, F.S., and Sadek, A.** (1976). *Loftusia* from northern Iraq: *Revista Española de Micropaleontología*, v. 8, p. 57–67.
- Arni, P.** (1939). Cizre ile Siirt arasında jeolojik araştırmalar. M.T.A. Rap., no. 835 (yayınlanmamış), Ankara.
- Bağırşakçı, S., Akçay, A.E., Manav, E., Polat, C., Ay, Y., Kum, M., Akbulut, İ. ve Özgür, İ.B.** (1995). Diyarbakır-Ergani-Çınar alanının jeolojisi. MTA Raporu, 85s.
- Bahtiyar, İ., Sarıkaya, H., Beşer, P.** (2009). X. Petrol Bölgesi Kuzeyi Genç Tektonik Hareketler ve Petrol Sistemine Etkileri, GD TÜRKİYE, IPETGAS09, 13-15 Mayıs-2009/Ankara, sözlü bildiri, s 14-18.
- Bandel K., Kuss J.** (1987). Depositional environment of the pre-rift sediments. Galala Heights (Gulf of Suez, Egypt). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen (A)*: 78, 1-48.
- Barattolo, F.** (1998). Dasycladacean green algae and microproblematica of the uppermost Cretaceous-Paleocene in the Karst area (NE Italy and Slovenia). – *Opera SAZU* 4, 34: 65-127.
- Barattolo, F., Abad, M. T. K., ve Ashrafi, M.** (2014). Dasycladalean Fossil Green Algae From The Maastrichtian-Paleocene of Balkh Province (N Afghanistan), *Acta Palaeontologica Romaniae* (2014) V. 10 (1-2), P. 87-94.

- Baumfalk, A. Y.** (1986). The Evolution of “*Orbitoides media*” (Foraminiferida) in the Late Campanian. *Journal of Foraminiferal Research* 16(4), 293-312.
- Bignot, G. ve Guernet, C.** (1967). L’age de la Transgression du Cretace Superieur dans la region de Larymna, aux Nord des Lacs Thebains (Grece)., *Rev. Micropaleont.*, 10 (4), 261-270, Paris.
- Bignot, G.** (1972). Recherches stratigraphiques sur les calcaires du Crétacé supérieur et de l’Eocène d’Istrie et des régions voisines. Essai de révision du Liburnien. *Travaux du Laboratoire Micropaléontologie Université de Paris VI*: 2, 1-353.
- Bilotte, M.** (1985). Le Crétacé supérieur des plates-formes est-pyrénéennes. *Strata*, 2: 438 pp.
- Bilotte, M.** (1986). Le Cretace supe’rieur des plates-formes estpyrene ennes. *Strata*, Actes du Laboratoire de Geologie Sedimentaire et Paleontologie de Universite Paul–Sabatier Toulouse, Serie 2 5, 438 pp.
- Brönnimann, P. and Wirtz, A.** (1962). New Maastrichtian Rotaliids from Iran and Libya: *Ecl. Geol. Helv.*, p., 519-528, Spain.
- Boudagher-Fadel, M.K.** (2008). Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera, Elsevier, Netherlands.
- Boukhary, M., Hussein, A.I.M., & El-Morsey, A.I.** (2002). Eocene larger foraminifera from helwan, Greater cairo, egypt: *Revue de Micropaleontologie* Vol. 45, no 1, pp. 27-47.
- Bozdoğan, N. ve Erten, T.** (1990). Mardin yükseliminin yaşı ve etkileri, GD. Anadolu, Türkiye 8. Petrol Kongresi., 16-20 Nisan 1990, Bildiriler, 207-227.
- Bozkaya, Ö., Yalçın, H. ve Kozlu, H.** (2009). Hazro (Diyarbakır) bölgesi Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı sedimanter istifin mineralojisi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 21, .53-81.
- Carras, N., Conrad, M.A., Radoičić, R.** (2006). *Salpingoporella*, a common genus of Mesozoic Dasycladales (calcareous green algae). *Revue de Paléobiologie*, 25 (2): 457-517.
- Caus, E.** (1988). Upper Cretaceous larger foraminifera: paleoecological distribution. *Revue de Pale’obiologie* vol. spe’c. 2, 417– 419.
- Caus, E., ve Cornella, A.** (1983). Macroforaminifères du Crétacé supérieur du bassin sud-pyrénéen: *Géologie Méditerranéenne*, v. 10, p. 137–142.
- Caus, E., Bernaus, J.M., Gomez-Garrido, A.** (1996). Biostratigraphic utility of species of the genus *Orbitoides*. *Journal of Foraminiferal Research* 26(2), 124-136.
- Caus, E., Parente, M., Vicedo, V., Frija, G., Martinez, R.** (2013). *Broeckina gassoensis* sp. nov., a larger foraminiferal index fossil for the middle Coniacian shallow-water deposits of the Pyrenean Basin (NE Spain), *Cretaceous Research*, vol. 45, p. 76-90.
- Cherchi, A. & Schroeder, R.** (1990a). Revision de *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, grand Foraminife’re du Cretace’ mesoge’en. *Comptes Rendus de l’Acade’mie des Sciences, Paris, Se’rie II* 310, 329–334.
- Cherchi, A. & Schroeder, R.** (1990b). *Dicyclina sampoi* n. sp., a large foraminifera from the Cenomanian of Zagros range (SW Iran). *Pala’ontologische Zeitschrift* 64, 203–211.
- Chiocchini, M., Mancinelli, A. & Romano, A.** (1984). Stratigraphic distribution of benthic foraminifera in the Aptian, Albian and Cenomanian carbonate sequences of the Aurunci and Ausoni mountains (Southern Lazio, Italy). *Benthos '83*, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (PAU, 1983), 167-181, Pau & Bordeaux.

- Chiocchini, M., Farinacci, A., Mancinelli, A., Molinari, V. & Potetti, M.** (1994). Biostratigrafia a foraminiferi, dasicladali e calpionelle delle successioni carbonatiche mesozoiche dell'Appennino centrale (Italia). Studi Geologici Camerti, Volume Speciale 1994 (Biostratigrafia dell'Italia centrale), 9-129.
- Chiocchini M., Farinacci A., Mancinelli A., Molinari V., Potetti M.** (1995). Biostratigrafia a foraminiferi, dasicladali e calpionelle delle successioni carbonatiche mesozoiche dell'Appennino centrale (Italia). Studi Geologici Camerti (Vol. spec.), 9-129.
- Chusman, J.A.** (1927). An outline for a re-classification of the foraminifera, Contr. Cush. Lab. Foram. Res., 3 (2), 1-105.
- Coccioni, R., Premoli Silva, I.** (2015). Revised Upper Albian-Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetostratigraphy of the classical Tethyan Gubbio section (Italy). Newsletter on Stratigraphy 48 (1), 47-90.
- Cross, P., Dercourt, J., Günay, Y., Fourcade, E., Beiller, J., Manivit, H., Kozlu, H., Lauder, J.** (1999). Güneydoğu Türkiyedeki Arap platformunda Senoniyende derinleşen Albiyen-Senomaniyen yaşlı karbonat rampı, Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 11, 57-77.
- Cuvillier, J.** (1933). Nouvelle contribution a la paléontologie du Nummulitique égyptien: Inst. Egypte, 22, 1-76, Le Caire.
- Çemen, İ.** (1990). Araban Tektonik Bloğu Doğu Kısımının Yapısal Jeolojisi Ve Petrol Potansiyeli, ODTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, TPAO Arşivi, Rapor No: 2727.
- Çelikdemir, E. ve Dülger, S.** (1990). Güneydoğu Anadolu'da Mardin Grubu karbonatlarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve rezervuar özellikleri: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 2665. 93 s.
- Çetinkaya, C., Korucu, Ö., Karakeçe, Y., Akın, S.** (2004). Batı Raman Sahası Garzan Formasyonu'nun 3B Kılcal Çatlak Modeli, Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 21, 1-11.
- Çoruh, T., Yakar, H., Ediger, V. Ş.** (1997). Güneydoğu Anadolu Bölgesi otokton istifinin biyostratigrafi atlası. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Araştırma Merkezi Grubu Başkanlığı Eğitim Yayınları, No: 30, 510 s.
- De Castro, P.** (1966). Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae ne Cretacico superiore della Campania. Boll. Soc. Nat. Napoli, no. 75, s. 1-33, p. 7, sek. 1, Napoli.
- De Castro, P.** (1967). *Moncharmontia apenninica*, nuovo nome per *Neoendothyra apenninica* De Castro, 1966, Bolletino della Societa' dei Naturalisti in Napoli 76, 2 pp.
- De Castro, P., Drobne, K., Gušić, I.** (1994). *Fleuryana adriatica* n.gen., n.sp. (Foraminiferida) from the Uppermost Maastrichtian of the Brač island (Croatia) and some other localities on the Adriatic carbonate platform.– Razprave IV razreda SAZU Ljubljana, 35/8, 129–149.
- Decrouez, D.** (1976). Etude stratigraphique et micropale'ontologique du Cretace, d'Argolide (Pe'loponne'se septentrional, Greece). Unpublished PhD thesis, Universite' Gene've, 157 pp., 54 figs, 24 pls.
- Defrance, M. J. L.** (1823). Mineralogie et Géologie. In: Dictionnaire des Sciences Naturelles 26, 1-555, F.G. Levrault, Paris.
- Deloffre, R., Fourcade, E., Michaud, F.** (1985). Acroporella chiapasis n. sp, algue dasycladacee maastrichti- enne du Chiapas (SE Mexique). Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 9, 1: 115-125, 3 flgs, 1 tab., 2 pis., Pau.

- Deveciler, A.** (2010). The first appearance of the Bartonian benthic foraminifera at the Çayraz Section (north of Haymana, South of Ankara, central Turkey): *Yerbilimleri*, 31 (3), 191-203.
- Deveciler, A.** (2014). Yakacık-Memlik bölgesinin Bartoniye iri bentik foraminiferlerinin tanımı (K Ankara, Merkezi Türkiye): Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 35 (2), 137-150.
- Di Carlo, M.** (2010). Biostratigraphy and facies analysis of the Ionian Islands Paleogene, with emphasis on the larger foraminifera. Ph.d. Thesis, Università "La Sapienza", Roma, Italy, 137 pp.
- Di Carlo, M., Accordi, G., Carbone, F., Pignatti, J.** (2010). Biostratigraphic analysis of Paleogene lowstand wedge conglomerates of a tectonically active platform margin (Zakynthos Island, Greece). *Journal of Mediterranean Earth Sciences* 2, 31-92.
- Dilley, F. C.** (1973). Cretaceous Larger Foraminifera, in Hallam, A., ed., *Atlas of Palaeobiogeography*: Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, p. 403-419.
- Dinçer, F. ve Avşar, N.** (2012). Darende Havzası (KB Malatya) Üst Lütetiye-Bartoniye Birimlerinin Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi ve Ortamsal Yorumu: *Yerbilimleri*, 33 (1), 31-58.
- Douville, H.** (1916). Le Crétacé et l'Éocène du Tibet central. *Palaeont. Indica* (V) 3, 1-52.
- Drobne, K., Hottinger L.** (1971). *Broeckinella* und *Saudia*, Foraminifera aus dem nordwestlichen Teil Jugoslawiens, ihre Morphologie und ihre stratigraphische Verbreitung. *Razprave*, (4 razred), Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti: 14, 213-237.
- Drobne, K.** (1974). Les grandes Miliolidées des couches paléocènes de la yougoslavie du Nord-ouest (*Idalina*, *Fabularia*, *Lacazina*, *Periloculina*). *Razprave*, (4 razred), Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti: 17, 129-184.
- Drobne, K.** (1977). Alveolines Paleogenes de la Slovenie et de l'Isrie: *Memoires Suisses de Paleontologie*, 99, 1-132.
- Drobne, K.** (1984). *Periloculina slovenica*, B Form, from the Paleocene of Majevisa Mt. (yugoslavia) and the new family Fabularidae. *Razprave*, (4 razred), Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti: 25, 1-32.
- Drobne, K., Ogorelec B., Pavlovec R., Pavšič J.** (1987). Section Golež, III/17-22. danian-Cuisian. International Symposium on the "Evolution of the Karstic Carbonate platform: Relation with other Periadriatic Carbonate Platforms", Trieste, Italy, 4th June 1987, Guidebook of the Excursions, 75-88.
- Drobne, K., Ogorelec B., Pleničar M., Barattolo F., Zucchi-Stolfa M.L., Turnšek D.** (1988). Maastrichtian, danian and Thanetian beds in dolnja vas (NW dinarides, yugoslavia): microfacies, foraminifers, rudists and corals. *Razprave*, (4 razred), Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti: 29, 147-224.
- Drobne, K., Ogorelec, B., Pleničar, M., Barattolo, F., Turnšek, D. & Zucchi-Stolfa, M. L.** (1989). The Dolnja Vas section, a transition from Cretaceous to Paleocene in the NW Dinarides, Yugoslavia.– *Mem. Soc. Geol. It.*, 40 (1987), 73–84.
- Drooger, C. W., de Klerk, J. C.** (1985). The Punctuation in the Evolution of "Orbitoides" in the Campanian of South-West France. *Bull. Utrecht Micropaleontology* 33, 1-143.
- Duran, O.** (1988). Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan gruplarının stratigrafisi, sedimantolojisi ve petrol potansiyeli; *Türkiye Petrol Jeol., Dern., Bült.*, 1-2, 99-126.

- Duran, O., Şemşir, D., Sezgin, İ. ve Perinçek, D.** (1989). Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan gruplarının stratigrafisi, sedimantolojisi ve paleocoğrafyası, paleontolojisi, jeoloji tarihi, rezervuar ve diyajenez özellikleri ve olası petrol potansiyeli: TPAO Arama Grubu, Rapor No: 2563, 78s. (yayımlanmamış).
- d'Archiac, A.** (1837). Mémoire sur la formation Crétacé du sud-ouest de la France. Mémoires de la Société Géologique de France 2(7), 157-192.
- d'Orbigny, A.** (1839). Foraminifères. In De la Sagra, R. Histoire physique, politique et naturelle de Cuba (ed. Bertrand, A.), Paris, 1, 224 pp.
- Egeran, N.** (1948). Ramandağı petrol sahası jeolojisi; MTA Mecmuası, no. 38, s. 63-68.
- Elliott, G.F.** (1968). *Permian to Paleocene Calcareous Algae (Dasycladaceae) of the Middle East*. Bulletin British Museum (Natural History), Supplement 4.
- Eren, Y., Nalbantçılar, M. T., Beyaz, T., Dinç, S., Ünal, M., Arslan, Ş., Polat, S.** (2011). Yaşam Bilimleri Dergisi, Cilt-1, sayı-2, s. 385-394.
- Ericson, D. B.** (1939). Geology of the Diyarbakır-Siirt area: MTA Derleme no. 875, 22 s.
- Fleury, J. J.** (1971). Le Cénomanien a Foraminifères benthoniques du massif du Varassova (zone du Gavrovo, Akarnanie, Grèce continentale), Revue de Micropaléontologie 14 (3), 181-194.
- Fleury, J. J.** (1980). Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde- Olonos (Grèce continentale et Peloponèse du Nord). Evolution d'une plate-forme et d'un bassin dans leur cadre alpin. *Société Géologique du Nord, Publication* 4, 651 pp. (Villeneuve d'Ascq).
- Fleury, J.J.** (1996). Convergene morphologique Alveolinacea-Soritacea: Les Genres Rhapsydionina Satache et Rhabdorites n. gen.: Revue de Micropaleontologie, 39(1): 41-51.
- Fleury, J.J.** (1997). Eocene Soritids With Ribs and/or Faint Sub-epidermal Partitions: The Genera *Spirolina*, *Praerhapsydionina* and *Paraspirolina* n. gen. in The Middle to Upper Eocene "Facies a Imperfores" of Greece: Revue de Micropaleontologie Vol. 40, no 4, decembre 1997, pp. 297-311.
- Florida, B. G.** (1935). Sul rinvenimento di Orbitoidi non rimaneggiate nel flysch Lombardo: Bull. Soc. Geol. Ital. Roma. Vol. 54. L 14. p. 253- 262, pl. XIV.
- Foley, E. J.** (1937). Ramandağı Jeolojisi Hakkında Rapor. M.T.A. Derleme no:249, 11 s.
- Fuček, L., Gušić, I., Jelaska, V., Korolija, B. & Oštrić, N.** (1990). Stratigrafija gornjokrednih naslaga jugoistočnog dijela Dugog otoka i njihova korelacija s istovremenim naslagama otoka Brača (Upper Cretaceous stratigraphy of the SE part of Dugi otok Island and its correlation with the corresponding deposits of the Brač Island, Adriatic carbonate platform).– Geol. vjesnik, 43, 23-33.
- Fuček, L., Jelaska, V., Gušić, I., Prtoljan, B. & Oštrić, N.** (1991). Padinski turonski sedimenti uvale Brbišnica na Dugom otoku (Turonian slope deposits in the Brbišnica cove, Dugi otok island, Croatia).– Geol. vjesnik, 44, 55-67. Gendrot, C., 1968, Stratigraphie et micropaleontologie du Senonien de la region des Martigues pres Marseille (Bouches-du-Rhone). Eclogae geol. Helv., 61 (2), 657-694, Basel.
- Gendrot, C.** (1967). Quelques Foraminifères nouveaux du Senonien Inferieur des Martigues (Bouches- du-Rhone), Rev. Micropaleont., 6 (1), 67-72, Paris.
- Ghienne, J.F., Monod, O., Kozlu, H. and Dean, W.T.** (2010). Cambrian–Ordovician depositional sequences in the Middle East: A perspective from Turkey. Earth-Science Reviews, 101, 101–146.



- Gischler, E., Gräfe, K.-U., ve Wiedmann, J.** (1994). The Upper Cretaceous *Lacazina* limestone in the Basco-Cantabrian and Iberian Basins of northern Spain: Cold-water grain associations in warm-water environments: *Facies*, v. 30, p. 209–246.
- Goldbeck, E. J., ve Langer, M. R.** (2009). Biogeographic provinces and patterns of diversity in selected Upper Cretaceous (Santonian–Maastrichtian) larger foraminifera. In: SEPM Special Publication Demchuk TD, Gary AC, editors. *Geologic problem solving with microfossils: A volume in honor of Garry D. Jones*. 93: 187–232.
- Gorsel, J.T. van,** (1978). Late Cretaceous orbitoidal foraminifera. In: Hedley, R.H., Adams, C.G. (Eds.). *Foraminifera*. Academic Press, London, pp. 1-120.
- Göncüoğlu, M. C. ve Turhan, N.** (1980-1981). Bitlis Metamorfitlelerinde yeni yaş bulguları: MTA Enstitüsü Dergisi, sayı. 95/96, s. 44-48.
- Görmüş, M.** (1998). Türkiye’den örneklerle *Orbitoides* parametreleri ve bunların zaman mekan içerisindeki değişimi üzerine bir tartışma. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 41 (1), 85-98, Ankara.
- Görmüş, M.** (2015). Türkiye *Orbitoides*’lerindeki Çalışmalar ve Olağan Olmayan Görünümler, 16.PÇG Çalıştay, Program, Özler & Bildiriler, 87-100.
- Görür, N., Çelikdemir, E., ve Dülger, S.** (1987). Güneydoğu Anadolu X, XI ve XII. Petrol bölgelerinde Mardin Grubu karbonatlarının sedimantolojisi, yayılım, fasiyes, çökelme ortamı ve paleocoğrafyası TPAO Arama Grubu Rapor No: 2321, 173 s.
- Grenier, G. O. C.** (1969). Recent benthic foraminifera; environmental factors controlling their deposition. *Nature* 223, 168–170.
- Grimsdale, T. F.** (1952). Cretaceous and Tertiary Foraminifera from the Middle East. *British Museum (Natural History), Bulletin (Geology)*: 1, 223-347.
- Grottsch, J., Schroeder, R., Noe, S. & Flu gel, E.** 1993. Carbonate platforms as recorders of high-amplitude eustatic sea-level fluctuation: the late Albian appenninica-event. *Basin Research* 5, 197–212.
- Gusic, I. & Jelaska, V.** (1990). Upper Cretaceous stratigraphy of the island of Brac. *Djela Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti Zagreb* 69, 160 pp., 20 pls. [In Croatian, extended English summary].
- Günay, Y.** (1998). Güneydoğu Anadolu’nun Jeolojisi-Stratigrafisi: TPAO Arama Grubu Başkanlığı: Rapor no. 3939, 37 s., Ankara.
- Günay, Y. ve Demirkol, C.** (1999). Ergani ile Dicle (Diyarbakır) arasında yer alan Abdulaziz Dağı’nın jeolojisi ve dubleks yapısı, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 11, 17-29.
- Güngör Yeşilova, P. ve Helvacı, C.** (2013). Germik Formasyonu Oligosen Evaporitlerinin (Kurtalan, GB Siirt) Diyajenezi ve Paleocoğrafik Gelişimi, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 34 (1), 1-22.
- Gürgey, K.** (2007). Batman-Nusaybin (Türkiye), kuzey Irak, ve kuzeydoğu Suriye petrolollerinin ortak ana kayası: Triyas-Jura karbonat-evaporitleri, IPETGAS07, 11-13 May-2005, sözlü bildiri.
- Güven, A., Dinçer, A., Tuna, M. E. ve Çoruh, T.** (1991). Güneydoğu Anadolu Kampaniyen-Paleosen otokton istifinin stratigrafisi: TPAO Arama Grubu, Rapor no. 2828. 133 s.
- Güven, A., Dinçer, A. Tuna, M.E, Tezcan, Ü.Ş. ve Çoruh, T.** (1988). Güneydoğu Anadolu’da Mardin ve Midyat Grupları arasında yer alan birimlerin stratigrafisi (ön rapor): TPAO Arama Grubu, Rapor no. 2414, 154 s.

- Hamoui M.** (1965). Biostratigraphy of the Cenomanian type Hazera Formation. Geol. Israel, Strat. Sect., s. 1-24, p. 15, Jerusalem.
- Hamaoui, M. & Saint-Marc, P.** (1970). Microfaune et microfacies du Cenomanien du Proche-Orient. Bull. Centre Rech. Pau-SNPA, t. 4, no. 2, pp. 257-352.
- Henson, F. R. H.** (1947). New Trochamminidae and Verneuilinidae from the Middle East. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 11, 14, 605-630, London.
- Henson, F.** (1948). Larger imperforate Foraminifera of south-west Asia. Families Lituolidae, Orbitolinidae, and Meandropsinidae: British Museum (Natural History), London, 127 pp.
- Hofker, J. Jr.** (1967). Primitive *Orbitoides* from Spain: Micropaleontology, v. 13, p. 243-249.
- Hottinger, L.** (1960). Recherches sur les Alveolines du Paleocene et de Eocene: Memoires Suisses de Paleontologie, 75-76, 236pp. + Atlas I-II.
- Hottinger, L.** (1967). Foraminifères imperforés du Mésozoïque marocain. Notes Mémoires Service Géologique, Maroc: 209, 1-209.
- Hottinger, L., Drobne, K.** (1980). Early Tertiary imperforate conical foraminifera. Razprave (4 razred) Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti: 22, 187-276.
- Hottinger, L. & Drobne, K.** (1988). Tertiary Alveolinids: problems linked to the conception of species: Revue de Paléobiologie, Benthos '86 Special Volume 2, 665-681.
- Hottinger, L.** (1997). Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitations: Société Géologique de France, Bulletin, v. 168, p. 491-505.
- Hottinger, L.** (2007). Revision of the foraminiferal genus *Globoreticulina* RAHAGHI, 1978, and of its associated fauna of larger foraminifera from the late Middle Eocene of Iran: Carnets de Géologie / Notebooks on Geology - Article 2007/06 (CG2007\_A06)
- İmamoğlu, Ş. M.** (2009). Tektonik Yapısı Ve Stratigrafisi Işığında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Jeotermal Enerji Potansiyelinin Değerlendirilmesi: V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu 2009 – Diyarbakır, s. 161-166.
- İnan, N.** (1988). *Cuneolina ketini* (Foraminifere) n.sp. du Maastrichtian d'Anatolie Centrale (Turquie): Rev. de Paleobiologie, v.7, no.2, Geneve, 327-333.
- İnan, N.** (1988a). Sur la presence de Smoutina eruysi Drooger dans le Maastrichtien supérieur de Sivas (Est de la Turquie): Revue de Paléobiologie, 7/2, 467-475, Geneve.
- İnan, N., Meriç, E., and Özgen, N.** (1996). A different asexual reproduction in *Simplorbites papyraceus* (Boubee) samples of Karacam Highland (Niksar–Türkiye): A1x individuals: Revue de Paléobiologie, v. 15, p. 449-459.
- İsmail, A. A.** (2000). Biostratigraphy of the Maastrichtian chalks in west central Sinai, Egypt. *Revue de Paléobiologie*, 19: 319-337.
- İsmail, A. A., Hussein-Kamel, Y. F., Boukhary, M., Ghandour, A. A.** (2009). Late Cenomanian-Early Turonian foraminifera from Eastern Desert, Egypt, micropaleontology, vol. 55, no. 4, pp. 396-412.
- Kellog, H. E.** (1960). Stratigraphic report, Bitlis Siirt area, Petroleum District V, southeast Turkey: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, rapor no. 2, 25 s.
- Kellog, H. E.** (1961). Regional stratigraphy and petroleum possibilities of Sotheast Turkey: AMOSEAS (American Overseas Petroleum) report, TPAO Arama Grubu Rapor no.767, 29 s.
- Ketin, İ.** (1953). Çermik (Diyarbakır) bölgesinin 1/50.000 mıkyaşlı jeolojik lövesine ait kısa bir rapor (memuar): MTA Derleme No: 2056, 7s. (yayımlanmamış).

- Ketin, İ.** (1966). Anadolu'nun tektonik birlikleri: MTA Dergisi, c.66, s.20-34.
- Ketin, İ.** (1983). Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış Istanbul Technical University. Publications, Istanbul, 595 s.
- Koaster, E.A.** (1963). Petroleum Geology of District V, Turkey with special reference to license no. 649 of Aladdin Middle East Ltd. (AME report). Petrol işleri genel müdürlüğü teknik arşivi, rapor no:4 – 22 s.
- Köylüoğlu, M.** (1986). Güneydoğu Anadolu otokton birimlerinin kronostratigrafi, mikrofasiyes ve mikrofosilleri: TPAO Araştırma Merkezi, Eğitim Yayınları no. 9, 53 s.
- Kuss J., Leppig U.** (1989). The early Tertiary (middle-late Paleocene) limestones from the western Gulf of Suez, Egypt. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen: 177, 289-332.
- Lokman, K.** (1938). Cizre-Silopi havalisinin jeolojik tetkik raporu: MTA Derleme no. 717, 8s.
- Luperto Sinni E.** (1976). Microfossili senoniani delle Murge. Riv Ital Paleont Stratigr 82: 293–416.
- Luperto Sinni, E. & Ricchetti, G.** (1978). Studio micropaleontologico– stratigrafico di una successione carbonatica del Cretaceo superiore rilevata nel sottosuolo delle Murge sud-orientali.– Riv. Ital. Paleont., 84/3, 561–666.
- Marie, P.** (1954). Quelques genres nouveaux de foraminifères du Crétacé à faciès récifal: Compte Rendus 19th Congrès Géologique International, Alger 1952, 13(15), 117-124.
- Marie, P.** (1958). Peneroplidae du Crétacé supérieur à faciès récifal. I-. A propos des genres Broekina et Praesorites et sur le nouveau genre Vandenbroekia. Rev. Micropal.. 1, 125-140, Pl. I.
- Mamuzic, A., Polsäk, A., Grimani, M., Simunic, Al., Korolija, B.** (1979). Detailed geologic column through Cenomanian deposits of Vela Luka, Island of Korcula, Dalmatia (Southern Croatia). Geol. vjesnik, 31, 100-103, Zagreb.
- Maxson, J. H.** (1937). Reconnaissance geology, oil possibilities, and mineral resources of Southeastern Turkey: MTA Derleme no. 680, 80 s.
- Meriç, E.** (1965). Kahta-Nemrut dağı arasındaki bölgenin jeolojik ve paleontolojik etüdü. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 30 (1-2), 55-107.
- Meriç, E.** (1967). Türkiye'deki bazı Loftusiidae ve Orbitoididae'ler hakkında. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 32 (1-2), 1-58, İstanbul.
- Meriç, E., Çoruh, T.** (1991). Mardinella, a new genus and discussion on Orbitolites shirazensis Rahaghi, 1983, J. Islam Acad. Sci., 4 (2), 166-169.
- Meriç, E., Görmüş, M., Perinçek, D.** (2006). *Somalina stefaninii* Silvestri (Foraminifer)'in Erken-Orta Eosen Tetis Okyanusu'ndaki varlığı ve önemi. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, 236-237.
- Munier-Chalmas, E.** (1887). Sur la Cyclolinna et Rois Nouveaux Genres de Foraminiferes de Couches a Rudistes; Cyclopsina, Dicyclina, et Spirocyclina. Soc. Geol. France, C.R.Somm., Paris, (7): 30-31.
- Murray, J.W.** (1973). Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids, Crane, Russak and Co, New York.
- MTA.** (2008). 1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Muş-L 45 paftası, no:72, Ankara.
- Neumann, M.** (1958). Revision des *Orbitoides* du Cretace et de l'Eocene en Aquitaine Occidentale. Memoire de la Societe Geologique de France. Nouvelle Serie, tome 37, fasc. 2-3, no. 83, 174p. and 36pls.

- Neumann, M.** (1993). The genus *Orbitoides*. II. ReÂvision des diffeA rentes especes. *Revue de MicropaleÂontologie* 36, 301-353.
- Newell, N. D.** (1979). An outline history of tropical organicreefs., *Arn.. Mus. Novitates*, v. 2465, s, 1-37.
- Omara, S.** (1956). New foraminifera from the Cenomanian of Sinai, Egypt. *Journal of Paleontology*, 30: 883-890.
- Omara, S. ve Strauch, F.** (1965). The foraminiferal genus *Nezzazata* Omara. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 71:547-562.
- Ortynsky, I. I. ve Tromp, S. W.** (1942). Geological observations in the Şirvan-Minar area (SE Turkey): MTA Derleme no. 1405, 27 s.
- Oswald, F.** (1912). *Armenien Handbuch der regionaien Geologie*. H. 10, Heidelberg.
- Önenç, D. İ.** (2003). Ocak açılımını ve blok kullanımını etkileyen koşullar. Mermer blok çıkarma teknolojileri semineri, 12-17 Ocak 2003, Ankara. TMMOB Maden Mühendisleri Odası.
- Özcan, E.** (2009). Morphometric analysis of the genus *Omphalocyclus* from the Late Cretaceous of Turkey: new data on its stratigraphic distribution in Mediterranean Tethys and description of two new taxa, *Cretaceous Research* 28, 621-641.
- Özer, S.** (1992). G.D. Anadoludaki rudistlerin stratigrafik konumu ve biyocoğrafik özellikleri, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 4, 47-58.
- Özgen N., Akyazi M.** (2001). Padriciano (Italya), Sopada (Slovenya) ve Batı Pontid (Türkiye) Tanesiyen ‘inin bentik foraminifer topluluğu. *Yerbilimleri*: 23, 87-98.
- Özgen Erdem, N.** (2008). Akçataş-Cebeci yöresinin (KB Tosya-GD Kastamonu) Tanesiyen- İlerdiyen bentik foraminifer biyostratigrafisi: *M.T.A. Dergisi*, 137, 67-77.
- Özgen Erdem, N. ve Radoicic, R.** (2009). “*Anatoliacodium* gen. nov. (Halimedaceae, Green Algae) from the İlerdian-Cuisian in the Eskişehir region (Western Central Turkey)”, *Geologica Carpathica*, **60/4**, 307-318.
- Özgen-Erdem, N. ve Radoicic, R.** (2014). *Clypeina* ? tekini sp. nov. (Dasycladalean Green Algae) from the Early Eocene in the Eski,sehir Region (Western Central Turkey), *Arch. Sci.* (2014) 67: 119-124.
- Özgüner A. M. ve Gürsel T.** (1990). Siirt Diyarbakır Mardin (Nusaybin) Yöresi Alçıtaşı (kükürt) sahalan Maden Jeolojisi ve Genel Jeolojisi Raporu MTA Derleme Rap No 9144.
- Özgüner, A. M., Korkmaz, E., Şener S., S. N.** (2004). Batman ve civarı tuğla toprağı yatakları jeolojik etüdü, Maden Etüt Dairesi, Arşiv No 3034.
- Paige, S.** (1946). The geology of a portion of Southeastern Anatolia between Mardin and Diyarbakır, Siirt and Cizre: MTA Derleme no. 217, 36 s.
- Papp, A., Küpper, K.** (1953). Die foraminiferen faun von Guttaring und Klein St. Paul II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pemberger bei Klein St Paul. *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math. Naturw., Kl. I* (162), 65-82.
- Papp, A.** (1956). Die morphologisch-genetische Entwicklung von Orbitoiden und ihre stratigraphische Bedeutung im Senon. *Paläont. Z* 30, Sonderheft, 45-49.
- Peksu, M.** (1969). Proposed rock unit nomenclature, Petroleum District V. and VI, SE Turkey: TPAO Arama Grubu Rapor no. 5158.
- Perinçek, D., Duran, O., Bozdoğan, N. ve Çoruh, T.** (1991). Stratigraphy and paleogeographical evolution of the autochthonous sedimentary rocks in the SE Turkey (Güneydoğı Türkiye’de otokton sedimanter kayaların stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi): Ozan Sungurlu Symposium proceedings, p. 274-305.
- Perinçek, D.** (1978). V-VI-IX. Bölge (Güneydoğı Anadolu otokton-alloktion birimler) jeoloji sembolleri: TPAO Arama Grubu Rapor No 6657.

- Perinçek, D.** (1979). Çelikhan-Sincik-Koçali (Adıyaman) alanının jeolojik incelemesi: TPAO Arama Grubu Rapor No 1395.
- Perinçek, D.** (1980). Arabistan kıtası kuzeyindeki tektonik evrimin, kıta üzerinde çökelen istifteki etkileri: Türkiye Beşinci Petrol Kongresi, Jeoloji-Jeofizik Bildirileri, s. 77-93.
- Perinçek, D., Günay, Y., Kozlu, H.** (1987). Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler. TPJD, Türkiye 7. Petrol Kong., 89-103
- Perinçek, D.** (1990). Hakkari ili ve dolayının stratigrafisi, Güneydoğu Anadolu Türkiye: TPJD Bülteni, cilt. 2/1, s. 21-68.
- Perinçek, D. and Özkaya, İ.** (1981). Arabistan levhası kuzey kenarı tektonik evrimi. Yerbilimleri, 8, 91-101.
- Pignatti, J.** (1995). Biostratigrafia dei macroforaminiferi del Paleogene della Maiella nel quadro delle piattaforme periadriatiche. Studi Geologici Camerti, Volume speciale/1994, 359-405.
- Pignatti J., di Carlo M., Benedetti A., Bottino C., Briguglio A., Falconi M., Matteucci R., Perugini G., Ragusa M.** (2008). SBZ 2-6 larger foraminiferal assemblages from the Apulian and Pre-Apulian domains. Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste: 53 (supplemento), 131-145.
- Premoli Silva, I., Sliter, W.V.** (1994). Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottacione section, Gubbio, Italy. Palaeontographia Italica 82, 1-89.
- Premoli Silva, I., Verga, D.** (2004). Practical manual of Cretaceous planktonic foraminifera. In: Verga, D., Rettori, R. (Eds.). International School on planktonic foraminifera, 3<sup>rd</sup> Course: Cretaceous. Universities of Perugia and Milan, Tipografia Pontefelcino, Perugia (Italy). 283 s.
- Radoičić, R.** (2002). New Dasycladalean alga from the Upper Cretaceous of the Island of Pašman (Croatia). Annales géologiques de la Péninsule Balkanique, 64 (2001): 83-87.
- Radoicic, R. ve Özgen Erdem, N.** (2011). “New Data on the Dasycladales from the Lower Eocene of Seyitgazi Region, Eskişehir, Central Turkey” Turkish Journal of Earth Science, **20**, 213-242.
- Rahaghi, A.** (1976). Contribution à l'étude de quelques grands foraminifères de l'Iran: Teheran, Société National Iranienne des Pétroles, Laboratoire de Micropaléontologie, v. 6, p. 1-79.
- Rahaghi A.** (1978). Paleocene biostratigraphy of some parts of Iran. National Iranian oil Company Geological Laboratory Publication: 7, 1-82.
- Rahaghi, A.** (1983). Stratigraphy and faunal assemblage of Paleocene-Lower Eocene in Iran. Ministry of oil, National Iranian Oil Company, Geological Laboratories, no. 10.
- Rainieri, R.** (1922). Alghe sifonee fossili della Libia. – Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali de Museo Civico, **61**: 72-86.
- Reiss, Z., Hottinger, L.** (1984). Ecological micropaleontology. Ecological Studies, 50, Springer, New York 354 pp.
- Rigo de Righi, M. ve Cortesini, A.** (1964). Gravity tectonics in foothills structure belt of Southeast Turkey: AAPG Bulletin, no. 48, p. 1911-1937.
- Rivandi, B., Vahidinia, M., Nadjafi, M., Mahboubi, A. Sadeghi, A.** (2013). Biostratigraphy and Sequence Stratigraphy of Paleogene Deposits in Central

- Kopet-Dagh Basin (NE of Iran): Hindawi Publishing Corporation Journal of Geological Research, 12 p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzales Donoso, J.M., Wonders, A.A.H. (Eds.).** (1984). Atlas of Late Cretaceous Globotruncanids. *Revue de Micropaléontologie* 26, 145-305.
- Robinet, J., Razin P., Serra-Kiel, J., Gallardo-Garcia A., Leroy, S., Roger, J., Grelaud, C.** (2013). The Paleogene pre-rift to syn-rift succession in the Dhofar margin (northeastern Gulf of Aden): Stratigraphy and depositional environments. *Tectonophysics* 607 (2013) 1–16.
- Rostami F., Vaziri, S.H., Aghanabati, S.A. & Ahmadi, V.** (2014). Microbiostratigraphy of the Eocene–Oligocene Boundary in the Interior Fars (Folded Zagros): *IJBPAS*, October, 2014, 3(10), 2259-2279.
- Salem, R., Eren, A., Özbahçeci, H., Araç, M., Öncü, H., İşbilir, M., Üngör, A., Biçer Z., Yılmaz, Z. and Yılmaz E.** (1986). Geologic and hydrocarbon evaluation of Maasrichtian sediments in central district X, Southeast Turkey: TPAO Arama Grubu Rapor no. 2202, 53 s.
- Sallam, E., Wanas, H. A., Osman, R.** (2015). Stratigraphy, facies analysis and sequence stratigraphy of the Eocene succession in the Shabrawet area (north Eastern Desert, Egypt): an example for a tectonically influenced inner ramp carbonate platform: *Saudi Society for Geosciences. Arab J Geosci* (2015) 8:10433–10458.
- Sanders, D., Pons, J. M., & Caus, E.** (2014). Shallow-water limestone clasts in a Campanian deep-water debrite (Krappfeld, Central Alps, Austria): implications for carbonate platform history, *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, s. 139-165.
- Sarı, B.** (1999). Biostratigraphy of the Upper Cretaceous Sequences in the Korkuteli Area (Western Taurides). MSc thesis, Dokuz Eylül University, İzmir-Turkey, 162 pp.
- Sarı, B.** (2006). Foraminifera-rudist biostratigraphy, Sr-C-Isotope stratigraphy and microfacies analysis of the Upper Cretaceous sequences of the Bey Dağları autochthon (western Taurides, Turkey). PhD thesis, Dokuz Eylül University, - zmir-Turkey, 436 pp.
- Sarı, B.** (2006a). Upper Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Bey Dağları autochthon in the Korkuteli Area, Western Taurides, Turkey. *Journal of Foraminiferal Research* 36, 241-261.
- Sarı, B., Taşlı, K. ve Özer, S.** (2008). Benthonic Foraminiferal Biostratigraphy of the Upper Cretaceous (Middle Cenomanian–Coniacian) Sequences of the Bey Dağları Carbonate Platform, Western Taurides, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 18, 3 393-425.
- Sarı, B.** (2009). Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Coniacian-Maastrichtian sequences of the Bey Dağları Autochthon, western Taurides, Turkey: thin section zonation. *Cretaceous Research* 30 (5), 1103-1132.
- Sarı, B.** (2013). Late Maastrichtian-late Palaeocene planktic foraminiferal biostratigraphy of the matrix of the Bornova Flysch Zone around Bornova (İzmir, western Anatolia, Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences* 22, 143-171.
- Sarı, B. ve Özer, S.** (2002). Upper Cretaceous stratigraphy of the Beydağları carbonate platform, Korkuteli area (Western Taurides, Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences* 11, 39-59.



- Sarıdaş, B.** (1991). Cendere sahası ve Nemrut dağı dolayının jeolojisi (rezervuar çalışması): TPAO Arama Grubu, Arşiv No.2826.
- Schlagintweit, F.** (1992). Benthonische Foraminiferen aus Flachwasserkarbonaten der Oberkreide der Nördlichen Kalkalpen (Gosauschichtgruppe, Österreich), Mitt, österr. geol. Vol. 84, Ges., S. 327-353.
- Schlumberger, C.** (1901). Première note sur les *Orbitoides*. Bulletin dela Société Géologique de France ser.4, 1, 459-467.
- Selçuk, H.** (1981). Etude geologique de la partie meridionale du Hatay (Turguie): Thèse de l'Université de Genneve Section Siciences de la terre no. 1997, 116p.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Ferrandez, C., Jauhri, A. K., Pavlovec, R., Pignatti, J., Samso, J. M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosquella, J. & Zakrevskaya, E.** (1998). Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene: Bulletin de la Societe Géologique de France, 169 (2), 281-299.
- Sgrosso, I.** (1968). Note biostratigrafiche sul M. Vesole (Cilento). Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. 77, pp. 159-180.
- Silvestri, A.** (1939). Foraminiferi dell' Eocene della Somalia, Parte 2: Paleontologia della Somalia, Palaeontographia Italica 32, 1-102.
- Sirel, E.** (1976). description of the species of *Rhapydioninina liburnica* Stache, *Rhapydioninina malatyaensis* n. sp. and new observations on the genus of *Rhapydioninina* Stache. Bulletin Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Foreign Edition: 86, 101-106.
- Sirel, E.** (1976). Systematic study of the some species of the genera *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikothalia* and *Assilina* in the South of Polatli (SW Ankara). Bulletin of the Geological Society of Turkey: 19, 89-102.
- Sirel E., Gündüz H., Açar S.** (1983). Sur la présence d'une nouvelle espèce d'*Orbitokathina* Hottinger dans le Thanétien de Van (Est de la Turquie). Revue de Paléobiologie: 2, 149-159.
- Sirel, E.** (1996). Description and geographic, stratigraphic distribution of the species of *Laffitteina* Marie from the Maastrichtian and Paleocene of Turkey: Revue de Paléobiologie, v. 15, p. 9-35.
- Sirel, E. ve Acar, Ş.** (1993). *Malatyna* a new foraminiferal genus from the Lutetian of Malatya region (East Turkey): Geologia Croatica, 46: 181-188.
- Sirel, E. ve Acar, Ş.** (1998). *Malatyna vicensis*, a new foraminiferal species from the Bartonian of Vic region (northeastern Spain): Revue de Paléobiologie, 17(2), 373-379.
- Sirel, E.** (1998). Foraminiferal description and biostratigraphy of the Paleocene-lower Eocene shallow-water limestones and discussion on the Cretaceous-Tertiary boundary in Turkey. General directorate of the mineral research and exploration, Ankara, Monograph Series: 2, 117 pp.
- Sirel, E.** (2004). Türkiye'nin Mesozoyik ve Senozoyik yeni Bentik Foraminiferleri: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları 84 (Chamber of Geological Engineers of Turkey, Publication 84), Ankara, Emeğin Bilimsel Sentezi, Özel Sayı 1, 1-219, Pls. 66.
- Sirel, E. ve Acar, Ş.** (2008). Description and biostratigraphy of the Thanetian-Bartonian Glomalveolinids and Alveolinids of Turkey: UCTEA The Chamber of Geological Engineers Publication: 103 (Scientific Synthesis of the Life Long Achivement).



- Sirel, E.** (2009). Reference sections and key localities of the Paleocene Stages and their very shallow/shallow-water three new benthic foraminifera in Turkey. *Revue de Paléobiologie, Genève* (décembre 2009) 28 (2), 413-435.
- Siyako, M., Bahtiyar, İ., Özdoğan, T., Açıkbaz, İ., Kaya, Ö. Ç.** (2013). TPAO Araştırma Merkezi, Rapor no. 5463, 154s. Yayınlanmamış.
- Siyako, M., Şeker, H., Bahtiyar, İ., Özdemir, İ., Kılınç, S.F., Arslan, D., Karaçay, A., Özsoy, S. Ve İşdiken, B.** (2015). Batman, Beşiri, Kurtalan, Raman ve Gercüş civarının jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Arama Dairesi Başkanlığı Arşivi, yayınlanmamış teknik rapor, 5546, 132 s.
- Skelton, P.W., Gili, E., Vicens, E., Obrador, A.** (1995). The growth fabric of gregarious rudist elevators (hippuritids) in a Santonian carbonate platform in the southern Central Pyrenees. *Palaeogeology, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 119, 107–126.
- Sliter, W.V.** (1989). Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section. *Journal of Foraminiferal Research* 19, 1-19.
- Smout, A.H.** (1954). Lower Tertiary foraminifera of the Qatar Peninsula. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 9, 1-80.
- Smout, A.H.** (1955). Reclasification of the Rotaliidae (Foraminifera) and two new Cretaceous forms resembling Elphidium: *Washington Acad. Sci. Jour., C.* 45, no. 7, s. 201-210.
- Stache, G.** (1875). Neue Beobachtungen in den Schichten der liburnischen Stufe.- *Verhandlungen Geologische Reichsanstalt, Wien, Jahrgang 1875*, p. 334-338.
- Stache G.** (1889). die liburnischen Stufe und deren Grenzhorizonte, eine Studie über die Schichtenfolge der cretacisch-eocänen oder protocänen Landbildungs-Periode im Bereiche der Küstenländer von oesterreich-Ungarn. *Abhandlungen der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt*: 13, 1-170.
- Strougo A., Bignot G., Abdallah A. M.** (1992) Biostratigraphy and paleoenvironments of the Middle Eocene benthic foraminiferal assemblages of north central Eastern Desert, Egypt: M.E.R.C., Ain Shams Univ., Earth Sci., Ser., v. 6, p. 1–12.
- Sungurlu, O.** (1972). VI. Bölge Gölbaşı-Gerger arasındaki sahanın jeolojisi: TPAO Rap. No: 802., Ankara (yayınlanmamış).
- Sungurlu, O.** (1974). VI. Bölge kuzey sahalarının jeolojisi: Türkiye 2. Petrol Kongresi Tebliğleri, 85-107.
- Şaroğlu, F., Yılmaz, Y.** (1984). Doğu Anadolunun Neotektoniği ve ilgili Magmatizması, Ketin Simpozyumu, 149-162.
- Şengör, A.M.C.** (1980). Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, Türkiye jeoloji Kurumu, Konferans serisi: 2.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y.** (1981). Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach: *Tectonophysics*, c. 75, s. 81-241.
- Taner, G., Uysal, K.** (1994). Paleoekoloji İlkeleri, TMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası Yayını. 37, Ankara.
- Tardu, T., Akçay, Y.** (1990). Güneydoğu Anadolu'da seçilmiş bazı stratigrafi birim ve birliklerin sismik-stratigrafik analizi; Türkiye 8. Petrol Kongresi, Ankara. Bildiriler, s. 36-49.
- Taşman, C. E.** (1930). Mardin ve Siirt vilayetindeki bazı aksamının jeoloji ve petrol ihtimalatı hakkında rapor: MTA Derleme no. 215, 21s.
- Taşman, C. E.** (1933). Dicle ile Mardin ve Suriye hudutları arasındaki mıntikanın petrol ihtimalatı hakkında rapor: MTA Derleme no. 216, 7 s.
- Ten Dam, A.** (1954). Detailed report on the deeper geology of the Kentalan No. 2 well: MTA Derleme no. 2133, 55 s.

- Terlemez, H.Ç.I., Şentürk, K., Ateş, Ş., Sümengen, M. ve Oral, A.** (1992). Gaziantep dolayının ve Pazarcık-şakçagöz-Kilis-Elbeyli-Oğuzeli arasının jeolojisi: MTA Rap. no. 9526, Ankara (yayınlanmamış).
- Tesovic, B. C., Gusic, I., Jeleska, V., Buckovic, D.** (2001). Stratigraphy and microfacies of the Upper Cretaceous Pucisca Formation, Island of Brac, Croatia, Cretaceous Research, sayı 22, sayfa 591–613.
- Tewari V. C., Stenni B., Pugliese N., Drobne K., Riccamboni R., Dolenec T.** (2007). Peritidal sedimentary depositional facies and carbon isotope variation across K/T boundary carbonates from NW Adriatic platform. Palaeogeography, Palaeoclimatology, 255, 77-86.
- Tolun, N.** (1954). Güneydoğu Anadolu'nun stratigrafisi ve tektoniği: MTA Derleme no. 2147, 95 s.
- Tronchetti, G.** (1981). Les Foraminifères crétacés de Provence (Aptien-Santonien). Systematique, Biostratigraphie, Paleoecologie, Paleogeographie. Trav. Lab, Geol. Hist. Paleont., 12 (3 Bände), 1-559, Marseille.
- Tuna, D.** (1973). VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu; TPAO Arama Grubu Rapor No.813.
- Valchev, B.** (2011). Campanian-Maastrichtian Benthic Foraminiferal Assemblages From The Lyutidol Formation In Lyuti Dol Village Surroundings, Mezdra Region (Western Bulgaria), Annual Of The University Of Mining And Geology “St. Ivan Rilski”, Vol. 54, Part I, pp. 95-100.
- Vecchio, E. & Hottinger, L.** (2007). Agglutinated conical foraminifera from the Lower-Middle Eocene of the Trentinara Formation (southern Italy): Facies 53, 509–533.
- Velic, I.** (2007). Stratigraphy and paleobiogeography of Mesozoic benthic foraminifera of the Karst Dinarides (SE Europe). Geologia Croatica 60 (1), 1e113.
- Vrendenburg, E. W.** (1908). The Cretaceous Orbitoides of India: Ree. Geol. Surv. India. v. 36. pt 3. p. 171-213. pl. XXV-XXIX.
- Yalçın H., İnan N.** (1992). Tecer Formasyonunda (Sivas) Kretase-Tersiyer geçişine paleontolojik, mineralojik ve jeokimyasal yaklaşımlar. Geological Bulletin of Turkey: 35, 95-102.
- Yıldırım, A. ve Karadoğan, S.** (2011). Raman Dağları Güneyinde (Dicle Vadisi). Morfometrik ve Morfotektonik Analizler, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 16, 154-166.
- Yıldırım, M.A.** (2006). Diyarbakır İli Hani İlçesi Mermerlerinin Jeolojisi ve Teknolojik Özellikleri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Yüksek lisans tezi, s. 61.
- Yıldırım, M. ve Yılmaz, Y.** (1991). Güneydoğu Anadolu orojenik kuşağının ekaylı zonu. Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, 3, 57-73.
- Yılmaz, E., ve Duran, O.** (1997). Güneydoğu Anadolu bölgesi otokton ve allokon birimler stratigrafi adlama sözlüğü (Lexicon). TPAO Genel Müdürlüğü, Eğitim Yayınları No.31.
- Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E.** (1990). Güneydoğu Anadolu'nun farklı ofiyolitikmetamorfik birlikleri ve bunların jeolojik evrimdeki rolü. TPJD, Türkiye 8. Petrol kongresi, bildiriler, 128-140.
- Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E., and Genç, Ş. C.** (1993). Ophiolitic and Metamorphic Assemblages of Southeast Anatolia and their Significance in The Geological Evolution of the Orogenic Belt: Tectonics, 12:1280-1297.
- Yılmaz, Y.** (1993). New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen. Geological Society of American Bulletin, 105, 251-271.

**Yiğitbaş, E., Genç, Ş. C., Yılmaz, Y.** (1991). Güneydoğu Anadolu Orojenik kuşağında Maden Grubunun tektonik konumu ve jeolojik önemi. A.Ü. Fen Fak., A. Suat Erk, jeoloji sempozyumu, bildiriler, 251-264.



## **EKLER**

### **EK 1-LEVHALAR**



## LEVHA I

1-2. *Biconcava bentori* Hamaoui, ekvatoryal kesitler, X100 (GA14a-e, GA11A1-k)

3-6. *Biconcava bentori* Hamaoui, eksenel kesitler, X100 (GA14A3-k, GA14a-k, GA2a-k, GA16a-a)

7-9. *Nezzazata simplex* Omara, ekvatoryal kesitler, X60 (GA9b-k, GA14b-k, GA14b-d)

10-12. *Nezzazata simplex* Omara, oblik kesitler, X60 (GA14b-k, GA14b-k1, GA14b-k2)

13, 16, 19, 20. *Nezzazatinella picardi* (Henson), oblik kesitler, X60 (GA20A3-b, GA10A2-e, GA10a-b, GA10a-b1)

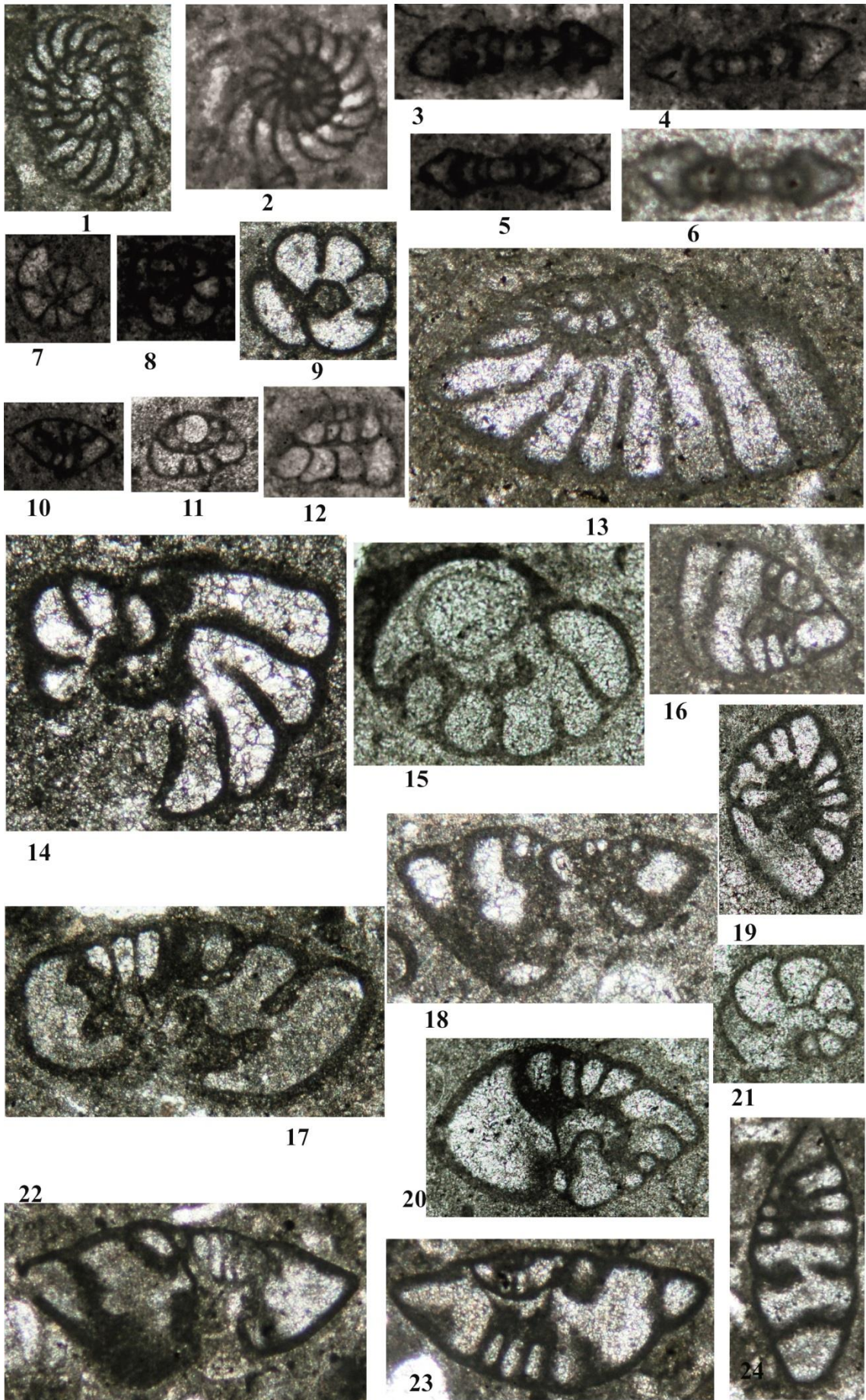
14-15, 21. *Nezzazatinella picardi* (Henson), eksenel kesitler, X60 (GA10a-g, GA9A3-c, GA10b-d)

17-18. *Nezzazatinella picardi* (Henson), eksenel kesitler, X60 (GA14a-d, GA10a-h)

22-24. *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, oblik kesitler, X60 (GA14A3-b, GA14A3-d, GA14A2-d)



# LEVHA-I



## LEVHA II

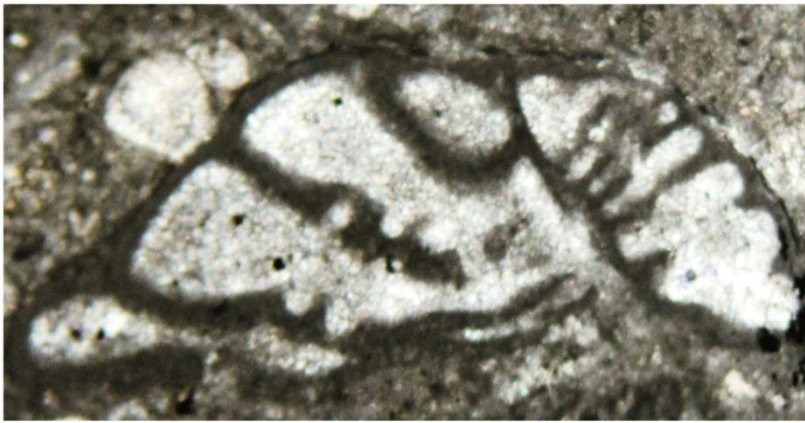
1-4. *Trochospira avnimelechi* Hamaoui, oblik kesitler, X60 (GA20A2-b, GA11b-2, GA5A1-1, GA5A3-2)

5-7. *Nezzazatinella* sp., aksenel kesitler, X60 (GA5A3-3, GA14A2-7, GA5a-)





LEVHA-II



1



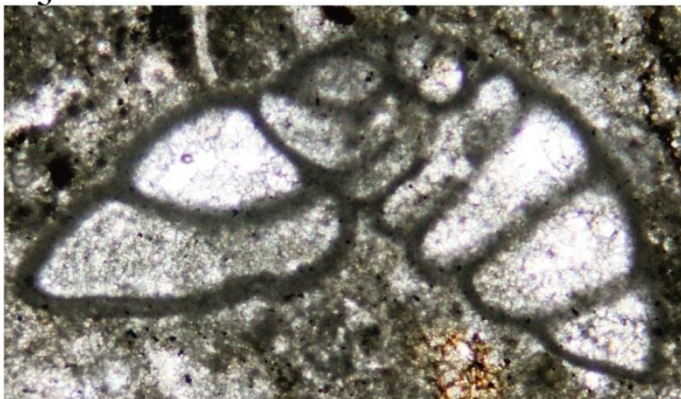
2



3

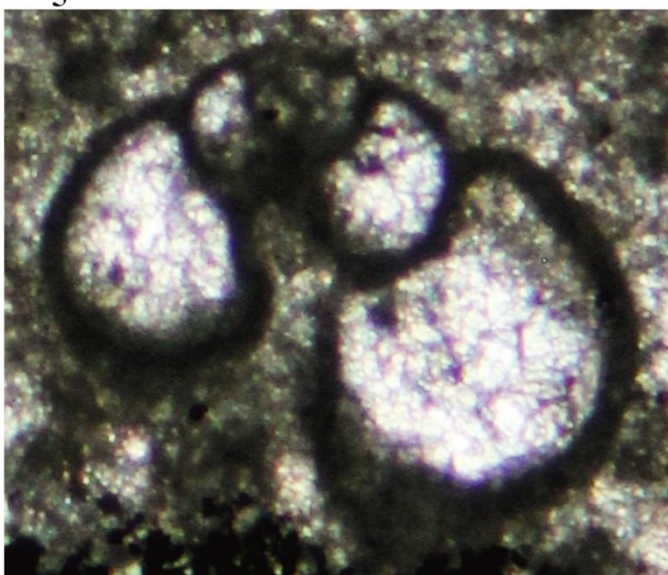


4



5

7



6



### LEVHA III

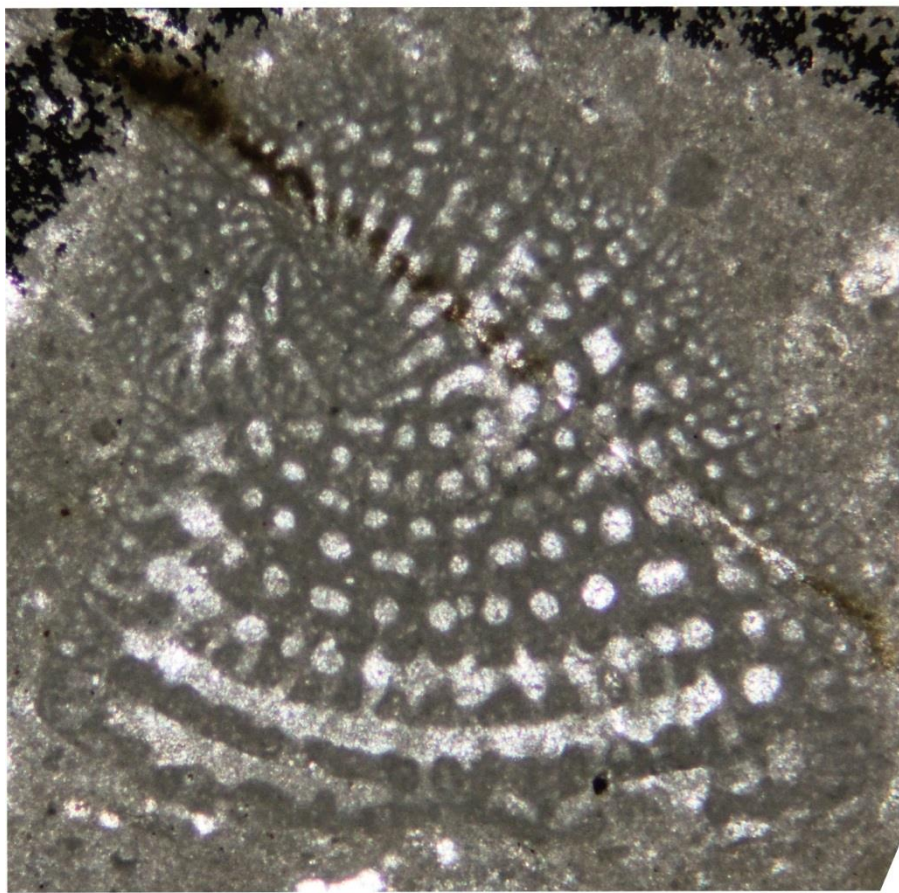
1-2, 5, 7. *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, ekvatoryal kesitler, X60 (GA10A2-d, GA14b-f, GA14A2-e, GA14a-ı)

3. *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, eksenel kesit, X60 (GA5d-3)

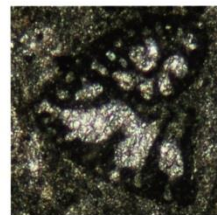
4, 6. *Antalya korayi* Farinacci ve Köylüoğlu, oblik kesitler, X60 (GA14b-c, GA14a-b)







1



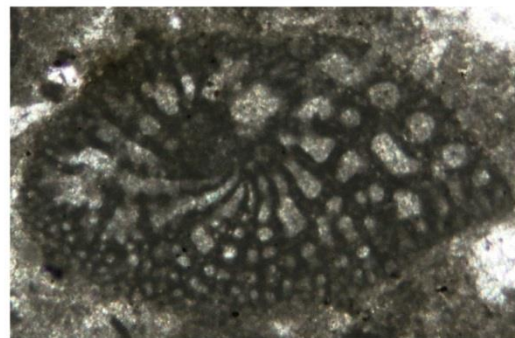
2



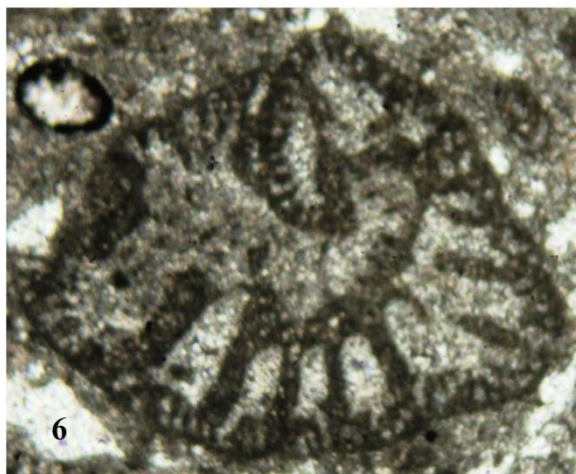
3



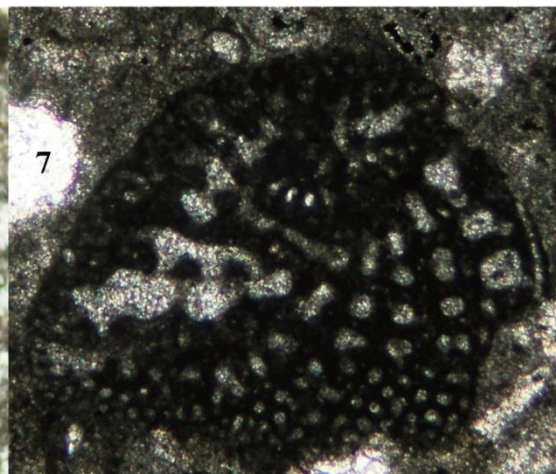
4



5



6



7

## LEVHA IV

1, 3-4, 6-7. *Antalya koray* Farinacci ve Köylüoğlu, oblik kesitler, X60 (GA20b-c, GA14b-6, GA20b-4, GA5d-a, GA11b-2)

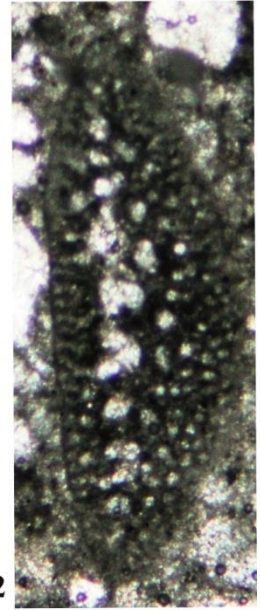
2, 5. *Antalya koray* Farinacci ve Köylüoğlu, eksenel kesit, X60 (GA3a-4, GA20A1-2)



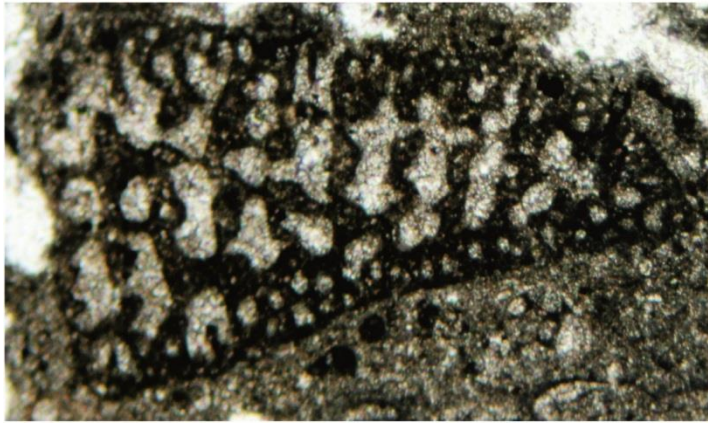




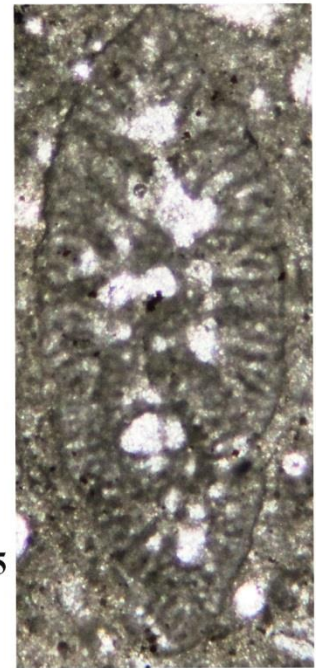
1



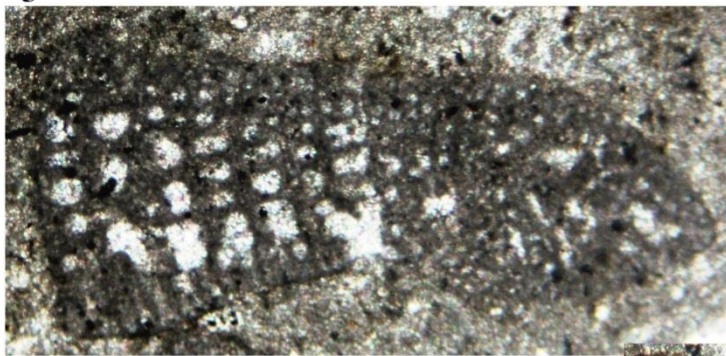
2



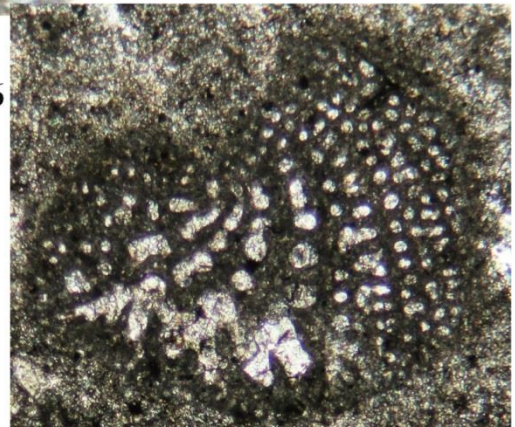
3



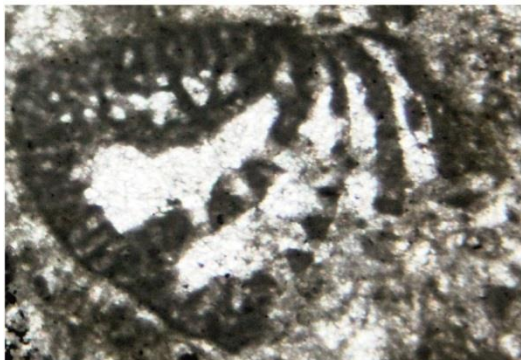
5



4



6



7

## LEVHA V

1-4, 7. *Moncharmontia apenninica* (De Castro), eksenel kesitler, X100 (GA9b-a, GA2a-f, GA1c-a, GA5A3-k, GA9A1-h)

5-6. *Moncharmontia* sp., eksenel kesitler, X100 (GA16a-k, GA1a-k)

8-9. *Moncharmontia apenninica* (De Castro), ekvatoryal kesitler, X100 (GA9b-b, GA1c-d)

10-15. *Moncharmontia compressa* (De Castro), eksenel kesitlerX100 (GA7a-f, GA9A2-c, GA9A1-d, GA10a-e, GA9A1-e, GA9b-c)

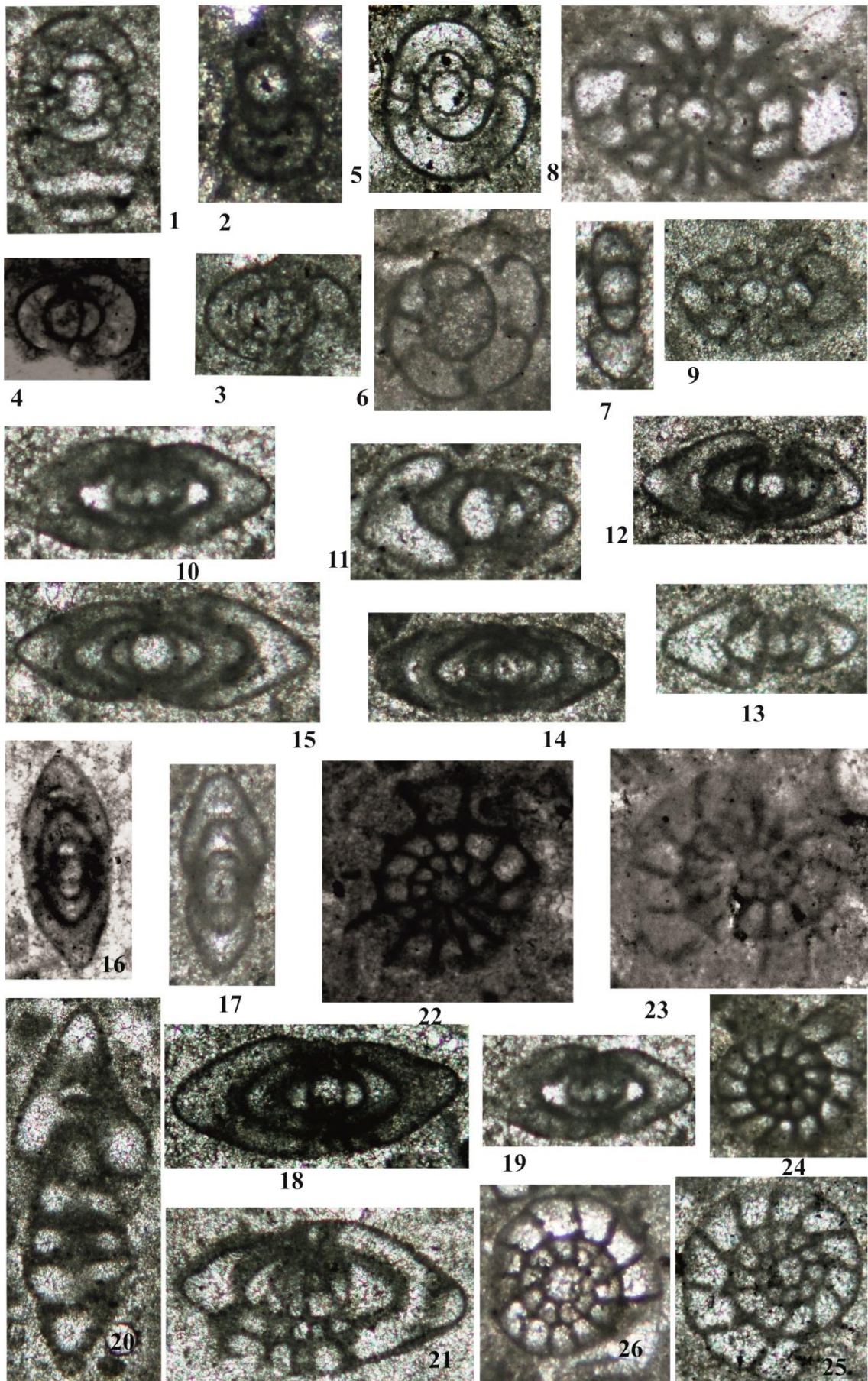
16-19. *Fleuryana adriatica* (De Castro), eksenel kesitlerX100 (GA2A-ak, GA10a-f, GA2A3-d, GA7a-f)

20-21. *Fleuryana adriatica* (De Castro), eğik kesitlerX100 (GA9d-e, GA9A1-a)

22-26. *Fleuryana adriatica* (De Castro), ekvatoryal kesitlerX100 (GA1a-k, GA9a-c, GA9a-e, GA9c-b, GA9A2-d)



LEVHA-V





## LEVHA VI

1-2. *Pseudocyclamina sphaeroidea* Gendrot, eksenel kesitler, X60 (GA5b-3, GA5A1-6)

3. *Pseudocyclamina sphaeroidea* Gendrot, ekvatoryal kesit, X60 (GA2a-b)

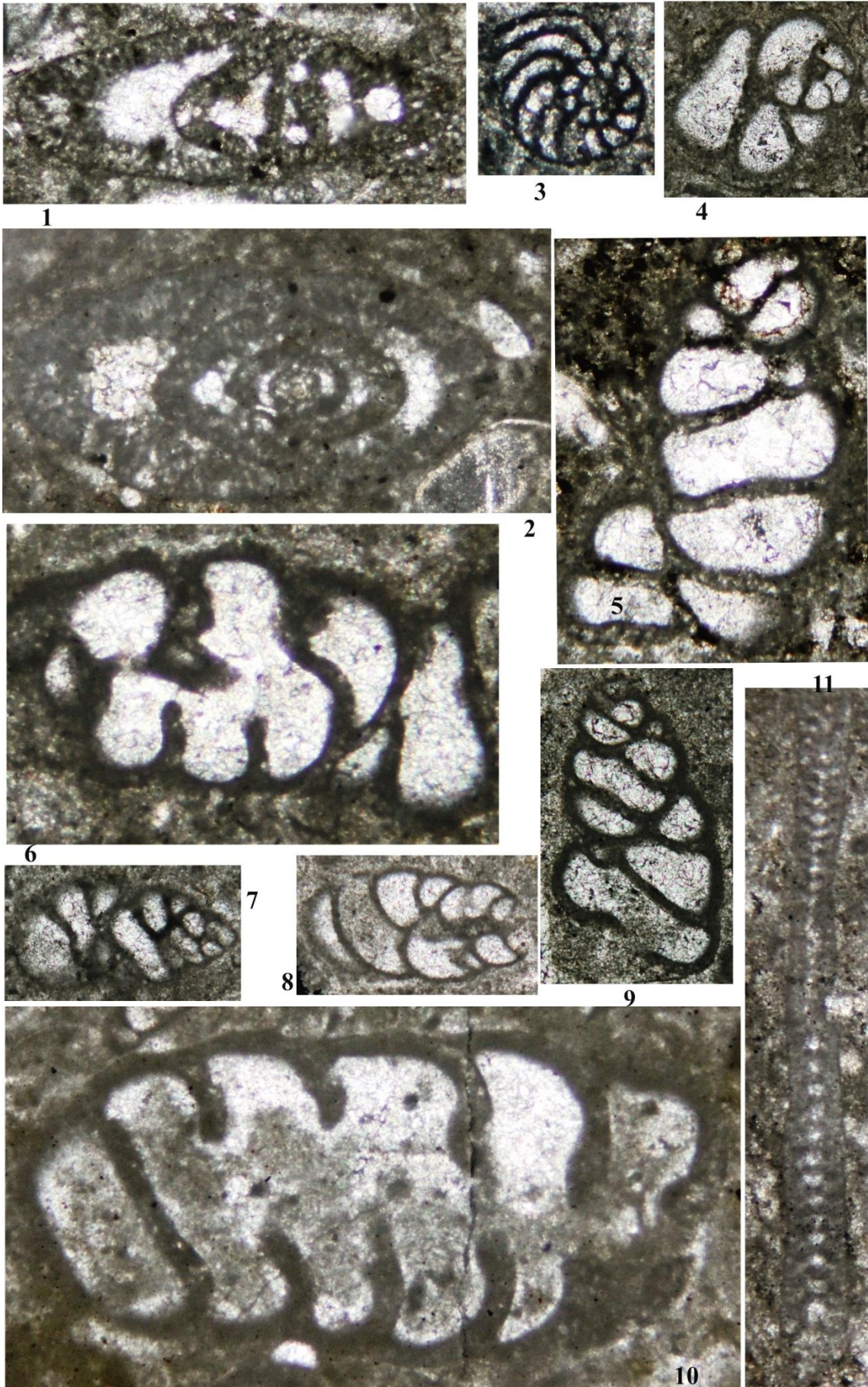
4. *Arenobulimina* sp., ekvatoryal kesit, X60 (GA20c-k)

5, 7-9. *Arenobulimina* sp., eksenel kesit, X60 (GA16d-2, GA7A3-k1, GA9a-k, GA10a-k)

6, 10. *Arenobulimina* sp., oblik kesit, X60 (GA14A2-7, GA14d-1)

11. *Broeckinella arabica* Henson, eksenel kesit, X60 (GA5A2-f)

LEVHA-VI



## LEVHA VII

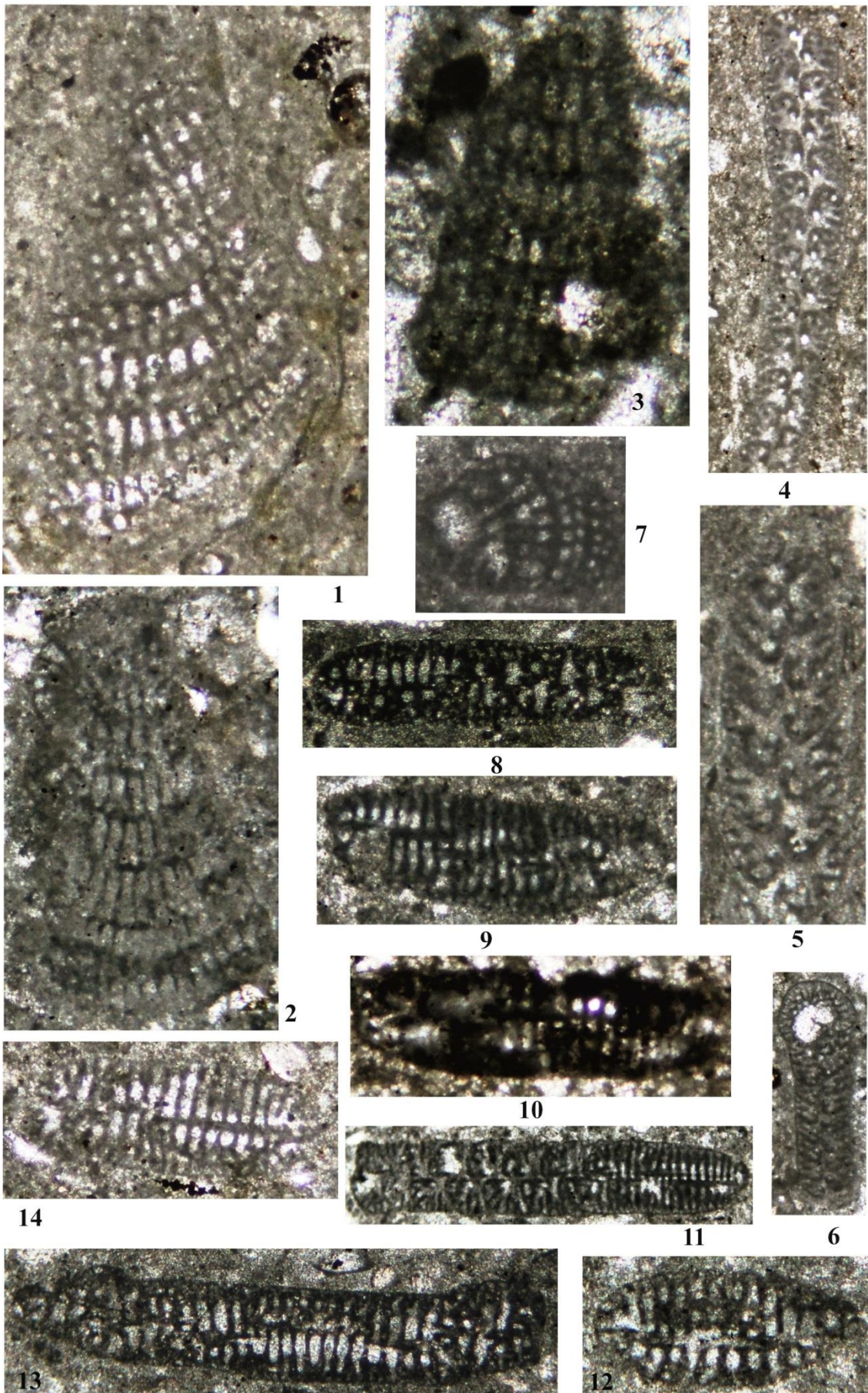
1-3. *Cuneolina pavonia* d'Orbigny, düşey kesitler, X60 (GA20A1-4, GA1a-1, GA2A2-5)

4-5, 8-14. *Cuneolina pavonia* d', taban kesitleri, X60 (GA7c-2, GA20c-1, GA14c-c, GA9A1-3, GA7A1-1, GA9A3-4, GA7A2-2, GA14A2-c, GA20c-1)

6-7. *Cuneolina pavonia* Orbigny, aksenel kesitler, X60 (GA9A2-6, GA9c-a)







## LEVHA VIII

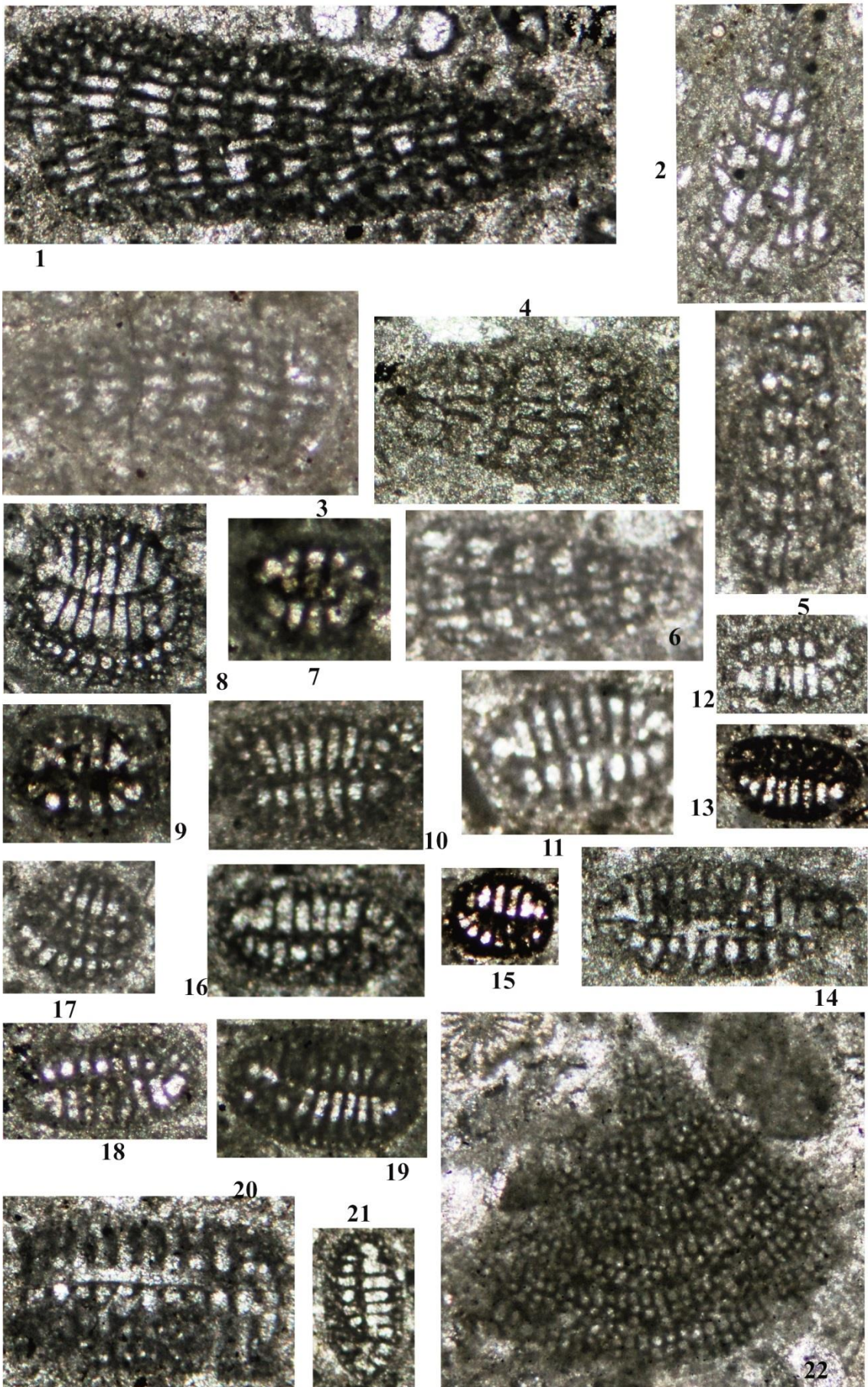
1-6. *Cuneolina ketini* İnan, düşey kesitler, X60 (GA9A1-6, GA20A1-g, GA20A3-c, GA14d-a, GA11c-a, GA14d-a)

7-21. *Cuneolina ketini* İnan, taban kesitler, X60 (GA15b-c, GA3d-b, GA15d-b, GA20d-a, GA7c-1, GA14A2-i, GA16d-1, GA7A2-2, GA16b-2, GA14A2-h, GA11c-b, GA5d-b, GA7d-3, GA14A2-1, GA7b-6)

22. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, oblik kesit, X60 (GA1A3-3)







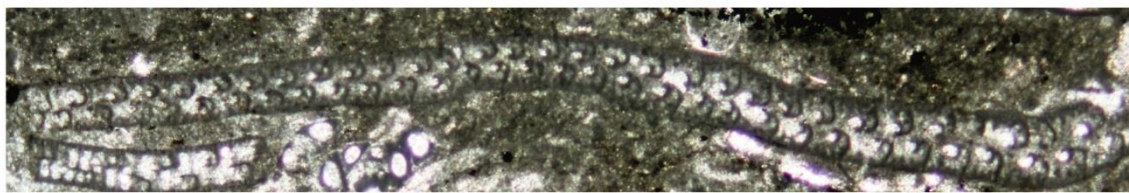


## LEVHA IX

1-8. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, eksenel kesitler, X30 (GA5a-3, GA9b-a, GA9b-2, GA9A3-5, GA5A1-5, GA20A1-1, GA10A3-1, GA5a-10)

9. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, hafif ekvatoryal kesit, X30 (GA5a-2)





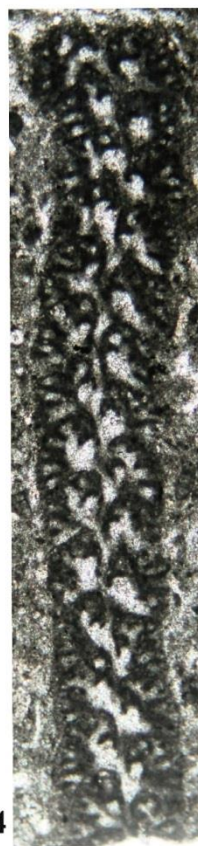
1



2



3



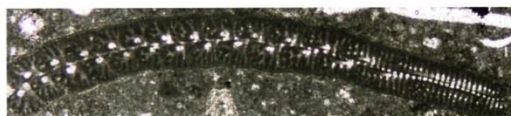
4



9



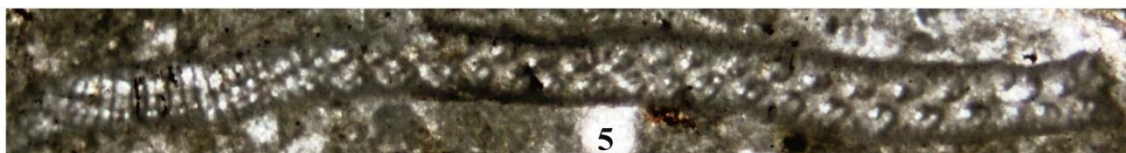
6



7



8



5

## LEVHA X

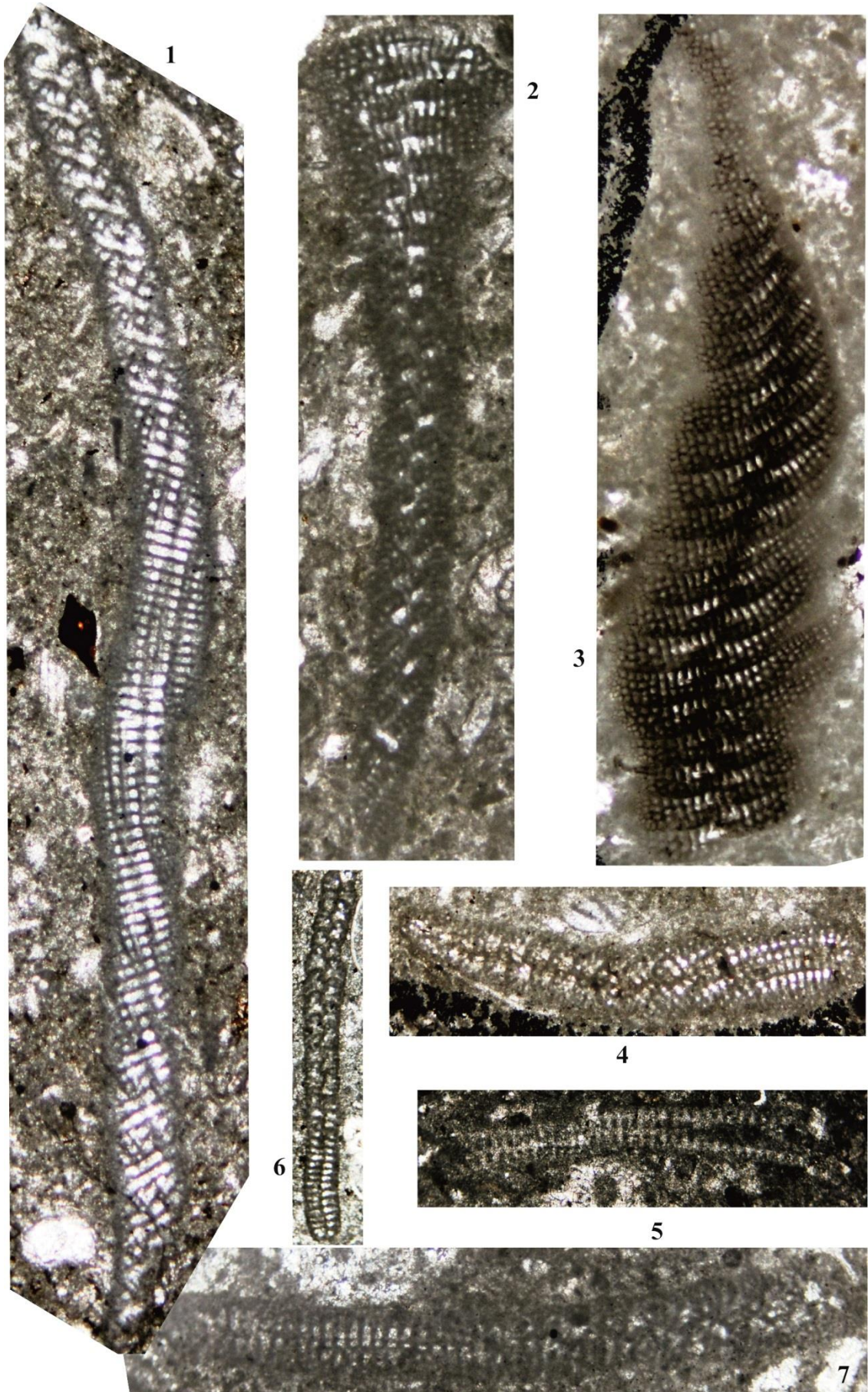
1, 5-7. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, eksenel kesitler, X30 (GA5d-1, GA1A2-4, GA5A1-2, GA7b-3)

2. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, eksenel kesitler, X15 (GA9c-1)

3. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, tam olmayan hafif ekvatoryal kesit, X15 (GA9d-4)

4. *Dicyclina schlumbergeri* Munier-Chalmas, hafif ekvatoryal kesit, X30 (GA5A2-7)





## LEVHA XI

1-4. *Coskinolina* sp., oblik kesitler, X60 ( GA2a-ı, GA14A1-a, GA10A2-a, GA10A2-5)

5. *Pseudolituonella reicheli* Marie, uzunlamasına kesit, X60 (GA2d-3)

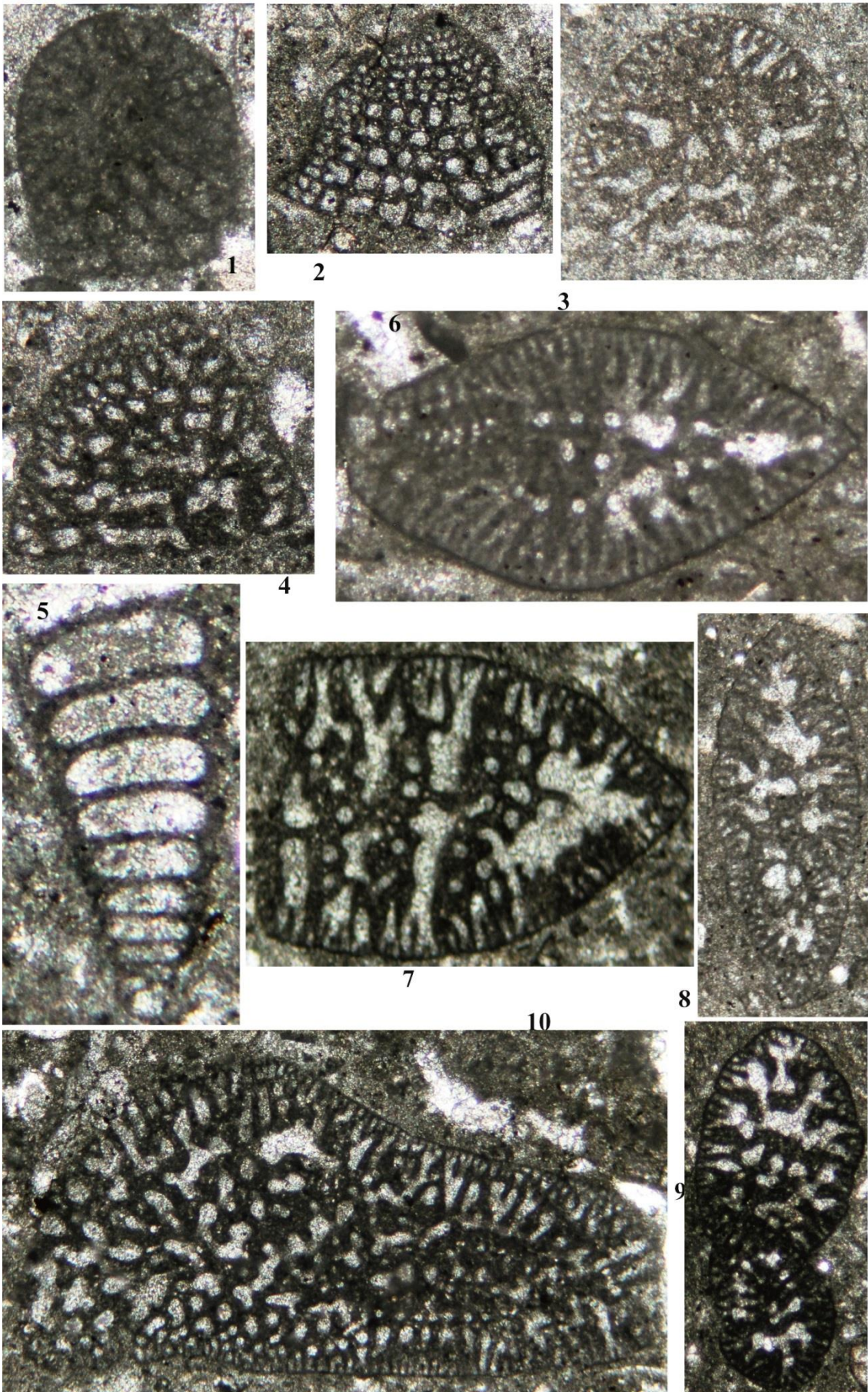
6-8. *Dictyoconella complanata* Henson, taban kesitler, X60 (GA20A1-d, GA14a-a, GA20A1-a)

9-10. *Dictyoconella complanata* Henson, oblik kesitler, X60 (GA14c-a, GA14b-e)





LEVHA-XI



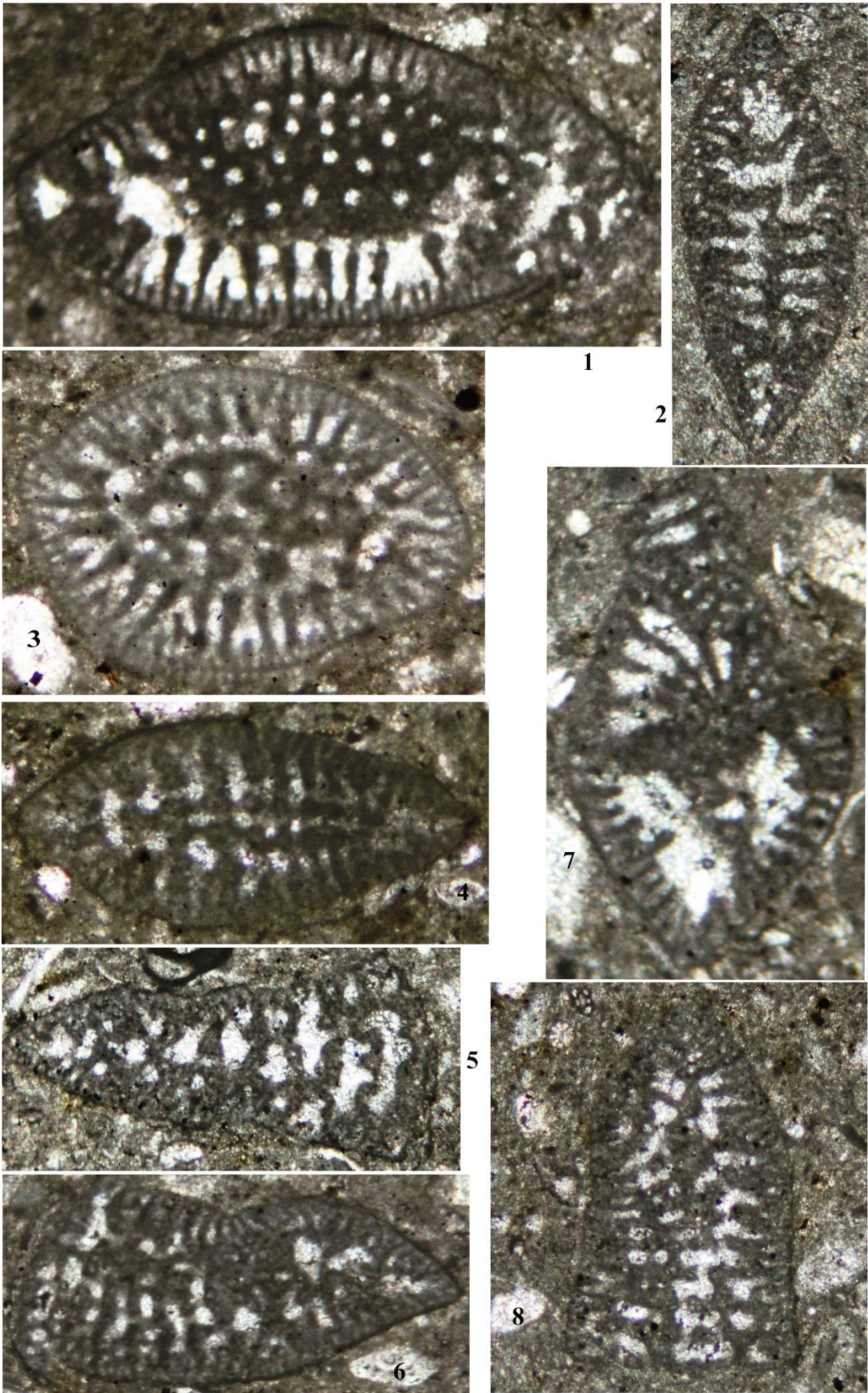


## LEVHA XII

1-4. *Dictyoconella complanata* Henson, taban kesitler, X60 (GA20A2-c, GA20b-a, GA5A3-5, GA20A3-8)

5-8. *Dictyoconella complanata* Henson, oblik kesitler, X60 (GA20b-5, GA20d-b, GA20d-c, GA20b-b)





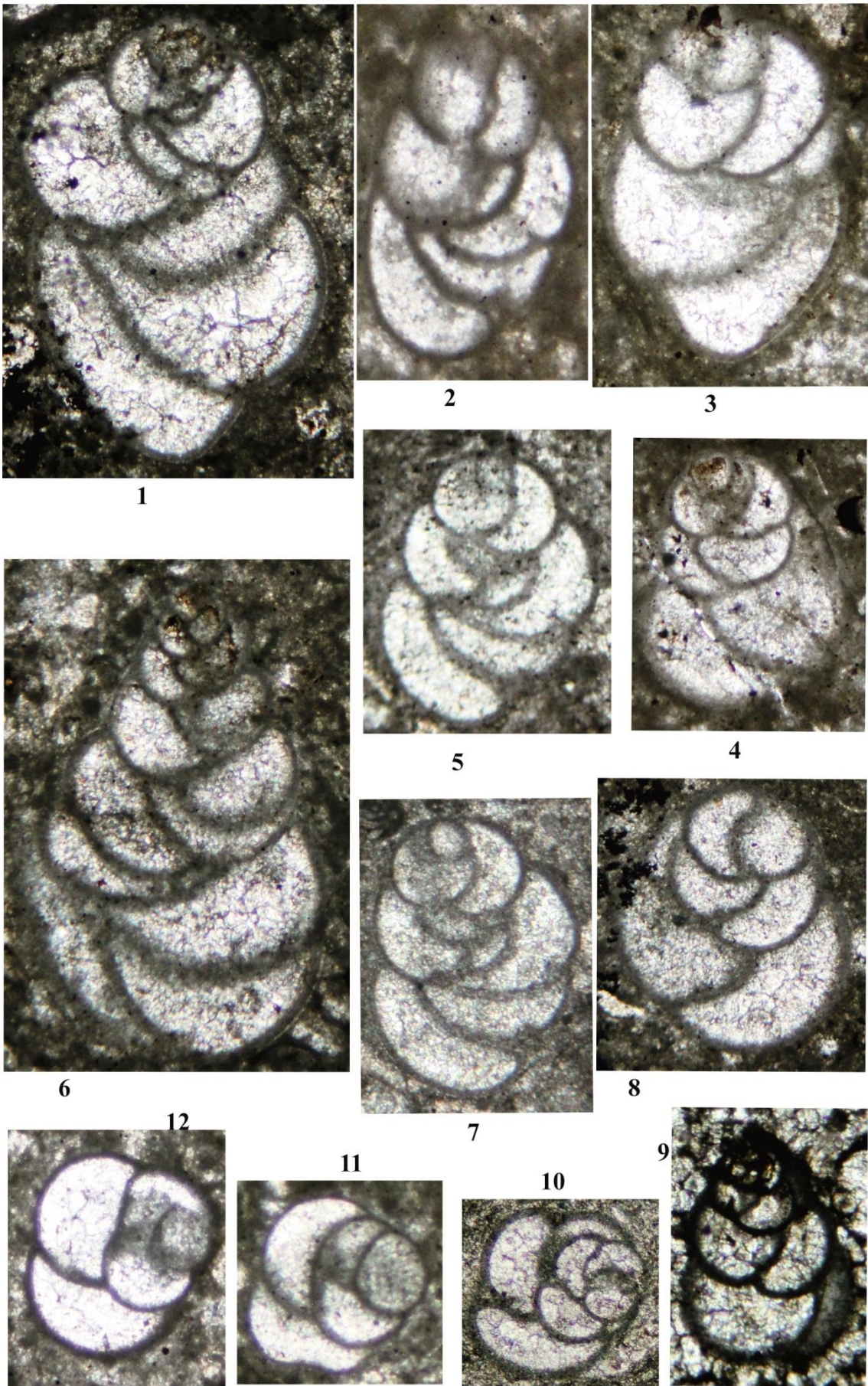
### LEVHA XIII

1-9. *Minouxia lobata* Gendrot, ekvatoryal kesitler, X60 (GA5A3-4, GA9c-3, GA5d-4, GA9A1-1, GA5A3-9, GA5b-8, GA9A1-b, GA5A2-3, GA7A2-5)

10-12. *Minouxia gümbelitrioides* Marie, ekvatoryal kesitler, X60 (GA5A2-3, GA14A1-6, GA11A3-2)







## LEVHA XIV

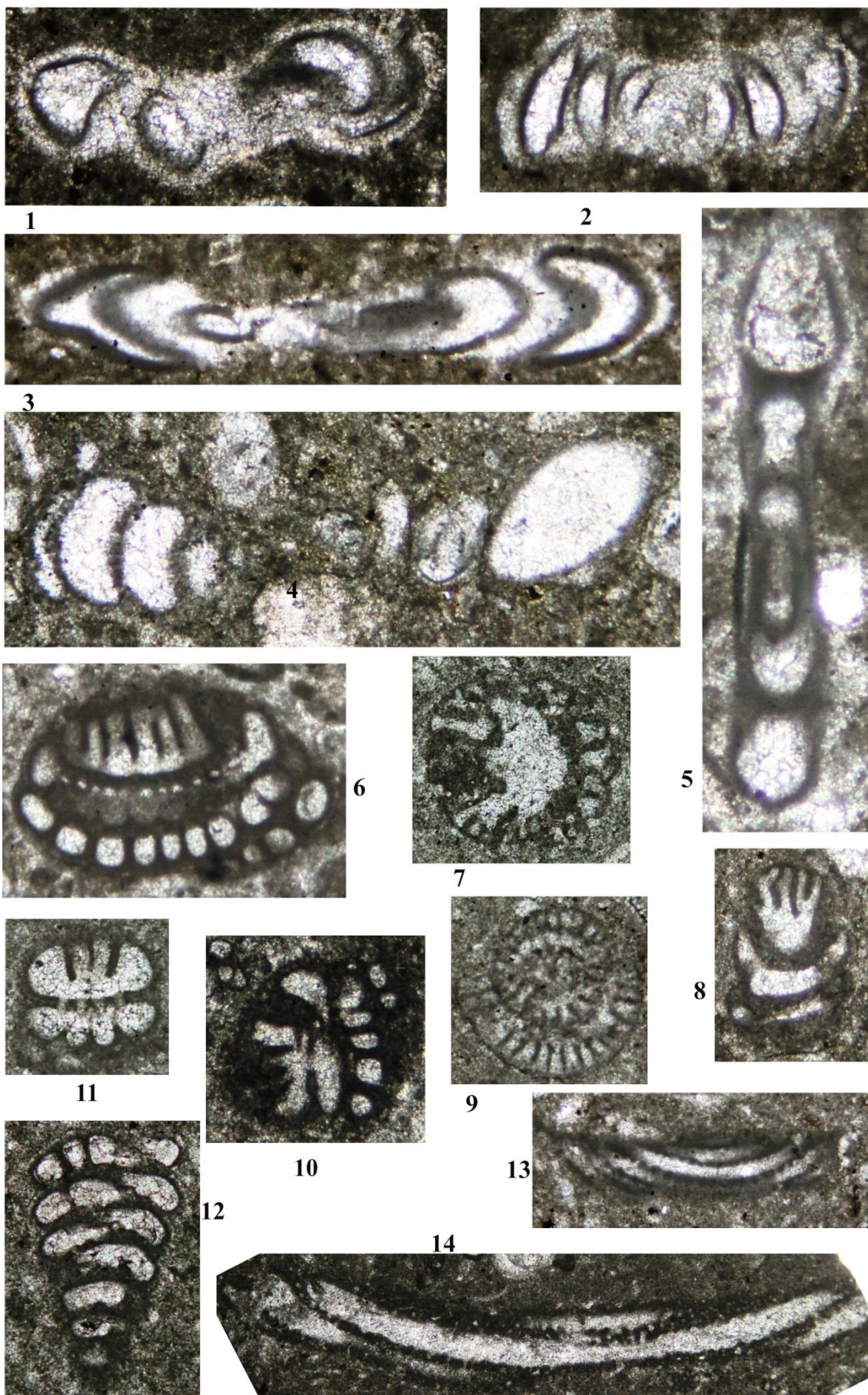
1-5. *Cyclogyra* sp., aksenel kesitler, X60 (GA5A2-6, GA5A2-2, GA5d-7, GA20b-8, GA14c-d)

6-11. *Rhapydionina liburnica* (Stache), eğik kesitler, X60 (GA9d-b, GA10b-c, GA20A3-e, GA20a-b, GA9c-d, GA10b-e)

12. *Rhapydionina liburnica* (Stache), uzamış kesit, X60 (GA10a-k)

13-14. *Vandenbroekia munieri* Marie, eğik ekvatoryal kesitler, X30 (GA5A2-k, GA10A-k)



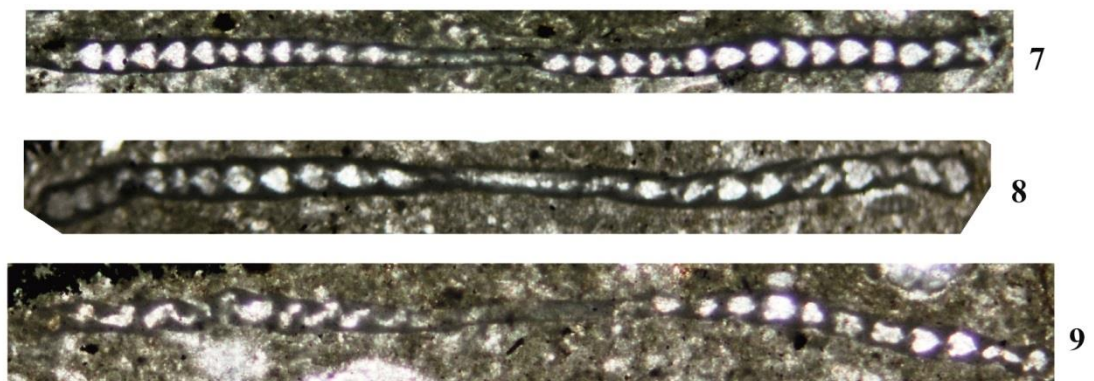




## LEVHA XV

1-9. *Vandenbroekia munieri* Marie, eksenel kesitler, X30 (GA5A1, GA20b-2, GA5A3-13, GA20b-3, GA7b, GA5b-6, GA5A1-7, GA5A3-13)





## LEVHA XVI

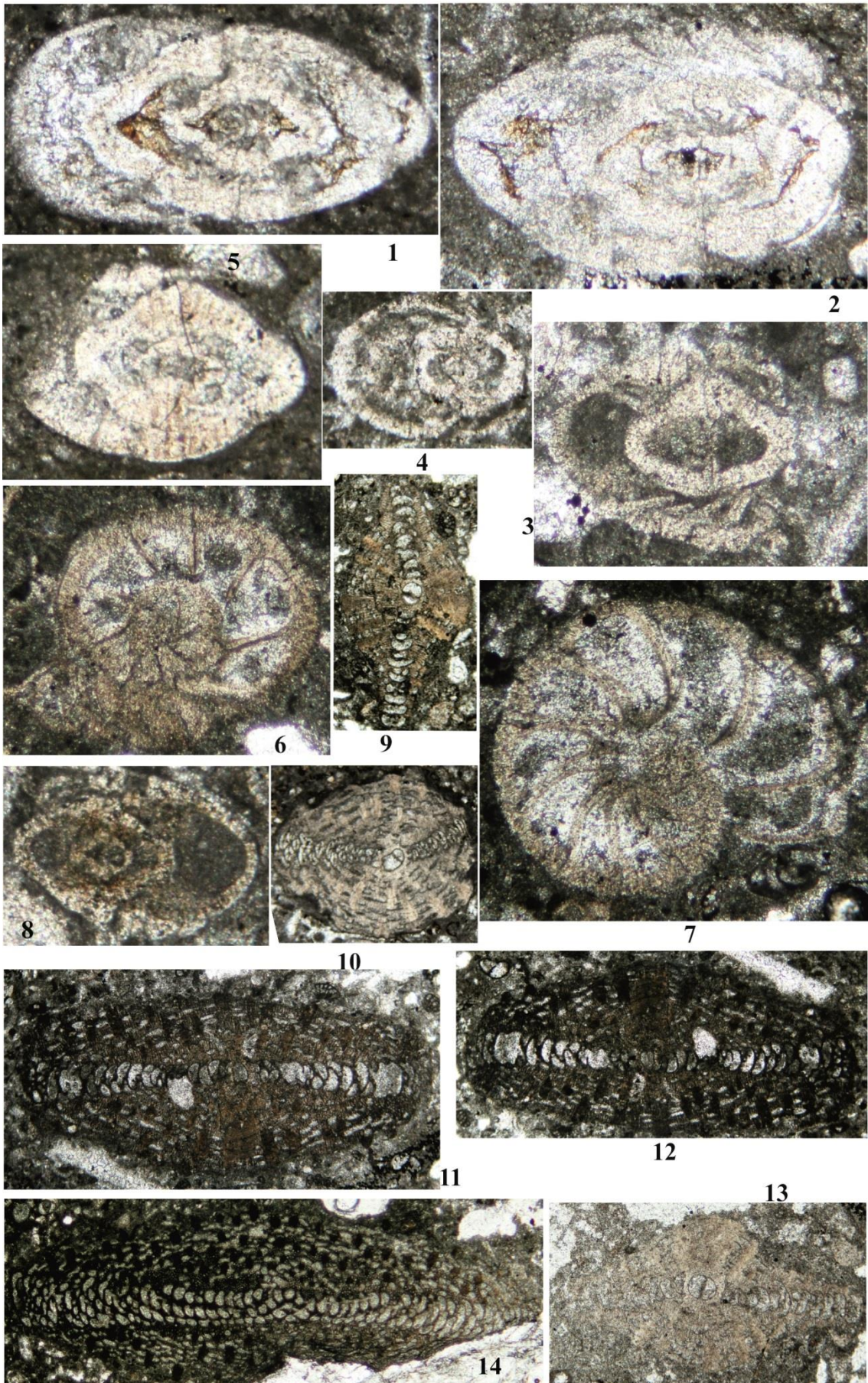
1-5, 8. *Fissoelphidium operculiferum* Smout, eksenel kesitler, X60 (GA5A2-1, GA5c-a, GA2A1-d, GA2A3-2, GA20A2-a, GA2A1-f)

6-7. *Fissoelphidium operculiferum* Smout, ekvatoryal kesitler, X60 (GA14a-f, GA14A3-h)

9-14. *Orbitoides* sp., eksenel kesitler, X20 (GA14A3-2, GA15b-1, GA14b-b, GA14b-4, GA14A3-e, GA14c-f)





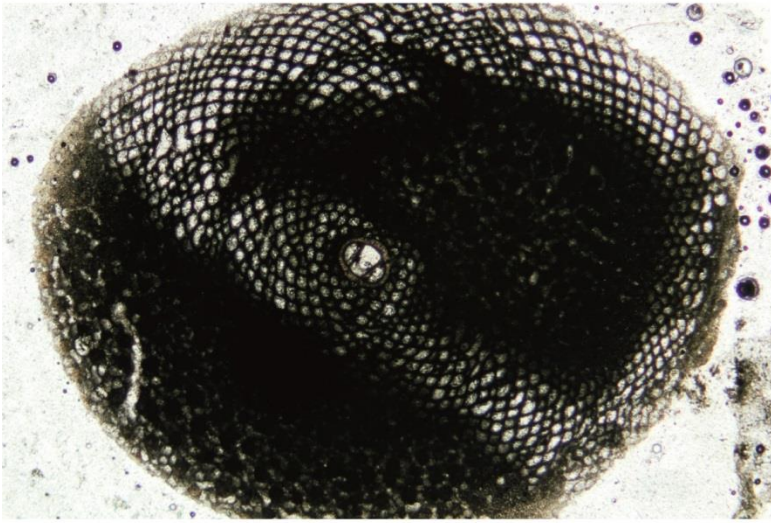


## LEVHA XVII

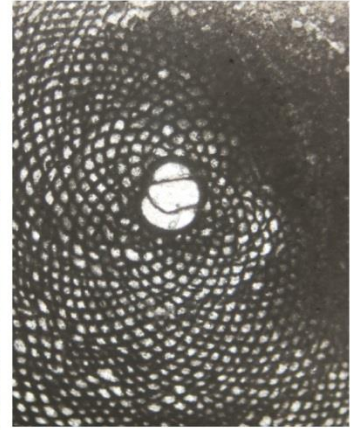
1-7. *Orbitoides medius* (d'Archiac), ekvatoryal kesitler, X20 (GA-Or-2, GA-Or-9, GA-Or-5, GA-Or-21, GA-Or-16, GA-Or-22, GA-Or-31)



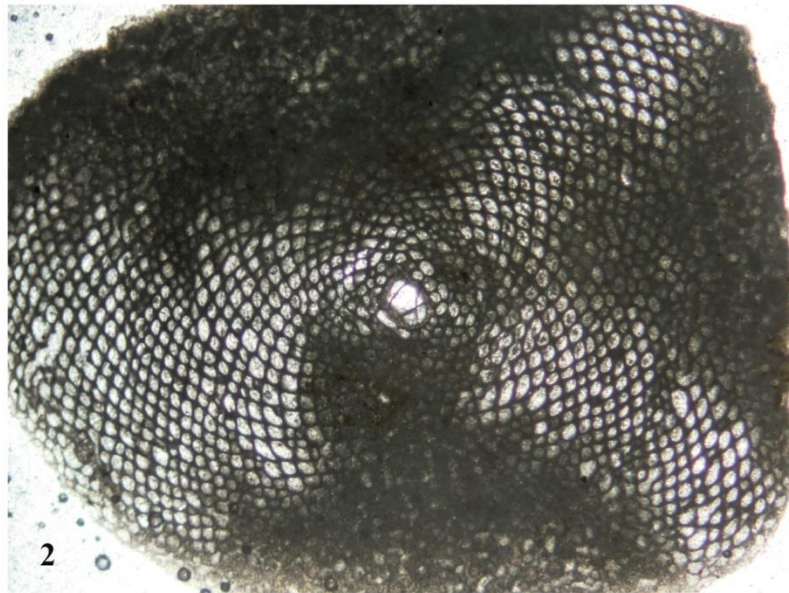




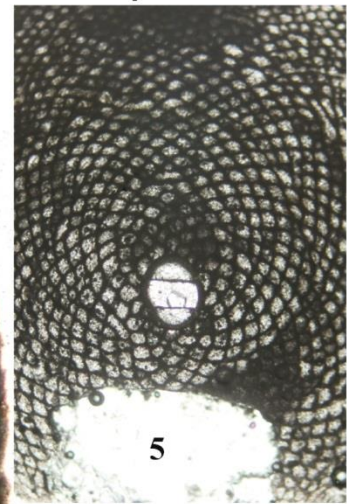
1



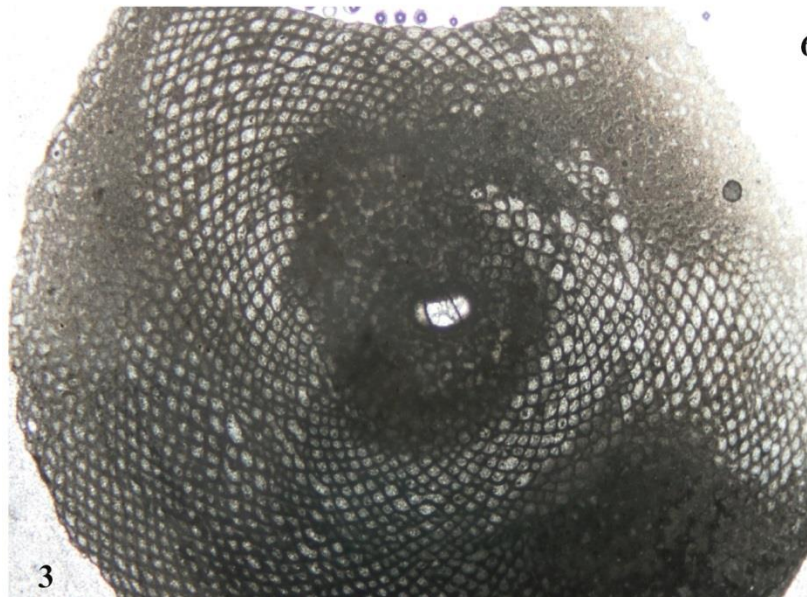
4



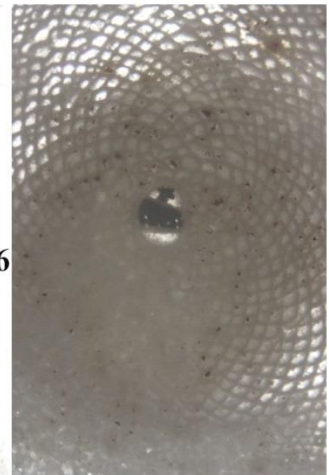
2



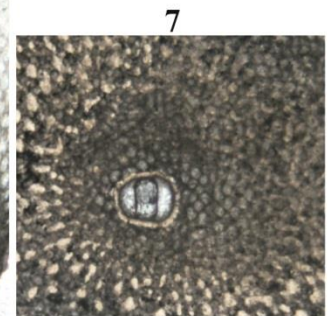
5



3



6



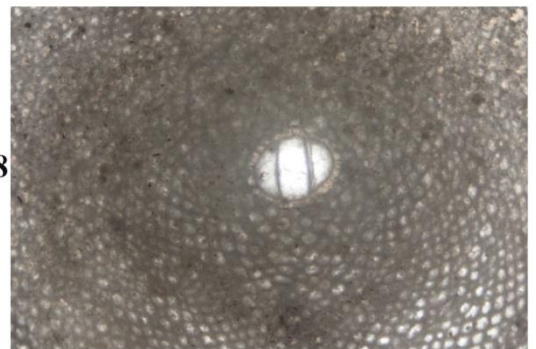
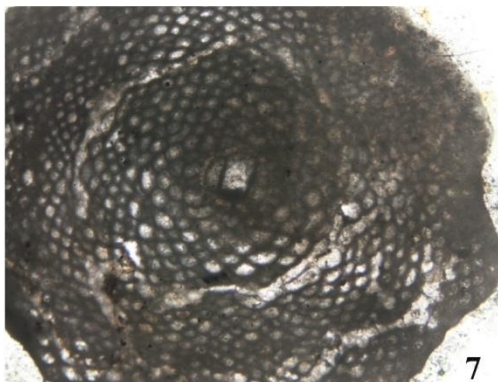
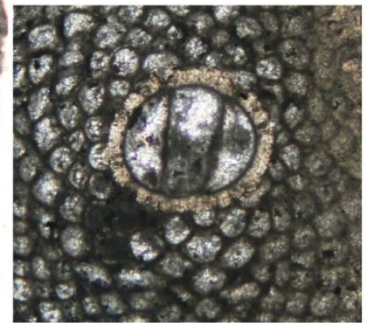
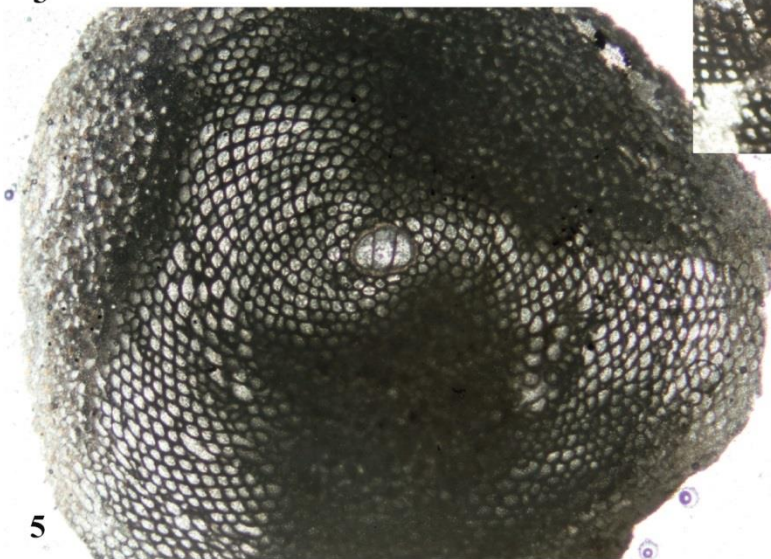
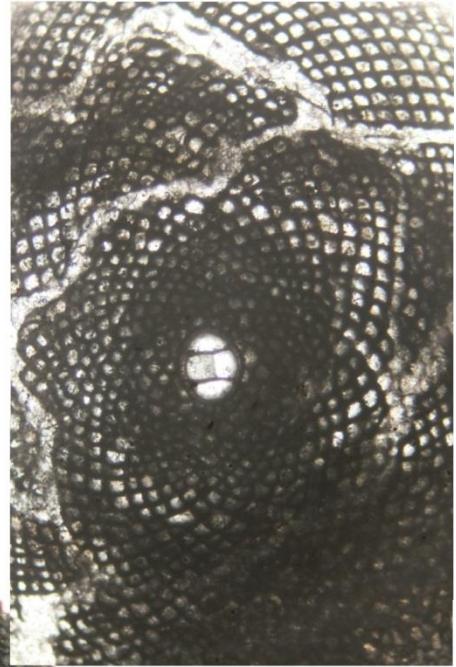
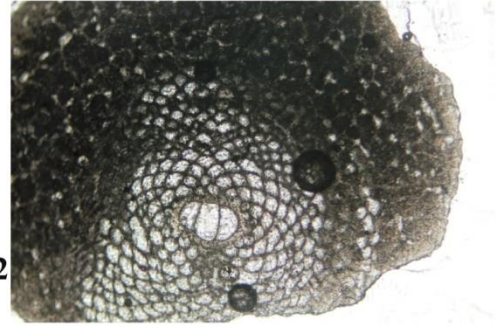
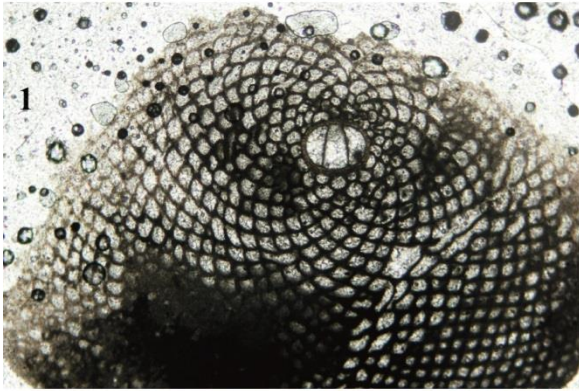
7

## LEVHA XVIII

1-8. *Orbitoides megaliformis* Papp ve Küpper, ekvatoryal kesitler, X20 (GA-Or-y, GA-Or-10, GA-Or-9, GA-Or-15, GA-Or-y2, GA-Or-20, GA-Or-17, GA-Or-5)







## LEVHA XIX

1-11. *Omphalocyclus* sp., eksenel kesitler, X20 (GA5A3-11, GA5a-1, GA5A2-13, GA5A1-3, GA5A3-1, GA5a-7, GA5b-1, GA15d-1, GA5b-9, GA5A1-4, GA3A2-3)

12-15. *Omphalocyclus anatoliensis* Özcan, ekvatoryal kesitler, X20 (GA-Om-5, GA-Om-3, GA-Om-7, GA17b)



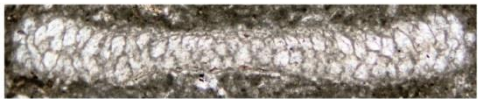




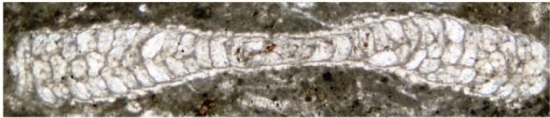
1



2



3



4



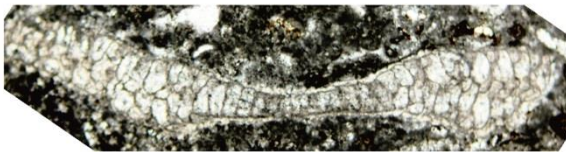
5



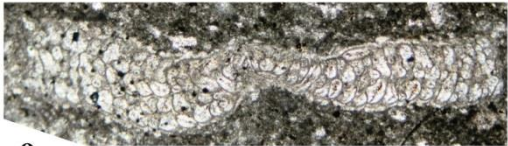
6



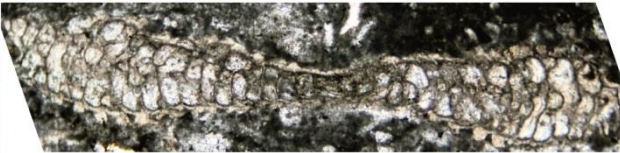
7



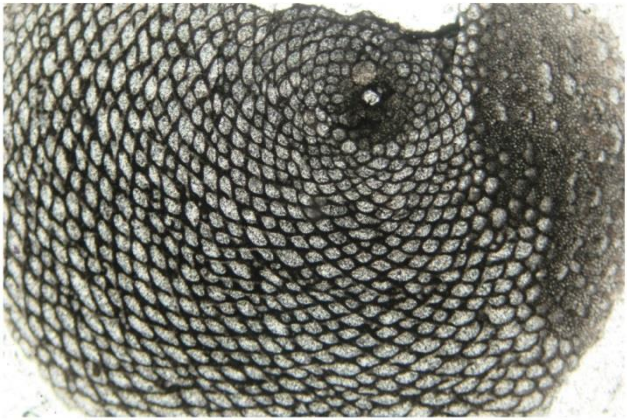
8



9



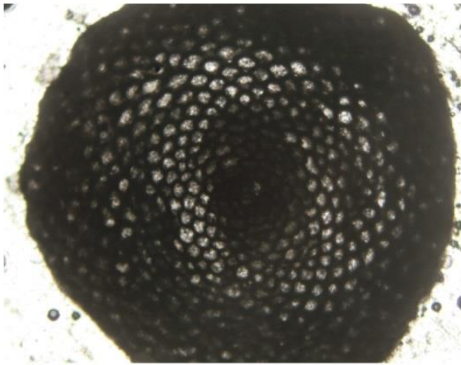
10



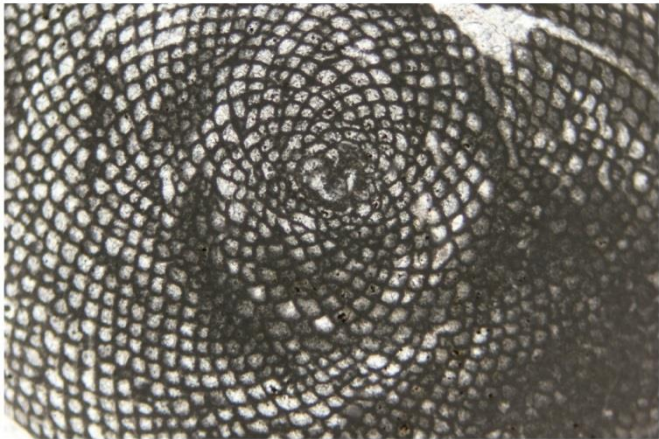
12



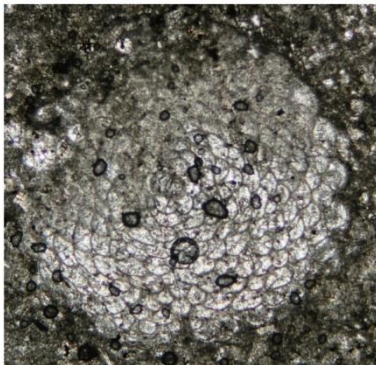
11



13



14



15



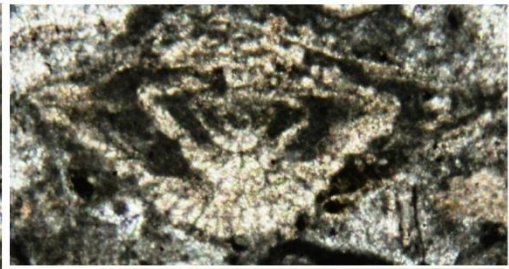
## LEVHA XX

1-7. *Sirtina orbitoidiformis* Brönnimann ve Wirtz, eksenel kesitler, X60 (GA2b-1, GA2A2-e, GA15b-b, GA1c-3, GA2d-1, GA2A2-c, GA2A1-1)

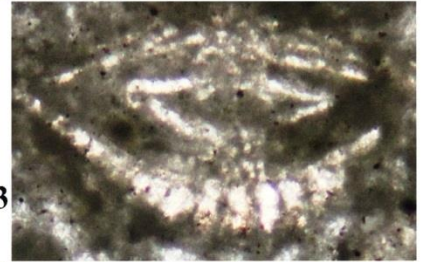
8, 11. *Goupillaudina* sp., eksenel kesitler, X100 (GA1b-f, GA2b-2)

9-10. *Goupillaudina* sp., ekvatoryal kesitler, X100 (GA2A1-c, GA2A1-3)

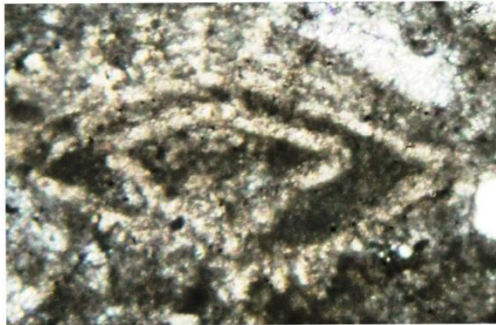




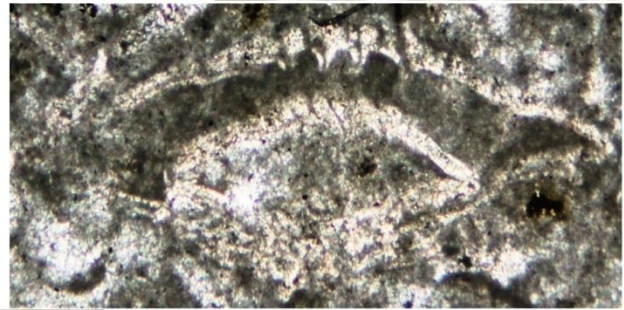
2



3



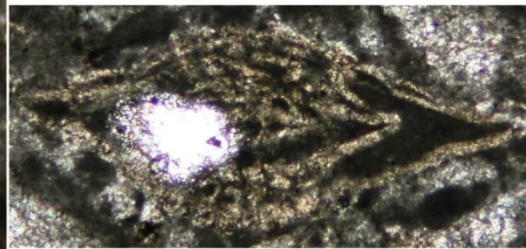
4



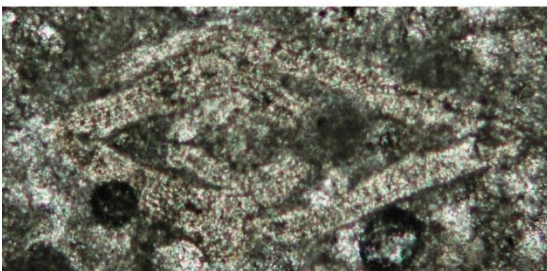
5



6



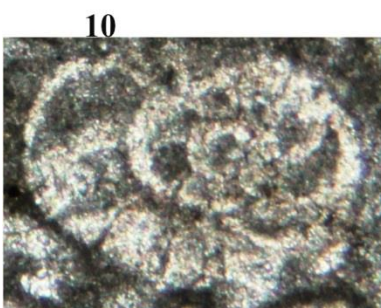
7



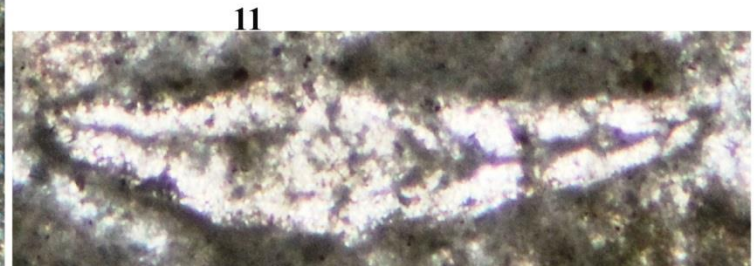
8



9



10



11

## LEVHA XXI

1-3. *Lockhartia diversa* Smout, eksenel kesitler, X50 (YGA19A-9, YGA19B-5, YGA19A-4)

4. *Lockhartia diversa* Smout, eğik eksenel kesit, X50 (YGA19B-2)

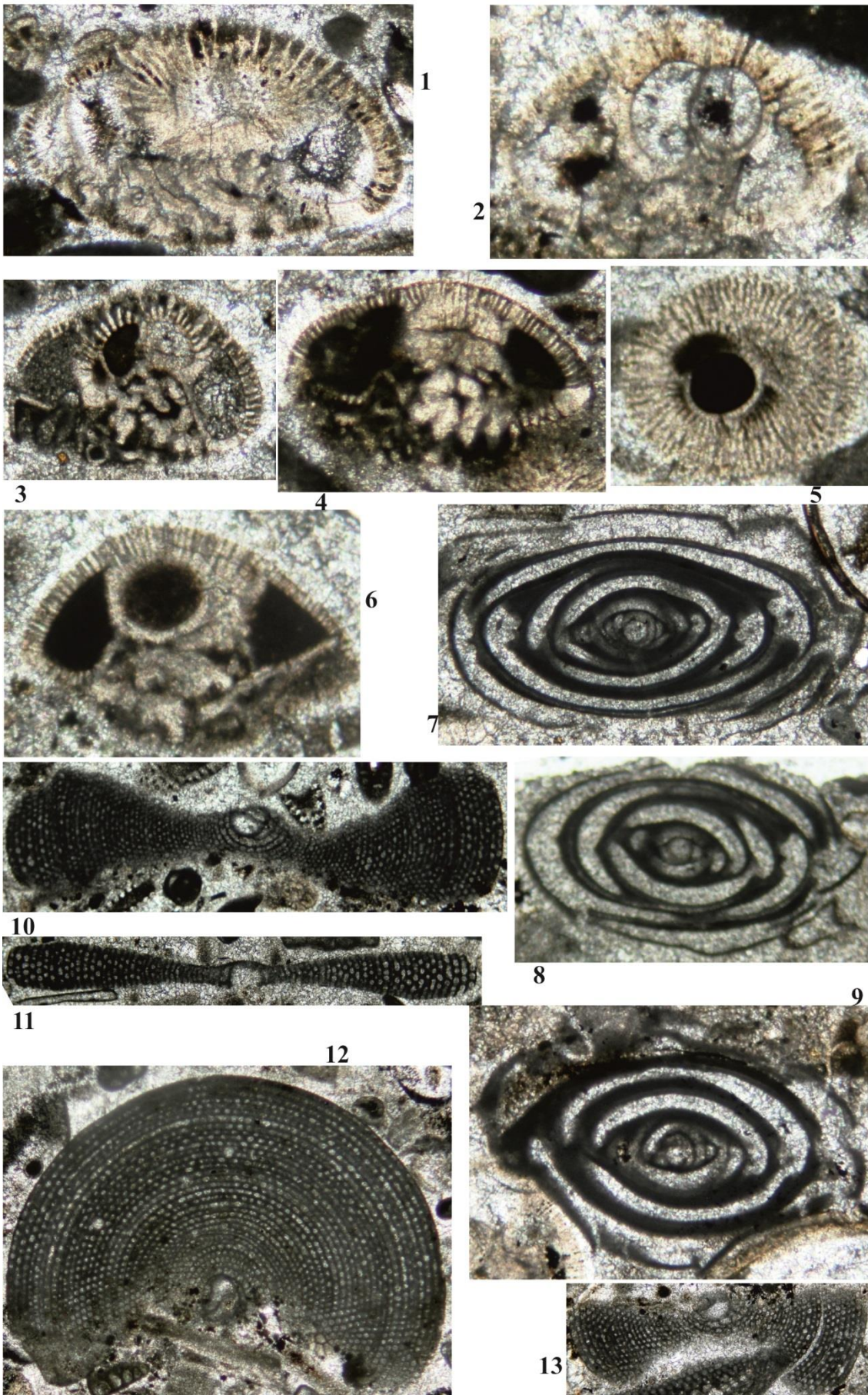
5. *Lockhartia diversa* Smout, iri ilk locanın görüldüğü genç birey, X50 (YGA19C-1)

7-9. *Idalina sinjarica* Grimsdale, eksenel kesitler, X40 (YGA19A-1, YGA19A-5, YGA19D-19)

10-11. *Mardinella shirazensis* (Rahaghi), eksenel kesitler, X20 (YGA19A-6, YGA19B-8)

12-13. *Mardinella shirazensis* (Rahaghi), ekvatoryal kesitler, X20 YGA19D-5, YGA19D-9)





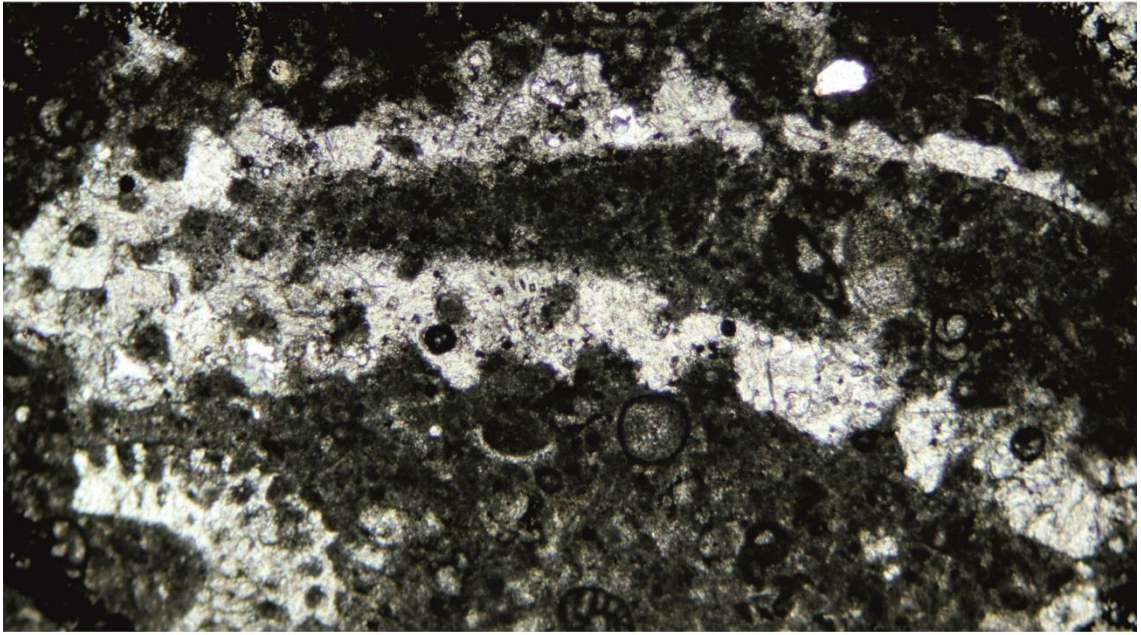
## LEVHA XXII

1-2. *Clypeina tekini* Özgen-Erdem ve Radoicic, uzamış kesitler (GA9A-22, GA9-4d)

3-8. *Clypeina tekini* Özgen-Erdem ve Radoicic, oblik kesitler (GA2-2d, GA14A-2, GA2a, GA14A-11, GA2d, GA9c)



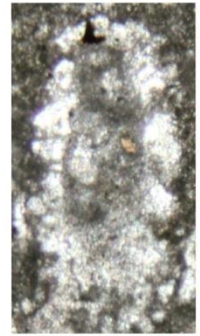




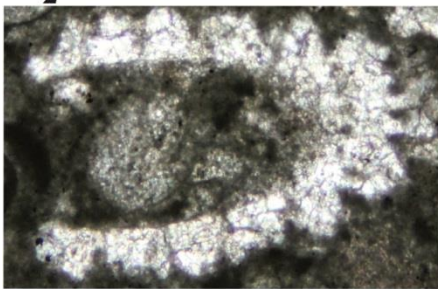
1



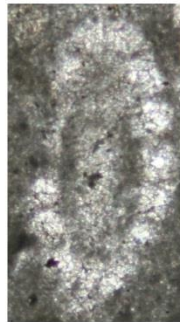
2



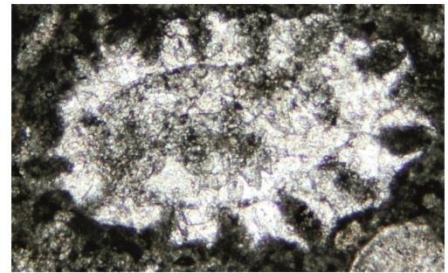
3



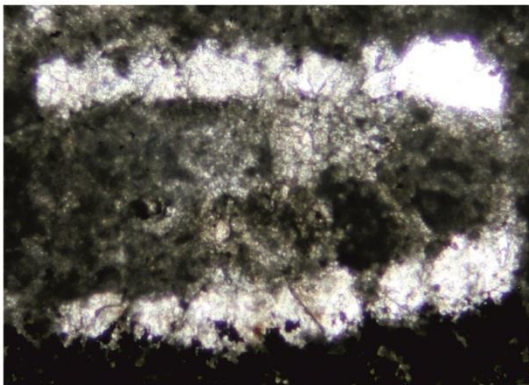
7



5



4



8



6

0.4 mm

## LEVHA XXIII

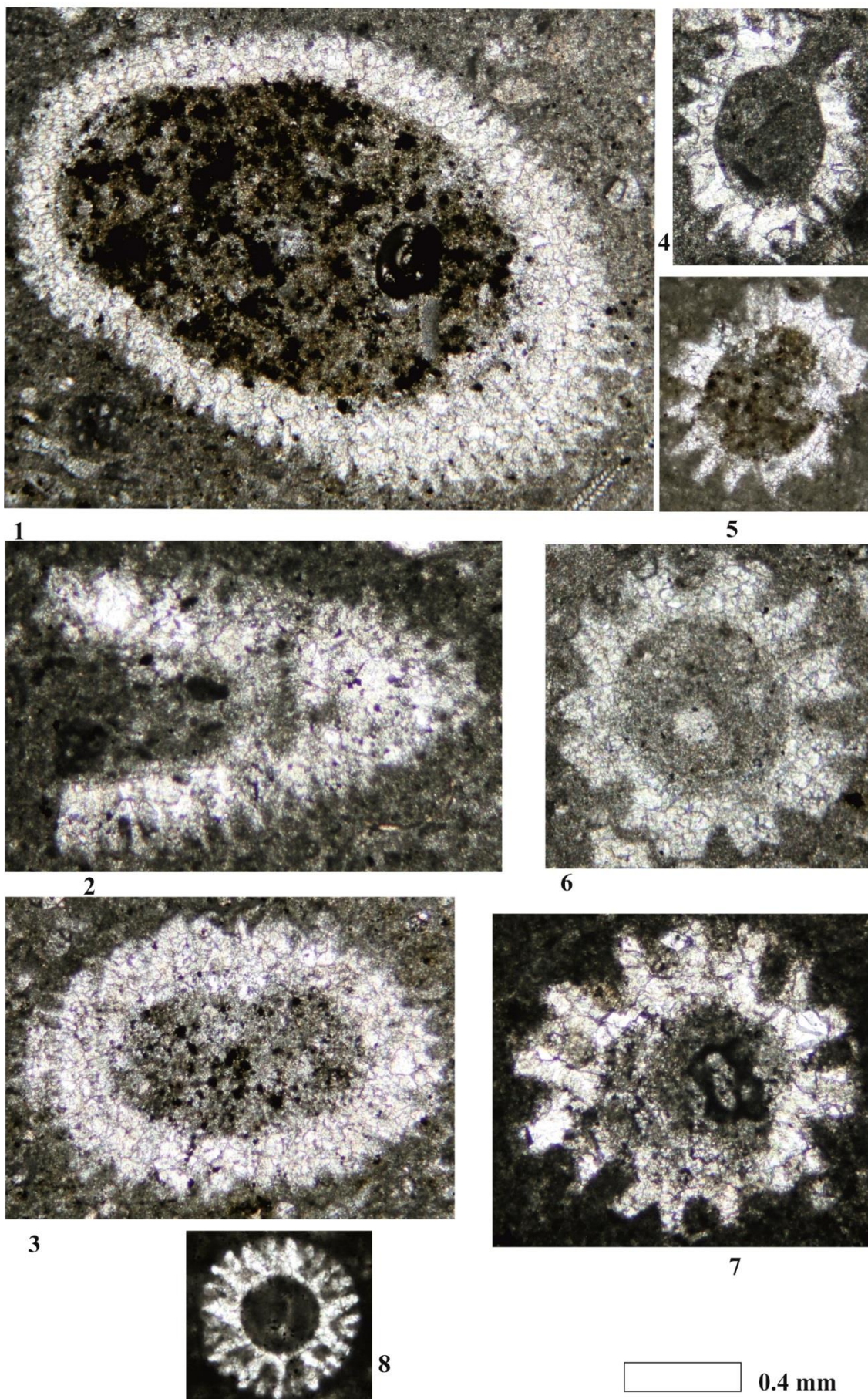
1-3. *Anatoliacodium xinanmui* Özgen-Erdem ve Radoicic, oblik kesitler (GA20-2d, GA9b, GA20d)

4-7. *Salpingoporella pasmanica* Radoičić, oblik kesitler (GA10-3a, GA20A-22, GA20a, GA10-2d)

8. *Trinocladus* sp., oblik kesit (GA15A-2)







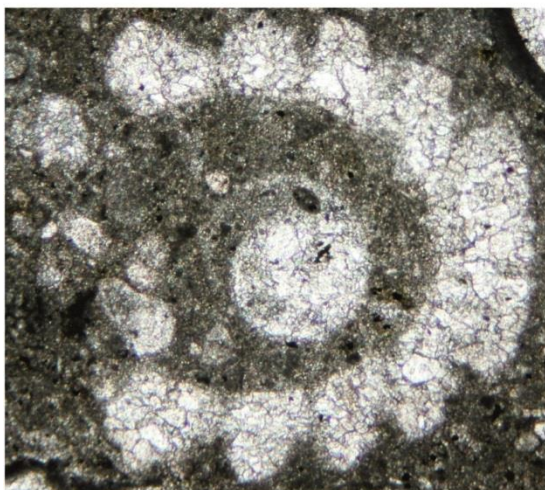
## LEVHA XXIV

1-3. *Acroporella chiapasis* Deloffre, Fourcade ve Michaud, oblik kesitler (GA20-2a, GA9-2b, GA10A-33)

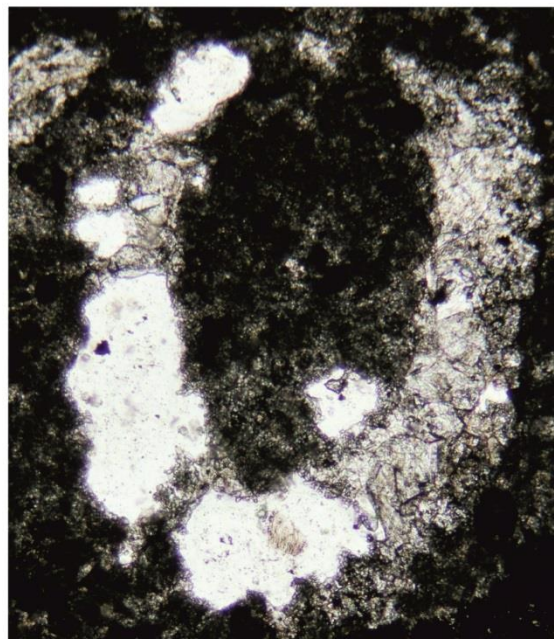
4-5. *Suppiluliumaellu* sp., oblik kesitler (GA20-3d, GA20A2)



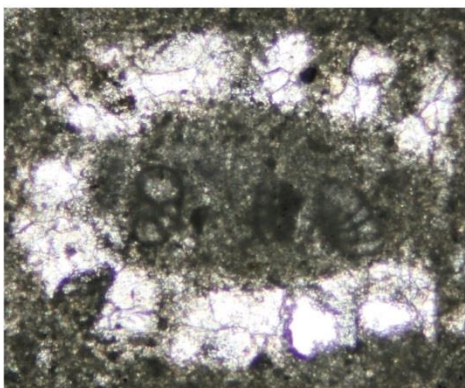




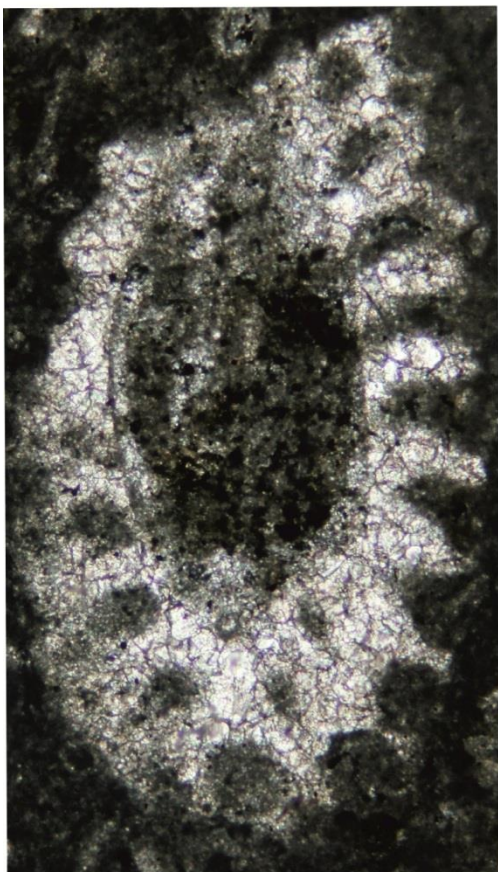
1



2



3



4

0.4 mm



5



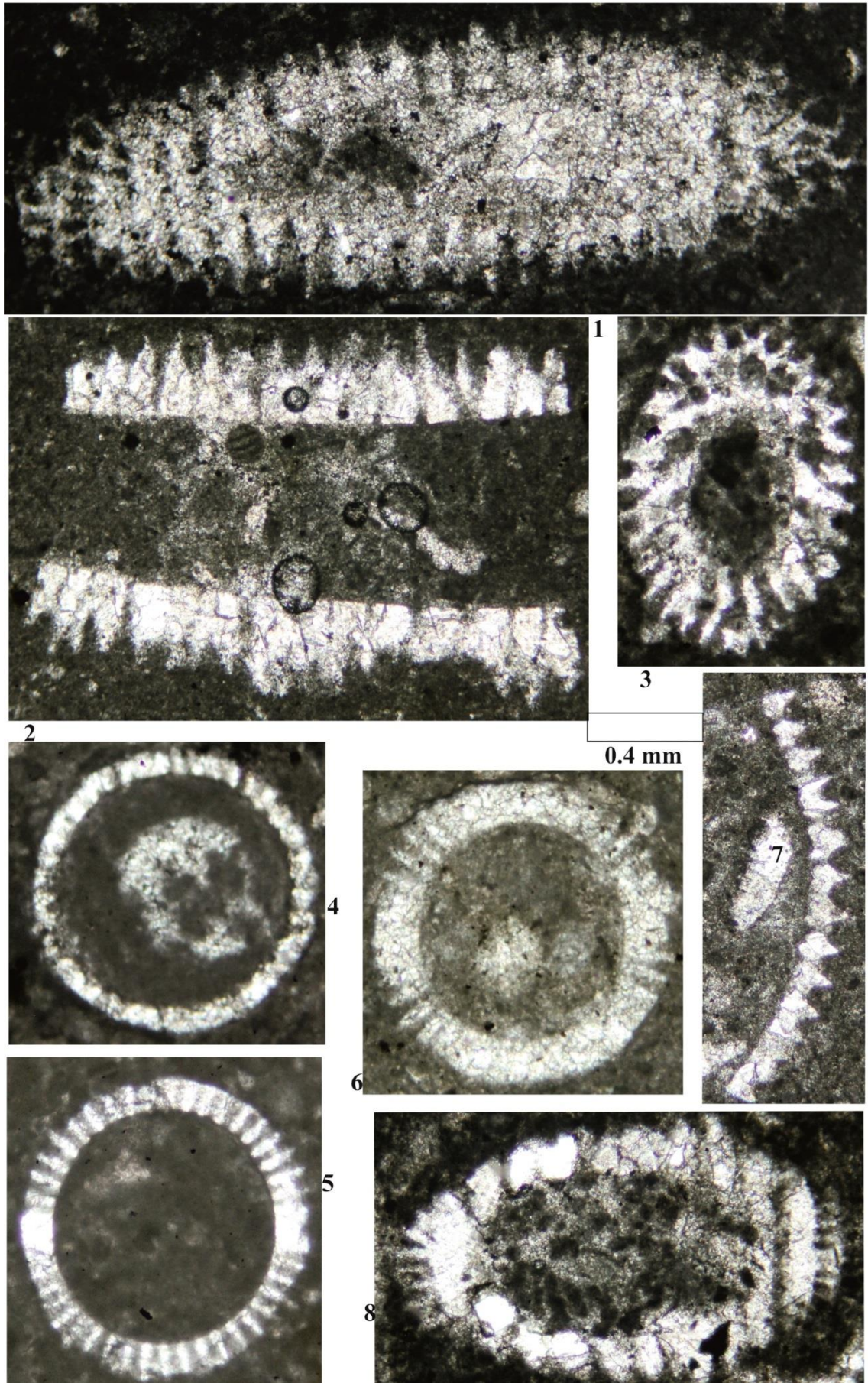
## LEVHA XXV

1. *Anatolia* sp., oblik kesit (GA10A1)

2-3. *Cymopolia* sp., oblik kesitler (GA10A-111, GA9-2d)

4-8. Tanımlanamayan dasyclad algler, oblik kesitler (GA9-6d, GA20A1, GA-7d, GA10b, GA20d)





## LEVHA XXVI

Şekil 1-5. *Rhabdorites malatyaensis* (Sirel), 1-2. uzunlamasına kesitler (Hz.6A-2, Hz.8A-1); 3-5. Eğik kesitler (Hz.6A-2, Hz.6D-2, Hz.6A-3)

Şekil 6. *Spirolina* sp., uzunlamasına kesit (Hz.5A-3)

Şekil 7-10. *Haymanella paleocenica* Sirel, 7-8. Yatay kesitler (Hz.6H-2, Hz.6h-3); 9-10. Uzunlamasına eğik kesitler (Hz.6-21, Hz.6C-1)

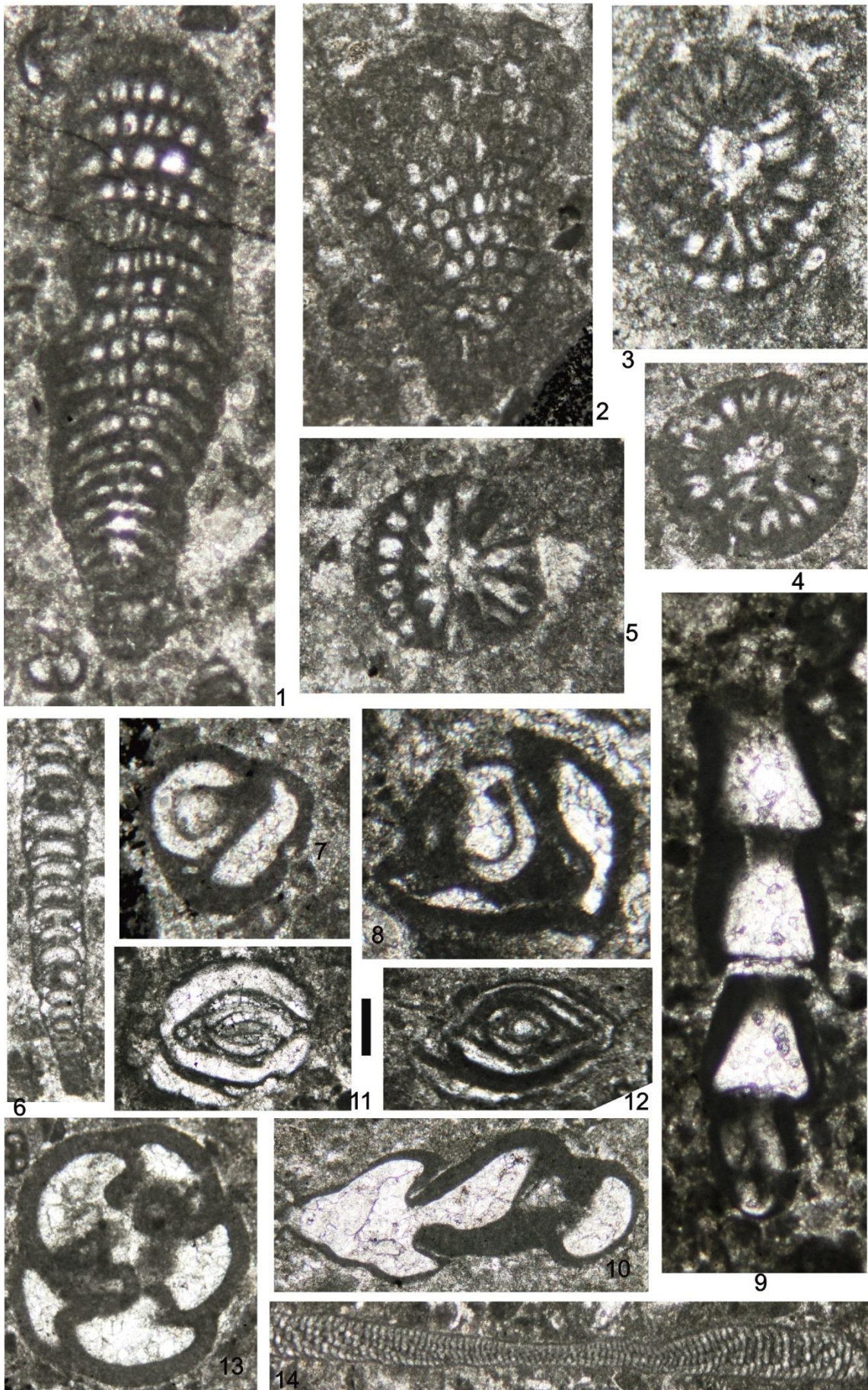
Şekil 11-12. *Idalina* sp., 11- eğik eksenel kesit (Hz.5C-1); 12- eksenel kesit (Hz.6A-2)

Şekil 13. *Cribrbulimina* sp., eğik kesit (Hz.6C-4)

Şekil 14. *Orbitolites* sp., eğik kesit (Hz.8-9)

(Ölçek: 1-5: 0,2 mm; 6, 13: 0,33 mm; 7-10: 0,25 mm; 11-12, 14: 0,5 mm)





## LEVHA XXVII

Şekil 1-3. *Dictyoconus aegyptiensis* (Chapman), 1- hafif eğik dikey kesit (Hz.8-20), 2- dikey kesit (Hz.8A-1), 3- eğik taban kesiti (Hz.8B)

Şekil 4. *Alveolina nuttalli* (Davies), hafif basıklaşmış aksenel kesit (Hz.13C)

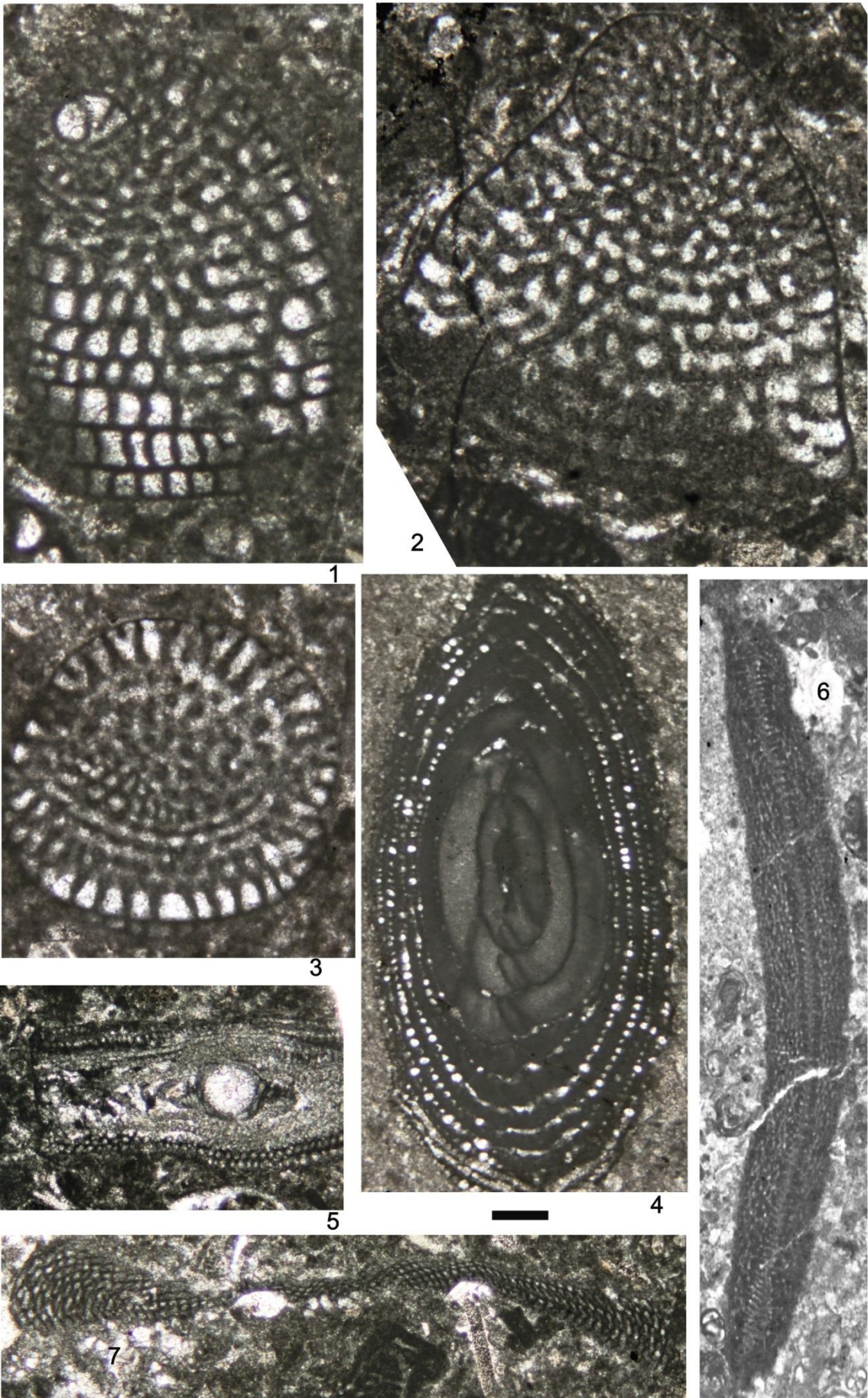
Şekil 5. *Alveolina fusiformis* Sowerby, aksenel kesit (Hz.8B)

Şekil 6. *Somalina stefaninii* Silvestri, aksenel kesit (Hz.6-22)

Şekil 7. *Orbitolites* sp., eğik kesit (Hz.8B-4)

(Ölçek: 1-3: 0,33 mm; 4-5, 7: 0,5 mm; 6: 1,0 mm)





## LEVHA XXVIII

Şekil 1. *Alveolina fusiformis* Sowerby, aksenel kesit (Hz.8C)

Şekil 2-3. *Alveolina fragilis* Hottinger, 2- aksenel kesit (Hz.7A), 3- hafif eğik aksenel kesit (HZ.8D)

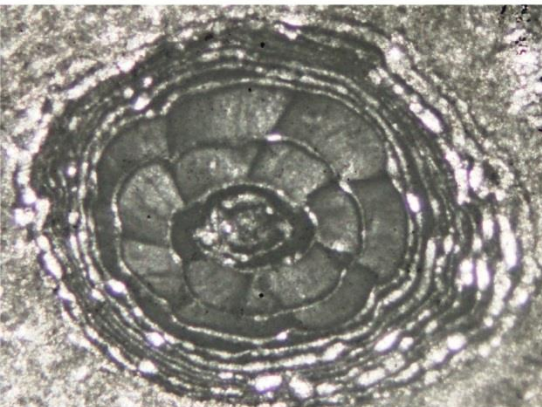
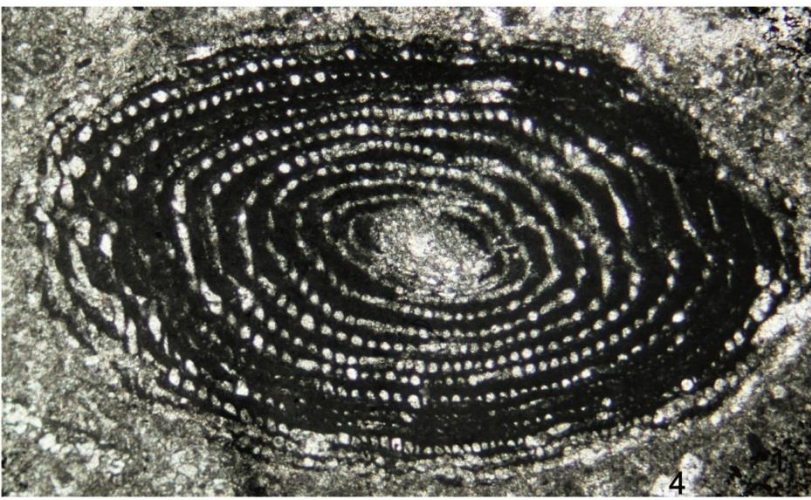
Şekil 4. *Alveolina stercusmuris* Mayer-Eymar, aksenel kesit (Hz.13A)

Şekil 5. *Alveolina nuttalli* (Davies), ekvatoryal kesit (Hz.13A-2)

Şekil 6. *Alveolina* sp1., aksenel kesit (Hz.13-7)

(Ölçek: 0,5 mm)







## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel bilgiler**

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Adı Soyadı           | Derya SİNANOĞLU                                     |
| Doğum Yeri ve Tarihi | Elazığ, 01.01.1986                                  |
| Medeni Hali          | Bekar                                               |
| Yabancı Dil          | İngilizce                                           |
| İletişim Adresi      | Batman Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi |
| E-posta Adresi       | derya.sinanoglu@batman.edu.tr                       |

### **Eğitim ve Akademik Durumu**

|               |                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------|
| Lise          | Elazığ Gazi Lisesi, 2002                            |
| Lisans        | Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, 2008      |
| Yüksek Lisans | Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, 2012      |
| Doktora       | Cumhuriyet Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği, 2016 |

### **İş Tecrübesi**

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Batman Üniversitesi | Araştırma Görevlisi, 2012 |
|---------------------|---------------------------|