

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Recep ÖZKAN

**DOĞU VE ORTA TOROSLAR DEVONİYEN İSTİFİNİN
STRATİGRAFİK, MİKROPALEONTOLOJİK (BENTİK
FORAMİNİFER) VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

JELOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA-2018

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOĞU VE ORTA TOROSLAR DEVONİYEN İSTİFİNİN STRATİGRAFİK,
MİKROPALEONTOLOJİK (BENTİK FORAMİNİFER) VE
SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Recep ÖZKAN

DOKTORA TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez .././../ Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Atike NAZİK
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ
ÜYE

.....
Prof. Dr. Kemal TASLI
ÜYE

.....
Prof. Dr. Ümit ŞAFAK
ÜYE

.....
Prof. Dr. Muhsin EREN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**DOĞU VE ORTA TOROSLAR DEVONİYEN İSTİFİNİN
STRATİGRAFİK, MİKROPALEONTOLOJİK (BENTİK
FORAMİNİFER) VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Recep ÖZKAN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Atike NAZİK
Yıl: , Sayfa: 300

Jüri : Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ
: Prof. Dr. Kemal TASLI
: Prof. Dr. Ümit ŞAFAK
: Prof. Dr. Muhsin EREN

Bu çalışma ile Doğu ve Orta Toroslar'da mostra veren Devoniyen yaşlı çökellerde kalkerli bentik foraminifer toplulukları tanımlanmış, foraminifer sistematigi oluşturulmuş ve foraminifer biyostratigrafisi kurulmuştur. Bunlara ek olarak mikrofasiyes, çökel döngüler ve sekans stratigrafisine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Halevikdere, Kocadere ve Eceli temel stratigrafik kesitler ve bunlar üzerinde ölçülen detay kesitler boyunca alınan örnekler üzerinde yapılan analizlerde foraminiferlerden 15 familyaya ait toplam 30 cins ve 46 tür tanımlanmıştır. Kalkerli bentik foraminiferler Emsiyen (Alt Devoniyen)-Frasniyen (Üst Devoniyen) stratigrafik aralığında çökelen kireçtaşlarında yaygın olarak bulunmaktadır. Emsiyen-Jivesiyen aralığında tek localı parathuramminid foraminiferler yaygın iken, Frasnien katını çok localı nanicellid ve tikhinellid gibi formlar karakterize etmektedir. Tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımlarına göre, 6 adet biyozon tanımlanmıştır. Bunlar, alltan üste doğru, *Ivdelina elongata*, *Tubeporina gloriosa*, *Parathuramina bykova*, *Nanicella ovata*, *Paratikhinella cannula* ve *Tikhinella fringa* zonlarıdır. Bu zonlar, Tacikistan, Rusya, Fransa ve Çek Cumhuriyeti ve Türkiye'de daha önce tanımlanan biyozonlar ile karşılaştırılmıştır. Detay kesitlerde ölçülen istifin sedimantolojik ve paleontolojik özelliklerine göre uzak şelf- yakın şelf, resifal, lagün ve kıyı ortamlarında gelişmiş toplam 25 adet mikrofasiyes tipi tanımlanmıştır. Mikrofasiyes tiplerine göre toplam 62 adet üste doğru sığlaşma gösteren çökel döngü tespit edilmiştir. Bu döngüler, temsil ettiği çökel ortamlara göre A-tip, B-tip, C-tip, D-tip ve E-tip olmak üzere 5 kategoriye ayrılmıştır. Mikrofasiyes tipleri, metre-ölçekli çökel döngüler (parasekans) ve çökme yönü (depositional trend) kullanılarak deniz seviyesi değişimleri ve sekanslar belirlenmiş, ve sekans stratigrafisi yorumu yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, Biyostratigrafi, Sedimantoloji, Devoniyen, Toroslar

ABSTRACT

PhD THESIS

STRATIGRAPHIC, MICROPALAEONTOLOGIC (BENTHIC FORAMINIFERA) AND SEDIMENTOLOGIC FEATURES OF THE DEVONIAN DEPOSITS IN THE EASTERN AND CENTRAL TAURIDES

Recep ÖZKAN

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING

Supervisor : Prof. Dr. Atike NAZİK
Year: , Page: 300
Jury : Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ
: Prof. Dr. Kemal TASLI
: Prof. Dr. Ümit ŞAFAK
: Prof. Dr. Muhsin EREN

In this study, the calcareous benthic foraminiferal assemblages of the Devonian deposits, cropped out in the Eastern and Central Taurides were defined, their systematics were composed and foraminiferal biostratigraphy was established. In addition, the studies related to microfacies, sedimentary cycles and sequence stratigraphy were carried out. The analysis of the samples taken from Halevikdere, Kocadere and Eceli main profiles in addition to the detailed sections measured on these profiles revealed totally 30 genera and 46 species of 15 foraminiferal families. Foraminifers are widely distributed in a stratigraphic interval from the Emsian (Lower Devonian) throughout Frasnian (Upper Devonian). In Emsian-Givetian interval, single-chambered parathuramminid foraminifers are dominating, whereas Frasnian is characterized by multilocular nanicellid and tikhinellid forms. Based on the distribution of the foraminifers described in the studied main profiles, six biostratigraphic zones were recognized. They are, in ascending order, *Ivdelina elongata* Zone, *Tubeporina gloriosa* Zone, *Parathuramina bykovae* Zone, *Nanicella ovata* Zone, *Paratikhinella cannula* Zone and *Tikhinella fringa* Zone. These zones were correlated with previously established zones in Tajikistan, Russia, France, Czech Republic and Turkey. The sedimentological and paleontological characteristics of the strata measured in the detailed sections led to recognise 25 microfacies types, which were developed in distal shelf, proximal shelf, reefal, lagoon and peritidal depositional environments. Based on microfacies types, totally 62 shallowing-upward cycles were identified. These cycles are categorized into 5 types as A-type, B-type, C-type, D-type and E-type cycles. Using microfacies types, shallowing-upward cycles (parasequences) and depositional trends, sea-level changes and sequences were determined, and sequence stratigraphic interpretations were done.

Key Words: Foraminifer, Biostratigraphy, Sedimentology, Devonian, Taurides

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu tez çalışması, Doğu Toroslar'da Kayseri İli, Sarız İlçesi'ne bağlı Değirmentaş Köyü civarında ve Adana İli, Saimbeyli İlçesi'ne bağlı Cıvıklı (Kocadere) Köyü civarında, Orta Toroslar'da ise Mersin İli, Gülnar İlçesi'ne bağlı Büyükeceli Beldesi civarında mostra veren Devoniyen istifinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; Doğu ve Orta Toroslar Devoniyen istifinde foraminifer topluluğunun ortaya çıkarılması, foraminifer sistematığının belirlenmesi, foraminiferlere dayalı biyostratigrafinin kurulmasının yanı sıra mikrofasiyes, göreceli deniz seviyesi değişimlerine bağlı oluşan çökel döngülerin tespit edilmesi ve sekans stratigrafi bazlı çalışma yapılmasıdır.

Devoniyen istifinin bentik foraminifer içeriği ve biostratigrafisine yönelik, Doğu Toroslar'da Kayseri İli, Sarız İlçesi sınırları içerisinde yer alan Halevikkere Bölgesi'nde ölçülen Halevikkere Kesiti (1197 m) ile Adana İli, Saimbeyli İlçesi sınırları içinde bulunan Kocadere Bölgesi'nde ölçülen Kocadere Kesiti (1077 m) ve Orta Toroslar'da ise Mersin İli, Büyükeceli Yöresi'nde ölçülen Eceli Kesiti (933 m) çalışılmıştır. Mikrofasiyes, metre-ölçekli çökel döngüler ve sekans stratigrafi yorumlarına yönelik ise bu temel kesitler boyunca yüksek çözünürlükte detay kesitler alınmıştır. Bunlar, Halevikkere Kesiti üzerinde ölçülen H1 (4.25 m), H2 (9.3 m), H3 (1.8 m) ve H4 (4 m) kesitleri, Kocadere Kesiti üzerinde ölçülen K1 Kesiti (34 m) ve Eceli Kesiti üzerinde ölçülen E1 Kesiti (3.75 m)'dir. Temel ve detay kesitlerden alınan örneklerin genel toplamı ise 379 adettir.

Doğu Toroslar'daki Devoniyen istifi alttan üste doğru Ayıtepesi, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonları olmak üzere üç litostratigrafik birime ayrılmıştır. Ayıtepesi Formasyonu, genelde mikritik kireçtaşı arabantları içeren kumtaşı, silttaşı ve şeyl gibi kırıntılı kayalardan oluşmaktadır. Şafaktepe Formasyonu, kireçtaşı ve dolomitlerin hakim olduğu bir litolojiye sahiptir. Gümüşali Formasyonu, kumtaşı, silttaşı, şeyl ve resifal kireçtaşlarından oluşmaktadır. Orta Toroslar'da Silüriyen çökelleri üzerine uyumlu olarak gelen Devoniyen istifi alttan

üste doğru Karayar Formasyonu'nun en üst kısmı ile Sığırcık, Büyükeceli ve Akdere formasyonlarından oluşmaktadır. Karayar Formasyonu'nun Devoniyen kısmı kalın-tabakalı kumlu kireçtaşlarından oluşmaktadır. Sığırcık Formasyonu alt kısımlarda şeyl ara bantlı kireçtaşları ve çapraz-tabakalı kumtaşları ile, üst kısımlarda ise kumtaşı, silttaşı, şeyl, kireçtaşı ve dolomit litolojileri ile temsil edilmektedir. Büyükeceli Formasyonu dolomit, kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, biyoklastik kireçtaşı, çapraz-tabakalı kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşmaktadır. En üstte yer alan Akdere Formasyonu ise kumtaşı, silttaşı, şeyl, biyoklastik kireçtaşı ve mikritik kireçtaşı araldanmasından333 meydana gelmiştir.

Foraminiferler Toroslar Devoniyen karbonat çökellerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Devoniyen kalkerli foraminiferler tek localı ve çok localı formlardan oluşmaktadır. Bolluk ve çeşitlilik açısından Erken Devoniyen döneminin üst kısımlarından itibaren zenginleşmeye başlayan ve Devoniyen dönemi boyunca bol miktarda bulunan parathuramminid grubu formlar tek localı foraminiferleri temsil ederken, özellikle Frasnien katında evrimleşmeye başlayan nanicellid ve paratikhinellid foraminiferler çok localı foraminiferlerin önemli elemanlarıdır. Ölçülen stratigrafik kesitlere ait örneklerden hazırlanan ince kesitlerde foraminifer sistematığıne yönelik yürütülen analiz sonucunda 15 foraminifer familyasına ait 30 cins ve 46 tür belirlenmiştir

Çalışılan kesitlerde tespit edilen foraminifer bulgularına göre, Halevikdere Kesiti'nin 180-376 m aralığında Emsiyen katı, 376-553 m aralığında Eyfeliyen katı, 553-760 m aralığında Jivesiyen katı ve 760-985 m aralığında Frasnien katı; Kocadere Kesiti'nin 336-358 m aralığında Emsiyen katı, 358-590 m aralığında Eyfeliyen katı, 590-666 m aralığında Jivesiyen katı ve 666-865 m aralığında Frasnien katı; Eceli Kesiti'nin 350-385 m aralığında Emsiyen katı, 385-886 m aralığında Eyfeliyen katı, 886-920 m aralığında Jivesiyen katı ve 920-933 m aralığında Frasnien katı tespit edilmiştir.

Çalışılan temel kesitlerin Emsiyen-Frasnien aralığında ölçülen istif 6 foraminifer biyozonuna ayrılmıştır. Bu zonlar, alltan üste doğru, *Ivdelina elongata*,

Tubeoporina gloriosa, *Parathuramina bykova*, *Nanicella ovata*, *Paratikhinella cannula* ve *Tikhinella fringa* zonlarıdır. Bu zonlar, daha önce yapılan zonlar ile karşılaştırılmıştır.

Ölçülen detay kesitler mikrofasiyes, çökel döngüsellik ve sekans stratigrafi açısından değerlendirilmiştir. Araziye yapılan litolojik, sedimantolojik ve paleontolojik gözlemler ile birlikte ince kesitler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda 25 adet mikrofasiyes tipi ayrılmıştır. Bu mikrofasiyesler uzak şelf'den kıyı (gel-git düzlüğü)'ne kadar değişen geniş bir çökelme alanında dağılım göstermektedir. Buna göre, MF1-MF7 arası fasiyesler uzak şelf; MF8 ve MF9 fasiyesleri yakın şelf; MF10-MF13 arası fasiyesler resifal; MF14-MF20 arası fasiyesler lagün ve MF21-MF25 arası fasiyesler ise kıyı ortamında geliştiği yorumlanmıştır. Bu fasiyeslerden MF7 fasiyesi uzak şelf ortamından yakın şelf ortamına, MF9 ise yakın şelf ortamından resif önü ortamına geçiş fasiyesi karakterindedir.

Çalışılan detay kesitlerde toplam 62 adet üstte doğru sığlaşma gösteren çökel döngü tespit edilmiştir. Bu döngüler, temsil ettiği çökel ortamlara göre A-tip, B-tip, C-tip, D-tip ve E-tip olmak üzere 5 ayrı kategoriye ayrılmıştır. Uzak ve yakın şelf ortamını karakterize eden A-tip metre-ölçekli döngüler mikrofasiyeslerin dikey dizilimine göre 11 alt-tip döngüye (A1-tip-A11-tip) ayrılmıştır. Yakın şelf ortamında gelişen fasiyesler ile başlayıp üstte resifal ortamı karakterize eden fasiyesler ile üzerlenen B-tip döngüler 6 ayrı alt-tip (B1-B6) döngüye ayrılmıştır. Lagün ortamını karakterize eden C-tip çökel döngüler de 6 ayrı alt tip (C1-C6) döngüye ayrılmıştır. 9 ayrı alt döngüye (D1-D9) ayrılan D-tipi çökel döngüler tabanda uzak şelf, yakın şelf veya resifal ortamda gelişmiş, fasiyesler ile başlayan, ancak lagün ortamında gelişmiş fasiyesler ile biten döngü tipleridir. Kıyı fasiyeslerinden oluşan E-tip döngüler 5 ayrı alt tip döngü (E1-E5) ile temsil edilmektedir.

Detay kesitlere yönelik, mikrofasiyes tipleri, metre-ölçekli çökel döngüler (parasekans) ve kıyı çizgisinin hareket yönüne göre değişen çökelme yönü [regresif

(progradational), transgresif (retrogradational), sabit (aggradational)] kullanılarak deniz seviyesi değişimleri ve sekanslar belirlenmiş ve sekans stratigrafi yorumu yapılmıştır.



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgisi ve emeğini esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana destek olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Atike NAZİK'e sonsuz teşekkürler.

Doktora Tez İzleme Komitesi üyesi Sayın Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ ve Sayın Prof. Dr. Kemal TASLI'ya çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim. Doktora tezi jüri üyelerinden Sayın Prof. Dr. Ümit ŞAFAK'a ve Sayın Prof. Dr. Muhsin EREN'e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda buldukları için teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmalarım esnasında arazi çalışmalarına destek veren ve laboratuvar olanaklarından yararlanmamı sağlayan Türkiye Petrolleri AR-Ge Merkezi yönetimine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmam içerisinde yer alan Devoniyen foraminiferlerinin analizi için bilgi ve deneyimlerini paylaşan Sayın Prof. Dr. Jiri KALVODA (Masaryk Üniversitesi, Çek Cumhuriyeti) ve Prof. Dr. Daniel VACHARD (Lille Üniversitesi, Fransa)'a şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamın konusuna temel oluşturan Türk-Alman işbirliği ile desteklenen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TUBİTAK) projeleri (Proje no: DEVEC-TR 104Y218; DECENT 111Y179) içinde birlikte çalıştığım başta proje lideri Prof. Dr. M.Namık YALÇIN'a ve diğer tüm Türk ve Alman proje çalışma arkadaşlarıma verdikleri destekten dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET.....	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XVI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Amaç ve Kapsam.....	1
1.2. Çalışma Alanı.....	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOD.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metod.....	13
3.2.1. Arazi Çalışmaları.....	13
3.2.1.1. Kesit Yeri Belirleme Çalışmaları.....	14
3.2.1.2. Kesit Ölçme ve Örnekleme Çalışmaları.....	14
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	15
3.2.3. Büro Çalışmaları.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	17
4.1. Çalışma Alanının Genel Jeolojisi.....	18
4.2. Devoniyen Birimlerinin Litostratigrafisi.....	20
4.2.1. Doğu Toroslar.....	20
4.2.1.1. Ayıtepesi Formasyonu.....	20
4.2.1.2. Şafaktepe Formasyonu.....	22
4.2.1.3. Gümüşali Formasyonu.....	22
4.2.2. Orta Toroslar.....	23

4.2.2.1. Karayar Formasyonu	23
4.2.2.2. Sığırcık Formasyonu.....	25
4.2.2.3. Büyükeceli Formasyonu.....	25
4.2.2.4. Akdere Formasyonu	26
4.3. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Foraminifer Dağılımı	27
4.3.1. Halevikkere Ölçülü Kesiti	27
4.3.2. H1 Ölçülü Kesiti.....	40
4.3.3. H2 Ölçülü Kesiti.....	43
4.3.4. H3 Ölçülü Kesiti.....	49
4.3.5. H4 Ölçülü Kesiti.....	52
4.3.6. Kocadere Ölçülü Kesiti	57
4.3.7. K1 Ölçülü Kesiti.....	67
4.3.8. Eceli Ölçülü Kesiti	71
4.3.9. E1 Ölçülü Kesiti	80
4.4. Biyostratigrafi.....	80
4.4.1. Biyozonların Karşılaştırılması.....	86
4.5. Sistematik	88
4.6. Foraminifer Paleokolojisi ve Paleobiyocoğrafyası	138
4.7. Mikrofasiyes Analizleri.....	139
4.7.1. Diğer Fosillerin Paleokolojik Özellikleri.....	139
4.7.1.1. Stomatoporoitler.....	140
4.7.1.1.(1). Balonsu Stomatoporoitler	141
4.7.1.1.(2). Yassı Stomatoporoitler	141
4.7.1.1.(3). Kubbeli Stomatoporoitler	142
4.7.1.1.(4). Dallı Stomatoporoitler	142
4.7.1.2. Kalkerli Algler (Calcareous Algae) ve Siyanobakteriler (Cyanobacteria).....	143
4.7.1.2.(1). Kalkerli Algler (Calcareous Algae)	144
4.7.1.2.(2). Siyanobakteriler (Cyanobacteria)	146

4.7.1.3. Kalsisferler	147
4.7.1.4. Mercanlar.....	148
4.7.1.4.(1). Tablalı Mercanlar.....	148
4.7.1.4.(2). Rugos Mercanlar	149
4.7.1.5. Brakiyopodlar	149
4.7.1.6. Bivalvler	150
4.7.1.7. Gastropodlar	151
4.7.1.8. Ekinodermiler	152
4.7.1.8.(1). Krinoidler.....	152
4.7.1.8.(2). Ekinoidler.....	152
4.7.1.9. Bryozoalar	153
4.7.1.10. Ostrakodlar	154
4.7.1.11. Trilobitler.....	154
4.7.1.12. Annelidler (<i>Tentaculites</i> , <i>Styliolina</i>).....	155
4.7.1.13. Süngerler.....	156
4.7.1.14. Karofitler (Charophyta).....	156
4.7.2. Mikrofasiyes tipleri.....	159
4.7.2.1. Şeyl (MF1).....	160
4.7.2.2. Karbonatlı Silt Laminalı Şeyl (MF2).....	160
4.7.2.3. Sünger Spiküllü Çamurtaşı (MF3)	160
4.7.2.4. Peloidli Çamurtaşı (MF4).....	161
4.7.2.5. İnce Kavkılı Laminalı Vaketaşı (MF5).....	162
4.7.2.6. Kumtaşı (MF6).....	163
4.7.2.7. Biyoturbasyonlu Biyoklastik Vaketaşı (MF7).....	164
4.7.2.8. Biyoturbasyonlu Biyoklastik İstiftaşı (MF8).....	165
4.7.2.9. Biyoklastik Yüzentaş (MF9)	166
4.7.2.10. Stromatoporoidli Brakiyopodlu Moloztaşı (MF10).....	167
4.7.2.11. Stromatoporoidli Bağlamtaşı (MF11).....	168
4.7.2.12. Mercanlı Çatıtaşı (MF12).....	169

4.7.2.13. Sarılımlı Taneli Biyoklastik Tanetaşı (MF13).....	170
4.7.2.14. Yeşil Algli Vaketaşı (MF14)	171
4.7.2.15. Peloidli Biyoklastik Vaketaşı (MF15).....	172
4.7.2.16. Peloidli İstiftaşı (MF16)	173
4.7.2.17. Peloidli Biyoklastik İstiftaşı (MF17).....	174
4.7.2.18. Peloidli Tanetaşı (MF18).....	175
4.7.2.19. Peloidli Biyoklastik Tanetaşı (MF19)	176
4.7.2.20. Umbellinidli İstiftaşı (MF20)	177
4.7.2.21. Peloidli Dolomitik Çamurtaşı (MF21).....	178
4.7.2.22. Peloidli Oolitli Dolomitik Tanetaşı (MF22).....	179
4.7.2.23. Dolomit (MF23)	180
4.7.2.24. Algal Bağlamtaşı (MF24).....	180
4.7.2.25. İntraformasyonel Breş (MF25).....	182
4.7.3. Fasiyes Dağılımı ve Çökeltme Ortamı	182
4.8. Metre-Ölçekli Çökel Döngüler ve Sekans Stratigrafisi.....	186
4.8.1. Metre-Ölçekli Çökel Döngüler.....	186
4.8.1.1. A-Tip Döngüler	187
4.8.1.2. B-Tip Döngüler.....	189
4.8.1.3. C-Tip Döngüler.....	189
4.8.1.4. D-Tip Döngüler	191
4.8.1.5. E-Tip Döngüler.....	191
4.8.2. Sekans Stratigrafisi.....	192
4.8.2.1. H1 Ölçülü Kesiti.....	193
4.8.2.2. H2 Ölçülü Kesiti.....	194
4.8.2.3. H3 Ölçülü Kesiti.....	194
4.8.2.4. H4 Ölçülü Kesiti.....	198
4.8.2.5. K1 Ölçülü Kesiti.....	198
4.8.2.6. E1 Ölçülü Kesiti	200
5. SONUÇLAR	203

KAYNAKLAR.....	211
ÖZGEÇMİŞ.....	221
EKLER	222





ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Halevikdere ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	33
Çizelge 4.2. H1 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	42
Çizelge 4.3. H2 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	47
Çizelge 4.4. H3 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	51
Çizelge 4.5. H4 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	55
Çizelge 4.6. Kocadere ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	63
Çizelge 4.7. K1 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	70
Çizelge 4.8. Eceli ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	78
Çizelge 4.9. Devoniyen istifinde tanımlanan biyozonlar ve stratigrafik aralıkları.....	82
Çizelge 4.10. Toroslar'da tanımlanan Devoniyen foraminifer biyozonlarının genel karşılaştırılması.....	87
Çizelge 4.11. Fosillerin paleoekolojik dağılımı.....	158
Çizelge 5.1. Foraminiferlerin stratigrafik kesitlere göre dağılımı.....	204
Çizelge 5.2. Mikrofasiyeslerin kesitlere göre dağılımı.....	208



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1.	Devoniyen foraminiferlerinin genel stratigrafik dağılımı.....	2
Şekil 1.2.	Devoniyen çökellerinin mostra alanları ve ölçülen kesitlerin yerleri.....	4
Şekil 4.1.	Litolojik simgeler ve açıklamaları.....	17
Şekil 4.2.	Toroslar’da tektonik birlikleri gösteren harita.....	19
Şekil 4.3.	Doğu Toroslar’ın genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.....	21
Şekil 4.4.	Orta Toroslar’ın genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.....	24
Şekil 4.5.	Halevikkere Bölgesi jeoloji haritası ve Halevikkere kesit hattı.....	28
Şekil 4.6.	Halevikkere ölçülü kesiti ve detay kesitlerin yerleri.....	29
Şekil 4.7.	Halevikkere ölçülü kesitinde şeyl tabakaları.....	30
Şekil 4.8.	Halevikkere ölçülü kesitinde çamurtaşı arakatlı kumtaşı tabakaları.....	30
Şekil 4.9.	Halevikkere ölçülü kesitinde “vermikül”lü fasiyes.....	31
Şekil 4.10.	Halevikkere ölçülü kesitinde kanal çakıltaşları.....	31
Şekil 4.11.	Halevikkere ölçülü kesitinde ince tabakalı mikritik kireçtaşlar.....	34
Şekil 4.12.	Halevikkere ölçülü kesitinde kalın tabakalı resifal kireçtaşları.....	34
Şekil 4.13.	Halevikkere ölçülü kesitinde krinoidli tabaka yüzeyi.....	36
Şekil 4.14.	Halevikkere ölçülü kesitinde mercan ve stromatoporoidli tabaka yüzeyi.....	36
Şekil 4.15.	Halevikkere ölçülü kesitinde dalga “ripil”ları.....	39
Şekil 4.16.	Halevikkere ölçülü kesitinde demirli kumtaşı tabakaları.....	39
Şekil 4.17.	H1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.....	41
Şekil 4.18.	H2 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.....	43
Şekil 4.19.	H2 ölçülü kesitinde breşli seviye.....	45
Şekil 4.20.	H2 ölçülü kesitinde kireçtaşı tabakaları.....	45

Şekil 4.21.	H2 ölçülü kesitinde yukarıya doğru katman kalınlığı artan istif	46
Şekil 4.22.	H3 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ve ölçülen tabakaların arazi görünümü	49
Şekil 4.23.	H4 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.	53
Şekil 4.24.	H4 ölçülü kesitinde kireçtaşı yüzeyindeki fosiller	54
Şekil 4.25.	H4 ölçülü kesitinde breşli ve demirli tabaka yüzeyi	54
Şekil 4.26.	Kocadere bölgesi jeoloji haritası (İplikçi ve Ayhan, 1978) ve Kocadere kesit hattı.....	57
Şekil 4.27.	Kocadere ölçülü kesiti ve detay kesit yeri.	58
Şekil 4.28.	Kocadere ölçülü kesitinin tabanında kuvars kumtaşı tabakaları	59
Şekil 4.29.	Kocadere ölçülü kesitinde çapraz tabakalı kumtaşı seviyesi.	60
Şekil 4.30.	Kocadere ölçülü kesitinde “ripil-mark”lı kumtaşı seviyesi.	60
Şekil 4.31.	Kocadere ölçülü kesitinde <i>Amphipora</i> ’lı kireçtaşı tabakası.....	61
Şekil 4.32.	Kocadere ölçülü kesitinin üst kısmındaki kırıntılı çökeller.	65
Şekil 4.33.	Kocadere ölçülü kesitinde çapraz tabakalı kumtaşı tabakaları	66
Şekil 4.34.	Kocadere ölçülü kesitinde brakiyopod yığılımlı seviye	66
Şekil 4.35.	K1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ve ölçülen tabakaların arazi görünümü	68
Şekil 4.36.	K1 ölçülü kesitinde stromatoproid fosiller.....	69
Şekil 4.37.	Büyükeceli bölgesi jeoloji haritası (Demirtaşlı, 1984) ve Eceli kesit hattı.....	71
Şekil 4.38.	Eceli ölçülü kesiti ve detay kesit yeri.....	73
Şekil 4.39.	Eceli ölçülü kesitinde kırıntılı ve karbonat kayaçların ardalanması ...	74
Şekil 4.40.	Eceli ölçülü kesitinde “mud-mound” yapısının görünümü.....	74
Şekil 4.41.	Eceli ölçülü kesitinde laminalı dolomit tabakaları	76
Şekil 4.42.	Eceli ölçülü kesitinde karbonat breşinin görünümü.....	76
Şekil 4.43.	Eceli ölçülü kesitinde <i>Amphipora</i> ’lı kireçtaşı tabakaları	77

Şekil 4.44. E1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü	81
Şekil 4.45. Devonyen foraminiferlerinin paleoekolojisi	139
Şekil 4.46. Devonyen Dönemi'nde foraminiferlerin göç yolları (Özkan ve Vachard, 2015).....	139
Şekil 4.47. Stromatoporoidlerin büyüme formları (Kershaw, 1988)	141
Şekil 4.48. Stromatoporoidlerin tabaka yüzeyindeki görünümü	141
Şekil 4.49. Kubbeli stromatoporoid, <i>Actinostroma?</i> formunun ince kesitte görünümü	142
Şekil 4.50. <i>Amphipora</i> 'nın tabaka yüzeyindeki görünümü	143
Şekil 4.51. <i>Amphipora</i> ve <i>Stachyodes</i> fosillerinin ince kesitte görünümü	143
Şekil 4.52. Kalkerli algler ve siyanobakterilerin ortamsal dağılımları (Wray, 1977)	144
Şekil 4.53. Yeşil alglerin ince kesitte görünümleri	145
Şekil 4.54. Kırmızı alg <i>Parachaetetes</i> 'in ince kesitte görünümü.....	146
Şekil 4.55. Siyanobakterilerin ince kesitte görünümleri	147
Şekil 4.56. Kalsisferlerin ince kesitte görünümü	148
Şekil 4.57. Mercanların ince kesitte görünümü.....	149
Şekil 4.58. Brakiyopodların ince kesitte görünümü	150
Şekil 4.59. Bilvalvlerin ince kesitte görünümü	151
Şekil 4.60. Gastropod fosilinin ince kesitte görünümü	151
Şekil 4.61. Krinoidlerin ince kesitte görünümü	152
Şekil 4.62. Ekinoidlerin ince kesitte görünümü	153
Şekil 4.63. Bryozoaların ince kesitte görünümü.....	153
Şekil 4.64. Ostrakod kavkısının ince kesitte görünümü	154
Şekil 4.65. Trilobit kavkısının ince kesitte görünümü	155
Şekil 4.66. Annelidlerin ince kesitte görünümü	155
Şekil 4.67. Sünger spiküllerinin ince kesitte görünümü.....	156
Şekil 4.68. <i>Umbellina</i> fosilinin ince kesit görünümü.....	157

Şekil 4.69. Fosil simgeleri ve mikrofasiyes açıklamaları.....	159
Şekil 4.70. Sünger spiküllü çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	161
Şekil 4.71. Peloidli çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	162
Şekil 4.72. İnce kavkılı laminalı vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	163
Şekil 4.73. Kumtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	164
Şekil 4.74. Biyoturbasyonlu biyoklastik vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	165
Şekil 4.75. Biyoturbasyonlu biyoklastik istiftaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	166
Şekil 4.76. Biyoklastik yüzentaş fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	167
Şekil 4.77. Stromatoporoidli brakiyopodlu moloztaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	168
Şekil 4.78. Stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	169
Şekil 4.79. Mercanlı çatıtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	170
Şekil 4.80. Sarılımlı taneli biyoklastik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	171
Şekil 4.81. Yeşil algli vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	172
Şekil 4.82. Peloidli biyoklastik vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	173
Şekil 4.83. Peloidli istiftaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	174
Şekil 4.84. Peloidli biyoklastik istiftaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	175
Şekil 4.85. Peloidli tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	176
Şekil 4.86. Peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	177
Şekil 4.87. Umbellinidli istiftaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	178
Şekil 4.88. Peloidli dolomitik çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	179
Şekil 4.89. Peloidli oolitli dolomitik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü ..	180
Şekil 4.90. Dolomit fasiyesinin ince kesit görüntüsü.....	181
Şekil 4.91. Algal bağlamtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü	181
Şekil 4.92. İntraformasyonel breş fasiyesinin ince kesit görüntüsü	182
Şekil 4.93. Mikrofasiyeslerin çökeltme ortamına göre dağılımı	184

Şekil 4.94. Çökel döngüler ve sekans stratigrafi ile ilgili kısaltmalar ve açıklamaları.....	187
Şekil 4.95. A-tip döngülerin sınıflanması	188
Şekil 4.96. B-tip döngülerin sınıflanması.....	190
Şekil 4.97. C-tip döngülerin sınıflanması.....	190
Şekil 4.98. D-tip döngülerin sınıflanması	192
Şekil 4.99. E-tip döngülerin sınıflanması.....	193
Şekil 4.100. H1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.....	195
Şekil 4.101. H2 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.....	196
Şekil 4.102. H3 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.....	197
Şekil 4.103. H4 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.....	199
Şekil 4.104. K1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.....	201
Şekil 4.105. E1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi	202



1. GİRİŞ

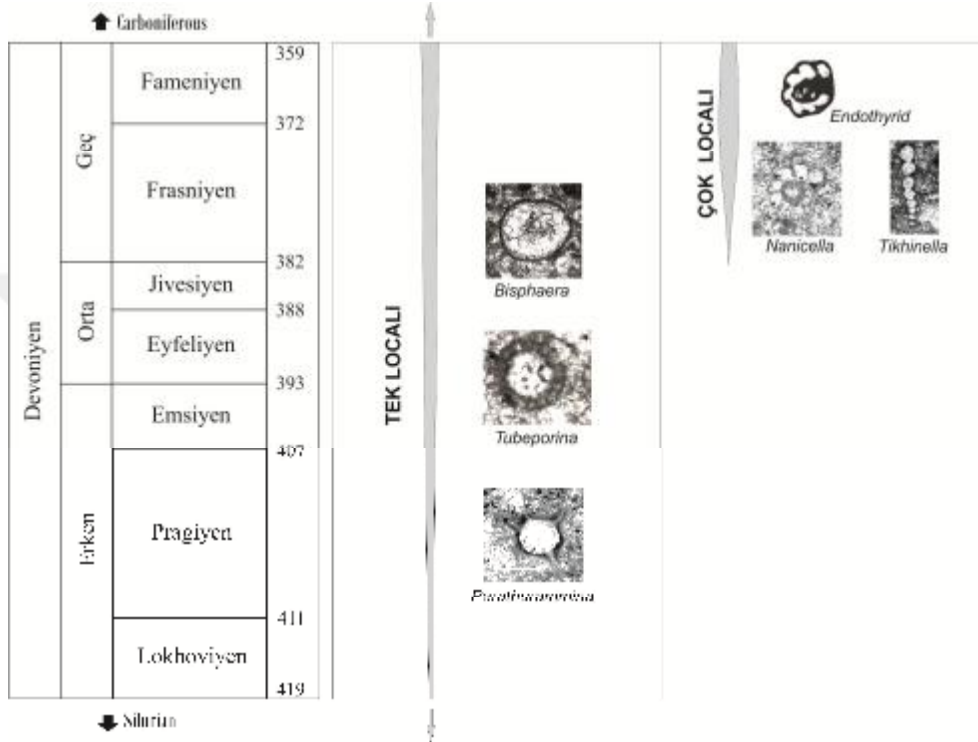
1.1. Amaç ve Kapsam

Foraminiferler Toroslar Devoniyen karbonat çökellerinde yaygın olarak bulunan fosil gurubudur. Devoniyen foraminiferleri kavkı yapılarına göre aglütine ve kalkerli olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Göreceli olarak daha derin denizlerde bulunan aglütine foraminiferler genellikle asit ile yıkama işlemi sonucunda tane olarak elde edilip çalışırken, sığ karbonat ortamında bulunan kalkerli foraminiferler genellikle ince kesitlerde tayin edilmektedir.

Aglütine foraminiferler daha çok Amerika, Avrupa ve Avustralya'da (ör. Summerson, 1958; Conkin, 1964; Olempska, 1983; Holcová, 2002) çalışılmıştır. Kalkerli foraminiferler ise özellikle Rus çalışmacılar tarafından Rusya Platformu, Urallar, Sibiry ve Orta Asya Devoniyen istifinde çalışılmıştır (ör. Birina, 1948; Antropov, 1950; Lipina, 1950; Bykova, 1952; Reitlinger, 1954; Pronina, 1960; Chuvashov, 1965; Poyarkov, 1969; Petrova, 1981; Zadorozhnyi, 1985, 1987). Ayrıca, Kanada'da (ör. Toomey, 1965); Avrupa'da (ör. Vachard, 1994; Neumann ve ark., 1975; Kalvoda, 1990) ve Avustralya'da (Edgell, 2004) tanımlanmıştır. Türkiye'de Devoniyen foraminiferleri üzerine yapılan çok az çalışma vardır. Batı Karadeniz Zonguldak İli civarında Dil (1976), Orta Toroslar, Hadım-Taşkent civarında Altınır (1981) yapmış oldukları çalışmalarda ince kesitlerde bazı Geç Devoniyen foraminiferleri tanımlamışlardır. Ancak, Toroslar Frasnien (Geç Devoniyen) foraminiferlerinin sistematigi ve biyostratigrafisine yönelik ilk çalışma Özkan (2011) tarafından yapılmıştır.

Devoniyen kalkerli foraminiferler tek localı ve çok localı olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür (Şekil 1.1). Bolluk ve çeşitlilik açısından Erken Devoniyen'in üst kısımlarından itibaren zenginleşmeye başlayan ve Devoniyen dönemi boyunca bol miktarda bulunan parathuraminid grubu formlar tek localı foraminiferleri temsil ederken, özellikle Frasnien katında evrimleşmeye başlayan nanicellid ve

tikhinellid grubu foraminiferler çok localı foraminiferlerin önemli elemanlarıdır.



Şekil 1.1. Devoniyen foraminiferlerinin genel stratigrafik dağılımı (Vachard, 1994).

Türkiye'deki Devoniyen foraminiferlerinin tanımlanmasına ve sistematığının oluşturulmasına yönelik yapılan çalışmalar çok az olduğundan Devoniyen çökellerinde foraminifer biyostratigrafisi kurulması ve karşılaştırılmasında, Devoniyen foraminiferlerinin paleoekolojik ve paleocoğrafik özelliklerinin belirlenmesinde eksiklikler bulunmaktadır. Bu sebeple "Doktora Tez Konusu" olarak Devoniyen foraminiferleri seçilmiştir.

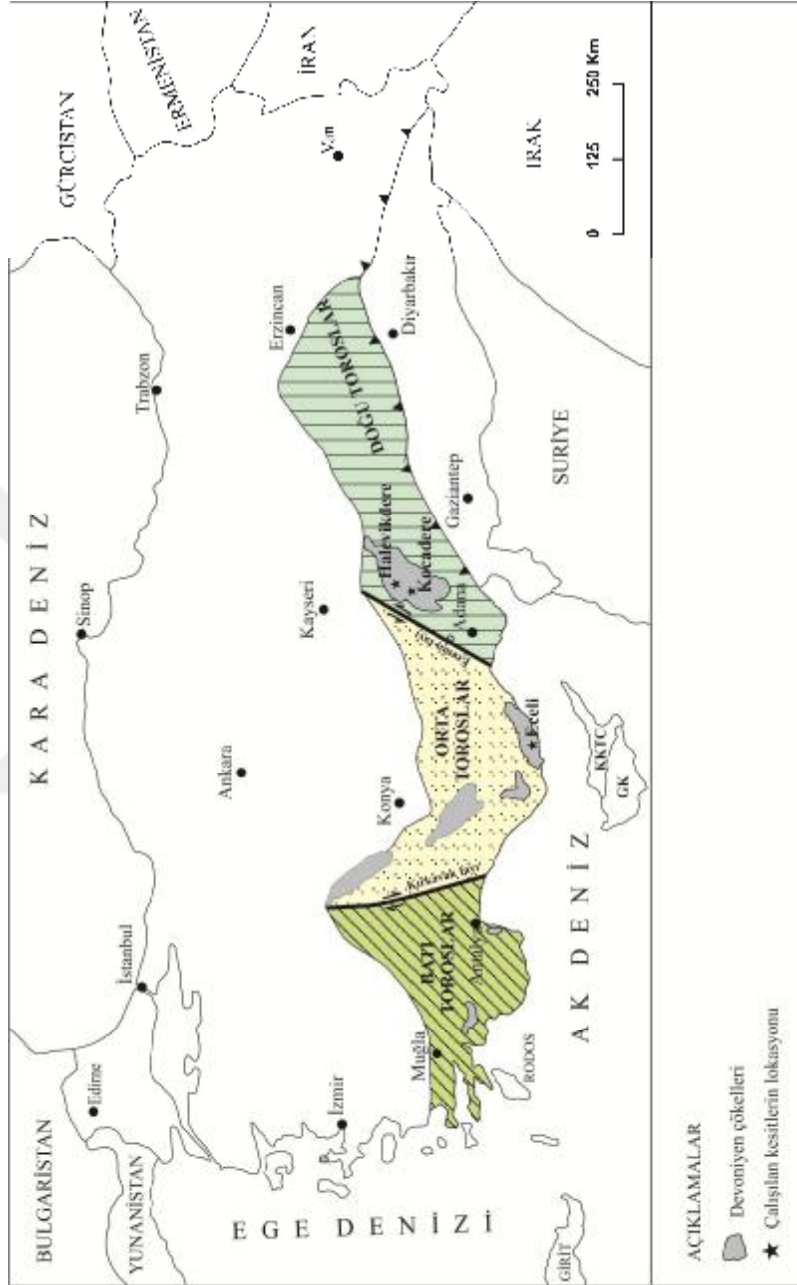
Bu tez çalışmasında, Orta ve Doğu Toroslar Devoniyen çökellerinde;

- Foraminifer topluluğunun ortaya çıkarılması,

- Foraminifer sistematığının oluşturulması,
- Foraminiferlere dayalı biyostratigrafinin kurulması
- Mikrofasies, paleoekoloji ve paleocoğrafya özelliklerinin belirlenmesi
- Göreceli deniz seviyesi değişimlerine bağlı oluşan çökel döngülerin tespit edilmesi
- Sekans stratigrafi bazlı çalışma yapılması amaçlanmıştır.

1.2. Çalışma Alanı

Doktora tez çalışmasında, Doğu ve Orta Toroslar'ın değişik alanlarında, Sarız, Saimbeyli, Feke, Kozan, Silifke, Ovacık ve Anamur civarında mostra veren Devoniyen çökelleri yerinde incelenmiş ve stratigrafik kesitler ölçümü için iyi mostra verdiği alanlar belirlenmiştir. Buna göre, Doğu Toroslar'da Kayseri İli, Sarız İlçesi'ne bağlı Değirmentaş Köyü civarında ve Adana İli, Saimbeyli İlçesi'ne bağlı Cıvıklı (Kocadere) Köyü civarında, Orta Toroslar'da Mersin İli, Gülnar İlçesi'ne bağlı Büyükeceli Beldesi civarında mostra veren Devoniyen istifi çalışılmış ve bu alanlarda Halevikdere, Kocadere ve Eceli olmak üzere üç adet stratigrafik kesit ölçülmüştür (Şekil 1.2). Halevikdere Kesiti 1/25 000 ölçekli topografik haritada, Elbistan L36-b1 paftasında, Kocadere kesiti 1/25 000 ölçekli topografik haritada, Kozan M35-b2 paftasında ve Eceli Kesiti 1/25 000 ölçekli topografik haritada, Silifke P31-11 paftasında bulunmaktadır.



Şekil 1.2. Toroslar'ın coğrafik bölümleri (Özgül, 1984), Devoniyen çökellerinin mostra alanları (Yalçın ve Yılmaz, 2010) ve ölçülen kesitlerin yerleri.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölüm, Doğu ve Orta Toroslar Devonyen istifine yönelik yapılan stratigrafik, paleontolojik ve sedimantolojik çalışmalarını içermektedir. Toroslar Alp orojenik kuşağı üzerinde ve Gondvana kıtasının kuzey kenarında yer alması sebebiyle yer bilimcilerin ilgisini çekmiş ve çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Bölgede Devonyen çökellerine yönelik ilk bilimsel jeolojik çalışmalar ile birlikte paleontolojik çalışmalar da 1940'lı yıllarda başlamış ve günümüze kadar artarak devam etmiştir. Ancak, mikrofasiyese yönelik tek bir çalışma yapılmış, sekans stratigrafiye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yerli ve yabancı yer bilimciler tarafından yapılan bu çalışmalar aşağıda kronolojik sıraya göre özetle verilmiştir.

Blumental (1944), Doğu Toroslar'da Kayseri ve Malatya illeri arasında kalan bölgede çeşitli yaş konakları ile birlikte Üst Devonyen çökellerinin varlığını ortaya koymuştur. Yazar, Üst Devonyen'e ait şist, kalkerli mermer, kuvars kumtaşı ve koyu renkli kalkerleri gözlemiş olup, bu kalkerlerde brakiyopod fosillerinden spiriferlerin yaygın olarak bulunduğu bahsetmiştir.

Ünsalaner (1945), Doğu Toroslar'da Beydağları-Alaylıdağ arasında bulunan Üst Devonyen kalkerlerine ait örneklerden mercan ve brakiyopod tayini yapmıştır. Bu tayine göre Üst Devonyen'i karakterize eden *Cyathophyllum*, *Campophyllum*, *Favosites*, *Spirifer* ve *Atrypa* cinslerine ait türler tespit etmiştir.

Demirtaşlı (1967), Doğu Toroslar'da Pınarbaşı-Sarız-Tufanbeyli arasındaki alanın petrol imkanının incelenmesine yönelik yaptığı çalışmada detay stratigrafi kesitleri ölçerek, Kambriyen-Eosen aralığındaki bütün lito-stratigrafi birimlerin korelasyonunu yapmış ve her birinin petrol imkanlarını araştırmıştır. Yazar, bölgedeki Devonyen istifini Yukarıyayla Formasyonu, Şafaktepe kalkerli, Çamlıgedik Formasyonu ve Gümüşali Formasyonu olmak üzere dört ayrı litostratigrafi birime ayırmış ve bu birimlerin mercan ve brakiyopod analizlerine göre yaş konaklarını belirlemiştir.

Arıkan (1968), Orta Toroslar'da Aydıncık civarındaki çökeller üzerinde yapmış olduğu bu çalışmada ayrılmamış Paleozoyik olarak tanımlanan koyu gri renkli kalker istifinde Jivesiyen-Frasniyen aralığını temsil eden *Cyrtospirifer verneuili* ve *Disphyllum coespitosum* brakiyopod türlerini tanımlayarak Devonyen'in varlığını ortaya koymuştur.

Özgül ve ark. (1973), Doğu Toroslar'da Adana İli, Tufanbeyli İlçesi dolayında Kambriyen-Tersiyer aralığındaki bütün sistemleri temsil eden stratigrafi birimlerine yönelik kesit ölçümü ve haritalama çalışması yaparak, stratigrafi birimlerinin tümünü formasyon derecesinde adlamışlardır. Yazarlar, Devonyen yaşlı birimlerin litolojik tanımlarını yapmış, fosil içeriklerine göre stratigrafik konumları belirlemiş ve çökel ortamlarını yorumlamışlardır.

Özgül (1976), Toroslar'da Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş birimleri, stratigrafi, metamorfizma, çökelme koşulları ve yapısal özelliklerine göre sınıflayıp, birliklere ayırmıştır. Bu birlikleri Bolkardağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyikdağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği olarak adlamıştır. Yazar, Geyikdağı Birliği'nin atokton, diğerlerinin ise allokton birlikler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bu birliklerin çökelme ortamları hakkında bilgi vermiştir. Buna göre, Bolkardağı, Aladağ, Geyikdağı, Alanya birliklerinin şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaçları kapsarken, Bozkır ve Antalya birlikleri şelf türü kayaç bloklarının yanında derin deniz çökellerini, denizaltı volkanitlerini ve ofiyolitleri içermektedir. Çalışmada, Devonyen çökelleri Geyikdağı, Bolkardağı, Aladağ ve Antalya birlikleri içinde yer aldığı belirtilmiştir.

Gedik (1977), Orta Toroslar'da Alanya-Anamur-Konya arasında yer alan Kambriyen-Triyas aralığına ait çökellerin konodontlarını çalışmış, Erken Devonyen ile Orta-Geç Devonyen yaş aralığını temsil eden konodontları tespit etmiştir.

Gedik ve ark (1979), Mut-Ermenek-Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları adlı çalışmada Devonyen'e ait kireçtaşı ve şeyl araldanmasından oluşan

Akdere Formasyonu'nu tanımlamışlar, bu birimde Jivesiyen-Frasniyen aralığını karakterize eden çeşitli fosil bulgusunu vermişlerdir.

İplikçi ve Ayhan (1978), Doğu Toroslar'da Adana İli'nin kuzeyinde Kozan-Feke-Saimbeyli-Mansurlu arasında kalan alan içerisinde birimlerin stratigrafi ilişkileri, çökeltme ortamları, fosil içerikleri ve tektonik evrimini ortaya koymak amacıyla çalışmışlardır. Çalışma sahasında Devoniyen istifininin tam olarak gözlemlendiğini, Alt Devoniyen'in altta yumru kireçtaşı ve şeyl, üstte kumtaşı, şeyl ve kireçtaşları, Orta Devoniyen'in dolomitik kireçtaşları ve Üst Devoniyen'in kumtaşı, şeyl ve kireçtaşları ile temsil edildiğini belirtmişlerdir. Alt Devoniyen'in yumru kireçtaşlarında *Orthoceras*, klastiklerinde ise solucan izleri ile birlikte brakiyopod, mercan, krinoid fosilleri tespit etmişlerdir. Orta Devoniyen çökellerinde *Amphipora* bulgusunu vermişlerdir. Üst Devoniyen sedimanlarında bol miktarda brakiyopod ve mercan fosilleri tanımlamışlardır.

Metin ve ark. (1982), Doğu Toroslar'da Tufanbeyli-Sarız-Göksun-Saimbeyli arasında kalan alanın jeolojisini çalışarak, bölgenin jeolojik evrimini ortaya koymuşlardır. Yazarlar, Kambriyen'den Tersiyer sonuna kadar çökeltim gösteren stratigrafi birimlerine yönelik stratigrafi kesitleri ölçmüş, bu birimlerin coğrafik dağılım haritalarını çizmiş ve litolojik tanımlarını yapmışlardır. Devoniyen istifinde Ayıtepesi, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonlarını tanımlamışlar ve yaş konaklarını belirtmişlerdir.

Metin (1983), Doğu Toroslar'da Develi (Kayseri) ve Saimbeyli (Adana) ilçeleri arasında tüm sistemleri temsil eden stratigrafi birimlerini çalışmıştır. Yazar, bu çalışmasında Ayıtepesi Formasyonu'na brakiyop bulgusu ile Erken Devoniyen, Şafaktepe Formasyonu'na *Amphipora* bulgusu ile Orta Devoniyen ve Gümüşali Formasyonu'na mercan ve brakiyopod bulgusuna göre Geç Devoniyen yaşı vermiştir.

Demirtaşlı (1984), Orta Toroslar'da Silifke ve Anamur arasında kalan alanın stratigrafisini ve tektoniğini çalışmış, bu alanda Otokton Güney Zon, Orta Zon (Alt Otokton) ve Kuzey Zon (Orta Alloktion) olmak üzere üç jeotektonik kuşak

ayrıt etmiştir. Yazar, çalışma alanındaki Devoniyen çökellerinde alttan üste doğru Sığırcık, Büyükeceli ve Akdere litostratigrafik birimleri ayırmış, litolojik ve biyolojik tanımlarını yapmıştır.

Özgül (1984), Orta Toroslar'ın stratigrafisi ve tektonik evrimi başlıklı çalışmasında, Toros kuşağını coğrafik olarak batıda Kırkkavak fayı ve doğuda Ecemiş fayları ile Batı Toroslar, Orta Toroslar ve Doğu Toroslar olmak üzere üç ayrı bölgeye ayırmıştır. Yazar, bu çalışmasında daha önce tanımladığı birliklerin karakteristik özellikleri hakkında bilgi sunmuş, Orta Toroslar'ın Paleozoyik'den günümüze kadar olan zaman aralığında tektonik evrimini ortaya koymuştur.

Metin (1986), Doğu Toroslar'da Bakırdağı ve civarında Paleozoyik-Senozoyik aralığında çökelim gösteren birimleri incelemiş, Paleozoyik birimlerinin kırıntılı ve karbonatlı şelf, Mezozoyik birimlerinin pelajik, Senozoyik çökellerinin ise litoral ve karasal çökeller olduğunu belirtmiştir. Yazar, Devoniyen çökellerinde Ayıtepesi, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonlarını ayırt etmiş, litolojik ve biyolojik tanımlarını yaparak yaş konaklarını ortaya koymuştur.

Gül (1991), Orta Toroslar'ın genelini kapsayan derleme çalışmasında bölgede yer alan tektonik birliklerin tektonostratigrafik konumlarını ve birbirleri ile ilişkilerini ele almış, bu birlikleri oluşturan stratigrafi birimlerinin yaşı, litolojisi kalınlığı ve dağılımı hakkında bilgi vermiştir. Yazar, Devoniyen yaşlı Sığırcık, Büyükeceli ve Akdere formasyonlarını Silifke Bölgesi'nde göreceli otokton olarak tanımladığı Silifke Birliği ve Aydıncık birlikleri içerisinde değerlendirmiş ve tanımlarını yapmıştır.

Çapkinoğlu (1991a), Doğu Toroslar'da Feka İlçesi, Çürükler Köyü civarında mostra veren Gümüşali Formasyonu'nun konodotlarını ve çökel fasiyesini çalışmıştır. Yazar, çalışmasında 9 konodont cinsine ait 48 tür (4 tane yeni tür) ve 6 alttür tanımlamış, mikrofasiyes analizleri sonucunda 16 çökel fasiyes ayırt etmiştir.

Çapkinoğlu (1991b), Doğu Toroslar'da Feke İlçesi, Çürükler Köyü civarında alt Fameniyen katında Orta *triangularis* Zonu'nu karakterize eden yeni bir konodont türü tanımlamış, *Pelekysgnatus serradentatus* ismini vermiştir.

Özgül (1997), Orta Toroslar'ın kuzey kesiminde Bozkır-Hadim-Taşkent dolayında yer alan tektono-stratigrafik birimlerinin stratigrafisini çalışmıştır. Yazar, bölgede Devoniyen istifini temsilen Aladağ Birliği içinde Gölboğazi Formasyonu'nu ve Bolkardağı Birliği içinde Hocalar Formasyonu'nu tanımlamıştır. Resifal kireçtaşları ve dolomit arakatkılı kuvars kumtaşı ve şeyl ar dalanmasından oluşan Gölboğazi Formasyonu'nun Geç Devoniyen, dolomitik kireçtaşı arabantlı kayrak ve şistlerden oluşan Hocalar Formasyonu'nun ise Orta-Geç Devoniyen yaş aralığında çökeldiğini belirtmiştir.

Çapkinoğlu ve Gedik (2000), Doğu Toroslar'da Geç Devoniyen yaşlı Gümüşali Formasyonu'nun konodontlarını çalışmışlar, tespit ettikleri konodont topluluğunun polygnathid-icriodid biyofasiyesini temsil ettiğini ve Üst *falsiovalis* ve Üst *praesulcata* zonları arasında olduğunu ortaya koymuşlardır.

Özgül ve Kozlu (2002), Doğu Toroslar'da Kozan-Feke-Mansurlu arasında kalan alanda Geyikdağı, Aladağ, Bozkır ve Görbiyesdağı birliklerine ait stratigrafi birimlerini tanımlamış ve bu birliklerin tektonik yapısını ve birbirleri ile olan tektonik ilişkilerini incelemişlerdir. Bu birliklere ait bütün stratigrafi birimlerin yanısıra, Geyikdağı Birliği'ne ait Devoniyen formasyonlarının (Ayıtepei, Şafaktepe, Gümüşali) bu alandaki yayılımını ve litolojik ve biyolojik özelliklerinin ile birlikte yaş konaklarını ortaya koymuşlardır.

Özalp ve Demirkol (2003), Orta Toroslar'da Silifke, Anamur ve Gülnar ilçeleri arasında kalan alanda yapmış oldukları çalışmada, Geyikdağı Birliği içinde Ovacık (Orta Kambriyen-Üst Triyas) ve Araca (İnfr-Kambriyen-Üst Paleosen) tektonik dilimlerini tanımlamışlardır. Ayrıca, ilk defa Özgül ve Kozlu (1993) tarafından Doğu Toroslar'da tanımlanan Görbiyes Birliği bu bölgede tariflenmiştir. Geyikdağı Birliği içinde değerlendirilen Devoniyen istifinde Sığircık, Büyükeceli

ve Akdere formasyonları tanımlanmıştır. Bu formasyonlar için Demirtaşlı (1984) tarafından verilen yaşlar kullanılmıştır.

Eroğlu-Nalcıoğlu (2004), Doğu Toroslar'da Saimbeyli İlçesi, Naltaş Köyü yakınında Gümüşali Formasyonu'na ait Frasnien yaşlı brakiyopodları çalışmış, brakiyopodların sistematüğini yapmış, tanımladığı brakiyopod topluluğunun İran, Afganistan ve Batı Avrupa Frasnien brakiyopod toplulukları ile denestirmiştir.

Göncüoğlu ve ark. (2004), Doğu Toroslar'da yer alan Geyikdağı Birliğı'ne ait Paleozoyik yaşlı birimlere yönelik yeni tanımlar getirmiş, graptolit ve konodontlara dayalı yeni yaş bulgularını vermiş ve arazi gözlemleri ve yaş bulgularına göre Geyikdağı Birliğı'nin stratigrafisine yönelik yeni değerlendirmelerde bulunmuştur. Konodont bulgularına göre, Devoniyen birimlerinden Aytepesi Formasyonu'nda Lohkoviyen katını, Şafaktepe Formasyonu'nda Eyfeliyen ve Jivesiyen katlarını ve Gümüşali Formasyonu'nda Frasnien ve Fameniyen katlarını tespit etmişlerdir.

Koç ve ark. (2005), Orta Toroslar'da Aydıncık ve Bozyazı arasında kalan alanda Geyikdağı ve Aladağ birliklerine ait stratigrafi birimlerini incelemişler, Geyikdağı Birliğı içinde Devoniyen istifini temsil eden Sığırıcık, Büyükeceli ve Akdere formasyonlarını tanımlamışlar, bu birimlere yönelik Demirtaşlı (1984) tarafından ortaya konan fosil bulgularını ve yaş konaklarını kullanmışlardır.

Gourvenec (2006), Doğu Toroslar'da Kozan-Feke ilçeleri arasında, Kozan barajı civarında daha önce Silüriyen olarak bilinen çökellerden derlediğı örneklerde Geç Devoniyen (muhtemel Frasnien) yaşlı brakiyopodları tespit etmiş ve sistematüğini vermiştir. Burada tespit ettiğı brakiyopod topluluğunun İran, Afganistan, Rusya Platformu, Timan ve Volga-Ural brakiyopodları ile akrabalık ilişkilerinin olduğunu ileri sürmüştür.

Webster ve ark. (2008), Doğu Toroslar'da Halevikkere yöresinde Orta Devoniyen yaşlı Şafaktepe Formasyonu içinde krinoidlerden Gasterocomidae familyasına ait *Arachnocrinus sarizensis* ismi ile yeni bir tür tanımlamış ve bu tür

tanımı ile birlikte *Arachnocrinus*'un paleocoğrafik dağılımının Kuzey Amerika'dan Anadolu'ya kadar uzandığını belirtmişlerdir.

Wehremann ve ark. (2010), Orta ve Toroslar'da stratigrafik kesitler ölçerek Devoniyen istifinin sedimentolojisini, biyostratigrafisini ve fasiyes özelliklerini çok disiplinli bir yaklaşımla çalışmışlar, paleogeografik ve küresel olaylara yönelik yorumlar getirmişlerdir.

Yalçın ve Yılmaz (2010), Türkiye'nin Devoniyen'ini konu alan çalışmalarında Toroslar'ın bütününde yer alan Devoniyen istifinin stratigrafisi, paleocoğrafyası ve çökel ortamları hakkında bilgi vermişlerdir.

Özkan (2011), Orta Toroslar'da Büyükeceli ve Doğu Toroslar'da Halevikkere ve Kocadere bölgelerinde ölçülmüş kesitlerde Frasnien (Üst Devoniyen) foraminiferlerini tayin etmiş, tespit edilen foraminiferlerin sistematüğini ortaya koymuş ve Frasnien çökellerinde *Nanicella ovata*, *Paratikhinella cannula* ve *Tikhinella fringa* foraminifer biyozonlarını tanımlamıştır.

Özkan ve Vachard (2015), Doğu Toroslar'da Halevikkere civarında mostra veren Gümüşali Formasyonu'na ait karbonat çökellerinde yeni bir foraminifer türü olan *Halevikia deveciae*'yi tanımlamışlardır. Erken Frasnien yaşında olan bu türün birlikte bulunduğu foraminifer topluluğu ile birlikte paleocoğrafik ve filojenetik evrimini ortaya koymuşlardır.



3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu tez çalışmasında, daha önce tamamlanmış iki TUBİTAK projesi olan “Türkiye Devoniyen Ekosistemi ve İklimi (DEVEC-TR)” başlıklı proje (Proje no: 104Y218) ve “Gondwana Kıtası Kuzey Kenarı Devoniyen İstifindeki Çökelme Döngüleri ve Küresel Olayların İzleri DECENT” başlıklı proje (Proje no: 111Y179) kapsamında ölçülen kesitler ve alınan örnekler dikkate alınarak, kesit ölçüm ve örnekleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, Doğu Toroslarda Kayseri İli, Sarız İlçesi, Değirmentaş Köyü’nün doğusunda ölçülen Halevikkere temel kesiti, Adana İli, Saimbeyli İlçesi, Cıvıklı (Kocadere) Köyü’nün güneydoğusunda ölçülen Kocadere temel kesiti ve Orta Toroslarda Mersin İli, Büyükeceli Beldesi civarında ölçülen Eceli temel kesiti ile birlikte Halevikkere temel kesiti üzerinde ölçülen H1, H2, H3 ve H4 detay kesitleri, Kocadere temel kesiti üzerinde ölçülen K1 detay kesiti ve Eceli temel kesiti üzerinde ölçülen E1 detay kesiti bu tez çalışmasının materyalini oluşturmaktadır.

Bentik foraminiferlerin analiz çalışmasında, ölçülen temel kesitlerden derlenen 171 adet ve detay kesitlerden alınan 208 adet olmak üzere toplam 379 adet örnek kullanılmıştır. Mikrofasyes, sedimanter çökeller ve sekans stratigrafiye yönelik yapılan çalışmalarda ise detay kesitlerden alınan örnekler kullanılmıştır.

3.2. Metod

Bu tez çalışması, arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Bu tezin arazi çalışmaları, 1/25 000 ölçekli topografik haritada, Elbistan L36-b1 paftasında, Kozan M35-b2 paftasında ve Silifke P31-d1 paftasında yüzlek veren Devoniyen istifinde ölçülen stratigrafik kesitlerde yürütülmüştür.

3.2.1.1. Kesit Yeri Belirleme Çalışmaları

Yapılan literatür çalışması sonucunda Doğu ve Orta Toroslar'da Devoniyen istifinin mostra verdiği alanlar belirlenmiştir. Bu alanlarda yapılan arazi çalışmasında Devoniyen istifinin alt-üst ilişkileri, kalınlıkları, yapısal durumu, mostra açıklık durumu v.b. durumları göz önünde tutularak kesit ölçmeye en uygun alanlar değerlendirilmiş ve belirlenmiştir. Buna göre, Doğu Toroslar'da Kayseri İli, Sarız İlçesi sınırları içerisinde yer alan Halevikkere ve Adana İli, Saimbeyli İlçesi sınırları içinde bulunan Kocadere bölgeleri ile Orta Toroslar'da ise Mersin İli, Büyükeceli Yöresi'nde kesitlerin ölçülerek örnekleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.2. Kesit Ölçme ve Örnekleme Çalışmaları

Devoniyen istifinin bentik foraminifer içeriğini ortaya koymak ve stratigrafik çatısını kurmak amacıyla, Doğu Toroslar'da Halevikkere (1197 m) ve Kocadere (1077 m) temel kesitleri ile Orta Toroslar'da Eceli (933 m) temel kesiti ölçülmüştür. Ölçüm esnasında, tabakaların litolojik tanımları yapılarak, sedimantolojik yapılar ve makro fosiller kayıt altına alınmıştır. Bu temel kesitlerin ölçümü Jakop çubuğu yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Temel kesitler boyunca karbonatlı seviyelerden, özellikle kireçtaşı tabakalarından örnekleme çalışması yapılmıştır. Ayrıca, aglütine foraminiferlerin varlığını kontrol etmek amacıyla kırıntılı kayaçlardan da örnekler alınmıştır.

Temel kesitler üzerinde mikrofasiyes, sedimanter döngüsellik ve sekans stratigrafi çalışmalarına uygun görülen seviyelerde yüksek çözünürlükte detay stratigrafik kesitler ölçülmüştür. Buna göre, Halevikkere Kesiti'nin 4 farklı seviyesinde H1, H2, H3 ve H4 olarak kodlanan ve sırasıyla 4.25 m, 9.30 m, 1.80 m ve 4 m kalınlıklarda detay kesitler alınmıştır. Kocadere Kesiti üzerinde 34 m kalınlıkta K1 detay kesiti ve Eceli Kesiti üzerinde 3.75 m kalınlıkta E1 detay kesiti ölçülmüştür. Bu detay kesitlerin yerleri ve önemi şöyledir;

H1 Kesiti: Alt-Orta Devoniyen sınırında, kireçtaşı çökellerinin hakim olmaya başladığı seviye.

H2 Kesiti: Orta Devoniyen’de kireçtaşı tabakaların bulunduğu seviye.

H3 Kesiti: Üst Devoniyen’de resifal kireçtaşlarının geliştiği seviye.

H4 Kesiti: Üst Devoniyen’de resifal kireçtaşları seviyesi.

K1 Kesiti: Orta-Üst Devoniyen geçiş seviyesi.

E1 Kesiti: Orta Devoniyen’de dolomit ve dolomitik kireçtaşı tabakaları.

Detay kesitler serit metre kullanılarak tabaka tabaka ölçülmüş ve her tabakadan örnekleme yapılmıştır.

Bu kapsamda, Halevikdere Kesiti’nden 65 adet, Kocadere Kesiti’nden 67 adet ve Eceli Kesiti’nden 39 adet olmak üzere toplam 171 adet örnek alınmıştır. Halevikdere Kesiti üzerinde ölçülen detay kesitten 135 adet, Kocadere Kesiti üzerinde ölçülen detay kesitten 58 adet ve Eceli Kesiti üzerinde ölçülen detay kesitten 15 adet olmak üzere toplam 208 adet örnek alınmıştır. Temel ve detay kesitlerden alınan örneklerin genel toplamı ise 379 adettir. Örnekler bez torbalar içerisinde Türkiye Petrolleri Ar-Ge Merkezi laboratuvarına getirilmiştir.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Bentik foraminiferlerin tespiti için temel ve detay kesitler boyunca derlenen örneklerden hazırlanan yaklaşık 1000 adet standard ince kesit (3.5 x 5 cm) incelenmiştir. İncelemelerde alttan aydınlatmalı ZEISS ImagerM2 model polarizan mikroskopu kullanılmıştır. Fosilli örneklerden ek ince kesitler yaptırılarak daha fazla bentik foraminifer bulgusu sağlanmıştır. Yaş tayini ince kesitlerde tespit edilen foraminiferlerin stratigrafik yayılımlarına göre yapılmıştır. Cins ve tür tanımlamalarında Bykova (1952), Reitlinger (1954), Chuvashov (1965), Poyarkov (1969), Zadorozhnyi (1985, 1987), Kalvoda (1990), Vachard (1994) and Özkan (2011) takip edilmiştir. Foraminiferlerin sistematik sınıflanmasında, Alem-Alt Sınıf arası yüksek seviye sınıflama için Gaillot ve Vachard (2007), Takım-Cins arası daha alt seviye sınıflamada ise Loeblich ve Tappan (1988, 1992) esas alınmıştır.

Mikrofasiyes, sedimanter döngüler ve sekans stratigrafiye yönelik çalışmalarda detay kesitler boyunca alınan örneklerden hazırlanan ince kesitler kullanılmıştır. Mikrofasiyes analizlerinde Dunham (1961) ile Embry ve Klovan (1971) sınıflamaları kullanılmıştır. Çökel döngülerin tespiti ince kesitlerde gözlenen mikrofasiyes tipleri ve deniz seviyesi değişimlerine bağlı olarak derinden sığa doğru gelişen fasiyes dizilimlerine göre yapılmıştır. Sekans stratigrafiye yönelik yapılan çalışmalar mikrofasiyes tipleri ve çökel döngülere dayandırılmıştır. Burada, Vail ve ark. (1977, Posamentier ve ark. (1988) ve Van Wagoner ve ark. (1988) tarafından geliştirilen sekans stratigrafi terimleri kullanılmıştır.

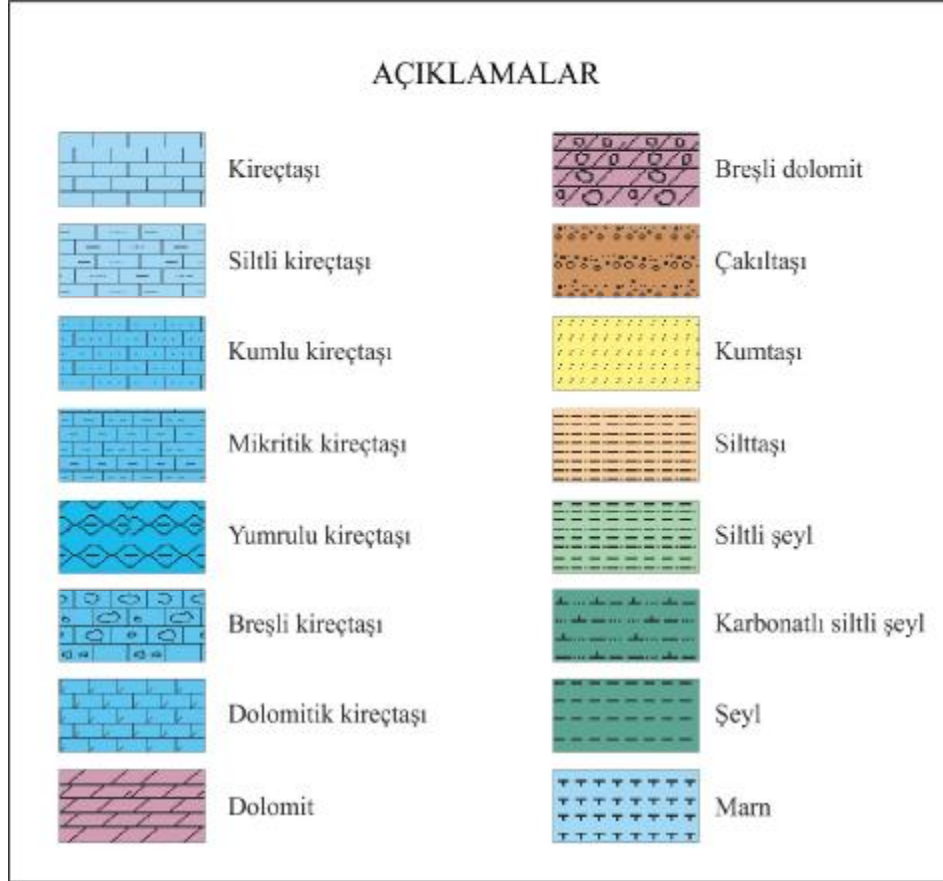
Cins ve tür tayinleri yapılan karakteristik fosillerin Türkiye Petrolleri, AR-GE Merkezi'nde bulunan mikroskoba bağlı fotoğraf çekme aparatı ile resimleri çekilmiştir. İnce kesitlerde tanımlanan foraminiferler ve diğer fosiller ile birlikte mikrofasiyes analizlerinde kullanılan simge ve açıklamalar EK-1'de verilmiştir.

3.2.3. Büro Çalışmaları

Tez çalışmasının son aşamasında tüm veriler değerlendirilerek litostratigrafi, bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı, biyostratigrafi, mikrofasiyes, sedimanter döngüler ve sekans stratigrafiye yönelik tüm şekiller CorelDraw15 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir. Çalışılan kesitlerin analiz tabloları (EK-2) ve bu kesitlerde tespit edilen karakteristik foraminiferlerin resimleri çekilerek levhalar hazırlanmıştır (EK-3). Ayrıca, mikrofasiyes tiplerini karakterize eden fotoğraflar çekilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucunda ise doktora tez yazımı gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Tez çalışmasının bu bölümünde, çalışma alanının genel jeolojik yapısı ve Devoniyen birimlerinin litostratigrafik özellikleri hakkında genel bilgiler ile birlikte, temel ve detay stratigrafik kesitlerde ölçülen istifin litostratigrafik ve biyostratigrafik özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir. Bunlara ilaveten, detay kesitlere yönelik gerçekleştirilen mikrofasiyes analizleri, metre-ölçekli çökel döngüler ve sekans stratigrafi yorumları yer almaktadır. Kesit çizimlerinde kullanılan litolojik simgeler ve açıklamaları Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Litolojik simgeler ve açıklamaları.

4.1. Çalışma Alanının Genel Jeolojisi

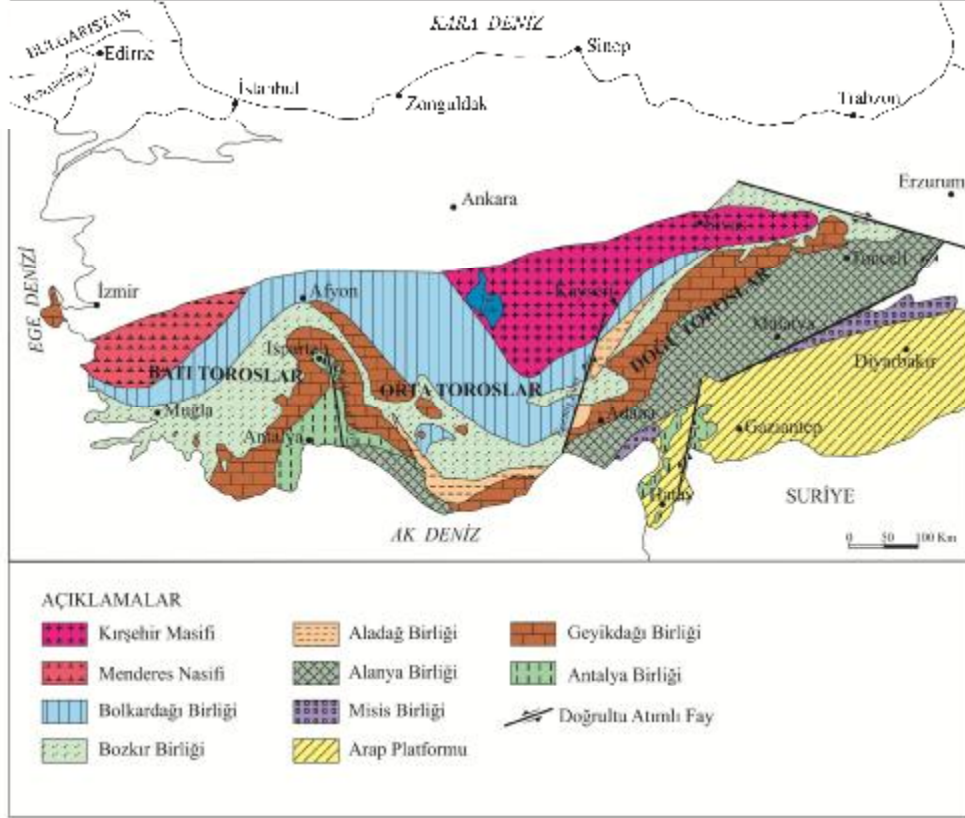
Toroslar coğrafik olarak batıda Kırkkavak fayı ve doğuda Ecemiş fayı ile sınırlandırılmış olan Batı Toroslar, Orta Toroslar ve Doğu Toroslar olmak üzere üçe ayrılmaktadır Özgül (1984) (Şekil 4.2).

Paleo-Tetis'in güneyinde, Gondvana kıtasının kuzeyinde evrim gösteren Toros orojenik kuşağı Kambriyen-Tersiyer zaman aralığında denizel koşullarda çökelen birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimler, Özgül (1976) tarafından farklı havza koşullarını ve stratigrafik özelliklerini yansıtan kayaç topluluklarına ayrılmıştır. Nap veya tektono-stratigrafik birim olarak da bilinen bu kayaç toplulukları için yazar "birlik" terimi kullanmış ve birbirleri ile tektonik ilişki içinde olan altı birlik tanımlamıştır. Bu birlikler, Bolkardağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyikdağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği olarak adlandırılmıştır (Şekil 4.2). En altta otokton veya görelî otokton olarak bulunan Geyikdağı Birliği kuzeyden Bozkır, Bolkar ve Aladağ birlikleri tarafından, güneyden ise Alanya ve Antalya birlikleri tarafından üzerlenmektedir. Toroslar'da Devonyen çökelleri Geyikdağı, Bolkardağı, Aladağ ve Antalya birlikleri içinde yer almaktadır.

İsmi Orta Toroslar'da Bolkar Dağı'ndan (Şekil 4.2) alan Bolkardağı Birliği Devonyen-Üst Kretase aralığında çökelim gösteren şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaçlar ile birlikte Paleosen yaşlı olistostromal kayaçlar içermektedir.

Üst Devonyen-Üst Kretase aralığında karbonat ve kırıntılı kayaçları kapsayan Aladağ Birliği adını Orta Toroslar'ın doğu kısmında Doğu Toroslar içinde kalan alanda Aladağ'dan almıştır (Şekil 4.2).

İsmi Orta Toroslar'ın batısında yer alan Geyik Dağı'ndan alan Geyikdağı Birliği Kambriyen-Paleosen aralığında çökelmiş şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaçlardan ve Eosen yaşlı olistostromal kayaçlardan oluşmaktadır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Toroslar'da tektonik birlikleri gösteren harita (Özgül, 1976).

Alanya Birliği ismini en iyi yüzeylendiği alan olan Alanya İlçesi'nden almıştır (Şekil 4.2). Birlik, Permien, Triyas ve Tersiyer zamanlarına ait çok sayıda değişik tür ve boyutlarda blok ve allokonlardan oluşmaktadır.

Bozkır Birliği adını Orta Toroslar'da birliği oluşturan birimlerin en iyi gözlemlendiği alan olan Bozkır İlçesi'nden almıştır (Şekil 4.2). Birlik Permien-Üst Kretase aralığında değişik yaş, tür ve boyutlarda blok ve allokon birimlerden oluşmaktadır.

Antalya Birliği ismini en yaygın olarak gözlemlendiği yer olan Antalya İli'nden almıştır (Şekil 4.2). Kambriyen-Üst Kretase aralığında yer alan sığ ve

derin deniz çökellerine ait blok ve allokton kayaç birimleri, denizaltı volkanitleri, pelajik çökeller ve ofiyolitler içermektedir.

4.2. Devoniyen Birimlerinin Litostratigrafisi

4.2.1. Doğu Toroslar

Doğu Toroslar'da Devoniyen çökelleri alttan üste doğru Ayıtepesi, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonlarından oluşmaktadır. Bu formasyonlar sırasıyla Orta Toroslar'da tanımlanan Sığırcık, Büyükeceli ve Akdere formasyonları ile deneştirilebilir.

4.2.1.1. Ayıtepesi Formasyonu

Ayıtepesi Formasyonu ismini Adana İli, Tufanbeyli İlçesi, Doğanbeyli Köyü'ne bağlı Çiftlik Mahallesi'nin yaklaşık 2 km kuzeyinde bulunan aynı isimli tepeden almıştır. Özgül ve ark. (1973) tarafından tanımlanan formasyon sarımsı-kahverengi renkli, orta-kalın tabakalı kuvars kumtaşı, boz renkli, ince tabakalı çamurtaşı, siyah, koyu-kül renkli, ince tabakalı şeyl ve boz renkli, ince tabakalı killi kireçtaşı tabakalarının ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyon, altta Yukarıyayla Formasyonu ve üstte ise Şafaktepe Formasyonu ile uyumlu dokanak ilişkisine sahiptir. Birimin kalınlığı tip yerinde 400 m olarak ölçülmüştür (Şekil 4.3). Bölgede yapılan diğer çalışmalarda (Özgül ve ark. 1973; Metin ve ark. 1982; Metin, 1983; Metin, 1986; Wehrmann ve ark. 2010) Ayıtepesi Formasyonu'nun kalınlığı 380-500 m aralığında ölçülmüştür.

Özgül ve ark. (1973), birimin brakiyopod ve solucan izlerine göre Erken Devoniyen yaşında çökeldiğini belirtmişlerdir. Metin ve ark. (1982) ve Metin (1983) mercan ve brakiyopod bulgularına göre aynı yaşı vermişlerdir. Göncüoğlu ve ark. (2004), konodont bulgularına göre Lohkoviyen (Erken Devoniyen) yaşını

Sistem	Seri	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Açıklamalar
Permian	Üst	Yığıltepe	500		Bol alg ve foraminifer'li kireçtaşı
					Kuvars kumtaşı
Karbonsifer	Alt	Zyaranitepe	350		Şeyl ve bol brakiyopod'lu kireçtaşı ardalanması
Devoniyen	Üst	Gümüşsali	500		Kuvars kumtaşı, şeyl ve resifal kireçtaşı ardalanması
	Orta	Şafaktepe	1250		Kül renkli, orta-kalın-tabakalı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı arabantlı "Amphipora"lı kireçtaşı
	Alt	Ayırtepe	400		Kuvars kumtaşı, şeyl ve "vermikül"lü kireçtaşı ardalanması
Silüriyen	Üst	Yakanyayla	150		Biyoklastik kireçtaş ve koyu gri renkli şeyl ardalanması
	Alt	Puşutepe	100		Siyah, koyu kül renkli, silisli şeyl
Ordovisiyen	Üst	Halıtyaylası	100		Kötü boylanmış, olası buzul çökeli çakıltı ve kumtaşı ardalanması
		Sahva	50		Killi, kumlu kireçtaşı ve şeyl ardalanması
	Alt	Armutludere	1500		Yeşilimsi boz renkli, mikalı şeyl ve kumtaşı ardalanması
Kambriyen	Üst	Değirmenüstü	125		Alacalı, kristalize, yumrulu kireçtaşı
	Orta				Kül renkli, stromatoporoid'li kireçtaşı-dolomit ardalanması
	Alt	Kocayazi	400		Mor, yeşil renkli, çapraz laminalı, "ripl"li kuvars kumtaşı
					Çakıltı

Şekil 4.3. Doğu Toroslar'ın genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Özgül ve Kozlu, 2002).

vermişlerdir. Wehrmann ve ark. (2010), değişik fosil bulgularına göre Erken Devoniyen'in Lohkoviyen, Pragiyen ve Emsiyen kat yaşlarını vermişlerdir.

4.2.1.2. Şafaktepe Formasyonu

Demirtaşlı (1967) tarafından Şafaktepe kalkeri olarak tanımlanan Şafaktepe Formasyonu, ismini Kayseri İli, Sarız İlçesi'ne bağlı Gümüşali Köyü'nün yaklaşık 3 km kuzeybatısında bulunan aynı adlı tepeden almıştır. Formasyon siyah, koyu-gri renkli, orta-kalın-çok kalın tabakalı *Amphipora*'lı kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 4.3). Tip kesitinde Şafaktepe kalkeri olarak tanımlanan istifin kalınlığı 1020 m olarak ölçülmüştür. Birim, altta Ayıtepesi Formasyonu ve üstte Gümüşali Formasyonu ile uyumludur. Bölgede yapılan diğer çalışmalarda (Özgül ve ark. 1973; Metin ve ark. 1982; Metin, 1983; Metin, 1986; Wehrmann ve ark. 2010) birimin kalınlığı 497-1910 m aralığında değişen kalınlıklarda ölçülmüştür.

Demirtaşlı (1967), birimin yaşını stromatoporoid, mercan ve brakiyopod fosillerine göre Orta Devoniyen olarak belirtmiştir. Özgül ve ark. (1973); Metin ve ark (1982); Metin (1983); Özgül ve Kozlu (2002) aynı yaşı vermişlerdir. Göncüoğlu ve ark. (2004), konodontlara göre Orta Devoniyen'e ait Eyfeliyen ve Jivesiyen kat bulgularını vermişlerdir. Wehrmann ve ark. (2010), değişik fosil gruplarına göre Orta Devoniyen'in Jivesiyen kat bulgusunu vermişlerdir.

4.2.1.3. Gümüşali Formasyonu

Gümüşali Formasyonu, ismini Kayseri İli, Sarız İlçesi'nin 7 km güneybatısında yer alan Gümüşali Köyü'nden almıştır. Demirtaşlı (1967) tarafından tanımlanan formasyon gri renkli, ince tabakalı şeyl, gri, kahvemsi-gri renkli ince tabakalı silttaş, mavimsi-gri, koyu-gri renkli, ince-orta-kalın tabakalı kireçtaşı ve pembemsi beyaz, hahverengi renkli, orta-kalın tabakalı kuvars kumtaşlarının ardalanmasından oluşmaktadır. Birimin en üst kısmında ise demir oksitli kumtaşları yer almaktadır (Şekil 4.3). Tip kesitinde kalınlığı 854 m olarak

ölçülen birim altta Şafaktepe Formasyonu ve üstte Erken Karbonifer yaşlı Ziyarettepe Formasyonu ile uyumludur. Bölgede yapılan diğer çalışmalarda (Özgül ve ark. 1973; Metin ve ark. 1982; Metin, 1983; Metin, 1986; Wehrmann ve ark. 2010), Gümüşali Formasyonu için 330-850 m aralığında değişen kalınlıklar verilmiştir.

Demirtaşlı (1967), Gümüşali Formasyonu'nun yaşını mercan ve brakiyopodlara dayanarak Geç Devoniyen olarak belirlemiştir. Özgül ve ark. (1973); Metin ve ark (1982); Metin (1983); Metin (1986); Metin ve ark (1986); Özgül ve Kozlu (2002), aynı fosil gruplarına göre formasyonun yaşını Geç Devoniyen olarak belirtmişlerdir. Göncüoğlu ve ark. (2004), konodontlara göre Frasnien ve Famenien kat bulgularını vermişlerdir; Wehrmann ve ark. (2010), çalıştıkları fosil gruplarına göre Frasnien ve Famenien kat bulgularını vermişlerdir.

4.2.2. Orta Toroslar

Orta Toroslar'da Devoniyen istifini alttan üste doğru Karayar Formasyonu'nun üst kısmı ile Sığırcık, Büyükeceli ve Akdere formasyonları oluşturmaktadır. Bu birimler, Toroslar'ın güneyinde Mersin İli'nin Silifke ve Anamur ilçeleri arasında kalan bölgede Demirtaşlı (1984) tarafından tanımlanmıştır.

4.2.2.1. Karayar Formasyonu

Silifke-Abamur karayolu üzerinde tanımlanan birimin Devoniyen zamanındaki çökelleri kahvemsigri renkli, kalın tabakalı, çapraz tabakalı, kumlu ve brakiyopodlu kireçtaşları ile temsil edilir (Şekil 4.4). Birime brakiyopod ve mercan bulgularına göre Erken Devoniyen yaşı verilmiştir.

Sistem	Seri	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Açıklamalar
Permiyen	Üst	Kartıdağ	325		Gri renkli, yer yer dolomitik, "Mızıl" lı kireçtaşı
					Beyaz renkli, çapraz-tabakalı kumtaşı
Devoniyen	Üst	Akdere	250		Gri renkli kireçtaşı
					Kırmızı renkli, çapraz-tabakalı kumtaşı
	Orta	Büyükeceli	630		Koyu gri renkli killi kireçtaşı
					Yeşilimsi gri renkli şeyl
					Kırmızı renkli, demir oksitli, mikalı silttaşı
					Mercanlı kireçtaşı
Alt	Sığırca	250		Kırmızı renkli, demir oksitli kumtaşı	
				Koyu gri renkli, kalın-tabakalı dolomitik kireçtaşı	
Silüriyen	Üst	Karayar	350		Siyah renkli şeyl
					Gri renkli, orta-kalın tabakalı dolomit
	Alt	Hırmanlı	100		Koyu gri renkli, breşli kireçtaşı
					Beyaz renkli, "ripel"li, çapraz-tabakalı kumtaşı
Ordovisiyen	Üst	Ovacık	400		Mavimsi gri renkli, kalın-tabakalı kireçtaşı
					Çakıltaş
Kambriyen	Üst	Ovacık	400		Kırmızı renkli şeyl
					Gri renkli, orta-kalın-tabakalı dolomit
Kambriyen	Orta	Ovacık	75		Kahvems gri renkli, kalın-tabakalı kumlu kireçtaşı
					Kırmızı renkli, kalın-tabakalı, çapraz-tabakalı korvarz kumtaşı
Silüriyen	Alt	Eğirnar	125		Kahvems gri renkli, kalın-tabakalı kumlu kireçtaşı
					Koyu siyah renkli killi kireçtaşı ve şeyl ardalanması
Silüriyen	Alt	Eğirnar	125		"Orthoceras" lı, yavrulu kireçtaşı
					Siyah renkli, ince tabakalı, laminalı, silisli şeyl
Ordovisiyen	Alt	Ovacık	400		Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, silisli, mikalı şeyl
					Sarı renkli, kalın tabakalı, çakıllı kumtaşı
Ordovisiyen	Üst	Ovacık	400		Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, silisli, mikalı şeyl
					Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, ince taneli, mikalı, "ripel"li, çapraz-laminalı kumtaşı
Kambriyen	Orta	Ovacık	75		Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, mikalı silisli şeyl
					Kırmızı ve yeşil renkli, mikalı şeyl ve silttaşı ardalanması
Kambriyen	Orta	Ovacık	75		Kırmızı renkli, killi, yavrulu kireçtaşı
					Kırmızı renkli, mikalı silttaşı
Kambriyen	Orta	Ovacık	75		Gri renkli, orta- kalın tabakalı dolomitik kireçtaşı
					Ölçeksiz

Şekil 4.4. Orta Toroslar'ın genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Demirtaşlı, 1984)

4.2.2.2. Sığircık Formasyonu

Sığircık Formasyonu, ismini Mersin İli'ne bağlı Silifke İlçesi'nin yaklaşık 50 km batısında yer alan Sığircık Köyü'nden almıştır. Birim adlandırıldığı alandaki tanımına göre tabanda kırmızı renkli, kalın-tabakalı, çapraz-tabakalı kuvars kumtaşları ile başlayıp, üste doğru sarımsı-gri renkli, *Favosites* mercan fosilli kireçtaşları ve siyah, koyu-yeşilimsi-gri renkli, ince-tabakalı şeyl ardalanmasından oluşan bir istif ile devam etmektedir. Birimin orta kısımlarında beyaz renkli, çapraz-tabakalı, "ripil-mark"lı kuvars kumtaşı, gri renkli, orta-kalın tabakalı fosilsiz dolomit ve kahvemsı-gri renkli, kalın tabakalı kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşan bir istif yer almaktadır. Birimin en üst kısmında ise kırmızı renkli şeyller bulunmaktadır (Şekil 4.4). Altta Karayar Formasyonu ve üstte Büyükeceli Formasyonu ile uyumlu olarak bulunan birimin kalınlığını tip yerinde yaklaşık 250 m olarak belirtilmiştir. Wehrmann ve ark. (2010), yapmış oldukları çalışmada birimin kalınlığını 270 m olarak ölçmüşlerdir.

Demirtaşlı (1984), mercan (*Favosites* sp.) ve brakiyopod bulgularına göre birimin Erken Devoniyen yaşında çökeldiğini tespit etmiştir. Sığircık Formasyonu daha sonra yapılan çalışmalarda (Özalp ve Demirkol, 2003; Koç ve ark. 2005; Wehrmann ve ark. (2010) tanımlanmış ve birim için aynı yaş konağı verilmiştir.

Birim Doğu Toroslar'da Özgül ve ark. (1973) tarafından tanımlanan Ayıtepesi Formasyonu ile karşılaştırılabilir.

4.2.2.3. Büyükeceli Formasyonu

Formasyon ismini Mersin İli, Gülnar İlçesi'ne bağlı, Silifke-Anamur karayolu üzerinde bulunan Büyükeceli Beldesi'nden almıştır. Tip yerindeki tanımına göre birim altta intraformasyonel çakıltaşları ve mavimsi-gri renkli, kalın tabakalı, mercanlı kireçtaşları ile başlayıp, üste doğru mega-breşli seviyeler ile beyaz renkli, "ripil-mark"lı, çapraz-tabakalı kumtaşları, koyu-gri renkli, *Amphipora*'lı kireçtaşları, kahvemsı-gri renkli, gastropod ve krinoid kavkılı kireçtaşları ve gri renkli, orta-kalın tabakalı dolomitler ile devam etmektedir. Daha

sonra sarımsı-gri renkli, fosilli kireçtaşları ve siyah şeyller gelmektedir (Şekil 4.4). En üst kısımlarda ise koyu-gri renkli, kalın tabakalı, bol mercan fosilli kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları yer almaktadır. Altta Sığırcık Formasyonu, üstte ise Akdere Formasyonu ile uyumlu dokanak ilişkisine sahip olan birimin toplam kalınlığı tip yerinde yaklaşık 630 m ölçülmüştür. Wehrmann ve ark. (2010), yapmış oldukları çalışmada birimin kalınlığını 572 m olarak ölçmüşlerdir.

Demirtaşlı (1984), mercanlardan *Calceola sandalina* Linneé ve stromatoporoid grubundan *Amphipora ramosa* (Phillips) bulgularına göre birimin Orta Devoniyen’de çökelediğini ortaya koymuştur. Özalp ve Demirkol (2003) ve Koç ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada aynı yaş konağını kullanmışlardır. Wehrmann ve ark. (2010), değişik fosil gruplarına göre Orta Devoniyen’in Jivesiyen kat bulgusunu vermişlerdir.

Büyükeceli Formasyonu Doğu Toroslar’da Şafaktepe Formasyonu Demirtaşlı (1967) ile denestirilebilir.

4.2.2.4. Akdere Formasyonu

Mersin İli, Silifke İlçesi’nin yaklaşık 30 km batısında bulunan Akdere Köyü’nden ismini alan Akdere Formasyonu koyu-gri renkli, bol mercan fosilli, yer yer kumlu, dolomitik kireçtaşları; beyaz, pembe renkli, çapraz tabakalı kuvars kumtaşları; kırmızımsı-kahverengi renkli, demir oksitli silttaşları ve yeşilimsi-gri renkli, fosfat nodüllü şeyllerin ardalanmasından oluşan bir istif olarak tanımlanmıştır. Altta Büyükeceli Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen, üstte ise Geç Permiyen yaşlı Kırtıldağı Formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla üzerlenen birimin toplam kalınlığı tip yerinde yaklaşık 250 m olarak verilmiştir (Şekil 4.4). Wehrmann ve ark. (2010), yapmış oldukları çalışmada birimin alt kısmına karşılık gelen seviyeleri 100 m olarak ölçmüşlerdir.

Akdere Formasyonu, mercan grubu fosillerinden *Disphyllum caespitosum* Goldfuss ve *Hexagonaria* sp. bulgularına göre Geç Devoniyen yaşında olduğu tespit edilmiştir (Demirtaşlı, 1984). Daha sonra, Özalp ve Demirkol (2003),

Yurtsever ve ark. (2000) ve Koç ve ark. (2005) tarafından da tanımlanmış olan birimin aynı yaş konağında olduğu belirtilmiştir. Wehrmann ve ark. (2010), çalıştıkları fosil gruplarına göre Frasnien kat bulgusunu vermişlerdir.

Akdere Formasyonu, Orta Toroslar'da Aladağ tektonik birliği içinde tanımlanan Gölboğazı Formasyonu (Özgül, (1997), Doğu Toroslar'da Gümüşali Formasyonu Demirtaşlı (1967) ile deneştirilebilir.

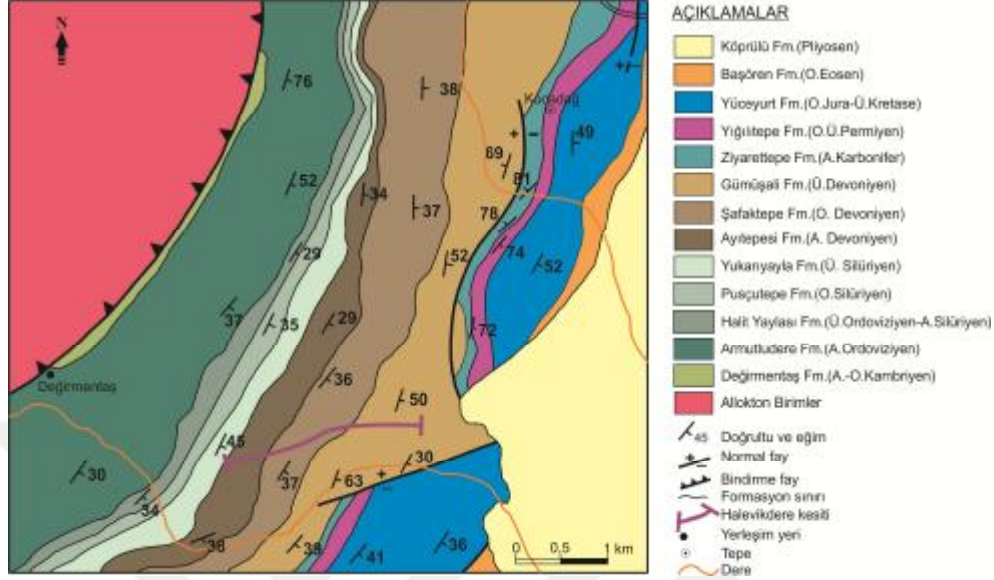
4.3. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Foraminifer Dağılımı

4.3.1. Halevikdere Ölçülü Kesiti

1/25 000 ölçekli topografik haritada, Elbistan L36-b1 paftasında, başlangıç N 38° 25' 02'', E 36° 21' 43'' ve bitiş N 38° 24' 33'', E 36° 22' 44'' koordinatlarında bulunan Halevikdere Kesiti, Doğu Toroslar'da Kayseri İli, Sarız İlçesi'ne bağlı Değirmentaş Köyü'nün doğusunda ölçülmüştür (Şekil 4.5).

Bölgede, Ayıtepesi, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonlarından oluşan Devonien istifi Silüriyen yaşlı çökeller üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Halevikdere Kesiti, muhtemel foraminifer içeren tabakalar dikkate alınarak Ayıtepesi Formasyonu'nun alt kısmına denk gelen bir seviyeden başlatılmış, Gümüşali Formasyonu'nun ölçülebilen en üst seviyesinde bitirilmiştir. Alt ve üst kısımlarında kırıntılı kayaçlar, orta kısmında ise karbonat kayaçlar içeren Halevikdere Kesiti 1197 m kalınlığa sahiptir (Şekil 4.6).

Kesitin tabanı ile 425 m aralığında ölçülen çökel istif yer yer koyu-gri renkli, ince tabakalı mikritik kireçtaşı arabantlı kırıntılı kayaçların ardalanmasından oluşmaktadır. Kırıntılı kayaçlar şeyl, silttaşı ve kumtaşı litolojileri ile karakterize olmaktadır. Şeyl ve silttaşları genellikle gri, koyu-gri renkli, ince-orta tabakalıdır.



Şekil 4.5. Halevikkere bölgesi jeoloji haritası (Metin, 1982) ve Halevikkere kesit hattı.

Şeyller ise bu aralığın alt kısımlarında kahvemsî-yeşilimsî-gri renkli, ince-orta tabakalı olup, üst kısımlarında kalın tabakalı olarak gözlenmektedir (Şekil 4.7). Kumtaşlarının dış yüzeyi sarı, altere görünümlü, iç kırık yüzeyi ise gri renklidir. Orta-kalın tabakalı (Şekil 4.8) bu kumtaşlarının tabaka yüzeylerinde “ripil-mark” ve çapraz-tabakalanma gibi sedimanter yapılar gözlenmektedir. Ayrıca, kumtaşları yer yer karbonatlı ve bol biyotürbasyonlu olup, “vermikül”lü seviyeler (Şekil 4.9) sıkça görülmektedir. Bu aralıkta zaman zaman kötü boylanmalı kanal çakıldaşı seviyeleri (Şekil 4.10) bulunmaktadır.

Kesitin 0-180 m aralığında herhangi bir foraminifer bulgusu olmadığından bu aralıkta yaşlandırma yapılamamıştır.

Kesitin 180 (H7)-376 (H16) m aralığında foraminiferler çeşitlilik ve bolluk açısından fakirdir. Burada yer alan ince katmanlı kireçtaşı seviyelerinden hazırlanan ince kesitlerde aglutine kavkılı tüpsü foraminiferlerden;

Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Örnek	Detay kesitler	Açıklamalar
Gümüşali	1150		H65		Demir oksitli kumtaşı
	1100		H64		Kumtaşı-şeyl
	1050		H63		İnce tabakalı silttaşı-şeyl-kumtaşı
	1000		H62		İnce tabakalı kumtaşı-silttaşı-şeyl-mikritik kireçtaşı
	950		H59		Mercan yığılması
	900				Kalın tabakalı kireçtaşı
	850		H58		Mercan yığılması
	800		H57		Demir oksitli yüzey
	750		H56	H4	Siyah şeyl arabantlı, kalın tabakalı kireçtaşı
	700		H54	H3	Breşli kireçtaşı
Şafaktepe	650		H44	H2	İnce-orta tabakalı kireçtaşı
	600		H41		Şeyl arabantlı, kalın tabakalı kireçtaşı
	550		H39		Siyah şeyl
	500		H37		Bol fosilli kireçtaşı
	450		H35		"Vermikül"lü, biyotümbasyonlu silttaşı-kumtaşı
	400		H33		Sumlu, siltli kireçtaşı
	350		H28		"Vermikül"lü silttaşı
	300		H27		Şeyl-"vermikül"lü kumtaşı
	250		H23		Konglomera kanalları
	200		H21		Kumtaşı-silttaşı-mikritik kireçtaşı
Ayıtepesi	150		H20	H1	Siyah, laminalı şeyl
	100		H15		Biyotümbasyonlu, çapraz-tabakalı kumtaşı
	50		H14		Siyah şeyl-biyotümbasyonlu silttaşı
	0		H11		
			H9		
			H6		
			H5		
			H4		
			H3		
			H2		
		H1			

Şekil 4.6. Halevikdere ölçülü kesiti ve detay kesitlerin yerleri.



Şekil 4.7. Halevikdere ölçülü kesitinde Şeyl tabakaları.



Şekil 4.8. Halevikdere ölçülü kesitinde amurŐası arakatkılı kumŐası tabakaları.



Şekil 4.9. Halevikdere ölçülü kesitinde “vermikül”lü fasiyes.



Şekil 4.10. Halevikdere ölçülü kesitinde kanal akıltaŐları.

Tolypammia spp.,

Hyperammia spp. formları tespit edilmiştir. Bunlar ile birlikte tek localı foraminiferlerden *parathuramminid* grubuna ait;

Parathurammia spp.,

Diplosphaerina sp.,

Ivdelina elongata Malakhova türleri tayin edilmiştir.

Burada tespit edilen *Ivdelina elongata* türü stratigrafik olarak Erken Devoniyen'in Emsiyen katından itibaren ortaya çıkmaktadır (Çizelge 4.1).

Kesitin 376 (H16)-380 (H20) m aralığında siltli kireçtaşlarının hakim olduğu aralıktan alınan örneklerde *parathuramminid* foraminiferlerden;

Parathurammia aperturata Pronina

Tubeporina gloriosa Pronina

Rauserina notata Antropov gibi stratigrafik öneme sahip foraminiferler tayin edilmiştir. Bu *parathuramminid* fosiller ile birlikte çok localı, sarıımlı foraminifer gruplarından *Moravammia* cinsine ait formlar bulunmaktadır. Stratigrafik olarak Orta Devoniyen (Eyfeliyen)'den itibaren ortaya çıkmaya başlayan *Tubeporina gloriosa* Pronina ve *Moravammia* türlerinin varlığı Halevikkere Kesiti'nde Alt-Orta Devoniyen çökel sınırının 376 m'sine karşılık geldiğini göstermektedir. Yukarıda bahsedilen indeks foraminiferlere göre Halevikkere Kesiti'nin 180-376 m aralığında çökelim gösteren istifin ise Emsiyen katında olduğu belirlenmiştir.

Halevikkere Kesiti'nin 425 m'sinden itibaren karbonatlar hakim olmaya başlamaktadır. Genellikle kireçtaşları ile temsil edilen karbonatlar kesitin 425-857 m arasında yaygın olarak izlenmektedir. Bu aralığın alt kısımlarında ince-orta tabakalı gri, koyu-gri renkli mikritik kireçtaşları (Şekil 4.11) yaygın olarak mostra verirken, üst kısımlarda orta-kalın tabakalı resifal kireçtaşları (Şekil 4.12) egemen litolojiyi oluşturmaktadır. Kireçtaşı tabakaları yer yer ince tabakalı, yer yer kalın şeyl tabakaları ile ardalanmaktadır. Bu aralığın üst kesimlerinde krinoid yığışımı



Şekil 4.11. Halevikdere ölçölöl kesitinde ince tabakalı mikritik kireçtaşlar.



Şekil 4.12. Halevikdere ölçölöl kesitinde kalın tabakalı resifal kireçtaşları.

tabaka yüzeyleri (Şekil 4.13) ile mercan ve stromatoroidli tabakalar (Şekil 4.14) sıkça gözlenmektedir. Foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilik açısından oldukça zengin olduğu kesitin bu aralığında (H21-H58) tek localı foraminifer grubu olan parathuramminidler yaygın olarak yer almaktadır. Bu gruba ait foraminiferlerden;

Archaesphaera minima Suleimanov

Auroria spp.

Bisphaera spp.

Bisphaera elegans Vissarionova

Bisphaera malevkensis Birina

Bituberitina devonica Poyarkov

Cribrosphaeroides spp.

Eovolutina elementa Antropov

Eotuberitina sp.

Hemithurammina sp.

Irregularina spp.

Irregularina karlensis Vissarionova

Ivdelina elongata Malakhova

Parathurammina aperturata Pronina

Parathurammina bykovae Poyarkov

Parathurammina breviradiosa Reitlinger

Parathurammina crassithecica Antropov

Parathurammina devonica Vissarionova

Parathurammina elegans Poyarkov

Parathurammina magna Antropov

Parathurammina minima Antropov

Parathurammina oldae Suleimanov

Parathurammina paracushmani Reitlinger

Parathurammina paulis Bykova



Şekil 4.13. Halevikdere ölçülü kesitinde krinoidli tabaka yüzeyi.



Şekil 4.14. Halevikdere ölçülü kesitinde mercan (m) ve stromatoporoidli (s) tabaka yüzeyi

Parathuramina pojarkovi (Zadorozhnyi ve Yuferev)

Parathuramina praetuberculata Reitlinger

Parathuramina spinosa Lipina

Parathuramina suleimanovi Lipina

Parathuramina tuberculata Lipina

Rauserina notata Antropov

Tubeporina gloriosa Pronina

Uralinella bicamerata Bykova türleri tayin edilmiştir. Bunlar ile birlikte tüpsü foraminiferden;

Earlandia sp.

Evlania sp.

Caligella sp.

Vasicekia moravica Pokorny türleri ve planispiral sarıımlı foraminiferlerden;

Moravammina spp.

Nanicella spp.

Nanicella bella Bykova

Nanicella evoluta Reitlinger

Nanicella ovata Reitlinger

Nanicella porrecta Bykova

Nanicella tchernyshevae Lipina türleri tespit edilmiştir. Tek sıralı loca dizilimine sahip olan foraminiferlerden ise;

Paratikhinella cannula (Bykova)

Tikhinella fringa Bykova türleri bulunmuştur.

Kesitin 553 m'sinde görülmeye başlanan *Parathuramina bykovae* Poyarkov ve *Vasicekia moravica* Pokorny türleri stratigrafik olarak Jivesiyen katından itibaren ortaya çıkmaktadırlar. Bunlar ile aynı seviye de ortaya çıkan *Irregularina* türleri de yine Jivesiyen katından daha yaşlı değildir. Dolayısıyla kesitin 376-553 m aralığında çökelen istifin Eyfeliyen katını temsil etmektedir.

Kesitin 760 m'sinde Frasnien katını karakterize eden ve bu katta yaygın olarak tanımlanan *Nanicella bella* Bykova, *Nanicella evoluta* Reitlinger, *Nanicella ovata* Reitlinger, *Nanicella porrecta* Bykova nanicellid formların ortaya çıkmasıyla 553-760 m aralığında çökelen sedimanların Jivesiyen katını karakterize ettiği belirlenmiştir. Daha yukarı 857 m'ye kadar olan aralıkta görülen *Paratikhinella cannula* (Bykova) ve *Tikhinella fringa* Bykova türleri de Frasnien katını temsil eden önemli foraminifer türleridir.

Halevikdere Kesiti'nin 857 m'sinden sonuna kadar (1197 m) olan aralıkta çökelim gösteren istif yer yer karbonat ara bantlı ince tabakalı şeyl, silttaş, kumtaşlarından oluşan kırıntılı kayaşlar ile temsil olunmaktadır. Kesitin üst kısımlarında dalga "ripil"ları (Şekil 4.15) ve yer yer demir oksitli kumtaşı seviyeleri (Şekil 4.16) gözlenmektedir.

Kesitin 857-1197 m aralığından derlenen örnekler (H59-H65) foraminifer içeriği açısından oldukça fakirdir. Bu aralıkta;

Earlandia sp.

Nanicella sp.

Parastegnammina sp. foraminifer fosilleri bulunmuştur.

Frasnien katının karakteristik fosilleri olan nanicellid formların 985 m'ye kadar görülmesi, kesitte bu seviyeye kadar olan aralıkta çökelim gösteren istifin de Frasnien katında olduğu düşünülmektedir.

Halevikdere Kesiti'nin 376-380 m aralığında yer alan kireçtaşı istifinin foraminifer bulgusuna göre Orta Devoniyen yaşında olması, aşağı seviyelerde ara bantlar şeklinde bulunan kireçtaşlarından farklı olarak çökelim sürekliliği göstermesi ve transgresif bir karakter sunması bu seviyede yeni bir çökel evrenin başladığına işaret etmektedir. Bundan dolayı, Şafaktepe Formasyonu'nun kesitin 376 m'sinde başladığı öngörülmüştür. Bu seviyeye kadar olan kırıntılı kayaşların



Şekil 4.15. Halevikdere ölçülü kesitinde dalga "ripil"ları.



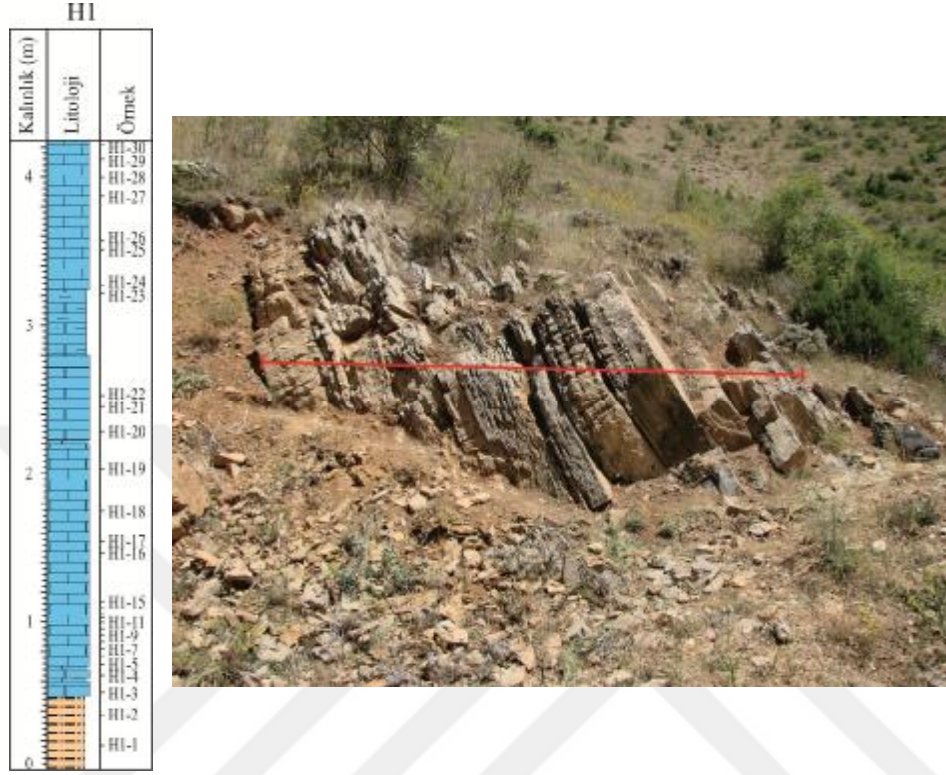
Şekil 4.16. Halevikdere ölçülü kesitinde demirli kumtaşı tabakaları.

hakim olduğu 0-376 m aralığındaki istif ise Ayıtepesi Formasyonu'nu aittir. Şafaktepe Formasyonu nanicellid foraminifellere dayanarak Geç Devonyen yaşının alındığı 760 m seviyesine kadar olan çökel aralığında bulunmaktadır. Bu seviyenin üzerinde bulunan kırıntılı ağırlıklı çökelen sedimanlar ise Gümüşali Formasyonu'nu temsil etmektedir. Dolayısıyla, Halevikdere Kesiti'nde litostratigrafik birimlerden Ayıtepesi Formasyonu 0-376 m, Şafaktepe Formasyonu 376-760 m, Gümüşali Formasyonu ise 760-1197 m aralıklarında yer almaktadır.

4.3.2. H1 Ölçülü Kesiti

Halevikdere temel kesitinin orta kısımlarında (376-380.25 m; Şekil 4.7'ye bakınız) yer alan H1 Kesiti kırıntılı kayaçların hakim olduğu fasiyesten karbonatların hakim olduğu fasiyese geçiş seviyesi olması sebebiyle mikrofasiyes çalışması için önem arz etmektedir. Kesit, 4.25 m kalınlığında olup, tabanda kumtaşları, orta kısımlarında mikritik kireçtaşları ve üst kısımlarda ise siltli kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 4.17). Kumtaşlarının altere yüzeyleri kahvemsi-sarı renkli, iç yüzeyi gri, yeşilimsi-gri renkli, laminalı ve ince tanelidir. Mikritik kireçtaşları gri, koyu-gri renkli, ince tabakalı olup, yer yer yeşilimsi-gri renkli, çok ince tabakalı silttaşı arabantları içermektedir. Üstte bulunan siltli kireçtaşları ise koyu-gri, siyah renkli ve kalın tabakalıdır.

Kesitten derlenen örneklerde çok nadir foraminifer tespit edilmiştir. Burada kireçtaşları genelde siltli ve kumlu olduğundan fosil içeriği açısından fakirdir. Kesitte nadir olarak bulunan *Moravammina* sp. (H1-13, 1.06 m) ve *Rauserina notata* Antropov (H1-24, 3.26 m) Orta Devonyen'de yaygın olarak bulunan fosillerdir (Çizelge 4.2). Kesitin üst kısımlarında gözlenen *Tubeporina gloriosa* Pronina (H1-24, 3.26 m) türü Orta Devonyen'in Eyfeliyen katında ortaya çıkarak çeşitliliğinin en fazla olduğu örnek (H1-24) 3.26 m seviyesinde bulunmaktadır. Devonyen stratigrafik aralığında yaygın olarak bulunan parathuramminid foraminiferler H1 Kesiti'nde nadir olarak bulunmaktadır. Bu gruba ait H1-3 (0.5 m) örneğinde tek bir form *Parathurammina* sp., H1-24 (3.26 m) örneğinde ise



Şekil 4.17. H1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.

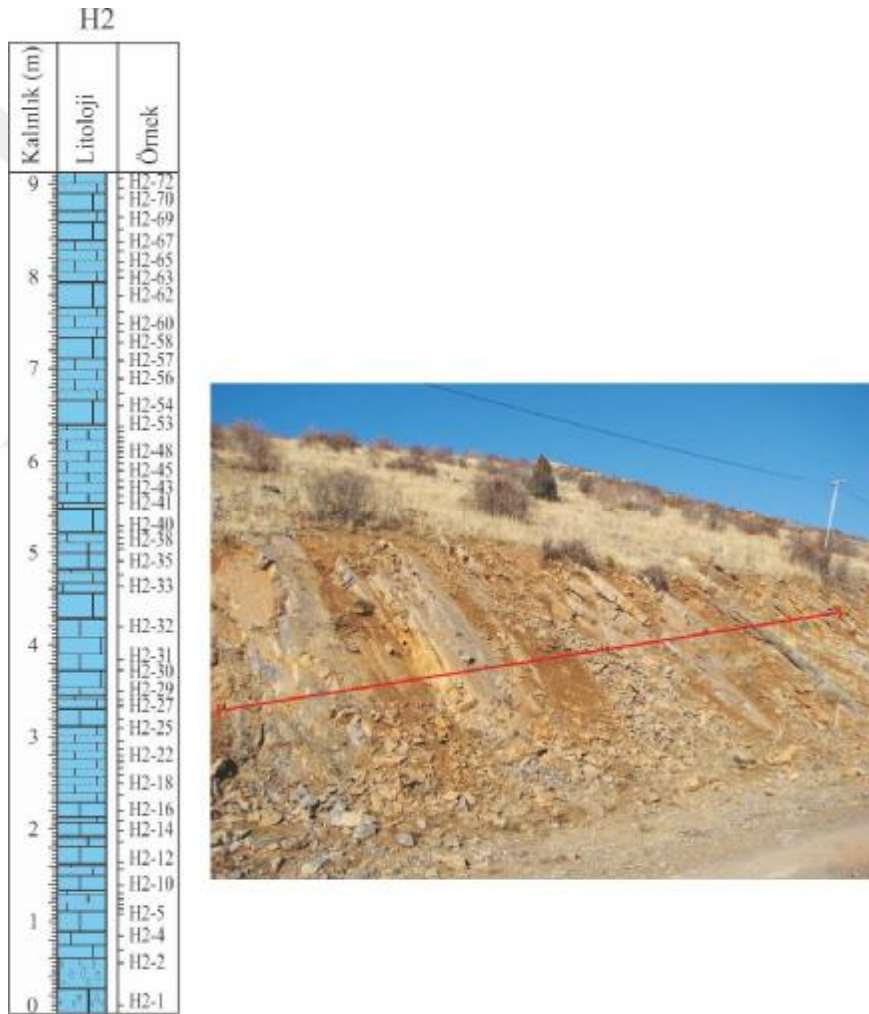
Parathuramina aperturata Pronina türü bulunmaktadır. Bu türün stratigrafik yayılımı ise Eyfeliyen (Orta Devoniyen) katından itibaren Frasnien (Geç Devoniyen) katına kadar uzanmaktadır. Stratigrafik öneme sahip olmayan *Earlandia* sp. türü ise kesit boyunca gözlenmiştir. Yukarıda bahsedilen fosil Frasnien katı boyunca bulunmaktadır. Foraminifer topluluğuna göre H1 Kesiti'nin stratigrafik aralığı Orta Devoniyen (Eyfeliyen) olarak gösterilebilir.

Çizelge 4.2. H1 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.

Sistem	Seri	Kat	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Örnek	<i>Eerlandia</i> sp.	<i>Parathurammina</i> sp.	<i>Moravammina</i> sp.	<i>Tubeporina gloriosa</i>	<i>Rauserina notata</i>	<i>Diplosphaerina</i> sp.	<i>Parathurammina aperturata</i>				
Devoniyen	Orta		Şafaktepe	4	[Blue brick pattern]	H1-30	•										
						H1-29											
						H1-28											
						H1-27											
						H1-26											
						H1-25											
						H1-24	•										
						H1-23											
						H1-22											
						H1-21	•										
						H1-20											
						H1-19											
						H1-18											
						H1-17	•										
						H1-15	•										
						H1-11	•										
						H1-9	•										
						H1-7	•										
						H1-5	•										
						H1-4	•										
H1-3	•																
H1-2	•																
H1-1																	

4.3.3. H2 Ölçülü Kesiti

Bu kesit, kireçtaşı tabakalarının düzenli ve açık olması sebebiyle sedimanter döngüleri tespit etmek amacıyla ölçülmüştür. Başlangıcı Halevikkere temel kesitinin 700 m'sine denk gelen (Şekil 4.6'ya bakınız) H2 kesiti 9.3 m kalınlığa sahiptir. Kesit breşli kireçtaşları ile başlayıp, daha sonra ince, orta ve yer yer kalın tabakalı kireçtaşları ile devam etmektedir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. H2 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü

Tabanda 0.6 m kalınlığa sahip breşli seviye değişik boyutlarda, genelde köşeli kireçtaşı çakılları ile birlikte stromatoporoid ve mercan parçaları içermektedir (Şekil 4.19). Bu breşli seviyenin üzerinde koyu-gri renkli, ince orta tabakalı kireçtaşı tabakaları düzenli olarak izlenmektedir (Şekil 4.20). Kesit boyunca kireçtaşı tabakaları yukarıya doğru kalınlaşan sedimanter döngüler sunmaktadır (Şekil 4.21). Bir sedimanter döngünün en üstünde yer alan kalın tabaka yüzeyinde stromatoporoid ve mercan fosilleri bol miktarda gözlenmektedir.

H2 Kesit'ine ait örneklerden yaptırılan ince kesitlerde zengin foraminifer topluluğu tespit edilmiştir. Bu topluluğun tamamına yakını parathuramminid foraminiferlerden oluşmaktadır. Breşli tabakanın matrisinden alınan örneklerde (H2-1-H2-2) bol miktarda iyi korunmuş parathuramminidlerden;

Archaesphaera sp.

Bisphaera elegans Vissarionova

Eovolutina elementa Antropov

Parathurammia spp.

*Parathurammia crassithec*a Antropov

Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia magna Antropov

Parathurammia suleimanovi Lipina

Parathurammia tuberculata Lipina

Parathurammia sp 1. türleri tayin edilmiştir. Bu parathuramminid türleri ile birlikte *Earlandia* sp., *Petchorina* sp. ve *Caligella* sp. cinslerine ait formlar tanımlanmıştır (Çizelge 4.3). Breşli seviyenin hemen üzerine gelen tabakalı seviyelerden alınan örneklerde (H2-3-H2-4) fosil bolluğu ve çeşitliliği azalma göstermiş olup *Parathurammia bykova*e Poyarkov ve *Parathurammia devonica* Vissarionova parathuramminid türleri görünmeye başlamıştır. Daha üstlerde, H2-6-H2-11 örnek aralığında fosil bolluğu tekrar artmaya başlamıştır. Bu örneklerde



Şekil 4.19. H2 ölçülü kesitinde breşli seviye.



Şekil 4.20. H2 ölçülü kesitinde kireçtaşı tabakaları.



Şekil 4.21. H2 ölçülü kesitinde yukarıya doğru katman kalınlığı artan istif.

parathuramminidlerden;

Hemithurammina sp.

Irregularina spp.

Rauserina notata Antropov

Tubeporina gloriosa Pronina türleri ilk defa ortaya çıkmıştır.

H2-12 ve H2-33 örnekleri arasında kalan aralıkta foraminifer bolluğunda tekrar bir azalma gözlenmektedir. Bu aralıkta ilk defa ortaya çıkan fosillerden;

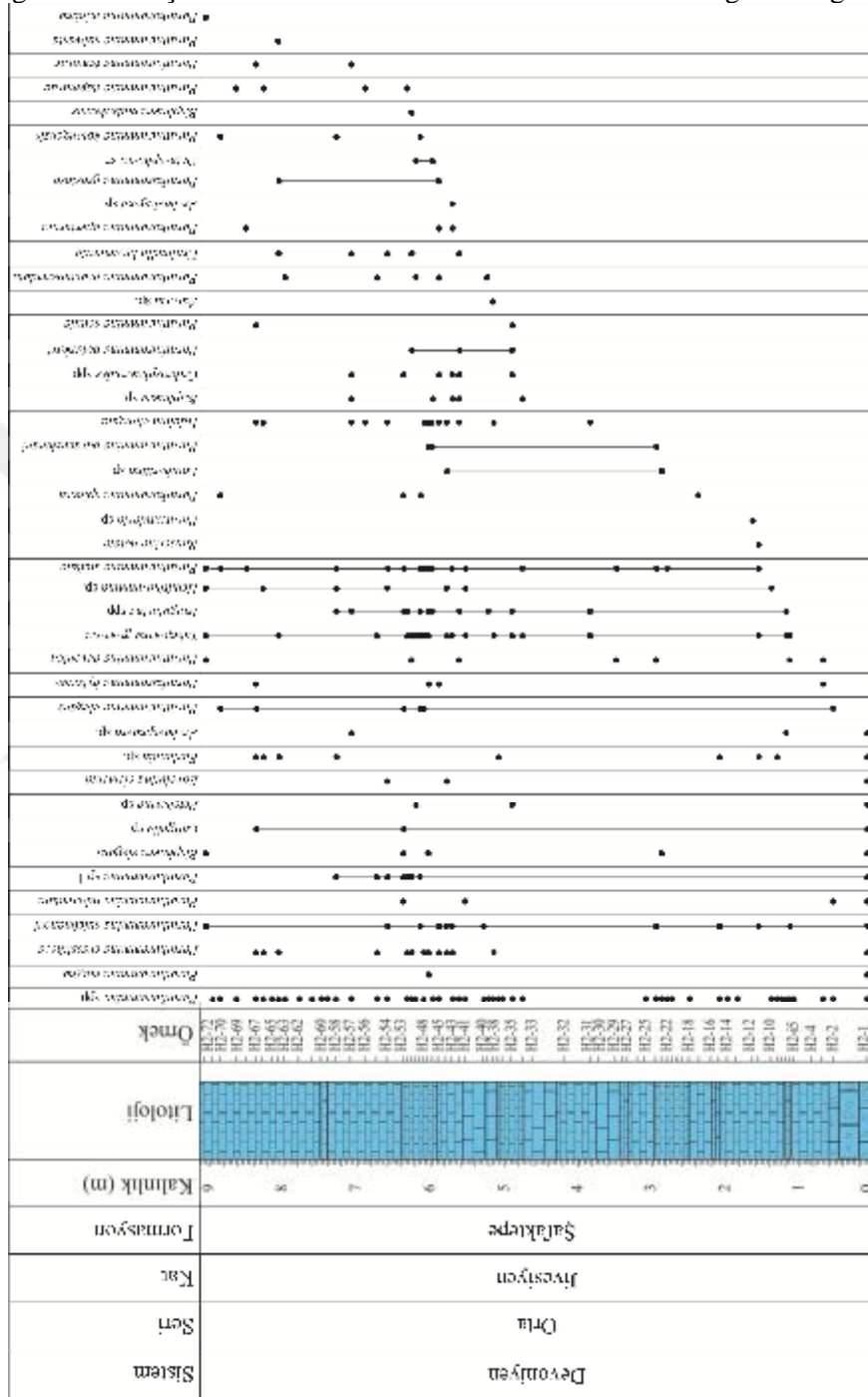
Ivdelina elongata Malakhova

Eotuberitina sp.

Parathurammina paracushmani Reitlinger

Parathurammina spinosa Lipina parathuramminid foraminiferleri ile birlikte *Paratextularia* sp. cinsine ait tek bir tür tayin edilmiştir.

Çizelge 4.3. H2 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.



Kesitin 4.68 (H2-34)-7.28 (H2-58) m aralığı foraminiferlerin en yoğun olarak bulunduğu aralıktır. Kesitin bu aralığına kadar olan seviyelerinde tespit edilen foraminiferlerin tamamına yakını bu aralıkta da gözlenirken, bu aralıkta ilk defa ortaya çıkmaya başlayan parathuramminidlerden;

Auroria sp.

Bisphaera sp.

Bisphaera malevkensis Birina

Cribrosphaeroides spp.

Parathurammia aperturata Pronina

Parathurammia dagmarae Suleimanov

Parathurammia grasiosa Pronina

Parathurammia kolongensis Pronina

Parathurammia pojarkovi (Zadorozhnyi ve Yuferev)

Parathurammia praetuberculata Reitlinger

Parathurammia scitula Chuvashov

Parathurammia tamarae Petrova

Uralinella bicamerata Bykova

Vicinesphaera sp. türleri tespit edilmiştir. Bunların yanında *Archaelagena* sp. formu bulunmuştur. H2-59-H2-63 örnek aralığında foraminiferler çok az miktarda bulunmaktadır. Burada tür ayrımı yapılamayan *Parathurammia* cinsine ait formlar nadir olarak gözlenmektedir. Kesitin en üst seviyelerinden alınan örneklerde (H2-64-H2-72) aşağı seviyelerde tespit edilen parathuramminid foraminiferler varlığını sürdürmektedir. Ayrıca, bu gruba ait foraminiferlerden;

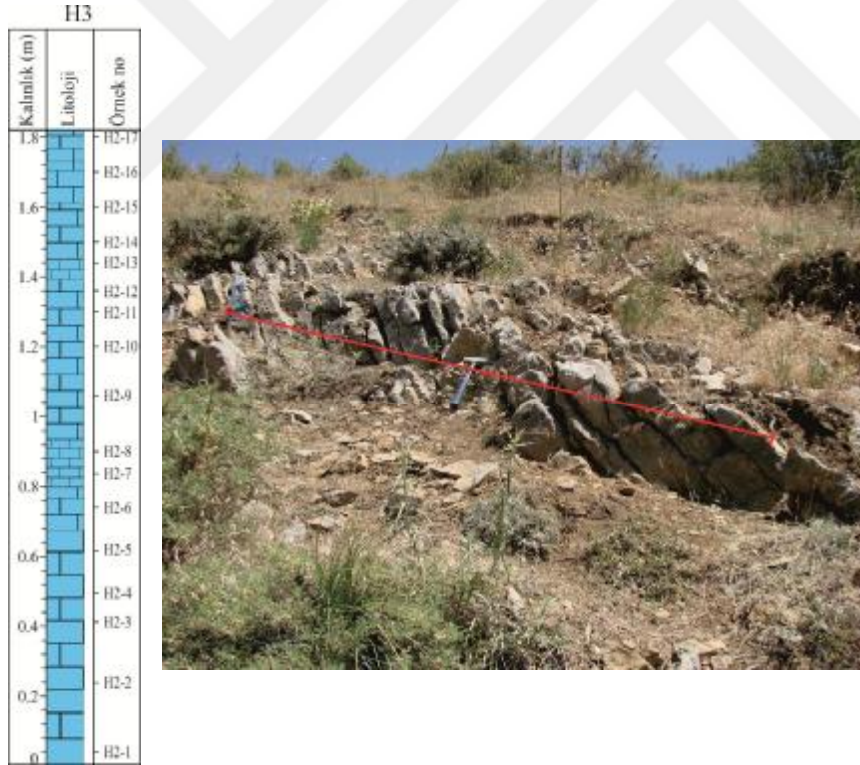
Parathurammia subvasta Bykova

Parathurammia minima Antropov türleri tayin edilmiştir.

H2 Kesiti'nde ölçülen istif stratigrafik olarak Halevikkere temel kesitinde tespit edilen Jivesiyen katı içinde kalmaktadır. Ayrıca, burada tayin edilen parathuramminid foraminifer topluluğu da Jivesiyen katını karakterize etmektedir.

4.3.4. H3 Ölçülü Kesiti

Halevikkere temel kesitinin üst kısımlarında (770 m; Şekil 4.6'ye bakınız) resifal kireçtaşı gelişimi olan seviyelerde mikrofasiyes ve sedimanter döngüleri tanımlamak amacıyla ölçülen H3 Kesiti 1.8 m kalınlığa sahiptir (Şekil 4.22). Kesit gri, koyu-gri renkli, ince-orta tabakalı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kireçtaşları bol çatlaklı ve çatlakları kalsit dolguludur. Tabaka yüzeylerinde yer yer krinoid, mercan ve stromatoporoid yığılımları gözlenmektedir.



Şekil 4.22. H3 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü

Kesite ait örneklerden hazırlanan ince kesitlerde zengin foraminifer topluluğuna rastlanmıştır. Bu topluluğu, stratigrafik öneme sahip *Nanicella*, *Paratikhinella* ve *Parathurammia* gruplarına ait foraminifer türleri oluşturmaktadır (Çizelge 4.4). Bu gruplara ait türlerden;

Paratikhinella cannula Bykova

Nanicella ovata Reitlinger

Nanicella tchernyshevae Lipina formları Frasnien katını karakterize etmektedir. Bunlardan *Paratikhinella cannula* Bykova, kesitin alt kısımlarından alınan H3-1 (0.2 m) ve H3-3 (0.4 m) örnekleri ile H3-10 (1.2 m)-H3-17 (1.80 m) örnek aralığında bol miktarda bulunmaktadır.

Nanicella ovata Reitlinger ve *Nanicella tchernyshevae* Lipina türleri ise kesitin alt seviyelerinde yer alan H3-1 (0.2 m) örneğinde bulunmaktadır. Kesit boyunca bol miktarda bulunan *Parathurammia* cinsine ait türlerden;

Parathurammia crassitheca Antropov

Parathurammia cushmani Suleimanov

Parathurammia dagmarae Suleimanov

Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia minima Antropov

Parathurammia paracushmani Reitlinger

Parathurammia praetuberculata Reitlinger

Parathurammia stellata Lipina

Parathurammia subvasta Bykova türleri Frasnien katında yaygın olarak bulunan türlerdir. Kesitin orta kısımlarında gözlenen *Tubeporina gloriosa* Pronina (H3-4 (0.46 m), H3-5 (0.58 m)) türü ise stratigrafik olarak Orta Devoniyen'in Eyfeliyen katında ortaya çıkarak Frasnien katı boyunca bulunmaktadır. H3

Kesiti'nin foraminifer topluluğunu oluşturan ve Devoniyen'de yaygın olarak gözlenen diğer foraminiferler;

Archaesphaera sp.

Auroria sp.

Bisphaera spp.

Çizelge 4.4. H3 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.

Sistem	Seri	Kat	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Örnek no	<i>Parathurammina</i> spp.	<i>Parathurammina dagmarae</i>	<i>Parathurammina crassitheca</i>	<i>Parathurammina minima</i>	<i>Parathurammina praecipitans</i>	<i>Critinoapkaeroides</i> spp.	<i>Bisphaera elegans</i>	<i>Bisphaera</i> spp.	<i>Irregularina</i> sp.	<i>Parathurammina canaliculata</i>	<i>Archaesphaera</i> sp.	<i>Nanicella</i> spp.	<i>Nanicella ovata</i>	<i>Nanicella kabermyshevae</i>	<i>Canigella</i> sp.	<i>Parathurammina elegans</i>	<i>Parathurammina parvicolumella</i>	<i>Auroria</i> sp.	<i>Tuberculina gloriosa</i>	<i>Parathurammina stellata</i>	<i>Parathurammina subvasta</i>	<i>Eurandia</i> sp.	<i>Bauberina devonica</i>	<i>Moranammina</i> sp.						
Devoniyen	Üst	Frasniyen	Gümüşali	1.8	[Lithology: Blue brick pattern]	H3-17																														
				1.6		H3-16																														
				1.4		H3-13																														
				1.2		H3-10																														
				1.0		H3-9																														
				0.8		H3-8																														
				0.6		H3-5																														
				0.4		H3-3																														
				0.2		H3-2																														
				0		H3-1																														

Bisphaera elegans Vissarionova

Bituberitina devonica Poyarkov

Caligella sp.

Cribrauroria sp.

Cribrosphaeroides spp.

Earlandia sp.

Irregularina sp.

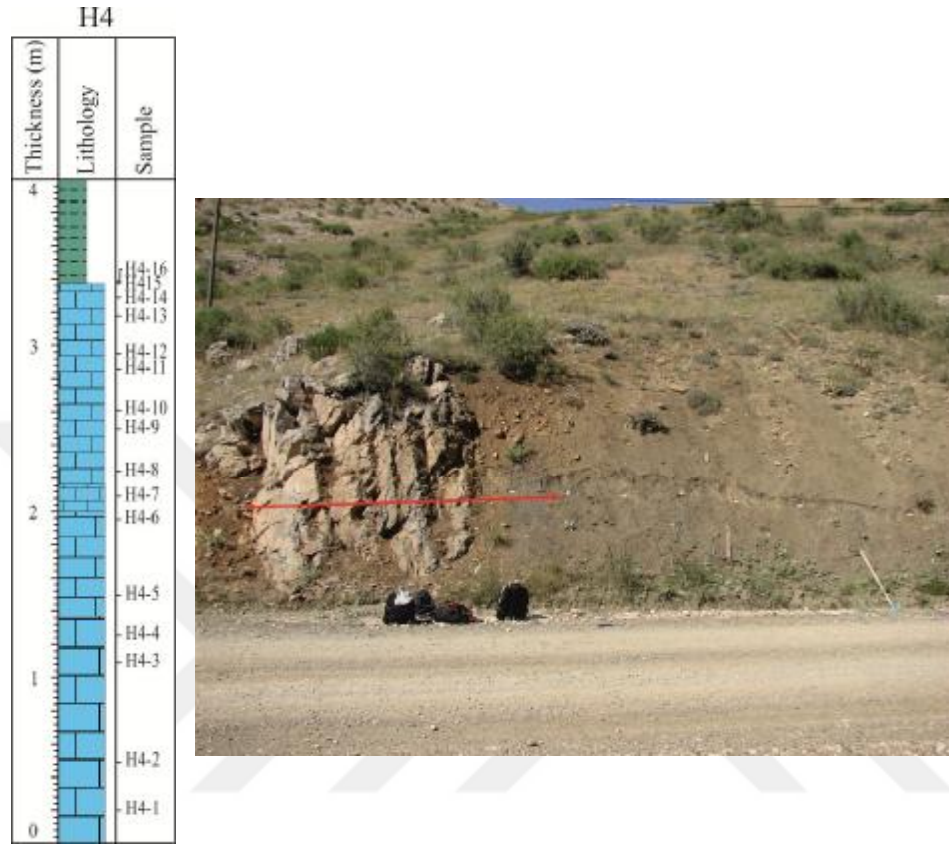
Moravamina formlarıdır.

Yukarıdaki fosil topluluğuna göre, H3 Kesiti'nde ölçülen istif Frasnien katına denk gelmektedir.

4.3.5. H4 Ölçülü Kesiti

Halevikdere Kesiti'nin 780 m'sinden başlatılan (Şekil 4.6'ya bakınız) H4 Kesiti altta kireçtaşı tabakaları ve bunların üzerine gelen şeyl litolojisinden oluşmaktadır (Şekil 4.23). Bu kesit, H3 kesiti gibi resifal ortamdaki mikrofasiyes değişimlerini ve sedimenter döngüleri test etmek amacıyla ölçülmüştür. Altta gri renkli, kalın tabakalı kireçtaşları ve üzerine gelen koyu-gri, siyah renkli şeyllerin bir kısmını kapsayan kesit 4 m kalınlığındadır. Kireçtaşı tabakalarının yüzeyinde mercan, stromatoporoid, krinoid ve brakriyopod fosilleri gözlenmektedir (Şekil 4.24). Bu resifal kireçtaşı tabakalarının şeyllere geçiş kısmında breşli, demir oksitli seviyeler izlenmektedir (Şekil 4.25).

Kireçtaşı seviyelerinden alınan örnekler foraminifer çeşitliliği ve bolluğu açısından oldukça zengindir. Kesitin tabanından alınan H4-1 (0.20 m) örneği foraminifer içeriği açısından fakir olmasına rağmen, burada bulunan tek *Semitextularia* cinsine ait form Frasnien katının karakteristik fosilidir. H4-2 (0.50 m) örneği ise foraminifer içeriği açısından oldukça zengindir. Bu örnekte *Parathuramina* grubuna ait foraminiferler hakimdir. Bunlar;



Şekil 4.23. H4 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.

Parathurammia aperturata Pronina

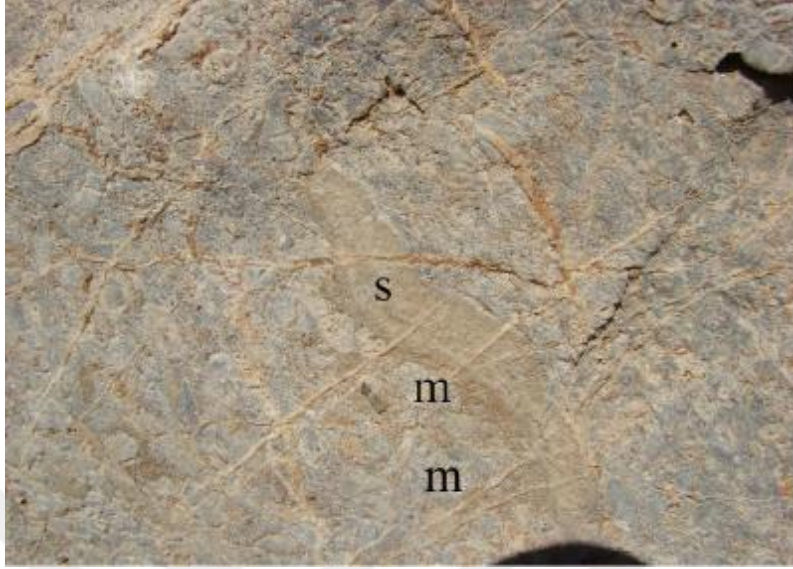
Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia minima Antropov

Parathurammia scitula Chuvashov

Parathurammia subvasta Bykova

Parathurammia sp 1. türleridir. Bunlar ile birlikte diğer parathuramminid grubundan *Auroria* sp., *Criboauroria* sp., bulunmaktadır (Çizelge 4.5). Aynı seviyede planispiral sarılımlı çok localı foraminifer fosillerinden *Nanicella* türleri



Şekil 4.24. H4 ölçülü kesitinde kireçtaşı yüzeyindeki fosiller (s: stromatoporoid, m: mercaan).



Şekil 4.25. H4 ölçülü kesitinde breş ve demirli tabaka yüzeyi.

Parathurammia dagmarae Suleimanov türleri bulunmuştur. H4-11 (2.86 m) örneği de foraminifer içeriği açısından oldukça zengindir. Kesitin alt kısımlarında bulunan parathuramminidler bu aralıkta da varlığını sürdürürken, bu gruba ait diğer formlar da ortaya çıkmaktadır. Bunlar;

*Parathurammia crassithec*a Antropov

Parathurammia praetuberculata Reitlinger türleridir. Kesitte ölçülen kireçtaşı paketinin en üst kısımlarına denk gelen H4-14 (3.35 m) örneği de foraminifer çeşitliliği ve bolluğu açısından zengindir. Burada diğer parathuramminid türleri ile birlikte;

Parathurammia irregulariformis (Zadorozhnyi ve Juferev)

Parathurammia obnata Chuvashov formları ortaya çıkmaktadır. Aynı örnekte Frasnien katını karakterize eden *Paratikhinella cannula* Bykova türü bulunmaktadır. Frasnien katını temsil eden nanicellid formlardan *Nanicella evoluta* Reitlinger türü H4-2 (0.50 m), H4-13 (3.20 m) örneklerinde, *Nanicella porrecta* Bykova türü ise H4-11 (2.86 m) örneğinde tespit edilmiştir. Bu formların dışında;

Bisphaera sp.

Bituberitina sp.

Caligella sp.

Earlandia sp.

Irregularina sp.

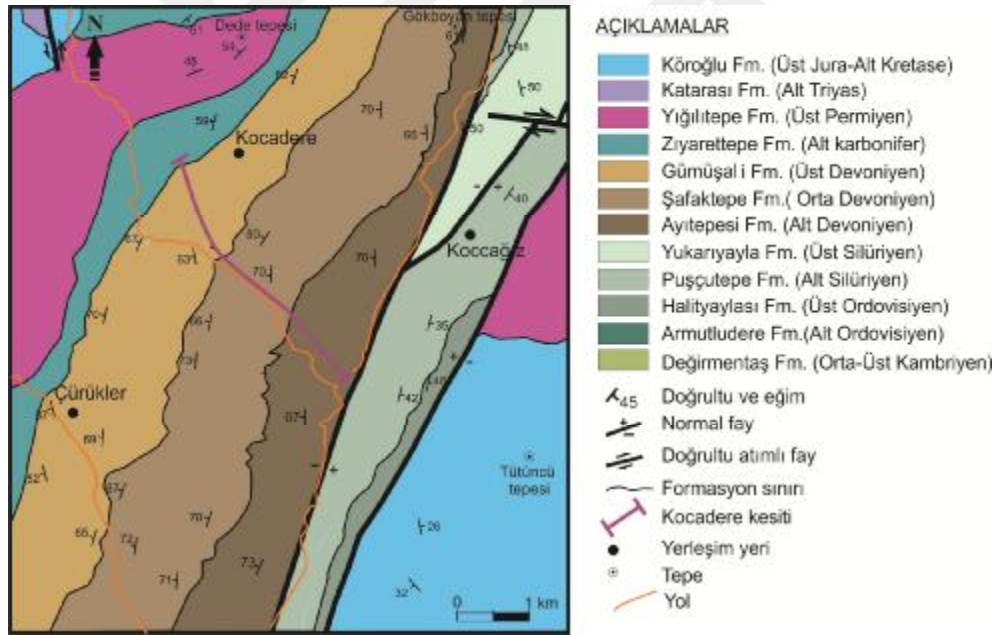
Rauserina sp.

Tubeporina sp. gruplarına ait formlar kesit boyunca rastlanan foraminifer türleridir.

4.3.6. Kocadere Ölçülü Kesiti

1/25 000 ölçekli topografik haritada, Kozan M35-b2 paftasında, başlangıç N 38° 25' 02'', E 35° 59' 47'' ve bitiş N 37° 54' 06'', E 35° 59' 05'' koordinatlarında bulunan Kocadere temel kesiti Doğu Toroslar'da Adana İli, Saimbeyli İlçesi'ne bağlı Kocadere (Cıvıklı) Köyü'nün yaklaşık 1.5 km güneydoğusunda başlatılmış ve köyün yanında bitirilmiştir (Şekil 4.26). Kalınlığı 1077 m olarak ölçülen Kocadere temel kesitinin litolojik özellikleri Şekil 4.27'de gösterilmiştir.

Kesitte ölçülen Devoniyen istifli Silüriyen çökelleri üzerine faylı olarak gelmektedir. İstif, muhtemel kıyı düzlüğü çökelleri olan, beyaz, krem, açık-gri renkli, iyi boylanmalı, dağılgan kuvars kumtaşları (Şekil 4.28) ile başlamaktadır.



Şekil 4.26. Kocadere bölgesi jeoloji haritası (İplikçi ve Ayhan, 1978) ve Kocadere kesit hattı.

Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Örnek	Detay kesit	Açıklamalar
Gümüştali	1050		K67	K1	İnce tabakalı şeyl-silttaşı-kumtaşı-mikritik kireçtaşı
			K65		
	1000		K63		
			K58		
			K54		
	950				
			K53		
	900		K51		
			K49		
	850		K48		
		K45			
		K41	Mikritik kireçtaşı-şeyl Resifal kireçtaşı		
		K40			
		K36			
		K35			
		K32			
		K30			
		K23			
		K16			
		K12			
		K11			
		K10			
Şafaktepe	600				<i>Amphipora</i> 'lı kireçtaşı
	550				Kalın tabakalı, masif dolomit
	500				
	450				
			K9		Bol fosilli biyoklastik kireçtaşı
	400		K6		
	350		K5		Kireçtaşı-dolomit
			K4		Kumtaşı arabantlı dolomit
	300		K1		<i>Amphipora</i> 'lı dolomitik kireçtaşı
	250				Kumtaşı arabantlı, orta-kalın tabakalı, breşli laminallı dolomit
200				Laminallı dolomitik kireçtaşı	
150					
Ayıtepesi	100				Kuvars kumtaşı
	50				Kuvars kumtaşı-breşli dolomit
	0				Beyaz-sarı, orta-kalın tabakalı, çapraz-tabakalı, ripple-marklı, ince-orta taneli kuvars kumtaşı

Şekil 4.27. Kocadere ölçülü kesiti ve detay kesit yeri.



Şekil 4.28. Kocadere ölçülü kesitinin tabanında kuvars kumtaşı tabakaları.

Kesitin 0-118 m aralığında yer yer gri renkli, ince-orta tabakalı dolomit arabantları içeren orta-kalın tabakalı bu kumtaşlarında çapraz tabakalı (Şekil 4.29) ve “ripıl-mark”lı (Şekil 4.30) seviyeler gözlenmektedir. Kesitin 320 m’ye kadar olan aralığında ise gri, koyu-gri renkli, ince tabakalı dolomitik kireçtaşı arabantlı dolomit ve kumtaşı ardalanmasından oluşan bir istif gelmektedir. Dolomit tabakalarında yer yer breş ve biolaminasyon izlenmektedir. Kesitin 320-400 m aralığında orta-kalın tabakalı dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan bir istif gözlenmektedir. Kireçtaşı tabakaları dallı stromatoporoid türlerinden olan *Amphipora* içermektedir (Şekil 4.31).

Kesitin 336 m’sine kadar olan aralıktan alınan örneklerde foraminifer bulgusuna rastlanmamıştır. Bu seviyeden sonra kireçtaşlarındaki dolomitleşme oranı azalma gösterdiğinden foraminiferler de korunmaya başlamaktadır.



Şekil 4.29. Kocadere ölçülü kesitinde çapraz tabakalı kumtaşı seviyesi.



Şekil 4.30. Kocadere ölçülü kesitinde “ripil-mark”lı kumtaşı seviyesi.



Şekil 4.31. Kocadere ölçülü kesitinde *Amhipora*'lı kireçtaşı tabakası.

Öyleki, 336-358 m aralığından alınan örneklerde (K3-K5) parathuramminid grubu formlarından;

Cribrosphaeroides spp.

Earlandia sp.

Eovolutina elementa Antropov

Ivdelina elongata Malakhova

Parathurammina spp.

*Parathurammina crassithec*a Antropov

Tubeporina gloriosa Pronina türleri ile birlikte tüpsü foraminiferlerden *Earlandia* sp. tayin edilmiştir.

Kesitin 400-490 m aralığında kalın tabakalı, mercan, stromatoporoid ve krinoid içeren biyoklastik kireçtaşları gelmektedir. Kireçtaşları yer yer ince-orta tabakalı, biyolaminasyonlu dolomit tabakaları ile ardalanma göstermektedir. Bu

aralıktaki kireçtaşlarından alınan örnekler (K6-K9) foraminifer içeriği açısından oldukça fakirdir. Sadece parathuramminid türü olan *Parathurammia stellata* Lipina türü gözlenmiştir.

491-615 m aralığında dolomitlerin hakim olduğu bir istif gelmektedir. Dolomitlerin arasında dolomitik kireçtaşı, kireçtaşı arabantları ve *Amphipora*'lı düzeyler bulunmaktadır. Bu aralığın 590 m'sinde yer alan kireçtaşı tabakasından alınan örnekte (K10) bol miktarda foraminifer tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Parathuramminidlerin hakim olduğu bu topluluğu;

Irregularina spp.

Moravammia spp.

Parathurammia spp.

Parathurammia bykova Poyarkov

Parathurammia breviradiosa Reitlinger

Parathurammia crassithec Antropov

Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia grasiosa Pronina

Parathurammia irregulariformis (Zadorozhnyi ve Yuferev)

Parathurammia obnata Chuvashov

Parathurammia paulis Bykova

Parathurammia spinosa Lipina

Parathurammia stellata Lipina

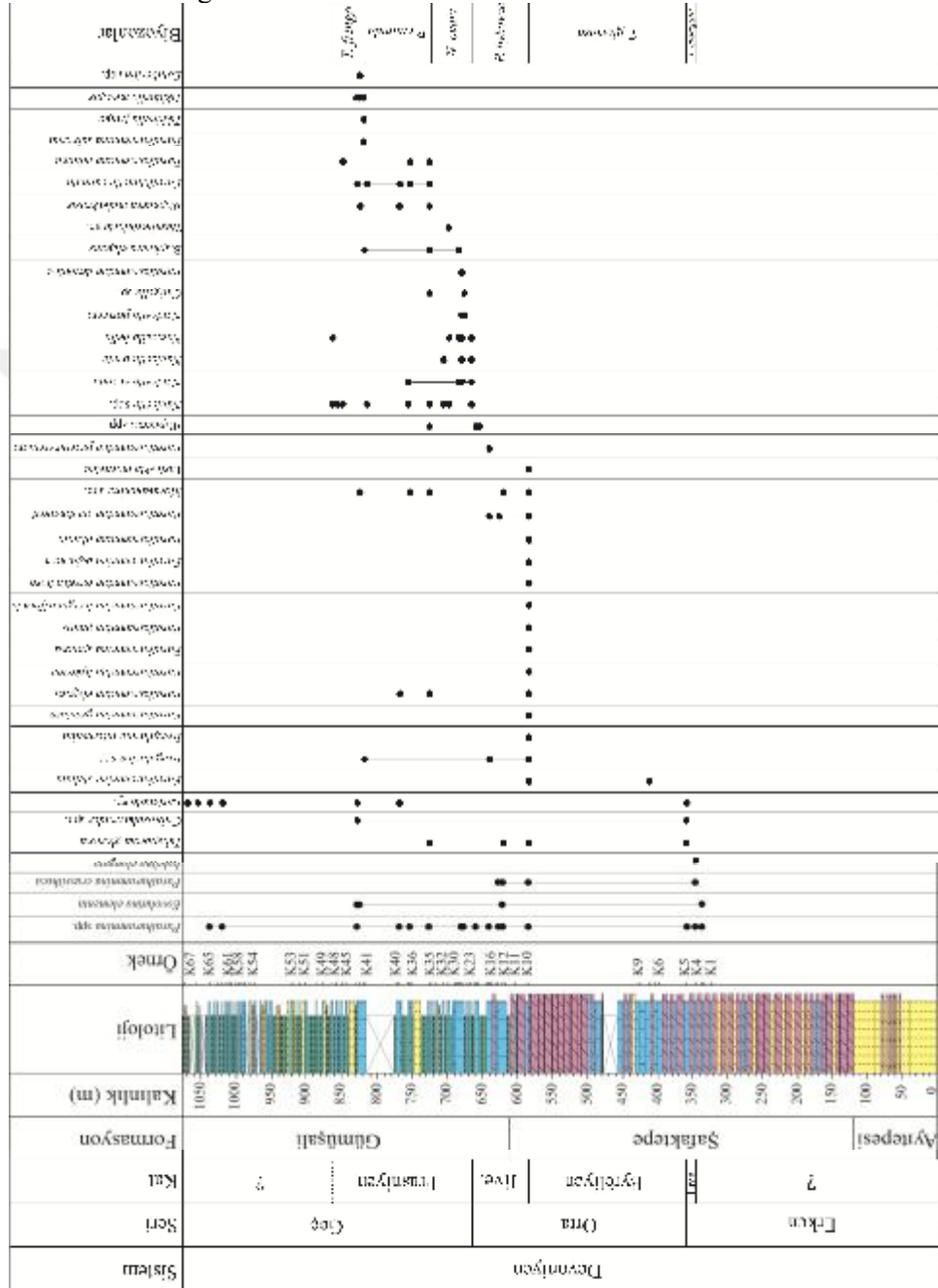
Parathurammia suleimanovi Lipina

Tubeporina gloriosa Pronina

Vasicekia moravica Pokorny foraminifer türleri oluşturmaktadır.

Kesitin 615-680 m arasında resifal kireçtaşı gelişimi gözlenmektedir. Bu kireçtaşları arasında dağınık ince tabakalı, yer yer laminalı siyah şeylli ara düzeyler bulunmaktadır. 680-870 m aralığında ise koyu-gri, siyah şeyller ile yumrulu, biyoklastik kireçtaşı, silttaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşan bir istif

Çizelge 4.6. Kocadere ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.



bulunmuştur. Kesitin bu aralığında derlenen kireçtaşı örneklerinde (K12-K48) tespit edilen foraminiferler bolluk ve çeşitlilik açısından zengindir. Bu foraminifer topluluğu;

Bisphaera spp

Bisphaera elegans Vissarionova

Bisphaera malevkensis Birina

Caligella sp.

Cribrosphaeroides spp.

Earlandia sp.

Eotuberitina sp.

Eovolutina elementa Antropov

Irregularina spp.

Parathurammia spp.

Parathurammia crassithecata Antropov

Parathurammia devonica Vissarionova

Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia minima Antropov

Parathurammia praetuberculata Reitlinger

Parathurammia subvasta Bykova

Tubeporina gloriosa Pronina

Moravammia spp.

Nanicella spp.

Nanicella bella Bykova

Nanicella evoluta Reitlinger

Nanicella ovata Reitlinger

Nanicella porrecta Bykova

Paratikhinella cannula (Bykova)

Semitextularia sp.

Tikhinella fringa Bykova

Tikhinella measpis Bykova türlerinden oluşmaktadır.

Kesiti 870 m'sinden itibaren kırıntılı çökeller hakimdir. Bu çökeller genellikle ince tabakalı mikritik kireçtaşı, şeyl, silttaşı ve ince-kalın tabakalı kumtaşı litolojilerinden oluşmaktadır (Şekil 4.32). Kumtaşı tabakalarında demir oksitli yüzeyler, yer yer çapraz tabakalanma (Şekil 4.33) ve tane boyunda derecelenme gözlenmektedir. Kireçtaşı yüzeylerinde ise brakiyopod yığışımı izlenmektedir (Şekil 4.34).

Bu aralıktan alınan örneklerde (K49-K67) foraminiferler çok nadir olarak bulunmaktadır. Sadece *Parathurammia* ve *Earlandia* cinslerine ait formlar gözlenmiştir.

Genel olarak, kesitin *Ivdelina elongata* Malakhova türünün ortaya çıktığı 336 m'si ile *Tubeporina gloriosa* Pronina türünün görünmeye başladığı 358 m'sine



Şekil 4.32. Kocadere ölçülü kesitinin üst kısmındaki kırıntılı çökeller.



Şekil 4.33. Kocadere ölçülü kesitinde çapraz tabakalı kumtaşı tabakaları.



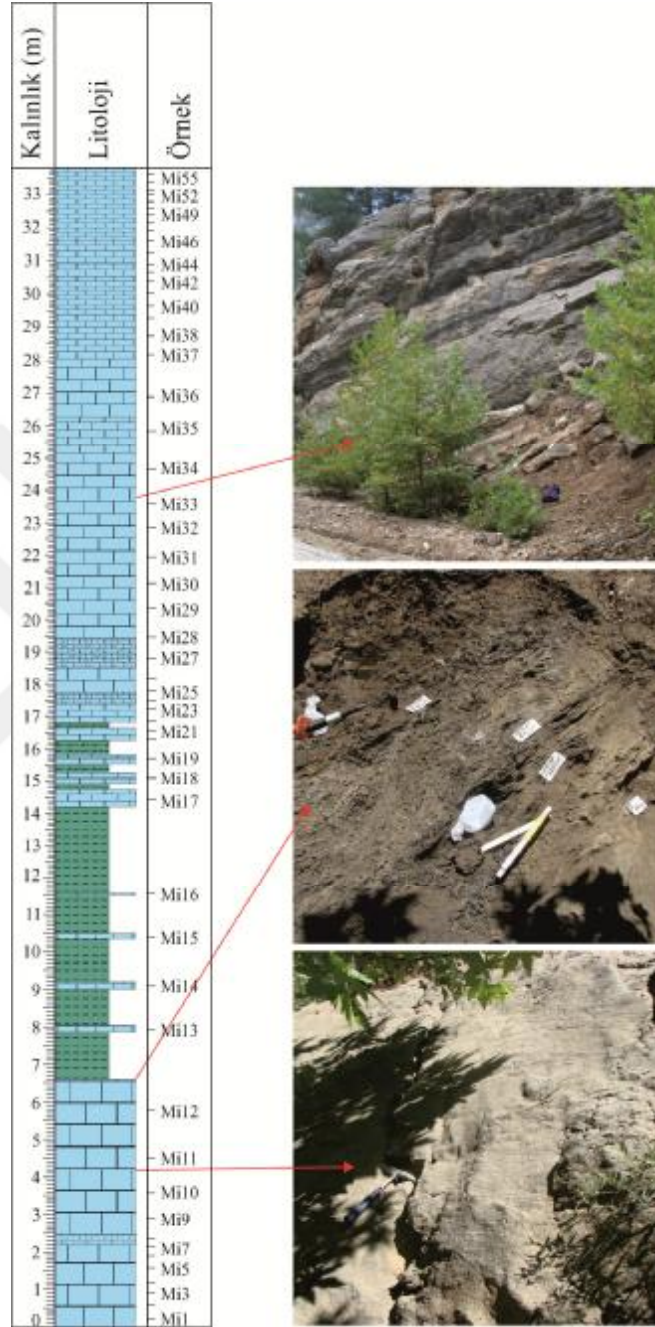
Şekil 4.34. Kocadere ölçülü kesitinde brakiyopodlu tabaka yüzeyi.

kadar olan aralığın Emsiyen olarak tespit edilmiştir. Stratigrafik olarak Orta Devoniyen'in Jivesiyen katından daha yaşlı olmayan *Parathuramina bykovae* Poyarkov, *Vasicekia moravica* Pokorny, *Irregularina* spp., türlerinin 590 m'de görülmeye başlanması ile kesitin 358-590 m aralığı Eyfeliyen olarak belirlenmiştir. Frasnien katını karakterize eden foraminiferlerin (bol ve gelişmiş nanicellid formlar) görülmeye başlandığı 666 m'ye kadar olan çökel aralık ise Jivesiyen olarak tespit edilmiştir. Kesitte 666 m'den nanicellidlerin son olarak görüldüğü seviye olan 865 m'ye kadar çökelim gösteren istif Frasnien katına karşılık geldiği öngörülmüştür. 865 m'den kesitin sonuna kadar olan istif için yaşlandırma yapılamamıştır.

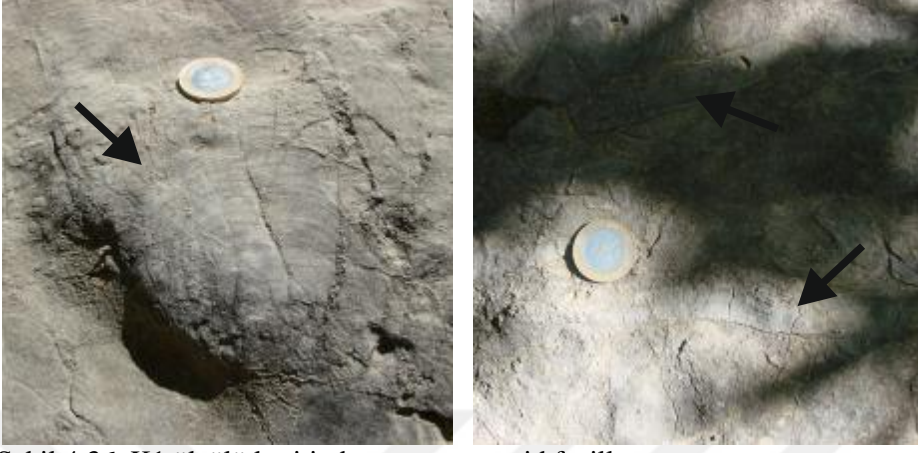
Kocadere temel kesitinde ölçülen çökel istif litostratigrafik birimlere ayrılmıştır. Buna göre kesitin 0-118 m aralığı Ayıtepesi Formasyonu, 118-615 m aralığı Şafaktepe Formasyonu ve 615-1077 m aralığı ise Gümüşali Formasyonu olarak tanımlanmıştır.

4.3.7. K1 Ölçülü Kesiti

K1 Kesiti Kocadere Kesiti'nin Jivesiyen-Frasnien geçişinde (658-692 m) 34 m olarak ölçülmüştür (Şekil 4.27'ye bakınız). Kesitte altta ve üstte kalın tabakalı resifal kireçtaşları ve orta kısımda biyoklastik kireçtaşı arabantlı kırıntılı kayaçlardan oluşan bir istif ölçülmüştür (Şekil 4.35). Altta mavimsi-gri renkli kireçtaşı tabaka yüzeylerinde değişik stromatoporoid türleri (Şekil 4.36) ile birlikte brakiyopod ve krinoid yığılımları izlenmektedir. Kireçtaşı tabakaları üzerine koyu-gri, siyah renkli şeyller gelmektedir. Şeyller krinoid, brakiyopod ve gastropod fosilleri içeren mavimsi-gri renkli biyoklastik kireçtaşı arabantlıdır. Daha sonra istif koyu-gri renkli, kalkerli silt laminalı şeyl, siltli kireçtaşı ve kireçtaşı tabakaları içeren çökellere geçmektedir. Kesit üst kısmında yine resif tipi, kalın kireçtaşı tabakaları ile son bulmaktadır.



Şekil 4.35. K1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü



Şekil 4.36. K1 ölçülü kesitinde stromatoporoid fosiller.

K1 Kesiti'nden derlenen örneklerden hazırlanan ince kesitlerde foraminifer çeşitliliğinin fakir olduğu, ancak nanicellidlerden oluşan foraminifer topluluğunun ise bol olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Nanicellidlerin yanında *Moravammına*, *Caligella* sp., *Irregularina* sp. ve *Bisphaera* gruplarına ait foraminifer türleri nadir olarak gözlenmiştir.

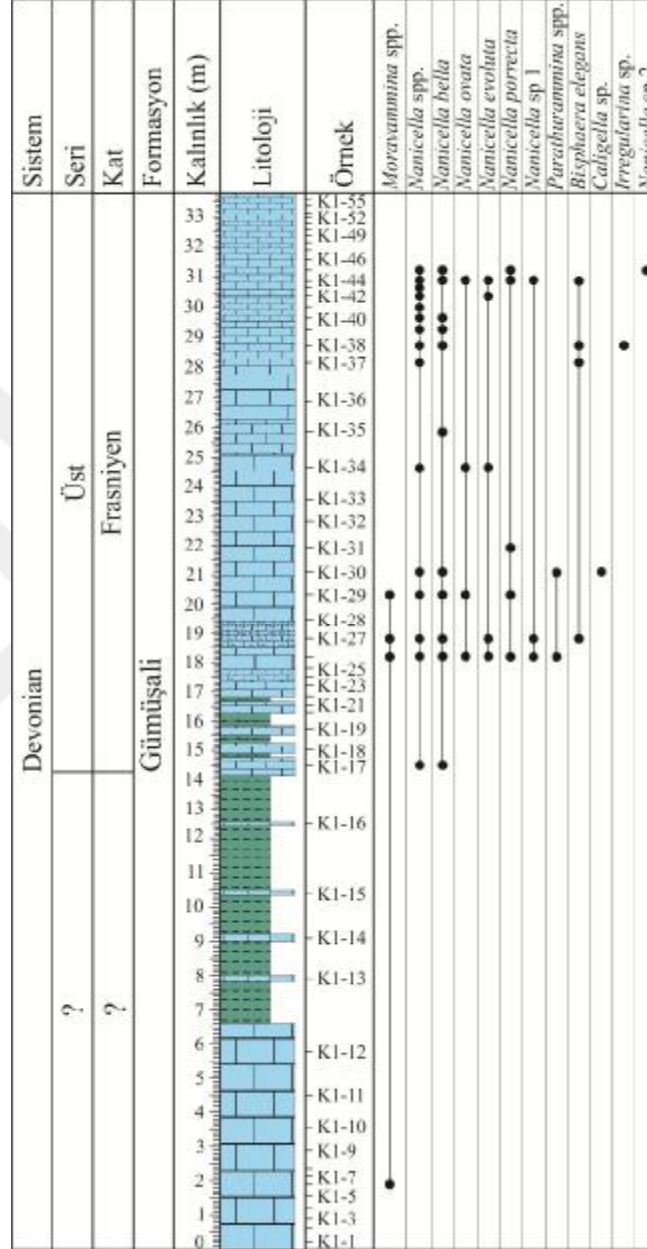
Kesitin 0-14 m aralığında *Moravammına* (K1-6) grubundan tek foraminifer türüne rastlanmıştır. Bu gruba ait formların stratigrafik yayılımı Orta Devonyen'den başlayıp Üst Devonyen'e kadar uzanmaktadır. Kesitin yaklaşık 14 m'sinden itibaren nanicellid türlerine rastlanmıştır. *Nanicella* cinsine ait türler K1-26-K1-30) örnek aralığı ve K1-37-K1-45) örnek aralığı olmak üzere iki aralıkta yoğun olarak bulunmaktadır. Nanicellid çeşitliliğinin en zengin olduğu örnekler ise K1-26, K1-27 ve 44 örnekleridir. Kesitin 31 m'sinden sonuna kadar herhangi bir foraminifer türüne rastlanmamıştır. Burada nanicellidler;

Nanicella ovata Reitlinger

Nanicella porrecta Bykova

Nanicella bella Bykova

Çizelge 4.7. K1 ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.



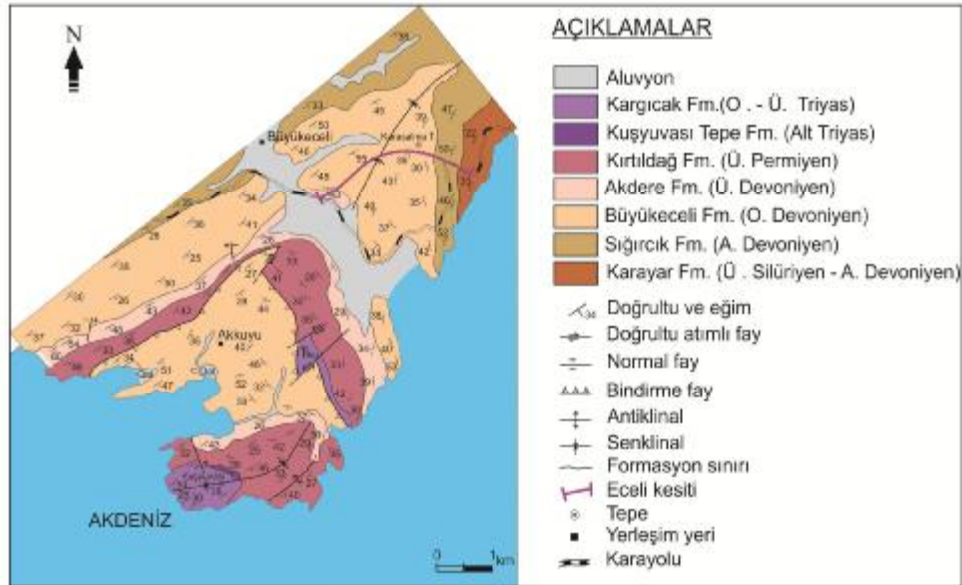
Nanicella evoluta

Nanicella sp. 1

Nanicella sp.2 türlerinden oluşmaktadır. Bu türlerden en fazla bulunan *Nanicella bella* Bykova formudur. Kesitte bu nanicellid türlerinin bulunduğu aralık Frasnien katımı karakterize etmektedir.

4.3.8. Eceli Ölçülü Kesiti

1/25 000 ölçekli topografik haritada, Silifke P31-d1 paftasında, başlangıç N 36° 10' 19'', E 33° 35' 19'' ve bitiş N 36° 10' 03'', E 33° 33' 49'' koordinatlarında bulunan Eceli Kesiti Orta Toroslar'da Mersin İli, Gülnar İlçesi, Büyükeceli Beldesi'nin doğusunda ölçülmüştür (Şekil 4.37). Kesitin toplam kalınlığı 933 m'dir.



Şekil 4.37. Büyükeceli bölgesi jeoloji haritası (Demirtaşlı, 1984) ve Eceli kesit hattı.

Eceli stratigrafik kesitinde ölçülen istif altta karbonat ve kırıntılı kayaçların araldanmasından, orta ve üst kısımlarında ise karbonatlardan oluşmaktadır (Şekil 4.38). Kesitin 0-55 m aralığında ince tabakalı, laminalı, yumrulu kireçtaşları ile karbonatlı silttaşı ve şeyl araldanmasından oluşan bir istif yer almaktadır (Şekil 4.39). Kireçtaşı tabakalarında yer yer krinoid yığılımları, yer yer brakiyod, mercan ve stromatoporoid fosilleri gözlenmektedir. 55-335 m aralığında çökelen istif ise kireçtaşı ve dolomitlerden oluşan karbonatlar ile şeyl, marn, silttaşı ve kumtaşlarından oluşan kırıntılı kayaçların araldanması ile temsil edilmektedir. Bu aralıktaki kireçtaşı tabakaları bol miktarda krinoid, bryozoa ve brakiyopod kavkıları içermektedir. Bu aralığın üst kısımlarına doğru ise kireçtaşları ile dolomit tabakalarının kalınlıkları artmakta olup, breşli ve laminalı dolomit seviyeleri izlenmektedir. Kesitin 0-350 m aralığında yer alan kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde stratigrafik önemi olmayan *Diplosphaerina* sp. fosili dışında herhangi bir foraminifer bulgusuna rastlanmamıştır.

Kesitin 348-418 m aralığında koyu-gri renkli mikritik kireçtaşları çökelmektedir. Bu aralıkta (360 m) yanal yönde biyoklastik kireçtaşlarına geçiş gösteren “mud-mound” benzeri yapılar gelişmiştir (Şekil 4.40). Bu kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde (E12 (350 m)-E15 (414 m) parathuramminid grununa ait foraminiferler tespit edilmiştir. Bunlar;

Bisphaera spp.

Bisphaera irregularis Birina

Hemithuramina sp.

Parathuramina spp.

*Parathuramina crassithec*a Antropov

Parathuramina paulis Bykova

Parathuramina suleimanovi Lipina

Parathuramina stellata Lipina

Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Örnek	Detay Kesit	Açıklamalar
Akdere	900		E39	E1	Koyu gri, mikritik kireçtaşı
	850		E34 E30 E27 E24		Dolomitik kireçtaşı
Büyükeceli	800		E23 E22		Mikritik kireçtaşı-dolomit
	750		E20 E19 E17		Breşli, laminalı, kristalize, masif dolomit
	700				Breşli dolomit-çapraz tabakalı kumtaşı
	650				Breşli, laminalı, masif dolomit
	600				Mega-breşli kireçtaşı
	550				Breşli dolomit-çapraz tabakalı kumtaşı
	500				Breşli, laminalı, masif dolomit
	450		E16		Mikritik kireçtaşı
	400		E15		Breşli dolomit-çapraz tabakalı kumtaşı
	350		E14 E13 E12		Breşli kireçtaşı, "mud-mound"
Sığircık	300				Breşli, laminalı dolomit-biyoklastik kireçtaşı
	250				İyi tabakalı kuvars kumtaşı
	200				Dolomit-kumtaşı-marn
	150		E11 E10 E9		Laminalı biyoklastik kireçtaşı-kumtaşı-silttaşı
	100		E8 E7 E6		Fosilli kireçtaşı-kumtaşı-silttaşı-şeyl
	50		E4		Laminalı, yumrulu kireçtaşı-şeyl
	0		E3 E1		

Şekil 4.38. Eceli ölçülü kesiti ve detay kesit yeri.



Şekil 4.39. Eceli ölçülü kesitinde kırıntılı ve karbonat kayaçların ardalanması.



Şekil 4.40. Eceli ölçülü kesitinde “mud-mound” yapısının görünümü.

Tubeporina gloriosa Pronina türleridir. Bunlar ile birlikte tüpsü formlardan *Earlandia* sp. yer almaktadır.

418-446 m aralığında breşli, laminalı dolomit tabakaları ile sarımsı pembe renkli, dolomitik kumtaşları yer almaktadır. 446-466 m aralığında ise mega-breşli, laminalı kireçtaşı tabakaları bulunmaktadır. Kesitin 466-842 m aralığında yer yer biyoklastik kireçtaşı ve çapraz tabakalı kumtaşı arabantlı dolomitler hakimdir. Yer yer masif görümlü dolomit tabakalarında laminalı (Şekil 4.41) ve mega-breşli seviyeler yaygın olarak izlenmektedir (Şekil 4.42). Kireçtaşı tabakalarında *Amphipora*'lı seviyeler (Şekil 4.43) bulunmaktadır. Kesitin 750-842 m aralığında yer alan kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde (E17-E23) foraminifer topluluğu;

Bisphaera spp.

Bisphaera elegans Vissarionova

Caligella sp.

Eotuberitina sp.

Irregularina spp.

Parathuramina spp.

Parathuramina crassitheca Antropov

Parathuramina suleimanovi Lipina

Tubeporina gloriosa Pronina

Parathuramina pojarkovi (Zadorozhnyi ve Yuferev)

Parathuramina praetuberculata Reitlinger

Tubeporina gloriosa Pronina türlerinden oluşmaktadır (Çizelge 4.8).

Kesitin 842 m'sinden sonuna kadar olan istif nadir dolomit ve marn arabantlı kireçtaşı tabakalarından oluşmaktadır. Koyu-gri renkli, mikritik karakterde olan ve yer yer dolomitleşme gösteren kireçtaşlarında bol miktarda krinoid, brakiyopod, mercan fosilleri gözlenmektedir.



Şekil 4.41. Eceli ölçülü kesitinde laminalı dolomit tabakaları.



Şekil 4.42. Eceli ölçülü kesitinde karbonat breşinin görünümü.



Şekil 4.43. Eceli ölçülü kesitinde *Amphipora*'lı kireçtaşı tabakaları.

Bu aralığa ait örneklerde tespit edilen foraminifer topluluğu çeşitlilik ve bolluk açısından zengindir. Parathuramminid foraminiferlerden;

Bisphaera spp.

Bisphaera malevkensis Birina

Bituberitina devonica Poyarkov

Cribrosphaeroides sp.

Eotuberitina sp.

Eovolutina elementa Antropov

Hemithurammina sp.

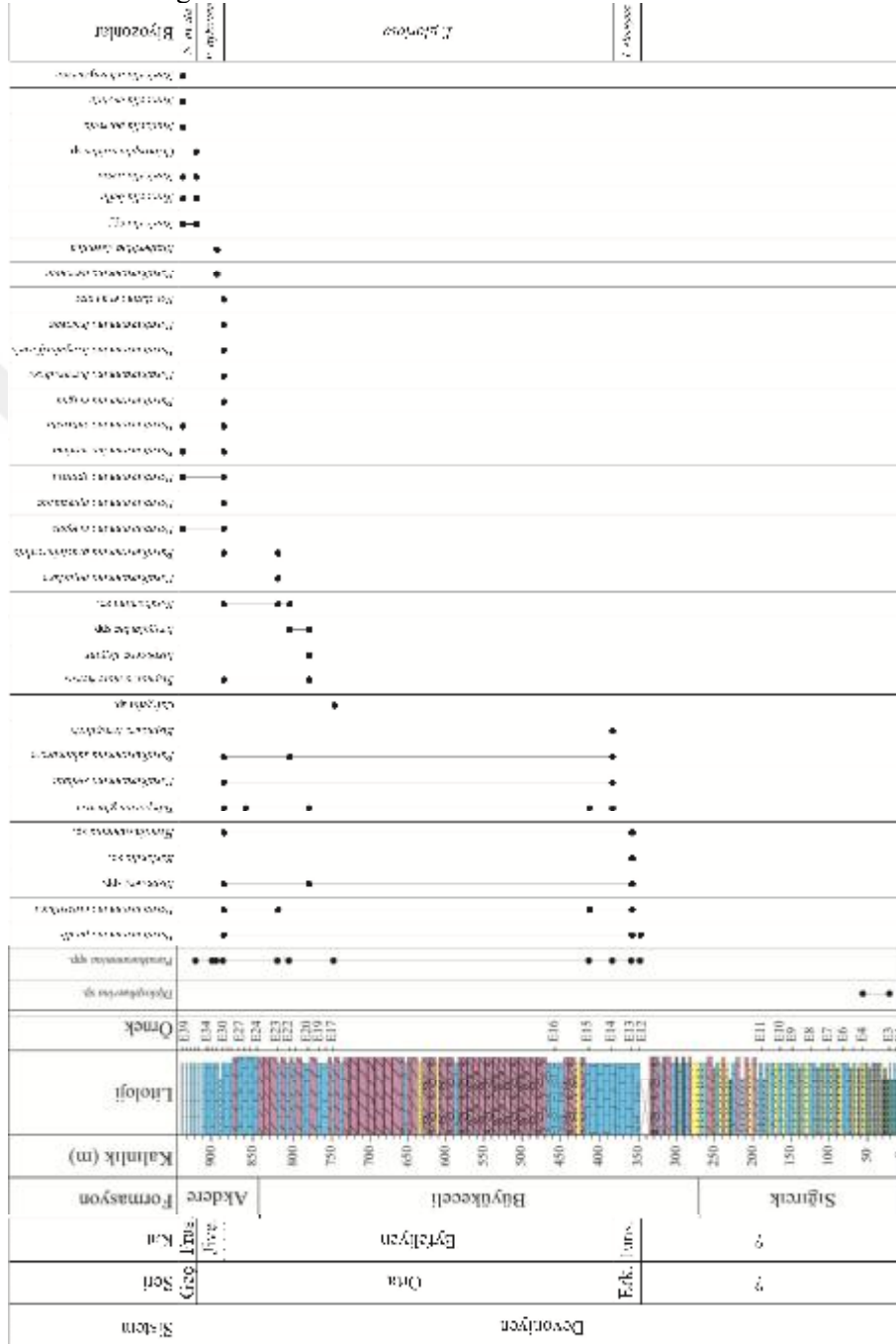
Parathurammina spp.

Parathurammina aperturata Pronina

Parathurammina bykovae Poyarkov

Parathurammina breviradiosa Reitlinger

Çizelge 4.8. Eceli ölçülü kesitinde tanımlanan foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.



*Parathurammia crassithec*a Antropov

Parathurammia devonica Vissarionova

Parathurammia elegans Poyarkov

Parathurammia irregulariformis (Zadorozhnyi ve Yuferev)

Parathurammia magna Antropov

Parathurammia minima Antropov

Parathurammia paulis Bykova

Parathurammia praetuberculata Reitlinger

Parathurammia spinosa Lipina

Parathurammia stellata Lipina

Parathurammia subvasta Bykova

Parathurammia suleimanovi Lipina

Tubeporina gloriosa Pronina türleri tespit edilmiştir. Kestin en üst seviyelerinde ise nanicellid foraminiferlerden;

Nanicella spp.

Nanicella bella Bykova

Nanicella evoluta Reitlinger

Nanicella ovata Reitlinger

Nanicella porrecta Bykova

Nanicella tchernyshevae Lipina tayin edilmiştir.

Yukarıdaki foraminifer topluğuna dayanarak Eceli Kesiti'nin 350-933 m aralığında yaşlandırma yapılmıştır. Buna göre, *Parathurammia paulis* Bykova türünün stratigrafik olarak ortaya çıktığı 350 m seviyesinden *Tubeporina gloriosa* Pronina türünün ilk görüldüğü seviye olan 385 m'ye kadar olan çökel aralık Emsiyen katına dahil edilmiştir. Çünkü, *Parathurammia paulis* Bykova türünün yaşı Emsiyen'den *Tubeporina gloriosa* Pronina türünün yaşı ise Eyfeliyen'den daha yaşlı değildir. Kesitin 385 m'sinden 886 m seviyesine kadar olan seviyesine kadar olan aralık ise Eyfeliyen olarak belirlenmiştir. Çünkü, 886 m'de görülmeye

başlanan *Parathurammia bykova* Poyarkov, *Parathurammia spinosa* Lipina, *Parathurammia stellata* Lipina türlerinin stratigrafik aralığı ise Jivesiyen katından daha yaşlı değildir. Ancak bu seviyeye kadar olan aralıktaki karbonatlar genelde dolomitleşme gösterdiğinden Jivesiyen katı daha aşağıdaki bir seviyeden başlayabilme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Kesitin 920-933 m aralığında bulunan istifin ise nanicellidleri içermesiyle Frasnien katında çökeldiği anlaşılmaktadır.

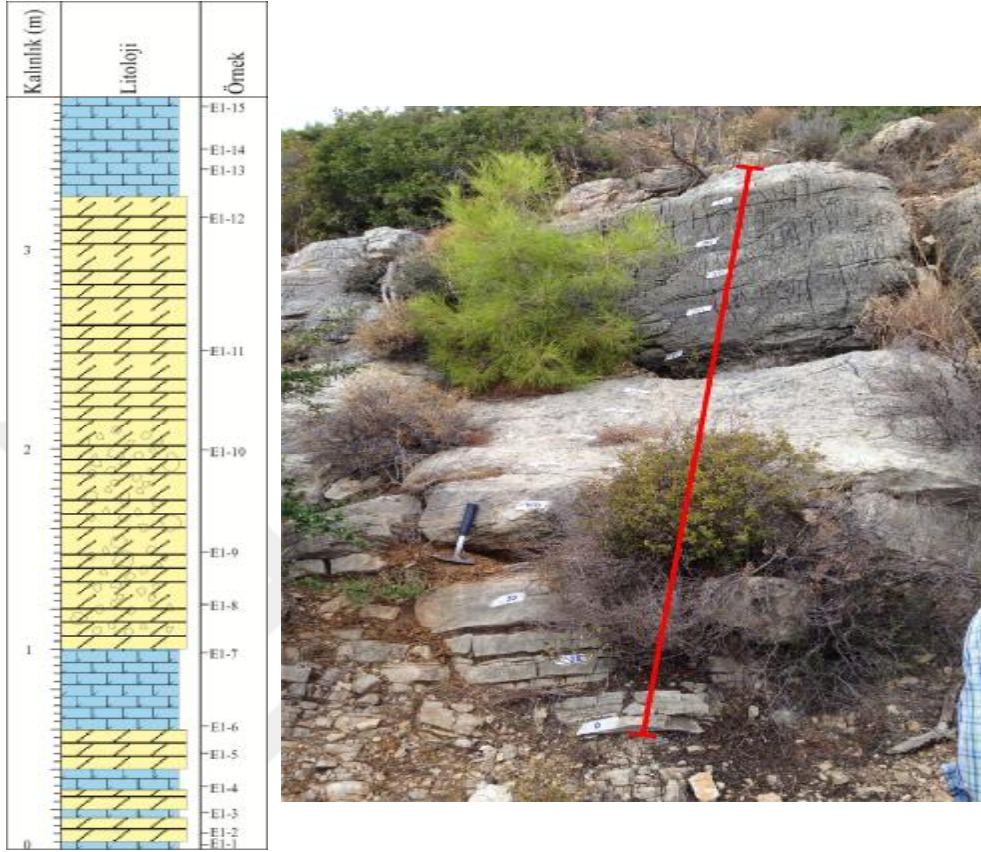
Eceli Kesiti'nde ölçülen istifin 0-270 m aralığı Sığırcık Formasyonu'na, 270-842 m aralığı Büyükeceli Formasyonu'na, 842-933 m aralığı ise Akdere Formasyonu'na dahil edilmiştir.

4.3.9. E1 Ölçülü Kesiti

Eceli Kesiti'nin 360-363.75 m aralığında yer alan ve 3.75 m kalınlığındaki E1 Kesiti mikrofasiyes değişimleri ve sedimanter dögülerin tespitine yönelik ölçülmüştür (Şekil 4.38'e bakınız). Altta pembemsi-gri renkli, ince tabakalı, laminalı dolomitik kireçtaşları ile temsil edilen kesit, üste doğru bej, açık-gri renkli, kalın tabakalı, masif ve breşli dolomitlerden oluşmaktadır (Şekil 4.44). Dolomitler biyolaminallı kireçtaşı ve breşli, yer yer mega-breşli dolomitler ile araldanma göstermektedir. Yapılan incelemelerde E1 Kesiti'nde herhangi bir foraminifer bulgusuna rastlanmamıştır.

4.4. Biyostratigrafi

Halevikdere, Kocadere ve Eceli temel kesitleri boyunca derlenen örnekler üzerinde yapılan mikropaleontolojik incelemelerde tanımlanan kalkerli bentik foraminiferlere göre Devoniyen Sistemi'nin Emsiyen-Frasnien katları arasında 6 biyozon tanımlanmıştır. Bunlar, alltan üste doğru *Ivdelina elongata*, *Tubeporina gloriosa*, *Parathurammia bykova*, *Nanicella ovata*, *Paratikhinella cannula* ve *Tikhinella fringa* zonlarıdır (Çizelge 4.9).



Şekil 4.44. E1 ölçülü kesitinin litolojik kolonu ve ölçülen tabakaların arazi görünümü.

Tanımlanan biyozonların kategorisi, yaşı, fosil topluluğu ve çalışılan kesitlerdeki stratigrafik aralığı aşağıda verilmiştir.

Ivdelina elongata Zonu

Kategori: Aralık zon

Yaş: Emsiyen

Çizelge 4.9. Devoniyen istifinde tanımlanan biyozonlar ve stratigrafik aralıkları.

Sistem	Serri	Kat	Ma	Biyozonlar:
Devoniyen	Fræn	Fameliyen	359	<i>Stictoclema</i>
			372	<i>Stictoclema</i>
	Orta	Trasniyen	382	<i>Stictoclema</i>
			388	<i>Stictoclema</i>
	Fræn	Tamsiyen	393	<i>Stictoclema</i>
			407	<i>Stictoclema</i>
	Lokiroviyen	Pragiyen	417	<i>Stictoclema</i>
			439	<i>Stictoclema</i>

Tanım: *Ivdelina elongata* Malakhova ile *Tubeporina gloriosa* Pronina'nın ilk bulunuşları arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Vachard (1994) tarafından üst Emsiyen-Eyfeliyen aralığında tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: Zon formu ile birlikte *Parathurammia* spp., *Parathurammia crassithec*a Antropov, *Parathurammia paulis* Bykova, *Eovolutina elementa* Antropov, *Bisphaera* spp., *Earlandia* spp., *Hemithurammia* spp., Antropov, *Diplosphaerina* sp., *Hyperammia* sp. ve *Tolypammia* sp. fosilleri bulunmaktadır.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 180-376 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 345-358 m aralığında ve Eceli Kesiti'nde 350-385 m aralığında tanımlanmıştır.

***Tubeporina gloriosa* Zonu**

Kategori: Aralık zonu

Yaşı: Eyfeliyen

Tanım: *Tubeporina gloriosa* Pronina ile *Parathurammia bykova*e'nın ilk bulunuşları arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Zadorozhnyi (1987) tarafından üst Eyfeliyen'de tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: Zon fosili ile birlikte *Archaesphaera minima* Suleimanov, *Bisphaera irregularis* Birina, *Cribrosphaeroides* spp., *Earlandia* sp., *Eovolutina elementa* Antropov, *Hemithurammia* sp., *Hyperammia* sp., *Ivdelina elongata* Malakhova, *Moravammia* spp., *Parathurammia* spp., *Parathurammia aperturata* Pronina, *Parathurammia crassithec*a Antropov, *Parathurammia elegans* Poyarkov, *Parathurammia oldae* Suleimanov, *Parathurammia stellata* Lipina, *Parathurammia suleimanovi* Lipina, *Rauserina notata* Antropov ve *Tolypammia* sp. foraminifer formları yer alır.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 376-553 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 358-590 m aralığında ve Eceli Kesiti'nin 385-886 m aralığında tanımlanmıştır.

***Parathurammia bykovae* Zonu**

Kategori: Aralık zonu

Yaşı: Jivesiyen

Tanım: *Parathurammia bykovae* ile *Tubeporina gloriosa* Pronina'nın ilk bulunuşları arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Poyarkov (1969) tarafından Jivesiyen'de tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: Foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilik açısından en zengin olduğu bu zonda, *Archaeosphaera minima* Suleimanov, *Auroria* spp., *Bisphaera* spp., *Bisphaera elegans* Vissarionova, *Bisphaera malevkensis* Birina, *Bituberitina devonica* Poyarkov, *Cribrosphaeroides* spp., *Eovoluntina elementa* Antropov, *Eotuberitina* sp., *Hemithurammia* sp., *Irregularina* spp., *Irregularina karlensis* Vissarionova, *Ivdalina elongata* Malakhova, *Moravammia* spp., *Parathurammia aperturata* Pronina, *Parathurammia bykovae* Poyarkov, *Parathurammia breviradiosa* Reitlinger, *Parathurammia crassithecica* Antropov, *Parathurammia devonica* Vissarionova, *Parathurammia elegans* Poyarkov, *Parathurammia grasiosa* Pronina, *Parathurammia irregulariformis* (Zadorozhnyi ve Yuferev), *Parathurammia magna* Antropov, *Parathurammia minima* Antropov, *Parathurammia obnata* Chuvashov, *Parathurammia paracushmani* Reitlinger, *Parathurammia paulis* Bykova, *Parathurammia pojarkovi* (Zadorozhnyi ve Yuferev), *Parathurammia praetuberculata* Reitlinger, *Parathurammia spinosa* Lipina, *Parathurammia subvasta* Bykova, *Parathurammia suleimanovi* Lipina, *Parathurammia tuberculata* Lipina, *Rauserina notata* Antropov, *Tubeporina gloriosa* Pronina, *Uralinella bicamerata* Bykova, *Earlandia* sp., *Evlania* sp., *Caligella* sp. ve *Vasicekia moravica* Pokorny formları bulunmaktadır.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 553-770 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 590-666 m aralığında ve Eceli Kesiti'nin 886-920 m aralığında tanımlanmıştır.

Nanicella ovata Zonu

Kategori: Aralık zonu

Yaşı: Frasnien

Tanım: *Nanicella ovata* Reitlinger ile *Tikhinella fringa* Bykova'nın ilk bulunuşları arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Özkan (2011) tarafından Frasnien'de tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: Bu zonda *Bisphaera* spp., *Bisphaera elegans* Vissarionova, *Caligella* sp., *Cribrosphaeroides* sp., *Evlania* sp., *Irregularina* spp., *Moravammia* spp., *Nanicella* spp., *Nanicella bella* Bykova, *Nanicella evoluta* Reitlinger, *Nanicella ovata* Reitlinger, *Nanicella porrecta* Bykova, *Nanicella tchernyshevae* Lipina, *Parathurammia* spp., *Parathurammia devonica* Vissarionova, *Parathurammia elegans* Poyarkov, *Parathurammia minima* Antropov, *Parathurammia spinosa* Lipina, *Parathurammia subvasta* Bykova ve *Semitextularia* sp. foraminiferleri bulunmaktadır.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 770-836 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 666-726 m aralığında ve Eceli Kesiti'nin 920-933 m aralığında tanımlanmıştır.

Paratikhinella cannula Zonu

Kategori: Aralık zonu

Yaşı: Frasnien

Tanım: *Paratikhinella cannula* (Bykova) ile *Tikhinella fringa* Bykova'nın ilk bulunuşları arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Sabirov (2013) tarafından Frasnien'de tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: Bu zonun foraminifer topluluğunu *Bisphaera* spp., *Bisphaera elegans* Vissarionova, *Bisphaera malevkensis* Birina, *Caligella* sp., *Moravammia* spp., *Nanicella* spp., *Nanicella evoluta* Reitlinger, *Nanicella ovata* Reitlinger, *Eotuberitina* sp., *Paratikhinella cannula* (Bykova), *Parathurammia* spp.,

Parathuramina elegans Poyarkov, *Parathuramina minima* Antropov ve *Tubeporina gloriosa* Pronina formları oluşturmaktadır.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 836-857 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 726-820 m aralığında tanımlanmıştır.

***Tikhinella fringa* Zonu**

Kategori: Aşmalı menzil zonu

Yaşı: Frasnien

Tanım: *Tikhinella fringa* Bykova'nın ilk bulunuşu ile *Nanicella*'nin son bulunuşu arasındaki kayaç katmanları ile tanımlanır. Bu zon ilk defa Poyarkov (1969) tarafından Frasnien'de tanımlanmıştır.

Fosil topluluğu: *Bisphaera* spp., *Bisphaera elegans* Vissarionova, *Bisphaera malevkensis* Birina, *Cribrosphaeroides* spp., *Earlandia* sp., *Eotuberitina* sp., *Eovolutina elementa* Antropov, *Nanicella* spp., *Nanicella bella* Bykova, *Paratikhinella cannula* (Bykova), *Parathuramina* spp., *Parathuramina subvasta* Bykova, *Tikhinella fringa* Bykova ve *Tikhinella measpis* Bykova.

Bu zon, Halevikdere Kesiti'nin 857-985 m aralığında, Kocadere Kesiti'nin 820-865 m aralığında tanımlanmıştır.

4.4.1. Biyozonların Karşılaştırılması

Bu çalışmada, Toroslar Devonien istifinde oluşturulan foraminifer biyozonasyonu Dünya'nın değişik yerlerinde yapılan zonlar ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.10).

Devonien öncesi zamanlarda evrimleşmeye başlayan foraminiferler Erken Devonien döneminde az bulunmasına rağmen Orta ve Geç Devonien

Çizelge 4.10. Toroslar’da tanımlanan Devonyen foraminifer biyozonlarının genel karşılaştırılması.

Sistem	Şehir	Kil	Türkçe (Deniz Anı) Paysonkaya, 1969	Rusya (Batu Lülü) Zanderovskiy, 1987	Fransa (Aurillac Bassin) Vachard, 1994	Çek Cumhuriyeti (Moravia Bassin) Kalvoda, 2002	Kıyva (Uzular) Urosovskiy, 2005	Türkiye (Toroslar) Özkan, 2011	Türkiye (Toroslar) Bu çalışma	
Devonyen	Gey	F30L1VN	<i>Operonina melnikovskaya</i>	<i>Operonina melnikovskaya</i>	?	<i>Operonina melnikovskaya</i>	<i>Operonina melnikovskaya</i>	<i>Operonina melnikovskaya</i>	?	
			<i>Trikhinella fığıga</i>	?	<i>Trikhinella melnikovskaya</i>	<i>Triakina fığıga</i>	<i>Trikhinella fığıga</i>	<i>Trikhinella fığıga</i>	<i>Trikhinella fığıga</i>	<i>Trikhinella fığıga</i>
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>		<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
Devonyen	Gey	F30L1VN	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	<i>Aurillacia oğuzata</i>	
			<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>	<i>Paratritikhinella fığıga</i>
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
Devonyen	Eylül	F30L1VN	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
Devonyen	Eylül	F30L1VN	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
Devonyen	Eylül	F30L1VN	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>
			<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>	<i>Paratritikhinella oğuzata</i>

dönemlerinde çeşitlilik ve bolluk açısından zenginleşmeye başlamıştır. Ancak, bugüne kadar dünyada Devoniyen yaşlı foraminiferlerin az çalışılmış olması ile birlikte gerek bolluk ve gerekse çeşitlilik açısından daha genç yaşlı foraminiferlere nazaran fakir olması bu döneme yönelik standart bir zon oluşturulmasına engel teşkil etmiştir. Yine de değişik foraminifer toplulukları kullanılarak Devoniyen çökellerinde biyozon çalışmaları yapılmıştır. İlk biyozon çalışması Poyarkov (1969) tarafından Tacikistan'ın Tien-Shan dağlarında yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda Zadorozhnyi (1987) Rusya'nın Urallar ve Sibirya bölgelerinde çeşitli foraminifer gruplarına göre Devoniyen çökellerini biyozonlara ayırmıştır. Son yıllarda Chuvashov ve Anfimov (2005) Urallar'da ve Sabirov (2013) Tacikistan'da da zon çalışması yapmışlardır. Devoniyen biyozonlarına yönelik Avrupa'da da çalışmalar yapılmıştır (Vachard (1994; Kalvoda, 2002; Özkan, 2011).

Yukarıda bahsi geçen zon çalışmalarında, Alt-Orta Devoniyen stratigrafik aralığındaki çökeller için genelde tek localı paraturamminid türleri kullanılmıştır. Üst Devoniyen'in Frasnien çökelleri için kullanılan zon yapıcı foraminiferleri ağırlıklı olarak nanicellid ve tikhinellid grubuna ait türler, Fameniyen çökelleri için ise endothyrid foraminiferler oluşturmaktadır.

4.5. Sistematik

Foraminiferler üzerinde son yıllarda yapılan sınıflamalarda foraminifera alem mertebesine kadar çıkarılmıştır. Bu çalışmada, alemden alt sınıfa kadar olan yüksek seviye sınıflama için Gaillot ve Vachard (2007)'in yapmış olduğu sınıflama, takımdan cinse kadar olan daha alt seviye sınıflamada ise genel kabul görmüş Loeblich ve Tappan (1998, 1992) sınıflaması esas alınmıştır. Bu bölümde, cins bazında tanımlanan foraminiferlerin bulunduğu kesit ve örnekler, ayırıcı özellikleri, coğrafik ve stratigrafik dağılımları yer almaktadır. Ayrıca, tür bazında tanımlanan foraminiferlerin boyutlarına ait ölçümler de verilmiştir.

Alem FORAMINIFERA d'Orbigny, 1826
Sınıf FUSULINATA Fursenko, 1958
Alt Sınıf AFUSULINANA Vachard, Pille ve Gaillot, 2010
Takım FUSULINIDA Wedekind, 1937
Alt Takım FUSULININA Wedekind, 1937
Üst Familya PARATHURAMMINOIDEA Bykova, 1955
Familya ARCHAESPHAERIDAE Bykova, 1955
Alt Familya ARCHAESPHAERINAE Malakova, 1956

Cins *Archaesphaera* Suleimonov, 1945

Tip Tür: *Archaesphaera minima* Suleimonov, 1945

***Archaesphaera minima* Suleimonov, 1945**

(Levha 1, Şekil 1-4)

1945 *Archaesphaera minima* n. sp. Suleimonov, 132, şek. 2

1950 *Archaesphaera minima* - Lipina, 122, lev. 1, şek. 7

1962 *Archaesphaera minima* - Bogush ve Yuferev, 72, lev. 1, şek. 3

1969 *Archaesphaera minima* - Poyarkov, 99-101, lev. 4, şek. 1

Materyal: Halevikdere (H29, H46, H49), H2 (H2-1, H2-7, H2-57) ve H3 (H3-1) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küçük, tek localı, küreseldir. Duvar yapısı, kalkerli, siyah, tek düze ve mikro tanelidir. Duvar yüzeyi pürüzsüz ve deliksizdir. Belli bir açıklığı yoktur.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 50-200, kavkı iç çapı 30-15 ve duvar kalınlığı 5-24 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Turnaziye (Alt Karbonifer) katında tespit edilmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Moskova Baseni'nde (Lipina, 1950) ve Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde (Bogush ve

Yuferev, 1962) Üst Devoniyen-Alt Karbonifer; Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Orta Devoniyen-Üst Karbonifer katmanlarında (Poyarkov, 1969) görülmüştür. Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasniyen aralığındaki çökellerde tanımlanmıştır.

Cins *Diplosphaerina* Derville, 1952

Tip Tür: *Diplosphaerina inaequalis* Derville, 1952

(Levha 1, Şekil 5)

Materyal: Halevikdere (H7), H1 (H1-24) ve Eceli (E3, E4) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı iki localıdır. Küçük olan iç loca daha büyük olan dış loca tarafından kaplanır. Duvar yapısı kalkerli, ince, siyah, ince tanelidir. Belli bir açıklığı yoktur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Fransa'da Viziyen (Alt Karbonifer) katında tanımlanmıştır. Bu form kozmopolit olup, Devoniyen-Alt Karbonifer aralığında bilinmektedir (Loeblich and Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, ?Alt Devoniyen çökellerinde tanımlanmıştır.

Cins *Parastegnammina* Poyarkov, 1969

Tip tür: *Parastegnammina fustisaeformis* Poyarkov, 1969

(Levha 1, Şekil 6-7)

Materyal: Halevikdere (H65) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı uzamış, yarı silindir şekillidir. Duvar kalkerli ve ince tanelidir. Belli bir açıklığı yoktur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Tacikistan'da Fameniyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Üst Silüriyen-Üst Devoniyen aralığında bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, ?Üst Devoniyen çökellerinde bulunmuştur.

Cins *Rauserina* Antropov, 1950Tip tür: *Rauserina notata* Antropov, 1950***Rauserina notata* Antropov, 1950**

(Levha 1, Şekil 8-10)

1950 *Rauserina notata* n. sp. Antropov, 27-28, lev. 3, şek. 2, 51962 *Rauserina notata* - Bogush and Yuferev, 91-92, lev. 1, şek. 231981 *Rauserina notata* - Saltovskaya, 110, lev. 2, şek. 7**Materyal:** Halevikdere (H12, H16, H24, H46), H1 (H1-24), H2 (H2-26) ve H4 (H4-11) kesitlerinde bulunmuştur.**Tanım:** Kavkı içten birbirine bağlı iki localardan oluşur. Localar bir bölme tarafından ikiye ayrılırlar. Duvar kalın, kalkerli ve mikrogranüllüdür. Açıklığı locaları ayıran bölmede yer alır. Dış açıklığı yoktur.**Ölçümler:** Birleşik locaların çapı 60-90 ve uzunluğu ise 120-140 mikrondur.**Coğrafik ve Stratigrafik dağılım:** Tip formu Tataristan'ın Shugurovskiy Bölgesi'nde Frasnien ve Famenien katlarında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Bölgesi'nde Frasnien katında (Bogush ve Yuferev, 1962) ve Tacikistan'ın Zeravshano-Gissarskoy Bölgesi'nde Orta-Üst Devonien aralığında bulunmuştur (Saltovskaya, 1981). Bu çalışmada, Alt-Üst Devonien (Frasnien) çökellerinde tanımlanmıştır.**Cins *Vicinesphaera* Antropov, 1950**Tip tür: *Vicinesphaera squalida* Antropov, 1950

(Levha 1, Şekil 11-12)

Materyal: H2 (H2-46, H2-50) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küresel şekillidir. Duvar kalkerli, homojen, kalın ve yüzeyi düzensizdir. Belli bir açıklığı yoktur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Tataristan'ın Shugurovskiy Bölgesi'nde Fameniyen katında tanımlanmıştır. Rusya, Fas, Fransa, Belçika, Almanya, Afganistan ve Çin'de Kambriyen-Alt Karbonifer aralığında bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, Jivesiyen çökellerinde bulunmuştur.

Familya PARATHURAMMINIDAE Bykova, 1955

Alt Familya PARATHURAMMININAE Bykova, 1955

Cins *Parathurammia* Suleimanov, 1945

Tip tür: *Parathurammia dagmarae* Suleimanov, 1945

***Parathurammia minima* Antropov, 1950**

(Levha 1, Şekil 13-25; Levha 2, Şekil 1-2)

1950 *Parathurammia cushmani* var. *minima* n. sp. Antropov, 23-24, lev. 1, şek. 7-8

2004 *Parathurammia* cf. *P. cushmani* var. *minima* - Edgell, 6, lev. 1, şek. 5

Materyal: Halevikdere (H37), H2 (H2-14, H2-38, H2-66, H2-72), H3 (H3-1, H3-12), H4 (H4-2, H4-3, H4-8, H4-9, H4-11, H4-14) ve Eceli (E30, E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küreseldir ve düzensiz kavkı yüzeyinde birçok kanal tipi açıklık bulunmaktadır. Duvar koyu renkli, tek tabakalı, kalkerli ve ince granüllüdür. Duvar kalınlığı değişkendir. Çok sayıda bulunan açıklık kanallarının ucunda yer alır. *Parathurammia cushmani* Suleimanov türünden daha küçük boyutları ve daha kalın duvar yapısı ile ayrılır.

Ölçümler: Kavkı boyutu 120-180, duvar kalınlığı 16-30 ve açıklık kanalının kalınlığı en fazla 26 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu form, ilk defa Tataristan'ın Shugurovskiy Bölgesi'nde Fameniyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca Avusturalya'nın Canning Baseni'nde Fameniyen katında görülmüştür (Edgell, 2004). Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia devonica* Vissarionova, 1950**

(Levha 2, Şekil 3-17)

1950 *Parathurammia devonica* n. sp. Vissarionova, 35, lev. 1, şek. 5

1965 *Parathurammia devonica* - Chuvashov, 25, lev. 2, şek. 14-15

1991 *Parathurammia devonica* - Vachard, 261, lev. 1, şek. 16-21

Materyal: Halevikdere (H29, H30, H39, H46, H49), H2 (H2-3, H2-6, H2-15, H2-24, H2-29, H2-42, H2-51, H2-54, H2-72), H4 (H4-2, H4-11, H4-14), Kocadere (K26) ve Eceli (E31) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkının iç yüzeyi yuvarlak ama dış yüzey düzensiz küreseldir. Duvar koyu gri renkli, mikro taneli ve kalındır. Duvarda birçok ince kanallar mevcuttur. Bu tür *Parathurammia suleimanovi* Lipina türü ile benzerlik gösterir, ama daha küçük oluşu ile ayrılmaktadır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 100-270, kavkı iç çapı 60-90 ve duvar kalınlığı 15-60 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu tür ilk defa Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Devoniyen çökellerinde tanınlanmıştır. Ayrıca, Chuvashov (1965) Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde ve Vachard (1991) İspanya'nın Oviedo Bölgesi'nde Frasnien-Fameniyen aralığında bulmuşlardır. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia obnata* Chuvashov, 1965**

(Levha 2, Şekil 18-19)

1965 *Parathurammia obnata* n. sp. Chuvashov, 26, lev. 2, şek. 17-191984 *Cushmanella obnata* - Zadorozhnyi ve Yuferev, lev. 2, şek. 1-31987 *Parathuramminites obnata* - Zadorozhnyi, 22-23, lev. 2, şek. 4-6**Materyal:** H4 (H4-14) ve Kocadere (K10) kesitlerinde bulunmuştur.**Tanım:** Kavkı tek localı, küçük, yarı küreseldir. Duvar tek tabakalı, kalın, dış yüzeyi düzensiz, iç yüzeyi düzenlidir. Disk şeklinde tabana yapışık olarak bulunur. Duvar yüzeyinde az sayıda çıkıntılar vardır. Duvar içinden geçerek yüzeye kadar uzanan açıklık kanalları çok sayıda bulunmaktadır. Açıklığı çıkıntılarının ucunda yer alır. Diğer *Parathurammia* türlerinden düzensiz dış yüzeyi ve disk şeklindeki taban kısmı ile ayrılır.**Ölçümler:** Kavkı çapı 170-280, duvar kalınlığı 25-41 ve çıkıntılarının uzunluğu 6-9 mikrondur.**Coğrafik ve Stratigrafik dağılım:** Bu tür ilk defa Rusya'nın Orta Urallar Bölgesi'nde Fameniyen katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Orta Devoniyen yaşında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984) ve Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets bölgelerinde Frasnien katında görülmüştür (Zadorozhnyi, 1987). Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.***Parathurammia paracushmani* Reitlinger, 1954**

(Levha 2, Şekil 20-24; Levha 3, Şekil 1-2)

1954 *Parathurammia paracushmani* n. sp. Reitlinger, 68, lev. 21, şek. 4-61965 *Parathurammia suleimanovi* - Chuvashov, 24, lev. 2, şek. 10-111969 *Parathurammia* (*Parathuramminites*) *paracushmani oshiensis* - Pojarkov, 83-84, lev. 2, şek. 1, 10; lev. 3, şek. 2, 5

1994 *Parathurammına paracushmani* - Vachard, 24-25, lev. 1, Şek. 1; lev. 2, Şek. 13-15; lev. 7, Şek. 17

Materyal: Halevikdere (H37), H2 (H2-24, H2-42, H2-46, H2-47, H2-66) ve H4 (H4-8) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı masif yapıda, memen hemen küreseldir. Birkaç göreceli olarak kalın olan açıklık kanalları vardır. Duvar koyu renkli, kalın, ince granüllüdür ve her yerinde eşit kalınlıŐa sahiptir. Ancak, açıklık kanalları çevresinde kalınlaŐmaktadır. Bu form kalın duvar yapısı, kalın açıklık kanalları ve duvar içindeki granüllerin oluşu ile ayrılır.

Ölçümler: Kavkı çapı 220-260, kavkı iç boşluk çapı 13-14, duvar kalınlıŐı 29-74 ve açıklık kanal sayısı 2-3 mikrondur.

CoŐrafik ve Stratigrafik daŐılım: Tip formu Rusya'nın batısında Kotelniç Bölgesi'nde Frasnien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Chuvashov (1965) Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde; Pojarkov (1969) Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde ve Vachard (1994) Fransa'nın Ancenis Baseni'nde Frasnien katında bulmuşlardır. Bu çalışmada, Frasnien katında tespit edilmiştir.

***Parathurammına suleimanovi* Lipina, 1950**

(Levha 3, Şekil 3-24; Levha 4, Şekil 1-10)

1950 *Parathurammına suleimanovi n. sp.* Lipina, lev. 1, Şek. 12-14

1954 *Parathurammına suleimanovi* - Grozdilova ve Lebedeva, 26, lev. 1. Şek. 6-8

1962 *Parathurammına suleimanovi* - Bogush ve Yuferev, 82-83, lev. 1, Şek. 16

1975 *Parathurammına suleimanovi* - Neumann ve ark., lev. 2, Şek. 10

1976 *Parathurammına of the group P. suleimanovi* - Armstrong ve Mamet, 22-23, lev. 26, Şek. 9-12

1981 *Parathurammına suleimanovi* - Petrova, lev. 8, Şek. 17-18

1984 *Suleimanovella (Suleimanovella) suleimanovi* - Zadorozhnyi ve Yuferev, lev. 1, şek. 14-15

1987 *Suleimanovella (Suleimanovella) suleimanovi* - Zadorozhnyi, 24-25, lev. 1, şek. 15-17

Materyal: Halevikdere (H39, H45, H46, H49), H2 (H2-1, H2-6, H2-11, H2-15, H2-24, H2-37, H2-38, H2-39, H2-40, H2-41, H2-43, H2-44, H2-45, H2-49, H2-54, H2-72), H4 (H4-2, H4-8, H4-9, H4-11, H4-16), Kocadere (K10, K14, K18) ve Eceli (E14, E22, E26, E30, E31) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, kavkı dış yüzeyi düzensiz, genelde açıktır. Kavkı iç yüzeyi düzenlidir. Konik çıkıntı yapan birkaç açıklık kanalları vardır. Duvar koyu renkli, kalkerli, mikro tanelidir, çok kalın olup her yerinde eşit kalınlığa sahiptir. Açıklığı kanalların ucunda yer alır. Düzensiz dış yüzey, yıldız şekli ve çıkıntılar bu formun karakteristik özelliğidir.

Ölçümler: Kavkı çapı 110-330, kavkı iç boşluk çapı 70-90 ve duvar kalınlığı 20-80 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Moskova Bölgesi'nde Frasnien-Turnaziyen aralığında tanımlanmıştır. Ayrıca, Grozdilova ve Lebedeva (1954) Rusya'nın Kuznets Bölgesi'nde Üst Devoniyen; Bogush ve Yuferev (1962) Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Fameniyen-Turnaziyen; Neumann ve ark. (1975) Polonya'nın Lublin Bölgesi'nde Frasnien; Armstrong ve Mamet (1976) Amerika'nın Alaska Bölgesi'nde Alt Karbonifer; Petrova (1981) Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen; Zadorozhnyi ve Yuferev (1984) Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Eyfeliyen ve Zadorozhnyi (1987) Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi ve Kuznets Baseni'nde Frasnien çökellerinde bulmuşlardır. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında tespit edilmiştir

***Parathurammia praetuberculata* Reitlinger, 1954**

(Levha 4, Şekil 11-24)

1954 *Parathurammia praetuberculata* n. sp. Reitlinger, 68, lev. 19, şek. 4

2004 *Parathurammia* sp. aff. *P. praetuberculata* - Edgell, 6, lev. 1, şek. 4

Materyal: Halevikdere (H39, H47), H2 (H2-39, H2-45, H2-50, H2-55, H2-63), H3 (H3-1), H4 (H4-11, H4-14), Kocadere (K7, K18) ve Eceli (E23, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı düzensiz küresel şekillidir. Birkaç kalın çıkıntısı vardır. Duvar koyu renkli, kalın ve tanelidir. Açıklığı çıkıntıların ucunda yer alır. Bu form düzensiz şekli ve kalın ve taneli duvar yapısı ile karakteristik.

Ölçümler: Kavkı çapı 200-220, duvar kalınlığı 15-20, çıkıntı sayısı 2-3 ve çıkıntı uzunluğu 70-80 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Kotelnıç Bölgesi'nde tespit edilmiştir. Ayrıca, Avustralya'nın Canning Baseni'nde Fameniyen katında görülmüştür (Edgell, 2004). Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasniyen aralığında tanımlanmıştır.

***Parathurammia paulis* Bykova, 1952**

(Levha 5, Şekil 1-8)

1952 *Parathurammia paulis* n. sp. Bykova, 17, lev. 1, şek. 4-5

1969 *Parathurammia (Salpingothurammia) paulis* - Pojarkov, 93, lev. 2, şek. 3,7

1981 *Parathurammia (Salpingothurammia) paulis* - Petrova, lev. 7, şek. 7-8, 18

1985 *Suleimanovella (Suleimanovella) paulis* - Zadorozhnyi, lev. 16, şek. 9-10, lev. 17, şek. 16; lev. 18, şek. 17-18

Materyal: Halevikkere (H37, H42, H46, H47), H4 (H4-11), Kocadere (K10) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küçük, yuvarlak veya hafif açılı dış yüzeye sahiptir. Çıkıntılar 3-5 arasında, kısa ve kalındır. Duvar yapısı mikro tanelidir, oldukça kalın, tekdüze ve koyu renklidir. Bu form küçük boyutu ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı çapı 50-120, duvar kalınlığı 16-30 ve çıkıntı sayısı 3-5 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu form, ilk defa Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde tanımlanmıştır. Ayrıca, Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Jivesiyen-Fameniye aralığında (Pojarikov, 1969); Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Petrova, 1981) ve Batı Sibirya Bölgesi'nde (Zadorozhnyi, 1985) Orta Devoniyen çökellerinde bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniye aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia stellata* Lipina, 1950**

(Levha 5, Şekil 9-24; Levha 6, Şekil 1-9)

1950 *Parathurammia suleimanovi* var. *stellata* n. sp. Lipina, 120-121, lev. 1, şek. 15-16

1962 *Parathurammia stellata* - Bogush ve Yuferev, 79-80, lev. 1, şek. 11

1965 *Parathurammia stellata* - Chuvashov, 25-26, lev. 2, şek. 16

1994 *Parathurammia stellata* - Vachard, 25-26, lev. 2, şek. 3-5, 8, 11

Materyal: Halevikkere (H32, H36, H46), H2 (H2-11, H2-22, H2-24, H2-29, H2-34, H2-41, H2-43, H2-46, H2-47, H2-48, H2-49, H2-53, H2-54, H2-58, H2-66, H2-68, H2-70, H2-72), H3 (H3-5, H3-10, H3-12), Kocadere (K8, K10) ve Eceli (E14, E26, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı dış ve iç yüzeyi düzensiz veya yıldız şekillidir. Çıkıntıları çok uzun diken şeklindedir. Duvar koyu renkli, kalkerli, mikro taneli ve değişik kalınlıktadır. Açıklığı diken şeklindeki çıkıntıların ucunda yer alır. Bu form, düzensiz, yıldız gibi şekli ve uzun diken benzeri çıkıntıları ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı çapı 100-240, duvar kalınlığı 20-60 ve çıkıntı sayısı 2-5 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: İlk defa Rusya'nın Moskova Bölgesi'nde tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Turnasiyen katında (Bogush ve Yuferev, 1962); Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde Frasnien-Turnasiyen aralığında (Chuvashov, 1965) ve Fransa'nın Ancenis Baseni'nde Jivesiyen-Frasniyen aralığında (Vachard, 1994) bulunmuştur. Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia dagmarae* Suleimanov, 1945**

(Levha 6, Şekil 10-16)

1945 *Parathurammia dagmarae* n. sp. Suleimanov, 132-133, şek. 3

1954 *Parathurammia dagmarae* - Grozdilova ve Lebedeva, 23, lev. 1. şek. 1-2

1962 *Parathurammia dagmarae* - Bogush ve Yuferev, 76, lev.1, şek. 7

1965 *Parathurammia dagmarae* - Chuvashov, 18-19, lev. 1, şek. 1-2

1969 *Parathurammia (Parathuramminites) dagmarae* - Pojarkov, 79, lev. 1, şek. 10

1991 *Parathurammia dagmarae* - Vachard, 261, lev. 1, şek. 26

Materyal: H2 (H2-47, H2-52, H2-56, H2-66, H2-70), H3 (H3-1, H3-12) ve H4 (H4-9, H4-10, H4-14, H4-16) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı göreceli olarak büyük, yuvarlaktır. Bir çok kısa, kabarcık şeklinde çıkıntıya sahiptir. Duvar yapısı tek tabakalı, koyu renkli, ince, kalkerli ve mikro

tanelidir. Açıklığı kabarcıkların ucunda ve yuvarlaktır. Bu form, göreceli olarak iri olması ve kısa çıkıntıları ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı çapı 200-450, duvar kalınlığı 6-10 ve çıkıntı uzunluğu 6-8 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Turnasiyen'de tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nı Kuznets Baseni'nde (Grozdilova ve Lebedeva, 1954) ve Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov, 1965) Fameniye-Turnasiyen aralığında; Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Turnasiyen katında (Bogush ve Yuferev, 1962); Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Fameniye katında (Pojarkov, 1969) ve İspanya'nın Oviedo Bölgesi'nde Emsiye katında görülmüştür. Bu çalışmada, Jivesiye-Frasniye aralığında tespit edilmiştir.

***Parathuramina oldae* Suleimanov, 1945**

(Levha 6, Şekil 18)

1945 *Parathuramina oldae* n. sp. Suleimanov, 133, şek. 4

1954 *Parathuramina dagmarae* Grozdilova ve Lebedeva, 24, lev. 1. şek. 10-11

1965 *Parathuramina dagmarae* Suleimanov forma *oldae* - Chuvashov, 19, lev. 1, şek. 3

Materyal: Halevikdere (H27) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küçük, hafif basık, düzleşme gösterir ve oval şekillidir. Kavkı yüzeyi düzgün ve birçok çıkıntı vardır. Duvar yapısı koyu renkli, mikro taneli ve incedir. Bu form, basık oluşu ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkının uzun çapı 260-320, kısa çapı 200-240, duvar kalınlığı 8-10 ve çıkıntı uzunluğu 50-70 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Turnasiye katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusyanın Kuznets Bölgesi'nde Üst Devoniye çökellerinde Grozdilova ve Lebedeva, 1954) ve Rusya'nın Orta ve

Güney Urallar Bölgesi'nde Fameniyen katında (Chuvashov, 1965) bulunmuştur. Bu çalışmada, Eyfeliyen katında tespit edilmiştir.

***Parathurammına kolongensis* Pronina, 1969**

(Levha 6, Şekil 18-22)

1969 *Parathurammına kolongensis n. sp.* Pronina, 25, lev. 5, şek. 1-2

Materyal: H2 (H49, H58, H70), H4 (H4-2, H4-3, H4-8) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, göreceli olarak kalın, dış yüzeyi düzensiz-açılı, iç yüzey yıldız şekillidir. Kavkı yüzeyinde birçok kısa, onik şekilli çıkıntıya sahiptir. Duvar yapısı değişik kalınlıklarda, mikro taneli. Duvar içinden geçen açıklık kanalları geniş olup, çıkıntıların ucunda yer alır.

Ölçümler: Kavkı çapı 160-220, duvar kalınlığı 16-22, çıkıntı uzunluğu 12-20 ve kanal çapı 16-24 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Orta Urallar Bölgesi'nde Geç Silüriyen yaşında tanımlanmıştır. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammına pojarkovi* (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984)**

(Levha 6, Şekil 23-24; Levha 7, Şekil 1-3)

1984 *Suleimanovella (Kolongella) pojarkovi n. sp.* Zadorozhnyi ve Yuferev, 89-90, lev. 2, şek. 6-7

1985 *Suleimanovella (Kolongella) pojarkovi* - Zadorozhnyi, lev. 17, şek. 4

1987 *Suleimanovella (Kolongella) pojarkovi* - Zadorozhnyi, 27-28, lev. 2, şek. 9-

11

Materyal: Halevikdere (H30), H2 (H2-35, H2-42, H2-51), Kocadere (K10) ve Eceli (E23) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, düzensiz küresel şekillidir. Kavkının iç yüzeyi çok sayıda kısa, geniş, yuvarlağımsı üçgen şekilli kabarcıklar ile kaplıdır. Bu kabarcıklar bazen tüpsü kanallara dönüşmektedir. Duvar yapısı koyu renkli, mikro taneli, göreceli olarak ince ve tek düzedir.

Ölçümler: Kavkı çapı 130-280-220, duvar kalınlığı 4-12, çıkıntı uzunluğu 10-20 ve kanal çapı 14-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Daha sonraki çalışmalarında da aynı bölgelerde ve Batı Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen katında bulunduğu söz edilmiştir (Zadorozhnyi, 1985, 1987).

***Parathurammia aperturata* Pronina, 1960**

(Levha 7, Şekil 4-10)

1960 *Parathurammia aperturata n. sp.* Pronina, 47, lev. 1, şek. 3

1969 *Parathurammia (Salpingothurammia) aperturata* - Pojarkov, 87-88, lev. 1, şek. 2,5

1981 *Parathurammia (Salpingothurammia) aperturata* - Petrova, lev. 6, şek. 4, 7

1984 *Bykovella aperturata* - Zadorozhnyi ve Yuferev, lev. 1, şek. 1-2

1987 *Bykovaella aperturata* - Zadorozhnyi, 16-17, lev. 1, şek. 4-7

Materyal: Halevikdere (H16, H32, H46), H2 (H2-43, H2-45, H2-68), H3 (H3-4), H4 (H4-2, H4-4, H4-8, H4-9, H4-15) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küresel şekilli ve loca yüzeyinde birçok ince tüpsü çıkıntılar vardır. Duvar koyu renkli, tek tabakalı, ince, kalkerli ve mikro tanelidir. Açıklığı tüpsü formda ve çıkıntıların ucunda bulunurlar. Bu tür *Parathurammia*

crassitheca Antropov türüne benzer, ama tüpsü çıkıntıları daha ince ve daha kısadır, ayrıca bu türün duvar kalınlığı değişmez ve daha küçük boyuta sahiptir.

Ölçümler: kavkı dış çapı 162-255, kavkı iç çapı 150-225, duvar kalınlığı 6-15, ortalama tüpsü çıkıntı sayısı 6-12 ve tüpsü çıkıntının uzunluğu 40-80 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen katında tariflenmiştir. Ayrıca, Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Fameniyen katında (Pojarkov, 1969); Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen (Petrova, 1981) ve Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets Baseni'nde Eyfeliyen-Jivesiyen aralığında gözlenmiştir (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987). Bu çalışmada, Emsiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathuramina crassitheca* Antropov, 1950**

(Levha 7, Şekil 11-24; Levha 8, Şekil 1-13)

1950 *Parathuramina dagmarae* var. *crassitheca* n. sp. Antropov, 23, lev. 1, şek. 7-8.

1962 *Parathuramina crassitheca* - Bogush ve Yuferev, 80-81, lev.1, şek. 12

1965 *Parathuramina crassitheca* - Chuvashov, 20, lev. 1, şek. 9

1984 *Bykovella crassitheca* - Zadorozhnyi ve Yuferev, lev. 1, şek. 7-8

1987 *Bykovaella crassitheca* - Zadorozhnyi, 18, lev. 1, şek. 10-12

1991 *Parathuramina crassitheca* - Vachard, 261-262, lev. 1, şek. 25

1994 *Parathuramina crassitheca* - Vachard, 20-22, lev. 1, şek. 2, 12-23, lev. 2, şek. 1, 7

Materyal: Halevikdere (H30, H32, H35, H36, H37, H41, H45), H1 (H1-3), H2 (H2-1, H2-38, H2-43, H2-44, H2-45, H2-47, H2-48, H2-51, H2-52, H2-55, H2-64, H2-66, H2-67), H3 (H3-1, H3-2, H3-5, H3-12), H4 (H4-11, H4-14, H4-16), Kocadere (K4, K10, K13, K14) ve Eceli (E13, E15, E23, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı globular, göreceli olarak büyüktür. Kavkı yüzeyinde birçok tüpsü çıkıntılar vardır. Duvar yapısı koyu renkli, tek tabakalı, ince ve mikro tanelidir. Açıklığı yuvarlak olup tüpsü çıkıntılarının ucunda yer alır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 130-360, duvar kalınlığı 15-20 ve tüpsü çıkıntının maksimum uzunluğu 80 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Tataristan'ın Shugurovski Bölgesi'nde Frasnien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Turnasiyen yaşında (Bogush ve Yuferev, 1962); Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov, 1965); Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi ve Kuznets Baseni'nde Famenien katında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987); İspanya'nın Oviedo Bölgesi'nde Emsien katında (Vachard, 1991) ve Fransa'nın Ansenis Baseni'nde Jivesien katında (Vachard, 1994) bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesien-Frasnien aralığında tespit edilmiştir.

Parathuramina bykovaе Pojarkov, 1962

(Levha 8, Şekil 14-24; Levha 9, Şekil 1-8)

1969 *Parathuramina (Salpingothuramina) bykovaе n. sp.* Pojarkov, 86-87, lev. 1, şek. 3, 6, 11

1981 *Parathuramina (Salpingothuramina) bykovaе* - Petrova, lev. 6, şek. 1-2

1984 *Bykovaella bykovaе* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 80, lev. 1, şek. 6

1987 *Bykovaella bykovaе* - Zadorozhnyi, 17-18, lev. 1, şek. 8-9

1994 *Parathuramina bykovaе* - Vachard, 22-23, lev. 2, şek. 1-3

Materyal: Halevikdere (H29, H37), H2 (H2-3, H2-45, H2-47, H2-52, H2-66, H2-67), H3 (H3-9), H4 (H4-7, H4-14, H4-16), Kocadere (K10) ve Eceli (E23, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Test küresel, göreceli olarak büyüktür. Duvar yapısı koyu renkli, tek tabakalı, mikro taneli ve ince-orta kalınlıktadır. Tüpsü açıklık kanalları silindirik şeklinde ve göreceli olarak geniştir.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 280-700, duvar kalınlığı 12-30, tüpsü kanal sayısı 3-8, kanal uzunluğu 20-60 ve kanal çapı 6-12 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen katında (Petrova, 1981); Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Jivesiyen-Frasniyen aralığında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987) ve Fransa'nın Ansenis Baseni'nde Jivesiyen katında (Vachard, 1994) bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammına spinosa* Lipina, 1950**

(Levha 9, Şekil 9-24; Levha 10, Şekil 1)

1950 *Parathurammına spinosa* n. sp. Lipina, 117-118, lev. 1, şek. 1-2

1954 *Parathurammına spinosa* - Grozdilova ve Lebedeva, 25, lev. 2. şek. 1-3

1955 *Parathurammına spinosa* - Bykova, 18-19, lev. 2, şek. 6-8; lev. 4, şek. 4

1962 *Parathurammına spinosa* - Bogush ve Yuferev, 78-79, lev. 1, şek. 10

1965 *Parathurammına* sp. cf. *P. spinosa* - Toomey, 257-258, lev. 2, şek. 4-9; lev. 4, şek. 1

1970 *Parathurammına* sp. cf. *P. spinosa* - Toomey ve ark., 968-969, lev. 4, şek. 24-31

1976 *Parathurammına* of the group *P. spinosa* - Armstrong ve Mamet, lev. 26, şek. 2-4, 6-8

Materyal: Halevikdere (H40), H2 (H2-17, H2-49, H2-53, H2-66, H2-68, H2-70, H2-72), H4 (H4-16), Kocadere (K10) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yuvarlak-yarı yuvarlak, dış yüzeyi hafif düzensizdir, iç yüzeyi daha yuvarlaktır. Birçok diken benzeri uzun çıkıntısı vardır. Duvar yapısı koyu renkli, mikro taneli, göreceli olarak ince ve tek tabakalıdır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 100-200, duvar kalınlığı 12-30, çıkıntı sayısı 4-5 ve çıkıntı uzunluğu 30-80 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Moskova Baseni'nde Fameniyen katında tariflenmiştir. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde (Bogush ve Yuferev, 1962), Rusya'nın Kuznets Baseni'nde (Grozdilova ve Lebedeva, 1954) ve Amerika'nın Alaska Bölgesi'nde (Armstrong ve Mamet, 1976) Turnasiyen yaşında; Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Jivesiyen-Fameniyen aralığında (Bykova, 1955) ve Kanada'nın Alberta Bölgesi'nde Devoniyen çökellerinde (Toomey, 1965; Toomey ve ark., 1970) görülmüştür. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia tuberculata* Lipina, 1950**

(Levha 10, Şekil 2-13)

- 1950 *Parathurammia tuberculata* n. sp. Lipina, 118, lev. 1, şek. 3-4
1962 *Parathurammia tuberculata* - Bogush ve Yuferev, 77-78, lev. 1, şek. 9
1969 *Parathurammia (Salpingothurammia) tuberculata* - Pojarkov, 94, lev. 2, şek. 4
1985 *Polygonella tuberculata* - Zadorozhnyi, lev. 16. şek. 11; lev. 18, şek. 9
2004 *Parathurammia tuberculata* - Edgell, 5, lev. 1, şek. 3

Materyal: Halevikdere (H37, H49) ve H2 (H2-1, H2-2, H2-8, H2-35, H2-41, H2-52, H2-53, H2-67) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı ve düzensiz şekillidir. Duvar yapısı koyu renkli, ince, tek tabakalı ve her yeride eşit kalınlığa sahiptir. Kavkı yüzeyinde diken benzeri, kısmen uzun ve az sayıda çıkıntıları vardır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 100-250, duvar kalınlığı 6-10, çıkıntı sayısı 2-4 ve çıkıntı uzunluğu 20-100 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Moskova Baseni'nde Fameniyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Fameniyen-Turnasiyen aralığında (Bogush ve Yuferev, 1962); Kırgızistan'ın Tien-

Shan Bölgesi'nde (Poyarkov, 1969) ve Avusturalya'nın Canning Baseni'nde (Edgell, 2004) Fameniyen katında; Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Eyfeliyen ve Frasnien katlarında (Zadorozhnyi, 1987) görülmüştür. Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.

***Parathurammia subvasta* Bykova, 1955**

(Levha 10, Şekil 14-19)

1955 *Parathurammia subvasta* n. sp. Bykova, 18, lev. 5, şek. 7-8.

1965 *Parathurammia subvasta* - Chuvashov, 23-24, lev. 2, şek. 7-8

1975 *Parathurammia subvasta* - Neumann ve ark., lev. 2, şek. 9

1984 *Polygonella subvasta* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 92-93, lev. 2, şek. 13-14

1987 *Salpingothurammia subvasta* - Zadorozhnyi, 30-31, lev. 2, şek. 14-15

Materyal: H2 (H2-64), H3 (H3-9, H3-13), H4 (H4-2, H4-9, H4-11), Kocadere (K10, K42) ve Eceli (E30, E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı düzensiz yuvarlaktır. Kavkının açılı kısımlarından dışarıya doğru uzanan birkaç dikensi çıkıntıları mevcuttur. Duvar koyu renkli, tek tabakalı ve mikro tanelidir. Açıklığı çıkıntuların ucunda yer alır. Bu form düzensiz, açılı yuvarlak kavkı yapısı ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 130-280, duvar kalınlığı 14-26, çıkıntı sayısı 3-4 ve çıkıntı uzunluğu 90-110 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu fosil ilk defa Rusya'nın Batı Urallar ve Tataristan bölgelerinde Frasnien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen katında (Chuvashov, 1965); Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Jivesiyen-Fameniyen aralığında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987) ve Polonya'nın Lublin Bölgesi'nde Frasnien katında (Neumann ve ark., 1975) bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia elegans* Pojarkov, 1969**

(Levha 10, Şekil 20-24; Levha 11, Şekil 1-6)

1969 *Parathurammia (Salpingothurammia) elegans n. sp.* Pojarkov, 92-93, lev. 2, şek. 2, 6, 8

1981 *Parathurammia (Salpingothurammia) elegans* - Petrova, lev. 7, şek. 1-4

1984 *Suleimanovella (Suleimanovella) elegans* – Zadorozhnyi ve Yuferev, 88-89, lev. 2, şek. 4-5

1987 *Suleimanovella (Suleimanovella) elegans* - Zadorozhnyi, 25-26, lev. 2, şek. 7-8

1994 *Parathurammia elegans* - Vachard, 23-24, lev. 2, şek. 6-7, 9-10, 12; lev. 7, şek. 20

Materyal: Halevikdere (H22), H2 (H2-2, H2-14, H2-48, H2-49, H2-53 H2-70), H3 (H3-2), H4 (H4-2, H4-11), Kocadere (K10, K35, K39) ve Eceli (E30, E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küreseldir. Birkaç tüpsü, diken benzeri açıklık kanalları vardır. Açıklık kanalları göreceli olarak geniştir. Duvar yapısı koyu renkli, mikro taneli ve tek tabakalıdır. Bu form geniş açıklık kanalları ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 150-230, duvar kalınlığı 13-30, açıklık kanal çapı 15-30 ve açıklık kanal uzunluğu 40-120 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu form ilk defa Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Jivesiyen ve Frasnien çökellerinde tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen-Jivesiyen aralığında (Petrova, 1981); Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Jivesiyen-Frasnien aralığında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987) ve Fransa'nın Ansenis Baseni'nde Jivesiyen katında (Vachard, 2004) bulunmuştur. Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasnien aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia grasiola* Pronina, 1960**

(Levha 11, Şekil 7-15)

1960 *Parathurammia grasiola* n. sp. Pronina, 46-47, lev. 1, şek. 1-21981 *Parathurammia grasiola* - Petrova, lev. 8, şek. 4, 5, 81985 *Parathurammia grasiola* - Zadorozhnyi, lev. 17, şek. 1; lev. 18, şek. 1-2

Materyal: H2 (H2-45, H2-64), Kocadere (K10) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, çok küçük, yuvarlağa yakın şekildedir. Kavkı yüzeyi birçok kısa çıkıntılar ile kaplıdır. Duvar yapısı ince ve iki tabakalıdır, dış tabaka koyu renkli ve incedir, iç tabaka açık renkli ve ışınıdır. Açıklığı çıkıntılardan ucunda yer alır.

Ölçümler: Kavkı çapı 100-200, dış duvar kalınlığı 1.7-2.3, iç duvar kalınlığı 2.3-4.4 ve çıkıntı uzunluğu 10-40 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen katında (Petrova, 1981) ve Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Eyfeliyen-Jivesiyen (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984) bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.

***Parathurammia breviradiosa* Reitlinger, 1962**

(Levha 11, Şekil 16-18)

1962 *Parathurammia breviradiosa* n. sp. Reitlinger, 52-53, lev. 1, şek. 1-21965 *Parathurammia breviradiosa* - Chuvashov, 19, lev. 1, şek. 4-61981 *Parathurammia breviradiosa* - Petrova, lev. 8, şek. 191984 *Parathurammia breviradiosa* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 77-78, lev. 1, şek. 1-2

1987 *Parathurammına breviradosa* - Zadorozhnyi, 14-15, lev. 1, şek. 1-3

Materyal: Halevikdere (H30), Kocadere (K10) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küresel veya açılı yuvarlaktır. Kavkı yüzeyinde birçok kabarcık şeklinde çıkıntıları vardır. Duvar yapısı iki tabakalıdır, dış tabaka koyu renkli, ince ve mikro tanelidir, iç tabaka açık renkli, kalın ve radyaldir. Açıklığı çıkıntıların ucunda yer alır.

Ölçümler: Kavkı çapı 280-460, dış duvar kalınlığı 2-6, iç duvar kalınlığı 6-10, çıkıntı uzunluğu 40-70 ve çıkıntı çapı 8-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın batısında Kotelnıç Bölgesi'nde Frasnıyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde Frasnıyen-Famenıyen aralığında (Chuvashov, 1965); Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Jivesıyen katında (Petrova, 1981) ve Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Frasnıyen-Famenıyen aralığında (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987) bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesıyen katında tespit edilmiştir.

***Parathurammına magna* Antropov, 1950**

(Levha 11, Şekil 19-20)

1950 *Parathurammına magna n. sp.* Antropov, 24-25, lev. 1, şek. 11-12

1955 *Parathurammına magna* - Bykova, 17-18, lev. 2, şek. 4-5; lev. 4, şek. 5

1981 *Parathurammına (Parathurammına) magna* - Petrova, lev. 7, şek. 12

Materyal: Halevikdere (H40, H47), H2 (H2-1, H2-47) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, yuvarlak ve göreceli olarak büyüktür. Duvar yapısı koyu renkli, mikro tanelidir. Duvar içinde yer yer açık renkli bir orta tabaka bulunur ve duvar yapısı üç tabakalı görünür. Kavkı yüzeyinde birçok kabarcık şeklinde

çıkıntıları vardır. Açıklığı çıkıntılarının ucunda yer alır. Bu form duvarı içindeki açık renkli tabaka ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı çapı 440-770, duvar kalınlığı 10-24, çıkıntı uzunluğu 40-70 ve çıkıntı çapı 20-40 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Tataristan'ın Shugurovskiy Bölgesi'nde Frasnien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Orta-Üst Devonien çökellerinde (Bykova, 1955) ve Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen katında (Petrova, 1981). Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia scitula* Chuvashov, 1965**

(Levha 11, Şekil 21-24)

1965 *Parathurammia scitula* n. sp. Chuvashov, 20-21, lev. 1, şek. 10-12

1984 *Cordatella (Cordatella) scitula* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 82-83, lev. 1, şek. 9-10

1987 *Parathurammia scitula* - Zadorozhnyi, 19-20, lev. 1, şek. 13-14

Materyal: H2 (H2-35, H2-67) ve H4 (H4-2, H4-4) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küçük, yuvarlağa yakın-yuvarlaktır. Uzun tüpsü çıkıntıları vardır. Duvar yapısı çok kalın ve üç tabakalıdır. İç ve dış tabakalar koyu renkli ve incedir, orta tabaka ise açık renkli ve kalındır.

Ölçümler: Kavkı çapı 130-190, duvar kalınlığı 25-40, çıkıntı uzunluğu 70-140 ve çıkıntı çapı 12-15 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde Famenien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Frasnien ve Famenien katlarında bulunmuştur (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987) Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında tespit edilmiştir.

***Parathurammia tamarae* Petrova, 1981**

(Levha 12, Şekil 1-2)

1981 *Parathurammia tamarae* n. sp. Petrova, 88, lev. 8, şek. 1-31984 *Cordatella (Marginarae) tamarae* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 83-84, lev. 1, şek. 11-131987 *Cordatella (Marginarae) tamarae* - Zadorozhnyi, 21-22, lev. 2, şek. 1-3**Materyal:** H2 (H2-53, H2-57, H2-67) Kesiti'nde bulunmuştur.**Tanım:** Kavkı tek localı, yuvarlak ve orta-iri büyüklüktedir. Kavkı yüzeyinde birçok kabarcık benzeri çıkıntıları bulunur. Çıkıntılar genelde konik şekillidir. Çıkıntıların içinden geçen açıklık kanalları kısmen geniştir. Kuvar yapısı kalkerli ve üç tabakalıdır. İç ve dış tabakalar koyu renkli, ince ve mikro tanelidir. Orta tabaka ise açık renkli, değişik kalınlıkta ve daha kalındır.**Ölçümler:** Kavkı çapı 270-500, duvar kalınlığı 20-40, çıkıntı uzunluğu 30-60 ve çıkıntı çapı 30-44 mikrondur.**Coğrafik ve Stratigrafik dağılım:** Tip formu Rusya'nın Batı Urallar Bölgesi'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Batı Sibiry Bölgesi'nde Eyfeliyen-Jivesiyen aralığında görülmüştür (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984; Zadorozhnyi, 1987). Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.***Parathurammia irregulariformis* (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984)**

(Levha 12, Şekil 3-6)

1984 *Polygonella irregulariformis* n. sp. Zadorozhnyi ve Yuferev, 91-92, lev. 2, şek. 10-121987 *Salpingothurammia irregulariformis* - Zadorozhnyi, 29-30, lev. 2, şek. 16-18

Materyal: H4 (H4-14), Kocadere (K10) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, açılı-yuvarlak, düzensiz formdadır. Birkaç tüpsü çıkıntıları vardır. Çıkıntıların bulunduğu yerlerde kavkı duvarı dışa doğru uzanım göstermektedir. Duvar yapısı genelde aynı kalınlıkta, ince ve mikro tanelidir. Açıklığı tüpsü çıkıntıların ucunda yer alır.

Ölçümler: Kavkı çapı 140-360, duvar kalınlığı 8-12, çıkıntı uzunluğu 30-50 ve çıkıntı çapı 12-24 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: İlk defa Rusya'nın Batı Sibiryaya Bölgesi'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, aynı bölgede ve Orta Urallar'nın batısında Eyfeliyen katında bulunmuştur (Zadorozhnyi, 1987). Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.

Parathuramina sp. 1

(Levha 12, Şekil 7-17)

Materyal: H2 (H2-1, H2-45, H2-49, H2-51, H2-52, H2-53, H2-54, H2-55, H2-58) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, küçük, küresel ve bağımsızdır. Kavkı yüzeyinde birkaç diken benzeri çıkıntı vardır. Duvar kalkerli ve üç tabakalıdır. Orta tabaka koyu renkli, ince, mikro taneli ve hemen hemen eşit kalınlıktadır. İç ve dış tabakalar açık renkli, daha kalın ve hyalin-ışınsal olup hemen hemen eşit kalınlığa sahiptir. Diğer parathuraminid türlerinden duvar yapısı ile ayrılır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 130-200, kavkı iç çapı 100-200, orta tabaka duvar kalınlığı 2.5-5, iç ve dış tabaka duvar kalınlığı 5-11), çıkıntı sayısı 4-10, çıkıntı uzunluğu 6-33 ve çıkıntı genişliği 3-13 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: İlk defa bu çalışmada Jivesiyen katında tanımlanmıştır.

Cins *Cribrosphaeroides* Reitlinger, 1954

Tip tür: *Cribrosphaeroides simplex* Reitlinger, 1954

(Levha 12, Şekil 18-23; Levha 13, Şekil 1-13)

Materyal: Halevikkdere (H29, H32, H36, H44), H2 (H2-35, H2-42, H2-43, H2-53, H2-57), H3 (H3-11, H3-12), H4 (H4-2, H4-3, H4-9, H4-10, H4-11, H4-14, H4-15, H4-16), Kocadere (K5, K43, K44) ve Eceli (E36) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı serbest, nadiren bağlı, oval, küresel, açılı-yuvarlak, genellikle küçük çıkıntılı olan ve düzensiz bir şekle sahiptir. Duvar tek tabakalı, kalkerli, ince granüllü, değişik kalınlıkta ve perforelidir. Belli bir açıklığı yoktur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın batısında Kotelnic Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Orta Asya (Tacikistan) ve Batı Avrupa'da Orta Devonien (Eyfeliyen)-Geç Devonien (Famenien) aralığında bulunmuştur (Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, Orta (Eyfeliyen)-Üst Devonien (Frasnien) çökellerinde görülmüştür.

Cins *Archaelagena* Howchin, 1888

Tip tür: *Lagena howchiniana* Brady, 1876

(Levha 13, Şekil 14-15)

Materyal: H2 (H2-7, H2-43) ve H4 (H4-2) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı bağımsız, tek localı, sosis benzeri, bazen armut veya şişe formundadır. Silidir veya koni şeklinde bir boynu bulunmaktadır. Duvar yapısı mikro tanelidir, bazen daha seffaf, açık renkli iç tabaka görülür. Açıklığı boyun kısmının uçunda bulunur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu İngiltere'de Geç Devonien'de tanımlanmıştır. Batı Avrupa ve Orta Amerika ve Orta Asya'da Silüriyen-Karbonifer aralığında görülmüştür (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark.,

1993). Bu çalışmada, Orta (Jivesiyen)-Üst Devoniyen (Frasniyen) çökellerinde görülmüştür.

Alt Familya IRREGULARININAE Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984

Cins *Irregularina* Vissarionova, 1950

Tip tür: *Irregularina karlensis* Vissarionova, 1950

(Levha 13, Şekil 16-23; Levha 14, Şekil 1-5)

Materyal: Halevikdere (H29, H32, H41, H43, H47), H2 (H2-7, H2-31, H2-35, H2-39, H2-42, H2-46, H2-47, H2-49, H2-52, H2-53, H2-58), H3 (H3-1, H3-2, H3-3, H3-4, H3-17), H4 (H4-9, H4-16), Kocadere (K10, K18, K42) ve Eceli (E20, E22) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı sebest, tek localı ve düzensizdir, bazen köşelidir. Duvar yapısı kalkerli, perforeli ve tek tabakalıdır. Açıklığı boyun ya da boru benzeri uzantılarının uçunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Jivesiyen katında tespit edilmiştir. Ayrıca, Urallar, Orta Asya ve Orta Amerika'da Orta Devoniyen'de bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasniyen çökellerinde görülmüştür.

Familya USLONIIDAE Miklukho-Maklay, 1963

Cins *Bisphaera* Birina, 1948

Tip tür: *Bisphaera malevkensis* Birina, 1948

***Bisphaera elegans* Vissarionova, 1950**

(Levha 14, Şekil 6-20)

- 1950 *Bisphaera elegans n. sp.* Vissarionova, 36, şek.9
1962 *Bisphaera elegans* - Bogush ve Yuferev, 87, lev. 1, şek. 20-21
1969 *Bisphaera elegans* - Pojarkov, 126-127, lev. 5, şek. 10, 14
1985 *Bisphaera elegans* - Zadorozhnyi, 133, lev. 16, şek. 7

Materyal: Halevikdere (H46, H49), H2 (H2-1, H2-23, H2-47, H2-53), H3 (H3-1, H3-8), Kocadere (K29, K35, K42) ve Eceli (E20) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, hemen hemen küreseldir, kavkı yüzeyi prüzsüzdür. Duvar yapısı koyu renkli, tek tabakalı, mikro taneli ve incedir. Belli bir açıklığı yoktur. *Bisphaera malevkensis* Birina ve *Bisphaera irregularis* Birina türlerinden küçük oluşu ve tek tabakalı duvar yapısı ile ayrılır.

Ölçümler: Kavkı çapı 200-600 ve duvar kalınlığı 12-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Devonyen yaşında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Üst Devonyen-Alt karbonifer (Bogush ve Yuferev, 1962); Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Devonyen (Pojarkov, 1969); Rusya'nın Sibiryası Bölgesi'nde Orta Devonyen (Zadorozhnyi, 1985) ve Fransa'nın Ansenis Baseni'nde (Vachard, 1994) Jivesiyen ve Frasnien çökellerinde görülmüştür. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında bulunmuştur.

***Bisphaera malevkensis* Birina, 1948**

(Levha 14, Şekil 21-22; Levha 15, Şekil 1-4)

- 1948 *Bisphaera malevkensis n. sp.* Birina, 159, lev. 2, şek. 9
1962 *Bisphaera malevkensis* - Bogush ve Yuferev, 89, lev. 1, şek. 23
1969 *Bisphaera malevkensis* - Pojarkov, 128-129, lev. 5, şek. 1
1975 *Bisphaera malevkensis* - Neumann ve ark., lev. 2, şek. 12,14
1981 *Bisphaera malevkensis* - Zupalova, lev. 3, şek. 4

Materyal: Halevikdere (H29, H32, H46, H49), H2 (H51), Kocadere (K35, K39, K43) ve Eceli (E20, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yapısı büyük tek bir loca ve bununla birleşik küçük ikinci bir locadan oluşur. Localar düzenli şekle sahiptirler, bazen hafif kabarıklıklar bulunur. Duvar koyu renkli, ince kalkerli, mikro taneli iç tabaka ve açık renkli, radyal-hyalin dış tabakadan oluşmaktadır. Belli bir açıklığı yoktur.

Ölçümler: Büyük locanın çapı 400-500, küçük locanın çapı 150 ve duvar kalınlığı 10-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu form ilk defa Rusya Platformu, Üst Devoniyen çökellerinde tariflenmiştir. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Üst Devoniyen-Alt karbonifer aralığında (Bogush ve Yuferev, 1962); Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Üst Devoniyen-Alt Karbonifer aralığında (Pojarkov, 1969); Polonya'nın Lublin Bölgesi'nde (Neumann ve ark., 1975) ve Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Baseni'nde (Zukalova, 1981) Frasnien katında görülmüştür. Bu çalışmada, Jivesiyen ve Frasnien katlarında tanımlanmıştır.

***Bisphaera irregularis* Birina, 1948**

(Levha 15, Şekil 5-6)

1948 *Bisphaera irregularis* n. sp. Birina, 159, lev. 2, şek. 10

1962 *Bisphaera irregularis* - Bogush ve Yuferev, 89-90, lev. 1, şek. 24-26

Materyal: Eceli (E14) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, hafif çöküntü ve kabarmaları ile kabaca yuvarlak şekillidir. Duvar kalkeril, deliksizdir, dış tabaka koyu renkli, mikro taneli ve pek belli olmayan iç tabaka açık renkli, radyal görünümündedir. Belli bir açıklığı yoktur. *Bisphaera malevkensis* Birina'dan düzensiz kavkı yapısı ile ayrılır.

Ölçümler: Kavkı çapı 500 ve duvar kalınlığı 10-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Devonyen yaşında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde Üst Devonyen-Alt Karbonifer (Bogush ve Yuferev, 1962). Bu çalışmada, Orta Devonyen'de tanımlanmıştır.

Familya AURORIIDAE Loeblich ve Tappan, 1986

Cins *Auroria* Pojarkov, 1969

Tip tür: *Auroria singularis* Pojarkov, 1969

(Levha 15, Şekil 7-17)

Materyal: Halevikdere (H32), H2 (H2-1, H2-38, H2-42, H2-53, H2-67, H2-72), H3 (H3-4, H3-8, H3-11), H4 (H4-2, H4-12, H4-14), Kocadere (K42, K43) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı oval, yarı siferik, kalp şeklindedir. Duvar kalkerli, iki tabakalı, iç tabaka ince, siyah, mikro taneli, dış tabaka kalın, gri, gözenekli, kanallı ve kanallar dallanmalıdır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Kırgızistan'da Jivesiyen katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Orta-Üst Devonyen aralığında bulunmuştur (Vdovenko ve ark., 1993). Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasniyen çökellerinde görülmüştür.

Familya URALINELLIDAE Chuvashov ve ark., 1984

Cins *Uralinella* Bykova, 1952

Tip tür: *Uralinella bicamerata* Bykova, 1952

***Uralinella bicamerata* Bykova, 1952**

(Levha 15, Şekil 18-22)

1952 *Uralinella bicamerata n. sp.* Bykova, 16-17, lev. 1, şek. 1-3

1962 *Uralinella bicamerata* - Bogush ve Yuferev, 93-99, lev. 1, şek. 31

1965 *Uralinella bicamerata* - Chuvashov, 30, lev. 4, şek. 1

1969 *Uralinella bicamerata* - Pojarkov, 97, lev. 3, şek. 7

1981 *Uralinella bicamerata* - Saltovskaya, 112, lev. 5, şek. 1-4

1994 *Uralinella bicamerata* - Vachard, 26-27, lev. 2, şek. 16-17

Materyal: Halevikdere (H49) ve H2 (H2-42, H2-51, H2-52, H2-54, H2-57, H2-64) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yarı yuvarlaktır. Boyun veya tüpsü uzantılara sahiptir, bunlar kavkının içine doğru uzanmaktadırlar. Duvar kalkerli, ince granüllü olup, koyu iç ve dış tabakalar geniş ve açık renkli bir tabaka ile ayrılırlar. Açıklığı tüpsü yapıların ucunda yer alır.

Ölçümler: Dış loca çapı 140-400, iç loca çapı 40-80 ve her iki locanın duvar kalınlıkları 6-10 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Başkir Bölgesi'nde Frasnien ve Famenien katlarında tariflenmiştir. Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde (Bogush ve Yuferev, 1962); Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde (Pojarkov, 1969) ve Fransa'nın Ansenis Baseni'nde (Vachard, 1994) Frasnien ve Famenien katlarında; Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov, 1965) ve Tacikistan'ın Zeravshano-Gissarskoy Bölgesi'nde (Saltovskaya, 1981) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Jivesien katında tespit edilmiştir.

Familiya EOVLUTINIDAE Loeblich ve Tappan, 1986

Cins *Eovolutina* Antropov, 1950

Tip tür: *Eovolutina elementa* Antropov, 1950

***Eovolutina elementa* Antropov, 1950**

(Levha 15, Şekil 23-24; Levha 16, Şekil 1-5)

1950 *Eovolutina elementa n. sp.* Antropov, 29, lev. 3, şek. 6, 81962 *Eovolutina elementa* - Bogush ve Yuferev, 92, lev. 1, şek. 291965 *Eovolutina elementa* - Chuvashov, 32, lev. 4, şek. 81969 *Eovolutina elementa* - Pojarkov, 128-129, lev. 5, şek. 1**Materyal:** Halevikdere (H27, H45), H2 (H2-H1, H2-H44, H2-H54), H4 (H4-1, H4-11, H4-14), Kocadere (K3, K43, K44) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.**Tanım:** Kavkı yuvarlak-yarı yuvarlak şekilli, iç ve dış olmak üzere iki locadan oluşur, iç loca dış loca tarafından tamamen kaplanır. Duvar yapısı tek tabakalı, kalkerli ve mikro tanelidir. Duvar yapısı içinde açıklığı bulunur.**Ölçümler:** İç locanın çapı 56-80, dış locanın çapı 105-150 ve her iki locanın duvar kalınlığı 8-14 mikrondur.**Coğrafik ve Stratigrafik dağılım:** Tip formu Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Fameniyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Kazakistan'ın Karatay Bölgesi'nde (Bogush ve Yuferev, 1962) ve Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde (Pojarkov, 1969) Üst Devoniyen-Alt karbonifer aralığında ve Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov, 1965) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasnien aralığında tanımlanmıştır.**Familya TUBERITINIDAE Miklokho-Maklay, 1958****Cins *Bituberitina* Miklukho-Maklay, 1965**Tip tür: *Bituberitina bicamerata* Miklukho-Maklay, 1965

***Bituberitina devonica* Poyarkov, 1969**

(Levha 16, Şekil 6-13)

1969 *Eovolutina elementa n. sp.* Poyarkov, 107, lev. 4, şek. 23-26

Materyal: Halevikdere (H29, H30, H32, H46, H49), H4 (H4-3, H4-14), Kocadere (K3, K43, K44) ve Eceli (E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küresel, disk şeklinde tabana yapışık olarak bulunur. İki locası vardır. İkinci loca birinci locayı tamamen kaplar. İki loca arasındaki mesafe değişmektedir. Duvar yapısı koyu renkli, kalkerli ve incedir.

Ölçümler: Dış locanın çapı 150-400, iç locanın çapı 90-250 ve duvar kalınlığı 6-10 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Jivesiyen ve Frasnien katlarında tanımlanmıştır. Bu çalışmada, Jivesiyen-Frasnien aralığında tanımlanmıştır.

Cins *Eotuberitina* Miklukho-Maklay, 1958Tip tür: *Eotuberitina reitlingerae* Miklukho-Maklay, 1958

(Levha 16, Şekil 4-17)

Materyal: Halevikdere (H57), H2 (H2-23, H2-44), Kocadere (K43) ve Eceli (E22, E23, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı disk şeklinde bir tabana tutunan küçük bir locadan oluşur. Duvar koyu renkli, ince taneli, ince, deliksizdir. Açıklığı yoktur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya Platformu çökellerinde Karbonifer yaşında tanımlanmıştır. Ayrıca, Orta Asya, İran, Batı Avrupa'da Orta Devoniyen-Orta Karbonifer aralığında bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Cins *Hemithurammia* Mamet, 1973Tip tür: *Webbina fimbriata* Howchin, 1988

(Levha 16, Şekil 18-23)

Materyal: Halevikdere (H23, H36, H49), H2 (H2-10, H2-41, H2-44, H2-54, H2-58, H2-65, H2-72) ve Eceli (E13, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek, yarı sferik locadan oluşur. Tabana yapışık disk şeklinde de görülür. Tüpsü uzantılara dahiptir. Duvar yapısı ince, kalkerli, mikro taneli tek tabakadan oluşur. Açıklığı tüpsü uzantıların ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Fransa'da Viziyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca Orta Amerika'da görülmüştür (Loeblich ve Tappan, 1988).

Cins *Ivdelina* Malakhova, 1963Tip tür: *Ivdelina elongata* Malakhova, 1963***Ivdelina elongata* Malakhova, 1963**

(Levha 17, Şekil 1-10)

1963 *Ivdelina elongata* n. sp. Malakhova, 142-144, şek. 11965 *Ivdelina elongata* - Chuvashov, 32, lev. 4, şek. 81969 *Ivdelina elongata* - Pojarkov, 98, lev. 3, şek. 111981 *Ivdelina elongata* - Saltovskaya, 109, lev. 4, şek. 1-51984 *Ivdelina elongata* - Zadorozhnyi ve Yuferev, 95-96, lev. 3, şek. 9-111987 *Ivdelina elongata* - Zadorozhnyi, 32-33, lev. 3, şek. 3-4

Materyal: Halevikdere (H-7, H-12, H-45), H2 (H2-31, H2-38, H2-42, H2-44, H2-45) ve Kocadere (K4) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tek localı, tabana tutturulmuş olarak bulunur, birbirine tüpsü bir yapı ile bağlanmış localardan oluşur. Duvarı üç tabakalıdır. İç ve dış tabakalar

koyu renkli, mikro taneli ve incedir. Orta tabaka açık renkli, granüler ve kalındır. Açıklık kanalları çok ince olup, bütün duvarın içinden geçerek duvar yüzeyine ulaşır.

Ölçümler: Loca çapı 100-400 ve duvar kalınlığı 40-100 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Alt (Emsiyen) Devoniyen çökellerinde tarif edilmiştir. Aynı bölgede Chuvashov (1965) Frasnien katında tanımlamıştır. Pojarkov (1969) Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde Eyfeliyen katında; Saltovskaya (1981) Tacikistan'ın Zeravshano-Gissarskoy Bölgesi'nde Eyfeliyen ve Jivesiyen katlarında; Zadorozhnyi ve Yuferev (1984) Rusya'nın Batı Sibirya Bölgesi'nde Frasnien katında; Zadorozhnyi (1987) Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets bölgelerinde Frasnien katında tanımlamışlardır. Bu çalışmada, Alt Devoniyen (Emsiyen)-Orta Devoniyen (Jivesiyen) aralığında tanımlanmıştır.

Cins *Tubeporina* Pronina, 1960

Tip tür: *Tubeporina gloriosa* Pronina, 1960

***Tubeporina gloriosa* Pronina, 1960**

(Levha 17, Şekil 11-24)

1960 *Tubeporina gloriosa* n. sp. Pronina, p. 51, 1, şek. 10-11

1965 *Tubeporina gloriosa* - Chuvashov, p. 35, lev. 5, şek. 1-2

1987 *Tubeporina gloriosa* - Zadorozhnyi, pp. 42-43, lev. 3, şek. 12-13

Materyal: Halevikkere (H16, H29, H32, H44, H45, H47, H49), H1 (H1-24), H2 (H2-6, H2-7, H2-11, H2-31, H2-34, H2-35, H2-38, H2-41, H2-42, H2-43, H2-44), H3 (H3-4, H3-5), H4 (H4-3, H4-4, H4-6, H4-7, H4-14, H4-16), Kocadere (K5, K10, K13, K14, K35) ve Eceli (E14, E15, E20, E26, E30) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küçük, tek localı, küresel, yarı küreseldir. Duvar kalın kalın, kaba perforeli, üç tabakalıdır. Dış ve iç tabakalar koyu renkli ve ince, orta tabaka ise kalın ve şeffaftır.

Ölçümler: Kavkı dış çapı 80-200, duvar iç çapı 50-150 ve duvar kalınlığı 10-30 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Pronina (1960) tarafından Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde Eyfeliyen katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Chuvashov (1965) Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde ve Zadorozhnyi (1987) Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets bölgelerinde Eyfeliyen ve Jivesiyen katlarında bulmuşlardır. Bu çalışmada, Eyfeliyen-Frasniyen aralığında tespit edilmiştir.

Üst Familya EARLANDIOIDEA Cummings, 1955

Familya EARLANDIIDAE Cummings, 1955

Cins *Earlandia* Plummer, 1930

Tip tür: *Earlandia perparva* Plummer, 1930

(Levha 18, Şekil 1-8)

Materyal: Halevikdere (H27, H29, H30, H45, H49, H53, H60, H65), H1 (H1-16, H1-21, H1-24, H1-29), H2 (H2-1, H2-8, H2-11, H2-37, H2-43, H2-58, H2-64, H2-66, H2-67), H4 (H4-14), Kocadere (K5, K37, K39, K44, K62, K65, K66, K67) ve Eceli (E13) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yuvarlak bir ilk loca ve tüp şeklinde, uzun, düz, hafif sivrilen, bölünme göstermeyen ikinci locadan oluşur. Duvar kalkerli, mikro tanelidir. Açıklığı tüp şeklindeki locanın ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Amerika'da Karbonifer birimlerinde tanımlanmıştır. Silüriyen-Permiyen stratigrafik aralığında Rusya Platformu ve Avrupa'da bulunmaktadır (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Üst Familya MORAVAMMINOIDEA Pokorny, 1951**Familya CALIGELLIDAE Reitlinger, 1959****Cins: *Caligella* Antropov, 1950**

Tip tür: *Caligella borovkensis* Antropov, 1950

(Levha 18, Şekil 8-16)

Materyal: Halevikdere (H36, H44, H45, H49), H2 (H2-1, H2-53, H2-67), H3 (H3-2, H3-5, H3-10, H3-13, H3-17), H4 (H4-2, H4-10, H4-11, H4-16), Kocadere (K25, K35) ve Eceli (E17) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı oval şekilli ilk locadan ve tüp şeklinde uzamış ikinci locadan oluşur. İkinci loca düz olduğu gibi açılı gelişim de göstermektedir. Tüpsü locanın iç kısmında septa şeklinde, düzensiz organize olan kısa çıkıntılar mevcuttur. Duvar kalkerli, mikro taneli, koyu gri renklidir. Açıklığı tüp şeklindeki locanın ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Urallar'da Fameniyen katında tariflenmiştir. Ayrıca, Orta Asya, Amerika, Batı Avrupa'da Devoniyen çökellerinde görülmüştür (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Cins *Evlania* Bykova, 1952

Tip tür: *Evlania transversa* Bykova, 1952

(Levha 18, Şekil 17-19)

Materyal: Halevikdere (H29, H54) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı tüp şeklindedir. Başlangıçta düzensiz sarılımm gösteren bu form bazen hafif kavisli bazen düz olabilmektedir. Kavkının iç kısmı kısa, düzensiz septa benzeri çıkıntılar ile bölüme göstermektedir. Kavkı duvarı ince kesitlerde saydam, açık, sarımsı renkte görünürler. Açıklığı tüpsü kısmın ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'da Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Doğu Avrupa, Kuzey Afrika, Kanada ve Amerika'da Devonien çökellerinde bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Familiya MORAVAMMINIDAE Pokorny, 1951

Cins *Moravamina* Pokorny, 1951

Tip tür: *Moravamina segmentata* Pokorny, 1951

(Levha 18, Şekil 20-23)

Materyal: Halevikdere (H16, H29, H30, H31, H32, H37, H44), H1 (H1-13), Kocadere (K10, K13, K14, K15, K18, K35, K37) ve K1 (K1-44) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı başlangıçta planispiral sarımlı, daha sonra tüp şeklinde açılan bir forma sahiptir. Boyut olarak iri bir fosildir. Planispiral sarımlı kısım septa benzeri bölmeler ile bölünmüştür. Bazen tüpsü kısımda da septa benzeri bölmeler vardır. Duvar kalındır, kalkerli olup ince kesitlerde saydam, açık, sarımsı renkte görünürler. Açıklığı tüpsü kısmın ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Çek Cumhuriyeti'nde Jivesien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya, Orta Asya (Kazakistan), Batı Avrupa ve Amerika'da Orta Devonien-Alt Karbonifer aralığında bulunmuştur (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Familiya PARATIKHINELLIDAE Loeblich ve Tappan, 1986

Cins *Paratikhinella* Reitlinger, 1954

Tip tür: *Tikhinella cannula* Bykova, 1952

***Paratikhinella cannula* (Bykova, 1952)**

(Levha 19, Şekil 1-13)

1952 *Tikhinella cannula n. sp.* Bykova, 32, lev.13, şek. 10,111954 *Paratikhinella cannula* - Reitlinger, 71-72, lev. 29, şek. 1-31965 *Paratikhinella cannula* - Chuvashov, p. 40, lev. 7, şek. 41970 *Paratikhinella sp. cf. P. cannula* - Toomey ve ark., 973, lev. 5, şek. 44-461975 *Paratikhinella cannula* - Neumann ve ark., lev. 3, şek.32004 *Paratikhinella cf. P. cannula* - Edgell, 8, lev. 1, şek. 82011 *Paratikhinella cf. P. cannula* - Özkan, 288, 290, lev. 2, şek. 1-3

Materyal: Halevikkdere (H57, H58), H3 (H3-1, H3-3, H3-10, H3-12, H3-13, H3-15, H3-16, H3-17), H4 (H4-14, H4-16) ve Kocadere (K35, K36, K37, K39, K41, K42, K43, K44) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yapısı dar ve uzundur, düz ve kavisli olabiliyor. Tekli düzende 10-13 arası locaya sahiptir. Localar yuvarlak veya uzamış olabiliyor. Locaları birbirinden ayıran zayıf septa veya septa benzeri çıkıntılar mevcuttur. Duvar yapısı koyu renkli, tekdüze ve mikro tanelidir.

Ölçümler: Kavkı uzunluğu 400-600, kavkı genişliği 60-70, ilk loca çapı 20-30 ve duvar kalınlığı 5-8 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Bykova (1952) tarafından Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Reitlinger 1954; Chuvashov 1965) Kanada'nın Alberta Bölgesi (Toomey ve ark., 1970), Polanya'nın Lublin Bölgesi'nde (Neumann ve ark., 1975), Avusturalya'nın Canning Baseni'nde (Edgell, 2004) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

***Paratikhinella pirula* (Bykova, 1952)**

(Levha 19, Şekil 14-18)

1952 *Tikhinella pirula n. sp.* Bykova, 32, lev.13, şek. 10,111954 *Tikhinella pirula* - Reitlinger, 72, lev. 20, şek. 151965 *Tikhinella pirula* - Chuvashov, p. 43, lev. 8, şek. 1-21981 *Tikhinella cf. pirula* - Zupalova, lev. 7, şek. 8, lev. 8, şek. 4-52011 *Pratikhinella cf. P. pirula* - Özkan, lev. 2, şek. 10-13**Materyal:** Kocadere (K32, K33, K41, K42, K44) Kesiti'nde bulunmuştur.**Tanım:** Kavkı tekli düzende sarıılmış 5-10 arası locaya sahiptir. İlk loca yovarlık, takip eden localar oval veya kadeh şekillidir. Karakteristic olan son loca önceki localara göre çok büyüktür, mızrak şekilli olan son loca bazen kavkının toplam uzunluğunun yarısına ulaşmaktadır. Duvar yapısı koyu renkli, mikro taneli ve tekdüzedir. Açıklığı tek ve yuvarlaktır.**Ölçümler:** Kavkı uzunluğu 400-600, kavkı genişliği 100-130, son locanın uzunluğu 140-280, ilk loca çapı 50-60 ve duvar kalınlığı 9-13 mikrondur.**Coğrafik ve Stratigrafik dağılım:** Tip formu Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir Bykova (1952). Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Reitlinger 1954; Chuvashov 1965), Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Baseni'nde (Zupalova, 1981) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.***Cins Vasicekia Pokorny, 1951***Tip tür: *Vasicekia moravica* Pokorny, 1951

(Levha 19, Şekil 19-20)

Materyal: Halevikdere (H29) ve Kocadere (K10) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı yapısı başlangıçta yuvarlak, oval şekilli bir veya birkaç locanın tek seri şeklinde diziliminden ve daha sonra tek tüp şekline dönüşen uzun bir formdan oluşmaktadır. Tüpsü kısım bazen düz bazen eğik olabiliyor. Kavkı duvarı kalkerli, homojen, ince, açık, sarımsı renklidir. Açıklığı tüpsü kısmın ucunda yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Bu form ilk defa Çek Cumhuriyeti'nde Jivesiyen katında tanımlanmıştır. Bu çalışmada, Jivesiyen katında tespit edilmiştir.

Üst Familya NODOSINELLOIDEA Rhumbler, 1895

Familya EARLANDINITIDAE Loeblich ve Tappan, 1986

Cins *Tikhinella* Bykova, 1952

Tip tür: *Tikhinella measpis* Bykova, 1952

***Tikhinella fringa* Bykova, 1952**

(Levha 19, Şekil 21-23; Levha 20, Şekil 1-5)

1952 *Tikhinella fringa n. sp.* Bykova, p. 30-31, lev. 8, şek. 7-8

1954 *Tikhinella fringa* - Reitlinger, 72, lev. 20, şek. 12

1965 *Tikhinella fringa* - Chuvashov, 43, lev. 8, şek. 3-4

1969 *Tikhinella fringa* - Pojarkov, 145, lev. 8, şek. 9-10

1981 *Tikhinella fringa* - Zukalova, lev. 8, şek. 1-2

2011 *Tikhinella fringa* - Özkan, 290, lev. 2, şek. 16-17

Materyal: Halevikdere (H58) ve Kocadere (K42, K44) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küçük olup, tekli düzende sarılmış 5-6 locası bulunmaktadır. İlk loca yuvarlaktır. Diğer localar oval veya fasulye şeklindedir. Son loca öncekilerden daha büyüktür. Localar belirgin bir septa ile ayrılırlar. Duvar yapısı koyu renkli, tek düze ve mikrograülerdir.

Ölçümler: Kavkı boyu 160-200, kavkı genişliği 80-100, ilk loca çapı 30-40 ve duvar kalınlığı 6-8 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir Bykova (1952). Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Reitlinger 1954; Chuvashov 1965), Kırgızistan'ın Tien-Shan Bölgesi'nde (Pojarkov, 1969), Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Baseni'nde (Zukalova, 1981) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır

***Tikhinella measpis* Bykova, 1952**

(Levha 20, Şekil 6-12)

1952 *Tikhinella measpis* n. sp. Bykova, p. 30, lev. 8, şek. 6

1954 *Tikhinella measpis* - Reitlinger, 72, lev. 12, şek. 7

1965 *Tikhinella measpis* - Chuvashov, p. 42, lev. 7, şek. 12-14

1975 *Tikhinella measpis* - Neumann ve ark., lev. 3, şek. 2

1981 *Tikhinella* cf. *measpis* - Zukalova, lev. 8, şek. 3

2011 *Tikhinella measpis* - Özkan, 290, lev. 2, şek. 14-15

Materyal: Kocadere (K42, K43, K44) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı göreceli olarak büyüktür, tekli düzende sarılmış 7-10 locası bulunmaktadır. Localar belirgin bir septa ile ayrılmaktadır. İlk loca yuvarlak, diğer localar yuvarlak, oval veya uzamış olarak bulunurlar. Duvar yapısı koyu renkli ve mikro tanelidir.

Ölçümler: Kavkı boyu 400-700, kavkı genişliği 100-140, ilk loca çapı 40-60 ve duvar kalınlığı 10-16 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Urallar Bölgesi'nde (Reitlinger 1954; Chuvashov, 1965), Polanya'nın Lublin Bölgesi'nde (Neumann ve ark.,

1975), Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Baseni'nde (Zukalova, 1981) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

Üst Familya PALAEOTEXTULARIOIDEA Galloway, 1933

Familya SEMITEXTULARIIDAE Pokorny, 1956

Alt Familya SEMITEXTULARIINAE Pokorny, 1956

Cins *Semitextularia* Miller ve Carmer, 1933

Tip tür: *Semitextularia thomasi* Miller ve Carmer, 1933

(Levha 20, Şekil 13)

Materyal: Kocadere (K31, K32) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı serbest, düzleşmiş, palmiye yaprağı şeklindedir. Localar ilk turlarda ikili düzende, daha sonraki turlarda tekli düzende sarılım gösterirler. Locaların geniş olup aralarındaki yükseklik düşüktür. Locaların içi çok sayıda septa arası bölmeler ile bölünmüştür. Duvar kalkerli, mikro tanelidir. Açıklığı çoklu olup, son locanın dış yüzeyinde tek sıralı gözenekler şeklinde görünür.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Amerika'da Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Kanada, Doğu Avrupa ve Rusya'da Orta-Üst Devonyen katmanlarında gözlenmiştir (Loeblich ve Tappan, 1988; Vdovenko ve ark., 1993).

Alt Familya PSEUDOPALMULINAE Bykova, 1959

Cins *Paratextularia* Pokorny, 1951

Tip tür: *Textularia? proboscidea* Cushman ve Stainbrook, 1943

(Levha 20, Şekil 14)

Materyal: H2 (H2-12) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı serbest ve uzundur. Localar tamamen iliki düzende sarılım gösterirler. Duvar kalkerli, mikro tanelidir. Açıklığı yuvarlak olup, son locanın alt kısmında yer alır.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Amerika'da Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Kanada, Doğu Avrupa ve Rusya'da Jivesiyen ve Frasnien yaşlarında bulunmuştur (Vdovenko ve ark., 1993).

Cins *Petchorina* Reitlinger, 1962

Tip tür: *Petchorina schezhimovensis* Reitlinger, 1962

(Levha 20, Şekil 15-17)

Materyal: H2 (H2-1, H2-35, H2-50) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı oval, düzensiz yarı açılıdır. Localar iç kısımlarında septa benzeri uzantılar ile bölünme gösterirler. Duvar kalkerli, mikro tanelidir. Açıklık gözlenmemiştir.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'da Frasnien katında tanımlanmıştır. Ayrıca, Doğu Avrupa ve Orta Asya'da bulunmuştur (Vdovenko ve ark., 1993).

Üst Familya FUSULINOIDEA Möller, 1878

Familya LOEBLICHIIDAE Cummings, 1955

Alt Familya NANICELLINAE Fursenko, 1959

Cins *Nanicella* Henbest, 1935

Tip tür: *Endothyra gallowayi* Thomas, 1931

***Nanicella bella* Bykova, 1952**

(Levha 21, Şekil 1-20)

1952 *Nanicella bella* n. sp. Bykova, 55-56, lev.13, şek. 8; lev. 14, şek. 4-7

1965 *Nanicella bella* - Chuvashov, 68-69, lev. 15, şek. 15

1975 *Nanicella bella* - Neumann ve ark., lev. 3, şek.15-16

2011 *Nanicella cf. N. bella* - Özkan, 288, lev. 1, şek. 8-15

Materyal: Halevikdere (H53, H54, H55, H58), Kocadere (K22, K26, K28, K31, K48), K1 (K1-26, K1-27, K1-29, K1-30, K1-48, K1-39, K1-40, K1-44, K1-45) ve Eceli (E36, E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı planispiral, involute, dış kenar yüzeyi yuvarlak, hafif yanlardan basıktır. Tur sayısı 1.5'dir. İlk turda 8-9 loca bulunmaktadır. Localar giderek büyümektedir. İlk loca büyüktür. Duvar yapısı sarımsı-açık renkli, kalkerli ve hyalindir. Bu form yanlarının basık oluşu, büyük ilk locası ve yuvarlak kenerları ile karakteristiktir.

Ölçümler: Kavkı çapı 400-450, kavkı genişliği 120-170, ilk loca çapı 50-80 ve duvar kalınlığı 16-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov 1965), Polanya'nın Lublin Bölgesi'nde (Neumann ve ark., 1975) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

***Nanicella evoluta* Reitlinger, 1954**

(Levha 22, Şekil 1-10)

1954 *Nanicella evoluta n. sp.* Reitlinger, lev. 22, şek. 1-3

1993 *Nanicella* sp. A - Racki ve Sobon Podgorska, 275-276, şek. 14c-h, m, 1

2011 *Nanicella evoluta* - Özkan, lev. 1, şek. 18-20

Materyal: Halevikdere (H54), H4 (H4-2, H4-13), Kocadere (K23, K26, K38), K1 (K1-26, K1-27, K1-42, K1-44) ve Eceli (E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı büyük, planispiral, evolute, uzamış, profilden dar, düzleşmiş, iki tarafından aksiyal bölgesinde içeriye doğru basıktır. Dış kenar yüzeyi yuvarlaktır. Tur sayısı 3'e kadar çıkmaktadır. Son turun yüksekliği büyüktür. Duvar açık renkli, hyalin ve incedir.

Ölçümler: Kavkı çapı 470-500, kavkı genişliği 140-160 ve duvar kalınlığı 12 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Kotelniç Bölgesi'nde tanımlanmıştır. Benzer formu Polanya'nın Holy Cross dağlarında (Racki ve Sobon-Podgorska, 1993) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tespit edilmiştir.

***Nanicella ovata* Reitlinger, 1954**

(Levha 22, Şekil 11-18)

1954 *Nanicella ovata* n. sp. Reitlinger, p. 7, lev. 17, şek. 1

1965 *Nanicella ovata* - Chuvashov, p. 69, lev. 15, şek. 17

2011 *Nanicella ovata* - Özkan, 287-288, lev. 1, şek. 4-7

Materyal: Halevikdere (H53, H54, H57), H3 (H3-2), Kocadere (K23, K26, K32), K1 (K1-26, K1-29, K1-44) ve Eceli (E36, E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı büyük, planispiral, involuttür. Dış kenar yüzeyi yuvarlaktır. Aksiyal bölgede duvar kalınlaşır. İlk loca büyüktür. Duvar açık renkli, kalkerli ve hyalindir. Yuvarlak dış kenarı ve yanal kalınlaşma bu formun karakteristik özellikleridir.

Ölçümler: Kavkı çapı 420-550, kavkı genişliği 200-225, ilk loca çapı 70-80 ve duvar kalınlığı 20-25 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Kotelniç Bölgesi'nde tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov 1965) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

***Nanicella porrecta* Bykova, 1952**

(Levha 22, Şekil 19-27; Levha 23, Şekil 1-2)

1952 *Nanicella porrecta* n. sp. Bykova, pp. 54-55, lev. 8, şek. 7; lev. 14, şek. 1-3

1965 *Nanicella porrecta* - Chuvashov, 71, lev. 15, şek. 22

1987 *Nanicella porrecta* - Zadorozhnyi, 44-45, lev. 4, şek. 3-4

1990 *Nanicella porrecta* - Kalvoda, lev. 1, şek. 5-6

2011 *Nanicella porrecta* - Özkan, 286-287, lev. 1, şek. 1-3

Materyal: Materyal: Halevikdere (H53, H54, H55), H4 (H4-1, H4-2), Kocadere (K25, K26), K1 (K1-26, K1-29, K1-44, K1-45) ve Eceli (E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı büyük, planispiral, involut, uzamıştır. Tur sayısı 2.5'dir. Turlar arasındaki mesafe yüksektir. Loca büyüklüğü hızlı artmaktadır. Dış kenar yüzeyi açılı yuvarlaktır. Septaları öne doğru eğimlidir. Duvar yapısı kalkerli, hyalin, sarımsı renktedir. İri yapısı, fazla loca sayısı ve tur yüksekliği bu formun karakteristik özellikleridir.

Ölçümler: Kavkı çapı 550-720, kavkı genişliği 110-150, tur yüksekliği 150-230, ilk loca çapı 70-90 ve duvar kalınlığı 18-23 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Volga-Ural Bölgesi'nde Frasnien katında tariflenmiştir. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov 1965), Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets bölgelerinde (Zadorozhnyi, 1987), Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Baseni'nde (Kalvoda, 1990) ve Türkiye'nin Toroslar Bölgesi'nde (Özkan, 2011) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

***Nanicella tchernyshevae* Lipina, 1950**

(Levha 23, Şekil 3-6)

1950 *Nanicella tchernyshevae* n. sp. Lipina, 122-123, lev. 1, şek. 1-5

1965 *Nanicella tchernyshevae* - Chuvashov, 70, lev. 15, şek. 18

1987 *Nanicella tchernyshevae* - Zadorozhnyi, 45, lev. 4, şek. 1-2

1993 *Nanicella tchernyshevae* - Racki ve Sobon Podgorska, 274-275, şek. 14a-b, 15

Materyal: Halevikdere (H53, H54, H55), H3 (H3-2), Kocadere (K41) ve Eceli (E39) kesitlerinde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı küçük, planispiral, involute ve disk şeklindedir. Dış kenar yüzeyi keskindir. Tur sayısı 1.5-2 arasındadır. Aksiyal bölge duvar kalınlaşması vardır. Transvers kesitler daireseldir. İlk loca yuvarlaktır. Septaları düzdür. Küçük yapısı ve aksiyal bölgesindeki şişkinlik bu formun karakteristik özellikleridir.

Ölçümler: Kavkı çapı 200-450, kavkı genişliği 90-200, tur yüksekliği 150-230, ilk loca çapı 40-70 ve duvar kalınlığı 10-18 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Tip formu Rusya'nın Moskova Bölgesi'nde tanımlanmıştır. Ayrıca, Rusya'nın Orta ve Güney Urallar Bölgesi'nde (Chuvashov 1965), Rusya'nın Batı Sibirya ve Kuznets bölgelerinde (Zadorozhnyi, 1987), Çek Cumhuriyeti'nin Moravia Bölgesi'nde (Kalvoda, 1990) ve Polanya'nın Holy Cross dağlarında (Racki ve Sobon-Podgorska, 1993) Frasnien katında bulunmuştur. Bu çalışmada, Frasnien katında tanımlanmıştır.

Takım EARLANDIIDA Vachard, Pille ve Gaillot, 2010
Üst Familya CALIGELLOIDEA Gaillot ve Vachard, 2007
Familya Baituganellidae Özkan ve Vachard, 2015

Cins *Halevikia* Özkan ve Vachard, 2015

Tip tür: *Halevikia deveciae* Özkan ve Vachard, 2015

***Halevikia deveciae* Özkan ve Vachard, 2015**

(Levha 23, Şekil 9-20)

2015 *Halevikia deveciae* n. sp. Özkan ve Vachard, 277, şek. 8.1-20

Materyal: H4 (H4-2, H4-8, H4-11, H4-16) Kesiti'nde bulunmuştur.

Tanım: Kavkı düzensiz sarılımlı, ilk loca göreceli olarak büyük, küresel, elipsoidaldir. İlk loca hemen hemen planispiral sarılımlı birkaç ikincil localar ile takip edilir. Kavkı en sonunda tek bir uzamış loca şeklinde açılır. Duvar mikro taneli olup, açık kalkerli taneler içermektedir. Açıklığı fazla belli olmasa da, en son locanın ucunda yer alır.

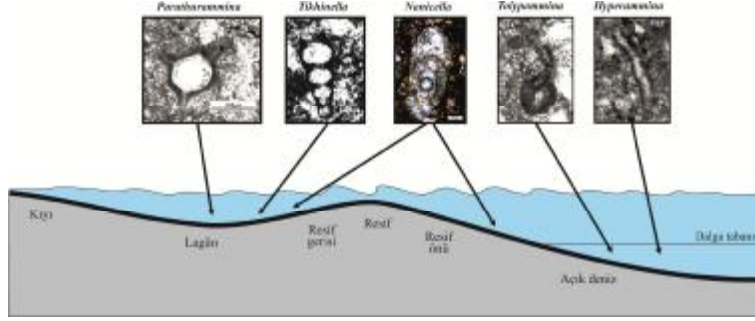
Ölçümler: Kavkı uzunluğu 280-350, kavkı genişliği 165-300, ilk loca çapı 20-50, tur sayısı 1-1.5, sarılımlı kısımdaki loca sayısı 3-5 ve duvar kalınlığı 7-20 mikrondur.

Coğrafik ve Stratigrafik dağılım: Toroslar'ın Halevikdere Bölgesi'nde Frasnien katında tanımlanmıştır (Özkan ve Vachard, 2015). Bu çalışmada da aynı yaşta bulunmuştur.

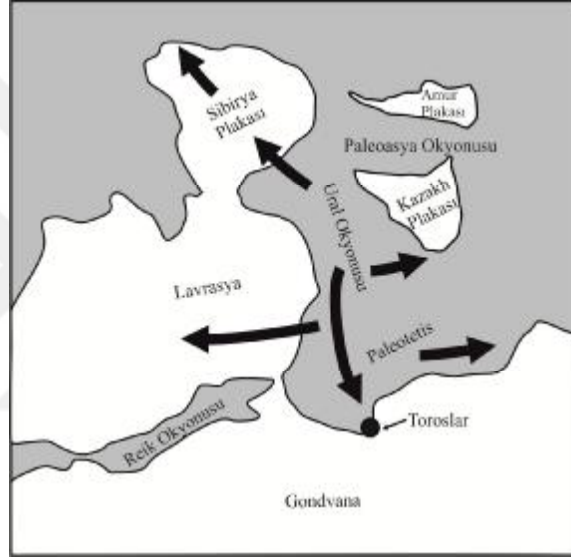
4.6. Foraminifer Paleoekolojisi ve Paleobiyocoğrafyası

Devoniyen yaşlı aglutine bentik foraminiferler çoğunlukla derin denizel ortamda, kırıntılı kayaçların çökeldiği alanlarda bulunurken, kalkerli bentik foraminiferler sığ denizel ortamda karbonat çökeliminin olduğu alanlarda evrimleşirler. Çalışılan kesitlerde kalkerli bentik foraminiferlerden tek localı *Parathuramina* türleri ile çok localı *Nanicella*, *Paratikhinella* ve *Tikhinella* grublarına ait türler yaygın olarak gözlenmiştir. Parathuraminid foraminiferler genelde daha kapalı, sakin lagün ortamı karakterize ederken, *Paratikhinella* ve *Tikhinella* yine lagüner ortamda yaygın olarak bulunan çok localı formlardır. Nanicellid foraminiferler ise resif gerisi ve yaygın olarak da su sirkülasyonunun olduğu açık denizel alanlarda çökelen fasiyeslerde gözlenmiştir. Bunların dışında, *Tolypamina* ve *Hyperamina* gibi aglutine foraminiferler dalga tabanı altındaki fasiyeslerde nadir olarak gözlenmiştir (Şekil 4.45).

Devoniyen kalkerli bentik foraminiferlerinin Dünya’da en fazla bulunduğu ve evrimleştiği bölgeler Urallar ve Rusya Platform’udur. Bu bölgelerde ilk 1950’li yıllardan sonra Devoniyen foraminiferlerinin tanımı ve evrimsel gelişimi Rus çalışmacılar (ör: Antropov, 1950; Lipina, 1950; Bykova, 1952; Reitlinger, 1954; Pronina, 1960; Chuvashov, 1965; Poyarkov, 1969; Petrova, 1981; Zadorozhnyi, 1985, 1987) tarafından yapılmıştır. Toroslar’da tespit edilen foraminifer türleri ile Urallar ve Rusya Platformu’nda tanımlanan foraminifer birbirleri ile benzerlik göstermektedir. Bu da aralarında bir akrabalık ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, Devoniyen foraminiferlerinin önce Urallar Bölgesi’nde evrimleşmeye başlaması ve oradan Toroslar’a göç ettiği öngörülmektedir (Şekil 4.46). Bu bölgeler, foraminiferlerin en çok çeşitlilik gösterdiği ve buradan Tien-Shan (Poyarkov, 1969); Sibiry (Zadorozhnyi, 1987) ve Avrupa (Kalvoda, 2002) gibi diğer bölgelere yayıldığı da bilinmektedir.



Şekil 4.45. Devoniyen foraminiferlerin paleoekolojisi.



Şekil 4.46. Devoniyen Dönemi'nde foraminiferlerin göç yolları (Özkan ve Vachard, 2015).

4.7. Mikrofasiyes Analizleri

Bu bölüm, ince kesitlerde tespit edilen fosil gruplarının paleoekolojik özellikleri ile birlikte, mikrofasiyes analizleri sonucunda tespit edilen mikrofasiyes tipleri, fasiyes dağılımı ve çökme ortamı konularını içermektedir

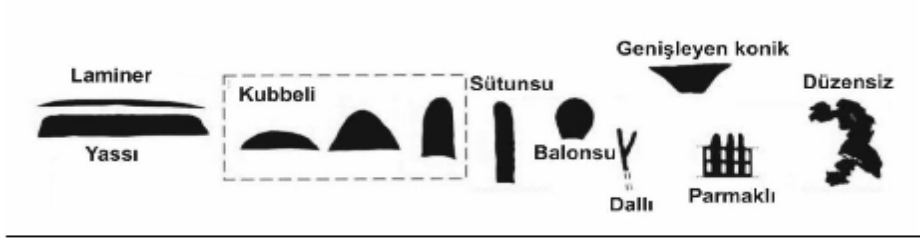
4.7.1. Diğer Fosillerin Paleoekolojik Özellikleri

Burada, önemli ortam indikatörü olan stromatoporoidler, mercanlar, kalkerli algler ve siyanobakteriler ile birlikte kalsifer, brakiyopod, mollusk,

ekinoderm, bryozoa, anthropolod, annelid ve sünger grupları hakkında bilgi verilmiştir. Bunlardan stromatoporoidler ve mercanlar en önemli resif yapıcı organizmalardır. Kalkerli algler ve siyanobakteriler resif gerisi ve lagün ortamlarında yaygın olarak bulunan organizmalardır.

4.7.1.1. Stromatoporoidler

Stromatoporoidler kalkerli iskelet yapısı ile ağ şeklinde olan ve koloni halinde yaşayan, organizmalardır. Stromatoporoidler bryozoa, foraminifer, alg grupları altında değerlendirilmiş olsa da, yaygın olarak kalkerli sünger (Porifera) grubuna ait olduğu kabul edilmiştir (Stearn et ark., 1999; Stock, 2001). Stromatoporoid terimi Kambriyen-Tersiyer aralığında çeşitli taksonlar için kullanılmıştır. Ancak *Stromatopora* ile filogenetik bağı olan ve Erken Ordovisiyen-Geç Devonyen yaş aralığında bulunan organizmalar gerçek stromatoporoidler olarak kabul edilmiştir (Stock, 2001). Stromatoporoidler'in morfolojik yapısı organizmalarca zengin koyu renkli ve sedimanca zengin açık renkli laminalardan ve bu laminaları dikine kesen bölmelerden oluşmaktadır. Boyutları 1 cm'den 1 m'ye kadar olabilen stromatoporoidler değişik büyüme şekilleri göstermektedirler (Şekil 4.47). Bunlar laminer (laminar), kubbeli (domical), balonsu (bulbous), yassı (tabular), sütümsü (columnar), dallı (dendroid), genişleyen konik (expanding conical), parmaklı (digitate) ve düzensiz (irregular) olarak tanımlanmışlardır (Kershaw, 1998). Stromatoporoidler Toroslar Devonyen istifinde yaygın olarak bulunurlar. Çalışılan temel kesitlerin yanı sıra bu kesitler üzerinde ölçülen detay kesitlerde gözlenmiştir. Ölçülen kesitlerin belli seviyelerindeki tabaka yüzeylerinde ve derlenen örneklerden hazırlanan ince kesitlerde balonsu, kubbeli, tabuler ve dallı stromatoporoidler tespit edilmiştir.



Şekil 4.47. Stromatoporoidlerin büyüme formları (Kershaw, 1988).

4.7.1.1.(1). Balonsu Stromatoporoidler

Bunlar üst yüzeyi konveks alt yüzeye doğru genişliği daralan formlardır. Resif gerisi, lagün gibi enerjisi düşük sakin su ortamlarında yaygın olarak yaşarlar. Şişkin yapıları daha yüksek enerji ortamında yaşamaları için uygun değildir (Garland, 1997). Doğu Toroslarda Halevikkere ve Kocadere Kesiti üzerinde gözlenmiştir (Şekil 4. 48a).

4.7.1.1.(2). Yassı Stromatoporoidler

Yassı stromatoporoidler geniş yayvan formlardır. Alt ve üst yüzeyleri düz veya hafif dalgalıdır. Laminer stromatoporoidlere benzer ancak bu formların boyutları daha büyüktür. Bu tür stromatoporoidler resif ortamında yaygın olarak bulunurlar. Yassı stromatoporoidler Doğu Toroslar'da Halevikkere ve Kocadere kesitlerde gözlenmiştir (Şekil 4.48b).



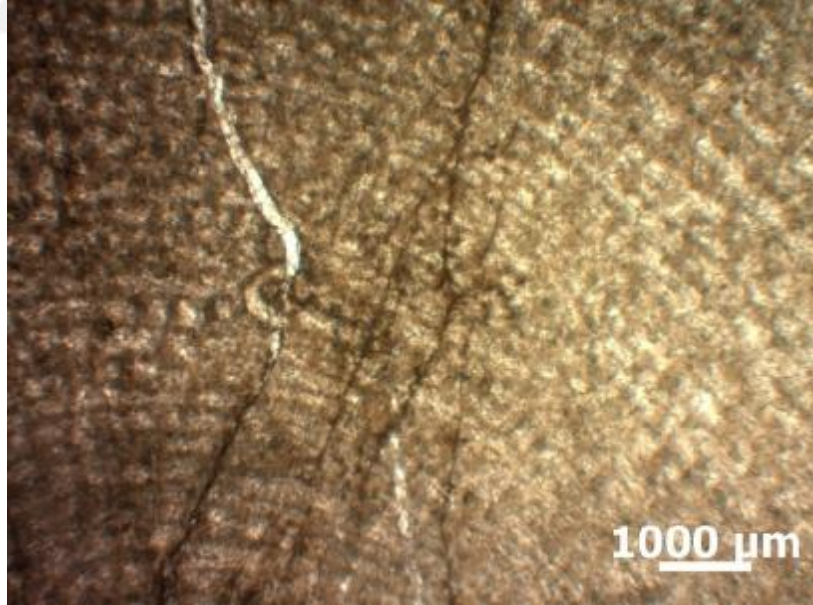
Şekil 4.48. Stromatoporoidin tabaka yüzeyindeki görünümü, a. Balonsu stromatoporoid, b. Yassı stromatoporoid (Kocadere Kesiti, 750 m).

4.7.1.1.(3). Kubbeli Stromatoporoidler

Kubbeli stromatoporoidlerin üst tarafı konveks, alt kısmı düz ve geniştir. Bu tip Stromatoporoidler resifal fasiyeslerin önemli elemanlarıdır. Doğu Toroslar'da Halevikdere Kesiti örneklerinden hazırlanan ince kesitlerde gözlenmiştir (Şekil 4.49).

4.7.1.1.(4). Dallı Stromatoporoidler

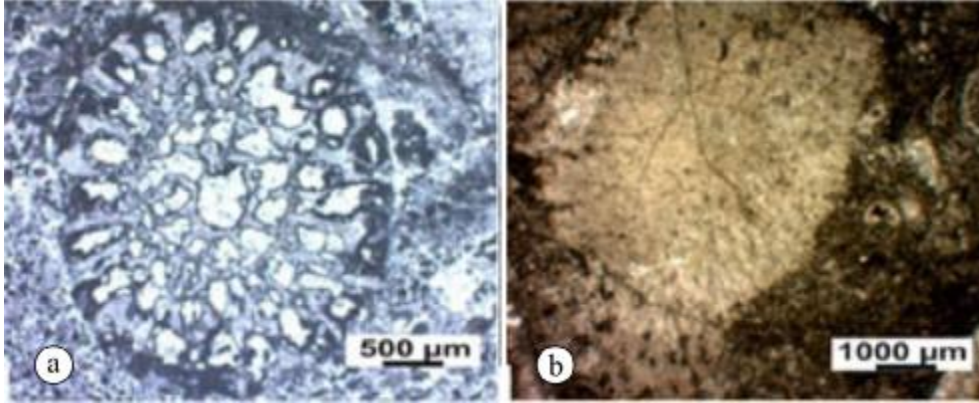
Dallı stromatoporoidler ağaç dalları gibi çatallı formlardır. *Amphipora* ve *Stachyodes* bu gruba ait en önemli formlardır. Bunlar Kocadere, Halevikdere ve Eceli temel kesitleri ve detay kesitlerde gözlenmiştir. Düşük enerjili lagün ortamında yaygın olarak bulunan *Amphipora* arazide spagetti benzeri yapısıyla kolay ayırt edilmektedir (Şekil 4.50). *Amphipora*'nın aksiyal kanalları vardır (Şekil 4.51a). Resif gerisi fasiyeslerde yaygın olarak bulunan *Stachyodes* mikrit dolgulu keseciklere sahiptir (Şekil 4.51b).



Şekil 4.49. Kubbeli stromatoporoid, *Actinostroma?* formunun ince kesitte görünümü (Halevikdere Kesiti, H56).



Şekil 4.50. *Amphipora*'nın tabaka yüzeyindeki görünümü (Eceli Kesiti, 430 m).



Şekil 4.51. **a.** *Amphipora* (Halevikdere Kesiti, H-56) ve **b.** *Stachyodes* (Kocadere Kesiti, K-20) fosillerinin ince kesitte görünümü.

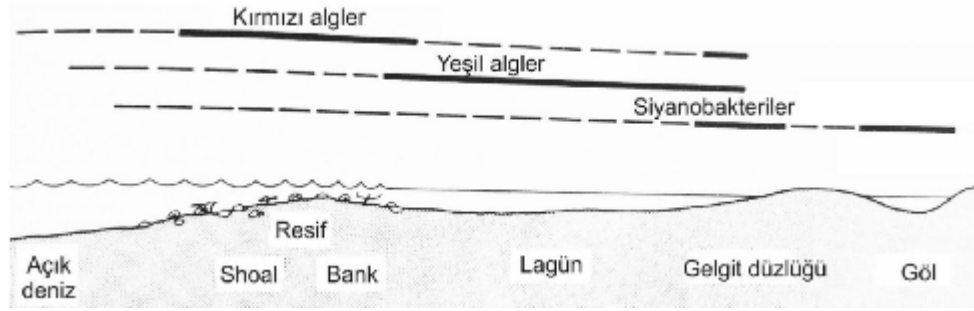
4.7.1.2. Kalkerli Algler (Calcareous Algae) ve Siyanobakteriler (Cyanobacteria)

Kalkerli algler ve siyanobakteriler Toroslar Devoniyen karbonat çökellerinde yaygın olarak gözlenen fosil gruplarıdır. Yapısal olarak kalkerli algler eukaryotik (gelişmiş hücre tipi), siyanobakteriler ise prokaryotik (basit hücre tipi)

olarak değerlendirilmektedir. Bu fosiller, büyüme şekilleri ve dağılımları yaşadığı ortamı yansıttığından dolayı, önemli çökeltme ortamı indikatörleridir (Wray, 1977) (Şekil 4.53).

4.7.1.2.(1). Kalkerli Algler (Calcareous Algae)

Yapılarında kalsiyum karbonat (CaCO_3) ihtiva eden kalkerli algler çok çeşitli toplulukları olan, klorofil içeren, vasküler; boyutları mikron mertebesinde onlarca metreye ulaşabilen sucul bitkilerdir (Wray, 1977). Kalkerli algler yapılarındaki pigment renklerine göre yeşil algler (Chlorophyta), kırmızı algler (Rhodophyta), kahverengi algler (Phaeophyta) vb. gibi sınıflandırılmaktadır.



Şekil 4.52. Kalkerli algler ve siyanobakterilerin ortamsal dağılımları (Wray, 1977).

Toroslar Devonyen istifine yönelik ölçülen kesitlerde yeşil alg grubuna ait türler yaygın olarak gözlenmiştir. Bunlar *Kamaena*, *Palaeomicrocodium*, *Pseudokamaena*, *Kettnerammia* ve *Proninella* formlarıdır. Kırmızı alg grubuna ait *Parachaetetes* ise nadir olarak bulunmaktadır.

Kamaena: Bu form gövde ve gövdeyi saran halka yapısına sahiptir. Halkalar gövdeyi dik şekilde sarar ve birbirlerine eşit mesafededir (Şekil 4.53a).

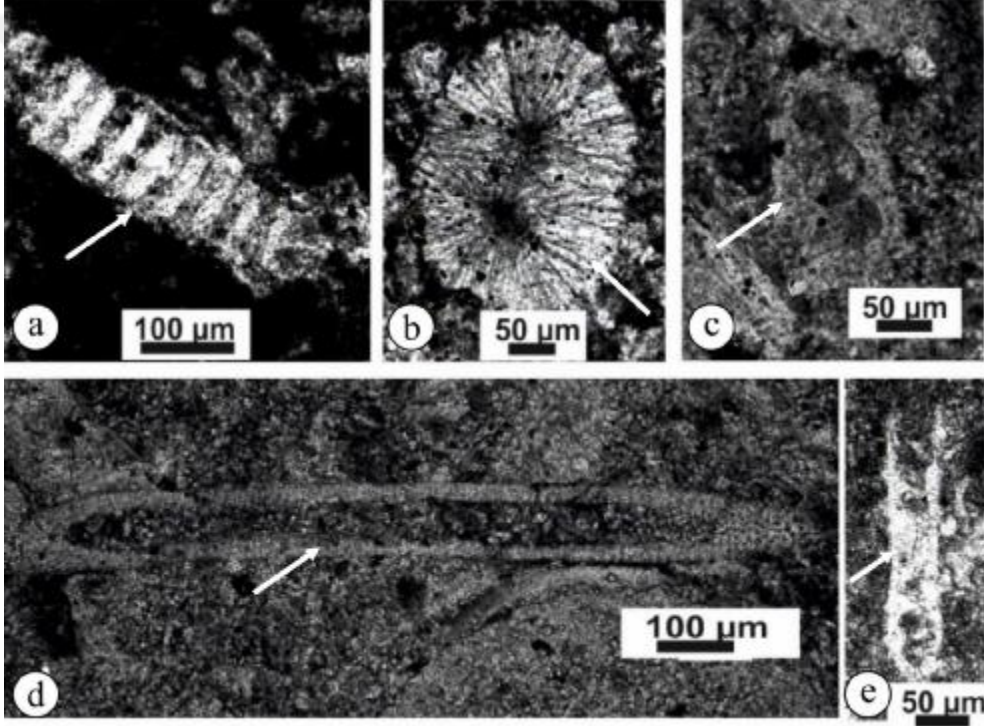
Palaeomicrocodium: Bu form silindirik biçimde olup, merkezi bir boşluk ve bu boşluktan dışarıya doğru radyal biçimde uzanan plakalardan oluşur (Şekil 4.53b).

Pseudokamaena: Duvar kalınlığı değişkenlik gösterir. İç yapısında septa tam gelişmemiştir, duvardan içeriye doğru uzanan çıkıntılar mevcuttur (Şekil 4.53c).

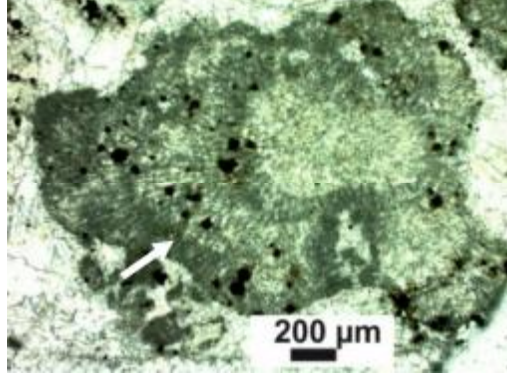
Kettnerammia: Gövde yapısı silindrik, düz veya az eğri tüp şeklindedir, gövde boşluğu geniş ve bölmesizdir. Duvar yapısı çok ince gözeneklidir (Şekil 4.53d).

Proninella: Kavkı yapısı ince ve tüp şeklindedir. İç yapısı düzensiz ve çarpık septa şeklindeki çıkıntılardan oluşur (Şekil 4.53e).

Parachaetetes: Morfolojik olarak ince, sık, radyal olarak organize olmuş filamentlerden oluşur. Filamentler bölmeler ile hücrelere bölünerek ağ görünümü vermektedir (Şekil 4.54).



Şekil 4.53. Yeşil alglerin ince kesitte görünüşleri, **a.** *Kamaena* (Kocadere Kesiti, K-34); **b.** *Palaeomicrocodium* (Halevikdere Kesiti, H-54); **c.** *Pseudokamaena* (Kocadere Kesiti, K-61); **d.** *Kettnerammia* (Kocadere Kesiti, K61); **e.** *Proninella* (Halevikdere Kesiti, H30).



Şekil 4.54. Kırmızı alg *Parachaetetes*'in ince kesitte görünümü (Halevikkere Kesiti, H-55).

4.7.1.2.(2). Siyanobakteriler (Cyanobacteria)

Daha önceleri mavi-yeşil algler olarak tanımlanan siyanobakteriler alg benzeri bakteriler olup oksijenli fotosentez ve azot fiksasyonu yapabilen organizmalardır (Riding, 2011). Siyanobakteriler morfolojik olarak çok küçük tüplerden oluşan boyutları milimetreden santimetreye kadar değişen gür kütleler, radyal fanlar şeklinde görünürler (Flügel, 2004). Siyanobakterilerin tanımlanması ve sınıflanması tüpsü yapıların şekilleri ve kendi içlerindeki organizasyonlarına göre yapılmaktadır. Toroslar Devoniyen karbonat örneklerinden elde edilen ince kesitlerde çeşitli siyanobakteriler tespit edilmiştir. Bunlar *Girvanella*, *Sphaerocodium*, *Wetherdella* ve *Ortonella* formlarıdır.

***Girvanella*:** Paleozoyik döneminde en yaygın olarak bulunan siyanobakteri formudur. Bu tür ince duvarlı tüpsü filamentler ile karakterize olur. Filamentler düz, dolaşık, sarılımlı olabilirler (Şekil 4.55a). *Girvanella* resif gerisi ve lagüner ortamların karakteristik formudur. Halevikkere ve Kocadere kesitlerinde en çok bulunan siyanobakteri tipidir.

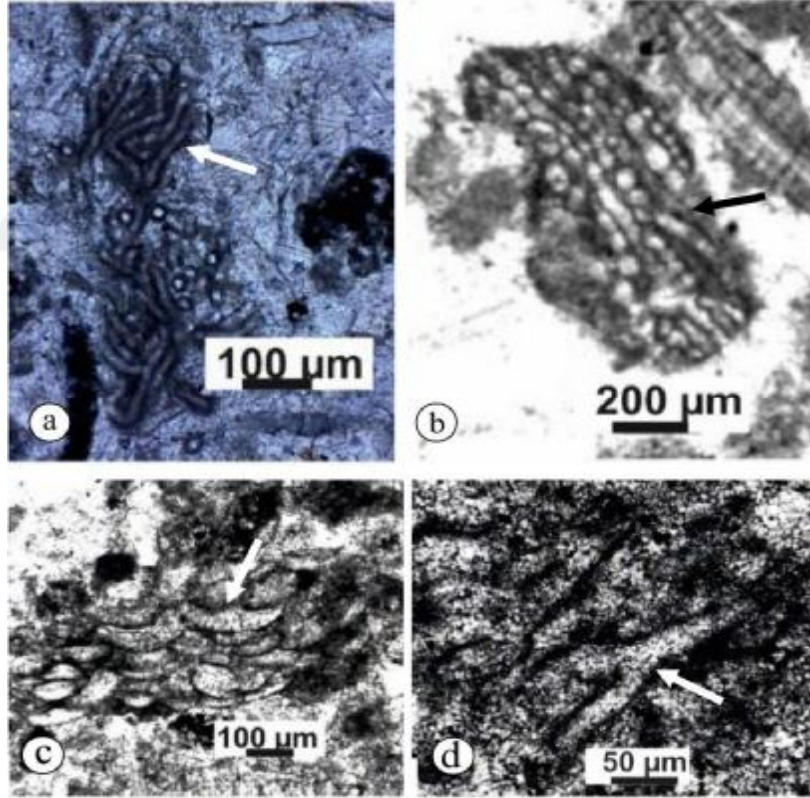
***Rothpletzella*:** Bu form *Girvanella*'ya benzer ancak yapısında tüpsü filamentler bölmeler ile hücrelere bölünmüştür (Şekil 4.55b).

Wetheredella: Gövde yapısı yarı sferik, yarı dairesel tüpsüdür. Tüpler radyal şekilde büyüme gösterebilirler. Kocadere Kesiti'nde nadir olarak bulunur (Şekil 4.55c).

Ortonella: Bu formun yapısında tüpler çatallanmıştır. Tüpler düz veya az dalgalı olabilirler (Şekil 4.55d).

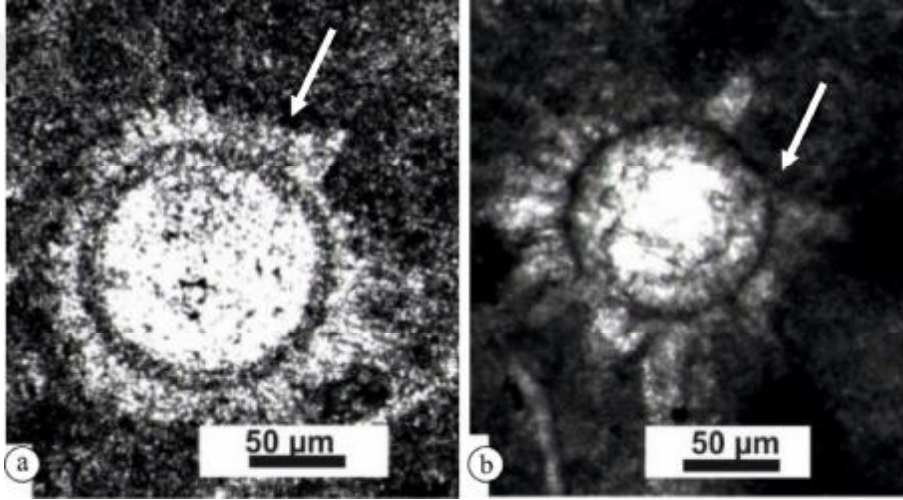
4.7.1.3. Kalsisferler

Kalsisferler yuvarlak şekilli, kalkerli mikrofosillerdir. Önceleri yeşil alg, radyolaria, foraminifer ve kalkerli akritark altında değerlendirilmiştir. Şimdi Mezozoyik ve Senozoyik kalsisferleri kalkerli dinoflagellat kistleri olarak kabul



Şekil 4.55. Siyanobakterilerin ince kesitte görünüşleri, **a.** *Girvanella* (Kocadere Kesiti, K-42), **b.** *Rothpletzella* (Kocadere Kesiti, K-38), **c.** *Wetherdella* (Kocadere Kesiti K-31), **d.** *Ortonella* (Kocadere Kesiti, K-9).

edilirken, Paleozoyik kalsisferlerinin kökeni halen belirsizliğini korumaktadır (Berkyova ve Munnecke, 2010). *Calcisphaera* ve *Radiosphaera* iki önemli paleozoyik kalsisferleridir. *Calcisphaera* morfolojik olarak koyu renkli, ince, mikro taneli iç tabaka ve açık renkli, kalın plaka şeklinde dış tabakadan oluşmaktadır (Şekil 4.56a). *Radiosphaera* ise dış yapısında diken şeklinde, radyal uzantılara sahiptir (Şekil 4.56b). Kalsisferler Toroslar Devoniyen karbonatlarında resif gerisi ve lagün ortamlarında yaygın olarak bulunmaktadır.



Şekil 4.56. Kalsisferlerinin ince kesitte görünümü, **a.** *Calcisphaera* (Halevikdere Kesiti, H-54), **b.** *Radiosphaera* (Eceli Kesiti, E-30).

4.7.1.4. Mercanlar

Mercanlar resif ortamlarının önemli resif yapıcı organizmalardır. Orta ve doğu Toroslar Devoniyen resifal kireçtaşlarında Tablalı ve Rugos mercanlar yaygın olarak gözlenmektedir.

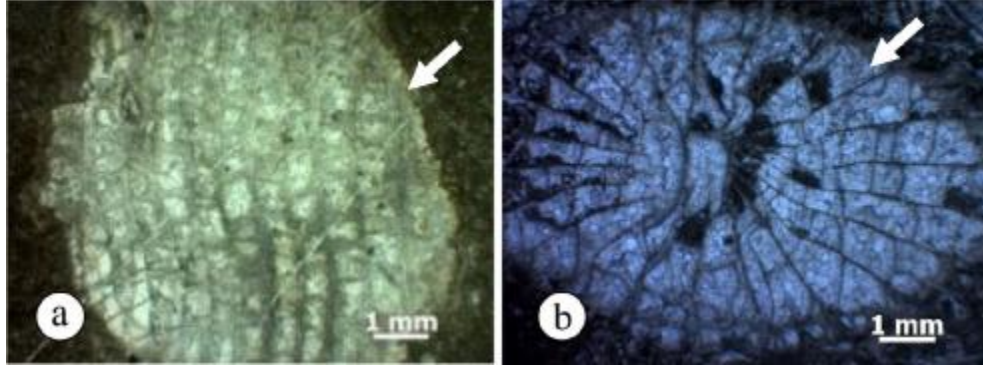
4.7.1.4.(1). Tablalı Mercanlar

Koloni halinde yaşayan tablalı mercanların morfolojik yapısı 0,2-5 mm boyutlarında, poligonal, oval veya yuvarlak şekilli, delikli veya deliksiz tüplerden

(corallites) oluşmaktadır. Bu tüpler içi “tabulae” olarak adlandırılan yatay bölmeler ve dikey septalar ile bölünmüştür (Scholle ve Ulmer-Scolle, 2003) (Şekil 4.57a).

4.7.1.4.(2). Rugos Mercanlar

Rugos mercanlar tek ve koloni halinde yaşarlar. Konik veya silindirik şeklinde olabilen tek yaşayan mercanlar birkaç milimetre ile birkaç santimetre arasında değişen boyutlara sahiptir (Şekil 4.57b). Koloni halinde yaşayan mercanlar dallı veya masif yapılarda bulunmaktadır (Flügel, 2004).



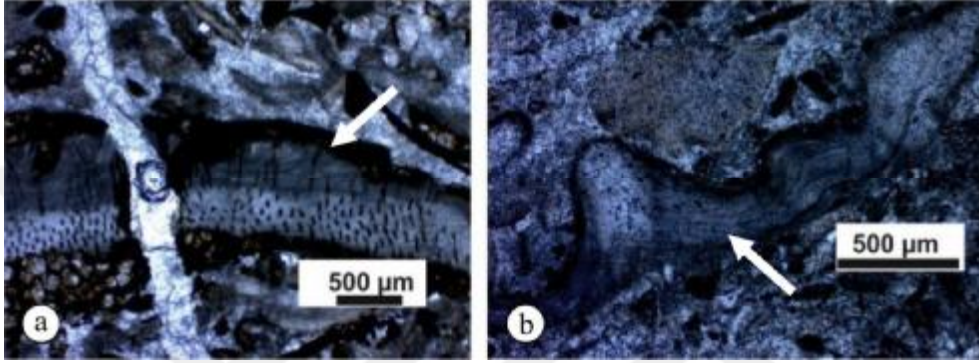
Şekil 4.57. Mercanların ince kesitte görünümü, **a.** Tablalı mercan (Halevikkere Kesiti, H-54), **b.** Rugos mercan (Kocadere Kesiti, K-45).

4.7.1.5. Brakiyopodlar

Çalışılan Devoniyen karbonat istifinde yaygın olarak gözlenen fosil gruplarından biri de brakiyopodlardır. Kacadere ve Halevikkere kesitlerinin resifal fasieslerinde, gerek mostra ve gerekse ince kesitlerde yaygın olarak tespit edilmiştir. Kambriyen'den günümüze kadar yaşayan brakiyopodlar Paleozoyik'de çok yaygındırlar. Brakiyopodlar genelde denizel ortamlarda tabana tutunarak yaşayan canlılardır. Morfolojik olarak brakiyopodlar bilateral olarak simetrik olup, şekil ve büyüklük olarak birbirinden farklı iki kapakçıktan oluşmaktadır. Kabuk yapısı lifli (fibrous) olan brakiyopodların bazı formlarında delik ve kanal yapıları vardır (Şekil 4.58).

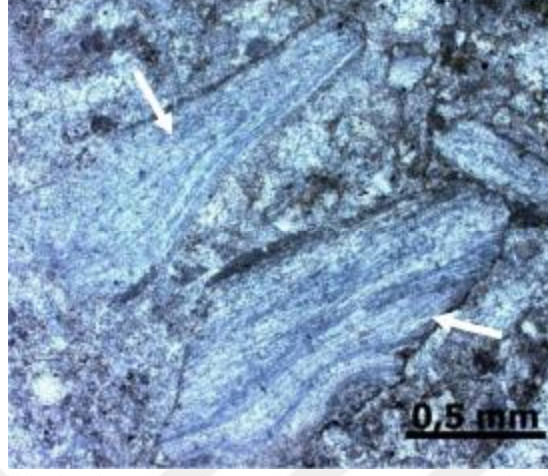
4.7.1.6. Bivalvler

Toroslar karbonat istifinde en çok bulunan mollusk grubu fosilleridir. Ordovisiyen'den günümüze kadar yaşayan bivalvler bir zemine tutunarak yaşadıkları gibi gezici olabilmektedirler. Deniz, acı su ve tatlı su ortamlarında



Şekil 4.58. Brakiyopodların ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-47).

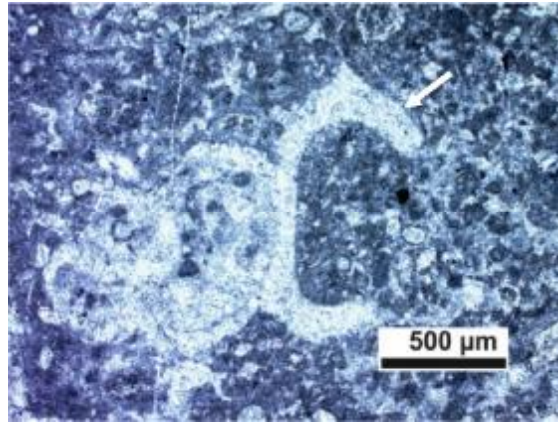
yaşarlar (Majewske, 1969). Bivalvler morfolojik olarak birbirine eşit veya eşit olmayan konveks kapakçıktan oluşmaktadır (Şekil 4.59a). Bivalvlerin çoğunun kabuk yapısı aragonitik olduğundan kolayca rekristalize olmaktadır. İnce kesitte genelde rekristalize olmuş şekli ya da ince laminalı yapısıyla görünmektedirler (Şekil 4.59b). Bivalvler çalışılan kesitlerde resif ve kıyı fasiyeslerinde bol miktarda gözlenirken, lagün fasiyeslerinde nadir olarak bulunmaktadır.



Şekil 4.59. Bilvalvlerin ince kesitte görünümü (a. Kocadere Kesiti, K-10); b. Helevikdere Kesiti, H-65).

4.7.1.7. Gastropodlar

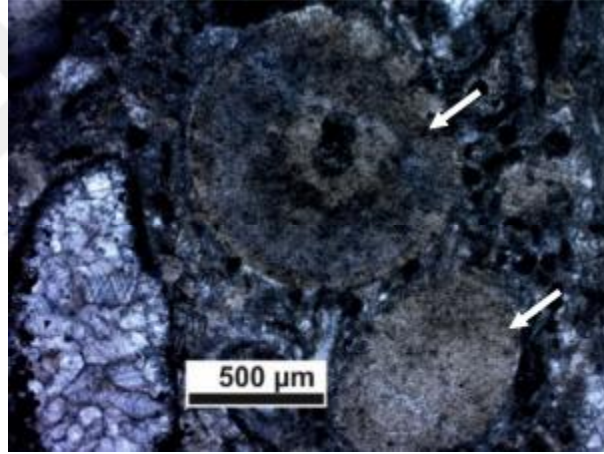
Gastropodlar Toroslar Devoniyen karbonat istiflerinde bilvalvler kadar yaygın olarak gözlenmemiştir. Ancak, lagün gibi düşük enerji ortamlarında nadir olsa da bulunmaktadır. Kambriyen'den günümüze kadar yaşayan gastropodlar gezici canlılar olup deniz, acı su, tatlı su ve karasal ortamlarda yaşayabilmektedirler (Majewske, 1969). Morfolojik olarak spir şeklinde sarılmış konik canlılardır (Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Gastropod fosilinin ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-44).

4.7.1.8. Ekinodermiler**4.7.1.8.(1). Krinoidler**

Krinoidler Orta ve Doğu Toroslar Devonyen karbonat istiflerinin hemen hemen bütün fasiyeslerinde gözlenen fosil grubudur. Düşük enerji ortamlarında nadir olarak gözlenirse de resifal fasiyeslerde çok bol miktarda bulunmaktadır. Yapılan ince kesit çalışmalarında krinoidler kırılmış ve taşınmış olduklarından küçük görünmektedirler (Şekil 4.61). Ekinoidlerden farkı kabuğu oluşturan plakaların daha sık olmasıdır. Tamamiyle denizel ortamlarda yaşayan krinoidlerin yapısı tabana bağlı kök, gövde ve dallar olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (Scholle ve Ulmer-Scholle, 2003).



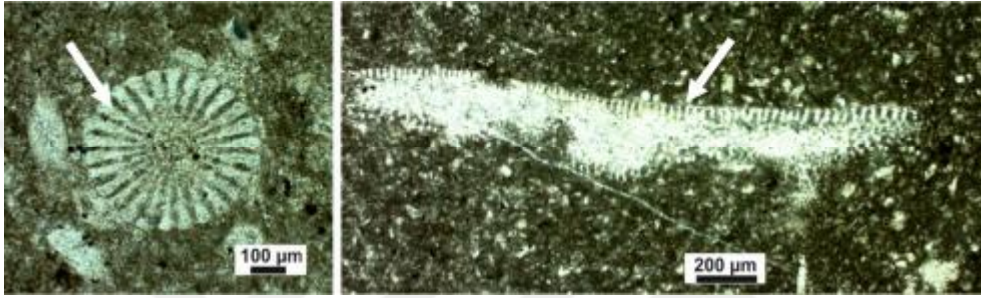
Şekil 4.61. Krinoidlerin ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-46).

4.7.1.8.(2). Ekinoidler

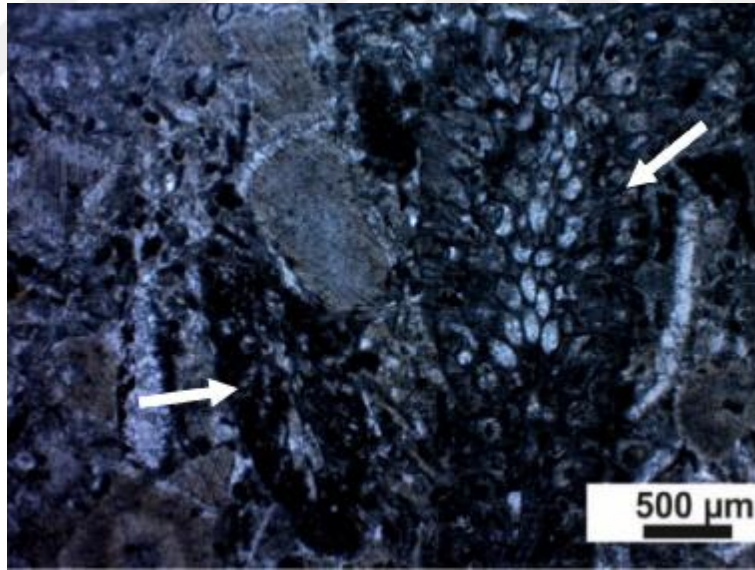
Ekinoidler çalışılan ince kesitlerde crinoidler kadar yaygın bulunmazlar. Ancak nadir de olsa bütün fasiyeslerde gözlenmiştir. Normal deniz ortamlarında serbest olarak yaşayan ekinoidlerin fosil formları derin deniz ortamlarında bulunsalar da açık şelf ve platform çökellerinde daha yaygın görünürler (Scholle ve Ulmer-Scholle, 2003). Kavkı yapısı morfolojik olarak plaka ve dikenlerden oluşur. İnce kesitlerde radyal şekilde olan dikenleri görünmektedir (Şekil 4. 62).

4.7.1.9. Bryozoalar

Bryozoalar Orta ve Doğu Toroslar karbonat istifinde nadir olarak mercan ve stromatoporoidler ile birlikte resifal ortamlarında gözlenmektedir. Bryozoalar koloni halide yaşayan denizel organizmalar olup Ordovisiyen'den günümüze kadar yaşarlar. İnce kesitlerde “trepestom” tipi bryozoalar tespit edilmiştir (Şekil 4.63).



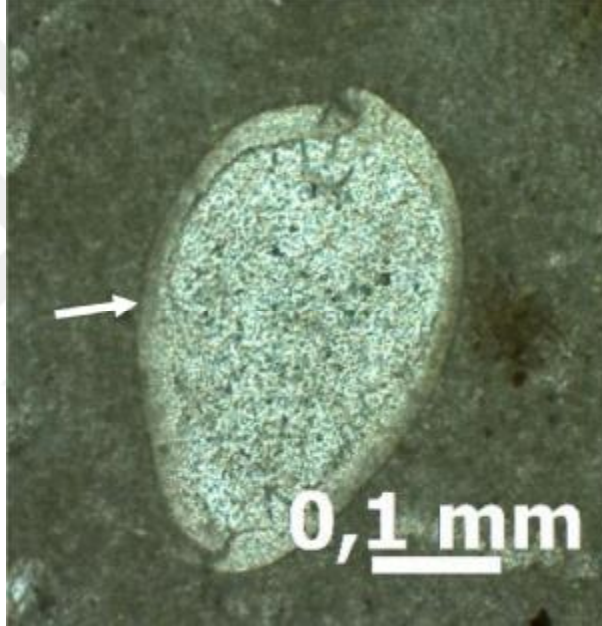
Şekil 4.62. Ekinoidlerin ince kesitte görünümü, a. Ekinoid dikenini, b. Ekinoid levhası (K1 Kesiti, K1-47).



Şekil 4.63. Bryozoaların ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-46).

4.7.1.10. Ostrakodlar

Çalışılan kesitlerde en yaygın olarak bulunan fosil gruplarından biridir. Açık deniz fasiyeslerden lagün ortamı fasiyeslerine kadar geniş bir yayılım göstermektedirler. Çalışma kapsamında hazırlanan ince kesitlerin hemen hemen tamamında tespit edilmiştir. Ostrakodların kavkı yapıları morfolojik olarak iki kapakçıktan oluşmaktadır. Kapakcıklar şekil olarak benzerler ama boyutları hafif farklı olabilmektedir (Şekil 4.64).



Şekil 4.64. Ostrakod kavkısının ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-10).

4.7.1.11. Trilobitler

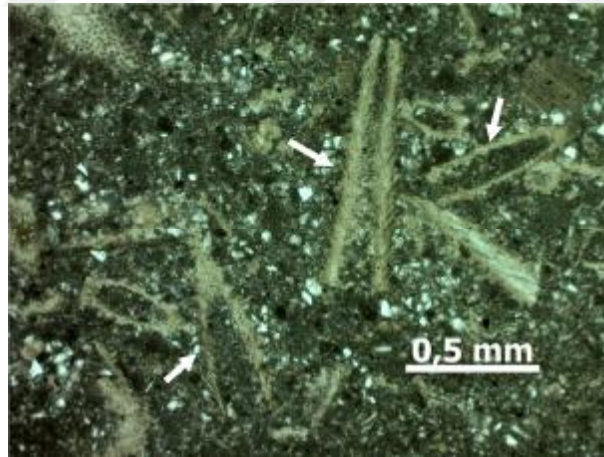
Paleozoyik'te yaşamış denizel organizmalardır. Kompleks morfolojiye sahip trilobitler ince kesitlerde değişik formlarda gözlenmektedir (Şekil 4.65). Orta ve Doğu Toroslar Devoniyen karbonatlarında nadir olarak resif önü ve resif gerisi fasiyeslerde tespit edilmiştir.

4.7.1.12. Annelidler (*Tentaculites*, *Styliolina*)

Annelidler küçük konik şekilli denizel organizmalardır (Şekil 4.66). Çalışılan kesitlerde nadir olarak *Tentaculites* ve *Styliolina* gözlenmektedir. Bu formlar konik şekilleri ile birbirine benzemektedirler, ancak *Tentaculites*'in dış yüzeyinde halka şeklinde çıkıntılar bulunurken, *Styliolina*'nın yüzeyi düzdür.



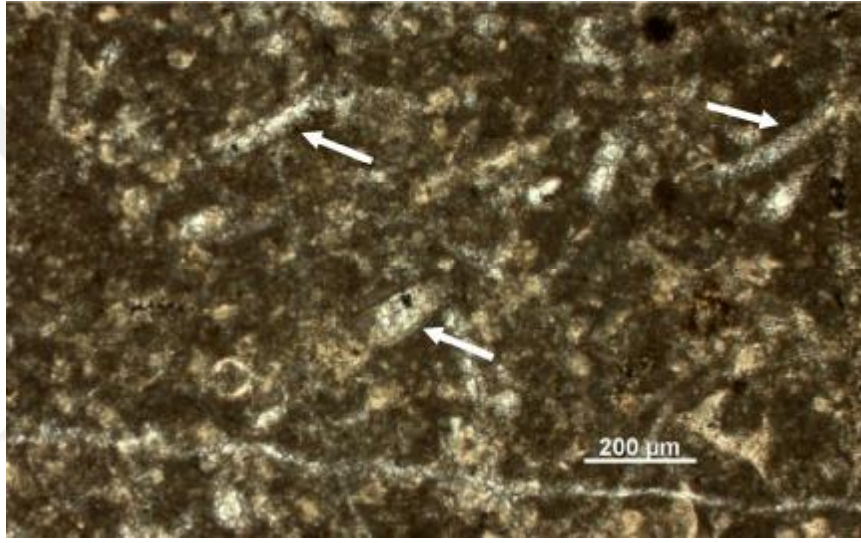
Şekil 4.65. Trilobit kavkısının ince kesitte görünümü (Kocadere Kesiti, K-60).



Şekil 4.66. Annelidlerin ince kesitte görünümü (Halevikdere Kesiti, H-26).

4.7.1.13. Süngerler

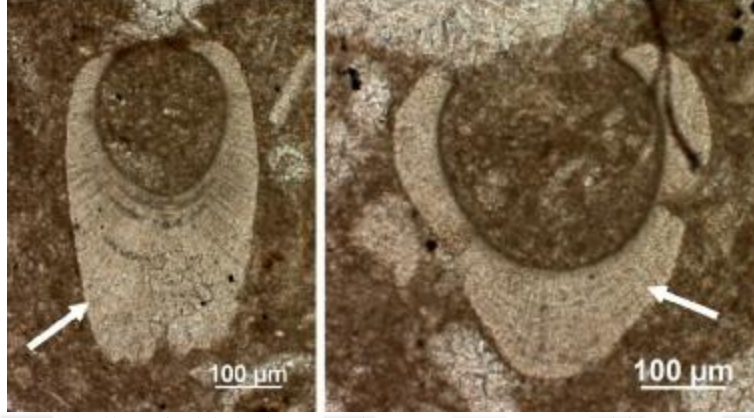
Porifera grubuna ait alan süngerler, Pre-Kambriyen'den günümüze kadar yaşamını sürdürme gelmiştir. Halevikkere ve Kocadere kesitlerine ait ince kesitlerde gözlenmiştir. İnce kesitlerde genelde spikül şeklinde bulunan süngerler tüpsü (monakson) yapıya sahiptir. Çalışılan kesitlerde çamur destekli matriks içinde, dalga tabanı altında gelişen fasiyelerde gözlenmiştir (Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Sünger spiküllerinin ince kesitte görünümü (K1 Kesiti, K1-48).

4.7.1.14. Karofitler (Charophyta)

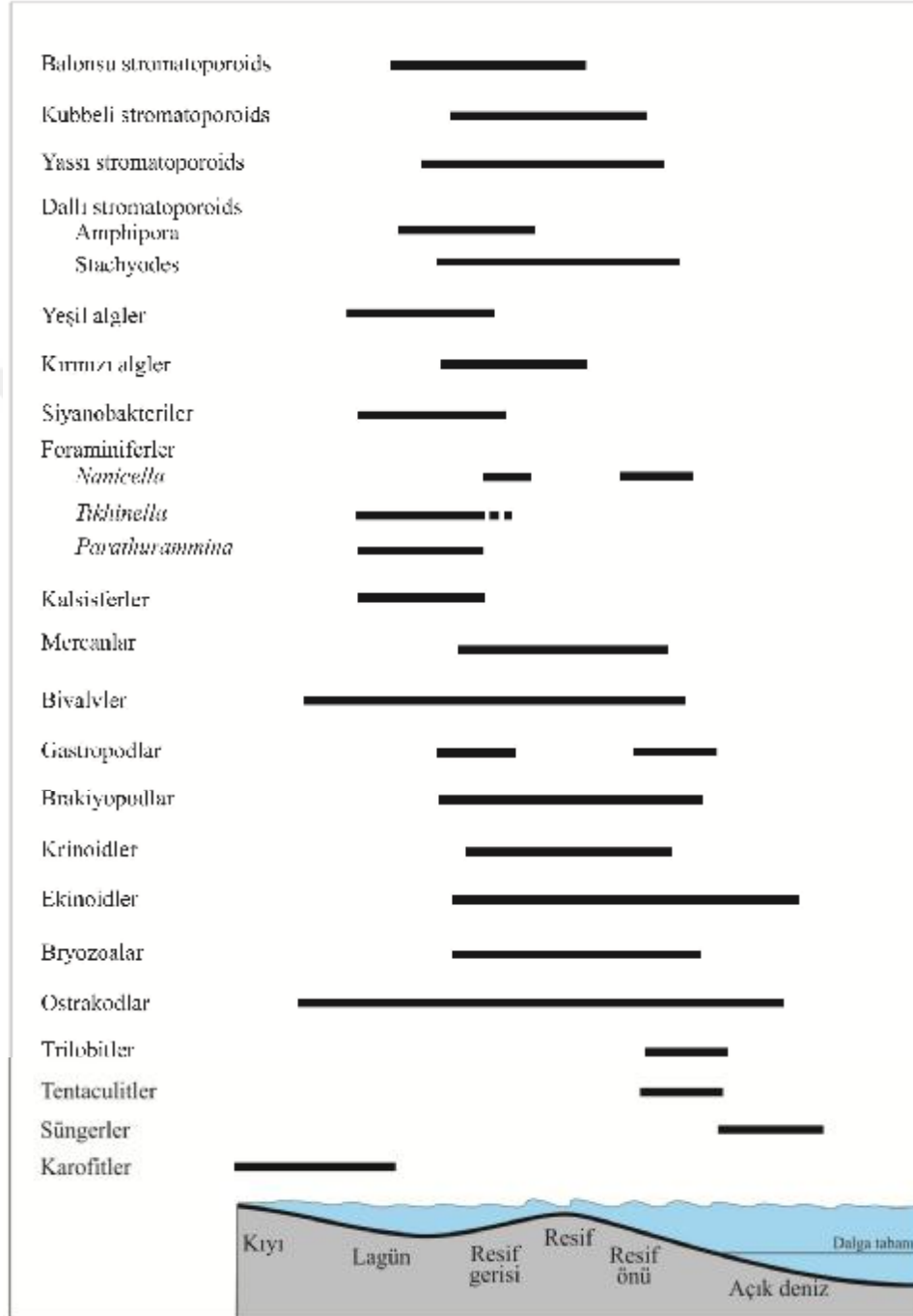
Önceleri yeşil alg grubu altında değerlendirilen karofitler, daha sonra farklı bir grup olduğu anlaşılmış ve alem mertebesinde değerlendirilmiştir. Bu grubun *Umbellina* cinsine ait türleri Halevikkere ve Kocadere kesitlerinin Frasnien katını temsil eden kireçtaşlarında gözlenmiştir. Karofitler sığ denizel ortamda çökelen fasiyelerde yaygın olarak bulunurlar (Chuvashov, 1965; Vachard, 2000; Edgell 2004). *Umbellina* türleri, çalışılan kesitlerde lagün ortamını karakterize eden yeşil algler ve parathuramminid foraminiferler ile birlikte bulunmuştur (Şekil 4.68).



Şekil 4.68. *Umbellina* fosilinin ince kesit görünümü (K1 Kesiti, K1-37).



















Ölçülen stratigrafik kesitler boyunca tabaka yüzeylerinde makro fosil gruplarına ait formlar gözlenmiştir. Karbonat tabakalarından derlenen örneklerden hazırlanan ince kesitlerde ise değişik fosil gruplarına ait hem mikrofossil hem de makrofossil temsilcileri tespit edilmiştir. Kocadere ve Halevikkere kesitlerinde yer alan resifal kireçtaşlarında resif yapıcı organizmalardan stromatoporoidler yoğun olarak bulunmaktadır. Bunlar ile birlikte diğer resif yapıcı organizmalardan mercan ve bryozoalar yer almaktadır. Siyanobakteri grubuna ait *Girvanella* resif gerisi ve lagün ortamlarında yaygındır. Bu gruba ait aynı ortamlarda bulunan *Sphaerocodium*, *Ortonella* ve *Wetherdella* grublarına ait türler ise nadir olarak gözlenmektedir. Kalsisferler ve karofitlerdir lagün ortamı fasiyeslerde gözlenen diğer fosillerdir. Daha geniş bir paleoekolojik özelliğe sahip brakiyopodlar, bivalvler ve krinoidler incelenen ince kesitlerde bol miktarda bulunmaktadır. Diğer mikrofossillerden ostrakodlar değişik ortamlarda bol miktarda gözlenirken, tentaculitler düşük enerji ortam fasiyeslerinde nadir olarak yer almaktadır. Süngerler açık şelf ortamında gözlenmektedir. Foraminiferlerden paraturamminidler ve tikhinellidler lagün ortamını karakterize ederken, Nanicellidler yaygın olarak resif önü fasiyeslerinde gözlenmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Fosillerin paleoekolojik dağılımı.



4.7.2. Mikrofasıyes tipleri

Halevikdere Kesiti üzerinde ölçülen H1, H2, H3 ve H4 detay kesitleri, Kocadere Kesiti üzerinde ölçülen K1 detay kesiti ve Eceli Kesiti üzerinde ölçülen E1 detay kesiti mikrofasıyes özelliği açısından incelenmiştir. Detay kesitlerde ölçülen her tabaka, kalın tabakalardan birden fazla örnek almak üzere, örneklendirilmiştir. Fasıyes çalışmaları detay kesitler boyunca yapılan litolojik, sedimentolojik ve paleontolojik gözlemler ile birlikte ince kesit analizlerine dayanmaktadır. Yapılan incelemeler sonucunda 25 adet mikrofasıyes tipi ayrılmıştır. Burada kullanılan fosil simgeleri ve açıklamalar Şekil 4.69'da gösterilmiştir.

AÇIKLAMALAR		
	Stromatoporoids	MF1: Organik maddeli siyah şeyl
	Cunids	MF2: Karbonatlı siltli şeyl
	Bivalves	MF3: Sünger spiküllü çamurtaşı
	Brachiopods	MF4: Peloidli siltli çamurtaşı
	Crinoids	MF5: İnce kavrıklı laminull vaketaşı
	Echinoids	MF6: Karbonatlı kumtaşı
	Cephalopods	MF7: Biyoturbasyonlu biyoklastik vaketaşı
	Foraminifers	MF8: Biyoturbasyonlu biyoklastik istifası
	Gastropods	MF9: Biyoklastik yüzen taş
	Trilobites	MF10: Stromatoporoitli brakiyopedlu meloztaşı
	Tentaculitoides	MF11: Stromatoporoitli bağlamtaşı
	Ostracods	MF12: Mercanlı bağlamtaşı
	Algae	MF13: Sarımsı taneli biyoklastik tanetaşı
	Umbellina	MF14: Yeşil algli vaketaşı
	Sponge spicules	MF15: Peloidli biyoklastik vaketaşı
	Bryozoans	MF16: Peloidli istifası
	Peloids	MF17: Peloidli biyoklastik istifası
	Quartz	MF18: Peloidli tanetaşı
		MF19: Peloidli biyoklastik tanetaşı
		MF20: Umbellinalı istifası
		MF21: Peloidli dolomitik çamurtaşı
		MF22: Peloidli oolitle dolomitik tanetaşı
		MF23: Dolomit
		MF24: Algal bağlamtaşı
		MF25: İntraformasyonel bres

Şekil 4.69. Fosil simgeleri ve mikrofasıyes açıklamaları.

4.7.2.1. Şeyl (MF1)

Tanım: Bu kırıntılı fasiyes mostrada tariflenmiştir. Fasiyes 2.6 m'ye kadar kalınlığa sahip şeyl tabakalarından oluşmaktadır. Koyu-gri, siyah renkli bu şeyller genellikle düz ve dalgalı lamina göstermektedir.

Bulunduğu yerler: H4 Kesiti'nin 3.4-4 m ve K1 Kesiti'nin 6.6-14.2 m aralığındaki mostrada tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Bu fasiyesin düşük enerjili uzak şelf ortamında oluştuğu yorumlanmıştır.

4.7.2.2. Karbonatlı Silt Laminalı Şeyl (MF2)

Tanım: Mostrada tanımlanan bir diğer fasiyes de karbonatlı silt laminalı şeyl fasiyesidir. Bu fasiyes kalınlığı 1.6-4.2 m arasında değişen karbonatlı siltli şeyllerden oluşmaktadır. Gri-koyu gri renkli şeyller düz ve dalgalı laminalara sahiptir. Şeyller çok ince (2-5 cm) silt, marn ve mikritik kireçtaşı ara tabakaları içermektedir.

Bulunduğu yerler: K1 Kesiti'nin 14.8-16.8 m aralığındaki mostrada tanımlanmıştır.

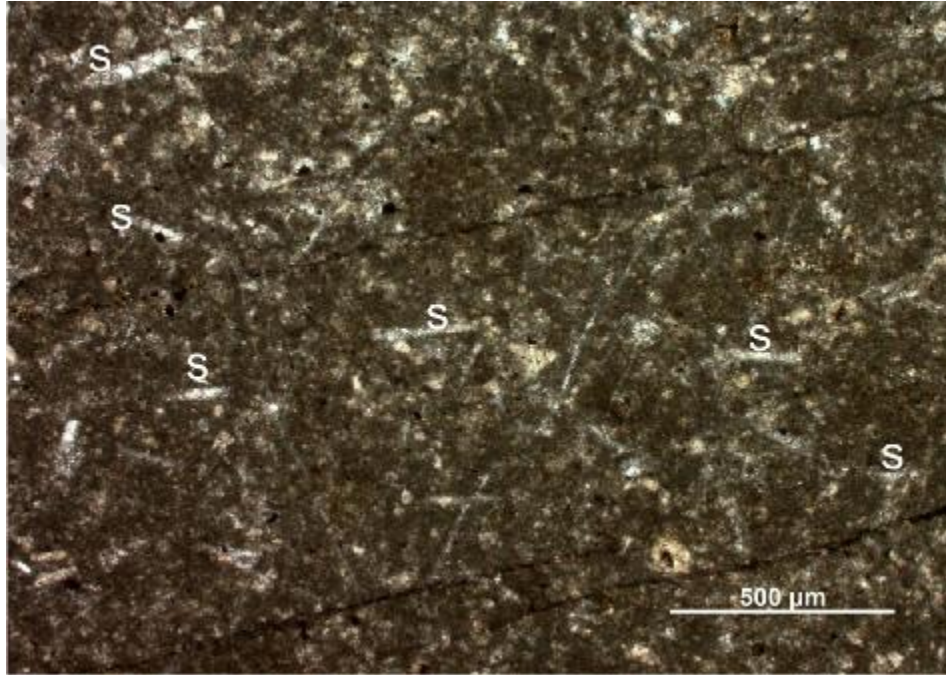
Ortam yorumu: Litolojik bileşeni silt ve kil boyutundaki malzemelerden oluşan bu fasiyesin düşük-enerjili uzak şelf ortamında çökeldiği yorumlanmıştır.

4.7.2.3. Sünger Spiküllü Çamurtaşı (MF3)

Tanım: Bu fasiyes, bol miktarda sünger spiküllerinin (genellikle monakson) çamur destekli matriks içinde bulunması ile karakterize olmaktadır (Şekil 4.70). Sünger spikülleri yaygın küçük krinoid parçaları, nadir brakiyopod, bivalv, ostrakod ve tentaculit kavkaları ile birlikte bulunmaktadır. Yer yer biyotürbasyon, nadir olarak laminasyon izlenmektedir. Silt boyutunda kuvars taneleri ve peloid gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Mikrofasies K1 Kesiti (K1-15, K1-20, K1-21, K1-46, K1-47, K1-48, K1-49, K1-50, K1-51, K1-52, K1-53, K1-54, K1-55) 'nde yaygın olarak bulunmaktadır.

Ortam yorumu: Bol miktarda bulunan sünger spikülleri düşük enerjili uzak-şelf ortamını işaret etmektedir.



Şekil 4.70. Sünger spiküllü çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-51), (s: sünger spikülü).

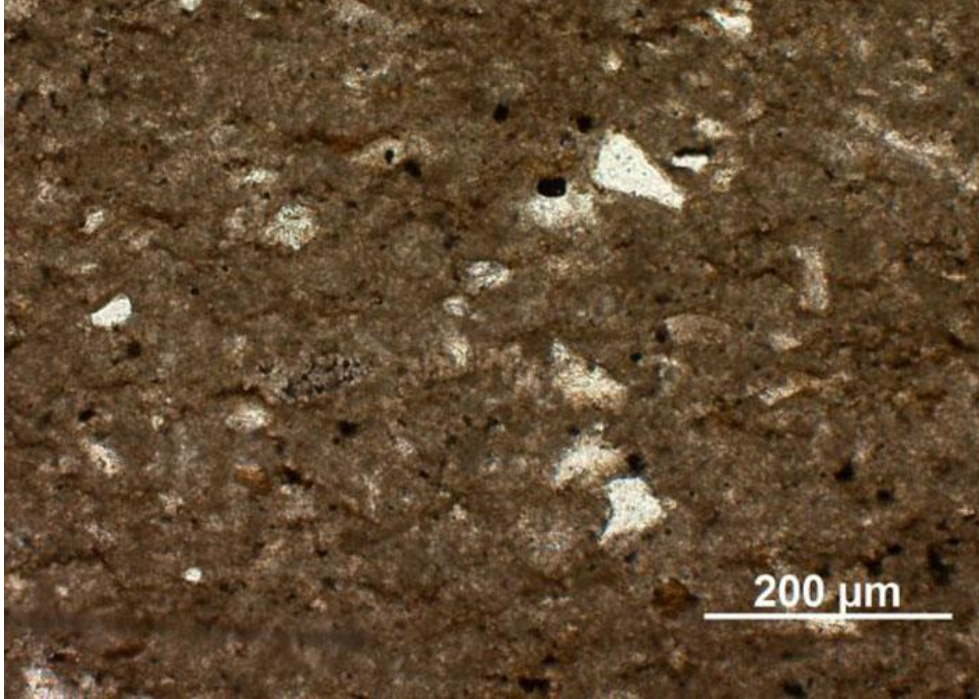
4.7.2.4. Peloidli Çamurtaşı (MF4)

Tanım: Silt boyutunda kuvars taneli, bitki kırıntılı, biyoturbasyonlu ve peleoid ile karakterize olur. Bu fasiyesin fosil topluluğunu *Earlandia*, *Tubeoporina*, *Rauserina*, *Parathurammia* gruplarına ait foraminiferler, ostrakod, bivalv, krinoid, ekinoid ve sünger spikülleri ve styliolind oluşturmaktadır (Şekil 4.71).

Bulunduğu yerler: Mikrofasies H1 Kesiti'nin birçok seviyesinde temsil edilmektedir (H1-3, H1-4, H1-5, H1-6, H1-7, H1-8, H1-9, H1-10, H1-11, H1-12,

H1-14, H1-15, H1-16, H1-18, H1-19, H1-21, H1-23, H1-24, H1-26, H1-27, H1-28, H1-30).

Ortam yorumu: Değişik türdeki fosiller ile birlikte sünger spiküllerinin varlığı, silt boyutundaki kuvars taneleri ve çökel doku bu fasiyesin dalga tabanının altında, uzak şelf ortamında çökeldiğini göstermektedir.



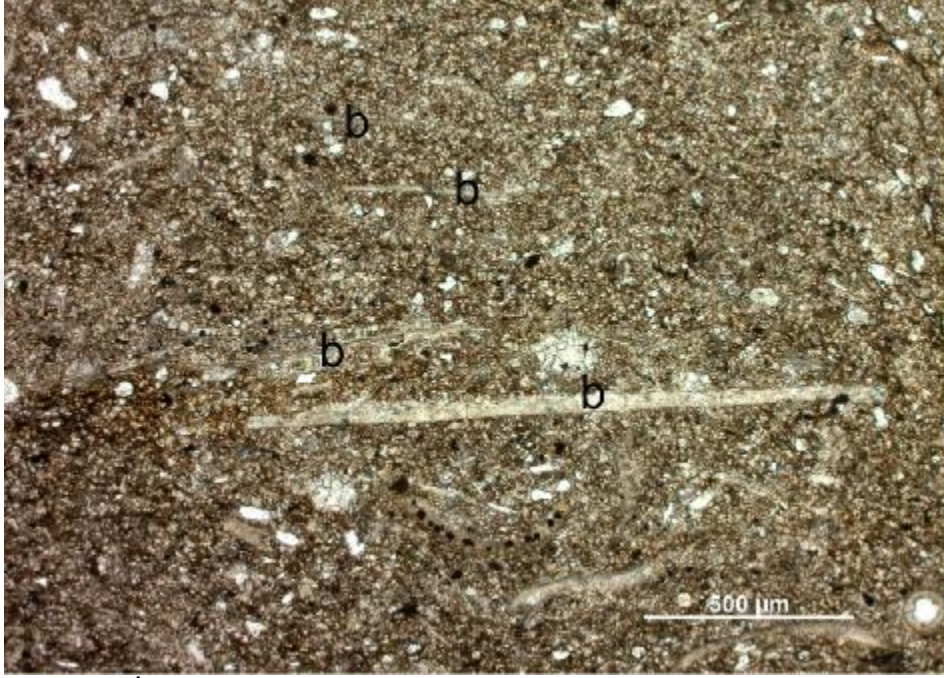
Şekil 4.71. Peloidli çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H1-Kesiti, H1-26).

4.7.2.5. İnce Kavkılı Laminallı Vaketaşı (MF5)

Tanım: Bu mikrofasiyes, ince bivalv ve brakiyopod kavkılarının çamur destekli matriks içinde bulunması ile temsil edilir (Şekil 4.72). Kavkılar matriks içinde birbirlerine paralel şekilde bulunarak, açık bir laminasyon sunmaktadırlar. Fasiyesi oluşturan diğer biyoklastlar trilobit, ostracod ve tentakulit parçaları, nadiren de sünger spikülleridir.

Bulunduğu yerler: Fasiyes K1 Kesiti (K1-14, K1-15)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Bu fasiyes dalga tabanına yakın, düşük-enerjili bir uzak-şelf çökel ortamını göstermektedir.



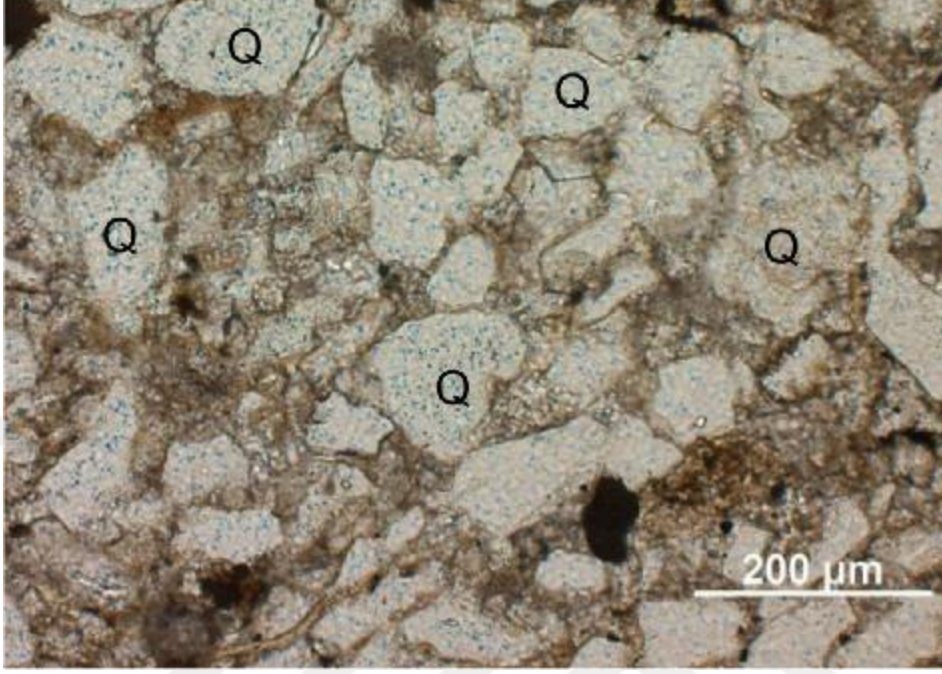
Şekil 4.72. İnce kavkılı laminalı vakaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-14), (b: bivalv kavkısı).

4.7.2.6. Kumtaşı (MF6)

Tanım: Bu klastik fasiyes kumtaşı fasiyesi olup, kumtaşları çok ince-ince taneli, iyi-orta boylanmalı, karbonatlı ve biyotürbasyonludur (Şekil 4.73). Bu fasiyesin fosil topluluğunu foraminiferlerden *Earlandia* ve *Moravammina* gruplarına ait türler ile bryozoa, krinoid, brakiyopod, ostrakod ve bivalv parçaları oluşturmaktadır.

Bulunduğu yerler: Bu fasiyesi H1 Kesiti (H1-1, H1-2, H1-13, H1-17, H1-20, H1-22, H1-25, H1-29)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Fasiyes dalga tabanı civarında bir ortamı işaret etmektedir.



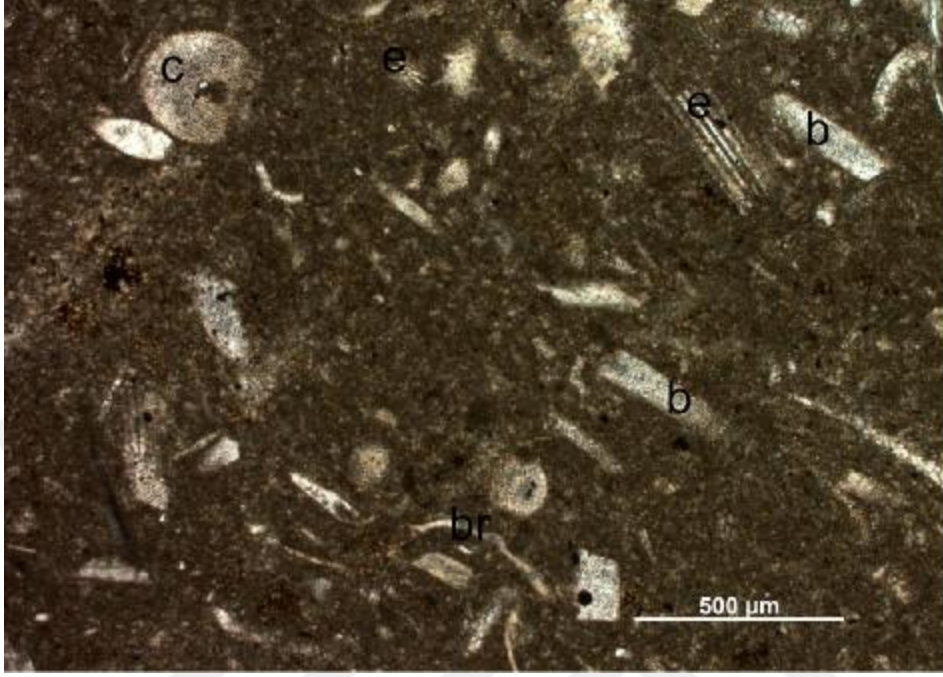
Şekil 4.73. Kumtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H1 Kesiti, H1-20), (Q: kuvars tanesi).

4.7.2.7. Bioturbasyonlu Biyoklastik Vaketaşı (MF7)

Tanım: Bu mikrofasiyes bol miktarda küçük boyutlu brakiyopod, ekinoid, bivalv ve crinoid biyoklastları oluşturmaktadır. Bunlar ile birlikte nadir olarak nanicellid foraminifer, ostrakod, trilobit, tentaculit, bryozoa, mercan ve sünger spikülleri bulunmaktadır (Şekil 4.74). Bioturbasyon ve az miktarda silt boyutunda kuvars taneleri gözlenmektedir.

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes K1 Kesiti (K1-22, K1-29, K1-40, K1-41, K1-42, K1-43)'nde temsil edilmektedir.

Ortam yorumu: Küçük boyutlu biyoklastlar ile sünger spiküllerinin varlığı bu fasiyesin uzak şelf, ama dalga tabanına yakın bir ortamda çökeldiğini işaret etmektedir.



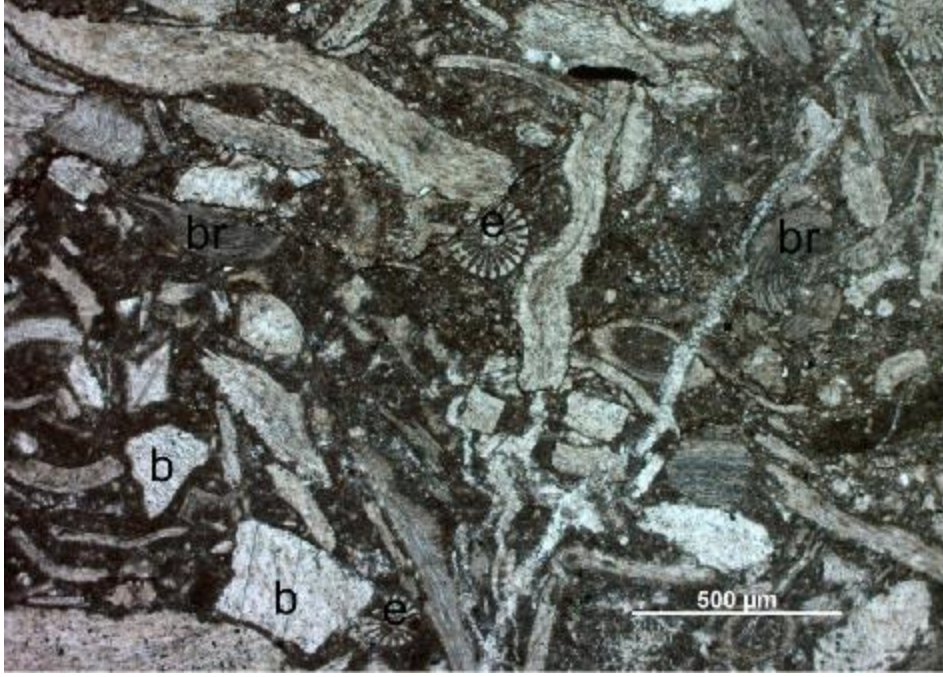
Şekil 4.74. Biyoturbasyonlu biyoklastik vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-40), (c: krinoid, e: ekinoid, b: bivalv, br: brakiyopod).

4.7.2.8. Biyoturbasyonlu Biyoklastik İstiftaşı (MF8)

Tanım: Bu fasiyes, yüksek fosil çeşitliliği ile temsil edilmektedir. Bol miktarda bulunan krinoid, bivalv ve brakiyopod parçaları yanında nadir olarak stromatoporoid, ostrakod, crinoid, trilobit, tentaculit ve gastropod kavkaları bulunmaktadır (Şekil 4.75). Ayrıca, fasiyes yaygın olarak gözlenen nanicellid foraminiferler ile de temsil edilmektedir. Biyoklastlar oldukça parçalanmıştır. Çökel dokusu genelde istiftaşıdır, ama yer yer vaketaşına geçişler gözlenmektedir. Nadir olarak peloid ve silt boyutunda kuvars taneleri mevcuttur. Biyoturbasyon yaygındır. Bazen biyoklastlar paralellik göstermektedir.

Bulunduğu yerler: Mikrofasiyes K1 Kesiti (K1-3- K1-4, K1-13, K1-14, K1-23, K1-24, K1-25, K1-26, K1-27, K1-34, K1-44, K-45)'nde temsil edilmektedir.

Ortam yorumu: Yüksek fosil çeşitliliği, küçük-boyutlu resif kökenli stromatoporoid ve mercan biyoklastları ve çökel doku bu fasiyesin yakın şelf ortamında geliştiğini göstermektedir.



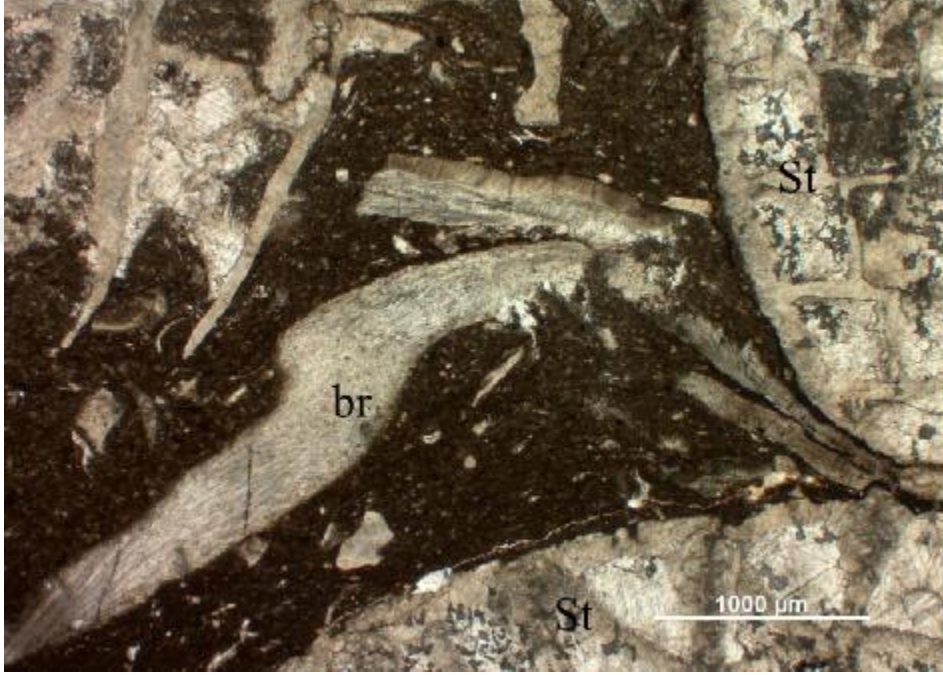
Şekil 4.75. Bioturbasyonlu biyoklastik istifin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-45), (e: ekinoid, b: bivalv, br: brakliyopod).

4.7.2.9. Biyoklastik Yüzentaş (MF9)

Tanım: Çalışılan kesitlerde yaygın olarak gözlenen bu fasiyes iri mercan ve stromatoporoid parçalarının vaketaşı karakterindeki matriks içinde gömülmüş olarak bulunması ile karakteristiktir (Şekil 4.76). Resif kökenli bu organizmalar ile birlikte foraminifer, krinoid, brakliyopod, ostrakod, bivalv ve yeşil alg fosilleri iskeletsel bileşenini oluşturan diğer fosillerdir.

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes H3 (H3-2, H3-6, H3-15, H3-16), H4 (H4-4, H4-8, H4-11, H4-13, H4-14, H4-15) ve K1 (K1-6, K1-11, K1-16, K1-18, K1-19, K1-25, K1-35, K1-38, K1-39) kesitlerinde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Yüksek fosil çeşitliliği ve çökel doku bu fasiyesin düşük-orta enerjili yakın şelf ortamını göstermektedir. Ancak resif yapıcı organizmaların iri parçalar halinde yaygın olması resif ilerisi bir ortamı işaret etmektedir.



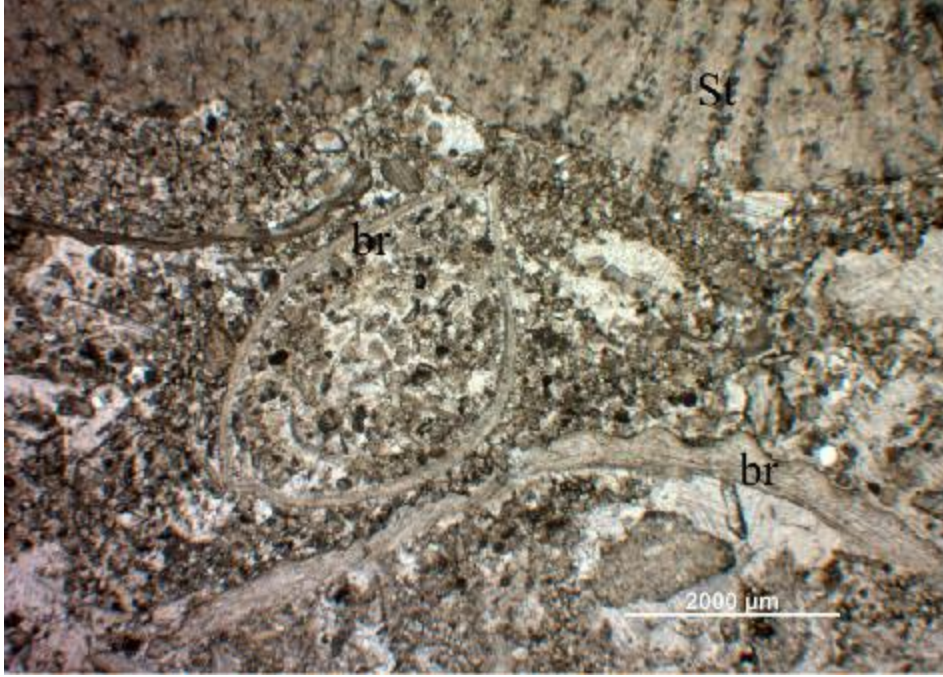
Şekil 4.76. Biyoklastik yüzentaş fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-35), (St: stromatoporoid, br: brakiyopod).

4.7.2.10. Stromatoporoidli Brakiyopodlu Moloztaşı (MF10)

Tanım: Bu fasiyes, iri stromatoporoid ve brakiyopod parçalarının istiftaşı-tanetaşı karakterindeki matriks içine gömülmesi ile karakterize olur. Fasiyesin diğer biyoklastları ise yaygın olarak bulunan bivalv, brakiyopod ve krinoid, nadir olarak yer alan foraminifer, tentaculit, trilobit, ekinoid ve gastropod kalıntılarıdır (Şekil 4.77). Ayrıca, sarılımtı taneler ve peloidler yaygın olarak gözlenmektedir.

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes H2 (H2-29, H2-30, H2-31, H2-32, H2-41), H4 (H4-1, H4-2, H4-3, H4-6, H4-9, H4-10, H4-12) ve K1 (K1-13, K10) kesitlerinde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Orta-yüksek enerjili ortam koşullarında gelişen bu fasiyes resifal bir ortamda oluştuğu yorumlanmaktadır. Burada stromatoporoidler büyük parçalar şeklinde bulunması ve brakiyopod kavkılarının korunmuş olması sınırlı bir taşınmanın olduğuna işaret etmektedir.



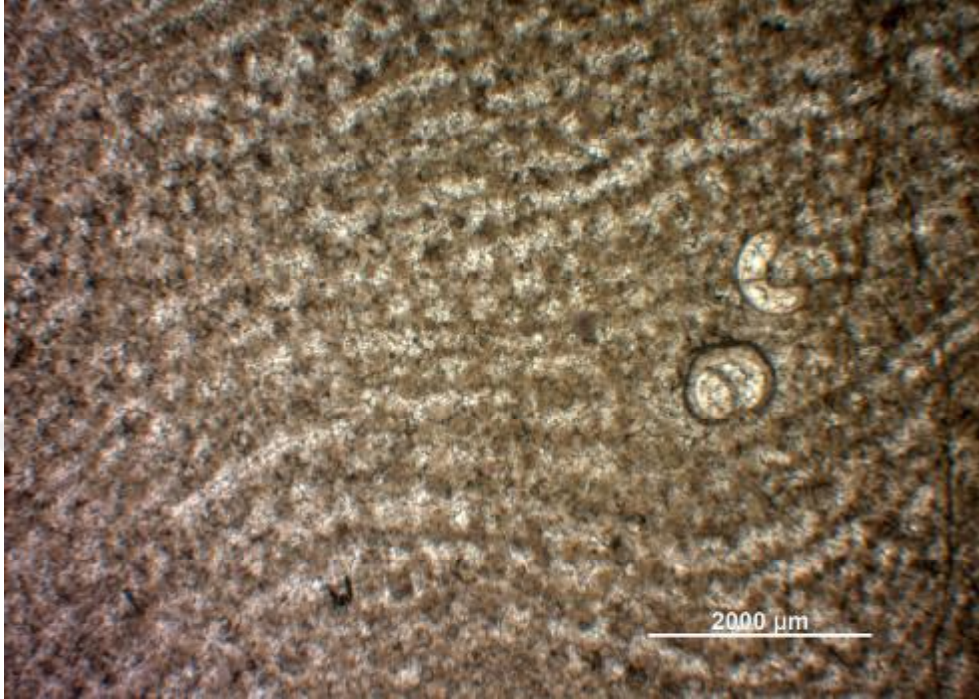
Şekil 4.77. Stromatoporoidli brakiyopodlu moloztaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-1), (St: stromatoporoid, br: brakiyopod).

4.7.2.11. Stromatoporoidli Bağlamtaşı (MF11)

Tanım: Bu fasiyes tamamen stromatoporoidden oluşmaktadır (Şekil 4.78).

Bulunduğu yerler: K1 Kesiti'nde yaygın olarak görülmektedir (K1-1, K1-2, K1-3, K1-8, K1-12, K1-28, K1-31, K1-32, K1-33). Ayrıca, H3 Kesiti'nin tek seviyesinde (H3-14) bulunmaktadır.

Ortam yorumu: Bu fasiyes resifal ortamda gelişmiştir.



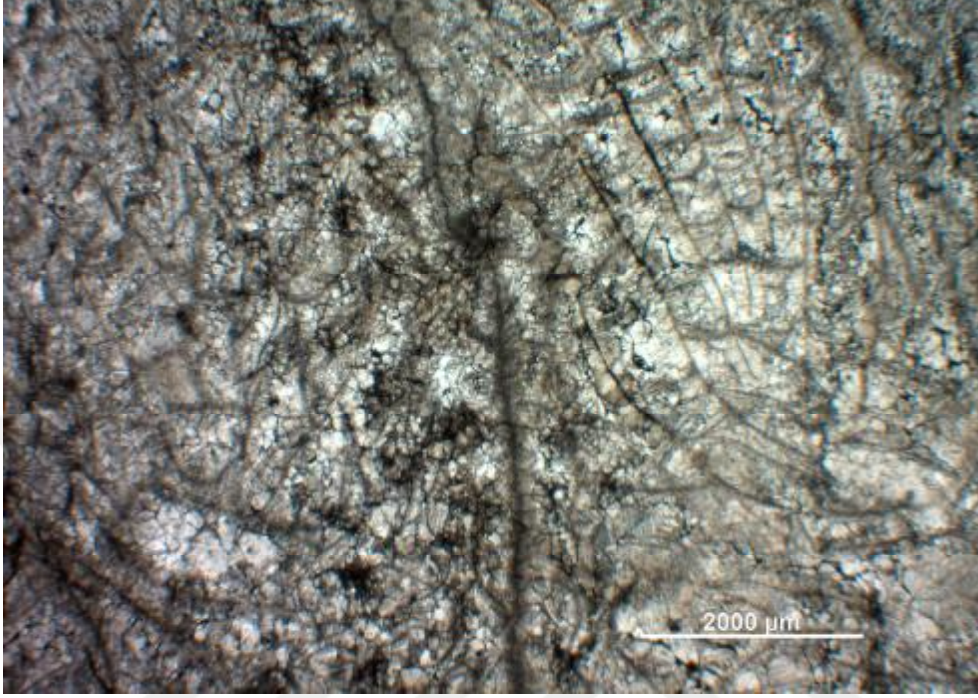
Şekil 4.78. Stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-12).

4.7.2.12. Mercanlı atıtıŐı (MF12)

Tanım: Fasiyes tamamen mercanlardan oluşmaktadır (Şekil 4.79)

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes K1 Kesiti'nde nadir olarak izlenmektedir (K1-36).

Ortam yorumu: Bu fasiyes resif ortamında oluŐmuŐtur.



Şekil 4.79. Mercanlı çatıtaşı faciyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-36).

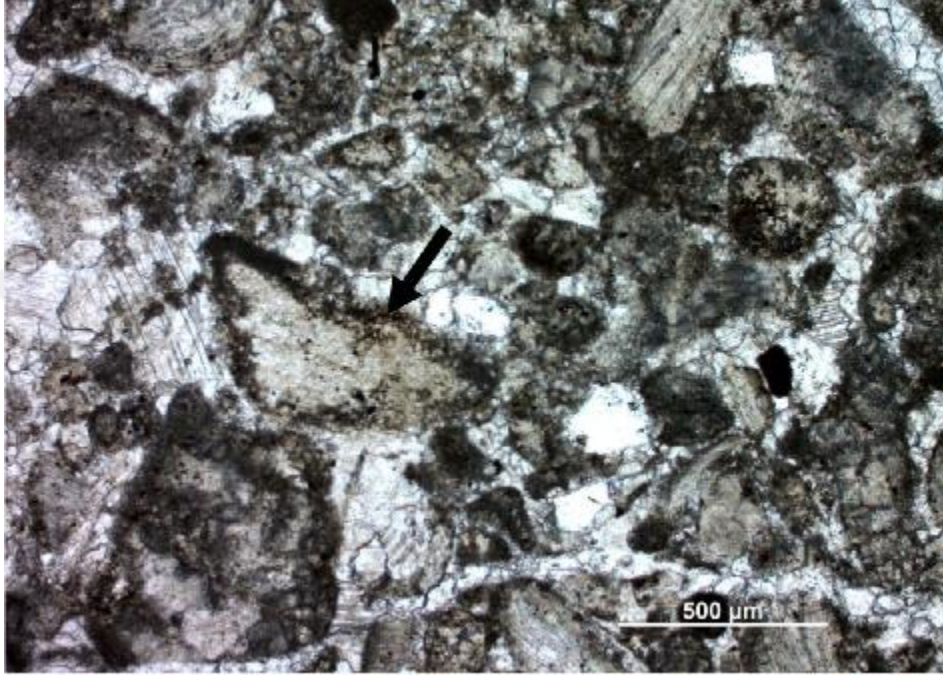
4.7.2.13. Sarılımlı Taneli Biyoklastik Tanetaşı (MF13)

Tanım: Bu faciyes, sarılımlı taneler içermesi ile karakterize olur. Fasiyes bol miktarda krinoid parçaları, yaygın olarak parathuramminid foraminifer, bivalv, ekinoid, brakiyopod taneleri ile karakterize olmaktadır (Şekil 4.80). Bunlar ile birlikte nadir olarak mercan, stromatoporoid, trilobit, tentaculit ve alg parçaları bulunmaktadır. Yer yer laminasyon ve biyoturbasyon izlenmektedir. Nadir olarak kuvars taneleri ve intraklastlar gözlenmektedir. Sarılımlı tanelerin yaygın olarak bulunduğu bu faciyesdeki krinoidler genelde orta-iri taneli, kötü-orta boylanmalı, yarı-köşeli olarak bulunmaktadır. Peloidler ise genelde ince taneli, orta-iyi boylanmalı, iyi yuvarlanmıştır.

Bulunduğu yerler: Bu faciyes H2 (H2-3, H2-4, H2-5, H2-11, H2-12, H2-13, H2-18, H2-20, H2-38, H2-42, H2-58, H2-67, H2-68)

ve K1 (K1-5) kesitlerinde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Düşük fosil çeşitliliği ve çökel doku (sparitik matriks) bu fasiyesin orta-yüksek enerjili, sıg bir ortamda çökeldiğini göstermektedir.



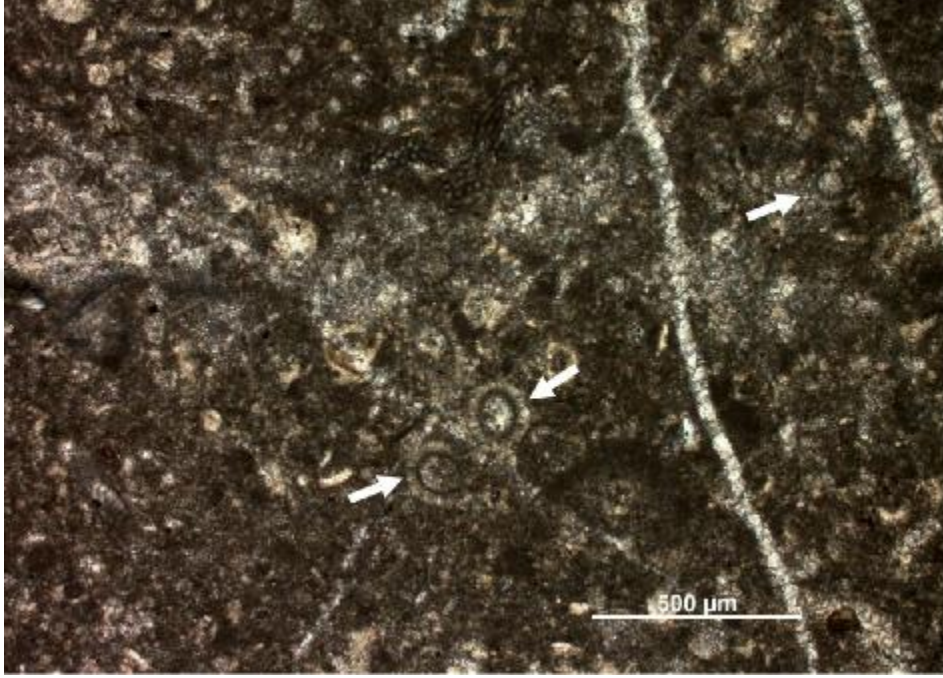
Şekil 4.80. Sarımlı taneli biyoklastik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-35).

4.7.2.14. Yeşil Algli Vaketaşı (MF14)

Tanım: Bu fasiyes, yeşil alg (Chlorophyta) grubundan *Issinella* (Şekil 4.81) formunun bol miktarda bulunması ile karakterize olur. Bu gruba ait dasiklad algleri ve *Paleomicrocodium* formu ile siyanobakterilerden (Cyanophyta) *Girvanella*, *Rothpletzella* ve *Ortonella* fosilleri de mevcuttur. Bu fasiyesin fauna topluluğunu oluşturan diğer formlar ise foraminifer grubundan bol miktarda bulunan parathuramminid formları ile birlikte gastropod, sefalapod, kalsifer ve karofit (Charophyta) fosilleridir.

Bulunduğu yerler: Fasiyes H3 (H3-1) ve K1 (K1-7, K1-30) kesitlerinde nadir olarak izlenmektedir.

Ortam yorumu: Algler ve çökel doku lagün ortamını karakterize etmektedir.



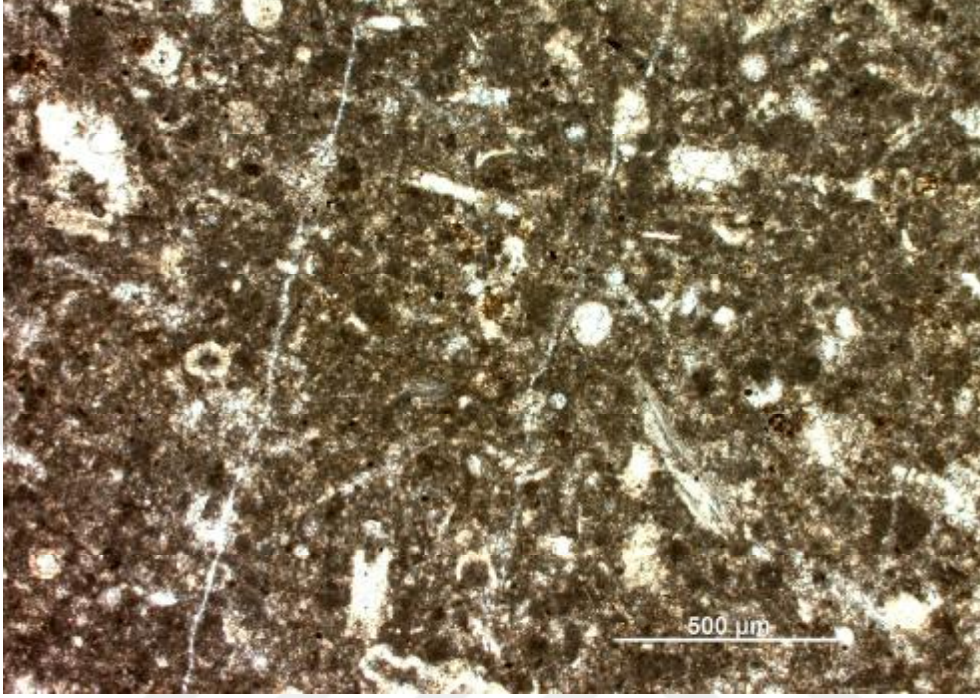
Şekil 4.81. Yeşil algli vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H3 Kesiti, H3-1).

4.7.2.15. Peloidli Biyoklastik Vaketaşı (MF15)

Tanım: Bu fasiyes, bol peloid içermesi ile karakterize olur (Şekil 4.82). Fasiyesin fauna topluluğunu bol miktarda bulunan foraminifer türleri (*Nanicella*, *Paratikhinella*, *Bisphaera*, *Parathurammia*, *Irregularina*, *Aurora* ve *Caligella*) ile yeşil alglerden *Issinella*, *Proninella* ve *Kamaena* formları, kalsisferlerden *Radiosphaera*, siyanobakterilerden *Girvanella* ile birlikte ostrakod ve krinoid fosilleri oluşturmaktadır. Yer yer istiftaşı fasiyesine geçişler görülmektedir.

Bulunduğu yerler: H2 (H2-23, H2-45, H2-48, H2-59, H2-60, H2-61, H2-65) ve H3 (H3-3, H3-7, H3-8, H3-10) kesitlerinde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Bu fasiyes biyo ve çökel doku özellikleri düşük enerjili, lagün ortamını göstermektedir.



Şekil 4.82. Peloidli biyoklastik vaketaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H3 Kesiti, H3-3).

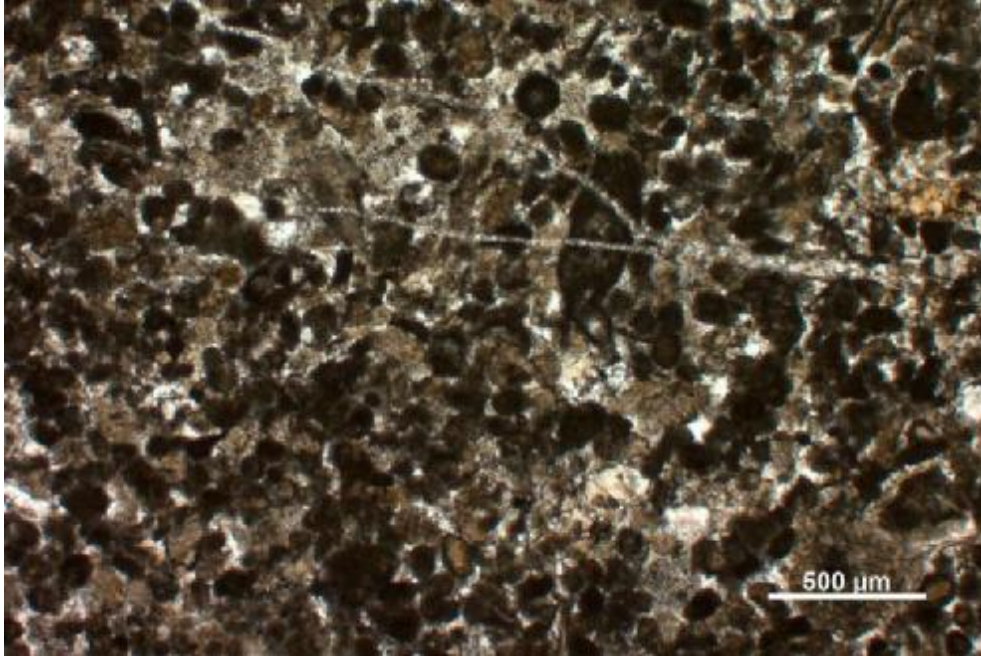
4.7.2.16. Peloidli İstiftaşı (MF16)

Tanım: Fasiyesi oluşturan biyoklastlar bol miktarda bulunan krinoid, parathuramminid foraminiferler, nadir olarak gözlenen ekinoid, brakiyopod, bivalv, bryozoa, ostrakod, stromatoporoid, mercan, gastropod parçaları, kalsiferler ve yeşil alg formlarıdır (Şekil 4.83). Sarılımlı biyoklast tanelerin de gözlendiği bu fasiyesde yer yer biyoturbasyon ve dolomitleşme izlenmektedir. Bazı örneklerde nadir olarak da kuvars taneleri bulunmaktadır. Bu fasiyesin temel bileşeni olan peloidler genelde ince taneli olup, iyi boylanma göstermektedir. Bu fasiyes bazen tanetaşı fasiyesine geçiş göstermektedir.

Bulunduğu yerler: H2 Kesiti boyunca en fazla bulunan bu fasiyes H2-6, H2-7, H2-16, H2-17, H2-19, H2-21, H2-24, H2-25, H2-28, H2-34, H2-35, H2-36,

H2-37, H2-39, H2-40, H2-43, H2-46, H2-47, H2-49, H2-50, H2-52, H2-53, H2-55, H2-56, H2-57, H2-62, H2-63, H2-64, H2-66, H2-70 ve H2-71 nolu örneklerde tanımlanmıştır. Ayrıca, H3 Kesiti'nde (H3-9, H3-11, H3-12, H3-13, H3-17) bulunmuştur.

Ortam yorumu: Bu fasiyesin çökel dokusu ile birlikte bol miktarda bulunan peloidler ve fosil topluluğu lagün ortamını karakterize etmektedir.



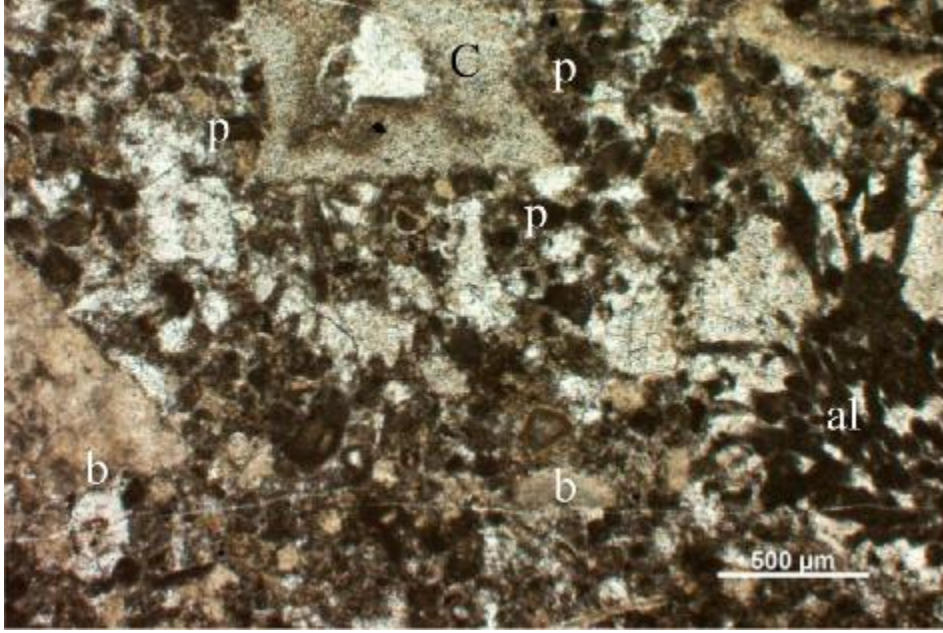
Şekil 4.83. Peloidli istiftaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H2 Kesiti, H2-35).

4.7.2.17. Peloidli Biyoklastik İstiftaşı (MF17)

Tanım: Bu fasiyes peloidler ile biyoklastların hakim olduğu bir fasiyesdir. Fasiyesin biyolojik bileşenini bol miktarda bulunan krinoidler, yaygın olarak gözlenen parathuramminid foraminiferler, nadiren yer alan trilobit, ostrakod ve ekinoid parçaları ile birlikte siyonobakteri grubundan *Girvanella* formu ve kalsisferler oluşturmaktadır (Şekil 4.84). Yer yer biyotürbasyon izlenmekte ve yer yer de kuvars taneleri görülmektedir.

Bulunduğu yerler: Bu mikrofasiyes tipi H2 Kesiti (H2-19, H2-21, H2-49, H2-53, H2-57, H2-64, H2-70)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Fosil topluluğu, bol peloidlerin varlığı ve çökel doku bu fasiyesin lagün ortamında geliştiğini göstermektedir.



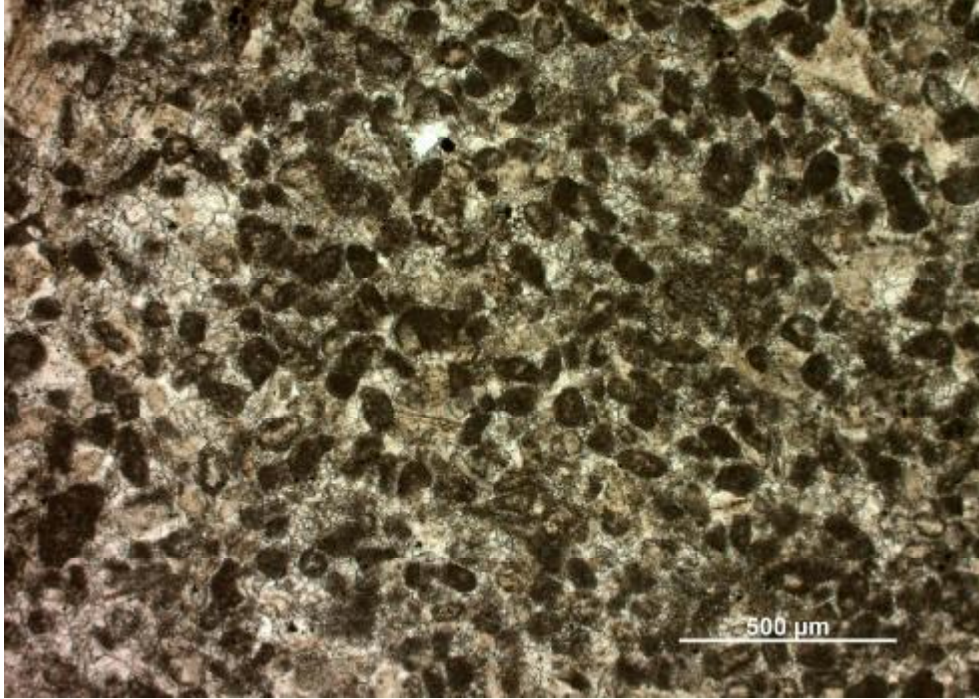
Şekil 4.84. Peloidli biyoklastik istifin ince kesit görüntüsü (H2 Kesiti, H2-53), (p: peloid, c: krinoid, b: bivalv, al: algae)

4.7.2.18. Peloidli Tanetaşı (MF18)

Tanım: Fasiyesin biyojenik elamanlarını bol miktarda bulunan krinoid parçaları, nadir olarak yer alan parathuramminid foraminifer, ekinoid, ostracod, bivalv, brakiyopod, bryozoa, stromatoporoid, mercan ve *Calcisphaera* sp. fosilleri oluşturmaktadır (Şekil 4.85). Peloidler çok ince-ince-orta taneli, orta-iyi boylanmalı ve iyi yuvarlaklaşmıştır. Bazı örneklerde nadir olarak kuvars tanaları ve intraklastlar görülmektedir. Bazı örneklerde biyoturbasyon izlenmektedir.

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes H2 (H2-8, H2-9, H2-10, H2-14, H2-15, H2-22, H2-26, H2-27, H2-44, H2-51, H2-54, H2-72), H3 (H3-4, H3-5) ve K1 (K1-9) kesitlerinde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Bu fasiyesin çökel dokusu ve fosil topluluğu lagün ortamını göstermektedir.



Şekil 4.85. Peloidli tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K1 Kesiti, K1-9).

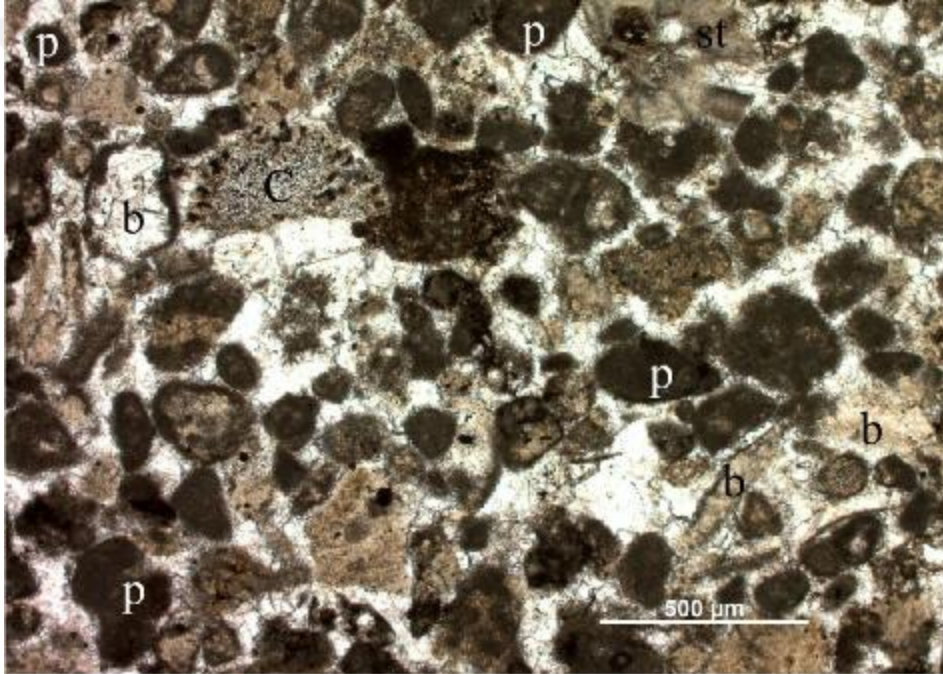
4.7.2.19. Peloidli Biyoklastik Tanetaşı (MF19)

Tanım: Bu fasiyes, bol miktarda krinoid parçaları, yaygın olarak parathuramminid foraminifer, bivalv, ekinoid, brakiyopod taneleri ile karakterize olmaktadır. Bunlar ile birlikte nadir olarak mercan, stromatoporoid, trilobit, tentaculit ve alg parçaları bulunmaktadır (Şekil 4.86). Yer yer laminasyon ve biyotürbasyon izlenmektedir. Nadir olarak kuvars taneleri ve intraklastlar gözlenmektedir. Sarılımlı tanelerin yaygın olarak bulunduğu bu fasiyesdeki

krinoidler genelde orta-iri taneli, kötü-orta boylanmalı, yarı-köşeli olarak bulunmaktadır. Peloidler ise genelde ince taneli, orta-iyi boylanmalı, iyi yuvarlanmışdır.

Bulunduğu yerler: H2 (H2-3, H2-4, H2-5, H2-11, H2-12, H2-13, H2-18, H2-20, H2-38, H2-42, H2-58, H2-67, H2-68) Kesiti'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Bu fasiyede fosil çeşitliliğinin azlığı, bol peloid bulunması ve çökel doku lagün ortamını işaret etmektedir.



Şekil 4.86. Peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (H2 Kesiti, H2-68), (p: peloid, c: krinoid, b: bivalv, st: stromatoporoid).

4.7.2.20. Umbellinidli İstiftaşı (MF20)

Tanım: Bu fasiyes karofit grubundan bol miktarda *Umbellina* formu ile temsil olmaktadır (Şekil 4.87). Bu form ile birlikte yaygın olarak ekinoid, krinoid, bivalv, brakiyopod, nadir olarak da ostrakod, gastropod, dasiklad algleri ve foraminifer grubundan *Nanicella* ve *Bisphaera* formları bulunmaktadır.

Bulunduğu yerler: Fasiyes nadir olarak K1 Kesiti (K1-37) 'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: *Umbellina* formu genelde tatlı sularda görünse de kıyı yakını lagün ortamında yaygın olarak bulunmaktadır. Fosil çeşitliliğinin de az olması bu fasiyesin lagün ortamında çökeldiğini göstermektedir.



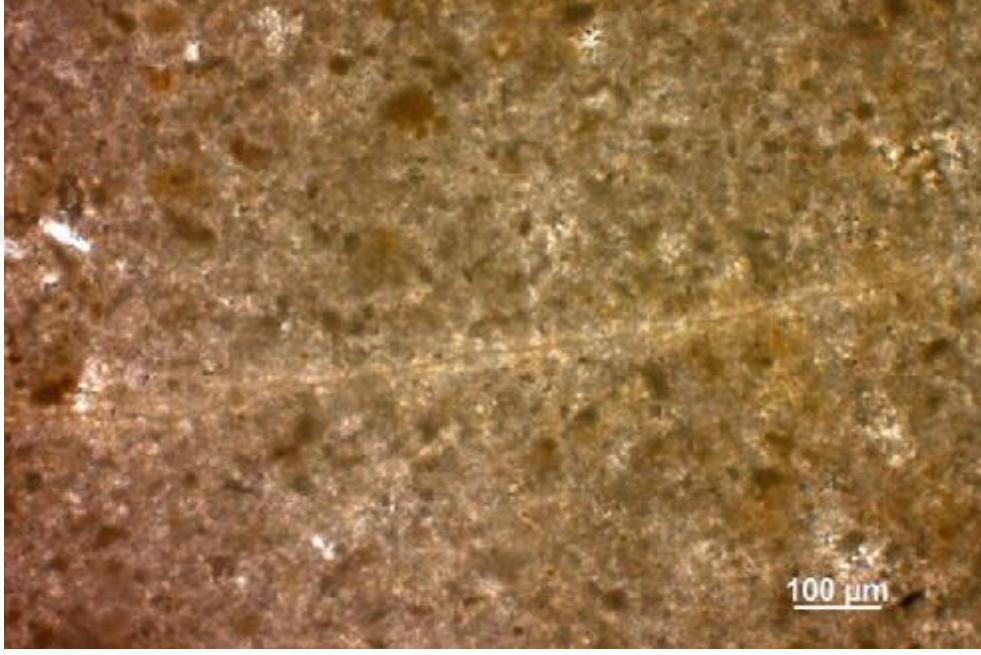
Şekil 4.87. Umbellinidli istifası fasiyesinin ince kesit görüntüsü (K2 Kesiti, K1-37), (u: umbellina, f: foraminifer, c: krinoid, b: bivalv).

4.7.2.21. Peloidli Dolomitik Çamurtaşı (MF21)

Tanım: Bu fasiyes silt boyutunda peloidlerin dolomitize olmuş matris içinde bulunması ile karakterize olur. Fasiyesde ayrıca nadir silt boyutunda kuvars taneleri de mevcuttur (Şekil 4.88). Biyotürbasyon gözlenmiştir. Bu fasiyesin temsil ettiği örneklerde fosil bulgusu yoktur.

Bulunduğu yerler: E1 Kesiti (E1-1, E1-2, E1-3, E1-4, E1-15)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Fosilsiz olmasının yanısıra, peleoidli ve dolomitize olması bu fasiyesin lagün ortamının gel-git düzlüğüne yakın bir yerinde çökelediği yorumlanmıştır.



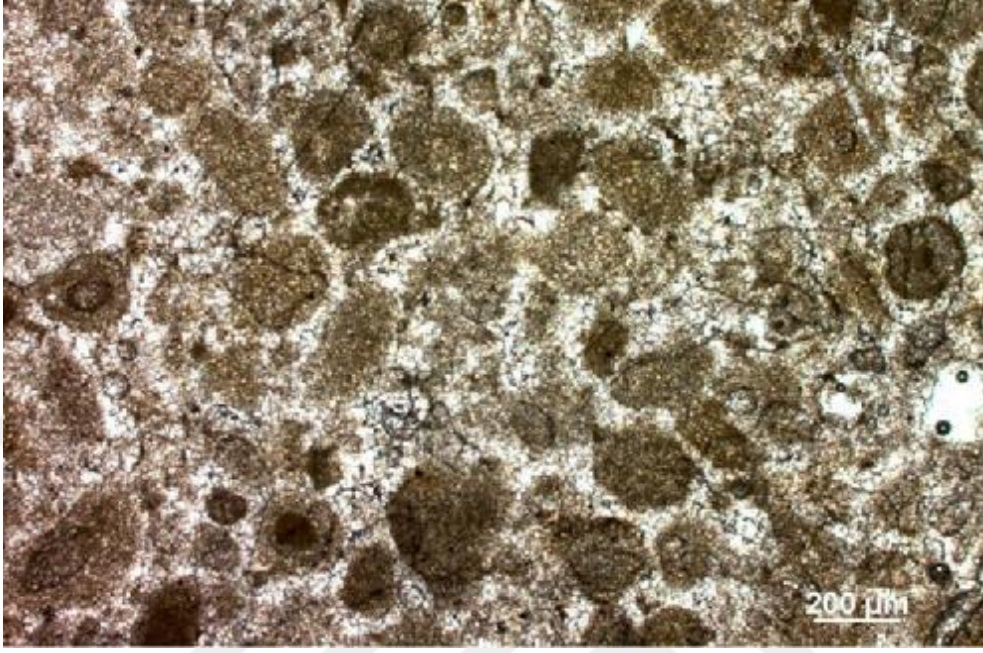
Şekil 4.88. Peloidli dolomitik çamurtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (E1 Kesiti, E1-2).

4.7.2.22. Peloidli Oolitli Dolomitik Tanetaşı (MF22)

Tanım: Bu fasiyes dolomitize olmuş oolit ve peloidlerden oluşmaktadır. Fosil gözlenmemiştir (Şekil 4.89).

Bulunduğu yerler: E1 Kesiti (E1-5)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Fosilsiz olmasının yanısıra, peleoidli ve dolomitize olması bu fasiyesin lagün ortamının gel-git düzlüğüne yakın bir yerinde çökelediği yorumlanmıştır.



Şekil 4.89. Peloidli oolitli dolomitik tanetaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (E1 Kesiti, E1-5).

4.7.2.23. Dolomit (MF23)

Tanım: Dolomit kristallerinden oluşan fasiyes dolosparit bir mozaik sahibi olup, çok ince-ince tane boylu kristallidir. Kristaller birbirine kenetlenme gösterir. Yer yer erime boşlukları vardır (Şekil 4.90).

Bulunduğu yerler: Bu fasiyes E1 Kesiti (E1-11, E1-12)'nde tanımlanmıştır.

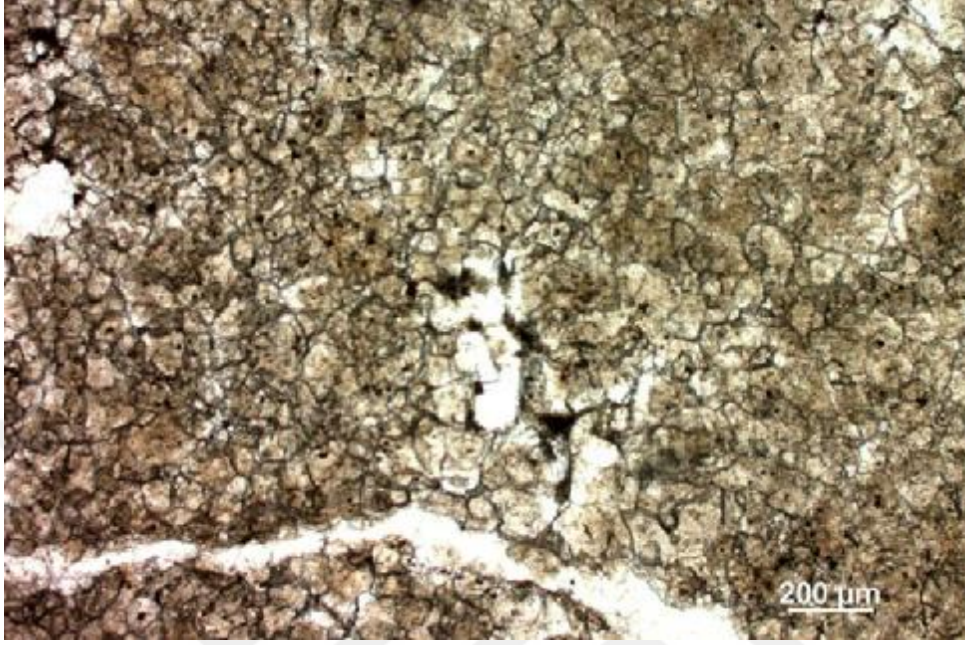
Ortam yorumu: Gel-git düzliğünde geliştiği yorumlanmıştır.

4.7.2.24. Algal Bağlamtaşı (MF24)

Tanım: Bu fasiyes, alg laminaları ile karakterize olmaktadır (Şekil 4.91). Fenestral ve stilolit yapıları gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: E1 Kesiti (E1-13, E1-14)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Gel-git düzliğünde geliştiği yorumlanmıştır.



Şekil 4.90. Dolomit fasiyesinin ince kesit görüntüsü (E1 Kesiti, E1-11).



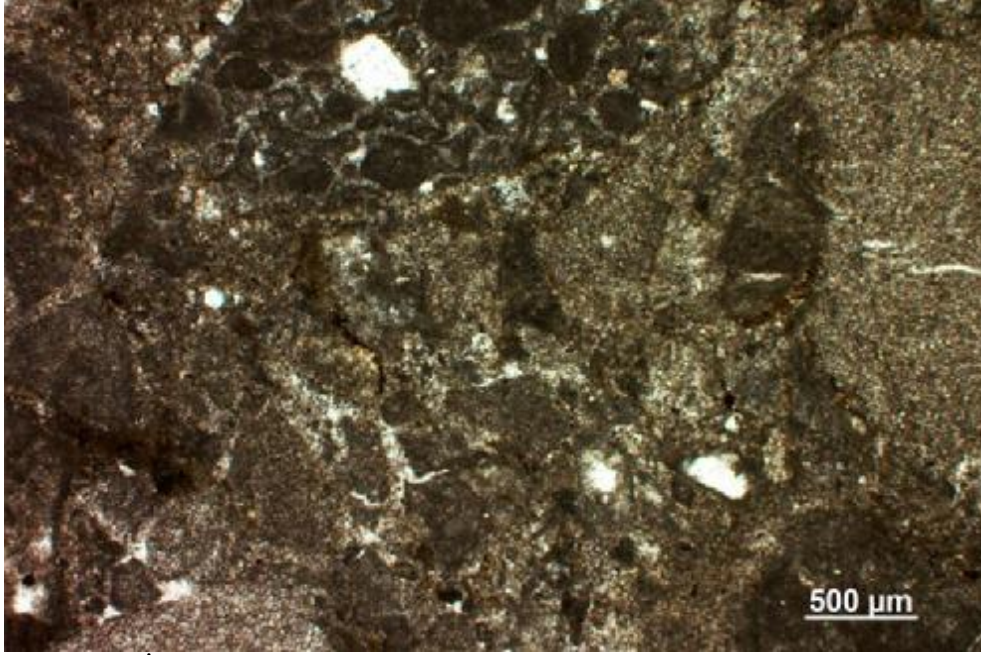
Şekil 4.91. Algal bağlamtaşı fasiyesinin ince kesit görüntüsü (E1 Kesiti, E1-14).

4.7.2.25. İntraformasyonel Breş (MF25)

Tanım: Bu fasiyes mostrada ve ince kesitte tanımlanmıştır. Mostrada gri-koyu gri renkli iri, köşeli, mikritik kireçtaşı çakılları ile birlikte iri stromatopod ve mercan parçalarından oluşmaktadır. İnce kesitte bol miktarda taşınmış iri, köşeli, değişik fasiyeslerdeki çakıllardan oluşmaktadır (Şekil 4.92). Çakıllar genelde dolomitize olmuştur. Bazı çakıllar oolit içermektedir.

Bulunduğu yerler: Arazide H2 Kesiti'nin tabanında tanımlanmıştır. İnce kesitte ise E1 Kesiti (E1-8)'nde tanımlanmıştır.

Ortam yorumu: Gel-git düzlüğünde geliştiği yorumlanmıştır.



Şekil 4.92. İntraformasyonel breş fasiyesinin ince kesit görüntüsü (E1 Kesiti, E1-8).

4.7.3. Fasiyes Dağılımı ve Çökelme Ortamı

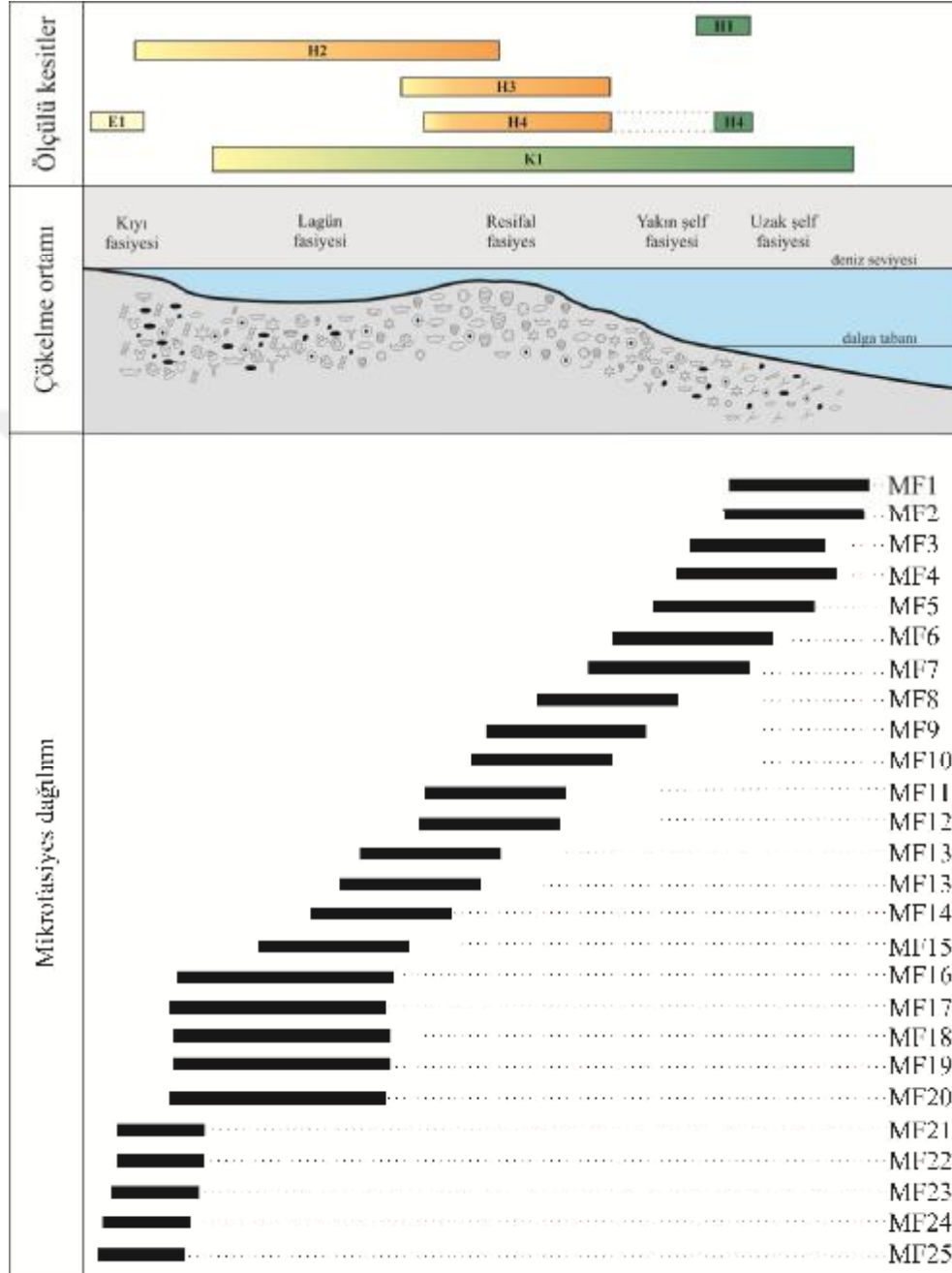
Halevikdere profili üzerinde ölçülen detay kesitlerden H1, H2, H3 ve H4 kesitleri ile Kocadere profili üzerinde ölçülen K1 Kesiti ve Eceli Kesiti üzerinde

ölçülen E1 Kesiti çökelme ortamı açısından değerlendirilmiştir. Kesitlerden derlenen örneklerde tespit edilen fosil toplulukları, bu toplulukların paleoekolojik özellikleri ve kesitlerde tanımlanan fasiyes tanımlarına göre kesitlerin çökelme ortamı yorumlanmıştır. Buna göre;

H1 Kesiti'ndeki istif çamurtaşı ve ince taneli kumtaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. Çamurtaşlarında gözlenen çok ince krinoid, ekinoid parçaları ve sünger spikülleri düşük enerjili uzak şelf ortamını göstermektedir. Bu çamurtaşı fasiyeslerinde nadir olarak bulunan bentik foraminiferlerin daha sığ fasiyeslerden taşınıp geldiğini göstermektedir. Burada düşük enerjili lagün ortamını karakterize eden algler, siyanobakteriler ve parathuramminid foraminiferlerin yokluğu da istifin lagüner ortamda çökmediğini işaret etmektedir. Çamurtaşı fasiyesi belli aralıklarda siltli çamurtaşı ve ince taneli kumtaşı fasiyesleri ile aralanma göstermektedir. Bu fasiyes geçişleri zaman zaman ortamın dalga hareketlerine maruz kaldığını göstermektedir. Dolayısıyla H1 Kesiti'ndeki istif uzak şelf ortamında dalga tabanına yakın bir ortamda çökeldiğini göstermektedir (Şekil 4.93).

H2 kesitinde tespit edilen mikrofasiyes tiplerinden yaygın olarak gözlenen peloidal istiftaşı ve peloidal tanetaşı fasiyesleri genellikle lagün ortamı karakterize etmektedir. Diğer yandan, hemen hemen bütün örneklerde lagün ortamı karakterize eden parathuramminid foraminifer grubuna ait fosiller gözlenmiştir. Aynı zamanda resif yapıcı organizmalardan mercan ve stromatoproid parçaları izlenmektedir. Lagün fasiyeslerin ağırlıkta olduğu H2 Kesiti resifal ortamda gelişen fasiyesler de içermektedir (Şekil 4.93).

H3 Kesiti'ndeki istifin ağırlıklı olarak mikritik matriksli yeşil algli



Şekil 4.93. Mikrofasiyeslerin çökelme ortamına göre dağılımı.

vaketaşı, peloidli vaketaşı ve peloidli istiftaş fasyesinde olması su enerjisinin düşük olduğunu göstermektedir. Kesitte yer yer tanetaşı fasyeslerinin gelişmesi su enerjisinin yükselmesine işaret etmektedir. Yine mikritik matris içine iri stromatoporoid ve mercan parçalarının taşınıp gömülmesi zaman zaman su enerjisinin yükseldiğini göstermektedir. Fosil topluluğu açısından tüm istif boyunca yeşil alg grubuna ait türler gözlenmiştir. Bu alglerin varlığı lagün ortamını işaret etmektedir. Ayrıca lagüner ortamı karakterize eden parathuramminid ve paratikhinellid foraminiferler vaketaşı ve istif taşı fasyeslerinde bol miktarda bulunmaktadır. Kesitin bazı seviyelerinde resif yapıcı organizmalardan s stromatoporoid ve mercan parçalarının da bulunması resif gerisi ortam özelliği de sunmaktadır. Dolayısıyla H3 Kesiti'ndeki istifin lagün fasyesleri de içeren resif ortamı fasyeslerden oluşmaktadır (Şekil 4.93).

H4 Kesiti'nde tanımlanan fasyeslerde lagün ortamını karakterize eden parathuramminid foraminiferler bulunmaktadır. Yine kesitin belli seviyelerinde gözlenen stromatoporoid grubundan *Amphipora* ve *Stachyodes* türleri de lagün ortamının karakteristik formlarıdır. Diğer yandan resif yapıcı stromatoporoid ve mercan gibi organizmaların iri parçalar halinde bulunması resife yakın bir ortamı karakterize etmektedir (Şekil 4.93). Ancak, ortamın ani derinleşmesi sonucunda bu resif karakterindeki istif uzak şelf ortamını yansıtan siyah şelf fasyesi ile örtülmektedir.

K1 Kesiti'nde ölçülen istif derin denizden sığ denize kadar uzanan geniş bir çökme ortamı sunmaktadır. Kesitte gözlenen sünger spiküllerin, ince krinoid ve ekinoid parçalarının oluşturduğu fasyes açık şelf ortamını karakterize etmektedir. Bol miktarda bulunan nanicellid foraminiferler ile birlikte makrofosil parçalarından oluşan biyoklastik istiftaş ve tanetaşı fasyesleri resif ilerisi ortamı karakterize etmektedir. Resif yapıcı organizmaların hakim olduğu yüzen taş, moloztaş ve bağlamtaş fasyeslerinin resif ortamını temsil etmektedir. *Umbellina*'lı ve dasikladlı istiftaş fasyesleri ile siyanobakterilerin varlığı resif gerisi lagün ortamı göstermektedir. Dolayısıyla, K1 Kesiti'nde tanımlanan

fasiyesler uzak şelf ortamından lagün ortamına kadar uzanan bir alanda gelişim kaydetmektedir (Şekil 4.93).

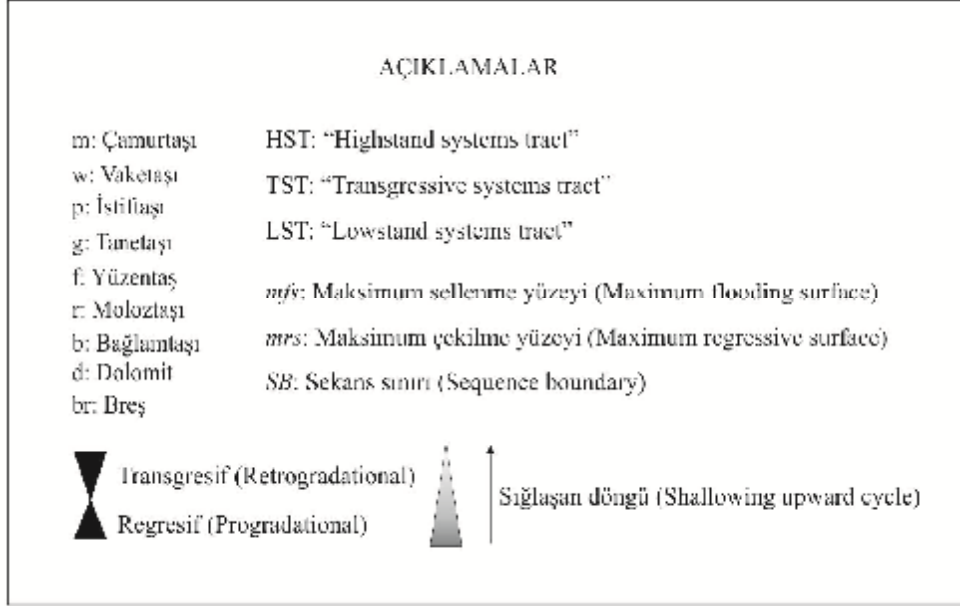
E1 Kesiti'nde ölçülen istifin fosil içermemesine rağmen tanımlanan fasiyeslerin dolomit, dolomitik çamurtaşı, algal laminalı bağlamtaşı ve intraformasyonel breş olması kesitteki istifin gelgit düzlüğü ve lagüne yakın bir çökeltme ortamında olduğunu göstermektedir (Şekil 4.93).

4.8. Metre-Ölçekli Çökel Döngüler ve Sekans Stratigrafisi

Mikrofasiyes analizleri ve bunlara bağlı olarak oluşturulan çökel döngüler, sekans sınırları ve sekansı oluşturan “systems tract” ların belirlenmesine imkan vermektedir. Halevikkere temel kesiti üzerinde H1, H2, H3 ve H4 detay kesitleri, Kocadere temel kesiti üzerinde K1 detay kesiti ve Eceli temel kesiti üzerinde E1 detay kesiti çökel döngüsellik ve sekans stratigrafisi temelinde incelenmiştir. Bu bölümde kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları Şekil 4.94'de verilmiştir.

4.8.1. Metre-Ölçekli Çökel Döngüler

Metre-ölçekli çökel döngüler iki sellenme yüzeyi ile sınırlanan ve üste doğru sığlaşan bir sedimanter istifin tekrarlanması ile oluşmaktadır. Bir çökel istif içinde üste doğru sığlaşan çökel döngüler (parasekans) deniz seviyesi değişimlerine bağlı gelişmektedir (Van Wagoner ve ark. 1988). Yukarıya doğru sığlaşan döngüler altta daha derin ortamı gelişen fasiyesler ile üste doğru göreceli deniz seviyesinin düştüğünü gösteren daha sığ deniz ortamını karakterize eden fasiyeslerden oluşmaktadır. Bu çökel döngüler tabakaların mikrofasiyes özellikleri ve içerdikleri fosil topluluğu kullanılarak tespit edilebilmektedir (Flügel, 2004). Bu bağlamda, detay kesitlerden H1 Kesiti'nde 7 adet, H2 Kesiti'nde 20 adet, H3 Kesiti'nde 6 adet, K1 Kesiti'nde 18 adet ve E1 Kesiti'nde 4 adet olmak üzere toplam 62 adet

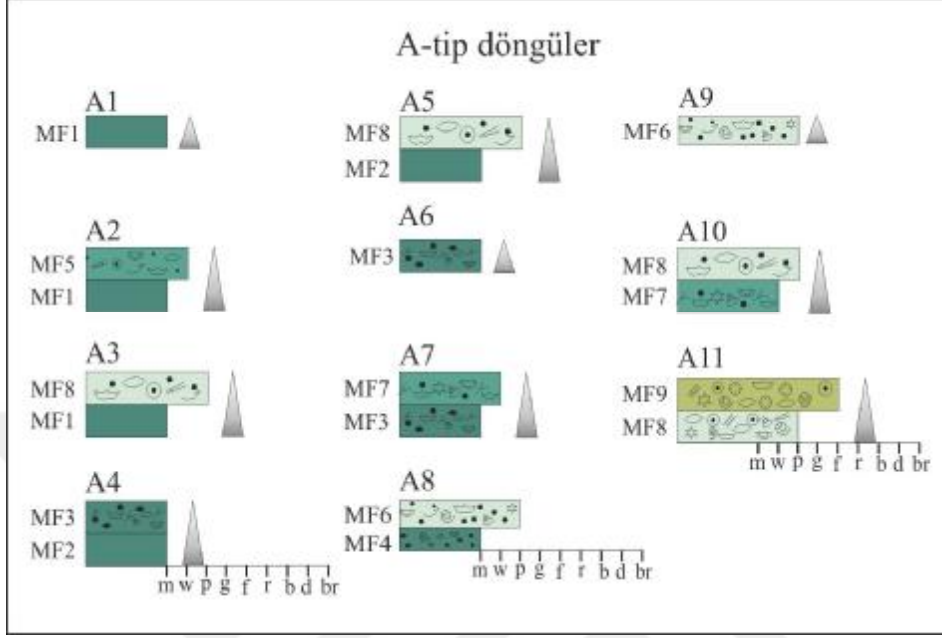


Şekil 4.94. Çökel döngüler ve sekans stratigrafisi ile ilgili kısaltmalar ve açıklamaları.

üste doğru sığlaşma gösteren çökel döngü tespit edilmiştir. Bu döngüler, temsil ettiği çökel ortamlara göre A-tip, B-tip, C-tip, D-tip ve E-tip olmak üzere 5 ayrı kategoriye ayrılmıştır. Bu döngülerin 4./5. derece yüksek frekanslı döngüler (Goldhammer ve ark., 1990; Mitchum ve Van Wagoner, 1991) olduğu öngörülmektedir.

4.8.1.1. A-Tip Döngüler

Uzak ve yakın şelf ortamını karakterize eden A-tip metre-ölçekli döngüler mikrofasiyelerin dikey dizilimine göre 11 alt-tip döngüye (A1-tip-A11-tip) ayrılmıştır (Şekil 4.95). A-tip çökel döngüler genelde altta çamurtaşı fasiyesi ve üstte vaketaşı ve istiftaşı fasiyesinden oluşmaktadır. Burada A2-tip ve A3-tip döngü altta organik maddeli siyah şeyl fasiyesi ile başlayıp üstte sırasıyla ince



Şekil 4.95. A-tip döngülerin sınıflandırılması.

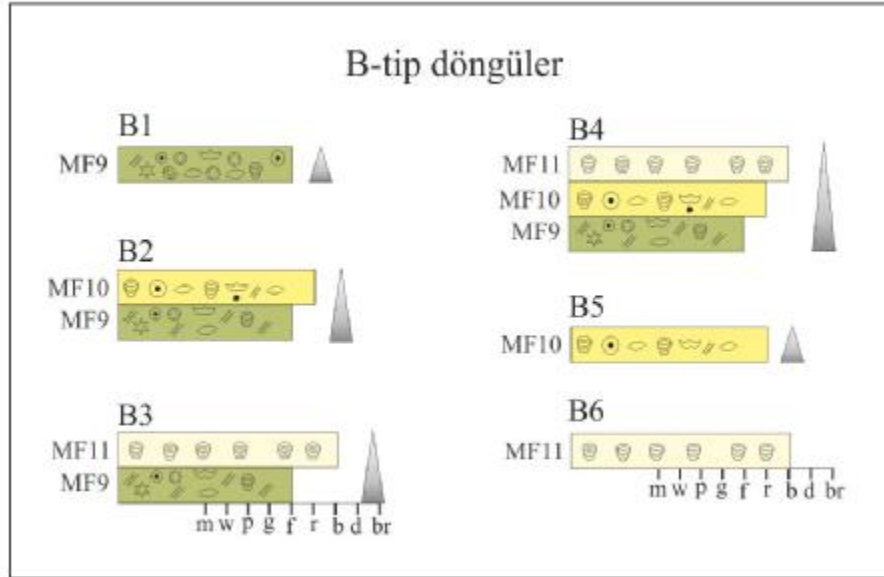
kavkılı laminalı vaketaşı fasiyesi ve biyotürbasyonlu biyoklastik istifası fasiyesleri ile bitmektedir. A4-tip ve A5-tip döngüler altta karbonatlı silt laminalı şeyl fasiyesi ile başlayıp üstte sırasıyla sünger spiküllü çamurtaşı ve biyotürbasyonlu biyoklastik istifası fasiyesleri ile tamamlanmaktadır. A7-tip döngü altta sünger spiküllü çamurtaşı fasiyesi ve üstte biyotürbasyonlu biyoklastik vaketaşı fasiyesi, A8-tip döngü altta peloidli siltli çamurtaşı fasiyesi ve üstte karbonatlı kumtaşı fasiyesi, A10-tip döngü altta biyotürbasyonlu biyoklastik vaketaşı fasiyesi ve üstte biyotürbasyonlu biyoklastik istifası fasiyesi, A11-tip döngü ise altta biyotürbasyonlu biyoklastik istifası ve üstte biyoklastik yüzentaş fasiyesinden oluşmaktadır. Bunların dışında, organik maddeli siyah şeyl (A1-tip), sünger spiküllü çamurtaşı (A6-tip) ve karbonatlı kumtaşı (A9-tip) gibi tek fasiyesden oluşan tamamlanmamış döngüler de bulunmaktadır. Bu döngülerden A8 ve A9-tip döngüler H1 Kesiti'nde, diğer döngüler ise K1 Kesiti'nde tanımlanmıştır.

4.8.1.2. B-Tip Döngüler

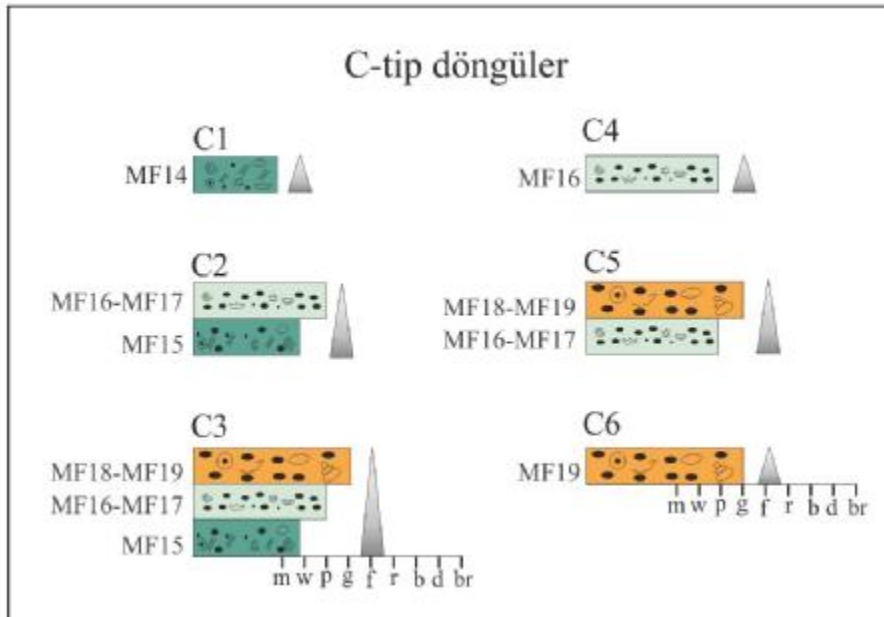
B-tip çökel döngüler yakın şelf ortamında gelişen fasiyesler ile başlayıp üstte resifal ortamı karakterize eden fasiyesler ile üzerlenmektedir. B-tip döngüler B1-, B2-, B3-, B4-, B5-, ve B6-tip olmak üzere 6 ayrı alt-tip döngüye ayrılmıştır (Şekil 4.96). Tabanda biyoklastik yüzentaş fasiyesi ile başlayan bu alt döngülerden B2-tip döngü stromatoporoidli brakriyopodlu moloztaşı fasiyesi ile, B3-tip döngü ise stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyesi ile üzerlenmektedir. B4-tip döngü üste doğru biyoklastik yüzentaş, stromatoporoidli brakriyopodlu moloztaşı ve stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. Ayrıca, biyoklastik yüzentaş fasiyesinden oluşan (B1-tip), stromatoporoidli brakriyopodlu moloztaşı fasiyesinden oluşan (B5-tip) ve stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyesinden oluşan (B6-tip) tamamlanmamış döngüler mevcuttur. B-tip döngüler H4 ve K1 detay kesitlerinde tanımlanmıştır.

4.8.1.3. C-Tip Döngüler

Lagün ortamını karakterize eden C-tip çökel döngüler 6 ayrı alt tip (C1-tip, C2-tip, C3-tip, C4-tip, C5-tip, C6-tip) döngüye ayrılmıştır (Şekil 4.97). Bunlardan C2-, ve C3-tip döngüler tabanda peloidli biyoklastik vaketaşı ile başlamaktadır. C2-tip döngü üste peloidli istiftaşı-peloidli biyoklastik istiftaşı fasiyesi, C3-tip döngüde ise yukarıya doğru peloidli istiftaşı-peloidli biyoklastik istiftaşı ve peloidli tanetaşı-peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyes kombinasyonları ile üzerlenmektedir. C5-tip döngü ise altta peloidli istiftaşı-peloidli biyoklastik istiftaşı, üstte ise peloidli tanetaşı-peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyes kombinasyonlarından oluşmaktadır. Yeşil algli vaketaşı fasiyesinden oluşan (C1-tip), peloidli istiftaşı fasiyesinden oluşan (C4-tip), peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyesinden (C6-tip) oluşan tek fasiyesli tamamlanmamış döngüler bulunmaktadır. C-tip döngüler H2 ve H3 kesitlerinde tanımlanmıştır.



Şekil 4.96. B-tip döngülerin sınıflanması.



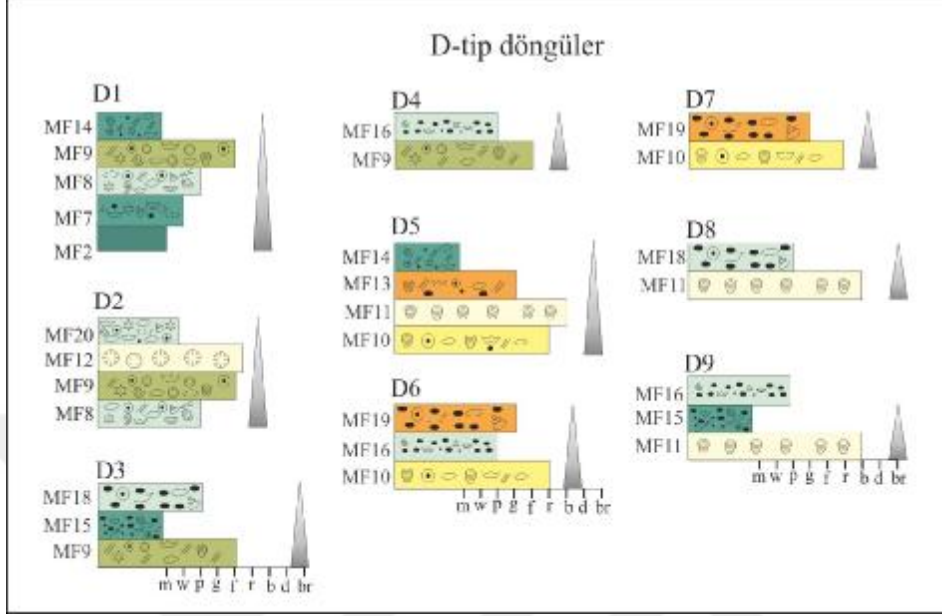
Şekil 4.97. C-tip döngülerin sınıflanması.

4.8.1.4. D-Tip Döngüler

D-tipi çökel döngüler tabanda uzak şelf, yakın şelf veya resifal ortamda gelişmiş, fasiyesler ile başlayan, ancak lagün ortamında gelişmiş fasiyesler ile biten döngü tipleridir. E-tipi döngüler mikrofasiyeslerin dikey dizilimine göre 9 ayrı alt döngüye (D1-tip -D9-tip) ayrılmıştır (Şekil 4.98). D1-tip fasiyes uzak şelf ortamından lagün ortamına kadar geniş bir çökelme ortamını karakterize eden fasiyeslerin üst üste gelmesinden oluşmaktadır. Bunlar üste doğru sırasıyla karbonatlı silti şeyl, biyotürbasyonlu biyoklastik vaketaşı, biyotürbasyonlu biyoklastik istiftaşı, biyoklastik yüzentaş ve yeşil algli vaketaşı fasiyesleridir. D2-tip döngü tabandan tavana doğru biyotürbasyonlu biyoklastik istiftaşı, biyoklastik yüzentaş, mercanlı bağlamtaşı ve umbellinalı istiftaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. D3-tip alt döngü allta biyoklastik yüzentaş fasiyesi ile başlar, üstte doğru peloidli biyoklastik vaketaşı ve peloidli tanetaşı fasiyesleri içermektedir. D4-tip döngü de aynı şekilde biyoklastik yüzentaş fasiyesi ile başlar ve peloidli istiftaşı fasiyesi ile biter. D5-tip döngü alttan üste doğru biyoklastik yüzentaş, stromatoporoidli bağlamtaşı, sarılımlı taneli biyoklastik tanetaşı ve yeşil algli vaketaşı Fasiyeslerini içermektedir. D6-tip döngü alttan üste doğru stromatoporoidli brakiyopodlu moloztaşı, peloidli istiftaşı ve peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. D7-tip döngü de benzer şekilde biyoklastik yüzentaş ve peloidli biyoklastik tanetaşı fasiyeslerinden oluşmaktadır. D8-, ve D9-tip döngüler tabanda stromatoporoidli bağlamtaşı fasiyesi ile başlamaktadır. D8-tip döngü peloidal tanetaşı fasiyesi ile biterken, D9-tip döngüde üste doğru peloidli biyoklastik vaketaşı ve peloidli istiftaşı gelmektedir. D-tip döngüler H2, H3 ve K1 kesitlerinde tanımlanmıştır.

4.8.1.5. E-Tip Döngüler

Kıyı fasiyeslerinden oluşan E-tip döngüler H2 ve E1 kesitlerinde yer almaktadır. Bu döngüler E1-, E2-, E3-, E4-, ve E5-tip alt döngülere ayrılmıştır

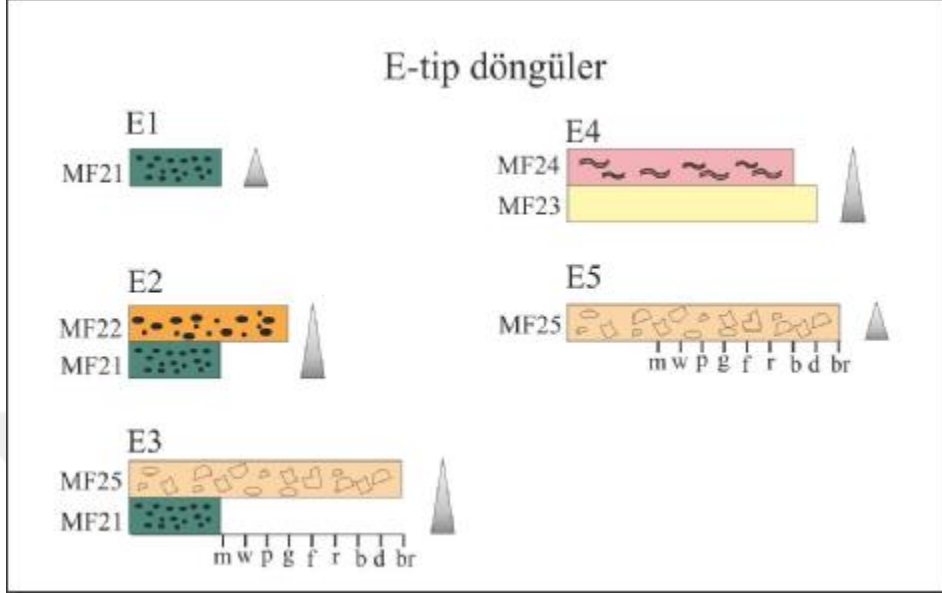


Şekil 4.98. D-tip döngülerin sınıflandırılması.

(Şekil 4.99). Bunlardan E2- ve E3-tip alt döngüler peloidli dolomitik çamurtaşı fasiyesi ile başlamakta olup, üstte sırasıyla peloidli oolidli dolomitik tanetaşı fasiyesi ve intraformasyonel breş ile üzerlenmektedir. E4-tip alt döngü tabanda dolomit üstte ise algal bağlamtaşı fasiyesinden oluşmaktadır. H2 Kesiti'nde intraformasyonel breş fasiyesinden oluşan (E5-tip), E1 Kesiti'nde peloidli dolomitik çamurtaşı fasiyesinden oluşan tek fasiyesli döngüler (E1-tip) tanımlanmıştır.

4.8.2. Sekans Stratigrafisi

Bu çalışmada, mikrofasiyes tipleri, metre-ölçekli çökel döngüler (parasekans) ve kıyı çizgisinin hareket yönüne göre değişen çökelme yönü (trend) (regresif (progradational), transgresif (retrogradational), sabit (aggradational))



Şekil 4.99. E-tip döngülerin sınıflandırılması.

kullanılarak deniz seviyesi değişimleri ve sekanslar belirlenmiş ve sekans stratigrafi yorumu yapılmıştır. Sekans stratigrafi yorumunda üçlü “systems tract”lardan oluşan klasik sınıflama benimsenmiştir. Bu sınıflama ile bir sekansı alttan üste doğru “Lowstand Systems Tract (LST)”, “Transgressive Systems Tract (TST)” ve “Highstand Systems Tract (HST)” oluşturmaktadır. Sekans sınırı “Sequence Boundary (SB)” HST ile LST arasında; maksimum sellenme yüzeyi “Maximum Flooding Surface (mfs)” ise TST ve HST arasında yer almaktadır. Detay kestilere yönelik yapılan sekans stratigrafi yorumları aşağıda verilmiştir.

4.8.2.1. H1 Ölçülü Kesiti

Tabanda ince taneli kumtaşı tabakasıyla başlayan istif daha sonra çamurtaşı fasiyesindeki kireçtaşı tabakaları ile devam etmektedir. Kesitin tabanında (0-0.5 m) yer alan kumtaşlarının A9-tip çökel döngü ile karakterize olmaktadır ve regresif (progradation) bir çökel trendine sahiptir. Bu kumtaşlarının LST çökelikleri olduğu yorumlanmıştır. Üste doğru göreceli deniz seviyesi yükselmesini gösteren

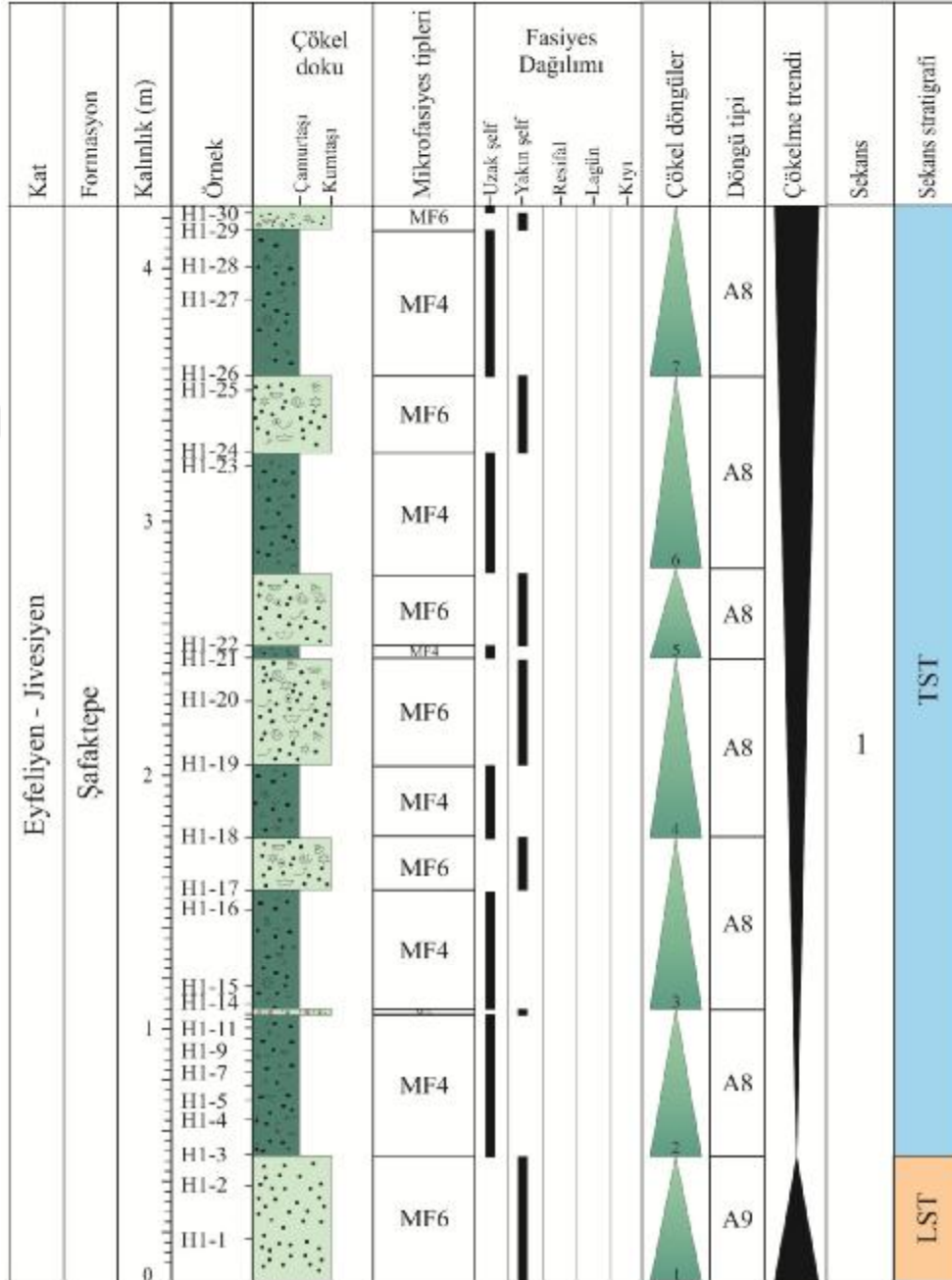
karbonatlı kumtaşı arabantlı çamurtaşı karakterindeki istif (0.5-4.25 m) ise A8-tip çökel döngülerden oluşmakta olup transgresif (retrogradational) bir çökelme trendi ile temsil edilmektedir. Çamurtaşlarının hakim olduğu bu çökellerin de TST çökelleri olduğu yorumlanmıştır. Kesitte tespit edilen çökel döngüler ve sekans stratigrafi yorumu Şekil 4.100'de verilmiştir.

4.8.2.2. H2 Ölçülü Kesiti

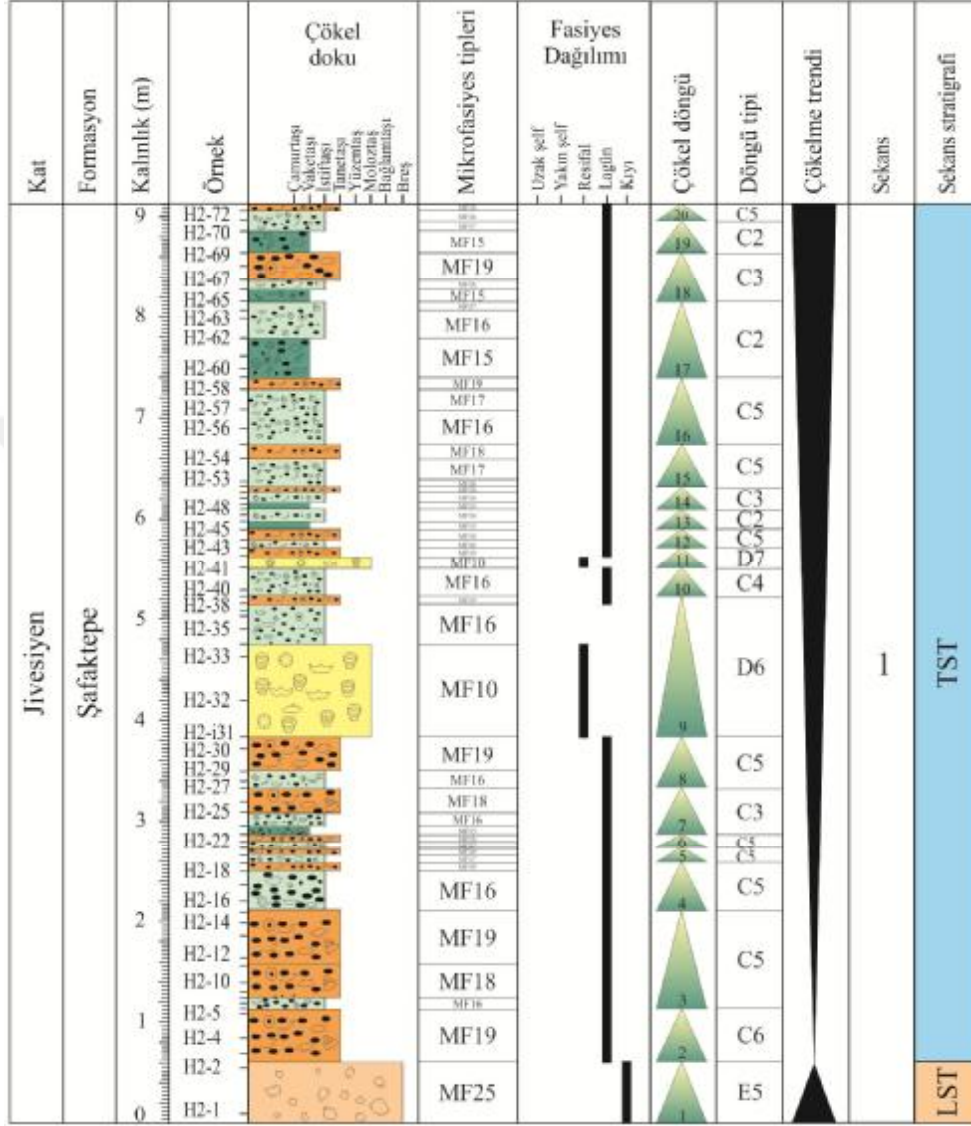
H2 Kesiti'nde ölçülen istif tabanda intraformasyonel breş ve üste düzenli tabaka gösteren kireçtaşlarından oluşmaktadır. Tanımlanan mikrofasiyes tipleri ve metre-ölçekli çökel döngülerin karakterine göre, kesitte ölçülen istifin ilk 0-0.6 m aralığında bulunan intraformasyonel breşin LST, üste ince orta tabakalı kısmın ise transgresif (retrogradational) bir çökelme trendi ile temsil edilen TST çökelleri olduğu yorumlanmıştır (Şekil 4.101). Kıyı ortamında gelişen İntraformasyonel breş fasiyesi E5-tip çökel döngü içermektedir. Bunun üzerine gelen istif ise ağırlıklı olarak lagün ortamında gelişen C-tip fasiyeslerden ve nadir olarak resif bağlantılı D-tip fasiyeslerden oluşmaktadır.

4.8.2.3. H3 Ölçülü Kesiti

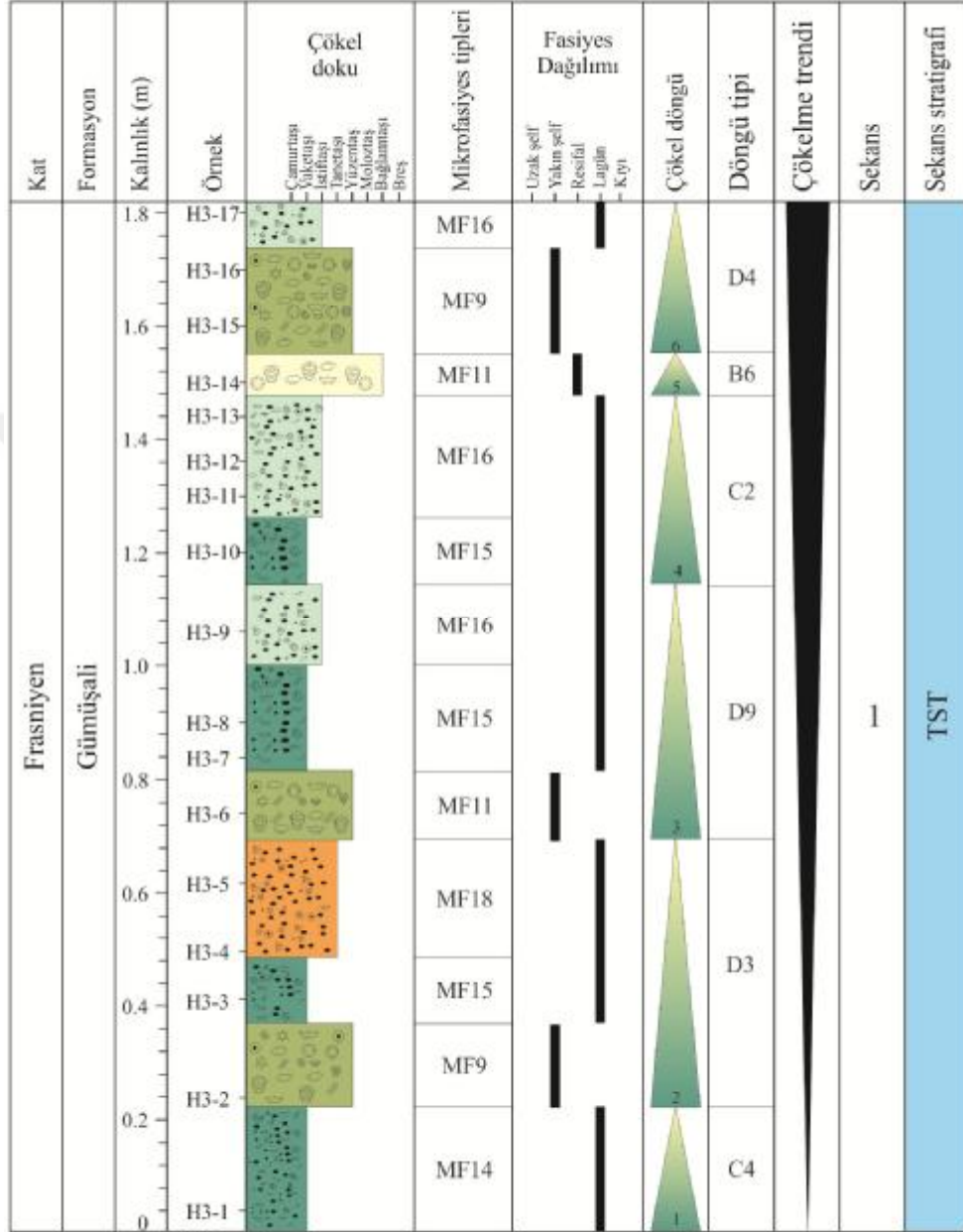
H3 Kesiti toplam 1.8 m kalınlığa sahip ve 13 kireçtaşı tabakasından oluşmaktadır. Tabaka kalınlıkları 0.06 m ile 0.2 m arasında değişmektedir. Ağırlıklı olarak mikritik matriksli vaketaşı ve istif taşı gibi lagün ortamını karakterize eden fasiyeslerden oluşan istif B-, C-, ve D-tip metre-ölçekli çökel döngü ile temsil edilmektedir. Mikrofasiyes tipleri ve çökel döngü özelliklerine göre kesitte ölçülen istif transgresif (retrogradational) bir çökelme trendi ile temsil edilen TST çökelleri olarak yorumlanmıştır (Şekil 4.102).



Şekil 4.100. H1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.



Şekil 4.101. H2 ölçülü kesitinde çökel döngüleri ve sekans stratigrafisi.



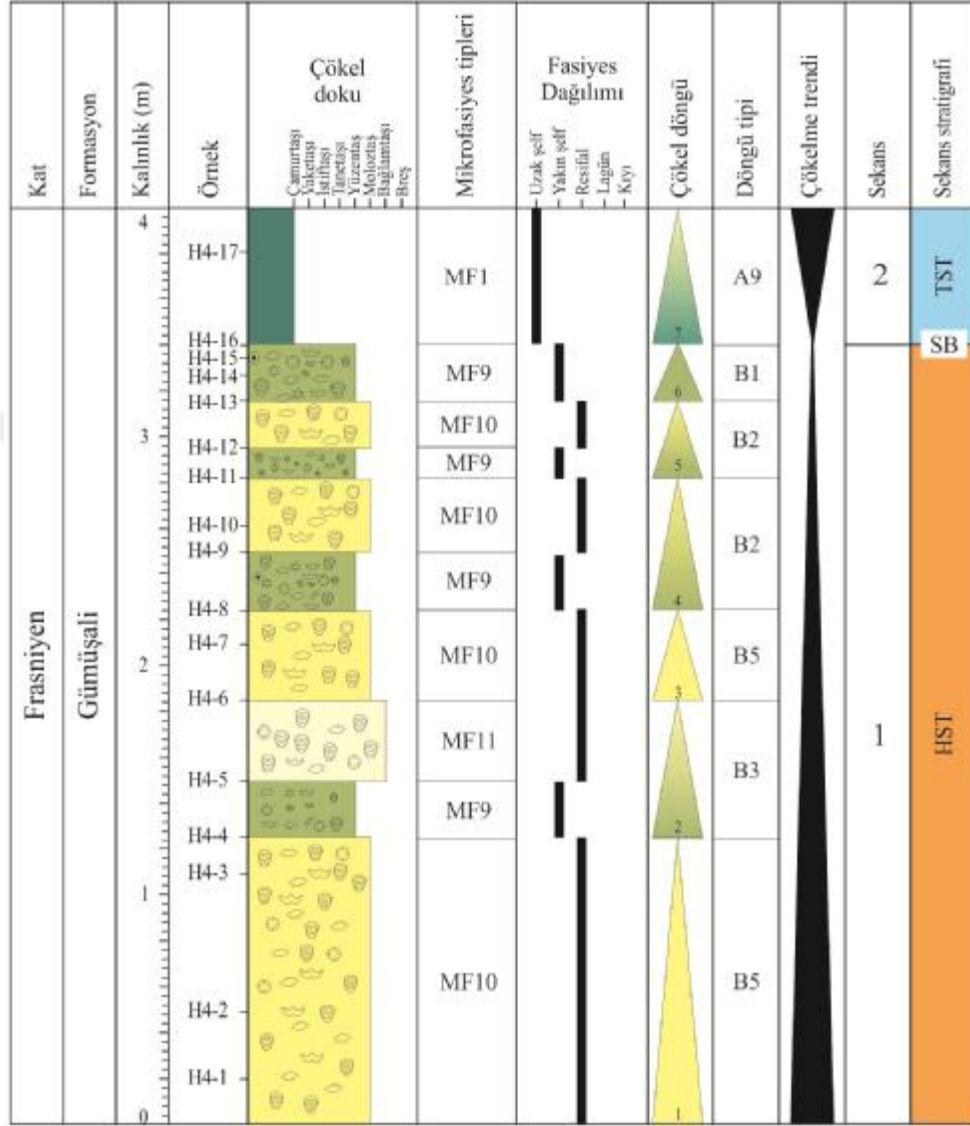
Şekil 4.102. H3 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafi.

4.8.2.4. H4 Ölçülü Kesiti

H4 Kesiti altta 3.4 m kalınlıkta kireçtaşı ve üzerine gelen şeyl litolojisinden oluşan istif resifal ortamı karakterize eden fasiyeslerin ağırlıkta olduğu yüzentaş, moloztaş ve bağlamtaşı fasiyesleri oluşturmaktadır. Kireçtaşı fasiyesleri B-tip metre-ölçekli çökel döngüleri, şeyl fasiyesi ise A-tip döngüyü oluşturmaktadır. Mikrofasiyes ve çökel döngü özellikleri birlikte değerlendirildiğinde istifteki kireçtaşı paketinin regresif (progradational) bir çökelme trendi sunan HST çökelleri olarak, üzerinde gelen şeyl istifinin ise transgresif (retrogradational) bir çökelme trendi sunan TST çökelleri olarak yorumlanmıştır (Şekil 4.103). Bunlar arasındaki seviye de sekans sınırı (SB) olarak belirlenmiştir. Karbonat-klastik sınırında demir oksitli yüzeylerin olması (Şekil 26'ya bakınız) burada sığlaşmaya bağlı bir yüzeylenme ve üzerine gelen şeyl istifi de ani bir derinleşmeyi göstermektedir. Dolayısıyla bu iki farklı ortam çökelleri bir sekans sınırını göstermektedir.

4.8.2.5. K1 Ölçülü Kesiti

Kesitte ölçülen istif karbonat döngüler ve klastik-karbonat araldanmalı döngülerinden oluşmaktadır. K1 Kesiti'nde ölçülen istifin iki ayrı sekansa ayrılmıştır. Birinci sekans LST, TST ve HST çökelleri içermektedir. Kesitin tabanında (0-3.5 m) yer alan resifal çökeller üste doğru lağün ortamını karakterize eden fasiyeslere geçmektedir. Regresif (progradational) bir çökelme trendi gösteren bu çökeller LST çökelleri olarak yorumlanmıştır. Burada, D5-tip döngüler D-8 tip döngüler ile üzerlenmektedir. Kesitin 3.5-6.6 m arasındaki istif resifal fasiyeslerin oluşturduğu B4-tip döngüden oluşmaktadır ve (retrogradational) bir çökelme trendi sunmaktadır. Bu aralıktaki istif maksimum çekilme yüzeyi (mrs) üzerine gelen erken TST çökelleri olduğu yorumlanmıştır. Kesitin 6.6 m'sinde sığ denizel resifal ortamdan uzak şelf ortamını geçen ani bir fasiyes değişimi gözlenmektedir. Bu seviyede ince-tabakalı biyoklastik kireçtaşı arabantlı kalın siyah şeyller ile üzerlenmektedir. A2-, ve A3-tip çökel döngülerden oluşan bu istif sabit



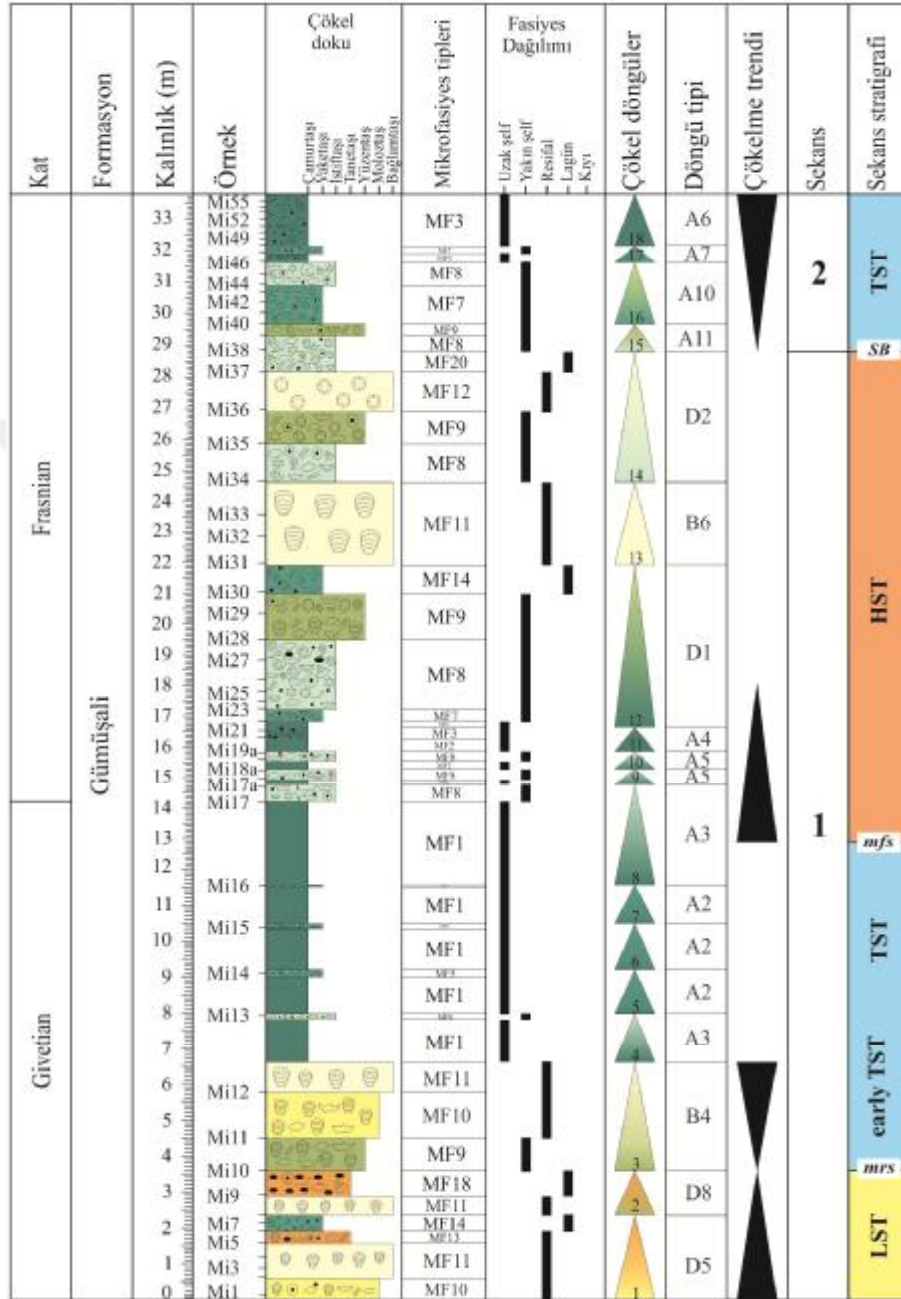
Şekil 4.103. H4 ölçülü kesitinde çökel döngüleri ve sekans stratigrafisi.

(aggradational) çökelme trendi sunmaktadır. Eğer çökel ortama sediman gelişimi fazla ise TST çökelmelerinde transgresif (retrogradational) bir çökelme trendi sabit (aggradational) çökelme trendine dönüşebilmektedir (Catuneanu ve ark. 2011). Kesitte maksimum sellenme yüzeyi (mfs) olarak belirlenen seviye sekans içinde

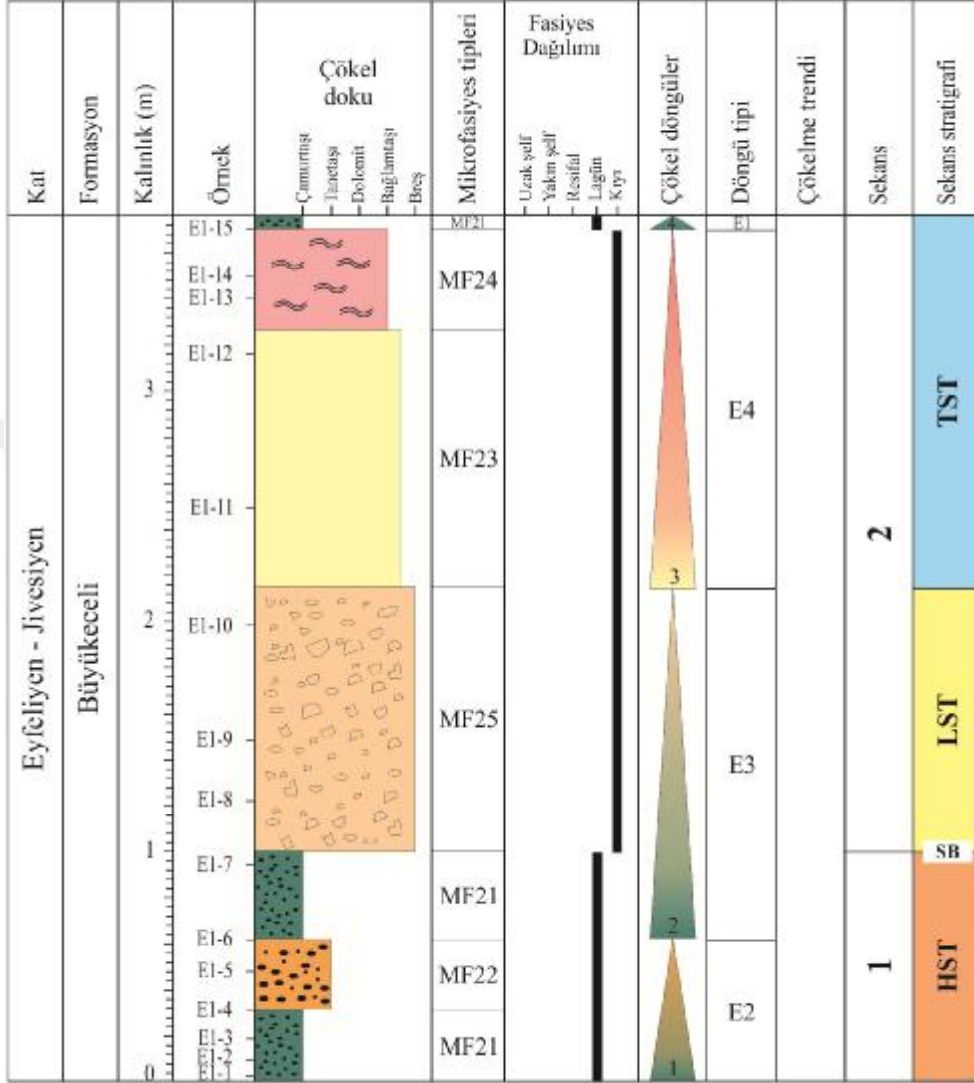
göreceli deniz seviyesinin en yüksek olduğu, organik maddeli siyah şeyllerin bulunduğu seviyede (13 m) tanımlanmıştır (Şekil 4.104). Maksimum sellenme yüzeyi (mfs) üzerine resifal ve lagün ortamında çökelen fasiyeslerin ağırlıkta olduğu bir istif gelmektedir. Bu istif, A-, B-, ve D-tip çökel döngüleri oluşturan fasiyesler ile temsil edilmektedir ve regresif (progradational)-sabit (aggradational) çökme trendi sunmaktadır. Kesitin en üst kısmını oluşturan ikinci sekans A-tip çökel döngüleri ile temsil edilen şelf ortamında gelişen fasiyeslerden oluşmaktadır. Bu fasiyesler transgresif (transgressive) bir çökme trendi sunmaktadır. İki sekans arasındaki seviye (29 m) sekans sınırı (sequence boundary) olarak belirlenmiştir. Kireçtaşı tabakaları içinde tanımlanan sekans sınırında ani litolojik geçiş gözlenirse de farklı ortamlarda gelişen ani fasiyes değişimini işaret etmektedir. Bu sekans sınırı resif gerisi/lagün ortamını karakterize eden fasiyeslerin ani olarak yakın/uzak şelf ortamı ürünü olan fasiyeslere geçmesi ile tanımlanmıştır.

4.8.2.6. E1 Ölçülü Kesiti

E1 Kesiti'nde ölçülen istif sekans stratigrafi bazında tamamen kıyı fasiyeslerinden oluşan iki sekansa ayrılmıştır. Birinci sekans HST çökellerinden, ikinci sekans ise LST ve TST çökellerinden oluşmaktadır (Şekil 4.105). Tabanda pelodili dolomitik çamurtaşı ve pelodili oolitlik dolomitik tanetaşı fasiyesi ile temsil edilen E-2 tip çökel döngü regresif (progradational) çökme trendi sunmaktadır. Bunlar HST çökelleri olarak yorumlanmıştır. HST çökelleri üzerine göreceli deniz seviyesinin düşmesini gösteren intraformasyonel breş fasiyesindeki çökeller gelmektedir. Bu breşler (E3-tip döngü) LST çökelleri olarak, daha sonra gelen ve transgresif (retrogradational) çökel trendi yansıtan E-4, ve E1-tip döngülerin



Şekil 4.104. K1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafisi.



Şekil 4.105. E1 ölçülü kesitinde çökel döngüler ve sekans stratigrafisi.

oluşturduğu fasiyesler ise TST çökelleri olarak yorumlanmıştır. Kesitte HST ve LST arasındaki seviye (yaklaşık 1. m) sekans sınırı olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR

Doğu ve Orta Toroslar Devoniyen istifinin stratigrafisi, bentik foraminifer topluluğu, biyostratigrafisi ve sedimetolojik özellikleri incelenerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- ▶ Temel kesitlerde ölçülen Devoniyen istifinin litolojisi tanımlanmış, foraminiferlerin stratigrafik dağılımlarına göre kat bazında stratigrafik ayrımı yapılmıştır. Bu bağlamda, Halevikdere Kesiti'nin 180-376 m aralığında Emsiyen katı, 376-553 m aralığında Eyfeliyen katı, 553-760 m aralığında Jivesiyen katı ve 760-985 m aralığında Frasnien katı; Kocadere Kesiti'nin 336-358 m aralığında Emsiyen katı, 358-590 m aralığında Eyfeliyen katı, 590-666 m aralığında Jivesiyen katı ve 666-865 m aralığında Frasnien katı; Eceli Kesiti'nin 350-385 m aralığında Emsiyen katı, 385-886 m aralığında Eyfeliyen katı, 886-920 m aralığında Jivesiyen katı ve 920-933 m aralığında Frasnien katı tespit edilmiştir. Ancak, Alt Devoniyen'in Lohkoviyen ve Pragiyen katları ile Üst Devoniyen'in Fameniye katı belirlenmemiştir.
- ▶ Foraminiferlerin sistematik analizleri sonucunda 15 familyaya ait 30 cins ve 46 tür belirlenmiştir (Çizelge 4.11).
- ▶ Yapılan incelemelerde foraminiferlerin bolluk ve çeşitlilik açısından Emsiyen-Frasnien stratigrafik aralığında yaygın olarak gözlenmiştir. Emsiyen-Jivesiyen aralığında tek localı parathuramminid foraminiferlerin, Frasnien katında ise nanicellid, paratikhinellid ve tikhinellid gibi çok localı foraminiferlerin hakim olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. Foraminiferlerin stratigrafik kesitlere göre dağılımı.

Stratigrafik kesitler Foraminiferler	Halevikdere	H1	H2	H3	H4	Kocadere	K1	Eceli
	<i>Archaelagena</i> sp.			•		•		
<i>Archaesphaera minima</i> Suleimanov, 1945	•		•	•				
<i>Auroria</i> spp.	•		•	•	•			
<i>Bisphaera</i> spp.	•		•	•		•	•	•
<i>B. elegans</i> Vissarionova, 1950	•		•	•	•	•		•
<i>B. irregularis</i> Birina, 1950								•
<i>B. malevkensis</i> Birina, 1948			•			•		•
<i>Bituberitina devonica</i> Poyarkov, 1969	•			•	•			•
<i>Caligella</i> spp.	•		•	•	•	•		•
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.	•		•	•	•	•		•
<i>Diplosphaerina</i> sp.	•	•						•
<i>Earlandia</i> spp.	•	•	•	•	•	•		•
<i>Eotuberitina</i> sp.	•		•			•		•
<i>Eovolutina elementa</i> Antropov, 1950	•		•		•	•		•
<i>Hemithuramina</i> sp.	•		•					•
<i>Irregularina</i> spp.	•		•	•	•	•		•
<i>Ivdelina elongata</i> Malakhova, 1963	•		•			•		
<i>Moravammina</i> sp.	•	•		•		•	•	
<i>Nanicella</i> spp.	•			•	•	•	•	•
<i>N. bella</i> Bykova, 1952	•				•	•	•	•

Stratigrafik kesitler Foraminiferler	Halevikdere	H13	HG13	HBFa13	HBFF13	Kocadere	KBGF13	KBF13	Eceli
<i>N. evoluta</i> Reitlinger, 1954	•				•	•	•	•	•
<i>N. ovata</i> Reitlinger, 1954	•			•		•	•	•	•
<i>N. porrecta</i> Bykova, 1952	•				•	•	•	•	•
<i>N. tchernyshevae</i> Lipina, 1950	•			•				•	•
<i>Parastegnammina</i> sp.	•								
<i>Paratextularia</i> sp.			•						
<i>Parathurammina</i> spp.	•	•	•	•	•	•			•
<i>P. aperturata</i> Pronina, 1960	•	•	•		•				•
<i>P. breviradiosa</i> Reitlinger, 1962	•				•	•			•
<i>P. bykova</i> Poyarkov, 1962	•		•		•	•			•
<i>P. crassitheca</i> Antropov, 1950	•		•	•	•	•			•
<i>P. dagmarae</i> Suleimanov, 1945			•	•					
<i>P. devonica</i> Vissarionova, 1950	•		•		•	•			•
<i>P. elegans</i> Poyarkov, 1969	•		•	•	•	•			•
<i>P. graciosa</i> Pronina, 1960			•			•			
<i>P. irregulariformis</i> (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984)					•	•			•
<i>P. kolongensis</i> Pronina, 1969			•						
<i>Parathurammina magna</i> Antropov, 1950	•		•						•
<i>P. minima</i> Antropov, 1950	•		•	•	•	•		•	•
<i>P. obnata</i> Chuvashov, 1965					•	•			
<i>P. oldae</i> Suleimanov, 1945	•								
<i>P. paracushmani</i> Reitlinger, 1954	•		•	•					
<i>P. paulis</i> Bykova, 1952	•					•			•

Stratigrafik kesitler Foraminiferler	Halevikdere	H13	HG13	HBFa13	HBFF13	Kocadere	KBGF13	KBFF13	Eceli
<i>P. pojarkovi</i> (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984)	•		•			•			•
<i>P. praetuberculata</i> Reitlinger, 1954	•		•	•	•	•			•
<i>P. scitula</i> Chuvashov, 1965			•		•				
<i>P. spinosa</i> Lipina, 1950	•		•			•			•
<i>P. stellata</i> Lipina, 1950	•		•	•	•	•			•
<i>P. subvasta</i> Bykova, 1955			•	•	•	•			•
<i>P. suleimanovi</i> Lipina, 1950	•		•			•			•
<i>P. tamarae</i> Petrova, 1981			•						
<i>P. tuberculata</i> Lipina, 1950	•		•						
<i>P. sp 1.</i>			•						
<i>Paratikhinella cannula</i> (Bykova, 1952)	•			•	•	•		•	
<i>P. pirula</i> (Bykova, 1952)								•	
<i>Petchorina</i> sp.			•						
<i>Rauserina notata</i> Antropov, 1950	•	•	•		•				
<i>Semitextularia</i> sp.					•	•			
<i>Tikhinella fringa</i> Bykova, 1952	•					•		•	
<i>T. measpis</i> Bykova, 1952						•		•	
<i>Tubeporina gloriosa</i> Pronina, 1960	•	•	•	•	•	•		•	•
<i>Uralinella bicamerata</i> Bykova, 1952	•		•						
<i>Vasicekia moravica</i> Pokorny, 1951	•					•			
<i>Vicinesphaera</i> sp.			•						

- ▶ Emsiyen-Frasniyen aralığında 6 ayrı foraminifer biyozonu tanımlanmıştır. Bunlar, alttan üste doğru, *Ivdelina elongata*, *Tubeporina gloriosa*, *Parathuramina bykovae*, *Nanicella ovata*, *Paratikhinella cannula* ve *Tikhinella fringa* zonlarıdır. Bu zonlar, Dünya’da daha önce tanımlanmış biyozonlar ile karşılaştırılmıştır.
- ▶ Foraminiferler paleoekolojik ve paleobiyocoğrafik açıdan değerlendirilmiş olup, kalkerli bentik foraminiferlerden parathuramminid foraminiferlerin lagün ortamında, nanicellid foraminiferlerin ise daha çok resif önü fasiyeslerde gözlenmiştir. Burada tespit edilen foraminiferlerin Urallar ve Rusya Platformu’nda tanımlanan foraminifer ile benzerlik gösterdiği ve akrabalık ilişkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
- ▶ Detay kesitler boyunca yapılan litolojik, sedimantolojik ve paleontolojik gözlemler ile birlikte ince kesitler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda 25 adet mikrofasiyes tipi ayrılmıştır (Çizelge 4.12). Bu mikrofasiyesler uzak şelf’den kıyı (gel-git düzlüğü)’ne kadar değişen geniş bir çökeltme alanında dağılım göstermektedir. Buna göre, MF1-MF7 arası fasiyesler uzak şelf; MF8 ve MF9 fasiyesleri yakın şelf; MF11-MF13 arası fasiyesler resifal; MF14-MF20 arası fasiyesler lagün ve MF21-MF25 arası fasiyesler ise kıyı ortamında geliştiği yorumlanmıştır. Bu fasiyeslerden MF7 fasiyesi uzak şelf ortamından yakın şelf ortamına, MF9 ise yakın şelf ortamından resif önü ortamına geçiş fasiyesi karakterindedir.
- ▶ Mikrofasiyes analizlerine göre, H1 Kesiti uzak şelf ortamında dalga tabanına yakın bir ortamı karakterize eden fasiyeslerle, H2 Kesiti resifal fasiyesler ile birlikte genelde lagün ortamını yansıtan fasiyeslerle, H3 Kesiti lagün fasiyesleri de içeren resif ortamı fasiyeslerle, H4 Kesiti genelde resif ortamında gelişen fasiyesler

Çizelge 5.2. Mikrofasieslerin kesitlere göre dağılımı.

Mikrofasies tipleri	Çalışılan detay kesitler					
	H1	H2	H3	H4	K1	E1
MF1: Şeyl	-	-	-	-	+	-
MF2: Karbonatlı silt laminalı Şeyl	-	-	-	-	+	-
MF3: Sünger spiküllü çamurtaşı	-	-	-	-	+	-
MF4: Peloidli çamurtaşı	+	-	-	-	-	-
MF5: İnce kavkılı laminalı vaketaşı	-	-	-	-	+	-
MF6: Kumtaşı	+	-	-	-	-	-
MF7: Biyotürbasyonlu biyoklastik vaketaşı	-	-	-	-	+	-
MF8: Biyotürbasyonlu biyoklastik istiftaşı	-	-	-	-	+	-
MF9: Biyoklastik yüzentaş	-	-	+	+	+	-
MF10: Stromatoporoidli brakriyopodlu moloztaşı	-	+	-	+	+	-
MF11: Stromatoporoidli bağlamtaşı	-	-	+	-	+	-
MF12: Mercanlı çatıtaşı	-	-	-	-	+	-
MF13: Sarıımlı taneli biyoklastik tanetaşı	-	+	-	-	+	-
MF14: Yeşil algli vaketaşı	-	-	+	-	+	-
MF15: Peloidli biyoklastik vaketaşı	-	+	+	-	-	-
MF16: Peloidli istiftaşı	-	+	+	-	-	-
MF17: Peloidli biyoklastik istiftaşı	-	+	-	-	-	-
MF18: Peloidli tanetaşı	-	+	+	-	+	-
MF19: Peloidli biyoklastik tanetaşı	-	+	-	-	-	-
MF20: Umbellinalı istiftaşı	-	-	-	-	+	-
MF21: Peloidli dolomitik çamurtaşı	-	-	-	-	-	+
MF22: Peloidli oolitle dolomitik tanetaşı	-	-	-	-	-	+
MF23: Dolomit	-	-	-	-	-	+
MF24: Algal bağlamtaşı	-	-	-	-	-	+
MF25: İntraformasyonel breş	-	+	-	-	-	+

ve en üstte uzak şelf ortamı fasiyesle, K1 Kesiti uzak şelf ortamından lagün ortamına kadar değişen daha geniş bir çökel ortamı yansıtan fasiyeslerle ve E1 Kesiti ağırlıklı olarak kıyı (gel-git düzlüğü) fasiyesleri ile temsil edilir.

- ▶ İnce kesitlerde foraminiferlerin yanı sıra değişik fosil gruplarına ait formlar tespit edilmiş ve mikrofasiyes analizlerinde değerlendirilmiştir. Bunlar stromatoporoidler, mercanlar, kalkerli algler ve siyanobakteriler ile birlikte kalsifer, brakiyopod, mollusk, ekinoderm, bryozoa, anthropod, annelid, sünger ve karofit gruplarına ait formlardır. Bu formlardan stromatoporoidler ve mercanlar en önemli resif yapıcı organizmalar olup, resifal fasiyeslerde bol miktarda bulunmuştur. Kalsiferler, kalkerli algler, siyanobakteriler ve karofitler resif gerisi ve lagün ortamlarında gelişen fasiyeslerde yaygın olarak bulunan organizmalardır. Süngerler dalga tabanı altında çökelen fasiyeslerde bol miktarda gözlenmiştir.
- ▶ Çalışılan detay kesitlerde H1 Kesiti'nde 7 adet, H2 Kesiti'nde 20 adet, H3 Kesiti'nde 6 adet, K1 Kesiti'nde 18 adet ve E1 Kesiti'nde 4 adet olmak üzere toplam 62 adet üste doğru sığlaşma gösteren çökel döngü tespit edilmiştir. Bu döngüler, temsil ettiği çökel ortamlara göre A-tip, B-tip, C-tip, D-tip ve E-tip olmak üzere 5 ayrı kategoriye ayrılmıştır. Uzak ve yakın şelf ortamını karakterize eden A-tip metre-ölçekli döngüler mikrofasiyeslerin dikey dizilimine göre 11 alt-tip döngüye (A1-tip-A11-tip) ayrılmıştır. Yakın şelf ortamında gelişen fasiyesler ile başlayıp üstte resifal ortamı karakterize eden fasiyesler ile üzerlenen B-tip döngüler 6 ayrı alt-tip (B1-B6) döngüye ayrılmıştır. Lagün ortamını karakterize eden C-tip çökel döngüler de 6 ayrı alt tip (C1-C6) döngüye ayrılmıştır. 9 ayrı alt döngüye (D1-D9) ayrılan D-tipi çökel döngüler tabanda uzak şelf, yakın şelf veya resifal ortamda gelişmiş, fasiyesler ile başlayan, ancak lagün ortamında gelişmiş fasiyesler ile biten döngü tipleridir. Kıyı

fasiyeslerinden oluşan E-tip döngüler 5 ayrı alt tip döngü (E1-E5) ile temsil edilmektedir.

- Detay kesitlerde belirlenen mikrofasiyes tipleri, metre-ölçekli döngüler ve çökme trendleri (regresif, transgresif, sabit) kullanılarak deniz seviyesi değişimleri, sekanslar ve sekans sınırları belirlenmiş ve sekans stratigrafi yorumu yapılmıştır. Öyleki, H1 Kesiti'nde ölçülen istif LST ve TST çökellerinden oluşan bir sekans; H1 Kesiti'nde ölçülen istif de benzer şekilde LST ve TST çökellerinden oluşan bir sekans; H3 Kesiti'nde ölçülen istif sadece TST çökellerinden oluşan bir sekans; H4 Kesiti'nde ölçülen istif HST çökellerinden oluşan birinci sekans ve TST çökellerinden oluşan ikinci sekans; K1 Kesiti'nde ölçülen istif LST, TST ve HST çökellerinden oluşan birinci sekans ve TST çökellerinden oluşan ikinci sekans; E1 Kesiti'nde ölçülen istif HST çökellerinden oluşan birinci sekans ile LST ve TST çökellerinden oluşan ikinci sekans ile temsil edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altiner, D., 1981. Recherches stratigraphiques et micropaléontologiques dans le Taurus Oriental au NW de Pinarbasi, Turquie. Université de Genève, Thèse de Doctorant, Genève, 450p.
- Antropov, C.A., 1950. Novie vidy foraminifer verkhnego Devona nekatorikh rayonov vastoka Russkoi Platformy. Akademiya Nauk SSSR, Ivestiya Kazanskogo Filiala, Geologicheskii Institut, 1: 21-32.
- Arikan, Y., 1968. Gilindere (Aydıncık) civarının jeolojisi (İçel İli, Gülnar İlçesi). Madencilik Dergisi, 7(3): 141-146.
- Armstrong, A.K., Mamet, B.L., 1976. Carboniferous microfacies, microfossils and corals, Lisburne Group, Arctic Alaska. Geological Survey Professional Paper, 849, 129p.
- Berkyova, S., Munnecke, A., 2010. "Calcispheres" as a source of lime mud and peloids-evidence from the early Middle Devonian of the Prague Basin, Czech Republic. Bulletin of Geosciences, 85(4): 585-602.
- Birina, L.M., 1948. Novie vidy izvestkovikh vodoroslei i foraminifer pograničnikh cloev Devona i Karbona. Sovetskaya Geologiya, 28: 154-159.
- Blumenthal, M.M., 1944. Bozkır Güneyinde Toros Sıradağları'nın Serisi ve Yapısı. İüff. Mec. Seri, B, 9/2., 95-125, İstanbul.
- Bogush, O.I., Yuferev, O.V., 1962. Foraminifery i stratigrafiya Kamenougolnikh otlojenii Karatay i Talasskovo Alatay. Akademiya Nauk SSR, Institut Geologii i Geofiziki, Sibirskoe Otdelenie: 1-232.
- Bykova, E.V., 1952. Foraminifery Devona Russkoi Platformy i Priuralya. Microfauna SSSR, 5: 5-64.
- Bykova, E.V., 1955. Foraminifery i radiolarii devona Volgo-Uralskoi oblasti i tsentralnovo devonskovo polya i ikh znachenie dlya stratigrafii. Trudy VNIGRI, nov. ser. 87:1-141.

- Chuvashov, B.I., 1965. Foraminifery i vodorosly iz verkhnedevonskikh otlojenii zapadnogo sklona srednego i juznogo Urala. Akademiya Nauk SSSR, Trudy Instituta Geologii, Uralskiy Filial, 74: 1-153.
- Chuvashov, B.I., Anfimov, A.L., 2005. Forams zonal scale of the Devonian system of Urals. The state of art of study and correlative potential. International Conference "Devonian Terrestrial and Marine Environments from Continent to Shelf, July 25 - August 25, 2005, Novosibirsk, Russia.
- Conkin, J.E., Conkin, B.M., 1964. Devonian Foraminifera: Part 1, The Louisiana limestone of Missouri and Illinois. *Bulletins of American Paleontology* 47: 53-105.
- Çapkınoğlu, Ş., 1991a. Gümüşali Formasyonu'nun (Üst Devoniyen) Çürükler Köyü (Feke-Adana) fasiyes özellikleri ve konodont faunası. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, 224s.
- Çapkınoğlu, Ş., 1991b. A new *Pelekysgnatus* species from the Lower Famennian of the Taurides, Turkey. *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana*, 30 (3): 349-353.
- Çapkınoğlu, Ş., Gedik, I., 2000. Late Devonian Conodont Fauna of the Gümüşali Formation, the Eastern Taurides, Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 9: 69-89.
- Demirtaşlı, E., 1967. Pınarbaşı-Sarız-Mağara ilçeleri arası sahanın litostratigrafi birimleri ve petrol olanakları. MTA Raporu 3489, Ankara.
- Demirtaşlı, E., 1984. Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur. (Geology of the Taurus Belt Proceedings, Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., Edts.), Mineral Research and Exploration Institute: 101-141.
- Dil, N., 1976. Assemblages caractéristiques de foraminifères du Dévonien supérieur et du Dinantien de Turquie (Bassin Carbonifère de Zonguldak). *Annales de la Société Géologique de Belgique*, 99: 73-400.

- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In Ham, W.E. Classification of carbonate rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir, 1: 108-121.
- Edgell, H.S., 2003. Upper Devonian Charophyta of western Australia. *Micropaleontology*, 49(4): 359-374.
- Edgell, H.S., 2004. Upper Devonian and Lower Carboniferous foraminifera from the Canning Basin, Western Australia. *Micropaleontology*, 50(1): 1-26.
- Embry, A.F., Klovan, J.S., 1971. A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, N.W.T. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 4 (730-781).
- Erođlu-Nalcıoğlu, G., 2004. Saimbeyli Yöresindeki Geç Devonýyen Yaşlı Gümüşali Formasyonu'ndan Frasnien Brakiyopoda Faunası (Adana-Dođu Toroslar). *MTA Dergisi*, 129: 57-68.
- Flügel, E. 2004. *Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application.* 976 pp. Berlin.
- Gaillot, J., Vachard, D., 2007. The Khuff Formation (Middle East) and time-equivalents in Turkey and South China: biostratigraphy from Capitanian to Changhsingian times (Permian), new foraminiferal taxa and palaeogeographical implications. *Coloquios de Paleontología*, 57: 37-223.
- Garland, J., 1997. Middle to Upper Devonian (Givetian and Frasnian) shallow-water carbonates of Western Europe: facies analysis and cyclicity. PhD Thesis, Durham University, 484 pp.
- Gedik, İ., 1977. Orta Taroslar'da kanadont biyastratigrafisi. *TJK Bülteni*, 20: 35-48.
- Gedik, A., Birgili, Ş., Yılmaz, H., Yoldaş, R., 1979. Mut - Ermenek - Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları. *TJK Bülteni*, 22: 7-26.
- Goldhammer, R.K., Dunn, P.A., L.A. Hardie, L.A., 1990. Depositional cycles, composite sea-level changes, cycle stacking patterns and the hierarchy of stratigraphic forcing: examples from the Alpine Triassic platform carbonates. *Geological Society of America Bulletin*, 102, 535-562.

- Grozdilova, L.P., Lebedeva, N. S., 1954. Foraminifery Kamenougolnikh otlojenii Kolvo-Visherskovo Kraya i Kuznetskovo Basseyna. *Microfauna SSSR*, 81: 4-236.
- Gourvenec, R., 2006. Upper Devonian Brachiopods from Eastern Taurus (Turkey). *Geologia Croatia*, 59 (1): 1-17.
- Göncüoğlu, M.C., Göncüoğlu, Y., Kozur, H.W., Kozlu, H., 2004. Paleozoic stratigraphy of the Geyikdağı Unit in the Eastern Taurides (Turkey): New implications for Gondwanan evolution. *Geologica Carpathica*, 55(6): 433-447.
- Gül, M.A., 1991. Orta Toroslar (Kırkkavak fayı ile Ecemiş fayı arası) derleme ve değerlendirme raporu. TPAO Arama raporu, 3044.
- Holcova, K., 2002. Silurian and Devonian foraminifers and other acid-resistant microfossils from the Barrandian area. *Sbornik Narodniho Muzea, serie B, Prirodni vedy*, 58(3-4): 83-140.
- İplikçi, E., Ayhan, A., 1978. Adana İli'ne bağlı Kozan-Feke-Saimbeyli civarının jeolojik edüdü. MTA Raporu, 6737.
- Kalvoda, J. 1990. Foraminiferal zonation of the Upper Devonian and Lower Carboniferous in Moravia (Czechoslovakia). *Acta Musei Moraviae, Scientiae naturalis* 75: 71-93.
- Kalvoda, J., 2002. Late Devonian - Early Carboniferous foraminiferal fauna: Zonations, Evolutionary Events, Paleobiography and Tectonic Implications. *Folia*, 39, 213p.
- Kershaw, S., 1998. The applications of Stromatoporoid palaeobiology in palaeoenvironmental analysis. *Paleontology*, 41 (3): 509-544.
- Koç, H., Ünlügenç, U.C., Özer, E., 2005. Aydınçık Bozyazı (Mersin) arasının tektono-stratigrafik incelemesi, Orta Toroslar, Türkiye. *TJK Bülteni*, 48 (1): 1-26.
- Lipina, O.A., 1950. Foraminifery verkhnevo Devona Russkoi Platformi. *Akademija Nauk SSSR Geol. Inst. Trudy*, 119: 110-133.

- Loeblich, A.R. Jr., Tappan, H., 1988. Foraminiferal genera and their classification. Von Nostrand Reinhold Company, New York, 2v, 970p.
- Loeblich, A.R., Tappan, H., 1992. Present status of foraminiferal classification. In "Studies in Benthic foraminifera. Proceedings of the Fourth Symposium on benthic foraminifera, Sendai, 1990." (Y. Takayanagi, and T. Saito, Eds.), pp. 93-102. Tokyo University Press, Tokyo.
- Majewske, O.P., 1969. Recognition of invertebrate fossils fragments in rocks and thin section. Leiden, Netherlands, 101p.
- Mitchum, R.M., Jr., Van Wagoner, J.C., 1991. High-frequency sequences and their stacking patterns: sequence stratigraphic evidence of high-frequency eustatic cycles. *Sedimentary Geology* 70: 131-160.
- Metin, S., Papak, I., Keskin, H., Özsoy, İ., Polat, N., Altun, İ., İnanç, A., Haznedar, H., Konuk, O., Karabalık, N.N., 1982. Tufanbeyli-Sarız-Göksun ve Saimbeyli arasındaki jeolojisi (Doğu Toroslar). MTA Raporu, 7129.
- Metin, S., 1983. Doğu Toroslarda Derebaşı (Develi), Armutalan ve Gedikli (Saimbeyli) köyleri arasındaki Jeolojisi. *İst. Üniv. Müh. Fak. Yerb. Derg*, 4 (1-2): 45-66.
- Metin, S., 1986. Doğu Toroslar'da Bakırdağı ve dolayının jeolojisi. MTA Raporu, 7888, Ankara.
- Metin, S., Papak, I., Papak, İ., 1986. Doğu Toroslar'ın batı kesiminin jeolojisi (GGD Türkiye). MTA Dergisi, 107: 1-12.
- Neumann, M., Pozaryska, K., Vachard, D., 1975. Remarques sur les microfacies du Devonian de Lublin (Pologne). *Revue de Micropaléontologie*, 18(1): 38-52.
- Olempska, E., 1983. The uppermost Devonian foraminifers of the Swietokrzyskie (Holy Cross) Mts. Poland. *Acta Paleontologica Polonica* 28 (3-4): 393-416.
- Özalp, S., Demirkol, C., 2003. Orta Toroslar'da Büyükeceli (Gülнар)-Yeşilovacık (Silifke) dolayının tektono-stratigrafi birimleri. *Yerbilimleri (Geosound)*, 42: 73-96, Adana.

- Özgül, N., 1976. Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri. TJK Bülteni, 19(1): 65-78.
- Özgül, N., 1984. Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides. (Geology of the Taurus Belt Proceedings, Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C., Edts.) Mineral Research and Exploration Institute: 77-90.
- Özgül, N., 1997. Bozkır-Hadim-Taşkent (Orta Toroslar'ın kuzey kesimi) dolayında yer alan tektono-stratigrafik birliklerin stratigrafisi. MTA Dergisi, 119: 113-174, Ankara.
- Özgül, N., Metin, S., Göger, E., Bingöl, İ., Baydar, O., Erdoğan, B., 1973. Tufanbeyli dolaylarının Kambriyen-Tersiyer kayaları. TJK Bülteni, 16(1): 82-100.
- Özgül, N., Kozlu, H., 2002. Kozan-Feke (Doğu Toroslar) yöresinin stratigrafisi ve yapısal konumu ile ilgili bulgular. TPJD Bülteni, 14(1): 1-36.
- Özkan, R., 2011. Frasnian (Late Devonian) foraminiferal biostratigraphy from Taurides, southern Turkey. Stratigraphy, 8(4): 281-292
- Özkan R, Vachard, D., 2015. A new early Frasnian (Late Devonian) foraminifer from Eastern Taurides (Turkey): Evolutionary and paleobiogeographic implications. Revue de Micropaléontologie 58:267-282.
- Petrova, L.G., 1981. Foraminifery srednego Devona vostochnovo sklona Urala. Akademiya Nauk SSSR, Trudy Instituta Geologii i Geofiziki, Sibirskoe Otdelenie, 482: 81-101.
- Poyarkov, B.V., 1969. Stratigrafiya i foraminifery devonskikh otlozhenii Tyan-Shanya (Stratigraphy and foraminifera from the Devonian deposits of Tian-Shan). Akademiya Nauk Kirgizskoi SSR, Institut Geologii, Upravlenye Geologii Kirgizskoi SSR, Izdatelstvo "Ilim": 1-186 [in Russian].

- Posamentier H.W., Jervey M.T., Vail P.R., 1988. Eustatic controls on clastic deposition. Conceptual framework. In: Wilgus, C.K., Hastings, B.S., Kendall C.G.St.C., Posamentier H.W., Ross, C.A., Van Wagoner, J.C. (eds.), *Sea Level Changes - An Integrated Approach*. SEPM Special Publication 42, pp 110–124
- Pronina, T. V., 1960. Novie vidy foraminifer iz nizhnezhivetskikh otlozhenii srednogo i juzhnogo Urala. *Paleontologicheskii zhurnal*, 1: 45-52.
- Racki, G., Sobon-Podgorska, J., 1993. Givetian and Frasnian calcareous microbios of the Holy Cross Mountains. *Acta Palaeontologica Polonica*, 37: 255-289.
- Riding, R., 2011. Microbialites, stromatolites and thrombolites. In J. Reitner and V. Thiel (eds.), *Encyclopedia of Geobiology*, Springer, Heidelberg, 635-654.
- Reitlinger, E.A., 1954. Devonskie foraminiferi nekotoryh razrezov vostochnoy chasti Russkoy Platformy. *Trudy Vsesoyuznogo Neftyanogo Nauchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIGRI), Paleontologicheskii Sbornik*, 1: 52-81.
- Sabirov, A.A., 2013. Foraminiferaya shkala Devonskoy sistemi Tacikistana. *Izvestiya Akademii Nauk Respubliki Tacikistana*, 4: 113-121.
- Saltovskaya, V.D., 1981. Siluriyskie i Devonskie foraminifery Zeravshano-Gissarskoi gornoy oblasti. *Voprosi Mikropaleontologii*, Vypusk 24: 105-115.
- Scholle, P.A., Ulmer-Scholle, D.S., 2003. *A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis*. AAPG Memoir, 77, 474p.
- Stock, C.W., 2001. Stromatoporoidea, 1926–2000. *Journal of paleontology*, 75 (6): 1079-1089.
- Summerson, C.H., 1958. Arenaceous foraminifera from the Middle Devonian limestones of Ohio. *Journal of Paleontology* 32 (3): 544-558.

- Toomey, D.F., 1965. Upper Devonian (Frasnian) foraminifera from Redwater and south Sturgeon lake reefs, Alberta, Canada. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 13(2): 252-270.
- Toomey, D.F., Mountjoy, E.W., Mackenzie, W.S., 1970. Upper Devonian (Frasnian) algae and foraminifera from the Ancient Wall carbonate complex, Jasper National Park, Alberta, Canada. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 7: 946-981.
- Ünsalaner, C., 1945. Aladağ ve Beydağ sıradağlar arasındaki bölgenin Üst Devonyen faunası. *MTA Dergisi*, 34: 401-406.
- Vachard, D., 1991. Parathuramminides et moravamminides (Microproblematica) de l'Emsien supérieur de la Formation Moniello (Cordillères Cantabriques, Espagne). *Revue de Paléobiologie*, 10 (2): 255-299.
- Vachard, D., 1994. Foraminifères et Moravamminides du Givetien et du Frasnien du Domaine Ligerien (Massif Armorican, France). *Palaeontographica*, A 231: 1-92.
- Vachard, D., 2000. On some umbellinids (carbonate microproblematica) from the Frasnian (Upper Devonian) of Chah Riseh area (Central Iran). *Ann. Soc. Géol. Du North*, 8(2): 75-80.
- Vail P.R, Mitchum R.M, Thompson S., 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 4: Global cycles of relative changes of the sea level. In: Payton, C.E., (ed.) *Seismic stratigraphy: application to hydrocarbon exploration* 26. AAPG Memoir, Tulsa, Oklahoma, pp 83-98.
- Van Wagoner, J.C., Posamentier, H.W., Mitchum, R.M. Jr., Vail, P.R., Sarg, J.F., Loutit, T.S., Hardenbol, J., 1988. An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. In: Wilgus, C.K., Hastings, B.S., Kendal, C.G.St.C., Posamentier, H.W., Ross, C.A., Van Wagoner, J.C., (Eds.), *Sea-Level Changes: An Integrated Approach*. Soc. Econ. Paleontol. Miner. Spec. Publ. 42: 39-45.

- Vdovenko, M.V., Rauzer-Chernousova, D.M., Reitlinger, E.A., Sabirov, A.A., Grozdilova, L.P., 1993. Spravochnik po sistematike foraminifer Paleozoya (za isklucheniem endotiroidei i Permskikh mnogokamernikh lagenoidoi). Rossiskaya Akedemiya Nauk, Komissiya po Mikropaleontologii, 128s.
- Webster G.D., Yılmaz I., Kozlu H., 2008. A new Middle Devonian gasterocomid crinoid from Central Turkey and revision of the Gastrecomidae. *Palaeoworld* 17: 12-20.
- Wehrmann A., Yılmaz, I., Yalçın, M.N., Wilde, V., Schindler, E., Weddige, K., Saydam Demiray, G., Özkan, R., Nazik, A., Nalcıoğlu, G., Kozlu, H., Karşlıoğlu, Ö., Jansen, U., Ertuğ, K., Brocke, R., Bozdoğan, N., 2010. Devonian shallow-water sequences from the North Gondwana coastal margin (Central and Eastern Taurides, Turkey). *Gondwana Research*, 17: 546-460.
- Wray, J.L., 1977. Calcareous algae. *Developments in Palaeontology and Stratigraphy*, 4, 185p.
- Yalçın, M.N., Yılmaz, I., 2010. Devonian in Turkey – a review. *Geologica Carpathica*, 61 (3): 235-253.
- Yurtsever, T.Ş., Gürçay, B., Demirel, İ.H., 2000. Aladağ Birliği'nin Üst Devoniyen-Alt Triyas istifinin çökeltme ortamları ve hidrokarbon kaynak kaya değerlendirmesi, Orta Toroslar, Türkiye. *TJK Bülteni*, 43 (1): 33-57.
- Zadorozhnyi, V.M., Yuferev, O.V., 1984. Opisanie organicheskikh ostatkov. In: KANYGİN, A. V. (ed.): *Paleozoi jugo-vastoka Zapadnova Sibirskoi Plity*. Akademia Nauk SSSR, Sibirskoe otdelenia, vypusk 568: 70-192.
- Zadorozhnyi, V. M., 1985. Rasprostranenie foraminifer v tipovikh razrezakh Devona okranii Kuznetskogo Basseyna. Akademiya Nauk SSSR, Trudy Instituta Geologii i Geofiziki, Sibirskoe Otdelenie, 619: 119-141.
- Zadorozhnyi, V. M., 1987. Foraminifery i biostratigrafiya Devona Zapadno-Sibirskoe plity i ee skladchatogo obramlenia. Akademiya Nauk SSSR, Trudy Instituta Geologii i Geofiziki, Sibirskoe Otdelenie, 680, 126s.

Zhukalova, V., 1981. Prehled mikrofosilii v Givetskyckh a Frasnkyckh Rifovykh Vapencich na Morave. Zemni Plyn a Nafta, Rocnik, 16(4): 561-570, 794-821.



ÖZGEÇMİŞ

15.08.1963 yılında Afyonkarahisar'da doğdu. İlk, Orta, Lise eğitimini Afyonkarahisar'da tamamladı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden 1988 yılında mezun oldu. Aynı yıl Türkiye Petrolleri Genel Müdürlüğü'nün vermiş olduğu bursla Genel Müdürlük Araştırma Merkezi'nde mikropaleontolog olarak göreve başladı. 1999 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans programını tamamladı. Halen Türkiye Petrolleri AR-GE Merkezi (Araştırma Merkezi)'nde çalışmaktadır.



EKLER



EK-1. Analizlerde kullanılan simge ve açıklamalar.

Fosil bolluğu:

- : 1 (tek)
- /: 2-5 (nadir)
- : 6-20 (yaygın)
- : 21-60 (bol)
- Δ: > 60 (çok bol)

Çökel doku:

- M: Çamurtaşı
- W: Vaketaşı
- P: İstiftaşı
- G: Tanetaşı
- F: Yüzentaş
- B: Bağlamtaşı
- Br: İntraformasyonel breş
- S: Kumtaşı
- D: Dolomit

Matriks:

- Mi: Mikrit
- Ms: Mikrospat
- S: Spat
- D: Dolomit

EK-2. ANALİZ TABLOLARI

EK-2.1. Halevikdere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu.

Örnek no	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15
Kalınlık (m)	8	34	72	122	130	175	180	182	190	212	226	235	238	242	360
Foraminiferler															
<i>Tolypammina</i> sp.							/					/			
<i>Hyperammina</i> sp.							/								
<i>Diplosphaerina</i> sp.							•								
<i>Iydelina elongata</i>							/					/			
<i>Parathurammina</i> spp.							/						/		
<i>P. aperturata</i>															
<i>P. elegans</i>															
<i>P. oldae</i>															
<i>P. bvkovae</i>															
<i>P. crassitheca</i>															
<i>P. breviraidiosa</i>															
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. stellata</i>															
<i>P. minima</i>															
<i>P. paracushmani</i>															
<i>P. paulis</i>															
<i>P. tuberculata</i>															
<i>P. devonica</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>V. suleimanovi</i>															
<i>V. magna</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>Rauserine notata</i>													•		
<i>Tubeorina gloriosa</i>															
<i>Moravammina</i> spp.															
<i>Hemithurammina</i> sp.															
<i>Evolutina elementa</i>															
<i>Archaeosphaera minima</i>															
<i>Earlandia</i> sp.															
<i>Vasicella moravica</i>															
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Bisphaera</i> spp.															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>B. elegans</i>															
<i>Irregularina</i> spp.															
<i>Irregularina karlensis</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Evlania</i> sp.															
<i>Calicella</i> sp.															
<i>Auroria</i> sp.															
<i>Uralinella bicamerata</i>															
<i>Nanicella</i> spp.															
<i>Nanicella tchernyshevae</i>															
<i>Nanicella porrecta</i>															
<i>Nanicella bella</i>															
<i>Nanicella ovata</i>															
<i>Nanicella evoluta</i>															
<i>Eotuberitina</i> sp.															
<i>Paratikhinella cannula</i>															
<i>Tikhinella fringa</i>															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.	/														
Krinoid	/						/								
Ostrakod	o						/					/	/	/	
Stromatoporoid							/								
Sünger												o			
<i>Syllialina</i> sp.															
Brakiyopod															
Trilobit															
Ekinoid															
Bryozoa															
<i>Gastropod</i>															
Mercan															
<i>Proninella</i> sp.															
Tentaculit															
<i>Kamaena</i> sp.															
<i>Parastegnammina</i> sp.															
<i>Quasiumbella</i> sp.															

EK-2.1. Halevikdere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
Kalınlık (m)	337	378	381	389	391	438	452	459	468	471	479	482	547	553	562
Foraminiferler															
<i>Tolypammina</i> sp.				•											
<i>Hyperammina</i> sp.	/			•											
<i>Diplosphaerina</i> sp.															
<i>Uvulina elongata</i>															
<i>Parathurammina</i> spp.							•	•	•			•			/
<i>P. aperturata</i>	•														
<i>P. elegans</i>							•								
<i>P. oldae</i>												•			
<i>P. bykova</i>														•	
<i>P. crassithea</i>															•
<i>P. breviraidiosa</i>															•
<i>P. pojarkovi</i>															•
<i>P. stellata</i>															•
<i>P. minima</i>												•			
<i>P. paracushmani</i>															
<i>P. paulis</i>															
<i>P. tuberculata</i>															
<i>P. devonica</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. suleimanovi</i>															
<i>P. magna</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>Rauserine notata</i>	•								•						
<i>Tuberinina gloriosa</i>														•	
<i>Moravammina</i> spp.														•	•
<i>Hemithurammina</i> sp.								•							
<i>Eovolulina elementa</i>												•			
<i>Archaeosphaera minima</i>														•	
<i>Earlandia</i> sp.												•		•	•
<i>Vasicekia moravica</i>														•	•
<i>Bituberitina devonica</i>														•	•
<i>Bisphaera</i> spp.														/	
<i>B. malevkensis</i>														•	
<i>B. elegans</i>														•	
<i>Irregularina</i> spp.														•	
<i>Irregularina karlensis</i>														•	
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.														•	
<i>Evilania</i> sp.														•	
<i>Caligella</i> sp.														•	
<i>Auroria</i> sp.														•	
<i>Uralinella bicamerata</i>														•	
<i>Nanicella</i> spp.														•	
<i>Nanicella tchernyshevae</i>														•	
<i>Nanicella porrecta</i>														•	
<i>Nanicella bella</i>														•	
<i>Nanicella ovata</i>														•	
<i>Nanicella evoluta</i>														•	
<i>Eotuberitina</i> sp.														•	
<i>Paratikhinella cannula</i>														•	
<i>Tikhinella fringa</i>														•	
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.														•	
Krinoid															○
Ostrakod					/				/			/			/
Stromatoporoid															
Sünger	○				○										
<i>Styliolina</i> sp.							○	○	○		○	○			
Brakiyopod								/			/			/	
İnlobit							•		•	•		•			
Ekinoid								/	○		/	○		○	
Bryozoa							•		/						•
<i>Gastronod</i>														•	
Mercan														•	
<i>Proninella</i> sp.															/
Tentaculit															
<i>Kamaena</i> sp.															
<i>Parastegnammina</i> sp.															
<i>Quasiumbella</i> sp.															

EK-2.1. Halevikdere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45
Kalınlık (m)	575	580	585	594	617	630	641	651	662	674	680	690	696	701	707
Foraminiferler															
<i>Tolypammina</i> SP															
<i>Hyperammina</i> SP.															
<i>Diplosphaerina</i> SP.															
<i>Udelina elongata</i>															•
<i>Parathurammina</i> SPP.	/				/	/	o		/	/	/	/	/	/	/
<i>P. aperturata</i>	•														
<i>P. elegans</i>															
<i>P. oldae</i>															
<i>P. bykovae</i>							•								
<i>P. crassithecæ</i>	•				•	•	•				•				•
<i>P. breviraidiosa</i>															
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. stellata</i>	•					•									
<i>P. minima</i>							•								
<i>P. paracushmani</i>							•								
<i>P. paulis</i>							•								
<i>P. tuberculata</i>							•								
<i>P. devonica</i>									•	•		•			
<i>P. praetuberculata</i>									•	•					
<i>P. suleimanovi</i>									•	•					•
<i>P. magna</i>									•	•					
<i>P. spinosa</i>									•	•					
<i>Rauserine notata</i>															
<i>Tuberinina gloriosa</i>		•													•
<i>Moravammina</i> SPP.	/	/					/								/
<i>Hemithurammina</i> SP.							•								
<i>Eovolulina elementa</i>															/
<i>Archaeosphaera minima</i>															
<i>Earlandia</i> SP.															/
<i>Vasicekia moravica</i>															
<i>Bituberitina devonica</i>		•													
<i>Bisphaera</i> SPP.	•	•				/									/
<i>B. malevkensis</i>	•	•													
<i>B. elegans</i>															
<i>Irregularina</i> SPP.	/										•		/		
<i>Irregularina karlensis</i>															•
<i>Cribrosphaeroides</i> SPP.	/					/								•	
<i>Evilania</i> SP.															•
<i>Caligella</i> SP.						•									•
<i>Auroria</i> SP.		•													
<i>Uralinella bicamerata</i>															
<i>Nanicella</i> SPP.															
<i>Nanicella tchernyshevae</i>															
<i>Nanicella porrecta</i>															
<i>Nanicella bella</i>															
<i>Nanicella ovata</i>															
<i>Nanicella evoluta</i>															
<i>Eotuberitina</i> SP.															
<i>Paratikhinella cannula</i>															
<i>Tikhinella fringa</i>															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> SP.	•														
Kinoid	/		/					o	/	/				o	o
Ostrakod	/	/	/		/	/			/	/					
Stromatoporoid															
Sünger															
<i>Styliolina</i> SP.															
Brakiyopod	/	/		/	/						/				/
İnlobit															
Ekinoid	o	o		/		o	/	o	o					o	
Bryozoa	/	/	/	o							/	/	•		
<i>Gastronod</i>		/	/	/		•									
Mercan	/	/	/	/											
<i>Proninella</i> SP.							/								/
Tentaculit															
<i>Kamaena</i> SP.															
<i>Parastegnammina</i> SP.															
<i>Quasiumbella</i> SP.															

EK-2.1. Halevikdere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58	H59	H60
Kalınlık (m)	712	717	723	732	738	742	752	760	770	780	783	836	852	862	895
Foraminiferler															
<i>Tolypammina</i> sp.															
<i>Hyperammina</i> sp.															
<i>Diplosphaerina</i> sp.															
<i>Uvulina elongata</i>															
<i>Parathurammina</i> spp.	/	/	/	/				/							
<i>P. aperturata</i>	•														
<i>P. elegans</i>															
<i>P. oldae</i>															
<i>P. bykovae</i>															
<i>P. crassithecra</i>	•		•	/											
<i>P. breviraidiosa</i>															
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. stellata</i>	•														
<i>P. minima</i>															
<i>P. paracushmani</i>															
<i>P. paulis</i>	•	•													
<i>P. tuberculata</i>					•										
<i>P. devonica</i>															
<i>P. praetuberculata</i>			•												
<i>P. suleimanovi</i>	•				•										
<i>P. magna</i>			•												
<i>P. spinosa</i>															
<i>Rauserine notata</i>	•														
<i>Tuberinina gloriosa</i>		/		/											
<i>Moravammina</i> spp.															
<i>Hemithurammina</i> sp.				/											
<i>Eovolulina elementa</i>															
<i>Archaeosphaera minima</i>	•			/											
<i>Earlandia</i> sp.				/				/							•
<i>Vasicekia moravica</i>															
<i>Bitubertina devonica</i>	•				•										
<i>Bisphaera</i> spp.	/	/								/				•	
<i>B. malevkensis</i>	•				•										
<i>B. elegans</i>	•		•	•											
<i>Irregularina</i> spp.		/													
<i>Irregularina karlensis</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Evilania</i> sp.															
<i>Caligella</i> sp.				/											
<i>Aurora</i> sp.															
<i>Uralinella bicamerata</i>				•											
<i>Nanicella</i> spp.															
<i>Nanicella tchernyshevae</i>								/	/	/	/				/
<i>Nanicella porrecta</i>								•	•	/	/				
<i>Nanicella bella</i>								/	/	/	/			•	
<i>Nanicella ovata</i>								/	/	/	/			•	
<i>Nanicella evoluta</i>									•						
<i>Eotubertina</i> sp.													•		
<i>Paratikhinella cannula</i>												/	/		
<i>Tikhinella fringa</i>													/	/	
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.						•	/	/							
Kinoid	○	/		/	/	/	/	/	/	/	/			/	/
Ostrakod		/													
Stromatoporoid															
Sünger															
<i>Styliolina</i> sp.															
Brakiyopod							○		/	○					
İnlobit	•														
Ekinoid							○	○	/	/		/		•	
Bryozoa								/	/	/	/				
<i>Gastronod</i>															
Mercan											/		○		/
<i>Proninella</i> sp.															
Tentaculit								/							
<i>Kamaena</i> sp.															
<i>Parastegnammina</i> sp.									•						
<i>Quasiumbella</i> sp.								/	/						

EK-2.1. Halevikdere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H61	H62	H63	H64	H65															
Kalınlık (m)	1000	1012	1086	1112	1190															
Foraminiferler																				
<i>Tolypammina</i> SP																				
<i>Hyperammina</i> SP																				
<i>Diplosphaerina</i> SP																				
<i>Udelina elongata</i>																				
<i>Parathurammina</i> SPP.																				
<i>P. aperturata</i>																				
<i>P. elegans</i>																				
<i>P. oldae</i>																				
<i>P. bykovae</i>																				
<i>P. crassitheca</i>																				
<i>P. breviraidiosa</i>																				
<i>P. pojarkovi</i>																				
<i>P. stellata</i>																				
<i>P. minima</i>																				
<i>P. paracushmani</i>																				
<i>P. paulis</i>																				
<i>P. tuberculata</i>																				
<i>P. devonica</i>																				
<i>P. praetuberculata</i>																				
<i>P. suleimanovi</i>																				
<i>P. magna</i>																				
<i>P. spinosa</i>																				
<i>Rauserine notata</i>																				
<i>Tuberinina gloriosa</i>																				
<i>Moravammina</i> SPP.																				
<i>Hemithurammina</i> SP.																				
<i>Eovolulina elementa</i>																				
<i>Archaeosphaera minima</i>																				
<i>Earlandia</i> SP.																				
<i>Vasicekia moravica</i>																				
<i>Bituberitina devonica</i>																				
<i>Bisphaera</i> SPP.																				
<i>B. malevkensis</i>																				
<i>B. elegans</i>																				
<i>Irregularina</i> SPP.																				
<i>Irregularina karlensis</i>																				
<i>Cribrosphaeroides</i> SPP.																				
<i>Evilania</i> SP.																				
<i>Caligella</i> SP.																				
<i>Auroria</i> SP.																				
<i>Uralinella bicamerata</i>																				
<i>Nanicella</i> SPP.																				
<i>Nanicella tchernyshevae</i>																				
<i>Nanicella porrecta</i>																				
<i>Nanicella bella</i>																				
<i>Nanicella ovata</i>																				
<i>Nanicella evoluta</i>																				
<i>Eotuberitina</i> SP.																				
<i>Paratikhinella cannula</i>																				
<i>Tikhinella fringa</i>																				
Diğer fosiller																				
<i>Girvanella</i> SP.																				
Kinoid	/	o	/	o	o															
Ostrakod	/	/		•	/															
Stromatoporoid																				
Sünger																				
<i>Styliolina</i> SP.																				
Brakiyopod	/	•	•	/	o															
İnlobit																				
Ekinoid				/	o															
Bryozoa	/	/	/	/	/															
<i>Gastronod</i>																				
Mercan																				
<i>Proninella</i> SP.																				
Tentaculit																				
<i>Kamaena</i> SP.																				
<i>Parastegnammina</i> SP.																				
<i>Quasiumbella</i> SP.																				

EK-2.2. H1 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	H1-1	H1-2	H1-3	H1-4	H1-5	H1-6	H1-7	H1-8	H1-9	H1-10	H1-11	H1-12	H1-13	H1-14	H1-15
Kalınlık (m)	0,1	0,4	0,5	0,64	0,72	0,78	0,82	0,88	0,9	0,94	1	1,04	1,06	1,12	1,16
Foraminiferler															
<i>Earlandia</i> sp.			/	•	•	•		•		•	/	/	/		•
<i>Parathuramina crassithea</i>			•												
<i>Moravammina</i> sp.															
<i>Tubeporina gloriosa</i>													•		
<i>Rauserina notata</i>															
<i>Diplosphaerina</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.															
Bivalv				•											
Ostrakod						•									
Krinoid							/	/			/		/	/	
Ekinoid								/							
<i>Calcisphaera</i> sp.															
<i>Proninella</i> sp.										•					
Bryozoa															
Brakiyopod															
Tentaculit															
Trilobit															
Fasiyes															
Çökel doku			M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Matriks			Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi	Mi
Peloid			o		•		o	o	o	o		/	o	•	•
Kuvars tanesi	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	/	/	o	o	o	/	/	Δ	/	o
Biyotürbasyon			√	√			√						√		

EK-2.2. H1 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H1-16	H1-17	H1-18	H1-19	H1-20	H1-21	H1-22	H1-23	H1-24	H1-25	H1-26	H1-27	H1-28	H1-29	H1-30
Kalınlık (m)	1,48	1,52	1,76	2,04	2,3	2,47	2,49	3,24	3,36	3,54	3,56	3,9	4	4,16	4,24
Foraminiferler															
<i>Earlandia</i> sp.	/					•			•					/	
<i>Parathuramina crassithecata</i>									•						
<i>Moravammina</i> sp.															
<i>Tubeporina gloriosa</i>									•						
<i>Rauserina notata</i>									•						
<i>Diplosphaerina</i> sp.									•						
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.														/	
Bivalv										/			/		/
Ostrakod								/				/	/		/
Krinoid					/		/		/					/	/
Ekinoid									/						
<i>Calcisphaera</i> sp.														/	
<i>Proninella</i> sp.						•								•	
Bryozoa							/								
Brakiyopod							/								
Tentaculit									•						
Trilobit												•			
Fasiyes															
Çökel doku	M		M	M		M		M		M	M	M	M		
Matriks	Mi		Mi	Mi		Mi		Mi		Mi	Mi	Mi	Mi		
Peloid	•		○	○								○			•
Kuvars tanesi	○	Δ	/	○	Δ	/	Δ	Δ	Δ	•	Δ	○	•	•	○
Biyotürbasyon				√		√	√	√	√	√			√	√	√

EK-2.3. H2 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	H2-1	H2-2	H2-3	H2-4	H2-5	H2-6	H2-7	H2-8	H2-9	H2-10	H2-11	H2-12	H2-13	H2-14	H2-15
Kalınlık (m)	0,1	0,55	0,7	0,86	11	11,4	11,8	12,4	13	14	15,6	16,4	18,6	2	2,1
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.	•	○	/		/	○	•	/	/	/	/	•	/	/	/
<i>P. magna</i>	•														
<i>P. crassithecica</i>	•														
<i>P. suleimanovi</i>	•					•					/				•
<i>P. tuberculata</i>	•	•						•							
<i>P. sp 1.</i>	•														
<i>P. elegans</i>		•													•
<i>P. bykovae</i>			•												
<i>P. devonica</i>			•			•									•
<i>P. stellata</i>											•				
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. paracushmani</i>															
<i>P. nojarkovi</i>															
<i>P. scitula</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. anerturata</i>															
<i>P. erastosa</i>															
<i>P. kolongensis</i>															
<i>P. dagmarae</i>															
<i>P. tamarae</i>															
<i>P. subvasta</i>															
<i>P. oldae</i>															
<i>P. minima</i>															•
<i>Bisphaera</i> sp.															
<i>B. elegans</i>	•														
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Caligella</i> sp.	•														
<i>Peichorina</i> sp.	•														
<i>Eovolulina elementa</i>	/														
<i>Eartlandia</i> sp.	/							•							/
<i>Archaeosphaera minima</i>	•														
<i>Tubeorina gloriosa</i>						•	/				•				
<i>Irresularina</i> spp.							•								
<i>Hemithuramina</i> sp.										/					
<i>Rauseolina notata</i>											•				
<i>Paratextularia</i> sp.												•			
<i>Eouberitina</i> sp.															
<i>Ivdelina elongata</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Auraria</i> sp.	/														
<i>Uralinella bicamerata</i>															
<i>Archaeolagena</i> sp.							/								
<i>Vicinesphaera</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.	/														
Krinoid		○	•	•	•	○	•	•	•	•	•	•	○	•	
Bivalv	/	/	•	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ostrakod	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/
Stromatoporoid		/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	○	/	/
Brakiyopod			/	/	/		/	/	/	/	/	/	○	/	/
Elinoid			/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/
<i>Glyvanella</i> sp.					/		•								
<i>Kamaena</i> sp.										/					
Mercan												•			
<i>Proninella</i> sp.															
Trilobit															
Tentaculit															
Bryozoa												/			
<i>Spyliolina</i> sp.															
Yeşil alg															
Sünger															
Gastropod															
Fasiyes															
Çökel doku	R	R	G	G	G	P	P	G	G	G	G	G	G	G	P
Matriks	S	S	S	S	Mi,S	Mi,S	Mi,S	S	S	S	S	S	S	S	S
Peloid			•	•			•	Δ		Δ					
Litoklast										/			○		
Sarılmı tane		○	/			•						○			
Kuvars tanesi				○				/							
Laminasyon				∇											
Dolomitleşme															
Byotürbasyon					∇	∇	∇		∇		∇				

EK-2.3. H2 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H2-16	H2-17	H2-18	H2-19	H2-20	H2-21	H2-22	H2-23	H2-24	H2-25	H2-26	H2-27	H2-28	H2-29	H2-30
Kalınlık (m)	2,2	2,36	2,5	2,56	2,66	2,74	2,8	2,88	2,96	3,1	3,2	3,3	3,4	3,73	3,77
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.			/			/	/	/	/	/					/
<i>P. magna</i>															
<i>P. crassitheca</i>															
<i>P. suleimanovi</i>										*					
<i>P. tuberculata</i>															
<i>P. sp 1.</i>															
<i>P. elegans</i>															
<i>P. bykovae</i>															
<i>P. devonica</i>										*				*	
<i>P. stellata</i>							*		*					*	
<i>P. spinosa</i>		*													
<i>P. paracushmani</i>									*						
<i>P. nojarkovi</i>															
<i>P. scitula</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. apertura</i>															
<i>P. graciosa</i>															
<i>P. kolongensis</i>															
<i>P. dasmarae</i>															
<i>P. tamarae</i>															
<i>P. subvasta</i>															
<i>P. oldae</i>															
<i>P. minima</i>															
<i>Bisphaera</i> sp.															
<i>B. elegans</i>								/							
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Caligella</i> sp.															
<i>Petchorina</i> sp.															
<i>Eovolutina elementa</i>															
<i>Earlandia</i> sp.															
<i>Archaeosphaera minima</i>															
<i>Tubenorina gloriosa</i>															
<i>Irregularina</i> spp.															
<i>Hemithuramina</i> sp.															
<i>Rausserina notata</i>															
<i>Paratextularia</i> sp.															
<i>Eolubertina</i> sp.								*							
<i>Ivdelina elongata</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Aurora</i> sp.															
<i>Uralinella bicamerata</i>															
<i>Archaeolagena</i> sp.															
<i>Vicinesphaera</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	o	*	*	*
Krinoid															
Bivalv				/			o	/	/	/	/	o	/	o	o
Ostrakod		/		/			/	/	/	/	/				
Stromatoporoid		*							/					/	o
Brakiyopod					/		/					o	/	o	/
Ekinoit		/	o		*		/		/	/	/	o	/	o	/
<i>Girvanella</i> sp.			*												
<i>Kamaena</i> sp.					*										
Mercan								*						*	*
<i>Proninella</i> sp.		*							/						
Trilobit				*	*	*	*							*	
Tentaculit					*										
Brvooza					/			/			/				
<i>Spirulina</i> sp.								*							
Yeşil alg											/				*
Sünger											/				
GASTROPod															
Fasiyes															
Cökel doku	P	P	G	P	G	P	G	W	P	G	G	P	P	G	G
Matriks	Mi.S	Mi.S	S	Ms.S	Mc.S	Mi.S	S	Mi	Mc.S	S	S	Mi.S	Mc.S	S	S
Peloid	Δ	Δ	o	o	o	Δ		o	o	Δ	o	Δ	*	o	*
Litoklast															
Sarılmı tane															*
Kuvars tanesi															
Laminasyon															
Dolomitleşme															
Bivotürbasyon	√	√		√		√	√	√	√			√			

EK-2.3. H2 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H2-31	H2-32	H2-33	H2-34	H2-35	H2-36	H2-37	H2-38	H2-39	H2-40	H2-41	H2-42	H2-43	H2-44	H2-45
Kalınlık (m)	3,77	4,2	4,66	4,76	4,9	5,02	5,1	5,16	5,24	5,3	5,55	5,6	5,7	5,8	5,9
Foraminiferler															
<i>Parathurammina</i> spp.				o	•	/	o	•	/	/	o	o	o	/	o
<i>P. magna</i>															
<i>P. crassitheca</i>								•					•	/	/
<i>P. suleimanovi</i>								•	•	/	•		•	•	•
<i>P. tuberculata</i>					•						•				
<i>P. sp 1.</i>															•
<i>P. elegans</i>															•
<i>P. bykova</i>															•
<i>P. devonica</i>													•		
<i>P. stellata</i>				•							/		•		
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. parachushmani</i>													•		
<i>P. nojarkovi</i>					•										
<i>P. scitula</i>					•								•		
<i>P. praetuberculata</i>									•						/
<i>P. apertura</i>														•	•
<i>P. graciosa</i>															•
<i>P. kolongensis</i>															
<i>P. dagmarae</i>															
<i>P. tamarae</i>															
<i>P. subvasta</i>															
<i>P. oldae</i>									•						
<i>P. minima</i>															
<i>Bisphaera</i> sp.				/								/	/		
<i>B. elegans</i>															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Caligella</i> sp.					•										
<i>Petchorina</i> sp.															
<i>Eovolulina elementa</i>															•
<i>Eorlandia</i> sp.								•					/		
<i>Archaeosphaera minima</i>				•	/			•		/	/	/	/	/	/
<i>Tubeoporina gloriosa</i>	•			•	/			•		/	/	/	/	/	/
<i>Irregularina</i> spp.	•			/					•			•			
<i>Hemithurammina</i> sp.											•				•
<i>Rausserina natata</i>															
<i>Paratextularia</i> sp.															
<i>Eatubertina</i> sp.															•
<i>Ivdelina elongata</i>	•							•				/			/
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.					/							/	/	/	•
<i>Auraria</i> sp.								•							
<i>Uralinella bicamerata</i>													•		
<i>Archaeolagena</i> sp.															
<i>Vicinosphaera</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.															
Krinoid	•	•	•	•	•	•	•	•	o	•	•	•	•	o	/
Bivalv	o		o		/	/		o	o	o	/	o			
Ostrakod				•	/	/		/	/			/			
Stromatoporoid	o	•	o					o	/	/	o	/		/	
Brakiyopod	o				•	•					/				
Eknoid	/							o						/	/
<i>Girvanella</i> sp.															
<i>Kamaena</i> sp.			/						•	/					
Mercan	/	•			•						•				•
<i>Proninella</i> sp.															
Trilobit															
Tentaculit	•														
Bryozoa				•					/	/					
<i>Syrtolina</i> sp.							/								
Yeşil alg								•							
Sünger															o
Gastropod			•												
Fasiyes															
Cökel doku	R	R	G	P	P	P	P	G	P	P	R	G	P	G	W
Matris	P,G	P,G	S	Mi,S	Mi,S	Mi,Mc	Mi,S	S	Mi,Mc	Mi,Mc	P,G	S	MCS	S	Mi
Peloid	o	o	o	•	•	•	•	o	/	o	o	/	o	•	o
Litoüst															
Sarılmı tane			o				o	o	o						
Kuvars tanesi															
Laminasyon															
Dolomitlenme															
Biyoürbasyon						√								√	

EK-2.3. H2 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H2-46	H2-47	H2-48	H2-49	H2-50	H2-51	H2-52	H2-53	H2-54	H2-55	H2-56	H2-57	H2-58	H2-59	H2-60
Kalınlık (m)	6	6,04	6,1	6,15	6,2	6,28	3	6,36	6,6	6,74	6,9	7,1	7,3	7,4	7,5
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.	o		o		/	o	•		o	o	•	o	o	o	/
<i>P. magna</i>		•				/	•			•					
<i>P. crassitheca</i>		•	•			/	•			•					
<i>P. sulimanovi</i>				•					•						
<i>P. tuberculata</i>							/	/							
<i>P. sp 1.</i>				•		•	•	•	•	•			•		
<i>P. elegans</i>			•	/				/							
<i>P. bykovae</i>		•					•								
<i>P. devonica</i>						•			•						
<i>P. stellata</i>	•	•	•	•				•	•				•		
<i>P. spinosa</i>				•				•							
<i>P. parachumani</i>	•	•													
<i>P. nojarkovi</i>						•									
<i>P. scitula</i>															
<i>P. praetuberculata</i>					•				•						
<i>P. apertura</i>															
<i>P. erasiosa</i>															
<i>P. kolonensis</i>				/									•		
<i>P. dagmarae</i>		•					•			•			•		
<i>P. tamarae</i>								•							
<i>P. subvasta</i>								•							
<i>P. oldae</i>															
<i>P. minima</i>															
<i>Bisphaera</i> sp.	•												•		
<i>B. elegans</i>		•						/							
<i>B. malevkensis</i>						•									
<i>Caligella</i> sp.								/							
<i>Petchorina</i> sp.					•										
<i>Eovolulina elementa</i>									•						
<i>Earlandia</i> sp.														/	
<i>Archaeosphaera minima</i>													•		
<i>Tuboporina gloriosa</i>		/	/	/	/	/	•	/							
<i>Irregularina</i> spp.	•	•		/			•	•					•		
<i>Hemithuramina</i> sp.								•					•		
<i>Rausserina notata</i>															
<i>Paratextularia</i> sp.															
<i>Eonuberitina</i> sp.															
<i>Uvaldeina elongata</i>	/	/	/	/					•		•		•		
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.								/					•		
<i>Auroria</i> sp.								/							
<i>Uralinella bicamerata</i>						•	•		•				•		
<i>Archaeolagena</i> sp.															
<i>Vicinesphaera</i> sp.	•				/										
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.		/			/		o	/							
Krinoid	o	o	o	o	•	•	o	•	•	•	o	•	•	o	o
Bivalv					/	•		o					o	o	
Ostrakod		/	/					/	/				/	/	
Stromatoporoid						/		o	/				/	/	
Brakiyopod	•					•		o	/				/	/	
Eknoid	•							/					/	o	
<i>Girvanella</i> sp.			•												
<i>Kamaena</i> sp.	•														
Mercan						•		•	•					/	
<i>Proninella</i> sp.															
Trilobit															
Tentaculit															•
Bryozoa		/				•									
<i>Spyralina</i> sp.				o				o		o					
Yeşil alg								/							
Sünger														o	•
Gastropod								•							
Fasiyes															
Cölel doku	P	P	W	P	P	G	P	P	G	P	P	P	G	W	W
Matris	Mi,Mc	Mi,Mc	Mi	Mi, S	Mi, S	S	Mi, S	Mi, S	S	Mi, S	Mi, S	Mi, S	S	Mi	Mi
Peloid	Δ	Δ	Δ	o	o	Δ	Δ	o	Δ	Δ	Δ	Δ	o	o	o
Litoklast															
Sarılmı tane		o				o					o				
Kuvars tanesi															
Laminasyon															
Dolomitlenme															
Biyoürbasyon					√			√		√	√	√			

EK-2.3. H2 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	H2-61	H2-62	H2-63	H2-64	H2-65	H2-66	H2-67	H2-68	H2-69	H2-70	H2-71	H2-72			
Kalınlık (m)	7,6	7,8	8	8,06	8,16	8,3	8,36	8,5	8,6	8,88	9	9,1			
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.	/	o	/	o	o	o	•		/	o	•	/			
<i>P. magna</i>															
<i>P. crassitheca</i>				•		•	•								
<i>P. sulimanovi</i>												•			
<i>P. tuberculata</i>							•								
<i>P. sp 1.</i>															
<i>P. elegans</i>											•				
<i>P. bykovae</i>							•	•							
<i>P. devonica</i>															•
<i>P. stellata</i>						/		/		•		•			
<i>P. spinosa</i>										•					
<i>P. paracushmani</i>							•								•
<i>P. nojakovi</i>															
<i>P. scitula</i>								•							
<i>P. praetuberculata</i>			•												
<i>P. azerbaijati</i>								•							
<i>P. crassiosa</i>				•											
<i>P. kolongensis</i>										•					
<i>P. dagmarae</i>							•			•					
<i>P. tamarae</i>								•							
<i>P. subvasta</i>				•											
<i>P. oldae</i>															•
<i>P. minima</i>							•								
<i>Bisphaera</i> sp.															/
<i>B. elegans</i>															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Caligella</i> sp.								•							
<i>Pechorina</i> sp.															
<i>Eovolutina elementa</i>															
<i>Farlandia</i> sp.				/			•	•							
<i>Archaeosphaera minima</i>															
<i>Tubenrina gloriosa</i>				•											/
<i>Irgularina</i> spp.															
<i>Hemithuramina</i> sp.					/							•			
<i>Rausevina notata</i>															
<i>Paraxutularia</i> sp.															
<i>Eotuberitina</i> sp.								•	•						
<i>Ivdelina elongata</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Auroria</i> sp.								•							•
<i>Uralinella bicamerata</i>				•											
<i>Archaeolagena</i> sp.															
<i>Vicineosphaera</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.															•
Krinoid		o	•	o	o		•	•		•	•	•			
Bivalv							/	o	/	/	/	o			
Ostrakod	/		/				/	/	/	/	/	/			
Stromatoporoid															
Brakiyopod								o							
Ekinoid							/	/				o			
<i>Girvanella</i> sp.															/
<i>Kamaena</i> sp.		•					•								
Mercan									/						/
<i>Proninella</i> sp.		•													
Trilobit															
Tentaculit						•					•				
Bryozoa															
<i>Spirulina</i> sp.	o	o			/										
Yeşil alg								•	•						
Sünger	•	o	o	o	o										
Gastropod															
Fasiyes															
Cökel doku	W	P	P	P	W	P	G	G	F	P	P	G			
Matriks	o	Δ	Δ	Δ	o	Δ	o	o			D	Δ			
Peloid			o				o								
Litoklast															
Sarılmı tane						o		o							
Kuvars tanesi															
Laminasyon													√		
Dolomitleşme														√	
Biyotürbasyon			√	√	√								√		

EK-2.4. H3 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	H3-1	H3-2	H3-3	H3-4	H3-5	H3-6	H3-7	H3-8	H3-9	H3-10	H3-11	H3-12	H3-13	H3-14	H3-15	H3-16	H3-17
Kalınlık (m)	0,2	0,24	0,4	0,46	0,58	0,74	0,8	0,9	1,06	1,2	1,32	1,36	1,44	1,5	1,6	1,7	1,8
Foraminifer fosiller																	
<i>Parathurammina</i> SP.		/	/	/	/					/	/	/			•		
<i>P. minima</i>	•											/					
<i>P. dasmarae</i>	•											•					
<i>P. crassitheca</i>	•	•			•							•					
<i>P. praetuberculata</i>	•																
<i>P. elegans</i>		•															
<i>P. paracushmani</i>					•							/					
<i>P. apertura</i>				•													
<i>P. stellata</i>					•					•		/					
<i>P. magna</i>						•											
<i>P. cushmani</i>			•					•									
<i>P. subvasta</i>									•					•			
<i>P. bykovae</i>									•								
<i>Paratikhinella cannula</i>	/		•							•		o	/		/	/	•
<i>Criboosphaeroides</i> sp.											•	•					
<i>C. simplex</i>	•																
<i>Criboauroria</i> SP.	•											•					
<i>Bisphaera</i> SP.	/		/														
<i>B. elegans</i>	•							•									
<i>Irregularina</i> SP.	/	/	•	/		•											•
<i>Archaeosphaera</i> SP.	•																
<i>Nanicella</i> SP.		/	•	/	•			•			/						•
<i>N. ovata</i>		/															
<i>N. tchernyshevae</i>		•															
<i>Caligella</i> sp.		•								•			•				•
<i>Tubeoporina gloriosa</i>				/	/												
<i>Auroria</i> SP.				/				•			•						
<i>Criboauroria</i> SP.											•						
<i>Bituberitina devonica</i>															•		
<i>Morovammina</i> sp.																	/
Diğer fosiller																	
<i>Calcisphaera</i> SP.	/	/		/					•	/							
<i>Radiosphaera</i> SP.			•														
<i>Issinella</i> sp.	o		o	/	/	o	/	o	o	/	/				/		o
<i>Rothliezella</i> sp.	/																
<i>Ortonella</i> sp.																	
<i>Palaeomicrocodium</i> sp.	/																
<i>Proninella</i> SP.		/	/	/													•
<i>Kamaena</i> SP.			•		•	•											
<i>Girvanella</i> SP.				/	/		/										
Sephelepod	•																
Gastropod	•		•			o				/	/						•
Stromatoporoit		•		/							•			Δ	•	/	
Bivalv		•		o	o						•						
Ostrakod	/	/		/	/		/	/	/	/	/	/	/	/		•	
Mercan		•														/	
Ekinoid	/									/	/	/	/			•	/
Krınoid					o	o	o					•					
Braktyopod		/				•											/
Karolit																	
Filobit													/		•		
Bryozoa													•				
Mikroasiyes																	
Çökel doku	W	F	W	G	G	F	W	W	P	W	P	P	P	B	F	F	W
Matriks	Mi	Mi	Mi	S	Ms,S	Mi	S	Mi	Mi,Ms	Mi	Mi,Ms	Ms	Mi,Ms		P	P	Mi
Peloid	/	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	Δ	Δ	o	Δ	Δ	Δ				Δ
Litoklast											o						
Sarılımlı tane		/															
Kuvars tanesi				/	o	o	o	o		o					o		
Çatlaklanma	√																
Laminasyon				√				√	√								
Biyotürbasyon	√	√	√		√					√	√	√	√		√	√	

EK-2.5. H4 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	H4-1	H4-2	H4-3	H4-4	H4-5	H4-6	H4-7	H4-8	H4-9	H4-10	H4-11	H4-12	H4-13	H4-14	H4-15	H4-16
Kalınlık (cm)																
Foraminifer fosiller																
<i>Eonodosaria</i> sp.	•	•														
<i>Nanicella</i> sp.	•		/												•	•
<i>N. evoluta</i>		/											/			
<i>N. porrecta</i>	•	o									/					
<i>Auroria</i> sp.		o										•		•		
<i>Eovolutina elementa</i>	•										•			•		
<i>Cribrosphaeroides</i> sp.		/	/						/	•	/			/	/	/
<i>Caligella</i> sp.		/								•	•					/
<i>Halevikia deveciae</i>		/						/			/					/
<i>Parathuramina</i> sp.		/	/	/		•	•	/	/	/	/		•	o		o
<i>P. minima</i>		/	•					•	•	•	/			/		
<i>P. kolongensis</i>		•	•					•								
<i>P. devonica</i>		•										/		•		
<i>P. scitula</i>		•		•												
<i>P. elegans</i>		•									•					
<i>P. sp. 1</i>		•	•													
<i>P. aperturata</i>		/		•				•	•						•	
<i>P. subvasta</i>		•						•	•		•					
<i>P. suleimanovi</i>		•						•	•		•					•
<i>P. stellata</i>				•										•		
<i>P. bykovae</i>								•						•		/
<i>P. paracushmani</i>								•								
<i>P. dagmarae</i>									•	•				•		•
<i>P. praetuberculata</i>											•					
<i>P. crassithecata</i>											•			/		/
<i>P. paulis</i>											•					
<i>P. cushmani</i>											•					
<i>P. irregulariformis</i>														/		
<i>P. obnata</i>														•		
<i>P. spinosa</i>																•
<i>Archaelagena</i> sp.		•														
<i>Tubeporina gloriosa</i>			•	•		•	•							/		/
<i>Bituberitina devonica</i>			•											•		
<i>Rauserina notata</i>											•					
<i>Paratikhinella cannula</i>														/		/
<i>Irregularina</i> sp.									•							/
<i>Earlandia</i> sp.														/		
<i>Bisphaera</i> sp.																•
Diğer fosiller																
<i>Kamaena</i> sp.	•										•			•		
<i>Dascladacea</i>						/										
<i>Proninella</i> sp.								/	/			/		•	•	
<i>Calcisphaera</i> sp.											/			/		/
<i>Radiosphaera</i> sp.							•									
<i>Girvanella</i> sp.											•					
<i>Parachatates</i> sp.											•					
Stromatoporit	o	•	•	o	Δ	o		/	o	•		•		/	/	/
Mercan	•															
Krinnoid		/	o	/		o		o			o	/				
Ostrakod			/								/		/		/	/
Bivalv								/								/
Karolit																•
Fasiyes																
Çökel doku	R	R	R	F	B	R	B	F	R	R	F	R	F	F	F	F
Matriks	P,G	G	G	W		G		P	P	P,G	W,P	P	W,P	W,P	W	W
Peloid				o		/					•					
Pirit																√
Demir oksit																√
Sarılmı tane		o		o												√
Kuvars/silt tanesi	/							/					/			
Stylolit	/															
Laminasyon									√							
Biyotürbasyon		√							√							

EK-2.6. Kocadere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu.

Örnek no	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
Kalınlık (m)	321	334	336	346	358	402	406	412	421	589	604	616	620	628	630
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.			/	/	/					o			/	/	
<i>P. crassitheca</i>				.				.		/			.	.	
<i>P. stellata</i>										/					
<i>P. grasiosa</i>										.					
<i>P. elegans</i>										/					
<i>P. bykovae</i>										/					
<i>P. spinosa</i>										.					
<i>P. paulis</i>										/					
<i>P. irregulariformis</i>										/					
<i>P. breviradiosa</i>										/					
<i>P. pojarkovi</i>										.					
<i>P. obnata</i>										.					
<i>P. suleimanovi</i>										.				.	
<i>P. cushmani</i>										.					
<i>P. praetuberculata</i>								.		.					
<i>P. devonica</i>										.					
<i>P. minima</i>										.					
<i>P. subvasta</i>										.					
<i>Eovolutina elementa</i>			.												
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Udelina elongata</i>				.											
<i>Tubenorina gloriosa</i>					.					/			.	.	
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.					.										
<i>Earlandia</i> sp.					/										
<i>Irregularina</i> spp.										/					
<i>Moravamina</i> spp.										/			/	/	/
<i>Vasicekia</i> sp.										/					
<i>Bisphaera</i> spp.															
<i>B. elegans</i>															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Nanicella</i> spp.															
<i>N. bella</i>															
<i>N. ovata</i>															
<i>N. evoluta</i>															
<i>N. porrecta</i>															
<i>N. tchernyshevae</i>															
<i>Caligella</i> sp.															
<i>Semitextularia</i> sp.															
<i>Paratikhinella cannula</i>															
<i>Paratikhinella pirula</i>															
<i>Tikhinella fringa</i>															
<i>T. megnis</i>															
<i>Eotuberitina</i> sp.															
<i>Auroria</i> spp.															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.					.	/			/					/	/
<i>Ortonella</i> sp.					.										
<i>Proninella</i> sp.						.				.					
<i>Palaeoberesella</i> sp.							.					.		/	
<i>Wetherdella</i> sp.									.						
<i>Parachaetetes</i> sp.									.						
<i>Kamaena</i> sp.										.					
<i>Radiosphaera</i> sp.										/					
<i>Calcisphaera</i> sp.										/			/		
<i>Syrtiolina</i> sp.										/					
<i>Umbellina</i> sp.															
Ostrakod				/	/	/				/			/		
Gastropod				/	/	/			/						
Ekinoid				/	/	/		/	o						
Krinoid				/	/	/									
Brakiyopod				/	/	/			o	o					
Tentaculit					/	/									
Bryozoa					.				/	/					
Cephelepod								.	/	/					
Mercan									/	/					
Stromatoporoid									/	/					
Trilobit															
Singer															

EK-2.6. Kocadere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30
Kalınlık (cm)															
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.	/				•	•				/	/				
<i>P. crassitheca</i>															
<i>P. stellata</i>															
<i>P. grasiosa</i>															
<i>P. elegans</i>															
<i>P. bykova</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. paulis</i>															
<i>P. irregulariformis</i>															
<i>P. brevirostrata</i>															
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. obnata</i>															
<i>P. suleimanovi</i>				•											
<i>P. cushmani</i>				•											
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. devonica</i>											•				
<i>P. minima</i>															
<i>P. subvasta</i>															
<i>Eovolulina elementa</i>															
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Lydelina elongata</i>															
<i>Taberporina gloriosa</i>															
<i>Cibrosphaeroides</i> spp.															
<i>Earlandia</i> sp.															
<i>Irregularina</i> spp.				•											
<i>Irregularina intermedia</i>				•											
<i>Moravamina</i> spp.			/												
<i>Vasicekia maravica</i>															
<i>Bisphaera</i> spp.					•	•	•								
<i>B. elegans</i>															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Nanicella</i> spp.								/							
<i>Nanicella bella</i>								•		•					
<i>Nanicella ovata</i>								•		•					
<i>Nanicella evoluta</i>								•		•		/	•		
<i>Nanicella porrecta</i>								•		•		/			
<i>Caligella</i> sp.										•					
<i>Semitextularia</i> sp.															
<i>Paratikhinella cannula</i>															
<i>Paratikhinella pirula</i>															
<i>Tikhinella fringa</i>															
<i>T. measpis</i>															
<i>Eotuberitina</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.								/	/		/	/	/		
<i>Ortonella</i> sp.															
<i>Proninella</i> sp.															
<i>Palaeoberesella</i> sp.															
<i>Wetherdella</i> sp.															
<i>Parachaetetes</i> sp.															
<i>Kamaena</i> sp.				•											
<i>Radiosphaera</i> sp.															
<i>Calcisphaera</i> sp.							/								
<i>Syliolina</i> sp.															
<i>Umbellina</i> sp.															
Ostrakod	/	o						/	o				o		/
Gastropod															
Ekinoid			•												
Krinoid				/				/		/	/		o		/
Brakiyopod	/		o	/				o	/	/	/	o	o		/
Tentaculit															
Bryozoa								/							
Cephelepod															
Mercan				•		•									
Stromatoporoid															
Trilobit															
Sünger															

EK-2.6. Kocadere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K37	K38	K39	K40	K41	K42	K43	K44	K45
Kalınlık (cm)	700	706	716	718	726	752	754	756	770	772	816	822	826	828	842
Foraminiferler															
<i>Parathurammina</i> spp.					o	/	/		/						/
<i>P. crassitheca</i>															
<i>P. stellata</i>															
<i>P. grasiosa</i>															
<i>P. elegans</i>					.				.						
<i>P. bykova</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. paulis</i>															
<i>P. irregulariformis</i>															
<i>P. breviradiosa</i>															
<i>P. polarkovi</i>															
<i>P. obnata</i>															
<i>P. suleimanovi</i>															
<i>P. cushmani</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. devonica</i>					.		.								
<i>P. minima</i>															
<i>P. subvasta</i>												.			
<i>Eovolulina elementa</i>													/	.	
<i>Bitubertina devonica</i>		/											/		
<i>Idelina elongata</i>															
<i>Tubeporina gloriosa</i>					/								/	/	
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
<i>Earlandia</i> sp.							/		.						.
<i>Irregularina</i> spp.							/					/	/	/	
<i>Moravammina</i> spp.					/		/					/	/	/	
<i>Vasicekia</i> sp.															
<i>Bisphaera</i> spp.					/							/	/	/	
<i>B. elegans</i>					.							.	/	/	
<i>B. malevkensis</i>					.				.			.	/	/	
<i>Nanicella</i> spp.	/	/			/			/			/	/	/	/	
<i>N. bella</i>	/	/													
<i>N. ovata</i>		/													
<i>N. evoluta</i>								.							
<i>N. porrecta</i>															
<i>N. tchernyshevae</i>												/			
<i>Caligella</i> sp.					/										
<i>Semitextularia</i> sp.	.	.													
<i>Paratikhinella cannula</i>					/	o	/		/		/	/	/	/	/
<i>Paratikhinella pirula</i>	/	/									/	/	/	/	/
<i>Tikhinella fringa</i>												.	.	.	/
<i>T. measpis</i>												.	.	.	/
<i>Eotubertina</i> sp.												.	.	.	/
<i>Auroria</i> spp.												o	.	.	/
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.				/
<i>Ortonella</i> sp.															
<i>Proninella</i> sp.															
<i>Palaeoberesella</i> sp.					/								/	/	
<i>Wetherdella</i> sp.															
<i>Parachaetetes</i> sp.								.						/	
<i>Kamaena</i> sp.															
<i>Radiosphaera</i> sp.					/	/			/				/	/	
<i>Calcisphaera</i> sp.					/	/			/				/	/	
<i>Styliolina</i> sp.															
<i>Umbellina</i> sp.		.		/	.		.		/	/	/		o	o	
Ostrakod	/	/	/	/			/		/	/	/			/	/
Gastropod	/	/	/	/			/		/	/	/			/	/
Ekinoid	/	/	/	/			/		o					/	/
Krinoid	/	/	/	/	/	/	/		/	/				/	/
Brakiyopod	/	/	/	/	/	/	/		/	/				/	/
Tentaculit															
Bryozoa	/									/				/	/
Cephelepod															
Mercan		/						o			.				o
Stromatoporoid								o							
Trilobit							.								
Sünger															

EK-2.6. Kocadere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K46	K47	K48	K49	K50	K51	K52	K53	K54	K55	K56	K57	K58	K59	K60
Kalınlık (cm)															
Foraminiferler															
<i>Parathuramina</i> spp.															
<i>P. crassitheca</i>															
<i>P. stellata</i>															
<i>P. grasiosa</i>															
<i>P. elegans</i>															
<i>P. bykovae</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. paulis</i>															
<i>P. irregulariformis</i>															
<i>P. breviradiosa</i>															
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. obnata</i>															
<i>P. suleimanovi</i>															
<i>P. cushmani</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. devonica</i>															
<i>P. minima</i>	*														
<i>P. subvasta</i>															
<i>Eovolutina elementa</i>															
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Lyellina elongata</i>															
<i>Tuboporina gloriosa</i>															
<i>Cribrasphaeroides</i> spp.															
<i>Earlandia</i> sp.															
<i>Irregularina</i> spp.															
<i>Moravamina</i> spp.															
<i>Vasicella moravica</i>															
<i>Bisphaera</i> spp.															
<i>B. elegans</i>															
<i>B. malevkensis</i>															
<i>Nanicella</i> spp.	*	*	*												
<i>Nanicella bella</i>			*												
<i>Nanicella ovata</i>															
<i>Nanicella evoluta</i>															
<i>Nanicella porrecta</i>															
<i>Caligella</i> sp.															
<i>Semitextularia</i> sp.															
<i>Paratikhinella cannula</i>															
<i>Paratikhinella pirula</i>															
<i>Tikhinella fringa</i>															
<i>T. measpis</i>															
<i>Eotuberitina</i> sp.															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.	o		o										/		
<i>Ortonella</i> sp.															
<i>Proninella</i> sp.															
<i>Palaeoberesella</i> sp.			/										/	/	
<i>Wetherdella</i> sp.															
<i>Parachaetetes</i> sp.												*			
<i>Kamaena</i> sp.												*	/	/	
<i>Radiosphaera</i> sp.															
<i>Calcisphaera</i> sp.	/														/
<i>Syrtiolina</i> sp.															
<i>Umbellina</i> sp.	*														
Ostrakod	/		o				o	*	o	o		o	/	/	/
Gastropod			/												
Ekinoid	o		o		o	/	/								
Krinoid	/	/			o	o	/	/	o	*	/	/	/	o	/
Brakiyopod	o	/	o		o	o	/	/	o	*	o	o	o	o	/
Tentaculit															
Bryozoa	/		/		/		/	/	/		/	/	/	/	/
Cephelepod															
Mercan		/			/										
Stromatoporoid	/														
Trilobit												*			/
Sünger						/	/		o						

EK-2.6. Kocadere ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K61	K62	K63	K64	K65	K66	K67											
Kalınlık (cm)																		
Foraminiferler																		
<i>Parathuramina</i> spp.		/	/		/													
<i>P. crassitheca</i>																		
<i>P. stellata</i>																		
<i>P. grasiosa</i>																		
<i>P. elegans</i>																		
<i>P. bykovae</i>																		
<i>P. spinosa</i>																		
<i>P. nautis</i>																		
<i>P. irregulariformis</i>																		
<i>P. breviradiosa</i>																		
<i>P. pojarkovi</i>																		
<i>P. obnata</i>																		
<i>P. suleimanovi</i>																		
<i>P. cushmani</i>																		
<i>P. praetuberculata</i>																		
<i>P. devonica</i>																		
<i>P. minima</i>																		
<i>P. subvasta</i>																		
<i>Eovolulina elementa</i>																		
<i>Bituberitina devonica</i>																		
<i>Ydelina elongata</i>																		
<i>Tubenorina gloriosa</i>																		
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.																		
<i>Earlandia</i> sp.		.			.	.	/											
<i>Irregularina</i> spp.																		
<i>Moravamina</i> spp.																		
<i>Vasicella moravica</i>																		
<i>Bisphaera</i> spp.																		
<i>B. elegans</i>																		
<i>B. malevkensis</i>																		
<i>Nanicella</i> spp.																		
<i>Nanicella bella</i>																		
<i>Nanicella ovata</i>																		
<i>Nanicella evoluta</i>																		
<i>Nanicella porrecta</i>																		
<i>Caligella</i> sp.																		
<i>Semitextularia</i> sp.																		
<i>Paratikhinella cannula</i>																		
<i>Paratikhinella pirula</i>																		
<i>Tikhinella fringa</i>																		
<i>T. measnisi</i>																		
<i>Eotuberitina</i> sp.																		
Diğer fosiller																		
<i>Girvanella</i> sp.																		
<i>Ortonella</i> sp.																		
<i>Proninella</i> sp.																		
<i>Palaeoberesella</i> sp.																		
<i>Wetherdella</i> sp.																		
<i>Parachaetetes</i> sp.																		
<i>Kamaena</i> sp.		.																
<i>Radiosphaera</i> sp.																		
<i>Calcisphaera</i> sp.			/															
<i>Sylviolina</i> sp.																		
<i>Umbellina</i> sp.																		
Ostrakod	o		/		/		o											
Gastropod																		
Ekinoid	/																	
Krinoid	/		/		/	/	/											
Brakiyopod	o		/		/	/	/											
Tentaculit																		
Bryozoa			/		/	/	/											
Cephelepod																		
Mercan	/																	
Stromatoporoid																		
Sünger						.	.											

EK-2.7. K1 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	K1-1	K1-2	K1-3	K1-4	K1-5	K1-6	K1-7	K1-8	K1-9	K1-10	K1-11	K1-12	K1-13	K1-14	K1-15
Kalınlık (m)	0,2	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,1	2,3	2,9	3,6	4,5	5,7	8	9	10
Foraminiferler															
<i>Morovammia</i> sp.															
<i>Nanicella</i> sp.															
<i>N. ovata</i>															
<i>N. porrecta</i>															
<i>N. bella</i>															
<i>N. evoluta</i>															
<i>Bisphaera elegans</i>															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.			•		•										
<i>Rothpletzella</i> sp.							/	•							
<i>Issinella</i> sp.															
<i>Umbellina bella</i>															
<i>Dascyladacea</i>															
<i>Proninella</i> sp.															
Stromatoporoid	Δ	Δ	Δ	/	•	•	/	Δ		•	○	Δ			
Brakiyopod			•	/		/	/			/			○	•	
Bivalv			/	○	•	•	○		/	/	○		•	•	/
Krinoid			/	○	/	/			/						
Ostrakod				/	/	/									/
Gastropod						○	○		/				/		
Mercan						•									
Trilobit							•							•	
Tentaculit									•					•	
Ekinoid															
Sephelepod															
Bryozoa															
Sünger spikülleri															
Fasiyes															
Çökel doku	R	B	B	B	G	F	F	B	G	F	R	B	P	W	W
Matriks	G														
Peloid					○										
Litoklast															
Onkoid															
Ooid															
Sarılmı tane					/										
Kuvars tanesi					○										
Laminasyon															
Biyotürbasyon															

EK-2.7. K1 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K1-16	K1-17	K1-17a	K1-18	K1-18a	K1-19	K1-19a	K1-20	K1-21	K1-22	K1-23	K1-24	K1-25	K1-26	K1-27
Kalınlık (m)	11,5	14,2	14,6	15	15,2	15,6	15,8	16,3	16,5	16,8	17,2	17,5	17,7	18,1	18,8
Foraminiferler															
<i>Morovammia</i> sp.														/	/
<i>Nanicella</i> sp.														o	o
<i>N. ovata</i>														•	
<i>N. porrecta</i>														•	
<i>N. bella</i>														o	/
<i>N. evoluta</i>														/	/
<i>Bisphaera elegans</i>															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.														/	
<i>Rothpletzella</i> sp.															
<i>Issinella</i> sp.															
<i>Umbellina bella</i>															•
<i>Dascyladacea</i>															
<i>Proninella</i> sp.															
Stromatoporoid															
Brakiyopod	o	•	o		o		/	/	o	o	•	•	•	o	
Bivalv	•	o	o		o		/		o	•	•	•	•	•	
Krinoid	/	o	/		o				o	/	/	o	•		
Ostrakod	/						/	/	o	/		/		/	
Gastropod							/		•		•				
Mercan				•										/	/
Trilobit	/				/								•		
Tentaculit		/			/				/	/	/	•			
Ekinooid	•	/						•	/	/	/	/	/	/	/
Sephelepod		•													/
Bryozoa															
Sünger spikülleri							/	/							
Fasiyes															
Çökel doku	W	P	P	P	P	P	P	M	M	W	P	P	P	P	P
Peloid															
Litoklast															
Onkoid															
Ooid															
Sarılmı tane															
Kuvars tanesi															
Laminasyon															
Biyotürbasyon															

EK-2.7. K1 ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K1-28	K1-29	K1-30	K1-31	K1-32	K1-33	K1-34	K1-35	K1-36	K1-37	K1-38	K1-39	K1-40	K1-41	K1-42
Kalınlık (m)	19,5	20,4	21	22	23	23,5	24,5	26	27	28	28,5	29,3	29,6	30	30,4
Foraminiferler															
<i>Morovammia</i> sp.		/	/												
<i>Nanicella</i> sp.		/	/				•			/	/	/	o	/	/
<i>N. ovata</i>		•													
<i>N. porrecta</i>		•													
<i>N. bella</i>		•	•								•	•	/		
<i>N. evoluta</i>															•
<i>Bisphaera elegans</i>										•					
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.			•				•					•			
<i>Rothpletzella</i> sp.															
<i>Issinella</i> sp.															
<i>Umbellina bella</i>										o					
<i>Dascyladacea</i>			/							/					
<i>Proninella</i> sp.		•													
Stromatoporoid	Δ	•		Δ	Δ	Δ									
Brakiyopod		o	o				•	o		o	o	o	o	o	o
Bivalv		o	o				•	o		o	o	o	/		
Krinoid		o	o				•	o		o	o	o	•	o	o
Ostrakod		/								/		/	/	/	/
Gastropod							o			/					
Mercan		/						o	Δ	•	•	•			/
Trilobit										•					•
Tentaculit			•				•								•
Ekinoid		/	/				o			o	/	/	o		/
Sephelepod							/			•	/				
Bryozoa													/		
Sünger spikülleri														/	o
Fasiyes															
Çökel doku	F	F	W	B	B	B	P	G	B	P	P	F	W	W	W
Peloid															
Litoklast															
Onkoid															
Ooid															
Sarılmı tane															
Kuvars tanesi															
Laminasyon															
Biyotürbasyon															

EK-2.7. K1 K ölçülü kesitinin foraminifer, diğer fosiller ve fasiyes analiz tablosu (devamı).

Örnek no	K1-43	K1-44	K1-45	K1-46	K1-47	K1-48	K1-49	K1-50	K1-51	K1-52	K1-53	K1-54	K1-55		
Kalınlık (m)	30,6	30,9	31,3	31,6	31,9	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,1	33,4	33,6		
Foraminiferler															
<i>Morovammia</i> sp.		/													
<i>Nanicella</i> sp.	/	/	/												
<i>N. ovata</i>		/													
<i>N. porrecta</i>		/	•												
<i>N. bella</i>		/	/												
<i>N. evoluta</i>		/													
<i>Bisphaera elegans</i>															
Diğer fosiller															
<i>Girvanella</i> sp.	/														
<i>Rothpletzella</i> sp.															
<i>Issinella</i> sp.															
<i>Umbellina bella</i>															
<i>Dascyladacea</i>		•													
<i>Proninella</i> sp.		/													
Stromatoporoid															
Brakiyopod	○	•	•	•	/				/						
Bivalv	○	•	•												
Krinoid	○	•	•		•	•	•	•	•	•	○	○	•		
Ostrakod	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Gastropod		/		/											
Mercan			/												
Trilobit	•		•												
Tentaculit	•	•	•	•							•	/	/		
Ekinooid	/	○	○	/	•	/	/	/	/		/	/	/		
Sephelepod															
Bryozoa															
Sünger spikülleri	○	/	/	○		•	•	•	•	•	•	•	○		
Fasiyes															
Çökel doku	W	P	P	M	W	M	M	M	M	M	M	M	M		
Peloid															
Litoklast															
Onkoid															
Ooid															
Sarılmı tane															
Kuvars/silt tanesi															
Laminasyon															
Biyotürbasyon															

EK-2.8. Eceli ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu.

Örnek no	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
Kalınlık (cm)															
Foraminiferler															
<i>Diplosphaerina</i> sp.			•	o											
<i>Parathurammina</i> spp.												/	/	/	/
<i>P. paulis</i>												•	•		
<i>P. crassitheca</i>													•		
<i>P. stellata</i>														••	
<i>P. suleimanovi</i>														••	
<i>P. pojarkovi</i>															
<i>P. praetuberculata</i>															
<i>P. elegans</i>															
<i>P. aperturata</i>															
<i>P. spinosa</i>															
<i>P. minima</i>															
<i>P. subvasta</i>															
<i>P. magna</i>															
<i>P. breviradiosa</i>															
<i>P. irregulariformis</i>															
<i>P. bykova</i>															
<i>P. devonica</i>															
<i>P. grasiosa</i>															
<i>P. kolongensis</i>															
<i>Bisphaera</i> spp.													/		
<i>B. irregularis</i>														•	
<i>B. malevkensis</i>															
<i>B. elegans</i>															
<i>Earlandia</i> sp.													/		
<i>Hemithurammina</i> sp.													/		
<i>Tubeorina gloriosa</i>													/	/	/
<i>Caligella</i> sp.															
<i>Irregularina</i> spp.															
<i>Eotuberitina</i> sp.															
<i>Eovoluntina elementa</i>															
<i>Auroria</i> sp.															
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Nanicella</i> spp.															
<i>Nanicella bella</i>															
<i>Nanicella ovata</i>															
<i>Nanicella porrecta</i>															
<i>Nanicella evoluta</i>															
<i>Nanicella tchernyshevae</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.														•	
<i>Garwoodia</i> sp.															
<i>Proninella</i> sp.															
<i>Radiosphaera</i> sp.															
<i>Girvanella</i> sp.															
Ostrakod			/	o	o	o		o	/	/	/		/	o	o
Krinoit			/	/	/				/	/					
Ekinoid															
Brakiyopod			/				/		/	/					
Bryozoa			/		/		/	/	o	/					
Trilobit															
Mercan											•				
Gastropod															

EK-2.8. Eceli ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30
Kalınlık (cm)															
Foraminiferler															
<i>Diplosphaerina</i> sp.															
<i>Parathuramina</i> spp.		/					/	/							o
<i>P. paulis</i>															•
<i>P. crassitheca</i>								•							/
<i>P. stellata</i>											•	•			/
<i>P. suleimanovi</i>							•				•	•			/
<i>P. pejarkovi</i>								•							
<i>P. praetuberculata</i>								•							•
<i>P. elegans</i>															/
<i>P. aperturata</i>															/
<i>P. spinosa</i>															•
<i>P. minima</i>															•
<i>P. subvasta</i>															/
<i>P. magna</i>															•
<i>P. breviradiosa</i>															•
<i>P. irregulariformis</i>															•
<i>P. bykova</i>								•							/
<i>P. devonica</i>															
<i>P. grasiosa</i>															•
<i>P. kolongensis</i>															•
<i>Bisphaera</i> spp.					/										/
<i>B. irregularis</i>															
<i>B. malevkensis</i>					•										/
<i>B. elegans</i>					•										
<i>Earlandia</i> sp.															
<i>Hemithuramina</i> sp.															/
<i>Tubeporina gloriosa</i>					/						/				/
<i>Caligella</i> sp.		•													
<i>Irregularina</i> spp.					/		/								
<i>Eotuberitina</i> sp.							/	/							/
<i>Evolutina elementa</i>															/
<i>Auroria</i> sp.															/
<i>Bituberitina devonica</i>															
<i>Nanicella</i> spp.															
<i>Nanicella bella</i>															
<i>Nanicella ovata</i>															
<i>Nanicella porrecta</i>															
<i>Nanicella evoluta</i>															
<i>Nanicella tchernyshevae</i>															
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.															
Diğer fosiller															
<i>Calcisphaera</i> sp.															/
<i>Garwoodia</i> sp.										•					
<i>Proninella</i> sp.															
<i>Radiosphaera</i> sp.															
<i>Girvanella</i> sp.															
Ostrakod	o				/						/				/
Krinoit		o			o	o			o		/		/		
Ekinoid															
Brakiyopod					/						/		/		
Bryozoa															
Trilobit		•									/		/		
Mercan									/						
Gastropod						•									

EK-2.8. Eceli ölçülü kesitinin foraminifer ve diğer fosiller analiz tablosu (devamı).

Örnek no	E31	E32	E33	E34	E35	E36	E37	E38	E39										
Kalınlık (cm)																			
Foraminiferler																			
<i>Diplosphaerina</i> sp.																			
<i>Parathurammina</i> spp.	/	/				/													
<i>P. paulis</i>																			
<i>P. crassithec</i>																			
<i>P. stellata</i>																			
<i>P. suleimanovi</i>	•																		
<i>P. pojarkovi</i>																			
<i>P. praetuberculata</i>																			
<i>P. elegans</i>										/									
<i>P. aperturata</i>																			
<i>P. spinosa</i>																			•
<i>P. minima</i>																			•
<i>P. subvasta</i>																			•
<i>P. magna</i>																			
<i>P. breviradiosa</i>																			
<i>P. irregulariformis</i>																			
<i>P. bykova</i>																			
<i>P. devonica</i>	•																		
<i>P. grasiosa</i>																			
<i>P. kolongensis</i>																			
<i>Bisphaera</i> spp.																			
<i>B. irregularis</i>																			
<i>B. malevkensis</i>																			
<i>B. elegans</i>																			
<i>Earlandia</i> sp.																			
<i>Hemithurammina</i> sp.																			
<i>Tubeoporina gloriosa</i>																			
<i>Caligella</i> sp.																			
<i>Irregularina</i> spp.																			
<i>Eotuberitina</i> sp.																			
<i>Evolutina elementa</i>																			
<i>Auroria</i> sp.																			
<i>Bituberitina devonica</i>	•																		
<i>Nanicella</i> spp.						/			/										
<i>Nanicella bella</i>						/			/										
<i>Nanicella ovata</i>						/			/										
<i>Nanicella porrecta</i>									/										
<i>Nanicella evoluta</i>																			•
<i>Nanicella tchernyshevae</i>																			•
<i>Cribrosphaeroides</i> spp.						/													
Diğer fosiller																			
<i>Calcisphaera</i> sp.	/					/													
<i>Garwoodia</i> sp.																			
<i>Proninella</i> sp.																			
<i>Radiosphaera</i> sp.																			
<i>Girvanella</i> sp.						/													
Ostrakod						/			/										
Krinoit		o			o	o			o										
Ekinoid																			
Brakiyopod		/				/													
Bryozoa																			
Trilobit	•																		•
Mercan				/		/	/	/											
Gastropod																			•

EK-2.9. E1 ölçülü kesitinin fasiyes analiz tablosu.

Örnek no	E1-1	E1-2	E1-3	E1-4	E1-5	E1-6	E1-7	E1-8	E1-9	E1-10	E1-11	E1-12	E1-13	E1-14	E1-15
Kalınlık (m)	0,01	0,1	0,2	0,35	0,5	0,62	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,15	3,40	3,50	3,74
Foraminiferler															
Diğer fosiller															
Fasiyes															
Çökel doku	S	M	M	G	G	M	M	Br	Br	Br	D	D	B	B	M
Matriks	Mi	Mi,D	Mi,D	S,D	S,D	Mi,D	Mi,D	P,G	P,G	P,G	D	D	Mi,D	Mi,D	Mi,D
Peloid		o		o											
Oolid				•	•										o
Organik madde															
Sarılmı tane															
Kuvars/silt tanesi	•	o	o			o	o								o
İntraklast								•	•	•					
Laminasyon													v	v	
Biyotürbasyon		v				v									

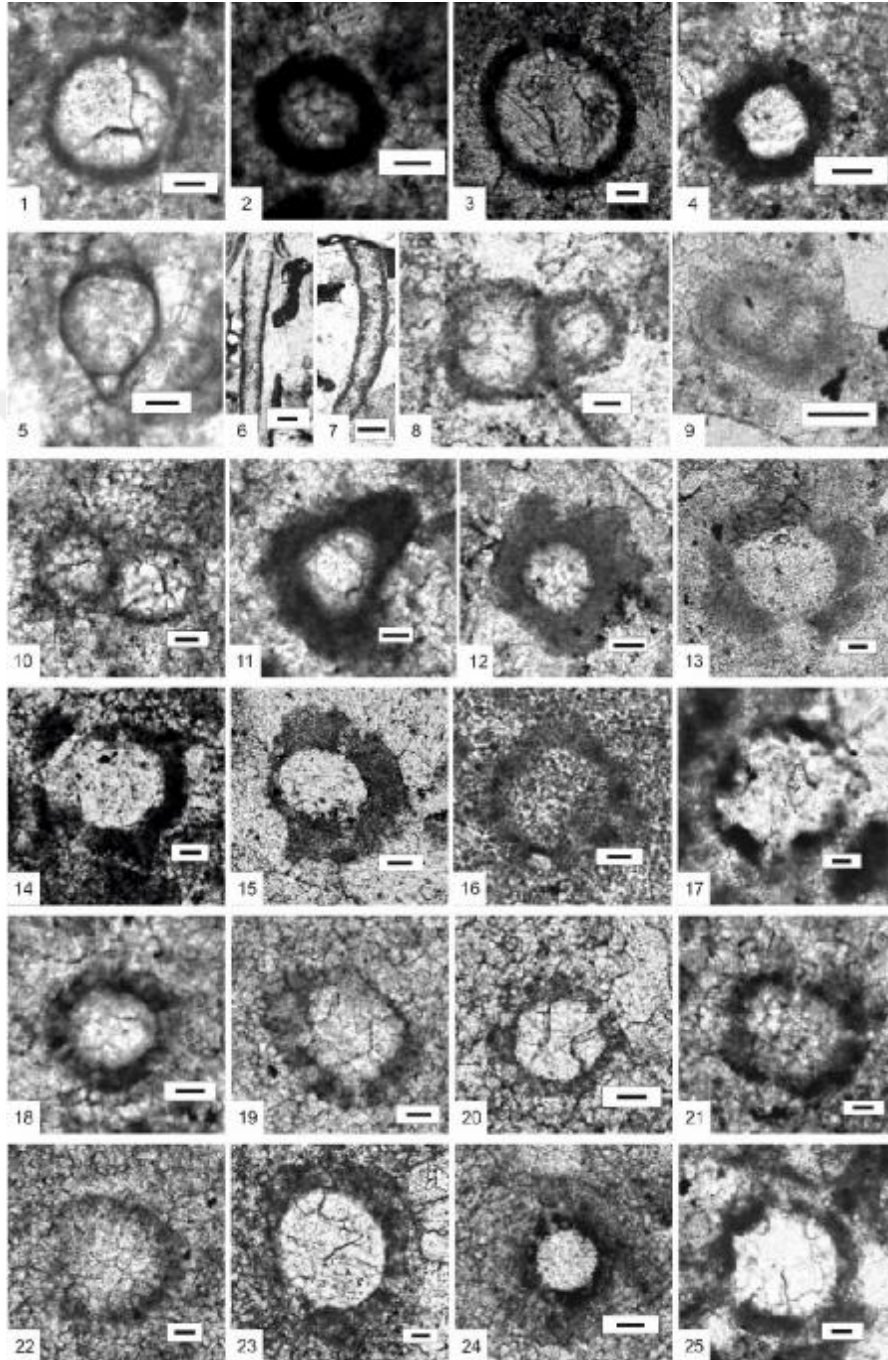
EK-3. LEVHALAR

LEVHA 1

- 1-4. *Archaesphaera minima* Suleimanov, 1945
1. Halevikkdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
2. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
3. H2 Kesiti, 1.20 m, örnek no: H2-7
4. H2 Kesiti, 7.08 m, örnek no: H2-57
5. *Diplosphaerina* sp.
Eceli Kesiti, 18 m, örnek no: E3
- 6-7. *Parastegnammina* sp.
Halevikkdere Kesiti, 1190 m, örnek no: H65
- 8-10. *Rauserina notata* Antropov, 1950
8. Halevikkdere Kesiti, 732 m, örnek no: H46
9. H1 Kesiti, 3,26 m, örnek no: H1-24
10. H2 Kesiti, 1.56 m, örnek no: H2-11
- 11-12. *Vicinesphaera* spp.
11. H2 Kesiti, 5.98 m, örnek no: H2-46
12. H2 Kesiti, 6.20 m, örnek no: H2-50
- 13-25. *Parathurammmina minima* Antropov, 1950
13. Halevikkdere Kesiti, 641 m, örnek no: H37
14. H2 Kesiti, 2 m, örnek no: H2-14
15. H2 Kesiti, 5.16 m, örnek no: H2-38
16. H2 Kesiti, 8.28 m, örnek no: H2-66
17. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
18. H3 Kesiti, 1,32 m, örnek no: H3-11
19. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
20. H4 Kesiti, 2,25 m, örnek no: H4-8
21. H4 Kesiti, 2,5 m, örnek no: H4-9
22-23. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
24. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
25. Kocadere Kesiti, 726 m, örnek no: K35

(Ölçek çizgi: Şekil 1-5, 8-25: 20 mikron; Şekil 9: 50 mikron; Şekil 6, 7: 200 mikron)

LEVHA 1

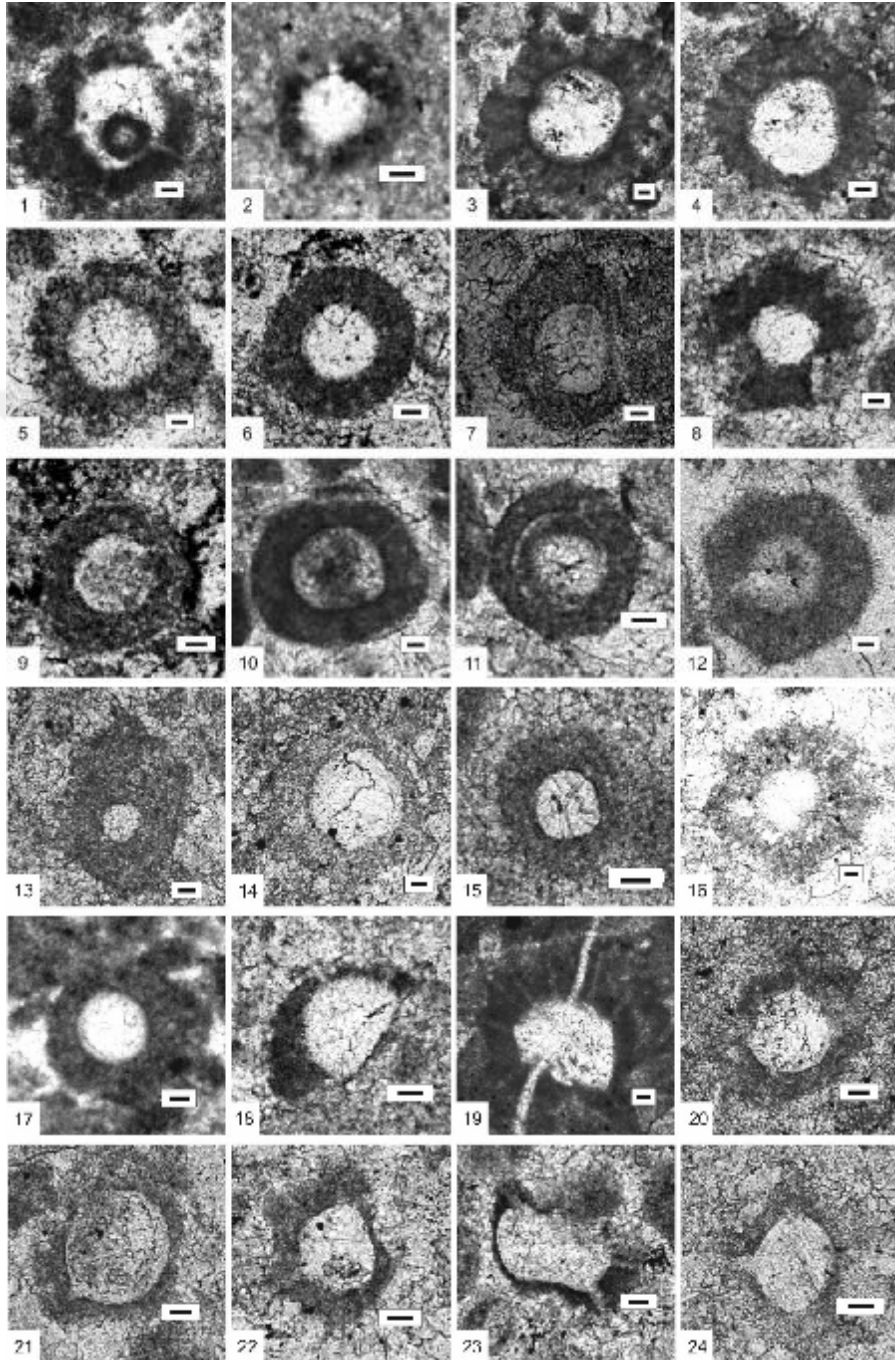


LEVHA 2

- 1-2. *Parathurammia minima* Antropov, 1950
1. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
2. Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39
- 3-17. *Parathurammia devonica* Vissarionova, 1950
3-4. Halevikdere Kesiti, 662 m, örnek no: H39
5. H2 Kesiti, 0.68 m, örnek no: H2-3
6. H2 Kesiti, 1.13 m, örnek no: H2-6
7. H2 Kesiti, 2.08 m, örnek no: H2-15
8. H2 Kesiti, 2.80 m, örnek no: H2-24
9. H2 Kesiti, 3.50 m, örnek no: H2-29
10. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42
11. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
12. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
13. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
14. H4 Kesiti, 2,95 m, örnek no: H4-12
15. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
16. Kocadere Kesiti, 678 m, örnek no: K25
17. Eceli Kesiti, 891 m, örnek no: E31
- 18-19. *Parathurammia obnata* Chuvashov, 1965
18. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
19. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
- 20-24. *Parathurammia paracushmani* Reitlinger, 1954
20. Halevikdere Kesiti, 641 m, örnek no: H37
21. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42
22. H2 Kesiti, 5.98 m, örnek no: H2-46
23. H2 Kesiti, 6.04 m, örnek no: H2-47
24. H2 Kesiti, 8.28 m, örnek no: H2-66

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 2

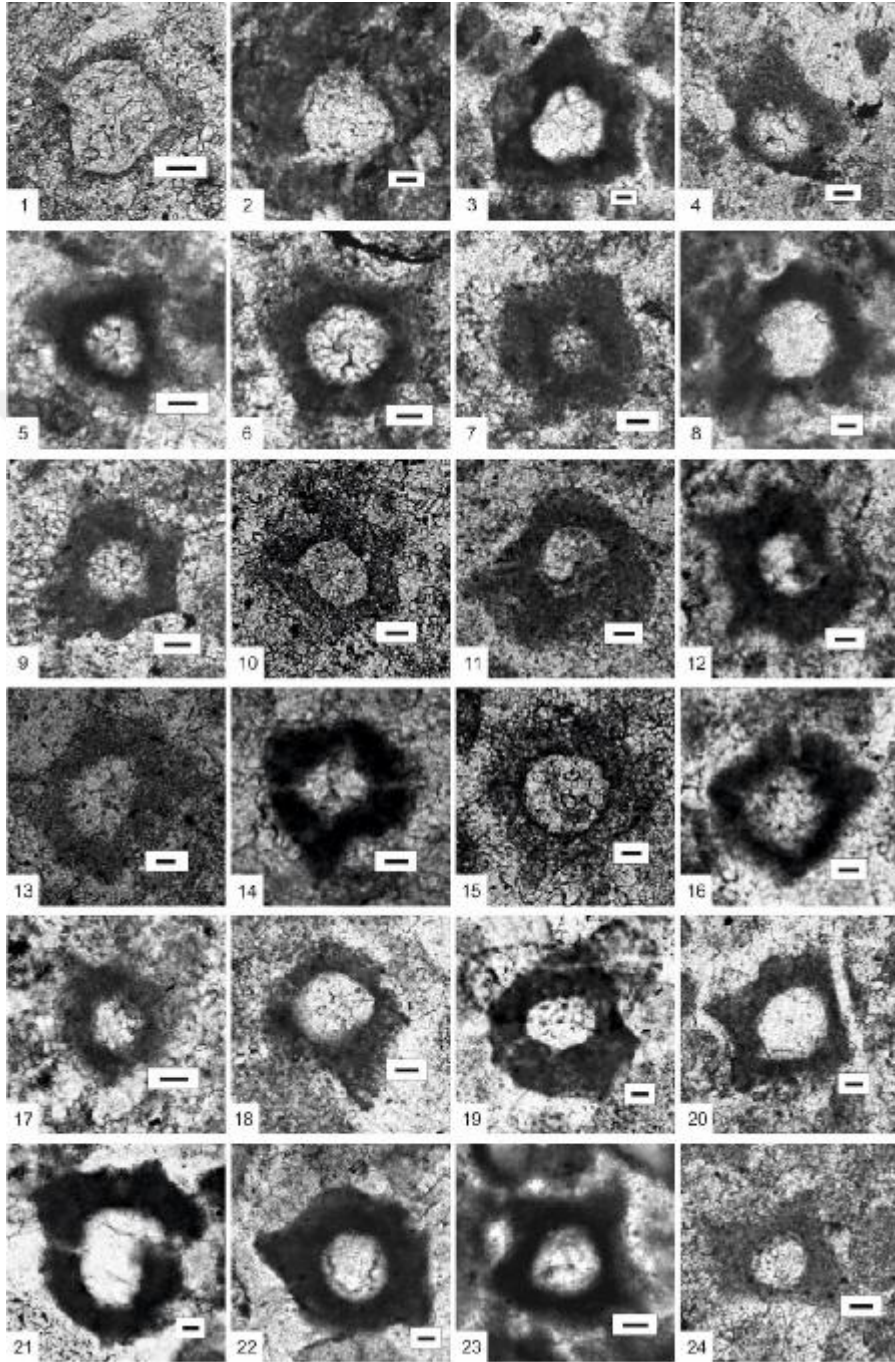


LEVHA 3

- 1-2. *Parathurammia paracushmani* Reitlinger, 1954
1. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
 2. H4 Kesiti, 2.25 m, örnek no: H4-8
- 3-24. *Parathurammia suleimanovi* Lipina, 1950
- 3-5. Halevikdere Kesiti, 7.07 m, örnek no: H45
 - 6-8. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
 9. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
 10. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
 11. H2 Kesiti, 1.13 m, örnek no: H2-6
 12. H2 Kesiti, 156 m, örnek no: H2-11
 13. H2 Kesiti, 2.08 m, örnek no: H2-15
 - 14-16. H2 Kesiti, 2.96 m, örnek no: H2-24
 7. H2 Kesiti, 5.10 m, örnek no: H2-37
 18. H2 Kesiti, 5.16 m, örnek no: H2-38
 19. H2 Kesiti, 5.22 m, örnek no: H2-39
 20. H2 Kesiti, 5.30 m, örnek no: H2-40
 21. H2 Kesiti, 5.56 m, örnek no: H2-41
 22. H2 Kesiti, 5.72 m, örnek no: H2-43
 - 23-24. H2 Kesiti, 5.80 m, örnek no: H2-44

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 3



LEVHA 4

1-10. *Parathurammia suleimanovi* Lipina, 1950

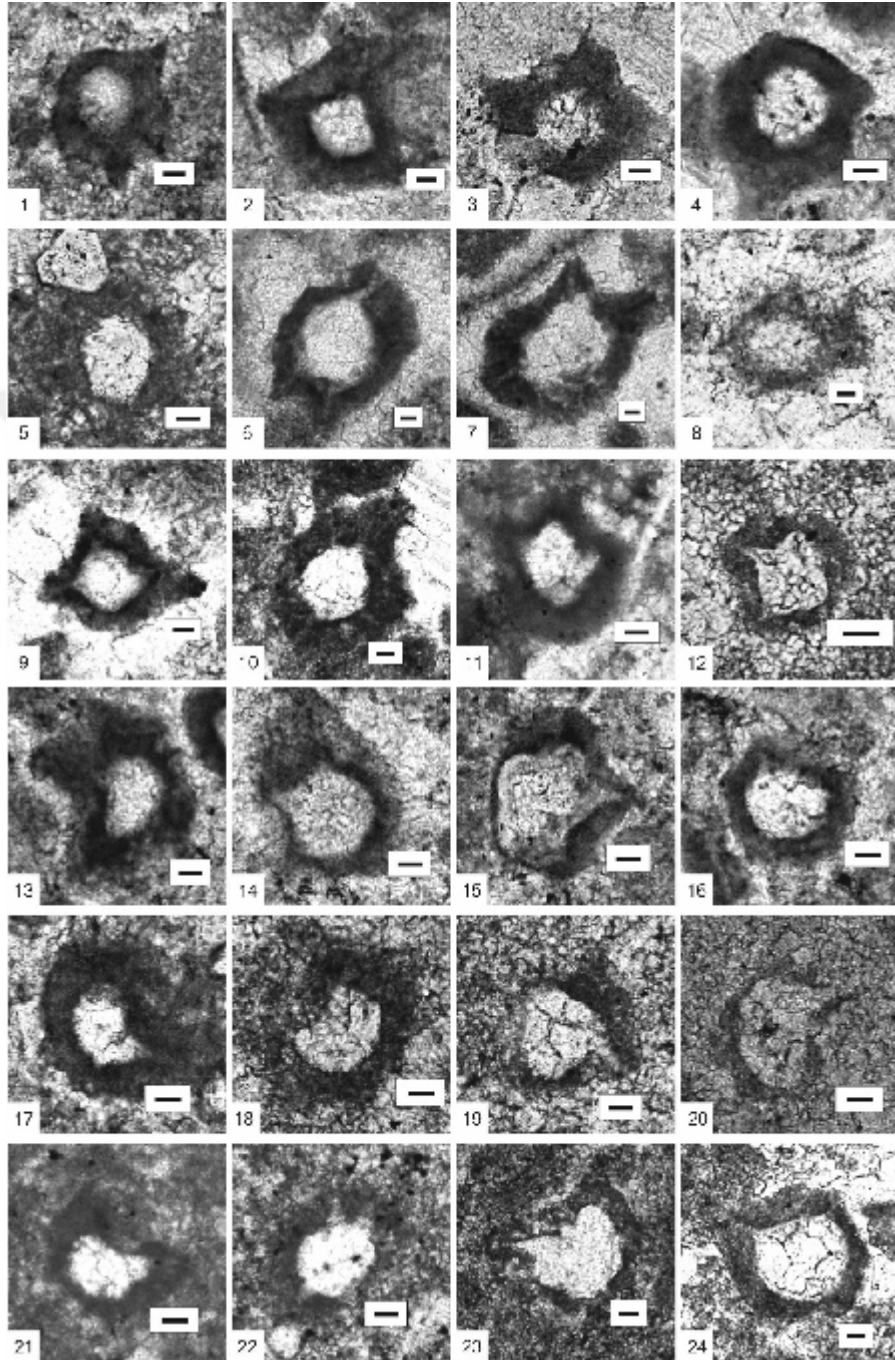
1. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
2. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
3. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
4. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
5. H4 Kesiti, 2,25 m, örnek no: H4-8
- 6-7. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
8. Eceli Kesiti, 860 m, örnek no: E26
9. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
10. Eceli Kesiti, 891 m, örnek no: E31

11-24. *Parathurammia praetuberculata* Reitlinger, 1954

11. Halevikdere Kesiti, 662 m, örnek no: H39
12. Halevikdere Kesiti, 717 m, örnek no: H47
- 13-14. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
15. H2 Kesiti, 6.20 m, örnek no: H2-50
16. H2 Kesiti, 6.74 m, örnek no: H2-55
17. H2 Kesiti, 7.96 m, örnek no: H2-63
18. H3 Kesiti, 0,2 m, örnek no: H3-1
19. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
20. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
- 21-22. Kocadere Kesiti, 640 m, örnek no: K18
23. Eceli Kesiti, 820 m, örnek no: E23
24. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 4



LEVHA 5

1-8. *Parathurammia paulis* Bykova, 1955

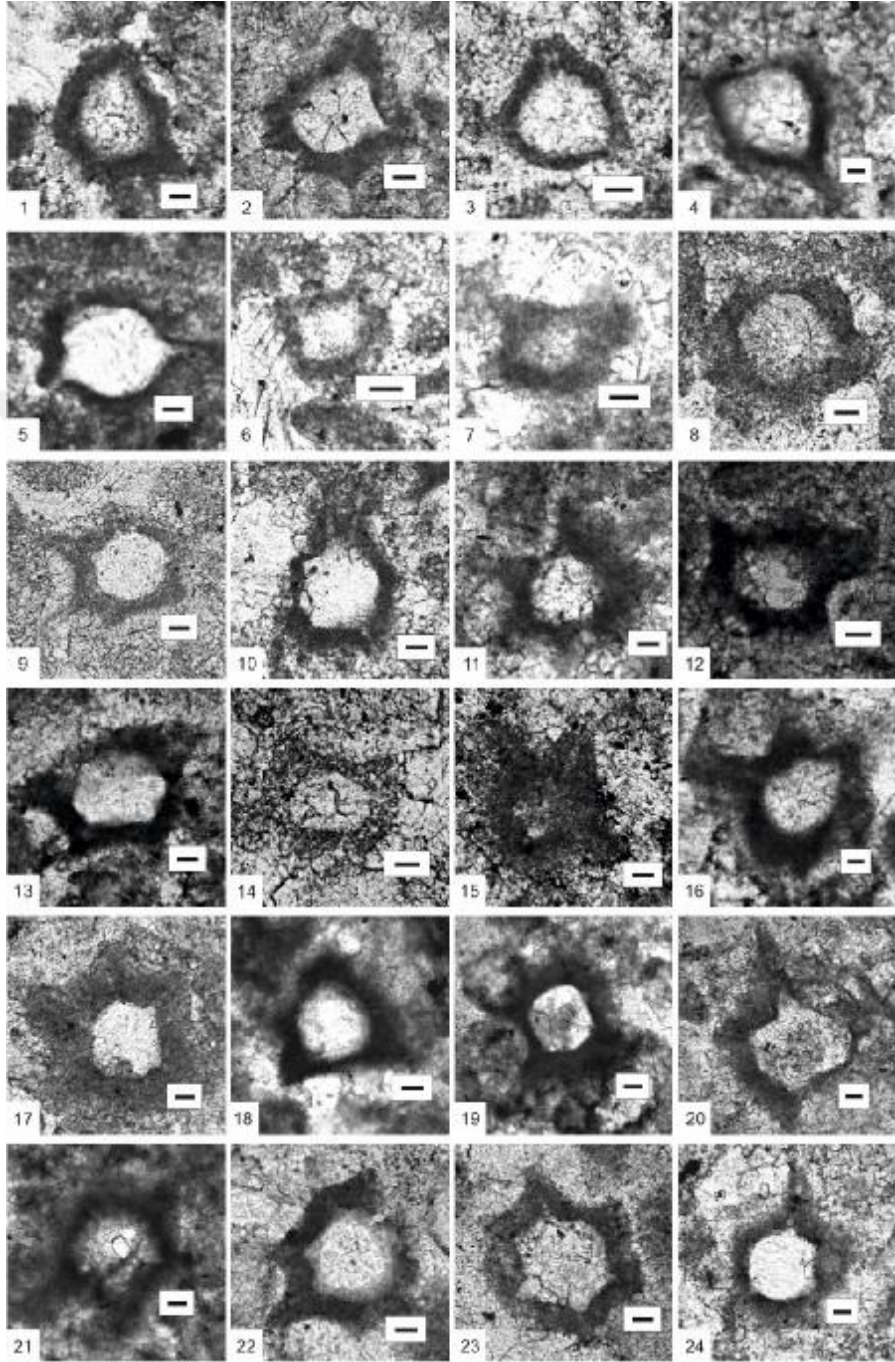
1. Halevikdere Kesiti, 690 m, örnek no: H42
2. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
3. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
4. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
5. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
- 6-7. Eceli Kesiti, 350 m, örnek no: E12
8. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30

9-24. *Parathurammia stellata* Lipina, 1950

9. Halevikdere Kesiti, 562 m, örnek no: H32
10. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
11. H2 Kesiti, 156 m, örnek no: H2-11
12. H2 Kesiti, 280 m, örnek no: H-22
13. H2 Kesiti, 2.96 m, örnek no: H2-24
14. H2 Kesiti, 3.50 m, örnek no: H2-29
15. H2 Kesiti, 4.76 m, örnek no: H2-34
- 16-17. H2 Kesiti, 5.56 m, örnek no: H2-41
18. H2 Kesiti, 5.72 m, örnek no: H2-43
19. H2 Kesiti, 5.80 m, örnek no: H2-47
20. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
21. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
- 22-23. H2 Kesiti, 7.30 m, örnek no: H2-58
24. H2 Kesiti, 8.28 m, örnek no: H2-66

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 5

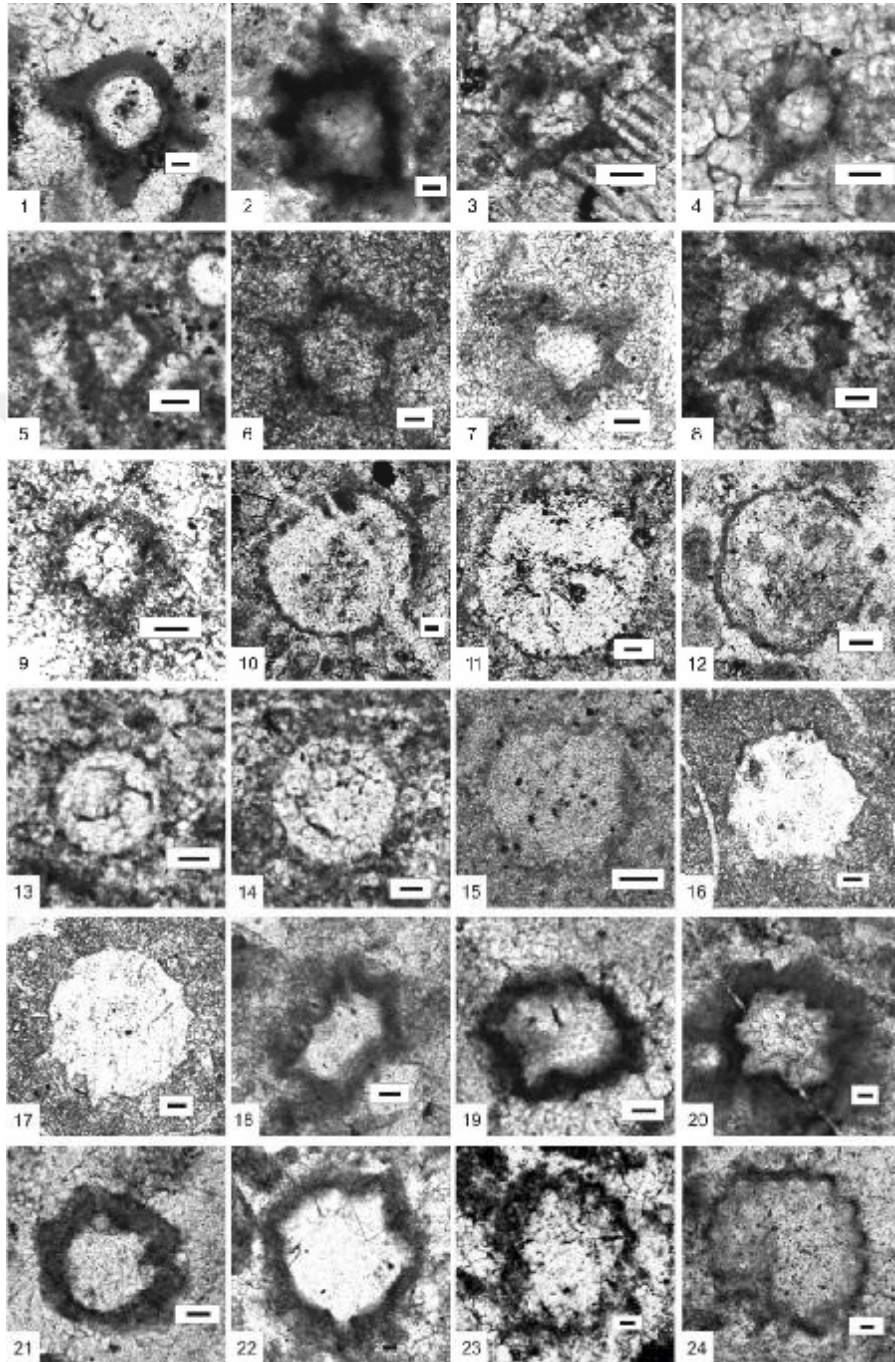


LEVHA 6

- 1-9. *Parathurammia stellata* Lipina, 1950
1. H2 Kesiti, 8.52 m, örnek no: H2-68
 2. H2 Kesiti, 8.86 m, örnek no: H2-70
 - 3-4. H3 Kesiti, 1,36 m, örnek no: H3-12
 5. H4 Kesiti, 1,26 m, örnek no: H4-4
 6. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
 7. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
 - 8-9. Eceli Kesiti, 860 m, örnek no: E26
- 10-16. *Parathurammia dagmarae* Suleimanov, 1945
10. H2 Kesiti, 6.04 m, örnek no: H2-47
 11. H2 Kesiti, 6.88 m, örnek no: H2-56
 12. H2 Kesiti, 8.86 m, örnek no: H2-70
 13. H3 Kesiti, 1,36 m, örnek no: H3-12
 14. H3 Kesiti, 0,2 m, örnek no: H3-1
 15. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
 - 16-17. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
18. *Parathurammia oldae* Suleimanov, 1945
- Halevikdere Kesiti, 482 m, örnek no: H27
- 19-22. *Parathurammia kolongensis* Pronina, 1969
- 18-19. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
 20. H2 Kesiti, 7.30 m, örnek no: H2-58
 21. H2 Kesiti, 8.86 m, örnek no: H2-70
 22. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 23-24. *Parathurammia pojarkovi* (Zadorojnyi ve Yuferev, 1984)
23. H2 Kesiti, 4.90 m, örnek no: H2-35
 24. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42

(Ölçek çizgi: Şekil 1-10, 13-14, 16-24: 20 mikron; Şekil 12, 15: 50 mikron; Şekil 11: 100 mikron)

LEVHA 6

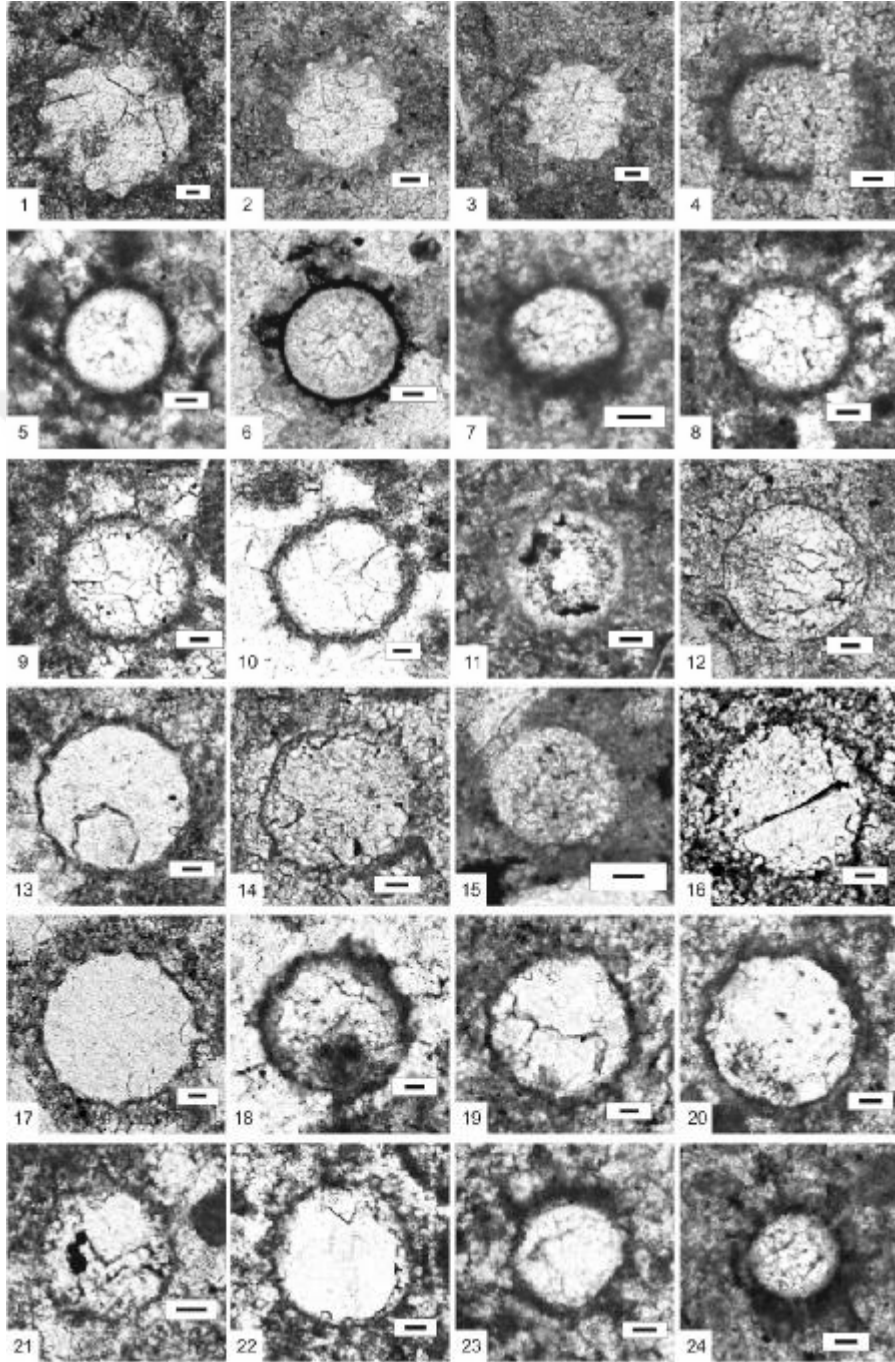


LEVHA 7

- 1-3. *Parathurammia pojarkovi* (Zadorojnyi ve Yuferev, 1984)
1. H2 Kesiti, 6.26 m, örnek no: H2-51
2-3. Eceli Kesiti, 820 m, örnek no: E23
- 4-10. *Parathurammia aperturata* Pronina, 1960
4. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
5. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
6. H2 Kesiti, 8.52 m, örnek no: H2-68
7. H4 Kesiti, 3.38 m, örnek no: H4-15
8-10. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 11-24. *Parathurammia crassithec*a Antropov, 1950
11. Halevikdere Kesiti, 562 m, örnek no: H30
12. Halevikdere Kesiti, 580 m, örnek no: H32
13-14. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
15. H1 Kesiti, 3.26 m, örnek no: H1-24
16. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
17. H2 Kesiti, 5.16 m, örnek no: H2-38
18. H2 Kesiti, 5.72 m, örnek no: H2-43
19. H2 Kesiti, 6.04 m, örnek no: H2-47
20. H2 Kesiti, 6.10 m, örnek no: H2-48
21-22. H2 Kesiti, 6.32 m, örnek no: H2-52
23. H3 Kesiti, 0,2 m, örnek no: H3-2
24. HBF13 Kesiti, 0,58 m, örnek no: H3-5

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 7



LEVHA 8

1-13. *Parathurammia crassithec*a Antropov, 1950

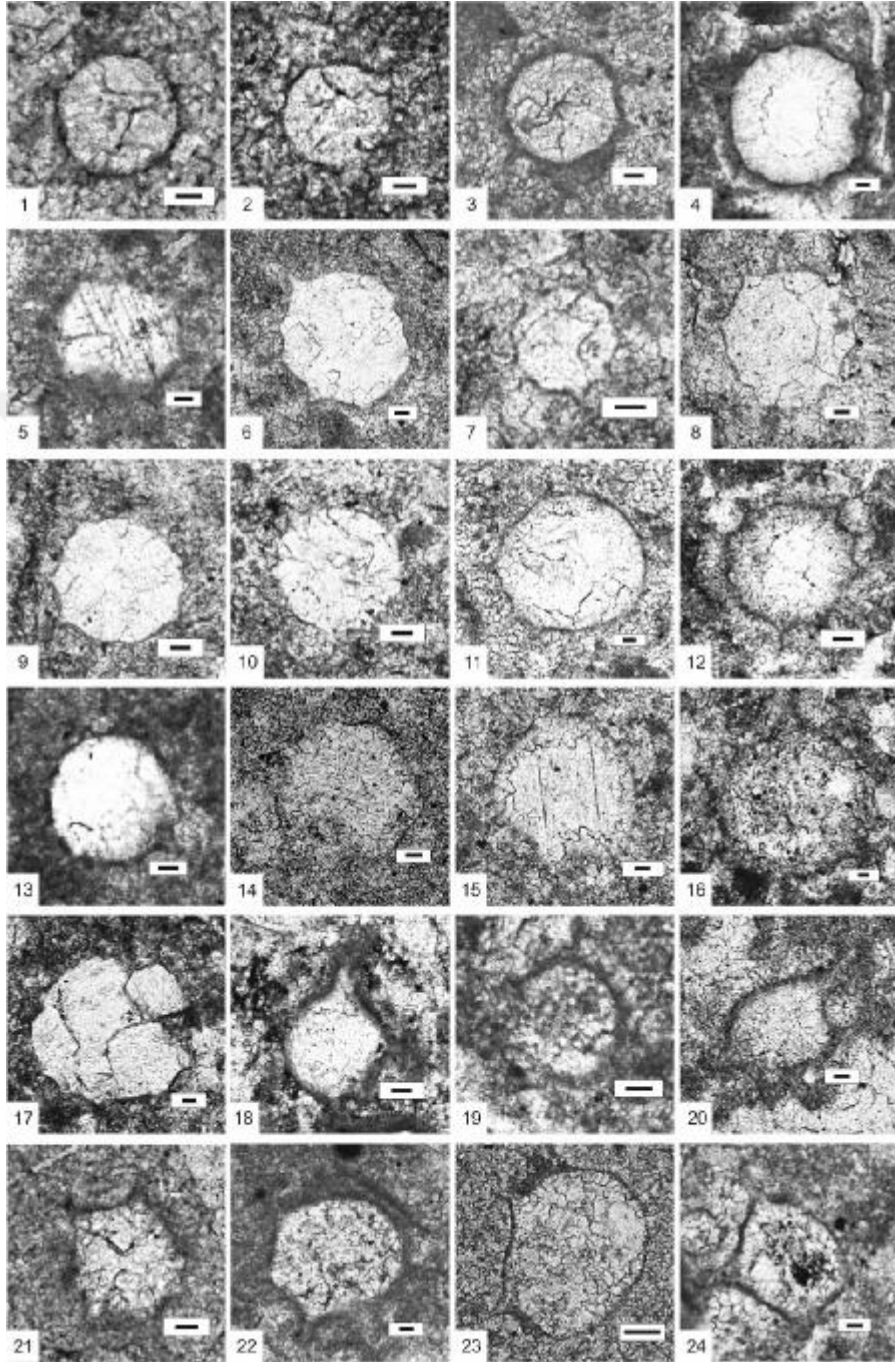
1. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
2. H4 Kesiti, 2,5 m, örnek no: H4-9
3. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
4. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
5. Eceli Kesiti, 360 m, örnek no: E13
6. Eceli Kesiti, 414 m, örnek no: E15
- 7-9. Eceli Kesiti, 820 m, örnek no: E23
10. Eceli Kesiti, 820 m, örnek no: E23
- 11-13. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30

14-24. *Parathurammia bykova*e Poyarkov, 1962

14. H2 Kesiti, 0.54 m, örnek no: H2-2
15. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
16. H2 Kesiti, 6.32 m, örnek no: H2-52
17. H2 Kesiti, 8.28 m, örnek no: H2-66
18. H2 Kesiti, 8.36 m, örnek no: H2-67
19. H3 Kesiti, 1,06 m, örnek no: H3-9
20. H4 Kesiti, 2,1 m, örnek no: H4-7
- 21-22. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
- 23-24. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 8

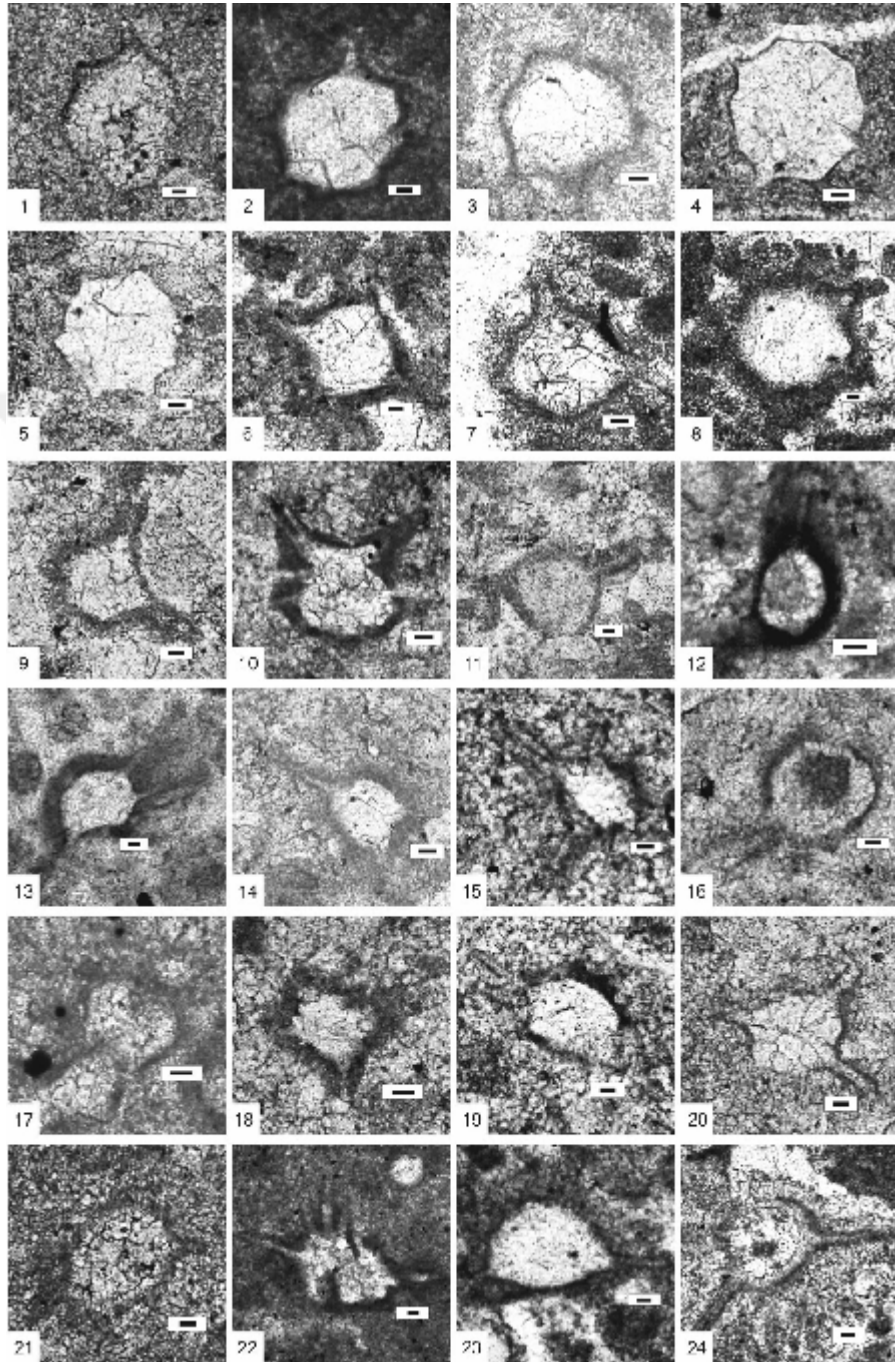


LEVHA 9

- 1-8. *Parathurammia bykova* Poyarkov, 1962
1. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
2-3. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
4-5. Eceli Kesiti, 820 m, örnek no: E23
6-8. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 9-24. *Parathurammia spinosa* Lipina, 1950
9. Halevikdere Kesiti, 674 m, örnek no: H40
10. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
11. H2 Kesiti, 2.36 m, örnek no: H2-17
12. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
13. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
14. H2 Kesiti, 8.86 m, örnek no: H2-70
15. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
16. H4 Kesiti, 2,5 m, örnek no: H4-9
17. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
18. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
19. H4 Kesiti, 2,5 m, örnek no: H4-9
20. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
21. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
22. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
23-24. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 9

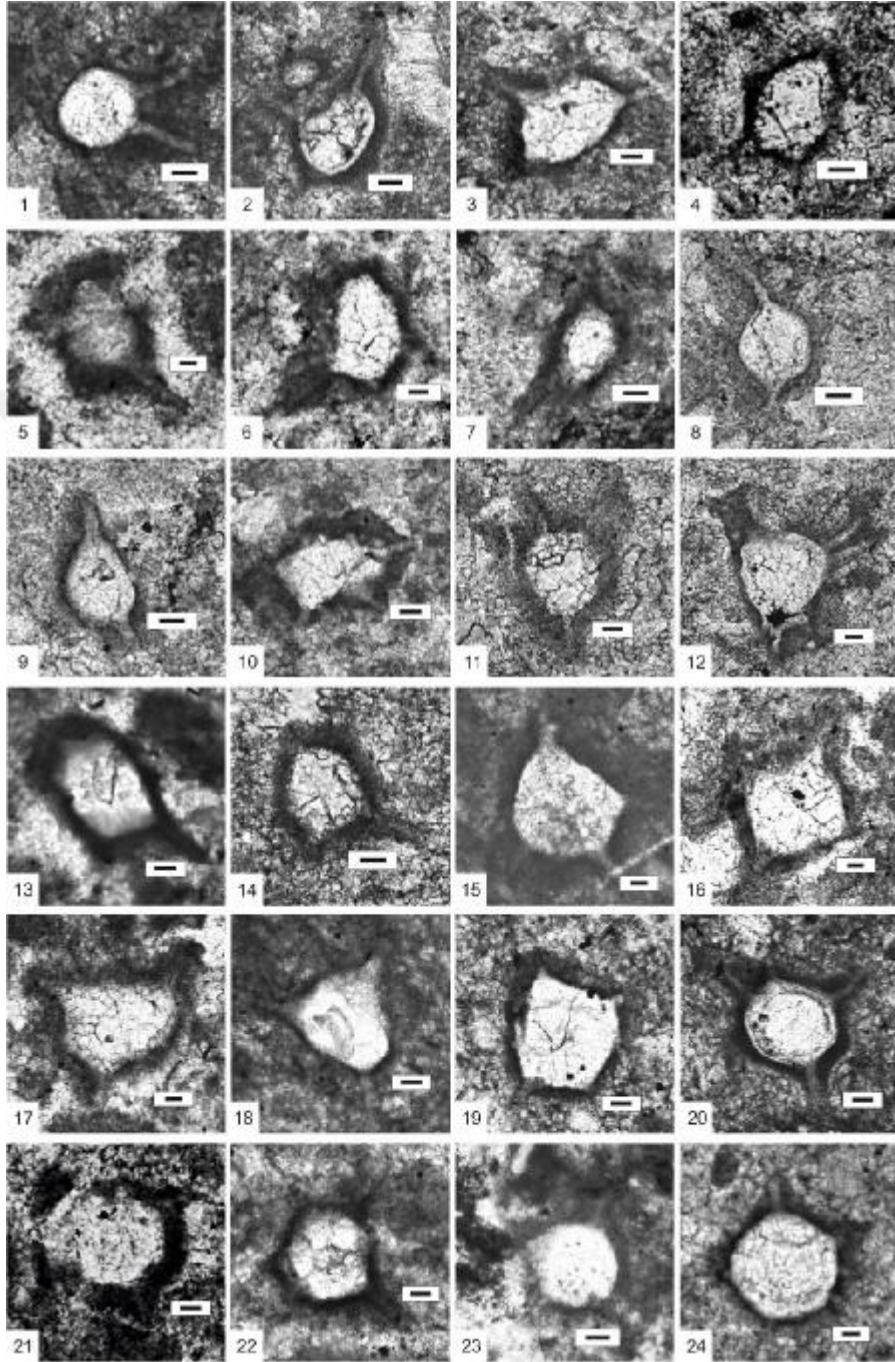


LEVHA 10

1. *Parathurammia spinosa* Lipina, 1950
Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39
- 2-13. *Parathurammia tuberculata* Lipina, 1950
 2. Halevikkdere Kesiti, 641 m, örnek no: H37
 3. Halevikkdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
 4. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
 5. H2 Kesiti, 1.24 m, örnek no: H2-8
 6. H2 Kesiti, 4.90 m, örnek no: H2-35
 7. H2 Kesiti, 5.22 m, örnek no: H2-39
 - 8-9. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
 10. H2 Kesiti, 6.32 m, örnek no: H2-52
 - 11-12. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
 13. H2 Kesiti, 8.36 m, örnek no: H2-67
- 14-19. *Parathurammia subvasta* Bykova, 1955
 14. H2 Kesiti, 8.06 m, örnek no: H2-64
 15. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
 - 16-17. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
 - 18-19. Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39
- 20-24. *Parathurammia elegans* Poyarkov, 1969
 20. Halevikkdere Kesiti, 452 m, örnek no: H22
 21. H2 Kesiti, 2 m, örnek no: H2-14
 22. H2 Kesiti, 6.10 m, örnek no: H2-48
 23. H3 Kesiti, 0,24 m, örnek no: H3-2
 24. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 10

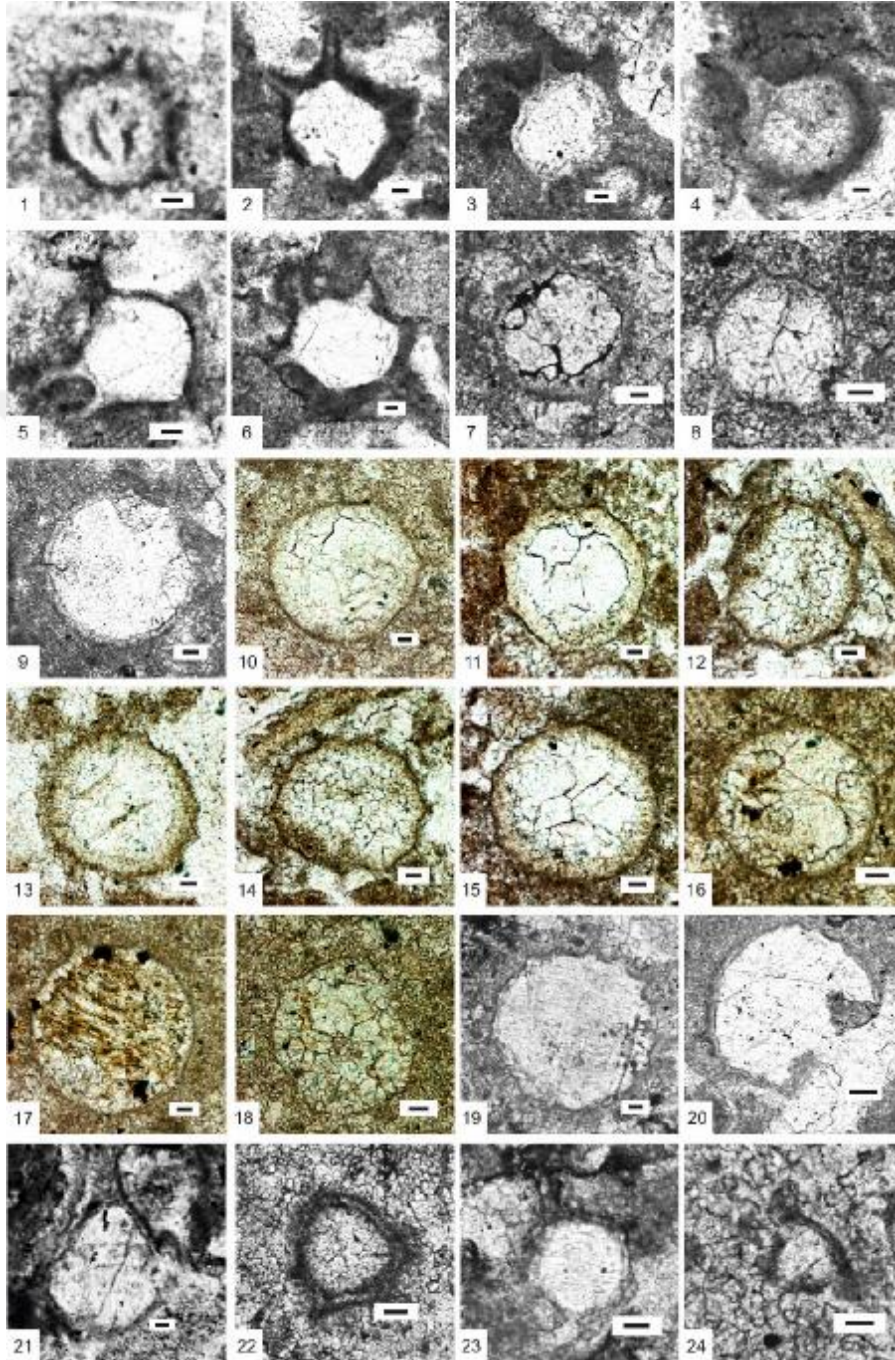


LEVHA 11

- 1-6. *Parathurammia elegans* Poyarkov, 1969
1. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
2-6. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 7-15. *Parathurammia grasiosa* Pronina, 1960
7. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
8. H2 Kesiti, 8.06 m, örnek no: H2-64
9. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
10-15. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 16-18. *Parathurammia breviradiosa* Reitlinger, 1962
Halevikdere Kesiti, 562 m, örnek no: H30
- 19-20. *Parathurammia magna* Antropov, 1950
19. Halevikdere Kesiti, 674 m, örnek no: H40
20. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 21-24. *Parathurammia scitula* Chuvashov, 1965
21. H2 Kesiti, 4.90 m, örnek no: H2-35
22. H2 Kesiti, 8.36 m, örnek no: H2-67
23-24. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2

(Ölçek çizgi: Şekil 1-19, 21-24: 20 mikron; Şekil 20: 50 mikron)

LEVHA 11

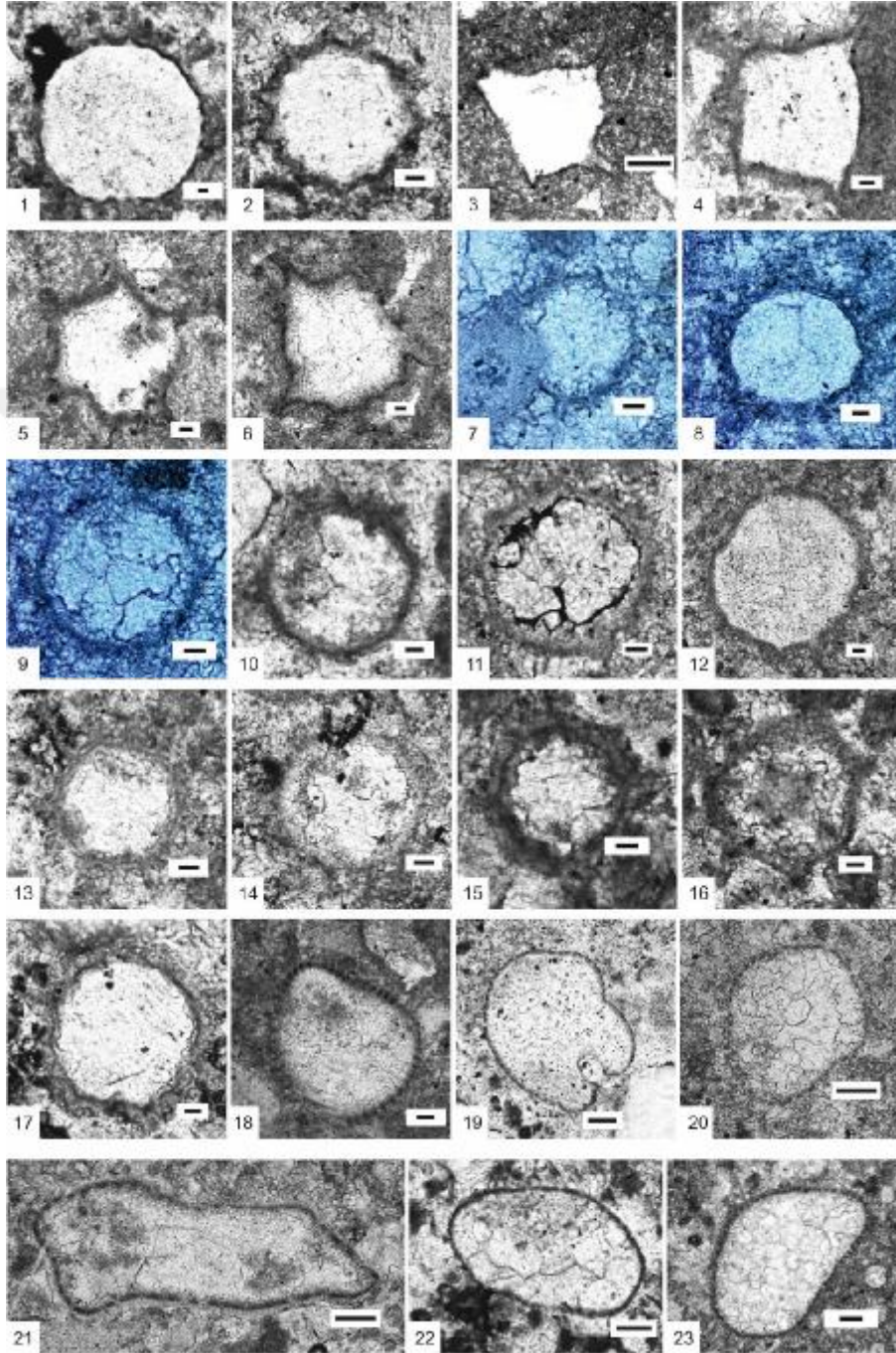


LEVHA 12

- 1-2. *Parathurammia tamarae* Petrova, 1981
1. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
2. H2 Kesiti, 7.08 m, örnek no: H2-57
- 3-6. *Parathurammia irregulariformis* (Zadorozhnyi ve Yuferev, 1984)
3. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10
4-6. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 7-17. *Parathurammia* sp. 1
7-9. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
10-11. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
12. H2 Kesiti, 6.26 m, örnek no: H2-51
13-14. H2 Kesiti, 6.32 m, örnek no: H2-52 (13. Holotype)
15. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
16. H2 Kesiti, 6.74 m, örnek no: H2-55
17. H2 Kesiti, 7.30 m, örnek no: H2-58
- 18-23. *Cribrosphaeroides* spp.
18-20. Halevikdere Kesiti, 580 m, örnek no: H32
21. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
22. H4 Kesiti, 1.1 m, örnek no: H4-3
23. H4 Kesiti, 3.35 m, örnek no: H4-14

(Ölçek çizgi: Şekil 1-2, 4-17: 20 mikron; Şekil 3, 18: 50 mikron; Şekil 19-23: 100 mikron)

LEVHA 12



LEVHA 13

1-13. *Cribrosphaeroides* spp.

- 1-2. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
3. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
4. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K43
- 5-13. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K44

14-15. *Archaelagena* sp.

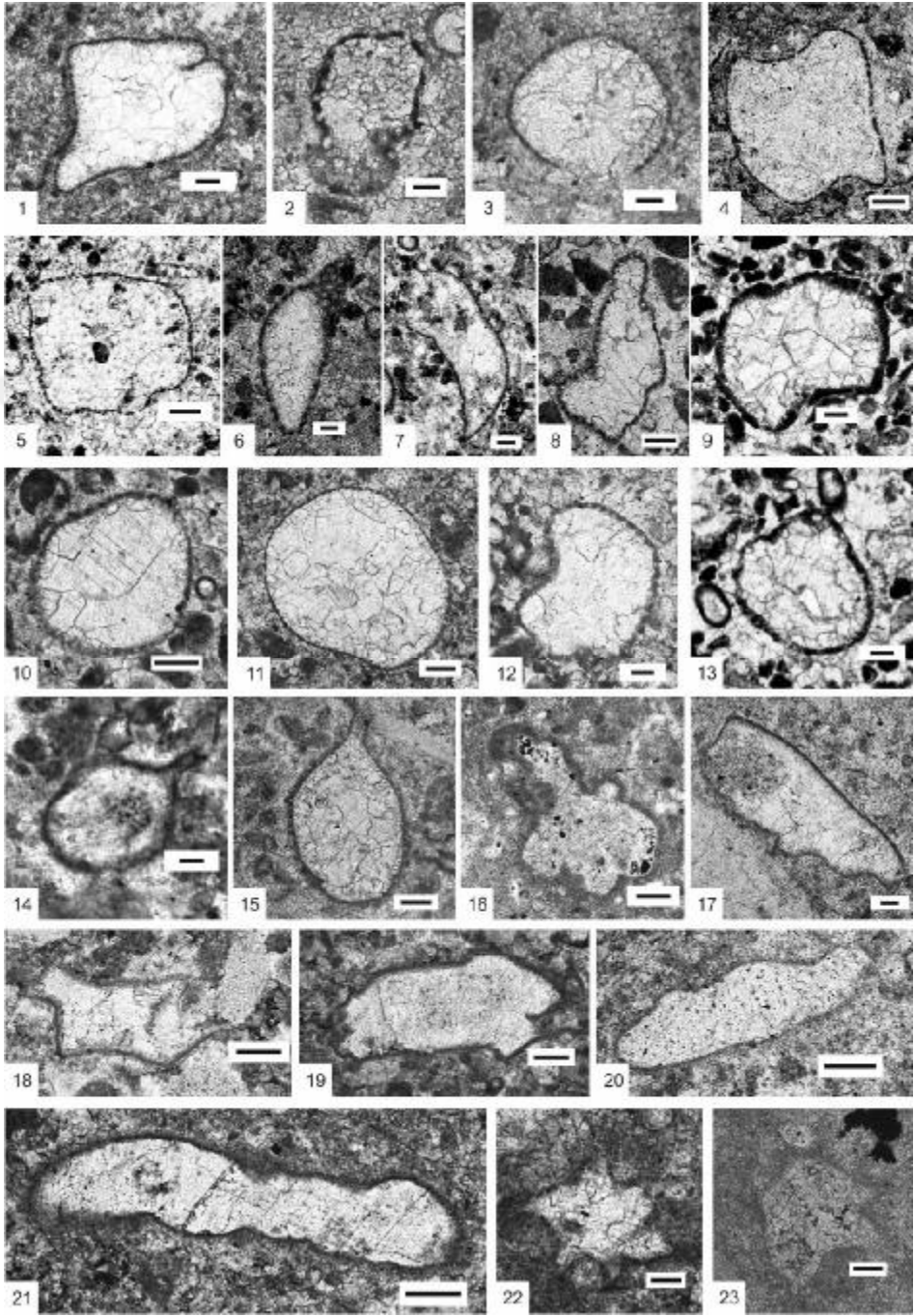
14. H2 Kesiti, 120 m, örnek no: H2-7
15. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2

16-23. *Irregularina* spp.

16. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29
17. Halevikdere Kesiti, 580 m, örnek no: H32
18. Halevikdere Kesiti, 696 m, örnek no: H43
19. H2 Kesiti, 5.22 m, örnek no: H2-39
20. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
21. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
22. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
23. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16

(Ölçek çizgi: Şekil 2-3, 6, 12, 14, 17, 22-23: 50 mikron; Şekil 1, 4-5, 7-11, 13, 15-16, 18-21: 100 mikron)

LEVHA 13



LEVHA 14

1-5. *Irregularina* spp.

1. H4 Kesiti, 0.5 m, örnek no: H4-2
- 2-3. H4 Kesiti, 3.39 m, örnek no: H4-16
4. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42
5. Eceli Kesiti, 780 m, örnek no: E20

6-20. *Bisphaera elegans* Vissarionova, 1950

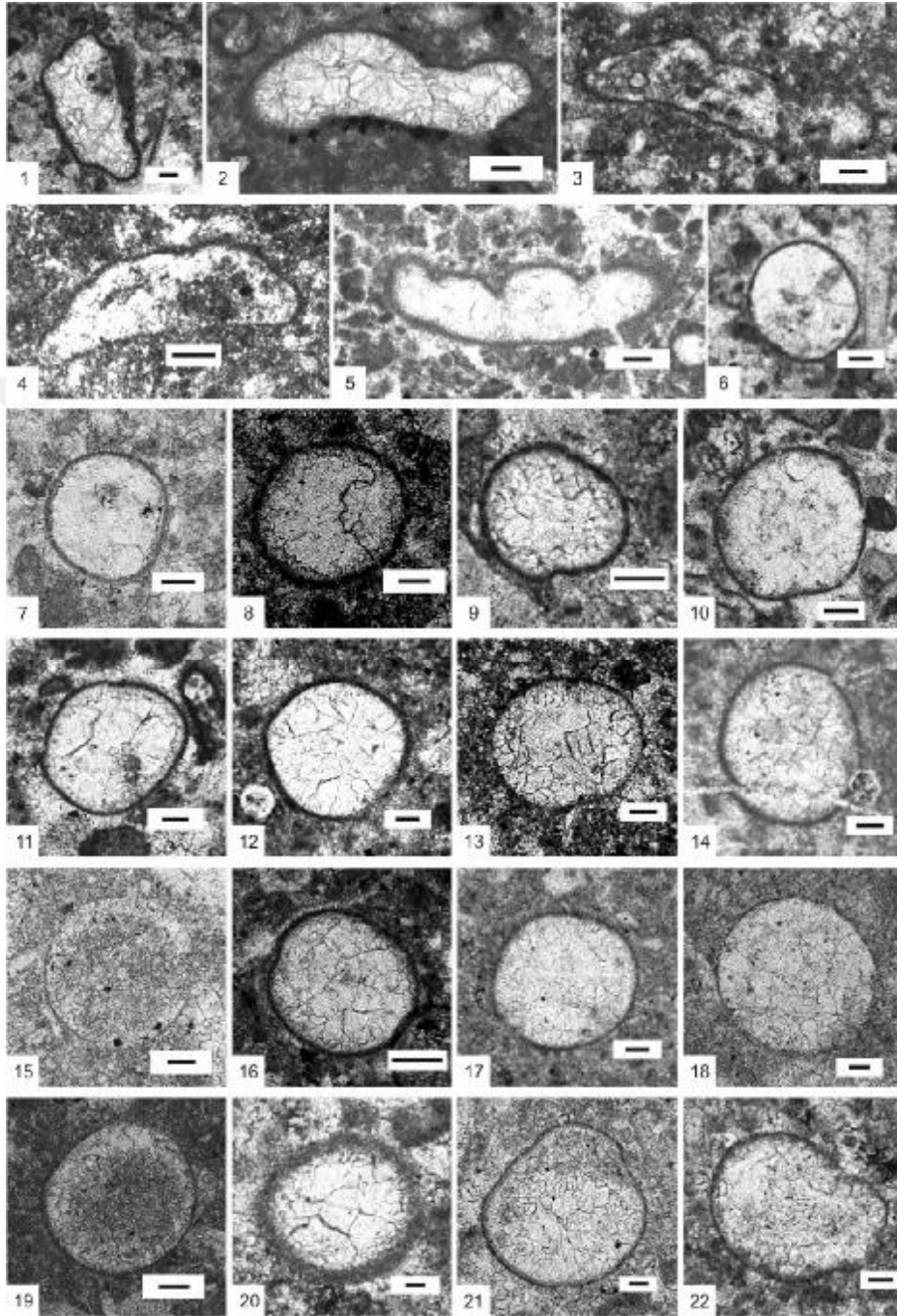
- 6-7. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
8. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
9. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
- 10-11. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
- 12-13. H3 Kesiti, 0.2 m, örnek no: H3-1
14. H4 Kesiti, 3.39 m, örnek no: H4-16
15. Kocadere Kesiti, 688 m, örnek no: K28
16. Kocadere Kesiti, 726 m, örnek no: K35
17. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K52
18. K1 Kesiti, 18.4 m, örnek no: K1-27
19. K1 Kesiti, 28.45 m, örnek no: K1-37
20. Eceli Kesiti, 780 m, örnek no: E35

21-22. *Bisphaera malevkensis* Birina, 1948

21. Halevikdere Kesiti, 580 m, örnek no: H32
22. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46

(Ölçek çizgi: Şekil 20, 22: 20 mikron; Şekil 6-9, 11, 19, 21: 50 mikron; Şekil 1-5, 10: 100 mikron)

LEVHA 14

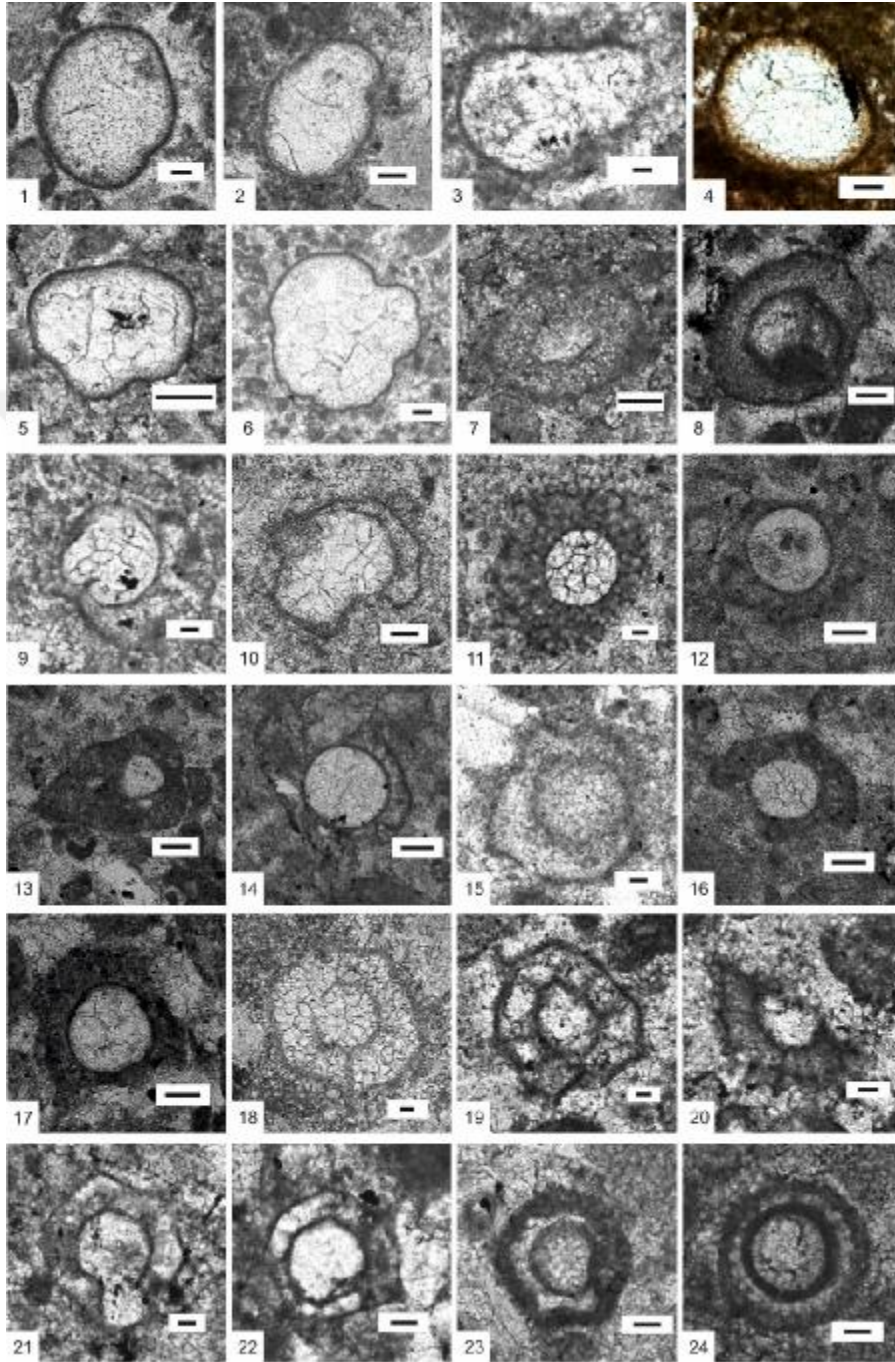


LEVHA 15

- 1-4. *Bisphaera malevkensis* Birina, 1948
1. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42
 2. H2 Kesiti, 6.26 m, örnek no: H2-51
 3. H3 Kesiti, 0,2 m, örnek no: H3-1
 4. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 5-6. *Bisphaera irregularis* Birina, 1948
5. H2 Kesiti, 6.32 m, örnek no: H2-52
 6. Eceli Kesiti, 385 m, örnek no: E14
- 7-17. *Auroria* sp.
7. Halevikdere Kesiti, 690 m, örnek no: H42
 8. H2 Kesiti, 5.16 m, örnek no: H2-38
 9. H3 Kesiti, 0,58 m, örnek no: H3-5
 10. H3 Kesiti, 1,32 m, örnek no: H3-11
 11. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
 - 12-13. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42
 14. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K43
 - 15-16. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42
 17. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 18-22. *Uraninella bicamerata* Bykova, 1952
18. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
 19. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42
 20. H2 Kesiti, 6.20 m, örnek no: H2-50
 21. H2 Kesiti, 6.26 m, örnek no: H2-51
 22. H2 Kesiti, 8.06 m, örnek no: H2-64
- 23-24. *Eovoluntina elementa* Antropov, 1950
23. Halevikdere Kesiti, 482 m, örnek no: H27
 24. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1

(Ölçek çizgi: Şekil 3, 9, 11, 18-24: 20 mikron; Şekil 1-2, 4-8, 10, 12-17: 50 mikron)

LEVHA 15

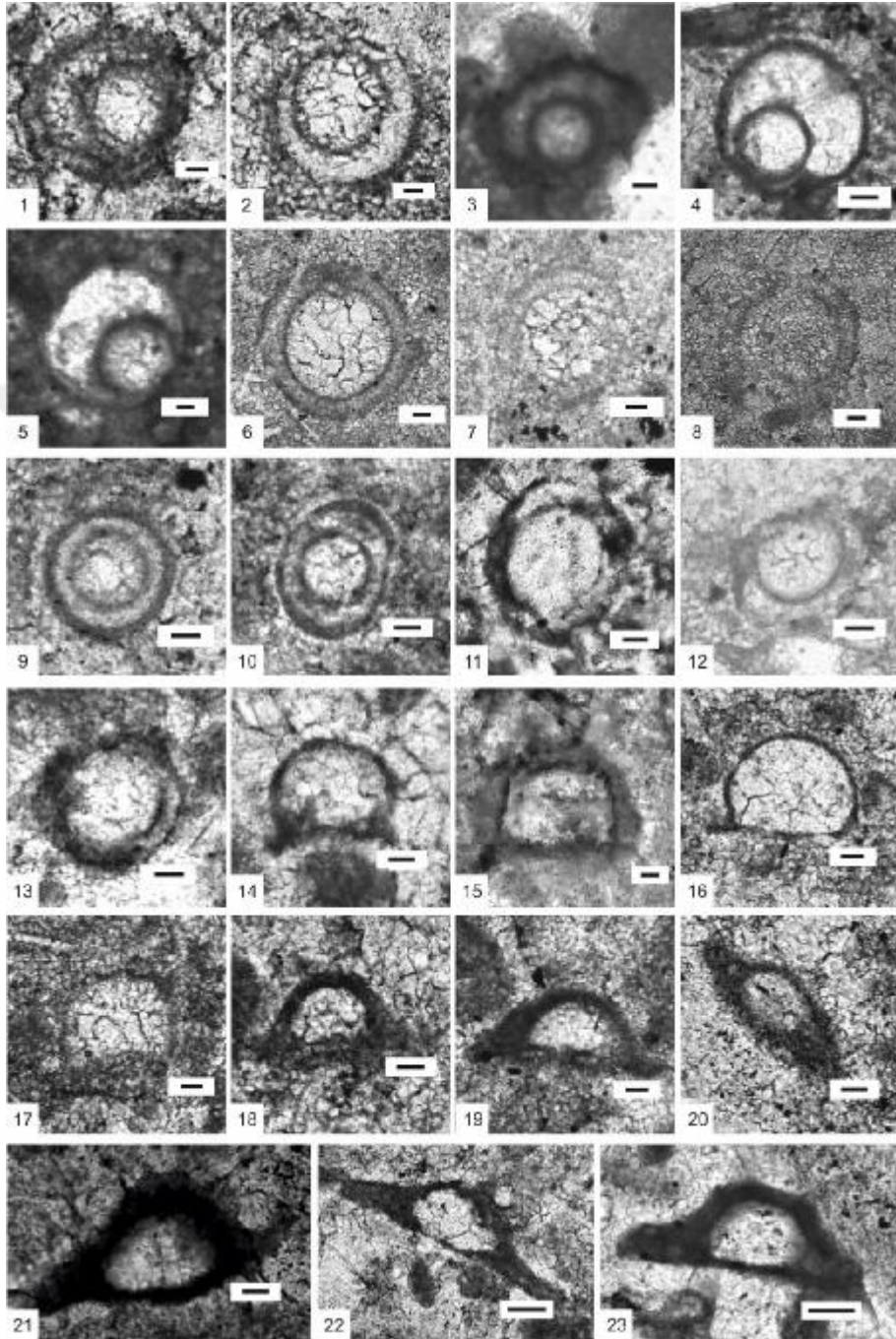


LEVHA 16

- 1-5. *Eovolutina elementa* Antropov, 1950
1. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
 2. H4 Kesiti, 3,35 m, örnek no: H4-14
 3. Kocadere Kesiti, 336 m, örnek no: K3
 4. Kocadere Kesiti, 826 m, örnek no: K43
 5. Eceli Kesiti, 886 m, örnek no: E30
- 6-13. *Bituberitina devonica* Poyarkov, 1969
6. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29
 7. Halevikdere Kesiti, 562 m, örnek no: H30
 8. Halevikdere Kesiti, 562 m, örnek no: H32
 - 9-10. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
 11. H4 Kesiti, 1,1 m, örnek no: H4-3
 12. Kocadere Kesiti, 826 m, örnek no: K43
 13. Eceli Kesiti, 891 m, örnek no: E31
- 14-17. *Eotuberitina* sp.
14. Halevikdere Kesiti, 836 m, örnek no: H57
 15. H2 Kesiti, 2.86 m, örnek no: H2-23
 16. Kocadere Kesiti, 826 m, örnek no: K43
 17. Eceli Kesiti, 808 m, örnek no: EB-Mi9
- 18-23. *Hemithurammia* sp.
18. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
 19. Halevikdere Kesiti, 630 m, örnek no: H36
 20. H2 Kesiti, 1.40 m, örnek no: H2-10
 21. H2 Kesiti, 5.80 m, örnek no: H2-44
 22. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
 23. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72

(Ölçek çizgi: Şekil 1-21: 20 mikron; Şekil 23-24: 50 mikron)

LEVHA 16



LEVHA 17

1-10. *Ivdelina elongata* Malakhova, 1963

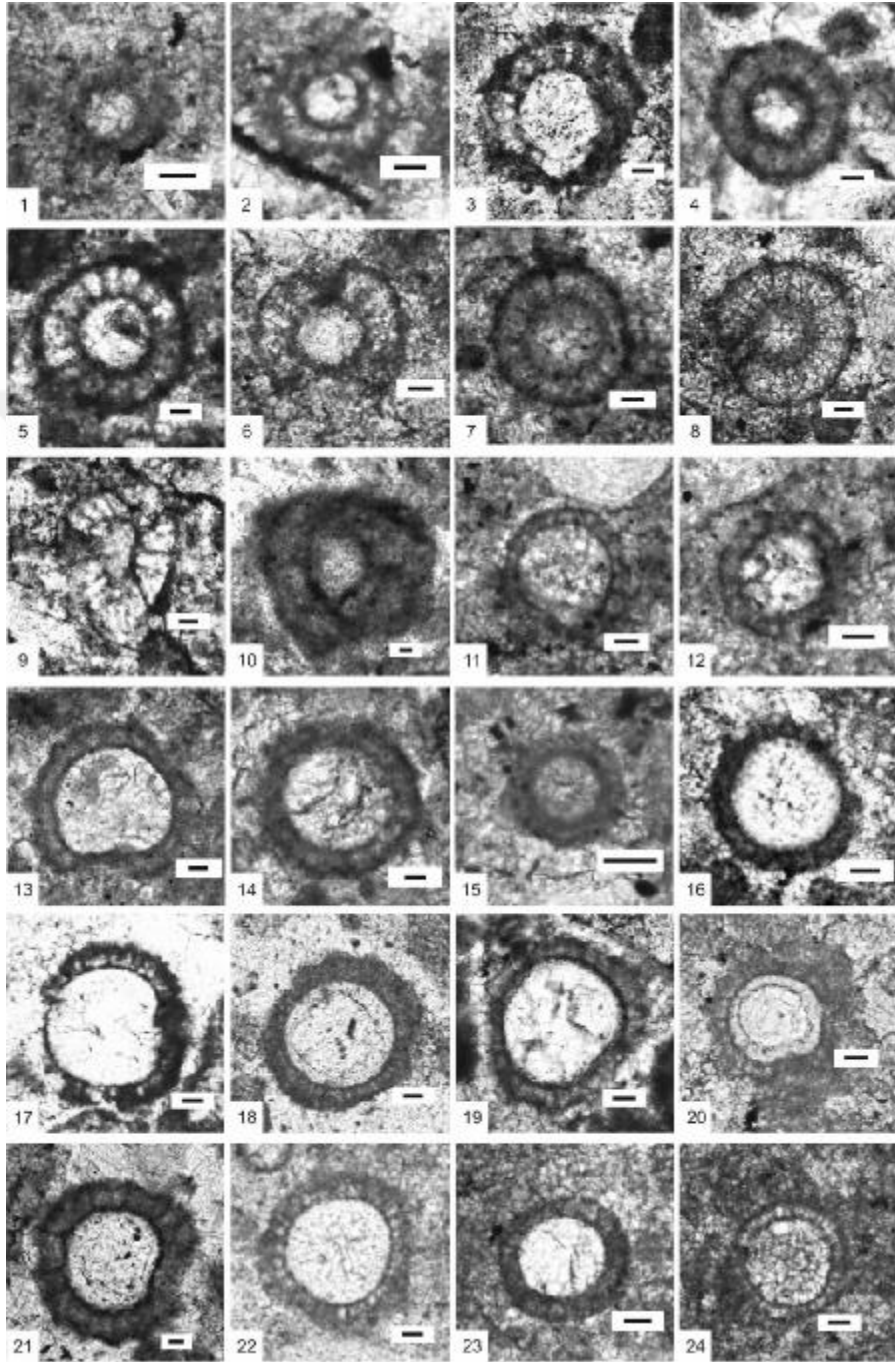
- 1-2. Halevikdere Kesiti, 180 m, örnek no: H7
3. H2 Kesiti, 5.62 m, örnek no: H2-42
4. H2 Kesiti, 5.80 m, örnek no: H2-44
- 5-6. H2 Kesiti, 5.90 m, örnek no: H2-45
7. H2 Kesiti, 5.98 m, örnek no: H2-46
8. H2 Kesiti, 6.04 m, örnek no: H2-47
9. H2 Kesiti, 6.60 m, örnek no: H2-54
10. Kocadere Kesiti, 346 m, örnek no: K4

11-24. *Tubeporina gloriosa* Pronina, 1960

- 11-12. Halevikdere Kesiti, 580 m, örnek no: H32
- 13-14. Halevikdere Kesiti, 712 m, örnek no: H46
15. H1 Kesiti, 3,26 m, örnek no: H1-24
16. H2 Kesiti, 4.76 m, örnek no: H2-34
17. H2 Kesiti, 5.16 m, örnek no: H2-38
18. H2 Kesiti, 5.56 m, örnek no: H2-41
19. H2 Kesiti, 5.72 m, örnek no: H2-43
20. H2 Kesiti, 6.14 m, örnek no: H2-49
21. H2 Kesiti, 9.08 m, örnek no: H2-72
22. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16
23. Kocadere Kesiti, 726 m, örnek no: K35
24. Eceli Kesiti, 780 m, örnek no: E20

(Ölçek çizgi: 20 mikron)

LEVHA 17



LEVHA 18

1-8. *Earlandia* spp.

1. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29
2. Halevikdere Kesiti, 707 m, örnek no: H45
3. Halevikdere Kesiti, 732 m, örnek no: H49
4. H1 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H1-3
5. H1 Kesiti, 0,88 m, örnek no: H1-8
6. H1 Kesiti, 1,04 m, örnek no: H1-12
7. H1 Kesiti, 1,06 m, örnek no: H1-13
8. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1

9-16. *Caligella* sp.

9. Halevikdere Kesiti, 701 m, örnek no: H44
10. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
- 11-12. H2 Kesiti, 6.36 m, örnek no: H2-53
13. H2 Kesiti, 8.36 m, örnek no: H2-67
14. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
15. H4 Kesiti, 2,62 m, örnek no: H4-10
16. Kocadere Kesiti, 678 m, örnek no: K25

17-19. *Evlania* spp.

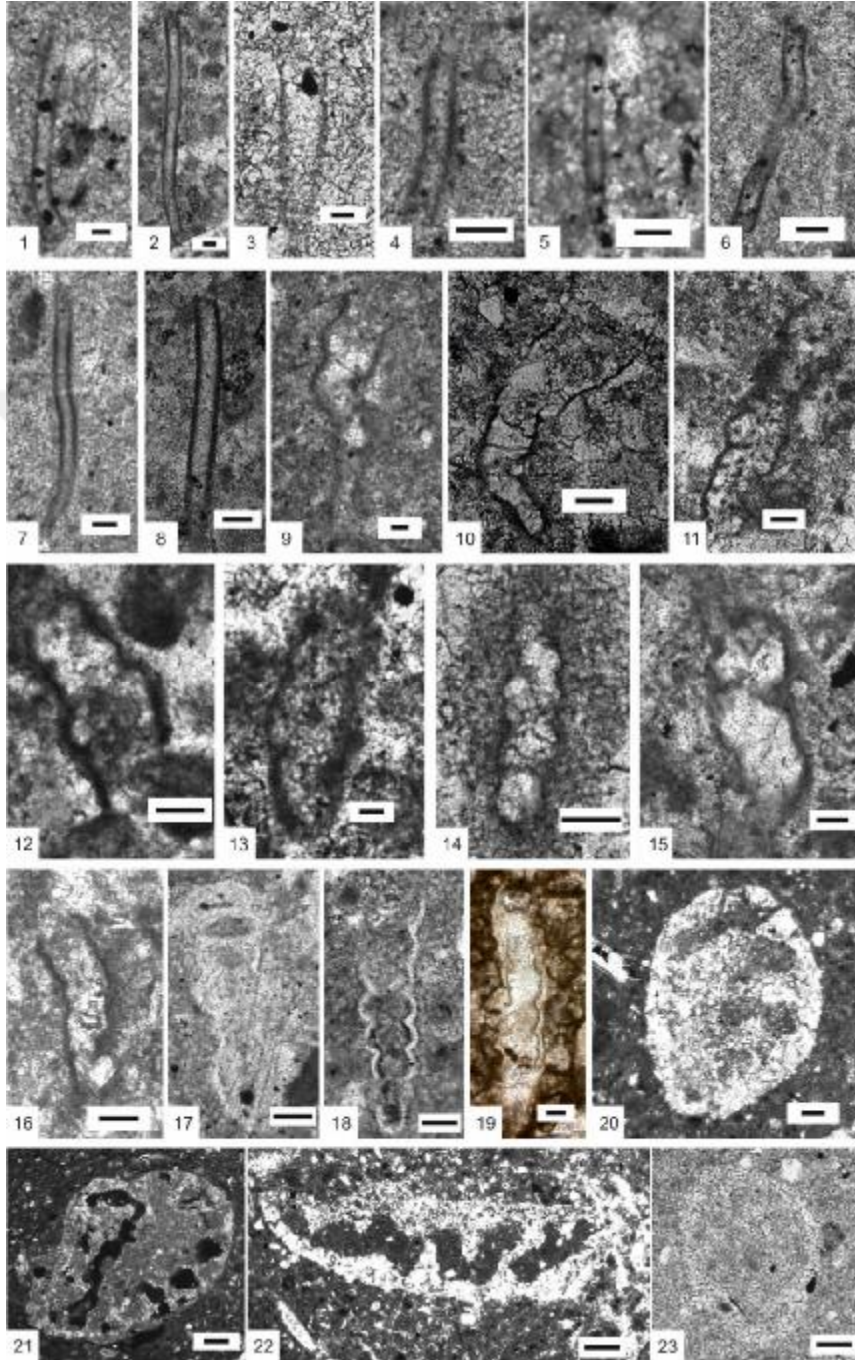
- 17-18. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29
19. Halevikdere Kesiti, 771 m, örnek no: H54

20-23. *Moravammina* spp.

- 20-21. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29
23. H1 Kesiti, 1,06 m, örnek no: H1-13

(Ölçek çizgi: Şekil 1-3, 9, 13: 20 mikron; Şekil 4-8, 10-12, 14-15, 17-19: 50 mikron; Şekil 16, 20, 23: 100 mikron; Şekil 21-22: 200 mikron)

LEVHA 18



LEVHA 19

1-13. *Paratikhinella cannula* (Bykova, 1952)

1-2. Helevikdere Kesiti, 836 m, örnek no: H57

3-4. H3 Kesiti, 1,36 m, örnek no: H3-12

5-7. Kocadere Kesiti, 752 m, örnek no: K36

8. Kocadere Kesiti, 770 m, örnek no: K39

9-11. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K42

12. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K43

13. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K43

14-18. *Paratikhinella pirula* (Bykova, 1952)

14. Kocadere Kesiti, 826 m, örnek no: K41

15-16. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K42

17-18. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K44

19-20. *Vasicekia* sp.

19. Halevikdere Kesiti, 553 m, örnek no: H29

20. Kocadere Kesiti, 589 m, örnek no: K10

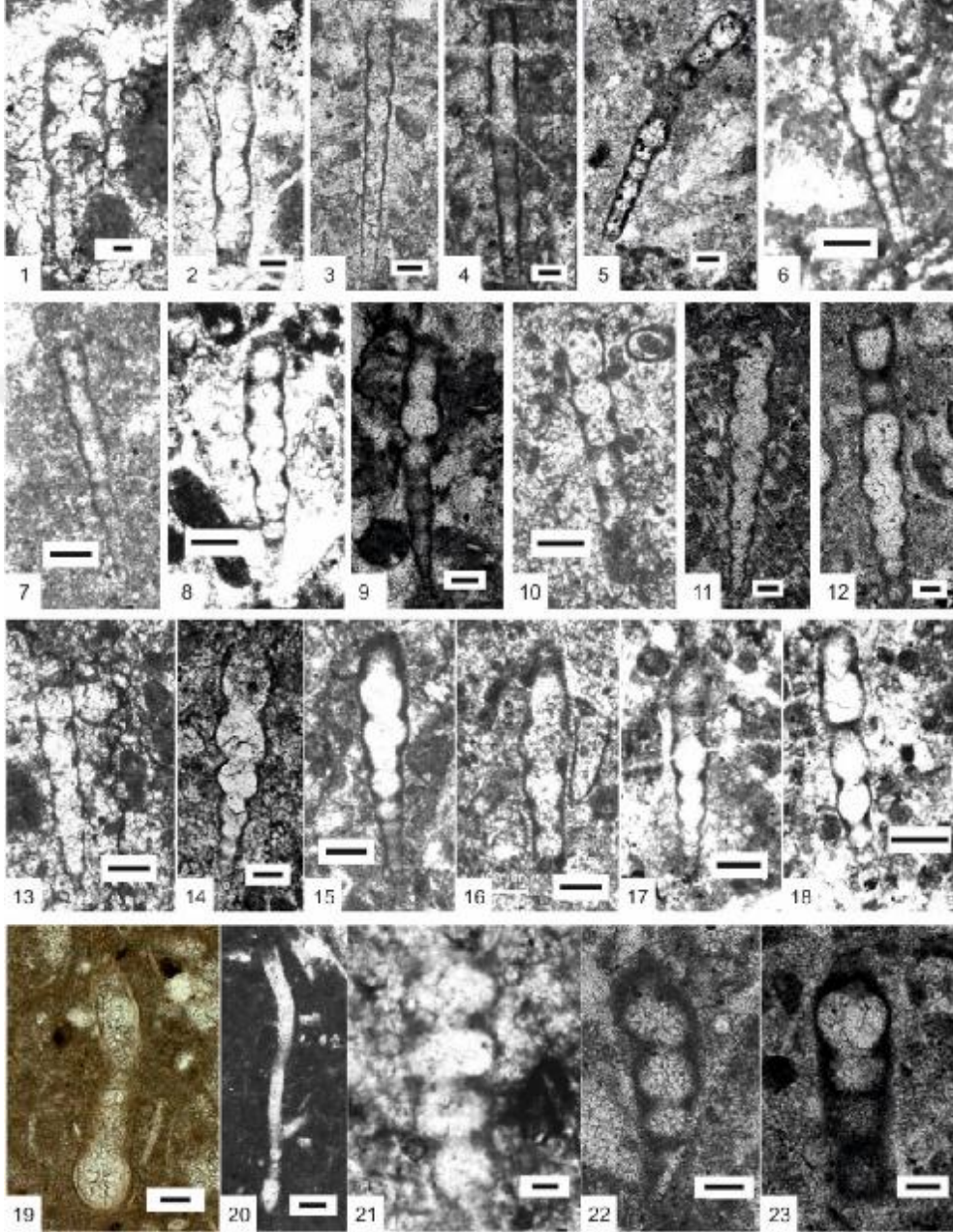
21-23. *Tikhinella fringa* Bykova, 1952

28. Helevikdere Kesiti, 850 m, örnek no: H58

29-30. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42

(Ölçek çizgi: Şekil 1, 21: 20 mikron; Şekil 2-5, 9, 11-12, 14, 19, 22-23: 50 mikron;
Şekil 6-8, 10, 13, 15, 18, 20: 100 mikron;

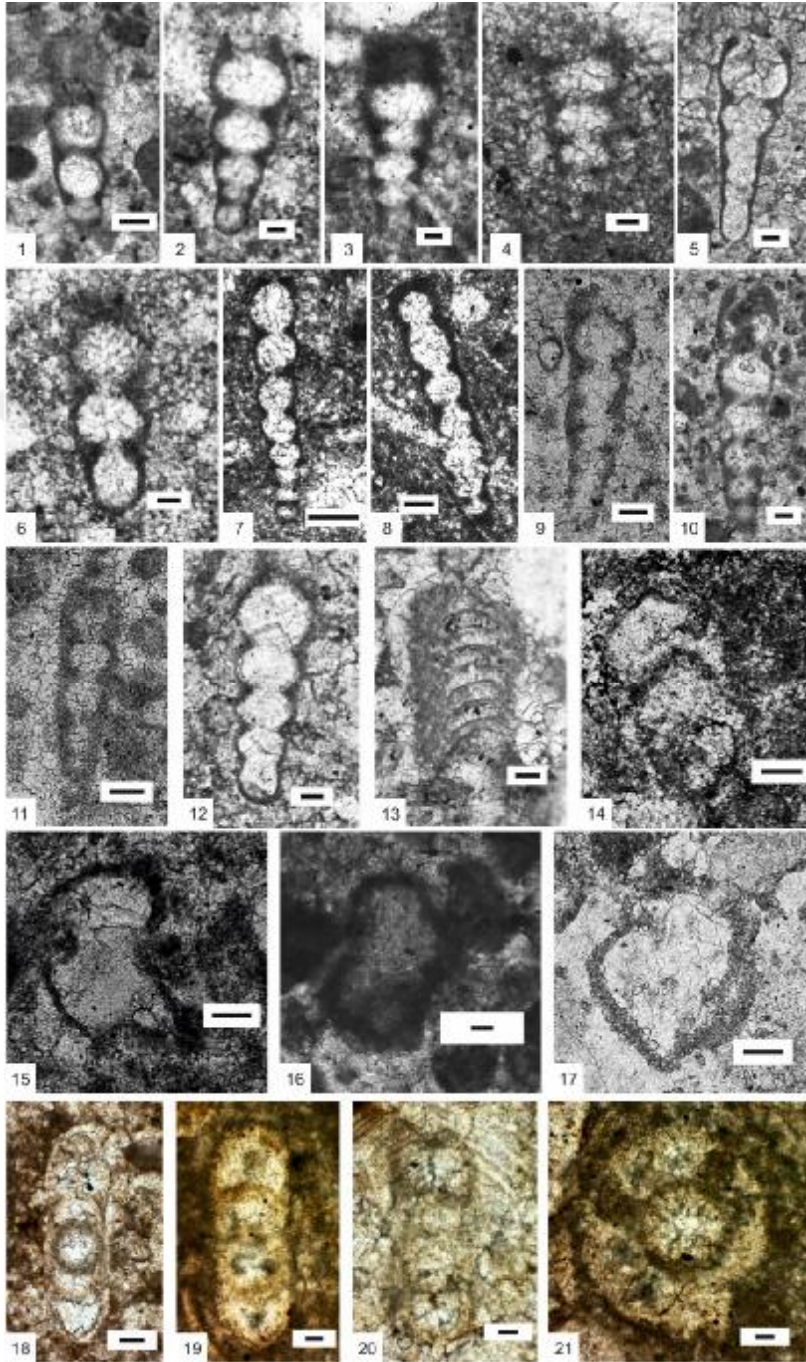
LEVHA 19



LEVHA 20

- 1-5. *Tikhinella fringa* Bykova, 1952
1. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42
2-5. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K44
- 6-12. *Tikhinella measpis* Bykova, 1952
6. Kocadere Kesiti, 822 m, örnek no: K42
7-12. Kocadere Kesiti, 828 m, örnek no: K44
13. *Semitextularia* sp.
Kocadere Kesiti, 700 m, örnek no: K31
14. *Paratextularia* sp.
H2 Kesiti, 164 m, örnek no: H2-12
- 15-17. *Petchorina* spp.
15. H2 Kesiti, 0.20 m, örnek no: H2-1
16. H2 Kesiti, 4.90 m, örnek no: H2-35
17. H2 Kesiti, 620 m, örnek no: H2-50
- 18-21. *Nanicella bella* Bykova, 1952
18. Halevikkdere Kesiti, 771 m, örnek no: H54
19-21. Halevikkdere Kesiti, 780 m, örnek no: H55

(Ölçek çizgi: Şekil 2-6, 12, 16, 19-21: 20 mikron; Şekil 1, 9-11, 13-15, 17-18: 50 mikron; Şekil 7-8: 100 mikron;

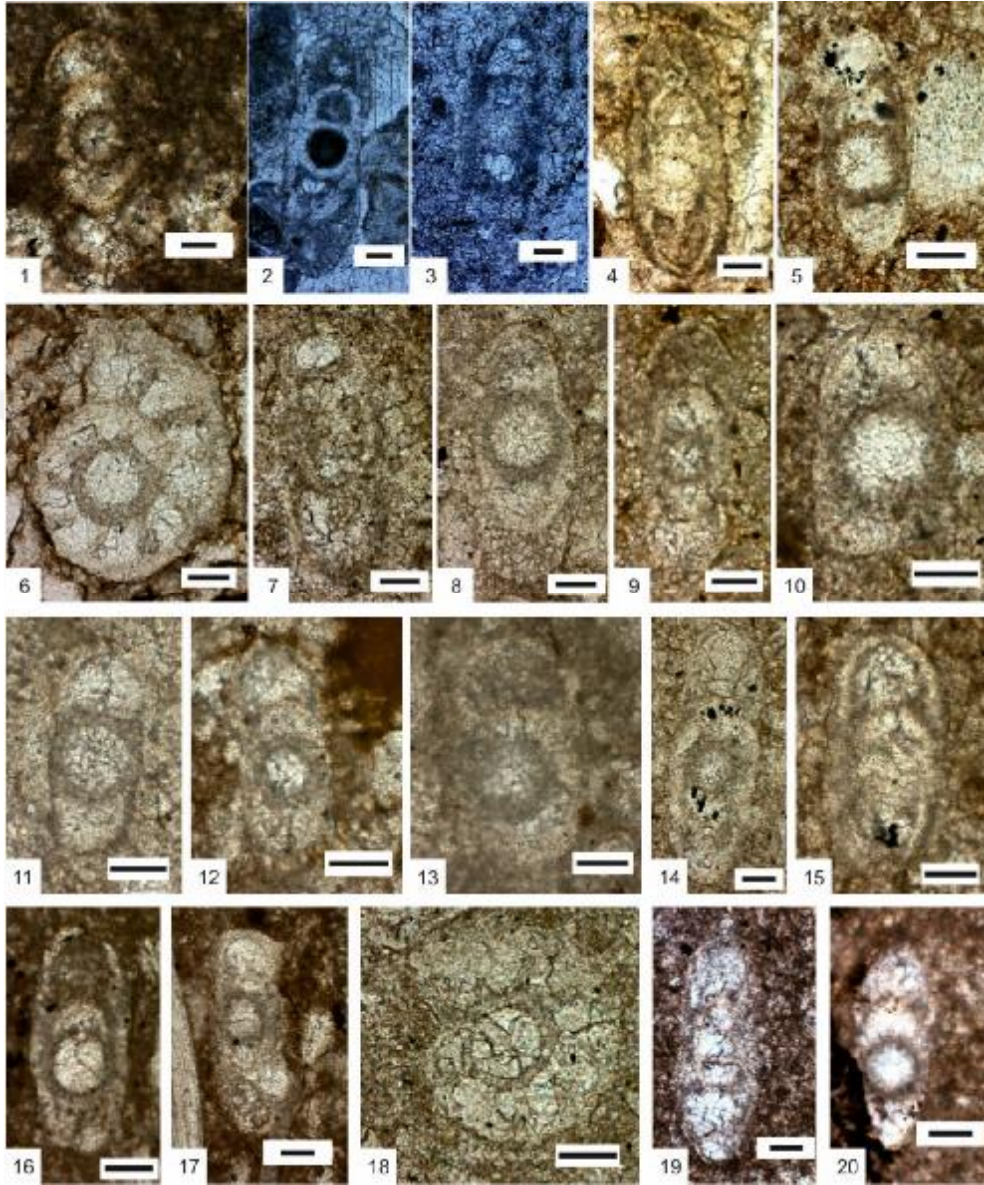


LEVHA 21

1-20. *Nanicella bella* Bykova, 1952

1. Helevikdere Kesiti, 850 m, örnek no: H58
- 2-3. Kocadere Kesiti, 666 m, örnek no: K23
4. Kocadere Kesiti, 680 m, örnek no: K26
5. Kocadere Kesiti, 686 m, örnek no: K28
- 6-10. K1 Kesiti, 18,1 m, örnek no: K1-26
- 11-12. K1 Kesiti, 18,4 m, örnek no: K1-27
- 13-14. K1 Kesiti, 20,35 m, örnek no: K1-29
15. K1 Kesiti, 128,75 m, örnek no: K1-38
16. K1 Kesiti, 29,65 m, örnek no: K1-40
- 17-18. K1 Kesiti, 30,65 m, örnek no: K1-44
19. Eceli Kesiti, 920 m, örnek no: E36
20. Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39

(Ölçek çizgi: 50 mikron)



LEVHA 22

- 1-10. *Nanicella evoluta* Reitlinger, 1954
1-3. Halevikdere Kesiti, 771 m, örnek no: H54
4. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
5. Kocadere Kesiti, 680 m, örnek no: K26
6-7. K1 Kesiti, 18,1 m, örnek no: K1-26
8. K1 Kesiti, 18,4 m, örnek no: K1-27
9. K1 Kesiti, 29,85 m, örnek no: K1-42
10. Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39
- 11-18. *Nanicella ovata* Reitlinger, 1954
11-12. Halevikdere Kesiti, 771 m, örnek no: H54
13. Halevikdere Kesiti, 780 m, örnek no: H55
14. H3 Kesiti, 0,24 m, örnek no: H3-2
15. Kocadere Kesiti, 706 m, örnek no: K-32
16. KBF13 Kesiti, 18,1 m, örnek no: K1-26
17-18. HBF13 Kesiti, 30,65 m, örnek no: H1-44
- 19-27. *Nanicella porrecta* Bykova, 1952
19-20. Halevikdere Kesiti, 759 m, örnek no: H53
21. Halevikdere Kesiti, 771 m, örnek no: H54
22. Halevikdere Kesiti, 780 m, örnek no: H55
23. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
24. Kocadere Kesiti, 678 m, örnek no: K25
25. K1 Kesiti, 30,05 m, örnek no: K1-43
26-27. K1 Kesiti, 30,65 m, örnek no: K1-44

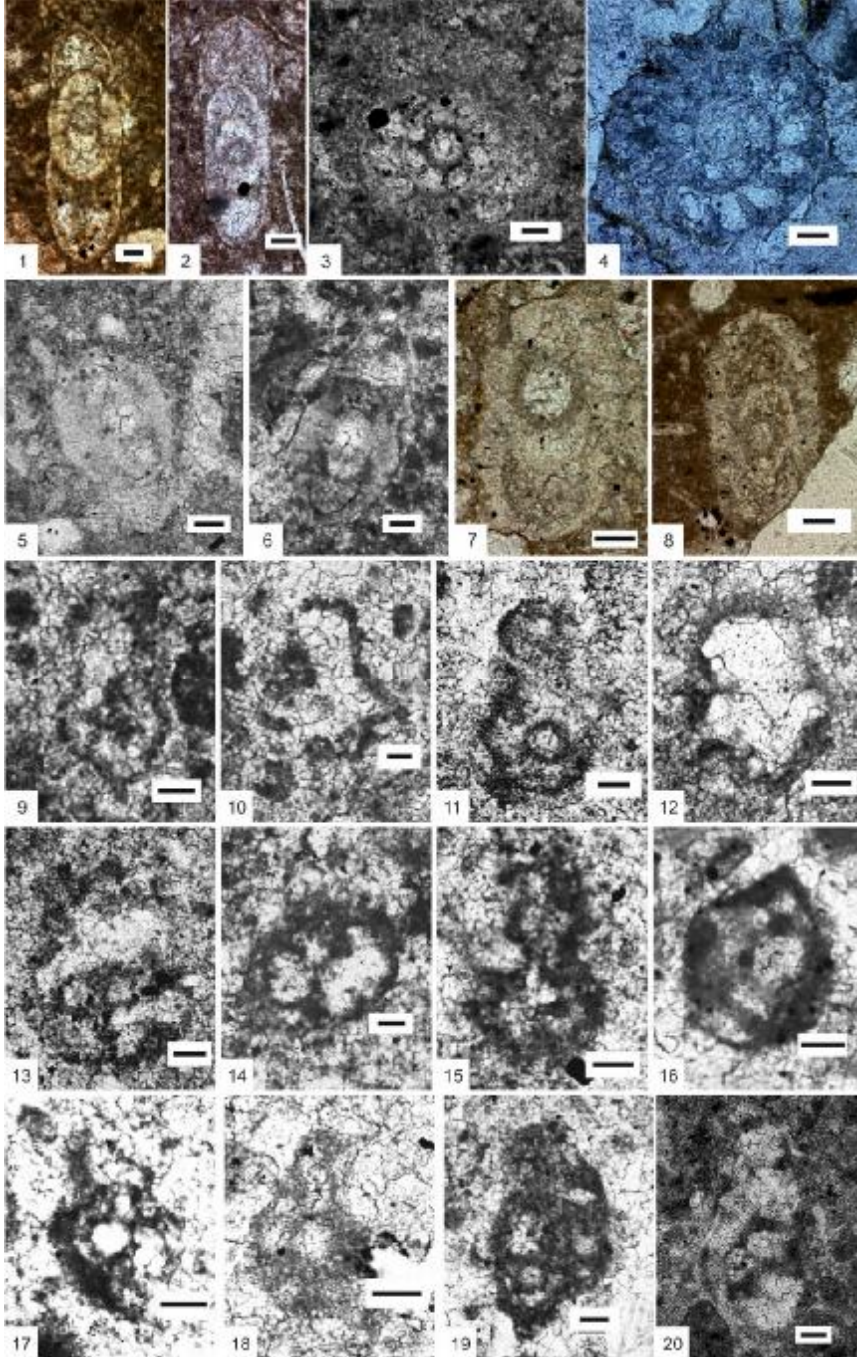
(Ölçek çizgi: Şekil 1-5, 7-16, 18-22, 24-25: 50 mikron; Şekil 6, 17, 23, 26-27)



LEVHA 23

- 1-2. *Nanicella porrecta* Bykova, 1952
1. K1- Kesiti, 31,15 m, örnek no: K1-45
2. Eceli Kesiti, 933 m, örnek no: E39
3-6. *Nanicella tchernyshevae* Lipina, 1950
3. Halevikkdere Kesiti, 759 m, örnek no: H53
4-6. H3 Kesiti, 0,24 m, örnek no: H3-2
7-8. *Nanicella* sp.
7. K1 Kesiti, 30,65 m, örnek no: K1-44
8. K1 Kesiti, 31,65 m, örnek no: K1-45
9-20. *Halevikia deveciae* Özkan ve Vachard, 2015
9-12. H4 Kesiti, 0,5 m, örnek no: H4-2
13-16. H4 Kesiti, 2,86 m, örnek no: H4-11
17-20. H4 Kesiti, 3,39 m, örnek no: H4-16

(Ölçek çizgi: 50 mikron)



EK-4. CİNS VE TÜR İNDEKSİ

Fosiller	Sayfa
ARCHAELAGENA.....	114
ACHAESPHERA.....	88
<i>A. minima</i>	88
AURORIA.....	118
BISPHERA.....	115
<i>B. elegans</i>	115
<i>B. malevkensis</i>	116
<i>B. irregularis</i>	117
BITUBERITINA.....	120
<i>B. devonica</i>	121
CALIGELLA.....	125
CRIBROSPHAEROIDES.....	113
DIPLOSPHAERINA.....	89
EARLANDIA.....	124
EOTUBERITINA.....	122
EOVOLUTINA.....	119
<i>E. elementa</i>	120
EVLANIA.....	126
HALEVIKIA.....	137
<i>H. deveciae</i>	137
HEMITHURAMMINA.....	122
IRREGULARINA.....	115
IVDELINA.....	122
<i>I. elongata</i>	122
MORAVAMMINA.....	126
NANICELLA.....	133

<i>N. bella</i>	133
<i>N. evoluta</i>	134
<i>N. ovata</i>	134
<i>P. porrecta</i>	135
<i>N. tchernyshevae</i>	136
PARASTEGNAMMINA	89
PARATEXTULARIA	132
PARATHURAMMINA	91
<i>P. minima</i>	91
<i>P. devonica</i>	92
<i>P. obnata</i>	93
<i>P. paracushmani</i>	94
<i>P. suleimanovi</i>	94
<i>P. praetuberculata</i>	96
<i>P. paulis</i>	96
<i>P. stellata</i>	97
<i>P. dagmarae</i>	98
<i>P. oldae</i>	99
<i>P. kolongensis</i>	100
<i>P. pojarkovi</i>	101
<i>P. aperturata</i>	101
<i>P. crassithec</i> a	102
<i>P. bykovae</i>	103
<i>P. spinosa</i>	104
<i>P. tuberculata</i>	105
<i>P. subvasta</i>	106
<i>P. elegans</i>	107
<i>P. grasiosa</i>	108
<i>P. breviradiosa</i>	109

<i>P. magna</i>	110
<i>P. scitula</i>	111
<i>P. tamarae</i>	111
<i>P. irregulariformis</i>	112
<i>P. sp.1</i>	113
PARATIKHINELLA	127
<i>P. cannula</i>	127
<i>P. pirula</i>	128
PETCHORINA	132
RAUSERINA	90
<i>R. notata</i>	90
SEMITEXTULARIA	131
TIKHINELLA	129
<i>T. fringa</i>	129
<i>T. measpis</i>	130
TUBEPORINA	123
<i>T. gloriosa</i>	123
URALINELLA	118
<i>U. bicamerata</i>	118
VASICEKIA	129
VICINESPHAERA	90