

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜMÜŞHANE-BAYBURT YÖRESİ KRETASE-TERSİYER
GEÇİŞİNİN FORAMİNİFER VE SEDİMANTOLOJİ KAYITLARI**

NEŞE KILIÇ

Danışman: Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ

II. Danışman: Prof. Dr. Cemil YILMAZ

**DOKTORA TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA 2009**

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|-------|
| İÇİNDEKİLER..... | i |
| ÖZET..... | v |
| ABSTRACT..... | vii |
| TEŞEKKÜR..... | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | x |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xx |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xxi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Coğrafik Özellikleri | 3 |
| 1.2. Çalışmanın Amacı..... | 4 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ..... | 6 |
| 2.1. Pontidlerin Paleocoğrafik Evrimi Üzerine Çeşitli Düşünceler..... | 6 |
| 2.2. Yöre Jeolojisi İle İlgili Önceki Çalışmalar..... | 8 |
| 2.3. Foraminiferlerin Önemi ve Yöredeki Kretase-Tersiyer Foraminifer Çalışmaları..... | 19 |
| 2.4. Biyofabrik İle İlgili Çalışmalar..... | 22 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 24 |
| 3.1. Saha Çalışmaları | 24 |
| 3.2. Laboratuvar Çalışmaları..... | 26 |
| 3.2.1. Sert Kaya İncekesit Alımları..... | 27 |
| 3.2.2. İri Bentik Foraminifer İncekesit Alımları..... | 27 |
| 3.2.3. Karbonatlı Kayaçlarda Sedimentolojik Çalışmalar..... | 28 |
| 3.2.4. Kırıntılı Kayaçlarda Sedimentolojik Çalışmalar..... | 29 |
| 3.2.5. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> Cinslerine Ait Türlerle İle İlgili Sayısal Değerlendirmeler..... | 30 |
| 3.2.6. Eosen İri Bentik Foraminifer Topluluklarında Biyofabrik Çalışmaları..... | 30 |
| 3.2.7. Orthopragminidlerin Biyometrisi ve Temel Özelliklerinin Belirlenmesi.... | 31 |
| 3.2.8. <i>Globotruncana</i> Planktik Foraminiferleri İle İlgili Çalışmalar..... | 31 |
| 3.3. Büro Çalışmaları..... | 32 |

| | |
|---|-----|
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI..... | 34 |
| 4.1. Stratigrafi..... | 34 |
| 4.1.1. İnceleme Alanının Pontid Jeolojisindeki Yeri..... | 34 |
| 4.2. Sedimantoloji..... | 42 |
| 4.2.1. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri | 43 |
| 4.2.2. Maden (Bayburt) Yöresi..... | 44 |
| 4.2.2.1. Temel Kayaçları..... | 45 |
| 4.2.2.2. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri..... | 45 |
| 4.2.2.3. Zigala Kayası Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 47 |
| 4.2.2.4. Kapıkaya Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 58 |
| 4.2.2.5. Örence Ölçülü Stratigrafik Kesiti | 67 |
| 4.2.3. Bayburt Kuzeybatı Yöresi..... | 74 |
| 4.2.3.1. Temel Kayaçları..... | 74 |
| 4.2.3.2. Tersiyer Çökelleri..... | 76 |
| 4.2.3.3. Tekçam Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 77 |
| 4.2.3.4. Şehitosman Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 84 |
| 4.2.4. Gümüşhane Yöresi..... | 91 |
| 4.2.4.1. Temel Kayaçları..... | 91 |
| 4.2.4.2. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri..... | 93 |
| 4.2.4.3. Mescitli Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 95 |
| 4.2.4.4. Akçakale Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 104 |
| 4.2.4.5. Karadelikler Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 113 |
| 4.2.4.6. Direkkayası Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 122 |
| 4.2.4.7. Kermutdere Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 129 |
| 4.2.5. Kelkit (Gümüşhane) Yöresi..... | 137 |
| 4.2.5.1. Temel Kayaçları..... | 137 |
| 4.2.5.2. Tersiyer Çökelleri..... | 138 |
| 4.2.5.3. Yenice Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 139 |
| 4.2.5.4. Kızılca Ölçülü Stratigrafik Kesiti..... | 146 |
| 4.3. Paleontoloji..... | 154 |
| 4.3.1. Foraminifer Sistematiği..... | 155 |
| 4.3.2. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> Türlerine Ait Sayısal Bulgular..... | 219 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.3. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> Türlerine Ait Ayrım Kriterleri..... | 227 |
| 4.3.4. Eosen İri Bentik Foraminifer Topluluklarında Biyofabrik..... | 231 |
| 4.3.4.1. Karbonat Kayaçlarda Biyofabrik..... | 231 |
| 4.3.4.2. Kırıntılı Kayaçlarda Biyofabrik..... | 235 |
| 4.4. Biyostratigrafi..... | 239 |
| 4.4.1. Kretase Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi..... | 239 |
| 4.4.1.1. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Planktik Foraminifer Dağılımı..... | 240 |
| 4.4.1.2. Planktik Foraminifer Biyozonları..... | 244 |
| 4.4.2. Eosen Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi..... | 249 |
| 4.4.2.1. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Bentik Foraminifer Dağılımı..... | 249 |
| 4.4.2.2. Eosen Bentik (SBZ) Foraminifer Biyozonları..... | 257 |
| 4.5. Geç Kretase-Eosen Çökellerinin Paleocoğrafik Evrimi..... | 261 |
| 4.5.1. Santoniyen-Orta Kampaniyen Paleocoğrafik Gelişimi (Kermutdere Formasyonu)..... | 261 263 |
| 4.5.1.1. Yamaç Ortamı Fasiyesleri (YOF)..... | 262 |
| 4.5.1.2. Açık Deniz Ortamı Fasiyesi (ADF)..... | 263 |
| 4.5.1.3. Silisiklastik Türbidit Fasiyesi (STF)..... | 264 |
| 4.5.2. Kampaniyen-Maastrichtiyen Paleocoğrafik Gelişimi (Kapıkaya Formasyonu)..... | 266 |
| 4.5.3. Lütésiyen Paleocoğrafik Gelişimi (Alibaba Formasyonu)..... | 270 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR..... | 273 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 278 |
| EKLER..... | 297 |
| EK-1. Zigala Kayası Ölçülü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu..... | 298 |
| EK-2. Tekçam Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu..... | 299 |
| EK-3. Şehitosman Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu..... | 300 |
| EK-4. Yenice Ölçülü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu..... | 301 |
| EK-5. Kızılca Ölçülü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu..... | 302 |
| EK-6.1. <i>Nummulites</i> , <i>Assilina</i> ve <i>Discocyclina</i> tane örneklerine ait dış özellikler..... | 303 |
| EK-6.2. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> tane örneklerine ait iç özellikler ve ölçümler..... | 310 |

| | |
|--|-----|
| EK-6.3. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> aksiyal kesit örneklerine ait özellikler ve ölçümler..... | 316 |
| LEVHALAR..... | 324 |
| ÖZGEÇMİŞ | 361 |

ÖZET

DOKTORA TEZİ

GÜMÜŞHANE-BAYBURT YÖRESİ KRETASE-TERSİYER GEÇİŞİNİN FORAMİNİFER VE SEDİMANTOLOJİ KAYITLARI (KD TÜRKİYE)

Neşe KILIÇ

**Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

Jüri: Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ (Danışman)
Prof. Dr. Cemil YILMAZ (II. Danışman)
Prof. Dr. Fuzuli YAĞMURLU
Prof. Dr. Mehmet ALTUNSOY
Prof. Dr. Kemal TASLI

“Gümüşhane-Bayburt yörelerinde Kretase-Tersiyer geçişinin foraminifer ve sedimantoloji kayıtları” isimli bu tez çalışması ile yöredeki çökellerin zaman ve mekan boyutlarında birikim koşulları ortaya konulmuştur. Çok farklı kalınlık ve fasiyeste çökel içeren Üst Kretase-Tersiyer yaşlı kayaçların yayılım, dağılım, kaya türü, çökel yapı-doku-mikro ve makro fauna karakteristikleri, fosil içerikleri ile biyostratigrafik verilerini ortaya koymak amacıyla Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde 7 pilot alandaki ayrı noktalardan 12 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır.

Üst Kretase istifi; Gümüşhane yöresinde tabanda monojenik breş/konglomera ve ince-orta tabakalı, kumlu kireçtaşları ile başlayan Kermutdere Formasyonu, üste doğru ince tabakalı, mikritik kireçtaşları ile devam ederek, tuf ara seviyeli kumtaşı-marn-kiltaşı ardalanması ile son bulur. İçerdiği globotruncanid türü fosillere göre birime Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşı verilmiş olup, birim içerdiği fauna ve sedimanter yapılar itibariyle derin deniz ortamını karakterize etmektedir. Birim Orta-Üst Kretase sürecinde ekstansiyonel rejim altında olan havzanın graben kesimlerinde çökelmiştir. Maden (Bayburt) yöresinde ise Üst Kretase sürecinde Kapıkaya Formasyonu olarak adlandırılan kabataş, yüzentaş ve bağlamtaşı dokusunda yığılımlar oluşturan resifal ortam özelliği taşıyan çökeller birikmiştir.

Kermutdere Formasyonu’ndaki karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Kermutdere Formasyonu’na ait kesitlerde 9 cins ve 23 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 3 adet planktik foraminifer biyozonu belirlenmiştir (*Dicarinella asymetrica* MZ, *Globotruncanita elevata* KMZ, *Globotruncana ventricosa* AZ).

Yörede Paleosen dönemine ait çökeller sadece Maden (GD Bayburt) yöresinde lösitli bazaltlardan oluşan karasal volkanizma ile temsil edilmektedir. Bu olgu ve yörede Paleosen dönemini temsil eden sedimantolojik ve paleontolojik kayıtların olmaması

Geç Kretase'de etkin olan orojenik devinimlerin Erken Paleosen döneminde tüm yöreyi kara haline geçirdiğini ve bu sürecin Erken Eosen dönemine kadar aşınma dönemi olarak sürdüğünü göstermektedir.

Eosen sürecinde her iki yörede de yer yer taban konglomerası ile başlayan ve üste doğru bol nummulitli kumlu kireçtaşları ile devam eden Alibaba Formasyonu Gümüşhane yöresinde aglomeralar, Bayburt yöresinde ise kumtaşı-kiltaşı-marn ardalanması ile sonlanmaktadır. Birime içerdiği nummulit faunasına göre Gümüşhane yöresinde Alt-Orta Lütésiyen, Bayburt yöresinde ise Orta-Üst Lütésiyen yaşı verilmiştir. Bu dönemde güçlü bir transgresyonun etkili olduğu her iki yörede taban konglomerasının ve nummulitlerin birim içinde yer alması, ortamın çok sıg ve ılık bir gel-git ortamı olduğunu göstermektedir. Kelkit (Gümüşhane) yöresinde ise Tersiyer yaşlı kayalara geçişte farklı özellikler gözlenmiştir. Birime içerdiği nummulit faunasına göre Alt-Orta Lütésiyen yaşı verilmiştir. Birim karadan sürekli kırıntı girdisi bulunan, başlangıçta güçlü çalkantılı, sonrasında aralıklı ve az çalkantılı sıg bir karbonat platformunda çökelmiştir.

Değınilen türlerden özellikle *Nummulites* ve *Assilina* türleri üzerinde istatistiksel değerdendirmeler gerçekleştirilmiş, sediman içerisindeki dokusal özellikleri incelenmiştir. *Nummulites* ve *Assilina* türleri üzerindeki sayısal değerdendirmeler sonucunda belirlenen ayırım kriterleri ile A ve B birey farklılıkları tartışılmıştır. Karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Alibaba Formasyonu'na ait kesitlerde 26 cins ve 40 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 4 adet bentik foraminifer biyozonu saptanmıştır (SBZ 13-16). Çalışma alanında Eosen yaşlı birimde büyük bentik foraminiferlerin A/B formlarının oranlarına, deformasyonuna ve litolojik özelliklerine göre yapılan biyofabrik doku çalışması ile yörede Eosen sürecinde yarı-otokton ve taşınmış toplulukların geliştiğı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kretase-Tersiyer, fasiyes, biyostratigrafi, *Nummulites*, globotruncanid, biyofabrik

2009, 361 sayfa

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

FORAMINIFERS AND SEDIMANTOLOGY RECORDS OF CRETACEOUS-TERTIARY BOUNDARY IN THE GÜMÜŞHANE- BAYBURT AREA (NE TURKEY)

Neşe KILIÇ

Süleyman Demirel University Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Geology Engineering

Thesis Committee: Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ (Supervisor)
Prof. Dr. Cemil YILMAZ (II. Supervisor)
Prof. Dr. Fuzuli YAĞMURLU
Prof. Dr. Mehmet ALTUNSOY
Prof. Dr. Kemal TASLI

This thesis study which was named “Foraminifers and sedimentology records Cretaceous-Tertiary boundary in the Gümüşhane-Bayburt area” executed the sediments accumulation conditions time and location dimensions. Upper Cretaceous–Tertiary aged rocks that include many different thickness and facies sediment, so as to outcropping, distribution, rock type, sediment texture-tissue-micro and macro fauna characteristics, biostratigraphic data with fossil contents in 7 plot study in the Gümüşhane and Bayburt areas from distinct regions 12 units of measured stratigraphical section was taken.

Upper Cretaceous sequence; in the Gümüşhane area the base was started with monogenic breccia/conglomerate and thin-mid layer that was sandy limestone which was named Kermtudere Formation, through the upper base thin layer micritic limestone took place and came and that was tufa in interval level which was consecutively sandstone-marl-clay mudstone. Including the globotruncanid species the unit was Santonian-Middle Campanian aged that characterized fauna and sedimentary texture as per deep sea surroundings. This formation is accumulated in the grabens which developed extensional tectonic movement during Mid-Upper Cretaceous. As for Maden (Bayburt) sites sediments which was named Kapıkaya Formation that carried out reef sub-environments characteristic making up rudstone, floatstone and framestone texture in Upper Cretaceous process.

In biostratigraphic study, 9 genus and 23 species were identified belonging to Kermtudere Formation which principal claimed characteristic fossil group genus and species be done. Planktonic foraminifera biozones are determined total 3 this fossil community (*Dicarinella asymetrica* RZ, *Globotruncanita elevata* PRZ, *Globotruncana ventricosa* IZ).

Belonging to deposits of Paleocene sequence in the study area are represented terrestrial volcanism which consist of leucite basalts only Maden (GD Bayburt) area. This fact and represented paleontological and sedimentological records of Paleocene sequence are lacking, whole region was converted land Early paleocene sequence determinant orogenic processions in Late Cretaceous sequence and point out as continued abrasion circle so long as Early Eocene sequence.

In both areas the unit the Eocene process was started base conglomerate in places and lasted to the upper layers with *Nummulites* abundant sandy limestones which named Alibaba Formation. In the Gümüşhane area agglomerates as per the Bayburt area consecutively sandstone-clay mudstone-marl was lasted. According to the *Nummulites* fauna in the Gümüşhane area Lower-Mid Lutetian as per the Bayburt area Mid-Upper Lutetian aged has been given to the unit. In this period a strong transgression was effectively in both area, base conglomerate and *Nummulites* that took place in the unit showed us that the environment had a very shoal and a warm ebb and flow. As for in the field of study in Kelkit (Gümüşhane) area transition to the Tertiary aged rocks starting with different process was observed. The unit continuously from the land that maintain terrigenous material input starting with strong undulating then intermittent and weak turbulent a shallow carbonate platform was deposited. According to the *Nummulites* fauna Lower-Mid Lutetian aged has been given to the unit.

Among the indicated species, statistical evaluations were carried out, especially on species of *Nummulites* and *Assilina*, and biofabrical characteristics in sediments were examined. In consequence of numerical evaluations on the definitions of the species of *Nummulites* and *Assilina* the distinction criterions of species and differences of A and B forms had been determined. In biostratigraphic study, 26 genus and 40 species were identified belonging to Alibaba Formation which principal claimed characteristic groups of fossil genus and species be done. Benthic foraminifera biozones are determined total 4 this fossil community (SBZ 13-16). According to the proportion of A/B, lithological characteristics and distributions of large benthic foraminifera in the rocks with biofabrical texture study of the Eocene aged units in the study area had been observed as paraautochthonous (carbonate rocks) and moved (debris rocks) communities.

Key Words: Cretaceous-Tertiary, facies, foraminifera, biostratigraphy, *Nummulites*, globotruncanid, biofabric

2009, 361 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocalarım Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ (SDÜ) ve Prof. Dr. Cemil YILMAZ'a (KTÜ) teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmaların yürütülmesinde yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, sorunların çözümünde yol gösteren, saha ile ilgili sorunları yerinde inceleyip yardım eden Yrd. Doç. Dr. Raif KANDEMİR'e (GÜ) teşekkürü bir borç bilirim. Fosillerin tayininde desteğini gördüğüm Prof. Dr. Niyazi AVŞAR (ÇÜ), Yrd. Doç. Dr. Bilal SARI (DEU) ve Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA'ya (FÜ), teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Jeo. Yük. Müh. Dilek PUL ve Jeo. Müh. Harun TAŞKIN'a ince kesitlerin hazırlanmasını gerçekleştiren Murat KAYIKÇI'ya ve bu çalışma boyunca bana destek olan Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü Araştırma Başmühendisliği'ndeki çalışma arkadaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimin yürütülmesinde SDÜ 1106-D-05 ve KTÜ 2004.112.005.6 nolu araştırma projeleri ile desteğini gördüğüm SDÜ ve KTÜ Bilimsel Araştırma Daire Başkanlıkları'na, maddi ve manevi destek gördüğüm ve tezimin her aşamasında yanımda olan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Neşe KILIÇ
ISPARTA, 2009

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 1.1. İnceleme alanlarını da içerisine alan jeoloji haritası..... | 2 |
| Şekil 1.2. İnceleme alanlarının yer bulduru haritası ve ana ulaşım ağı..... | 4 |
| Şekil 3.1. İnceleme alanlarını da içerisine alan jeoloji haritası ve ölçülü kesit yerleri..... | 25 |
| Şekil 4.1. İnceleme sahasının Türkiye'nin tektonik birlikleri içerisindeki yeri..... | 35 |
| Şekil 4.2. Gümüşhane ve Bayburt yörelerine ait stratigrafik dikme Kesit..... | 37 |
| Şekil 4.3. Doğu Pontid Güney Zonu'nda yer alan bazı alanların formasyon deneştirme tablosu..... | 38 |
| Şekil 4.4. Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde Kretase-Tersiyer çökellerinin dağılımı..... | 43 |
| Şekil 4.5. Maden doğusunda yer alan bazı birimlerin genel görünüşleri... | 46 |
| Şekil 4.6. Çalışma alanı içerisinde yer alan ve Örence Köyü kuzeyindeki Sırataşlar Tepe'nin güney yamacının görünümü..... | 47 |
| Şekil 4.7. Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Maden (Bayburt) yöresinin jeoloji haritası..... | 48 |
| Şekil 4.8. Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Zigala Kayası'nın doğu yamacın görünümü..... | 49 |
| Şekil 4.9. Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve daha önceki çalışmalarda belirlenen biyojenler..... | 50 |
| Şekil 4.10. Kapıkaya Formasyonu'nu oluşturan kabataş dokusunda yığılımlar oluşturan istifin fasiyesinde gelişen resifal kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri | 51 |
| Şekil 4.11. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen oygu-delgi yapılarının mikroskobik görünüşleri..... | 52 |
| Şekil 4.12. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevlerden biri olan silisleşmenin mikroskobik görünüşleri..... | 53 |
| Şekil 4.13. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevlerden biri olan sparitleşmenin mikroskobik görünüşleri..... | 54 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4.14. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevler..... | 55 |
| Şekil 4.15. Kapıkaya Formasyonu oluşturan hippuritler (A, B, C) ve hermatitik mercanlar..... | 57 |
| Şekil 4.16. Kapıkaya Formasyonu'nun Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde paleocoğrafik gelişimi..... | 58 |
| Şekil 4.17. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Kapıkaya Tepe'nin doğusunda yer alan tepenin görünümü..... | 59 |
| Şekil 4.18. Kapıkaya ve Örence ölçülü stratigrafik kesitlerinin alındığı Maden (Bayburt) güneybatı yöresinin jeoloji haritası..... | 60 |
| Şekil 4.19. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamalar..... | 61 |
| Şekil 4.20. Kapıkaya Formasyonu'nu oluşturan resifal kireçtaşlarında gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görünümleri..... | 62 |
| Şekil 4.21. Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan konglomeralar..... | 63 |
| Şekil 4.22. Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan konglomera içindeki çakılların ince kesit görünümleri..... | 64 |
| Şekil 4.23. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan konglomera içindeki gevrek kumtaşı mercekleri..... | 65 |
| Şekil 4.24. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan kumtaşı fasiyeslerinin ince kesit görünümleri..... | 66 |
| Şekil 4.25. Çalışma alanı içerisinde yer alan ve Örence ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı yamacın doğu kesiminin görünümü..... | 68 |
| Şekil 4.26. Örence ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamalar..... | 69 |
| Şekil 4.27. Örence ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'na ait taban kongloması içindeki kıltaşı ve polijenik konglomera fasiyeslerinden görünümeler..... | 70 |
| Şekil 4.28. Alibaba Formasyonu'na ait kumtaşları içindeki litolojik fasiyeslerin görünümleri..... | 71 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4.29. Alibaba Formasyonu'nu içindeki kumtaşlarının ince kesit görüntüleri..... | 73 |
| Şekil 4.30. Bayburt kuzeybatı yöresi jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yerleri..... | 75 |
| Şekil 4.31. Bayburt kuzeybatı yöresindeki litolojik birimlerin görünümü.... | 76 |
| Şekil 4.32. Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti, litolojik özellikleri ve açıklamaları..... | 78 |
| Şekil 4.33. Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan polijenik konglomeranın görünümü..... | 79 |
| Şekil 4.34. Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan polijenik konglomera ile yanal geçişli nummulit toplulukları..... | 80 |
| Şekil 4.35. Tekçam Tepe kesitindeki fasiyeslerin mikroskobik görüntüleri..... | 81 |
| Şekil 4.36. Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde nummulitlerin A formlarının baskın olduğu düzeylerin makro görünümü..... | 82 |
| Şekil 4.37. Alibaba Formasyonunda içindeki istiftaşlarında gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görüntüleri..... | 83 |
| Şekil 4.38. Şehitosman Tepe kuzeybatısındaki yamaçta Berdiga Formasyonu-Alibaba Formasyonu geçiş dokanağının görünümü..... | 84 |
| Şekil 4.39. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 85 |
| Şekil 4.40. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitinin taban kesimindeki fasiyeslerin arazideki görünümü..... | 86 |
| Şekil 4.41. Berdiga ve Alibaba Formasyonu'nu oluşturan fasiyeslerin mikroskobik görüntüleri..... | 87 |
| Şekil 4.42. Şehitosman Tepe kesitinde Alibaba Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan döküntü halindeki nummulitli kumlu kireçtaşlarının arazideki görünümü..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.43. Şehitosman Tepe kesitinde Alibaba Formasyonu içindeki istiftaşı fasiyeslerinin görünüşleri..... | 89 |
| Şekil 4.44. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu içindeki istiftaşlarında gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görünüşleri..... | 90 |
| Şekil 4.45. Gümüşhane yöresi genelleştirilmiş jeolojik haritası..... | 92 |
| Şekil 4.46. Gümüşhane (Kale) yöresinde Üst Kretase-Tersiyer dokanağının görünüşü..... | 94 |
| Şekil 4.47. Mescitli (Gümüşhane) yöresinin jeolojik haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri..... | 96 |
| Şekil 4.48. Mescitli (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 97 |
| Şekil 4.49. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Mağara Hanı yöresinde yüzeyleyen birimlerin görünüşü..... | 98 |
| Şekil 4.50. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun tabanında yer alan monojenik breşler ve bu breşlerin matriksinin ince kesit görünüşleri..... | 99 |
| Şekil 4.51. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu içerisindeki istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kalsitürbitlerin ince kesit görünüşleri..... | 100 |
| Şekil 4.52. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan konkoidal kırılımlı pelajik kireçtaşlarının görünüşü..... | 101 |
| Şekil 4.53. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri..... | 102 |
| Şekil 4.54. Mescitli (Gümüşhane) yöresinde platform ve havza çökellerinin gelişimi..... | 103 |
| Şekil 4.55. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun çeşitli seviyelerinde gözlenen makro ve mikro neptüniyen daykların görünüşleri..... | 104 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.56. Kermutdere Formasyonu'nun yüzeylediği Akçakale (Gümüşhane) yöresinden alınan Akçakale ölçülü stratigrafik kesit hattının görünümü..... | 105 |
| Şekil 4.57. Akçakale (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri..... | 106 |
| Şekil 4.58. Akçakale (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 107 |
| Şekil 4.59. Kermutdere Formasyonu alt kesimlerini oluşturan çakıllı ve kumlu sparitik kireçtaşlarının (kalsitürbiditler) görünümü..... | 108 |
| Şekil 4.60. Akçakale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nda kumlu sparitik kireçtaşı fasiyeslerinin mikroskobik görünümleri..... | 109 |
| Şekil 4.61. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının dokanak ilişkileri..... | 110 |
| Şekil 4.62. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının mikroskobik görünümleri..... | 111 |
| Şekil 4.63. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan silisiklastik türbiditik çökellerin mikroskobik görünümleri..... | 112 |
| Şekil 4.64. Kale (Gümüşhane) yöresinde ölçülü stratigrafik kesitin alındığı Karadelikler Tepe kuzeydoğusunda Üst Kretase yaşlı Kermutdere Formasyonu ile Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu'nun dokanağı..... | 113 |
| Şekil 4.65. Kale (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yerleri..... | 114 |
| Şekil 4.66. Karadelikler Tepe (Kale-Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti ve açıklamaları..... | 116 |
| Şekil 4.67. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nun tabanında yer alan monojenik breş ve konglomeralar ve gastropodlu düzeylerin görünümü..... | 117 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.68. Kale (Gümüşhane) yöresinde Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan sarımsı gri renkli kalsitürbiditler ile kırmızı-bordo renkli pelajik kireçtaşları dokanağı..... | 118 |
| Şekil 4.69. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nda kumlu sparitik kireçtaşı fasiyeslerinin mikroskobik görünümüleri.... | 119 |
| Şekil 4.70. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan kırmızı-bordo renkli pelajik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller dokanağı..... | 120 |
| Şekil 4.71. Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde pelajik kireçtaşlarının mikroskobik görünümüleri..... | 121 |
| Şekil 4.72. Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan silisiklastik türbiditik çökellerin mikroskop görünümüleri..... | 122 |
| Şekil 4.73. Direkkayası (Kale) ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Direkkayası Tepe'nin güneydoğusundaki tepenin görünümü..... | 123 |
| Şekil 4.74. Direkkayası (Kale) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 124 |
| Şekil 4.75. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun oluşturan istiftaşısı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskobik görünümüleri..... | 126 |
| Şekil 4.76. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu üst kesimlerini oluşturan istiftaşısı tabaka yüzeylerinde <i>Discocyclina</i> ve <i>Nummulites</i> foraminiferleri..... | 127 |
| Şekil 4.77. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan istiftaşısı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskobik görünümüleri..... | 128 |
| Şekil 4.78. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Kocapınar Dere kuzeydoğusundaki tepedeki Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayalara ait fasiyeslerin görünümü..... | 129 |
| Şekil 4.79. Tekke (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri..... | 130 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.80. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alan kaba taneli volkanik tüfler..... | 131 |
| Şekil 4.81. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 132 |
| Şekil 4.82. Kermutdere ölçülü Stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan ve Kermutdere Formasyonu'na ait türbidit çakıllarından oluşan konglomeranın görünümü..... | 133 |
| Şekil 4.83. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun alt ve orta seviyelerini oluşturan tanetaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri..... | 134 |
| Şekil 4.84. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitin üst kısımlarını oluşturan ince taneli volkanik tüflerin görünümü..... | 135 |
| Şekil 4.85. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitin üst seviyelerini oluşturan kilaşları ve tüfitlerin mikroskobik görünüşleri..... | 136 |
| Şekil 4.86. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin genelleştirilmiş jeoloji haritası..... | 138 |
| Şekil 4.87. Yenice Köyü (GD Kelkit) kuzeydoğusunda yer alan ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitin çıkarıldığı Abuşunyatakları Sırtı'nın doğu yamacında birimlerin genel görünümü ve Yenice ölçülü stratigrafik kesit hattı..... | 139 |
| Şekil 4.88. Kelkit-Yenice(Gümüşhane) yöresi jeolojik haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri..... | 140 |
| Şekil 4.89. Yenice ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları..... | 141 |
| Şekil 4.90. Yenice kesitin alındığı Abuşunyatakları Sırtı'nın doğu yamacında Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan kırmızı renkli, iri çakıllı konglemera..... | 142 |
| Şekil 4.91. Yenice kesitin alt seviyelerini oluşturan litikvake fasiyesinde gelişmiş kumtaşları ve ekstraklast olarak tanımlanan formların mikroskobik görünüşleri..... | 143 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4.92. Yenice ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan sarımsı gri renkli, tabakalı kumlu kireçtaşlarının görünümü..... | 144 |
| Şekil 4.93. Yenice ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan istifası fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskopik görünümleri..... | 145 |
| Şekil 4.94. Kızılca ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Kızılca Köyü güneydoğusu ve ölçülü stratigrafik kesit hattının görünümü..... | 147 |
| Şekil 4.95. Kızılca (GB Kelkit) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri..... | 148 |
| Şekil 4.96. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açık..... | 149 |
| Şekil 4.97. Özdemirci Köyü yöresinde yer alan kömür bantlı çamurtaşı fasiyesi (FA-21) ve yaklaşık 80cm kalınlığında kömür katmanının görünümü..... | 150 |
| Şekil 4.98. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesitinin alt seviyelerini oluşturan kumtaşlarının mikroskopik görüntüleri..... | 151 |
| Şekil 4.99. Kızılca ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan, kırmızı renkli, yatay tabakalı ve tabaka yüzeylerinde bol <i>Nummulites</i> , <i>Assilina</i> , <i>Discocyclina</i> , <i>Asterocyclina</i> foraminiferlerini içeren kumlu kireçtaşlarının görünümü..... | 152 |
| Şekil 4.100. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan kumlu kireçtaşlarının mikroskopik görünümleri..... | 153 |
| Şekil 4.101. Nummulitlerde bölme şebeke tipleri..... | 177 |
| Şekil 4.102. Nummulitlerle ilgili bazı iç ve dış parametreler..... | 178 |
| Şekil 4.103. Orthopragminid formlarda genel yapı..... | 192 |
| Şekil 4.104. Orthopragminid (A) formlarında çeşitli embriyon tipleri..... | 192 |
| Şekil 4.105. Orthopragminid (A) formlarında biyometrik ölçüm parametreleri ve ölçüm metodu..... | 194 |
| Şekil 4.106. Planktik foraminifer kavkısı kesitleri..... | 208 |
| Şekil 4.107. Globotruncanid foraminiferlerin aksiyal kesit üzerinde gözlenebilen bölümleri..... | 208 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4.108. <i>Nummulites ve Assilina</i> türleri (A) ve (B) formları için kalınlık-çap grafikleri..... | 220 |
| Şekil 4.109. <i>Nummulites ve Assilina</i> türleri (A) ve (B) formları için ilk loca çaplarını gösteren grafik..... | 222 |
| Şekil 4.110. Nummulit türleri (B formları) için ilk turlardaki loca genişliği-locanın yüksekliği ve son turlardaki locanın genişliği-locanın yüksekliğini gösteren grafik..... | 223 |
| Şekil 4.111. Nummulit türleri (B Formları) için ilk turlardaki locanın sayısı, son turlardaki locanın sayısı ve tur sayısını gösteren grafik..... | 224 |
| Şekil 4.112. <i>Nummulites ve Assilina</i> türleri (A) ve (B) formları için çaptur sayısı grafikleri..... | 226 |
| Şekil 4.113. Nummulitlerde tanımlanan biyofabrik dokular..... | 233 |
| Şekil 4.114. Her bir ölçülü kesit için A ve B formlarının birbirine oranını gösteren histogram..... | 234 |
| Şekil 4.115. A formlarının egemen olduğu, sık geliştiği, gelişigüzel dağıldığı yarı otokton topluluklara ait görünüm..... | 234 |
| Şekil 4.116. A formlarının egemen olduğu, sık geliştiği, gelişigüzel dağıldığı yarı otokton topluluklara ait görünüm..... | 235 |
| Şekil 4.117. Nummulitli çakıltaşlarında A ve B formlarının gözlendiği, fakat B formlarının egemen olduğu taşınmış toplulukların görünümü (Kale yöresi)..... | 236 |
| Şekil 4.118. Nummulitli çakıltaşlarında A ve B formlarının gözlendiği, fakat B formlarının egemen olduğu taşınmış toplulukların görünümü (Kale yöresi)..... | 236 |
| Şekil 4.119. Nummulit topluluklarında yönelme gösteren düzeylere ait ince kesit görünümleri..... | 237 |
| Şekil 4.120. Nummulit topluluklarında kırılma ve parçalanma olaylarına maruz kalan düzeylere ait ince kesit görünümleri..... | 238 |
| Şekil 4.121. Mescitli (KB Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği planktik foraminifer türleri..... | 241 |
| Şekil 4.122. Akçakale (D Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği planktik foraminifer türleri..... | 242 |

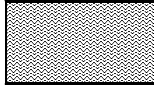
| | |
|---|-----|
| Şekil 4.123. Karadelikler Tepe (Kale-Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği planktik foraminifer türleri..... | 243 |
| Şekil 4.124. Kermutdere (Gümüşhane-Tekke) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 250 |
| Şekil 4.125. Direkkayası (Gümüşhane-Kale) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 251 |
| Şekil 4.126. Kızılca (Gümüşhane-Kelkit) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 252 |
| Şekil 4.127. Yenice (Gümüşhane-Kelkit) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 253 |
| Şekil 4.128. Tekçam Tepe (KB Bayburt) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 254 |
| Şekil 4.129. Şehitosman Tepe (KB Bayburt) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri..... | 255 |
| Şekil 4.130. Kermutdere Formasyonu'nun Santoniyen-Orta Kampaniyen sürecinde paleocoğrafik gelişimi..... | 266 |
| Şekil 4.131. Kapıkaya Formasyonu'nun yüzlek alanı ve alınan ölçülü stratigrafik kesitler ile elde edilen verilere dayandırılarak modellenen birikim ortamı..... | 268 |
| Şekil 4.132. Bayburt-Maden yöresinin Geç Kretase-Paleosen sürecinde paleocoğrafik gelişimi..... | 269 |
| Şekil 4.133. Alibaba Formasyonu'nun Lütésiye sürecinde paleocoğrafik gelişimi..... | 272 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

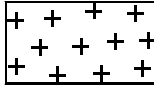
| | |
|--|-----|
| Çizelge 3.1. Ölçülü stratigrafik kesit alım yerleri ve yer aldıkları pafta numaraları..... | 26 |
| Çizelge 4.1. İnceleme alanlarında yüzeyleyen Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayaçlarda gözlenen planktik foraminiferlerin Loeblich ve Tappan (1988) sistematik sınıflamasına göre listesi..... | 156 |
| Çizelge 4.2. İnceleme alanlarında yüzeyleyen Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayaçlarda gözlenen planktik foraminiferlerin Loeblich ve Tappan (1988) sistematik sınıflamasına göre listesi..... | 157 |
| Çizelge 4.3. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> cinslerine ait türlere ait iç ve dış özelliklerin ölçülmesi ile elde edilen sayısal verilerin minimum ve maksimum değerleri..... | 228 |
| Çizelge 4.4. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> cinslerine ait türlerin tanımlamalarında kullanılabilecek kriterler..... | 229 |
| Çizelge 4.5. Planktik foraminiferlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı..... | 244 |
| Çizelge 4.6. Turoniyen-Maastrichtiyen zaman aralığı için biyostratigrafik zaman ölçeği ve planktik foraminifer biyozonları arasındaki korelasyon..... | 247 |
| Çizelge 4.7. Bentik foraminiferlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı..... | 256 |
| Çizelge 4.8. Paleosen-Eosen zaman aralığı için biyostratigrafik zaman ölçeği ve bentik foraminifer biyozonları (SBZ) arasındaki korelasyon..... | 258 |
| Çizelge 4.9. Gümüşhane-Bayburt yörelerinde bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımları..... | 259 |
| Çizelge 4.10. Kermutdere Formasyonu içerisinde incelenen fasiyeslerin kesitlere göre dağılımı..... | 262 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

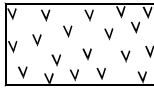
| | |
|-------|-----------------|
| Ç.N. | Çift nikol |
| T.N. | Tek nikol |
| B | Bağlamtaşı |
| Y | Yüzentaş |
| K | Kabataş |
| T | Tanetaşı |
| İ | İstiftaşı |
| V | Vaketaşı |
| Ta | Trakiandezit |
| Lb | Lösitli bazalt |
| i-o-k | ince-orta-kalın |
| mm | Milimetre |
| µm | Mikronmetre |



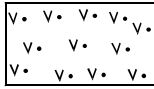
Metamorfik kayaçlar



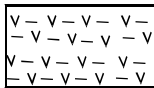
Granotoyitik kayaçlar



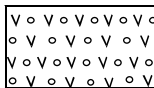
Volkanik kayaçlar



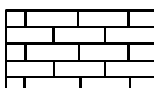
Volkanoklastik kayaçlar (kum boyu taneli)



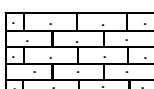
Volkanoklastik kayaçlar (silt boyu taneli)



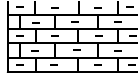
Volkanoklastik kayaçlar (çakıl boyu taneli)



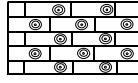
Kireçtaşı



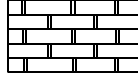
Kumlu kireçtaşı



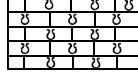
Killi kireçtaşı/marn



Oolitik kireçtaşı



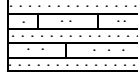
Mikritik kireçtaşı



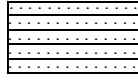
Tintinitli mikritik kireçtaşı



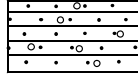
Rudistli kireçtaşı



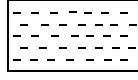
Kireçli kumtaşı



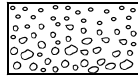
Kumtaşı



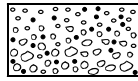
Kaba taneli kumtaşı



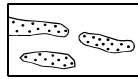
İnce taneli kumtaşı/silttaşı



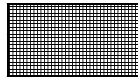
Konglomera



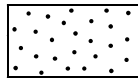
Kum destekli konglomera



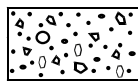
Konglomera ve kumtaşı mercekleri



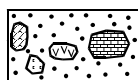
Traverten



Alüvyon



Yamaç molozu



Ofiyolitik melanj (radyolarit, çört, serpantinit, gabro, bazalt ve kireçtaşı blokları)



Yaprak parçaları



Silisleşmiş ağaç parçaları



Bivalv































Mercan



























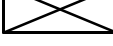



Bryozoa parçaları



Ekinit plaka ve dikenleri

| | |
|---|----------------------------|
|  | Gastropoda |
|  | Brakiopod |
|  | Ostrokod |
|  | Ostrea |
|  | Pelajik bivalv parçası |
|  | Ekstraklast |
|  | Calpionellid |
|  | Rudist |
|  | Alg |
|  | Ammonit |
|  | <i>Nummulites</i> sp. |
|  | <i>Globigerinea</i> sp. |
|  | <i>Textularia</i> sp. |
|  | <i>Quinqueloculina</i> sp. |
|  | <i>Biloculina</i> sp. |
|  | <i>Alveolina</i> sp. |
|  | <i>Orbitolites</i> sp. |
|  | <i>Nodosaria</i> sp. |
|  | <i>Asterigerina rotula</i> |
|  | <i>Calcarina</i> sp. |
|  | <i>Bulumina</i> sp. |
|  | <i>Missisipina</i> sp. |
|  | <i>Eorupartia magna</i> |
|  | <i>Gypsina</i> sp. |
|  | <i>Sphaerogypsina</i> sp. |
|  | <i>Rotalia</i> sp. |
|  | <i>Discocyclina</i> sp. |
|  | <i>Asterocyclina</i> sp. |

| | |
|---|--|
|  | <i>Halkyardia minima</i> |
|  | <i>Assilina</i> sp. |
|  | <i>Morozovella</i> sp. |
|  | <i>Fabiania cassis</i> |
|  | Pelecypod |
|  | Globotruncanid |
|  | Heteroheliced |
|  | Sünger spikülü |
|  | İntraklast |
|  | Oolit |
|  | Mikrotürbiditik yapı |
|  | Peloid |
|  | Syntaksial-kenar çimento |
|  | Silisleşme |
|  | Stilolitleşme |
|  | Dolomitleşme |
|  | Canlı işlevleri, oygu ve delgi (biyoturbasyon) yapıları |
|  | Fe-Mn yumruları |
|  | Katman kalınlığında ve tane boyunda yukarı doğru incelme |
|  | Düzlemsel katmanlanma |
|  | Dereceli tabakalanma |
|  | Çapraz tabakalanma |
|  | Laminalanma |
|  | Yatay tabakalanma |
|  | Katman içerisinde gelişmiş kalsit dolgulu çatlaklar |
|  | Neptüniyen dayk |
|  | Örtülü alan |
|  | İstif sürekliliği |

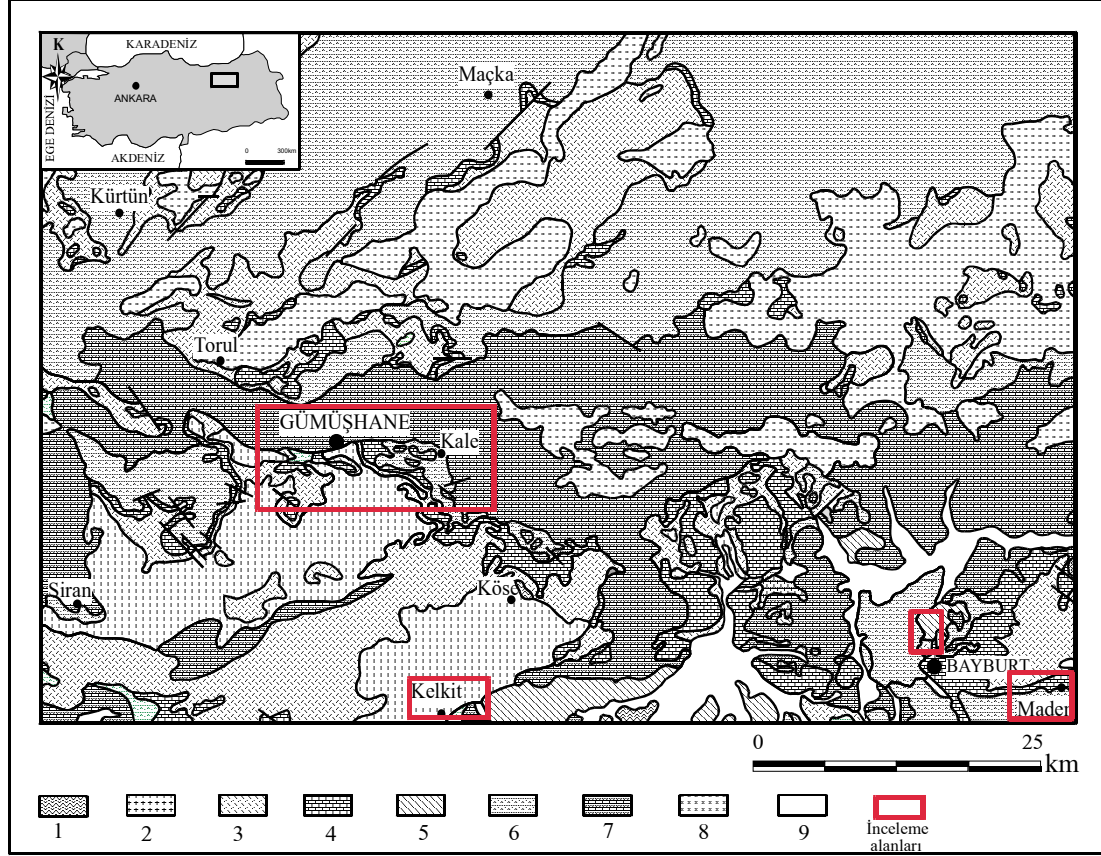
1.GİRİŞ

Gümüşhane ve Bayburt illeri ile yakın yörelerinde yüzeyleyen Kretase-Tersiyer yaşlı kayaçlar, kaya türü, çökel özellikleri ve içerdikleri fauna bakımından Doğu Pontid jeolojisinde önemli bir yer tutarlar. Doğu Pontidler’de bu çökellerin yüzlek verdikleri sahalarda 1950’li yıllardan beri değişik stratigrafik (Baykal, 1952; Ketin, 1950, 1951; Nebert, 1961; Simonoviç, 1972; Tokel, 1972; Açar, 1977; Pelin, 1977, Güven, 1993), tektonik (Seymen, 1975; Özsayar vd., 1981, Gedik ve diğ., 1996; Okay ve diğ., 1997) paleontolojik (Burşuk, 1975; Özer ve Fenerci, 1993; Fenerci, 1994; Meriç vd., 1995) ve sedimantolojik (Eren, 1983, Hacıoğlu, 1983; Yılmaz, 1996 a, b; Yılmaz 2002; Yılmaz vd., 2003) amaçlı araştırmalar, yüksek lisans ve doktora çalışmaları (Seymen, 1975, Burşuk, 1975; Eren, 1983; Hacıoğlu, 1983; Kesgin, 1983; Yılmaz, 1985; Taslı, 1990; Saydam, 1995; Kılıç, 2002; Pul, 2004; Kandemir, 2004) yapılmasına karşın, bu tezin çalışma konusunu oluşturan “Kretase-Tersiyer Geçişinin Foraminifer ve Sedimantoloji Kayıtları” içerik olarak Kuzeydoğu Türkiye’de ilk kez ele alınacak bir konuyu irdelemektedir.

Çalışmanın konusunu oluşturan Kretase-Tersiyer dönemine ait çökeller Doğu Pontidler’in tümünde izlenemez. Çünkü yörenin birçok kesiminde tipik rift çökelleri olarak tanıtılan (Şengör ve Yılmaz, 1981; Görür ve diğ., 1983; Bektaş, 1986; Yılmaz, 1995; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz, 2002) Lias yaşlı Şenköy Formasyonuna ait volkanik ve volanoklastik kayaçlar ya da Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonuna ait kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları Tersiyer yaşlı kayaçlar tarafından uyumsuz olarak üstlenmektedir.

Tersiyer istifini tüm yörede sürekli olmasına karşın, Kretase ve özellikle Üst Kretase istifinden Tersiyer’e geçiş de her yerde yoktur (Şekil 1.1). Kretase-Tersiyer kayalarının birlikte ve ayrı ayrı gözlemlendiği Mescitli, Akçakale, Tekke, Kale, Kelkit (Gümüşhane), KB Bayburt, Maden (Bayburt) lokasyonlarında değinilen zamanların paleontolojik, sedimantolojik ve biyostratigrafik kayıtlarını ortaya koymak amacıyla

arazi ve laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarında Üst Kretase-Tersiyer çökellerinin özellikleri ölçülü kesitlerle ayrıntılı bir şekilde çalışılmıştır.



Şekil 1.1. İnceleme alanlarını da içerisine alan jeoloji haritası (Güven, 1993'den değiştirilerek alınmıştır) 1: Pulur Metamorfikleri (Karbonifer), 2: Granit (Karbonifer), 3: Volkanik ve volkanoklastik kayalar (Jura), 4: Karbonat kayaları (Dogger-Malm), 5: Ofiyolitik Melanj (Üst Kretase), 6: Volkanik ve silisiklastik kayalar (Üst Kretase), 7: Kireçtaşı ve volkanik kayalar (Eosen), 8: Granit (Tersiyer), 9: Güncel çökeller (Kuvaterner)

Gümüşhane-Bayburt yörelerinde Kretase-Tersiyer geçişinin foraminifer ve sedimentoloji kayıtlarının araştırıldığı bu tez altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm araştırma sahasının tanıtıldığı ve tez çalışmasının amaçlarının verildiği giriş bölümüdür. İkinci bölüm, kaynak özetleri olup, ilgili literatür konu ve yer açısından değerlendirilerek sunulmuştur. Üçüncü bölüm materyal ve yöntemin verildiği bölümdür. Dördüncü bölüm olan bulgular kısmında çalışma sahasının temel stratigrafisinin açıklandığı ve kaya birimlerinin kurallara uygun bir şekilde tanıtıldığı

stratigrafi altbölümü, sedimantolojik bulguların sunulduğu sedimantoloji altbölümü, paleontolojik bulguların sunulduğu paleontoloji altbölümü ve biyostratigrafik verilerin değerlendirildiği biyostratigrafi altbölümü, Kretase ve Tersiyer yaşlı birimlerin birikim koşulları ve paleocoğrafyasının irdelenmesini içeren Paleocoğrafya altbölümü yer almaktadır. Sedimantolojik, paleontolojik ve biyostratigrafik bulguların sunulduğu ve tezin temel bölümlerini içeren bu bölümlerde bulguların ayrıntısına değinilmiştir. Son bölüm olan beşinci bölüm ise bulguların sonuçlarını ve değerlendirilmesini içermekte olup, tez kaynaklar ve eklerle tamamlanmıştır.

1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Coğrafik Özellikleri

Çalışma yapılan alanlar Doğu Karadeniz Bölümü'nün orta-güney kesiminde ve Pontid Tektonik Birliği'nin Güney Zonu'nda yer almaktadır. Çalışma kapsamında özel olarak belirli bir bölge çalışılmamış olup, Kretase-Tersiyer yüzeylemelerinin bulunduğu sahalar pilot alanlar olarak seçilmiştir. Çalışılan alanlar Gümüşhane ili çevresi ile Kelkit ilçesi ve Bayburt ili ve çevresinde yer almaktadır (Şekil 1.2).

Çalışma yapılan pilot bölgelerdeki en önemli yerleşim yerlerini; Gümüşhane İl Merkezi; Gümüşhane'ye bağlı Kelkit İlçesi, Akçakale, Tekke ve Kale yöreleri; Bayburt İl Merkezi kuzeybatısı; Bayburt'a bağlı Maden yöresi ve bu yörelerdeki çok sayıda yer oluşturmaktadır. (Şekil 1.2).

Bu bölge Karadeniz'in ılıman iklimi ile İç Anadolu'nun karasal ikliminin geçiş bölgesi konumundadır. Genel olarak iklim, yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı geçerken bazen de serin ve hafif yağışlı geçer. Bayburt ili, Şiran ve Kelkit ilçelerinde Gümüşhane yöresine kıyasla karasala daha yakın bir iklim hâkimdir. Bu bölgede yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise yoğun kar yağışlı geçmektedir. Bitki örtüsü bakımından genelde fakir olarak nitelendirilen bölgede, değişen iklime bağlı olarak bitki örtüsü de farklılıklar göstermektedir. Gümüşhane yöresinde yersel olarak çam, yaban kavakları ve meşelerden oluşan ormanlık alanlar ve ırmak boylarında

kavak ve meyve ağaçlarından oluşan bir bitki örtüsü yer almaktadır. Doğu Karadeniz'in daha güneyine yakın kesimlerde ise bozkır alanlar hâkimdir.

İnceleme alanlarına ulaşım; Gümüşhane-Bayburt-Erzurum, Gümüşhane-Kelkit-Şiran-Köse-Demirözü Devlet Yolu ile bu yollara bağlı çok sayıda stabilize yol ile sağlanır. Yöre ekonomisinin büyük bir kısmını tarım ve hayvancılık oluşturur. Başlıca tarım ürünlerini arpa, buğday ve meyvelerdir.



Şekil 1.2. İnceleme alanlarının yer bulduru haritası ve ana ulaşım ağı

1.2. Çalışmanın Amacı

Doktora tezinin çalışma konusunu oluşturan “Gümüşhane-Bayburt yöresi Kretase-Tersiyer Geçişinin Foraminifer ve Sedimentoloji Kayıtları” başlıklı bu çalışma içerik olarak Kuzeydoğu Türkiye’de ilk kez ele alınacak bir konuyu irdelemeyi

hedeflemiştir. Bilindiği gibi tüm dünyada olduğu gibi Kuzeydoğu Türkiye’de de Kretase-Tersiyer geçişi (K/T) problemlidir. Mesozoyik dönemini betimleyen canlıların büyük bir kısmı, 65 milyon yıl önce Kretase devri sonunda yok olmuştur. Jeoloji tarihi boyunca gerek fauna ve gerekse flora topluluklarındaki ani değişimleri; bazı türlerin tamamen yok olması, bazı yeni türlerin ortaya çıkması ve seçmeli yok olma ile belirgin olan K/T geçişi konusunda farklı teoriler ortaya atılmıştır. Bunlardan en çok kabul görenleri; Çarpma kuramı (meteor yağmurları), yoğun püskürük volkanik hareketler, global kıta hareketliliği ve iklimdeki ani değişimlerdir.

Bu tez çalışmasıyla Gümüşhane-Bayburt ve yakın yörelerinde Üst Kretase-Tersiyer yaşlı kayaların zaman ve mekân boyutlarında sedimentolojik ve foraminifer kayıtları araştırılmış ve incelenmiştir. Bu çalışmanın temel amacını Üst Kretase-Eosen çökellerinin fasiyes özellikleri, Üst Kretase-Eosen foraminiferlerinin sistematiği, fasiyes-foraminifer ilişkilerinin ortaya koyulması, Eosen bentik foraminiferlerinin biyofabriği ve biyostratigrafik irdelenmesi oluşturmaktadır. Bunların ortaya konulması ile bölge jeolojisinde eksik olan olaylar dizini aydınlatılmıştır. Böylece daha önceki çalışmalarda soru işaretli olarak verilen Paleosen sürecinin yöredeki karşılığının, bir aşınma dönemi, volkanik etkinlik dönemi veya çökeltme sürecine mi karşılık geldiğinin bulguları verilmeye çalışılmıştır. Ayrıca Üst Kretase ve Alt Tersiyer istiflerinin çökel özellikleriyle birikim koşulları araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Araştırma sahası ve çevresi ile çalışılan konular hakkındaki kaynak özetleri dört alt başlık altında verilmiştir. İlki, yöre paleocoğrafyasının anlaşılması açısından Pontidlerin ve özellikle de Doğu Pontidlerin paleocoğrafik gelişimi üzerine araştırma sonuçlarını içermekte olup, çalışılan sahaların paleocoğrafyasının da zaman içerisinde nasıl geliştiğini ortaya koymak amacıyla sunulmuştur. İkinci alt başlıkta yöre jeolojisi hakkındaki önceki jeolojik araştırmaların karşılaştırmaları sentez edilmiş ve stratigrafi karşılaştırma çizelgesi bu kesimde verilmiştir. Üçüncü alt başlık, çalışılan temel konulardan biri olan paleontoloji üzerindeki önceki araştırmacıların temel bulgularını içermektedir. Son kısım ise ortam ve fosil ilişkisinin konu edindiği biyofabrik çalışmalarının önemi ve biyofabrik üzerindeki önceki araştırmaların karşılaştırmasını konu edinmektedir.

2.1. Pontidlerin Paleocoğrafik Evrimi Üzerine Çeşitli Düşünceler

Doğu Pontidler' in geneline ait jeodinamik evrim halen bir tartışma konusudur ve genel olarak dört farklı görüş ileri sürülmektedir. Bunlar aşağıda özetlenmiştir.

Dewey ve diğ. (1973) ve Bektaş ve diğ. (1984), Doğu Pontid magmatik yayının Paleozoyik sonundan Eosen sonuna kadar devam eden güney yönlü yitimle gelişmiş olabileceğini ve Erken Liyas-Malm ekstansiyonel tektonik rejiminin, Doğu Pontidler'de Hersiniyen temelinin riftleşmesine ve bimodal volkanizmanın gelişmesine olanak sağladığını belirtmişlerdir. Ancak Erken Kretase'de rift omuzları ve havzalarında, karbonat platformunun oluşumu nedeniyle, riftleşmenin başarısız olduğunu; Erken Kretase'de termal sübsidansın ardından tekrar riftleşmenin başlamasıyla, Kampaniyen'de Eksen Zonu'nda kırmızı pelajik kireçtaşlarının, radyolaritlerin ve Okyanus Ortası Sırtı Bazaltlarının bir arada bulunduğunu ve dolayısıyla Doğu Pontid yay gerisi havzasındaki deniz tabanı yayılmasının Dogger'de değil Kretase'de olduğunu söylemişlerdir.

Adamia ve diğ. (1977) ve Tokel (1981), Orta Anadolu sütür zonunu Paleotetis'in kalıntısı olarak benimsemiş ve Doğu Pontidler'de yitim etkinliğinin Paleozoyik'ten Eosen sonlarına kadar güneyden kuzeye doğru olduğunu ileri srmuşlerdir. İlk ada yayının Karbonifer'de su yüzüne çıktığını ve Geç Kretase' de ada yayının olgunlaştığını belirtmişler ve Eosen sonlarından itibaren de Kuzey Anadolu Tetis'inin kapandığını söylemişlerdir. Bu görüşe göre Karadeniz, Doğu Pontidlerin kuzeyinde, Geç Kretase süresince açılan yay gerisi bir havzanın kalıntısıdır.

şengr ve Yılmaz (1981), söz konusu yitimin önce Paleozoyik'ten Orta Jura'ya kadar kuzeyden güneye doğru olduğunu ve Paleotetis'in kapanarak Jura volkanitlerini oluşturduğunu söylemektedirler. Bu arada Liyas'ta Doğu Pontidlerin güneyinde Neo-Tetis okyanusunun kuzey kolunun açıldığını, Geç Kretase-Orta Eosen zaman aralığında gelişen kuzey yönlü yitim sonucu da Neo-Tetis'in kapandığını ve böylece bölgede Kretase ve Tersiyer yaşlı magmatitlerin oluştuğunu ileri srmuşlerdir. Bu görüşe göre, Doğu Pontidler'in orta kesimi ve güney sınırı boyunca D-B doğrultusunda uzanan ofiyolitlerin Paleo-Tetis ve Neotetis'in dalan okyanus tabanı kalıntısı ve Karadeniz'in de Geç Kretase süresince Doğu Pontidler'in kuzeyinde açılan yay gerisi bir havza kalıntısı olduğunu savunmuşlardır.

Gedik ve diğ. (1996) ise, Türkiye' nin farklı stratigrafik gelişimli çok sayıda mikroplakacığın kenetlenmesi sonucu bugünkü görüntüsüne ulaştığını ve bu mikroplakacıkların arasındaki ilişkilerin çoğunlukla transgresif veya transtensiyonal özellikte olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar ayrıca Doğu Pontidler'i Geç Paleozoyik'te Avrasya' ya yamanmış olan bir mikroplakacık olarak, Jura baslarında Avrasya'dan koparak Tetis okyanusu içine girmiş bir mikroplakacık olarak düşünmektedirler.

Akdeniz ve diğ. (1994), Doğu Pontidler' in güney kesimini birbirinden az-çok farklı, yanal hareketlerin etkisiyle yan yana gelmiş veya yatay hareketler sonucu nap kütleleri seklinde biri diğeri üzerine itilmiş, stratigrafik istiflerin yüzeylendiği yapısal dilimlere ayırmışlardır. Çalışmada Pontidler'in Geç Paleozoyik'ten itibaren Lavrasya kıtasının güneye bakan platformu veya aktif kıta kenarı konumunda olduğu ve Liyas

zaman aralığında meydana gelen okyanus oluşumuna öncülük eden bir açılmanın kuşkulu olduğu belirtilmiştir.

Tüysüz (1996), Neo-Tetis'in Orta Pontidler'deki tektonik evrimini açıklamaya çalıştığı çalışmada Kuzey Anadolu' nun orta kısmının doğu-batı yönelimli, birbirinden ofiyolitik suture zonlarıyla ayrılan Pontid Kıtasal Parçası, İnter-Pontid Süturu, Sakarya Kıtası, Ankara-Yozgat Suture Zonu ve Kırşehir Kıtasal Parçası olmak üzere kıtasal parçalardan oluştuğunu belirtmiştir. Bu kıtasal parçalar, Liyas öncesi orojenik fazlarının etkisi ile birleşerek bölgenin kıtasal temelini oluşturmuşlardır. Neo-Tetis Okyanusu' nun, bu kıtasal parçaların Liyas' da iki hat boyunca riftleşmesi ile açıldığını belirtmiştir.

2.2. Yöre Jeolojisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

1950'li yıllarda başlayan ve son yıllarda yoğun çalışmaların yapıldığı inceleme alanında 1950-1990 yılları arasında genel jeolojik (Baykal, 1950; Ketin, 1950, 1951; Nebert, 1961; Simonoviç, 1972; Tokel, 1972; Açar, 1977; Pelin, 1977) çalışmaların yanı sıra tektonik (Seymen, 1975; Özsayar vd., 1981) ve diğer amaçlı (Burşuk, 1975; Kesgin, 1983; Eren, 1983, Güven 1993) araştırmalar gerçekleştirilmiştir. 1990'lı yıllardan sonra yapılan araştırmalarda fasiyes (Özer ve Fenerci, 1993; Fenerci, 1994; Meriç ve diğ., 1995), volkanizma (Bektaş, 1984; Bektaş ve diğ., 1999;) ve paleocoğrafik evrim (Gedik ve diğ., 1996; Okay ve diğ., 1997; Yılmaz, 2002; Yılmaz ve diğ., 2003;) çalışmaları dikkat çekicidir. Son yıllardaki araştırmalar volkanizma, tektonik, havza evrimi ve mikrofasiyes konularına yöneliktir. Bu araştırmalara ek olarak; Gümüşhane – Bayburt arası ile çevrelerinde çeşitli dallarda yüksek lisans ve doktora çalışmalarına da rastlanılmaktadır (Kılıç, 2002, Pul, 2004, Kandemir, 2004). Tüm bu araştırmalardan Gümüşhane-Bayburt arasındaki Kretase ve Tersiyer yaşlı çökel ve fosil bulguların yeniden gözden geçirilmesi ve çalışılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile de bu konu üzerinde yoğunlaşmıştır. Çalışılan alanlar ve yakın yörelerinde yapılan önceki çalışmaların tarih sırasına göre önemli bulguları aşağıda gibi kısaca özetlenebilir:

Baykal (1950), “Kelkit-Şiran Bölgesinde Jeolojik Araştırmalar” isimli çalışmasında, yörede Üst Kretase'nin taban konglemerası ile başladığını, bunların üzerine uyumlu olarak kırmızı kireçtaşlarının geldiğini ve fliş fasiyesinde gelişen Eosen'in yöreye transgresif olarak yerleştiğini ortaya koymuştur.

Ketin (1950, 1951), “Bayburt Yöresinin Jeolojisi” başlıklı çalışmasında yörenin 1/100000 ölçekli haritasını Maden Tetkik Arama Enstitüsü için yapmıştır. Bu çalışmada, Üst Kretase yaşlı oluşukların ofiyolit serisi üzerine transgresif olarak geldiğini ve bu serinin tabanında kalınlığı 800 metreye varan Mollusk faunasının bulunduğunu belirtmiştir. Eosen ise fliş fasiyesinde gelişmiş olup, alt kısmı 1600 m kalınlıkta konglemera ve kilaşlarından, orta ve üst kısmı 350-400 m kalınlıkta kilaşı-kumtaşı-kireçtaşı ardışımından oluşmuştur. Kireçtaşı ve marn tabakalarında bulunan zengin foraminifer faunası olası katların ayrılmasını mümkün kılmıştır. Yörenin Miyosen süreci çökellerini ise, alt kısımlarda deniz fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları, orta ve üst kısımlarda ise kara fasiyesinde gelişmiş kil, marn, jips, kilaşı ve gösel kireçtaşları oluşturmaktadır. Alttaki kireçtaşları Burdigaliyen ve Helvesiyen'i temsil ederken, üstteki kumlu ve killi tabakalarda linyit yatakları mevcuttur. Yine aynı çalışmada yörenin tektoniği irdelenmiş ve Bayburt yöresindeki Kale'ye ait Liyas yaşlı kireçtaşlarının, Üst Kretase yaşlı filişler üzerine itildiği saptanmıştır.

Nebert (1961), “Kelkit Çayı ve Kızılırmak Nehirleri Mecra Bölgelerinin Jeolojik Yapısı” başlıklı çalışmasında temeli oluşturan Paleozoyik yaşlı metamorfik ve granitik kayaçların üzerine gelen, Mesozoyik ve Senazoyik yaşlı kayaçları inceleyerek, bunları kıvrımlandıran fazları ortaya koymuş ve yörede Dogger'in varlığından söz etmiştir.

Simonoviç (1972), Yusufeli-Öğdem-Madenköy-Tortum Gölü ve Erciş Arasındaki Bölgenin Jeolojisi” adlı çalışmasında taban konglemeraları, pelajik kireçtaşı, marn ve volkanik kayaçların oluşturduğu Üst Kretase yaşlı oluşukların yanal ve düşey farklılıklar gösterdiğini ve yöreye Eosen'in transgresif olarak yerleştiğini belirtmiştir.

Tokel (1972), İnceleme alanının büyük bir bölümünü içine alan çalışmasında, “Kermutdere Formasyonu” adı altında topladığı Üst Kretase yaşlı oluşukların Berdiga Formasyonu üzerine uyumlu olarak geldiğini ve Alt-Üst Kretase sınırında kuvvetli bir aşınma döneminin olduğunu belirtmiştir.

Seymen (1975), “Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu fay Zonunun Tektonik Özelliği” adlı çalışmasında “Kuzey Blok” olarak adlandırdığı Kelkit Vadisi Fay Zonu’nun kuzeyinde kalan kesiminde, Jura-Kretase-Paleosen yaşlı formasyonların konkordan olarak geliştiklerini belirtmiştir. Üst Kretase yaşlı oluşukları 3 formasyona ayırarak Kuzey Blok’un Jura’dan itibaren transgresif ve pelajik fasiyeste, Türoniyen’den sonra da aynı fasiyeste, fakat regresif olarak geliştiğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı ayrıca, Paleosen yaşlı çökellerin neritik fasiyeste oluştuklarını ve “Kavaklıdere Grubu” adı altında topladığı transgresif olarak gelişen Eosen yaşlı oluşukların tortul ve volkanik kayalardan oluştuğunu saptamıştır.

Ağar (1977), “Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) Bölgesinin Jeolojisi” konulu çalışmasında 450 km² lik bir alanın 1/25000 ölçekli jeolojik haritasını yaparak Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı magmatik, tortul ve metamorfik kayaları ayırt etmiştir. Volkanik ve magmatik kayaları oluşturan, yöreyi kıvrımlandıran çeşitli fazları ortaya koyan araştırmacı Permo-Karbonifer’de bitki kırıntılı seviyeler tespit ederek ilk kez Triyas’ın varlığından söz etmiştir. Üst Jura-Alt Kretase yaşlı pelintrasparit, oosparit ve marn ara seviyeli, *Berriasella* ve *Calpionelle*’li killi biyomikritten oluşan çökellerin başlangıçta sakin-çalkantılı, değişken ortamlı ve daha sonra orta soğuklukta ve gittikçe derinleşen bir derin deniz ortamında oluştuğunu saptamıştır. Yazar, Tersiyer mostralarını Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı iki formasyonun (Sıraşlar ve Kızılyar Formasyonları) oluşturduğunu belirtmiştir. Altta konglemeralarla başlayan, üstte *Nummulites* ve *Echinodermata*’lı kireçtaşlarından oluşan Sıraşlar Formasyonu’na içerdiği organizmalara dayanarak İpresiyen-Alt Lütésiyen yaşını vermiş ve birimin sığ deniz ortamında çökeldiğini saptamıştır. Tüf, kumlu tüf, aglomera ve tüflü arenitten oluşan bol *Nummulites*, *Lamellibranchiata* ve *Gastropoda* içeren Kızılyar Formasyonu’nun ise sığ deniz ortamında çökeldiğini belirterek birime Üst Lütésiyen yaşını vermiştir.

Pelin (1977), “Alucra (Giresun) Güneydoğu Yöresinin Petrol Olanakları Bakımından Jeolojik İncelemesi” adlı çalışmasında, Üst Kretase yaşlı oluşukları 3 formasyon altında incelemiştir. Bunlar sırasıyla; kumlu kireçtaşlarından oluşan Kındıralık Dere Formasyonu, kırmızı kireçtaşlarında oluşan Elmalı Dere Formasyonu ve türbiditlerden oluşan Tepeköy Formasyonu’dur. Araştırmacı Eosen’i de çok sayıda formasyona ayırarak incelemiştir. Bunların en yaşlısı tabanda ince bir konglomera seviyesi içeren nummulitli kireçtaşlarından oluşan Otlukbeli Formasyonu’dur. Diğerleri ise tortul ve volkanik fasiyesli Fındıklıbel Formasyonu ve tabanda konglomeralardan, üstte ise nummulitli kireçtaşlarından oluşan Ara Formasyonu’dur.

Özsayar ve diğ. (1981), “Ardanuç (Artvin) Yöresinin Jeolojisi” başlıklı çalışmalarında Üst Kretase’nin volkanik karakterde geliştiğini belirtmişlerdir. Ardanuç yöresinde tabanında konglomera bulunan kireçtaşlarını “Ziyarettepe Formasyonu” adıyla tanımlayarak alt-üst sınırı uyumsuz olan birimde neritik ve pelajik faunanın ardışımını dikey salınım hareketlerine bağlayarak birime Paleosen yaşını vermişlerdir. Ayrıca, Doğu Pontidler’in güney zonunda Senomaniyen döneminin, erozyon dönemi olarak geçtiğini belirtmişler ve bu gözleme uymayan tek bilginin Tokat-Reşadiye yöresinde çalışan Seymen (1975)’in “Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun Tektonik Özelliği” adlı çalışmasında verildiğini açıklamışlardır.

Hacıoğlu (1983), “Kale-Vavuk Dağı (Gümüşhane) Arasının Jeolojisi ve Mikrofasiyes İncelemesi” adlı çalışmasında Üst Kretase yaşlı kayaları tabandan tavana kadar ayrıntılı olarak tanıtmış ve başlangıçta sığ ortam özelliğinde olan yörenin Üst Kretase sonlarına doğru derin deniz ortamına dönüştüğünü vurgulamıştır.

Kesgin (1983), “Bayburt-Akşar Köyü ve Güneybatısının Jeolojik İncelemesi” konulu çalışmasında birimleri kaya stratigrafisi esasına göre incelemiş ve genel özelliklerini tanımlamıştır. Üst Kretase yaşlı çökellerin inceleme alanında tabandan tavana doğru konglomera, hippuritli kireçtaşı, kırmızı kireçtaşı ve kumtaşı birimleriyle temsil edildiğini ve elde edilen veriler yardımıyla deneştirme yaparak Üst Kretase

çökellerinin fliş fasiyesinde geliştiğini saptamıştır. Bölgede Alt Kretase ile Üst Kretase arasında ve Üst Kretase ile Eosen arasında bir diskordansın varlığını ortaya koyarak, Eosen'deki transgresyonun İpresiyen-Lütesiyen'de başladığını, ortamın sığ, çalkantılı ve yüksek enerjili olduğunu ve Alt-Orta Eosen'de genç bir volkanizmanın varlığını belirtmiştir.

Eren (1983), "Gümüşhane-Kale Arasının Jeolojisi ve Mikrofasiyes İncelemesi" konulu çalışmasında Üst Kretase yaşlı çökelleri "Kermutdere Formasyonu" adı altında toplayarak, bunları kumlu kireçtaşı üyesi, kırmızı kireçtaşı üyesi ve türbidit üyesine ayırmıştır. Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı oluşukların transgresif olarak daha yaşlı oluşuklar üzerine geldiğini, yersel farklılıklar dışında, genelde Üst Kretase yaşlı tortuların türbiditik karakterde olduğunu ve Eosen'in transgresif özellikte geliştiğini belirtmiştir.

Özer (1984), "Bayburt (Gümüşhane) Yöresinin Jeolojisi" başlıklı çalışmasında yörede Paleozoyik, Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı kayalar yüzeylediğini belirtmiştir. Özer'e göre bölgedeki en yaşlı kayalar "Permokarbonifer öncesi" yaşlı, düşük metamorfizmalı şistlerdir. Mesozoyik yaşlı kayalar Liyas yaşlı volkanotortul seri ile başlar, üzerine Dogger-Malm yaşlı, kalın tabakalı, tabanda yer yer kumlu yer yer dolomitik ve çörtlü kireçtaşlarından oluşan seri gelir. Alt Kretase dönemi kireçtaşı-kumtaşı-marn ardışımı ile tipiktir. Özer, Üst Kretase ve Paleosen yaşlı birimlerin Paleosen sonundaki bir fazla aşındırıldıkları görüşüne vararak, Eosen istifini birbirleri ile yanal geçişli taban konglomerası ve kumlu kireçtaşları ile başlayan volkano tortul kayalardan oluşan bir istif olarak tanımlamış ve yörenin bu dönem sonu denizden kurtulduğunu belirtmiştir.

Bektaş (1984), "Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı şaşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi" başlıklı çalışmasında yörenin Üst Kretase'den itibaren yeni bir gerilme rejimi altına girdiğini ve horst ve grabenleri oluşturan fayların farklı fasiyes sınırları oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca Üst Kretase'nin erken dönemlerinde (Senoniyen öncesi ?) kuzeydeki TO-KA volkanizmasının, daha sonraki dönemlerde

güneyde yerini kalk alkali ve alkali volkanizmaya bıraktığını ve bunun da nedeninin güney yönlü bir yitim ile gerçekleştiğini belirtmiştir.

Yılmaz (1985), “Kelkit (Gümüşhane) Yöresinin Jeolojisi” adlı çalışmasında Üst Kretase döneminde yörenin Hankırı Tepe dışındaki kesimlerinin kara halinde kaldığını, denizin inceleme alanının batısında egemen olduğunu ve Üst Kretase sonunda derin bir aşınmaya uğradığını belirtmiştir. Paleosen oluşuklarının ise, sığ ortamdaki derin deniz ortamına kadar değişik fasiyelerde çökellerle temsil edilmesini ve yer yer volkanizmanın egemen olmasını, bu dönemde duraysız bir ortamın varlığı şeklinde yorumlamıştır. Ayrıca Paleosen yaşlı kayaçların aşınmaya karşı dayanımsız olmalarını ve stratigrafik istifin üst seviyelerinde yer almasını, geçen zaman sürecinde aşınarak artık gözlenememesi şeklinde yorumlamıştır.

Yılmaz (1993), “Doğu Pontid Güney Zonu’nun stratigrafik deneştirilmesi ve paleocoğrafik evrimi” adlı çalışmasında Doğu Pontid Güney Zonu’nda kalın istif ve yaygın yüzeylemeler sunan çökel kayaçların farklı fasiyelerde biriktiğini ve bu çökellerin başlıca, Liyas sürecinde riftleşme ve Dogger-Orta Kretase-Erken Eosen transgresyonlarıyla oluştuğunu belirtmiştir. Bu istifler şekil ve konumlarını Orta Kretase, Geç Kretase ve Geç Miyosen’de gelişen orojenik devinimlerle kazanmışlardır. Doğu Pontid Güney Zonu genelinde Üst Kretase sürecinde farklı karakterlerde gelişen istifler duraysız bir ortamın verilerini sunarlar. Bu kayaçların Bayburt il merkezi ve yakın yöresi, Köse-Demirözü ve Kelkit yakın yöreleri ve güneyinde bilinmemesi bu alanların Üst Kretase sürecinde kara olduğunu düşündürmüştür. Kelkit’ten batıya doğru Şiran, Alucra, Kösedan kuzeye doğru Gümüşhane ve Bayburt’tan doğu ve kuzeydoğuya doğru Olur yöresinde Üst Kretase yaşlı istif kalınlıklarının giderek artması ve yer yer 1500 m kalınlıklara erişmesi, bu alanların Üst Kretase denizine kırıntı veren paleo-yükselti alanları olduğunu kanıtlar. Üst Kretase’de etkin olan orojenik devinimler Reşadiye ve Alucra yöreleri dışındaki tüm yöreyi kara haline geçirmiş ve Erken Paleosen’e kadar olan kısa bir dönemde derin bir erozyonu sonuçlamıştır. Erken Eosen döneminde yöre güçlü bir transgresyonla çökel ortam özelliği kazanmış ve Eosen öncesi paleotopografya, çökel ve geometrik özellikler gibi koşulların kontrol ettiği kömür depolanmaları

(Kelkit ve Şiran), sığ şelf karbonatları ve fliş fasiyesinde gelişmiş kayaçlar gibi farklı fasiyes ürünleri oluşmuştur.

Akdeniz ve diğ. (1994), “Aşkale-İspir arasının Jeolojisi” adlı çalışmalarında şiddetli deformasyon geçirmiş olan Doğu Pontidler’ in güney kesimini birbirinden az-çok farklı, yanal hareketlerin etkisiyle yan yana gelmiş veya yatay hareketler sonucu nap kütleleri seklinde biri diğeri üzerine itilmiş, stratigrafik istiflerin yüzeylendiği yapısal dilimlere ayırmışlardır. Özellikle fasiyes değişimlerinin yaygın olduğu çökel kuşağındaki ekaylar, bindirme düzlemleri veya büyük ölçekli doğrultu atımlı faylara göre ayrılan yedi tektono-stratigrafik birim; Pontid Otoktonu, Bayburt, Çermeli, Sirvan, Ovacık, Yeşilçöl ve Kopdağı Napları’dır.

Gedikoğlu ve diğ. (1979), “Doğu Pontidlerde Mesozoyik Döneminde Jeotektonik Gelişimin Ana Hatları” adlı çalışmasında Üst Kretase sedimanter kayaçlarını üç farklı zona ayırmıştır. Bunlardan ilki *Nerinea*, *Acteonella* ve üste doğru *Globotruncana* foraminiferlerini içeren Üst Turoniyen-Alt Senoniyen yaşlı konglomera ve kumlu sparitik kireçtaşı zonu; ikincisi, bol *Globotruncana*’lı kırmızı renkli biyomikritik kireçtaşı zonu; üçüncüsü ise “Tepeköy Formasyonu” olarak adlandırdığı ve Doğu Pontid Güney Zonu’nda geniş yayılıma sahip Maastrichtiyen yaşlı türbiditlerdir. Bu formasyonun üst kesimlerinden elde edilen *Globigerina subbotina*, *Discocyclina* ve *Globorotalia* foraminiferleri ise Paleosen yaşını belirtmektedir.

Gedik ve diğ. (1996), “Doğu Pontidler’in jeolojik gelişimi” başlıklı çalışmalarında Orta veya Geç Kretase’de başlayan genel sıkışma rejiminin, okyanusal litosferin güneye doğru yitme uğramasına neden olduğunu ve bu olayın da Pontid bloğunda bir magmatik yay oluşumunu sonuçladığını belirtmişlerdir. Bu magmatik yay, pontid bloğunu iki farklı fasiyese ayırmıştır. Kuzeyde lav ve piroklastların egemen olduğu yay önü bir havza; güneyde ise sedimanter kayaçların egemen olduğu, çok az magmatik etkinlikli bir yay gerisi bir havza gelişmiştir. Araştırmacılar, Kretase-Tersiyer dönemlerindeki sıkışmaya bağlı kabuk hareketlerinin Alpin orojenezinin bir sonucu olduğunu belirterek, Tokel (1972) tarafından “Kermutdere Formasyonu”

olarak adlandırılan kırmızı-morumsu renkli marn veya killi kireçtaşlarından oluşan Üst Kretase yaşlı birimin kıta yamacında oluştuğunu ve bu birimin üzerindeki sıkışma döneminin ürünleri olan flişlerin de yükselme ve buna bağlı olarak gelişen aşınmanın ürünü olarak kabul etmişlerdir. Ayrıca, Everek Hanları Formasyonu içindeki lösitli bazaltların ve Otlukbeli Melanji'ni üstleyen trakiandezitlerin, Değirmendere Grubu içindeki volkanik kayalardan daha yüksek "K" içeriği olduğunu saptayarak yitimin kuzeyden güneye doğru olduğunu işaret etmişlerdir.

Turan (1996), "Şiran (Gümüşhane) doğu yöresinin tektonik özellikleri" başlıklı çalışmada yörenin Liyas'tan Eosen sonuna kadar üç dönem (Liyas, Geç Kretase-Erken Paleosen ve Orta Eosen) çekme tektoniği rejimi, üç dönem de (Alt Kretase sonu-Üst Kretase başı, Geç Paleosen-Erken Eosen ve Geç Eosen) sıkışma tektoniği rejimi denetiminde kaldığını belirtmiştir. Üst Kretase başındaki sıkışma tektoniği rejiminden sonra, yörede Turoniyen ile birlikte yeniden gerilme tektoniği rejiminin etkinlik kazanmaya başladığını belirterek Üst Kretase yaşlı sığ (bol pelecypod kavkılı konglemera, resifal kireçtaşı, marn) ve derin (*Globotruncana*'lı kırmızı biyomikrit, fliş türü ince kırıntılılar) deniz tortularının bir arada bulunmasının ancak böyle bir tektonik aktiviteyle gelişebileceğini vurgulamıştır. Yazar bu çalışmada elde ettiği bulgularla doğuda Kelkit (Gürsoy ve diğ., 1993) ve batıda Alucra (Pelin, 1977) yörelerinde denizel Paleosen birimlerine rastlanması ile paralellik kurarak, stratigrafik açıdan yörede Mesozoyik-Tersiyer geçişinin sürekli olduğunu kabul etmiştir.

Yılmaz ve Ayaz (1997), "Maden Resifal kireçtaşının birikim koşulları ve Geç Kretase paleocoğrafyasındaki Konumu" başlıklı çalışmada Mesozoyik sürecindeki gelişimi dört ayrı olayla şekillendirmiştir. Bunlar; ilk riftleşme fazı (Liyas), tektonik sakinlik dönemi (Dogger-Malm), ikinci riftleşme fazı (Alt-Orta Kretase) ve sıkışma dönemi (Üst Kretase)'dir. Üst Kretase'de tektonik rejimin değişmesi ile Liyas ve Alt Kretase'de gerilmeli tektonik rejim altında normal fay olarak işlev gören kırık zonları, bu süreçte sıkışmalı rejime bağlı olarak ters faylar olarak havzada bir yükselme ve sığlaşmayı sonuçlamıştır. Yükselen bazı bloklarda da uygun koşulların sağlanmasıyla resifal karakterli çökeller birikmiştir. Buna bağlı olarak da Bayburt-

Maden yöresi Geç Kretase sürecinde, resifal kireçtaşlarının çökelebileceği optimum koşulların geliştiği bir konumda olduğu düşünülmüştür.

Robinson vd. (1995), “Doğu Pontidler’in yapısal ve stratigrafik gelişimi” başlıklı çalışmalarında Üst Paleosen’in olmadığını bu nedenle riftleşmenin muhtemelen Karadeniz’de olduğunu, Tetis okyanusunun kapanması ile birlikte Pontidleri Eosen’den Pliyosen’e kadar büyük sıkışmaların etkilediğini ve bu nedenle Oligosen ve daha genç kayaların denizel olmadıklarını işaret etmişlerdir.

Yılmaz (1996), “Doğu Pontid karbonat platformunun kırılmasına ilişkin yeni bulgular” başlıklı çalışmada karbonat platformunun kırılması ve bunun sonuçladığı derin çökme ortamlarında tümüyle benzer fasiyelerdeki kaya türlerinin biriktiğini, Amasya-Gümüşhane ve Bayburt yöreleri arasındaki farkın ise platform karbonatları ve havza çökellerinin birikim süreçleri arasında olduğunu belirtmiştir. Örneğin Erken Kretase boyunca Amasya ve Gümüşhane yöresinde sakin tektonik koşullarda platform karbonatları birikirken, Bayburt yöresinde etkin olan genişlemeli tektonik rejim platformun parçalanmasını sonuçlamıştır.

Bektaş ve diğ. (1996), “Doğu Pontid yay gerisi havzasında derin yayılma çukurlarının oluşumu” başlıklı çalışmalarında Erken Liyas-Malm ekstansiyon rejiminin kuzey zon (magmatik ark) ve güney zonda (ark gerisi) başarısız rift havzalarını oluşturduğunu ve Kretase’de gelişen ikinci ekstansiyon rejiminin ise eksen zonunda derin okyanusal çukurluklar oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca okyanus tabanı yayılmasının gerçekleştiği bu çukurların MORB-IA bazaltları, radyolarit ve ofiyolitik olistostromal melanj ile karakterize olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz (1997), “The sedimentological record of Cretaceous platform-basin transition in the Gümüşhane region (NE Türkiye)” adlı çalışmada Gümüşhane yöresindeki karbonat platformunun Jura-Alt Kretase ekstansiyonel tektonik hareketlerle Albien sürecinde kırıldığını, platform ve havza çökelleri arasındaki ilişkileri yöredeki Berdiga ve Kermutdere Formasyon’larının sunduğunu belirtmektedir. Platform ve havza çökellerini sırasıyla küçük bentik foraminiferli kumtaşı/istiftaşı, tanetaşı,

breşik kireçtaşı, türbiditler ve pelajik foraminiferli kumtaşları oluşturur. Yamaç/havza çökellerinin sedimentolojik karakterleri ve platform-havza arasındaki ilişkilerin yapısal modellemesi, platform-havza geçişinin tektonik uyumsuzluk ile kontrol edildiğini gösterir. Yazar ayrıca, bu faylı havzaların rift ve kıtasal havzalarla da bazı benzerlikler gösterdiğini de belirtmektedir.

Okay ve Şahintürk (1997), “Doğu Pontidler’in jeolojisi” başlıklı çalışmasında Doğu Pontidler’in stratigrafisinin volkanik ve volkanoklastik kayaçlarca zengin olduğunu belirtmiş ve üç büyük Mesozoyik-Tersiyer magmatik dizisi tanımlamıştır. Bunlardan ilki riftleşme ile ilişkili toleyitik karakterli Erken-Orta Jura, ikincisi yitimle ilişkili subalkalen Turoniyen-Maastrichtiyen ve üçüncüsü kalkalkalen rejional gerilmeyle ilişkili Orta Eosen dizisidir.

Okay ve diğ. (1997), “Pulur Bölgesinin Stratigrafisi ve Tektoniği (Bayburt) konulu çalışmalarında, Doğu Pontidlerin Kretase-Tersiyer’de levha tektoniği açısından evrimini gösteren şematik kesitler hazırlamışlardır. Bu kesitlere göre, Alt Kretase’de Doğu Pontidler Avrasya’nın güneye bakan pasif kıta kenarı boyunca yer almaktaydı. Senomaniyen-Turoniyen’de Doğu Pontidlerin güney ucu, güneye doğru dalan okyanus içi bir dalma-batma zonuna kafasını sokarak ofiyolit üzerlemesine uğramıştır. Bu olayla beraber dalma-batma zonu polarite değiştirmiş, Neo-Tetis okyanusu kuzeye Doğu Pontidlerin altına doğru dalmaya başlamıştır. Bu dalma-batma sonucu Turoniyen’den başlayarak Doğu Pontidlerin dış kesiminde bir magmatik yay gelişmiştir. Maastrichtiyen’de bu volkanik yay ikiye ayrılarak kuzeyinde okyanusal kabuğa sahip Doğu Karadeniz havzasını bir yay ardı havza olarak açmıştır. Üst Paleosen-Alt Eosen’de Doğu Pontid magmatik yayı Anotolit-Torid levhacığı ile çarpışarak, yörede bindirmeli yapıları oluşturmuştur.

Bektaş ve diğ. (1999), “Doğu Pontid magmatik arkında ark gerisine doğru yitimle ilişkili Üst Kretase volkanizması ve göçü” başlıklı çalışmalarında Doğu Pontidlerin güney zonundaki Üst Kretase volkanizmasının kuzey zondan daha geç geliştiğini ve bunun da ark boyunca güney yönlü bir yitimle geliştiğinin bir kanıtı anlamına geldiğini belirtmişlerdir.

Yılmaz (2002), “Gümüşhane-Bayburt yöresindeki Mesozoyik havzalarının tektono-sedimentolojik kayıtları ve kontrol etkenleri” adlı çalışmalarında aktif tektonik hareketlerin kontrolünde gelişen Liyas süreci çökellerinin birikiminden sonra Erken Dogger’den itibaren, Gümüşhane yöresinde Erken Kretase sonu, Bayburt yöresinde ise Malm sonuna kadar süren dönemde sakin tektonik koşulların kontrolünde karbonat platformunun oluştuğunu belirtmişlerdir. Tüm yörede duraylı tektonik koşulların sona ermesini ikinci riftleşme fazı olarak adlandırılan sedimantasyonla eş yaşlı tektonik bir süreksizlik sağlamıştır. Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde ise Orta Kretase sürecinde gelişen bu olayla Erken Kretase’de Bayburt yöresinde, platformun parçalanmasıyla derinlik kazanan ortamda pelajik çökeller birikirken, Gümüşhane yöresinde sığ denizel koşullarda platform karbonatlarının birikimi devam etmiştir. Her iki yörede de, farklı zamanlarda da olsa, platformun parçalanmasını sağlayan fay eteklerinde iri kırıntılılardan kondanse pelajik karbonatlara kadar değişen kayaçları içeren bir çökel prizma oluşmuştur.

Yılmaz ve diğ. (2003), “Doğu Pontid-Doğu Torid etkileşiminin Geç Kretase’deki çökel kayıtları” adlı çalışmalarında Doğu Pontidler’in Doğu Toroslar’a, en çok yaklaştığı alan olan Maden yöresinde Geç Kretase’de diğer kesimlerin aksine tümüyle sığ denizel fasiyesteki resifal karbonatların (Kapıkaya Formasyonu) birikim alanı konumunda olduğunu belirtmişlerdir. İdeal bir resif özelliği taşıyan birimin çekirdeği başlıca hippurit, mercan ve acteonellalardan oluşan bağlamtaşı, resif çevresi çökelleri ise bol foraminifer, ekinit ve resiften türeyen biyoklastların oluşturduğu yüzentaş ve moloztaşlardan oluşur. Doğu Pontiler’deki kuzey-güney yönlü fasiyes değişikliklerine karşın Doğu Toridler’in en kuzey ucunu oluşturan Munzur Dağları yöresinde Permiyen’den Senomaniyen’e kadar yaygın ve kalın platform karbonatları birikirken, Turoniyen-Maastrichtiyen süreci tümüyle bol pelajik foraminiferli, kondanse karakterli pelajik kireçtaşları ile temsil edilir. Araştırmacılara göre, başlangıçta iki okyanusal plato konumunda olan Doğu Pontidler ve Doğu Toridler arasında yer alan okyanusal alan Orta Kretase’de kuzey yönlü bir yitimle tüketilmiş olmalıdır. Bu yitime bağlı olarak derin denizel karakterini kaybeden Doğu Pontidler’in güney kenarı bölgesel olarak yükselerek resifal karakterli Kapıkaya Formasyonunun birikimini sağlamıştır.

2.3. Foraminiferlerin Önemi ve Yöredeki Kretase-Tersiyer Foraminifer Çalışmaları

Foraminifer çalışmaları uzun bir geçmişe sahiptir. Onlar hakkında ilk kayıtlar, ilk söz edişler Heredotus'a (15.yy.) dayanır. Heredotus Mısır Piramit'lerinde kireçtaşları içindeki büyük bentik foraminiferlerden *Nummulites*'leri fark etmiştir. 1835'te foraminiferler Protozoa grubu olarak tanıtılmış (Dujardin, 1835) ve onu takiben d'Orbigny ilk sınıflamayı yapmıştır. Ünlü 1872 Challenger Cruise (Challenger Araştırma Gemisi) ise ilk okyanusal araştırmayı yapmıştır. Bu çalışmada yer alan ve 1880'lerde hala foraminiferler üzerinde çalışan H. B. Brady gibi çok sayıda bilim adamı ve foraminiferolojistler deniz tabanından çok sayıda örnek toplamışlardır. Foraminiferler üzerinde yapılan çalışmalar 20. yy boyunca da artarak devam etmiştir. Örneğin Amerika'da Cushman ve Sovyetler Birliği'nde Subbotina foraminiferlerin biyostratigrafik bir araç olarak kullanılabilceği fikrini geliştirmişlerdir. 20. yy sonrasında ise Loeblich, Tappan ve Bolli daha gelecekteki çalışmalara kaynak olacak bu konudaki çalışmaları daha ileriye taşımışlardır.

Foraminiferler gerek stratigrafik gerekse paleoekolojik yönden mikrofosil grupları içerisinde en önemlilerini oluşturur. Geç Paleozoyik'teki deniz kayaçlarının önemli biyostratigrafik göstergeleridir ve uzun yıllardan beri de Mesozoyik ve Senozoyik biyostratigrafinde kullanılmaktadır. Foraminifer paleocoğrafyasının belirlenmesi ve son dönemlerde de eski okyanusların ve eski iklimsel koşulların saptanması amacıyla kullanılan değerli kaynaklardır. Örneğin paleobatimetri, foraminifer kavkılarının izotop analizlerinin yapıldığı ve kavkı bileşimlerinin saptanması için kullanılan bir yöntemdir.

Gerek planktik gerekse bentik foraminiferler kullanıldıkları yerlere göre önemli organizmalardır. Planktonlar, dalga ve akıntılarının etkisiyle kolayca sürüklenabilen ve bu nedenle geniş alanlara yayılabilen formlar olmaları nedeniyle korelasyonlarda ve özellikle uzak mesafe korelasyonlarında çok önemlidirler. Fakat yine aynı sebepten dolayı yaşadıkları ortam hakkında kesin bir delil olarak kabul edilemezler. Bentikler ise denizin derinliklerine göre yaşadıkları ortama adapte olduklarından ve bir yerden

bir yere hareketleri çok yavaş olduğundan korelasyon ve özellikle lokal olmayan uzak mesafe korelasyonlarında önemli rol oynamazlar. Bazen yanıltıcı bile olabilirler. Ortam hakkında ise planktonlara oranla daha kesin bilgiler verirler. Bu nedenle, bir yerin stratigrafik etüdü yapılırken tüm faunanın kullanıldıkları amaca göre dikkatle incelenmesi gerekir.

Stchepinsky (1946), “Yukarı Kelkit Çayı Havzasının Stratigrafisi” başlıklı çalışmada bölgede yer alan metamorfik kayalar ile Kretase, Eosen, Oligosen ve Pliyosen’e ait birimleri saptamış ve bu birimlerin içerdiği faunayı ve çökme safhalarını incelemiştir. Yazara göre yörede Üst Kretase istifi gri-beyaz renkli rudist bakımından zengin ve kısmen resifal sıcak deniz fasiyesi ile temsil edilmekte olup içerdiği faunaya ve litolojiye dayanılarak Senoniyen yaşlıdır. Bu fosiller şunlardır: *Orbitoides media* d’Archiac (Maastrichtiyen), *Pentacrinus* sp., *Orbitoides* sp. (Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen), *Cidaris* sp., *Radiolarites squamosus* d’Orbigny (Santoniyen), *Arca* sp., *Radiolarites* sp. (Turoniyen- Maastrichtiyen), *Spondylus* sp., *Alectryonia diluviana* Linne (Kretase), *Terebratula* sp., *Exogyra conica* Sowerby (Albiyen-Senoniyen), *Hippurites (Orbignya) lapeirousei* Goldfuss (Maastrichtiyen).

Yazar transgresyonun başlangıcı olarak Kretase’nin başlangıcını (Barriasiyen) göstermiş ve Kretase ile Paleosen arasında yeni bir deniz çekilmesi olduğunu ve Eosen sürecindeki Lütesiye transgresyonunun uzun sürmediğini belirtmiştir. Neritik deniz fosilleri bakımından zengin olan birimler sarımsı ve koyu pembe renkte bol nummulitli kireçtaşı veya kaba kumtaşından oluşmaktadır. Elde edilen fosillerin birçoğu Lütesiye’ye aittir ve bölgede Üst Eosen’e ait hiçbir fosil yoktur. Bu fosiller şunlardır:

Nummulites uranensis de la Harpe (Lütesiye), *Nummulites millecaput* Boubee (Lütesiye), *Orthophragmina* sp. (Paleosen-Eosen), *Assilina exponens* Sowerby (Lütesiye), *Cerithium gravesi* Deshayes (Lütesiye), *Campanile leymerie* d’Archiac (Lütesiye), *Campanile tchinatcheffi* d’Archiac (Lütesiye), *Ampullina rustica* Deshayes (Üst Eosen), *Ampullina* sp., ezilmiş ekinid (Spatangidae familyası), *Seutella* sp., *Rostelleria (Amplogladius)* sp. (Paleosen-Eosen), *Scalaria* (Cirsotrema)

sp. (Eosen-Güncel), *Arca* sp., *Amussium corneum* Sowerby (İpresiyen-Oligosen), *Chama* cf. *calcarata* Lamarck (Lütesiyen-Priaboniyen), *Chlamys* sp., *Spondylus multistriatus* Deshayes (Lütesiyen-Üst Eosen), *Ostrea gigantica* Solander in Brander (Eosen-Oligosen), *Ostrea* cf. *cariosa* Deshayes (Lütesiyen), *Ostrea* sp., *Corbula nicensis* Bellardi (Auversiyen), *Meretrix* sp.

Kesgin (1983), “Bayburt-Akşar Köyü ve Güneybatısının Jeolojik İncelemesi” konulu çalışmasında bölgede Alt Kretase ile Üst Kretase arasında ve Üst Kretase ile Eosen arasında bir diskordansın varlığını ortaya koyarak, Eosen’deki transgresyonun İpreziyen-Lütesiyen’de başladığını, ortamın sığ, çalkantılı ve yüksek enerjili olduğunu ve Alt-Orta Eosen’de genç bir volkanizmanın varlığını belirtmiştir. Yazar Üst Kampaniyen-Alt Maastrihtiyen yaşlı Kermutdere Formasyonu içerisinde *Hippurites* sp., *Ortoptychus* sp., *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana lapparenti* Bolli, *Globotruncana coronata* Bolli, *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady, *Globotruncana* cf. *bulloides* Vogler, *Globotruncana* cf. *tricarinata* (Querenan), *Globotruncana* cf. *stuartiformis* Dalbiez foraminiferlerinin varlığını belirtirken (Belirleme: T. Özsayar, 1982), Alibaba Formasyonu içerisinde de *Hedbergella infracretacea* (Glaessner), *Planomalina* sp., (Belirleme: Burşuk, 1982), *Assilina* cf. *spira* de’Roissy, *Assilina* cf. *exponens* Sowerby, *Discocyclina* sp., *Asterocyclina* sp., *Sphaerogypsina* cf. *globula* (Reuss), *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., *Asterocyclina* sp., *Eorupertia* sp. (Belirleme: E. Sirel, 1982) fosillerinin Lütesiyen yaşlı olduğunu belirtmiştir.

Burşuk (1975), “Bayburt Yöresinin Mikropaleontolojik ve Stratigrafik İrdelenmesi” başlıklı çalışmasında Mesozoyik yaşlı çökellerden aldığı ölçülü stratigrafik kesitlerdeki kayalarda mikropaleontolojik çalışmalar yapmıştır. Yörede ilk kez Dogger’in varlığından söz ederek Tithonik fasiyesi saptamıştır. Türkiye’de ilk defa *Tintinnoidea* biyozanlarını ayırtlamış, Üst Jura-Alt Kretase sınırını mikrofauna ile belirlemiş ve üç yeni *Tintinid* türü saptamıştır. Bu çalışmada dünyada ilk kez Eosen’de *Tintinnoidea* incelenmiş, *Tracholin*’ler ve *Tintinid*’lerin stratigrafik dağılımları sunulmuştur. Çoruh Vadisi’nin kuzeyinde Düzeker Ovası’nda Üst Kretase yaşlı tortuların tabanında *Globotruncana*’lı seviyeler bulmuş ise de ayrıntılı

tain yapamamıştır. Burşuk ayrıca, Bayburt yöresinde Eosen'in transgresif özellikte olduğunu belirtmiş ve bu kayalar içinden topladığı nummulit fosillerine dayanarak İpresiyen yaşını vermiştir.

Özer ve Fenerci (1993), "Two new species of Caprinidae from the Bayburt area" adlı çalışmalarında, Maden-Sıraşlar yöresindeki Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Kapıkaya Formasyonu'ndan örneklemeler yapmışlardır. Bol rudistli resif ve resif çevresi fasiyeslerini yansıtan bu birim içinde iki yani *Caprinid* türü belirlemişlerdir. Bunlar Maastrichtiyen yaşlı *Mitrocaprina madeniana* sp. ve *Sabinia ornata* n. sp.'dir.

Fenerci (1994), "Rudists from Maden (Bayburt) area" adlı çalışmasında Sıraşlar yöresindeki rudistli Kapıkaya Formasyonu'ndan aldığı kesitlerde *Hippurites sulcatoides* Douville, *Hippurites* sp., *Vaccinites ultimus* Milovanovic, *Joufia cappadociensis* (Cox) ve *Sabinia* sp. fosillerini saptamış ve bu türlerin coğrafik ve stratigrafik belirlemeleri ile de Maden (Bayburt) yöresinde rudist faunasının yaşını Maastrichtiyen olduğunu saptamıştır. Ayrıca, *Hippurites sulcatoides*'in yazar daha önce Fransa, Romanya ve Yugoslavya'da Kampaniyen yaşlı olarak bulunduğunu buna karşın Türkiye'de ise Maastrichtiyen yaşlı olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Meriç ve diğ. (1995), "*Pseudosiderolites vidali* (Douville)'nin Doğu Pontidler'deki (G Trabzon) stratigrafik konumu" adlı çalışmalarında daha önceki çalışmalarda Orta Kampaniyen olarak yaşlandırılan *Pseudosiderolites vidali* (Douville) ile stratigrafik konumu Üst Kampaniyen olarak belirlenen *Prasiderolites dordoniensis* Wannier'in yaş konağının Alt Maastrichtiyen'e kadar çıktığını, pelajik foraminiferler ile deneştirerek saptamışlar ve bu türlerin stratigrafik konumunun Orta Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen zaman aralığı olduğunu açık bir şekilde ortaya koymuşlardır.

2.4. Biyofabrik İle İlgili Çalışmalar

Türkiye'de Tersiyer (Eosen) yaşlı kayaların ortamsal modellemelerini veren az bir çalışma (Örçen, 1986) bulunmakta olup, çalışma alanında ve yakın yöresinde biyofabrik dokuya değinen araştırmalara rastlanılmamaktadır.

Dünyada iri bentik foraminiferlerin (nummulitlerin) biyofabriği üzerinde Aigner (1982, 1983, 1985, 1986) 'in çalışmaları önemli yer tutar. Bu tezde de bu çalışmalar temel alınmış olup Paleontoloji alt bölümünde biyofabrik çalışmalar ile ilgili ayrıntıya yer verilmiş ve inceleme alanlarında nummulitler üzerinde gözlenen özellikler belirtilmiştir. Ayrıca konu üzerindeki tartışmayı gösteren (Wells, 1986)'e ait makale ve iri foraminiferlerin ortamsal özelliğini konu alan Hallock ve Glenn (1986)'e ait makaleler de dikkate alınmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Doğu Pontidler'de Gümüşhane ve Bayburt il ve ilçeleri civarında yüzlek veren Üst Kretase-Tersiyer yaşlı çökel kayaçların litolojik, sedimentolojik, paleontolojik ve fasiyes özellikleri belirlenerek bu çökellerin çökelmiş olduğu bölgenin paleocoğrafyası hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma, ikinci bölümde verilen kaynak özetleri, saha, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.1. Saha Çalışmaları

Saha çalışmaları genel olarak iki ana bölümde yürütülmüştür;

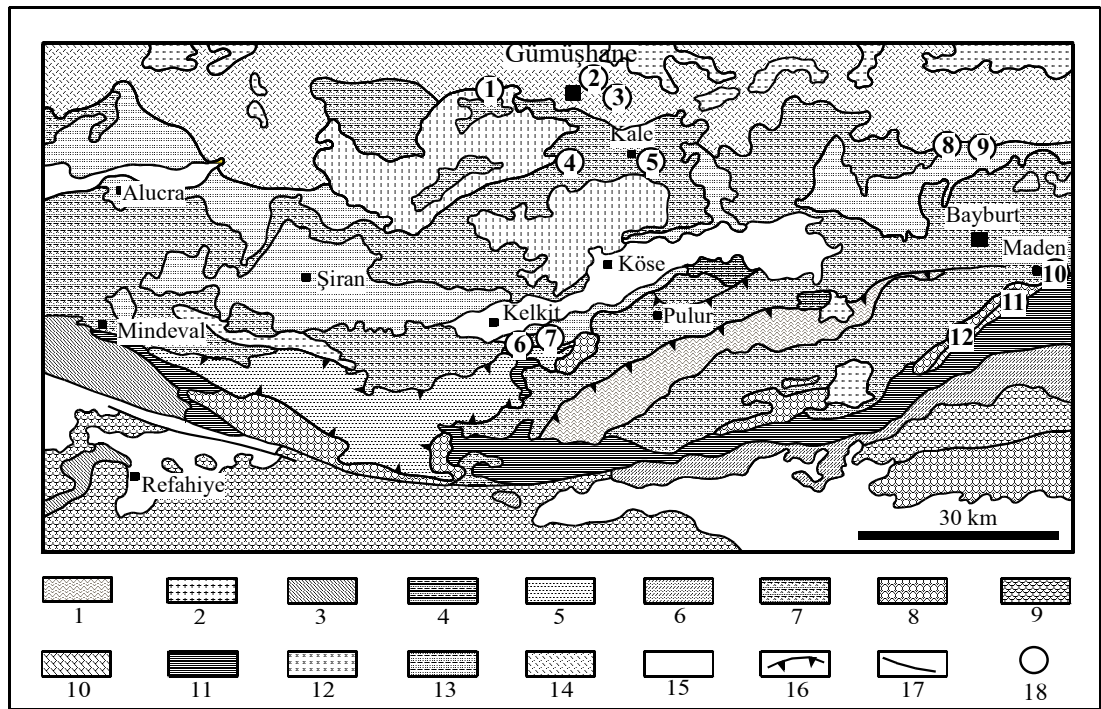
a- 12 pilot bölge seçilmiş ve pilot bölgelerin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarının revizyonu yapılmıştır. Ayrıca Tekke ve Kale (Gümüşhane) yörelerinin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarının yapılmış, birimlerin birbirleriyle olan dokanakları kontrol edilmiş, Üst Kretase-Tersiyer oluşuklarının birbirleriyle olan taban ve tavan ilişkileri kontrol edilerek, bu çökellerin fasiyes farklılıkları ve geometrileri de dikkate alınarak ölçülü stratigrafik kesitlerin alınacağı yerler ve yönler belirlenmiştir.

Doğu Pontidler'in birçok yerinde Tersiyer yaşlı kayaçlar Mesozoyik yaşlı çökeller üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Ölçülü stratigrafik kesit alım yerleri belirlenirken bu özellik de dikkate alınarak böyle yüzeylemelerin olduğu bölgeler de kesit alım yerlerine dahil edilmiştir (Şekil 3.1 ve Çizelge 3.1).

b- Belirlenen ölçülü kesit alım yerlerinden GPS (Global Position System–Bölgesel Konum Sistemi), şerit metre ve jakop çubuğu yardımıyla ölçülü stratigrafik kesitler çıkarılarak, kesit boyunca seri örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Örnekler alınırken hem kayaçların petrografik incelemeleri için kayaç örnekleri alınmış, hem de bunlara ek olarak özellikle Eosen taban konglomasının yüzlek verdiği alanlardan, kil ve

gevrek kumtaşı seviyelerinden, kırmızı, mikritik kireçtaşlarından, fosillerin ayıklanmasına yönelik olarak torba örnekler alınmıştır. İstiflerin bazı seviyelerindeki fosiller özenle toplanmıştır.

Ölçülü stratigrafik kesitler çıkarılırken, çökellerin bütün özellikleri (kalınlık, tane boyu, fosil içeriği, sedimanter yapılar, çökellerin göstermiş oldukları fasiyes özellikleri, geometri ve litolojik farklılıkları vb.) detaylı olarak incelenmiş ve not edilmiştir.



Şekil 3.1. İnceleme alanlarını da içerisine alan jeoloji haritası ve ölçülü kesit yerleri (Okay ve Şahintürk, 1997'den değiştirilerek alınmıştır. 1: Pulur Metamorfitleri [Permo-Karbonifer], 2: Granit [Permo-Karbonifer], 3: Metatüfit, fillat, mermer [Triyas Öncesi], 4: Kumtaşı, kireçtaşı, şeyl [Üst Karbonifer], 5: Çimendağ Napı [Üst Kretase], 6: İmalıdağ Napı [Jura-Kretase], 7: Volkaniklastik ve karbonat kayaları [Jura-Kretase], 8: Ofiyolitik Melanj [Üst Kretase], 9: Peridotit [Üst Kretase], 10: Rudistli kireçtaşı [Üst Kretase], 11: Fliş [Alt Eosen], 12: Granitoid [Eosen], 13: Kumtaşı, kireçtaşı, volkanit [Orta-Üst Eosen], 14: Volkanitler [Kretase-Eosen], 15: Eosen Sonrası kayaları, 16: Bindirme, 17: Doğrultu atımlı fay, 18: Ölçülü kesit yerleri)

Çizelge 3.1. Ölçülü stratigrafik kesit alım yerleri ve yer aldıkları pafta numaraları

| ÖSK' in Genel Adı | Bölge | Yer Aldığı Pafta No | Yaş |
|-------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|
| Zigala Kayası | Bayburt-Maden | Trb H44-c2 | Üst Kretase |
| Örence | Bayburt-Maden | Trb H44-d2 | Eosen |
| Kapıkaya | Bayburt-Maden | Trb H44-c1 | Üst Kretase-Eosen |
| Tekçam Tepe | KB Bayburt-Harmanyeri | Trb H44-a3 | Liyas-Eosen |
| Şehitosman Tepe | KB Bayburt-Harmanyeri | Trb H44-a3 | Dogger-Malm-Eosen |
| Mescitli | Gümüşhane-Mescitli | Trb G42-c3 | Malm-Alt Kretase-Üst Kretase |
| Akçakale | Gümüşhane-Akçakale | Trb H43-a1 | Üst Kretase |
| Karadelikler | Gümüşhane-Kale | Trb H43-a2 | Üst Kretase |
| Kermutdere | Gümüşhane-Tekke | Trb H43-a2 | Üst Kretase-Eosen |
| Direk kayası | Gümüşhane-Kale | Trb H43-a2 | Üst Kretase-Eosen |
| Kızılca | Gümüşhane-Kelkit | Trb H42-c3 | Liyas-Eosen |
| Yenice | Gümüşhane-Kelkit | Trb H42-c3 | Liyas-Eosen |

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Foraminifer içeren tortul kayaçların farklı özelliklerde oluşu, fosillerin izlenebilmesi için değişik yöntemlerin kullanılmasını gerektirir. Bu nedenle yumuşak olan tortul kayaçlar ufak parçalar haline getirilip farklı yöntemlerle yıkanarak, sert olanlar ise ince kesitler yapılarak çalışmaya hazırlanır.

Sahadan toplanan örneklerden 425 adet sert kaya ince kesiti, 156 adet *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* bireyelerine ait ekvatorial ve aksiyal kesit alımları yapılmıştır. İri bentik foraminiferlerin iç ve dış parametreleri ölçülerek türlerin istatistik değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca sahadaki dokusal görünüm ve incekesitlerdeki dokusal özellikler karşılaştırılarak biyofabrik dokular oluşturulmuştur.

3.2.1. Sert Kaya İncekesit Alımları

Kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir: Sert kayalar öncelikli olarak laboratuvardaki Petrocat makinesine yerleştirilerek birkaç milimetre kalınlıkta kesilir. Lam üzerine yapışacak yüzeyin pürüzlerini gidermek amacıyla önce kalın demir tozuyla sonra ince demir tozuyla aşındırılır. Ayrıca yapıştırma yapılacak lam yüzeyi de bir süre kalın demir tozuyla aşındırılır ve ısıtılır. Kesilen kayaç parçası ısıtıcı yardımıyla kanada balzamu veya 404 çelik yapıştırıcı ile örnek hava almayacak şekilde cama yapıştırılır. 10 dakikalık bir soğuma sonrasında örneğin Petrothin makinesinde önce kalın sonra incilmesi sağlanır. Örneği mikroskop altında incelenebilecek kalınlığa getirmek için ise lama yapışmış örnek cam üzerinde ince demir tozlarıyla iyice aşındırılır ve istenilen kalınlıkta (ideal kalınlık 0.03 mm) incekesit alımı sağlanır.

3.2.2. İri Bentik Foraminifer İncekesit Alımları

Nummulites, *Assilina* ve *Discocyclina* gibi mm boyutundaki Tersiyer bentiklerinin ekvatorial kesitleri önem taşıdığından ince kesit yapılmadan önce bireylerin dış yüzey görünüşleri not edilmiş, fotoğrafları çekilmiş, kalınlık ve çapları kumpas ile ölçülmüştür. Dış görünüşlerinin daha net görülebilmesi amacıyla bazı bireyler çok az bir süre (10-15 sn) için % 10'luk HCl içerisine bırakılarak temizlenmesi sağlanmıştır. İri bentik foraminiferlerden incekesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir:

Her bir bireyin ekvatorial incekesiti alınırken, birey cam levha üzerinde kalın demir tozları yardımıyla aşındırılır. İlk locanın görünüp görünmediği mikroskopta kontrol edilir ve ilk loca görüldükten sonra ince demir tozları yardımıyla biraz daha aşındırılmaya devam edilir. Sonrasında bireyin aşınmış yüzeyi, daha önceden bir tarafı matlaştırılmış lam üzerine ısıtıcı yardımıyla kanada balzamu veya 404 çelik yapıştırıcı kullanılarak yapıştırılır. 10 dakikalık bir soğuma süresinden sonra aşınmamış diğer kısım Petrothin makinesine konular ve inceltir. Mikroskop altında

inceleyebilmek ve yüzeyi istenilen kalınlığa getirebilmek için lama yapışmış örnek ince demir tozları yardımıyla tekrar aşındırılır. Aynı işlemler tanelerin aksiyal kesitlerinin elde edilmesi için de tekrarlanmıştır.

3.2.3. Karbonatlı Kayaçlarda Sedimentolojik Çalışmalar

Karbonatlı kayaçlardan yapılan ince kesitlerden bu kayaçların içerdikleri mikrofasiyesler ve bunların bileşenleri detaylı olarak incelenmiştir. Çalışılan ölçülü stratigrafik kesitlerdeki karbonatlı kayaçlar çeşitli fasiyeslerde gelişmiştir. Karbonatlı kayaçların içermiş oldukları mikro ve makro faunalar, özellikle bentik, planktonik ve pelajik yaşayan foraminiferler belirlenmiş ve kayacı oluşturan tüm karbonatlı bileşenler (intraklastlar, ekstraklastlar, pelletler, ooidler, çimento) ve karbonatlı olmayan bileşenler (terrijen ve otijen taneler) tanımlanmış ve yüzdeleri belirlenmiştir.

Çalışmanın bir bölümünü oluşturan kireçtaşlarının ve resiflerin çökeltme ortamlarını belirleyebilmek amacıyla sınıflamalar yapılmıştır. Bu amaca yönelik olarak, karbonat kayalarının çökeltme dokuları ve adlamaları belirlenirken kayaçlar içerisinde yer alan bütün mikrofauna tanımlamaları yapılmış ve karbonatlı kayaçların sınıflandırılmasında Folk (1962) ve Dunham (1962) kullanılmıştır. Ayrıca resif kayalarının doku sınıflaması için Embry ve Klovan (1971)'dan; resif gelişim tipleri için Wilson (1975)'dan; gelişen kontak tipleri için Taylor (1950)'dan ve kireçtaşlarının çökeltme ortamlarının belirlenmesinde enerji indeksi için Plumbley ve diğ.(1962)'den yararlanılmıştır.

Karbonatlı kayaçların dokusal ve yapısal özellikleri (istiflenme, dokanak, boylanma, tane şekli, ortalama tane boyu, biyotürbasyon, tane yönlenmesi) belirlenerek ortam enerjisi ve kayaçların çökeldiği ortam belirlenmeye çalışılmıştır. Saptanan bütün bu veriler ölçülü stratigrafik kesitlerin karbonatlı kayaçlardan oluşan kısımlarını içerecek ayrı birer mikrofasiyes tablosu halinde de ekler kısmında verilmiştir. Ayrıca

kayacın kimyasal, fiziksel veya dokusal karakterinin altere olduğu bir süreç olarak ele alınan diyajenezde irdelenmiştir.

3.2.4. Kırıntılı Kayaçlarda Sedimantolojik Çalışmalar

Kumtaşları: Kumtaşları adlandırılırken kumtaşlarının içerdikleri toplam kuvars taneleri (monokristalin ve polikristalin kuvars), plajiyoklas, K-feldspat taneleri, granit ve gnays parçaları, granit ve gnays hariç tüm kayaç parçalarına göre Folk (1980)'un kumtaşı adlama diyagramı kullanılmıştır.

Kökensel yorumlamaları yapabilmek amacıyla incelenen kumtaşları için ayrıntılı dokusal analiz (nokta sayımı, kil analizi, ağır mineral analizi vb.) ve fasiyes ayırtlaması yapılmamıştır. Ancak tane boyutlarına göre kaba, orta ve ince kumtaşı şeklinde bir ayırtlama yapılmıştır. Ayrıca kumtaşları içindeki mineraller ve kayaç parçaları tanımlanarak kaynak alanları; tane yuvarlaklığı ile tanenin taşınma oranı ve boylanma ile de tanelerin çökelim ortamı tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Konglomeralar: Çalışma alanında küçük yüzeylemeler veren ve Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan konglomeraların makro gözlemlere dayalı boylanma, yuvarlaklaşma özellikleri ve taneler arası boşlukları dolduran malzeme (konglomera kafesi) ile makro ve mikro gözlemlere dayalı çakıl fasiyesleri belirlenmiştir. Ayrıca konglomerayı oluşturan çakılların intraformasyonel ya da ekstraformasyonel kökenleri ve yuvarlaklıklarına göre tanelerin kaynak alanları (Saydam, 1995 ile denştirilerek) belirlenmeye çalışılmıştır.

Konglomeralar tane büyüklüğüne göre kaba-orta-ince çakıllı konglomera şeklinde ayırtlanmış olup, boylanmaları için Pettijohn ve diğ., (1973)'nin yuvarlaklıkları için ise Powers (1953)'in belirlediği diyagram kullanılmıştır.

3.2.5. *Nummulites* ve *Assilina* Cinslerine Ait Türlerle İle İlgili Sayısal Değerlendirmeler

Ölçülü stratigrafik kesitlerdeki *Nummulites* ve *Assilina* türleri için dış özellikleri (kalınlık, çap, kavkı şekli, bölme şebeke tipi, granül, kenar şekli) gösteren parametreler ve iç parametreler (bölme şekli, tur sayısı, ilk turlarda loca genişliği ve yüksekliği, son turlarda loca genişliği ve yüksekliği, loca yüksekliği ve loca genişliği oranı, ilk ve son turlarda loca sayısı, ilk loca çapı, kavkı duvarı kalınlığı, sarılım şekli) kullanılarak belirlenen ayırım kriterleri ile A ve B bireylerinin tür saptaması yapılmıştır. Bu parametrelere göre belirlenen türler tablolar halinde verilerek, türlerin minimum ve maksimum ortalama parametre değerleri belirlenmiştir. Ayrıca türlerin iç ve dış parametre özelliklerine göre karşılaştırılması yapılmış ve bir tablo şeklinde sunulmuştur.

3.2.6. Eosen İri Bentik Foraminifer Topluluklarında Biyofabrik Çalışmaları

İskeletsel elemanların kayaç içerisindeki dokusal özellikleri dolayısıyla fosilleşmeyle ilişkili olan biyofabrik doku çalışmalarında iri bentik foraminiferlerin kayaç içerisindeki konumları ve bollukları, küçük boyutlu A formlarının (makrosferik), büyük boyutlu B formlarına (mikrosferik) oranı dikkate alınmıştır.

Biyofabrik dokuların belirlenmesi amacıyla yönelik olarak Mısır'da Kahire yakınlarında, Eosen nummulitleri üzerine Aigner (1986), nummulit topluluklarında tanımladığı biyofabrik doku tiplerine göre nummulit topluluklarının tipi (nispeten dağılmış topluluklar-Para-otokton, yarı otokton topluluklar-B formunca zenginleşmiş topluluk, artık topluluklar- A formlarının yine gözlendiği fakat B formlarınınca zengin ve allokton topluluklar- tamamıyla A formlarından oluşmuş topluluklar) karbonat kayaçlarda ve kırıntılı kayaçlarda ayrı ayrı belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.7. Orthopragminid Formların Biyometrisi ve Temel Özelliklerinin Belirlenmesi

Orthopragminid formların (*Discocyclina*, *Asterocyclina* ve *Orbitoclypeus* cins ve türleri) biyometrik özellikleri ince kesitlerde çalışılmış olup, ölçümler ekvatorial ve aksiyal kesitler üzerinde yapılmıştır. Terminoloji için Less (1987)'nin hazırlamış olduğu fasikül kullanılmıştır.

Discocyclina, *Asterocyclina* ve *Orbitoclypeus* cinslerine ait türleri birbirinden ayıran çok sayıda morfolojik özellik bulunmaktadır. Bu formlara özgü olan değerlendirmeler için protoconch ve deuterocochun ortalama büyüklükleri, protoconchun dönme derecesi, embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi, iki embriyon locasının (protoconch ve deuterocochun) büyüklüklerinin oranı hesaplanmış olup, embriyonların birbiriyle olan ilişkisine (isolepidine, semi-isolepidine, nephrolepidine, semi-nephrolepidine, trybliolepidine, umbilicolepidine, excentrilepidine, polyepidine, centrilepidine ve eulepidine embriyon) göre tür saptaması yapılmıştır.

Orthopragminid formların genel morfolojik yapı içerisinde kavkıyı oluşturan bölümleri ve tür tanımlaması için biyometrisinde kullanılan özellikleri Paleontoloji alt bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir.

3.2.8. Globotruncana Planktik Foraminiferleri İle İlgili Çalışmalar

Ölçülü stratigrafik kesitlerde gözlenen *Globotruncana* planktik foraminiferleri içeren toplam 36 adet ince kesit, 18 adet yıkama örnek hazırlanmıştır. Bu örneklerden normal yıkama yoluyla tane örnek elde edilmeye çalışılmış, ancak çok zor olduğundan elde edilememiştir. Bu nedenle bu kayalardan ince kesit yoluyla tür tanımlamasına gidilmiştir.

İnce kesitte tür tanımlaması yaparken güvenilirliği artırmak amacıyla örnek seçimi konusunda dikkat edilmesi gereken hususlar Paleontoloji alt başlıklı bölümde ayrıntılı olarak verilmiştir.

Üst Kretase planktik foraminifer türleri Postuma (1971), Robaszynski ve diğ. (1984), Caron (1985), Sliter (1989)'e göre tanımlanmıştır. Bu çalışmada planktik foraminiferlerin sınıflamalarında büyük oranda Robaszynski ve diğ. (1984) ve Loeblich ve Tapan (1988) sınıflaması kullanılmıştır.

3.3. Büro Çalışmaları

Arazi ve laboratuvar çalışmalarının değerlendirilmesi amacıyla büro çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar, literatür taraması, inceleme alanından seçilen pilot bölgelerin 1/25.000 ölçekli haritasının, stratigrafik ve ölçülü kesitlerinin çizimi, fotoğraf alımları, levhaların hazırlanması, çeşitli şekillerin çizimi ve tez yazımını kapsar.

Literatür tarama sürecinde yörenin jeolojisi, Kretase-Tersiyer çökelleriyle ilgili makaleler, kitaplar ve tezler, Karadeniz Teknik Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi Merkez ve Jeoloji Mühendisliği Bölüm kütüphaneleri, Jeoloji Mühendisleri Odası ve Maden Tetkik Arama Enstitüsü gibi kuruluşlardan temin edilmiştir. Ayrıca konu ile ilgili çalışan araştırmacıların makalelerinden ve internetten yararlanılmıştır.

Bu çalışmadaki temel konulardan biri sistematik paleontolojidir. Çalışmadaki foraminifer sistematğinde Loeblich ve Tapan (1988) sınıflaması takip edilmiştir. Fosil tanımlamalarında önce fosil türünün sistematik yeri verilmiş, sinonim listesi, tanımlama (iç ve dış özellikler), yaşam ortamları, yaş, inceleme sahasında bulunduğu yerler tanıtılmıştır. Cins tanımlamaları verilen fosiller ile bazı türlerde sinonim listesi minimum düzeyde tutulmuştur. İlk kaynak ile yararlandığımız kaynağın referansları gösterilmiştir. *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina*'larla ilgili olarak ulaşılan tüm

kaynaklar verilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın diğer önemli konusunu oluşturan biyofabrik yorumlamada da Aigner (1982, 1983 ve 1985) 'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Tüm bu bilgiler değerlendirilerek yoruma gidilmiştir.

Sahadan derlenmiş, laboratuvarında ince kesitleri yapılmış olan sert kaya örneklerinin incekesit fotoğraf çekimleri Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'ndeki "Görüntü Analiz Sistemi" ile gerçekleştirilmiştir. Tane *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina*'ların ince kesit fotoğrafları ve dış görünüşleri ise alttan ve üstten aydınlatmalı Olympus BH-2 model polarizan mikroskop kullanılarak Sony marka fotoğraf makinesi ve Görüntü analiz sistemi ile farklı ölçeklerde çekilmiştir.

Arazi ve laboratuvarında elde edilen veriler büro çalışmalarında değerlendirildikten sonra tez yazımına geçilmiştir. Harita, ölçülü kesit ve çeşitli şekillerin çizilmesinde Freehand 8.0 programı, *Nummulites*, *Assilina* türlerinin iç parametrelerinin ölçülmesinde Aequitas programı, çizelgelerin hazırlanmasında excel programı, levhaların hazırlanmasında Coral Paint ve Coral Draw 11.0 kullanılmış ve tez yazımında da Winword programından yararlanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Stratigrafi

4.1.1. İnceleme Alanının Pontid Jeolojisindeki Yeri

Kuzeydoğu Türkiye'nin güney kesiminde yer alan ve bu çalışmanın gerçekleştirildiği Gümüşhane ve Bayburt illeri Jeoloji literatüründe Doğu Pontidler (Ketin, 1966; Okay ve Tüysüz, 1999) olarak adlandırılan Karadeniz Sıradağları'nın doğusunda yer alır (Şekil 4.1). Pontid orojenik kuşağı litostratigrafik özelliklerine dayandırılarak Doğu ve Batı Pontidler olarak ikiye ayrılır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Doğu Pontidler'in kaya türü, stratigrafik özellikleri ve tektonik tarihçesinin gösterdiği farklılıklar nedeniyle Gedikoğlu ve diğ. (1979) tarafından Kuzey ve Güney zon olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Doğu Pontidler yaklaşık olarak Ardanuç-İspir-Kemaliye-Reşadiye sınırı ile kuzey ve güney olmak üzere iki zonda incelenmiştir (Özsayar ve diğ., 1981). Bektaş ve diğ. (1995 ve 1999) Doğu Pontidler'i sunmuş oldukları sedimantolojik, tektonik ve magmatik karakteristiklere göre; "Kuzey Zon", "Güney Zon" ve "Eksen Zonu" olarak üç alt birliğe ayırmışlardır. Genel olarak Doğu Pontid Kuzey Zonu Kretase yaşlı volkano-tortul kayalar ve Tersiyer yaşlı magmatik kayaların dik bir rölyef oluşturduğu yüzlekler konumundadır. Buna karşın Doğu Pontid Güney Zonu ise Paleozoyik yaşlı metamorfik kayaların temeli oluşturduğu ve genel olarak Mesozoyik-Senozoyik tortul ve volkanik kayaların egemen olduğu yumuşak bir rölyef oluşturan bir kuşak görünümündedir.

İnceleme alanında Paleozoyik'ten günümüze kadar uzanan bir süreçte şekillenen kayalar, 1950'lerden beri pek çok farklı amaçlı araştırmacı tarafından farklı adlarla tanıtılmışlardır. Genellikle stratigrafik adlarına uyulmadan yapılan bu tanımlar zaman zaman stratigrafik anlamda karışıklıklara neden olsa da güncel çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Berdiga Formasyonu, Kermutdere Formasyonu, Alibaba Formasyonu vb.). Ana çizgileri itibari ile benzer jeolojik

özelliklere sahip olan Gümüşhane ve Bayburt yöreleri yersel bazı farklılıklar sunsa da, bu çalışmada benzer birimlerin tanıtımı olabildiğince aynı adla yapılmıştır.

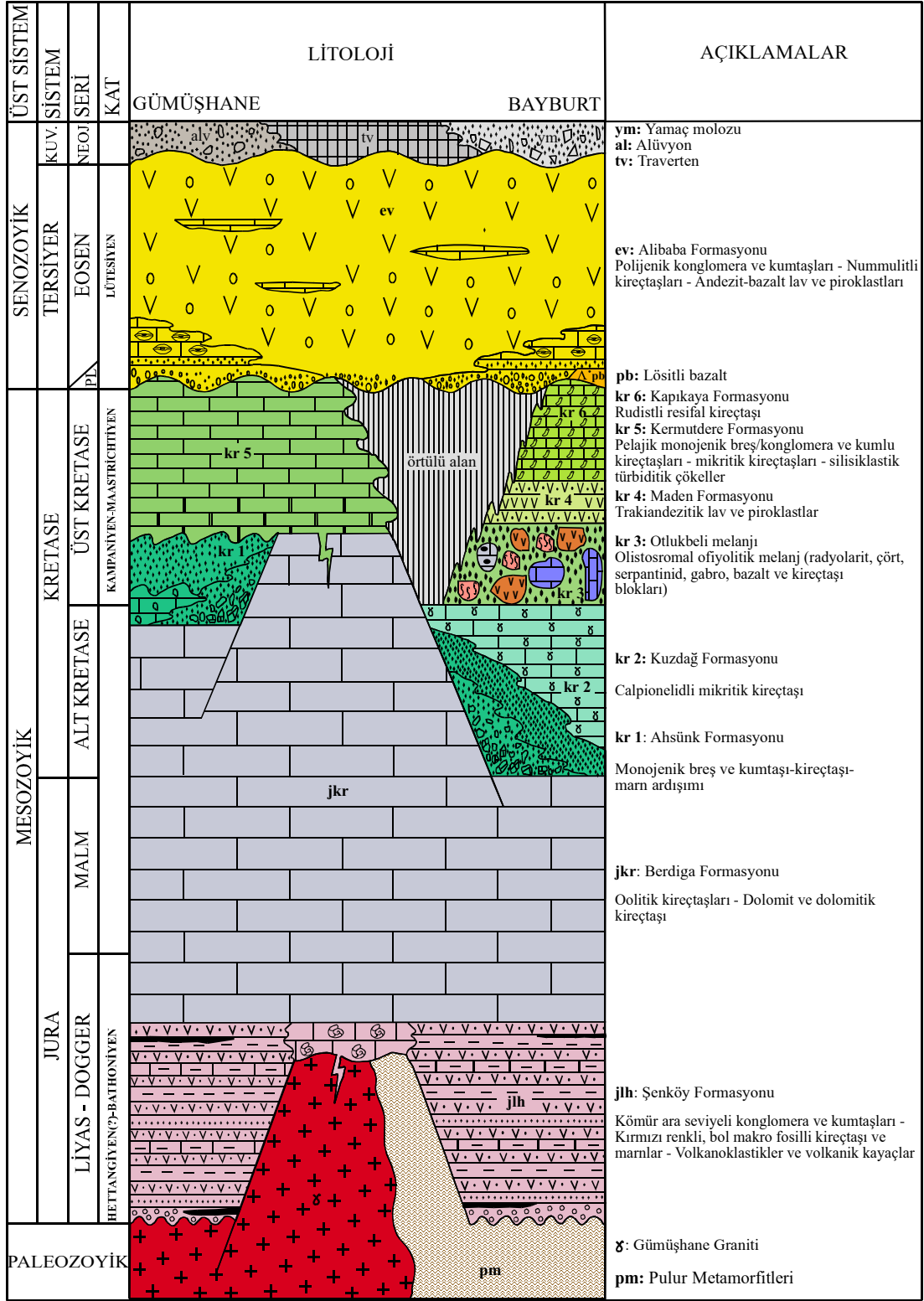


Şekil 4.1. İnceleme sahasının Türkiye'nin tektonik birlikleri içerisindeki yeri (Okay ve Tüysüz, 1999'dan alınmıştır)

Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde temel kayaçlarını metamorfik kayaçlar oluşturur (Şekil 4.2). Farklı araştırmacılar tarafından Pulur Metamorfikleri (Ketin, 1951), Ağvanis Masifi (Nebert, 1961), Tozanlı Grubu (Seymen, 1975), Pulur Masifi (Korkmaz ve Baki, 1984), Kopuzsuyu Deresi Metamorfikleri (Özer, 1984), Kotana Metamorfikleri (Boynukalın, 1990) gibi adlarla anılan bu birim Doğu Pontidler'in farklı yörelerinde farklı boyutlarda yüzeylemeler sunar. Bu yüzeylemeler Kuzey Zon'da az olarak görülmesine karşın, Güney Zon'da geniş yayılımlıdır. Bu çalışmada Pulur Masifi (Korkmaz ve Baki, 1984) adlanması kullanılmıştır. Metamorfik seri, başlıca mikaşistler, kloritşistler, kalkşistler, mermerler, metagabrolar ve metabazaltlardan oluşur. Metamorfik seriyi üstleyen en yaşlı birimlerin Permokarbonifer yaşta olması nedeniyle metamorfiklerin yaşı genellikle Permokarbonifer olarak kabul edilmiştir (Ağar, 1977; Korkmaz ve Baki, 1984). Topuz (2000), metamorfiklerin yaşlarını U-Pb, Ar-Ar ve Rb-Sr yöntemlerini kullanarak 260-330 milyon yıl olarak saptamış ve bu metamorfiklerin Pulur Masifi'nde iki ayrı tektona-metamorfik birimden oluştuğunu belirtmiştir.

Temeli oluşturan metamorfik kayalar granitik kayalar kesmiştir (Şekil 4.2). Köse Graniti (Erguvanlı, 1949), Gümüşhane Plütönu (Çoğulu, 1975), Gümüşhane Graniti (Yılmaz, 1972) olarak adlandırılan birim için aynı kuşakta yer alan inceleme alanında da stratigrafik kurallara uygun olarak benzer özellikteki kayalara çok sayıda ad vermekten kaçınılarak Gümüşhane Graniti adı benimsenmiştir. Birimin litolojisi petrografik özelliklerine dayandırılarak üç grupta incelenebilir (Kesgin, 1983). Bunlar; granodiyorit, kuvarslı mikrodiorit ve dasit gruplarıdır. Çoğulu (1975), Gümüşhane granitlerinde yaptığı jeokronolojik incelemede total kurşun yöntemiyle mutlak yaşı 298-338 milyon yıl olarak bulmuştur ve plütönizmayı Hersiniyen orojenezine bağlamıştır. Ayrıca, Gümüşhane ile Şiran arasında kalan kesimde ve Köse'nin kuzeyindeki dağlarda bulunan granitlerin yaşının Paleozoyik olduğunu ve bunların da Hersiniyen orojenezile oluştuğunu belirtmiştir. Buna sebep olarak da Gümüşhane'nin güneybatısındaki Karamustafa vadisinde granitlerin Üst Karbonifer yaşı metamorfik seriyi kesmelerini göstermiştir.

Pulur Masifi ve Gümüşhane Graniti'nden oluşan Hersiniyen temel üzerine uyumsuz olarak 2000 metreden fazla kalınlık sunan, Liyas yaşı volkano tortul seri gelir (Şekil 4.2). Bu kayalar, Güney Zon'da değişik araştırmacılar tarafından farklı adlarla tanımlanmıştır (Karatape Formasyonu; Seymen, 1975; Telmeyaylası Formasyonu; Yüksel, 1976; Hacıören Formasyonu; Pelin, 1977; Hamurkesen Formasyonu; Ağar, 1977; Balkaynak Formasyonu; Kesgin, 1983; Zimonköy Formasyonu; Eren, 1983; Şenköy Formasyonu; Yılmaz ve Kandemir, 2003). Çalışma konusu kapsamında Liyas yaşı bu çökeller için Şenköy Formasyonu adlanması kullanılmıştır. Erken-Orta Jura yaşı kayalardan elde edilen bilgiler, birimin birbirleriyle yanal geçiş gösteren ve kısa mesafelerde kalınlık farkları sunan andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tüf ve tüfitlerden oluşan volkanik ara seviyeler içeren yersel çakıltaşı, dereceli kumtaşı, marn, kıltaşı ve kumlu kireçtaşları ile "Calcareo Ammonitico Rosso" (CAR) fasiyesinde gelişmiş bol ammonit, belemnit, bivalv, sünger, crinoid, gastropodlardan oluşan kırmızı renkli ve yumrulu kireçtaşlarından oluşmaktadır (Yılmaz, 2002).



Şekil 4.2. Gümüşhane ve Bayburt yörelerine ait stratigrafik dikme kesit (Yılmaz, 2002'den geliştirilerek)

Şenköy Formasyonu, yukarıda belirtilen kaya türlerinin yanında taban ve tavana yakın seviyelerde kömürlü oluşuklar da içermektedir. Bu çökeller, Erken Liyas'da etkin olan genişlemeli tektonik rejimin Hersiniyen temeli parçalaması sonucu "Birinci Riftleşme Fazı" olarak bilinen olaylar bütünü sonucunda oluşmuşlardır (Bektaş ve diğ., 1995; Yılmaz, 2002). Çalışma sahalarında geniş alanlarda yüzeyleme veren ve kısa mesafelerde kalınlık ve ani fasiyes değişimleri sunan birimin tipik bir rift ortamına ait olduğu konusunda fikir birliği vardır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Görür ve diğ., 1983; Bektaş, 1986; Yılmaz, 1995; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz, 2002).

Liyas boyunca fay kontrollü havzalarda çok yakın alanlarda bile izlenebilen kalınlık ve fasiyes değişiklikleri sunan çökeller, Dogger-Malm-Alt Kretase sürecinde yerini, geniş alanlarda ve sakin tektonik koşullarda çökelen platform karbonatlarına bırakmıştır (Yılmaz, 1996; Şekil 4.2). Tüm Doğu Pontid Güney Zon'unda geniş alanlarda yüzeyleme veren gel-git üstü ortamlardan resifal karbonatlara kadar tüm karbonat alt fasiyeslerinin geliştiği Dogger-Alt Kretase yaşlı bu birim, değişik araştırmacılar tarafından farklı adlarla tanıtılmış (Ferhatkaya Formasyonu; Alp, 1972; Hankırıtepe Formasyonu; Seymen, 1975; Çalıktaş Formasyonu; Yüksel, 1976; Hozbirikyayla Formasyonu; Açar, 1977; Danzot Formasyonu; Kesgin, 1983; Ardıçlıgüney Formasyonu; Özer, 1983) ancak, yaygın şekilde Berdiga Formasyonu olarak bilinir (Pelin, 1977; Şekil 4.3). Liyas yaşlı birimler üzerine uyumlu olarak gelen bol fosilli, sığ denizel kireçtaşları, dolomitler ve dolomitik kireçtaşları tipik bir karbonat platformu ürünüdürler (Taslı, 1990; Yılmaz, 1997). Liyas'daki sığ ve hatta karasala yakın ortam, Dogger'in başlangıcında yüksek enerjili, sığ ve çalkantılı bir ortama dönüşmüştür. Tümüyle karbonat kayalardan oluşan birim genel olarak gri, bej renkli, kalın, yer yer masif katmanlı, zengin bentik foraminifer fosilleri içeren, üst seviyeleri çört yumru ve bantlı, taban seviyeleri yer yer dolomitlerden oluşan, tabandan tavana karbonatlı fasiyeste gelişmiş özelliklere sahiptir. Doğu Pontid karbonat platformunda duraylı tektonik koşulların sona ermesi sedimantasyonla eş yaşlı tektonik bir süreksizlikle belirgindir. İkinci Riftleşme Fazı'na karşılık gelen bu olay Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde ise Orta Kretase sürecinde gelişmiştir. Bir başka deyişle Alt Kretase'de Bayburt yöresinde, platformun

parçalanması ile derinlik kazanan ortamda pelajik çökeller birikirken, Gümüşhane yöresinde sığ denizel koşullarda platform karbonatlarının birikimi devam etmiştir. Her iki yörede de, farklı zamanlarda da olsa, platformun parçalanmasını sağlayan fay eteklerinde iri kırıntılılardan kondanse-pelajik karbonatlara kadar değişen kayaçları içeren bir çökel prizma oluşmuştur (Yılmaz, 2002).

Doğu Pontid Güney Zonu, genel olarak Üst Kretase sürecinde farklı karakterlerde gelişen duraysız bir ortamın verilerini sunan istiflerden oluşmaktadır (Şekil 4.2). Yöre bu süreçte tektonik açıdan aktif bir döneme karşılık gelir ve havza tabanında horst-graben yapıları yer alır (Bektaş, 1986). Gümüşhane yöresinde Üst Kretase istifi tabanda, ince, orta tabakalanmalı, sarı renkli kumlu kireçtaşları ve yer yer konglemeralardan oluşmakta, bunların üzerine ince tabakalanmalı, kırmızı-mor renkli mikritik kireçtaşları ile devam ederek, gri, yeşil renkli tuf ara seviyeleri içeren ince, orta tabakalanmalı kumtaşı, kiltası ve marn ar dalanması ile son bulmaktadır. Bu kayaçlar çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde adlandırılmış olup (Kermutdere Formasyonu, Tokel, 1972; Lokmanlar Formasyonu, Alp, 1972; Kızıltepe ve Kapaklı Formasyonları, Seymen, 1975; Kındıralıktepe Formasyonu, Pelin, 1977; Karadere Formasyonu, Kesgin, 1983), bu çalışmada “Kermutdere Formasyonu” adlanması kullanılmıştır (Şekil 4.3). Bayburt, Köse ve Kelkit eşikleriyle birbirlerinden ayrılan havzalarda bu dönemde çoğunlukla duraysız ortamları işaret eden çökeller birikmiştir. Bayburt ve doğu yöresinde Alt Kretase döneminde etkin olan gerilmeli tektonik rejimin yerini Üst Kretase’de sıkışmalı tektonik rejimin alması, havzanın açılmasını sağlayan normal fayların, bu süreçte ters fay olarak çalışmasını sağlamış ve buna bağlı olarak da havza yükselmiş ve sığlaşmıştır. Yükselen bazı bloklarda uygun koşulların sağlanmasıyla da başlıca hippurit, mercan, *Acteonella*, alg ve bentik foraminiferlerden oluşan ideal resif özelliği taşıyan çökeller birikmiştir (Yılmaz ve diğ., 2003).

Doğu Pontid Güney Zonu’nda volkanik etkinliğin bilinmediği tek zaman aralığı olan Paleosen dönemine ait kayaçlar Reşadiye (Tokat), Alucra (Giresun), Kelkit ve Ardanuç yöreleri dışında bilinmezler (Yılmaz, 1992). Geç Kretase’de etkin olan orojenik devinimler Reşadiye ve Alucra yöreleri dışındaki tüm yöreyi kara haline

geçirmiş ve Erken Paleosen'e kadar olan kısa bir dönemde derin bir erozyonu sonuçlamıştır. Paleosen yaşlı bu kayaçların bazı alanlarda, Liyas yaşlı kayaçların aşınma yüzeyi üzerine gelmesi bu erozyonun gücünü gösterir (Yılmaz, 1992). Ancak bu çalışmada Kelkit yöresinde daha önce Paleosen olarak belirtilen birimlerin Alt-Orta Lütesiyen'e ait olduğu belirlenmiştir. Reşadiye, Alucra ve Ardanuç yörelerinde volkanizmanın eşlik ettiği sığ ve derin deniz çökellerinin beraber bulunması, bu zaman sürecinde duraysız bir ortamın varlığını ortaya koyar (Yılmaz, 1992). Özsayar ve diğ., bu olguyu ritmik düşey salınımlarla açıklamışlardır. Alucra ve Reşadiye yöresinde ise Üst Kretase'nin Paleosen'e kesintisiz geçişi tüm Doğu Pontid Güney Zonu'nda bu zaman aralığında etkin olan devinimlerin bu yörelerde izlenemediği şeklinde yorumlanmıştır (Yılmaz, 1992).

Üst Kretase-Paleosen döneminde Pontidler'in güneyinde Ankara, Merzifon ve Bayburt yörelerinde yayımlı olan lösitli düşük TiO_2 'li alkalin volkanizma, ofiyolitik melenj ile coğrafik ve jeotektonik olarak ortam birliği oluşturur. Bayburt-Maden yöresinde Paleosen süreci çapraz tabakalanmalı, kırmızı renkli mikrokonglomeratik bir seviye ile temsil edilen "Everek Hanları Formasyonu" ile belgindir (Bektaş ve Gedik, 1988; Şekil 4.2).

Eosen süreci, Doğu Pontid Güney Zonu'nda yaygın kaya birikimlerinin geliştiği bir döneme karşılık gelir (Şekil 4.2). Bu dönemde çökelen volkano-tortul birimler farklı araştırmacılar tarafından değişik şekillerde adlandırılmıştır (Davulcudurağı Formasyonu; Alp, 1972; Fındıklıbel Formasyonu; Seymen, 1975; Sarıkaya Formasyonu; Tarhan, 1966; Sırataşlar ve Kızılyar Formasyonları; Açar, 1977; Alibaba Formasyonu; Tokel, 1972; Eren, 1983; Tekçamtepe Formasyonu; Özer, 1983; Şekil 4.3). Anatolid-Torid levhacığının Doğu Pontidler'le Alt Eosen'de çarpışmasından sonra oluşmuş olan bu çökeller üçe ayrılır (Okay ve Şahintürk, 1997). Bunlar; kireçtaşı, kumtaşı ve konglomeralardan oluşan Sırataşlar Formasyonu, Eosen veya daha genç yaşta ortaç magmatikler ve son olarak muhtemelen Pliyosen yaşta karasal, gevşek, kötü boylanmalı, kireçtaşı çakıllı konglomera, gevrek kumtaşı ve pembemsi beyaz tüflerdir.

Bayburt yöresinde tabanda polijenik, heterojen konglomera ile başlayan, üste doğru kalın tabakalanmalı, sarı-bej renkli bol mikro ve makro fosilli (*Nummulites*, *Discocyliina*, *Assilina* ve küçük bentik foraminiferler), kumlu sparitik kireçtaşları ile devam eden birim, açık mavi, yer yer sarı renkli, kömürleşmiş bitki fosilli, orta tabakalanmalı tüflerden oluşmaktadır (Kılıç, 2002). Pulur (Bayburt) bölgesinde ofiyolitik melanji ve Üst Jura-Alt Kretase yaşlı radyolaryalı biyomikritlerden (Hozbirikyayla Kireçtaşı) oluşan birimi uyumsuzlukla örten, genellikle konglemera, kumtaşı ve şeylden oluşmuş fliş nitelikli kırıntılı Spikör Formasyonu (Bergougnan, 1987), Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlıdır. Bu formasyon Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı, spilit, serpantinit, metamorfik kayalar ve kumtaşı çakılları kapsayan birkaç yüz metre kalınlıkta bir konglomera ile başlar, üste doğru silttaşlarına ve kalınlığı 1000 m yi geçen kumtaşı-şeyl aralanmasından oluşmuş, türbidit nitelikli istif geçer. Bu istif Doğu Pontidler'in Anatolid-Torid levhacığı ile çarpışmasına bağlı olarak kuzeye doğru dilimlenmesi sırasında çökelmiştir (Okay ve Şahintürk, 1997).

4.2. Sedimentoloji

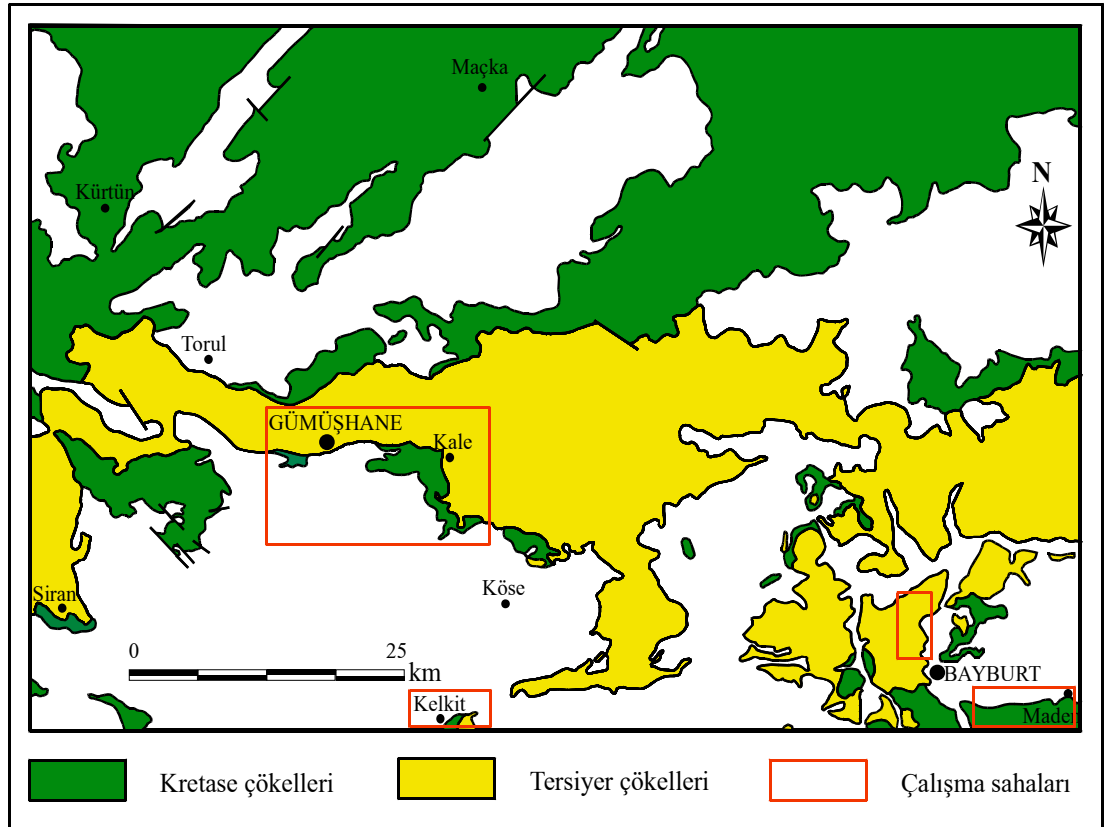
Bu bölümde araştırma gerçekleştirilen sahalardaki kaya birimlerinin özellikleri ve ölçülü stratigrafik kesitlerdeki sedimentolojik-litolojik bulgulara değinilmiştir. Çalışma sahaları Maden (Bayburt), Bayburt kuzeybatısı, Gümüşhane doğu ve batısı ve Kelkit (Gümüşhane) yöresi olmak üzere dört sahayı kapsamaktadır. Ölçülü stratigrafik kesitler ise ilk sahadan üç, ikinci sahadan iki, üçüncü sahadan beş ve dördüncü sahadan iki olmak üzere toplam oniki ölçülü stratigrafik kesiti içermektedir.

Çok farklı kalınlık ve fasiyeste çökel barındıran Kretase-Tersiyer yaşlı kayaçların Gümüşhane-Bayburt yörelerindeki dağılımı Şekil 4.4'te verilmiştir. Tersiyer istifi tüm yörede sürekli olmasına karşın (Alibaba Formasyonu), Kretase ve özellikle Üst Kretase istifinden (Kermutdere ve Kapıkaya Formasyonları) Tersiyer'e geçiş de her yerde izlenememektedir. Bu nedenle Tersiyer'e geçişin biyostratigrafik verilerini

ortaya koymak amacıyla Liyas, Dogger-Malm veya Alt Kretase yaşı birimlerden yola çıkılarak ölçülü stratigrafik kesitler çıkarılmıştır.

4.2.1. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri

Üst Kretase istifi Gümüşhane yöresinde tabanda, ince-orta tabakalanmalı, sarı renkli kumlu kireçtaşları ve yer yer konglomeralarla başlar, üste doğru ince tabakalanmalı, kırmızı-mor renkli mikritik kireçtaşları ile devam ederek, gri-yeşil renkli tuf ara seviyeleri içeren ince-orta tabakalanmalı kumtaşı, kiltası ve marn araldanması ile son bulur (Kermutdere Formasyonu). Bayburt'ta ise Maden yöresi dışında Üst Kretase'ye ait çökelere rastlanılmaz. Maden (Bayburt) yöresinde bu süreçte gri-bej renkli, kalın katmanlı, rudistli resifal kireçtaşları çökelmiştir (Kapıkaya Formasyonu).



Şekil 4.4. Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde Kretase-Tersiyer çökellerinin dağılımı (Güven, 1993'den değiştirilerek)

Tersiyer yaşlı kayaçlara geçişin Paleosen süreci ile başlamasının inceleme alanında Kelkit yöresinde gözlemlendiği daha önceki bir çalışmada belirtilmiştir (Ziyarettepe Formasyonu; Yılmaz, 1992). Ancak bu çalışmada tabanda kırmızı-şarabi renkli, tabakalanması belirsiz, boylanması kötü, çakıllarını iyi yuvarlaklaşmış çört, kireçtaşı ve volkanik kayaçların oluşturduğu 4-11 m kalınlığında konglomera ile başlayan ve içerisinde çakıllar bulunan, nummulitli sarı renkli kumtaşları ile son bulan ve Paleosen yaşlı olduğu belirtilen kayaçların Eosen yaşlı olduğu belirlenmiştir.

Eosen süreci Doğu Pontid Güney Zonu'nda yaygın kaya birikimlerinin geliştiği döneme karşılık gelir. Bu dönemde Gümüşhane yöresindeki kaya birikimleri (Alibaba Formasyonu) tabanda kumtaşı, kireçtaşı ve andezit çakıllarından oluşan konglomera ile başlar, üste doğru ince-orta tabakalı, gri renkli, silttaşı, kumtaşı ve tüfit ara katkılı nummulitli kireçtaşları ile devam ederek, yeşilimsi renkli aglomeralar ve ince-orta tabakalanmalı kireçtaşı, kumtaşı, marn ve tuf aralanması ile son bulur. Bayburt yöresinde ise tabanda polijenik, heterojen konglomera ile başlayan, kalın tabakalanmalı, sarı-bej renkli bol mikro ve makro fosilli (*Nummulites*, *Discocyliina*, *Assilina* ve küçük bentik foraminiferler), kumlu sparitik kireçtaşları ile devam eden birim, üste doğru açık mavi, alterasyondan dolayı yer yer sarı renkli, kömürleşmiş bitki fosilli, orta tabakalanmalı tuf ara seviyeli kumtaşları ile son bulur (Kılıç, 2002).

4.2.2. Maden (Bayburt) Yöresi

Maden yöresi, Trabzon H44-c1 ve H44-d2 paftaları içerisinde Bayburt ilinin doğusunda yer alan Maden beldesinin güneyini ve çevresini kapsar. Bu yöreden 3 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmış olup bu yerlere ulaşım Trabzon-Erzurum karayolu ve bu karayolundan stabilize yollarla sağlanır. Çalışma sahasının topografik yapısı özellikle Kapıkaya Formasyonu'nun yüzeyletiği alanlarda oldukça serttir. İnceleme alanının en yüksek noktaları Gallerintaş Tepe (2174 m) ve Kapıkaya Tepe'dir.

4.2.2.1. Temel Kayaçları

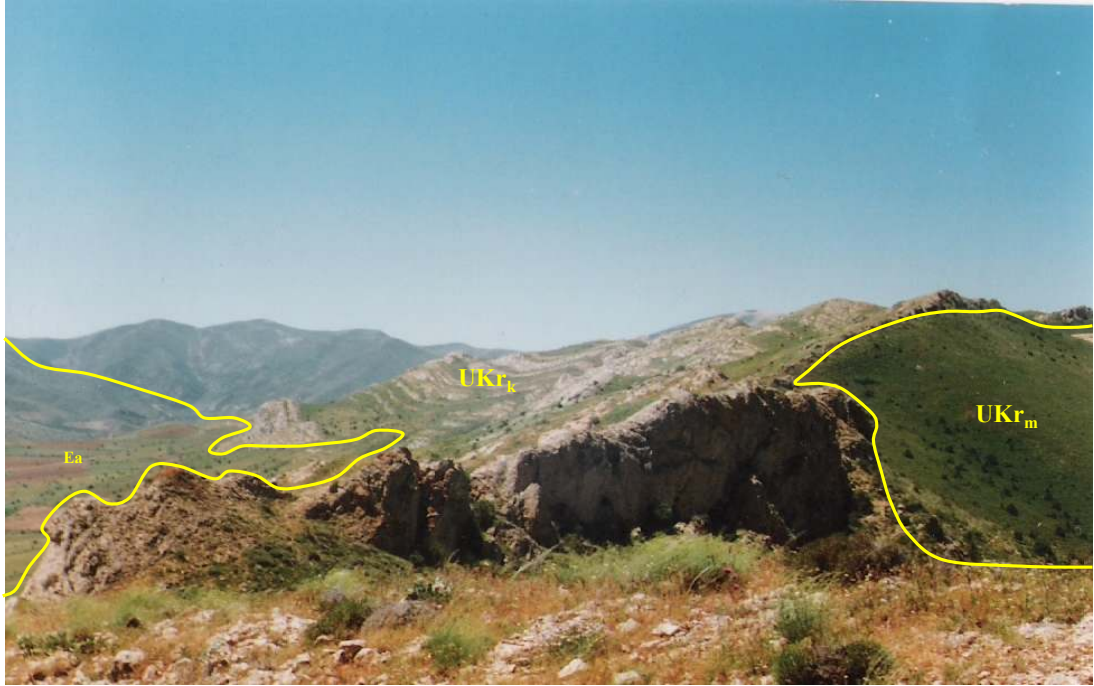
İnceleme alanının temelini topoğrafyada düşük rölyefler oluşturan ve griden siyaha kadar değişen renklerde gözlenen andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tuf ve marnlardan oluşan, yanal ve dikey olarak çok hızlı fasiyes değişiklikleri gösteren ve inceleme alanı dışında Maden beldesinin kuzeyinde dar bir alanda yüzeyleme veren Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu oluşturur. Bu birim üzerine inceleme alanının kuzeyinde geniş alanlarda, güneyinde ise dar bir alanda yüzeyleme veren uzaktan sarımsı gri renklerde, toprağımsı görüntüsü ile belirgin olan ve disharmonik kıvrımlanmaların yaygın olarak gözleendiği Alt Kretase yaşlı, ince-orta katmanlı, bol calpionellid ve radyolarya içeren mikritik kireçtaşlarından oluşan Kuzdağ Formasyonu uyumlu olarak gelir.

4.2.2.2. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri

Bölgede yaygın olarak yüzeyleme veren Üst Kretase istifi üç farklı litolojik birime ayrılır. İstifin en alt kesiminde Maden beldesinin güneybatısında geniş bir alanda yüzeyleme veren ve içerdği farklı litolojilere bağlı olarak yeşilimsi, kırmızımsı ve griden siyaha kadar değişen renklerde gözlenen olistostromal ofiyolitik bir melanaj olan Otlukbeli Melanjı bulunur. Boyları santimetreden onlarca metreye kadar değişebilen farklı yaş ve litolojideki serpantinit, radyolarit, çört, bazalt, gabro ve kireçtaşı bloklarının yeşilimsi gri renkli kum, kil ve silt boyutundaki bir hamur içerisinde yer aldığı Otlukbeli Melanjı üzerine inceleme alanının güneydoğusunda dar bir alanda düşük rölyefli yamaçlarda yüzeyleyen Maden Formasyonu gelir. Gri, bordo ve koyu kahverengi tonlarda gözlenen birimin litolojisini tabakalı oluşlarıyla belirgin olan andezitler ve andezitik tüfler oluşturmaktadır.

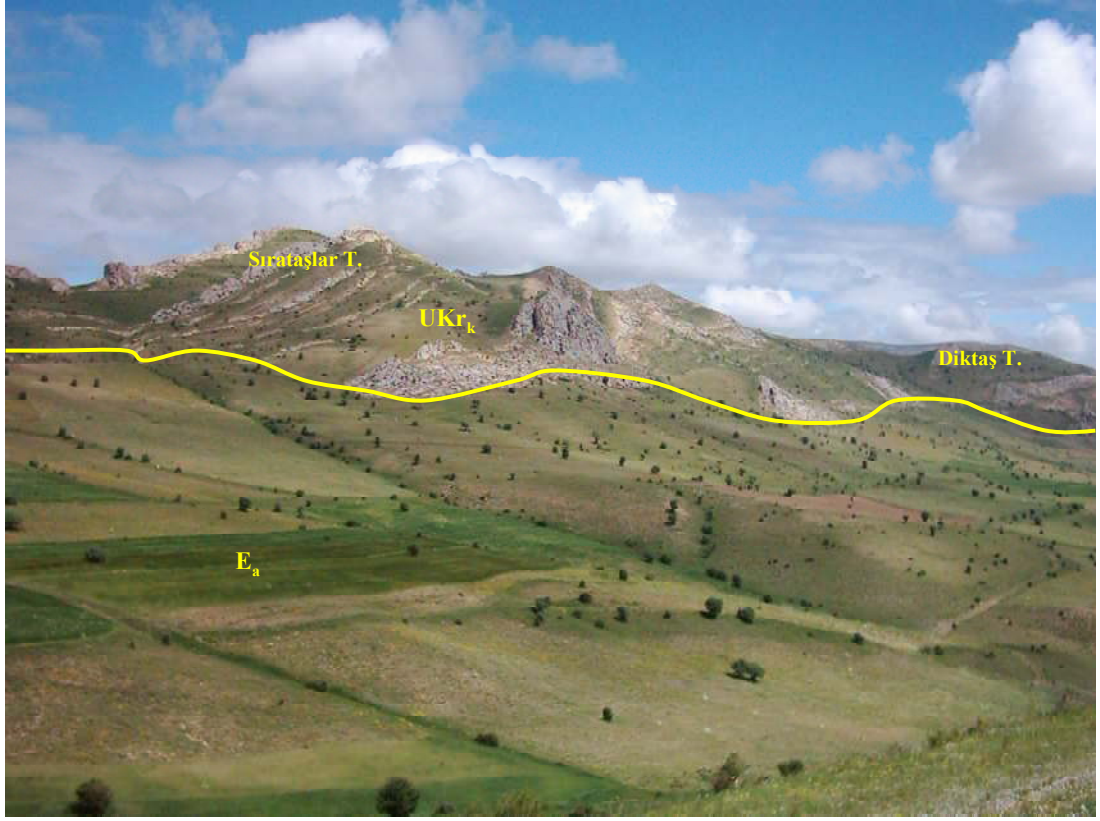
Maden Formasyonu üzerine topografyada yüksek rölyefler oluşturan, uzaktan gri tonlarındaki rengi ve kalın katmanlı yapısı ile belirgin olan ve inceleme alanında yaklaşık KD-GB doğrultusunda yayılım gösteren rudistli resifal kireçtaşlarından oluşan Kapıkaya Formasyonu gelir (Şekil 4.5, 4.6, 4.7).

İnceleme alanının Tersiyer Yaşlı kayaçlarını ise inceleme alanının doğusunda topografyada düşük eğimli sırt ve düzlükleri oluşturan ve litolojisini karasal kırıntılarla ara katkılı lüsitli, kırmızı renkli mikrokonglomeraların oluşturduğu Paleosen yaşlı Everek Hanları Formasyonu ve yaklaşık 20 km² lik bir alanda yüzeyleyen Alibaba Formasyonu oluşturur. Birim tabanda kırıntılarını Alt-Üst Kretase yaşlı çökellerden alan konglomera ile başlar ve üste doğru kumtaşı-marn-tüfit araldanmasından oluşan fliş özellikli çökellere geçiş gösterir.



Şekil 4.5. Maden doğusunda yer alan bazı birimlerin genel görünüşleri (UKr_m: Maden Formasyonu., UKr_k: Kapıkaya Formasyonu., Ea: Alibaba Formasyonu)

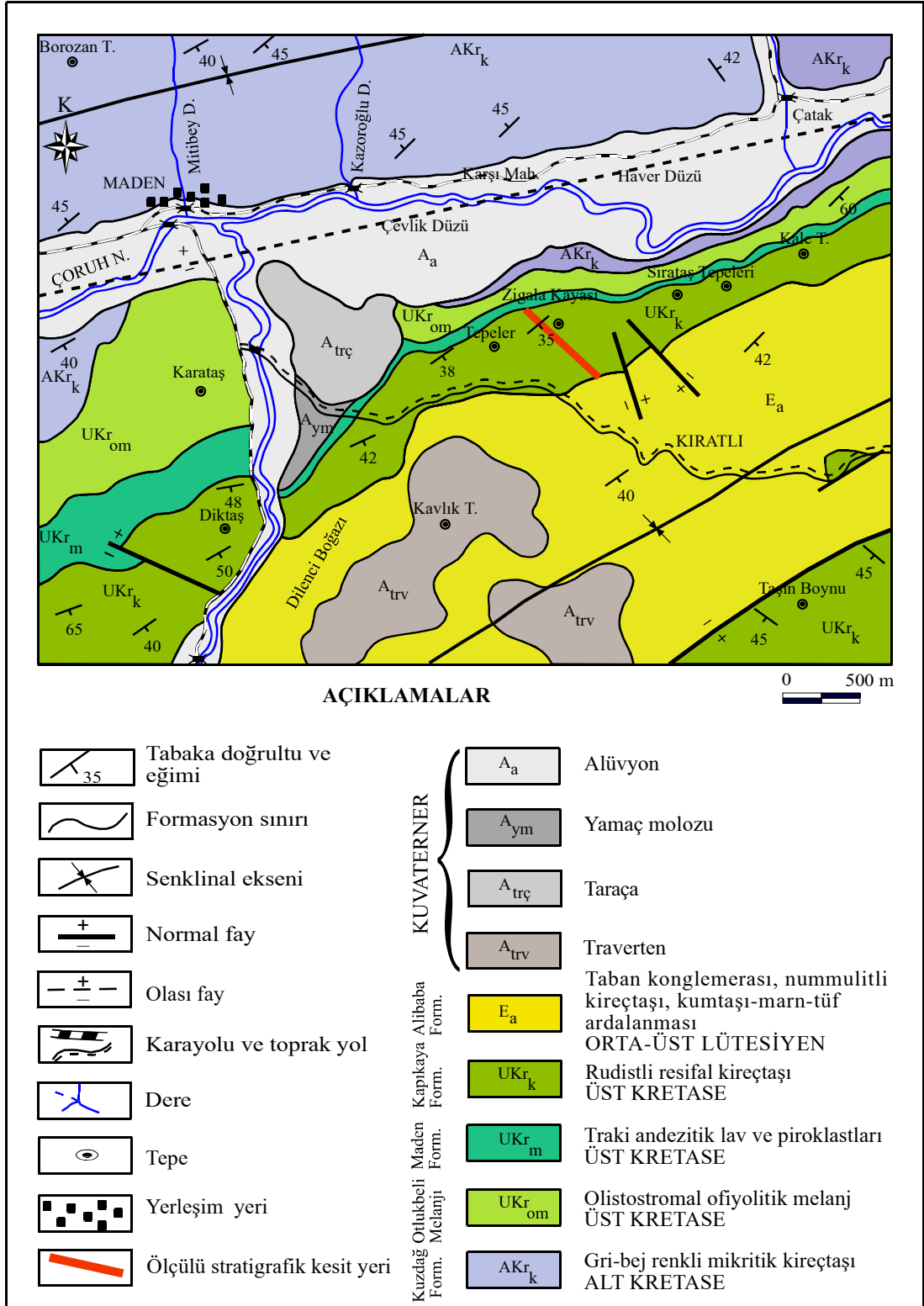
Maden yöresindeki Kretase-Tersiyer yaşlı kayaçların özelliklerini belirleyebilmek için 3 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmıştır. Ölçülü kesitlerden birincisi Maden köyünün güneydoğusunda yer alan Zigala Kayası'ndan çıkarılan Zigala Kayası ölçülü kesiti, ikincisi Kapıkaya Tepe'nin doğusunda yer alan tepenin güneydoğu yamacından çıkartılan Kapıkaya Kesiti, üçüncüsü ise Hambaosman Deresi doğusundan çıkarılan Örence kesitidir.



Şekil 4.6. Çalışma alanı içerisinde yer alan ve Örence Köyü kuzeyindeki Sıraşlar Tepe'nin güney yamacının görünümü (UKr_k: Kapıkaya Formasyonu, E_a: Alibaba Formasyonu)

4.2.2.3. Zigala Kayası Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesiti Kapıkaya Formasyonu'ndan alınmış olup kesit yeri Maden Köyü'nün güneydoğusunda yer alan Zigala Kayası'nın doğu yamacıdır (Başlangıç: 622000, 4448700, 1720, bitiş; 622125, 4448100, 1760). Kesit hattı boyunca istif gelişimi izlenerek 50 örnek alınmış ve Kapıkaya Formasyonu'nun kalınlığı 325 m olarak ölçülmüştür (Şekil 4.7, 4.8, 4.9, Ek-1). Yörede altında ve üstünde yer alan birimlerin yaşına dayalı olarak Üst Kretase yaşı verilen, trakiandezitik lav ve piroklastlardan oluşan Maden Formasyonu üzerine Kapıkaya Formasyonu uyumlu olarak gelmektedir. Topografyada yüksek rölyefler oluşturan birim uzaktan gri tonlarında rengi, kalın tabakalı yapısı ile belirgin olan birim yaklaşık KD-GB doğrultusunda yayılım göstermektedir (Şekil 4.7, 4.8).



Şekil 4.7. Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Maden (Bayburt) yöresinin jeoloji haritası

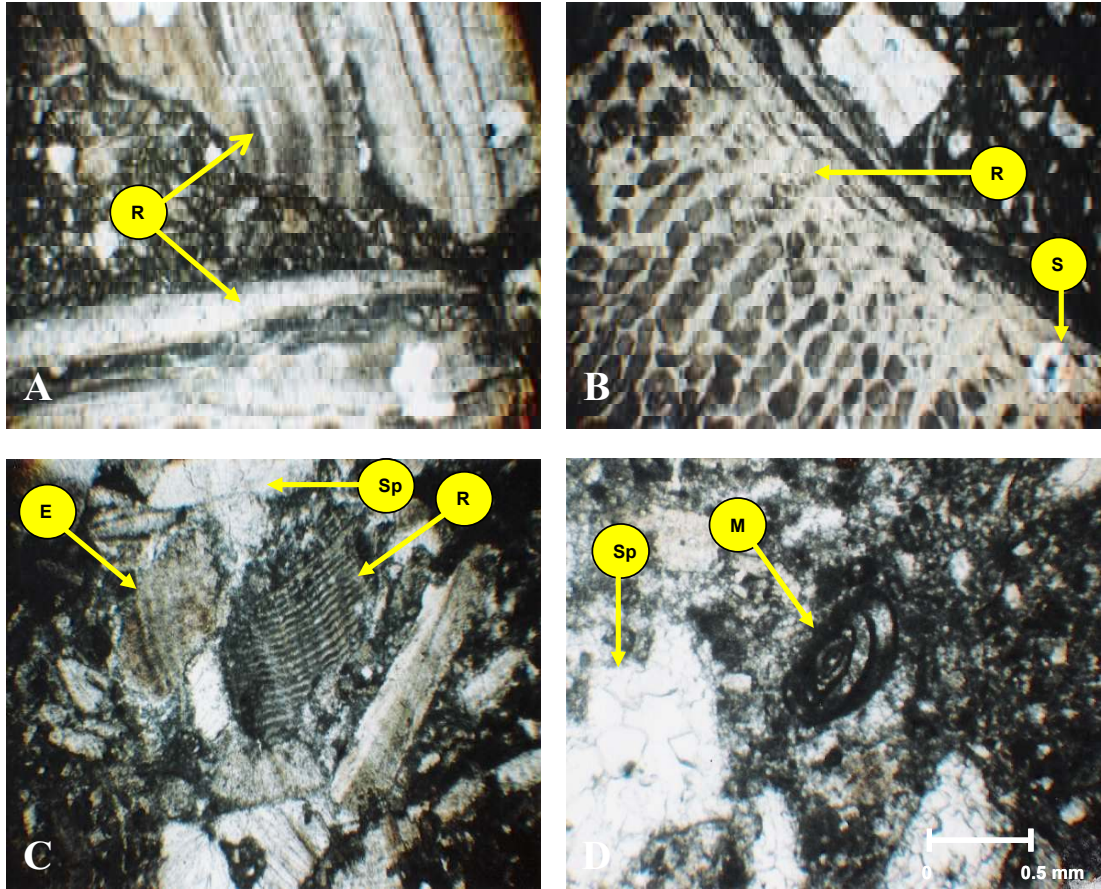


Şekil 4.8. Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Zigala Kayası'nın doğu yamacın görünümü (UKr₁: Kapıkya Formasyonu)

Birimin tabanda gri-bej renkli, kalın katmanlı, yersel rudist, mercan ve gastropod içerikli 50 m kalınlığındaki kireçtaşları ile başlar. Bu düzeyden alınan örneklerin mikroskopik incelemelerinde kırık *Hippurites* kavkı parçaları, bol bentik foraminifer (*Quinquiloculina* sp., *Biloculina* sp., *Valvulina* sp.), gastropod fosil kalıpları yer yer alg ve mercanlar yaklaşık % 10 oranında köşeli ve 2 mm den büyük intraklastlar içeren yüzentaş dokusunda yığışımalar oluşturan, istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları oldukları belirlenmiştir (Şekil 4.9).

İstiftaşları üzerinde 5 m kalınlığında, gri- -bej renkli, yer yer dolomitleşmiş, bentik foraminiferli, daha rudist kavkı parçalı, bol intraklastlı, yer yer pellet içeren tanetaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları yer alır. Şeker dokusunun hakim olduğu bu tanetaşlarında diyajenetik olarak stilolitleşme, silisleşme ve çatlak dolguları gözlenmektedir.

Tanetaşları üzerine 120 m kalınlığında, bol rudist kavkı parçalı, bentik foraminiferli, ekinitli, yer yer algli, intraklastlı, peloidli, gri-bej renkli, delgi yapıları, sparitleşme, stilolitleşme, silisleşme ve biyoturbasyon izlerinin (oygu, delgi yapıları) görüldüğü kabataş dokusunda gelişen istiftaşları ve yine 5 m kalınlığında, bol bentik foraminiferli, daha az rudist kavkı parçalı, algli, intraklastlı, gri-bej renkli, stilolitleşme, silisleşme ve delgi yapılarının görüldüğü tanetaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları gelmektedir (Şekil 4.9).

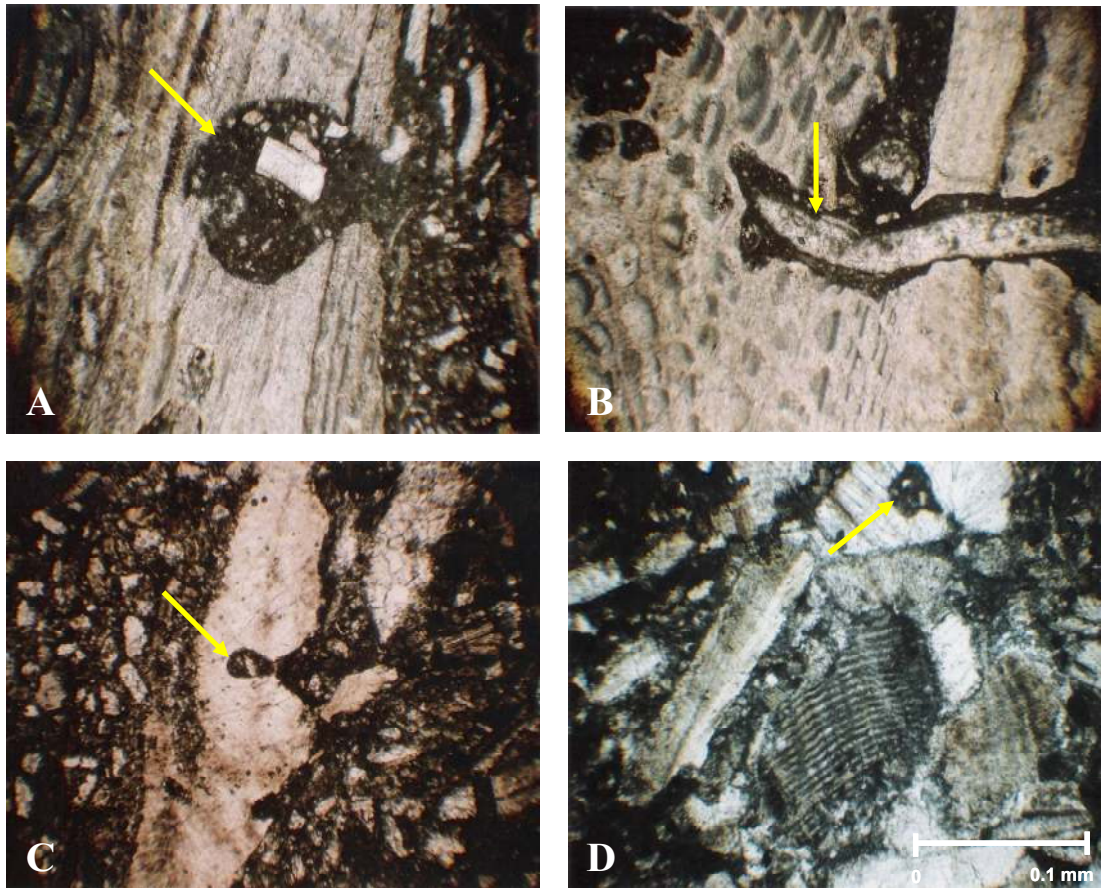


Şekil 4.10. Kapıkaya Formasyonu'nu oluşturan kabataş dokusunda yığılımlar oluşturan istiftaşı fasiyesinde gelişen resifal kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri (R: Rudist kavkı parçaları, M: Miliolid, E: Ekinit, S: Silisleşme; Sp: Sparitleşme; Fotoğrafların tümü Ç.N.)

Birim içerisinde alterasyondan dolayı parçalanmalar, çatlaklar ve yer yer de dolomitleşmeler gözlenmektedir. İstif 140 m kalınlığında, bol rudist kavkı parçalı, daha az bentik foraminiferli, ekinitli ve gastropod kavkı parçalı, yer yer algli,

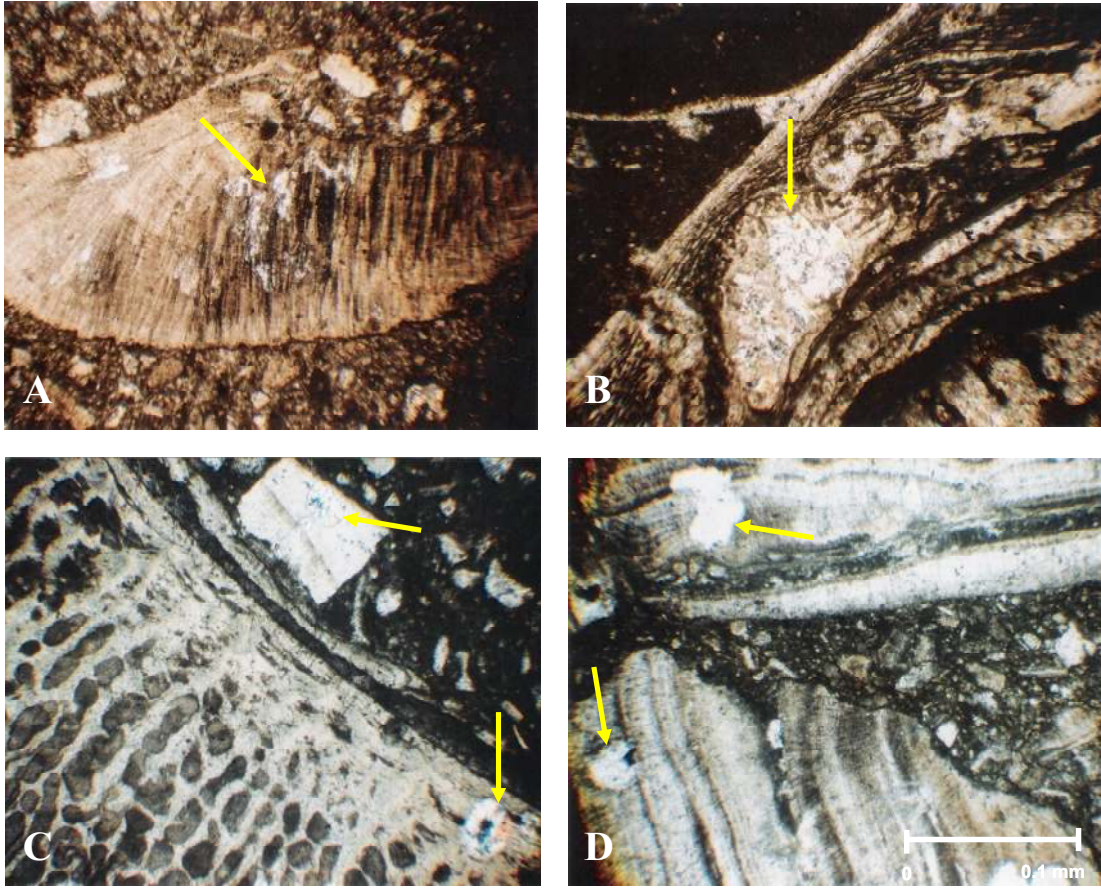
mercanlı, az intraklastlı, peloidli ve biyotürbasyon izleri (oygu, delgi yapıları) içeren, gri-bej renkli, kalın katmanlı kabataş dokusunda yığışmalar oluşturan, istifin üst fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları ile son bulmaktadır (Şekil 4.9, 4.10, 4.11). İstifin üst kesimlerine doğru bentik foraminifer, ekinit, intraklast ve peloid oranlarında azalma, rudist kavkı parçalarında ise artma gözlenmiştir.

Resif ve resif çevresi ortamlarda çökelen Kapıkaya Formasyonu çökeltme sırasında ve sonrasında biyolojik, fiziko-kimyasal ve fiziksel işlevlerin etkisiyle değişimlere uğramıştır. Çeşitli organizmaların beslenme ve barınma amacıyla yeni çökelmiş tortular içerisinde (erken diyajenez evresi) yaptıkları işlevler yapı ve dokularda önemli değişimleri sonuçlamıştır. Bu işlevler Kapıkaya Formasyonu'nun çoğu seviyesinde oygu ve delgi yapıları şeklinde izlenmektedir (Şekil 4.11).



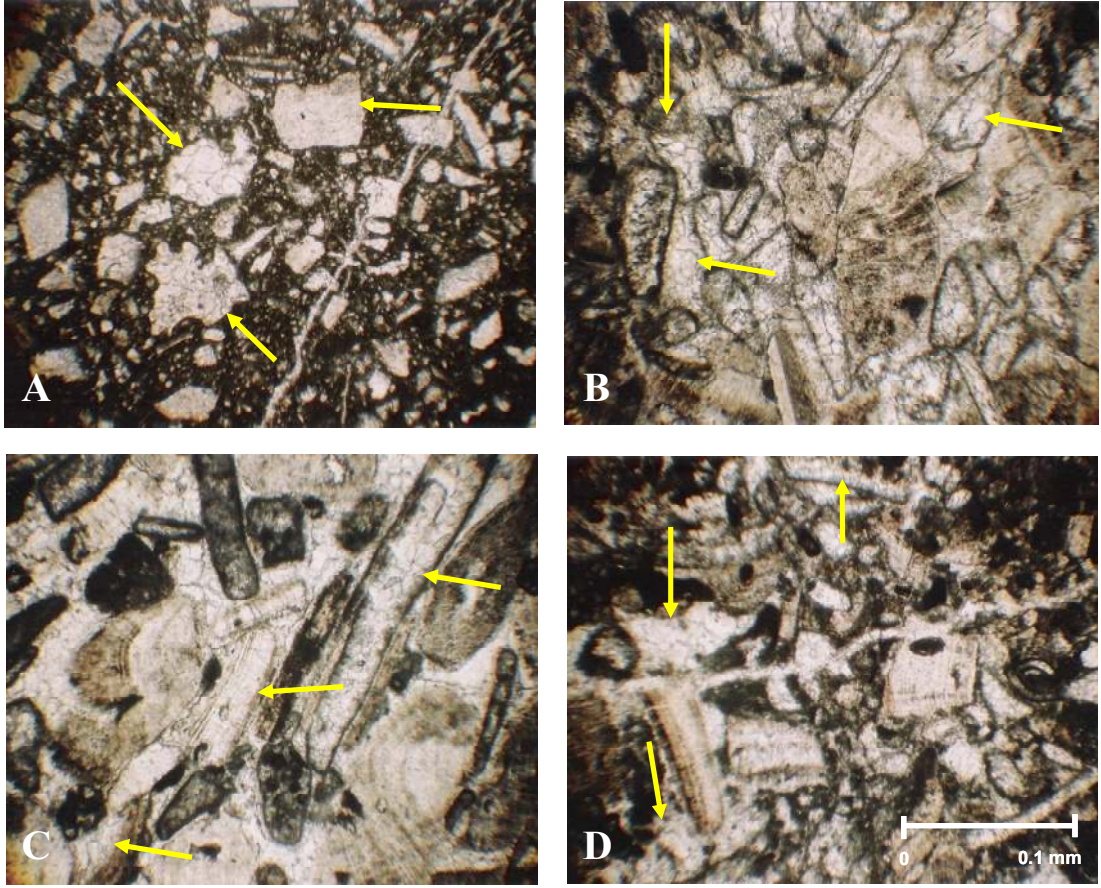
Şekil 4.11. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen oygu-delgi yapılarının mikroskobik görünümleri (Fotoğrafların tümü Ç.N.)

Kapıyakaya Formasyonu diyajenezinde gelişen başlıca fiziko-kimyasal işlevler çimentolanma, silisleşme, erime (çözünme) ve yeniden kristallenme (sparitleşme) olayları ile belirgindir. Silisleşme dolomitleşmede olduğu gibi, diyajenezin ilk veya son evrelerinde oluşabilir. İnceleme alanında daha çok rudist kavkılarında izlenen bu işlev, karbonat temelli fosil kavkısının silis tarafından yer değiştirilmesi sonucu gerçekleşmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevlerden biri olan silisleşmenin mikroskobik görünüşleri (Fotoğrafların tümü Ç.N.)

Sürekli gömülme nedeniyle gittikçe derinlik kazanan çökeller içindeki minareller değişen koşullara uyum sağlamak için eriyip tekrar kristallenerek yeni boyut, şekil ve yönlenme kazanırlar. Sparitleşme olarak bilinen ve birimde bol olarak izlenen yeniden kristallenme ile taneler kısmen veya tamamen sparite dönüşerek dokuyu tamamen değişime uğratmışlardır (Şekil 4.13).

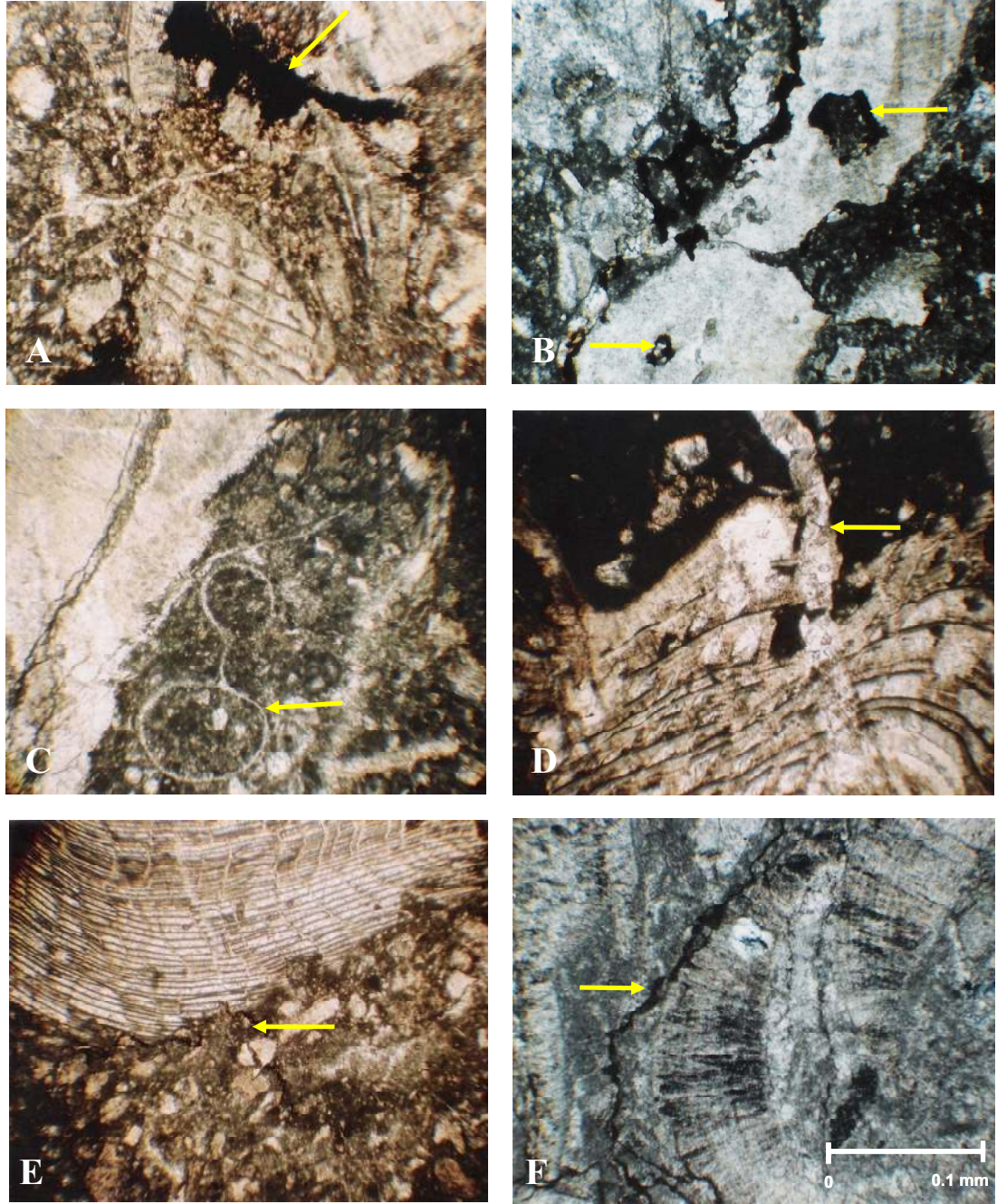


Şekil 4.13. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevlerden biri olan sparitleşmenin mikroskobik görünümleri (Fotoğrafların tümü T.N.)

Bir diğer fiziko-kimyasal işlev olan erime yapıları diyajenezin ilerleyen evrelerinde duraysız minarellerin eriyerek uzaklaşmasıyla sağlanır. Başlıca iki çeşidi izlenmiştir.

1-Gözenek: Daha çok tektonik ve erimeye bağlı olarak gelişmiştir. Tane içi porozite özellikle rudstone dokusunda kalsitik kabuk parçalarının erimesi şeklinde izlenmiştir (Şekil 4.14A, B).

Gömülme sırasında artan sıcaklık ve basınç şartlarında kireçtaşlarında oluşan gözenekler geç diyajenez evresinde kalsit çimento ile doldurulmuştur. Bu oluşumlar inceleme alanındaki kireçtaşlarında çatlak dolguları olarak gözlenmiştir (Şekil 4.14D).



Şekil 4.14. Kapıkaya Formasyonu'nda gözlenen diyajenetik işlevler (A ve B: Erime yapısı, C: Gastropod fosil kalıbı, D: Çatlak dolgusu, E ve F: Sitolilitleşme; Fotoğraflardan A-E: T.N, F: Ç.N.)

2-Fosil Kalıpları: Daha çok minerolojik olarak duraysız olan aragonitin eriyip boşlukları oluşturması ve daha sonra bu alanların tekrar kalsitle doldurulması sonucunda oluşurlar. Birim içerisinde depolanma sırasında gastropod tane içi

poroziteye sahiptir. Bu boşluk ilerleyen dönemlerde kısmen mikrit ve sediman ile doldurulmuştur (Şekil 4.14C).

Sürekli çökelme sonucunda fiziksel olarak daha önce depolanmış çökeller üzerinde basınç artışı olur ve bu artış çökellerin gözenek, gözenek suyu ve kalınlıklarını önemli ölçüde azaltır. Taneler veya kristallerin mekaniksel sıkışması birinin veya her ikisinin erimesiyle sonuçlanır. Bu sonuçla bir tane ya diğer bir tanenin içine hapsedilir ya da tanenin kenarlarında “mikro stilolit” olarak adlandırılan zig-zag şekiller gelişir. Kapıkaya Formasyonu içinde sıkışma olaylarına bağlı olarak çatlaklar, dişli dokanaklar (sitolit) ve erime yapıları gelişmiştir (Şekil 4.14E, F).

Kapıkaya Formasyonu'nun ayrıntılı mikrofasiyes özellikleri, diyajenezini, dokusal ve yapısal özellikleri, enerji indeksi ve çökelme ortamı EK-1'deki mikrofasiyes tablosunda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Kapıkaya Formasyonu'nun yaşı daha önceki çalışmalarda içerdiği rudist faunasına dayandırılarak Üst Kretase (Maastrichtiyen) olarak verilmiştir (Özer ve Fenerci, 1993; Fenerci, 1994).

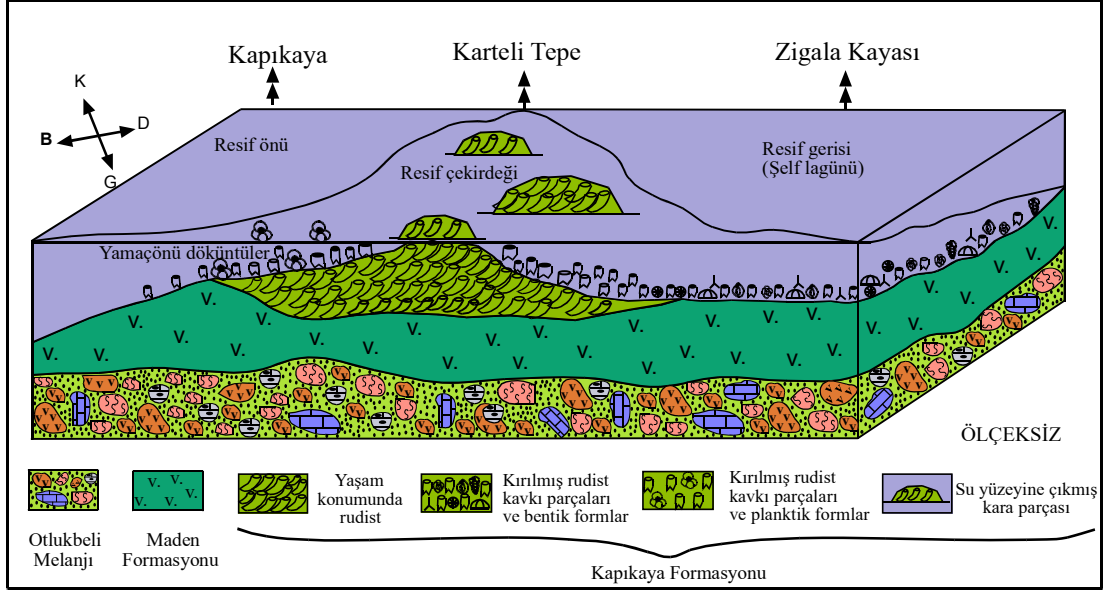
İnceleme alanının güneyinde yüzeyleyen formasyonun çökelme ortamını ve diyajenezini belirlemek için yapılan mikroskobik incelemelerde yaşam konumunda hippurit, mercan, *Acteonella* sp.'den oluşan ve çatıtaşı dokusunda gelişen Karteli Tepe yöresinin resif çekirdeği ortamını yansıttığı düşünülmüştür (Şekil 4.15, 4.16). İnceleme alanının doğusuna doğru ise rudist ve mercan kavkılarının kırıldığı ve küçüldüğü saptanmıştır. Başlıca rudist kavkı parçaları, mercan, alg, ekinit, *Quinculoculina* sp., *Biloculina* sp., *Textularia* sp. ve *Valvulina* sp.'den oluşan, istif taşı fasiyesinde gelişen yüzentaş ve kabataş dokusunda olduğu saptanan Diktaş Tepe ve Zigala Kayası yörelerinin Maastrichtiyen sürecinde resif gerisi ortamını, inceleme alanının batısında Kapıkaya Tepe kesiminde yer alan resifal kireçtaşlarının ise mikroskobik incelemelerinde bentik foraminiferlerin olmayışı, rudist kavkı parçalarının ise çok kırıklı olması resif önü ortamını yansıttığını düşündürmüştür (Yılmaz ve diğ., 2003).



Şekil 4.15. Kapıkaya Formasyonu içinde bulunan hippuritler (A, B, C) ve hermatipik mercanlar (D)

Bu verilerin ışığında Kapıkaya Formasyonu'nun Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde paleocoğrafik gelişimi tasarlanmaya çalışılmış ve bunun için blok diyagram hazırlanmıştır (Şekil 4.16).

Erken Kretase döneminde etkin olan gerilmeli tektonik rejimin yerini Geç Kretase'de sıkışmalı tektonik rejimin alması ile Erken Kretase'de normal fay olarak işlev gören kırık zonlarının bu süreçte ters fay olarak çalışmasını sağlamıştır. Bu da havzanın ters faylara bağlı olarak yükselmesini ve sığlaşmasını sonuçlamıştır. Yükselen bazı bloklarda uygun koşulların sağlanmasıyla da resifal çökeller birikmiştir. Maden yöresi Geç Kretase (Maastrichtiyen) sürecinde resifal kireçtaşlarının çökelebileceği optimum koşulların geliştiği bir konumda olmuş olmalıdır (Yılmaz ve Ayaz, 1997; Kılıç, 2002; Yılmaz ve diğ., 2003).



Şekil 4.16. Kapıkaya Formasyonu'nun Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde paleocoğrafik gelişimi

4.2.2.4. Kapıkaya Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Kapıkaya Kesiti, Örence Köyünün güneybatısında yer alan Kapıkaya Tepe'nin güneydoğu yamacından başlayarak, vadi içinden geçilmiş ve karşıdaki düşük eğimli sirta doğru çıkartılmıştır (Trabzon H44-c1 paftası içerisinde, başlangıç: 4442788, 614282, 1838; K/T sınırı: 4442760, 614331, 1827; bitiş: 4442805, 614294, 1852) (Şekil 4.17, 4.18).

Yörede bol rudistli resifal kireçtaşlarından oluşan Kapıkaya Formasyonu (Üst Kretase) üzerine konglomera ve kumtaşlarından oluşan Alibaba Formasyonu (Eosen) uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.18). Hem Üst Kretase hem de Eosen istifinin çökel özelliklerini belirlemek amacıyla kesit alınmış Kapıkaya Formasyonu'nun orta kesiminden başlanmış ve Eosen yaşlı çökellerin sonuna kadar devam edilmiştir.

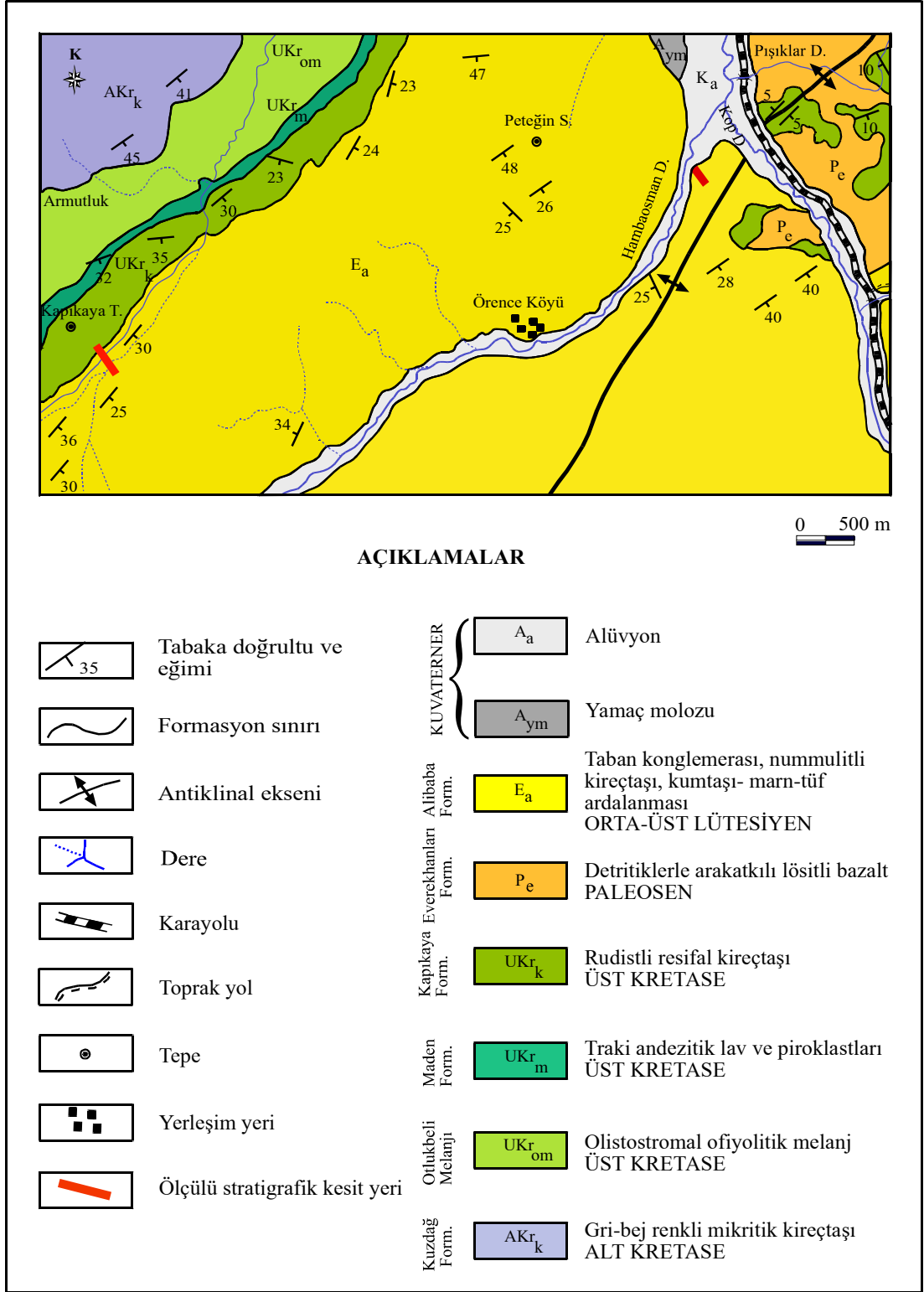
Topografyada yüksek rölyefler oluşturan resifal kireçtaşları, uzaktan gri, mavimsi gri rengi ve kalın katmanlı yapısı ile kolaylıkla ayırt edilmekte ve yaklaşık KD-GB doğrultusunda yayılım göstermektedirler (Şekil 4.18, 4.19). Formasyon içerisinde

alterasyondan dolayı parçalanmalar, çatlaklar ve yer yer de dolomitleşmeler gözlenmektedir. Bu düzeyden alınan örneklerin mikroskobik incelemelerinde kireçtaşları içerisinde bol kırık hippurit kavkı parçalarının, yer yer planktik foraminiferlerin yer aldığı ve bentik foraminiferlerin olmadığı gözlenmiştir.

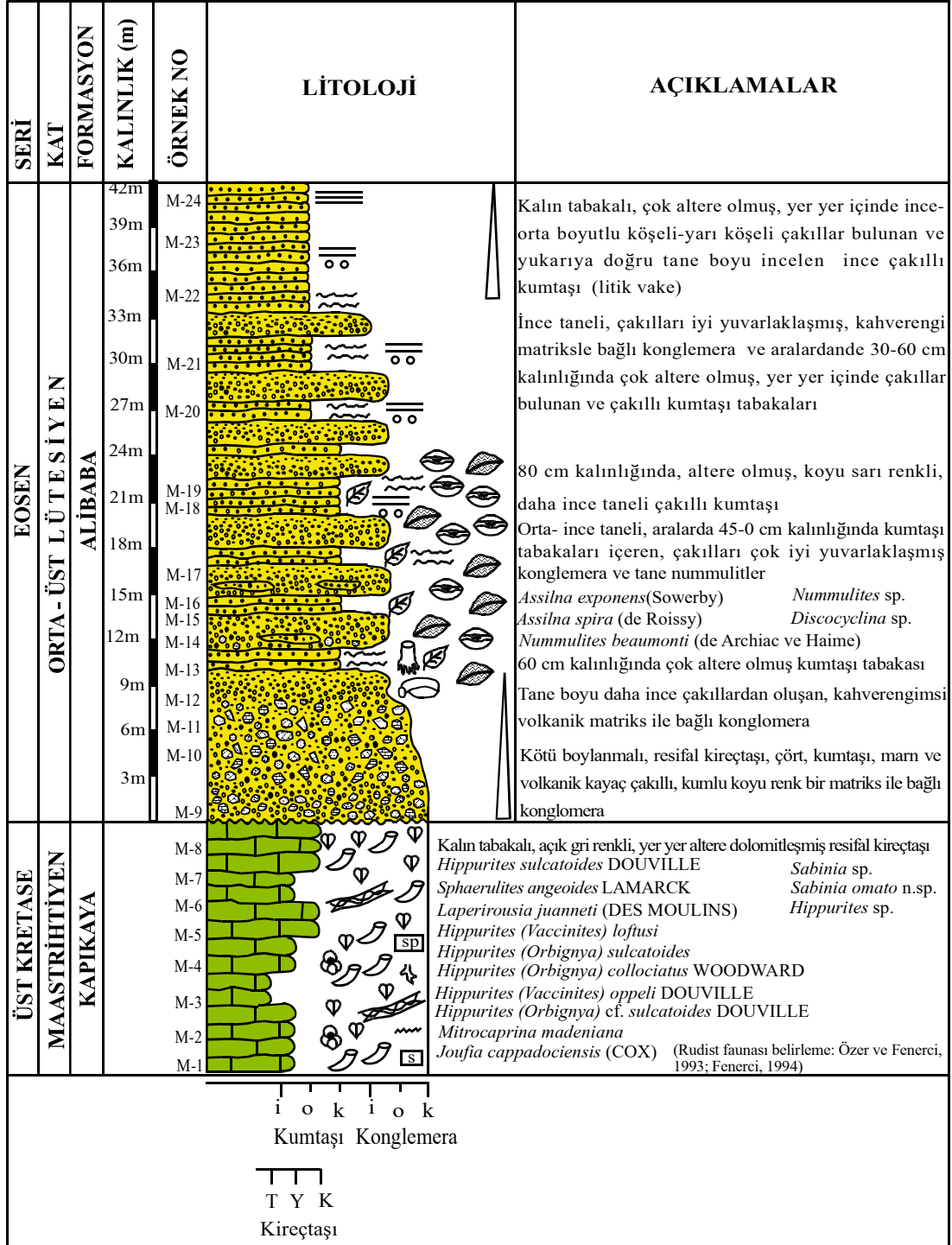


Şekil 4.17. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Kapıkaya Tepe'nin doğusunda yer alan tepenin görünümü (UKr_k: Kapıkaya Formasyonu, E_a: Alibaba Formasyonu)

Kesit hattının ilk bölümünü oluşturan kesimden alınan kireçtaşları tanetaşı, yüzentaş ve kabataş dokusunda yığışimler oluşturan istiftaşı fasiyesinde gelişmişlerdir. Ayrıca istiflenmenin orta-yüksek olduğu, diyajenetik olarak sparitleşme, sitilolitleşme ve çatlak dolgularının geliştiği, özellikle istiftaşlarında biyoturbasyon yapılarının varlığı (oygu-delgi yapıları) belirlenmiştir (Şekil 4.20). Ayrıca formasyonun ayrıntılı litolojisi Zigala Kayası ölçülü stratigrafik kesitinde ayrıntılı olarak verilmiştir.



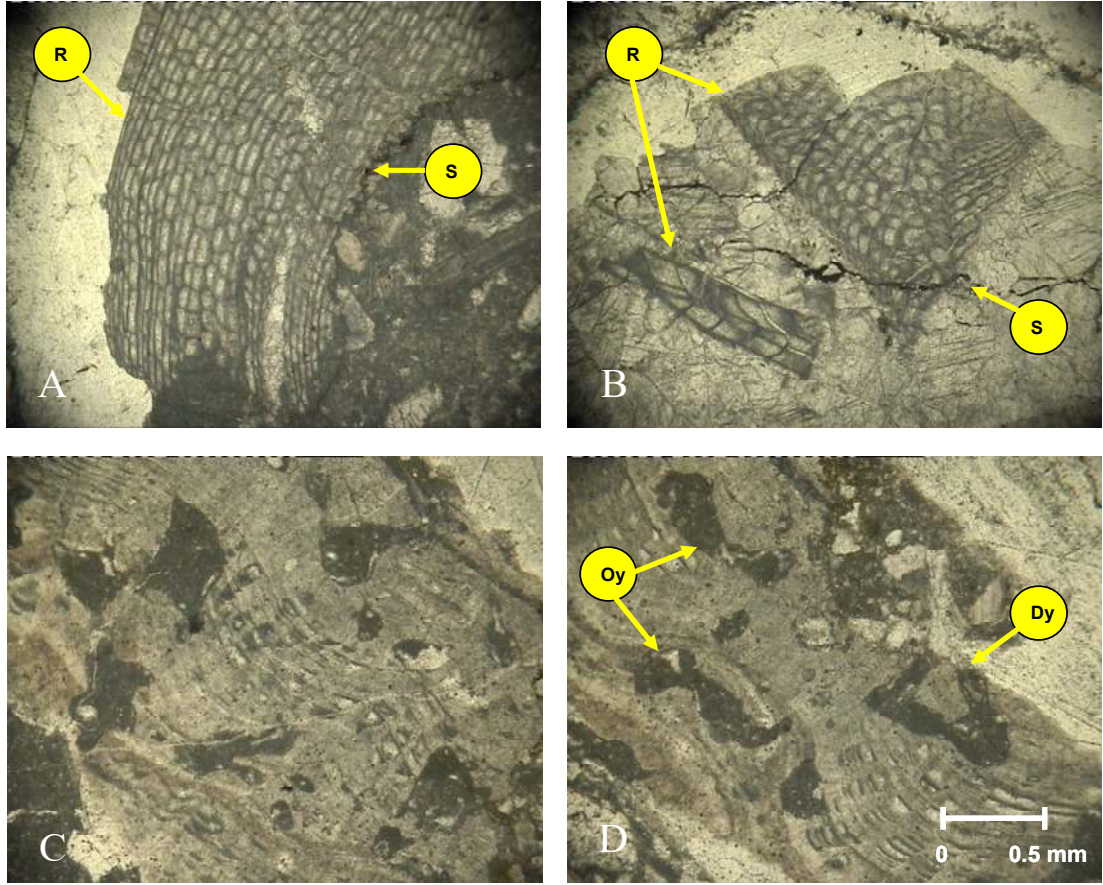
Şekil 4.18. Kapıkaya ve Örence ölçülü stratigrafik kesitlerinin alındığı Maden (Bayburt) güneybatı yöresinin jeoloji haritası



Şekil 4.19. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamalar

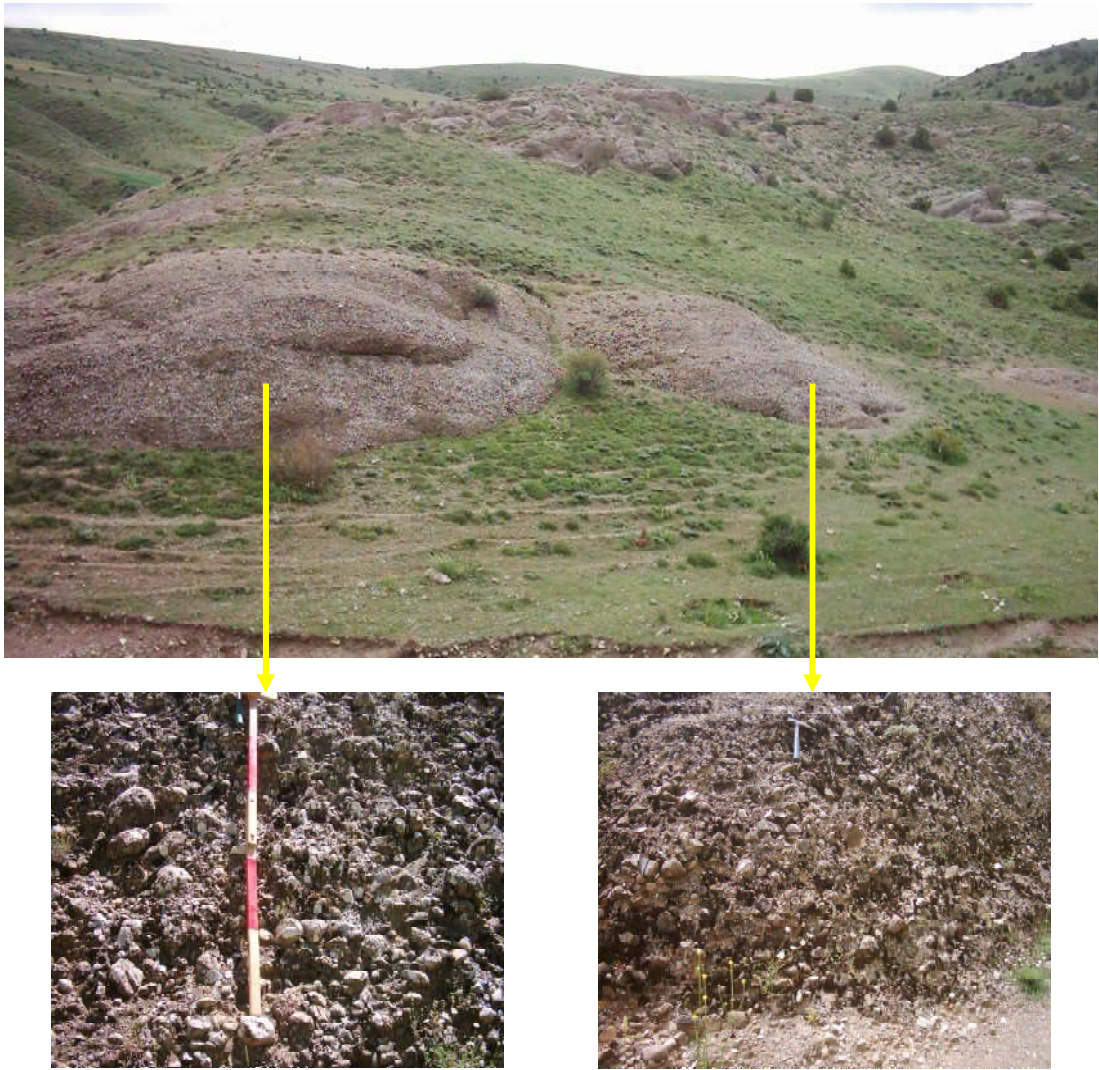
Resifal kireçtaşları üzerine kırmızımsı kahve renkli, kötü boylanmalı, çakıllarını orta-iyi yuvarlaklaşmış resifal kireçtaşı, kumtaşı, çört, marn, volkanik kayaç parçaları ve serpantinlerin oluşturduğu, yer yer kumlu volkanik bir matriksle bağlanmış 7 m

kalınlığındaki polijenik konglomera uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.19, 4.21). Konglomera içindeki çakıllardan yapılan ince kesitlerde kireçtaşlarının 2 ayrı kökenden geldiği belirlenmiştir. Bu çakılların mikroskobik incelemelerinde yüzentaş ve kabataş dokusunda gelişmiş tanetaşları; calpionellid ve daha az oranda radyolarya içeren vaketaşı fasiyesinde gelişmiş mikritik kireçtaşları; glokoni minerali, stilolitleşme ve çatlak dolgularının gözleendiği, bentik foraminiferli, algli ve ekinit dikenleri içeren tanetaşları oldukları belirlenmiştir (Şekil 4.22). Konglomerayı oluşturan çakılların boyutları yukarıya doğru küçülmekte ve daha yuvarlaklaşmaktadır. Konglomeranın üst seviyelerine doğru gevrek kumtaşı ara tabakalarında ağaç kökleri, kömürleşmiş bitki kırıntıları gözlenmiştir.



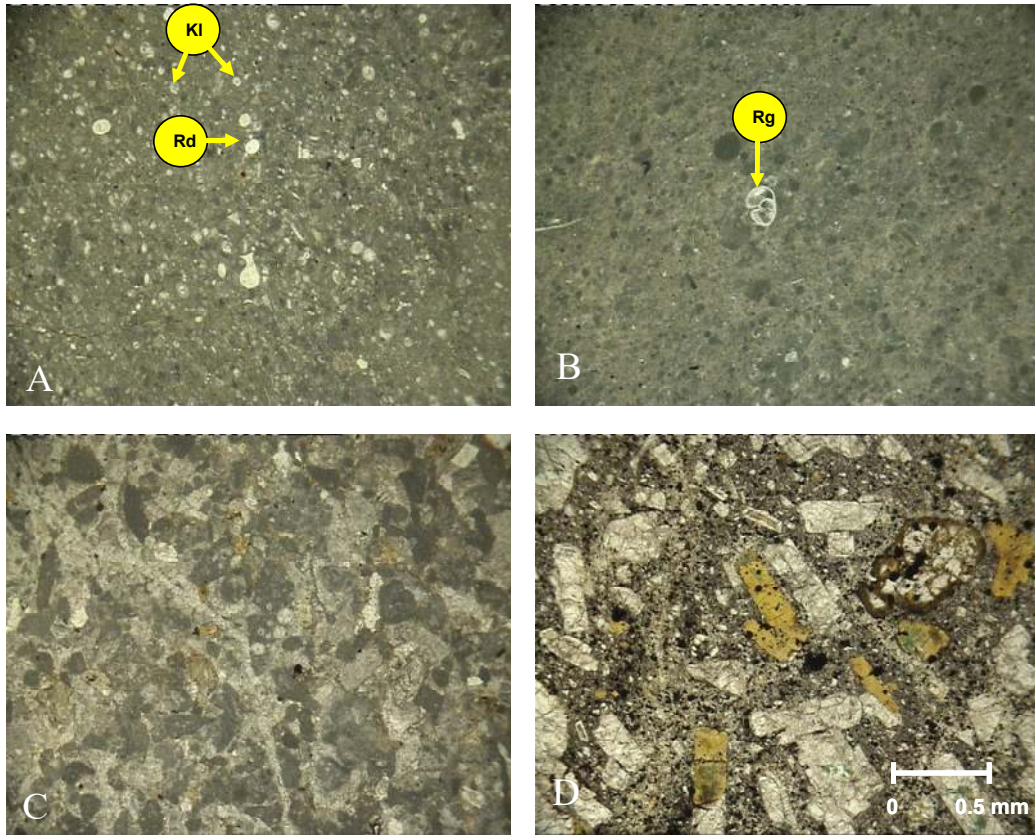
Şekil 4.20. Kapıkaya Formasyonu'nu oluşturan resifal kireçtaşlarında gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görünüşleri (A ve B: Rudist kavkı parçaları (R) ve stilolitleşme (S); C ve D: Rudist kavkılarında gözlenen biyoturbasyon (Dy: Delgi yapısı; Oy: Oyu yapısı; Fotoğrafların tümü T.N.)

Konglomera seviyesi üzerinde sarımsı gri renkli, katmanlanması belirsiz, kömürleşmiş bitki kırıntıları içeren, 60 cm kalınlığında kayaç kırıntılı kumtaşı gelmektedir. Bu kumtaşılarının mikroskopik incelemelerinde bol oranda büyük boyutlu ve yuvarlak polikristalin kuvars ve daha az oranda monokristalin kuvars, az plajiyoklas ve ağır mineral içerdikleri ve kayaç parçalarını da tintinit ve radyolarya fosillerinin yer aldığı mikritik kireçtaşları, çört, tanetaşı, serpantinit, metamorfik ve volkanik kayaçların oluşturduğu belirlenmiş ve bu kayaçlar litik vake olarak adlandırılmışlardır.



Şekil 4.21. Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan konglomeralar

Bu seviyenin kenar fasiyesinde yer alan örtülü alandan tane nummulitler toplanmış olup, *Nummulites beaumonti*, *Nummulites* sp., *Assilina spira*, *Assilina exponens* ve *Discocyclus* sp. türleri saptanmıştır. Bu kumtaşları üzerine tabandakine oranla daha küçük çakıllı, çakılları oldukça yuvarlaklaşmış polijenik konglomera ve 80 cm kalınlığında, koyu sarı renkli, çok altere olmuş, tabakalanması belli belirsiz kayaç kırıntılı kumtaşları (litik vake) gelmektedir.



Şekil 4.22. Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan konglomera içindeki çakılların ince kesit görüntüleri; A: Tintinit fosili içeren vaketaşı fasiyesi (Kl: Calpionellid, Rd: Radyolarit); B: Planktik foraminiferli vaketaşı fasiyesi (Rg: *Rugoglobigerina* sp.); C: Tanetaşı fasiyesi; D: Ofiyolitik kayaç parçası (Fotoğraflardan A, B, C: T.N.; D: Ç.N.)

İstif bu seviyeden sonra 34. metreye kadar bir konglomera seviyesi, bir kumtaşı seviyesi şeklinde devam etmektedir. Aralarda yer yer bitki kırıntılı killi seviyeler de gözlenmektedir. Konglomera içindeki çakıllar üst kesimlere doğru iyice küçülmekte ve yuvarlaklaşmaktadırlar. Kumtaşları ise 20-60 cm kalınlıkta, bitki kırıntılı, orta-

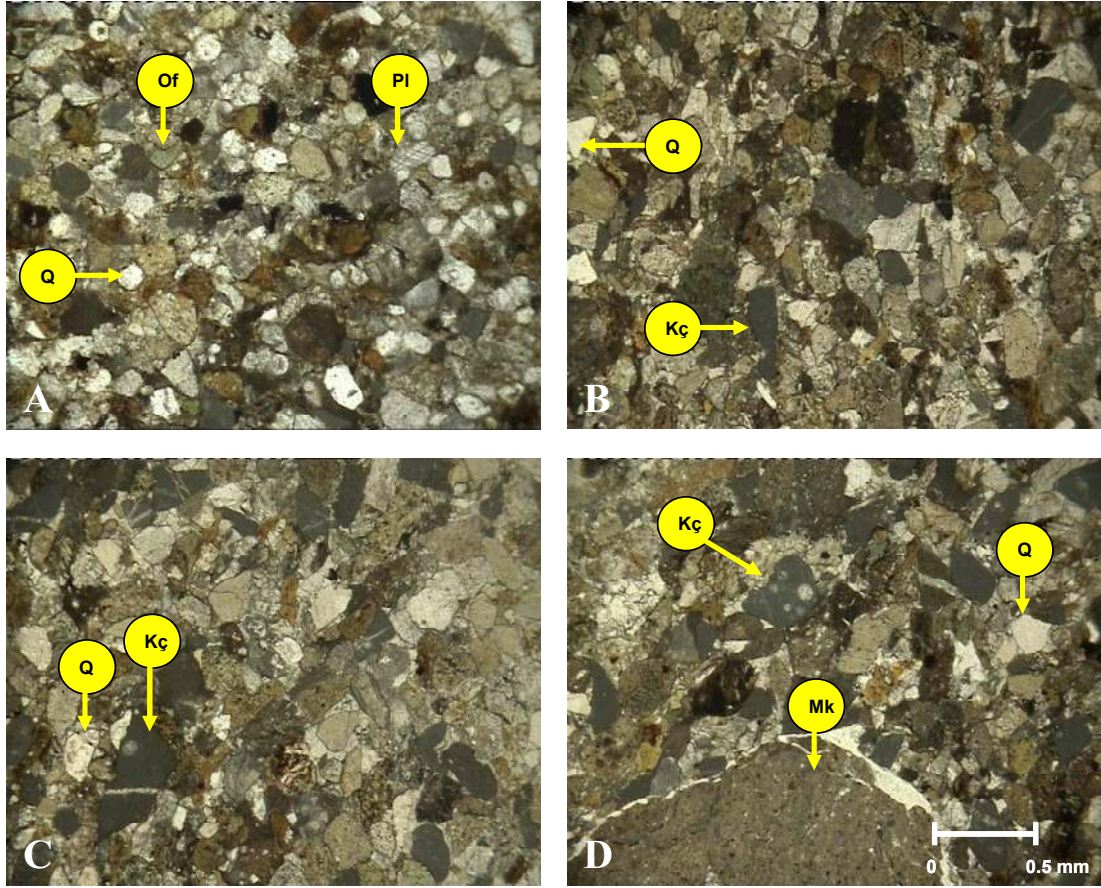
kalın tabakalanmalı, yanal yönde devamlı, yer yer de merceksel yüzeylenmelidir (Şekil 4.23). İstif 34. metreden sonra orta-kalın tabakalı, 12 m kalınlığında sarımsı gri renkli, yanal yönde devamlı, derecelenme gösteren ve yer yer de bitki kırıntılı seviyeler izlenen kayaç kırıntılı kumtaşları ile son bulmaktadır.



Şekil 4.23. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan konglomera içindeki zayıf pekleşmiş kumtaşı mercekleri

Alibaba Formasyonu Kapıkaya kesitinde incelenen kumtaşlarının ana bileşenlerini başlıca kuvars, feldspat, kayaç parçaları, opak taneler ve ağır mineraller oluşturmaktadır (Şekil 4.24). İncelenen örneklerde kuvarslar, monokristalin ve polikristalin olmak üzere iki türde gözlenirler. Monokristalin kuvarslar oldukça az, köşeli, düz sönmeli ve boyutları da genelde küçüktür. Bunlar plütonik kökeni işaret ederler. Polikristalin kuvarslar ise daha büyük boyutlu, dalgalı sönmeli ve yarı yuvarlak yapıdadırlar. Ayrıca taneler arasındaki sınırlar girintilidir. Bu da genellikle metamorfik kökeni işaret eder. Alkali feldspatlar, boyut olarak oldukça küçük ve

miktar olarak da azdırlar. Genelde ortoklasdan ibarettirler. Plajiyoklaslar üzerinde yapılan incelemelerde sönme açıları 50-55 derece arasında bulunmuş olup, türleri andezin olarak belirlenmiştir (Şekil 4.24A).



Şekil 4.24. Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan kumtaşı fasiyeslerinin ince kesit görünüşleri; Q: Kuvars, Pl: Plajiyoklas, Kç: Kireçtaşı parçası, Mk: Metamorfik kayaç parçası, Of: Ofiyolitik kayaç parçası (Fotorafların tümü Ç.N.)

İncelenen kesitlerde metamorfik, tortul, volkanik ve ofiyolitik kayaç parçaları bulunmaktadır. Bu kayaç parçalarının yaklaşık % 70'ini oluşturan ve oldukça büyük boyutlu olan kireçtaşlarının vaketaşı fasiyesinde gelişmiş olanları Alt Kretase yaşlı Kuzdağ Formasyonu'ndan, tanetaşı fasiyesinde gelişmiş olanları ise Üst Kretase yaşlı Kapıkaya Formasyonu'ndan türemiştir (Şekil 4.24B, C, D). İkinci olarak en çok gözlenen kayaç parçaları metamorfiklerdir (Şekil 4.24D). Orta-az yuvarlak olan metamorfik kayaç parçaları koyu kahve renklidir. Volkanik ve ofiyolitik kayaç

parçaları daha az olmakla birlikte tortul ve metamorfik kayaç parçalarına oranla daha az yuvarlaklaşmışlardır. Mika minerallerinden biyotit hemen hemen hiç yok, muskovit ise çok az olmakla birlikte kayaç içerisine dağılmış pulcuklar şeklindedir.

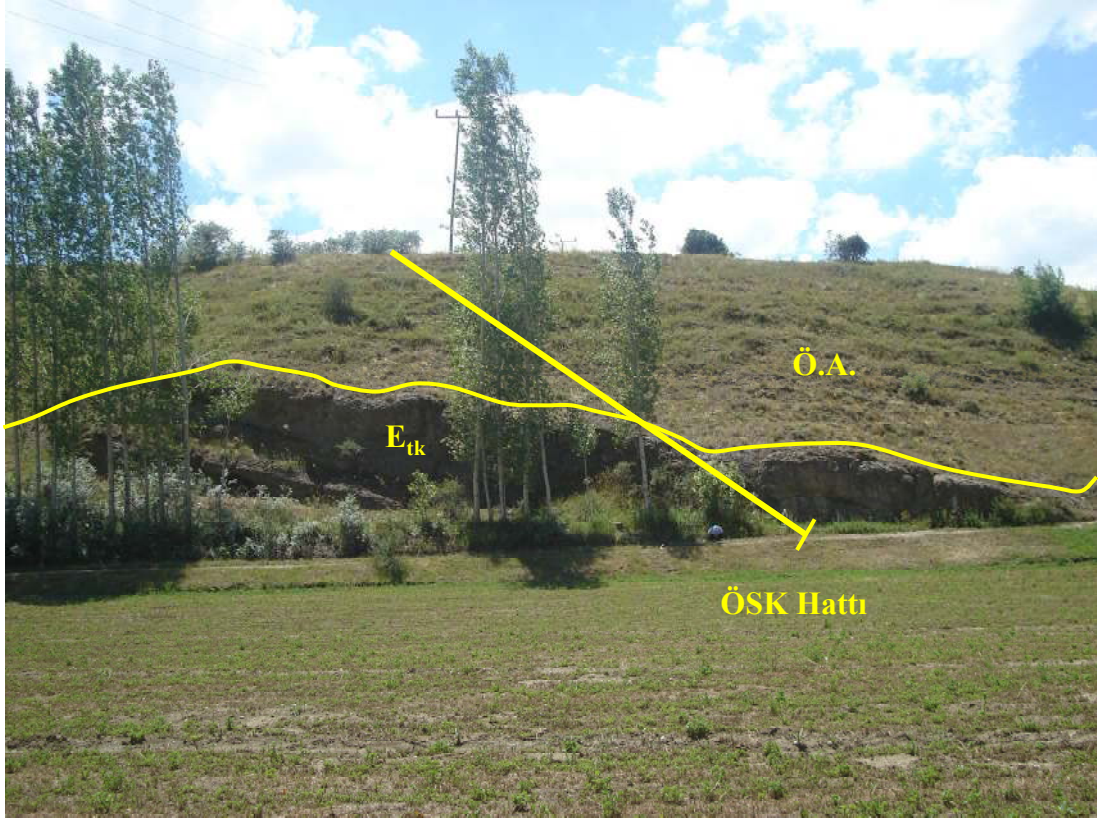
Kapıkaya kesitinde incelenen kumtaşlarında çatıyı oluşturan bileşenlerin dışında opak taneler, ağır mineraller ve tanımlanamayan taneler de bulunmaktadır. Bu tanımlanamayan tanelerin diğer kayaç parçalarının ayrışma ürünü oldukları düşünülmektedir. İncelenen kesitlerdeki tüm bu bileşenler biraz demirli sparitik bir bağlayıcı ile birbirlerine bağlanmışlardır.

Alibaba Formasyonu'na tabanda içerdiği *Nummulites Assilina* ve *Discocyclina* foraminiferlerine dayanarak Orta-Üst Lütésiyen yaşı verilmiştir.

Kampaniyen-Maastrichtiyen süreci Maden ve yakın yöresinde bir yükselme dönemine karşılık gelir. Bu süreçte sığ denizel özellik kazanan inceleme alanında resif alt ortamlarını ifade eden kayaçlar birikmiştir (Kapıkaya Formasyonu). Kretase sonunda karasal bir konum kazanan inceleme alanının doğusunda yersel olarak karasal kırıntılı bileşenler içeren lösitli bazaltlar gelişmiştir (Everek Hanları Formasyonu). Erken Eosen'de bölgeye yerleşen denizde önce bol *Nummulites* içeren kumlu çakıltaşları ve kumtaşları birikmiştir. Bu dönemde güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomasının ve nummulitlerin birimin tabanında yer alması, ortamın çok sığ ve ılık bir gel-git ortamı olduğunu gösterir.

4.2.2.5. Örence Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Örence Kesiti, Örence Köyünün kuzeybatısında ve Hambaosman Dere'nin doğusunda yer alan vadi içinden KD-GB yönlü olarak karşıdaki düşük eğimli sırta doğru çıkartılmıştır (Trabzon H44-c1 paftası içerisinde, başlangıç: 4442129, 614282, 1838; 1827; bitiş: 4442805, 614294, 1852) (Şekil 4.18, 4.25, 4.26).



Şekil 4.25. Çalışma alanı içerisinde yer alan ve Örence ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı yamacın doğu kesiminin görünümü (E_{tk} : Taban konglomerası, Ö.A: Tane nummulitlerin toplandığı örtülü alan)

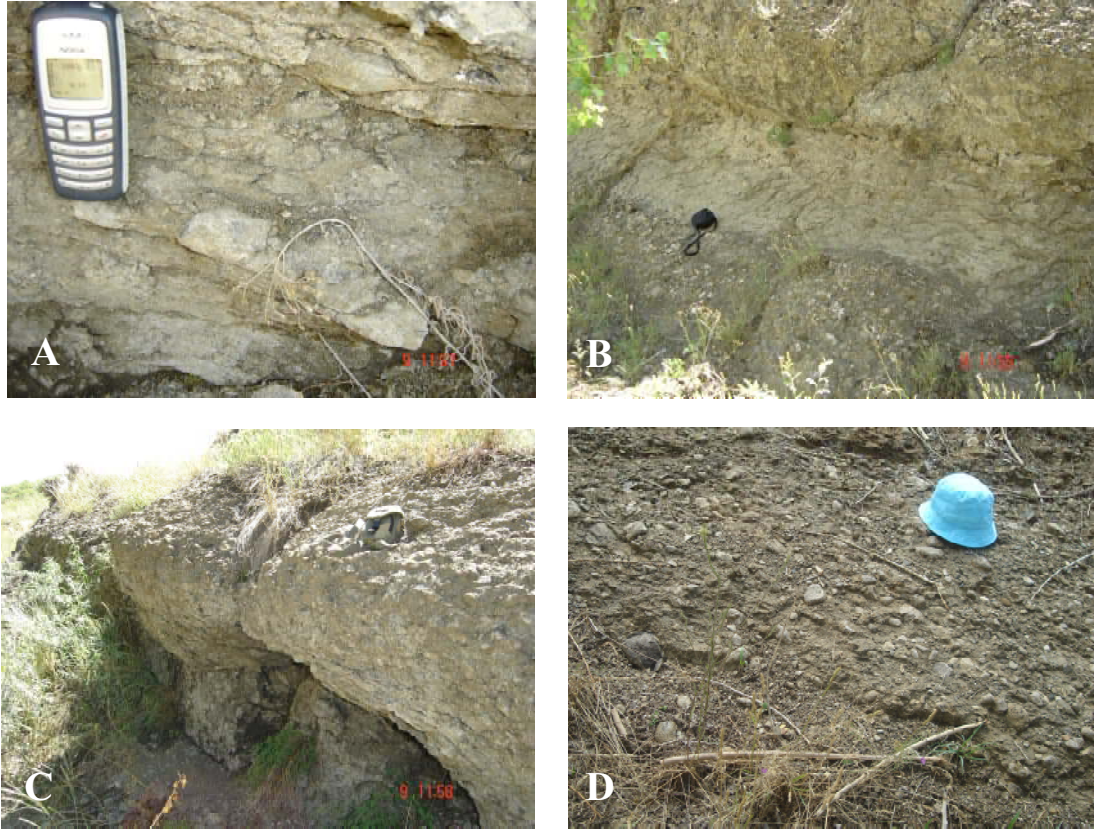
Örence kesitinin taban kesimi koyu gri-kahverengimsi gri renkli, 20 cm kalınlığında yumuşak killi bir seviyeden oluşmaktadır (Şekil 4.26, 4.27A). Bu seviye üzerine 1 m kalınlığında, çakıllarını köşeli/yarı köşeli kumtaşı, kireçtaşı, çört, ayrıışmış bazalt serpantinit ve metamorfik kayaç parçalarının oluşturduğu, içinde brachiopod kavkılarının bulunduğu, kahverengimsi volkanik bir matriksle bağlanmış polijenik konglomera gelmektedir. Konglomera içindeki çakıllardan yapılan ince kesitlerde kireçtaşlarının 2 ayrı kökenden geldiği belirlenmiştir. Bunlar; tanetaşı fasiyesinde gelişmiş rudistli kireçtaşları ve calpionellid fosilleri içeren vaketaşı fasiyesinde gelişmiş mikritik kireçtaşlarıdır.

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR | |
|-------|--------------------|-----------|--------------|----------|----------|--|---|
| EOSEN | ORTA-ÜST LÜTESİYEN | ALIBABA | 53m | Ö-31 | | İnce-orta tabakalı, çok altere olmuş, yer yer içinde küçük-orta çakıllar bulunan kumtaşı | |
| | | | 50m | Ö-29 | | | Orta-kalın tabakalı, çok altere olmuş, yer yer içinde orta-büyük çakıllar bulunan çakıllı kumtaşı |
| | | | 47m | Ö-28 | | | |
| | | | 45m | Ö-27 | | | |
| | | | 42m | Ö-26 | | | |
| | | | 39m | Ö-25 | | | |
| | | | 36m | Ö-24 | | | |
| | | | 33m | Ö-23 | | | |
| | | | 30m | Ö-22 | | | |
| | | | 27m | Ö-21 | | | |
| | | | 24m | Ö-20 | | | |
| | | | 21m | Ö-19 | | | |
| | | | 18m | Ö-18 | | | |
| | | | 15m | Ö-17 | | | |
| | | | 12m | Ö-14 | | | |
| | | | 9m | Ö-13 | | | |
| | | | 6m | Ö-10 | | | |
| 3m | Ö-9 | | | | | | |
| | Ö-5 | | | | | | |
| | Ö-3 | | | | | | |
| | Ö-2 | | | | | | |
| | Ö-1 | | | | | | |
| | Öy-4 | | | | | | |
| | Öy-3 | | | | | | |
| | Öy-2 | | | | | | |
| | Öy-1 | | | | | | |

Şekil 4.26. Örence ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamalar

İlk konglomera seviyesi üzerine 80 cm kalınlığında, istifin tabanında da gözlenen killi seviye gelmektedir (Şekil 4.26, 4.27B). Tabandakine oranla daha sert olan ve ağaç kökleri, kömürleşmiş bitki kırıntıları içeren bu seviye 1.5 m kalınlığında,

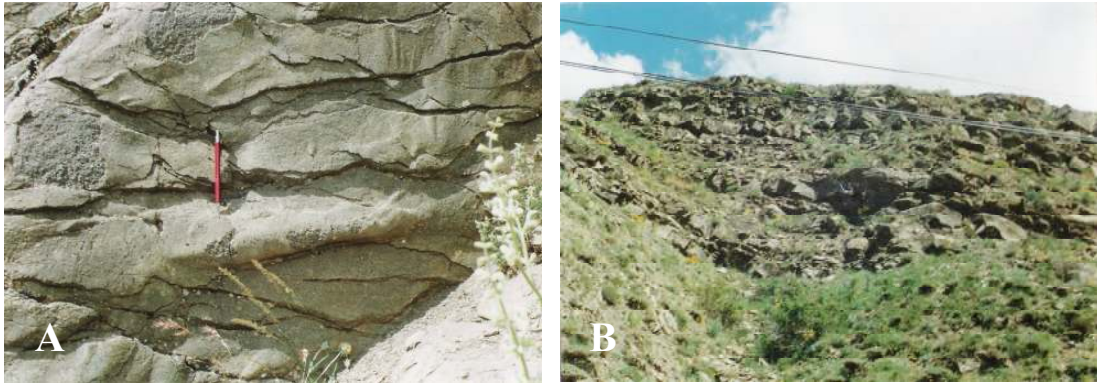
tabandakine oranla daha yuvarlaklaşmış yarı köşeli çakıllı, ara kesimlerde merceksel kil tabakalı polijenik konglomera tarafından üstlenmektedir. Bu birim üzerinde 1.5 m kalınlığında, kömürleşmiş bitki kırıntıları içeren killi seviye ve yine 3 m kalınlığında yarı köşeli/yarı yuvarlak çakıllı polijenik konglomera yer almaktadır (Şekil 4.26, 4.27C, D). İstifin 9 ile 14. metreleri arası gevrek kumtaşı, bazalt ve kireçtaşı döküntülerinin yer aldığı ve tane nummulit örneklerinin toplandığı örtülü alan durumundadır.



Şekil 4.27. Örence ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'na ait taban konglomeralar içindeki kilitaşı ve polijenik konglomera fasiyeslerinden görünüm; A: Konglomera tabanında yer alan killi seviye; B: Konglomera arasında yer alan ağaç kökleri ve kömürleşmiş bitki kırıntıları içeren killi seviye; C: İçinde brachiopod kavkılarının yer aldığı konglomera seviyesinin tavan kesimi; D: *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclus* tane örneklerinin toplandığı yarı örtülü konglomera seviyesinin kenar fasiyesini oluşturan çakıllı seviye

Örtülü alan üzerine 30 cm kalınlığında, sarı-sarımsı gri renkli, katmanlanması belirsiz kayaç kırıntılı kumtaşları gelmektedir. Bu kumtaşlarının mikroskopik

incelemelerinde bol oranda polikristalin kuvars ve daha az oranda monokristalin kuvars, plajiyoklas ve ağır mineral içerdikleri gözlenmiş olup, kayaç parçalarını içinde calpionellid fosillerinin yer aldığı vaketaşı fasiyesinde gelişmiş mikritik kireçtaşları, çört, serpantinit, metamorfik ve volkanik kayaç parçalarının oluşturduğu belirlenmiş ve bu kumtaşları litik vake olarak adlandırılmışlardır. Bu seviyeden itibaren istif yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, üzerlerinde yer yer demir boyamaları bulunan 10 m kalınlığında silttaşı-marn ardalanması ile devam ederek kahverengimsi sarı renkli, merceksel kaba tane seviyeli, yer yer Fe ile boyanmış, taban seviyeleri yer yer tamamen altere olmuş, kaval yapıları gözlenen, yanal yönde devamlı, ince-orta tabakalı, bileşenlerinin çoğunluğunu kireçtaşı, çört ve metamorfik kayaç parçalarının oluşturduğu kayaç kırıntılı kumtaşlarına (litik vake) geçmektedir (Şekil 4.28A).



Şekil 4.28. Alibaba Formasyonu'na ait kumtaşları içindeki litolojik fasiyeslerin görünümleri (A: Çakıllı kumtaşları içerisinde gözlenen kaval yapısı; B: Düzlemsel tabakalanma gösteren ve istifin üst kesimlerinde yer alan kumtaşları)

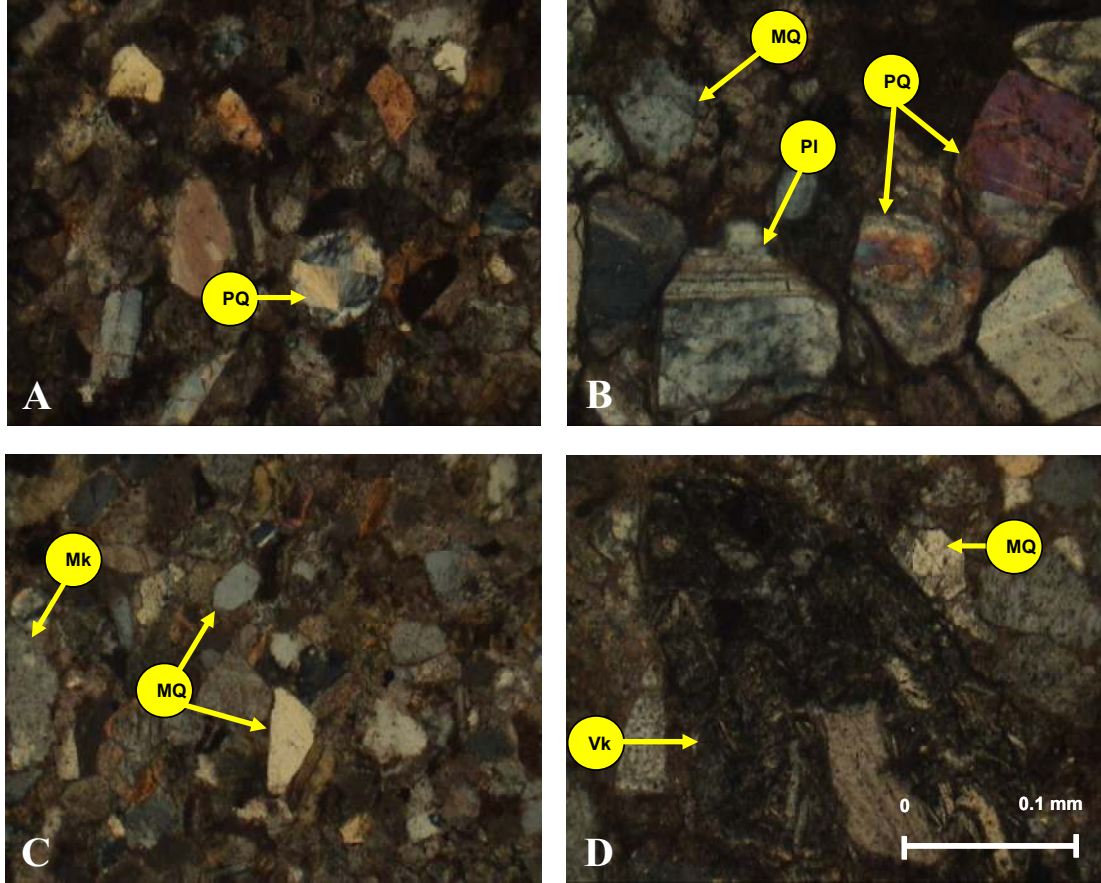
İstif 28. metreden sonra 30 cm - 1 m kalınlığında ince-orta tabakalı, üste doğru tabaka kalınlığı artan sarımsı kahve renkli, ara seviyeler halinde merceksi çakıl düzeyleri içeren, gevşek çimentolu kumtaşı tabakaları ve aralarda 60 cm -1 m kalınlığında, gri-yeşilimsi gri renkli altere marnlar ile ardışıklı olarak devam etmektedir. 44-50. metreler arasında çakılların hem boyutunda küçülme hem de yuvarlaklaşma gözlenmekte olup istif 50 metreden sonra orta-kalın tabakalı, yanal olarak devamlı, derecelenme, taban yapıları (oygu izi, oluk yapısı)ve yer yer de bitki kırıntılı içeren kayaç kırıntılı kumtaşları ile son bulmaktadır (Şekil 4.28B).

Örence kesitinde Alibaba Formasyonu'nu oluşturan kumtaşlarının ana bileşenleri incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.29). İncelenen örneklerde taban seviyelerde köşeli/yarı köşeli üste doğru daha yuvarlak şekillerde izlenen kuvarsların çoğunluğu polikristalin türünde olup, daha az oranda monokristalin tip gözlenmiştir. Monokristalin kuvarslar, küçük taneli, köşeli ve düz sönmeli; polikristalin kuvarslar ise daha büyük boyutlu, dalgalı sönmeli ve yuvarlak yapıdadırlar (Şekil 4.29A, B). Ayrıca taneler arası sınırlar girintilidir. İncelenen kesitlerde yer alan bu kuvars tanelerinin aslında incelenen kesitin temelini oluşturmayan fakat çalışma sahasına yakın yörelerde gözlenen metamorfik kökenden türedikleri düşünülmektedir. Alkali feldspatlar, boyut olarak oldukça küçük ve miktar olarak da azdırlar. Genelde ortoklas mevcuttur ve üzerlerinde yoğun şekilde ayrışma izlenmektedir. Plajiyoklaslar oldukça küçük, köşeli parçalar halinde olup, hem karlsbad, hem de albit ikizlenmesi gösterirler. Plajiyoklaslar üzerinde yapılan incelemelerde sönme açısı 45-50 derece arasında bulunmuş olup, türleri andezin olarak belirlenmiştir (Şekil 4.29B).

İncelenen kesitlerde tortul, metamorfik, volkanik ve ofiyolitik kayaç parçaları bulunmaktadır. Bu kayaç parçalarının % 80'ini oluşturan ve oldukça büyük boyutlu olan kireçtaşlarını; vaketaşı fasiyesinde gelişmiş bol calpionellalı mikritik kireçtaşı ve tanetaşı fasiyesinde gelişmiş sparitik kireçtaşları oluşturmaktadır. Metamorfik kayaç parçaları soluk siyah renkte gözlenmektedir. (Şekil 4.29C). Ofiyolitik kayaç parçaları çift nikolde yeşil renkte gözlenmektedir ve oldukça yuvarlaklaşmışlardır. Volkanik kayaç parçaları ise siyah renkte gözlenmekte olup, üzerlerinde dalgalı sönmeli ince plajiyoklas lataları mevcuttur. (Şekil 4.29D). Bu kayaç parçaları tortul ve metamorfik kayaç parçalarına oranla daha az yuvarlaklaşmışlardır. Mika minerallerinden biyotit hemen hemen hiç yok, muskovit ise çok az olmakla birlikte kayaç içerisine dağılmış pulcuklar şeklindedir.

Örence kesitinde incelenen kumtaşlarında çatıyı oluşturan bileşenlerin dışında opak taneler, ağır mineraller ve tanımlanamayan taneler de bulunmaktadır. Bu tanımlanamayan tanelerin diğer kayaç parçalarının ayrışma ürünü oldukları

düşünülmektedir. İncelenen kesitlerdeki tüm bu bileşenler biraz demirli spartik bir bağlayıcı ile birbirlerine bağlanmışlardır.



Şekil 4.29. Alibaba Formasyonu'nu içindeki kumtaşlarının ince kesit görüntüleri; MQ: Monojenik kuvars, PQ: Polijenik kuvars, Mk: metamorfik kayaç parçası, Vk: volkanik kayaç parçası (Fotoğrafların tümü Ç.N.)

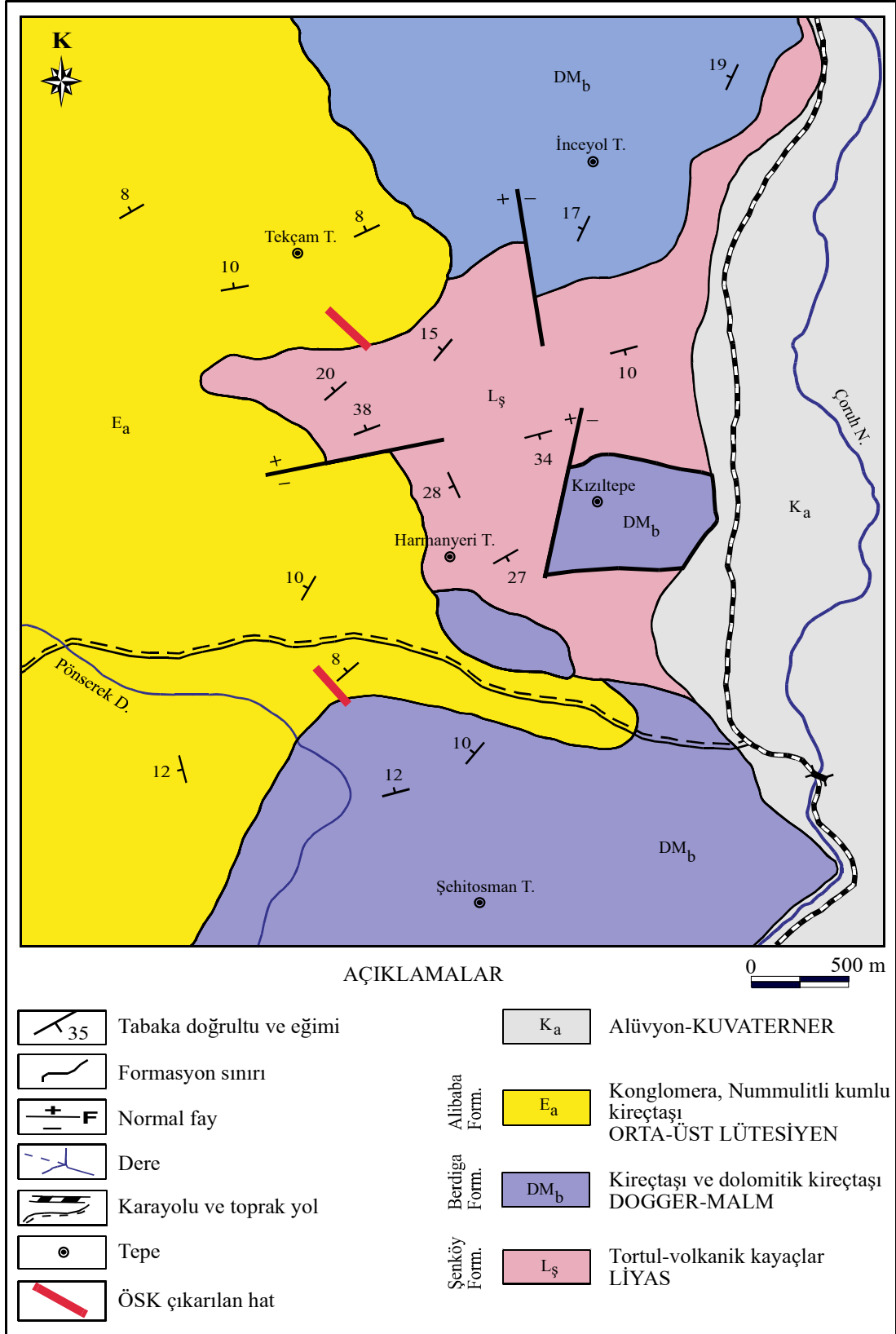
Yörede Eosen süreci Doğu Pontid güney zonunda yaygın kaya yüzeylemelerinin geliştiği bir döneme karşılık gelir. Bu dönemde inceleme alanında gelişen Alibaba Formasyonu'na tabanda içerdiği *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* foraminiferlerine dayanarak Orta-Üst Lütesiyen yaşı verilmiştir. Erken Eosen'de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomerasının ve nummulitlerin birimin tabanında yer alması, ortamın çok sıg ve ılık bir gel-git ortamı olduğunu gösterir.

4.2.3. Bayburt Kuzeybatı Yöresi

Çalışma alanı, Trabzon H44-a3 paftası içerisinde Bayburt ilinin kuzeybatısında yer alır. Bu yöreden 2 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmıştır ve bu yerlere ulaşım Bayburt il merkezinden stabilize yol ile sağlanır. Çalışma sahasının topografik yapısı özellikle Berdiga Formasyonu'nun yüzeylediği alanlarda oldukça sert, Şenköy ve Alibaba Formasyonlarının yüzeylediği alanlarda ise yumuşaktır. İnceleme alanının en yüksek noktalarını Tekçam Tepe (2700 m), İnceyol Tepe (1700 m), Kızıltepe (1675 m) ve Büyükdağ Tepe (1551 m) oluşturmaktadır (Şekil 4.30).

4.2.3.1. Temel Kayaçları

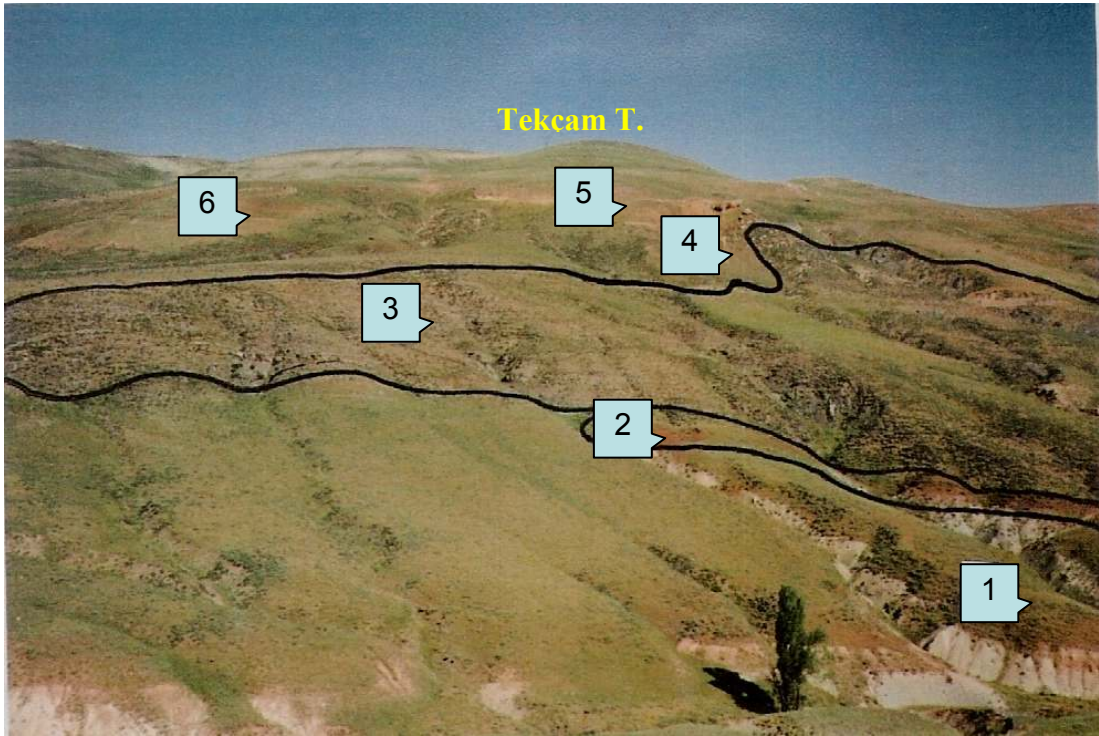
Yörenin temel kayaçlarını inceleme alanının dışında yüzeyleme veren Permokarbonifer yaşlı Pulur Masifi (Korkmaz ve Baki, 1984) oluşturur. Genellikle yumuşak bir topografya sunan aşınmaya karşı dayanımsız kayaçların oluşturduğu metamorfik seri, başlıca mikaşistler, kloritşistler, kalkşistler, mermerler, metagabrolar ve metabazaltlardan oluşur. Pulur Metamorfitleri üzerine inceleme alanında Kızıltepe batısı ve kuzeyinde yüzeyleme veren Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu aşınma uyumsuzluğu ile gelir (Şekil 4.30, 4.31). Erken-Orta Jura yaşlı kayaçlardan elde edilen bilgiler, birimin birbirleriyle yanal geçiş gösteren ve kısa mesafelerde kalınlık farkları sunan andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tuf ve tüfitlerden oluşan volkanik ara seviyeler içeren yersel çakıltaşı, dereceli kumtaşı, marn, kiltası ve kumlu kireçtaşları ile "Calcarei Ammonitico Rosso" (CAR) fasiyesinde gelişmiş bol ammonit, belemnit, bivalv, sünger, crinoid, gastropodlardan oluşan kırmızı renkli ve yumrulu kireçtaşlarından oluşmaktadır (Yılmaz, 2002). Liyas yaşlı birimler üzerine tipik bir karbonat platformu ürünü olan Berdiga Formasyonu uyumlu olarak gelir (Taslı, 1990; Yılmaz, 1997; Şekil 4.30). Tümüyle karbonat kayaçlardan oluşan birim genel olarak gri, bej renkli, kalın, yer yer masif katmanlı, zengin bentik foraminifer fosilleri içeren, üst seviyeleri çört yumru ve bantlı, taban seviyeleri yer yer dolomitlerden oluşan, tabandan tavana karbonatlı fasiyeste gelişmiş özelliklere sahiptir.



Şekil 4.30. Bayburt kuzeybatı yöresi jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yerleri (Özer, 1984'den geliştirilerek)

4.2.3.2. Tersiyer ökelleri

İnceleme alanının Tersiyer Yaşlı yüzleğini oluşturan Alibaba Formasyonu farklı şiddetteki aşınmalar sonucu yüzeye çıkan, değişik yaşlardaki kayaçlar üzerine açısız uyumsuzlukla oturmaktadır. İlk ölçülü stratigrafik kesitin çıkarıldığı Kızıltepe batısında Eosen yaşlı birimler Liyas yaşlı volkanik ve volkanoklastik kayaçlar üzerine uyumsuz olarak gelirken, ikinci ölçülü stratigrafik kesitin çıkarıldığı Kızıltepe güneybatısında ise Dogger-Malm yaşlı kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Bayburt kuzeybatı yöresindeki litolojik birimlerin görünümü; 1: Kıltaşı ve marnlı seviye (Liyas); 2: Ammoniticorosso fasiyesi (Liyas); 3: Andezit ve tüfitler (Liyas); 4: Polijenik heterojen taban konglemerası (Orta-Üst Lütesiyen); 5: Bol nummulitli kumlu sparitik kireçtaşları (Orta-Üst Lütesiyen); 6: Kumtaşı, marn, kireçtaşı, tuf ve tüfit ardalanması (Orta-Üst Lütesiyen)

İnceleme alanının batısında ve güneyinde topografyada düşük eğimli sırtları oluşturan birim tabandan tavana doğru üç litolojik birimden oluşur. Bunlar;

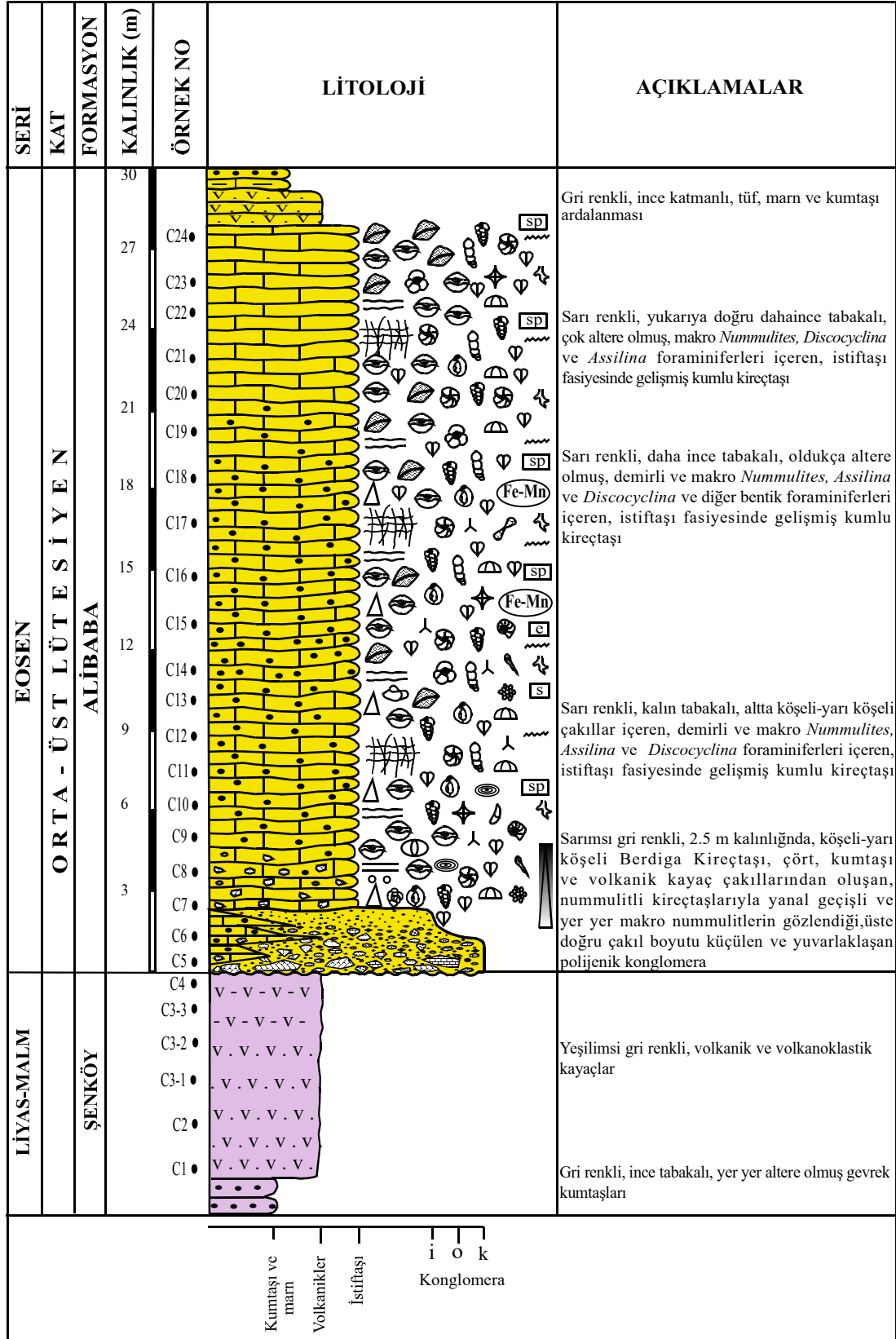
- 0,5-2 m kalınlığında, sarımsı gri renkli, kumlu sparitik kireçtaşlarıyla yanal geçişli polijenik heterojen taban konglomerası,
- 30-55 m kalınlığında, bej renkli, kalın tabakalanmalı, bol fosilli, kumlu sparitik kireçtaşları
- 150 m kalınlığında, kumtaşı, marn, kireçtaşı, tuf ve tufit ar dalanması şeklindedir.

Yörede Kretase yaşlı kayaçlar yüzeyleme vermez. Bu nedenle Tersiyer yaşlı kayaçlara geçişin sedimantolojik, volkanik ve paleontolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu ve Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonu'ndan başlanılarak 2 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmıştır. Ölçülü kesitlerden birincisi Tekçam Tepe'nin doğu yamacından çıkartılan Tekçam Tepe Kesiti, ikincisi Pönserek Dere'nin kuzeydoğusu ve Şehitosman Tepe'nin kuzeybatısındaki yamaçtan çıkartılan Şehitosman Kesiti'dir. (Şekil 4.30, 4.33).

4.2.3.3. Tekçam Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Tekçam Tepe Kesiti, Bayburt il merkezi kuzeyinde ve Kızıltepe'nin kuzey batısında yer alan Tekçam Tepe'nin doğu yamacı boyunca yaklaşık KB-GD yönlü olarak çıkartılmıştır (Trabzon H44-a3 paftası içerisinde, başlangıç: 4459577, 0603519, 1651; Liyas/Eosen sınırı: 4459703, 0603475, 1693; bitiş: 4459707, 0603450, 1696; Şekil 4.30, 4.31, 4.32, EK-2).

Yörede Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu'na ait volkano-tortul istif üzerine Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir. Buna karşın inceleme alanının yakın kesimlerinde Alibaba Formasyonu Dogger-Alt Kretase yaşlı Berdiga Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Bu nedenle kesit alımına volkano-tortul istifin orta kesiminden başlanmış ve Eosen yaşlı çökellerin sonuna kadar devam edilmiştir. Tekçam Tepe'nin doğu yamacından çıkartılan bu kesitte Alibaba Formasyonu'nun kalınlığı 220 m olarak ölçülmüş, fakat mikrofasiyes olarak biyojenlerin gözleendiği ilk 32 m lik kısmı incelenmiştir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti, litolojik özellikleri ve açıklamaları

Liyas yaşı Şenköy Formasyonuna ait kayaçlar, tabanda kömür ara seviyeli konglomera ve kırmızı renkli bol ammonitli kireçtaşı ve marnlar ile başlamakta, üste doğru gri renkli, ince tabakalı, yer yer altere olmuş, gevrek, kömür ara seviyeli kumtaşları ile devam ederek yeşilimsi gri renkli, 1m kalınlığında kumtaşı ara tabakalı, oldukça altere olmuş volkanik ve volkanoklastik kayaçlar ile son bulmaktadır (Şekil 4.32).

Şenköy Formasyonu'nun volkanik ve volkanoklastik kayaçlarından Eosen'in taban konglomasına geçiş dokanağı oldukça net olmakla birlikte taban kongloması nummulitli kireçtaşları ile yanal geçişlidir. İstifin tabanında yer alan konglomeralar, sarımsı-gri renkli ve 2.5 m kalınlığındadır. Çakıllarının çoğunluğunu Berdiga ve Şenköy Formasyonları'na ait kireçtaşı, çört ve kumtaşı çakılları oluşturmaktadır.



Şekil 4.33. Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan polijenik konglomeranın görünümü

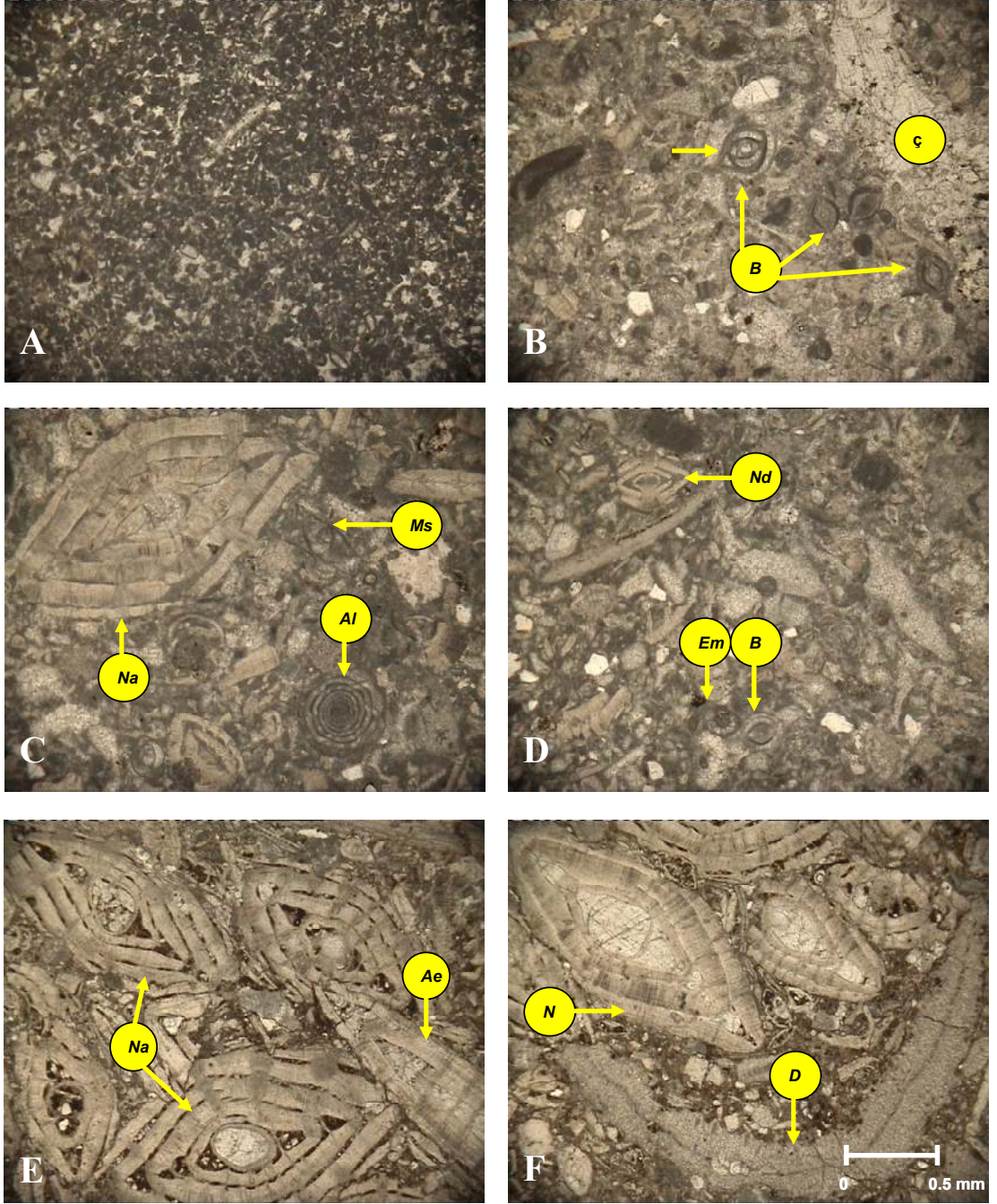
Kumlu bir çimentoyla birbirine bağlı konglomera içindeki çakıl boyutları 2-20 cm arasında değişmektedir (Şekil 4.33). Tabandan tavana doğru boylanma gösteren ve

mikroskopik incelemelerde ekstraklast olarak nitelendirilen çakılların oopelparit, oobiyosparit-tanetaşı fasiyesinde oldukları saptanmıştır. Ayrıca bu ekstraklastlar konglomeranın taban seviyesinde % 40-70 oranında gözlenirken, bu oran istifin üst kesimlerine doğru azalmakta ve 18. metreden sonra gözlenmemektedir (EK-2).

Nummulitli kiretaşılarıyla yanal geçişli olan konglomeranın özellikle kenar fasiyeslerinde makro nummulitler gözlenmektedir (Şekil 4.34). Konglomera üzerinde onunla yanal geçişli olan orta-kalın tabakalı, 28.5 m kalınlığında, oldukça altere olmuş, bol nummulitli istiftaşları yer almaktadır. Taze kırık yüzeyinin rengi kahverengimsi-gri, buna karşın dış yüzeyi pas renkli olan istiftaşlarında bol miktarda gözenek bulunmaktadır. Bu gözenekler demirli mineraller tarafından doldurulmuştur. Aşınmaya maruz kaldıklarından tabaka yüzeyi boyunca ve kayaç üzerinde bol miktarda makrofosile rastlamak mümkündür.



Şekil 4.34 Tekam Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun taban seviyelerini oluşturan polijenik konglomera ile yanal geçişli nummulit toplulukları



Şekil 4.35. Tekçam Tepe kesitindeki fasiyelerin mikroskobik görünüşleri; A: Konglomera içindeki tanetaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşı çakılı; B, C, D, E: Alibaba Formasyonu içindeki istiftaşı fasiyeler (B: *Biloculina* sp., Na: *Nummulites atiricus*; Ae: *Assilina exponens*, Ms: *Missisipina* sp., Al: *Alveolina* sp., Nd: *Nummulites discorbinus*, Em: *Eorupertia magna*, D: *Discocyclina* sp.; Fotorafın tümü T.N.)

Yapılan mikroskobik incelemelerde istiftaşlarının taban seviyelerinde bentik foraminifer oranını az olmasına karşın, çeşitliliği fazladır. İstifin üst kesimlerine

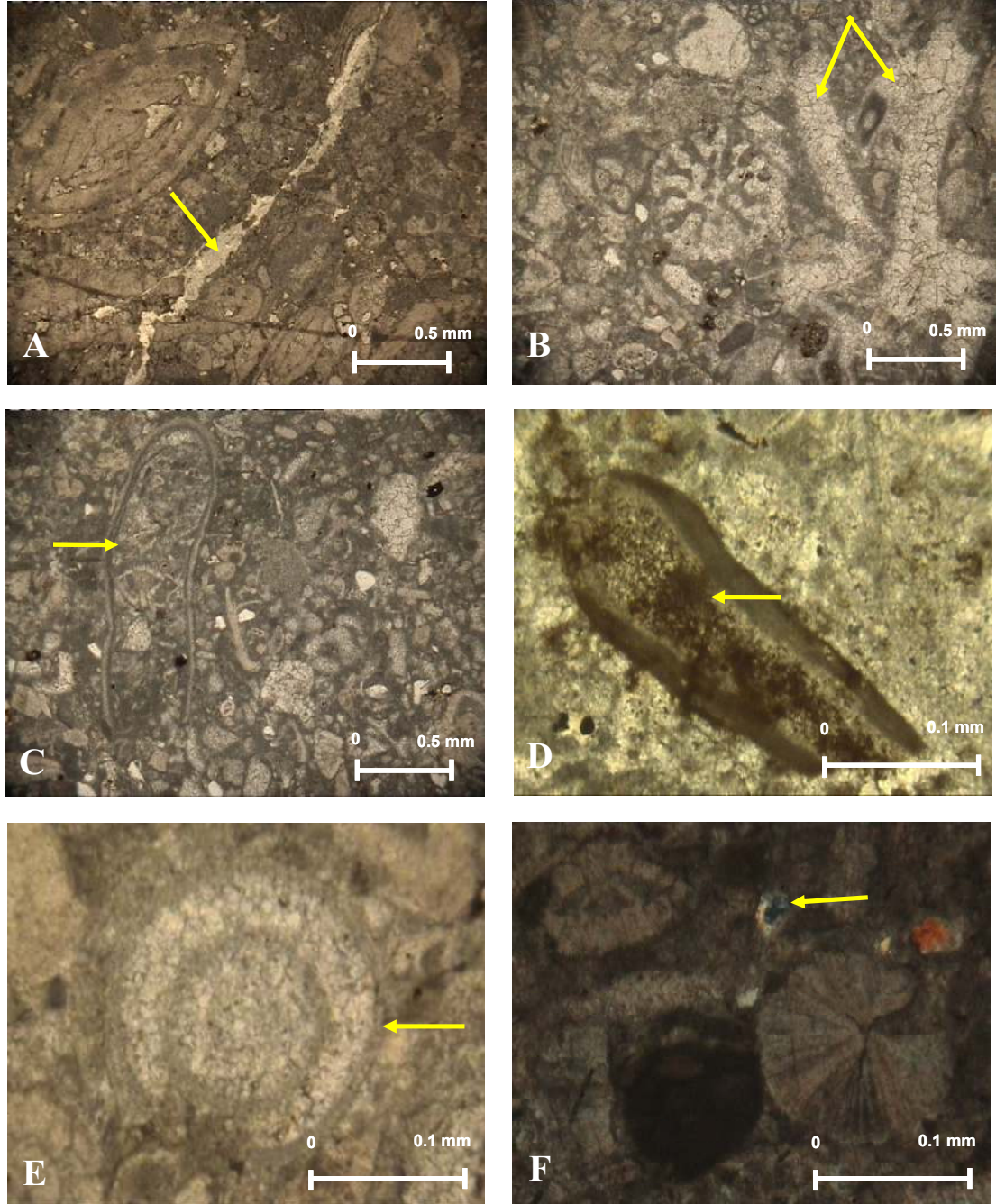
doğru ise oran artmasına karşın çeşitlilik azalmaktadır (EK-2). Kesitlerde gözlenen biyojenler çoğunlukla kırıklıdır ve bu oran istifin üstüne doğru artmaktadır (şekil 41). Tanelerin içyapısı genellikle ortam metaryali, mikrit yer yer de glokoni mineralleri ile doldurulmuştur. Biyojenlerin çoğunluğunu *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* türleri oluşturmaktadır (şekil 4.35). Hem makro hem de mikro gözlemlerde nummulitlerin A formlarının baskın olması dikkat çekicidir (şekil 4.36). Özellikle *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* türlerinde oygu ve delgi yapıları yoğun olarak gözlenmektedir. İstiflaşlarında baskın olan diğer biyojen ekinit plaka ve dikenleridir. Ekinit plakalarının olduğu tüm seviyelerde, ekinit plakaları etrafında sintaksiyal-büyüme çimento gelişimi gözlenmektedir. Alt seviyelerde köşeli, üste doğru yuvarlaklaşan ekinit plakaları etrafında mikritik zarlar da gözlenmektedir.



şekil 4.36. Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde nummulitlerin A formlarının baskın olduğu düzeylerin makro görünümü

İstif içerisindeki kireçtaşlarında diyajenetik olarak yoğun olarak sparitleşme, çatlak dolgusu ve stilolitleşme yer yer de erime, silisleşme ve mikritleşme gözlenmektedir.

Ayrıca tanelerin içyapısı genellikle ortam metaryali, mikrit yer yer de glokonit mineralleri ile doldurulmuştur (Şekil 4.37).

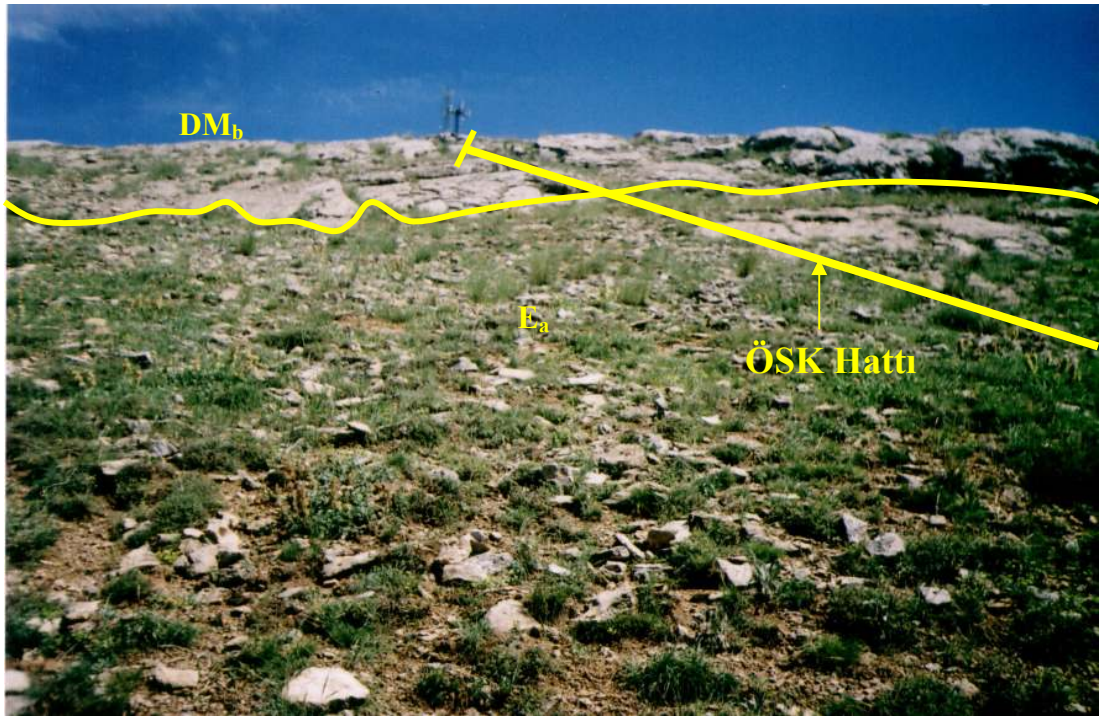


Şekil 4.37. Alibaba Formasyonunda içindeki istiftaşlarında gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görünüşleri; A: Çatlak dolgusu, B: Sparitleşme, C: Erime ile kavkı içinin ortam materyali ile dolması, D: Mikritleşme, E: Erime ile mikrit zarfının içinin sparikalsitle dolması, F: Silisleşme (A-E: T.N., F: Ç.N.)

Yukarıda ve mikrofasiyes tablosunda detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen istiflaşlarının mikroskoptaki incelemelerinde belirlenen türler “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Bu faunaya göre birime Orta-Üst Lütésiyen yaşı verilmiştir. Erken Eosen’de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomerasının ve nummulitlerin birimin tabanında yer alması, ortamın çok sıg ve ılık bir gel-git ortamı olduğunu gösterir.

4.2.3.4. Şehitosman Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Şehitosman Kesiti, Pönserek Dere’nin kuzeydoğusu ve Şehitosman Tepe’nin kuzeybatısındaki yamaçtan yola doğru yaklaşık KD-GB yönlü olarak çıkartılmıştır. (Trabzon H44-a3 paftası içerisinde, başlangıç: 4458084, 603557, 1661; Dogger-Malm/Tersiyer sınırı: 4458103, 603535, 1654; bitiş: 4458120, 603431, 1624; Şekil 4.30, 4.38, 4.39, EK-3).



Şekil 4.38. Şehitosman Tepe kuzeybatısındaki yamaçta Berdiga Formasyonu-Alibaba Formasyonu geçiş dokanağının görünümü

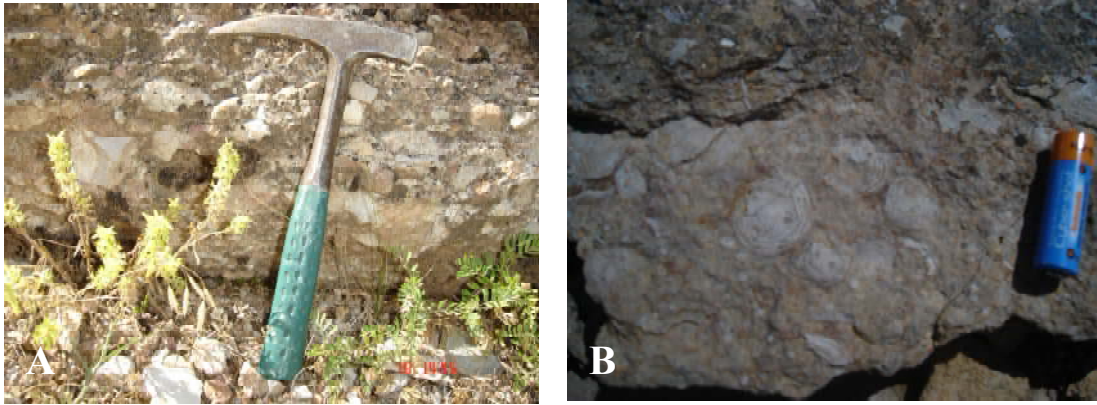
| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|-------------|----------------------|-----------|--------------|----------|----------|--|
| EOSEN | ORTA - ÜST LÜTESİYEN | ALİBABA | 42 | Şt-40 | | <p>İnce tabakalı, oldukça ince tabakalı çok altere olmuş, bol <i>Nummulites</i> ve <i>Discocyclus</i>'lı istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kumlu kireçtaşı</p> <p>Tane boyunda ve tabaka kalınlığında belirgin bir incelmeye gözlendiği, alterasyon oranının fazla olduğu, foliasyonlu, bitki fosilli, tane nummulitlerin toplanabildiği gri renkli, kumlu kireçtaşı</p> <p>Alterasyondan dolayı sarımsı gri-gri renkli, <i>Nummulites</i>, <i>Assilina</i> ve <i>Discocyclus</i> tane örneklerinin toplandığı, istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kumlu kireçtaşı</p> <p>İnce tabakalı, çakılları az ve yuvarlak olan, oldukça altere olmuş, foliasyonlu, bitki fosilli, istiftaşı fasiyesinde gelişmiş nummulitli kumlu kireçtaşı</p> <p>Çakıl oranı az ve boyutları daha küçük olan ve bitki fosilli, bol tane <i>Nummulites</i>, <i>Assilina</i> ve <i>Discocyclus</i> foraminiferlerinin toplanabildiği, alterasyondan dolayı taze yüzey renginin sarımsı gri olduğu, demirli ve istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kumlu kireçtaşı</p> <p>Sarımsı kahve renkli, ince tabakalı, köşeli çakıllı bol nummulit içeren, kömürleşmiş bitki fosilli ve demirli kumlu kireçtaşları</p> <p>60 cm kalınlığında, köşeli ve yarı köşeli çakıllı, çakıllarını kireçtaşı, çört, kumtaşı ve volkanik kayaların oluşturduğu nummulitli çakıllı kireçtaşlarıyla yanal geçişli polijenik konglomera</p> |
| | | | 39 | Şt-39 | | |
| | | | 36 | Şt-38 | | |
| | | | 33 | Şt-37 | | |
| | | | 30 | Şt-36 | | |
| | | | 27 | Şt-35 | | |
| | | | 24 | Şt-34 | | |
| | | | 21 | Şt-33 | | |
| | | | 18 | Şt-32 | | |
| | | | 15 | Şt-31 | | |
| | | | 12 | Şt-30 | | |
| | | | 9 | Şt-29b | | |
| | | | 6 | Şt-29a | | |
| | | | 3 | Şt-28 | | |
| | | | | Şt-27 | | |
| | | | | Şt-26 | | |
| | | | | Şt-25 | | |
| | | | | Şt-24 | | |
| | | | | Şt-23b | | |
| | | | | Şt-23a | | |
| | | | | Şt-22c | | |
| | | | | Şt-22b | | |
| | | | | Şt-22a | | |
| | | | | Şt-21 | | |
| | | | | Şt-20 | | |
| | | | | Şt-19 | | |
| | | | | Şt-18 | | |
| | Şt-17 | | | | | |
| | Şt-16 | | | | | |
| | Şt-15d | | | | | |
| | Şt-15c | | | | | |
| | Şt-15b | | | | | |
| | Şt-15a | | | | | |
| DOĞGER-MALM | BERDİGA | | 14 | Şt-14 | | <p>Gri renkli, kalın tabakalı, üste doğru dolomitik, oobintrasparit, oobintrasparit-tanetaşı fasiyesinde gelişmiş masif kireçtaşı</p> |
| | | | 13 | Şt-13 | | |
| | | | 12 | Şt-12 | | |
| | | | 11 | Şt-11 | | |
| | | | 10 | Şt-10 | | |
| | | | 9 | Şt-9 | | |
| | | | 8 | Şt-8 | | |
| | | | 7 | Şt-7 | | |
| | | | 6 | Şt-6 | | |
| | | | 5 | Şt-5 | | |
| | | | 4 | Şt-4 | | |
| | | | 3 | Şt-3 | | |
| | | | 2 | Şt-2 | | |
| | | | 1 | Şt-1 | | |

Şekil 4.39. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

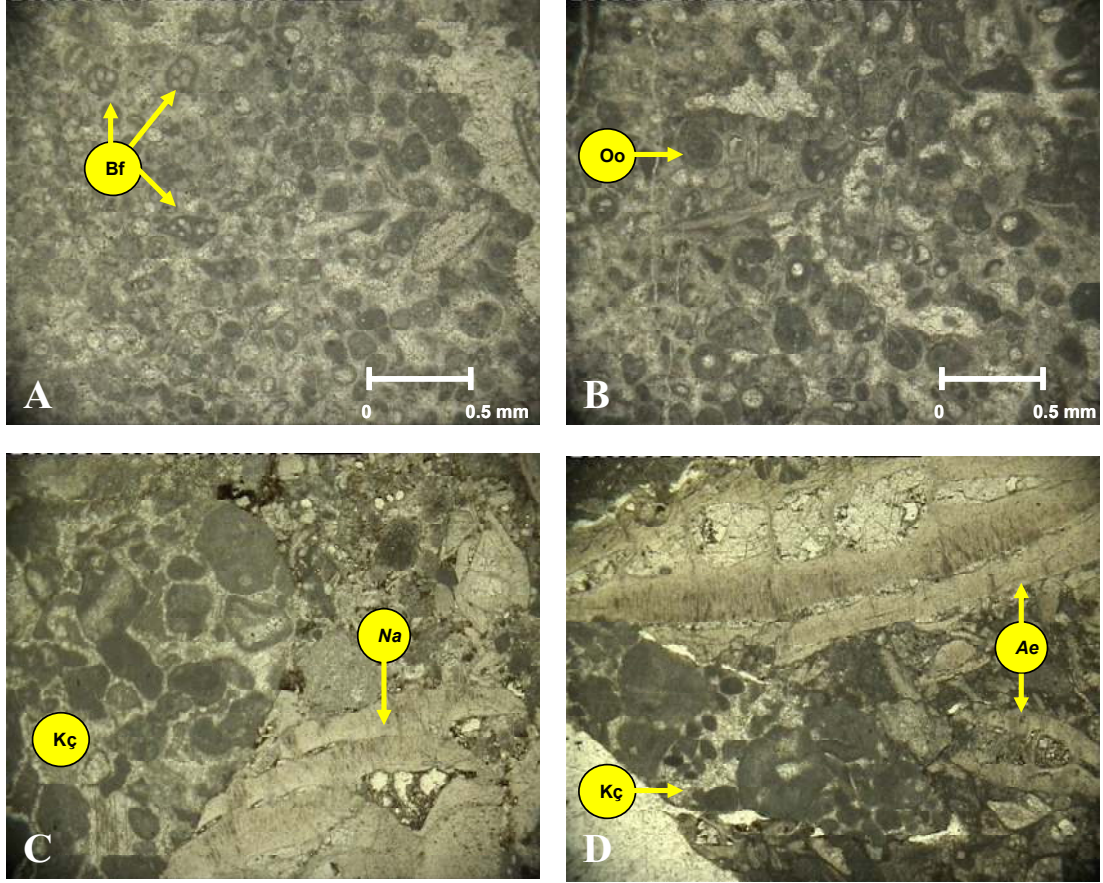
Yörede Alibaba Formasyonu Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.39). Kretase yaşlı birimler yüzeyleme vermediğinden kesit alımına Berdiga Formasyonu'nun orta kesiminden başlanmış ve Eosen yaşlı çökellerin sonuna kadar devam edilmiştir. Şehitosman Tepe'nin kuzeybatı yamacından çıkartılan bu kesitte Alibaba Formasyonu'nun kalınlığı 43.5 m. olarak ölçülmüştür (Şekil 4.39).

Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonu; gri-bej renkli, kalın-masif tabakalanmalı, bol pelecypoda, sünger spikülü, ekinit, mercan, textularid, ve miliolid fosillerini içeren, bol intraklast ve peloidli daha az oranda ooidli, kumlu, yer yer dolomitleşmiş tanetaşlarından oluşmaktadır (Şekil 4.39, 4.41A, B). Bu formasyonun mikrofasiyes özellikleri ayrıntılı olarak mikrofasiyes tablosunda verilmiştir (Ek-3) .

Berdiga Formasyonu'ndan Alibaba Formasyonu'na geçiş net olarak belirgindir. Tabandaki konglomeranın sınırları net olarak gözlenmemekle birlikte, kalınlığı yaklaşık 60 cm olarak ölçülmüştür. Konglomera; 1-10 cm boyutlarında Berdiga Formasyonu'na ait masif kireçtaşı çakılları, çört parçaları, kumtaşı ve daha az oranda da Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu'ndan türediği düşünülen volkanoklastik kayaç parçalarından oluşan polijenik konglomera niteliğindedir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitinin taban kesimindeki fasiyeslerin arazideki görünümü; A: Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan konglomera, B: Konglomera ile yanal geçişli *Nummulites* A ve B formu topluluklarının yer aldığı el örneği



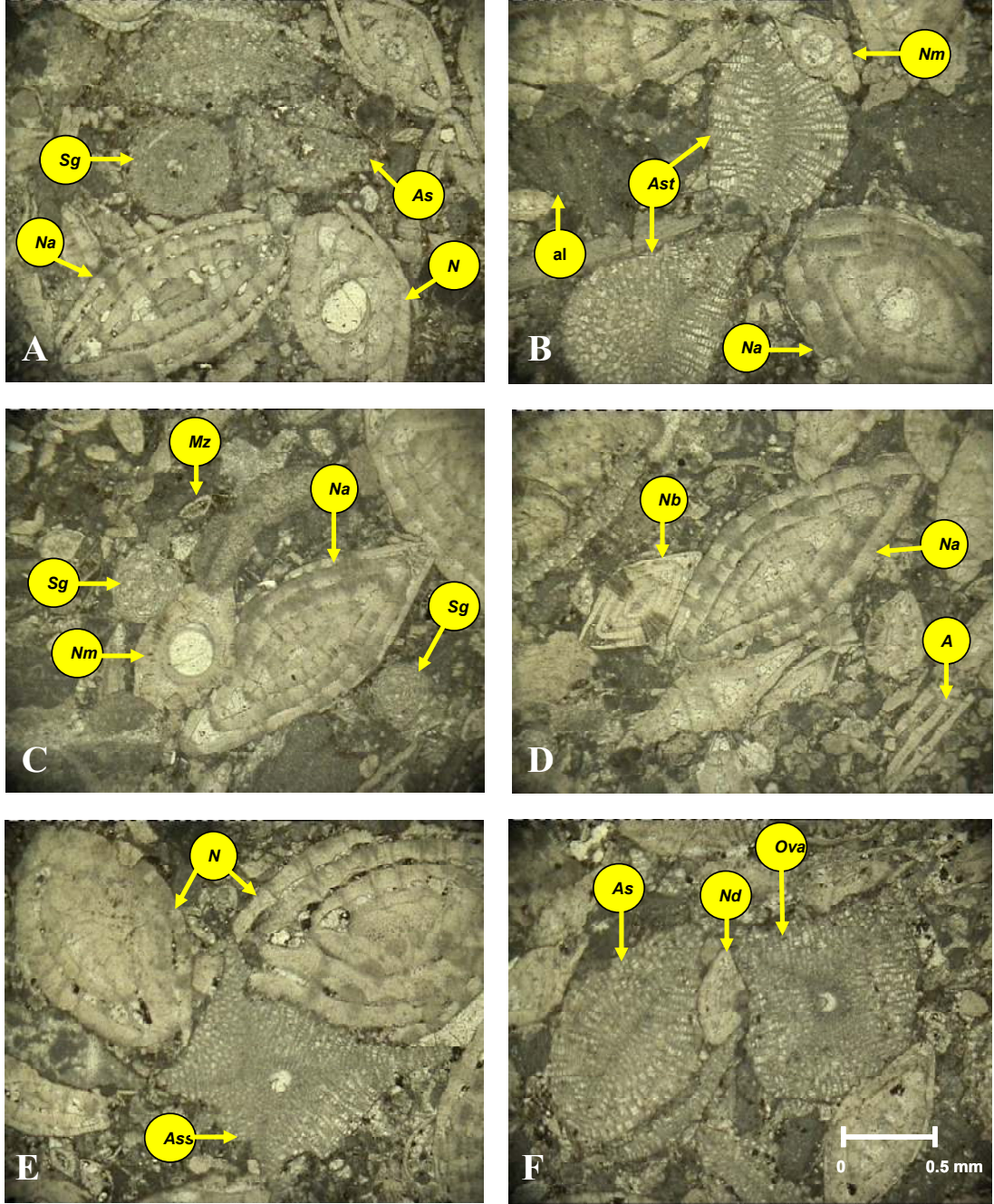
Şekil 4.41. Berdiga ve Alibaba Formasyonu'nu oluşturan fasiyelerin mikroskobik görünümleri; A,B: Berdiga Formasyonu içindeki oointrasparit/oointrabiyosparit-tanetaşı fasiyelerleri; C, D: Alibaba Formasyonu tabanındaki istiftaşı fasiyelerleri içindeki Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşı çakılları (Bf: Bentik foraminifer, Na: *Nummulites aturicus*, Ae: *Assilina exponens*, Oo: oolit tanesi, Kç: Kireçtaşı parçası)

Kötü boylanmalı ve kumlu bir çimentoyla birbirine bağlı olan konglomera içerisindeki çakıllar ise genellikle pelintrasparit, oointrasparit-tanetaşı fasiyesinde gelişmiştir. Bu çakıllar istifin ortalarına kadar gözlenmekle birlikte, mikrofasiyes incelemesinde ekstraklast olarak nitelendirilmiş olup tabanda genelde küt köşeli ve eliptik yapıda iken, üste doğru yuvarlaklaşmaktadırlar. Ekstraklastlar tabanda % 20 oranında gözlenirken, bu oran üste doğru azalmakta ve 36. m'den sonra gözlenmemektedirler. Çok az oranda gözlenen kuvarslar köşeli/yarı köşelidir ve istifin taban kesiminde bulunmaktadırlar (EK-3).

Konglomera üzerinde onunla tedrici geçişli olarak orta-ince tabakalı, 43 m kalınlığında istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları yüzeylemektedir (Şekil 4.39). Taze kırık yüzeyinin rengi gri-bej, buna karşın dış yüzeyinin rengi sarımsı gri renkli olan istiftaşlarında 16. m'den sonra hem tane boyunda hem de tabaka kalınlığında belirgin bir incelmeye, buna karşın alterasyonda yoğunlaşma gözlenmektedir. Ayrıca istiftaşları içerisinde 25. m'ye kadar gözlenen ekstraklastların da boyutlarında yukarıya doğru küçülme ve yuvarlaklaşma belirgindir. Kesitlerde gözlenen biyojenler özellikle istifin taban seviyelerinde ekstraklastlar tarafından kesilmiştir (Şekil 4.41C, D, EK-3). İstiftaşları aşınmaya maruz kaldığından tabaka yüzeyi boyunca ve kayaç içerisinde bol olarak makrofosile rastlamak mümkündür (Şekil 4.40B). Biyojenlerin çoğunluğunu *Nummulites* ve *Discoyclina* türleri oluşturmaktadır olup, istifin üst seviyelerine doğru oranlarında artma gözlenmiştir. 36. metreden sonra kumlu kireçtaşlarının biyojen içerikleri % 75-90'a çıkmasına karşın çeşitlilik azalmaktadır (EK-3). Ayrıca kesitlerde gözlenen biyojenler genellikle kırılmıştır ve bu oran istifin üst kesimlerine doğru artmaktadır. İstifin orta kesimlerinde kireçtaşları oldukça parçalı ve döküntü şeklinde yüzeyleme vermektedir (Şekil 4.42).



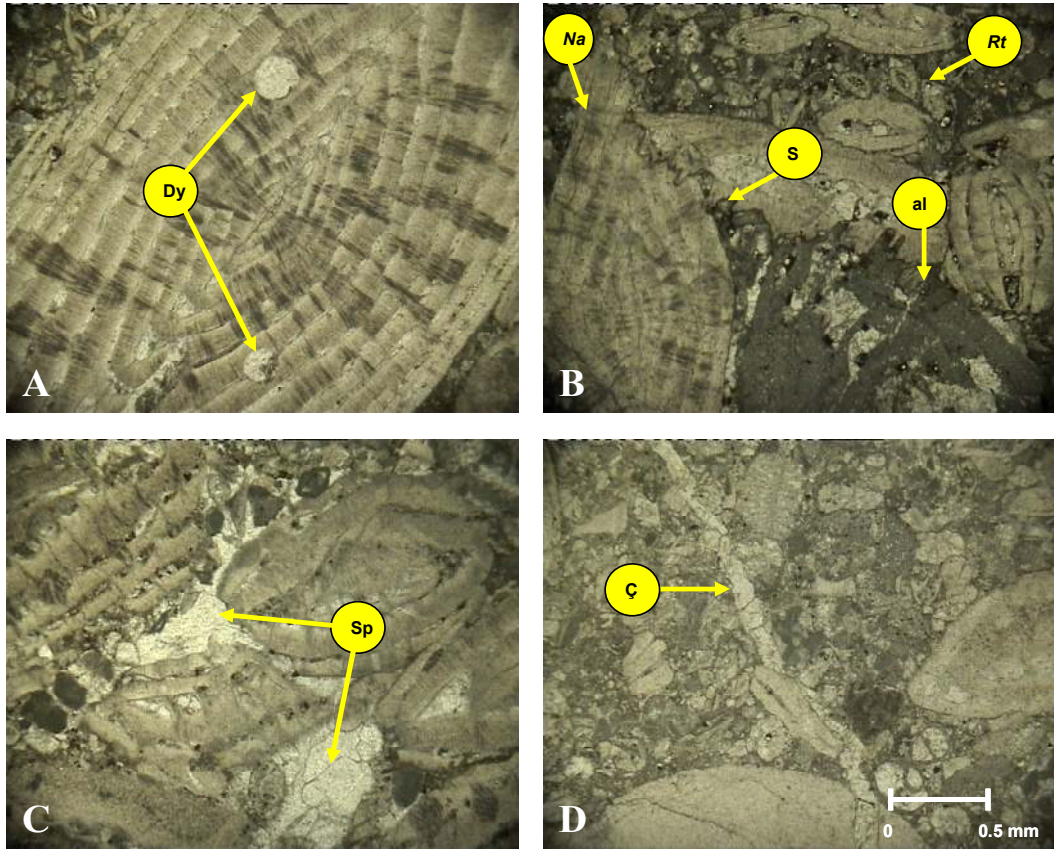
Şekil 4.42. Şehitosman Tepe kesitinde Alibaba Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan döküntü halindeki nummulitli kumlu kireçtaşlarının arazideki görünümü



Şekil 4.43. Şehitosman Tepe kesitinde Alibaba Formasyonu içindeki istifışı fasiyeslerinin görünüşleri (*Na*: *Nummulites aturicus*, *Nb*: *Nummulites beaumonti*, *Nm*: *Nummulites millecaput*, *Nd*: *Nummulites discorbinus*, *N*: *Nummulites* sp., *A*: *Assilina* sp., *Ass*: *Asteerocyclina stellata stellata*, *As*: *Asterocyclina* sp., *Ova*: *Orbitoclypeus varians angoumensis*, *Sg*: *Sphaerogypsina globulus*, *Mz*: *Morozovella* sp., *al*: alg parçası)

Yapılan makroskobik ve mikroskobik gözlemlerde, Tekçam Tepe kesitinde olduğu gibi nummulitlerin A formlarının baskın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tüm seviyelerde textularid, miliolid foraminiferleri, ekinit ve alglerin olduğu saptanmıştır (EK-3). *Nummulites* ve *Discocyclus* türlerinin istif boyunca yer yer kırıklı olmalarına karşın, genelde iç ve dış yapıları korunmuştur (Şekil 4.43).

İstif boyunca diyajenetik olarak biyoturbasyon (oygu-delgi yapıları), sparitleşme ve mikritleşme yoğun olarak izlenirken, stilolitleşme, çatlak dolgusu ve yer yer de silisleşme gözlenmektedir (Şekil 4.44, EK-3).



Şekil 4.44. Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu içindeki istiflerde gözlenen diyajenetik işlevlerin mikroskobik görünüşleri; A: *Nummulites atiricus* (Na) formu üzerinde delgi yapısı (Dy), B: Kavkı kenarlarında gözlenen stilolitleşme (S: Stilolitleşme, al: alg, Rt: *Rotalia* sp., Na: *Nummulites atiricus*), C: Sparitleşme (sp), D: Çatlak dolgusu (Ç); Tüm fotoğraflar T.N.

Yukarıda ve mikrofasiyes tablosunda detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen istiflaşlarının mikroskoptaki incelemelerinde belirlenen türlere göre birime Orta-Üst Lütésiyen yaşı verilmiştir (EK-3). Bu türler “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Erken Eosen’de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomerasının ve nummulitlerin birimin tabanında yer alması, ortamın çok sığ ve ılık bir gel-git ortamı olduğunu gösterir.

4.2.4. Gümüşhane Yöresi

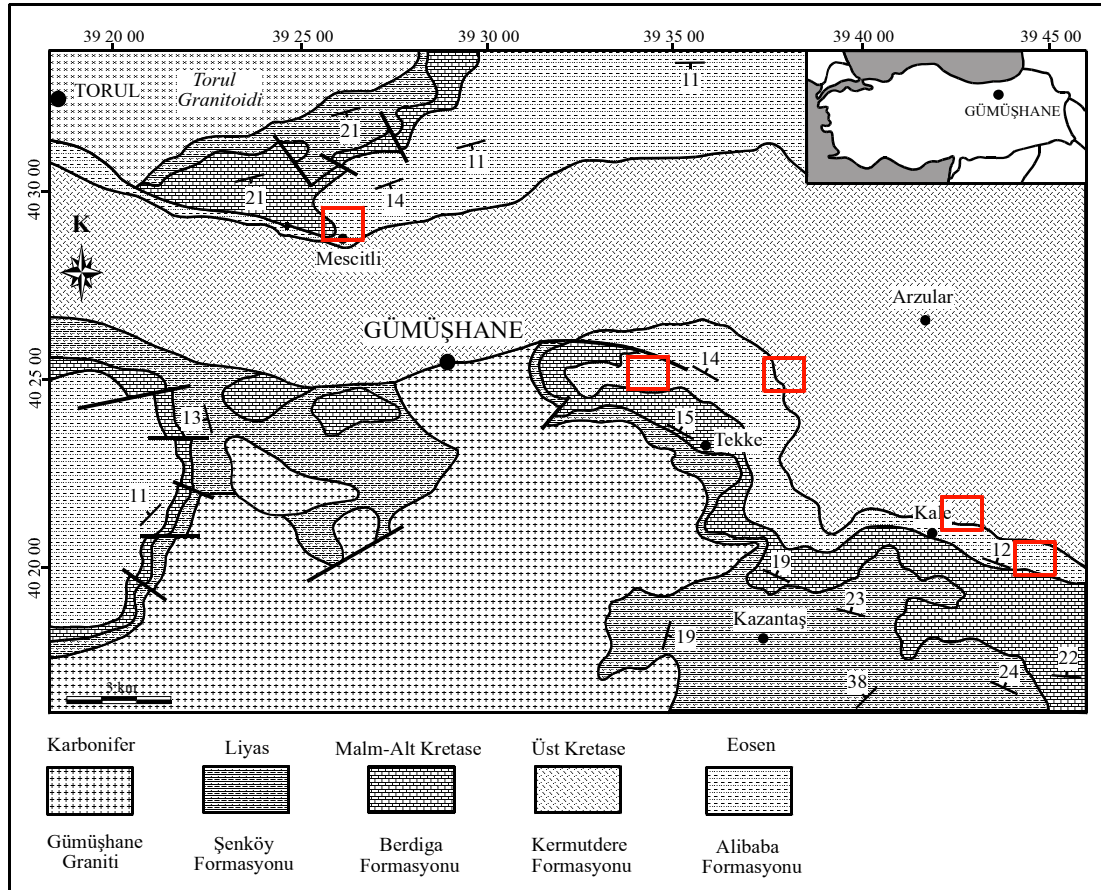
Gümüşhane yöresinde seçilen pilot alanlar, Trabzon H43-a1, H43-a2, ve H42-c3, paftaları içerisinde yer almakta olup, Gümüşhane ilinin kuzeybatısında Mescitli, doğusunda Akçakale, güneydoğusunda Tekke ve Kale yörelerini kapsar (Şekil 50). Bu yörelerden beş adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmış olup, bu yerlere ulaşım Trabzon-Erzurum Devlet Yolu ve bu karayolundan stabilize yollarla sağlanır. Çalışma sahasının topografik yapısı özellikle Berdiga ve Alibaba Formasyon’larının yüzeylediği alanlarda oldukça serttir. İnceleme alanının en yüksek noktaları Gavurdağı Tepe(1716 m), Keçikalesi (1638 m) ve Karakise Tepe (1542 m)’dir .

4.2.4.1. Temel Kayaçları

İnceleme alanının temelini granodiyorit, kuvarslı mikrodiorit ve dasitlerden oluşan Üst karbonifer yaşlı Gümüşhane Graniti (Yılmaz, 1972) oluşturur (Şekil 4.45). Harşit vadisinin kuzey ve güney yamaçları boyunca geniş bir yayılım gösteren Gümüşhane Graniti, dokusal yönden masif, fakat yer yer yüzeysel ayrışma nedeniyle altere olmuştur. Taze yüzeyi pembe renkli, aşınmanın fazla olduğu kesimlerde ise sarımsı pembe ve kahverengidir. Çalışma alanında batolit şeklinde yüzeyleyen birim yer yer dayklar tarafından kesilmiştir.

Gümüşhane Graniti’nin üzerine birbirleriyle yanal geçiş gösteren ve kısa mesafelerde kalınlık farkları sunan Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir

(Şekil 4.45). Andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tüf, tüfit, volkanik ara seviyeler içeren çakıltaşı, kumtaşı, marn, kumlu kireçtaşı ve Ammonitico Rosso fasiyesinden oluşan Şenköy Formasyonu'na ait tipik bir rift ortamına ait volkano-tortul birimler Dogger-Malm-Alt Kretase sürecinde yerini geniş alanlarda yayılım gösteren ve sakin tektonik koşullarda çökelen Berdiga Formasyonu'na ait platform karbonatlarına bırakmıştır (Şekil 4.45). Tümüyle karbonat kayalardan oluşan birimin litolojisini genel olarak kalın yer yer masif katmanlı, bentik foramiferli, üst seviyeleri çört bantlı, taban seviyelerini ise dolomitleşmiş kireçtaşları oluşturur. Birimin taze kırık yüzeyinin rengi açık gri-mavimsi gri, ayrışma yüzeyinin rengi ise sütlü kahverengidir. Tanetaşı fasiyesinde gelişen birim içerisinde yer yer ikincil kalsit dolgular ve erime boşlukları gözlenmektedir.



Şekil 4.45. Gümüşhane çevresi geliştirilmiş jeoloji haritası (Yılmaz, 1997'den geliştirilmiştir)

4.2.4.2. Üst Kretase-Tersiyer Çökelleri

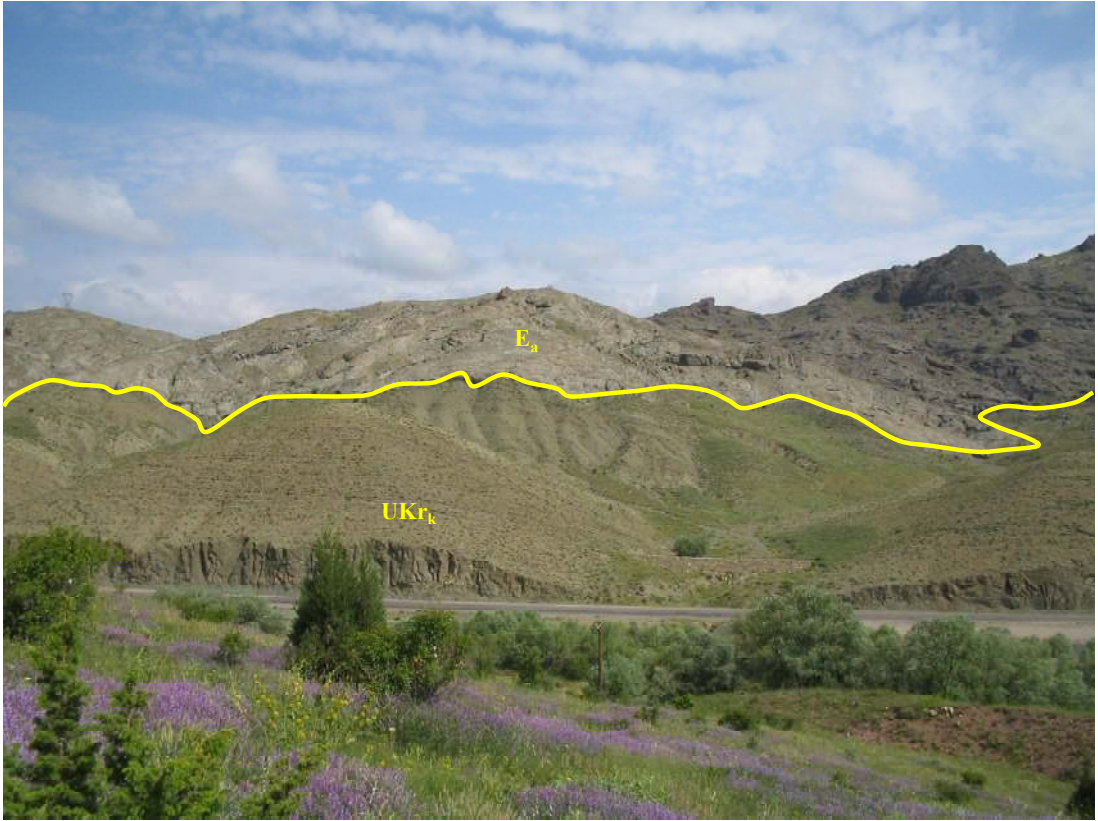
İnceleme alanının Üst Kretase yaşlı kayaçlarını alttan Berdiga Formasyonu ile dokanağı tektonik süreksizlikle belirgin olan Kermutdere Formasyonu (Tokel, 1972) oluşturur (Şekil 4.45). Mescitli, Akçakale, Tekkeköy ve Kale yörelerinde yaygın yüzeyleme veren birim bu alanlarda farklı kalınlıklar sunar. Topografyada düşük röliyefli sırt ve düzlükleri oluşturan formasyon, litoloji ve renk olarak birbirinden kolayca ayırt edilebilen üç fasiyesten oluşmaktadır. Bunlar;

- Pelajik monojenik breş/konglomera ve kumlu kireçtaşları (kalsitürbiditler)
- Kırmızı-mor renkli mikritik kireçtaşları
- Silisiklastik türbiditik çökeller (kumtaşı-marn-silttaşı-tüfit ar dalanması)

Birimin tabanında çakılları Berdiga Formasyonu'ndan türemiş monojenik breş ve konglomeralar yer alır. Birimi oluşturan çakıllar tamamıyla Berdiga Formasyonu'ndan türemiştir. Devamlılığı olmayan ve yanal-dikey yönlü derecelenme gösteren bu konglomera ve monojenik breşler üzerine taze kırık yüzeyinin rengi mavimsi gri, ayrışma yüzeyinin rengi sarımsı kahve renkli ve orta-kalın katmanlı, bazı kesimlerde (Mescitli yöresi) bentik ve pelajik foraminiferli bazı kesimlerde (Akçakale ve Kale yöreleri) ise sadece bentik fauna içerikli ve biyoturbasyon yapıları içeren kumlu kireçtaşları gelir. Kırmızı alg, bryozoa, ekinit plakaları, globotruncanid foraminiferler ve tortullaşmadaki duraksamaya bağlı olarak glokoni mineralleri içeren bu kumlu kireçtaşları kumlu intrabiyomikrit-istiftaşı, intrasparit-biyointrasparit-kumlu tanetaşı fasiyesinde gelişmiştir.

Kumlu kireçtaşları üzerine kırmızı-mor renkli, orta-ince tabakalı, konkoidal kırılımlı ve yer yer kalsit dolguları içeren pelajik kireçtaşları gelir. İstiftaşı fasiyesinde gelişmiş bu mikritik kireçtaşları bol oranda *Globotruncana* ve *Heterohelix* planktonik foraminiferlerini içerirler. Doğu Pontidler'de klavuz seviye olarak bilinen bu mikritik kireçtaşları içerdiği fauna ve sedimanter yapılar bakımından derin deniz ortamını karakterize ederler.

Kermutdere Formasyonu'nun son fasiyesini mikritik kireçtaşları üzerine gelen silisiklastik türbiditler oluşturmaktadır (Şekil 4.46). Yeşilimsi gri rengi, içerdiği kumtaşları, dağınık marnlar ve ince katmanlı yapısıyla belirgin olan birimin litolojisini türbiditik kumtaşı, killi kireçtaşları-marnlar ve tüfitler oluşturmaktadır. Kumtaşları genellikle ince katmanlı yer yer orta katmanlı olmakla birlikte, kireç çimentolu, kuvars ve ender olarak da feldspat içerirler. Ayrışma nedeniyle tabakalanmaya paralel düzgün yüzeyler boyunca konkoidal kırılım gösterirler. Birim içerisindeki çakıllar Şenköy ve Berdiga Formasyonları'ndan türemiş olup, bazı kesimlerde alttaki pelajik kireçtaşlarında oluşan neptüniyen dayklardan dolayı az oranda *Globotruncana* türü fosiller içerirler. Marnlar; yine yeşilimsi gri renkli, son derece dağınık özellikte olup konkoidal kırılım gösterirler. Marnlar arasında ara seviyeler şeklinde son derece seyrek olarak gözlenen tüfitler ise gri ve yeşilimsi gri renkte olup, ayrışma nedeniyle kolayca ufalanabilir özelliktedirler.



Şekil 4.46. Gümüşhane (Kale) yöresinde Üst Kretase-Tersiyer dokanağının görünümü (UKr_k: Kermutdere Formasyonu'nun en üst kesimini oluşturan kumtaşı-marn- silttaşı-tüfit ardalanması, E_a: Alibaba Formasyonu'na ait aglomera, bazalt lav ve piroklastları)

İnceleme alanının Tersiyer yaşlı kayaçlarını genelde yörenin kuzey kesiminde yüzeyleme veren Alibaba Formasyonu (Tokel, 1972) oluşturur (Şekil 4.45, 4.46). Kermtudere Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen birimin tabanında yersel olarak yüzeyleyen konglomera içindeki çakıllar genelde Berdiga Formasyonu'ndan daha az oranda Kermtudere Formasyonu'ndan türemiştir. Yersel olarak izlenebilen konglomera üzerinde bol nummulitli ve yer yer de kumlu kireçtaşları yer alır. Formasyon'un en üst kesimini ise inceleme alanında geniş alanlarda izlenebilen aglomeralar, andezit lav ve piroklastları oluşturur.

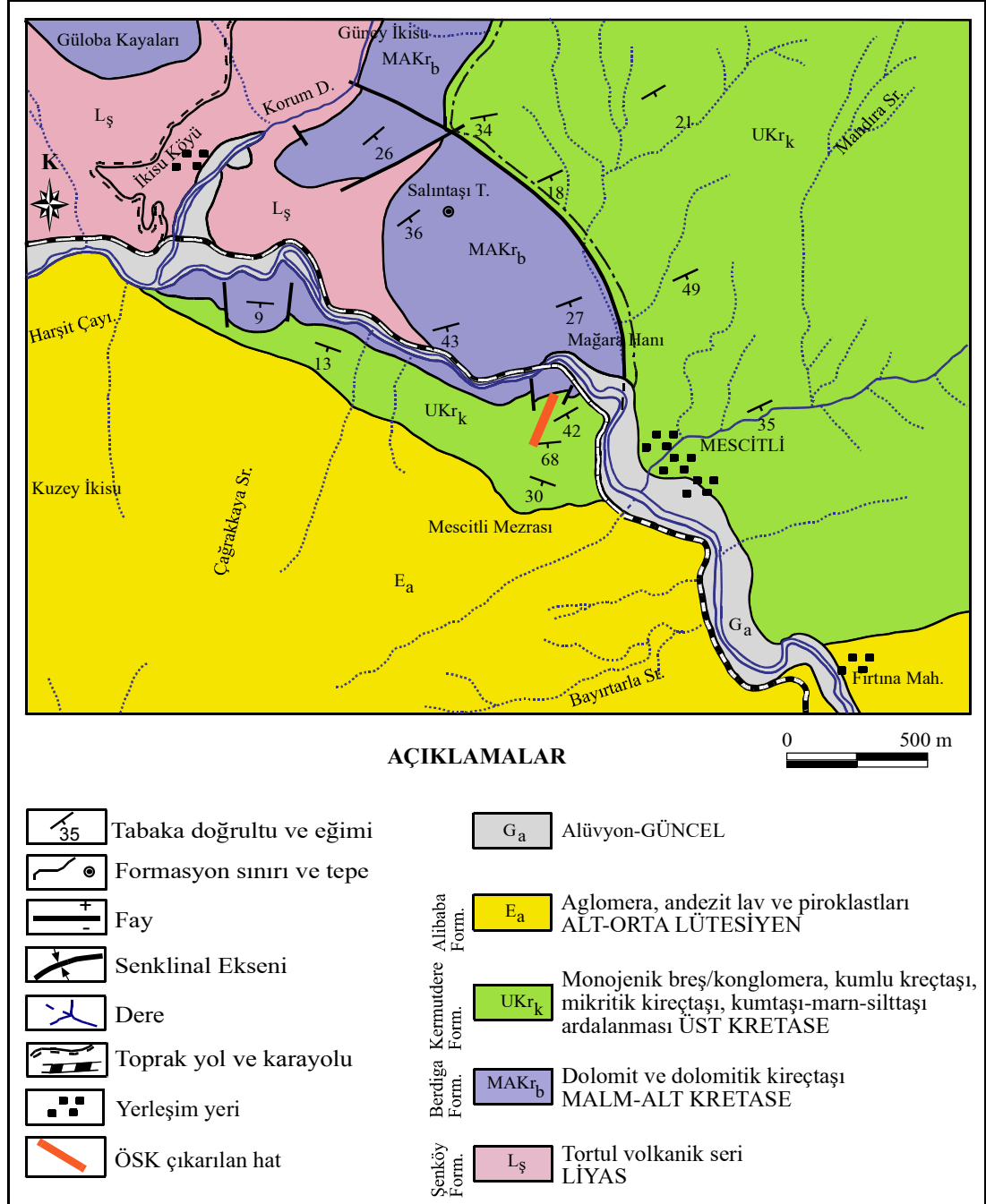
Gümüşhane yöresindeki Kretase-Tersiyer yaşlı kayaçların çökel özelliklerini belirleyebilmek için beş adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmıştır. Ölçülü kesitlerden üç tanesi Üst Kretase yaşlı kayaçlara ait olup, bu kesitler Gümüşhane ili kuzeybatısındaki Mescitli, Gümüşhane ili kuzey doğusundaki Akçakale ve Gümüşhane ilinin doğusunda yer alan Kale yöresindedir. Dördüncü ve beşinci kesit ise Eosen yaşlı kayaçlara ait olup, bu kesitler Gümüşhane ili Tekke beldesi kuzeydoğusunda ve Kale yöresi kuzeydoğusunda yer almaktadır.

4.2.4.3. Mescitli Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Mescitli ölçülü stratigrafik kesiti Gümüşhane ilinin kuzeybatısında yer alan Mağara Hanı yöresinden yaklaşık KD-GB yönlü olarak çıkartılmıştır (Trabzon G42-c3 paftası içerisinde, başlangıç: 4485446, 352080,1163; bitiş: 4485218, 351107, 1253, Şekil 4.47, 4.48, 4.49).

Bu kesit Üst Kretase yaşlı Kermtudere Formasyonu'na ait olup, yörede temel kayaçları kumtaşı, kıltaşı, tüfit, andezitik lav, şeyl ve türbiditik kumtaşlarından oluşan Şenköy Formasyonu ile platform karbonatlarından oluşan Berdiga Formasyonu oluşturmaktadır. Berdiga Formasyonu'nun tabanındaki kireçtaşları oobiyosparit, oointrasparit-tanetaşı fasiyesinde gelişmiş ve yer yer dolomitleşmiştir. Üst kesimleri ise bol bentik foraminiferli, ostrocodlu, algli ve çört nodülleri içeren vaketaşı ve istiftaşı fasiyesinde gelişmiştir. Yörede Berdiga Formasyonu üzerine Üst

Kretase yaşı Kermutdere Formasyonu gelmektedir. Kesit alımına Kermutdere Formasyonu'nun tabanından başlanılmıştır. Birimin kalınlığı 212 m ölçülmüş olup, yöredeki kalınlığı 45-1200 m arasında değişmektedir.



Şekil 4.47. Mescitli (Gümüşhane) yöresinin jeolojik haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri (Taslı, 1984'den geliştirilerek)

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|------------------|------------------------------|------------|--------------|----------|----------|--|
| ÜST KRETASE | SANTONİYEN - ORTA KAMPANİYEN | KERMUTDERE | Ms-28 | | | <p>Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, tabandan tavana aynı litolojik özelliklere sahip, türbiditik kumtaşı-kireçtaşı-mam ardalanmasından oluşan silisiklastik kayalar</p> <p>Kırmızı-bordo renkli, ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, bol pelajik foraminiferli, vaketaşı ve istifası fasiyesinde gelişmiş mikritik kireçtaşları</p> <p>Alta köşeli intraformasyonel çakıllı, yanal ve düşey yönde derecelenmeli monojenik konglomera; üstte ince çakıllı, bentik ve pelajik foraminiferli, biyoturbasyon yapılarının gözlemlendiği, vaketaşı ve istifası fasiyesinde gelişmiş kalsitürbiditler</p> <p>Gri renkli, yer yer dolomitleşmiş, tabanda oointrasparit, oobiyosparit-tanetaşı fasiyesinde üstte ise bol bentik foraminiferli, ostrocodlu, algli, çört nodülleri içeren vaketaşı ve istifası fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları</p> |
| | | | Ms-27 | | | |
| | | | Ms-26 | | | |
| | | | Ms-25 | | | |
| | | | Ms-24 | | | |
| | | | Ms-23 | | | |
| | | | Ms-22 | | | |
| | | | Ms-21 | | | |
| | | | Ms-20 | | | |
| | | | Ms-19 | | | |
| | | | 72 | | | |
| | | | Ms-18 | | | |
| | | | Ms-17 | | | |
| | | | Ms-16 | | | |
| | | | Ms-15 | | | |
| | | | Ms-14 | | | |
| | | | Ms-13 | | | |
| | | | Ms-12 | | | |
| 67 | | | | | | |
| Ms-11 | | | | | | |
| Ms-10 | | | | | | |
| Ms-9 | | | | | | |
| Ms-8 | | | | | | |
| Ms-7 | | | | | | |
| Ms-6 | | | | | | |
| 60 | | | | | | |
| Ms-5 | | | | | | |
| Ms-4 | | | | | | |
| Ms-3 | | | | | | |
| Ms-2 | | | | | | |
| Ms-1 | | | | | | |
| JURA-ALT KRETASE | KALLOVİYEN (?)-SENOMANİYEN | BERDİĞA | | | | |

Şekil 4.48. Mescitli (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

Kermutdere Formasyonu'nun tabanında tabakalanması belirsiz, kötü boylanmış monojenik breşler yüzlek vermektedir (Şekil 4.48, 4.49). Monojenik breşleri

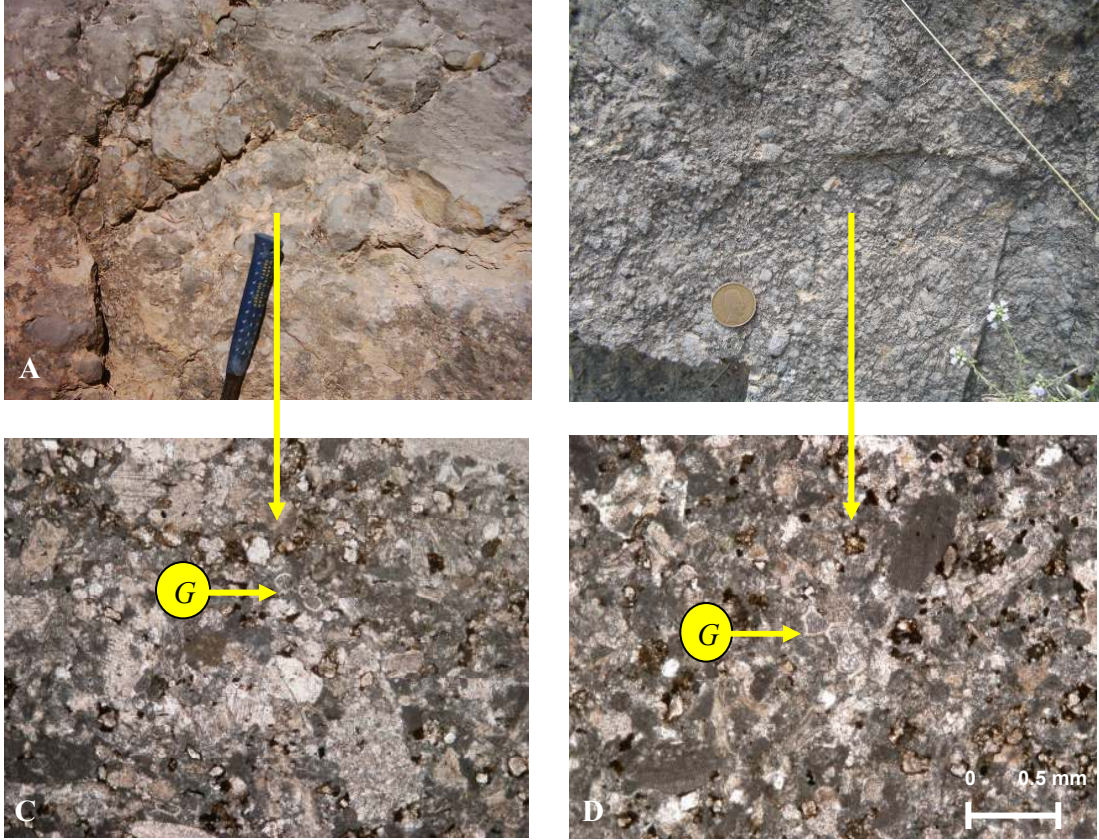
oluşturan çakılların büyük kısmını Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşları, bir kısmını ise Şenköy Formasyonu'na ait volkanoklastik kayalar oluşturmaktadır. Bu monojenik breşler bentik ve pelajik foraminifer (*Dicarinella*, *Marginotruncana*, *Globotruncana* ve *Textularia*) içeriklidirler (Şekil 55, 56).



Şekil 4.49. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Mağara Hanı yöresinde yüzeylenen birimlerin görünümü (MAKr_b: Berdiga Formasyonu, Kr_{k1}: Kermutdere Formasyonu tabanında yer alan monojenik breş ve kalsitürbiditler, Kr_{k2}: Kermutdere Formasyonu orta seviyelerini oluşturan pelajik kireçtaşları, Kr_{k3}: Kermutdere Formasyonu üst seviyelerini oluşturan kumtaşı-kiltaşı-silttaşı-tüf ardalanması)

Monojenik breşler üzerinde onunla yanal geçişli olarak bulunan kalsitürbiditler içindeki çakıllar Berdiga Formasyonu'ndan türemiştir. Kum boyu taneli olan kalsitürbiditlerin mikroskopik incelemelerinde yarı köşeli ve eliptik şekilli kuvars, köşeli çört, intraklast, ekinit, alg, bentik ve pelajik foraminifer içerdikleri ve biyointramikrit-vaketaşı ve istiftaşı fasiyesinde geliştikleri gözlenmiştir (Şekil 4.51). Bu köşeli ve yarı köşeli taneler ile bentik foraminiferler platformdan türemiş ve

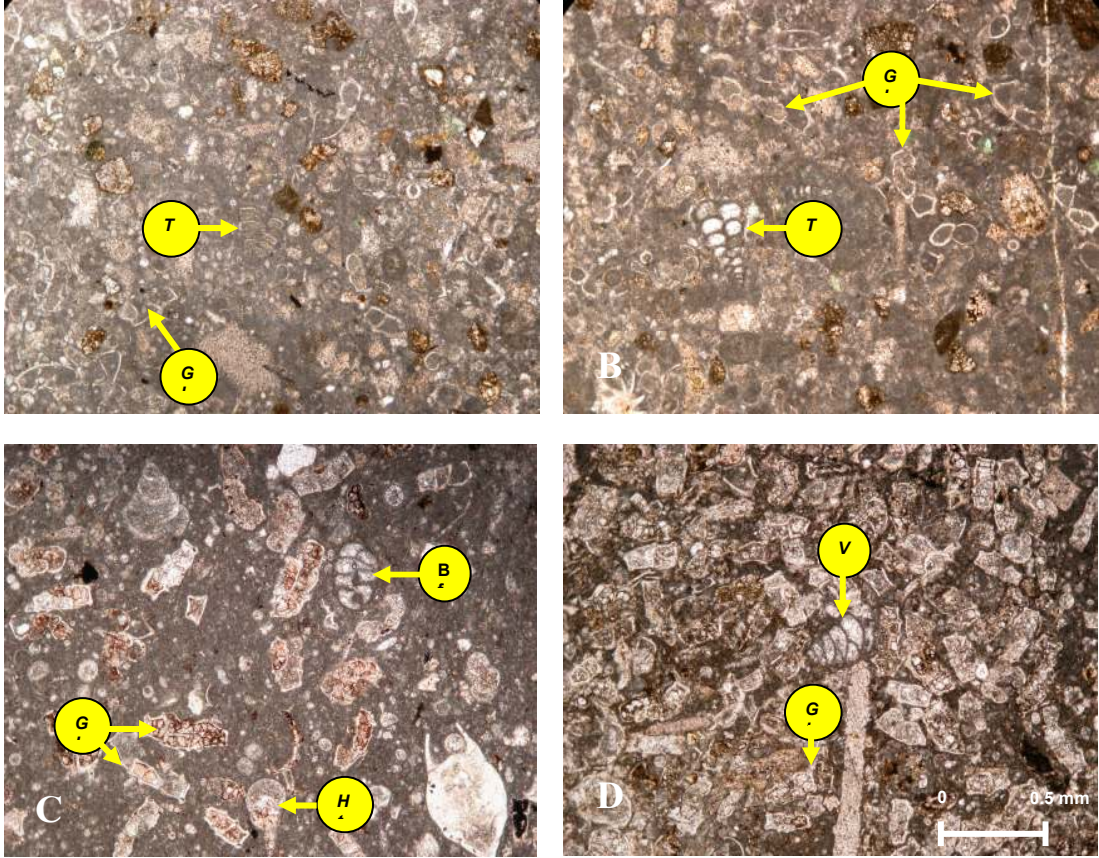
türbiditik akıntılarla pelajik ortama taşınmışlardır (Yılmaz ve Kandemir 2006). Ayrıca monojenik breşler ve kalsitürbiditlerde içindeki çakıl ve tane boyları üste doğru incelmektedir ve Berdiga Formasyonu'nun üst seviyelerinde gelişen neptüniyen dayklar onu üstleyen bu çökeller ile doldurulmuştur.



Şekil 4.50. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun tabanında yer alan monojenik breşler ve bu breşlerin matriksinin ince kesit görünümleri (Gl: *Globotruncana* sp.)

Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde 67. metreden sonra monojenik breş ve kalsitürbiditler üzerine kırmızı-bordo renkli, ince tabakalanmalı pelajik kireçtaşları gelmektedir (Şekil 57). Kalınlığı 5.5 m olarak ölçülen kireçtaşları konkoidal kırılım göstermekte olup, biyoturbasyon yapıları içermektedirler. Mikritik kireçtaşlarının mikroskopik incelemelerinde bol pelajik foraminifer (*Marginotruncana*, *Globotruncana*, *Globotruncanita*, *Heterohelix*, *Pseudotextularia*, *Macroglobigerinelloides*, *Contusotruncana*) cinslerine ait türleri içerdikleri, vaketaşı ve istiftaşı fasiyesinde geliştikleri belirlenmiştir (Şekil 4.53). Birim içerisinde

özellikle vaketaşı fasiyesinde gelişmiş pelajik kireçtaşlarında mikrotürbiditik yapılar ve sitilolitleşme belirgin olarak izlenebilmektedir. Arazi gözlemlerinde ve mikroskobik incelemelerde kırmızı kireçtaşlarının üst kesimlerinde makro ve mikro neptüniyen dayklar gözlenmiş olup, bu dayklar pelajik kireçtaşlarını üstleyen silisiklastik çökellerle doldurulmuştur (Şekil 4.55A, B).



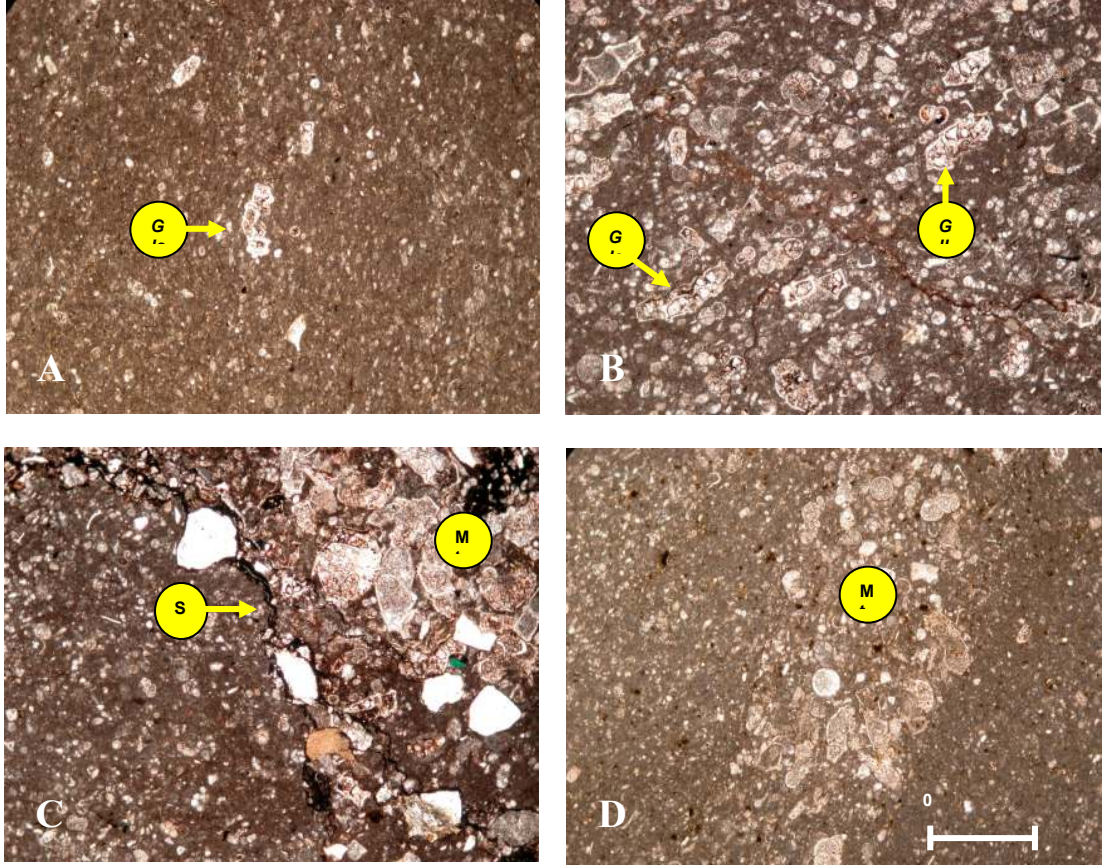
Şekil 4.51. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu içerisindeki istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kalsitürbitlerin ince kesit görünüşleri (*T*: *Textularia* sp., *Gl*: *Globotruncana* sp., *Va*: *Valvulina* sp., *Ht*: *Heterohelix* sp., Bf: Bentik foraminifer)

İstif 72.5. m den sonra Kermutdere Formasyonu'nun son fasiyesi olan silisiklastik çökellerle devam etmektedir. Tabandan tavana aynı litolojik özelliklere sahip olan bu çökeller ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, killi, türbiditik kumtaşı-kireçtaşı-marn araldanmasından oluşmaktadır. Birimin mikroskobik incelemelerinde bol oranda kuvars ve feldspat mineralleri gözlenmiş olup, kumtaşlarını oluşturan tanelerin Gümüşhane Graniti ve Şenköy Formasyonu'ndan türediği düşünülmüştür.



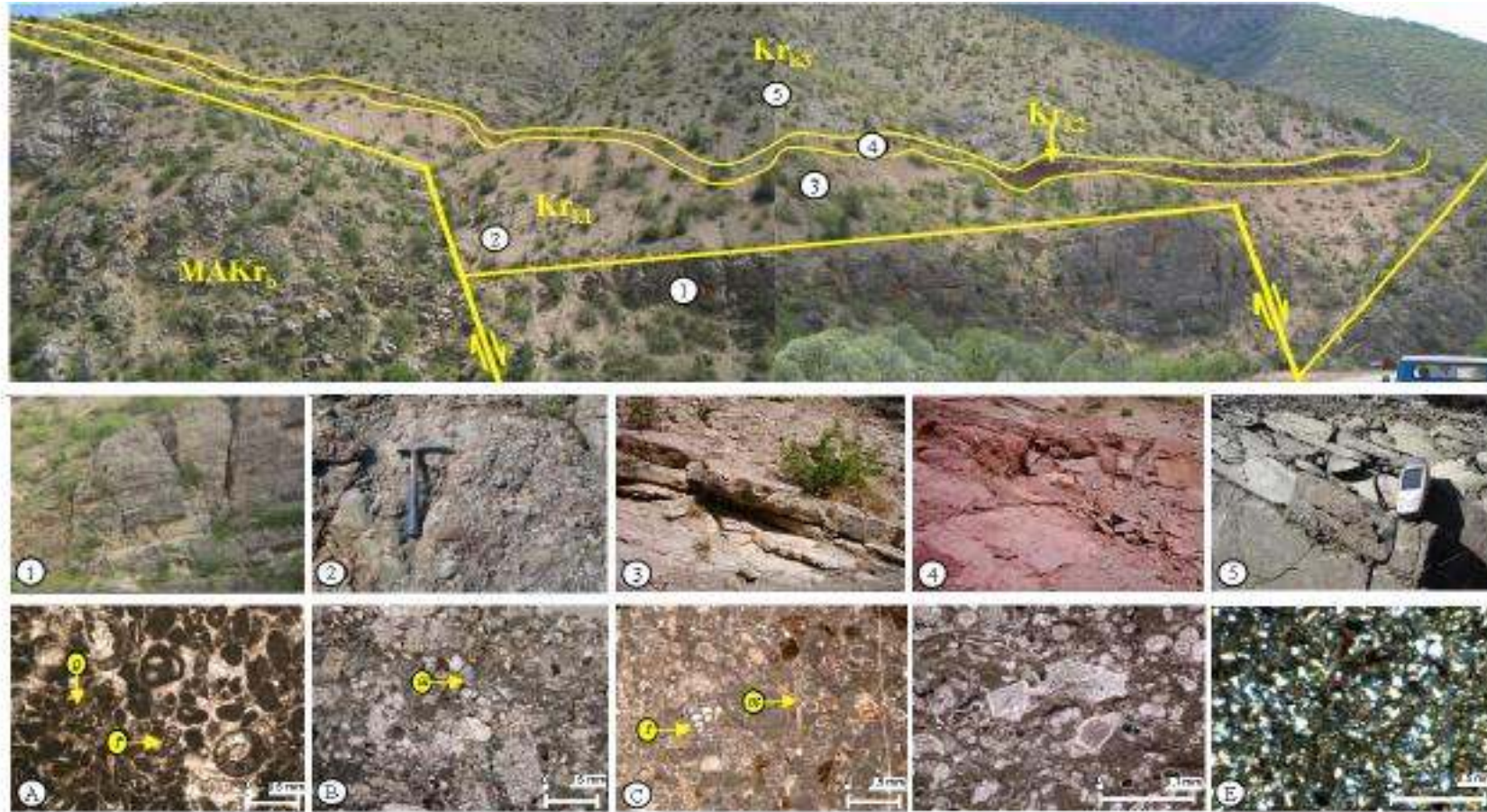
Şekil 4.52. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan konkoidal kırılımlı pelajik kireçtaşlarının görünümü

Arazi gözlemlerinde ve mikroskopik incelemelerde silisiklastik türbiditlerin orta ve üst kesimlerinde makro ve mikro neptüniyen dayklar gözlenmiş olup, bu dayklar kaba taneli çökeller ile doldurulmuştur (Şekil 4.55). Kermutdere Formasyonu içerisinde Geç Kretase sürecinde farklı dönemlerde gözlenen neptüniyen dayklar ekstansiyonel rejimin varlığını göstermektedir. Bu dayklar Malm-Erken Kretase (Kalloviyen(?)-Senomaniyen) platformun kırılmasından dolayı Berdiga Formasyonunun üst kesimi, pelajik kireçtaşlarının taban ve üst kesimleri ile silisiklastik çökellerin orta kesimlerinde gelişmiştir. Birime içerdiği bol pelajik foraminifer faunasına göre Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşı verilmiştir. Bu foraminiferler “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir.

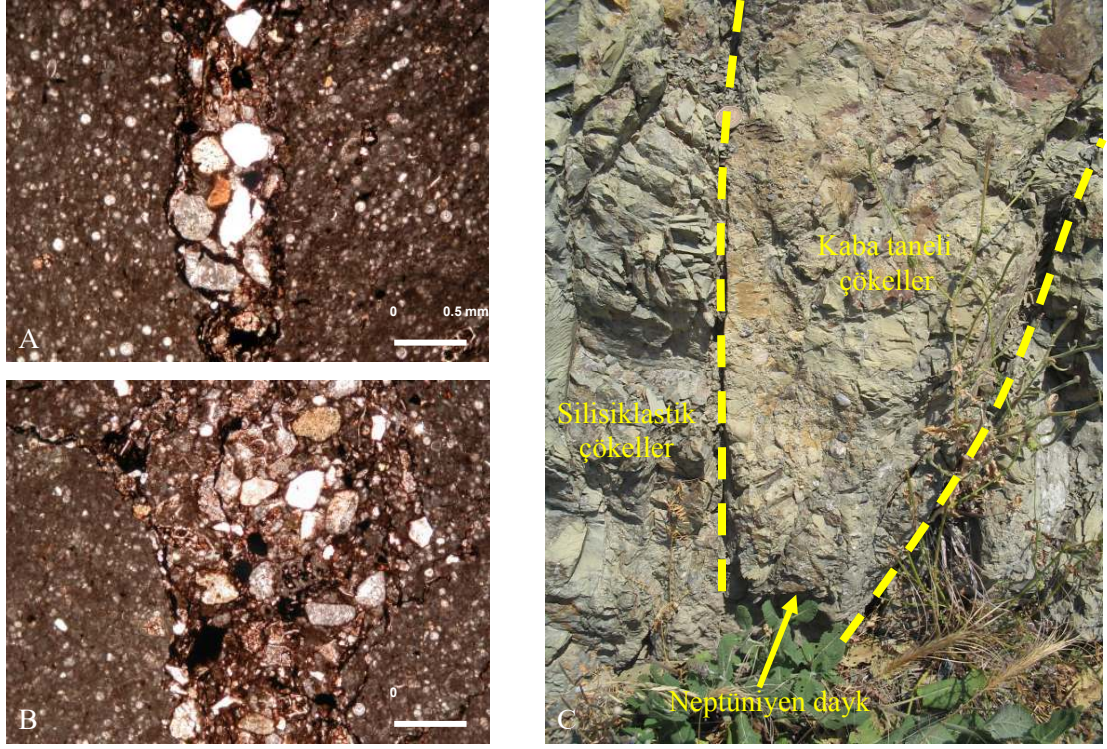


Şekil 4.53. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının mikroskopik görünüşleri; A: Pelajik foraminiferli vaketaşı, B: Pelajik foraminiferli istiftaşı ve sitilolitleşme, C: Pelajik foraminiferli vaketaşı içerisindeki sitilolitleşme ve mikrotürbiditik yapı, D: Pelajik foraminiferli vaketaşı içerisindeki mikrotürbiditik yapı (Gla: *Globotruncana arca*, Gll: *Globotruncana linneiana*, S: Sitilolitleşme, Mt: Mikrotürbiditik yapı; Tüm fotoğraflar T.N.

Yörede Malm-Geç Kretase sürecinde ekstansiyonel rejim altında riftleşmeye bağlı olarak platformun kırıldığı ve derinlik kazandığı ortamda graben ve yarı graben kesimlerinde tabanda ilk olarak köşeli intraformasyonel çakılardan oluşan monojenik breşler (Berdiga ve Şenköy formasyonlarından türeyen) çökelmiştir (Şekil 4.54). Monojenik breşlerden sonra köşeli, kum boyu taneli, bentik (textularid formlar) ve pelajik foraminiferli (globotruncanid formlar) kalsitürbiditlerin ortamda yer alması platformun kırılmasından dolayı ortama kırıntı geliminin hala sürdüğünü göstermektedir. Platformun kırılmasıyla derinlik kazanan ortamda sonrasında bol pelajik foraminiferli mikritik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller birikmiştir (Yılmaz, 2008; Şekil 4.53).



Şekil 4.54. Mescitli (Gümüşhane) yöresinde platform ve havza çökellerinin gelişimi: MAKrb: Platform karbonatları (1), Krk1: Kerkutdere Formasyonu'na ait monojenik breş ve kalsitürbiditler (2,3), Krk2: Kırmızı renkli pelajik kireçtaşları (4), Krk3: Silisiklastik türbiditik çökeller (5); A-E: Mikroskopik görünüm; A: Bentik foraminiferli tanetaşı fasiyesi, B: Planktik foraminiferli monojenik breş matrisi, C: Bentik ve planktik foraminiferli kalsitürbiditler, D: Pelajik foraminiferli istif taşı fasiyesi, E: Silisiklastik türbiditik çökellere ait silttaşı (Q: *Quinquiloculina* sp., T: *Textularia* sp., Gl: *Globotruncana* sp., Gla: *Globotruncana* cf. *arca*)



Şekil 4.55. Mescitli ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun çeşitli seviyelerinde gözlenen makro ve mikro neptüniyen daykların görünüşleri; A ve B: Pelajik kireçtaşlarının üst kesimlerinde gözlenen içleri silisiklastik çökeller ile doldurulmuş mikro neptüniyen dayklar, C: Silisiklastik çökellerin orta ve üst kesimlerinde gözlenen içleri kaba taneli çökellerle doldurulmuş makro neptüniyen dayklar (Fotoğraflarda A ve B T.N.)

4.2.4.4. Akçakale Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Akçakale Kesiti, Gümüşhane ilinin kuzey doğusundaki Akçakale yöresinin kuzeyinde yer alan Arsa Mahallesi'nin batısından yaklaşık K-G yönünde çıkarılmıştır (Trabzon H43-a1 paftası içerisinde, başlangıç: 4477920, 546080,1625; bitiş: 4478086, 546123, 1678, Şekil 4.56, 4.57, 4.58).

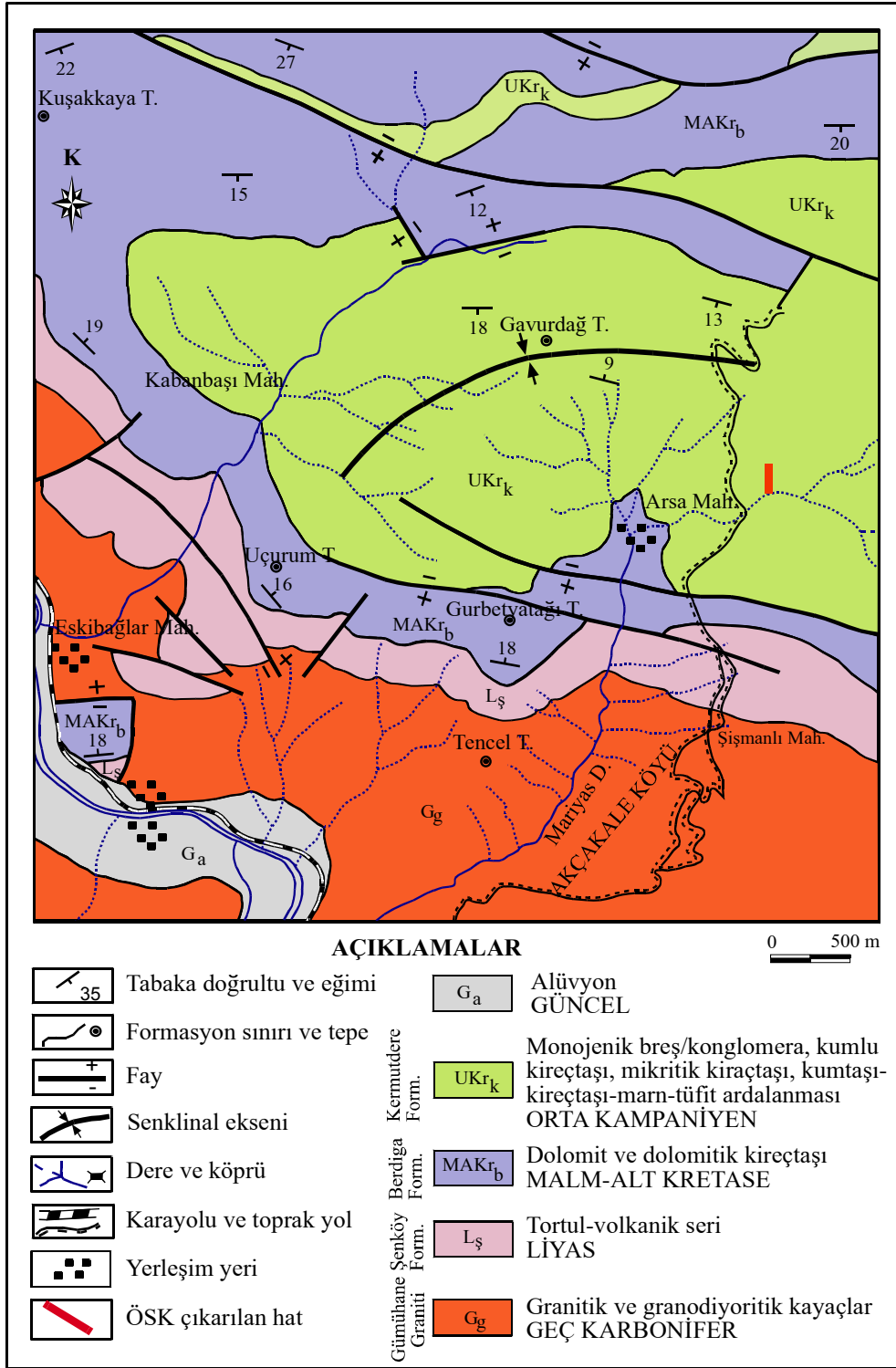
Bu kesit Üst Kretase yaşlı Kermutdere Formasyonu'na ait 71 m kalınlığında bir kesit olup, tabanda kesit hattı dışında yüzeyleme veren ve çakılları Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşlarından türemiş monojenik breş ve konglomeralar yer alır. Kesit hattı tabanında ise köşeli-yarı köşeli çakıllı, kumlu bir matriks ile

bağlanmış kireçtaşları (kalsitürbiditler) yüzlek vermektedir (Şekil 4.58, 4.59A). Bu çakıllı, kumlu kireçtaşları üzerine taze kırık yüzeyinin rengi mavimsi gri, ayrışma yüzeyinin rengi sarımsı kahve renkli ve orta-kalın katmanlı az oranda bentik foraminiferli kumlu kireçtaşları gelmektedir. Kalınlığı 42 m olarak ölçülen kumlu kireçtaşlarında üste doğru tabaka kalınlığı azalmakta, yer yer dolomitik seviyeler izlenmekte, alterasyon artmakta ve biyoturbasyon yapıları gözlenmektedir (Şekil 4.59B, C, D).



Şekil 4.56. Kermutdere Formasyonu'nun yüzeylediği Akçakale (Gümüşhane) yöresinden alınan Akçakale ölçülü stratigrafik kesit hattının görünümü

Birimden alınan örneklerin mikroskobik incelemelerinde bol plajiyoklas, köşeli-yarı köşeli polikristalin kuvarslar, tabakalanmaya paralel mika pulcukları, kireçtaşı ve çört parçaları, kırmızı alg ve küçük ekinit plakaları yer almaktadır. Kum boyutundan daha küçük malzemeden oluşan, sparit ve yer yer de killi bir matriks ile bağlanmış, kireçtaşı ve volkanik kayaç parçaları, kırmızı alg, bryozoa, ekinit plakaları ve tortullaşmadaki duraksamaya bağlı olarak glokoni mineralleri içeren bu fasiyes kalsilütit olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.60).



Şekil 4.57. Akçakale (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR | |
|-------------|-----------------|------------|--------------|----------------|----------|---|--|
| ÜST KRETASE | ORTA KAMPANIYEN | KERMUTDERE | 71 | Ak-21 | | Yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, tabandan tavana aynı litolojik özelliklere sahip, türbiditik kumtaşı-kireçtaşı-mam ardalanmasından oluşan silisiklastik kayalar | |
| | | | 69 | | | | |
| | | | 66 | Ak-20 | | | |
| | | | 63 | Ak-19 | | | |
| | | | 60 | | | | |
| | | | 57 | Ak-18 | | | |
| | | | 54 | Ak-17 | | | |
| | | | 51 | Ak-16 | | | |
| | | | 48 | Ak-15 | | | |
| | | | 45 | Ak-14 | | | |
| | | | 42 | Ak-6 Ak-5d | | | |
| | | | 39 | Ak-5c | | | |
| | | | 36 | Ak-5b | | | |
| | | | 33 | Ak-5a | | | |
| | | | 30 | Ak-4d Ak-4c | | | |
| | | | 27 | Ak-4b | | | |
| | | | 24 | Ak-3d Ak-3c | | | |
| | | | 21 | | | | |
| | | | 18 | Ak-3b | | | |
| | | | 15 | Ak-3a | | | |
| | | | 12 | Ak-2c | | | |
| 9 | Ak-2b | | | | | | |
| 6 | Ak-2a | | | | | | |
| 3 | Ak-1c | | | | | | |
| | Ak-1b | | | | | | |
| | Ak-1a | | | | | | |

Şekil 4.58. Akçakale (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

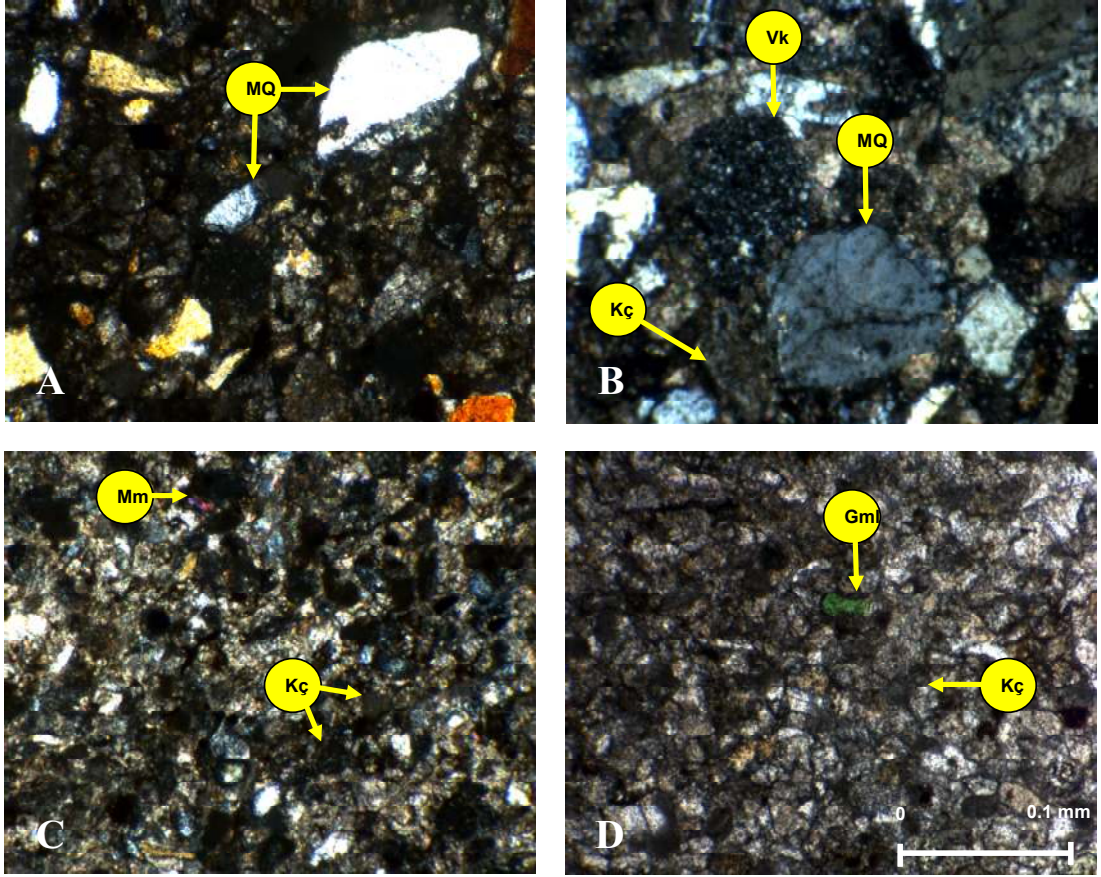
Kumlu kireçtaşları üzerinde orta tabakalı (25-40 cm), üste doğru tabaka kalınlığı incelen (5-15 cm) pelajik kireçtaşları yer almaktadır (Şekil 4.61). İstifin üst

kesimlerine doğru alterasyondan dolayı renk değişikliği gözlenmekle birlikte kırmızı-mor renkli, konkoidal kırılımlı olan birim yer yer kalsit dolguları içermektedir. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinin 42 ile 45.5 metresi arasında yer alan pelajik kireçtaşlarının kalınlıkları inceleme alanının yakın çevresinde fazla değişiklik göstermemekle birlikte bu seviye Doğu Pontidler’de klavuz seviye olarak bilinmektedir (Şekil 4.61).



Şekil 4.59. Kermutdere Formasyonu alt kesimlerini oluşturan çakıllı ve kumlu sparitik kireçtaşlarının (kalsitürbiditler) görünümü; A: Kumlu sparitik kireçtaşı taban seviyesi, B, C, D: Kumlu sparitik kireçtaşları orta ve üst seviyelerinde gözlenen biyoturbasyon yapıları

Pelajik kireçtaşlarının mikroskoptaki incelemelerinde zengin planktik foraminifer (*Globotruncana*, *Heterohelix*, *Pseudotextularia*, *Contusotruncana*) içerdikleri ve mikritik matriksle bağlanmış istiftaşı fasiyesinde geliştikleri gözlenmiştir (Şekil 4.62).

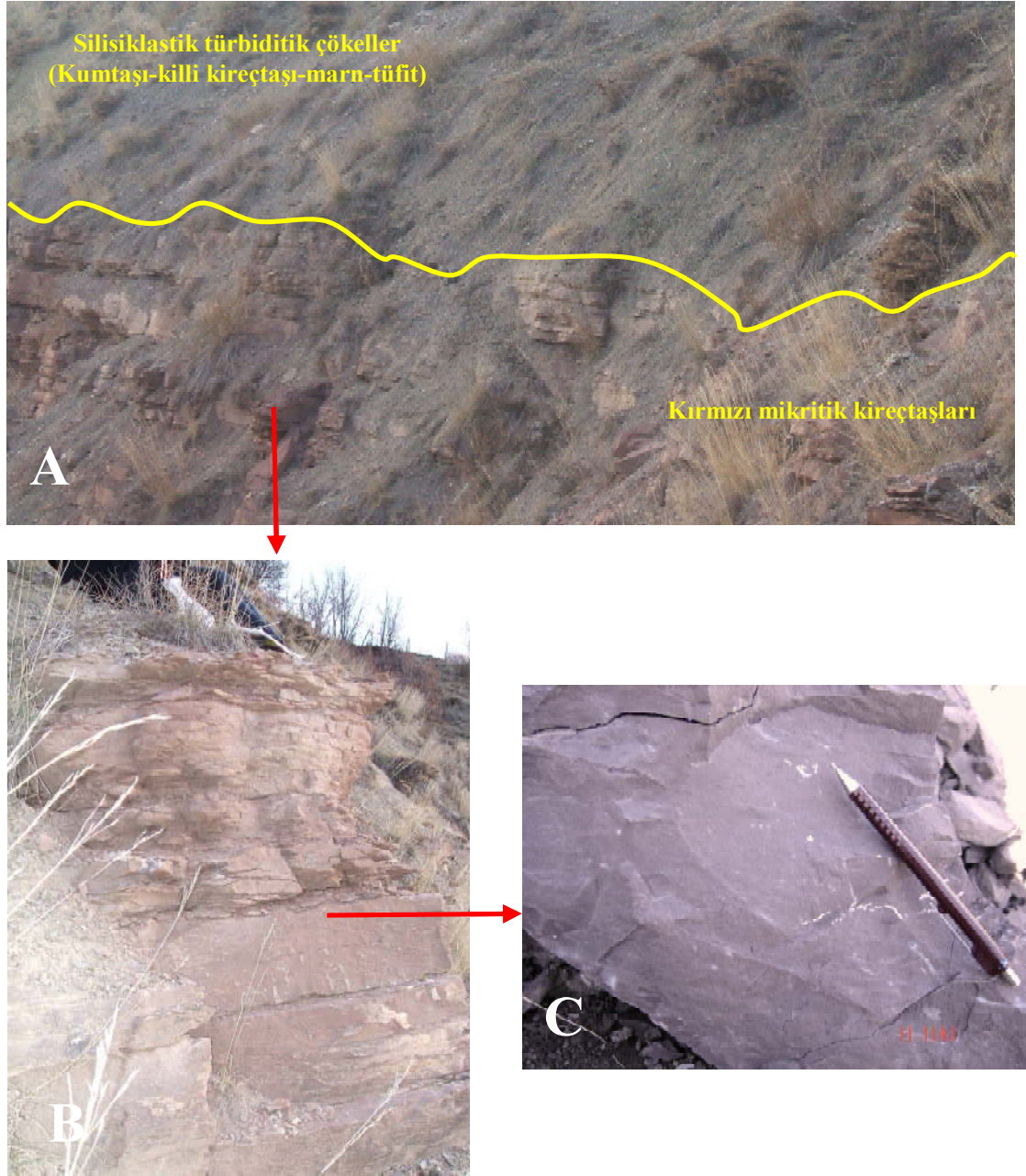


Şekil 4.60. Akçakale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nda kumlu sparitik kireçtaşı fasiyeslerinin mikroskobik görünüşleri (MQ: Monojenik kuvars, Kç: Kireçtaşı parçası, Vk: Volkanik kayaç parçası, Mk: Mika minerali, Gm: Glokonite minerali; A, B: Ç.N., C, D: T.N.)

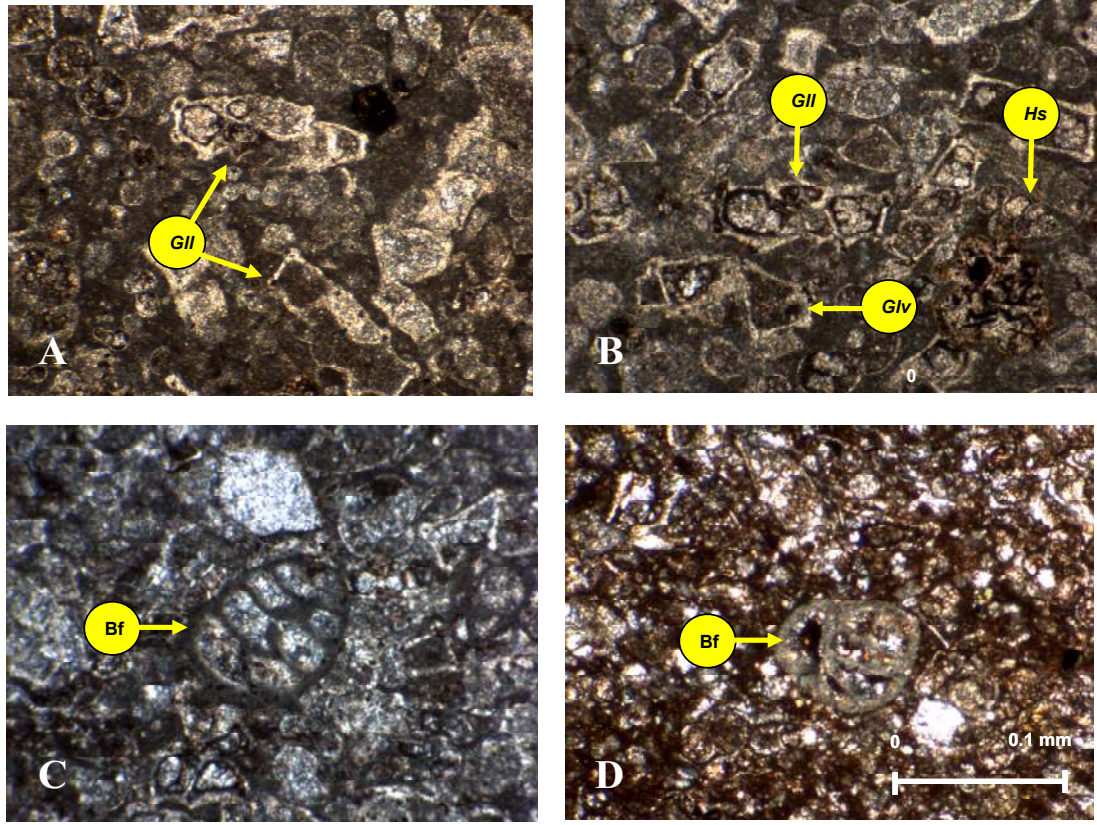
Birim içerisindeki pelajik kireçtaşlarının üst seviyelerinde mikrotürbiditik yapılar ve sitilolitleşme belirgin olarak izlenebilmektedir. Ayrıca birim içerisinde gözlenen kırıntılı taneler ve bazı bentik formların bu mikrotürbiditik akıntılarla ortama taşındığı düşünülmüştür. (Şekil 67C, D).

İstif 72.5. m den sonra Kermutdere Formasyonu'nun son fasiyesi olan silisiklastik türbiditik çökellerle devam etmektedir. Tabandan tavana aynı litolojik özelliklere sahip olan bu çökeller ince tabakalı, konkoidal kırılımlı, killi, türbiditik kumtaşı-kireçtaşı-marn ardalanmasından oluşmaktadır. Birimin mikroskobik incelemelerinde tabanda bazı kesimlerde silisiklastik çökellerle birlikte az oranda pelajik foraminifer içerdiği gözlenmiştir. Bu çökellerin Mescitli yöresinde olduğu gibi mikritik kireçtaşı

üst seviyelerinde gözlenen neptüniyen dayklar içindeki çökeller oldukları düşünülmüştür (Şekil 68A, B).

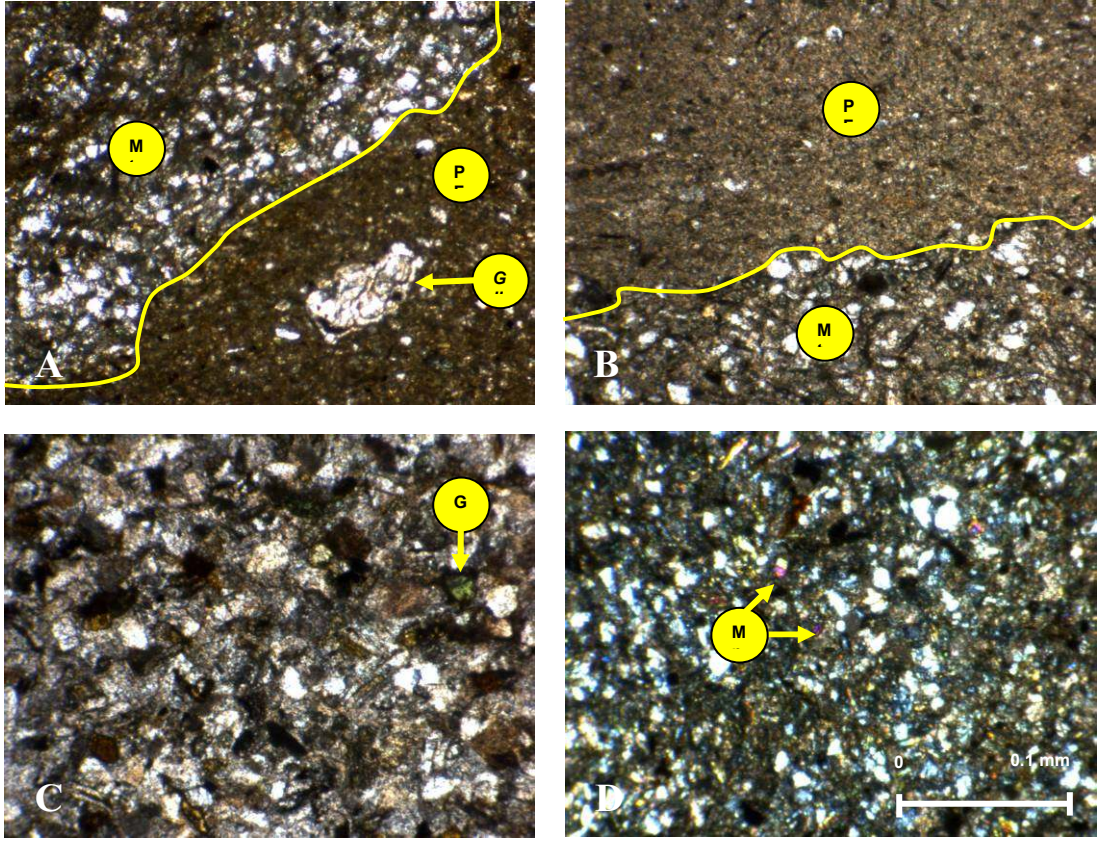


Şekil 4.61. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta seviyelerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının dokanak ilişkileri; A: Üstte yer alan silisiklastik türbiditlerle olan dokanağı B: Altta orta, üstte ince tabakalı pelajik kireçtaşları, C: Konkoidal kırılımlı, oldukça altere olmuş pelajik kireçtaşları içindeki kalsit dolgulu çatlaklar



Şekil 4.62. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan pelajik kireçtaşlarının mikroskobik görünümleri; A, B: Pelajik foraminiferli istiftaşı, C, D: Pelajik foraminiferli istiftaşı içerisine mikrotürbiditik akıntılarla taşınan bentik formlar, (Gll: *Globotruncana linneiana*, Glv: *Globotruncana ventricosa*, Hs: *Heterohelix striata*, Bf: Bentik foraminifer; Tüm fotoğraflar T.N.)

Birim içerisinde orta ve üst seviyelere doğru bol oranda kuvars, feldspat mineralleri gözlenmiş olup, kumtaşlarını oluşturan tanelerin Gümüşhane Graniti ve Şenköy Formasyonu'ndan türediği düşünülmüştür. Ayrıca birim içerisinde dağılmış pulcuklar şeklinde mika mineralleri ve çökelpelinin denizel ortamda olduğunu işaret eden glokoni mineralleri gözlenmiştir (Şekil 68C). Silisiklastik türbiditik çökeller içerisindeki taneleri Berdiga Formasyonu'ndan türediği düşünülen yuvarlaklaşmış kireçtaşı çakılları, köşeli çörtler ve Şenköy Formasyonu'ndan türediği düşünülen volkanik kayaç parçaları oluşturmaktadır (Şekil 68D).



Şekil 4.63. Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan silisiklastik türbiditik çökellerin mikroskobik görünüşleri; A, B: Silisiklastik türbiditlerin tabanında mikrotürbiditik yapılar, C: Silisiklastik türbiditler içerisinde glokoni minerali, D: Silisiklastik türbiditler içerisindeki kumtaşlarında mika pulcukları (Mt: Mikrotürbiditik yapı, PF: Pelajik fasiyes, Gm: Glokoni minerali, Mp: Mika pulcukları; Fotoğraflar A, B, C: T.N. C: Ç.N.)

Gümüşhane yöresinde Malm-Alt Kretase sürecinde ekstansiyonel rejim altında riftleşmeye bağlı olarak platformun kırıldığı ve derinlik kazandığı ortamda graben ve yarı graben kesimlerinde tabanda köşeli intraformasyonel çakıllardan oluşan monojenik breşler (Mescitli yöresi) çökerek bir çökel prizma oluşturmuştur. Akçakale yöresi ise bu çökel prizmanın tanelerin inceldiği ve yuvarlaklaştığı kesiminde yer almaktadır. Berdiga ve Şenköy formasyonlarından türeyen ve yuvarlak kum boyu taneli, kalsitürbiditler (kumlu kireçtaşları) bu olguyu desteklemektedir. Bu çökeller üzerine platformun kırılmasıyla derinlik kazanmış ortamda bol pelajik foraminiferli mikritik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller birikmiştir (C. Yılmaz; Sözlü görüşme, 2008).

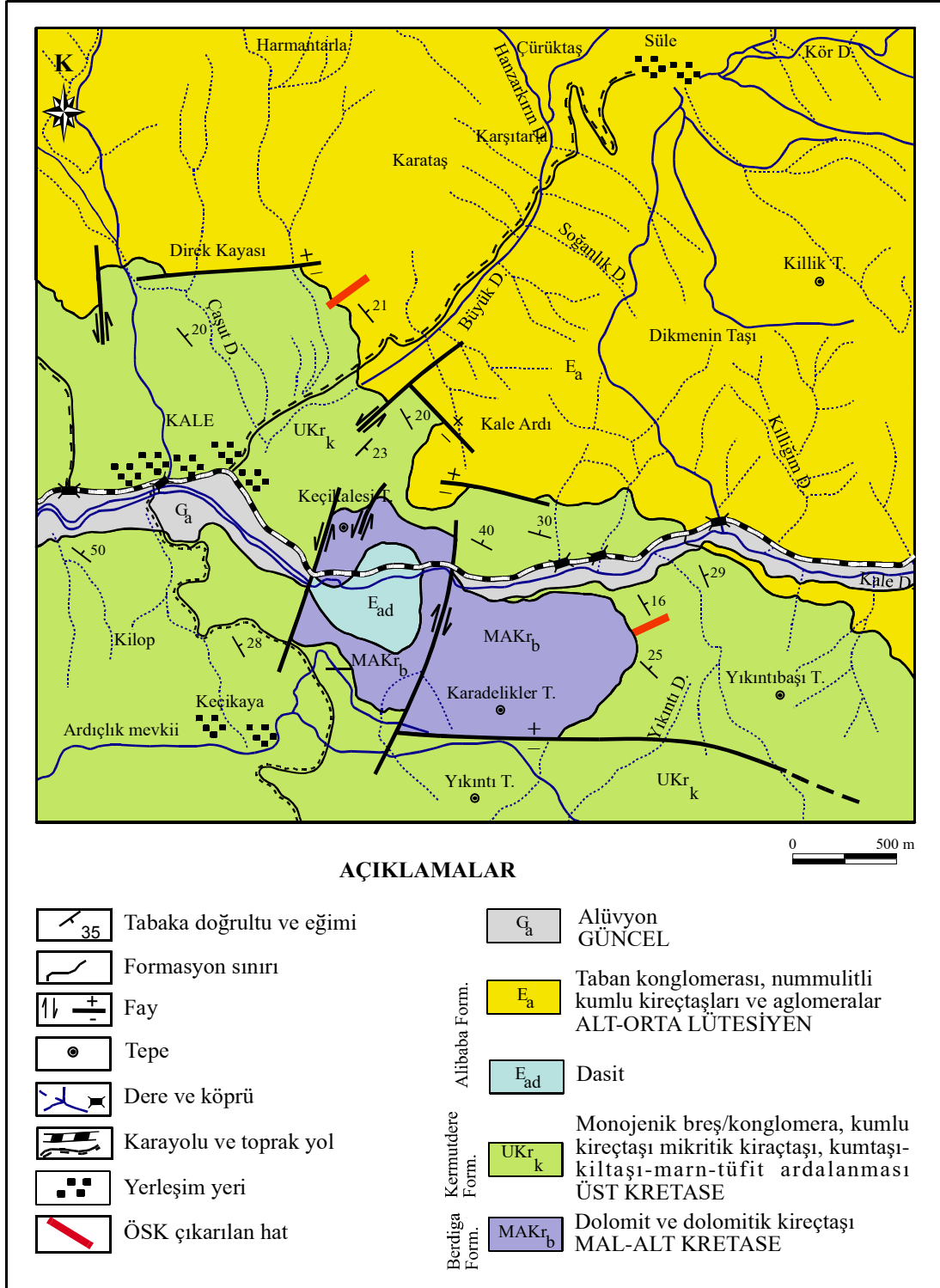
4.2.4.5. Karadelikler Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesiti, Gümüşhane ilinin 20 km güneydoğusunda yer alan Kale yöresinin güneydoğusunda yer alan Karadelikler Tepe'nin doğusundan yaklaşık KD-GB yönünde çıkarılmıştır (Trabzon H43-a2 paftası içerisinde, başlangıç: 4470804, 560656,1455; bitiş: 4470663, 550679, 1505; Şekil 4.64, 4.65, 4.66).



Şekil 4.64. Kale (Gümüşhane) yöresinde ölçülü stratigrafik kesitin alındığı Karadelikler Tepe kuzeydoğusunda Üst Kretase yaşlı Kermtudere Formasyonu ile Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu'nun dokanağı (UKrk: Kermtudere Formasyonu, Ea: Alibaba Formasyonu)

Yörede temel kayaçlarını Paleozeyik yaşlı, granitik ve granodiyoritik kayaçlardan oluşan Gümüşhane Graniti, türbiditik kumtaşı, bol bivalv, crinoid ve ammonit içerikli “ammonitiko rosso” fasiyesinde gelişen kırmızı pelajik kireçtaşları ve volanoklastik kayaçlardan oluşan Şenköy Formasyonu (Yılmaz ve Kandemir 2003) ile Malm-Alt Kretase yaşlı, orta-kalın masif tabakalı, gri ve sarımsı gri renkli, tanetaşı ve istifası fasiyesinde gelişmiş yer yer dolomitleşmiş platform karbonatlarından oluşan Berdiga Formasyonu oluşturmaktadır (Şekil 4.65).



Şekil 4.65. Kale (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yerleri

Yörenin Üst Kretase yaşlı birimini ölçülü stratigrafik kestin çıkarıldığı Kermutdere Formasyonu, Eosen yaşlı birimini ise tabanda yersel konglomera ve kumlu kireçtaşları ile başlayan aglomeralar oluşturmaktadır (Şekil 4.64, 4.65). Kermutdere Formasyonu'nun tabanında yanal devamlılığı olmayan, bileşenlerini yarı köşeli ve yuvarlak-elips şekilli, ortalama 0,5-30 cm boyutlarındaki, kırmızı renkli, demirli bir matriksle bağlı 8 m kalınlığındaki monojenik breş ve konglomeralar yüzlek vermektedir (Şekil 4.66, 4.77A, B).

Monojenik breş ve konglomeraların çakıllarını Berdiga Formasyonu'ndan türeyen yarı köşeli kireçtaşı, çört parçaları, Şenköy Formasyonu'ndan türeyen oval-elips şekilli volkano-klastik kayaç parçaları oluşturmaktadır. Bu monojenik breşlerin Mescitli yöresinde olduğu gibi Albiyen-Santoniyen sürecinde ekstansiyonel rejim altında platform karbonatlarının kırılmasıyla oluşan ortamın graben kesimlerinde biriktiği düşünülmüştür (Yılmaz, 2008).

Monojenik breş ve konglomeralar üzerinde onunla yanal geçişli ve merceksel yüzeylemeli, *Nerinea* ve *Actaeonella*'lardan oluşan gastropodlu seviye gelmektedir (Şekil 4.66, 4.77C, D). Bu seviye üzerinde tabakalanması belli belirsiz, küçük bentik foraminifer, ekinit plaka ve dikenleri, bryozoa ve kırmızı alg içeren, kum boyu taneli, sarımsı gri renkli, 6 m kalınlığında kumlu kireçtaşı fasiyesinde gelişmiş kalsitürbiditler yer almaktadır (Şekil 4.66, 4.68). Yanal ve düşey yönde derecelenme gösteren kalsitürbiditleri oluşturan bileşenler ekstansiyonel rejim altında platformun kırılmasından sonra platform kenarından türemişler ve türbiditik akıntılarla pelajik ortama taşınmışlardır.

Birimden alınan örneklerin mikroskobik incelemelerinde bol plajiyoklas, yarı köşeli monokristalin kuvarslar, tabakalanmaya paralel mika pulcukları, kireçtaşı, çört, volkanik kayaç parçaları, kırmızı alg, bryozoa bazı bentik formlar (*Rotalia* sp.), ekinit plaka ve dikenleri yer almaktadır (Şekil 74). Kum boyutundan daha küçük malzemeden oluşan, sparit ve yer yer de killi bir matriks ile bağlanmış, bu fasiyes tortullaşmadaki duraksamaya bağlı olarak glokoni mineralleri de içermektedir (Şekil 4.69).

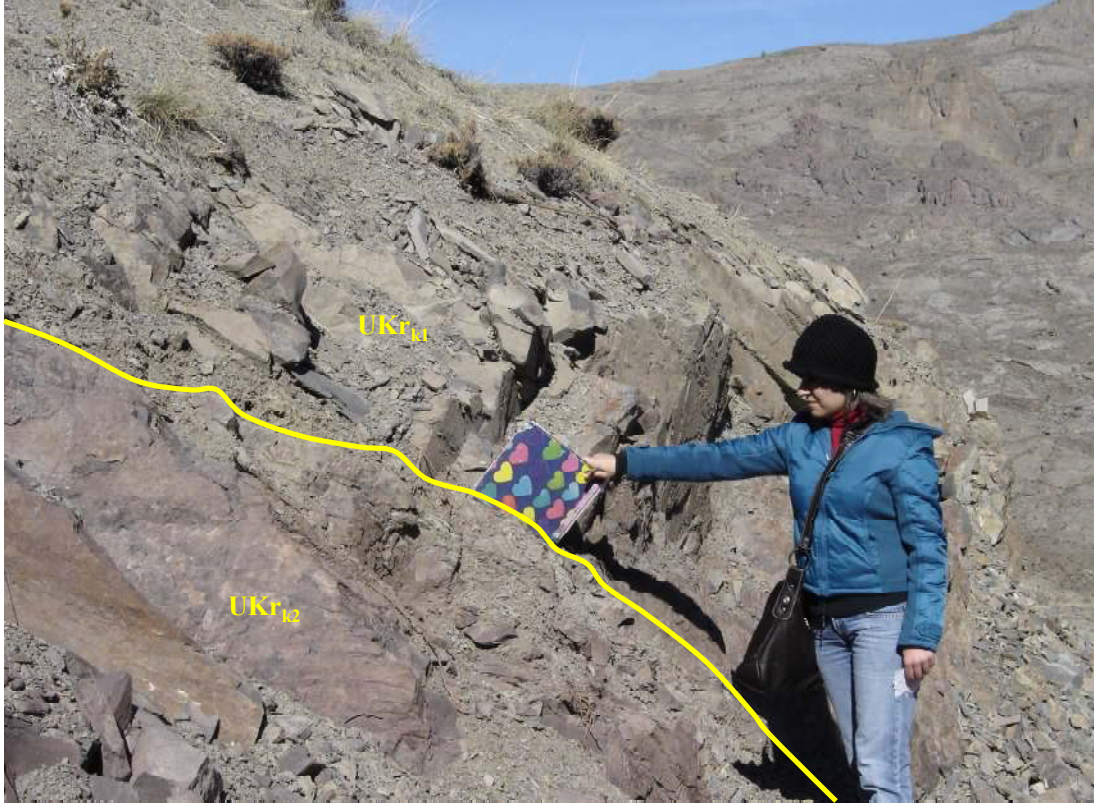


Şekil 4.67. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nun tabanında yer alan monojenik breş ve konglomeralar ve gastropodlu düzeylerin görünümü; A-B: Monojenik breş ve konglomeralar, C-D: Monojenik breş ve konglomera ile yanall geçişli ve merceksel yüzeylemeli gastropodlu düzey (C, D)

Kalsitürbiditler üzerinde kırmızı-bordo renkli, tabanda orta tabakalı (20-35 cm), üstte daha ince tabakalı (3- 15 cm) olan pelajik kireçtaşları yer almaktadır (Şekil 4.66, 4.68, 4.70). Birimin alttaki kalsitürbiditler ile olan dakanağı net olmakla birlikte inceleme alanında birim içerisinde gelişmiş küçük faylanmalar nedeniyle iki birim arasında yer yer alterasyon zonları gözlenmektedir. Konkoidal kırılımlı olan birimde yer yer alterasyondan dolayı renk değişikliği gözlenmekte ve kalsit dolguları izlenmektedir (Şekil 4.70A, C).

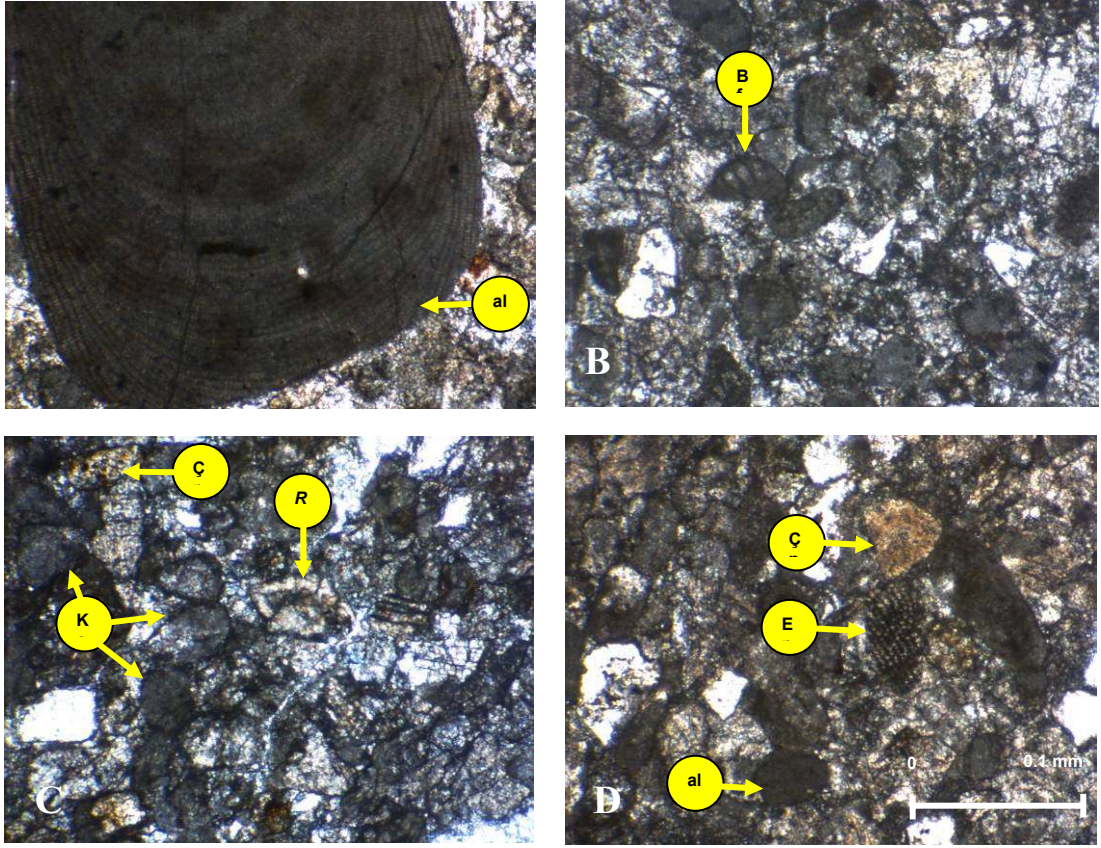
Birimin mikroskobik incelemelerinde bol pelajik foraminifer (*Globotruncana*, *Marginotruncana*, *Heterohelix*, *Macroglobigerinelloides*, *Contusotruncana*) türleri içerdikleri, vakestone ve istiftaş fasyesinde geliştikleri belirlenmiştir (Şekil 4.71 A-D). Birim içerisinde özellikle istifin üst kesimlerinde vaketaşı fasyesinde gelişmiş

pelajik kireçtaşlarında kavkı kenarlarında ve matriks içerisinde silitolitleşme ve mikrotürbiditik yapılar belirgin olarak izlenebilmektedir (Şekil 4.71 D- E).



Şekil 4.68. Kale (Gümüşhane) yöresinde Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan sarımsı gri renkli kalsitürbiditler ile kırmızı-bordo renkli pelajik kireçtaşları dokanağı (UKr₁: Kalsitürbiditler, UKr₂: Pelajik kireçtaşları)

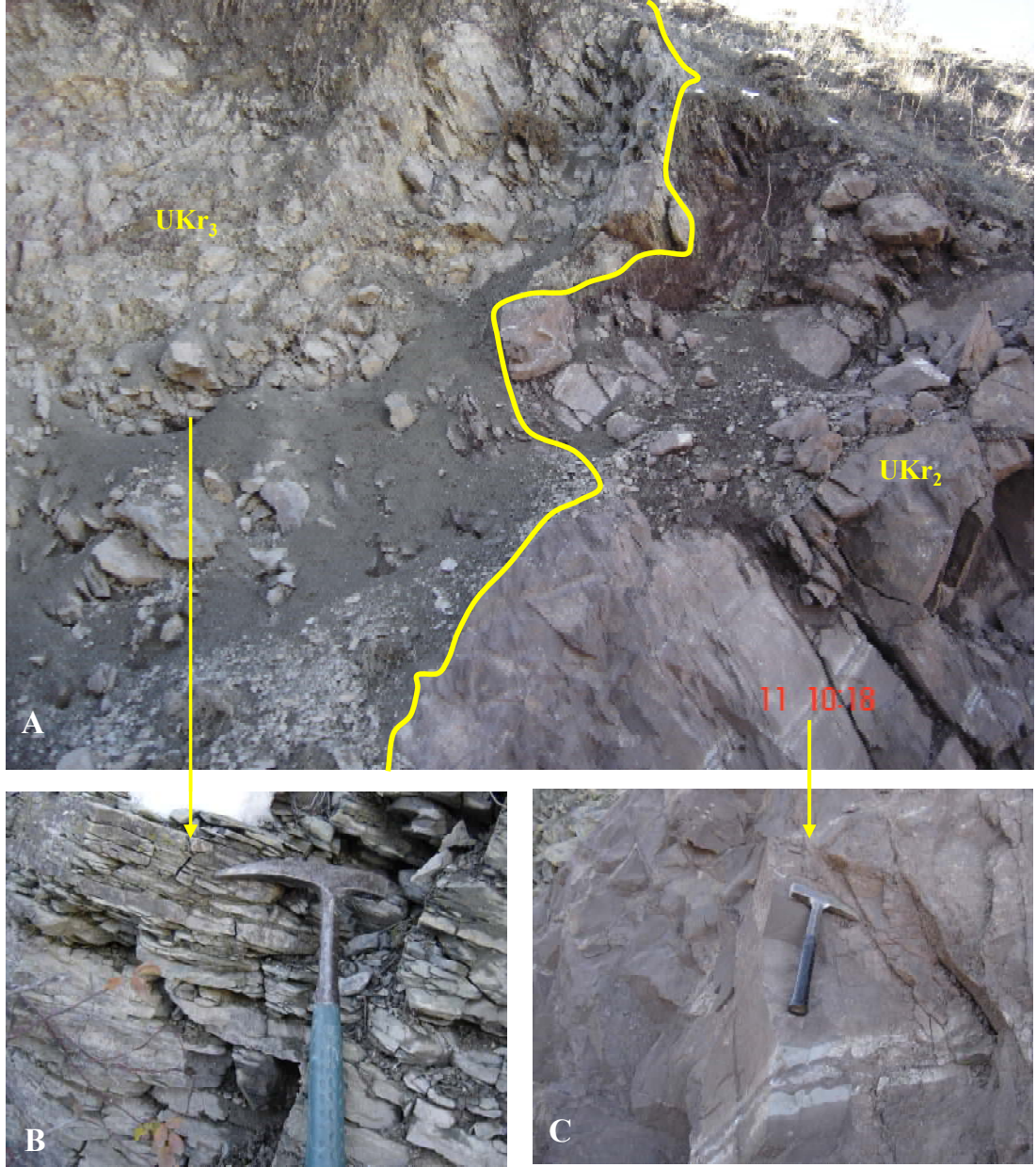
Pelajik kireçtaşları üzerinde Kermutdere Formasyonu'nun son fasiyesini oluşturan silisiklastik türbiditik çökeller gelmektedir (Şekil 4.70 A-B). Yeşilimsi gri renkli, konkoidal kırılımlı olan birim altta 2-3 cm kalınlığında marn tabakaları, sonrasında 3-10 cm kalınlığında kumtaşı tabakaları ile devam eden birim üste doğru yer yer tüfit ara tabakaları içermekte ve türbiditik kumtaşı-marn-silttaşı ardalanması ile son bulmaktadır.



Şekil 4.69. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nda kumlu sparitik kireçtaşı fasiyeslerinin mikroskobik görünüşleri (al: Alg, Bf: Bentik foraminifer, R: *Rotalia* sp., Kç: kireçtaşı parçası, Çp: Çört parçası, Ep: Ekinit plakası; Tüm fotoğraflar T.N.)

Silisiklastik türbiditlerin taban kesiminde mikroskobik incelemelerde pelajik kireçtaşları içerisine yoğun mikrotürbiditik yapılar gözlenmiş olup, bunlar neptüniyen daykların içlerinin silisiklastik çökellerle doldurulması şeklinde yorumlanmıştır (Şekil 4.72A).

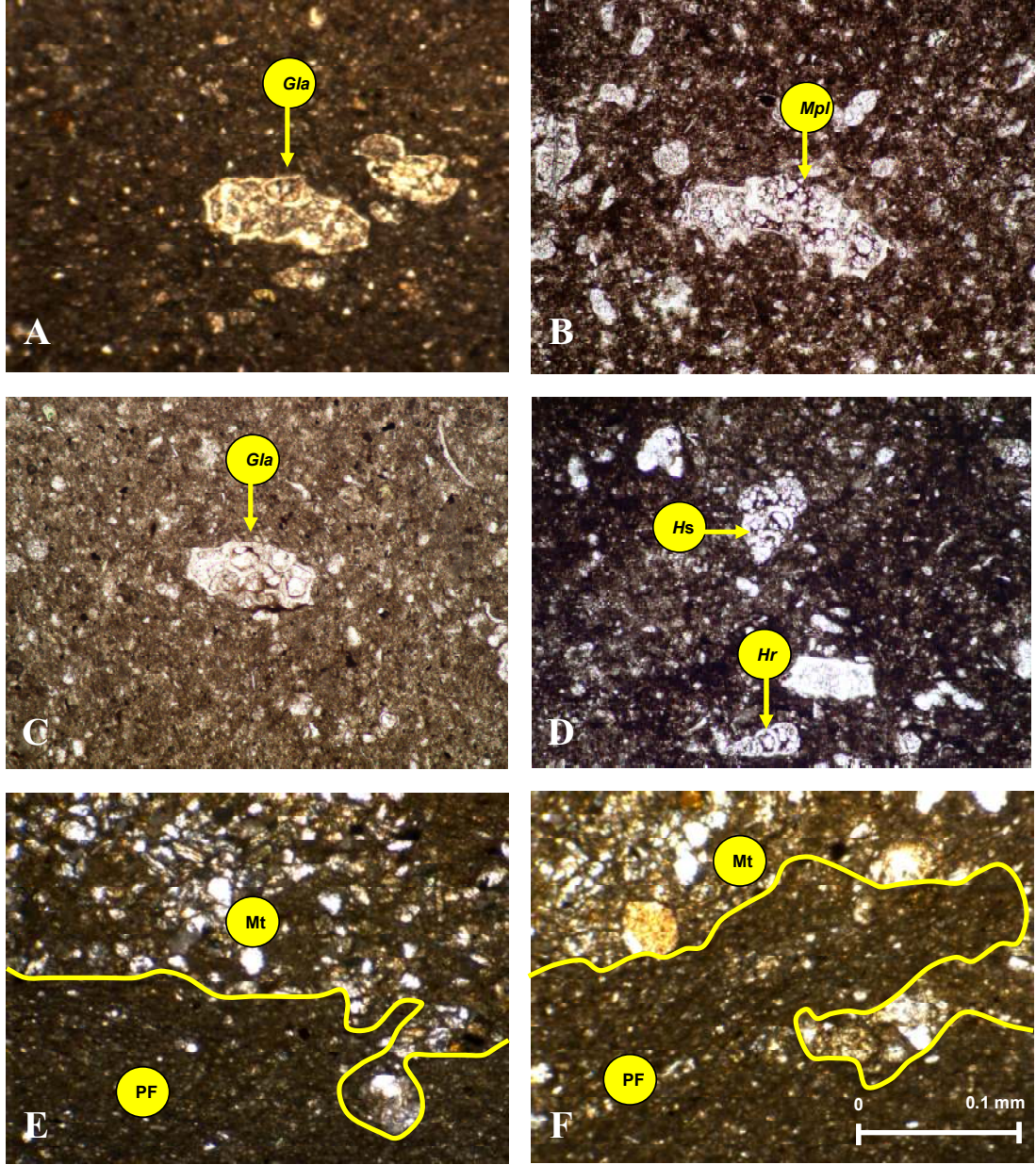
Birimi oluşturan silttaşlarının ve kumtaşlarının mikroskobik incelemelerinde ise bol oranda monojenik kuvars ve feldspat mineralleri gözlenmiş olup, kumtaşlarını ve silttaşlarını oluşturan tanelerin Gümüşhane Graniti ve Şenköy Formasyonu'ndan türediği düşünülmüştür (Şekil 4.72B-D).



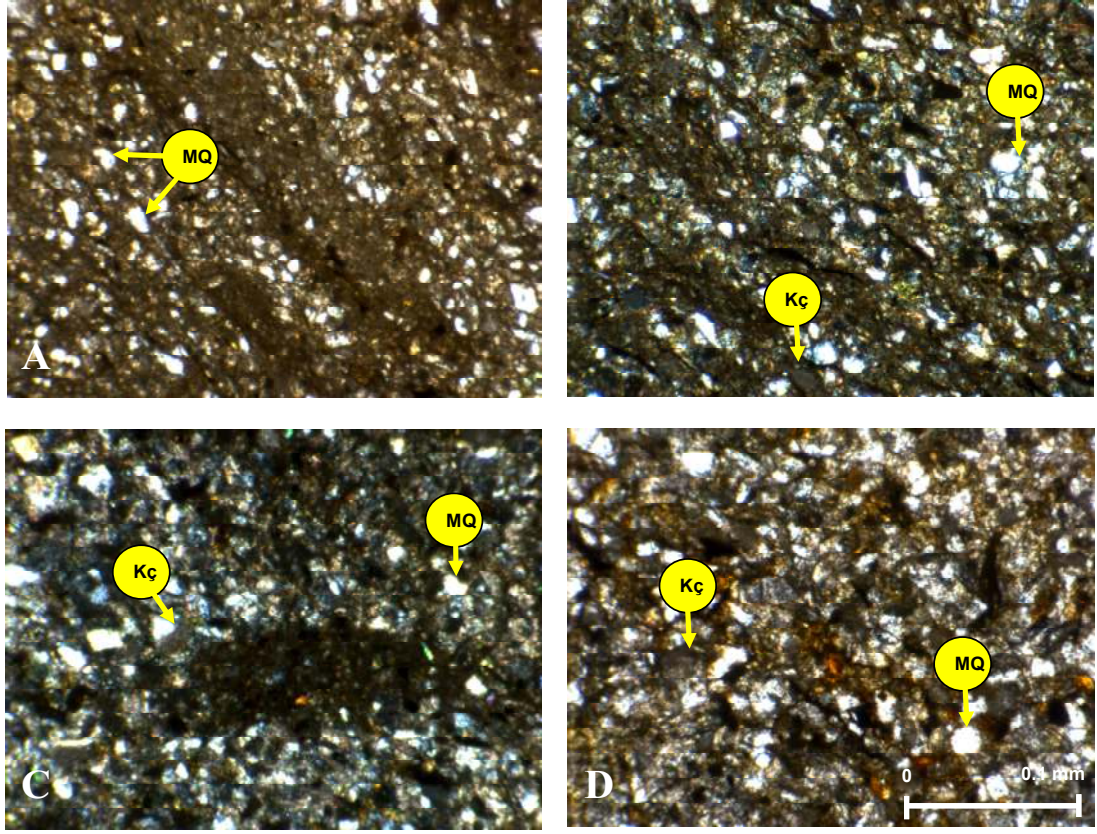
Şekil 4.70. Kale (Gümüşhane) yöresinde Kermutdere Formasyonu'nun orta kesimlerini oluşturan kırmızı-bordo renkli pelajik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller dokanağı (UKr₂: Pelajik kireçtaşları, UKr₃: Silisiklastik türbiditik çökeller)

Kale (GD Gümüşhane) Karadelikler Tepe yöresinden alınan bu kesitten elde edilen bulgular Mescitli (KB Gümüşhane) ve Akçakale (KD Gümüşhane) yöresinden elde edilen bulgularla ile örtüşmektedir. Ancak Kale yöresinde pelajik kireçtaşlarında Kermutdere Formasyonu içerisinde elde edilen planktik foraminifer türlerine göre

birime Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşı verilmiştir. Bu yörede pelajik kireçtaşlarında gözlenen türler Biyostratigrafi alt bölümünde verilmiştir.



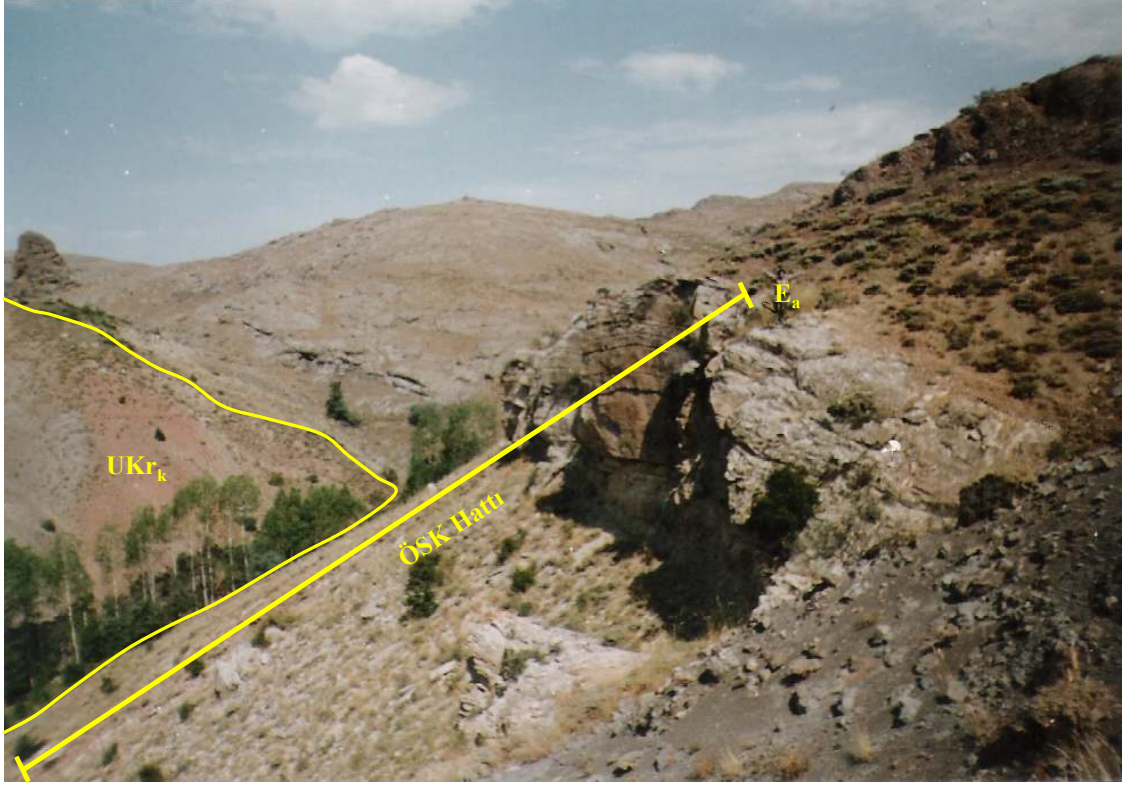
Şekil 4.71. Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde pelajik kireçtaşlarının mikroskobik görünümleri; A, C: Pelajik foraminiferli vaketaşı; B, D: Pelajik foraminiferli istiftaşı; E, F: Pelajik foraminiferli vaketaşı içindeki mikrotürbiditik yapı (Gla: *Globotruncana arca*, Mpl: *Marginotruncana pseudolinneiana*, Hg: *Heterohelix* sp., Hr: *Heterohelix reussi*, PF: Pelajik fasiyes, Mt: Mikrotürbiditik yapı; Fotoğraflardan A-E: T.N., F: Ç.N.)



Şekil 4.72. Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerini oluşturan silisiklastik türbiditik çökellerin mikroskop görüntüleri; A: Silisiklastik türbiditik çökellerin taban kesiminde mikrotürbiditik yapılar, B-D: Türbiditik çökellerin orta ve üst kesimlerinde bulunan silttaşları (MQ: Monojenik kuvars, Kç: Kireçtaşı parçası; Fotoğraflardan A, D: T.N., B, C: Ç.N.)

4.2.4.6. Direkkayası Tepe Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Direk Kayası Kesiti, Kale (Gümüşhane) beldesinin kuzeydoğusunda yer alan Direk Kayası Tepe'nin güneydoğusunda yer alan tepeden yaklaşık KD-GB yönünde çıkarılmıştır (Trabzon H43-a2 paftası içerisinde, başlangıç: 4471884, 559311,1455; bitiş: 4471930, 559348, 1497; Şekil 4.65, 4.73, 4.74).



Şekil 4.73. Direkkayası (Kale) ölçülü stratigrafik kesitinin çıkarıldığı Direkkayası Tepe'nin güneydoğusundaki tepenin görünümü; (UKr_k: Kermutdere Formasyonu'na ait mikritik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller, E_a: Alibaba Formasyonuna ait Eosen taban konglomerası, nummulitli kumlu kireçtaşları ile aglomera, andezit lav ve piroklastları)

Kesit alımına Üst Kretase yaşlı Kermutdere Formasyonu'nun üst kesiminden başlanmış ve Eosen yaşlı Alibaba Formasyonunun aglomeralarına kadar devam edilmiştir. Bu kesitte Alibaba Formasyonu'nun çökel kayaçlarının yüzeylediği kısmın kalınlığı 57 m olarak ölçülmüştür. Kesitin tabanında Kermutdere Formasyonuna ait ince tabakalı, yeşilimsi gri renkli, konkoidal kırılımlı türbiditik kumtaşı-marn-silttaşı ardalanması yer almaktadır.

Kermutdere Formasyonu'nun üzerine Alibaba Formasyonu açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Birimin tabanı detritik, ince taneli 20 cm kalınlığında kumlu bir seviye ile başlamakta, üste doğru çok kötü boylanmalı, kaba taneli, içerisinde 50 cm ye varan boyutlarda çakıllar içeren 37 m kalınlığında polijenik konglomera gelmektedir (Şekil 4.74).

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|-------------|-------------------------|------------|--------------|---|----------|--|
| EÖSEN | ALT-ORTA LÜTESİYEN | ALİBABA | 60 | | V. | Aglomeralar |
| | | | 58 | | V. | |
| | | | 56 | K38 | | Sarımsı-kahve renkli çok bol makro nummulit içeren kireçtaşı |
| | | | 54 | K37 K36 K34,K35 K32,K33 | | Kahverengi, bol fosil içerikli (<i>Assilina</i> , <i>Nummulites</i> , <i>Discoeyclina</i> , pelecypod, mercan kavka parçaları) içeren, gevrek ve bir düzey şeklinde demirli, alterasyona uğramış kumlu kireçtaşları |
| | | | 52 | K28,K29 K26,K27 K24,K25 K22,K23 K20,K21 | | |
| | | | 50 | K18,K19 | | |
| | | | 48 | K16,K17 K14,K15 K12,K13 | | |
| | | | 46 | K10,K11 | | |
| | | | 44 | K9 | | 90 cm kalınlığında, üste doğru tane boyu incelen mercekli çakıllı kireçtaşı |
| | | | 42 | K8 K7 K6 K5 K4 | | Kötü boylanmalı konglomera ve arada mercekli 30 cm kalınlığında çakıllı kumtaşı |
| | | | 40 | | | Bol çakıllı, biyotitli, altere plajiyoklaslı, 1.30 m kalınlığında kuvarlı andezit |
| | | | 38 | K3-3 | | 75 cm kalınlığında, gri renkli, kum destekli, kayaç kırıntılı kumtaşı |
| | | | 36 | | | 25 cm'ye varan boyutlarda çakılların çoğunlukla yarı köşeli kireçtaşı, kırmızı mikritik kireçtaşı ve türbiditik çakılların oluşturduğu kırmızı bir matriksle bağlanmış konglomera ve arada kaba kumtaşı seviyesi |
| | | | 18 | K3-2 | | 50 cm'ye varan boyutlarda kireçtaşı ve dolomit çakıllarının kırmızı-kumlu bir matriksle bağlanması ile oluşmuş, kötü boylanmalı konglomera |
| | | | 16 | | | Detritik, ince taneli kumlu seviye |
| | | | 2 | K3-1 | | Yeşilimsi gri renkli, altere olmuş, ince tabakalı ve konkoidal kırılımlı türbiditik kumtaşı-marn-silttaşı ardalanması |
| ÜST KRETASE | SANTONİYEN-ORTA KAMPAN. | KERMUTDERE | | K00 K2 K1 K0 | | |

Şekil 4.74. Direkkayası (Kale) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

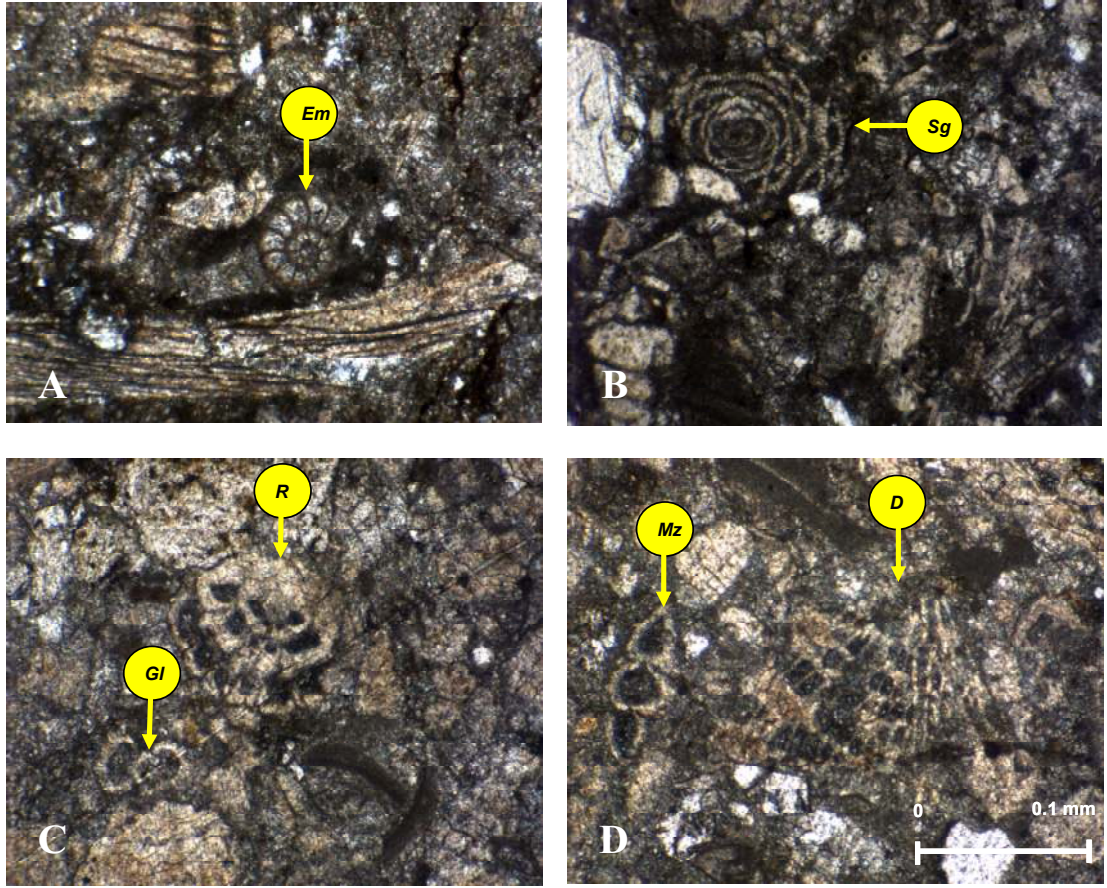
Konglomera içerisinde yer alan Dogger-Malm yaşı Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve Kermutdere Formasyonuna ait kırmızı mikritik kireçtaşı ve marnlardan oluşan çakıllar kırmızı renkli bir matrisle bağlanmıştır.

Üste doğru konglomera içerisindeki çakılların boyutu dereceli olarak küçülmekte ve yuvarlaklaşmaktadır. İstifin 17. metresinde 60 cm ve 38. metrede 75 cm kalınlığında kaba kumtaşı seviyesi yer almaktadır. Bu seviyenin üzerinde 1.40 cm kalınlığında bol volkanik çakıllı, biyotitli, altere plajiyoklaslı, kuvarslı andezit; 30 cm kalınlığında, kamalanarak kapanan çakıllı kumtaşı; 40 cm kalınlığında kötü boyanmalı konglomera ve arada merceksel çakıllı kumtaşı seviyesi gelmektedir (4.74).

Mikroskopik incelemelerde konglomera içindeki çakılların tabandan tavana doğru boyanma gösterdikleri ve intrasparit, biyosparit-tanetaşı fasiyesinde gelişmiş oldukları saptanmıştır. Ayrıca istif boyunca istiftaşları içinde yer alan çakıllar da bu kireçtaşlarının taban seviyesinde % 10-15 oranında gözlenirken, bu oran istifin üst kesimlerine doğru azalmakta ve 51. metreden sonra % 2-3'e düşmektedir.

İstif 43,5. metreden sonra 90 cm kalınlığında, üste doğru tane boyu incelen, % 10-20 oranında volkanik kayaç, çört ve pelajik kireçtaşı çakılları ile % 5-10 arasında foraminifer içeren tanetaşı fasiyesinde gelişmiş bentik ve planktik foraminiferli (*Europartia magna*, *Sphaerogypsina globulus*, *Discocyclina* sp., *Rotalia* sp., *Morozovella* sp. *Globigerina* sp. ve *Acarinina* sp.) merceksel çakıllı kireçtaşları ile devam etmektedir (Şekil 4.75).

45.5. m den sonra istif sarımsı kahverengi renkli, gevrek, bol *Nummulites*, *Discocyclina* az oranda pelecypoda, belemnit ve mercan kavkı parçalarından oluşan, bir düzey şeklinde demirli ve alterasyona uğramış 11.5 m kalınlığında istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kumlu kireçtaşları ile son bulmaktadır (Şekil 4.76).



Şekil 4.75. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun oluşturan istifin üst kesimlerinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskopik görünüşleri (*Em*: *Eorupartia manga*, *Sg*: *Sphaerogypsina globulus*, *R*: *Rotalia* sp., *Gl*: *Globigerina* sp., *Mz*: *Morozovella* sp., *D*: *Discocyclusina* sp.; Tüm fotoğraflar T.N.)

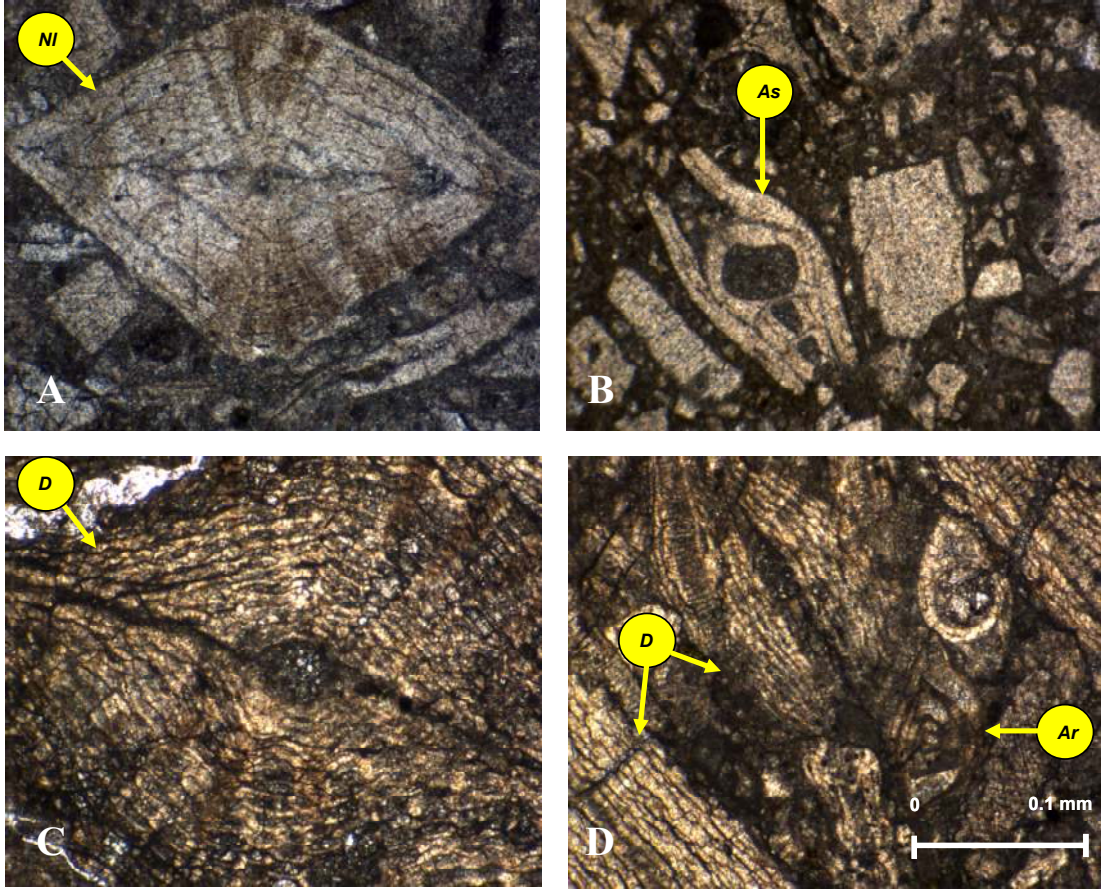
İstifin üst kesimlerine doğru kırıntılı malzeme oranı iyice azalarak % 5 seviyelerine düşerken, biyojenlerin oranında artma, çeşitliliğinde ise azalma gözlenmektedir. Ortalama % 50-60 oranında gözlenen biyojenlerin çoğunlukla kırıklı olması, kırıntılı malzemenin de boyutlarındaki küçülmeler ve yuvarlaklaşmalar ortam enerjisinin hala yüksek olduğunu, ortama kırıntı gelişiminin çok azalmakla birlikte hala devam ettiğini, ancak istifin alt kesimlerine oranla enerjinin daha az olduğunu göstermektedir. Bu kesimde biyojenlerin çoğunluğunu *Nummulites*, *Assilina*, *Discocyclusina*, *Rotalia* ve *Globigerina* foraminiferleri oluşturmaktadır (Şekil 4.77). İstifin en üst kesiminde ise Alibaba Formasyonu'na ait aglomeratlar yüzeylenmektedir.

İstifin üst seviyelerini oluşturan istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarında aşınmaya maruz kaldıklarından makro olarak tabaka yüzeyi boyunca bol *Discocyclina* ve *Nummulites* içerikli seviyeler gözlenmektedir (Şekil 4.76). Taze kırık yüzeyinin rengi kahverengimsi-gri, buna karşın dış yüzeyi pas renkli olan bu istiftaşlarında bol miktarda gözenek bulunmaktadır. Bu gözenekler demirli mineraller tarafından doldurulmuştur.



Şekil 4.76. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu üst kesimlerini oluşturan istiftaşı tabaka yüzeylerinde *Discocyclina* ve *Nummulites* foraminiferleri

Yapılan mikroskobik incelemelerde istiftaşlarının taban seviyelerinde bentik foraminifer oranını az olmasına karşın, çeşitliliği fazladır. İstifin üst kesimlerine doğru ise oran artmasına karşın çeşitlilik azalmaktadır. Kesitlerde gözlenen biyojenler çoğunlukla kırıklıdır ve bu oran istifin üstüne doğru artmaktadır (Şekil 4.77).

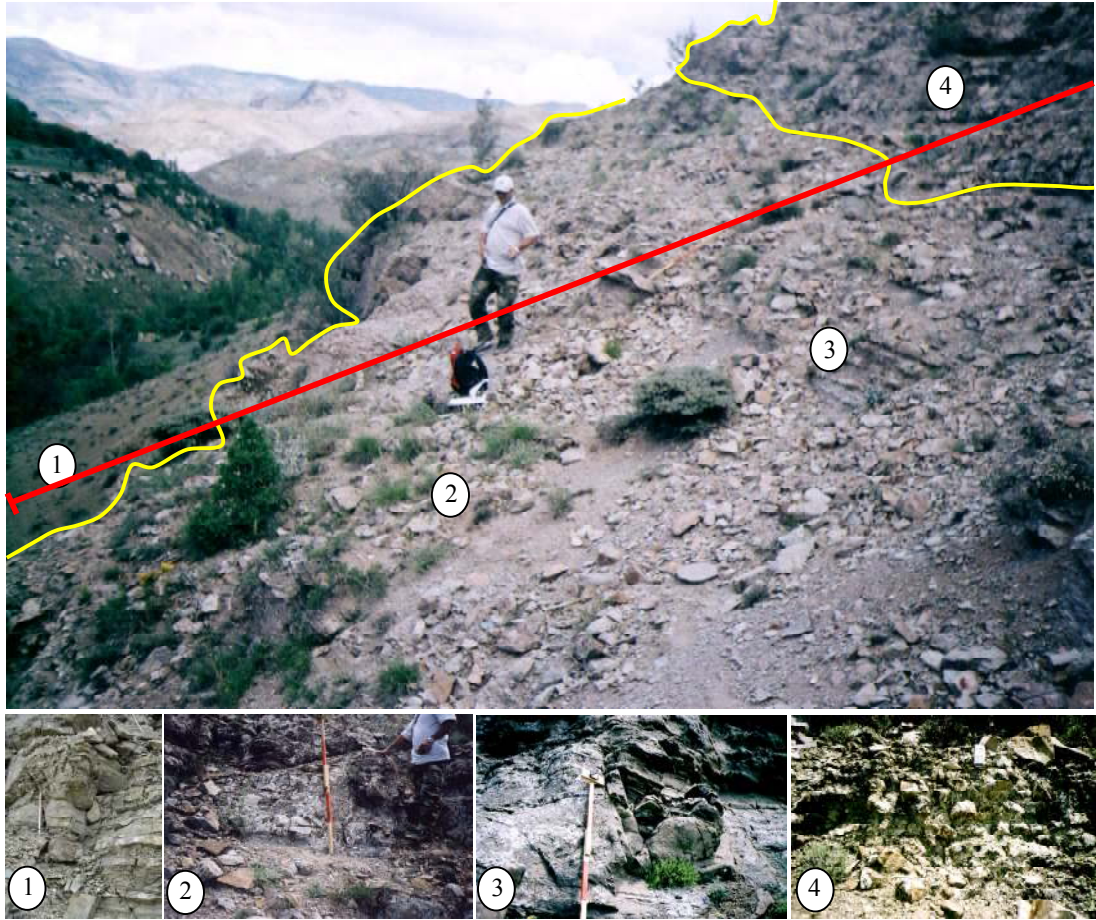


Şekil 4.77. Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri (NI: *Nummulites lehneri*, As: *Assilina* sp., D: *Discocyclina* sp, Ar: *Asterigerina rotula*.; Tüm fotoğraflar T.N.)

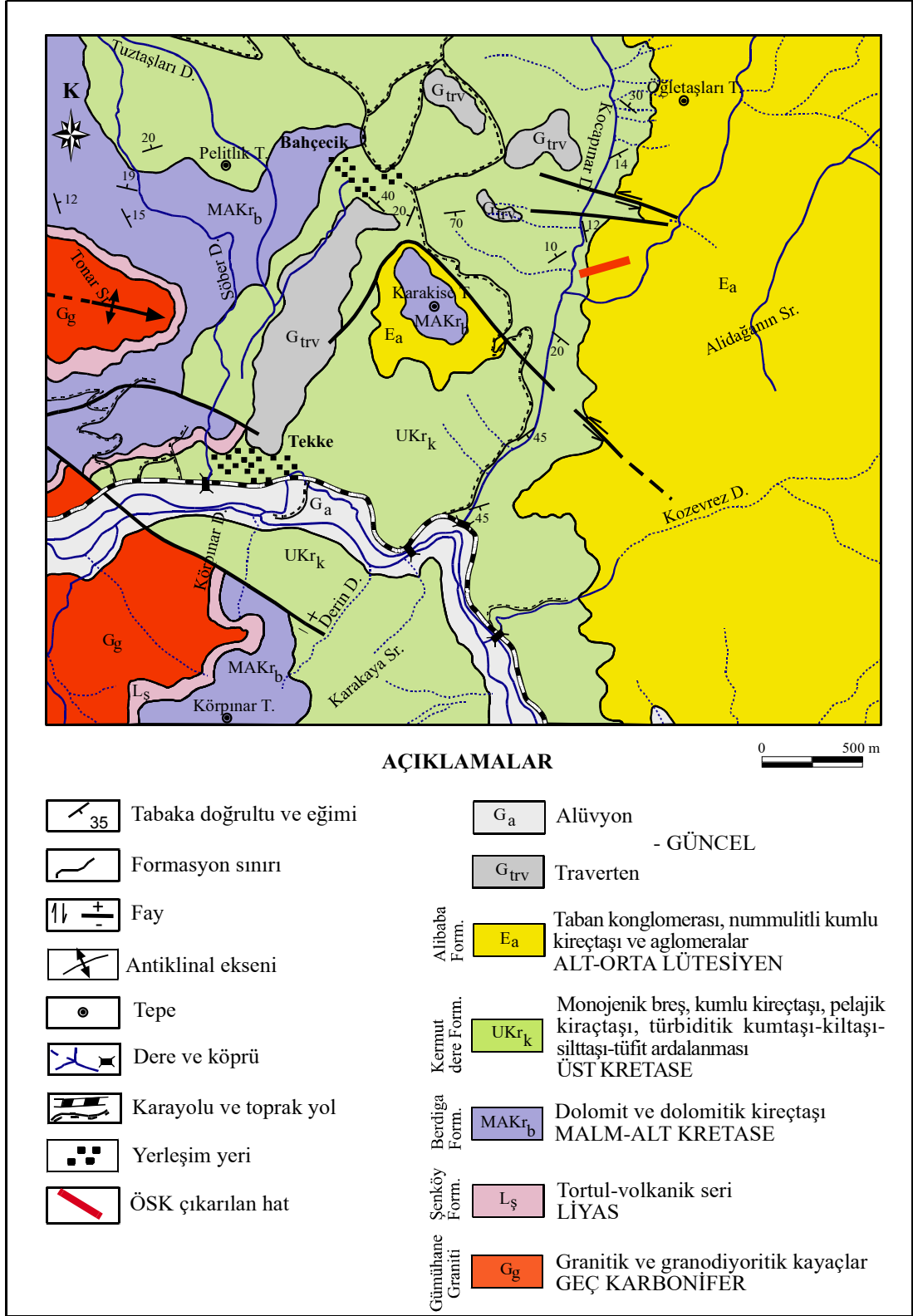
Yukarıda detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen ölçülü stratigrafik kesit içerisindeki kayaçların mikroskobtaki incelemelerinde belirlenen foraminifer türleri ve dağılımları “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Bu faunaya göre birime Alt-Orta Lütésiyan yaşı verilmiştir. Erken Eosen’de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomasının, *Nummulites* ve *Discocyclina* foraminiferlerinin birim içerisinde yer alması, ortamın çok sıg, başlangıçta karadan sürekli kıvrıntı girdisi bulunan sonrasında kıvrıntı girdisinin azaldığı ılık bir gel-git ortamı olduğunu gösterir.

4.2.4.7. Kermutdere Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Kermutdere ölçülü stratigrafik kesiti, Gümüşhane ili, Tekke beldesi kuzeydoğusundaki Karakise Tepe'nin kuzeydoğusunda yer alan Kocapınar deresinin kuzeydoğusundaki tepeden çıkarılmıştır (Trabzon H43-a1 paftası içerisinde, başlangıç: 4475372, 551648,1347; bitiş: 4475395, 551750, 1413; Şekil 4.78, 4.79, 4.81).



Şekil 4.78. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Kocapınar Dere kuzeydoğusundaki tepedeki Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayalara ait fasiyelerin görünümü; 1: Kermutdere Formasyonu'na ait türbiditik kumtaşı-marn-silttaşı-tüf ardalanması, 2: Siltboyu taneli volkanik tüfler, 3: Kiltası ara katlı volkaniklerle kireçli kumtaşı-kiltası-silttaşı ardalanması, 4: Türbidit çakıllardan oluşan konglomera



Şekil 4.79. Tekke (Gümüşhane) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri

Kesit alımına Üst Kretase yaşlı Kermutdere Formasyonu'nun orta kesiminden başlanmış ve Eosen yaşlı Alibaba Formasyonunun sonuna kadar devam edilmiştir (Şekil 4.79). Bu kesitte Alibaba Formasyonu'nun çökel kayaçlarının yüzelediği kısmın kalınlığı 46 m olarak ölçülmüştür (Şekil 4.81). Kesitin tabanında Kermutdere Formasyonuna ait yeşilimsi gri renkli, kıltaşı ara katkılı volkanikler ve onların üzerinde yine gri renkli, laminalı, konkoidal kırılımlı, biyoturbasyon yapıları içeren, gevrek, kireç oranı yüksek türbiditik kumtaşı-marn-silttaşı ardalanması yer almaktadır (Şekil 4.81). 10. metreden sonra gelen yeşil renkli, silt boyu taneli volkanif tüfler 6,5 m kalınlığındadır. Bu volkanik seviye üzerinde sırasıyla; 2 m kalınlığında, gri renkli, konvülüt laminalı, tabaka altı yapıları, akıntı izleri gözlenen silttaşları; 40 cm kalınlığında, gri renkli, tabaka altı yapıları (kırıksıklıklar) içeren kireç oranı yüksek kumtaşları yer almaktadır. 20. metreden sonra gelen yeşil renkli, ince taneli (kum boyu) volkanif tüfler 7 m, kaba taneli volkanik tüfler ise 4,5 m kalınlığındadır (Şekil 4.80, 4.81).



Şekil 4.80. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinde Kermutdere Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alan kaba taneli volkanik tüfler

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|---------|-----------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------|------------|--|
| E OSE N | ALT - ORTA L ÜTESİYEN | ALİBABA | 84 | N-36 | | Üste doğru tane boyu oldukça incelen tüfler |
| | | | | N-35 | | |
| | | | | N-34 | | |
| | | | | N-33 | | Açık gri renkli, kaba taneli tüfler |
| | | | | N-32 | | |
| | | | | N-31 | | Kırıntılı sparitik kireçtaşı |
| | | | | N-30 | | Kumlu bir seviye ile başlayan, derecelenmeli, Ta ve Tc leri belirgin, tabaka üstlerinde düzensizlikler ve ektrafoliasyon yapıları gözlenen kırıntılı, gevrek altere tüfler |
| | | | | N-29 | | Bol bitki kırıntılı, demirli oluşuklar içeren kiltaşları |
| | | | | N-28 | | Tabaka altı yapıları ve aralarda kömürleşmiş bol bitki kırıntıları içeren demirli kireçtaşları |
| | | | | N-19 | | Killi bir matris ile bağlanmış Üst Kretase türbidit çakıllarından oluşan konglomera |
| | | | | N-18 | | Sarı renkli, tabaka düzlemleri arasında kömürleşmiş bol bitki kırıntıları içeren kiltası ve silttaşları |
| | | | | N-17 | | Gri renkli, tabaka altı yapıları (kırıksıklıklar) içeren kireçli kumtaşları |
| | | | | N-16 | | Kiltası arakatlı volkanikler |
| | | | ÜST KRETASE | SANTONİYEN-ORTA KAMPANİYEN | KERMÜTDERE | 39 |
| | N-13b | | | | | Yeşil renkli, kaba taneli volkanik tuf |
| | N-13a | | | | | |
| | N-12 | | | | | Yeşil renkli, ince taneli volkanik tuf |
| | N-11 | | | | | |
| | N-10 | | | | | Gri renkli, laminalı, kireç oranı yüksek kireçli kumtaşı-mam-silttaşı araldanması |
| | N-9 | | | | | Yeşil renkli, silt boyu taneli volkanik tuf |
| | N-8 | | | | | Gri renkli, laminalı, kireç oranı yüksek kireçli kumtaşı-mam-silttaşı araldanması |
| | N-7 | | | | | Yeşil renkli, silt boyu taneli volkanik tuf |
| | N-6 | | | | | Gri renkli, laminalı, kireç oranı yüksek kireçli kumtaşı-mam-silttaşı araldanması |
| | N-5 | | | | | Kiltası arakatlı volkanik tuf |
| | N-4 | | | | | Gri renkli, laminalı, kireç oranı yüksek kireçli kumtaşı-mam-silttaşı araldanması |
| | N-3 | | | | | Kiltası arakatlı volkanik tuf |
| | N-2 | | | | | Gri renkli, laminalı, kireç oranı yüksek kireçli kumtaşı-mam-silttaşı araldanması |
| | N-1 | | Kiltası arakatlı volkanik tuf | | | |

Şekil 4.81. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

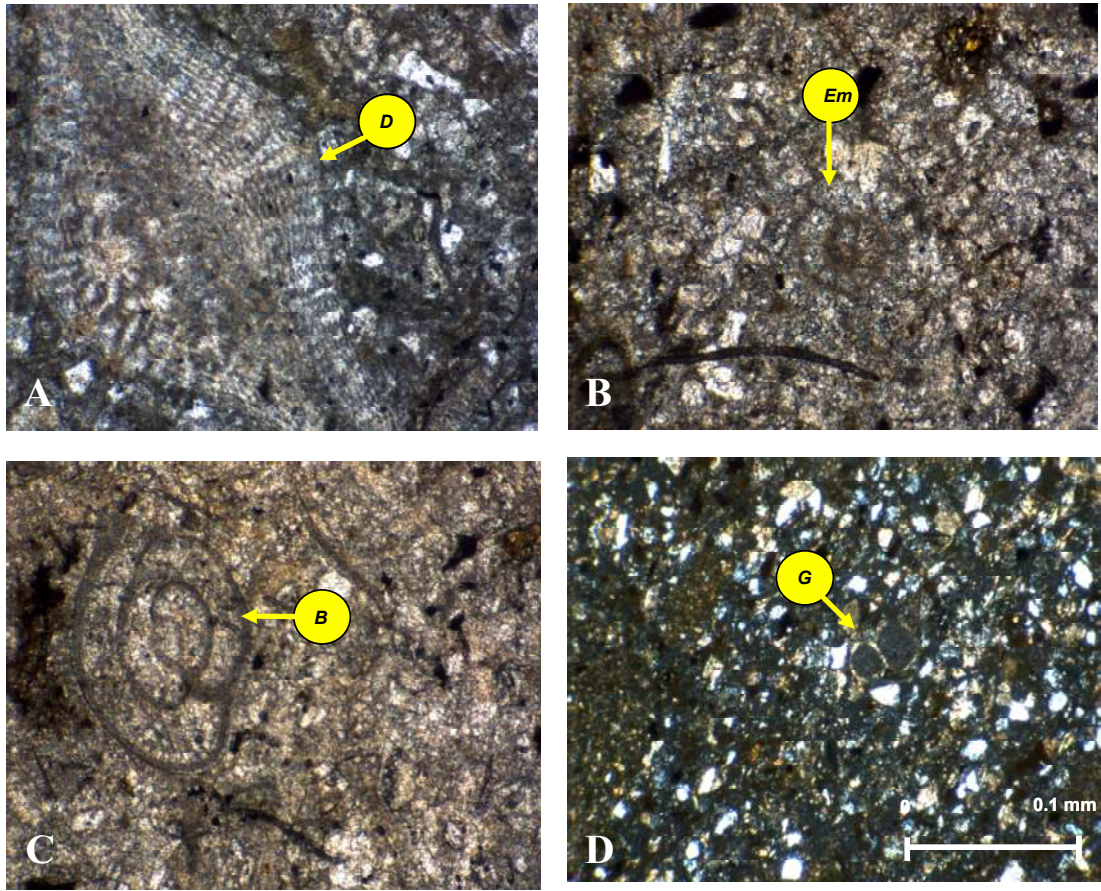
Volkanik seviye üzerinde sırasıyla 3,5 m kalınlığında konvülüt laminalı, tabaka altı yapıları ve akıntı izleri gösteren kumtaşı-kiltaşı-silttaşı ardalanması, 30 cm kalınlığında kiltaşı ara katkılı volkanitler; 3,5 m kalınlığında, sarı renkli, tabaka düzlemleri arasında kömürleşmiş bitki kalıntıları içeren kiltaşı ve silttaşları yer almaktadır. İstif 41. metreden sonra 1 m kalınlığında, koyu kahve renkli, killi bir matriks ile bağlanmış, Üst Kretase türbidit çakıllarından oluşan konglomera ile devam etmektedir (Şekil 4.82).



Şekil 4.82. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan ve Kermutdere Formasyonu'na ait türbidit çakıllarından oluşan konglomeranın görünümü

Eosen taban konglomerası olduğu düşünülen bu seviye üzerine ara düzeylerde 30 cm kalınlığında killi seviyeler, tabaka altı yapıları, tabaka düzlemleri arasında kömürleşmiş bol bitki kırıntıları, *Ouinquoloculina* sp., *Biloculina* sp., *Eorupartia magna*, *Missisipina* sp., *Asterigerina rotula* ve planktik foraminiferlerden *Globigerina* sp. ve buluminid formlar içeren demirli kireçtaşları gelmektedir (Şekil 4.83A-C). Tanetaşı fasiyesinde gelişen bu kireçtaşlarının üzerine sarı renkli, bol bitki kırıntılı, demirli, *Globigerina* sp., *Acarinina* sp., buluminid formlar, *Eorupartia*

magna, *Missisipina* sp., *Asterigerina rotula*, *Amphistegina* sp., *Rotalia* sp. ve *Discocyclina* sp. foraminiferlerini içeren oldukça altere kilaşları gelmektedir (Şekil 4.83D). İstif 53. metreden sonra altta kumlu bir seviye ile başlayan, üste doğru derecelenme gösteren Ta ve Tc'leri belirgin, tabaka üstlerinde düzensizlikler ve ektrafoliasyon yapıları gözlenen kırıntılı, gevrek, altere ve 2 m kalınlığındaki tüflere geçmektedir.



Şekil 4.83. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinde Alibaba Formasyonu'nun alt ve orta seviyelerini oluşturan tanetaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskobik görünümleri (*Gl*: *Globigerina* sp., *Em*: *Eorupartia magna*, *Bl*: *Biloculina* sp., *D*: *Discocyclina* sp.; A, D: Ç.N.; B, C: T.N.)

İstifin 55. metresinden itibaren üzerine tanetaşı fasiyesinde gelişmiş % 10 oranında kırıntılı bileşen, % 5 oranında da köşeli ve yarı köşeli kuvars ve mika mineralleri, biyojen olarak *Asterigerina rotula*, *Amphistegina* sp., *Nummulites* sp., ve *Discocyclina* sp. foraminiferlerini içeren kireçtaşlarına geçilmekte ve 57,5. metreden

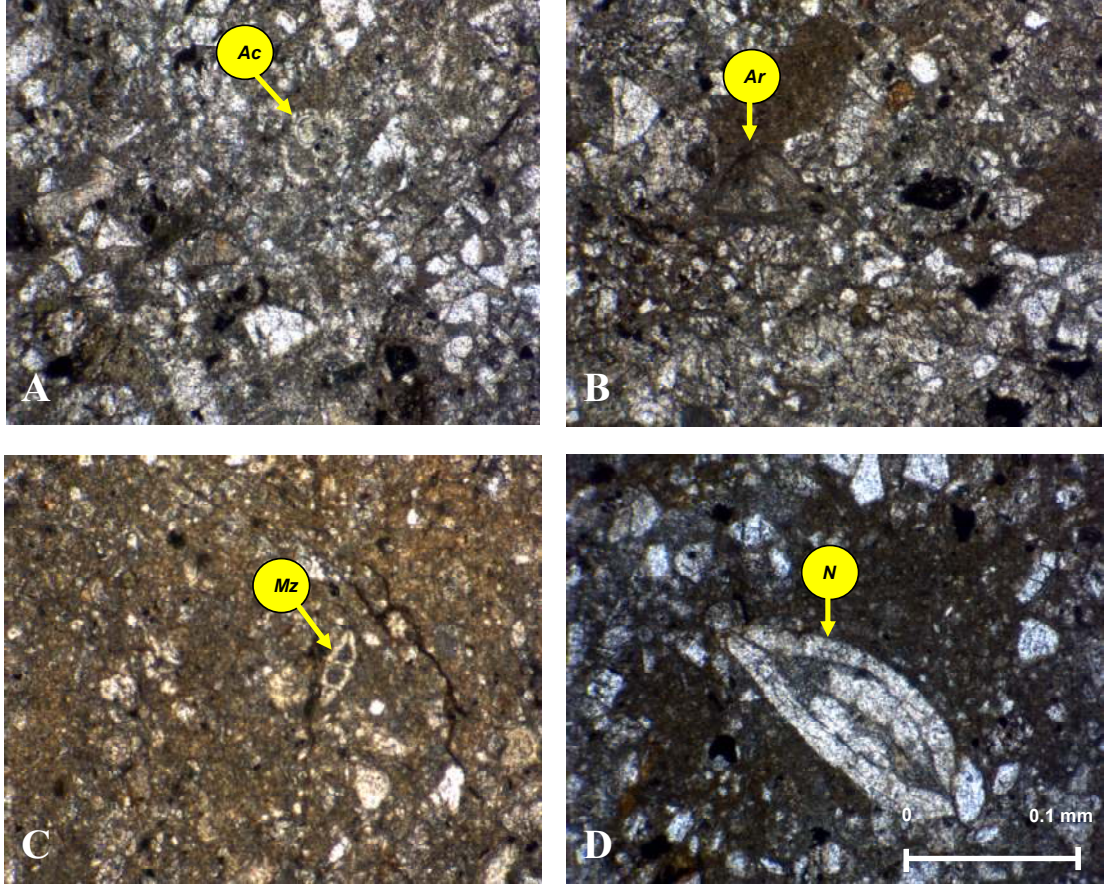
sonra da açık gri renkli, altta kaba taneli üste doğru tane boyu iyice incelen *Globigerina* sp., *Acarinina* sp., *Morozovella* sp., *Rotalia* sp. ve buluminid formlar, foraminiferlerini içeren kireçli tüfler ile son bulmaktadır (Şekil 4.84).



Şekil 4.84. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinin üst kısımlarını oluşturan ince taneli volkanik tüflerin görünümü

Yapılan mikroskobik incelemelerde tanelerin iç yapısının genellikle ortam metaryali, mikrit yer yer de glokoni mineralleri ile doldurulmuş olduğu gözlenmiştir. Biyojenlerin çoğunluğunu planktik foraminiferler oluşturmasına karşın bentik foraminiferlerden *Eorupartia magna*, *Missisipina* sp., *Asterigerina rotula*, *Amphistegina* sp., *Nummulites* sp., ve *Discocyclina* sp. türleri %5-10 arasında değişen oranlarda bulunmaktadır (Şekil 4.85). Kilitaşlarında baskın olan diğer biyojen ekinit plakalarıdır. Ekinit plakalarının olduğu tüm seviyelerde, ekinit plakaları etrafında syntaksial-büyüme çimento gelişimi gözlenmektedir. Birim içerisinde ayrıca % 5-8 arasında değişen oranlarda Bryozoa kavkı parçaları bulunmaktadır. İstif içerisindeki tanetaşlarında yoğun olarak silisleşme, çatlak dolgusu yer yer de sparitleşme gözlenmektedir.

Yukarıda detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen ölçülü stratigrafik kesit içerisindeki kayaçların mikroskoptaki incelemelerinde belirlenen türler “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Bu faunaya göre birime Alt-Orta-Lütesiyen yaşı verilmiştir.



Şekil 4.85. Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan kiltaşları ve tüfitlerin mikroskobik görünüşleri (*Ac*: *Acarinina* sp., *Ar*: *Asterigerina rotula*, *Mz*: *Morozovella* sp., *N*: *Nummulites* sp.; Fotoğraflardan A-C: T.N.; D: Ç.N.)

Erken Eosen’de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomasının, kırıntılı kayaçların ve volkanik tüflerin birim içerisinde yer alması, ortamın sığ ortam olduğunu gösterir. Ancak birim içinde planktik foraminiferlerin yoğun olarak bulunması ortamın Kale yöresine oranla kıyıda uzak ve derin, karadan kırıntı girdisinin ve çökelmeyle eş zamanlı volkanik aktivitenin devam ettiği bir ortam olduğunu gösterir.

4.2.5. Kelkit (Gümüşhane) Yöresi

Kelkit yöresi, Trabzon H42-c3 paftası içerisinde Gümüşhane ilinin güneyinde yer alır. Bu yöreden 2 adet ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmış olup bu kesitlerden ilki Kelkit ilçesi güneydoğusunda yer alan Yenice Mahallesi kuzey doğusundan, ikincisi ise Kelkit ilçesi Güneybatısında yer alan Kızılca köyünün güneydoğusundan çıkarılmıştır (Şekil 4.86). Yenice yöresine ulaşım Gümüşhane-Erzincan Devlet Yolu ve ona bağlı stabilize yolla, Kızılca yöresine ise Kelkit içerisinden stabilize yolla sağlanmaktadır.

4.2.5.1. Temel Kayaçları

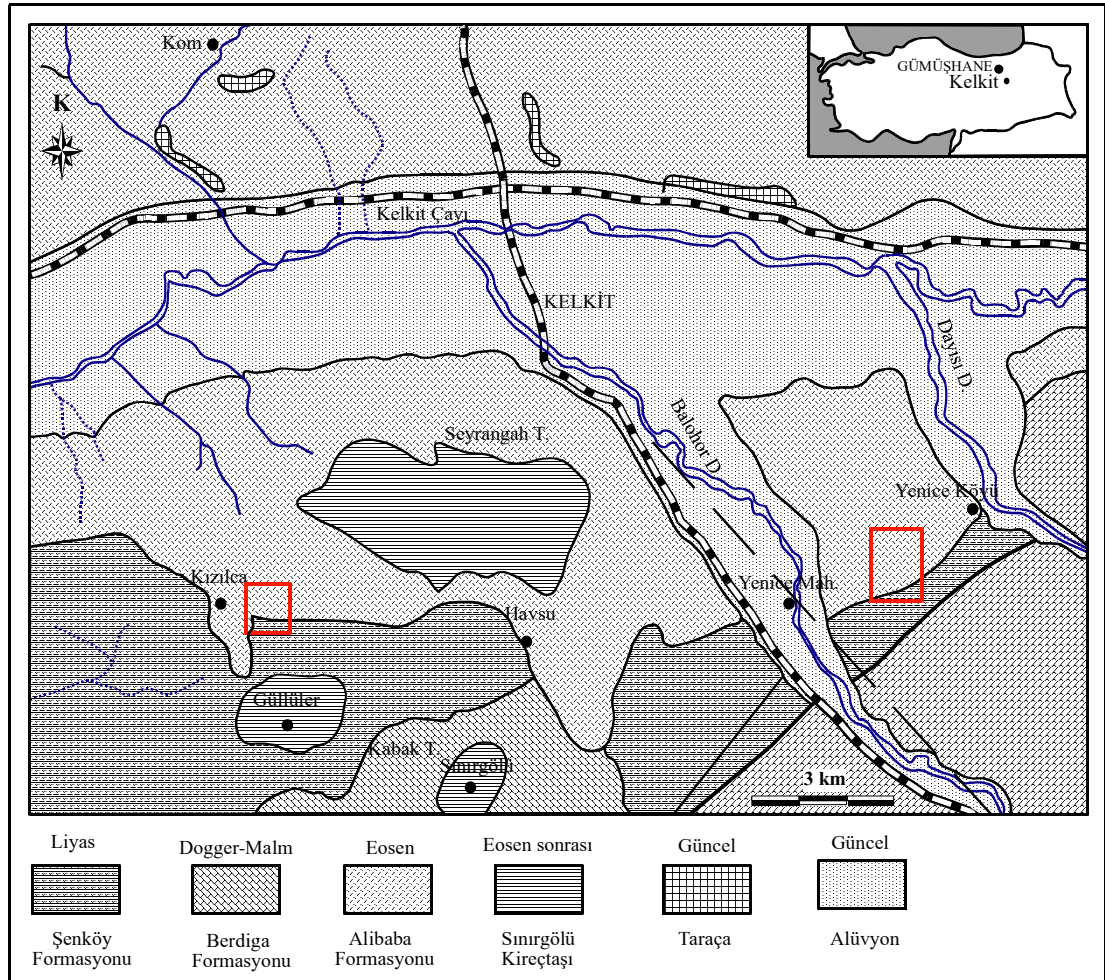
İnceleme alanının temelini Gümüşhane Graniti (Çoğulu, 1970) oluşturur. Gümüşhane Graniti üzerine orta katmanlı kumtaşları, kumlu kireçtaşları, gevrek marnlar, kalın tabakalı tüfitler, koyu renkli andezitler, aglomeralar ve ince tabakalı kömürlerden oluşan Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu aşınma uyumsuzluğu ile gelir.

Tabanda kumlu kireçtaşları ile başlayan üste doğru dolomitik kireçtaşları, dolomit ve kireçtaşı ardışımıyla devam eden Yenice köyü güneydoğusu, kuzeydoğusu ve Kızılca Köyü güneydoğusunda yüzeyleyen Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonu Şenköy Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir (Şekil 4.86). Çalışma sahasının topografik yapısı özellikle Berdiga Formasyonu'nun yüzeylediği alanlarda oldukça sert, Şenköy ve Alibaba Formasyon'larının yüzeylediği alanlarda ise yumuşaktır. İnceleme alanının en yüksek noktasını Büyükdağ Tepe (1551m) oluşturur.

Yörede Kretase yaşlı kayaçlar yüzeyleme vermez. Tersiyer yaşlı kayaçların sedimentolojik ve paleontolojik özelliklerini belirlemek amacıyla iki lokasyondan ölçülü stratigrafik kesit çıkarılmıştır.

4.2.5.2. Tersiyer Çökelleri

İnceleme alanının Tersiyer Yaşlı yüzleğini oluşturan Alibaba Formasyonu Liyas yaşlı kayaçların aşınma yüzeyi üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.86). Kelkit ilçesinin kuzeyinde ve güneyinde düşük eğimli sırtları oluşturan birimin tabanında kırmızı-şarabi renkli, tabakalanması belirsiz, boylanması kötü, çakıllarını iyi yuvarlaklaşmış çört, kireçtaşı ve volkanik kayaçların oluşturduğu konglomera yer almaktadır. Konglomera seviyesi üzerinde onunla ardışıklı olarak gri renkli, gevrek ve ağaç kökleri içeren killi kumtaşları yüzlek vermektedir. İstif yukarıya doğru bol nummulitli çakıllı kumtaşı ve kireçtaşları ile devam etmekte ve altere marnlar ile son bulmaktadır.

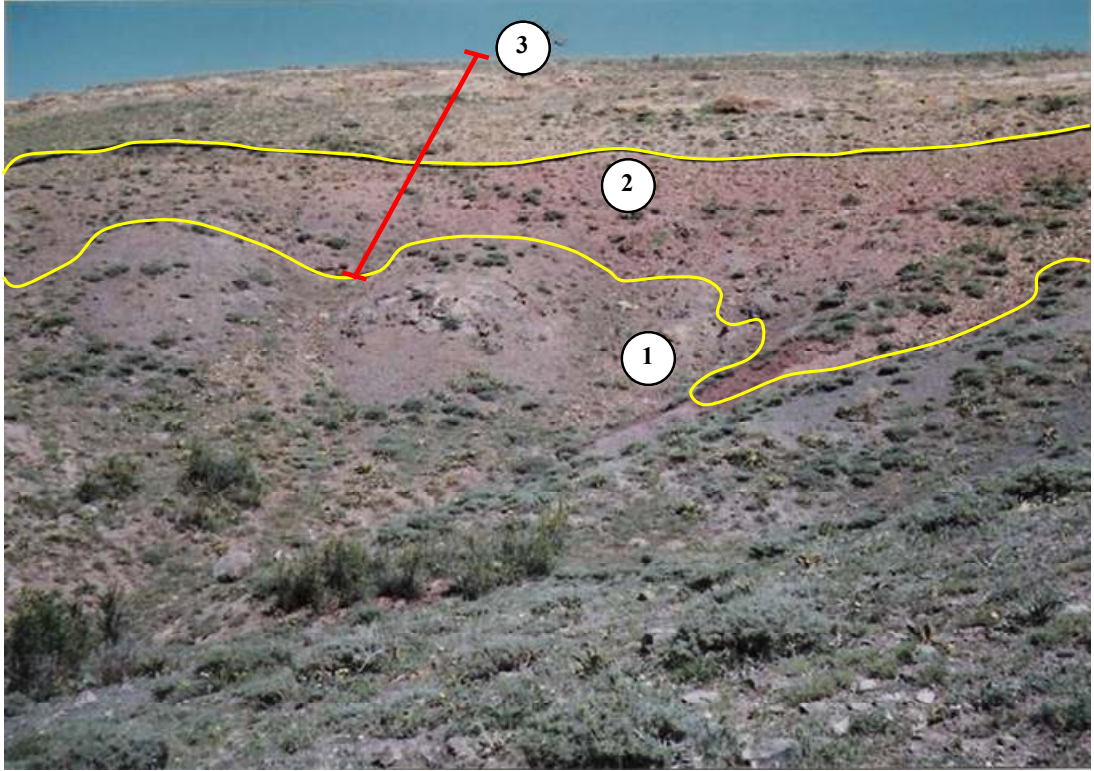


Şekil 4.86. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin genelleştirilmiş jeoloji haritası (Yılmaz, 1992'den geliştirilmiştir)

4.2.5.3. Yenice Ölçülü Stratigrafik Kesiti

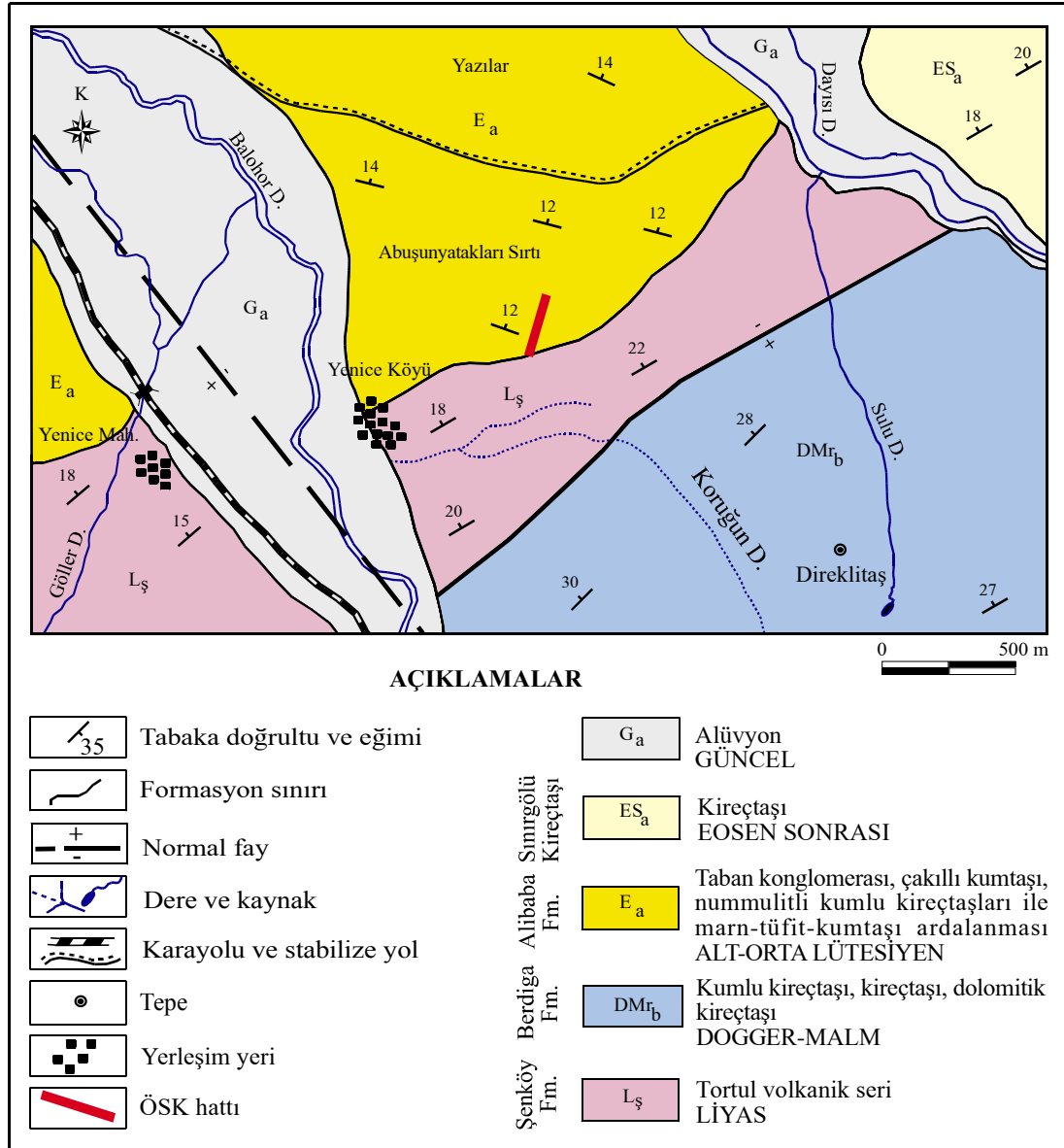
Yenice Kesiti, Kelkit ilçesinin güneydoğusunda ve Yenice köyünün kuzeybatısında yer alan Abuşunyatakları Sırtı'nın güneydoğu yamacından yaklaşık KB-GD yönlü olarak çıkarılmıştır. (Trabzon H42-c3 paftası içerisinde, başlangıç: 4439291, 5400695, 1521; bitiş: 4439349, 0540674, 1538) (Şekil 4.87, 4.88, 4.89, EK-4).

Yörede taban kayalarını Geç Paleozoyik yaşlı Gümüşhane Graniti ve onun üzerinde uyumsuz olarak bulunan Şenköy Formasyonu'na ait volkano-tortul birimler oluşturur. Kesit alımına Alibaba Formasyonu'nun tabanından başlanılmış olup, birimin kalınlığı 36 m olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.87. Yenice Köyü (GD Kelkit) kuzeydoğusunda yer alan ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitin çıkarıldığı Abuşunyatakları Sırtı'nın doğu yamacında birimlerin genel görünümü ve Yenice ölçülü stratigrafik kesit hattı; 1: Şenköy Formasyonu'nu oluşturan volkano-klastik kayalar, 2: Alibaba Formasyonu'nun tabanını oluşturan mikrokonglomeratlar, 3: Alibaba Formasyonu'na ait nummulitli kumlu kireçtaşları

Şenköy Formasyonu'na ait volkano-tortul birimler üzerine kırmızı-bordo renkli, tabakalanması belirsiz, boylanması tabanda kötü, yukarıya doğru iyi olan, çakıllarını iyi yuvarlaklaşmış çört, kireçtaşı ve volkanik kayaların oluşturduğu 9.5 m kalınlığında konglomera uyumsuz olarak gelmektedir (4.89, 4.90). Konglomera seviyesi arasında 0,5-1 m kalınlığında kaba kumtaşları yer almaktadır.



Şekil 4.88. Kelkit-Yenice(Gümüşhane) yöresi jeolojik haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri (Yılmaz, 1985'den geliştirilerek)

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR | | | | | |
|-------|--------------------|-----------|--------------|--------------------------------------|----------|--|--------|--|--|--|-------------------------------------|
| EOSEN | ALT-ORTA LÜTESİYEN | ALİBABA | 36 | Y-30 Y-29 Y-28 | | <p>Açık sarı renkli, düzlemsel orta-kalın tabakalı, çakıl oranı çok az, düzey şeklinde tabaka yüzeylerinde bol <i>Nummulites</i>, <i>Assilina</i> ve <i>Discocyclina</i> foraminiferleri ile ostrea kavkuları içeren kumlu sparitik kireçtaşları</p> <p>Sarı renkli, orta-kalın tabakalı, çakıllı, bitki fosilli, tabaka yüzeylerinde bol <i>Nummulites</i>, <i>Assilina</i> ve <i>Discocyclina</i> foraminiferleri içeren kumlu sparitik kireçtaşları</p> <p>Sarı renkli, 5 m kalınlığında, düzlemsel orta-kalın tabakalı, kireçtaşı, çört ve volkanik kayaç çakıllı ve üste doğru çakıl boyutları küçülen, bentik foraminiferli, kireçli kaba kumtaşları</p> <p>Sarı renkli, bol kireçtaşı daha az oranda volkanik çakıllı, ve çakılları bir düzey boyunca gözlenen boylanması iyi konglemera ve aralarda 10-30 cm kalınlığında, çapraz tabakalanmalı kaba kumtaşları</p> <p>Kırmızı-şarabi renkli tabakalanması belirsiz, boylanması kötü, kumlu ve yer yer kumlu bir matrisle bağlanmış, kireçtaşı, çört ve volkanik kayaç parçalarının oluşturduğu konglemera ve arada 0.5-1 m kalınlığında kaba kumtaşları</p> | | | | | |
| | | | 33 | Y-27 | | | | | | | |
| | | | 30 | Y-26 Y-25 Y-24 | | | | | | | |
| | | | 27 | Y-23 Y-22 | | | | | | | |
| | | | 24 | Y-21 | | | | | | | |
| | | | 21 | Y-20 | | | | | | | |
| | | | 18 | Y-19 Y-18 Y-17 Y-16 Y-15 | | | | | | | |
| | | | 15 | Y-14 Y-13 Y-12 | | | | | | | |
| | | | 12 | Y-11 Y-10 Y-9 Y-8.1-2 | | | | | | | |
| | | | 9 | Y-7 Y-6 Y-5 Y-4 | | | | | | | |
| | | | 6 | Y-3 Y-2 | | | | | | | |
| | | | 3 | Y-1 | | | | | | | |
| | | | JURA | LİYAS | | | ŞENKÖY | | | | Volkanik ve volkano-klastik kayalar |

Şekil 4.89. Yenice ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

Konglemera fasiyesinin ilk 7 metresinde boylanma kötü iken sonrasında boylanma iyidir. İstif 7. metreden sonra çakıl seviyeleri bir düzey boyunca gözlenen, çok iyi yuvarlaklaşmış kireçtaşı çakılları içeren sarı renkli konglemera ile devam etmektedir.

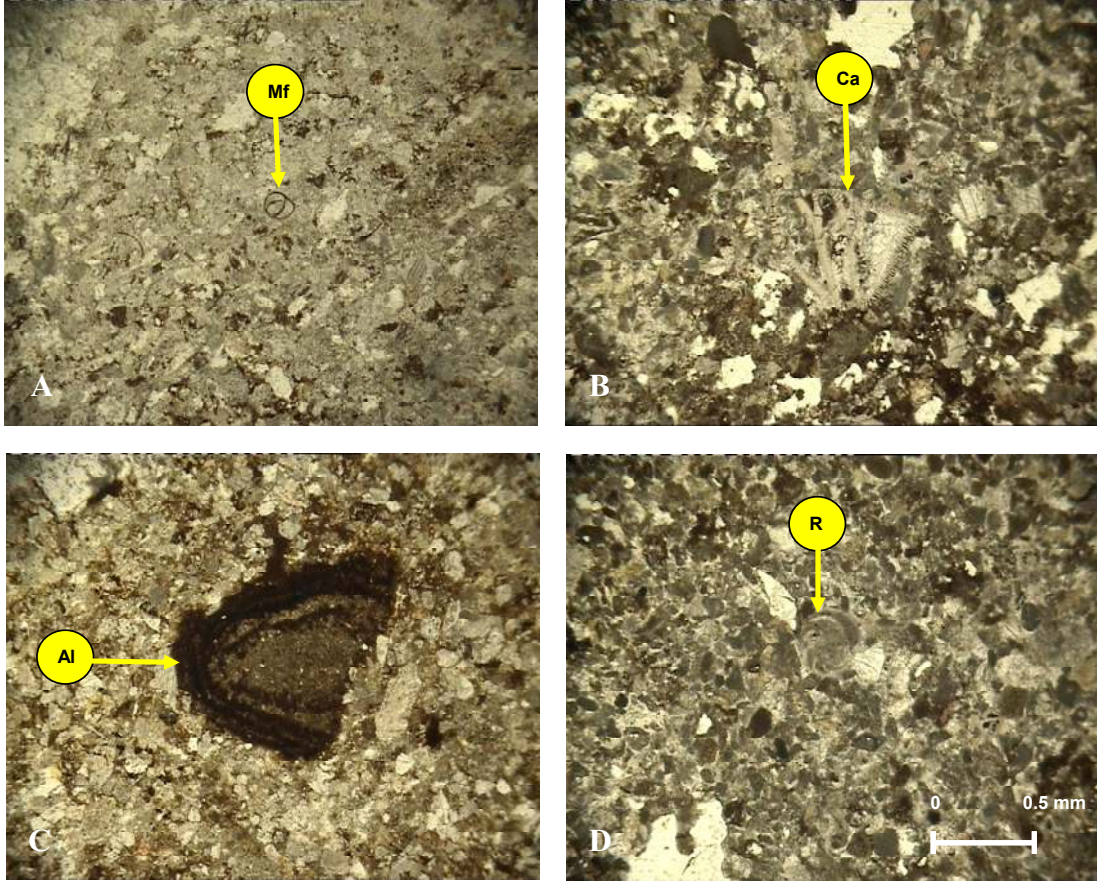
Konglomerayı oluşturan çakıl boyutları 1-10 cm arasında değişmekte olup, çakılları egemen olarak Şenköy ve Berdiga formasyonlarından türemiştir. Konglomera seviyesi arasında kalınlığı 10-30 cm arasında olan çakıllı kaba kumtaşları yer almaktadır. Mikroskopik incelemelerde kumtaşları içerisinde gözlenen monokristalin ve polikristalin kuvarslar granitik bir kaynağı da göstermektedir. Bu kumtaşları içerisinde çeşitli bentik formlar da (nummulit, miliolid, calcarinid, rotalid ve alveolinid) gözlenmiştir (Şekil 4.91).



Şekil 4.90. Yenice kesitinin alındığı Abuşunyatakları Sırtı'nın doğu yamacında Alibaba Formasyonu'nun tabanında yer alan kırmızı renkli, iri çakıllı konglomera

Konglomera üzerinde 5 m kalınlığında içerisinde çakıllar bulunan, sarı renkli kireçli kaba kumtaşları yer almaktadır. Bileşenlerinin yaklaşık % 70 ini kireçtaşı, çört ve volkanik kayaç parçalarının oluşturduğu, içerisinde çeşitli bentik formlar bulunduran bu kumtaşları içerisinde glokon minerali ve yaklaşık %5-7 arasında küt köşeli kuvarslar yer almaktadır. Kumtaşları içerisinde oldukça kırıklı nummulit, alg,

bryozoa ve ekinit gözlenmiş olup bu formların taşınmış olabileceği düşünüldüğünden ekstraklast olarak değerlendirilmişlerdir (Şekil 4.89, EK-4).



Şekil 4.91. Yenice kesitinin alt seviyelerini oluşturan litikvake fasiyesinde gelişmiş kumtaşları ve ekstraklast olarak tanımlanan formların mikroskobik görünüşleri (Mf: Miliolid form, Ca: Calcarinid form, Al: Alveolinid form, R: Rotalid form; Tüm fotoğraflar T.N.)

26. metreden sonra kırıntılı malzeme miktarı % 5-15, biyojenlerin miktarı ise % 20-40 arasındaki oranlarda gözlenmekte olup, kırıntılı malzemenin boyutları istifin alt kesimlerine oranla küçülmektedir. Bu kesimde mikroskobik incelemelerde diyajenetik olarak sparitleşmenin yanında sitilolitleşme ve yer yer de yoğun mikritleşmeler yaygın olarak izlenmektedir (EK-4).

İstif üste doğru içerisinde bitki kırıntılıları bulunan ve tane nummulitlerin toplanmaya devam edildiği kumlu kireçtaşları ile devam etmektedir (Şekil 4.92, EK-4). İstifin

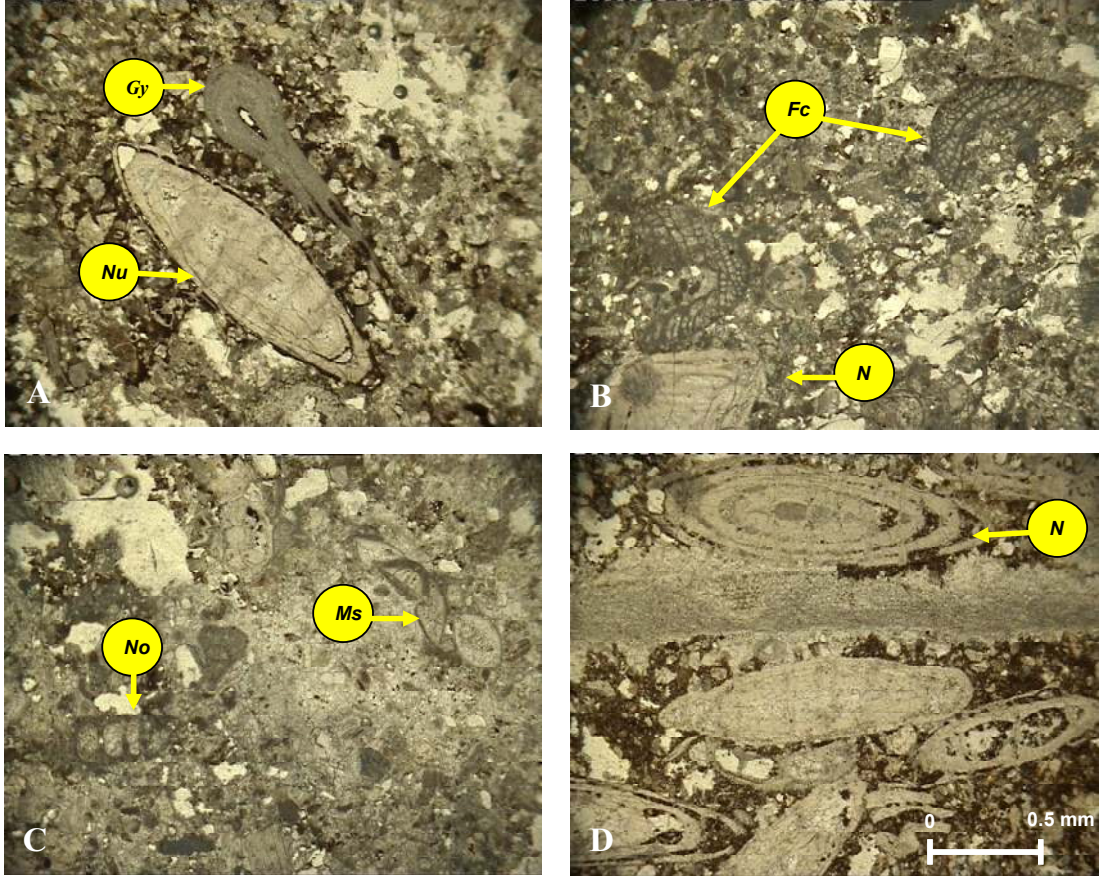
orta seviyelerini oluşturan taze kırık yüzeyinin rengi sarımsı-gri, buna karşın dış yüzeyi sarı renkli olan bu istifin fasiyesinde gelişmiş kireçtaşları aşınmaya maruz kaldıklarından makro olarak tabaka yüzeyi boyunca bol *Discocyclina*, *Nummulites* ve *Assilina* içerikli seviyeler gözlenmektedir. Yapılan mikroskobik incelemelerde istifin taban seviyelerinde bentik foraminifer oranını az olmasına karşın, çeşitliliği fazladır. İstifin üst kesimlerine doğru ise oran artmasına karşın çeşitlilik azalmaktadır. Kesitlerde gözlenen biyojenler istifin alt kesimlerine oranla daha az kırıklı ve bazı seviyelerde yönelme göstermektedir. (Şekil EK-4).



Şekil 4.92. Yenice ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan sarımsı gri renkli, tabakalı kumlu kireçtaşlarının görünümü

İstifin 30. metresinden sonra kumlu kireçtaşlarında düzey şeklinde fosilli seviyeler, (bol tane *Nummulites*, *Discocyclina*, *Assilina* foraminiferleri) ile ostriya kavkılarının bulunduğu ve kil oranının yükseldiği gözlenmiştir (EK-4). Hem makro hem de mikro gözlemlerde nummulitlerin B formlarının baskın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca tüm

seviyelerde textularid, miliolid, rotalid foraminiferleri ile ekinit plaka ve dikenlerinin olduğu saptanmıştır (Şekil 4.93, Ek-4). İstif boyunca diyajenetik olarak biyoturbasyon (oygu-delgi yapıları), sparitleşme ve mikritleşme yoğun olarak izlenirken, stilolitleşme ve yer yer de silisleşme gözlenmektedir (Ek-4).



Şekil 4.93. Yenice ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan istiftaşı fasiyesinde gelişmiş kireçtaşlarının mikroskopik görünümü (*Gy*: *Gypsina* sp., *Nu*: *Nummulites uranensis*, *N*: *Nummulites* sp., *Fc*: *Fabinia cassis*, *Ms*: *Missisipina* sp., *No*: *Nodosaria* sp.; Tüm fotoğraflar T.N.)

Nummulites ve *Discocyclina* türlerinin istif boyunca yer yer kırıklı olmalarına karşın, genelde iç ve dış yapıları korunmuştur (Şekil 4.93). Bu kesimde biyojenlerin yer yer kırıklı olması, kırıntılı malzemenin boyutlarındaki küçülmeler ve yuvarlaklaşmalar ortam enerjisinin hala yüksek olduğunu, ortama kırıntı gelişiminin azalmakla birlikte hala devam ettiğini, ancak istifin alt kesimlerine oranla enerjinin daha az olduğunu göstermektedir.

Yukarıda ve mikrofasiyes tablosunda (EK-4) detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen ölçülü stratigrafik kesit içerisindeki kayaçların mikroskoptaki incelemelerinde belirlenen türler “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Bu faunaya göre birime Alt-Orta- Lütésiyen yaşı verilmiştir.

Erken Eosen’de güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, taban konglomerasının, *Nummulites*, *Assilina* ve *Discoyclina* foraminiferlerinin birim içerisinde yer alması, ortamın çok sıg, başlangıçta karadan sürekli kırıntı girdisi bulunan sonrasında kırıntı girdisinin azaldığı ılık bir gel-git ortamı olduğunu göstermektedir.

4.2.5.4. Kızılca Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Kızılca Ölçülü stratigrafik kesiti, Gümüşhane ilinin güneyinde yer alan Kelkit ilçesinin güneybatısındaki Kızılca köyünün güneydoğusundan yaklaşık KB-GD yönlü olarak çıkartılmıştır (Trabzon H42-c3 paftası içerisinde, başlangıç: 4438917, 0534200, 1484; bitiş: 4439017, 0534259, 1499; Şekil 4.94, 4.95, 4.96).

Yörede ilk denizel kayaçları oluşturan Liyas yaşlı Şenköy Formasyonu’na ait volkano-tortul istif üzerine tümüyle karbonatlı fasiyeste gelişmiş Dogger-Malm yaşlı Berdiga Formasyonu gelmektedir. Ölçülü kesitin çıkarıldığı kesimde Liyas-Eosen dokanağı faylı olarak düşünüldüğünden ölçülü kesitte kesik çizgiyle belirtilmiştir. Kesit alımına Şenköy Formasyonundan başlanılmış ve Eosen yaşlı (Alibaba Formasyonu) çökellerin sonuna kadar devam edilmiştir. Kızılca köyünün güneydoğusundan çıkarılan bu kesitte Alibaba Formasyonu’nun kalınlığı 48 m olarak ölçülmüştür (Şekil 4.96).

Şenköy Formasyonu’na ait volkano-tortul birimleri orta katmanlı kumtaşı, kumlu kireçtaşı ve andezitler oluşturur. Bu birimin üzerine kırmızı-şarabi renkli, orta-kalın tabakalanmalı, boylanması iyi, çakıllarını küt köşeli çört, kireçtaşı, volkanik ve

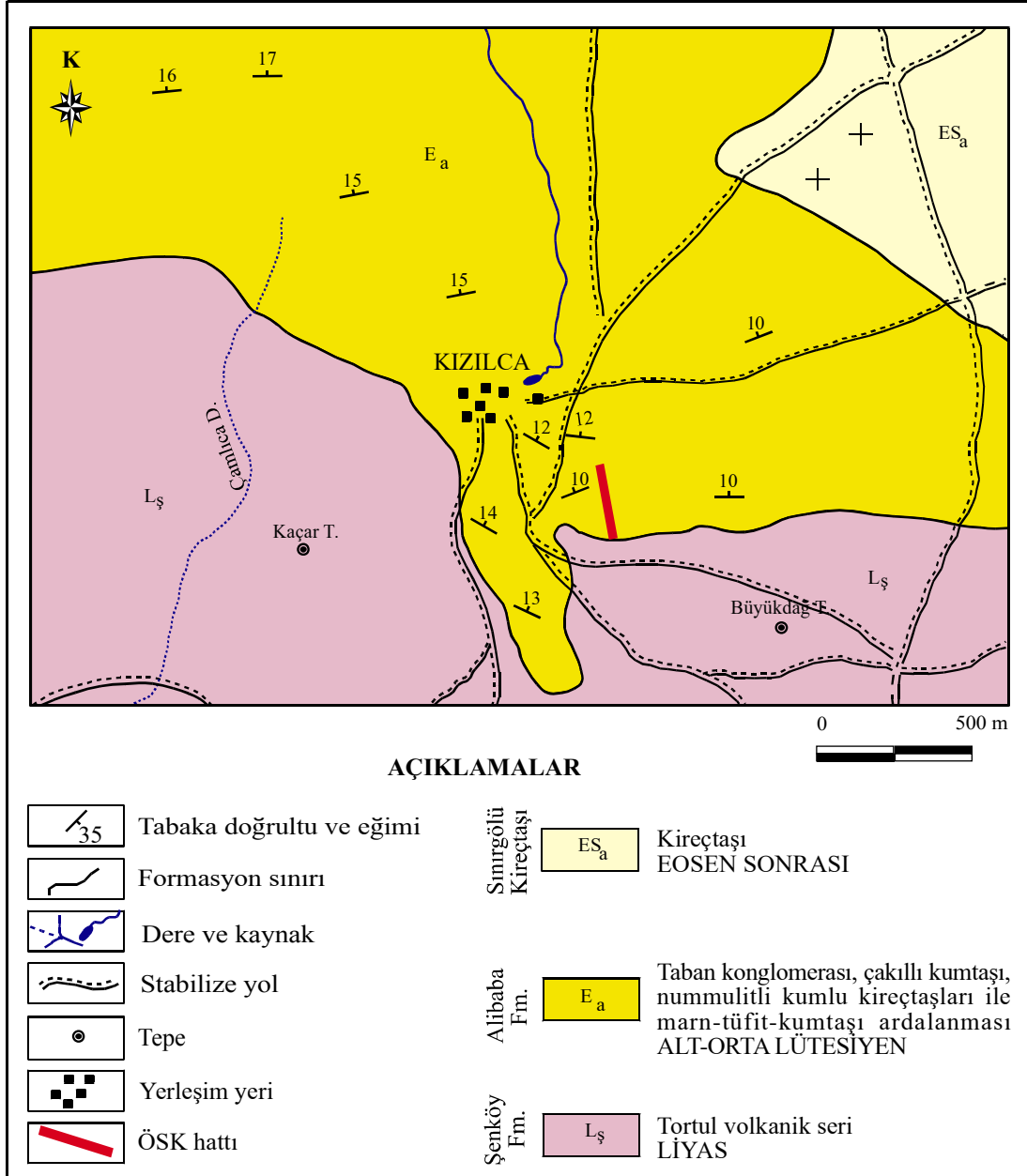
granitik kayaçların oluşturduğu, oldukça altere olmuş 4m kalınlığında altta kötü boylanmalı, üste doğru derecelenmeli mikrokonglomera uyumsuz olarak gelmektedir. Konglomerayı oluşturan çakıl boyutları 1,5-10 cm arasında değişmekte olup, çakıllar Şenköy ve egemen olarak Berdiga Formasyonu'ndan türemiştir (Şekil 4.97). Mikroskop incelemelerinde konglomera içerisinde yer alan kumtaşlarında monokristalin ve polikristalin kuvarslar, yer yer de dolomitik dasitlerin bulunması granitik bir kaynağı işaret etmektedir.



Şekil 4.94. Kızılca ölçülü stratigrafik kesitinin alındığı Kızılca Köyü güneydoğusu ve ölçülü stratigrafik kesit hattının görünümü

Konglomera üzerinde gri-beyaz renkli, örnek alınamayacak kadar altere olmuş tüfler ve tabakalanması belirsiz kumtaşları yer almaktadır (Şekil 4.96). 5. metreden sonra 3 m kalınlığında az oranda *Nummulites*, *Discocyclus*, *Assilina* ve diğer bentik formların gözlemlendiği, kırmızı renkli, % 60 oranında çakıllardan oluşan kumtaşlarına geçilmektedir (Şekil 4.96). Tabandan tavana doğru derecelenme gösteren bu çakıllar,

mikroskobik incelemelerde ekstraklast olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu ekstraklastlar konglomeranın taban seviyesinde % 80 oranında gözlenirken, istifin üst kesimlerine doğru dereceli olarak azalmakta, ancak ortama kırıntılı malzeme gelişi devam etmektedir (4.98, EK-5).



Şekil 4.95. Kızılca (GB Kelkit) yöresinin jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafik kesit yeri (Yılmaz, 1985'den değiştirilerek)

| SERİ | KAT | FORMASYON | KALINLIK (m) | ÖRNEK NO | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|--------|--------------------|-----------|--------------|----------|-------------------------|--|
| EOSEN | ALT-ORTA LÜTESİYEN | ALİBABA | 48 | T-35 | | İnce-orta tabakalı kırmızı renkli marınlr |
| | | | 45 | T-34 | | Kırmızı renkli, tabaka yüzeylerinde bol <i>Nummulites</i> , <i>Discocyclina</i> , <i>Assilina</i> içerikli, kumluseviyeler içeren, yatay tabakalı kumlu kireçtaşları |
| | | | 42 | T-33 | | Kırmızı renkli, daha az çakıllı, tabaka yüzeylerinde bol <i>Nummulites</i> , <i>Assilina</i> , <i>Discocyclina</i> içeren killi kumlu kireçtaşı |
| | | | 39 | T-32 | | |
| | | | 36 | T-31 | | Kırmızı renkli, orta katmanlı, ayrıışmış, nummulitve bentik formların bulunduğu çakıllı kumlu kireçtaşı |
| | | | 33 | T-30 | | |
| | | | 30 | T-29 | | Sarı renkli, ince katmanlı çok altere kumtaşları |
| | | | 27 | T-28 | | |
| | | | 24 | T-27 | | Gri-beyaz renkli, altere tuf |
| | | | 21 | T-26 | | |
| | | | 18 | T-25 | | Kırmızı renkli, kireçtaşı ve volkanik kayac çakıllarından oluşan, kötü boylanmalı, derecelenmeli altere mikrokonglomera |
| | | | 15 | T-24 | | |
| | | | 12 | T-23 | | Gri-yeşil renkli, sert, çatlaklı andezit |
| | | | 9 | T-22 | | |
| | | | 6 | T-21 | | |
| | | | 3 | T-20 | | |
| | | | | T-19 | | |
| | | | | T-18 | | |
| | | | | T-17 | | |
| | | | | T-16 | | |
| | T-15 | | | | | |
| | T-14 | | | | | |
| | T-13 | | | | | |
| | T-12 | | | | | |
| | T-11 | | | | | |
| | T-10 | | | | | |
| | T-9 | | | | | |
| | T-8 | | | | | |
| | T-7 | | | | | |
| | T-6 | | | | | |
| | T-5 | | | | | |
| | T-4 | | | | | |
| | T-3 | | | | | |
| LİYAS | | | | T-2 | Marm | |
| ŞENKÖY | | | | T-1 | Kumlu kireçtaşı | |
| | | | | | Çakıllı kumtaşı/kumtaşı | |
| | | | | | Konglomera | |

Şekil 4.96. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesiti litolojisi ve açıklamaları

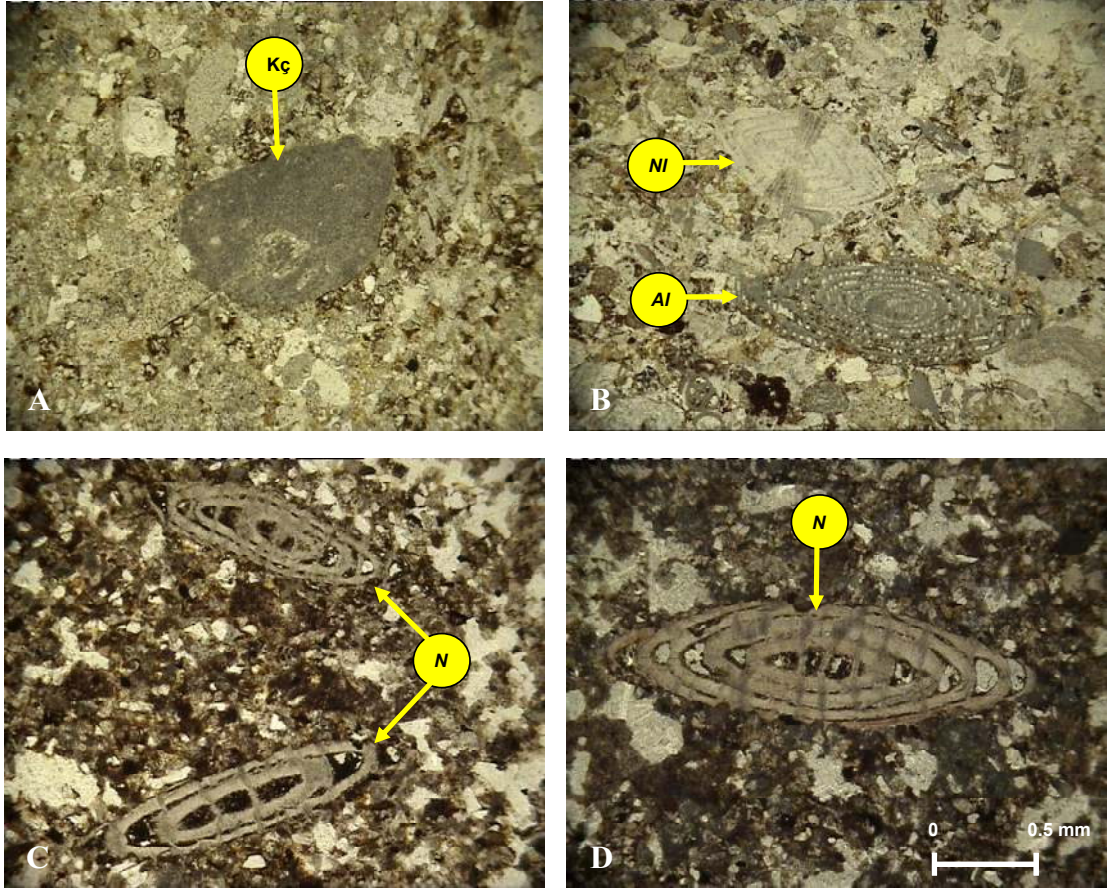
İstifin 8-9. metreler arasında oldukça altere olmuş, tabakalanması belirsiz kumlu kireçtaşları yüzylemektedir (Şekil 4.96). 10. ve 16. metreler arası kesit hattında

mostra gözlenememekte, fakat bu alanda yerli olduğu düşünölen kırmızı renkli, kumlu kireçtaşlarından örnek alımına devam edilmiştir. Bu kesimde yer alan kumlu kireçtaşları ortalama % 40 oranında çeşitli kayaç parçaları içermesine karşın, biyojen içerikleri % 10-40 arasında değişmekte olup, biyojenler oldukça kırıklıdır (EK-5).



Şekil 4.97. Kızılca ölçülü stratigrafik kesitinin tabanında yer alan mikrokonglomeraların görünümü

19. ve 25. metreler arası örtülü alan olup bu kesimden örnek alınamamıştır. 25. metreden sonra kırıntılı malzeme miktarı % 15-25, biyojenlerin miktarı ise % 20-30 arasındaki oranlarda gözlenmekte olup, kırıntılı malzemenin boyutları istifin alt kesimindeki kırıntılı malzemeye oranla küçölmektedir. Bu kesimde diyajenetik olarak sparitleşmenin yanında yer yer yoğun mikritleşmeler yaygın olarak izlenmektedir.



Şekil 4.98. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesitinin alt seviyelerini oluşturan kumtaşlarının mikroskobik görüntüleri (Kç: Kireçtaşı çakılı, NI: *Nummulites lehneri*, N: *Nummulites* sp., Al: *Alveolina* sp.; Tüm fotoğraflar T.N.)

45. metreden itibaren istif kırmızı renkli, ayrışmış, makro olarak kayaç yüzeylerinde izlenebilen bol *Nummulites*, *Discocyclina*, *Asterocyclina* ve *Assilina* içerikli, volkanik kayaç parçalı, kumlu seviyeler içeren, yatay tabakalanmalı kumlu kireçtaşları ile devam etmektedir (Şekil 4.99). Bu kesimde kırıntılı malzeme oranı iyice azalarak % 10 seviyelerine düşerken, biyojenlerin oranında artma gözlenmektedir. Bu kesimde ortalama % 60 oranında gözlenen biyojenler daha az kırıklı ve yer yer yönlenme göstermektedirler. İstif kırmızı renkli, 1,5 m kalınlığında, ince-orta tabakalanmalı ve konkoidal kırılımlı marınlar ile son bulmaktadır.

İstif boyunca tüm seviyelerde nummulit, textularid, miliolid, rotalid foraminiferleri, alg ile ekinit plaka ve dikenlerinin olduğu saptanmıştır (Şekil 4.96, EK-5). İstifin

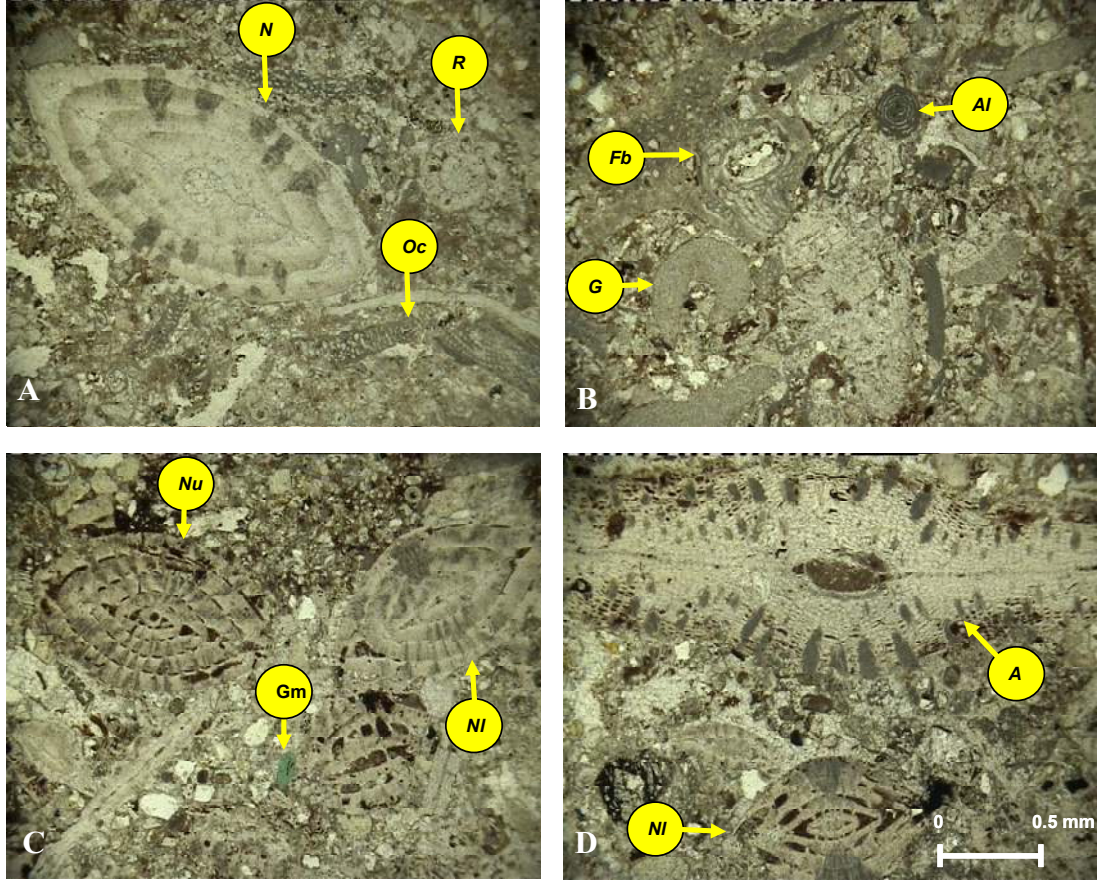
tabanında yer alan bu foraminiferlerin taşınmış olduğu düşünülmüş ve ekstraklast olarak değerlendirilmişlerdir. Kırıntılı malzemenin büyük bir kesimini oluşturan kuvarslar çoğunlukla küt köşelidir ve istifin üst kesimlerine doğru oranları azalmakta ve yuvarlaklaşmaktadırlar. Glokoni minerali ise kesit hattı boyunca yer yer izlenmektedir.



Şekil 4.99. Kızılca ölçülü stratigrafik kestinde Alibaba Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan, kırmızı renkli, yatay tabakalı ve tabaka yüzeylerinde bol *Nummulites*, *Assilina*, *Discocyclina*, *Asterocyclina* foraminiferlerini içeren kumlu kireçtaşlarının görünümü

Nummulites, *Discocyclina* *Assilina* ve *Asterocyclina*, türlerinin istif boyunca yer yer kırıklı olmalarına karşın, genelde iç ve dış yapıları korunmuştur (Şekil 4.100, EK-5). İstifin üst kesimlerine doğru tabandakilere oranla biyojenlerin daha az kırıklı olması, kırıntılı malzemenin boyutlarındaki küçülmeler ve yuvarlaklaşmalar ortam enerjisinin hala yüksek olduğunu, ortama kırıntı gelişiminin azalmakla birlikte hala devam ettiğini, ancak istifin alt kesimlerine oranla enerjinin daha az olduğunu göstermektedir. İstif

boyunca diyajenetik olarak biyoturbasyon (oygu-delgi yapıları), sparitleşme ve mikritleşme stilolitleşme ve yer yer de silisleşme gözlenmektedir (4.96, Ek-5).



Şekil 4.100. Kızılca (Kelkit) ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerini oluşturan kumlu kireçtaşlarının mikroskobik görünüşleri (NI: *Nummulites lehneri*, Nu: *Nummulites uranensis*, N: *Nummulites* sp., Al: *Alveolina* sp. R: *Rotalia* sp., Oc: *Orbitolites complanatus*, Fb: *Fabiania cassis*, G: *Gypsina* sp., A: *Asterocyclina* sp. ; Tüm fotoğraflar T.N.)

Yukarıda ve mikrofasiyes tablosunda detaylı mikrofasiyes özellikleri belirtilen istiftaşlarının mikroskoptaki incelemelerinde saptanan fauna “Biyostratigrafi” alt bölümünde verilmiştir. Tanımlanan bu fosillere göre birime Alt-Orta Lütésiyan yaşı verilmiş olup, kumlu kireçtaşlarının oluşumunda karasal kaynak alanlarını Gümüşhane Graniti, Berdiga ve Şenköy formasyonları oluşturmaktadır. Sonuç olarak bu istif, karadan sürekli kırıntı girdisi bulunan, başlangıçta güçlü çalkantılı, sonrasında aralıklı ve az çalkantılı sığ bir karbonat platformunda çökelmiş olmalıdır.

4.3. Paleontoloji

Çalışma sahasının Üst Kretase ve Eosen yaşlı birimlerini oluşturan Kermutdere ve Alibaba Formasyon'larından Gümüşhane kuzeybatı, doğu ve güneydoğu yöresinden beş, Kelkit (G Gümüşhane) yöresinden iki, Bayburt kuzeybatı yöresinden iki, Maden (GD Bayburt) yöresinden üç olmak üzere toplam 12 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Bu stratigrafik kesitlerden 4 tanesi Üst Kretase istifine ait olup diğerleri, Eosen yaşlı birimlere aittir. Ölçülü stratigrafik kesitlerdeki foraminifer sistematigi, *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* cinslerine ait türlerin sayısal verilerinin değerlendirilmesi, orthopragminid formların biyometrisi ve temel özelliklerinin belirlenmesi, *Globotruncana* cinsine ait türlerle ilgili çalışmalar bu bölümde, türlerin dağılımları ise biyostratigrafi bölümünde kesitler üzerinde verilmiştir.

Tabanda çakılları Berdiga Formasyonu'na ait kireçtaşlarından türemiş monojenik breşler ve kumlu kireçtaşları (kalsitürbiditler) ile başlayan, üstte mikritik kireçtaşları ile devam eden ve en üstte türbiditik kumtaşı-kiltaşı-silttaşı-tüfit aralanmasından oluşan silisiklastik türbiditik çökeller ile son bulan Kermutdere Formasyonu içerisinde Santoniyen-Orta Kampaniyen planktik foraminifer topluluğu: *Dicarinella asymetrica* (Sigal, 1952); *Marginotruncana coronata* (Bolli, 1945); *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, 1967; *Marginotruncana cf. marginata* (Reuss, 1845); *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno, 1967); *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno, 1967); *Globotruncanita elevata* (Brotzen, 1934); *Globotruncana ventricosa* (White, 1928); *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny, 1839); *Globotruncana arca* (Cushman, 1926); *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941, *Globotruncana rosetta* (Carsey, 1926), *Contusotruncana fornicata* (Plummer, 1931); *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937); *Archaeoglobigerina blowi* (Pessagno, 1967); *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny, 1840); *Heterohelix striata* (Ehrenberg, 1840); *Heterohelix reussi* (Cushman, 1938) ve *Heterohelix* sp. olarak belirlenmiştir.

Altta taban konglomerası ile başlayan, üstte bazı yörelerde yersel kumtaşları ile devam eden ve üste doğru istifin fasiyesinde gelişen kireçtaşlarına geçen Alibaba

Formasyonu içerisinde Alt-Üst Lütésiyen bentik foraminifer topluluğu: *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, 1832; *Nummulites millecaput* Boubée, 1832; *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, 1853; *Nummulites discorbinus* (Schlotheim, 1820); *Nummulites lehneri* Schaub, 1962; *Nummulites uranensis* (de la Harpe) 1908; *Nummulites leavigatus* (Bruguiera) 1792; *Assilina exponens* (Sowerby) 1840; *Assilina spira* de Roissy, 1805; *Asterigerina rotula* (Kaufmann) 1839; *Fabiania cassis* (Oppenheim) 1896; *Orbitolites complanatus* Lamarck, 1801; *Gypsina* sp.; *Praerhapydionina huberi* Henson, 1950; *Sphaerogypsina globulus* (Reuss, 1963); *Halkyardia minima* (Leibus) 1911; *Rotalia trochidiformis* Lamarck, 1804; *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis* (Less), 1987; *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas) 1891; *Asterocyclina stellata stellata* (d'Archiac) 1846; *Asterocyclina* sp. ve *Discocyclina* sp. olarak belirlenmiştir. Planktik foraminifer topluluğunu ise *Morozovella* sp., *Globigerina* sp. ve *Acarinina* sp. oluşturmaktadır.

4.3.1. Foraminifer Sistematığı

Pilot alanlardan sıralı olarak toplanan örneklerden 425 adet sert kaya, 156 adet *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* bireyelerine ait tane örneklerin ekvatorial ve aksiyal kesit alımları yapılmıştır. Üst Kretase planktik foraminifer türleri Postuma, 1971, Robaszynski ve diğ., 1984, Caron, 1985, Sitler, 1989'a göre tanımlanmıştır. Bu çalışmada planktik foraminiferlerin sınıflamalarında büyük oranda Robaszynski ve diğ., 1984 ve Loeblich ve Tapan (1988) sınıflaması kullanılmıştır. İnceleme alanlarında yüzeyleyen Üst Kretase yaşlı kayaçlarda gözlenen planktik foraminiferlerin ve Eosen yaşlı kayaçlarda gözlenen makro ve mikro tüm bentik foraminifer cins ve türlerinin sistematik sınıflaması Loeblich ve Tapan (1988)'a göre yapılmış Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir. İnceleme alanlarındaki Alibaba Formasyonu'na ait kayaçlarda belirlenen Orthopragminid formların (*Discocyclina*, *Asterocyclina* ve *Orbitoclypeus* cins ve türleri) sistematik sınıflaması için Less (1987) kullanılmıştır.

Çizelge 4.1. İnceleme alanlarında yüzeyleyen Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayalarda gözlenen planktik foraminiferlerin Loeblich ve Tappan (1988) sistematik sınıflamasına göre listesi

| | |
|---|--|
| <p>Takım Foraminiferida Eichwald, 1890</p> <p>Alt Takım Globigerinina Delage ve Hérouard, 1896</p> <p>Üst Aile Globigerinacea Carpenter, Parker ve Jones, 1862</p> <p>Aile Globigerinidae Carpenter, Parker ve Jones, 1862</p> <p>Cins <i>Globigerina</i> D'Orbigny, 1826</p> <p><i>Globigerina</i> sp.</p> <p>Üst Aile Globorotaliacea Cushman, 1927</p> <p>Aile Truncorotaloididae Loeblich and Tappan, 1961</p> <p>Cins <i>Acarinina</i> Subbotina, 1953</p> <p><i>Acarinina</i> sp.</p> <p>Cins <i>Morozovella</i> Mc Gavron, 1968</p> <p><i>Morozovella</i> sp.</p> <p>Üst Aile Heterohelicacea Cushman, 1927</p> <p>Aile Heterohelicoidea Cushman, 1927</p> <p>Alt Aile Heterohelicoidea Cushman, 1927</p> <p>Cins <i>Heterohelix</i> Ehrenberg, 1843</p> <p><i>Heterohelix striata</i> (Ehrenberg, 1840)</p> <p><i>Heterohelix reussi</i> (Cushman, 1938)</p> <p><i>Heterohelix</i> sp.</p> <p>Cins <i>Pseudotextularia</i> Rzehak, 1891</p> <p><i>Pseudotextularia nuttalli</i> (Woorwijk, 1937)</p> <p><i>Pseudotextularia</i> sp.</p> <p>Üst Aile Planomalinea Bolli, Loeblich ve Tapan, 1957</p> <p>Aile Globigermelloididae Longaria, 1974</p> <p>Alt Aile Globigerinelloididae Longaria, 1974</p> <p>Cins <i>Macroglobigerinelloides</i> Verga & Premoli Silva, 2004</p> | <p><i>Macroglobigerinelloides bolli</i> (Pessagno, 1967)</p> <p><i>Macroglobigerinelloides prairiehillensis</i> (Pessagno, 1967)</p> <p>Aile Rugoblobigerinidae Subbotina, 1959</p> <p>Cins <i>Archaeoglobigerina</i> Pessagno, 1967</p> <p><i>Archaeoglobigerina blowi</i> Pessagno, 1967</p> <p><i>Archaeoglobigerina cretacea</i> d'Orbigny, 1840</p> <p>Üst Aile Globotruncanacea, Brotzen, 1942</p> <p>Aile Globotruncanidae Brotzen, 1942</p> <p>Cins <i>Dicarinella</i> Porthault, 1970</p> <p><i>Dicarinella asymetrica</i> (Sigal, 1952)</p> <p>Cins <i>Marginotruncana</i> Hofker, 1956</p> <p><i>Marginotruncana coronata</i> (Bolli, 1945)</p> <p><i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> Pessagno, 1967</p> <p><i>Marginotruncana cf. marginata</i> (Reuss, 1845)</p> <p><i>Marginotruncana</i> sp.</p> <p>Cins <i>Globotruncana</i> Cushman, 1927</p> <p><i>Globotruncana arca</i> (Cushman, 1926)</p> <p><i>Globotruncana bulloides</i> Vogler, 1941</p> <p><i>Globotruncana linneiana</i> (d'Orbigny, 1839)</p> <p><i>Globotruncana rosetta</i> (Carsey, 1926)</p> <p><i>Globotruncana ventricosa</i> White, 1928</p> <p>Cins <i>Globotruncanites</i> Reiss, 1957</p> <p><i>Globotruncanites elevata</i> (Brotzen, 1934)</p> <p>Cins <i>Contusotruncana</i> Korchagin, 1982</p> <p><i>Contusotruncana fornicata</i> (Plummer, 1931)</p> |
|---|--|

Çizelge 4.2. İnceleme alanlarında yüzeyleyen Eosen yaşlı kayalarda gözlenen bentik foraminiferlerin Loeblich ve Tappan (1988) sistematik sınıflamasına göre listesi

| | | |
|--|---|--|
| <p>Takım Foraminiferida Eichwald, 1830 Alt Takım Textularina Delage ve Hérouard, 1896 Üst Aile Textulariacea Ehrenberg, 1838 Aile Textulariidae Ehrenberg, 1838 Cins <i>Textularia</i> Defrance, 1824 <i>Textularia</i> sp. Aile Valvulinidae Berthelin, 1880 Cins <i>Valvulina</i> d'Orbigny, 1826 <i>Valvulina</i> sp. Alt Takım Miliolina Delage and Hérouard, 1826 Üst Aile Miliacea Ehrenberg, 1839 Aile Haueriidae Schwager, 1876 Cins <i>Quinqueloculina</i> d'Orbigny <i>Quinqueloculina</i> sp. Cins <i>Pyrgo</i> Defrance, 1826 <i>Pyrgo</i> (<i>Biloculina</i>) sp. Cins <i>Triloculina</i>, 1826 <i>Triloculina</i> sp. Üst Aile Cornuspiroacea Schultze, 1854 Aile Hemigordopisidae Nikitina, 1969 Cins <i>Hemigordius</i> Schubert, 1908 <i>Hemigordius</i> sp. Üst Aile Alveolinacea Ehrenberg, 1839 Aile Alveolinidae Ehrenberg, 1839 Cins <i>Alveolina</i> d'Orbigny, 1826 <i>Alveolina</i> cf. <i>tenuis</i> Hottinger <i>Alveolina</i> sp. (1) <i>Alveolina</i> sp. (2) Üst Aile Soritacea Ehrenberg, 1839 Aile Soritidae Ehrenberg, 1839 Alt Aile Soritinae, Ehrenberg, 1839 Cins <i>Orbitolites</i> Lamarck, 1801 <i>Orbitolites complanatus</i> Lamarck, 1801 Alt Aile Praerhapydioninae Hamaoui ve Fourcade, 1973 Cins <i>Praerhapydioninae</i> Van Wessen, 1943 <i>Praerhapydioninae huberi</i> Henson, 1950 Alt Takım Lagenina Delage ve Hérouard, 1896</p> | <p>Üst Aile Nodosariacea Ehrenberg, 1838 Aile Nodosariidae Ehrenberg, 1838 Cins <i>Nodosaria</i> Lamarck, 1812 <i>Nodosaria</i> sp. Alt Takım Rotalina Delage ve Hérouard, 1896 Üst Aile Buliminacea Jones, 1875 Aile Buliminidae Jones, 1875 Cins <i>Bulimina</i> d'Orbigny, 1826 <i>Bulimina</i> sp. Üst Aile Discorbacea Ehrenberg, 1838 Aile Missisippinidae Saidova, 1981 Cins <i>Missisippina</i> Howe <i>Missisippina</i> sp. Aile Cymbaloporidae Cushman, 1927 Alt Aile Fabianinae Deloffre ve Hamaoui, 1973 Cins <i>Fabiania</i> A. Silvestri, 1924 <i>Fabiania cassis</i> (Oppenheim), 1896 Üst Aile Planorbulinae Aile Cymbaloporidae Cushman, 1927 Alt Aile Halkyardiinae Kudo, 1931 Cins <i>Halkyardia</i> Heron-Allen and Earland, 1918 <i>Halkyardia minima</i> (Leibus), 1911 Aile Victoriellidae Chapman ve Crespin, 1930 Alt Aile Victoriellinae Chapman & Crespin, 1930 Cins <i>Eoruperia</i> Yabe ve Hanzawa, 1922 <i>Eoruperia magna</i> (Y le Calvez), 1949 Üst Aile Acervulinae Schultze, 1854 Aile Acervulinidae Schultze, 1854 Cins <i>Gypsina</i> H. J. Carter <i>Gypsina</i> sp. Cins Sphaerogypsina Galloway, 1933 <i>Sphaerogypsina globula</i> Reuss, 1847 Üst Aile Asterigerinacea d'Orbigny, 1839 Aile Asterigerinidae d'Orbigny, 1839 Cins <i>Asterigerina</i> d'Orbigny, 1839 <i>Asterigerina rotula</i> Aile Amphistegidae Cushman, 1927</p> | <p>Cins <i>Amphisregina</i> d'Orbigny, 1826 <i>Amphisregina</i> sp. Üst Aile Rotaliacea Ehrenberg, 1839 Aile Rotaliidae Ehrenberg, 1839 Cins <i>Rotalia</i> Lamarck, 1804 <i>Rotalia trochidiformis</i> Lamarck, 1804 <i>Rotalia</i> sp. (1) <i>Rotalia</i> sp. (2) Aile Calcarinidae Schwager, 1876 Cins <i>Calcarina</i> d'Orbigny, 1826 <i>Calcarina</i> (?) sp. Üst Aile Nummulitacea de Blainville, 1827 Aile Nummulitidae de Blainville, 1825 Cins <i>Assilina</i> d'Orbigny, 1839 <i>Assilina exponens</i> (Sowerby) 1840 <i>Assilina spira</i> de Roisy, 1805 Cins <i>Nummulites</i> Lamarck, 1801 <i>Nummulites atricus</i> Joly ve Leymerie, 1832 <i>Nummulites millecaput</i> Boubée, 1832 <i>Nummulites beaumonti</i> d'Archiac ve Haimé, 1853 <i>Nummulites discorbina</i> (Schlotheim), 1820 <i>Nummulites uranensis</i> (de la Harpe), 1908 <i>Nummulites lehnert</i> Schaub, 1962 <i>Nummulites laevigatus</i> (Bruguière) 1792 <i>Nummulites</i> sp. Aile Discocyclinidae Galloway, 1928 Cins <i>Discocyclina</i> Gümbel, 1870 <i>Discocyclina</i> sp. Cins <i>Orbitolites</i> varians (Kaufmann), 1867 <i>angoumoisensis</i> (Less), 1987 Aile Asterocyclinidae Brömmmann, 1951 Cins <i>Asterocyclina</i> Gümbel, 1870 <i>Asterocyclina stellata</i> (Gümbel), 1891 <i>laramelli</i> (Munier-Chalmas), 1891 <i>Asterocyclina stellata stellata</i> (d'Archiac), 1846 <i>Asterocyclina</i> sp.</p> |
|--|---|--|

Takım FORAMINIFERIDA EICHWALD, 1830
Alt Takım TEXTULARIINA Delage ve Herouard, 1896
Üst Aile TEXTULARIACEA Ehrenberg, 1838
Aile TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838
Cins *Textularia* Defrance, 1824
Textularia sp.
Levha 1, Şekil 1–3

1824 Tip tür: *Textularia sagittula* Defrance in de Blainville.

1824 *Textularia* Defrance in de Blainville, s. 177.

1983 *Textularia* Defrance. Meriç, s. 96, fig. 22.

Tanımlama: Kavkı tamamen biserial (çift sıralı) sarılımlıdır. Örneklerde gözlenen formlarda loca sayısı bir seride yaklaşık 6-7 tur arasında değişmektedir. Localar birbiri içine girmiş görünürler. Örneklerde kavkı uzunluğu 0,5-0,85 mm arasında ölçülmüştür. Son localara doğru localar hızla büyür, en son locanın yükseklikleri 0,13-0,25 mm, genişlikleri ise 0,18-0,52 mm arasında değişmektedir.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins sarılım açısından *Valvulina* sp. ye benzer. Fakat *Textularia* sp. nin kavkısı kumlu, *Valvulina* sp. nin kavkısı mikritiktir.

Yaş: Üst Karbonifer-Güncel. Çalışma alanında Maastrichtiyen, Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Zigala Kayası, Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: S-10, S-14, S-25, S-27, Şt-16, Şt-15, Şt-20, Şt-23, Şt-29, Şt-32, Şt-40, Ç-6, T-22, T-24, T-27, T-29, T-34, Y-18, Y-20).

Aile VALVULINIDAE Berthelin, 1880

Cins *Valvulina* d'Orbigny, 1826

Valvulina sp.

Levha 1, Şekil 4–6

1826 Tip tür: *Valvulina triangularis* d'Orbigny, 1826.

1826 *Valvulina* d'Orbigny, p. 268-270.

Tanımlama: İncelenen örneklerde loca sayısı bir seride yaklaşık 8-9 tur arasında değişmektedir. Kavkı uzunluğu 0,43-0,80 mm arasında ölçülmüştür. En son locanın yükseklikleri 0,12-0,15 mm, genişlikleri ise 0,14-0,24 mm arasında değişmektedir.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins sarılım açısından *Textularia* sp. ye benzer. Fakat *Textularia* sp. nin kavkısı kumlu, *Valvulina* sp. nin kavkısı mikritiktir.

Yaş: Üst Karbonifer-Güncel. Çalışma alanında Maastrichtiyen, Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Zigala Kayası, Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe ve Kızılcıca ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: S-12, S-25, S-27, Şt-20, Şt-24, Şt-27, Şt-34, Şt-35, Şt-40, T-16).

Alt Takım MILIOLINA Delage and Hèrouard, 1826

Üst Aile MILIOLACEA Ehrenberg, 1839

Aile HAUERINIDAE Schwager, 1876

Cins *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

Quinqueloculina sp.

Levha 1, Şekil 7-8

1826 *Quinqueloculina* d'Orbigny, s. 301.

1983 *Quinqueloculina* d'Orbigny. Meriç, p. 132, levha 41, şekil 1.

Tanımlama: Kavkı başlangıçta aralarında 72⁰ lik açıyla ayrılan 5'li loca gelişimine sahiptir. Son turlarda bu açı 144⁰ ye kadar çıkabilmektedir. Duvar kalkerli, deliksiz ve porselenimsi bir yapıdadır. İnce kesitlerde siyah renkli ve geçirimsiz görünen duvar yapısına sahiptir. Turlar arasındaki açıklık sabit olup, başlangıçta küçük olan locaların yükseklik ve genişliklerinin farkı fazla değildir. Ancak son turlarda localar

irileşir ve genişlikleri yüksekliklerinden çok fazla olur. İlk turlarda oval olan localar, son turlara doğru yayımsı bir görünüm kazanır.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins sarılım açısından *Triloculina* sp. ve *Biloculina* sp. ye benzer. Fakat başlangıçlarında *Triloculina* sp. 3'lü, *Biloculina* sp. ise 2'li loca dizilimine sahiptir.

Yaş: Jura-Güncel. Çalışma alanında Kretase, Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Zigala Kayası, Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: S-9, S-10, S-17, S-25, S-26, Ç-6, Şt-21, Şt-25, T-12, T-15, T-16, Y-16, Y-19, Y-22).

Cins *Pyrgo* Defrance, 1824

Pyrgo (Biloculina) sp.

Levha 1, Şekil 9-13

1824 *Pyrgo* Defrance, p. 273.

1825 *Pyrgo* Defrance. Meriç, p. 133, levha 41, şekil 4-5.

Tanımlama: Kavkı şişkin ve oval şekillidir. Duvar yapısı kalkerli ve deliksizdir. 180⁰ ile birbirini örten localar 2-4 sarılımlı görünmekte olup, son turlarda irileşme artar. Açıklık (apertür) son locanın sonundadır ve ovaldir.

Yaş: Jura-Güncel. Çalışma alanında Kretase, Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins sarılım açısından *Triloculina* sp. ve *Quinqueloculina* sp. ye benzer. Fakat başlangıçlarında *Triloculina* sp. 3'lü, *Quinqueloculina* sp. ise 5'li loca dizilimine sahiptir.

Bulunduğu yerler: Zigala Kayası, Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca, Yenice ve Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: S-1, S-8, S-10, S-18, S-25, S-33, C-6, C-8, C-13, C-15, St-16, Şt-22, Şt-31, Şt-32, T-12, T-15, T-16, Y-14, Y-16, Y-18, N-17)

Cins *Triloculina* d'Orbigny, 1826

Triloculina sp.

Levha 1, Şekil 14

1826 Tip cins: *Triloculina* d'Orbigny, p. 299.

Tanımlama: Kavkı şişkin ve oval şekillidir. Duvar yapısı kalkerli ve deliksizdir. 120⁰ ile birbirini örten localar 2-4 sarımlı görünmekte olup, son turlara doğru irileşme gözlenir.

Yaş: Jura-Güncel. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyan yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins sarılım açısından *Biloculina* sp. ve *Quinqueloculina* sp. ye benzer. Fakat başlangıçlarında *Biloculina* sp. 2'li, *Quinqueloculina* sp. ise 5'li loca dizilimine sahiptir.

Bulunduğu yerler: Kızılca ve Kermutdere ölçülü stratigrafik kesitleri (T-24).

Üst Aile CORNUSPIRACEA Schultze, 1854

Aile HEMIGORDIOPSIDAE Nikitane, 1969

Cins *Hemigordius* Schubert, 1908

Hemigordius sp.

Levha 1, Şekil 21

1908 Tip tür: *Cornuspira (Hemigordius) schlumbergeri* How-chin, p. 381.

Tanımlama: Kavkı disk şekilli olup, proloculusu bölünmemiş boru şekilli 2 loca takip eder. İlk sarılımlar bükülüdür, sonrakiler ise planispiral ve kıvrımlıdır. Duvar yapısı ince kesitlerde geçirimsiz, siyah renkli olarak görünmektedir. Açıklık boru şekilli locaların son kısmındadır. Resimlenen örneğin çapı 0,53 mm, boru şekilli locaların genişlikleri 0,11 mm, uzunlukları ise 0,43 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Orta Eosen-Güncel. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: C-6).

Üst Aile ALVEOLINACEA Ehrenberg, 1839

Aile ALVEOLINIDAE Ehrenberg, 1839

Cins *Alveolina* d'Orbigny, 1826

Alveolina cf. *tenuis* Hottinger, 1960

Levha 1, Şekil 19-20

1960 *Alveolina tenuis* n. sp., Hottinger, levha XVI, şek. 22; levha XVIII, şek. 5-9, 17.

1965 *Alveolina tenuis* Hottinger. Dizer, levha III, şek. 11-12; levha IV, şek. 9-12.

1977 *Alveolina tenuis* Hottinger. Drobne, levha XXI, şek. 6-8.

1992 *Alveolina tenuis* Hottinger. Avşar, levha IV, şek. 4-5.

Tanımlama: Eksenel kesitinden tanımlanan tür subsilindirik şekilli olup, eksenel çap 4,2 mm, ekvatorial çap 1,4 mm olarak ölçülmüştür. 4,2 mm lik bir çapta 12 tur vardır. Küresel ilk locanın çapı 210 µm dir. Son iki turdaki sıkışma sayılmazsa eksenel çapta ilk locadan itibaren düzenli kalınlaşan bir taban tabakası görülmektedir. Locacıklar ilk turdan itibaren oldukça sıkı dizilmiş ve küçüktür. İlk turlarda küresel olan locacık kesitleri son turlara doğru hafifçe büyümekte ve ovalleşmektedirler.

Yaş: Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: C-7).

Alveolina sp. (1)

Levha 1, Şekil 16-17

Tanımlama: Ekvatorial ve aksiyal kesitlerinden tanımlanan tür silindirik şekilli olup, çap 0,21-1,12 mm, kalınlık 0,62 mm olarak ölçülmüştür. 0,21 mm lik bir çapta 5 tur, 0,82 mm lik bir çapta ise 9 tur vardır. Küresel ilk locanın çapı 140-320 µm arasındadır. Ekvatorial kesitte düzenli bir sarılım gözlenir ve localar belli belirsizdir.

Yaş: Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T -17, T-25, T-24, C-6).

Alveolina sp. (2)

Levha 1, Şekil 15,18

Tanımlama: Aksiyal kesitlerinden tanımlanan tür subsilindirik şekilli olup, aksenel çap 1,38-3,21 mm, kalınlık 0,62-1,42 mm olarak ölçülmüştür. 3,21 mm lik bir çapta 10 tur, 1,92 mm lik bir çapta ise 6 tur vardır. Küresel ilk locanın çapı 50-230 µm arasındadır. İlk turlarda localar fazla belirgin olmamakla birlikte küçük ve dikdörtgenimsi, son turlara doğru ise localar büyümekte ve ovalleşmektedirler.

Yaş: Lütésiyen. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: T-6, T-15, T-17).

Üst Aile SORITACEA Ehrenberg, 1839

Aile SORITIDAE Ehrenberg, 1839

Alt Aile SORITINAE Ehrenberg, 1839

Cins *Orbitolites* Lamarck, 1801

Orbitolites complanatus Lamarck, 1801

Levha 2, Şekil 1-3

1801 Tip tür: *Orbitolites complanatus* Lamarck, p. 376.

1983 *Orbitolites complanatus* Lamarck. Meriç, p. 148, levha 61, şekil 1-3.

Tanımlama: Kavkı disk, kalın kenarlı ve mecek şekillidir. Tür aksiyal kesitlerinden tanımlanmıştır. Resimlenen örnekte ilk loca belirgin olmamakla birlikte ilk locanın kenarlarında gözlenen ekvatorial localar az sayıda fakat kenarlara doğru çok sayıda görülmektedir. Çok küçük sayıdaki ekvatorial localar kenara paralel ve üst üste birkaç sıra şeklinde görülmektedir. Bir papyon ya da kelebek görünümündeki aksiyal kesitlerde kavkı merkez kısmında ince kenarlarda ise kalındır. Resimlenen örneğin kavkı uzunluğu 3,13 mm, merkezdeki kalınlığı 0,21 mm ve kavkı kenarındaki kalınlığı 0,32 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Lütesiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılcıca ve Tekçam ölçülü stratigrafik kesitleri ((Örnek no: T-16, T-25, C-7).

Alt Aile PRAERHAPYDIONININAE Hamaoui ve Fourcade, 1973

Cins *Praerhapydionina* Van Wessen, 1943

Praerhapydionina huberi Henson, 1950

Levha 2, Şekil 4

1950 *Praerhapydionina huberi* Henson (38), pl. II, Fig. 5,7,8.

1996 *Praerhapydionina huberi* Henson. Sirel, p. 170, Pl. 2, figs. 18-22.

2003 *Praerhapydionina delicata* Henson. Sirel, p. 298, Pl. 10, figs. 23-24.

Tanımlama: Form helezon şekilli olup, çapraz kesitlerde seri halde dizilmiş 10-12 locadan oluşmaktadır. Resimlenen örnekte uzunluk 0,98 mm, son loca boyu 0,18 mm, orta loca boyu 0,20 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-15).

Alt Takım LAGENINA Delage ve Hérouard, 1896

Üst Aile NODOSARIACEA, Ehrenberg, 1838

Aile NODOSARIADAE, Ehrenberg, 1838

Cins *Nodosaria* Lamarck, 1812

Nodosaria sp. (1)

Levha 2, Şekil 6

1812 *Nodosaria* Lamarck, p. 121.

Tanımlama: Kavkı hafifçe konik, alt ucu yuvarlakçadır. Localar belirgin ve loca sayısı 4' tür. İlk ve son loca topaç şekillidir. Diğer localar dikdörtgenimsidir. Ağız kısmı ilk locanın kenar kısmındadır ve kabarık simitsel bir yapısı vardır. Ağız açıklığı 0,31 mm olarak ölçülmüştür. Kavkı çeperi, I. Tip nodosaridlerde kalker, sık ışınsal telli ve ince gözeneklidir. 1. loca genişliği 0,08 mm, yüksekliği 0,05 mm; 2. loca genişliği 1,25 mm, yüksekliği 0,08 mm; 3. loca genişliği 1,26 mm, yüksekliği 0,06 mm; 4. loca genişliği 1,11 mm, yüksekliği 1,21 mm; kavkı boyu 0,41 mm, kavkı çeper kalınlığı 0,08 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Devoniyen-Güncel. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: St-24, C-6, C-11, C-12).

Nodosaria sp. (2)

Levha 2, Şekil 7

Tanımlama: Kavkı ince uzun konik şekilli ve simitsel bir yapısı vardır. Localar belirgin ve loca sayısı 3' tür. Localar hafif kabarık gibi görünmektedir. Kavkı çeperi, kalker olmakla birlikte, yapısı belirgin değildir. 1. loca genişliği 0,18 mm, yüksekliği 0,23 mm; 2. loca genişliği 0,19 mm, yüksekliği 0,26 mm; 3. loca genişliği 0,21 mm, yüksekliği 0,52 mm; kavkı boyu 1,24 mm, kavkı çeper kalınlığı 0,05 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Devoniyen-Güncel. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: St-36).

Nodosaria sp. (3)

Levha 2, Şekil 8

Tanımlama: Kavkı hafifçe konik, alt ucu yuvarlakçadır. Localar belirgin, yuvarlağa yakın şekilli ve loca sayısı bazı formlarda 3 bazı formlarda 4 olarak görünmektedir. Kavkı çeperi kalkerdir, I. Tip nodosaridlere oranla daha seyrek ışınal telli ve ince gözeneklidir. 1. loca genişliği 0,15 mm, yüksekliği 0,21 mm; 2. loca genişliği 0,36 mm, yüksekliği 0,23 mm; 3. loca genişliği 0,40 mm, yüksekliği 0,30 mm; kavkı boyu 0,85 mm, kavkı çeper kalınlığı 0,03 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Devoniyen-Güncel. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Direkkayası ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: K-4, K-6, K-7, K-9).

Nodosaria sp. (4)

Levha 2, Şekil 9

Tanımlama: Kavkı oldukça konik, alt ucu yuvarlakçadır. Localar belirgin, ilk ve son loca konik, orta loca yuvarlağa yakın şekillidir ve loca sayısı 3' tür. Kavkı çeperi kalkerdir ve I. Tip nodosaridlere benzerdir. 1. loca genişliği 0,22 mm, yüksekliği 0,35 mm; 2. loca genişliği 0,31 mm, yüksekliği 0,23 mm; 3. loca genişliği 0,33 mm, yüksekliği 0,32 mm; kavkı boyu 0,97 mm, kavkı çeper kalınlığı 0,04 mm olarak ölçülmüştür.

Bulunduğu yerler: Şehitosman ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: St-40, C-22, C-24,).

Yaş: Devoniyen-Güncel. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Alt Takım ROTALIINA Delage ve Hèreuard, 1896

Üst Aile BULIMINACEA Jones, 1875

Aile BULIMINIDAE Jones, 1875

Cins *Bulimina* d'Orbigny, 1826

Bulimina? sp.

Levha 2, Şekil 5

1826 *Bulimina* D'Orbigny, p. 299.

1911 Tip tür: *Bulimina marginata* d'Orbigny. Cushman, p. 76.

Tanımlama: Trokospiral sarılımlı olan form, bazen de aksiyal kesitlerde triserial son localara doğru biserial veya uniserial şekle dönüşmüş olabilir. 7-8 localı bir yapıya sahip olan formda ilk loca küreseldir, son localara doğru ise loca genişlikleri artmaktadır. Kavkısı kalkerli olup, kesitlerde belirlenen türün çapı 0,075-0,234 mm arasında değişmektedir.

Yaş: Üst Kretase-Güncel. Çalışma alanında Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman Tepe, Tekçam Tepe, Kermutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Şt-36, C-9, N-4, N-34, K-5).

Üst Aile DISCORBACEA Ehrenberg, 1838

Aile MISSISIPINIDAE Saidova, 1981

Cins *Missisipina* Howe, 1930

Missisipina sp.

Levha 3, Şekil 1-3

1930 Tip tür: *Missisippina monsouri* Howe.

1930 *Missisipina* Howe, s. 223.

1988 *Missisipina* Howe. Loeblich and Tapan, s. 554, levha 600, şekil 7-9.

1998 *Missisipina* Howe. Sirel, s. 103, şekil 2-5, 8-9.

Tanımlama: Kavkı yaklaşık planisipiral sarılımlıdır. İki taraftan konvektir. Kenarlar köşeli-yarı köşelidir. 2-3 tur sarılımlıdır. Son turdaki localar daha büyüktür. Resimlenen örneklerde çap 0,48-1 mm, kalınlık 0,28-0,5 mm arasında ölçülmüştür.

Yaş: Loeblich and Tapan (1998) cinsin yaşını Alt Oligosen-Holosen olarak belirtirken; Sirel (1998) cinsi, Tanesiyen'de tanımlamıştır. İnceleme alanında Alt-Üst Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca, Yenice, Şehitosman Tepe, Tekçam Tepe, Kermutdere öve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-23, T-24, T-26, T-27, Y-16, Y-20, Y-22, Y-24, Y-29, Şt-15, Şt-22, Şt-23, Şt-25, Şt-29, Şt-31, Şt-36, Şt-37, Şt-38, C-5, C-6, C-7, C-8, C-9, C-10, C-13, C-14, C-15, C-22, N-17, N-18, K-4, K-5, K-6, K-7, K-8).

Üst Aile PLANORBULINACEA

Aile CYMBALOPORIDAE Cushman, 1927

Alt Aile FABIANIINAE Deloffre ve Hamaoui, 1973

Cins *Fabiania* A. Silvestri, 1924

Fabiania cassis (Oppenheim), 1896

Levha 3, Şekil 4-6

1896 Tip tür: *Patella (Cymbiola) cassis* Oppenheim, 1896p. 55.56.

1896 *Patella (Cymbiola) cassis* n. sp., Oppenheim, levha 2, şekil 2,3.

1926 *Fabiania cassis* (Oppenheim). Silvestri, levha 1, şekil 1-6.

1990 *Fabiania cassis* (Oppenheim). Özkan, s. 52, levha 3, şekil 1.

Tanımlama: Kavkı konik şekillidir. Düşey ve farklı kesitlerinde üçgenimsi görünümüne sunar. Kesit yönlerine göre loca dizilimleri farklılıklar gösterir. Ortasının boş, loca gelişimleri ve çok sayıda loca bulunması cinsin tanıtıcı özellikleri arasındadır. İlk localar tepe kısmında iri birkaç loca varmış gibi görünmektedir. Sayıları 15-20 arasında değişen locaların iç kısımları karışık görünümlüdür. Dış duvar delikli, laminalı, rostralid tipidir. Resimlenen örneklerde formların yükseklikleri 1,2-1,4 mm; genişlikleri ise 0,7-0,9 mm arasında değişmektedir.

Yaş: Lütesiyen (Loeblich ve Tapan, 1998). İnceleme alanında Alt-Orta Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-17, Y-22).

Üst Aile PLANORBULINACEA, Schwager, 1877

Aile CYMBALOPORIDAE Cushman, 1927

Alt Aile HALKYARDIINAE, Kudo, 1931

Cins *Halkyardia* Heron-Allen and Earland, 1918

Halkyardia minima (Leibus), 1911

1911 Tip tür: *Cymbalopora radiata* von Hagenow var. *minima* Liebus, p.952.

1911 *Halkyardia minima* Liebus, p.952, Levha I-II.

1982 *Halkyardia minima* (Leibus). Sirel ve Acar (17), Levha IV, şekil, 17-20.

1989 *Halkyardia minima* (Leibus). Avşar, Levha II, şekil 7-8.

Tanımlama: İnce kesitlerde aksiyal kesitinden tanımlanan türün kavkısı plano konveks ve mercek şekillidir. Duvar yapısı kalkerli, deliksizdir. Uzunluğu 0,33-0,48 mm, genişliği 0,25-0,27 mm arasında ölçülmüştür. Embriyon ise yuvarlak şekilli olup çapı 0,066 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Üst Lütésiyen. İnceleme alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Şt-23, Şt-30).

Aile VICTORIELLIDAE Chapman ve Crespin, 1930

Cins *Eorupertia* Yabe ve Hanzawa, 1922

Eorupertia magna (Y. le Calvez, 1949)

Levha 2, Şekil 10-16

1949 *Gyroidinella magna* Y. le Calvez, levha 6.

1983 *Eupertia magna*, Y. le Calvez. Meriç, s. 229. levha 6.

Tanımlama: Kavkı trokospiral sarılımlı, kalın ve delikli olan formun ince kesitlerde hem ekvatorial hem de aksiyal kesitleri elde edilmiştir. İlk loca küçük birkaç locadan oluşur. Ekvatorial kesitlerde iki türlü sarılım gözlenir. Birinci tur çok küçük olup ilk locaları içerir. İkinci turda localar hızlı bir şekilde büyür ve 5-6 loca gözlenir. Bölmeler eğik ve ışımsaldır. Bölmeler arası açıklıklar belirgin olup, bölmeleri oluşturan duvar dış duvara göre daha ince yapılıdır. Ekvatorial kesitlerin çapı 0,28-0,38 mm arasında değişmektedir. En büyük loca yüksekliği 0,15 mm genişliği ise 0,09-0,11mm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins ekvatorial kesitlerde *Epistomaria* sp.'ye benzer. Fakat *Eupertia magna*, Y. le Calvez, kalın, delikli ve tabakalı duvar yapısıyla farklıdır.

Yaş: Orta-Üst Eosen (Özkan, 1990; Meriç, 1983). Çalışma alanında Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca, Yenice, Kermutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: C-6, C-7, C-9, C-16, C-21, C-22, C-23, C-24, Şt-22, Şt-29, Şt-30, T-6, T-13, T-14, T-17, T-30, Y-10, N-16, N-17, N-23, K-4, K-5, K-6, K-8, K-9, K-14, K-15, K-16, K-17, K-37, K-38)

Üst Aile ACERVULINACEA Schultze, 1854

Aile ACERVULINACEA Schultze, 1854

Cins *Gypsina* H. J. Carter, 1877

Gypsina sp.

Levha 4, Şekil 1-5

1877 *Gypsina* H. J. Carter, s. 172.

1983 *Gypsina* H. J. Carter. Meriç, s. 225, levha 130, şekil 2.

Tanımlama: Kavkı yarı dairesel-dairesel bir görünümüne sahip olup, poligonal şekilli ve biraz şişkindir. Üst duvar dışa doğru konvektir ve bu kısımda çok sayıda loca bulunur. Locaların şekli genellikle dikdörtgenimsidir ve loca sayısı çoktur. Localar yaklaşık eş boyutlu olup her tabakadaki localar altındaki tabakadakilerle ardışık olarak sıralanırlar. Resimlenen örneklerde form U şeklinde bir görünüm sunmakta olup, asimetriktir. Formun çapı 0,7 mm olarak ölçülmüştür. Konveks olan kısımda kalınlık 0,4 mm iken uçlara doğru kalınlık 0,15 mm ye düşer.

Benzerlik ve Farklılıklar: Cins loca sayısı ve kavkının yuvarlak oluşuyla *Sphaerogypsina* sp.' ya benzer. Fakat *Sphaerogypsina* sp.' da sarılım seyrek, localar daha büyük ve kavkı tamamen dairesel görünümüldür.

Yaş: Eosen-Güncel (Meriç, 1983). Çalışma alanında Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: Şt-15, Şt-16, Şt-29, Şt-32, Şt-34, Şt-35, Şt-36, Şt-37, T-15, T-16, T-17, T-18, Y-15, Y-21, Y-26).

Cins *Sphaerogypsina* Galloway, 1933
Sphaerogypsina globulus (Reuss, 1963)
Levha 4, Şekil 6-9

- 1963 *Sphaerogypsina globulus* (Reuss), Bieda, levha II, şekil 6-10.
1979 *Sphaerogypsina globulus* (Reuss). Drobne vd., levha IV, şekil 3.
1992 *Sphaerogypsina globulus* (Reuss). Avşar, s. 141, levhaVII, Şekil 7-8.

Tanımlama: Kavkı yuvarlak şekildir ve çapı 0,7-0,9 mm arasında değişir. Localar dairesel turlar şeklinde sıralanırlar. Yaklaşık 12-16 arasında dairesel halkalar şeklinde localar ve locaların bölünmesi ile oluşmuş çok sayıda locacıklar bulunur. Başlangıçtan son locaya kadar loca büyüklükleri arasında çok az fark vardır.

Benzerlik ve Farklılıklar: kavkı şeklinden dolayı *Gypsina* sp. ya benzer. Fakat *Gypsina* sp. yarı daireseldir ve daha küçük localara sahiptir.

Yaş: Lütésiyen (Avşar, 1992). Çalışma alanında Alt-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: C-6, C-21, C-22, C-23, Şt-15, Şt-16, Şt-22, Şt-27, Şt-32, Şt-33, Şt-40, T-30, T-31, T-32, T-33, Y-19, Y-21).

Üst Aile ASTERIGERINACEA d'Orbigny, 1839
Aile ASTERIGERINIDAE d'Orbigny, 1839
Cins *Asterigerina* d'Orbigny, 1839
Asterigerina rotula (Kaufmann), 1839
Levha 4, Şekil 10-13

1839 *Asterigerina* d'Orbigny, s. 117.

1988 *Asterigerina* d'Orbigny. Loeblich and Tapan, s. 609, levha 676, şekil 10-13.

1989 *Asterigerina* rotula (Kaufmann). Avşar, s.152, levha II, şekil 5-6.

Tanımlama: Kavkı merceksi, basit ve yuvarlak, aksiyal kesitlerde her iki tarafı eşit olmayan bikonveks şekildedir. Duvar yapısı karbonatlıdır ve Duvar yapısı ışınsal kalsit liflerinden oluşmuştur. İncelenen örneklerde hem aksiyal hem de ekvatorial kesitleri elde edilmiştir. Resimlenen ekvatorial örneklerde çapı 1,6 mm, ilk loca çapı ise 0,5 mm olarak ölçülmüştür. 1,6 mm lik çapta 11 loca sayılmıştır. Aksiyal kesitte çapı 1,4 mm, kalınlığı ise 0,15 mm olarak ölçülmüştür. Aksiyal kesitlerde ortada ve karşılıklı olarak 2 adet oldukça kalın kirişler bulunur.

Benzerlik ve Farklılıklar: Kavkı şeklinden dolayı *Amphistegina* sp'ye benzer. Fakat *Asterigerina* rotula'da ışınsal bölmeler yoktur ve daha kalındır. Ayrıca pilyeler de gözlenmez.

Yaş: Eosen-Güncel (Loeblich and Tapan, 1988). Çalışma alanında Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca, Yenice Direkkayası ve Keremutdere ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek No: T-13, T-14, T-25, Y-19, Y-21, K-4, K-5, K-6, K-7, K-39, N-27, N-28, N-29, N-30)

Aile AMPHISTEGINIDAE Cushman, 1927

Cins *Amhistegina* d'Orbigny, 1826

Amhistegina sp.

1826 *Amhistegina* d'Orbigny, s. 304.

1975 *Amhistegina* d'Orbigny. Sirel ve diğ., s. 189, levha 6, şekil 5.

1983 *Amhistegina* d'Orbigny. Meriç, p. 221, text fig. 90.

Tanımlama: Kavkı merceksi ve asimetriktir. Aksiyal kesitte kalınlığı ilk locadan itibaren 0,3 mm kadardır. Duvar yapısı karbonatlı, kalın ve deliklidir. Çap ise 0,43 mm olarak ölçülmüştür. Aksiyal kesitte kenarları keskin görünür.

Benzerlik ve Farklılıklar: Kavkı şeklinden dolayı *Asterigerina rotula*'ya benzer. Fakat *Asterigerina rotula*'da ışınsal bölmeler yoktur, daha kalındır ve pilyeler de gözlenmez.

Yaş: Üst Kretase-Güncel (Meriç, 1983). Çalışma alanında Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca, Yenice, Keremutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-23, T-24, T-25, Y-23, Y-24, Y-25, Y-26, N-17, N-28, N-29, K-8, K-9, K-10, K-11).

Üst Aile ROTALIACEA Ehrenberg, 1839

Aile ROTALIADAE Ehrenberg, 1839

Alt Aile ROTALIINAE Ehrenberg, 1839

Cins *Rotalia* Lamarck, 1804

Rotalia trochidiformis Lamarck, 1804

Levha 5, Şekil 1-2

1804 *Rotalia trochidiformis* Lamarck, p. 156.

Tanımlama: Kavkı trokospiral sarılımlıdır. Spiral taraf daha konveks olup, dış bükeydir. Ombilik taraf düz ya da düze yakındır. İncelenen örneklerde aksiyal kesitinden tanımlanmıştır. Duvar yapısı kalkerli olup, ışınsal kalsit liflerinden oluşmuştur. Resimlenen örnekte çapı 0,4 mm, kalınlığı ise 0,22 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Üst Kretase-Güncel (Meriç, 1983). Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (T-23, Y-28).

Rotalia sp(1)

Levha 5, Şekil 3-4

Tanımlama: Kavkı trokospiral sarılımlıdır. İncelenen örneklerde hem ekvatorial hem de aksiyal kesitlerinden tanımlanmıştır. Duvar yapısı ışımsal kalsit liflerinden oluşmuştur. Resimlenen örneklerde çapı 0,38-0,65 mm arasında, kalınlık 0,25-0,42 mm arasında, ilk loca çapı ise 0,25 mm olarak ölçülmüştür. 0,38 mm lik çapta 12 loca sayılmıştır.

Yaş: Üst Kretase-Eosen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Şt-16, Şt-23, Şt-34).

Rotalia sp(2)

Levha 5, Şekil 5-6

Tanımlama: Kavkı trokospiral sarılımlıdır. İncelenen örneklerde hem ekvatorial hem de aksiyal kesitinden tanımlanmıştır. Ombilikal taraftaki localar “U” şekilli olup, spiral taraftaki localar belirgin olarak görünmemektedir. Duvar yapısı ışımsal kalsit liflerinden oluşmuştur. Localar ortam materyali ve mikrit ile dolmuştur. Resimlenen örneklerde çapı 0,28-0,35 mm arasında, kalınlığı 0,23 mm, ilk loca çapı ise 0,04 mm olarak ölçülmüştür. 0,35 mm lik çapta 9 loca sayılmıştır.

Yaş: Üst Kretase-Eosen. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: T-30).

Aile CALCARINIDAE Schwager, 1876

Cins *Calcarina* d'Orbigny, 1826

Calcarina? sp.

Levha, Şekil

1826 *Calcarina* d'Orbigny. p. 276.

Tanımlama: Karışık kanal sistemleri calcarinid kavkısının karakteristik özelliği olmakla birlikte, bu kanallar çok sayıda locayı ve formu konik şekilde sararak birbirine bağlar. Kanal sistemindeki dikenler radyal olarak dizilmişlerdir. Kesitte belirlenen türde 15 adet diken sayılmıştır. Calcarinidler mm boyutunda canlılar olup, saptanan formun dikenler hariç çapı 1,3 mm olarak ölçülmüştür.

Yaş: Üst Kretase-Güncel. Çalışma alanında Alt-Orta Lütesiyen yaşlı çökelerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kızılca ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: T-34).

Aile NUMMULITIDAE de Blainville, 1827

1827 Nummulitidae de Blainville, p. 372.

Tanımlama:

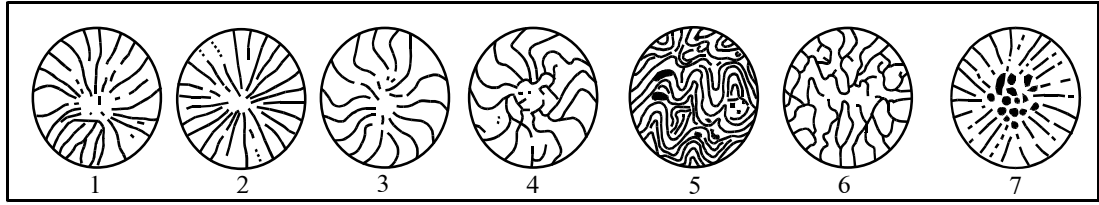
Ölçülü stratigrafik kesitlerden elde edilen *Nummulites* ve *Assilina* türleri için iç ve dış özellikleri gösteren ve A ve B bireylerinin tür saptamasında kullanılan genel parametreler aşağıda verilmiştir:

Kavkı (Test): Protoplazma adı verilen hayati kısmın içindeki Ectoplasm (dış plazma) ve Endoplasm (iç plazma) kütleleri arasında kalan ve karbonat, aglutinant, silisli, arogonitli, organik ya da bunların kombinasyonu şeklinde olan koruyucu sert kısımdır.

Loca: Kavkı boşluğu içerisinde, stoplazmanın yerleştiği, bölme duvarlarıyla çevrili ve organizmanın büyüme şeklini gösteren bölmelerdir. Başka localara bağlanırlar ya da gözeneklerle dışarıya açılırlar. Ekvatorial bölgede bulunan localara ekvatorial loca, bunların yan taraflarında bulunan localara lateral loca denir. Lateral localar *Orbitoidea*, *Discocyclinidae* vb. ailelerinin birçok cinslerinde görülür (Şekil 4.102A).

Bölme (sutur): Ardışık iki locayı ayıran duvardır (Şekil 4.102A).

Bölme şebeke ağı: Ekvatorial düzlemde locaları birbirinden ayıran bölmelerin kaynaşması sonucu kavkı yüzeyinde gözlenen yapılardır. Bunlar, transvers trabeküllü ışınsal, ışınsal, ondüleli, turbiyon, menderesli, kesişen, hafif ondüleli ve merkezi granüllü tip bölme şebeke ağlarıdır (Şekil 4.101).

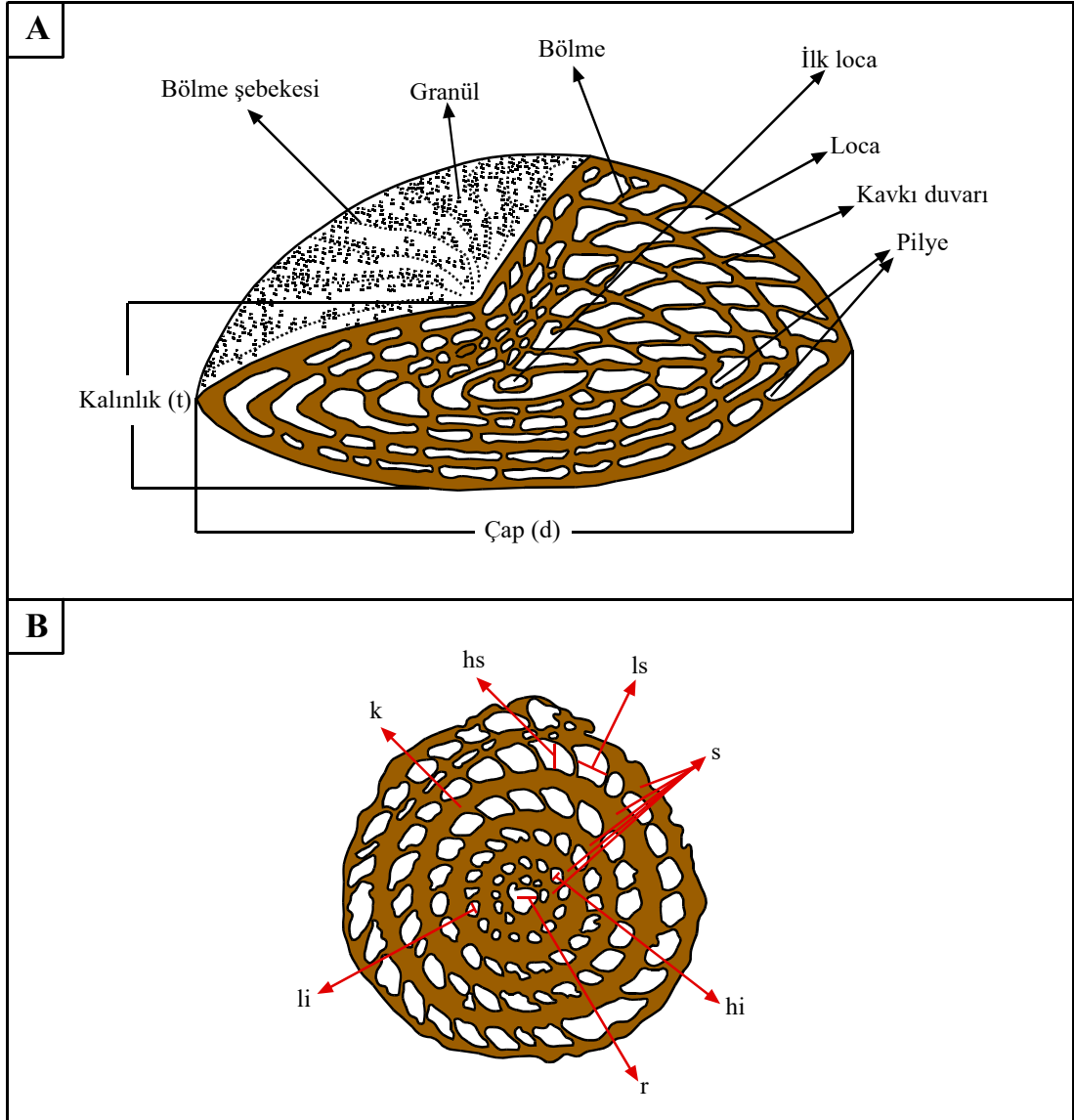


Şekil 4.101. Nummulitlerde bölme şebeke tipleri; 1: Transvers trabeküllü ışınsal tip, 2: Işınsal tip, 3: Ondüleli tip, 4: Turbiyon tip, 5: Menderesli tip, 6: Kesişen tip, 7: Hafif ondüleli ve merkezi granüllü tip

Pilye: Aksiyal kesitlerde açık bir şekilde görülen ve kavkının direncini artırmaya yarayan destek yapılarıdır (Şekil 4.102A).

Granül: Pliyelerin kavkı yüzeyindeki izleridir. Kavkı yüzeyinde, bölme şebekesi üzerinde ve arasında, irili ufaklı granüller gözlenebilir (Şekil 4.102A). Bazı türlerde testin merkezinde iri bir granül bulunur ve buna beyaz leke denir (Örneğin, *Nummulites beaumonti*).

Tur: Kavkının 360° lik sarılımlı veya tek dönüş yapan kısmıdır.



Şekil 4.102. Nummulitlerle ilgili bazı iç ve dış parametreler; A: Dış parametreler (t: kalınlık, d: çap), B: İç parametreler (r: ilk loca çapı, k: kavkı duvarı kalınlığı, s: tur sayısı, li: ilk turlarda loca genişliği, hi: ilk turlarda loca yüksekliği, ls: son turlarda loca genişliği, hs: son turlarda loca yüksekliği)

Cins *Assilina* d'Orbigny, 1839

Assilina exponens (Sowerby), 1840

Levha 6, Şekil 1-6

1840 *Assilina exponens* n. sp., Sowerby, levha 41, şekil 14a-c.

1953 *Assilina exponens* (Sowerby). Dacı-Dizer, Levha IX, şekil 3, 4, 7, 8.

- 1976 *Assilina exponens* (Sowerby). Sirel ve Gündüz, Levha X, şekil 9; Levha XI, şekil 1-9.
- 1981 *Assilina exponens* (Sowerby). Schaub, Levha 92, şekil 1-20; Levha 93, şekil 1-15; Levha 94, şekil 1-34.
- 1992 *Assilina exponens* (Sowerby). Avşar, Levha VII, şekil 1-6.

Tanımlama:

Makrosferik şekil:

Dış özellikler: Yassı merceksi şekilli olup, orta kısmı hafifçe şişkindir. Kenarlara doğru yavaşça incelen formun çapı 3,2-5,2 mm, kalınlığı ise 1,3-2,6 mm arasında ölçülmüştür. Turların düzenli izleri kabuk üzerinde düzenli olarak izlenir. Ortada bulunan şişkin bölümde granüller mevcuttur. İncelenen örneklerde ortalama 5,2 mm lik bir çapta 6 tur sayılmıştır.

İç özellikler: İlk loca küremsi, çapı 950-1130 μ arasında ölçülmüştür. Spir kalınlığı ve iki tur arasındaki kalınlık ilk turdan başlayarak son tura doğru yavaş ve düzenli olarak artar. Septalar dike yakın ve düzenli aralıklar ile sıralanmışlardır. İlk turlarda loca sayısı, kavkı boyutuna göre 10-18, son turlarda ise 32-54 arasında değişmektedir. Localar dikdörtgenimsi şekilli ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Mikrosferik şekil:

Dış özellikler: Yassı merceksi şekilli olup, orta bölümü çevreye oranla biraz şişkindir. Kenarlara doğru yavaşça incelen formun çapı 6,0-12,7 mm, kalınlığı ise 1,4-3,8 mm arasında ölçülmüştür. Granüller orta bölümde çoktur, kenarlara doğru sayıları azalır ve küçülür. Turların düzenli izleri kabuk üzerinde düzenli olarak izlenir. 10,9 mm lik bir çapta 8; 11, 2 mm lik bir çapta 13 tur vardır.

İç özellikler: İlk loca çok küçük olduğu için tüm formlarda ölçülememiş olup, ölçülebilenlerin çapı 331-555 µ arasındadır. Spir incedir, iki tur arasındaki kalınlık ilk 4-5 turda küçük olup, 5. turdan itibaren genişler ve birbirine çok yakın kalınlıklar ile son bulur. Septalar ince, sık, turlara dik ve eşit aralıklarla dizilmişlerdir. Localar dikdörtgenimsi şekilli ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Benzerlik ve Farklılıklar: Tür *Assilina spira* (de Roissy)'den spirin düzenli ve sık sarılması, septalarının daha dike yakın sıralanması ve daha şişkin olması ile ayrılmaktadır.

Yaş: Lütesiyen. Çalışma alanında Alt-Üst Lütesiyen yaşlı çökellerde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Örence, Kapıkaya, Kızılca, Yenice, Direkkayası, Tekçam Tepe ve Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (T-6, T-7, T-29, T-31, Y-17, Y-28, K-37, K-38, K-4, K-7, K-9, K-11, K-13, C-6, C-9, C-11, C-12, Şt-15, Şt-16, Şt-17, Şt-18, Şt-23b, Şt-24, Şt-29, Şt-30, Şt-33, Şt-35, Şt-37, Şt-38, Şt-40 ve tane örnekler).

Assilina spira (de Roissy), 1805

Levha 6, Şekil 7-9

1805 *Nummulites spira* n. sp., Roissy, s. 57-58.

1904 *Assilina spira* (de Roissy). Checchia-Rispoli, Levha 2, şekil 3.

1933 *Assilina spira* (de Roissy). Bieda, Levha 2, şekil 6-8.

1976 *Assilina spira* (de Roissy). Sirel ve Gündüz, Levha X, şekil 1-8; Levha XI, şekil 10-12; Levha XII, şekil 1-5.

Tanımlama:

Makrosferik şekil:

Dış özellikler: İnce merceksi şekilli olup, çapı 2,8-6,10 mm, kalınlığı ise 2,2-2,6 mm arasında değişmektedir. Kavkı üzerinde spir ve septalar belirgin olarak görülür ve

granüller orta kesimde daha belirgin ve çoktur. Ortalama 6 mm lik bir çapta 6 tur vardır.

İç özellikler: ilk loca orta-büyük, oval şekilli, çapı 556-1242 μ arasında ölçülmüştür. İki tur arasındaki kalınlık düzensizdir. Septalar ince, hafifçe eğiktir. İlk turlarda loca sayısı, kavkı boyutuna göre 14-16, son turlarda ise 45-48 arasında değişmektedir. Localar dikdörtgenimsi şekilli ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Mikrosferik şekil:

Dış özellikler: İnce merceksi şekilli, çapı 7,3-9,20, kalınlık 2,4-3,2 mm arasında değişmektedir. Ortalama 8,5 mm lik çapta 7; 9,2 mm lik bir çapta 10 tur vardır. Diğer özellikleri mikrosferik formun özellikleriyle aynıdır.

İç özellikler: İlk loca küçüktür. Tüm örneklerde ölçülememiş olmakla birlikte çapı 214-613 μ arasında değişmektedir. Spir kalınlığı ilk turdan başlayarak son tura doğru dereceli olarak kalınlaşır. İki tur arasındaki kalınlık değişkendir. Septalar hafifçe eğiktirler. İlk turlarda loca sayısı, kavkı boyutuna göre 12-18, son turlarda ise 48-54 arasında değişmektedir. Localar dikdörtgenimsi şekilli ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Yaş: Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı çökellerde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Örence ve Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitleri (Tane örnekler).

Cins Nummulites Lamarck, 1801

Nummulites aturicus Joly ve Leymerie, 1832

Levha 6, Şekil 10-16

1848 *Nummulites aturica* n. sp., Joly ve Leymerie, levha 2, şekil 9-10.

1953 *Nummulites aturica* n. sp. Daci-Dizer, levha 8, şekil 9.

- 1981 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie. Schaub, levha 15, şekil 79-80; levha 16 şekil 23-26, levha 16, şekil 1-30.
- 1986 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie. Örçen, s. 57, levha 1, şekil 14-17.
- 1992 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie. Avşar, s. 57, levha 3, şekil 1-4.
- 1994 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie. Avşar, s. 280, levha 1, şekil 1-4.

Tanımlama:

Makrosferik şekil:

Dış özellikler: Kavkı şekli merceksi, orta kısmı az bombe, kenarları keskindir. Bölme şebekesi ince ondüleli ve granüller orta kısımda iri, kanarlara doğru daha küçük ve azdırlar. Çap 1,0-5,80 mm ve kalınlık 0,45-2,72 mm arasında ölçülmüştür. 1,25 mm lik bir çapta 4; 5,30 mm lik bir çapta 8 tur sayılmıştır.

İç özellikler: İlk loca yarı küresel olup, çapı 300-600 μ arasında ölçülmüştür. İki tur arasındaki kalınlık düzensizdir. Septalar ince, az eğik yer yer dalgalıdır. Locaların yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Mikrosferik şekil:

Dış özellikler: Kavkı şekli merceksi, yassı kenarları az keskindir. Bölme şebekesi ince ondülelidir. Çap 12,50-14,50 mm ve kalınlık 3,6-4,3 mm arasında ölçülmüştür. 13,5 mm lik bir çapta 10 tur sayılmıştır.

İç özellikler: İlk loca küçüktür. Tüm örneklerde ölçülememiş olmakla birlikte çapı 210-340 μ arasında değişmektedir. Spir yavaş sarılımlıdır. Septalar az eğik yer yer dalgalıdır. İlk turlarda loca sayısı, kavkı boyutuna göre 10-12, son turlarda ise 52-58 arasında değişmektedir. Localar dikdörtgenimsi şekilli ve yükseklikleri genişliklerinden büyüktür.

Yaş: Üst Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe ve Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: İstif boyunca tüm seviyelerde ve tane örneklerde).

Nummulites millecaput Boubée, 1832

Levha 7, Şekil 1-10

1832 *Nummulites millecaput* Boubée, levha 15, şekil 1-4

1972 *Nummulites millecaput* Boubée. Blondeau, levha 13, şekil 1-9.

1981 *Nummulites millecaput* Boubée. Schaub, levha 37, şekil 14-16, levha 68, şekil 24-30, levha 69, şekil 1-7.

1992 *Nummulites millecaput* Boubée. Avşar, s. 155, levha 1, şekil 1-7.

1992 *Nummulites millecaput* Boubée. Örcen, s. 43.

Tanımlama:

Makrosferik şekil:

Dış Özellikler: Türün bu formu aksiyal kesitlerden tanımlanmıştır. Kavkısı merceksi şekillidir. Çap aksiyal kesitlerden 0,92-1,85 mm, kalınlık 0,38-0,94 mm olarak ölçülmüştür. 1, 85 mm lik bir çapta 5 tur sayılmıştır.

İç özellikler: İlk loca küreseldir ve çapı 280-1040 µ arasında değişmektedir. Tur sayısı 4-5 arasında olup, spir düzensiz ve gevşek sarılımlıdır. Bölmeler eşit aralıklı, ince ve çok eğiktir.

Mikrosferik şekil:

Dış Özellikler: Kavkısı düz, basık, merceksi şekillidir. Çap 10,2-28,2 mm, kalınlık 2,6-5,1 mm olarak ölçülmüş olup, bölme şebekesi ince ondüleli ve merkezde belirgin

şekilde ışınsaldır. Bölme çizgileri arasında çok az sayıda granül bulunmaktadır. Kenarları az keskin yer yer keskindir.

İç özellikler: İlk loca küreseldir ve çapı 130-440 µ arasında değişmektedir. Tur sayısı 8-16 arasında değişmekte olup, spir başlangıçta düzenli, sonraki turlarda düzensiz ve gevşek sarılımlıdır. Bölmeler eğik ve incedir. İlk turlarda loca sayısı 12-18 son turlarda 40-102 olarak sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,311-0,661 mm, loca yüksekliği 0,414-0,986 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,445-1,316 mm, loca yüksekliği 1,111-1,745 mm arasında değişmektedir. Tüm turlarda l>h şeklindedir.

Yaş: Orta Lütesiyen (Örçen, 1992; Avşar 1992), Çalışma alanında Orta-Üst Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe ve Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri(Örnek no: İstif boyunca tüm seviyelerde ve tane örneklerde).

Nummulites beaumonti d'Archiac ve Haime, 1853

Levha 8, Şekil 1-6

1853 *Nummulites beaumonti* n. sp., d'Archiac ve Haime, s.133, levha 8, şekil 1a-e, 2-3.

1986 *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime. Örçen, s. 56, levha 1, şekil 7-10.

1992 *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime. Avşar, s. 44, şekil 3.

1994 *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime. Avşar, s. 280, levha 1, şekil 5-10.

Tanımlama:

Makrosferik Şekil:

Dış Özellikler: Kavkısı şişkin ve merceksi şekillidir. Granül bulunmaz. Sadece kavkı yüzeyinde merkezde iri bir granül bulunur. Aşındırıldığına ortada beyaz bir leke

şeklinde gözlemlenmiştir. Çap 0,93-5,80 mm, kalınlık 0,56-2,5 mm arasında ölçülmüştür. Bölme şebekesi ışımsal, kenarları az kütür.

İç Özellikler: İlk locası küresel olup, çapı 300-820 µ arasında ölçülmüştür. Tur sayısı 4-6 arasında değişmektedir. Sarılım gevşek ve düzensiz gelişmekte olup, bölmeler düzenli ve az eğiktir. İlk turlarda loca sayısı 13-16, son turlarda 26-49 arasında sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,161-0,186 mm, loca yüksekliği 0,315-0,438 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,308-0,482 mm, loca yüksekliği 0,471-0,864 mm arasında değişmektedir. $h>l$ şeklindedir.

Mikrosferik Şekil:

Dış Özellikler: Kavkısı şişkin ve merceksi şekillidir. Granül bulunmaz. Sadece kavkı yüzeyinde merkezde iri bir granül bulunur. Aşındırıldığına ortada beyaz bir leke şeklinde gözlemlenmiştir. Çap 8,7-12,8 mm, kalınlık 2,5-3,4 mm arasında ölçülmüştür. Bölme şebekesi ışımsal, kenarları az kütür.

İç Özellikler: İlk locası küresel olup, çapı 230-450 µ arasında değişmektedir. Tur sayısı 7-11 arasındadır. Sarılım gevşek ve düzensiz gelişmekte olup, bölmeler düzenli ve az eğiktir. İlk turlarda loca sayısı 11-16, son turlarda 46-64 arasında sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,282-0,312 mm, loca yüksekliği 0,415-0,583 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,653-0,742 mm, loca yüksekliği 0,755-0,972 mm arasında değişmektedir. $h>l$ şeklindedir. Aksiyal kesitlerinde merkezden dışa doğru yayılım gösteren ışımsal kalın pilyeler görülür.

Yaş: Orta-Üst Lütésiyan. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyan yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Şehitosman Tepe, Tekçam Tepe, Örence ve Kapıkaya Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: İstif boyunca hemen hemen tüm seviyelerde ve tane örneklerde).

Nummulites discorbinus (Schlotheim, 1820)

Levha 8, Şekil 7-8

1820 *Lenticulites discorbinus* n. sp., Schlotheim, p. 89.

1883b *Nummulites discorbinus* de la Harpe, p. 31, pl. XXXII, Fig 8-15 (form A).

1972 *Nummulites discorbinus* (Schlotheim). Blondeau, p. 147, pl. XVIII, fig, 15-17.

Tanımlama:

Makrosferik Şekil:

İç özellikler: Form aksiyal kesitten tanımlanmıştır. Aksiyal kesitte sarılımlar eliptiktir ve sarılımların dönüş yerindeki küçük eksen içerisinde bir demet şeklindeki pilyeleri ile tanınır. Çap 1,35-2,63 mm, kalınlık 0,42-0,7 mm, ilk loca çapı 0,15-0,22 arasında ölçülmüş olup, tur sayısı 4-6 arasında değişmektedir.

Benzerlik ve Farklılıklar: Form dış görünüşü ve aksiyal kesitiyle *Nummulites beaumonti*'ye benzer. Fakat *Nummulites discorbinus*'ta aksiyal kesitte eliptik sarılımların dönme yerlerinde demet şeklinde pilyeler mevcuttur.

Yaş: Orta Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Şt-15, Şt-25, Şt-30, Şt-32, C-6, C-16, C-17, C-18).

Nummulites lehneri Schaub, 1962

Levha 9, Şekil 1-6

1962 *Nummulites lehneri* n. sp. Schaub, Levha 1, şekil, 1-10.

- 1976 *Nummulites lehneri* Schaub. Sirel ve Gündüz, Levha 7, şekil, 5-14; Levha 8, şekil 1-4.
- 1981 *Nummulites lehneri* Schaub. Schaub, levha 10, şekil, 61-73; Levha 11, şekil 1-12; Levha 23, şekil 31-59.
- 1992 *Nummulites lehneri* Schaub. Avşar, Levha 6, şekil 1-9.

Tanımlama:

Makrosferik Şekil:

Dış özellikler: Türün bu formu aksiyal kesitlerden tanımlanmıştır. Kenarları keskin, çok şişkin merceksi şekillidir. Çap aksiyal kesitlerden 0,68-2,46 mm, kalınlık 0,42-1,36 mm arasında ölçülmüştür.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür ve aksiyal kesitlerden çapı 280-520 μ arasında ölçülmüştür. Formun orta kısmında merkezden dışa doğru ışınal pilyeleri ile belirgindir.

Mikrosferik Şekil:

Dış özellikler: Çok şişkin, merceksi şekillidir. Çap 8,5-15,3 mm, kalınlık 3,1-4 mm arasında ölçülmüştür. Bölme şebekesi çok belirgin olmamakla birlikte menderesliye yakındır. Granüller ilk bakışta görünmez, kavkı biraz temizlendiğinde veya aşındırıldığında belirgin olarak ortaya çıkarlar.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür. Çapı 210-360 μ arasında ölçülmüştür. Tur sayısı 11-14 arasındadır. 15 mm lik bir çapta ortalama 14 tur vardır. Sarılım İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı olarak gelişmiştir. Kavkı duvarı kalınlığı 120-210 μ arasında ölçülmüştür. Bölmeler sık, düzenli ve hafif eğiktir. İlk turlarda loca sayısı 12-18, son turlarda 40-70 arasında sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,211-0,443 mm, loca yüksekliği 0,312-1,056 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,654-1,213 mm, loca yüksekliği 0,396-1,112 mm arasında değişmektedir. Tüm turlarda $h>l$ şeklindedir.

Yaş: Orta Lütésiye. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiye yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kızılca, Yenice ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri
Örnek no: T-12, T-13, T-15, T-19, T-26, T-32, Y-13, Y-14, Y-15, Y-17, Y-22, Y-28, K-10, K-11, K-12, K-37, K-38 ve tane örnekler) .

Nummulites uranensis (de la Harpe), 1908

Levha 9, Şekil 7-14

1908 *Nummulites uranensis* (de la Harpe) n. sp. Heim, Levha I, şekil, 11, 12a-b, 13a-b, 14-19; Levha II, şekil 1-11, 12a-b, 13-24; Levha III, şekil 1.

1981 *Nummulites uranensis* (de la Harpe). Schaub, Levha XII, şekil 14-19, 21-22.

1991 *Nummulites uranensis* (de la Harpe). Avşar, Levha III, şekil 1-13.

1992 *Nummulites uranensis* (de la Harpe). Avşar, Levha VI, şekil 10-14.

Tanımlama:

Makrosferik Şekil:

Dış özellikler: Türün bu formu aksiyal kesitlerden tanımlanmıştır. Kenarları keskin, çok şişkin merceksi şekillidir. Çap aksiyal kesitlerden 1,02-4,32 mm, kalınlık 0,42-1,95 mm arasında ölçülmüştür.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür ve aksiyal kesitlerden çapı 310-750 µ arasında ölçülmüştür.

Mikrosferik Şekil:

Dış özellikler: Şişkin, merceksi şekillidir. Çap 7,8-14,2 mm, kalınlık 2,8-3,5 mm arasında ölçülmüştür. Bölme şebekesi çok belirgin olmamakla birlikte ışınsaldır.

Granüller ilk bakışta görünmez, kavkı biraz temizlendiğinde orta kısımda belirgin olarak ortaya çıkarlar.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür. Çapı 210-530 µ arasında ölçülmüştür. Tur sayısı 9-12 arasındadır. 13 mm lik bir çapta ortalama 12 tur vardır. Sarılım yavaş, düzenli artan kalınlıkta gevşek olarak gelişmiştir. Spir kalınlığı ilk turdan başlayarak son tura kadar yavaş yavaş ve düzenli olarak artar. Bu kalınlık 120-260 µ arasında ölçülmüştür. Septalar hafifçe eğiktirler. Bölmeler düzenli ve hafif eğiktir. İlk turlarda loca sayısı 11-22, son turlarda 31-102 arasında sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,212-0,443 mm, loca yüksekliği 0,252-0,521 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,684-1,216 mm, loca yüksekliği 0,482-1,112 mm arasında değişmektedir. Tüm turlarda $h>l$ şeklindedir.

Yaş: Orta Lütésiyen. Çalışma alanında Alt-Orta Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kızılca, Yenice ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-7, T-8, T-9, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-19, T-23, T-24, T-25, T-27, T-30, T-32, T-33, T-34, K-25, K-26, K-28, K-30, K-31, K-32 ve tane örnekler).

Nummulites laevigatus (Bruguiera), 1792

Levha 10, Şekil 1-9

1902 *Nummulites laevigatus* (Bruguiera). Douvillè, Levha 5, şekil, 1-2.

1972 *Nummulites laevigatus* (Bruguiera). Sirel ve Gündüz, Levha 8, şekil 5-10;
Levha 9, şekil 1-4; Levha 9, şekil 1-2.

1981 *Nummulites laevigatus* (Bruguiera). Schaub, Levha 60, şekil 18-31, 38-44.

1991 *Nummulites laevigatus* (Bruguiera). Avşar, Levha I, şekil 1-14.

Tanımlama:

Makrosferik Şekil:

Dış özellikler: Türün bu formu aksiyal kesitlerden tanımlanmıştır. Kenarları küt, şişkince merceksi şekillidir. Çap aksiyal kesitlerden 2,37-4,43 mm, kalınlık 0,66-1,37 mm arasında ölçülmüştür.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür ve aksiyal kesitlerden çapı 341-630 µ arasında ölçülmüştür.

Mikrosferik Şekil:

Dış özellikler: Şişkince, merceksi şekillidir. Çap 11,6-16,9 mm, kalınlık 2,3-4,2 mm arasında ölçülmüştür. Bölme şebekesi çok belirgin olmamakla birlikte ağsı-mendereslidir. Fileler üzerinde çok sayıda granül mevcuttur.

İç özellikler: İlk loca çok küçüktür. Çapı 210-435 µ arasında ölçülmüştür. Tur sayısı 10-17 arasındadır. 12 mm lik bir çapta ortalama 10; 17 mm lik bir çapta 17 tur vardır. Sarılım yavaş, düzenli artan kalınlıkta gevşek olarak gelişmiştir. Spir kalınlığı ilk turdan başlayarak son tura kadar yavaş yavaş ve düzenli olarak artar. Bu kalınlık 170-220 µ arasında ölçülmüştür. Septalar az eğiktirler. İlk turlarda loca sayısı 14-26, son turlarda 40-78 arasında sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,214-0,413 mm, loca yüksekliği 0,285-0,543 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,744-1,182 mm, loca yüksekliği 0,521-0,846 mm arasında değişmektedir. Tüm turlarda $h>1$ şeklindedir.

Yaş: Orta Lütesiyen. Çalışma alanında Alt-Orta Lütesiyen yaşlı kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: T-9, T-11, T-23, T-24, T-26, T-31, T-32, Y-10, Y-13, Y-15, Y-16, Y-19, Y-22, Y-24, Y-26, Y-29, Y-30 ve tane örnekler).

Aile DISCOCYCLINIDAE Galloway, 1928

1928 Discocyclinidae Galloway, p. 55.

Tanımlama:

Orthopragminid formların (*Discocyclina*, *Asterocyclina* ve *Orbitoclypeus*) cins ve türleri) biometrik özellikleri ince kesitlerde çalışılmış olup, ölçümler ekvatorial ve aksiyal kesitler üzerinde yapılmıştır. Bu ölçümler tür foraminifer sistematığı bölümünde tanımlanan tür ile birlikte verilmiştir. Terminoloji için Less (1987)'nin hazırlamış olduğu fasikül kullanılmıştır.

Discocyclina, *Asterocyclina* ve *Orbitoclypeus* cinslerine ait türleri birbirinden ayıran çok sayıda morfolojik özellik bulunmaktadır. Bu bireylerde genel morfolojik yapı içerisinde kavkıyı oluşturan bölümler aşağıda verilmiştir (Şekil 4.103):

Ekvatorial Bölüm: Formun merkezinde bulunur ve iki locaya (embriyon) sahiptir.

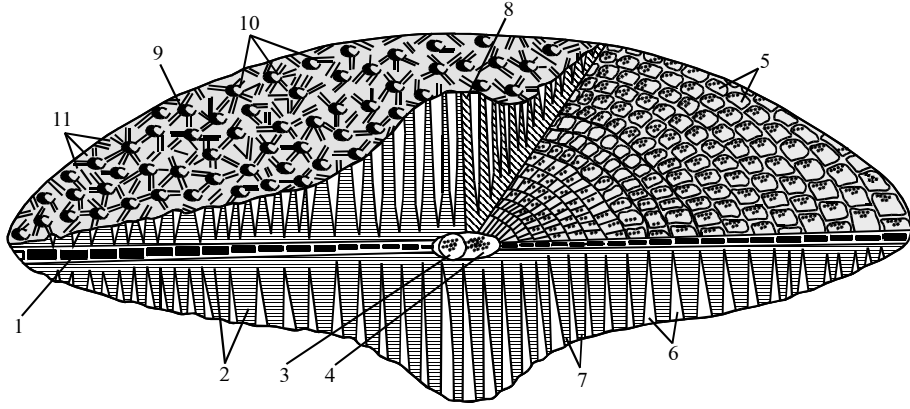
Lateral Bölüm: Simetrik olarak ekvatorial kesimin etrafını çevirir. Düğme benzeri, merceksi veya asteroidal şekilli olabilirler ve çok sayıda loca içerirler.

Protoconch: Ekvatorial bölgede yer alan dairesel veya asteroidal şekilli küçük embriyondur.

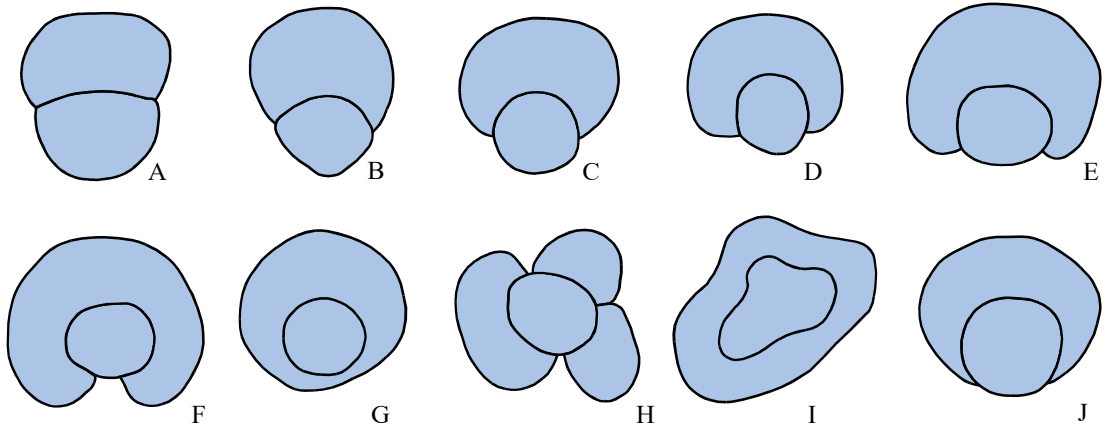
Deuteroconch: Ekvatorial bölgede yer alan dairesel veya asteroidal şekilli büyük embriyondur.

Çıkıntı-Tümsek: Embriyon çevresinde aksiyal kesitte merkezin her iki köşesinde yer alırlar.

Ekvatorial Localar: Merkezdeki çıkıntıda embriyonun her iki yanında disk benzeri, yassılaştırmış veya şişik şekilli olarak bulunurlar. Genel olarak kavkı üzerinde giriş veya benekli çıkıntı şeklinde dizilmişlerdir.



Şekil 4.103. Orthopragminid formlarda genel yapı (Portnaya, 1974'den alınmıştır: 1- ekvatorial bölüm, 2- Lateral bölüm; megalosferik form, 3- Protoconch, 4- Deuteroconch, 5- Ekvatorial localar, 6- Pilyeler, 7- Aksiyal kesitte lateral localar, 8- Çıkıntı-tümsek, 9- Yakalar, 10- Kavkı yüzeyinde pilyelerin sonunda granüller, 11- Kavkı yüzeyinde lateral localar



Şekil 4.104. Orthopragminid (A) formlarında çeşitli embriyon tipleri (Less, 1987'den alınmıştır; A: İsolepidine, B: Semi-solepidine, C: Nephrolepidine, D: Semi-nephrolepidine, E: Trybliolepidine, F: Umbilicolepidine, G: Excentrilepidine, H: Polyalepidine, I: Centrilepidine, J: Eulepidine

Bu bölümlerin dışında kavkı yüzeyinde ve aksiyal kesitlerde gözlenen lateral localar, kavkı yüzeyinde pilyelerin uç kısımlarında yer alan granüller ve yakalar bölümleri de mevcuttur. Orthopragminid formların yaklaşık % 90 oranındaki türü megalosferik (A) formu olup, hızlı gelişimi ve form çeşitliliğinden dolayı tür tanımlamasında mikrosferik (B) fertlerine oranla daha uygundur (Less, 1987). Orthopragminid

embriyonları iki locaya sahiptir. Bunlardan küçük olanı protoconch, büyük olanı deutoconch adını alır ve deutoconch kısmen veya tamamen protoconchu kapatır. Protoconch ve deutoconch arasındaki ilişki (embriyon şekli) iki faktörle belirlenir. Bunlar embriyonların boyutu ve pozisyonudur. Orthopragminid formlarda embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre farklı adlarla anılan çeşitli tiplerde gelişim gösterir (Şekil 4.104).

Boyut ilişkisi (Q), deutoconch ve protoconchun birbirine oranının gösteren bir ölçüttür. Embriyon pozisyonu ise çok sayıda parametre ile karakterize edilir. Bunlardan ilki protoconchun dönme derecesi (enclosure; R) ikincisi ise embriyonun eksenden kaçıklık (excentricity; E) derecesidir. Orthopragminid formlarda biyometrik ölçüm parametreleri ve ölçüm metodu megalosferik (A) formu üzerinde aşağıda verilmiştir (Şekil 110).

D1: Deutoconch genişliği (μm)

D2: Deutoconch yükseklik (μm)

P1: Protoconch genişlik (μm)

P2: Protoconch yükseklik (μm)

a: Protoconch ve deutoconch tepe noktaları arasındaki fark (μm)

b: Protoconch ve deutoconch merkezleri arasındaki fark (μm)

P ve D: Protoconch ve deutoconchun ortalama büyüklüklerini gösterir. Hesaplaması;

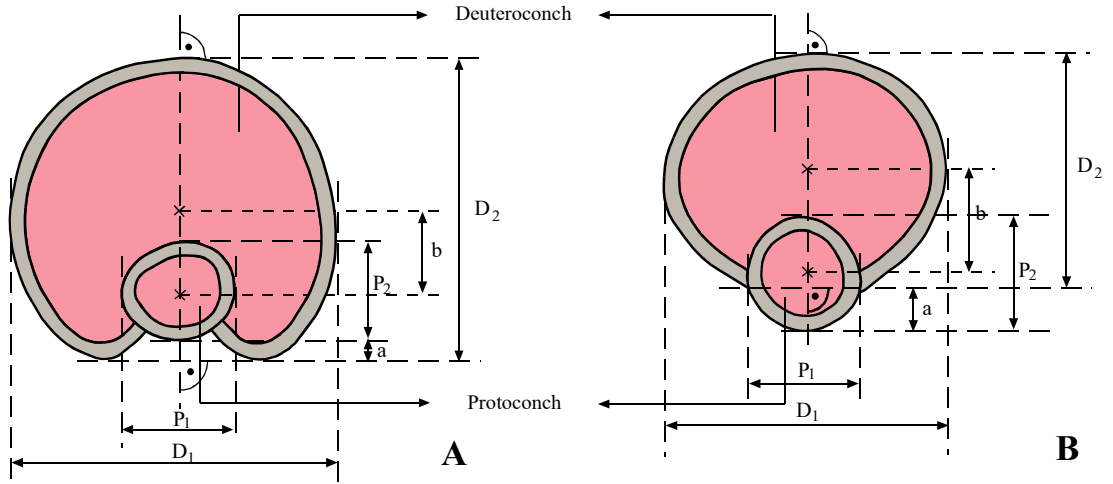
$$P = \sqrt{P_1.P_2} \quad D = \sqrt{D_1.D_2} \quad 4.1$$

R: Protoconchun dönme derecesini gösterir. Hesaplaması;

$$R = \frac{a + P_2}{P_2} \quad 4.2$$

E: Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesini gösterir. Hesaplaması;

$$E = \frac{b}{\frac{D_2}{2}} = \frac{\frac{D_2}{2} - \left(a + \frac{P_2}{2}\right)}{\frac{D_2}{2}} = 1 - \frac{2a + P_2}{D_2} \quad 4.3$$



Şekil 4.105. Orthopragminid (A) formlarında biyometrik ölçüm parametreleri ve ölçüm metodu (Less, 1987'den alınmıştır; A: pozitif büyüme, B: negatif büyüme)

Q: İki embriyon locasının (protoconch ve deuterococonch) büyüklüklerinin oranını gösterir. Hesaplaması;

$$Q = \frac{D}{P} \quad 4.4$$

Bu üç indeks (E, R ve Q) eğer $D1/P1 = D2/P2 = Q$ 'yu doğruluyorsa embriyonların birbirleriyle ilişkisini açıklayabilir. Bu üç parametre arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir:

$$Q \approx \frac{D_2}{P_2} = \frac{2a + P_2}{P_2} = \frac{2a + P_2}{D_2} = \frac{2 \frac{a + P_2}{P_2} - 1}{1 - \left(1 - \frac{2a + P_2}{D_2}\right)} = \frac{2R - 1}{1 - E} \quad 4.5$$

Cins *Discocyclina* Gümbel, 1870

Discocyclina sp.

Levha 11, Şekil 1-5

1870 Tip tür: *Orbitoides (Discocyclina)* Gümbel, p. 687.

1908 *Orthopragmina (Discocyclina)* Heim, p. 255.

Tanımlama: Kavkı küçük boyutlu ve disk şeklindedir. Çap 0,92-1,8 mm, kalınlık 0,5-0,55 mm olarak ölçülmüştür. Embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre embriyon negatif büyüme gösterir ve türü semi-nephrolepidinedir. Bu tipte Protoconch ve deuterococonchu birleştiren duvar tam bir daire olmayıp deuterococonchun dışında uzun bir yay şeklindedir. Tür aksiyal ve tanjansiyal kesitten tanımlanmış olup; ekvatorial locaların merkezde genişliği 35 µm, yüksekliği 15 µm; çevrede ise dikdörtgenimsi şekilli lateral locaların genişliği 32 µm, yüksekliği 30 µm olarak ölçülmüştür. Türün tanımlandığı aksiyal ve tanjansiyel kesitte yapılan biyometrik ölçümler aşağıda verilmiştir:

| | |
|---|--|
| D1: 120-130 µm | Bu ölçümlere göre; |
| D2: 35-125 µm | Protoconch ve deuterococonchun ortalama büyüklükleri |
| P1: 100-110 µm | P=67,4-122,4 µm |
| P2: 40-90 µm | D=66,3-94,8 µm |
| b: 80-110 µm | |
| Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi; E= 1,28-1,62 µm | |
| İki embriyon locasının büyüklüklerinin oranı; Q=1-1,25 µm | |

Yaş: Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında rastlanılmıştır.

Bulunduğu Yerler: Şehitosman Tepe, Tekçam Tepe, Örence, Kapıkaya, Direkkayası Kermutdere ve Yenice ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: St-27, C-9, C-15, N-22, N-25, N-30, K-6, K-7, K-9, K-10, K-38, K-39, Y-26, T-5, T-7, T-8, T-10, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-21, T22, T-24, T-26, T-27, T-28, T-31, T-34 ve tane örnekler)

Cins *Orbitoclypeus silvestri*, 1907

Orbitoclypeus varians (Kaufmann), 1867 *angoumensis* (Less), 1987

Levha 11, Şekil 12-13

1867 *Orbitoides discus* (Rütmeyer). Kaufmann, pp. 160-162, pl. 10, figs. 11-16.

- 1911a *Orthophragmina dispansa* (Sowerby)-Chcchia-Rispoli, p. 966, pl. 5, figs. 14,18, 39, pl. 6, figs. 58-60.
- 1958 *Discocyclina marthae* (Schlumberger)-Neumann, pp. 97-98, pl. 17, figs. 2-5, text-fig. 28.
- 1967 *Discocyclina multiplicata* (Gümbel)-Köhler, pp. 66-68, pl. 12, figs. 5(?) -6.
- 1987 *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis* n. sp. Less, pp. 340-341, pl. XXIX, figs. 1-12.

Tanımlama: Kavkı küçük boyutlu, bikonveks merceksi şekillidir. Çap 0,9-2,35 mm, kalınlık 0,82 mm olarak ölçülmüştür. Embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre embriyon pozitif büyüme gösterir ve türü eulepidinedir. *Orbitoclypeus*'larda karakteristik olan bu tipte protoconch ve deuterocochun alt duvarları birleşiktir. Dikdörtgenimsi şekilli ekvatorial locaların genişliği merkezde 20 µm, çevrede 25 µm; yüksekliği merkezde 30 µm, çevrede 35 µm dir. Türün tanımlandığı ekvatorial kesitte yapılan biyometrik ölçümler aşağıda verilmiştir:

| | |
|---|---|
| D1: 190-230 µm | Bu ölçümlere göre; |
| D2: 140-245 µm | Protoconch ve deuterocochun ortalama büyüklükleri |
| P1: 100-130 µm | P=83,6-119,5 µm |
| P2: 70-110 µm | D=163-237,3 µm |
| a: 20 µm | |
| Protoconchun dönme derecesi; R= 1,18-1,28 µm | |
| Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi; E= 0,21-0,38 µm | |
| İki embriyon locasının büyüklüklerinin oranı; Q=2,06-2,19 µm | |

Yaş: Orta-Üst Lütésiye

Bulunduğu Yerler: Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Şt-30, Şt-35).

Aile ASTEROCYCLINIDAE Brönnimann, 1951

Cins *Asterocyclina* Gümbel, 1870

Asterocyclina stella (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas), 1891
Levha 11, Şekil 11

- 1861 *Hymenocyclus stella* n. sp., Gümbel, p. 653.
1891 *Orthophragmina taramellii* n. sp. Munier-Chalmas, pp. 29, 33, 37.
1922 *Asterodiscus taramellii* (Munier-Chalmas). Douville, pp. 93-94.
1982 *Asterocyclina taramellii* (Munier-Chalmas). Fermont, pp. 131-132, table 3, pl. 4, figs. 1-6, pl. 11, figs. 1-3.
1982 *Asterocyclina stella* (Gümbel). Fermont, pp. 132-133, table 3, pl. 5, figs. 1-6.
1987 *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas). Less, pl. XXXVI, figs. 7-12, pl. XLII, fig. 10.

Tanımlama: Kavkı küçük boyutlu ve asteroidal şekillidir. Çap 2,4 mm, kalınlık 1,7 mm olarak ölçülmüştür. Embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre embriyon negatif büyüme gösterir ve türü nephrolepidinedir. Bu tipte Protoconch, deuterococonchun dışında daire veya yarım daire şeklindedir. Tür aksiyal kesitten tanımlanmış olup kavkı üzerinde pilyeler belirgindir. Dikdörtgenimsi şekilli lateral locaların genişliği ve yüksekliği merkezde ölçülememiş olup, çevrede genişliği 35 µm, yüksekliği 20 µm dir. Türün tanımlandığı aksiyal kesitte yapılan biyometrik ölçümler aşağıda verilmiştir:

| | |
|---|--|
| D1: 120 µm | Bu ölçümlere göre; |
| D2: 100 µm | Protoconch ve deuterococonchun ortalama büyüklükleri |
| P1: 50 µm | P=44,7 µm |
| P2: 40 µm | D=109,5 µm |
| a: 25 µm | |
| Protoconchun dönme derecesi; R= 1,62 µm | |
| Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi; E= 0,1 µm | |
| İki embriyon locasının büyüklüklerinin oranı; Q=2,48 µm | |

Yaş: İlerdiyen- Lütésiyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında rastlanılmıştır.

Bulunduğu Yerler: Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Şt-31).

Asterocyclina stellata stellata (d'Archiac), 1846

Levha 11, Şekil 10

1846 *Calcarina stellata* n. sp. d'Archiac, p. 199, pl. 7, figs. 1, 1a.

1967 *Asterocyclina stellata* (d'Archiac). Köhler, pp. 79, 81-83, pl. 16, fig. 5.

1981a *Asterocyclina stellata* (d'Archiac). Less, pl. 2, fig. 3.

1987 *Asterocyclina stellata stellata* (d'Archiac). Less, pl. XXXVIII, figs. 9-11, pl. XXXIX, figs. 1-4, 7-10.

Tanımlama: Kavkı küçük boyutlu ve asteroidal (yıldız) şekillidir. Çap 1,8-2,8 mm, kalınlık 1,2-1.8 mm olarak ölçülmüştür. Embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre embriyon negatif büyüme gösterir ve türü nephrolepidinedir. Bu tipte Protoconch, deuterocochun dışında daire veya yarım daire şeklindedir. Tür ekvatorial ve aksiyal kesitten tanımlanmış olup kavkı üzerinde ekvatorial kesitte 4 pilye gözlenmektedir. Dikdörtgenimsi şekilli lateral locaların genişliği ve yüksekliği merkezde ölçülememiş olup, ekvatorial kesitte çevrede genişliği 45 µm, yüksekliği 50 µm dir. Aksiyal kesitte ise çevredeki lateral locaların genişliği 60 µm, yüksekliği 50 µm ölçülmüştür. Türün tanımlandığı ekvatorial ve aksiyal kesitte yapılan biyometrik ölçümler aşağıda verilmiştir:

D1: 200 µm Bu ölçümlere göre;
D2: 160 µm Protoconch ve deuterocochun ortalama büyüklükleri
P1: 120 µm P=134,1 µm
P2: 150 µm D=178,8 µm
a: 100 µm
Protoconchun dönme derecesi; R= 1,66 µm
Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi; E= 1,18 µm
İki embriyon locasının büyüklüklerinin oranı; Q=1,33 µm

Yaş: Üst Lütésiyen-Bartoniyen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında rastlanılmıştır.

Bulunduğu Yerler: Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Şt-16, Şt-29).

Asterocyclina sp.

Levha 11, Şekil 6-9

1870 *Asterocyclina* Gümbel, p. 689.

Tanımlama: Kavkı küçük boyutlu ve asteroidal şekillidir. Çap 1,75 mm, kalınlık 1,35 mm olarak ölçülmüştür. Embriyonların birbiriyle olan ilişkisine göre embriyon negatif büyüme gösterir ve türü nephrolepidinedir. Bu tipte Protoconch, deuterconchun dışında daire veya yarım daire şeklindedir. Tür aksiyal kesitten tanımlanmış olup; dikdörtgenimsi şekilli lateral locaların merkezde genişliği 25 µm, yüksekliği 30 µm; çevrede genişliği 35 µm, yüksekliği 30 µm olarak ölçülmüştür. Türün tanımlandığı aksiyal kesitte (Şt-31) yapılan biyometrik ölçümler aşağıda verilmiştir:

| | |
|--|---|
| D1: 200 µm | Bu ölçümlere göre; |
| D2: 130 µm | Protoconch ve deuterconchun ortalama büyüklükleri |
| P1: 80 µm | P=89,4 µm |
| P2: 100 µm | D=161,2 µm |
| a: 70 µm | |
| Protoconchun dönme derecesi; R= 1,70 µm | |
| Embriyonun dışmerkezlilik (eksenden kaçıklık) derecesi; E= 1,42 µm | |
| İki embriyon locasının büyüklüklerinin oranı; Q=1,80 µm | |

Yaş: Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyen yaşlı kireçtaşlarında rastlanılmıştır.

Bulunduğu Yerler: Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: Şt- 15-18, Şt-25-26, Şt-28-31, Şt-33-40, C-9, C -12, C -14, C -15, C -16, C -18, C -19, C -21, C -22, C -23, C -24).

Alt Takım GLOBIGERININA Delage ve Hèrouard, 1896

Üst Aile GLOBIGERINACEA Carpenter, Parker ve Jones, 1862

Aile GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker ve Jones, 1862

Cins *Globigerina* D'Orbigny, 1826

Globigerina sp.

Levha 5, Şekil 12-15

1826 Tip tür: *Globigerina bulloides* D'Orbigny, p. 277.

Tanımlama: Tür aksiyal ve kenar kesitlerinden tanımlanmıştır. Trokospiral sarıımlı olan form, 4-7 localı bir yapıya sahiptir. İlk localar küresel son localara doğru ise loca genişlikleri artarak ovalleşmektedirler. Kavkısı kalkerli olup, kesitlerde belirlenen türün çapı 0,062-0,235 mm arasında değişmektedir.

Yaş: Üst Eosen-Güncel. Çalışma alanında Alt-Üst Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe, Kızılca, Keremutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (C-9, C-11, C-15, C-21, Şt-34, Şt-35, Şt-36, T-23, T-26, T-28, T-29, T-31, N-16, N-18, N-25, N-27, N-29, N-33, N-36, K-6, K-8, K-25, K27, K-34, K-37).

Üst Aile GLOBOROTALIACEA Cushman, 1927

Aile TRUNCOROTALIOIDIDAE Loeblich and Tappan, 1961

Cins *Acarinina* Subbotina, 1953

Acarinina sp.

Levha 5, Şekil 16-18

- 1953 Tip tür: *Acarinina acarinata* Subbotina, 1953 = *Globigerina nitida* L. T. Martin, 1943. p. 25.
- 1953 *Acarinina* Subbotina. p. 219.
- 1964 *Truncorotaloides (Acarinina)* McGowran, in Luterbacher, p. 645: McGowran, 1968, p. 190.
- 1972 *Turborotalia (Acarinina)* Samuel, p. 196.

Tanımlama: Tür aksiyal ve kenar kesitlerinden tanımlanmıştır. Yarı küresel trokospiral sarılımlı olan form, 4 veya 5 localı olup çevresel localar yumurta şekillidir. Kavkısı kalkerli, delikli ve aksiyal kesitlerde ışınal lifi şeklinde süsler gözlenmektedir. Kesitlerde belirlenen türün çapı 0,145-0,285 mm arasında değişmektedir.

Yaş: Üst Paleosen-Orta Eosen. Çalışma alanında Alt-Orta Lütesiyen yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Kermutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: N-22, N-25, N-26, N-27, N-29, K-7, K-8, K-10, K-30).

Cins *Morozovella* Mc Gavron, 1968

Morozovella sp.

Levha 5, Şekil 7-11

- 1968 Tip tür: *Truncorotaloides (Morozovella)* McGowran. p. 189-190.
- 1971 *Morozovella* Berggren, p. 60, 74, 76.
- 1979 *Globorotalia (Morozovella)* Blow. p. 972.

Tanımlama: Tür aksiyal ve subaksiyal (özellikle kenar kesimlerinden geçen) kesitlerinden tanımlanmıştır. Kavkı konveks trokospiral sarılımlıdır ve kenar kısmı yassılaştırmıştır. Aksiyal kesitlerde loca sayısı 5 iken, formun kenar kesimlerinden geçen kesitlerinde 3-5 arasında görülmektedir. Kenar kesimlerinden geçen kesitlerde

ilk ve son loca sivri uçlu-üçgenimsi bir görünüşte, 2. loca oval, 3. ve 4. loca yuvarlak görünümlü olduğu gözlemlenmiştir. Duvar yapısı kalkerlidir.

Yaş: Paleosen-Eosen. Çalışma alanında Orta-Üst Lütésiyan yaşlı çökellerde rastlanılmıştır.

Bulunduğu yerler: Şehitosman, Tekçam Tepe, Kermutdere ve Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitleri (Örnek no: Şt-29, Şt-34, Şt-36, C-11, K-7, N-34).

Üst Aile HETEROHELICACEA Cushman, 1927

Aile HETEROHELICIDAE Cushman, 1927

Alt Aile HETEROHELICINAE Cushman, 1927

Cins *Heterohelix* Ehrenberg, 1843

Heterohelix striata (Ehrenberg, 1840)

Levha 17, Şekil 1-4

1840 *Textularia striata* Ehrenberg, p. 135, pl. 4, figs. 1a, , 2a, 3a.

1967 *Heterohelix striata* Ehrenberg. Pessaagno, p. 264, fig. 2a.

1985 *Heterohelix striata* Ehrenberg. Caron, p. 55-56, figs. 24. 12-13.

Tanımlama: Kavkı ilk localarda ince planispiral sarılımlı, sonrasında biserial düzenlemelidir. Localar şişkin yuvarlak şekillidir. Son bir veya iki çift loca üçgenimsi ve körleşmiş omurgaya sahip olarak görülmektedir. Resimlenen örneklerde formun boyu 275-630 µm arasında değişmektedir.

Benzerlik ve farklılıklar: *Heterohelix globulosa* ile aynı özelliklere sahip olan form daha güçlü kaburga gelişimi ile ondan farklıdır

Yaş: Santoniyen-Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşları içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale, Mescitli ve karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde rastlanılmıştır.

Heterohelix reussi (Cushman, 1938)

Levha 17, Şekil 6-8

1938 *Guembelina reussi* Cushman, p. 11, pl. 2, fig. 6a-b.

1985 *Heterohelix reussi* Cushman. Caron, p. 55.

Tanımlama: Form kenar kesitinden tanımlanmıştır. Bu yönden uniserial düzenlemelidir. Localar şişkin yuvarlak şekillidir. Tanımlanan örneklerde 5-6 loca sayılmıştır. Locaların büyüklükleri düzenli olarak artış göstermektedir. Resimlenen örneklerde formun boyu 265-390 µm arasında değişmektedir.

Benzerlik ve farklılıklar: *Heterohelix globulosa*'dan localarının hafifçe daha sıkışık olması ile, *Heterohelix striata*'dan ise kaburga gelişiminin daha ince olması ile ayrılmaktadır.

Yaş: Üst Senamoniyen-Alt Kampaniyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşlarının orta kesimlerinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitinde rastlanılmıştır (Örnek no: Kr-13, Kr-15, Kr-16, Kr-18).

Cins *Pseudotextularia* Rzehak, 1891

Pseudotextularia nuttalli (Woorwijk, 1937)

Levha 17, Şekil 11

1937 *Pseudotextularia nuttalli* Woorwijk, pl. 116, fig. 3-5.

Tanımlama: Kavkı uniserial sarımlı, dikdörtgenimsi şekillidir. İlk üç loca dairesele yakın, 4 ve 6. localar ise oval şekillidir. Locaların boyutları son iki loca hariç derece derece büyüme göstermektedir. Son iki loca ise daha hızlı büyüme göstermektedir. Resimlenen örneklerde formun boyu 275-600 µm arasında değişmektedir.

Benzerlik ve farklılıklar: *Heterohelix globulosa* ile aynı özelliklere sahip olan form daha güçlü kaburga gelişimi ile ondan farklıdır

Yaş: Koniasiyen-Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşlarının orta ve üst seviyelerinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale ölçülü stratigrafik kesitinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-7, Ak-9, Ak-11, Ak-12, Ak-13, Ak-14, Ak-15).

Üst Aile PLANOMALINACEA Bolli, Loeblich ve Tappan, 1957

Aile GLOBIGERINELLOIDIDAE Longaria, 1974

Alt Aile GLOBIGERIELLOIDINAE Longaria, 1974

Cins *Macroglobigerinelloides* (Pessagno, 1967)

Macroglobigerinelloides bolli (Pessagno, 1967)

Levha 18, Şekil 1-6

2004 *Macroglobigerinelloides bolli* (Pessagno). Verga & Premoli Silva, 2004, pl. 84, figs. 1-3; pl. 25, figs. 4-11.

Tanımlama: Tür aksiyal kesitinden tanımlanmıştır. Spiral taraf ve ombilikal kenar konvekstir. Localar yuvarlağımsıdır. Ortadaki ilk loca küçük, son localar ise hızlı büyüme gösterirler. Boyu 225-260 µm arasında ölçülmüştür.

Yaş: Koniasiyen-Orta Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşları içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale, Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-7, Ak-12, Ak-13, M-6, M-7, M-8, M-9, M-13, M-14, M-15, M-16, M-17, M-19, M-20, Kr-6, Kr-8, Kr-11, Kr-12, Kr-15, Kr-17, Kr-19).

Macroglobigerinelloides prairiehillensis (Pessagno, 1967)

Levha 18, Şekil 7-8

2004 *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno). Verga & Premoli Silva, 2004, pl. 86, figs. 4-6; pl. 26, figs. 4-9.

Tanımlama: Tür aksiyal kesitinden tanımlanmıştır. Spiral taraf ve ombilikal kenar konvekstir. Localar yuvarlağımsı ve büyüktür. Ortadaki ilk loca küçük, son localar ise çok hızlı büyüme gösterirler. Açıklık ombilikal kenarda son loca kenarındadır. Boyu 360-825 µm arasında ölçülmüştür.

Yaş: Kampaniyen-Orta Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşları içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale, Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-9a, M-17, Kr-15).

Aile RUGOGLOBİGERINIDAE Subbotina, 1959

Cins *Archaeoglobigerina* Pessagno, 1967

Archaeoglobigerina blowi Pessagno, 1967

Levha 16, Şekil 8, 10

1967 *Archaeoglobigerina blowi* Pessagno, pl. 3, fig. 1-2.

Yanal görünüm: Kavkı düz, düşük trokospiraldir. Tür aksiyal kesitlerinden tanımlanmıştır. Spiral kenar düz veya hafif konveks ombilikal kenar ise konvekstir.

Localar yuvarlak şekillidir ve hızlı büyüme gösterirler. Duvar yapısı kalkerlidir ve kare içermez. Çapı 150-300 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Archaeoglobigerina cretacea*'dan farkı son sarılımda 5-6 locaya sahip olması, locaların daha yuvarlak olması ve son sarılımda daha fazla artış göstermesidir.

Yaş: Koniasiyen-Orta Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşları içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale, Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-7, Ak-9, Ak-12, Ak-13, Ms-8, Ms-9, Ms-11, Ms-12, Ms-13, Ms-15, Ms-16, Ms-17, Ms-18, Kr-6, Kr-8, Kr-11, Kr-12, Kr-15, Kr-17).

Archaeoglobigerina cretacea d'Orbigny, 1840

Levha 16, Şekil 9, 11-14

1840 *Globigerina cretacea* d'Orbigny, p. 34, pl. 3, figs. 12-14.

1960 *Globotruncana cretacea* d'Orbigny. Banner & Blow, 8-10, pl. 7, figs. 1a-c.

Yanal görünüm: Kavkı düz, düşük trokospiraldir. Tür aksiyal kesitlerinden tanımlanmıştır. Spiral kenar basık yuvarlak olarak görülmektedir. Profile hemen hemen simetriktir. Localar yuvarlaktır ve deliksiz peripheral banda sahiptir. Bazen son loca yokmuş gibi veya belli belirsiz olarak görülebilir. Çapı 285-320 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Archaeoglobigerina blowi*'den farkı 4 locaya sahip olması ve son locasının belirsiz veya yokmuş gibi görünmesidir.

Yaş: Koniasiyen-Orta Maastrichtiyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kırmızı kireçtaşları içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Akçakale, Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-7b, Ak-9c, Ak-9d, Ak-13, M-11, M-12, M-13, M-14, M-17, M-19, M-21, Kr-11, Kr-12, Kr-13, Kr-15).

Üst Aile GLOBOTRUNCANACEA, Brotzen, 1942

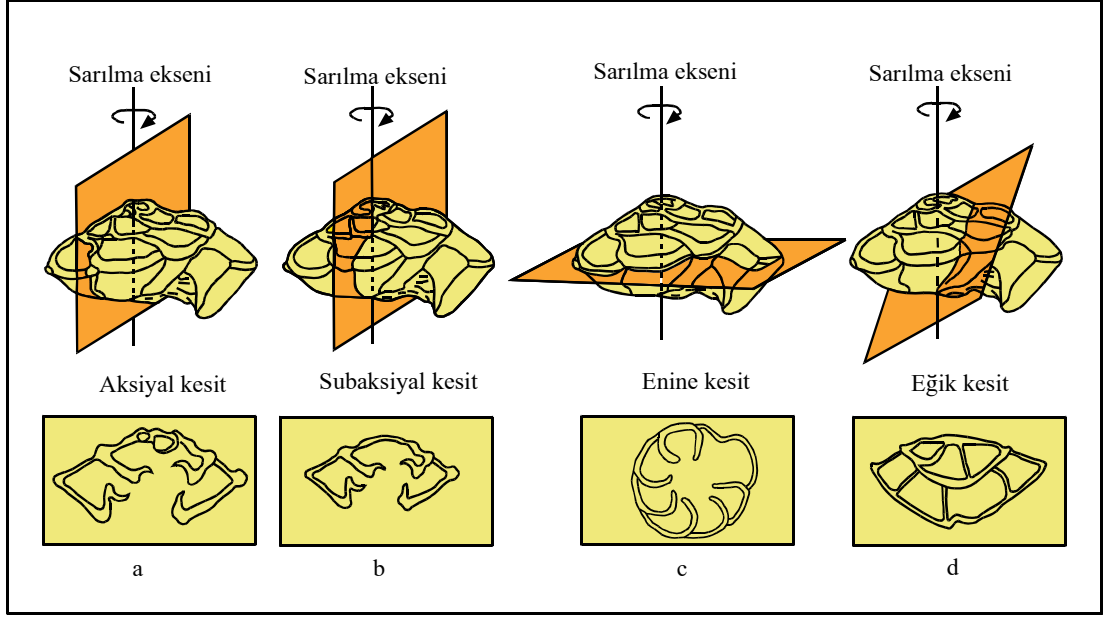
Aile GLOBOTRUNCANIDAE Brotzen, 1942

1942 Globotruncanidae Brotzen, p.28

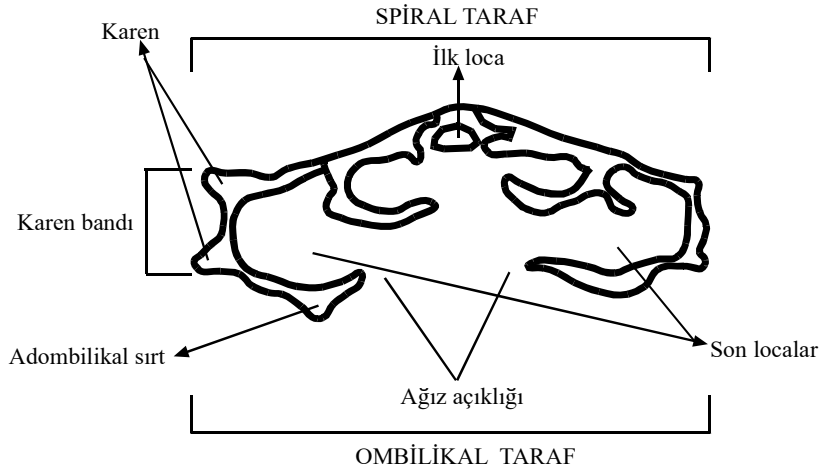
Tanımlama:

Gümüşhane (Kale, Akçakale, Mescitli) yöresinden alınan Kermutdere Formasyonu'na ait monojenik breş, kalsitürbidit ve Doğu Pontidler'de klavuz seviye olarak bilinen kırmızı renkli, ince-orta tabakalanmalı ve konkoidal kırılımlı pelajik kireçtaşlarından alınan örneklerden normal yıkama yoluyla tane örnek elde edilemediğinden ince kesit yoluyla tür tanımlamasına gidilmiştir. Ağız açıklığının tam yeri, ek yapıların varlığı ve yapısı ince kesitlerde gözlenemez (Caron, 1985). Buna karşın ince kesitlerde aksiyal ve subaksiyal (aksis eksenini boyunca veya ona paralel geçiş) kesitler üzerinde belirlenebilen bazı özellikleri ile de tür tanımlanabilmektedir (Sliter, 1989; Şekil 4.106). Aşağıda globotruncanid foraminiferlerin tür tanımlanmasında ince kesitler üzerinde belirlenebilen bazı özellikleri verilmiştir (Şekil 4.107):

- Kavkı şekli (düz-konveks, iki taraf konveks, konkav-konveks),
- Spirin dış ana hatlarının şekli (yarı yuvarlak, dar),
- Spir yüksekliği (Düşük, orta, yüksek),
- Karen sayıları ve duruşu (tek karenli simetrik veya asimetric bölmeli, çift karenli dar veya geniş karen bandlı),
 - Loca şekli (uzamamış localar-yuvarlak, üçgenimsi, böbrek şekilli, yamuk şekilli, yaprak şekilli, hilal şekilli; uzamış localar-yuvarlak, sivri uçlu, bezelye şekilli, parmak şekilli),
 - Ağız açıklığının şekli ve duruşu.



Şekil 4.106. Planktik foraminifer kavkısı kesitleri; a: Aksiyal kesit (sarılma eksenini boyunca kesit), b: subaksiyal kesit (sarılma eksenine paralel fakat ilk locadan geçmeyen kesit), c: enine kesit (sarılma eksenine dik geçen kesit), d: Eğik kesit (sarılma eksenine ne dik ne de eğik geçen kesit)



Şekil 4.107. Globotruncanid foraminiferlerin aksiyal kesit üzerinde gözlenebilen bölümleri

Cins *Dicarinella* Porthault, 1970
Dicarinella asymetrica (Sigal, 1952)
 Levha 12, Şekil 1

- 1952 *Globotruncana asymetrica* Sigal, p. 34-35, fig. 35.
1985 *Dicarinella asymetrica* (Sigal). Caron, p. 43, figs. 17 (3-4).
2002 *Dicarinella asymetrica* (Sigal). Sarı & Özer, pl. 1, fig. 2.
2004 *Dicarinella asymetrica* (Sigal). Premoli Silva & Verga, p. 235, pl. 5, figs. 11-15.

Yanal görünüm: Kavkı düz, basık trokospiraldir. Spiral kenar düz veya hafif konveks, ombilikal kenar oldukça konvekstir ve spiral tarafın üst kenarında iki kapalı ayıredici kareni mevcuttur. İyi gelişmiş dış ombilikal sırt (periombilikal sırt) ucu kesik koni şeklinde bir profil sunmaktadır. Karın kısmı geniş ve derin olan formun ilk locaları küresel sonrakiler ikizkenar yamuk şeklindedir. Boyu 225 µm olarak ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Dicarinella concovata* (Brotzen)'dan ombilikal kenarda köşeli loca şekline sahip olması ve son sarılım boyunca iyi gelişmiş periombilikal sırt gelişiminin olması ile farklıdır.

Yaş: Santoniyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı monojenik breş matriksi ve kalsitürbiditler içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Mescitli ölçülü stratigrafik kesiti taban seviyelerinde monojenik breş matriksi içinde rastlanılmıştır (Örnek no: M1-3).

Cins *Marginotruncana* Hofker, 1956
Marginotruncana coronata (Bolli, 1945)
Levha 12, Şekil 2-5

- 1945 *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli, text, fig1; figs 21-22; pl. 9, figs. 14-15.
1967 *Marginotruncana coronata* (Bolli). Pessagno, p. 305, pl. 9, fig. 15.
1985 *Marginotruncana coronata* (Bolli). Caron, p. 63, figs. 26. 1-2..
2004 *Marginotruncana coronata* (Bolli). Premoli & Verga, p. 257, pl. 27, figs. 1-4.

2006 *Marginotruncana coronata* (Bolli). Sarı, pl. III, fig. 3.

Yanal görünüm: Kavkı düşük tokospiraldir. Aksiyal kesitlerden tanımlanan tür hemen hemen simetrik bir profile sahiptir. Dar, deliksiz, peripheral bandla bölünmüş iki karene sahiptir. Aksiyal kesitlerde karakteristik olarak son iki locası basık olarak görünmektedir. Çapı 310-645 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessaano, 1967 ile farkı basık bir profile sahip olması, spiral kenarda çiek şekilli localarının olması ve büyük olmasıdır. *Marginotruncana tarfayensis* Lehmann, 1963 ile farkı ise iki kareni olması ve ombilikal kenarda “U” şekilli süturu olmasıdır. .

Yaş: Üst Turoniyen-Santoniyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı monojenik breş matriksi ve kalsitürbiditler içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri taban seviyelerinde rastlanılmıştır (Örnek no: M-6, M-7, M-9, M-10, M-11, Kr-5, Kr-6, Kr-7).

Marginotruncana pseudolinneiana Pessagno, 1967

Levha 12, Şekil 6-7

1967 *Globotruncana pseudolinneiana* Pessagno. pl. 65, figs. 24-27.

1985 *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno. Caron, p. 62, figs. 26. 7-8

1991 *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno. Van Eijden & Smitt, p. 107.

Yanal görünüm: Kavkı düşük tokospiraldir. Aksiyal kesitlerden tanımlanan türde bazen ombilikal taraf hafif konveks ve spiral taraf biraz konkavdır. Geniş, deliksiz, peripheral bandla bölünmüş iki karene sahiptir. Tipik olarak aksiyal kesitlerde dikdörtgenimsi olarak görülen tür genel şekliyle *Globotruncana linneiana*'ya benzer,

farkı extraombilikal (ombilikal alanın dışında ve dış kenara doğru yerleşik ana açıklık) birincil açıklığa sahip olmasıdır. Çapı 310-645 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Marginotruncana coronata* Bolli, 1945 ile farkı geniş bir karen bandıyla bölünmüş, güçlü gelişmiş iki karene sahip olmasıdır. Ayrıca daha küçük boyutludur ve hilal şekilli loca gelişimi gösterir.

Yaş: Turoniyen-Santoniyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı monojenik breş matriksi ve kalsitürbiditler içinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Mescitli ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesitleri taban seviyelerinde rastlanılmıştır (Örnek no: M-8, M-9, M-10, M-11, Kr-5, Kr-12).

Marginotruncana cf. marginata (Reuss, 1845)

Levha 12, Şekil 8-11

1845 *Rosalina marginata* Reuss, p. 36, pl. 13, figs. 18a-b.

1985 *Marginotruncana marginata* Reuss. Caron, p. 63, figs. 26. 3-4.

Yanal görünüm: Kavkı bikonveks ve düşük trokospiraldir. Aksiyal kesitlerden tanımlanan tür dar ve az gelişmiş peripheral bandla bölünmüş iki karene sahiptir. Localar hem spiral hem de ombilikal kenarda şişkincedir. Boyu 265-580 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Dicarinella canaliculata* (Reuss) 1845'den farkı ombilikal kenarın sigmoidal "U" şekilli olması ve süturunun yüksek olmasıdır. *Globotruncana bulloides*'ten farkı ise ombilikal birincil açıklığa sahip olması ve ucu kesik bir profile sahip olmasıdır.

Yaş: Turoniyen-Santoniyen. Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı monojenik breş matriksi ve kalsitürbiditler çinde gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Mescitli ölçülü stratigrafik kesitleri taban seviyelerinde monojenik breş matriksi, kalsitürbiditler ve kırmızı kireçtaşları taban seviyelerinde ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesiti alt ve orta seviyelerinde rastlanılmıştır (M-9, M-10, M-11, Kr-12, Kr-15, Kr-15, Kr-16).

Cins *Globotruncana* Cushman, 1927

Globotruncana arca (Cushman, 1926)

Levha 13, Şekil 1-11

1926 *Pulvinulina arca* Cushman, p.23, pl. 3, figs.1a-c.

1951 *Globotruncana arca* Cushman. Tilev, p. 57-62, figs. 18-19.

1999 *Globotruncana arca* (Cushman). Sarı, p. 63-66, pl. 1, figs. 4-11.

Yanal görünüm: Kavkı az çok yüksek trokospiral olup, yandan görünümü hemen hemen simetrikdir. Ayrıca hem spiral hem de ombilikal kenar az çok konvekstir. Yan sarılım boyunca eşit ve paralel gelişmiş, büyük bir peripheral bantla bölünmüş iki farklı karen mevcuttur. Karen bandı ombilikal tarafa doğru eğimlidir. Çapı 360-550 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana arca* ile benzer olan ilk form *Globotruncana mariei* (Banner ve Blow)'dir. Farkı *Globotruncana mariei*'de ombilikal kenardakikaren teke düşebilir veya yokmuş gibi görünebilmektedir. Diğer benzer bir form olan *Globotruncana rosetta* (Carsey)'da ise spiral kenar daha konveks olup, tüm localarda geniş aralıklı iki farklı karen mevcuttur. *Globotruncana falsostuarti* Sigal ile farkı bu formda son sarılım boyunca gelişmiş geniş aralıklı iki karen bulunmasıdır. *Globotruncana orientalis* El-Naggar ile farkı tüm localarda geniş aralıklı iki karenin yer alması, *Contusotruncana fornicata* Plummer ile farkı ise spiral kenardaki locaların daha az uzamış ve daha az dalgalı olmasıdır.

Yaş: Üst Santoniyen-Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kalsitürbidit ve mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde gözlenmiştir (Akçakale, Karadelikler Tepe ve Mescitli ölçülü stratigrafik kesitleri boyunca kırmızı mikritik kireçtaşlarının hemen hemen tüm seviyelerinde).

Globotruncana linneiana (d'Orbigny, 1839)

Levha 14, Şekil 1-11

1839 *Globotruncana linneiana* d'Orbigny, p. 101, pl. 5, figs. 10-12.

1993 *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny). Yakar, p. 73-78, pl. 17, figs. 3-8.

1999 *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny). Sarı, p. 76-78, pl. 3, figs. 9-15.

Yanal görünüm: Kavkı, çok basık trokospiraldir. Spiral kenar hafif konveksten düze kadar değişirken ombilikal kenar da az çok konveksten düze kadar değişir. Yandan görünüm genellikle simetriktir fakat, her iki taraftaki yüksek konvekslikten dolayı bazen asimetriktir. Tüm localarda iyi gelişmiş ve geniş bölmeli iki karen mevcuttur. Karen bandı bazen ombilikal kenara doğru hafif eğilmiştir. Spiral kenardaki loca yüzeyi bazen hafif şişkincedir ve spiral kenardaki süturlar büyümüştür. Ayrıca adombilikal sırt gelişmiştir. Çapı 288-610 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)'nin *Globotruncana arca* (Cushman)'dan farkı hemen hemen simetrik profili olması ve geniş aralıklı karen bandına sahip olmasıdır. *Globotruncana bulloides* Vogler ile farkı spiral tarafın hafif olarak konveksten düze kadar değişmesi ve şişkince localarının olmamasıdır. Diğer benzer form olan *Globotruncana ventricosa* White'dan farkı ise hemen hemen simetrik görünüme ve ombilikal kenarın az konveksten düze kadar değişen görünüme sahip olmasıdır.

Yaş: Koniasiyen-Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kalsitürbidit ve mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde gözlenmiştir (Akçakale, Karadelikler Tepe ve Mescitli ölçülü stratigrafik kesitleri boyunca kırmızı mikritik kireçtaşlarının hemen hemen tüm seviyelerinde).

Globotruncana bulloides Vogler, 1941

Levha 15, Şekil 1-6

1941 *Globotruncana linnei* (d'Orbigny) subs. *bulloides* Vogler, p. 287, pl. 23, figs. 32-39.

1993 *Globotruncana bulloides* Vogler. Yakar, p. 62–64, pl. 16, figs. 4, 9-10.

1999 *Globotruncana bulloides* Vogler. Sarı, p. 66–70, pl. 1, figs. 12-16; pl. 2, fig.1.

Yanal görünüm: Kavkı, basık trokospiral olup, yan görünüm simetrik fakat spiral kenarın yüksek konveksliğine göre bazen hafif asimetriktir. Loca yüzeyi spiral kenarda şişkincedir. Tüm localarda son locaya doğru daralan peripheral band ile bölünmüş eşit ve paralel gelişmiş iki karen mevcuttur. Bazen karen bandı ombilikal kenara hafif eğimlidir ve süturlar spiral kenar üzerinde yükselmiştir. Tüm localarda adombilikal sırt vardır. Loca yüzeyi ombilikal kenarda şişkin ve kabarcıklar içerir. Çapı 260-525 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana linniana* (d'Orbigny)'dan dan farkı hem spiral hem de ombilikal kenarda locaların şişkince olmasıdır. Benzer diğer bir form olan *Marginotruncana marginata* (Reuss) ile farkı ise ombilikal birincil açıklığa ve tegillaya sahiptir. İnce kesitlerde tanınmayan bu özelliklere sahip olan bu iki türün bu özellikleri ince kesitlerde ayırt edilememektedir.

Yaş: Üst Santoniyen-Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kalsitürbidit ve mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde gözlenmiştir (Akçakale, Karadelikler Tepe ve Mescitli ölçülü stratigrafik kesitleri boyunca kırmızı mikritik kireçtaşlarının hemen hemen tüm seviyelerinde).

Globotruncana rosetta (Carsey, 1926)

Levha 15, Şekil 7

1926 *Globotruncana rosetta* Carsey, p. 44, pl. 5, figs. 3a-b.

1985 *Globotruncana rosetta* (Carsey). Özkan, p. 81-84, pl. 20, fig. 8.

1999 *Globotruncana rosetta* (Carsey). Sarı, p. 84-86, pl. 5, figs. 4-7.

Yanal görünüm: Kavkı, basık trokospiral olup, yan görünüm ombilikal kenardaki yüksek konvekslikten dolayı nadiren simetrikten asimetriğe kadar değişir. Spiral kenar hafif konvektir ve iki sıkı aralıklı karen bulundurur. Genellikle son localarda tek karen gözlenir. Süturlar spiral kenar üzerinde uzamıştır. Ombilikal kenardaki loca yüzeyi pürüzsüzdür ve adombilikal sırt genellikle iyi gelişmiştir. Çapı 460 µm olarak ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana mariei* Banner & Blow ile benzer olan bu form sıkı aralıklı karenler veya son localarda tek karen içermesiyle ondan farklıdır. Ayrıca spiral kenarı daha az konveks, ombilikal kenarı ise daha fazla konvektir. *Globotruncana orientalis* El Naggar ile farklı ise spiral kenarın daha az konveks ve ombilikal kenarın daha konveks olmasıdır.

Yaş: Kampaniyen-Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı kalsitürbidit ve mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde: Akçakale ölçülü stratigrafik kesiti (Örnek no: Ak-9b, Ak-9c, Ak-10).

Globotruncana ventricosa White, 1928

Levha 15, Şekil 8-15

- 1928 *Globotruncana canaliculata* (Reuss) var. *Ventricosa* White, p. 284, pl. 38, figs. 5a-c.
- 1957 *Globotruncana ventricosa* White. Bolli, p. 57, pl. 13, figs. 4a-c.
- 1985 *Globotruncana ventricosa* White. Özkan, p. 85-88, pl. 20, figs. 9-10.
- 1999 *Globotruncana ventricosa* White. Sarı, p. 86-88, pl. 5, figs. 8-13; pl. 6, fig. 1.

Yanal görünüm: Kavkı, çok basık tokospiraldir. Yandan görünümü ombilikal taraftaki yüksek konvekslikten dolayı asimetriktir. Spiral kenar hafif konveksten düze kadar değişir ve bu kenar boyunca eşit gelişmiş, genellikle geniş aralıklı iki karen mevcuttur. Locaların ana hatları üçgenseldir ve spiralkenar üzerinde süturlar gelişmiştir. Adombilikal sırt genellikle son bir loca hariç tüm localarda gelişmiştir. Çapı 420-620 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana aegyptiaca* Nakkady ile benzer olan bu form geniş aralıklı karenleri olması ve spiral kenardaki localarda lokal alanlarda şişkinliğin olmaması ile ondan ayrılır. *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny)'den farkı ise ombilikal kenarının daha fazla konveks olmasıdır.

Yaş: Kampaniyen-Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı mikrtik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde: Akçakale ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesiti taban seviyeleri ile Mescitli ölçülü stratigrafik kesiti orta seviyelerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak7a, Ak7b, Ak-9a, Ak-9b, Ak-14, Kr-6).

Cins *Globotruncanita* Reiss, 1957

Globotruncanita elevata (Brotzen, 1934)

Levha 16, Şekil 1-5

- 1934 *Globotruncana elevata* Brotzen, p. 66, pl. 3, fig. c.
1968 *Globotruncana elevata* (Brotzen). Sliter, p. 102, pl. 16, fig. 3.
1972 *Globotruncana elevata* (Brotzen). Caron, p. 554, pl. 1, fig. 1.
1984 *Globotruncana elevata* (Brotzen). Robaszynski ve diğ., p. 228, 230, pl. 27, figs.1-3; pl.28, figs.1-3.
1999 *Globotruncana elevata* (Brotzen). Sarı, p. 96-98, pl. 8, figs. 1-8; pl. 9, fig. 1.

Yanal görünüm: Kavkı, çok basık tokospiraldir. Yandan görünüm spiral kenarın hafif konkavdan düze kadar değişmesi ve ombilikal kenarın keskin konveks olması nedeniyle asimetriktir. İlk sarılımlarda spiral kenar üzerinde hafif konveks merkezi koni şekillenmiştir. Son sarılımlar ise hafif konveks, çoğunlukla konkavdır. Büyük gelişmiş son loca genellikle çevresel doğru-geniş açılıdır. Son loca boyunca tek kare vardır fakat bazen son sarılımın ilk localarında zayıf ikinci kare olabilir. Süturlar spiral kenar üzerinde yükselmiştir ve adombilikal sırt son bir tur hariç tüm localarda gelişmiştir. Çapı 430-765 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Globotruncana angulata* (Tilev) ve *Globotruncana pettersi* (Gandolfi) ile benzer olan bu form belirgin merkezi koni ve iyi gelişmiş son locanın çevresel doğru-geniş açılı olması ile bu formlardan ayrılır. Diğer benzer bir form olan *Globotruncana stuartiformis* (Dalbiez) ile farkı ise yandan görünümünün planokonveks (düz) olması, göbek kısmının büyük olması ve spiral kenardaki loca yüzeyinin genellikle konkav olmasıdır.

Yaş: Üst Santoniyen-Üst Kampaniyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde: Akçakale ve Karadelikler Tepe ölçülü stratigrafik kesiti taban seviyeleri ile Mescitli ölçülü stratigrafik kesiti orta kesimlerinde rastlanılmıştır.

Cins *Contusotruncana* Korchagin, 1982
Contusotruncana fornicata (Plummer, 1931)

Levha 16, Şekil 6-7

- 1931 *Globotruncana fornicata* Plummer, p. 130, pl. 13, figs. 4a-c.
1968 *Globotruncana fornicata* Plummer. Sliter, p. 103, pl. 16, figs. 5-7.
1984 *Rosita fornicata* (Plummer). Robaszynski et.al., p. 250, 301, pl. 35, figs. 1-4; pl.38, figs.1-5.
1985 *Rosita fornicata* (Plummer). Caron, p. 67, figs. 28, 3-4.
1999 *Contusotruncana fornicata* (Plummer). Sarı, p. 110-112, pl. 12, figs. 4-10; pl. 13, fig. 1.

Yanal görünüm: Kavkı basık kısmen yüksek tokospiraldir. Yandan görünüm asimetrik olup, spiral kenar kısmen konveks, ombilikal kenar hafif konveks ile düz arasında değişir. Eşit iki karen gelişmiştir fakat ombilikal kenardaki bir tanesi bazen az gelişmiş olabilir ve kenar bandı sıklıkla hafif ombilikal kenara doğru eğilmiş olabilir. Son loca genellikle çok uzamıştır ve süturlar spiral kenar üzerine çıkmıştır. Adombilikal sırt son loca hariç genellikle iyi gelişmiştir. Çapı 275-500 µm arasında ölçülmüştür.

Benzerlik ve farklılıklar: *Contusotruncana patelliformis* (Gondolfi) ile farkı spiral kenarının daha az konveks olmasıdır. *Contusotruncana plummerae* (Gondolfi)'den son turdaki localarının şişkin olmaması ve karenlerinin birbirine daha yakın olması ile ayrılır. *Globotruncana arca* (Cushman) ile farkı ise özellikle son localarından birisinin uzamış olmasıdır.

Yaş: Santoniyen-Orta Maastrichtiyen (Caron, 1985). Çalışma alanında Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı mikritik kireçtaşlarında gözlenmiştir.

Bulunduğu yerler: Kermutdere Formasyonu içerisinde yer alan kırmızı mikritik kireçtaşları içinde: Akçakale ölçülü stratigrafik kesiti orta seviyelerinde rastlanılmıştır (Örnek no: Ak-6, Ak-11, M-12).

4.3.2. *Nummulites* ve *Assilina* Türlerine Ait Sayısal Bulgular

Nummulites ve *Assilina* türleri için dış özellikleri (kalınlık, çap, kavkı şekli, bölme şebeke tipi, granül, kenar şekli) gösteren parametreler ile iç özellikleri gösteren (bölme şekli, tur sayısı, ilk turlarda loca genişliği ve yüksekliği, son turlarda loca genişliği ve yüksekliği, loca yüksekliği ve loca genişliği oranı, ilk ve son turlarda loca sayısı, ilk loca çapı, kavkı duvarı kalınlığı, sarılım şekli) parametreler belirlenmiştir.

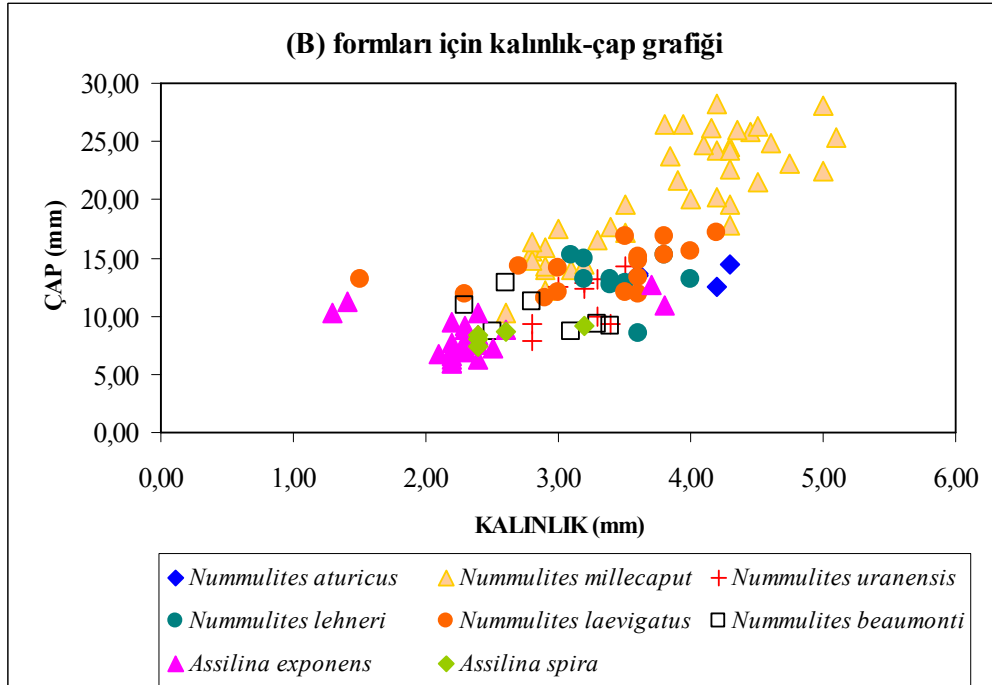
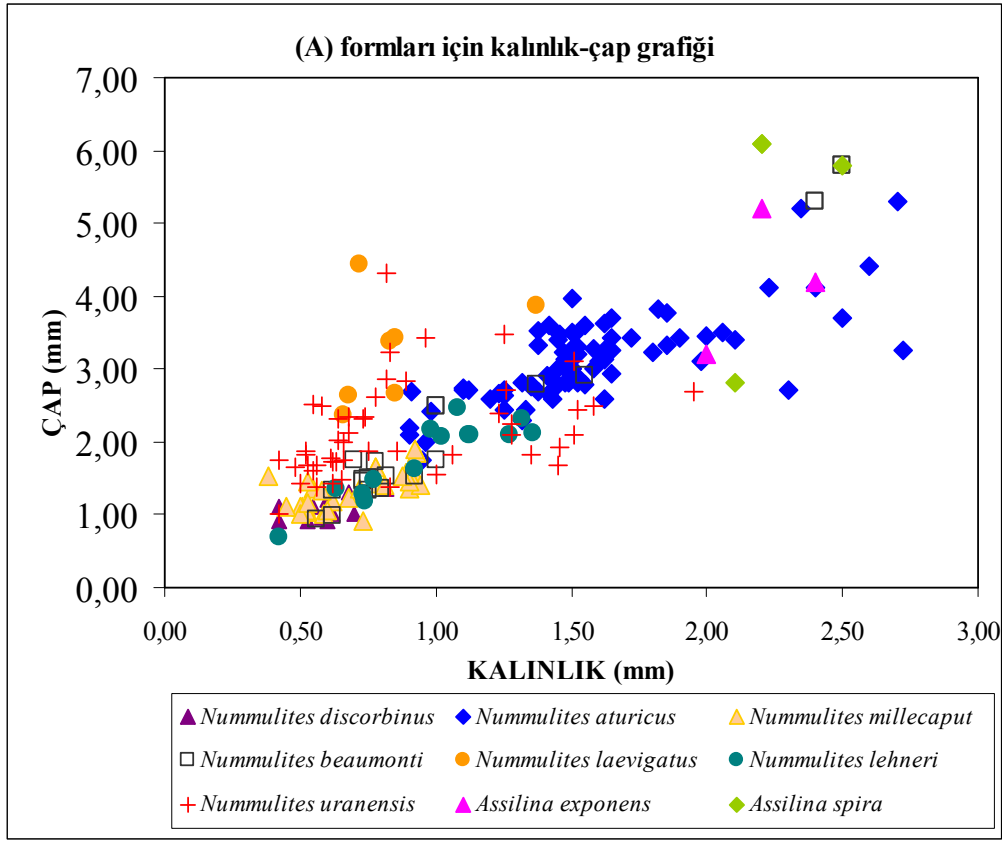
Nummulites ve *Assilina* bireyelerine ait toplam 139 adet ekvatorial ve aksiyal kesit alımı yapılmıştır. İç ve dış parametrelere göre belirlenen türlerin A ve B bireyleri için çizelgeler hazırlanmıştır (Ek-6.1, Ek-6.2, Ek-6.3). Tüm bu veriler nokta diyagramlara taşınarak türlerin iç ve dış özellikleri arasındaki ilişkiler ve farklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Türlerin iç ve dış özelliklerini gösteren, A ve B bireyleri için hazırlanan kalınlık-çap (Şekil 4.108); İlk loca çaplarını (Şekil 4.109), İlk ve son turlarda loca genişliği-locaya yüksekliği (Şekil 4.110); İlk turlardaki loca sayısı, son turlardaki loca sayısı ve tur sayısı (Şekil 4.111); Çap-tur sayısı (Şekil 4.112); gösteren nokta diyagramları verilmektedir. Aşağıda verilen bu nokta diyagramlar tür ayrımlarında bir sınır değeri oluşturması açısından gerekli bulunmuştur.

Dış parametreler: Kalınlık, çap, kavkı şekli, bölme şebeke tipi, granül, kenar şekli her bir örnek için Ek-6.1 de sunulmuştur. Ayrıca ince kesitlerde aksiyal kesitlerden türleri tanımlanabilen bireyler için de aksiyal kesitten belirlenebilen özellikleri çizelgeler halinde hazırlanmıştır (Ek-6.3). Dış parametreler ile ilgili nokta diyagramları ise Şekil 4.108'de gösterilmiştir.

Dış parametreler ile ilgili nokta diyagramların değerlendirilmesi sonucunda;

- *Nummulites aturicus* (A) formunun diğer nummulit türlerinin (A) formlarına, *Nummulites millicaput* (B) formunun diğer nummulit türlerinin (B) formlarına oranla kısmen daha büyük olduğu,



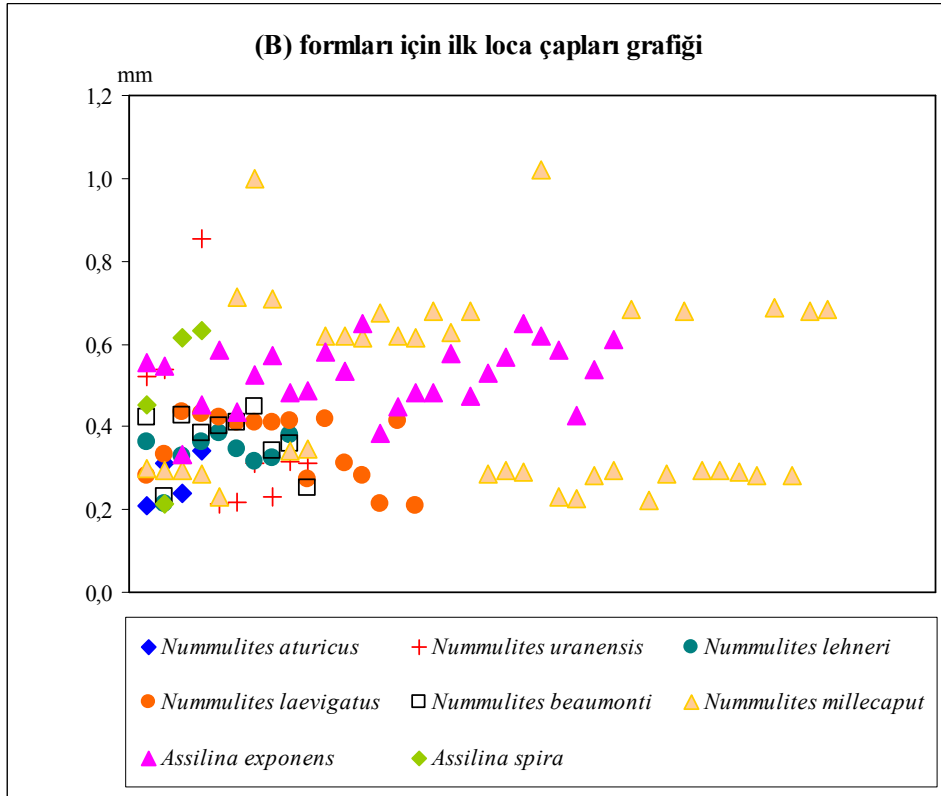
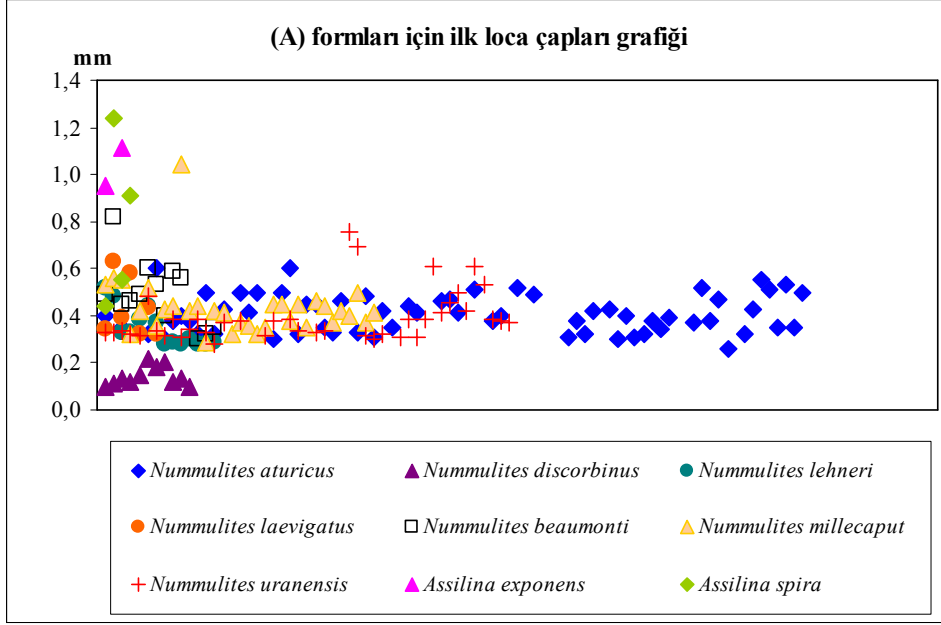
Şekil 4.108. *Nummulites* ve *Assilina* türleri (A) ve (B) formları için kalınlık-çap grafikleri

- Kalınlık olarak diğer nummulit türlerine oranla *Nummulites aturicus* (A) formunun ve *Nummulites millecaput* (B) formununun fazla olduğu,
- *Nummulites uranensis*, *Nummulites laevigatus* ve *Nummulites lehneri* (A ve B) formlarının büyüklüklerinin birbirine kısmen yakın olduğu, kalınlıklarının ise *Nummulites uranensis* (A) formunda fazla, *Nummulites lehneri* (B) formunda daha fazla olduğu,
- *Nummulites lehneri* (B) formunun *Nummulites uranensis* ve *Nummulites laevigatus* (B) formlarına oranla kısmen daha şişkin olduğu,
- *Nummulites beaumonti* (B) formunun çapı büyüdükçe şişkinliğinin azaldığı,
- *Nummulites beaumonti* (A) formunun *Nummulites discorbinus* (A) formlarına oranla daha şişkin olduğu,
- *Assilina spira* ve *Assilina exponens* (A) formlarının nummulit türlerine oranla daha büyük olduğu, *Assilina spira* (B) formunun *Assilina exponens* (B) formuna oranla daha küçük ve daha şişkin olduğu görülmektedir.

İç parametreler: Bölme şekli, tur sayısı, ilk turlarda loca genişliği ve yüksekliği, son turlarda loca genişliği ve yüksekliği, loca yüksekliği ve loca genişliği oranı, ilk ve son turlarda loca sayısı, ilk loca çapı, kavkı duvarı kalınlığı, sarılım şekli'ni içermekte olup, bunlar ile ilgili ölçüm değerleri Ek-6.2'de, nokta diyagramlar ise Şekil 4.109-4.111 arasında sunulmuştur. İç parametrelerin değerlendirilmesi sonucunda;

- (A) formlarında türlerine göre tüm formlarda ilk loca çapının birbirine yakın olduğu,
- (A) formlarından ilk loca çapları en büyük olan formları sırasıyla *Assilina spira*, *Assilina exponens*, *Nummulites uranensis* ve *Nummulites beaumonti*'nin oluşturduğu; (A) formlarından ilk loca çapları en küçük olan formları ise *Nummulites discorbinus* ve *Nummulites beaumonti*'nin oluşturduğu,
- (B) formlarından ilk loca çaplarının bazı formlarda düzensiz olduğu, bunun ölçülme zorluğundan kaynaklanıyor olabileceği; (B) formlarından ilk loca çapı en büyük olan formların *Nummulites millecaput* ve *Assilina exponens*,

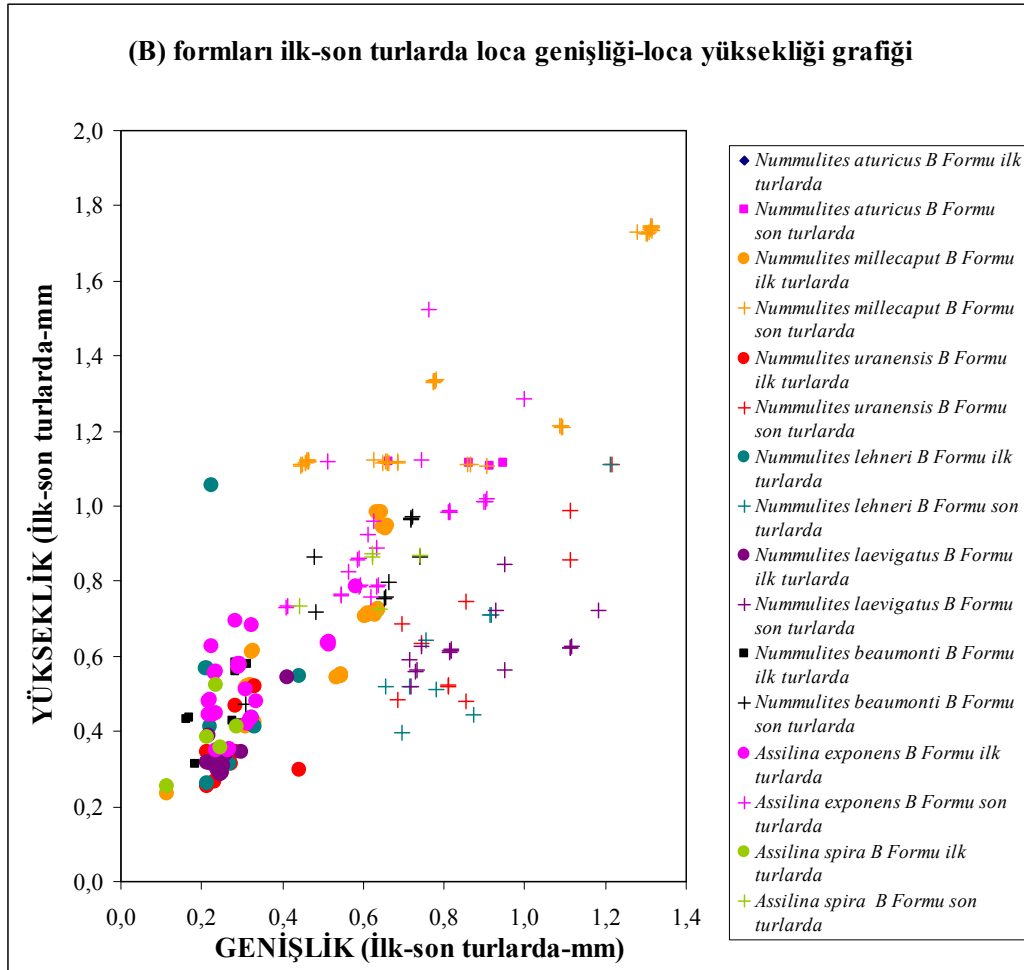
en küçük formların ise *Nummulites aturicus* ve *Nummulites uranensis* olduğu görülmektedir.



Şekil 4.109. *Nummulites* ve *Assilina* türleri (A) ve (B) formları için ilk loca çaplarını gösteren grafikler

(B) formları üzerinde iç parametrelerden ilk ve son turlarda loca yüksekliği ve loca genişliği ilişkisinin nokta diyagramında değerlendirilmesi sonucunda (Şekil 4.110);

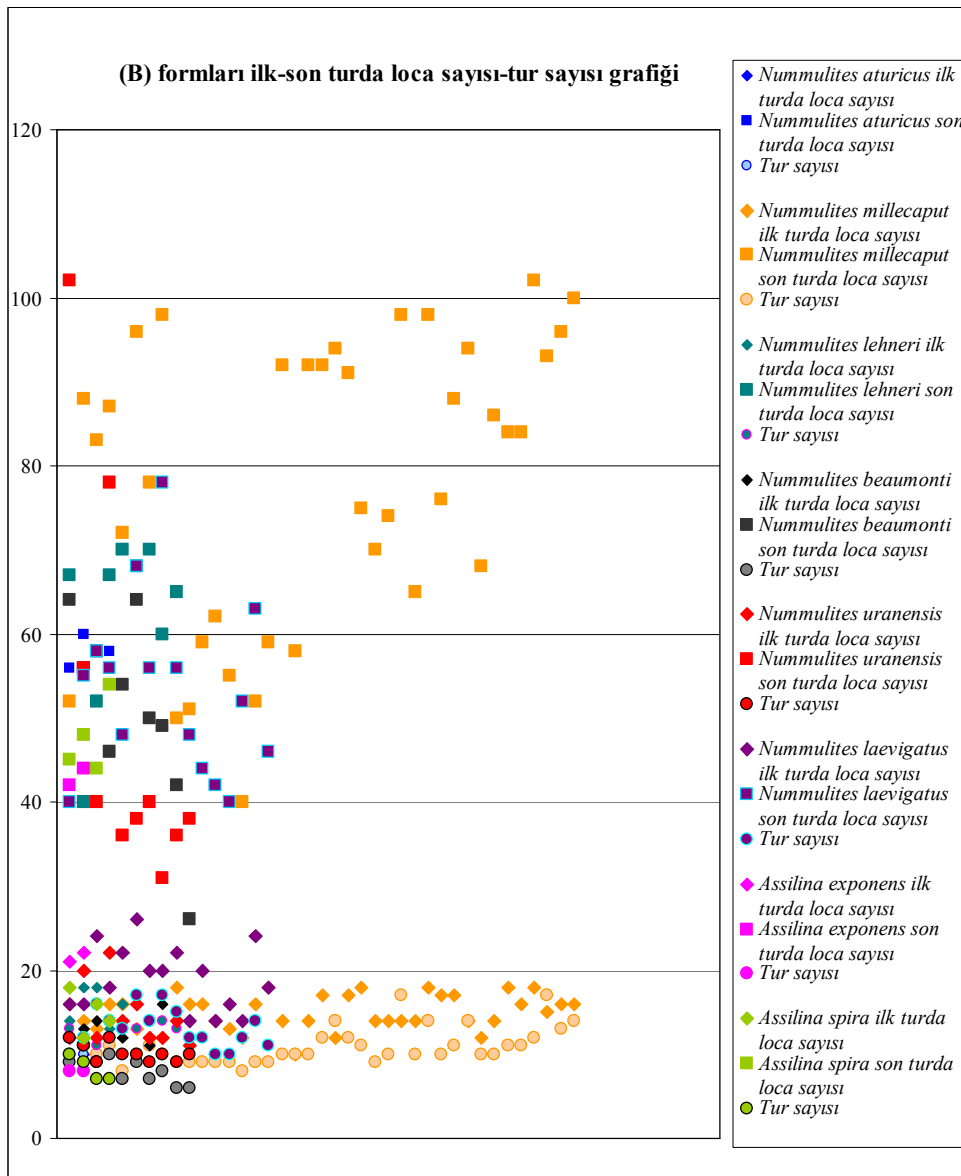
- Tüm nummulit ve assilina türlerinde loca yüksekliğinin loca genişliğinden fazla olduğu, *Nummulites millecaput* (B) formunun hem ilk turlarda hem de son turlarda loca genişlikleri ve yükseklikleri nummulit türleri içinde en fazla olanı olduğu,
- *Nummulites laevigatus* (B) formunun hem ilk hemde son turlarda loca genişlikleri ile loca yükseklikleri arasında çok fazla fark olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.110. Nummulit türleri (B formları) için ilk turlardaki loca genişliği-locu yüksekliği ve son turlardaki loca genişliği-locu yüksekliğini gösteren grafik

Ayrıca (B) formları üzerinde iç parametrelerden ilk ve son turlarda loca sayısı-tur sayısı parametrelerinin nokta diyagramında değerlendirilmesi sonucunda (Şekil 4.111);

- Nummulit (B) formları içinde ilk turda loca sayısı en fazla olan formun *Nummulites laevigatus* formu, son turda en fazla loca sayısı olan formun *Nummulites uranensis* ve *Nummulites millecaput* formları olduğu (Şekil 4.111),



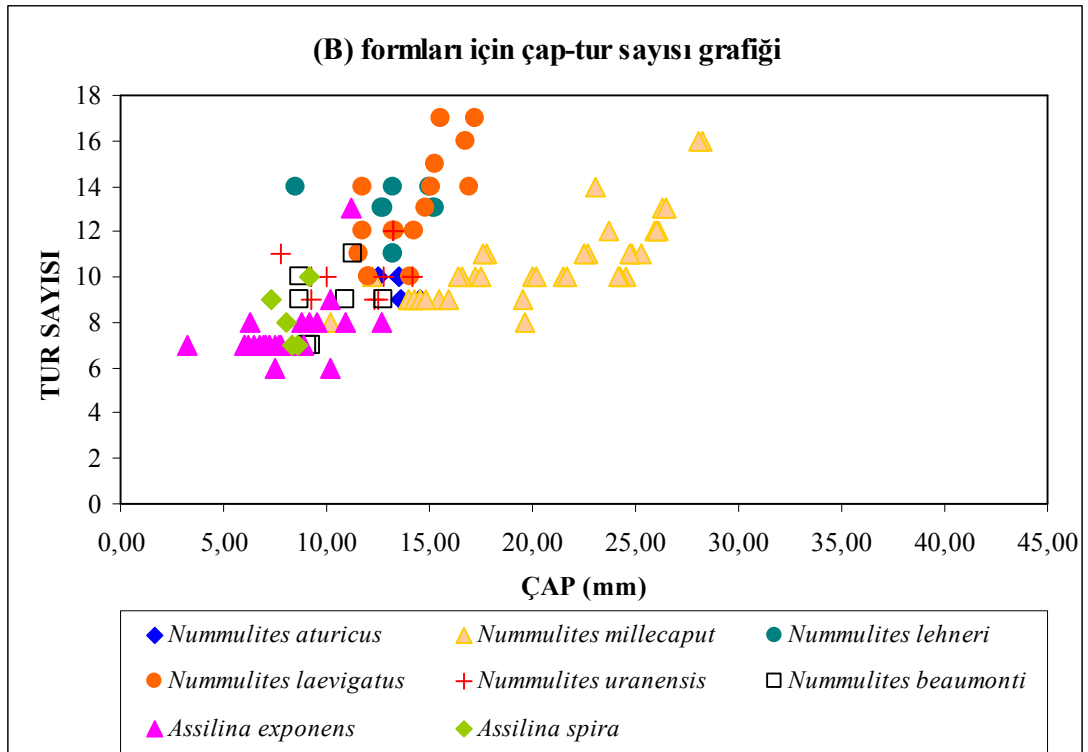
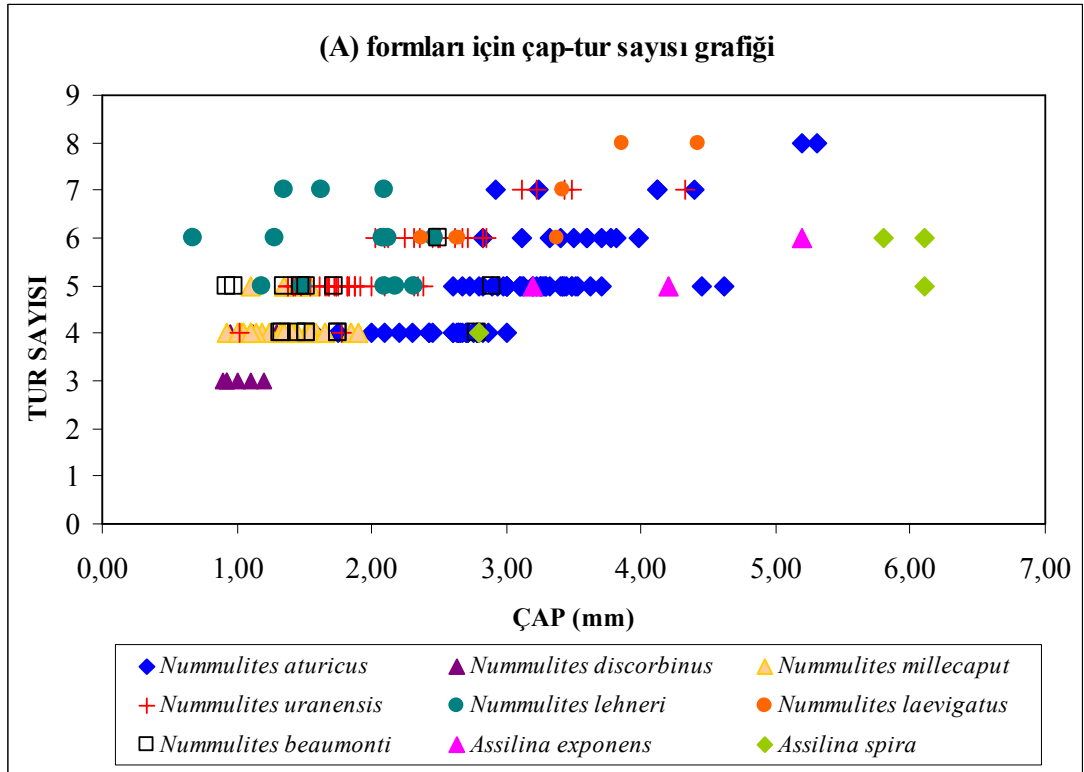
Şekil 4.111. Nummulit türleri (B Formları) için ilk turlardaki loca sayısı, son turlardaki loca sayısı ve tur sayısını gösteren grafik

- Nummulit (B) formları içinde tur sayısı en fazla olan formları *Nummulites laevigatus* ve *Nummulites millecaput* formlarının olduğu,
- En az tur sayısına sahip olan formun ise *Nummulites beaumonti* ve *Assilina spira* formlarının olduğu nokta diyagramlarda görülmektedir.

İç ve dış parametrelerin karşılaştırması: İç parametrelerden tur sayısı ve dış parametrelerden kavki çapı Şekil 4.112'deki nokta diyagramda karşılaştırılmıştır. Bu nokta diyagramlara göre;

- Nummulit formları arasında *Nummulites laevigatus* ve *Nummulites aturicus* (A) formlarının 8 turla en fazla tura,
- *Nummulites discorbinus* (A) formunun 3 turla hem çap hem de tur sayısı olarak en küçük form olduğu,
- *Nummulites aturicus* ve *Nummulites lehneri* (A) formunun tur sayısının çapın artmasıyla az değişiklik gösterdiği;
- *Nummulites uranensis*, *Nummulites laevigatus*, *Nummulites beaumonti* (A) formlarının tur sayılarının birbirine yakın olduğu ve tur sayılarının çapla orantılı olarak arttığı;
- *Assilina spira* (A) formunda çap en büyük olmasına karşın tur sayısının daha küçük çaplı *Nummulites aturicus* (A) formuna oranla daha az olduğu;
- *Nummulites millecaput* (A) formunun tur sayısının 4-5 arasında sabit kaldığı; *Nummulites lehneri* (B) formunun tur sayısının 11-14 arasında olduğu, çaplarının birbirine yakın olduğu;
- *Nummulites millecaput* (B) formunun tur sayısının çapla orantılı olarak arttığı gözlemlenmiştir.

Nummulites ve *Assilina* cinslerine ait türler üzerinde yapılan çalışmalarla belirlenen iç ve dış parametrelere ait özelliklerin nokta diyagramlarda değerlendirmeleri ve karşılaştırılmaları yapıldıktan sonra türlerin minimum ve maksimum ortalama değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.112. *Nummulites* ve *Assilina* türleri (A) ve (B) formları için çap-tur sayısı grafikleri

4.3.3. *Nummulites* ve *Assilina* Türlerine Ait Ayrım Kriterleri

Gerek iç gerekse dış parametrelerin değerlendirmeleri sonucunda Eosen *Nummulites* ve *Assilina* türlerinin belirlenmesinde Çizelge 4.4'te verilen ayrım kriterlerinin kolaylık sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu ayrım kriterlerini aşağıdaki özellikler oluşturmaktadır:

- 1- Kavkı çapı büyüklüğü (küçük, orta, büyük, çok büyük boy bireyler)
- 2- Kavkı şekli (basık, merceksi)
- 3- Çap-kalınlık oranı (t/d)
- 4- Bölme izi (belirgin, belirgin değil)
- 5- Bölme şebeke tipi (ışınsal, ondüleli, ağ şekilli-radyal, ağsı-menderesli)
- 6- İlk loca çapı (ölçülebilir, ölçülmesi zor)
- 7- Sarılım şekli (düzenli, düzensiz, gevşek, sıkı)
- 8- Kavkı duvarı yapısı (ince, dereceli kalınlaşan, kalın)
- 9- Ggranül (seyrek, merkezde, merkezde sık, bölme çizgileri arasında)
- 10- Tur sayısı

Bu özelliklerin dışında;


- Sarılım sayısının az olması ve ilk loca çapının büyük olması nedeniyle *Nummulites millecaput* A formunun özellikle aksiyal kesitlerde diğer türlerden kolaylıkla ayırt edilebildiği,
- *Nummulites beaumonti* ve *Nummulites lehneri* formlarının aksiyal kesitlerde merkezden dışa doğru yayılım gösteren ışınsal kalın pilyelerinin olması ve *Nummulites beaumonti*'nin aşındırılmasıyla ortada beyaz bir leke kaldığı,
- Küçük bireylerin makrosferik bireyleri, orta bireylerin hem makrosferik hem de mikrosferik bireyleri, iri bireylerin ise mikrosferik bireyleri içerdiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. *Nummulites* ve *Assilina* türlerine ait iç ve dış özelliklerin ölçülmesi ile elde edilen sayısal verilerin minimum ve maksimum değerleri

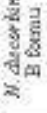



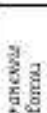

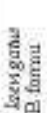


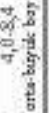
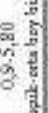
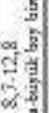


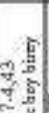

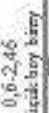

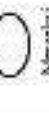








| TÜR | Çap (d) mm | Kalınlık (t) mm | t/d | Tur sayısı (s) | İlk turlarda loca genişliği (li) mm | İlk turlarda loca yüksekliği (hi) mm | hi/li | Son turlarda loca genişliği (ls) mm | Son turlarda loca yüksekliği (hs) mm | hs/ls | İlk turlarda loca sayısı (si) mm | Son turlarda loca sayısı (ss) | İlk loca çapı (r) mm | Kavkı duvarı kalınlığı (k) mm |
|---|-----------------|--------------------|---------|----------------|--|---|---------|--|---|---------|--|-------------------------------------|----------------------------|--|
| <i>Nummulites</i> <i>atiricus</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>millecaput</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>beau Monti</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>discorbinus</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>uranensis</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>lehneri</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Nummulites</i> <i>laevigatus</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Assilina</i> <i>exponens</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |
| <i>Assilina</i> <i>spira</i> | 0 5 10 15 20 25 | 0 2 4 6 8 | 0 0,5 1 | 0 5 10 15 20 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 0,2 0,5 0,7 | 0 1 2 3 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 0,5 1 1,5 2 | 0 1 2 3 | 0 10 20 30 | 0 20 40 60 80 100 | 0 1 2 | 0 1 2 |

■ A formu □ B formu

Çizelge 4.4. *Nummulites* ve *Assilina* cinslerine ait türlerinin tanımlamalarında kullanılacak kriterler

|  | <i>A. exposita</i> A formu | <i>A. exposita</i> B formu | <i>A. spira</i> A formu | <i>A. spira</i> B formu | <i>N. atrix</i> A formu | <i>N. atrix</i> B formu | <i>N. sulcata</i> A formu | <i>N. sulcata</i> B formu | <i>N. discoides</i> A formu |
|---|--|--|--|--|--|---|---|---|--|
| Çap (d) mm | 3,2-5,2 büyük-orta boy küp | 6,0-12,7 orta-büyük boy küp | 2,8-6,1 büyük-orta boy küp | 7,2-9,2 orta-büyük boy küp | 1,0-5,80 küçük-orta boy küp | 12,50-14,50 büyük boy küp | 0,92-4,85 büyük-orta boy küp | 10,2-28,2 büyük-çok büyük boy küp | 1,35-2,6 büyük boy küp |
| Karelik şekli | Elipsik | Elipsik | Elipsik | Elipsik | Marekeli | Marekeli | Marekeli | Marekeli | Marekeli |
| Bölgene xi | Belirgin | Belirgin | Belirgin | Belirgin | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil |
| Bölgene jektör tipi | | | | | | | | | |
| İlk inoa çapı (j) mm | 0,95-1,11 ölçülebilir | 0,33-0,65 ölçülmesi zor | 0,55-1,24 ölçülebilir | 0,21-0,61 ölçülmesi zor | 0,20-0,60 ölçülmesi zor | 0,21-0,34 ölçülmesi zor | 0,28-1,04 ölçülmesi zor | 0,12-0,44 ölçülmesi zor | 0,15-0,22 ölçülmesi zor |
| Sarılm şekli | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek | Düzensiz, gevşek |
| Düzar yapısı | İnos | İnos | Düzensel kalınlığına | Düzensel kalınlığına | İnos | İnos | Kalın | Kalın | Kalın |
| Çizeltil | Ortada çok sayıda | Ortada çok sayıda | Ortada çok sayıda | Ortada çok sayıda | Ortada az, kenarlara doğru fazla | Ortada az, kenarlara doğru fazla | Bölgene fragmanları ortada çok sayıda | Bölgene fragmanları ortada çok sayıda | Ortada çok sayıda |
| Tür sayısı | 3-6 | 1-13 | 4-6 | 7-10 | 4-8 | 8-10 | 4-5 | 10-16 | 4-6 |
| Leva şekli ve sayıları (l, b) | Dikdörtgenimsi, saptalar dize yakın b>l ii: 10-18 l: 32-54 | Dikdörtgenimsi, saptalar dize yakın b>l ii: 14-16 l: 45-48 | Dikdörtgenimsi, saptalar dize yakın b>l ii: 12-18 l: 48-54 | Dikdörtgenimsi, saptalar dize yakın b>l ii: 12-18 l: 48-54 | Dikdörtgenimsi, saptalar az eğik b>l ii: 8-10 l: 35-42 | Dikdörtgenimsi, saptalar az eğik b>l ii: 10-12 l: 52-58 | Dikdörtgenimsi, saptalar çok eğik b>l ii: 12-18 l: 40-102 | Dikdörtgenimsi, saptalar çok eğik b>l ii: 12-18 l: 40-102 | Dikdörtgenimsi, saptalar az eğik b>l ii: 12-18 l: 40-102 |

Çizelge 4.4 (devam)

| | M. ölçüsü B formu | M. ölçüsü A formu | N. ölçüsü B formu | N. ölçüsü A formu | M. ölçüsü B formu | M. ölçüsü A formu | N. ölçüsü B formu | N. ölçüsü A formu | M. ölçüsü B formu |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Çap (d) mm | 4,0-8,4 orta-büyük boy bilye | 0,9-5,80 küçük-orta boy bilye | 8,7-12,8 orta-büyük boy bilye | 1,4-3 küçük boy bilye | 7,8-14,2 orta-büyük boy bilye | 2,37-4,43 küçük boy bilye | 12,5-14,5 büyük boy bilye | 0,6-2,46 küçük boy bilye | 8,5-15,3 büyük boy bilye |
| Kavski şekli |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Bölme tipi | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil | Belirgin değil |
| Bölme şekli |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dik inoa (çapı (f) mm) | Ağ peçeli, radyal ölçülebilir zor | İkizsal ölçülebilir | İkizsal ölçülebilir zor | İkizsal ölçülebilir | İkizsal ölçülebilir zor | Ağri-marmarasi li ölçülebilir | Ağri-marmarasi li ölçülebilir zor | Ağri-marmarasi liye yaka ölçülebilir | Ağri-marmarasi liye yaka ölçülebilir zor |
| Sarılm şekli |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Dışarı yapısı | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek | Düzensiz, gevrek |
| Özellik | Kalın | Düzensiz kalınlığına | Düzensiz kalınlığına | Düzensiz kalınlığına | Düzensiz kalınlığına | Düzensiz kalınlığına | Düzensiz kalınlığına | Kalın | Kalın |
| Tür sayısı | Ortada çok sayıda | Merkende 21 granül | Merkende 21 granül | Ortada çok sayıda | Ortada çok sayıda | Bölme yüzgüheri arasında çok sayıda | Bölme yüzgüheri arasında çok sayıda | Kavki yüzeyinde seyrek | Kavki yüzeyinde seyrek |
| Loosa şekli ve sayısı (h, u) | 9-14 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l | 7-8 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l | 8-13 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l | 5 Dikdörtgenimsi, septalar hafif eğik b>l | 9-17 Dikdörtgenimsi, septalar hafif eğik b>l | 4-6 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l | 10-13 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l | 5-7 Dikdörtgenimsi, septalar hafif eğik b>l | 11-14 Dikdörtgenimsi, septalar az eğik b>l |

4.3.4. Eosen İri Bentik Foraminifer Topluluklarında Biyofabrik

Biyofabrik doku, iskeletsel elemanların kayaç içerisindeki dokusal özellikleri dolayısıyla fosilleşmeyle ilişkilidir. Bu tip dokuların tanımlanmalarında biyolojik olarak organizmaların toplu ölümleri, fiziksel aktivite olarak aynı ve farklı zamanlardaki taşınmalar, kayaçtaki kimyasal değişimler ve rekristalizasyon gibi olaylar önemlidir. Özellikle, toplu ölümler bentik organizmalara yaşadıkları ortamı terk etme imkânı vermemektedir. Bununla birlikte ölüm sonrasında akıntı gibi fiziksel aktiviteler, gel-git zonlarındaki yıkanmalar ve dalgalanma etkileri ile oluşan dip akıntıları bentik organizmaların taşınmalarını sağlamaktadır. Bu taşınma sırasında organizmaların boyut ve şekilleri de önemlidir. Akıntının deniz dibindeki organizma kalıntılarını taşımada ne kadar etkili olduğu ve fosil boyutu ve şekilleriyle orantılı olabileceği açıktır. Yaşam yerleri dikkatlice incelenirse büyük foraminiferlerden basık ve iri olanların daha açıklarda yaşadıkları (Hallock ve Glenn, 1986), buna karşın güncel foraminiferlerde bu derinliğin 50-100 m arası olduğu (Ross, 1972) belirtilmektedir. Dolayısıyla fosil boyut ve şeklinin, akıntı tipinin, yaşam yerindeki ölüm nedenlerinin, taşınma şekillerinin, kimyasal değişimin, rekristalizasyonun ve bunun gibi tüm olayların aydınlatılmasında fosil topluluklarının kullanılması bir takım güçlükler oluşturmaktadır. Bu paleoekolojik olayların aydınlatılmasında yarattığı güçlüklerle rağmen, iri foraminiferlerden özellikle nummulitler basit şekilleri, boyut ve bolluklarıyla fosil toplulukları içerisinde hidrodinamik çalışmalar için ve sedimantolojik öykü için önemli materyalleri oluşturmuşlardır. Bu amaca yönelik olarak Mısır'da Kahire yakınlarında, Eosen *Nummulites*'leri üzerine Aigner (1984, 1985, 1986) tarafından biyofabrik doku çalışmaları yapılmıştır.

4.3.4.1. Karbonat Kayaçlarda Biyofabrik

Son yıllarda nummulit gibi iri bentik foraminiferlerin kayaç içerisindeki konumları ve bollukları dikkate alınarak yapılan diğer biyofabrik çalışmalarda da (Racey, 1995, Beavington-Penney, 2002, 2004; Beavington-Penney, ve Racey, 2004; Beavington-Penney ve diğ., 2005) iki temel özelliğe dikkat edilmektedir Bunlar;

- a) Nummulitlerin kayaç içerisindeki konumları
- b) Küçük boyutlu A formların (makrosferik), büyük boyutlu B formlarına (mikrosferik) oranı

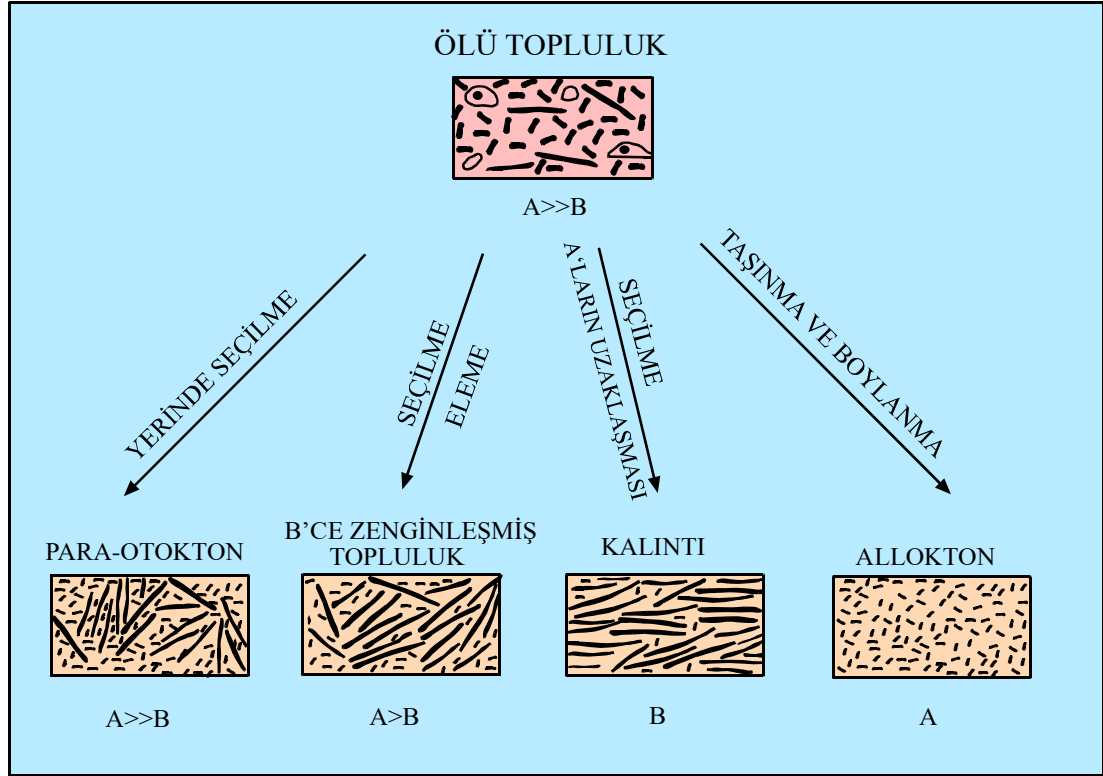
Makrosferik ve mikrosferik kavkılar arasında genellikle boyut açısından farklılık gözlenir ve bu özellikleri Eosen *Nummulites*'lerinde belirgindir. A ve B formlarının gelişimi türlerin üremesi ile ilişkili olup, bu formların bir topluluk içerisinde beraberlikleri ya da birinin diğerine egemenliği biyofabrik dokuların tanımlamalarında ön plana çıkmaktadır.

Bir türün A ve B bireylerinin varlığı dimorfizm olarak bilinir. Bu da türlerin üremeleriyle ilgili olup, akıntısız ve çalkantısız bir ortamda eşit ya da eşite yakın sayılarda her iki bireyden de bulunduğu kabullenilebilir. Bunun yanında ortamdaki fiziksel ve biyolojik faktörler A ve B formlarının oranlarını etkilediği gibi çökeltme sırasındaki akıntı, derinlik değişimi, ısı, ışık gibi fiziksel etkiler ve Eh, Ph, kristalizasyon gibi kimyasal değişimlerin varlığı da biyofabrik dokuların tanımlanmasını ve yorumlanmasını güçleştirmektedir. Aigner (1986), Nummulit topluluklarında dört biyofabrik doku tipi tanımlamıştır (Şekil 4.113). Bunlar;

- 1-Nispeten yerinde oluşmuş topluluklar (Para-otokton; A/B oranının 10/1 ya da daha fazla olduğu, A formlarınca egemen)
- 2-Yarı otokton topluluklar (A/B oranı 7/1 olduğu, ilk topluluğa göre B formunca zenginleşmiş topluluk)
- 3-Artık topluluklar (A formlarının yine gözlemlendiği fakat B formlarınca zengin)
- 4-Allokton (Tamamıyla A formlarından oluşmuş)

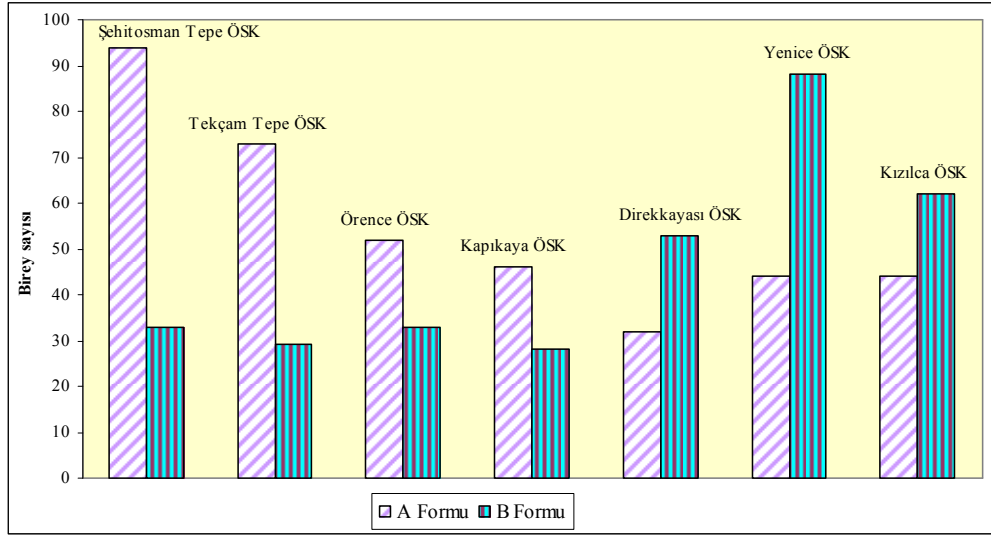
İnceleme alanlarında nummulit bireyleri üzerinde yapılan çalışmalarda Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe (KB Bayburt) yörelerindeki topluluklarda A formlarının zenginliği söz konusudur. A/B oranı ortalama olarak 7/2 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.114). (Aigner, 1986), bu tip toplulukların set fasiyesindeki istif taşlarında görüldüğünü, boylanmanın zayıf olarak gözlemlendiğini, yerinde oluşumun gerçekleştiğini ve dağılmamış nummulit toplulukları içerdiğini belirtmiştir.

Dolayısıyla gözlenebilecek sedimanter yapıların fiziksel deniz dibi akıntıları ile oluşabileceği, böylece belki de yerinde bir nummulit yığılmasının olabileceği, ayıklanmanın karbonat çamurunu uzaklaştırmada etkili ve şiddetli, fakat küçük boyutlu A formlarını uzaklaştırmada yetersiz kaldığını vurgulamaktadır.

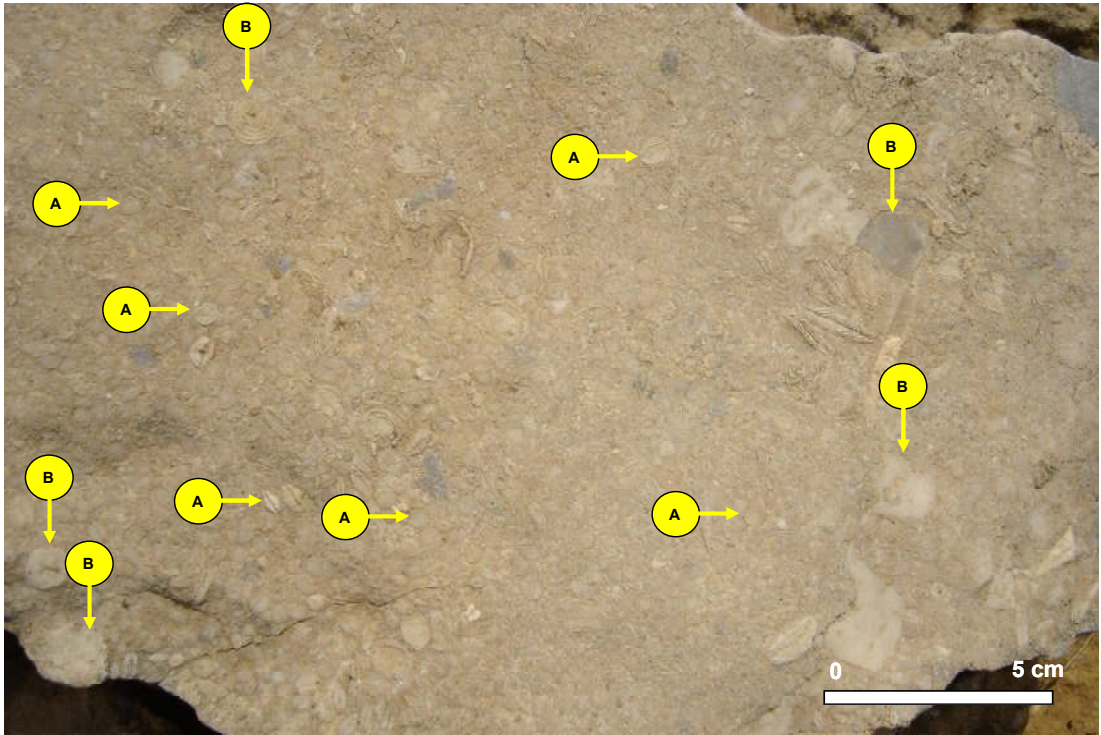


Şekil 4.113. Nummulitlerde tanımlanan biyofabrik dokular (Aigner, 1986)

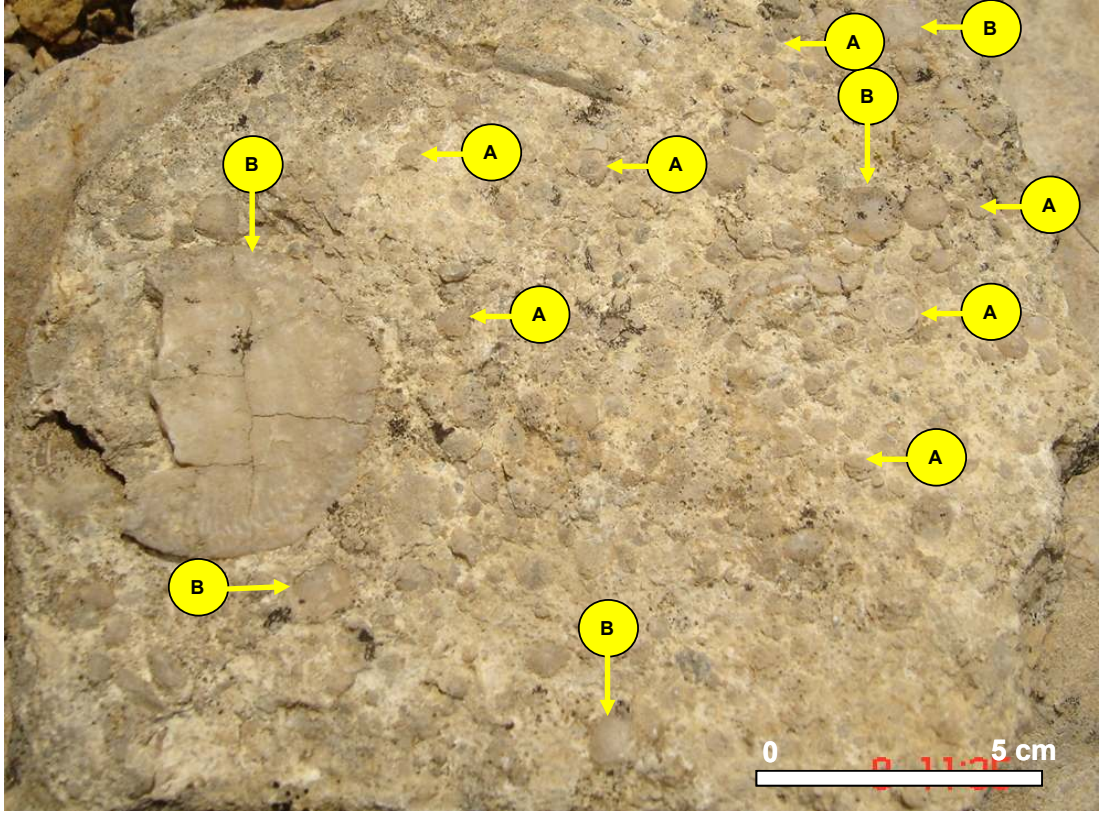
Yarı otokton toplulukların tek yönlü akıntılardan daha çok titreşimli-karışık tip akıntılardan etkilendiği, bu akıntılarda oluşan topluluklara benzer görünümler sunduğu ve kenarlardaki görünüm ve yönlenmelerin buna işaret ettiği belirtilmiştir. Dolayısıyla ayıklanmanın dalga etkisiyle oluştuğu sonucu çıkarılmıştır (Futterer 1982; Aigner, 1986). Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde incelenen iri bentik foraminiferlerin büyük çoğunluğunu A formları oluşturduğu, istifler içerisinde nummulit yoğunluğunun % 70'lere çıktığı ve bağlayıcının sparit olduğu gözlenmiştir. Şekil 4.115 ve 4.116'da makrosferik (A) formlarının egemen olduğu, gelişigüzel yığılmış yarı otokton nummulit topluluklarından görünüm verilmektedir.



Şekil 4.114. Her bir ölçülü kesit için A ve B formlarının birbirine oranını gösteren histogram



Şekil 4.115. A formlarının egemen olduğu, sık geliştiği, gelişigüzel dağıldığı yarı otokton topluluklara ait görünüm (Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesiti; A: *Nummulites* makrosferik (A) formu, B: *Nummulites* mikrosferik (B) formu)



Şekil 4.116. A formlarının egemen olduğu, sık geliştiği, gelişigüzel dağıldığı yarı otokton topluluklara ait görünüm (Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesiti; A: *Nummulites* makrosferik (A) formu, B: *Nummulites* mikrosferik (B) formu)

4.3.4.2. Kırıntılı Kayaçlarda Biyofabrik

Büyük bentik foraminiferlerin biyofabriğine yönelik şimdiye kadar yapılan çalışmalarda karbonat kayaçlardaki topluluklar üzerinde çalışılmıştır. Çünkü kırıntılı kayaçlar içerisinde bulunan topluluklar taşınmış topluluklardır. Örence ve Kapıkaya (Maden-Bayburt) yörelerinde nummulit topluluklarının konglomera fasiyesinin kenar kısmında çakıltaşları ve kumtaşları içerisinde bulunmaları ve boyutlarının birbirine çok yakın olması bu formların burada yerli olmadıklarını, buraya taşındıklarını düşündürmüştür. Bu yörede Makrosferik (A) ve Mikrosferik (B) formlarının oranlarının birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.114).

Gümüşhane yöresinde ise Kızılca, Yenice (Kelkit), Keremutdere, Direkkayası ölçülü stratigrafik kesitlerindeki çakıltaşları ve kumtaşları içerisindeki nummulit

toplulukları da taşınmış topluluklar olarak değerlendirilmiştir. Bu topluluklar makrosferik (A) ve mikrosferik (B) formlarının gözleendiği, fakat mikrosferik (B) formlarının egemen olduğu topluluklardır. Akıntı hızının fazla olduğu, dolayısıyla makrosferik (B) formlarının yoğun olarak gözleendiği bu topluluklarda karışık yönelmeler de görülebilir. Özellikle bu tür topluluklarda taşınmadan dolayı kırılma ve parçalanmalar sıklıkla gözlenmektedir (Şekil 4.117, 4.118).

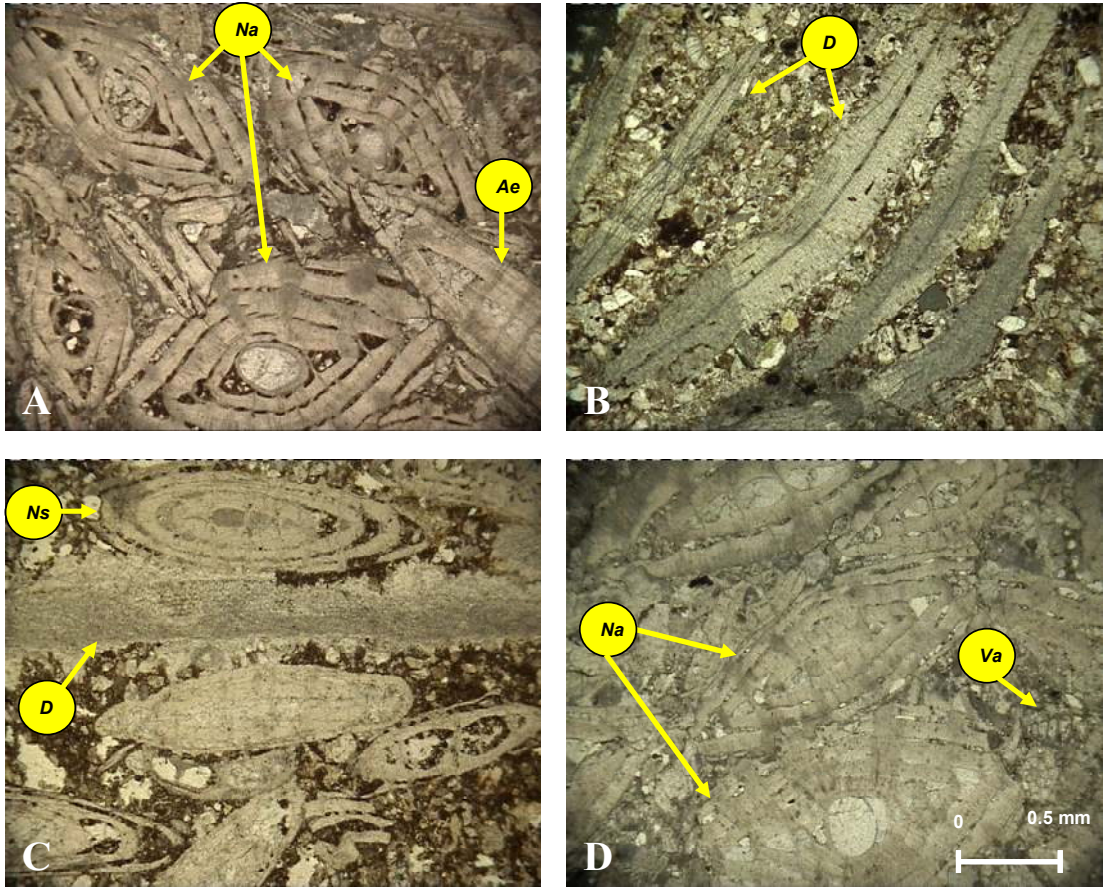


Şekil 4.117. Nummulitli çakıltaşlarında A ve B formlarının gözleendiği, fakat B formlarının egemen olduğu taşınmış toplulukların görünümü (Kale yöresi)



Şekil 4.118. Nummulitli çakıltaşlarında A ve B formlarının gözleendiği, fakat B formlarının egemen olduğu taşınmış toplulukların görünümü (Kale yöresi)

İri foraminiferlerin yaşadıkları ortamda ya da farklı bir ortamdaki konumları toplulukların yorumlanmasında önemlidir. Örneğin, yönlenme/derecelenme gösteren veya kırılmış-parçalanmış bir topluluğun bir taşınmış topluluk olması gibi. Eosen bentik foraminiferlerinin kayaç içerisindeki konumları ile ilgili olarak inceleme lanlarında yapılan çalışmalarda Bayburt (Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe ÖSK), Kelkit yöresinde (Kızılca ve Yenice ÖSK) bazı seviyelerde yönlenme özellikleri gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 4.119). Bu özellik nummulit topluluklarının şekillenmesinde saf dalga hareketinden çok akıntının etkili olduğunu göstermektedir.

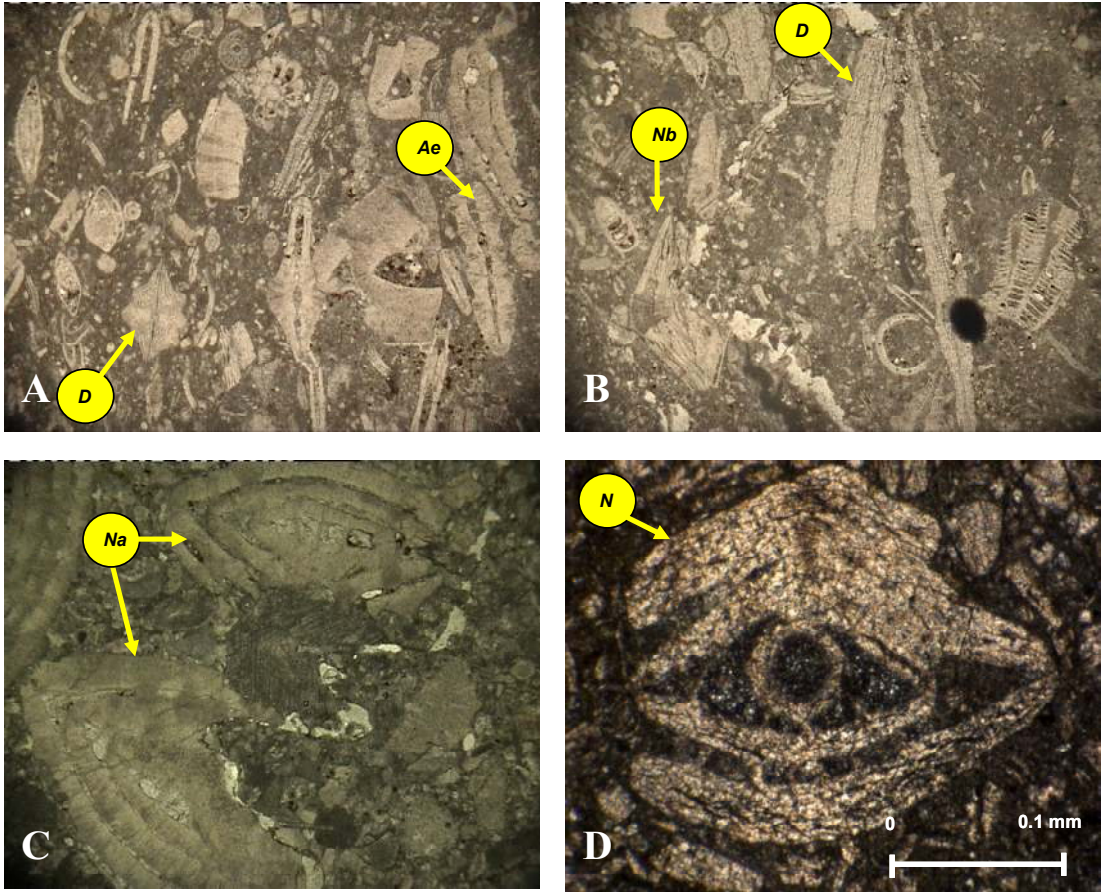


Şekil 4.119. Nummulit topluluklarında yönlenme gösteren düzeye ait ince kesit görünümleri (Na: *Nummulites aturicus*, N: *Nummulites* sp., Ae: *Assilina exponens*, D: *Discocyclina* sp., Va: *Valvulina* sp.; A: Şehitosman Tepe ÖSK, B: Tekçam Tepe ÖSK, C: Kızılca ÖSK, D: Yenice ÖSK; Tüm Fotoğraflar T.N.)

Şehitoman ve Tekçam Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde istifin lokal olarak bazı seviyelerinde yönlenme gözlenirken, Kızılca ve Yenice ölçülü stratigrafik

kesitlerinde özellikle istifin taban seviyesinde gözlenen yönlenmeler karadan sürekli kırıntı girdisine bağlı olarak gelişen akıntılarla ilişkilendirilmiştir.

Nummulit topluluklarının bu özelliklerinin yanında hemen hemen tüm ölçülü stratigrafik kesitlerde incekesitler üzerinde yapılan incelemelerde yer yer nummulit kavkılarının kırıldığı, parçalandığı gözlenmiştir (Şekil 4.120). Bu da bu toplulukların akıntı etkisinde kaldığını düşündürmüştür.



Şekil 4.120. Nummulit topluluklarında kırılma ve parçalanma olaylarına maruz kalan düzeye ait ince kesit görünümüleri (*Na*: *Nummulites atiricus*, *N*: *Nummulites* sp., *Nb*: *Nummulites beaumonti*, *Ae*: *Assilina exponens*, *D*: *Discocyclina* sp.; A, B: Tekçam Tepe ÖSK, C: Şehitosman Tepe ÖSK, D: Direkkayası ÖSK; Tüm Fotoğraflar T.N.)

4.4. Biyostratigrafi

4.4.1. Kretase Planktik Foraminifer Biyostratigrafisi

Planktik foraminiferlerin deniz çökellerinde çok bol ve geniş yayımlı olması ile Mesozoyik sürecindeki hızlı gelişimleri onları dünyadaki bölgeler ve bölgeler arası korelasyonlarda güçlü biyostratigrafik araç haline getirmiştir.

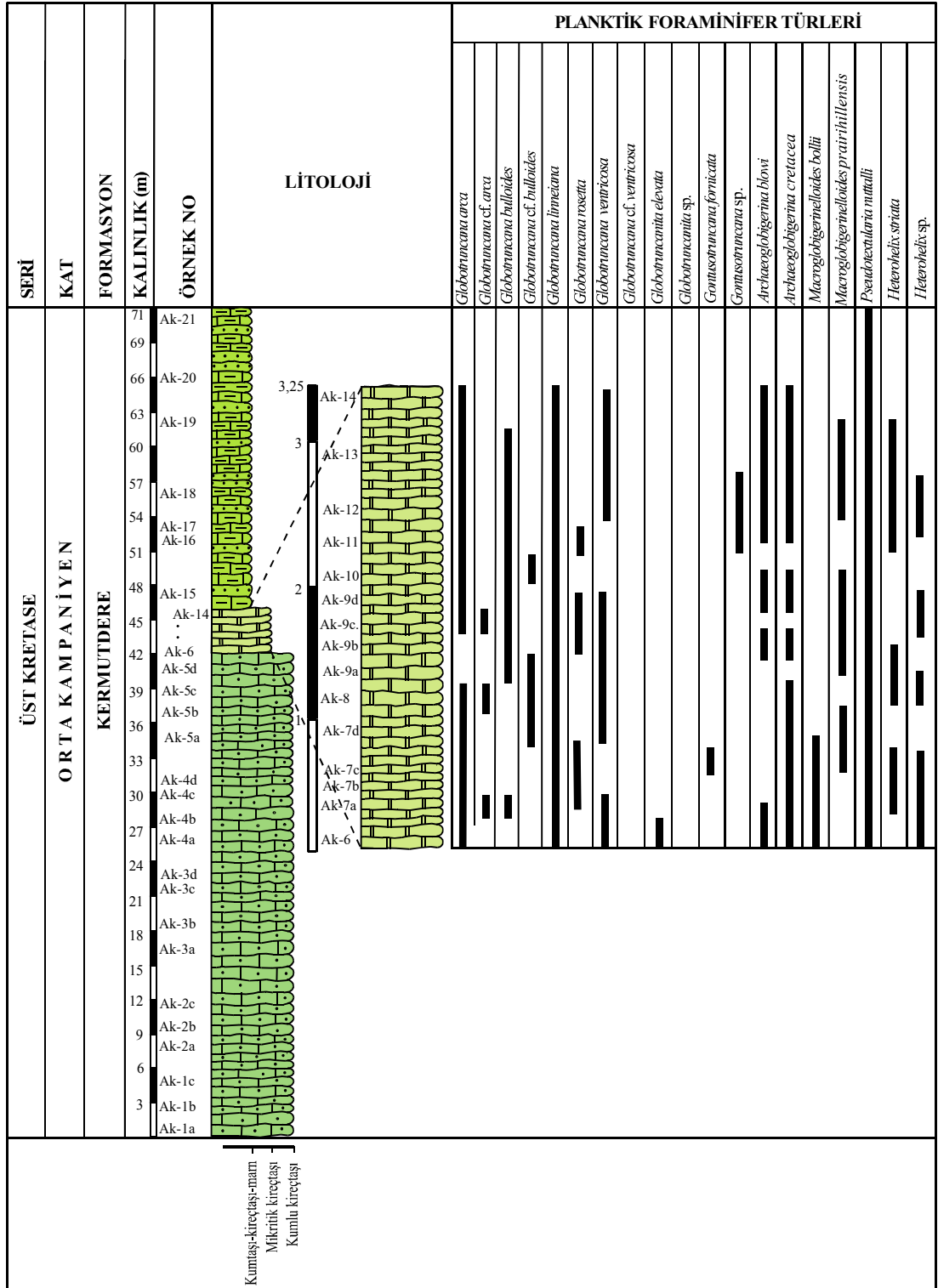
Kretase planktik foraminiferlerinin biyostratigrafik önemleri Vionnot (1930) ve Thallmann (1934)'in yayınlarından sonra gerçekleşmiş (Caron, 1985) ve bu grubun önemi 1940 ve 1950'li yıllarda onay görmüştür (Pessagno, 1962). Sonrasında biyostratigrafi ile ilgili çalışmalar ve planktik foraminifer biyozonlarının dünyadaki korelasyonları özellikle Kuzey Amerika, Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Asya'da yapılmıştır. Çok çeşitli Orta ve Üst Kretase planktik foraminifer biyozonlarını "Avrupa Kretase Planktik Foraminifer Çalışma Grubu" (Robaszynski ve Caron, 1979; Robaszynski ve diğ., 1984 ve Caron, 1985) öncelikle sınıflamadaki karmaşıklığı azaltmak için revize etmişlerdir. Premoli Silva ve Sliter (1994), Robaszynski ve Caron (1995) ve Robaszynski (1998) planktik foraminifer biyozonlarını Gradstein ve diğ., (1994)'nin zaman ölçeğine göre düzenlemişlerdir. İnceleme alanında yapılan planktik foraminifer biyostratigrafik çalışmasındaki planktik foraminifer biyozonlarının ayrılmasında bu veriler kullanılmıştır.

Planktik foraminiferler inceleme alanlarında Mescitli, Akçakale ve Kale (Gümüşhane) yörelerinde yüzlek veren Kermutdere Formasyonu içerisinde elde edilmiştir. Kretase kayalarında planktik foraminifer yoğunluğu gözlemlendiği için planktik foraminifer biyozonları tanımlanmıştır. Biyozonlar, menzil zonları, kısmi menzil zonları ve ara zonları içermektedir. Ortam yorumlarında ise topluluk ve bolluk biyozonlarının önemli olduğu bilinmektedir. Bu araştırmada, topluluk ve bolluk biyozonlarından daha çok yaş belirlemede daha öne çıkan menzil zonları üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bu bölümde ölçülü stratigrafik kesitler içinde gözlenen planktik foraminifer türlerinin gözlemlendiği düzeyler kesitler üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca bu türlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı bir çizelge üzerinde verilmiştir. Karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Kermutdere Formasyonu'na ait kesitlerde 14 cins ve 26 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 3 adet planktik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır (*Dicarinella asymetrica* MZ, *Globotruncanita elevata* KMZ, *Globotruncana ventricosa* AZ; Çizelge 7).

4.4.1.1. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Planktik Foraminifer Dağılımı

Kermutdere Formasyonu içerisinde Orta Santoniyen-Orta Kampaniyen yaşlı verilen planktik foraminifer topluluğunu başlıca: *Marginotruncana coronata* (Bolli, 1945); *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, 1967; *Marginotruncana cf. marginata* (Reuss, 1845); *Marginotruncana* sp.; *Dicarinella asymetrica* (Sigal, 1952); *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno, 1967); *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno, 1967); *Globotruncanita elevata* (Brotzen, 1934); *Globotruncana ventricosa* (White, 1928); *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny, 1839); *Globotruncana arca* (Cushman, 1926); *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941; *Globotruncana rosetta* (Carsey, 1926); *Contusotruncana fornicata* (Plummer, 1931); *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937); *Archaeoglobigerina blowi* (Pessagno, 1967); *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny, 1840); *Heterohelix striata* (Ehrenberg, 1840); *Heterohelix reussi* (Cushman, 1938) ve *Heterohelix* sp. oluşturmaktadır. Bu planktik foraminiferlerin dışında Alt-Üst Lütesiyen yaşlı Alibaba Formasyonu içerisinde Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe (Bayburt), Kermutdere, Direkkayası, Kızılca (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesitlerinde *Globigerina* sp., *Acarinina* sp. ve *Morozovella* sp. planktik foraminiferleri de gözlenmiştir. Ölçülü stratigrafik kesitler içinde gözlenen planktik foraminifer türleri kesitler üzerinde Şekil 4.121-4.123 arasında, bu türlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı ise Çizelge 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.122. Akçakale (D Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği planktik foraminifer türleri

Çizelge 4.5. Planktik foraminiferlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı

| PLANKTİK FORAMİNİFERLER | STRATİGRAFİK KESİTLER | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|----------|-------------|-----------------|-----------|-------------|------------|
| | Akçakale | Karadelikler Tepe | Mescitli | Tekçam Tepe | Şehitosman Tepe | Kızılcıca | Direkkayası | Kermutdere |
| <i>Dicarinella asymetrica</i> (Sigal, 1952) | | | • | | | | | |
| <i>Marginotruncana coranata</i> (Bolli, 1945) | | | • | | | | | |
| <i>Marginotruncana pseudolinneiana</i> Pessagno, 1967 | | • | • | | | | | |
| <i>Marginotruncana cf. pseudolinneiana</i> Pessagno, 1967 | | • | • | | | | | |
| <i>Marginotruncana cf. marginata</i> (Reuss, 1845) | | • | • | | | | | |
| <i>Marginotruncana</i> sp. | | • | • | | | | | |
| <i>Macroglobigerinelloides bollii</i> (Pessagno, 1967) | • | • | • | | | | | |
| <i>Macroglobigerinelloides prairiehillensis</i> (Pessagno, 1967) | • | | • | | | | | |
| <i>Globotruncanita elevata</i> (Brotzen, 1934) | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncanita</i> sp., | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncana ventricosa</i> (White, 1928) | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncana linneiana</i> (d'Orbigny, 1839) | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncana arca</i> (Cushman, 1926) | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncana bulloides</i> Vogler, 1941 | • | • | • | | | | | |
| <i>Globotruncana rosetta</i> (Carsey, 1926), | • | | | | | | | |
| <i>Contusotruncana fornicata</i> (Plummer, 1931) | • | | | | | | | |
| <i>Contusotruncana</i> sp., | • | • | • | | | | | |
| <i>Pseudotextularia nuttalli</i> (Voorwijk, 1937) | • | • | • | | | | | |
| <i>Heterohelix reussi</i> (Cushman, 1938) | | • | • | | | | | |
| <i>Heterohelix striata</i> (Ehrenberg, 1840), | • | | | | | | | |
| <i>Heterohelix</i> sp. | | | | | | | | |
| <i>Archaeoglobigerina blowi</i> (Pessagno, 1967) | • | • | • | | | | | |
| <i>Archaeoglobigerina cretacea</i> (d'Orbigny, 1840) | | | • | | | | | |
| <i>Globigerinina</i> sp. | | | | • | • | • | • | • |
| <i>Acarinina</i> sp. | | | | | | | • | • |
| <i>Morozovella</i> sp. | | | | • | • | | • | • |

4.4.1.2. Planktik Foraminifer Biyozonları

İnceleme alanında yapılan planktik foraminifer biyostratigrafi çalışmasındaki planktik biyozonların ayrılmasında Gradstein ve diğ. (1994)'nin hazırlamış olduğu

tablo kullanılmıştır (Çizelge 4.6). Akçakale, Kale ve Mescitli (Gümüşhane) yörelerinde Kermutdere Formasyonu içerisinde saptanan 9 cins ve 23 türe göre 3 planktik foraminifer biyozonu tanımlanmıştır. Bunlar *Dicarinella asyetrica* menzil zonu (MZ), *Globotruncanita elevata* kısmi menzil zonu (KMZ) ve *Globotruncana ventricosa* ara zonudur (AZ). Kısmi menzil zonlarında fosil cins ve türleri tek bir düzeyde bulunur (George vd., 1969). Akçakale (Gümüşhane) ölçülü stratigrafik kesitindeki pelajik kireçtaşlarında *Globotruncanita elevata* türüne kesitin tabanında tek bir düzeyde rastlanılmıştır. Daha önceki çalışmalarda üst sınırı Alt Kampaniyen dönemi ile sınırlı olan bu zonun son dönemlerde yapılan çalışmalarla yayılımı Orta Kampaniyen'in alt kısmına kadar çıkarılmıştır (Robaszynski, 1998; Özkan-Altıner ve Özcan, 1999; Premoli Silva ve Sliter, 1994 ve 1999; Robaszynski vd., 2000; Premoli Silva ve Verga, 2004).

Ara zonlar paleontolojik bakımdan seçkin bir fosil topluluğu içermezler, yani alt ve üst düzeylerinde bulunan biyostratigrafik birimler gibi fosilleri bakımından ayrıcalıklı ve belirgin değildirler. Ancak, seçkin fosillerle belirlenen biyozonlar arasında bulunurlar. Örneğin *Globotruncana ventricosa* aşmalı menzil zonu (AMZ), *Globotruncanita elevata* kısmi menzil zonu (KMZ) ile *Rodotruncana calcarata* menzil zonu (MZ) arasındadır. Çizelge 4,6'da Üst Kretase planktik foraminifer biyozonlarının korelasyonları ve bu çalışmadaki Mescitli, Akçakale ve Kale yörelerinde belirlenen planktik foraminifer biyozonları verilmiştir.

***Dicarinella asyetrica* menzil zonu (MZ):** Bu biyozon faunal bir devrim olarak bilinmektedir ve bu türün ilk ve son görüldüğü Orta-Üst Santoniyen tabakalarını ifade etmektedir (Robaszynski ve diğ., 1984; Caron, 1985; Sliter, 1989; Robaszynski & Caron, 1995; Robaszynski, 1998; Premoli Silva ve Sliter, 1994 ve 1999; Robaszynski ve diğ., 2000; Premoli Silva ve Verga, 2004; Çizelge 4.6).

Bu biyozon Marginotruncanidlerin tür sayılarının ve bolluklarının azalması, *Globotruncanita* cinsinin ilk ortaya çıkması, büyük kompleks heterohelicidlerin ve *Macroglobigerinelloides*'lerin çeşitlenmesi ile karakterize edilmektedir. Ayrıca bu

zon *Whiteinella* ve *Muricohedbergella flandrini*'nin son olarak görüldüğü zondur. Bu zonun üst sınırı *Dicarinella*'nın yok olduğu Alt Kampaniyen'e denk gelmektedir.

İnceleme alanlarında Kermutdere Formasyonu'nun tabanında Mescitli yöresinde monojenik breş matrisli ve kalsitürbiditler içerisinde, Kale yöresinde ise kırmızı pelajik kireçtaşlarının tabanında tanımlanan biyozon içerisinde *Marginotruncana coronata* (Bolli, 1945), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, 1967, *Marginotruncana* cf. *marginata* (Reuss, 1845), *Marginotruncana* sp., *Dicarinella asymetrica* (Sigal, 1952), *Macroglobigerinelloides bollii* (Pessagno, 1967), *Macroglobigerinelloides prairiehillensis* (Pessagno, 1967), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny, 1839), *Globotruncana arca* (Cushman, 1926), *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941,), *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937), *Archaeoglobigerina blowi* (Pessagno, 1967), *Archaeoglobigerina cretacea* (d'Orbigny, 1840), *Heterohelix striata* (Ehrenberg, 1840), *Heterohelix reussi* (Cushman, 1938) ve *Heterohelix* sp. türleri saptanmıştır.

***Globotruncanita elevata* kısmi menzil zonu (KMZ):** Bu zon *Globotruncanita elevata*'nın ortaya çıkışı ve kayboluşu arasındaki tabaka serilerini ifade etmektedir. Dalbiez (1955) Tunus'ta, Barr (1972) Libya'da, Beckman ve diğ. (1967) Mısır'da, Toker (1977) Türkiye (Haymana)'da ve Tunç (1984)'de Türkiye (Seben)'de yaptıkları çalışmalarda Kampaniyen için *Globotruncanita elevata* zonunu kullanmışlardır. Daha önceki çalışmalarda üst sınırı Alt Kampaniyen dönemi ile sınırlı olan bu zonun son dönemlerde yapılan çalışmalarla yayılımı Orta Kampaniyen'in alt kısmına kadar çıkarılmıştır (Robaszynski, 1998; Özkan-Altınar ve Özcan, 1999; Premoli Silva ve Sliter, 1994 ve 1999; Robaszynski ve diğ., 2000; Premoli Silva ve Verga, 2004; Çizelge 4.6).

Bu zon tüm *Dicarinella*'ların son bulunduğu zon ile *Globotruncana ventricosa* ara zonu arasındadır ve *Muricohedbergella monmouthensis*, *Contusotruncana patelliformis*, *Pseudoguembelina costulata*, *Rugoglobigerina rugosa* ve *Globotruncana*'ların çok sayıda türünü kapsamaktadır. *Marginotruncana*'ların son görüldüğü zon bu zonun alt kesimindeki *Dicarinella asymetrica* menzil zonudur (MZ).

Çizelge 4.6. Turoniyen-Maastrichtiyen zaman aralığı için biyostratigrafik zaman ölçeği ve planktik foraminifer biyozonları arasındaki korelasyon (Gradstein ve diğ., 1994)

| ZAMAN My | KAT | INFORMAL ALTKAT | Robaszynski (1998) (Global) | Özkan-Altner ve Özcan (1999) (KB Türkiye) | Premoli Silva ve Sliter (1994) (Gubbio, İtalya) Premoli Silva ve Sliter (1999) Premoli Silva ve Verga (2004) (Genel) | Robaszynski ve diğ., (2000) (Klaat Senan, Tunus) | Chacon ve diğ., (2004) (GD İspanya) | BU ÇALIŞMA |
|----------|----------------|--|--|---|--|--|-------------------------------------|--|
| 65.0 | Maastrichtiyen | üst | 65.0 ▼ <i>G. aegyptiacal</i> 65.28 ▼ <i>G. havanensis</i> <i>A. mayoroensis</i> / <i>G. gansseri</i> <i>Abathomphalus mayoroensis</i> <i>A. mayoroensis</i> 68.66 | <i>A. mayoroensis</i> | <i>A. mayoroensis</i> | <i>A. mayoroensis</i> | 19 18 17 | <i>A. mayoroensis</i> |
| 69.42 | alt | 69.58 ▼ <i>G. ventricosa</i> <i>Gansserina gansseri</i> <i>G. gansseri</i> 72.84 | <i>G. ventricosa</i> <i>G. gansseri</i> | <i>G. gansseri</i> | <i>C. contusa</i> <i>R. fruticosa</i> <i>G. gansseri</i> | <i>G. gansseri</i> | 16 15 14 13 | <i>C. contusa</i> <i>G. gansseri</i> |
| 71.3 | üst | <i>Globotruncana aegyptiaca</i> <i>G. aegyptiaca</i> 74.08 <i>Globotruncana havanensis</i> <i>G. havanensis</i> 75.21 ▼ <i>R. calcarata</i> <i>Radotruncana calcarata</i> 75.17 ▼ <i>R. calcarata</i> 76.15 76.20 | <i>G. aegyptiaca</i> <i>G. havanensis</i> <i>R. calcarata</i> | <i>G. aegyptiaca</i> <i>G. havanensis</i> <i>R. calcarata</i> | <i>G. aegyptiaca</i> <i>G. havanensis</i> <i>R. calcarata</i> | <i>G. falsostuarti</i> <i>G. calcarata</i> | 12 11 | <i>G. falsostuarti</i> <i>G. calcarata</i> |
| 75 | Kampaniyen | orta | <i>Globotruncana ventricosa</i> <i>G. ventricosa</i> 79.66 | <i>G. ventricosa</i> | <i>G. ventricosa</i> | <i>G. ventricosa</i> | 10 9 8 | <i>G. ventricosa</i> <i>G. ventricosa</i> ara zonu |
| 80.69 | alt | <i>Globotruncana elevata</i> <i>G. elevata</i> 83.50 | <i>G. elevata</i> | <i>G. elevata</i> | <i>G. elevata</i> | <i>G. elevata</i> | 7 | <i>G. elevata</i> <i>G. elevata</i> kısmi menzil zonu |
| 83.5 | Santoniyen | üst | <i>D. asymerica</i> / <i>D. concavata</i> <i>Dicarinella asymerica</i> <i>D. asymerica</i> 84.60 84.88 | <i>D. asymerica</i> | <i>D. asymerica</i> | <i>D. asymerica</i> | 6 5 4 | <i>D. asymerica</i> <i>Dicarinella asymerica</i> menzil zonu |
| 85.8 | orta | <i>Dicarinella concavata</i> <i>D. concavata</i> 87.28 87.59 ▼ <i>W. archaeocretacea</i> 88.55 | <i>D. concavata</i> | <i>D. concavata</i> | <i>D. concavata</i> | <i>D. concavata</i> | 3 | |
| 89.0 | Koniasiyen | alt | <i>D. concavata</i> 90.36 90.65 | ? | | | 2 1 | |

İnceleme alanlarında Kermutdere Formasyonu'nun tabanında Mescitli, Akçakale ve Kale yöresinde kırmızı pelajik kireçtaşlarının tabanında tanımlanan biyozon içerisinde *Globotruncanita elevata* (Brotzen, 1934), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny, 1839), *Globotruncana arca* (Cushman, 1926), *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941,), *Contusotruncana fornicata* (Plummer, 1931), *Contusotruncana* sp., *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937), *Archaeglobigerina blowi* (Pessagno, 1967), *Archaeglobigerina cretacea* (d'Orbigny, 1840), *Heterohelix striata* (Ehrenberg, 1840), *Heterohelix reussi* (Cushman, 1938) ve *Heterohelix* sp. türleri saptanmıştır.

***Globotruncana ventricosa* ara zonu (AZ):** *Globotruncana ventricosa*'nın son olarak görüldüğü zon ile *Radotruncana calcarata*'nın son görüldüğü zonu kapsar. Büyük heterohelidlerin çeşitliliğinin ve bolluğunun azaldığı, *Pseudotextularia* ve *Vertilabrella* türleri ile karakterize edilmektedir. Bu zonun tabanı tahminen *Globotruncanita atlantica*'nın son olarak görüldüğü, orta kesiminde *Contusotruncana plummerae*'nin son olarak görüldüğü ve üst seviyelerine doğru *adotruncana subspinosa* ve *Globotruncana falsostuarti*'nin görüldüğü zondur. *Globotruncanita elevata* bu zon içerisinde nadir olarak yukarıya doğru çıkar ve üst üçte birlik kesimi gibi görünür (Premoli Silva, 2004; Çizelge 4.6).

İnceleme alanlarında (Mescitli, Akçakale ve Kale) Kermutdere Formasyonu'nu oluşturan kırmızı pelajik kireçtaşlarının orta ve üst kesimlerinde tanımlanan biyozon içerisinde *Globotruncanita ventricosa* (White, 1928), *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny, 1839), *Globotruncana arca* (Cushman, 1926), *Globotruncana bulloides* Vogler, 1941,), *Globotruncana rosetta* (Carsey, 1926), *Contusotruncana fornicata* (Plummer, 1931), *Contusotruncana* sp., *Pseudotextularia nuttalli* (Voorwijk, 1937), *Archaeglobigerina blowi* (Pessagno, 1967), *Archaeglobigerina cretacea* (d'Orbigny, 1840), *Heterohelix striata* (Ehrenberg, 1840), *Heterohelix reussi* (Cushman, 1938) ve *Heterohelix* sp. türleri saptanmıştır.

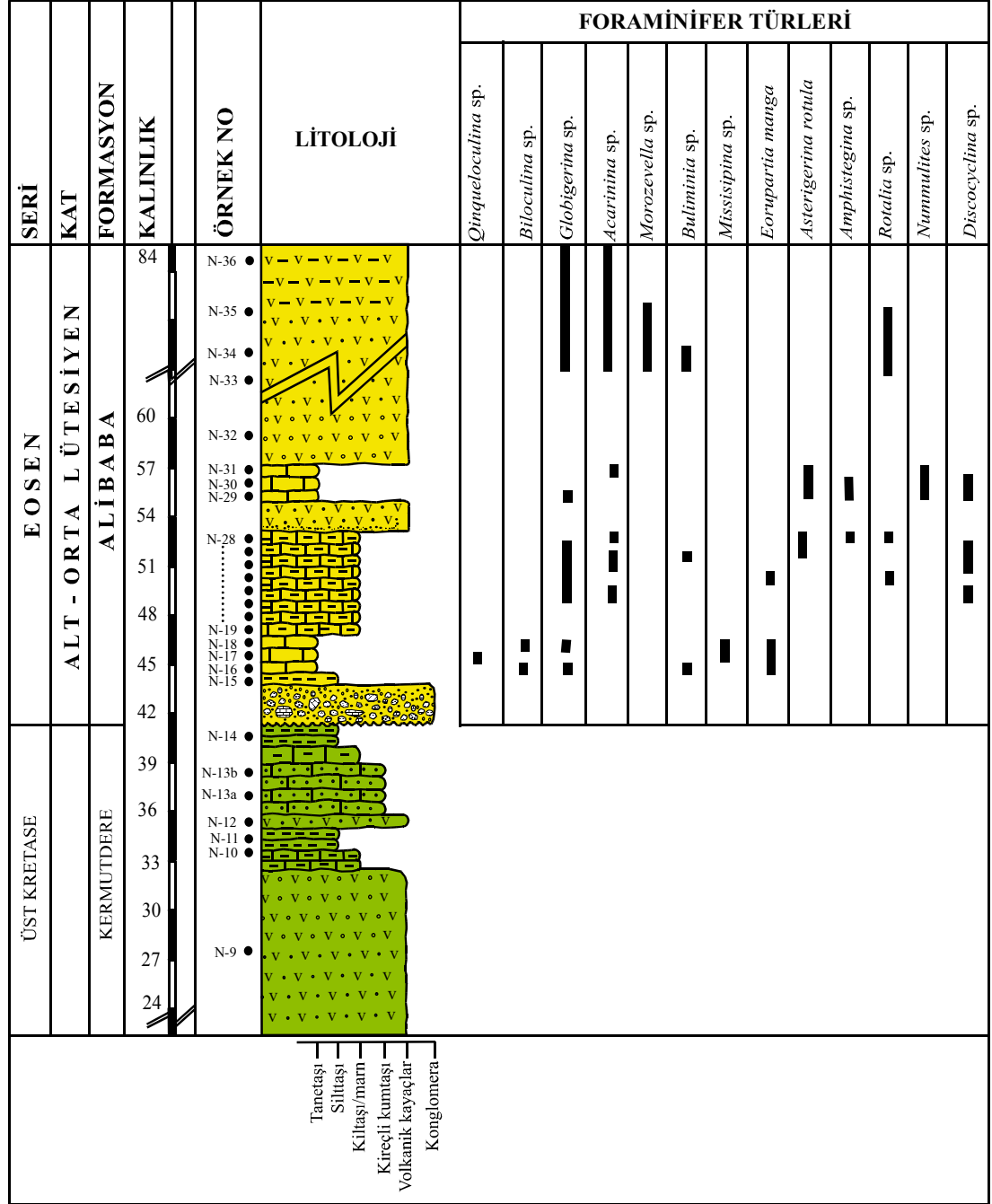
4.4.2. Eosen Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi

Fosil topluluklarının, bazı paleoekolojik olayların ve sedimantolojik öykünün aydınlatılmasındaki yararlarının yanı sıra stratigrafik açıdan da önemleri açıktır. Sahadan özellikle Eosen zamanından derlenen örneklerde biyostratigrafik zonların tanımlanması mümkün olmuştur. Fosil topluluklarının bazı paleoekolojik olayların aydınlatılmasında yarattığı güçlükler rağmen, iri foraminiferlerden özellikle nummulitler basit şekilleri, boyut ve bolluklarıyla fosil toplulukları içerisinde hidrodinamik çalışmalar için ve sedimantolojik öykü için önemli materyalleri oluşturmuşlardır. Stratigrafik açıdan çok önemli Eosen nummulitleri çeşitli türleri ve dağılımları ile biyozonlar oluşturmada ve kat ayırımında kılavuz fosiller olarak kullanılmaktadır.

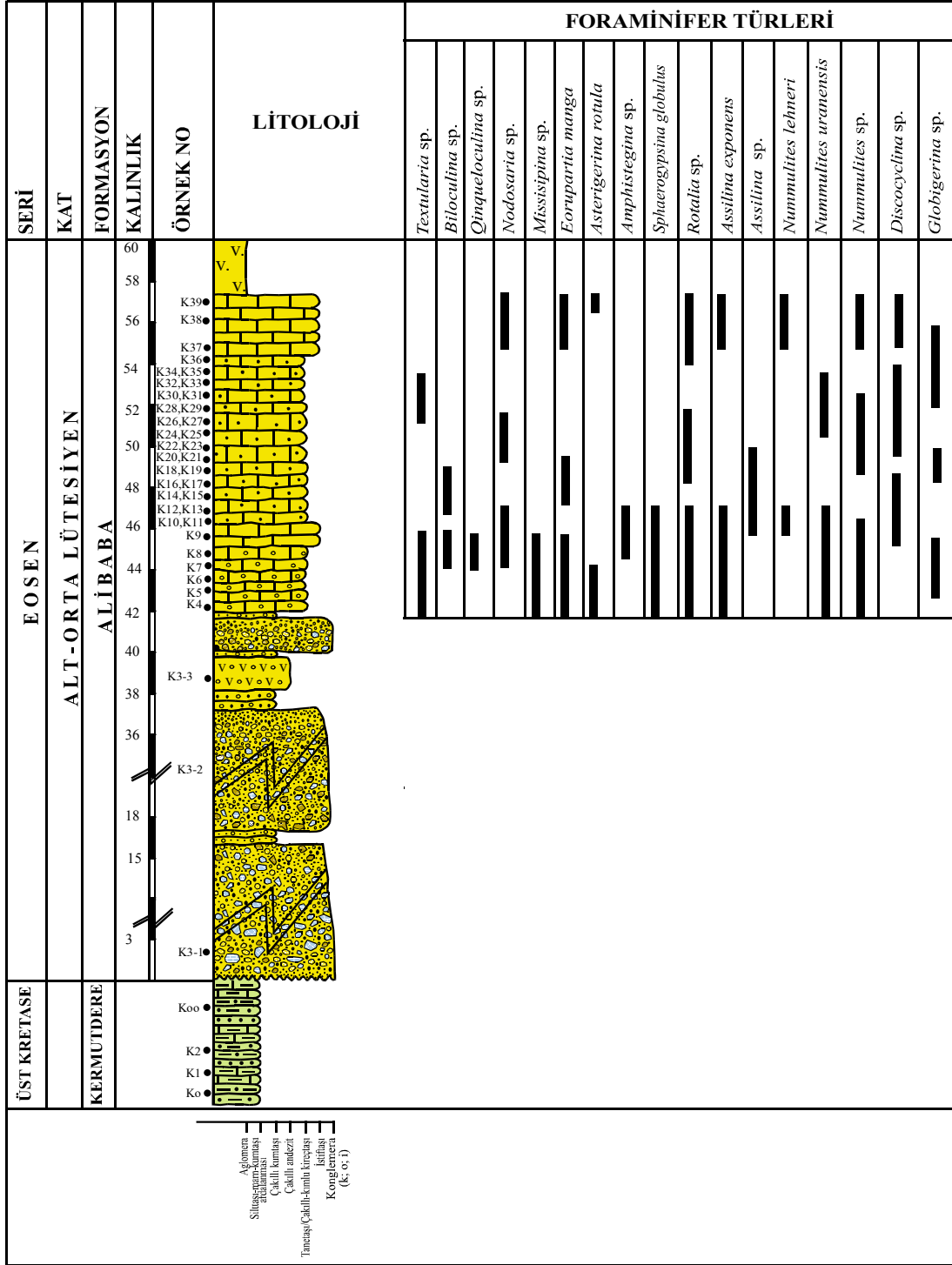
4.4.2.1. Ölçülü Stratigrafik Kesitler ve Bentik Foraminifer Dağılımı

Alibaba Formasyonu içerisinde belirlenen Alt-Üst Lütésiyan bentik foraminifer topluluğunu başlıca: *Textularia* sp., *Valvulina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Pyrgo* (*Biloculina*) sp., *Triloculina* sp., *Hemigordius* sp., *Alveolina* cf. *tenuis* Hottinger, *Alveolina* sp., *Orbitolites complanatus*, Lamarck, *Praerhapydionina huberi* Henson, *Nodosaria* sp., Buluminid formlar, *Missisipina* sp., *Fabiania cassis* (Oppenheim), *Halkyardia minima* (Leibus), *Eorupertia magna* (Y. le Calvez), *Gypsina* sp. *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerina rotula* (Kaufmann), *Amphistegina* sp., *Rotalia trochidiformis* Lamarck, *Rotalia* sp., Calcarinid formlar, *Assilina exponens* (Sowerby), *Assilina spira* (de Roissy), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *Nummulites millecaput* Boubée, *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), *Nummulites lehneri* Schaub, *Nummulites uranensis* (de la Harpe), *Nummulites laevigatus* (Bruguiera), *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp., *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis*, *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas), *Asterocyclina stellata stellata* (D'archiac) ve *Asterocyclina* sp. oluşturmaktadır.

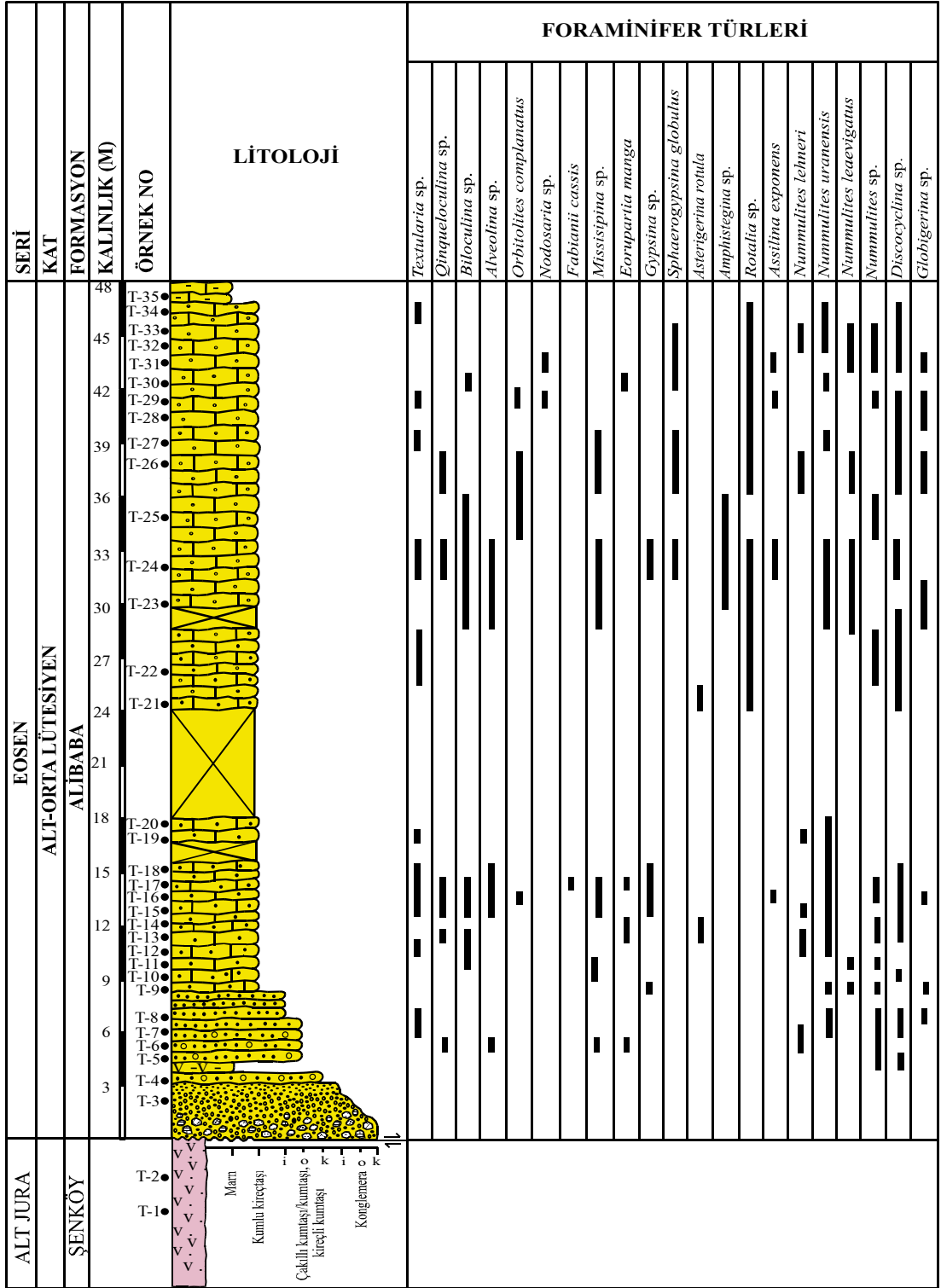
Ölçülü stratigrafik kesitler içinde gözlenen bentik foraminifer türleri kesitler üzerinde Şekil 4.124-4.129 arasında, bu türlerin kesitlere göre dağılımı Çizelge 4,7’de verilmiştir.



Şekil 4.124. Kermutdere (Gümüşhane-Tekke) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri



Şekil 4.125. Direkkayası (Gümüşhane-Kale) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri



Şekil 4.126. Kızılca (Gümüşhane-Kelkit) ölçülü stratigrafik kesiti ve içerdiği foraminifer türleri

Çizelge 4.7. Bentik foraminiferlerin ölçülü stratigrafik kesitlere göre dağılımı

| BENTİK FORAMİNİFERLER | STRATİGRAFİK KESİTLER | | | | | | | | |
|--|-----------------------|----------------|----------|--------|---------------|--------|---------|-------------|------------|
| | Tekçam Tepe | Şehitöman Tepe | Kapıkaya | Örence | Zigala Kayası | Yenice | Kızılcı | Direkkayası | Kermutdere |
| <i>Textularia</i> sp. | • | | | | | • | • | • | |
| <i>Valvulina</i> sp. | • | • | | | • | • | • | | |
| <i>Quinqueloculina</i> sp. | • | • | | | • | • | • | • | |
| <i>Pyrgo (Biloculina)</i> sp. | • | | | | | • | • | • | • |
| <i>Triloculina</i> sp. | | | | | | | • | | |
| <i>Hemigordius</i> sp. | | • | | | | | | | |
| <i>Alveolina</i> cf. <i>tenuis</i> Hottinger | • | | | | | | | | |
| <i>Alveolina</i> sp. (1) | • | | | | | | • | | |
| <i>Alveolina</i> sp. (2) | | | | | | | • | | |
| <i>Orbitolites complanatus</i> , Lamarck, 1801 | • | | | | | | • | | |
| <i>Praerhapydionina huberi</i> Henson | | | | | | | • | | |
| <i>Nodosaria</i> sp. | • | • | | | | | | • | |
| <i>Bulumina</i> (?) sp. | • | • | | | | | | • | • |
| <i>Missisipina</i> sp. | • | • | | | | • | • | • | • |
| <i>Fabiania cassis</i> (Oppenheim), 1826 | | | | | | • | • | | |
| <i>Halkyardia minima</i> (Leibus) 1911 | | • | | | | | | | |
| <i>Eorupertia magna</i> (Y. le Calvez, 1949) | • | • | | | | • | • | • | • |
| <i>Gypsina</i> sp. | • | • | | | | • | • | | |
| <i>Sphaerogypsina globulus</i> (Reuss, 1963) | • | • | | | | • | • | • | |
| <i>Asterigerina rotula</i> (Kaufmann) 1839 | • | • | | | | • | • | • | • |
| <i>Amphistegina</i> sp. | • | • | | | | • | • | • | • |
| <i>Rotalia trochidiformis</i> Lamarck, 1804 | | | | | | • | • | | |
| <i>Rotalia</i> sp. | • | • | | | | • | • | • | |
| <i>Calcarina</i> sp. | | | | | | • | • | | |
| <i>Assilina exponens</i> (Sowerby) 1840 | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| <i>Assilina spira</i> (de Roissy) 1805 | | | • | • | | | | | |
| <i>Nummulites aturicus</i> Joly ve Leymerie, 1832 | • | • | | | | | | | |
| <i>Nummulites millecaput</i> Boubée, 1832 | • | • | | | | | | | |
| <i>Nummulites beaumonti</i> d'Archiac ve Haime, 1853 | • | • | • | • | | | | | |
| <i>Nummulites discorbinus</i> (Schlotheim, 1820) | • | • | | | | | | | |
| <i>Nummulites lehneri</i> Schaub, 1962 | | | | | | • | • | • | |
| <i>Nummulites uranensis</i> (de la Harpe) | | | | | | • | • | • | |
| <i>Nummulites laevigatus</i> (Bruguiera) 1792 | | | | | | • | • | | |
| <i>Nummulites</i> sp. (1) | • | • | | | | | | | |
| <i>Nummulites</i> sp. (2) | | | | | | • | • | • | • |
| <i>Discocyclina</i> sp. | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| <i>Orbitoclypeus varians</i> (Kaufmann), 1867 | | • | | | | | | | |
| <i>Asterocyclina stella</i> (Gümbel), 1861 <i>taramellii</i> | | • | | | | | | | |
| <i>Asterocyclina stellata stellata</i> (d'archiac), 1846 | | • | | | | | | | |
| <i>Asterocyclina</i> sp. | • | • | | | | • | • | • | • |

Bu kesitlerin dışında stratigrafik özellikleri sedimantoloji alt bölümünde verilen Örence ve Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitlerinde nummulit fosillerini içeren kesimler bir düzey boyunca gözleendiğinden ölçülü stratigrafik kesitleri tekrar bu bölüme konulmamıştır.

4.4.2.2. Eosen Bentik (SBZ) Foraminifer Biyozonları

İnceleme alanında yapılan bentik foraminifer biyostratigrafi çalışmasındaki sığ bentik biyozonların ayrılmasında Serra-Kiel vd. (1998 a ve b)'nin Tetis Paleosen ve Eosen'i için hazırlamış olduğu sığ bentik foraminifer biyozonları esas alınmıştır.

Karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Alibaba Formasyonu'na ait kesitlerde 26 cins ve 40 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 4 adet bentik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır (SBZ 13-16; Çizelge 4.8, Çizelge 4.9).

SB:13 Biyozonu (Alt Lütesiyen): Bu biyozon; *Alveolina stipes* Hottinger, *A. collasa* Hottinger, *A. çayrasi* Dizer, *A. hottingeri* Drobne, *Nummulites laevigatus* Bruguière, *N. obesus* d'Archiac ve Haime, *N. verneveli* d'Archiac ve Haime, *N. uranensis* de la Harpe, *N. lehneri* Schaub, *N. messinae* Schaub, *Assilina parva* (Douvillè), *Ass. tenuimarginate* Heim, *Ass. prespira* Douvillè ve *Ass. spira abrardi* Schaub'nin varlığı ile sınırlandırılmaktadır. Bu biyozonun alt sınırı Alt-Orta Eosen sınırında yer almaktadır. Berggreen vd., 1995'e göre ise P9-P10 sınırında yer almaktadır (Çizelge 4.8). SB 13 biyozonu NP 14'de başlamakta ve NP 15'de sona ermektedir (Kapellos ve Schaub, 1973; Martini, 1971).

İnceleme alanlarından Gümüşhane-Kelkit, Gümüşhane-Tekke ve Gümüşhane-Kale yörelerinde yapılan çalışmalarda Kızılca, Yenice, Kermutdere ve Direk kayası ölçülü stratigrafik kesitlerinde SB 13 biyozonuna karşılık gelen şu fosiller tayin edilmiştir; *Nummulites uranensis* de la Harpe, *Nummulites lehneri* Schaub ve *Nummulites laevigatus* Bruguière, *Asterigerina rotula* (Kaufmann) ve *Alveolina* sp. (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8. Paleosen-Eosen zaman aralığı için biyostratigrafik zaman ölçeği ve bentik foraminifer biyozonları (SBZ) arasındaki korelasyon (Berggren ve diğ., 1995, Serra Kiel ve diğ., 1998)

| Zaman (Ma) | Kron | Polarite | Dönem | | Yaş | PLANKTİK ZONLAR | | | İRİ FORAMİNİFER SİĞ BENTİK ZONLAR (SBZ) | |
|------------|------|----------|-----------|-------------|-----|---------------------------|---------------------|------------------------|---|--------|
| | | | E O S E N | E O S E N | | Foraminifer | | Kalkerli Nannoplankton | | |
| | | | | | | Berggren ve Miller (1988) | Berggren vd. (1995) | Martini (1971) | | |
| | | | | | | | | | | |
| 65 | C29 | | ALT | DANIYEN | P1 | a | P1 | a | NP 1 | SBZ 1 |
| | C28 | | ÜST | SELLANDIYEN | P1 | b | P1 | b | NP 2 | |
| | C27 | | | | | c | | c | NP 3 | |
| | C26 | | | | P3 | a | P3 | a | NP 4 | |
| 60 | C26 | | | | P3 | b | P3 | b | NP 5 | SBZ 2 |
| | C25 | | | | P4 | a | P4 | a | NP 6 | |
| | C25 | | | | P4 | b | P4 | b | NP 8 | SBZ 3 |
| | C24 | | | | P4 | c | P4 | c | NP 9 | |
| | C24 | | | | P6 | a | P6 | a | NP 10 | |
| | C24 | | | | P6 | b | P6 | b | NP 11 | |
| 55 | C24 | | | | P6 | | P6 | | NP 12 | SBZ 9 |
| | C23 | | | | P7 | | P7 | | NP 13 | |
| | C23 | | | | P7 | | P7 | | NP 14 | SBZ 10 |
| | C22 | | | | P8 | | P8 | | NP 15 | |
| | C22 | | | | P8 | | P8 | | a | SBZ 11 |
| | C21 | | | | P9 | | P9 | | b | |
| | C21 | | | | P9 | | P9 | | c | SBZ 12 |
| | C20 | | | | P10 | | P10 | | a | |
| | C20 | | | | P10 | | P10 | | b | SBZ 13 |
| | C19 | | | | P11 | | P11 | | a | |
| | C19 | | | | P11 | | P11 | | b | SBZ 14 |
| | C18 | | | | P12 | | P12 | | c | |
| | C18 | | | | P12 | | P12 | | a | SBZ 15 |
| | C17 | | | | P13 | | P13 | | b | |
| | C17 | | | | P13 | | P13 | | c | SBZ 16 |
| | C16 | | | | P14 | | P14 | | a | |
| | C16 | | | | P14 | | P14 | | b | SBZ 17 |
| | C15 | | | | P15 | | P15 | | c | |
| | C15 | | | | P15 | | P15 | | a | SBZ 18 |
| | C14 | | | | P16 | | P16 | | b | |
| | C14 | | | | P16 | | P16 | | c | SBZ 19 |
| | C13 | | | | P17 | | P17 | | a | |
| | C13 | | | | P17 | | P17 | | b | SBZ 20 |
| | C12 | | | | P18 | | P18 | | c | |
| | C12 | | | | P18 | | P18 | | a | SBZ 21 |
| | C11 | | | | | | | | b | |

Çizelge 4.9. Gümüşhane-Bayburt yörelerinde bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımları

| LÜTESİYEN | | | | YAŞ | |
|--|--------|--------|--------|--------------------|--|
| ALT | ORTA | | ÜST | BENTİK FORAMİNİFER | |
| SBZ-13 | SBZ-14 | SBZ-15 | SBZ-16 | | |
| <i>Asterigerina rotula</i> (1) | | | | | |
| <i>Alveolina cf. tenuis</i> (2) | | | | | |
| <i>Sphrogypsina globulus</i> (3) | | | | | |
| <i>Assilina exponenes</i> (4) | | | | | |
| <i>Assilina spira</i> (5) | | | | | |
| <i>Nummulites uranensis</i> (6) | | | | | |
| <i>Nummulites laevigatus</i> (7) | | | | | |
| <i>Nummulites lehneri</i> (8) | | | | | |
| <i>Nummulites aturicus</i> (9) | | | | | |
| <i>Nummulites beaumonti</i> (10-11) | | | | | |
| <i>Nummulites discorbinus</i> (12) | | | | | |
| <i>Nummulites millecaput</i> (13-14) | | | | | |
| <i>Orbitoclypeus varians angoumensis</i> (15-16) | | | | | |
| <i>Asterocyclina stella taramellii</i> (17) | | | | | |
| <i>Asterocyclina stellata stellata</i> (18-19) | | | | | |
| <i>Asterocyclina</i> sp. (20-21) | | | | | |
| <i>Discocyclina</i> sp. (22-24) | | | | | |
| | | | | | |

SB:14 Biyozonu (OrtaLütesiyen 1): Bu biyostratigrafik zon; *Alveolina munieri* Hottinger, *Nummulites beneharnensis* de la Harpe, *N. gratus* Schaub, *N. aspermontis* Schaub, *N. hilarionis* Schaub, *N. stephan* Schaub, *N. boussaci* Rozlozsnik ve *Assilina spira* de Roissy'nin varlığı ile sınırlanmaktadır. Bu biyozonun alt sınırı Samsö ve diğ., (1994), Bantham ve Burbank (1996)'a göre yaklaşık P10-P11 sınırına uyum sağlamaktadır (Çizelge 4.8). SB 14 biyozonu NP 15'in orta kısmına karşılık gelmektedir (Kapellos ve Schaub, 1973; Hottinger, 1977).

İnceleme alanlarından Bayburt yöresinde yapılan çalışmalarda Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde SB 14 biyozonuna karşılık gelen şu fosiller tayin edilmiştir; *Alveolina cf. tenuis* Hottinger, *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N. millecaput* Boubée, *N. discorbinus* (Schotheim, 1820), *Assilina exponens* (Sowerby), *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis* ve *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Çizelge 4.9).

Örence ve Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitlerinde ise bu biyozona karşılık gelen *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Assilina spira* (de Roissy) foraminiferleri saptanmıştır.

SB:15 Biyozonu (OrtaLütesiyen 2): Bu biyostratigrafik zon; *Alveolina prorrecta* Hottinger, *Nummulites sordensis* Herb ve Schaub, *N. crassus* Boubée, *N. millecaput* Boubée, *N. tavertetenensis* Reguant ve Clavell, *N. crusafonti* Reguant ve Clavell ve *Orbitoclypeus douvillei* Chudeoui'nin varlığı ile sınırlanmaktadır. Bu biyozonun alt sınırı, NP 15'in en üst kısmından başlamakta ve NP 16'nın içine kadar erişmektedir (Kapellos ve Schaub, 1973; Martini, 1971; Çizelge 4.8).

İnceleme alanlarından Bayburt yöresinde yapılan çalışmalarda Tekçam Tepe, Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde SB 15 biyozonuna karşılık gelen şu fosiller tayin edilmiştir; *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N. millecaput* Boubée, *N. discorbinus* (Schotheim, 1820), *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis*, *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas), 1891 (Çizelge 4.9).

Örence ve Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitlerinde ise bu biyozona karşılık gelen *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Assilina spira* (de Roissy) foraminiferleri saptanmıştır.

SB:16 Biyozonu (Üst Lütesiye): Bu biyostratigrafik zon; *Nummulites herbi*, *N. deshayesi*, *N. praepuschi*, *N. aturicus*, *N. carpenteri*, *N. puigsecensis*, *Assilina gigantea*, *Discocyclina pulcra* ve *Orbitoclypeus varians roberti* nin varlığı ile sınırlanmaktadır. Bu biyozon Kapellos ve Schaub (1973)'a göre NP 16'nın, Conuda vd., (1988)'ne göre de P12'nin içine düşmektedir (Çizelge 4.8).

İnceleme alanlarından Bayburt yöresinde yapılan çalışmalarda Tekçam Tepe ve Şehitosman Tepe ölçülü stratigrafik kesitlerinde SB 16 biyozonuna karşılık gelen şu fosiller tayin edilmiştir; *Nummulites beaumonti* d'Archiac ve Haime, *Nummulites aturicus* (Joly ve Leymerie), *Nummulites discorbinus* (Schotheim, 1820), *Assilina exponens* (Sowerby) *Orbitoclypeus varians* (Kaufmann), 1867 *angoumensis* ve *Asterocyclina stella* (Gümbel), 1861 *taramellii* (Munier-Chalmas), 1891 ve *Asterocyclina stellata stellata* (d'Archiac), 1846 (Çizelge 4.9).

4.5. Geç Kretase-Eosen Çökellerinin Paleocoğrafik Evrimi

4.5.1. Santoniyen-Orta Kampaniyen Paleocoğrafik Gelişimi (Kermutdere Formasyonu)

Gümüşhane ve yakın yöresinde yüzlek veren Kermutdere Formasyonu genel olarak birbiriyle yanal ve düşey olarak geçişli olan çoğunlukla Berdiga, daha az oranda da Şenköy formasyonlarından türemiş monojenik breş, sarı renkli, kumlu kireçtaşları (kalsitürbiditler), kırmızı renkli, bol pelajik fosilli mikritik kireçtaşı ve silisiklastik türbidit çökellerinden oluşmaktadır. Birimin yayılım, dağılım, kalınlık, yanal ve düşey değişim ve çökel özelliklerine ilişkin saha ve laboratuvar bulguları önceki bölümlerde ayrıntılı olarak verilmiştir. Formasyonun bu özellikleri dikkate alındığında birimin açık deniz tarafında bulunan bir kıta yamacı ve açık deniz

ortamında biriktiği söylenebilir. Gümüşhane ve yakın yöresinde Geç Kretase’de çökme ortamında gelişen çökel fasiyesler şöyledir (Çizelge 4.10):

- 1- Yamaç ortamı fasiyesleri (YOF)
 - a- Monojenik breş ve konglomeralar (YOF 1)
 - b- Kalsitürbiditler (YOF 2)
- 2- Açık deniz ortamı fasiyesi (ADF)
- 3- Silisiklastik türbidit fasiyesi (STF)

Çizelge 4.10. Kermutdere Formasyonu içerisinde incelenen fasiyeslerin kesitlere göre dağılımı (YOF 1: Yamaç ortamı fasiyesi (Monojenik breş ve konglomeralar), YOF 2: Yamaç ortamı fasiyesi (kalsitürbiditler), ADF: Açık deniz ortamı fasiyesi, STF: Silisiklastik türbidit fasiyesi)

| ÖSK’in Genel Adı | Çökel Fasiyesler | | | |
|-------------------|------------------|-------|-----|-----|
| | YOF 1 | YOF 2 | ADF | STF |
| Mescitli | X | X | X | X |
| Akçakale | — | X | X | X |
| Karadelikler Tepe | X | X | X | X |

4.5.1.1. Yamaç Ortamı Fasiyesleri (YOF)

Yamaç ortamı fasiyesleri (YOF), Gümüşhane yöresinde başlıca Mescitli, Akçakale ve Kale yörelerinde izlenen ve yamaç ortamı koşullarını yansıtan çökeller iki ayrı fasiyeste gelişmiştir. Bunlar, monojenik breş ve konglomeralar (YOF 1) ile kalsitürbiditlerdir (YOF 2). Bu fasiyeslerden monojenik breş ve konglomeralar Mescitli ve Kale yörelerinde izlenirken, Akçakale yöresinde izlenmemiştir (4.130).

İncelenen alanlarda yamaç ortamı fasiyeslerinin belirgin karakteristikleri aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Monojenik breş ve konglomeraları oluşturan çakılların çoğunluğu Berdiga Formasyonu'na ait platform karbonatlarından türemiştir. Birim içerisinde az oranda da Şenköy Formasyonu'na ait volkanoklastik kayaç parçaları mevcuttur.
- 2- Yersel olarak izlenebilen breş ve konglomeralar genellikle tabakasız, yer yer kalın tabakalıdır ve boylanmaları kötüdür.
- 3- Monojenik breş ve konglomeraların yanal olarak devamlılığının olmaması yanında yatay ve düşey doğrultuda tane boyunda belirgin bir incelmeye gözlenmektedir.
- 4- Monojenik breş ve konglomeraları oluşturan matriks tane destekli ve çakıllarla benzer bileşimlidir. Matriks içerisinde bentik (*Textularia*, *Valvulina*) ve planktik foraminifer topluluğu (*Dicarinella*, *Marginotruncana*, *Globotruncana*, *Archaeoglobigerina*, *Macroglobigerinelloides*) bir arada bulunmaktadır.
- 5- Monojenik breş ve konglomeralarla yanal ve düşey geçişli olan kalsitürbiditler kalın tabakalıdır ve yatay ve düşey doğrultuda derecelenme göstermektedirler.
- 6- Kalsitürbiditler vaketaşı ve istifataşı fasiyesinde gelişmiştir. Birimin kum boyu taneli, köşeli-yarı köşeli kırıntılı bileşenleri çoğunlukla Berdiga Formasyonu'ndan türemiştir.
- 7- Kalsitürbiditler içerisindeki karışık faunayı bentik (*Textularia*, *Valvulina*) ve planktik foraminiferler (*Marginotruncana*, *Globotruncana*, *Archaeoglobigerina*, *Macroglobigerinelloides*), ekinodermiler, bryozoalar, algler oluşturmaktadır.
- 8- Kalsitürbiditler içerisinde mikrotürbiditik yapıların varlığı sıklıkla gözlenmektedir.

4.5.1.2. Açık Deniz Ortamı Fasiyesi (ADF)

Açık deniz ortamı fasiyesi (ADF)'ni Gümüşhane yöresinde kalsitürbiditler üzerinde yer alan kırmızı-bordo renkli mikritik kireçtaşları oluşturmaktadır. Doğu Pontidler'de klavuz seviye olarak kabul edilen birimin açık deniz ortamında çökeldiğini gösteren karakteristikleri aşağıda verilmiştir.

- 1- İnce tabakalı, konkoidal kırılımlı olan birim içerisindeki kireçtaşları istiftaş/vaketaşı fasiyesinde gelişmişlerdir.
- 2- Birim içerisindeki faunayı pelajik foraminiferler (*Marginotruncana*, *Globotruncana*, *Globotruncanita*, *Contusotruncana*, *Heterohelix*, *Pseudotextularia*, *Macroglobigerinelloides*) oluşturmaktadır.
- 3- Birim içerisinde makro ve mikro neptüniyen dayklar gözlenmektedir ve bu dayklar onları üzerleyen çökellerle doldurulmuştur.
- 4- Birim içerisinde mikrotürbiditik yapıların varlığı sıklıkla gözlenmektedir.

4.5.1.3. Silisiklastik Türbidit Fasiyesi (STF)

Gümüşhane yöresinde kırmızı mikritik kireçtaşları üzerinde yer alan konkoidal kırılımlı, ince-orta tabakalı, türbiditik kumtaşı-kireçtaşı-marn ardalanması ve yer yer tüfit ara katkılarından oluşan birimin karakteristik özellikleri aşağıda verilmiştir.

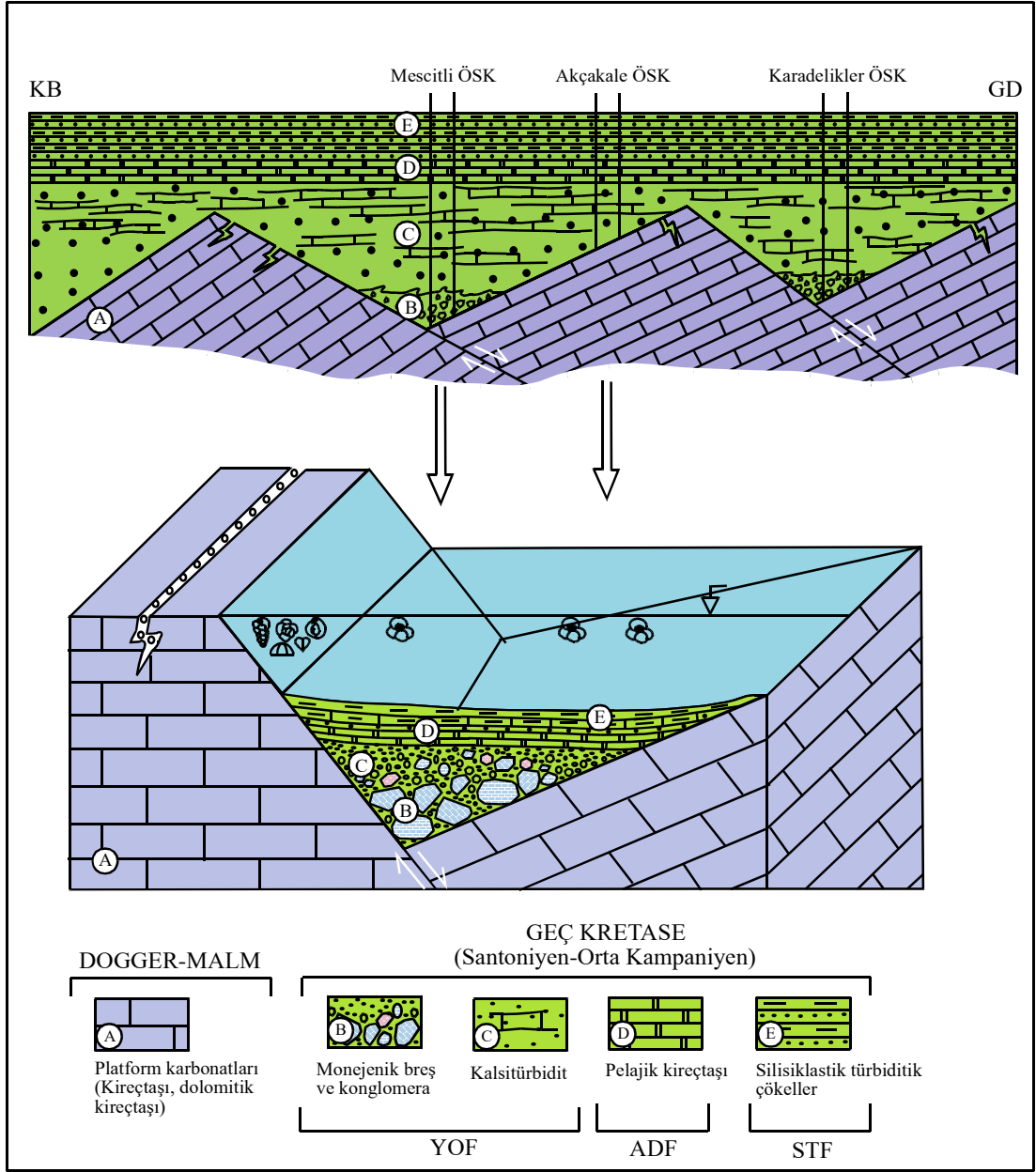
- 1- Türbiditik kumtaşlarını oluşturan taneler genellikle Gümüşhane Graniti, Berdiga ve Şenköy formasyonlarından türemiştir.
- 2- Kırmızı mikritik kireçtaşlarının üst seviyelerinde gelişen makro ve mikro neptüniyen dayklar türbiditik çökellerle doldurulmuştur.
- 3- Birim içerisinde bazı seviyelerde globotruncanid foraminiferler gözlenmektedir.

Gümüşhane yöresinde farklı çökel fasiyesleri barındıran ve çökel özellikleri yukarıda verilen Kermutdere Formasyonu'nun oluşumu Malm-Erken Kretase (Kalloviyen (?)-Senomaniyen) sürecinde platformun kırılmasından sonra gelişmiştir. Doğu Pontid jeolojisinde önemli değişiklikler oluşturan ve sığ denizel duraylı ortam koşullarını sona erdiren bu olgular bütünü Liyas'taki ilk riftleşme evresinden sonra ikinci riftleşme olayı olarak bilinmektedir (Yılmaz, 2002). Dogger'den beri süregelen sakin tektonik dönemi sona erdirerek karbonat platformunun parçalanmasını sonuçlayan ve havzada derinleşme sağlayan bu olayların tektono-sedimentolojik kayıtları Kermutdere Formasyonu'nun yayılım, dağılım, geometrik, çökel fasiyes özelliklerinde saklıdır. Platform koşullarının sona erdiğinin kayıtlarını içeren bu

çökel toplulukları çökel prizmalar şeklinde gelişmiştir (Şekil 4.130). Bu tektono-sedimantolojik kayıtlar şöyle sıralanabilir:

- 1- Sığ denizel koşullarda biriken platform çökellerinden derin deniz koşullarında biriken havza çökellerine ani ve keskin geçiş gösteren çökel tiplerinin varlığı ile sığ ve derin deniz fasiyeslerinin beraberliği,
- 2- Yamaç çökellerini oluşturan monojenik breş ve kalsitürbiditlerdeki sığ ve derin deniz fosillerinin bir arada bulunması ve pelajik matriksin varlığı,
- 3- Yanal ve dikey geçişli olan ve derecelenme gösteren monojenik breş, kalsitürbidit ve kırmızı kireçtaşlarında gerek tane boyu ve gerekse katman kalınlığında üste doğru belirgin bir incelmeye varlığı ile hızlı ve ani kalınlık değişimleri,
- 4- Neptuniyen daykların ve faylı kenarların varlığı,
- 5- Mikrotürbiditik yapıların varlığı ve havza çökellerini oluşturan kırmızı mikritik kireçtaşlarında pelajik faunanın varlığı.

Gümüşhane yöresinde Geç Kretase'nin başlangıcı ile Bayburt yöresinde Erken Kretase başlangıcı benzer fasiyeslerde gelişmiştir. İkinci riftleşme fazı olarak bilinen bu olgu Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde ise Albien sonunda gelişmiştir. Bir başka deyişle Malm sonu-Erken Kretase başlangıcında Bayburt yöresinde platformun parçalanması ile derinlik kazanan ortamda pelajik çökeller (Ahsünk ve Kuzdağ Form; Şekil 4.132) birikirken, Gümüşhane yöresinde sığ denizel karbonatlar birikmeye devam etmektedir. Bu olgu tektonik hareketlerin doğudan batıya doğru hareket ettiğinin göstergesidir (Yılmaz, 2002). Gümüşhane yöresinde Kermutdere Formasyonu'nun tabanını oluşturan monojenik breşler platform karbonatlardan türemiştir. Monojenik breşlerden sonra köşeli, kum boyu taneli, bentik (textularid formlar) ve pelajik foraminiferli (globotruncanid formlar) kalsitürbiditlerin ortamda yer alması platformun kırılmasından dolayı ortama kırıntı geliminin hala sürdüğünü göstermektedir. Platformun kırılmasıyla derinlik kazanan ortamda sonrasında bol pelajik foraminiferli mikritik kireçtaşları ve silisiklastik türbiditik çökeller birikmiştir. Bu kayıtlar yörede karbonat platformunun kırılmasıyla derinleşen kenardan açık denize doğru bir çökel prizmanın geliştiğini kanıtlar (Yılmaz, 2008; Şekil 4.130).



Şekil 4.130. Kermutdere Formasyonu'nun Santoniyen-Orta Kampaniyen sürecinde paleocoğrafik gelişimi

4.5.2. Kampaniyen-Maastrichtiyen Paleocoğrafik Gelişimi (Kapıkaya Formasyonu)

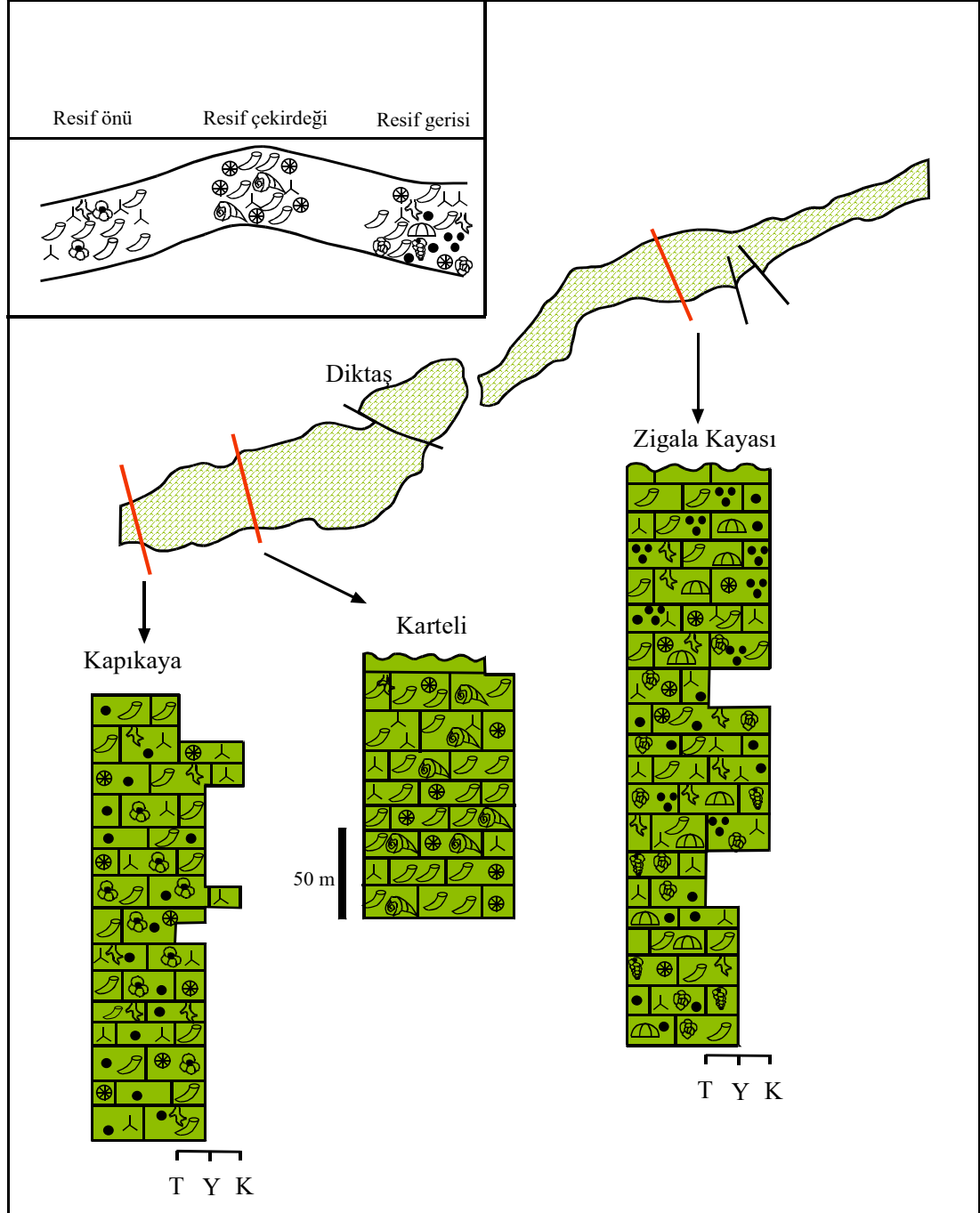
Maden (Bayburt) yöresinde yüzlek veren Kapıkaya Formasyonu'nun en iyi yüzlek verdiği alanlardan alınan ölçülü stratigrafik kesitler ile birimin taban-tavan ilişkileri,

fosil topluluğu, mikrofasiyes özellikleri, yayılım, dağılım ve geometrik konumu sedimentoloji bölümünde verilmiştir. Bu verilerden yola çıkılarak bu bölümde Kapıkaya Formasyonu'nun birikim koşulları aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Karteli Tepe yöresinde masif bir görünüm sunan kireçtaşları yaşam konumunda hippurit, mercan, *Actonella* içeriklidir ve bağlamtaşı dokusunda gelişmiştir. Bu kesimde egemen iskeletli taneleri hippuritler oluşturmaktadır. Bunun yanında resif yapıcı mercan kolonileri ve acteonellalar daha az orandadır. Bazı seviyelerde ender olarak kırmızı alg ve bivalv parçaları izlenmektedir. Bu kesimdeki birikimlerin çökel yapı ve doku özellikleri birimin resif çekirdeği bölümünde biriktiğini işaret etmektedir (Kılıç, 2002; Yılmaz ve diğ., 2003; Şekil 4.131). İnceleme alanının doğusuna doğru Diktaş Tepe ve Zigala Kayaları'nın olduğu kesimde rudist ve mercan kavkılarının kırıldığı ve küçüldüğü saptanmıştır. Bu kesimden alınan kesitte yapılan detay mikrofasiyes çalışmalarında birimin başlıca hippurit kavkı parçaları, mercan, alg, miliolid, valvulinid, textularid ve ekinit plaka ve dikenlerinden oluştuğu saptanmıştır. Bu yöreden elde edilen çökel bulgular, bu kayaçların tümüyle resifal ortamdaki türemiş kırıntılılardan oluştuğunu ve tanetaşı, yüzentaş ve kabataş dokusunda gelişmiş fasiyeslerin egemen olduğunu göstermektedir. Birimin bu özellikleri Diktaş Tepe ve Zigala Kayası yörelerinin Maastrichtiyen-Kampaniyen sürecinde resif gerisi ortamını yansıttığını göstermektedir (Şekil 4.131). Maden yöresinin güneybatısında Kapıkaya Tepe yöresinde ise birimin çökel yapı, doku ve mikrofasiyes özellikleri birimin resif önü ortamında biriktiğini göstermektedir. Bu kesimde birim resiften türeyen hippurit kavkı parçaları ve yer yer pelajik foraminiferlerden oluşmaktadır. Ayrıca birim içerisindeki hippurit kavkılarının kırıldığı ve dokularının değiştiği gözlenmiştir.

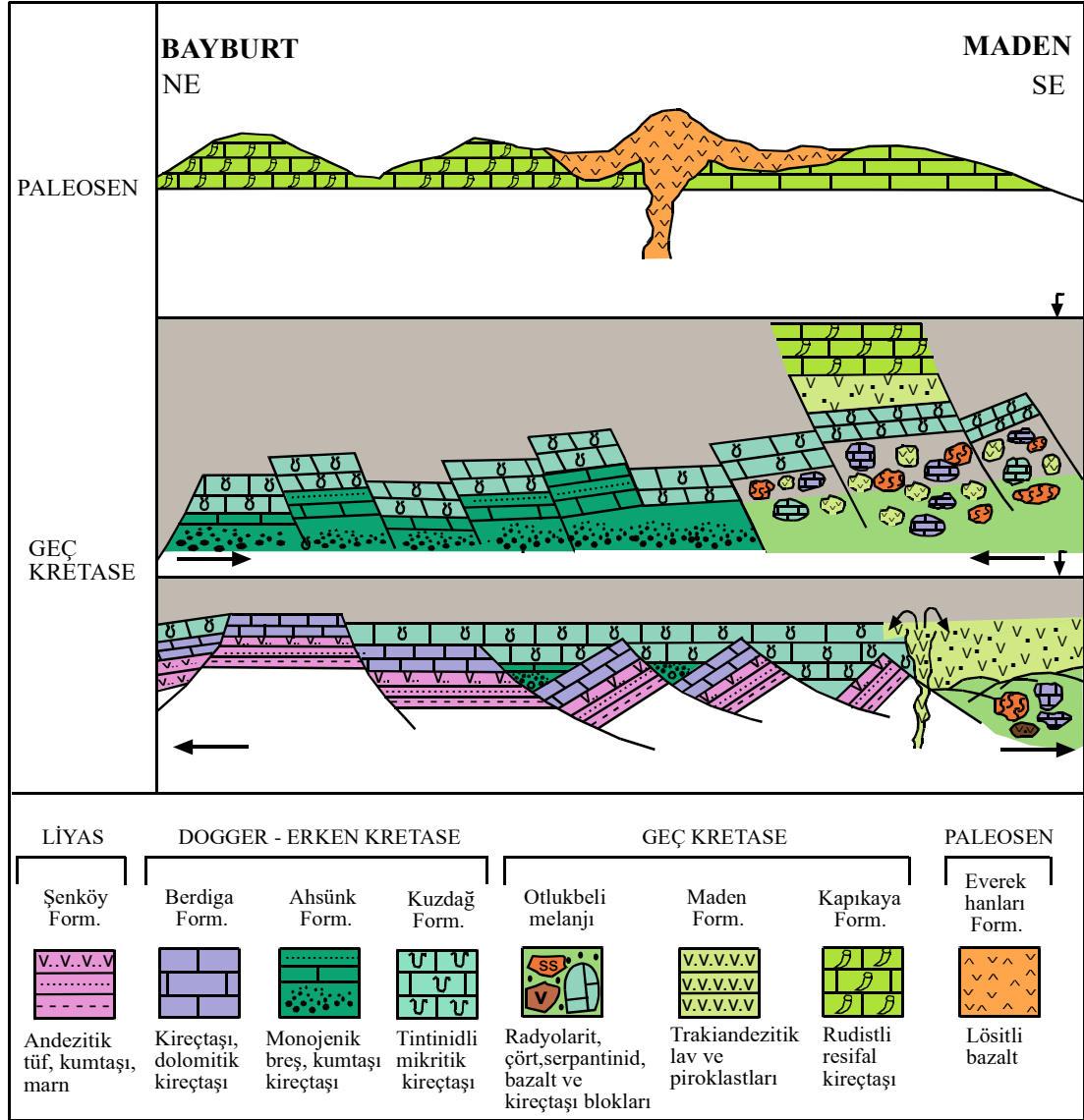
Bütün bu bulguların değerlendirilmesiyle Kapıkaya Formasyonu'nun taban-tavan kayaçları göz önüne alınarak Geç Kretase-Paleosen dönemindeki paleocoğrafik gelişimi tasarlanmaya çalışılmıştır (Şekil 4.132). Yörede Malm-Erken Kretase süreci inceleme alanında giderek derinleşen bir ortamda, ince-orta katmanlı ve bol calpionellid ve radyolarya içeren Kuzdağ Formasyonu'nun birikim sürecine karşılık gelir. Kuzdağ Formasyonu'nun sunduğu makro ve mikro yapılar birimin açık deniz

tarafında bulunan bir kıta yamacı ortamında biriktiğini işaret etmektedir (Kılıç, 2002; Şekil 4.132).



Şekil 4.131. Kapıkaya Formasyonu'nun yüzlek alanı ve alınan ölçülü stratigrafik kesitler ile elde edilen verilere dayandırılarak modellenen birikim ortamı

Orta-Geç Kretase süreci Doğu Pontidlerin diğer kısımlarında izlenmeyen olistostromal ofiyolitik melanj (Otlukbeli Melanjı) ve bunu üstleyen andezitik bir volkanizma (Maden Formasyonu) ile belirlenmiştir (Şekil 4.132).



Şekil 4.132. Bayburt-Maden yöresinin Geç Kretase-Paleosen sürecinde paleocoğrafik gelişimi

Bu dönemde riftleşmenin ilerlemesiyle platform parçalanmaya devam etmiş ve nihayet okyanusal kabuğa ulaşılmıştır. Bu dönemden sonra gerilmeli tektonik rejimin değişerek yerini sıkışmalı rejime bırakması, daha önce platformun kırılmasını sağlayan normal fayların ters fay gibi çalışmasına neden olmuş ve havzada yavaş

yavaş serpantin, radyolarit, çamurtaşı, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşı bloklarından oluşan Otlukbeli Melanjı çökelmiştir. Bir başka deyişle havzanın kapanmaya başlaması sedimantasyonla eş yaşlı olistostromal ofiyolitik melanjın oluşmasına karşılık gelmektedir (Osman Bektaş, sözlü görüşme, 2001).

Kapıkaya Formasyonu'nun gelişimiyle ilgili bir diğer görüş ise Kretase'de bir okyanusal alan konumunda olan Erzincan kuşağındaki okyanusal kabuğun kuzey yönlü bir yitimle Doğu Pontid levhasın altına dalmış olduğudur. Bu yitimin volkanik ürünleri Maden yöresinde izlenen Everek Hanları Formasyonu içinde kayıtlıdır (Bektaş ve Gedik, 1988). Bu yitimin başlangıcı Munzur Dağları'nda platform karbonatlarının aniden pelajik çökellerle üstlendiği Erken Turoniyen olmalıdır. Bu yitime bağlı olarak Erzincan kuşağındaki okyanusal kabuğun büyük kısmı tüketilmiş ve okyanusal kabuğa ait kayaçlar Munzur ve Doğu Pontid kenarlarına yamanmıştır. Bu yamanmanın kayıtları Munzur Dağları yöresinde Eriç-Yücebelen ofiyolitleri (Yılmaz, 1991; Özer, 1992), Kop yöresinde ise Maden-Kop ofiyolitik kayaçlarıdır. Bu yitime bağlı olarak Doğu Pontidler'in güney kenarı yükselmiş ve Erken Kretase'deki derin denizel özelliğini kaybederek Kapıkaya Formasyonu'nun çökelinin sağlandığı sığ bir denizel alan konumu kazanmıştır (Yılmaz ve diğ., 2003).

4.5.3. Lütésiyan Paleocoğrafik Gelişimi (Alibaba Formasyonu)

Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde geniş alanlarda yüzlek veren Alibaba Formasyonu genel olarak Gümüşhane yöresinde altta çakıllarını alttaki daha yaşlı olan birimlerin oluşturduğu konglomera ile başlar, üste doğru ince-orta tabakalı, gri renkli, silttaşı, kumtaşı ve tüfit ara katkılı nummulitli kireçtaşları ile devam ederek, yeşilimsi renkli aglomeralar ve ince-orta tabakalanmalı kireçtaşı, kumtaşı, marn ve tuf aralanması ile son bulmaktadır. Bayburt kuzeybatı yöresinde ise tabanda polijenik, heterojen konglomera ile başlayan, kalın tabakalanmalı, sarı-bej renkli bol mikro ve makro fosilli (*Nummulites*, *Discocyclina*, *Assilina* ve küçük bentik foraminiferler), kumlu spartik kireçtaşları ile devam eden birim, üste doğru açık mavi, alterasyondan dolayı yer yer sarı renkli, kömürleşmiş bitki fosilli, orta

tabakalanmalı tuf ara seviyeli kumtaşları ile son bulmaktadır. Maden (GD Bayburt) yöresinde ise Eosen istif taban konglomerasının üzerinde nummulitli kumtaşları, marnlar, bitki fosilli, ince tabakalı kumtaşları ile temsil edilmektedir (Kılıç, 2002).

Birimin yayılım, dağılım, kalınlık, yanal ve düşey değişim ve çökel özelliklerine ilişkin saha ve laboratuvar bulguları önceki bölümlerde ayrıntılı olarak verilmiş olup içerdiği faunaya göre birim Gümüşhane yöresinde Alt-Orta Lütésiyen, Bayburt yöresinde ise Orta-Üst Lütésiyen olarak yaşlandırılmıştır. Formasyonun bu özellikleri dikkate alındığında birimin bu dönemde güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, çok sığ ve ılık bir gel-git ortamında çökeldiğini göstermektedir. Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde Lütésiyen döneminde sığ denizel çökelme ortamında gelişen çökel fasiyeslerin özellikleri gözlemlendiği yörelerle birlikte verilmiştir:

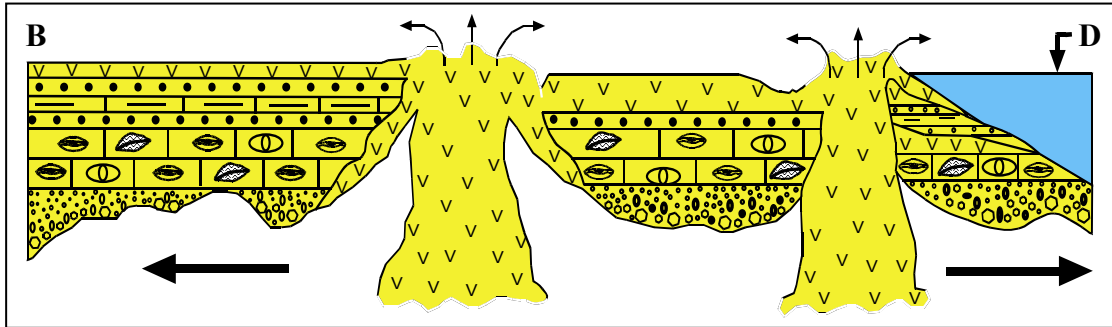
- 1- Genelde derecelenme gösteren, kötü boylanmalı, köşeli/yarı köşeli çakıllı ve çakılları alttaki daha yaşlı birimlerden türemiş konglomeralar tüm yörede yersel olarak izlenmektedir.
- 2- Yersel ve merceksel olarak daha kaba taneli, çoğunluğunu kuvars tanelerinin oluşturduğu seviyeler içeren çakıllı kumtaşları, bitki kırıntıları ve yaprak parçaları içeren kireçli kumtaşları ve kilaşları Maden (Bayburt), Kelkit, Kale, Tekke (Gümüşhane) yörelerinde yüzlek vermektedir.
- 3- Taban konglomerası üzerinde ve yer yer onunla yanal geçişli bol nummulitli istiftaşları Bayburt Kuzeybatı yöresinde kalın istifler şeklinde yüzeyleme verirken Kelkit, Kale, Tekke (Gümüşhane) yörelerinde ise kumlu kireçtaşları ve kilaşları içerisinde bentik fauna gözlenmektedir.
- 4- İstiftaşlarında sığ denizel foraminiferlerin yanında özellikle *Nummulites*, *Discocyclina* ve *Assilina* büyük bentik foraminiferleri, kumtaşları ve kilaşlarında ise nummulitler ve planktik foraminiferlerin yanında ekinit, alg, bryozoa, brachiopod, gastropod, pelecypod fosilleri yoğun olarak gözlenmektedir.
- 5- Üst seviyelerde gözlenen kumtaşlarında yer alan taneleri iyi yuvarlaklaşmıştır ve bazı seviyelerde iyi boylanmış özellik göstermektedirler. Bunun yanında kireçli

kumtaşı ve çakıllı kumtaşlarında yersel olarak izlenebilen, küçük ölçekli çapraz tabakalanmalar gözlenmektedir.

8- Kumtaşları içerisinde tane boyu ve tabaka kalınlığında tekrarlanmalar, tabaka içlerinde derecelenmeler gözlenmektedir.

9. Her iki yörede de kumtaşları arasında volkanik seviyelerin gözlenmesi yanında Gümüşhane yöresinde istifin en üst seviyelerini aglomeralar oluşturmaktadır.

Yörede yapılan çalışmalarda Paleosen dönemine ait çökeller sadece Maden (Bayburt) yöresinde lösitli bazaltlardan oluşan karasal volkanizma ile temsil edilmektedir. Bu olgu Geç Kretase'de etkin olan orojenik devinimlerin Erken Paleosen döneminde tüm yöreyi kara haline geçirdiğini ve bu sürecin Erken Eosen dönemine kadar aşınma dönemi olarak sürdüğünü göstermektedir. Erken Eosen döneminde ekstansiyonel rejim altında yöre güçlü bir transgresyonla çökel ortam özelliği kazanmış ve Eosen öncesi paleotopografya, çökel ve geometrik özellikler gibi koşulların kontrol ettiği rift havzasında kömür depolanmaları (Kelkit ve Şiran), nummulitli kumlu kireçtaşları, kumtaşları, volkanoklastikler ve fliş fasiyesinde gelişmiş kayaçlar gibi farklı fasiyes ürünleri oluşmuştur (Şekil 4.133).



Şekil 4.133. Alibaba Formasyonu'nun Lütasiyen sürecindeki paleocoğrafik gelişimi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gümüşhane ve Bayburt yakın yörelerinde geniş alanlarda yüzlek veren Kretase-Tersiyer geçişinin foraminifer ve sedimantoloji kayıtlarının araştırıldığı bu çalışmada Üst Kretase ve Eosen yaşlı kayaçların zaman ve mekân boyutlarında sedimantolojik ve paleontolojik kayıtlarından elde edilen sonuçlar aşağıda ortaya koyulmuştur.

1- Üst Kretase-Tersiyer yaşlı çökel kayaçların litolojik, sedimantolojik, paleontolojik ve fasiyes özellikleri belirlenmesi ile bu çökellerin çökelmiş olduğu bölgenin paleocoğrafyası hakkında bilgi edinilmesi amacıyla 12 pilot bölge seçilmiştir. Bu bölgelerin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmış, birimlerin birbirleriyle olan dokanakları kontrol edilmiş, Üst Kretase-Tersiyer oluşuklarının birbirleriyle olan taban ve tavan ilişkileri kontrol edilerek, bu çökellerin fasiyes farklılıkları ve geometrileri de dikkate alınarak ölçülü stratigrafik kesitlerin alınacağı yerler, yönler belirlenmiştir.

12 adet ölçülü stratigrafik kesitin çıkarıldığı bu bölgelerdeki fasiyesleri, Gümüşhane yöresinde Kermutdere Formasyonu'nu içerisinde yamaç ortamı (monojenik breş, konglomera ve kalsitürbiditler), açık deniz ortamı (pelajik kireçtaşları) ve silisiklastik türbidit fasiyesleri oluşturmaktadır. Bu fasiyeslerden monojenik breş ve konglomeralar Mescitli ve Kale yörelerinde izlenirken, Akçakale yöresinde izlenememiştir.

Maden (Bayburt) yöresinde yüzlek veren Kapıkaya Formasyonu'nun en iyi yüzlek verdiği alanlardan Zigala Kayaları yöresinden elde edilen çökel bulgular, bu kayaçların tümüyle resifal ortamdan türemiş kırıntılılardan oluştuğunu ve tanetaşı, yüzentaş ve kabataş dokusunda gelişmiş fasiyeslerin egemen olduğunu göstermektedir. Karteli Tepe yöresinde masif bir görünüm sunan ve hippurit, resif yapıcı mercan kolonileri ile *Acteonella* içerikli kireçtaşları bağlamtaşı dokusunda gelişmiştir. Kapıkaya yöresinde ise birim resiften türeyen kırılmış ve deforme olmuş

hippurit kavkı parçaları yer yer pelajik foraminifer içerikli olup tanetaşı, yüzentaş ve kabataş dokusunda gelişmiştir.

Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde yüzlek veren Alibaba Formasyonu altta çakıllarını alttaki daha yaşlı olan birimlerin oluşturduğu konglomera ile başlamaktadır. Ancak konglomera üzerinde yer alan birimler yersel olarak farklılıklar göstermektedir. Gümüşhane yöresinde konglomera üzerinde sırasıyla kumtaşı, kıltaşı, nummulitli istiftaşları (Kermutdere, Direkkayası, Kızılca ve Yenice ÖSK) yüzlek verirken Bayburt kuzeybatı yöresinde (Tekçam ve Şehitosman Tepe ÖSK) birim üzerinde bol mikro ve makro fosilli (*Nummulites*, *Discocyliina*, *Assilina* ve küçük bentik foraminiferler), kumlu sparitik kireçtaşları ve kömürleşmiş bitki fosilli, orta tabakalanmalı tuf ara seviyeli kumtaşları yüzlek vermektedir. Maden (GD Bayburt) yöresinde ise Eosen istifi, taban konglomerasının üzerinde nummulitli çakıltaşı, marnlar ve bitki fosilli, ince tabakalı kumtaşları ile temsil edilmektedir.

2- Kermutdere Formasyonu'ndaki karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Kermutdere Formasyonu'na ait kesitlerde 9 cins ve 23 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 3 adet planktik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır (*Dicarinella asymetrica* MZ, *Globotruncanita elevata* KMZ, *Globotruncana ventricosa* AZ).

Karakteristik fosil gruplarının cins ve türleri esas alınarak yapılan biyostratigrafi çalışması ile yörede Alibaba Formasyonu'na ait kesitlerde 26 cins ve 40 tür tanımlanmış olup bu fosil topluluğundan 4 adet bentik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır (SBZ 13-16).

3- Daha önceki yapılan çalışmalarda çoklukla Santoniyen-Maastrichtiyen olarak belirtilen Kermutdere Formasyonu'nun yaşına karşın, bu çalışmada elde edilen paleontolojik (globotruncanid türü planktik foraminiferler) ve fasiyes bulgularına dayandırılarak birimin yaşı Santoniyen-Orta Kampaniyen olarak sınırlandırılmıştır.

Daha önceki yapılan çalışmalarda çoklukla Lütésiyen olarak belirtilen Alibaba Formasyonu'nun yaşına karşın, bu çalışmada elde edilen paleontolojik (*Nummulites* ve *Assilina* foraminiferleri) ve fasiyes bulgularına dayandırılarak birimin yaşı Gümüşhane yöresinde Alt-Orta Lütésiyen, Bayburt yöresinde ise Orta-Üst Lütésiyen olarak sınırlandırılmıştır.

4- Alibaba Formasyonu'ndan elde edilen türlerden özellikle *Nummulites* ve *Assilina* türleri üzerinde istatistiksel değerlendirmeler gerçekleştirilmiş, çökeller içerisindeki dokusal özellikleri incelenmiştir. *Nummulites beaumonti*, *Nummulites millecaput*, *Nummulites aturicus*, *Nummulites lehneri*, *Nummulites uranensis*, *Nummulites laevigatus*, *Nummulites discorbinus*, *Assilina spira* ve *Assilina exponens*, türleri üzerindeki sayısal değerlendirmeler sonucunda belirlenen ayırım kriterleri ile (A) ve (B) birey farklılıkları tartışılmıştır.

5- Alibaba Formasyonu içerisinde yer alan bol nummulitli istiflerinde yapılan biyofabrik çalışmalar ile Şehitosman Tepe ve Tekçam Tepe (KB Bayburt) ölçülü stratigrafik kesitlerinde incelenen iri bentik foraminiferlerin büyük çoğunluğunu makrosferik (A) formlarının oluşturduğu, istifler içerisinde nummulit yoğunluğunun % 70'lere çıktığı ve bağlayıcının sparit olduğu gözlenmiştir. Bu verilere göre bu yörede yer alan topluluklar yarı otokton topluluk olarak değerlendirilmiştir. Önce ve Kapıkaya (Maden-Bayburt) yörelerinde nummulit topluluklarının konglomera fasiyesinin kenar kısmında çakıltaşları ve kumtaşları içerisinde bulunmaları, makrosferik (A) ve mikrosferik (B) formlarının oranları ve boyutlarının birbirine çok yakın olması bu formların burada yerli olmadıklarını, buraya taşındıklarını düşündürmüştür.

Gümüşhane yöresinde ise Kızılca, Yenice (Kelkit), Kermutdere (Tekke), Direkkayası (Kale) ölçülü stratigrafik kesitlerinde çakıltaşları ve kumtaşları içerisinde makrosferik (A) ve mikrosferik (B) formlarının gözlendiği, fakat mikrosferik (B) formlarının egemen olduğu gözlenmiştir. Bu verilere göre bu yörelerdeki nummulit toplulukları da taşınmış topluluklar olarak değerlendirilmiştir.

6- Kermutdere Formasyonunun yayılım, dağılım, kalınlık, yanal ve düşey değişim ve çökel özelliklerine ilişkin saha ve laboratuvar bulguları dikkate alındığında birimin karbonat platformunun kırılmasıyla derinleşen kenardan açık denize doğru bir kıta yamacı ve açık deniz ortamında çökel prizmalar şeklinde biriktiği söylenebilir.

7- Kapıkaya Formasyonu'nun taban-tavan ilişkileri, fosil topluluğu, yayılım, dağılım ve geometrik konumunun ortaya konulmasıyla birimin resif ve resif çevresi ortamlarda biriktiği belirlenmiştir. Birimin bu özellikleri Diktaş Tepe ve Zigala Kayası yörelerinin Maastrichtiyen-Kampaniyen sürecinde resif gerisi ortamını yansıttığını göstermektedir. Maden yöresinin güneybatısında Kapıkaya Tepe yöresinde ise birimin çökel yapı, doku ve mikrofasiyes özellikleri birimin resif önü ortamında biriktiğini göstermektedir.

Karteli Tepe yöresindeki birikimlerin ise çökel yapı ve doku özellikleri birimin resif çekirdeği bölümünde biriktiğini işaret etmektedir. Alt Kretase döneminde etkin olan gerilmeli tektonik rejimin yerini Geç Kretase'de sıkışmalı tektonik rejimin alması ile Erken Kretase'de normal fay olarak işlev gören kırık zonlarının bu süreçte ters fay olarak çalışmasını sağlayarak havzanın sığlaşmasını sonuçlamış ve bazı bloklarda uygun koşullarda resifal çökeller birikmiştir.

8- Daha önceki bir çalışmada Tersiyer yaşlı kayalara geçişin Paleosen süreci ile başlamasının Kelkit yöresinde gözlemlendiği belirtilmesine karşın bu çalışmada bu yörede tabanda kırmızı-şarabi renkli, tabakalanması belirsiz, boylanması kötü, çakıllarını iyi yuvarlaklaşmış çört, kireçtaşı ve volkanik kayaların oluşturduğu konglomera ile başlayan ve içerisinde çakıllar bulunan, nummulitli sarı renkli kumtaşları ve kumlu kireçtaşları ile son bulan kayaların Alt-Orta Lütesiyen yaşlı olduğu belirlenmiştir.

Yörede Paleosen dönemine ait çökeller sadece Maden (GD Bayburt) yöresinde lösitli bazaltlardan oluşan karasal volkanizma ile temsil edilmektedir. Bu olgu ve yörede Paleosen dönemini temsil eden sedimentolojik ve paleontolojik kayıtların olmaması

Geç Kretase'de etkin olan orojenik devinimlerin Erken Paleosen döneminde tüm yöreyi kara haline geçirdiğini ve bu sürecin Erken Eosen dönemine kadar aşınma dönemi olarak sürdüğünü göstermektedir.

9- Alibaba Formasyonu'nun yayılım, dağılım, kalınlık, yanal ve düşey değişim ve çökel özelliklerine ilişkin saha ve laboratuvar bulguları birimin bu dönemde güçlü bir transgresyonun etkili olduğu yörede, çok sık ve ılık bir gel-git ortamında çökeldiğini göstermektedir. Erken Eosen döneminde ekstansiyonel rejim altında yöre güçlü bir transgresyonla çökel ortam özelliği kazanmış ve Eosen öncesi paleotopografya, çökel ve geometrik özellikler gibi koşulların kontrol ettiği rift havzasında Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde Erken-Geç Lütesiyen'de nummulitli kumlu kireçtaşları, kumtaşları, yer yer kömür depolanmaları, volkanoklastikler ve fliş fasiyesinde gelişmiş kayaçlar gibi farklı fasiyes ürünleri oluşmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Adamia, S., Lordkitnidze, M. B. ve Zakariadze, G. S., 1977. Evolution of an active continental margin as exemplified by the Alpine history of caucasus. *Tectonophysics*, 40, 183-189.
- Ağar, Ü., 1977. Demirözü (Bayburt) ve Köse (Kelkit) bölgesinin jeolojisi. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Fakültesi, İstanbul, 56.
- Aigner, T. and Futterer, E., 1978. Kolk-Töpfe und Rinnen (pot and gutter casts) im Muschelkalk-Anzeiger für Wattenmeer? *N. Jb. Geol. Pal. Abh.*, 156, 285-304.
- Aigner, T., 1982. Event-Stratification in nummulite accumulations and in shell beds from the Eocene of Egypt, In: *Cyclic and event stratification* (Einsele, G., and Sellacher, A., eds). Berlin-Heidelberg-New York, Springer Verlag, 248-262.
- Aigner, T., 1983. Facies and origin of nummulitic buildups: An example from the Giza Pyramids Plateau (Middle Eocene, Egypt): *Neues Jahrb. Geol. Palaont. Abh.*, 166(3), 347-368.
- Aigner, T., 1985. Biofabrics as dynamic indicators in: Nummulitic accumulations. *Journal of Sedimentary Petrology*, Menesho, 55(1), 131-134.
- Aigner, T., 1986. Biofabrics as dynamic indicators in: nummulitic accumulations. Discussion. *Journal of Sedimentary Petrology*, Menesho, 56(2), 317-320.
- Akdeniz, N., Akçören, F. ve Timur, E., 1994. Aşkale-İspir arasının jeolojisi, MTA Genel Müdürlüğü., Jeoloji Etütler Dairesi Başkanlığı, Rapor No. 9731, Ankara.
- Almogi - Labin, A., Reis, Z. ve Alp, D., 1972. Amasya yöresinin jeolojisi. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Monografileri, 22, 1-101.
- Alp, D., 1972. Amasya yöresinin jeolojisi, :İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Monografileri, 22, 1-101.
- Alvarez, L.W., Alvarez, W., Asaro, F. ve Michel, H.V., 1980. Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction. *Science* 208, 1095-1108.
- Archiac, E. J. A. d', 1846. Description des fossiles recueillis par M. Thorent dans les couches à Nummulites des environs de Bayonne. *Mem. Soc. Geol. Fr.* (2) 2. (1): 190-217. Paris.

- Archiac, A. d'. ve Haime, J., 1853. Description des ani max fossiles du groupe nummilitique de l'Inde, Precédé d'un résumé géologique et d'une monographie des nummilites. P.1-373, Gideto Baudry, Paris.
- Banner, F. T. ve Blow, W. H. (1960). Some primary types of species belonging to the Superfamily Globigerinaceae. *Contr. Cush. Faund. Foram. Res.*, 11 (1), 1-41.
- Barr, F. T., 1968. Late Cretaceous planktonic foraminifera from the coastal area east of Susa (Apollonia), North-eastern Libya, *Jour. Paleont.*, 42,2, 308-321, pls.37-40, 5, text-figs.
- Barr. F.T., 1972, Cretaceous biostratigraphy and Planctonic Foraminifera of Libya. *Micropal.*vol. 18, no. 1, p. 18-25
- Baykal, F., 1952. Kelkit-Şiran bölgesinde jeolojik araştırmalar. MTA Raporu, Ankara, No:225.
- Beavington-Penney, S.J., 2002. Characterisation of selected Eocene *Nummulites* accumulations. Unpubl. Ph.D.thesis, University of Wales, Cardiff.
- Beavington-Penney, S. J., 2004. Analysis of the effects of abrasion on the test of *Palaeonummulites venosus*: implications for the origin of nummulithoclastic sediments. *Palaios*, 19, 143-155.
- Beavington-Penney, S. J. ve Racey, A., 2004. Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in palaeoenvironmental analysis. *Earth Sci. Rev.*, 67, 219-265.
- Beavington-Penney S. J., Wright, P.V. ve Racey A., 2005. Sediment production and dispersal on foraminiferadominated early Tertiary ramps: the Eocene El Garia Formation, Tunisia. *Sedimentology*, 52 (3), 537.
- Beckman. J.P., et ali, 1967. Standart Planctonic Zones in Eyp. *Proced. First Inter. Cont. Planctonic Microfossils*, vol. 1,p. 93-103.
- Berggren,W.A., Kent D. V., Swisher C.C. ve Aubry M.P., 1995. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: W.A., Berggren, D.V., Kent, C.J. Dabrio, (eds), *Tertiary Basin of Spain*, Cambridge Univ. Pres, chapter E 11, 144-152.
- Blainville, H. M. Ducrotay de, 1827. *Manuel de malacologie-etdeconchyliologie* (1825), Paris: F.G. Levrault.

- Boubeé, N., 1832, Nummulite, Magasin de zoologie, 2 (1), CI. 5-Mollusques, notice 15, pl. 15, Paris.
- Bruguiere, J. G., 1792. Histoire naturelle des Vers. In: Encyclopédie méthodique, Paris, 1 (2): 345-757.
- Bektaş, O., 1984. Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı şaşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi. K.Ü Dergisi, Jeoloji, cilt 3, s.1-2, s. 53-62.
- Bektaş, O., Pelin, S. ve Korkmaz, S., 1984. Doğu Pontid yay gerisi havzasında manto yükselimi ve polijenetik ofiyolit olgusu. TJK Ketin Sempozyumu, s. 175-179.
- Bektaş, O., 1986. Doğu Pontid ark gerisi bölgelerinde paleostres dağılımı ve çok safhalı riftleşme. M.T.A Dergisi, No. 103/104, S. 25-40, Ankara.
- Bektaş, O. ve Gedik, İ., 1988. Koplarda lösitli şaşonitik volkanizmalı yeni bir formasyon ve Doğu Pontid arkı (KD Türkiye) evrimi ile olan ilişkileri. TJK Bülteni, C. 31, 11- 20.
- Bektaş, O., Yılmaz, C., Taslı, K., Akdağ, K. ve Özgür, S., 1995. Cretaceous rifting of the Eastern Pontide carbonate platform (NE Turkey): The formation of carbonate breccias and turbidites as evidence of a drowned platform. *Giornale di Geologia*, 57, 233-244.
- Bektaş, O., Yılmaz, C. ve Taslı, K., 1996. Doğu Pontid yay gerisi havzasında derin yayılma çukurlarının oluşumu (KD Türkiye). Jeoloji Müh. Bölümü, 30. Yıl Sempozyumu Bildirileri.
- Bektaş, O., Şen, C., Atıcı, Y. ve Köprübaşı, N., 1999. Migration of the Upper Cretaceous subduction related volcanism towards the back-arc basin of the Eastern Pontide magmatic arc (NE Turkey). *Geological Journal*, Geol. J. 34: 95-106.
- Bektaş, O., 2001. Sözlü Görüşme. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- Bentham, P., and Burbank, ve D. W., 1996. Chronology of Eocene foreland basin evolution along the western oblique magrin of the South Central Pyrenes. In: P.F Friend and C.J., Dabrio, (eds.), *Tertiary basin of Spain*, Cambridge University Pres, Chapter E 11, 144-152.
- Berggren, W. A. ve Miller, K.G., 1988. Paleogene tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology. *Micropaleontology*, 34, 362-380.

- Berggren, W. A., Kent, D. V., Swisher, C. C. ve Aubry M. P., 1995. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: W.A., Berggren, D.V., Kent, and C.J., Dabrio, (eds.), Tertiary basin of Spain, Cambridge University Pres, Chapter E 11, 144-152.
- Bergougnan, H., 1987. Etudes Geologiques dans l'Est Anatolien. Pierre et Marie Curie Üniversitesi, Memoires des Sciences de la Terre, Doctora Tezi, 606, Paris.
- Bolli, H., 1945. Zur stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. Ecl. Geol. Helv., 37 (2), 217-329.
- Boynukalın, S., 1990. Dereli (Giresun) baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi ve çevre kayaçlarının jeomekanik özellikleri. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 255.
- Boubeé, N., 1832. Nummilite, magasin de zoologie, 2 (1), Cl. 5-Mollusques, notice 15, pl. 15, Paris.
- Braizer, J., 1979. Microfossils, George Allen & Unwin, London, 193s.
- Brotzen, F., 1934. Foraminiferen aus dem Senon Palastines, Zeitschrift des Deutschen Palastine-Vereins, 57, 28-72.
- Brotzen, F., 1942. Die Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. Gen. Und die systematik der Rotaliiformes. Sver. Geol. Unders., 36, 5-61.
- Burşuk, F., 1975. Bayburt yöresinin mikropaleontolojik ve stratigrafik irdelemesi. İÜ Fen Fak., Doktora Tezi, İstanbul.
- Caron, M., 1972. Planktonic foraminifera from the Upper Cretaceous of Site 98, Leg II, DSDP, Init. Rep. Deep Sea Drilling Proj., 11, 551-559, pls. 1-2, 3, text-figs.
- Caron, M., 1985. Cretaceous planktic foraminifera. In H. M. Bolli, J.B. Saunders&K. Perch-Nielsen, (Eds.). Plankton stratigraphy. Cambridge Univ. Press, 17-86.
- Carpenter, W. B., Parker, W. K. ve Jones, T. R., 1862. Introduction to the study of Foraminifera.- Ray Society, London, 319 p. 22 pls.
- Carsey, D. O., 1926. Foraminifera of the Cretaceous of Central Texas. Texas Univ. Bull., 2612, 1-56.

- Carter, H. J., 1877. On a Melobesian form of foraminifera (*Gypsina melobesioides*, mihi): and further observations on *Carpenteria monticularis*, *Annals and Magazine of Natural History*. Ser. 420: 172-176.
- Conudo J. I., Molina E., Rivelina J., Serra Kiel J. ve Sucunza M. (1988). Les évènements biostratigraphiques de la zone prépyrénéenne d'Aragon (Espagne), de l'Éocène moyen à l'Oligocène inférieur, *Rev. Mikropalentologie*, Paris, 31, 15-29.
- Cushman, J. A., 1926. Some foraminifera from the Mendez Shale of eastern Mexico, *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.*, 2, 1, 16-26, pls. 2,3.
- Cushman, J. A., 1927. An outline for a re-classification of the foraminifera, *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.*, 3, 2, 1-05, pls. 21.
- Cushman, J. A., 1938. Some new species of rotaliform foraminifera from the American Cretaceous. *Contr. Lab. Foram. Res.*, 14 (3), 66-71.
- Çoğulu, E., 1975. Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde Petrolojik ve jeokronometrik araştırmalar. İTÜ Yayını, No. 1034, İstanbul.
- Dalbiez. F., 1955. The genus *Globotruncana* in tunusia, *Micropal*, vol.1, no. 2, p. 169-70
- Dewey, J. F., Pitman, W.C., Ryan, W.B.F. ve Bonin, J., 1973. Plate tectonics and evolution of Alpine system. *Geological Society of America Bulletin*, 84, 3137-3180.
- Dorr, J. A. ve Kaufman, E.G., 1963. Rippled toroids from Napoleon sandstone member (Mississippian) of South Michigan. *J.Sed. Petr.*, 23: 751-758.
- Dunham, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional textures in W.E. Ham. (ed), *Classification of carbonate rocks*, Am. Assoc. Pet. Geol. Mem., 1, 108-121.
- Dujardin, F., 1835. Recherches sur les organismes inférieurs. *Annales des. Sciences Naturelles (Zoologie)* 2nd ser. 4: 343–377.
- Edgell, H. S., 1957. The genus *Globotruncana* in northwest Australia, *Micropaleontology*, 3, 2, 101-126, pls. 1-4.
- Ehrenberg, G. C., 1840. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen . *Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin* Vol. 1838 p. 59-147.

- Ehrenberg, G. C., 1843. Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Sid und Nord-Amerika. Abhandlungen der K. Preuss. Akademic der Wissenschaften Phys. Math. Kl. (1841), 1, 291-446.
- Embry, B. D. ve Klovan, J. E., 1971, A Late Devonian Reef tract on Northeastern Banks Island, N. W. T. Bull. Can. Petrol. Geol., 19, 730-781.
- Eren, M., 1983, Gümüşhane-Kale arasının jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi, Trabzon.
- Erguvanlı, K., 1949. Trabzon-Gümüşhane arasının jeolojisine ait rapor. MTA arşivi, Ankara.
- Fenerci, M., 1994. Rudist from Maden area (NE Turkey). Tr. J. Of Earth Sciences, 3, s. 1-11.
- Flandrin, J., 1938. Les terrains nummulitiques dans le Masif du Chenoua et au Captenes (Department d'Alger), C. R. Somm. Seances Soc. Geol. Fr., (5), 84-85, Paris.
- Flügel, E., 1982. Microfacies analysis of limestone. Springer Verlag, Berlin.
- Folk, R. L., 1962. Spectral subdivision of limestone types in W.E. Ham. (Ed) classification of carbonate rocks. AAPG Bull., 1, 62-82.
- Folk, R. L., 1980. Petrology of Sedimentary Rocks, Hemphill Publishing Company, 182.
- Futterer, E., 1982. Experiments on the distinction of wave and cuments influenced shell accumulations , in Einsele, G., and Seilacher, A., Cyclic and event stratification: Berlin-Heidelberg-New York Springer-Verlag, p. 175-179.
- Galloway, J. J., 1928. A revision of the familiy Orbitoididae, Journal of Paleontology 2, 45-69.
- Galloway, J. J., 1933. A manual of Foraminifera, Bloomington: Principia pres.
- Gavron, H. 1968. Bibliographical progress in South Africa April 1968, Reuben Musiker, African Studies Bulletin, Vol. 11, No. 2 (Sep., 1968), pp. 221-224 (article consists of 4 pages) Published by: African Studies Association.
- Gedik, İ., Kırmacı, Z., Çapkinoğlu, Ş., Özer, E. ve Eren, M., 1996. Doğu Pontidler'in jeolojik gelişimi. KTÜ Jeoloji Müh. Böl.30 Yıl Sempozyumu Bildiriler Kitabı, II, 654-677.

- Gedikoğlu, A., Pelin, S. ve Özsayar, T., 1979. The main lines of the geotectonic evolution of the Eastern Pontides in Mesozoic era. Geocom Abstracts, Ankara, 68-69.
- Görmüş, M., 1996. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki *Orbitoides*'lerde fosilleşme ve mikroiz aktivite. İstanbul Üniv. Yerbilimleri, 10. s., 45-47, İstanbul.
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök, R., ve Yılmaz, Y., 1983. Pontidlerde Neo-Tetis'in kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimantolojik veriler. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26. 11-20.
- Gradstein, F. N., Agterberg, F. P., Ogg, J. G., Hardenbol, J., Van Veen, P., Thiery, J. ve Huang, Z., 1994. A Mesozoic Time Scale. Journal of Geophysical Research, 99, 24,051-24,074.
- Gümbel, C. W., 1861. Geonostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. I. Gotha.
- Gürsoy, H., 1989. Tectonic and stratigraphy of the Kelkit (Gümüşhane) region (in Turkish): Ph.D. Thesis, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Turkey, 140 p.
- Gürsoy, H., Öztürk, A. ve İnan, S., 1993. Kelkit (Gümüşhane) ve yakın dolayının tektonostratigrafik gelişimi. A. Suat Erk Sempozyumu Bildiriler, 53-64.
- Güven, İ. H., 1993. Doğu Pontidler'in 1/250.000 ölçekli komplikasyonu. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara (Yayımlanmamış).
- Hacıoğlu, T., 1983. Kale-Vavuk Dağı (Gümüşhane) arasının jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Master Tezi, Trabzon, (yayımlanmamış).
- Hallock, P. ve Glenn, E. C., 1986. Larger Foraminifera: A tool for paleoenvironmental analysis of Cenozoic Carbonate depositional facies. Palaios, 1(1), 55-64, 7 figs. Lawrence, Ks.
- Hanzawa, J., 1957. Cenozoic foraminifera of micronesia, Geol. Soc. Amer., Mem., New York, n. 66, pp. 1-163.
- Henson, F. R. S., 1937. Larger foraminifera from Aintab, Turkish Syria: Eclogea.
- Henson, F. R. S., 1950. Middle Eastern Tertiary Peneroplidae (foraminifera) with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family. Thesis, Leiden (Wakefield), s. 1-70.

- Hottinger, L., 1963. Quelques foraminifères porcelanes Oligocène dans la série sédimentaire pré-bétique de Moratalla: *Eclogae geol. Helv.* V. 56, no. 2, pp. 963-972.
- Hottinger, L., 1977. Foraminifères Operculiniformes, *Mem. Museum National Hist. NAT.*, c. 40, 159 s.
- Howe, H. V., 1930. Distinctive new species of foraminifera from the Oligocene of Mississippi, *Journal of Paleontology*, 4: 327-331.
- Howe, H. V, ve Wallace, W. E., 1932. Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Ouachita, Catahoula Parish, Louisiana. *Geology Bulletin, Department of Conservation. Louisiana Geological Survey*, 2:7-118.
- İnan, N. ve Temiz, H., 1992. Niksar (Tokat) yöresinde Kretase/Tersiyer geçişinin litostratigrafik ve biyostratigrafik özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 35/1, 39-47.
- Joly, N. ve Leymerie, A., 1832. *Memorie sur les Nummulites considérées zoologiquement et géologiquement*,. *Mém. Acad. Sci. Toulouse* (3), 4, 1-70.
- Kandemir, R. ve Yılmaz C., 2003. Doğu Pontidlerdeki Erken Jura riftleşmesinin Kırıkkalı-Gökdere vadilerindeki tektono sedimanter kayıtları. 56. *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, Ankara, 45.
- Kandemir, R., 2004. Gümüşhane yakın yörelerindeki Erken- Orta Jura yaşlı Şenköy Formasyonu'nun çökel özellikleri ve birikim koşulları. *Doktora Tezi*, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kapellos, C. ve Schaub, H., 1973. Zur korrelation von biozonierungen mit grossforaminiferen und nannoplancton im Plaogen der Pyrenaen. *Eclogae Geological Helvetia*, 66, 687-737.
- Kaufmann, F. J., 1867. *Der Pilatus, geologisch untersucht und beschrieben. Beiträge zur geologie der Karte der Schweiz*, 5:1-166.
- Kesgin, Y., 1983. Bayburt (Gümüşhane) İlçesi Akşar Köyü ve güneybatısının jeolojik incelemesi. *Yüksek Lisans Tezi*, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ketin, İ., 1950. Bayburt bölgesinin Jeolojisi. *MTA Enst. Raporu*, Ankara.
- Ketin, İ., 1951. Bayburt bölgesinin Jeolojisi. *İTÜ Fen Fak. Mecmuası* 1, İstanbul.

- Ketin, İ., (1966). Anadolu'nun Tektonik Birlikleri. M.T.A Dergisi, 66. 20-34, Ankara.
- Kireem, M. R. A. ve Abdou, H.F., 1979. Upper Cretaceous-Lower Tertiary planktonic foraminifera from South Galala Plateu, Eastern Desert, Egypt, Rev. Esp. Micropaleont., 11, 2, 175-222, pls. 1-12.
- Kılıç, N. ve Yılmaz, C., 2002. Maden (Bayburt) yöresinin jeolojisi, Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu. Bildiriler, 1, 326-344, Gümüşhane.
- Kırmacı, Z., 1984. Amasya Batı Yöresinin Jeolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Korkmaz, S. ve Baki, Z., 1984. Demirözü (Bayburt) yöresinin stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 5, 107-115.
- Lamarck, J. B., 1801, Système des animaux sans vertebres ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux, viii 432 pp, Paris.
- Lamarck, J. B., 1804. Suite des memoires sur les fossiles des environs de Paris (le suite). Annales Mus. Nath.. Hist. Nat., 5, 179-188, pl. 62 (publ. 1806 in vol. 8), Paris.
- Laming, D. J. C., 1966. Imbrication, Paleocurrents and other sedimentary features in the Lower New Red Sandstone, Devonshire, England. 5: 179-188.
- Le Calvez, Y., 1949. Revision des foraminifères Lutetiens du Bassin de Paris. II. Rotaliidae et familles affines, Memoires du Service de la Carte Geologique Deteillee de la France, pp. 1-54.
- Less, G., 1987. Paleontology and stratigraphy of the European orthophragminae. Geologica Hungarica series Paleontologica 51, 1-373.
- Liebus, A., 1911. Die foraminiferen fauna der Mitteleocean Mergel von Norddamatien: Akad. Wiss. Wien. Math.-Natur Wiss. Kl., Sitzungsber., v. 120, p. 865.
- Loeblich, A. R. Jr. ve Tappan, H., 1957a. Planktonic foraminifera of Paleocene and Early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. In A.R. Loeblich, Jr., and collaborators, Studies in Foraminifera. Bulletin of the United States National Museum, 215:173-198.

- Loeblich, A. R. Jr. ve Tappan, H., 1957b. *Woodringina*, a new foraminiferal genus (Heterohelicidae) from the Paleocene of Alabama. Journal of the Washington Academy of Sciences, 47:39-40.
- Loeblich, A. R. Jr. ve Tappan, H., 1961. Cretaceous planktonic foraminifera: Part I-Cenomanian. Micropaleontology, 7, 257-304.
- Loeblich, A. R. Jr. ve Tappan, H., 1988. Foraminiferal genera and their Classification. University of California, 970 pp, 847 pl.
- Longaria, J. F., 1974. Stratigraphic, morphologic and taxonomic studies of Aptian planktonic foraminifera. Rev. Esp. Micropaleontol., numero. Extraord., 1-107.
- Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In A. Farinacci (ed.), Proceedings II. Palaeontological Conference, Roma, 2, 739-785.
- Mc Gavron, B., 1968. Reclassification of Early Tertiary *Globorotalia*. Micropaleontology. 14:179-198.
- Meriç, E., 1966. About the reproduction of orbitoididae. Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Ankara, 66, 143-148 (in Turkish).
- Meriç, E., Tansel, İ., Şengüler İ. ve Korkmaz, S., 1995. Pseudosiderolites Vidali (Douville') Doğu Pontidler'deki (G Trabzon) stratigrafik konumu. Yerbilimleri Dergisi, s.26/123-129.
- Munier-Chalmas, E., 1891. Étude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin. Thèse, Paris.
- Nebert, K., 1961. Kelkit çayı ve Kızılırmak (Kuzeydoğu Anadolu) nehirleri mecrası bölgelerinin jeolojik yapısı. MTA Dergisi, no. 57, 149, Ankara.
- Nebert, K., 1964. Şiran Güneybatısındaki (Kuzey Anadolu) Kelkit Çayı üst mecrasının jeolojisi hakkında. MTA Dergisi, 62, Ankara.
- Nikitina, A. P., 1969. *Hemigordiopsis* (Foraminifera) in the Upper Permian of the Maritime Territory. Paleontological Journal (English translation of Paleont. Zhur.) 3, 341-346.
- Officer, C. B. ve Drake, C.L., (1983). The Cretaceous-Tertiary transition. Science, v. 219, n. 4591, pp. 1383-1390.

- Officer, C. B. ve Drake, C.L., (1985). Terminal Cretaceous environmental events. *Science*, v. 227, n. 4691, p. 1161-1166.
- Okay, A. I. ve Şahintürk, O., 1997. Geology of the Eastern Pontides, In: A.G. Robinson, (ed.), regional and petroleum geology of the Balack Sea and surrounding region. AAPG Mem.68, 291- 311.
- Okay, A. I. ve Tüysüz, O., 1999. Tethyan Stures northern Turkey. In “The Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpine orogen”. Geological society, London, special publication, 156, 475-515.
- Olsson, R. K., 1964. Late Cretaceous planktonic foraminifera from New Jersey and Delaware, *Micropaleontology*, 10,2, 157-188.
- Oppenheim, P., 1896. Das Alttertiar der Colli Berici in Venetien die Stellung der Schichten von Priabona und die Oligocene transgression in alpien Europa: *Zeitschr. Deutsch geol. Gesell.*, v. 48, p. 27-152.
- Orbigny, A. d’., 1826. Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes, *Annales des Sciences Naturelles*, 7: 2 45-314.
- Orbigny, A. d’., 1839. Foraminiferes. In: R. Sagra, de la (Ed.): *Histoire physique, politique et naturelles de l’île de Cuba*, 224 p.
- Orbigny, A. d’., 1840. Craie blanche (Catalog of foraminifere). P. 39, pl. IV, figs. 5-6.
- Örçen, S., 1986. Medik-Ebreme (KB) Malatya dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi: *M.T.A. Dergisi*. 105/106, 39-68, Ankara.
- Özer, E., 1984. Bayburt (Gümüşhane) yöresinin jeolojisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Dergisi, Jeoloji*, 3/1-2, 77-89.
- Özer, E. ve Fenerci, M., 1993. Bayburt yöresinde (Doğu Karadeniz) bulunan iki yeni caprinidae Türü. *M.T.A Dergisi*, No: 115, 29-34.
- Özkan, S., 1985. Maastrichtian planktonic foraminifera and stratigraphy of the Germav Formation, Gürcüş area, Southeast Turkey, M.S. Thesis, in Geol. Eng. Middle east Technical University, Ankara, 219 p.
- Özkan, S. ve Köylüoğlu, M., 1988. Campanian-Maastrichtian planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Baydağları Autochthonous Unit, Western Taurids, Turkey, *M.E.T.U. Journal of Pure and Applied Science*, 21, 1-3, 377-388.

- Özkan-Altın, S. ve Özcan, E., 1999. Upper Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy from NW Turkey: calibration of the stratigraphic ranges of larger foraminifera. *Geological Journal*, 34, 287-301.
- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A., 1981. Doğu Pontidler'de Kretase. *KÜ Dergisi, Jeol.* 1- 65.
- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A., 1982. Geological framework of the Ardanuç (Artvin) area. *Black Sea Technical University Earth Sciences Bulletin. Geology*, 2/1-2. Trabzon (in Turkish).
- Özsayar, T., Pelin, S., Gedikoğlu, A., Eren, A. ve Çapkınoğlu, Ş., 1982. Ardanuç (Artvin) yöresinin jeolojisi. *KTÜ Yerbilimleri Dergisi*, 2, 1-2, 21-38.
- Pelin, S., 1977. Alucra (Giresun) Güneydoğu yöresinin petrol olanakları bakımından jeolojik incelemesi. *KTÜ Yayını*, No. 87, Trabzon.
- Pelin, S., Özsayar, T., Gedikoğlu, A. ve Tülümen, E., 1982. Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı kırmızı biyomikritlerin oluşumu. *KÜ Dergisi, Jeoloji*, 69- 79.
- Pessagno, E. A. J., 1967. The Upper Cretaceous planktonic foraminifera from the Western Gulf Coastal Plain. *Paleontogr. Am.*, 5 (37), 245-445.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E. ve Siever, R., 1973. *Sand and Sandstone*, Springer-Verlag, Berlin ve New York, 618.
- Plumbley, W. J., Risley, G. A., Graves, R. W. ve Kaley, M. E., 1962. Energy index for limestone interpretation and classification. *AAG Mem.*, 85- 107.
- Plummer, H. J., 1931. Some Cretaceous foraminifera in Texas. *Bull. Univ. Texas, Bur. Econ geol. Technol.*, 3101, 109-203.
- Portnaya, V. L., 1974. *Diszkociklinidü eocenovüh otlozsenij Krüma ih biosztratigraficeskoe znacsenie*. Izd. MGU. Moskva.
- Postuma, J. A., 1971. *Manuel of planktonic foraminifera*. Elsevier Pub. Comp. 290p.
- Powers, M. C., 1953. A new roundness scale for sedimentary particles. *J. Sedim. Petrol.* 23, 117-119.
- Premoli Silva, I. ve Sliter, W. V., 1994. Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottacione section, Gubbio, Italy. *Palaeontographia Italica*, 82, 1-89.
- Premoli Silva, I. ve Sliter, W. V., 1999. Cretaceous paleoceanography: Evidence from planktonic foraminiferal evolution. In E. Barrera & C. C. Johnson

- (Eds.). The Evolution of Cretaceous Ocean-Climatic System. Geological Society of America, Special Paper 332, 301-328.
- Premoli Silva, I. ve Verga, D., 2004. Practical manual of Cretaceous planktonic foraminifera. International School on planktonic foraminifera, 3rd Course: Cretaceous. D. Verga & R. Rettori, (Eds.). Universities of Perugia and Milan, Tipografia Pontefelcino, Perugia (Italy). 283 pp.
- Pul, D., 2004. Doğu Pontid ofiyolitik-olistostromal melanjinin özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Racey, A., 1995. Palaeoenvironmental significance of larger foraminiferal biofabrics from the Middle Eocene Seeb Limestone Formation of Oman: implications for petroleum exploration. In: Middle East Petroleum Geosciences, GEO '94 (Ed. M.I. Al- Hussein), 2, 793-810 (selected Middle East papers from AAPG GEO '94, Bahrain).
- Reuss, A. E., 1845. Die Versteinerungen der böhmischen kreideformationen. Vol. 1 p. 58.
- Reuss, A. E., 1863. Die Foraminiferen des norddeutschen Hills und Gault, Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe (1862) 46 (1): 5-100.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzales, J.M. ve Wonders, A., 1984. Atlas of Late Cretaceous planktonic foraminifera, Rev. Micropaleont., 26, 3-4, 145-305.
- Robaszynski, F. ve Caron, M., 1995. Cretaceous planktonic foraminifera: comments on the Europe –Mediterranean zonation. Bull. Soc. Géol. France, 166, 681-692.
- Robaszynski, F., 1998. Planktonic foraminifera-Upper Cretaceous, Chart of Cretaceous Biochronostratigraphy, In de P. C. Graciansky, J. Hardenbol & P. R. Vail, (Eds.). Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. Society for Sedimentary Geology (SEPM), Special Publication 60, 782 pp.
- Robaszynski, F., Gonzales Donoso, J. M., Linares, D., Amedro, F., Caron, M. ve Dupuis, C., 2000. Le Crétacé supérieur de la région de Kalaat Senan, Tunisie centrale. Litho-biostratigraphie intégrée: zones d'ammonites, de foraminifères planctoniques et de nannofossiles du Turonien supérieur au Maastrichtien.

- Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production. Elf-Aquitaine, 22, 359-490.
- Robinson, A. G., Banks, C. J., Rutherford, M. M. ve Hirst, J. P. P., 1995. stratigraphic and structural development of the Eastern Pontides, Turkey. Journal of the Geological Society, London, Vol. 152. 861- 872.
- Roissy De, F., 1805. Histoire naturelle générale et particulière des mollusques, Paris: Dufart, vol. 5, 1-450.
- Ross, C. A., 1972. biology and ecology of *marginopora vertabralis* (Foraminiferida), Great Barrier Reef: Jour. Protozoology, 19, 181-192.
- Röttger, R., R. Krüger ve Inst. Wiss., 1989. Film: Calcarinidae-Großforaminifere der Südsee. Film C 1672 des IWF, Göttingen, Publication von R. Röttger und R. Krüger, Publ. Wiss Film., Sekt. Biol., Ser. 20., Nr. 6/C 1672, 22 s.
- Russell, D. M. ve J.J. Sepkoski., 1979. The Enigma of the extinction of the dinosaurs. Ann. Rev. Earth Planet. Sci. v. 7, p. 163-182.
- Rzehak, A., 1891. Die Foraminiferenfauna der altertiären Ablagerungen von Brudendorf in Niederösterreich mit Berücksichtigung des angelegten Kreidevorkommens von Leitzerdorf. Annalen des K.K. naturhistorischen Hofmuseums, 6, 1-12.
- Saito, T. ve Donk, J.V., 1974. Oxygen and carbon isotope measurements of Late Cretaceous and Early Tertiary foraminifera, Micropaleontology, 20, 2, 152-177, pls. 1-3, 3 text-figs.
- Samso, J. M., Serra-Kiel, J., Tosquella, J. ve Trave, A., 1994. Crono stratigrafia de las plataformas lutecienses de la zona central de la cuenca surpirenaica. In: A. Munoz. A. Gonzalez and A. Perez (eds), II. Congr. Gr. Esp. Terciario, Comunicaciones, Jaca, 20-208.
- Sarı, B., 1999. Biostratigraphy of the Upper Cretaceous sequences in the Korkuteli Area (Western Taurids), M.S. Thesis, Dokuz Eylül University, İzmir, 162 p.
- Sarı, B. ve Özer, S., 2002. Upper Cretaceous stratigraphy of the Beydağları carbonate platform, Korkuteli area (Western Taurides, Turkey). Turkish J. Earth Sci., 11, 39-59.

- Sarı, B., 2006. Upper Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Bey Dağları Autochthon in the Korkuteli area, Western Taurides, Turkey. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 36, no. 3, p. 241–261.
- Saydam, Ç., 1995. Maden (Bayburt) yöresi Eosen Kumtaşlarının sedimanter petrografik özellikleri ve çökelme ortamları, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Schaub, H., 1962. Über einige stratigraphisch wichtige nummuliten arten. *Ecl. Geol. Helv.*, Basel, 55, 2, 529-551.
- Schlotheim, E. F., 1820. *Die Petrefactenkunde*, Gotha.
- Schlumberger, C., 1901. Premiere note sur les Orbitoides. *Bull. Sec. Geol. France*, (4), 427-467.
- Seilacher, A., 1967. Bathymetry of Trace Fossils, *Marine Geology*. 5: 413-428.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Fernandez, C., Jauhri, A. K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatili, J., Samsó, J.M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosqella, J. ve Zakrevskaya, E., 1998. Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. *Bulletin Geological Society of France*, 169, 281-299.
- Serra-Kiel, J., Hottinger, L., Caus, E., Drobne, K., Fernandez, C., Jauhri, A. K., Less, G., Pavlovec, R., Pignatili, J., Samsó, J.M., Schaub, H., Sirel, E., Strougo, A., Tambareau, Y., Tosqella, J. ve Zakrevskaya, E., 1998b. Benthic foraminifera from Paleocene and Eocene. In: P.C. Graciansky, J. Hardenbol, T., Jacquin and P.R. Vail, (eds.), *Mesozoic-Senozoic sequence stratigraphy of Western European basins*, society of economic paleontology and mineralogy. Special Publication, Tulsa, 767 pp.
- Seymen, İ., 1975. Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun tektonik özelliği. İTÜ Maden Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Sigal, J., 1952. Aperçu stratigraphique sur la micropaléontologie du Crétacé. XIX th Int. Congr. Monogr. Reg., Alger, 1 (26), 3-45.
- Sliter., W. V., 1968. Upper Cretaceous foraminifer from Southern California and Northwestren Baja California, Mexico, *Paleont. Contr. Univ. Kans.*, 49, 7, 1-141, pls. 1-24, 9 text-figs., 15 tabs.

- Sliter., W. V., 1989. Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section, Jour. Foram. Res., 19, 1, 1-19.
- Simonovic, R., 1972. Yusufeli-Öğdem-Madenköy-Tortum Gölü ve Erciş arasındaki bölgenin jeolojisi. MTA Raporu, No: 502, Ankara.
- Sowerby, J.de C., 1840. Systematic list of organic remains, Appendix to Grant, C W., Memoir to illustrate a geological map of Cutch. Transactions of the geological Society of London, ser. 2 5: 327-329.
- Spect, R. W. ve Brenner, R. L., 1979. Storm-Wave Genesis of bioclastic carbonates In: Upper Jurassic Epicontinental Mudstones, East-Central Wyoming. J.Sed. Petr. 49: 1307-1322.
- Stchepinsky, V., 1946. Yukarı Kelkit çayı havzasının stratigrafisi. MTA Yayını, 133-145. Ankara.
- Subbotina, N., 1953. Fossil foraminifers of the USSR: Globigerinidae, Globorotaliidae, Hantkeninidae, Trudy Vnigri, no. 76, 1-291 (in Russian). Translated into English by E. Lees, published by Collet's Ltd., London and Wellingborough.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Tarhan, F., 1976. Tokat-Zile Alsancak baraj yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi. İTÜ Maden Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Taşlı, K., 1984. İkisu (Gümüşhane) ile Hamsiköy (Trabzon) yörelerinin jeolojisi ve berdiga formasyonu'nun biyostratigrafik deneştirmesi. Yüksek Lisans Tezi. KTÜ (yayınlanmamış), Trabzon.
- Taşlı, K., 1990. Gümüşhane- Bayburt yörelerindeki Üst Jura- Alt Kretase karbonat istiflerinin stratigrafik, paleocoğrafik ve mikropaleontolojik incelemesi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Tilev, N., 1951. Etude des Rosalines Maestrichtiennes (Genre Globotruncana) du Sud-Est de la Tuquie (Sondage de Ramandağ). M. T. A. Enst. Yayınlarından, Ser. B; No.16, Ankara.
- Tokel, S., 1972. Stratigraphical and volcanic history of the Gümüşhane region (NE Turkey). Doktora Tezi, University of College, London.

- Tokel, S., 1981. Plaka tektoniğindeki mağmatik yerleşimler ve jeokimya: Türkiye'den örnekler. *Yeryuvarı ve İnsan*, 6, 53-65.
- Toker, V., 1977. Haymana yöresinin (SW Ankara) planktonik foraminifera ve Nannoplanktonların Biyostratigrafik incelenmesi (Doçentlik tezi), s. 59-92, Ankara.
- Topuz, G., 2000. Zur Petrologie der metamorphengesteine des Pulur-Massivs, Östliche Pontiden. NE-Turkei, Doktora Tezi, Universität Heidelberg, 270.
- Tunç, M., 1984. Seben (KB Ankara) yöresindeki Üst Kretase tortulların biyostratigrafik incelenmesi, C.Ü, Müh. Fak. Yer. Bil. Dergisi, cilt. 1, s. 1.
- Turan, M., 1996. Şiran (Gümüşhane) doğu yöresinin jeolojisi. Master tezi, Karadeniz Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi, s. 57 (yayımlanmamış), Trabzon.
- Turan, M., 1996. Şiran (Gümüşhane) doğu yöresinin tektonik özellikleri. KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 30 Yıl Sempozyumu Bildirileri, s. 275-292, Trabzon.
- Tüysüz, O., 1996. Neo Tethyan tectonic evolution of Central Pontides, Second International Symposium on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black Sea Area. İstanbul, 6.
- Vogler, J., 1941. Ober-Jura and Kreide von Misoi. In G. Boehm & J. Wagner, (Eds.). *Breitrage Zur Geologie von Neiderlandisch-Indien*. *Paleontographica*, Supp. bd. 4, Abt. 5, 243-293.
- Voorwijk, G. H., 1937. Foraminifera from the Upper Cretaceous of Habana, Cuba. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschappen*, Vol. 40 p. 190-198.
- Wells, N. A., 1986. Biofabrics as dynamic indicators in Nummulite-Accumulations discussion, *Journal of Sedimentary Petrology*, 56(1), 318-319.
- White, M. P., 1928. Some index Foraminifera of the Tampico embayment area of Mexico. Part II. *Jour. Paleont.*, 2 (4), 280-317.
- Wilson, L. E., 1975. *Carbonate facies in geologic history*. Berlin- Heidelberg-Newyork, Springer.
- Yakar, H., 1993. Late Campanian-Early Paleocene planktic foraminiferal taxonomy and biostratigraphy in the Adıyaman Region (SE Anotolia), M.S. Thesis, in *Geol. Eng. Middle East Technical University*, Ankara, 290 p.

- Yılmaz, Y., 1972. Petrology and structure of the Gümüşhane Granite and the surrounding rocks,. N. E. Anatolia Ph., D. thesis, Univ. Of London, 266 s. (yayınlanmamış).
- Yılmaz, Y., 1973. Gümüşhane Granitinin yerleşmesi. Cumhuriyet'in 50 Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliği, 485-490.
- Yılmaz, C., 1995. Gümüşhane-Bayburt yöresindeki Alt Jura çökellerinin fasiyes ve ortamsal nitelikleri (KD Türkiye). Yerbilimleri, 26, 119-128.
- Yılmaz, C., 1985. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin jeolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 166.
- Yılmaz, C., 1992. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin jeolojisi. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 40, 50-62.
- Yılmaz, C., 1993. Accumulation Rates of Jurassic-Lower Cretaceous sediments in the Southern zone of the Eastern Pontides (NE Turkey). Giomale di Geologia, 55/2, 131-145.
- Yılmaz, C., 1995. Gümüşhane-Bayburt yöresindeki alt jura çökellerinin fasiyes ve ortamsal nitelikleri (KD Türkiye). Yerbilimleri, 26, 119-128.
- Yılmaz, C., 1996a. Doğu Pontid karbonat platformunun kırılmasına ilişkin yeni bulgular (KD Türkiye). Türkiye 11. Petrol Kongresi, 15- 17, Ankara.
- Yılmaz, C., 1996b. Bayburt yöresindeki platform- havza ilişkilerinin çökel kayıtları (KD Türkiye). SDÜ 9. Müh. Sempozyumu, Bildiriler, 9- 13, Isparta.
- Yılmaz, C. ve Ayaz, F., 1997. Maden resifal kireçtaşının birikim koşulları ve geç kretase paleocoğrafyasındaki konumu. Yer Bilimleri, Haziran, ayı 30, ISSN 1019- 1003.
- Yılmaz, C., 1997. Sedimentological records Cretaceous platform-basin transition Gümüşhane region (NE Turkey). Geologie Mediterran 24/1-2, 125-135.
- Yılmaz, C., Özgür, S. ve Taslı, K., 1996. Gümüşhane yöresi Mesozoyik çökellerindeki çok evreli riftleşme kayıtları. KD Türkiye. 49. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara, 11, 170- 175.
- Yılmaz, C., 2002. Gümüşhane-Bayburt yöresindeki Mesozoyik havzalarının tektano-sedimentolojik kayıtları ve kontrol etkenleri. Türkiye Jeoloji Bülteni, 45/1, 141-165.

- Yılmaz, C. ve Kandemir, R., 2003. Şenköy formasyonu: yeni bir formasyon adlanması. 3.stratigrafi çalışmayı bildiri özleri, Ankara, 14.
- Yılmaz., C, Kandemir, R., Kılıç, N. ve Şen, C., 2003. Doğu Pontid-Doğu Torid etkileşiminin Geç Kretase'deki çökel kayıtları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20. Yıl Özel Sayısı, 7, 2, 73-82, Isparta.
- Yılmaz, C. ve Kandemir, R., 2006. Sedimentary records of the extensional tectonic regime with temporal cessation: Gümüşhane Mesozoic basin (NE Turkey). *Geologica Carpathica*, 57, 1, 3-13.
- Yılmaz, C., 2008. Sözlü Görüşme. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- Yüksel, S., 1976. Şiran batı yöresi Mesozoyik karbonat kayaçları ve Eosen flişinin petrografik ve sedimentolojik incelemesi. Doçentlik Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

EKLER

EK-2. Tekçam Tepe Ölçütlü Stratigrafik Kesiti Mikrofasiyes Tablosu

| KAT FORMASYON | KAT İNİKLİK (m) | ÖRNEK NO | FASİYES | KAYA TÜRÜ | MAKRO GÖZLEMLER | KARBONATLI TANELER | | | | Kırıntılı malzeme oranı (%) | DIYAJENEZ | | | | | | | | | | | DOKUSAL ve YAPISAL ÖZELLİKLER | | | | ENERJİ İNDEKSİ | | | | | ORTAM | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|-----------------------------|-----------|-----------------|--------------------|-------|-------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|---------|--------|-------------|---------|-----------|------------|-------------|-----------------|----------------|-------|-------------------------------|----------|--------|---------------|------------------|-------|-------|-------|---------|------------|------------------------|-----------------|-------|-------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| | | | | | | Ekstraktlar | | İskeletli Taneler | | | Kırıntılı malzeme oranı (%) | Cimento | | | Matriks | Doku | | | | Enerji İndeksi | Ortam | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Renk | Şekli | Gruplama | Toprak | | | Drüzig | Mosaik | Küçük delik | | Mesikülis | Sürekliyal | Mikrospiral | Yüzey detektifi | | | Çomur detektifi | İstikrar | Yüksek | Nokta dokanak | Düzensiz dokanak | Yıl | Orta | Küçük | Ayarlık | Küt köseli | Ortalama taş boyu (mm) | Yüzey detektifi | Sakin | Araklı çalkantılı | Az çalkantılı | Orta çalkantılı | Keskin çalkantılı |
| | | | | | | Yarık | Yarık | Foramiferler | Düğümler | | | Parça | Parça | Parça | | Parça | Parça | Parça | Parça | | | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça | Parça |
| ORTA-ÜST LÜTESİYEN ALIBABA | 38 27 24 21 18 15 12 9 6 3 | C24 C23 C22 C21 C20 C19 C18 C17 C16 C15 C14 C13 C12 C11 C10 C9 C8 C7 C6 C5 C4 C3 C2 C1 | KUMLU KİREÇTAŞI / İSTİPTAŞI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HETTANGİYEN ? BATHONİYEN ŞENKÖY | | C3-3 C3-2 C3-1 C3 C2 C1 | KUMLU KİREÇTAŞI / İSTİPTAŞI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

EK-6.1. *Nummulites*, *Assilina* ve *Discocyclina* tane örneklerine ait dış özellikler (Ş1-Ş2; Şehitosman Tepe, T; Tekçam Tepe, Y1-Y2; Yenice, Ö1-Ö2; Örence, Kp; Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitlerinden derlenen iri bentik foraminifer tane örnek serileri)

| ÖRNEK NO | KALINLIK (mm) (t) | ÇAP (mm) (d) | t/d | KAVKI ŞEKLİ | BÖLME ŞEBEKESİ TİPİ | GRANÜL | KENAR ŞEKLİ | A&B | TÜR |
|----------|-------------------|--------------|------|-----------------------|---------------------|--|-------------|-----|------------------------------|
| Ş1-1 | 4,30 | 24,50 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-2 | 4,60 | 24,80 | 0,19 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-3 | 4,50 | 21,50 | 0,21 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Az keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-4 | 5,10 | 25,30 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-5 | 4,50 | 10,20 | 0,44 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Az keskin | B | <i>Nummulites sp.</i> |
| Ş1-6 | 3,50 | 19,60 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-7 | 3,50 | 17,20 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-8 | 4,30 | 17,80 | 0,24 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-9 | 3,60 | 13,60 | 0,26 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölmeye çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Az keskin | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-10 | 3,60 | 13,50 | 0,27 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölmeye çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Az keskin | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-11 | 4,30 | 14,50 | 0,30 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölmeye çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Az keskin | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-12 | 4,20 | 12,50 | 0,34 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölmeye çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Az keskin | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-13 | 3,80 | 10,90 | 0,35 | Merceksi | İşnsal | Sarılmış şekline uygun granüller | Az keskin | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-14 | 3,70 | 12,70 | 0,29 | Merceksi | İşnsal | Sarılmış şekline uygun granüller | Az keskin | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-15 | 3,60 | 9,50 | 0,38 | Az şişkin | İnce ondütleli | Sarılmış şekline uygun granüller | Az keskin | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş2-1 | 3,00 | 17,50 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Az küt | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-2 | 3,10 | 14,00 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-3 | 2,90 | 14,00 | 0,21 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-4 | 2,80 | 15,50 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-5 | 2,90 | 15,90 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-6 | 2,90 | 14,30 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-7 | 2,60 | 10,20 | 0,25 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-8 | 3,20 | 14,50 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölmeye çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|-----------------------|------------------|---|-----------|---|-------------------------------|
| Ş2-9 | 2,80 | 14,80 | 0,19 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-10 | 3,30 | 16,60 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-10 | 3,30 | 16,60 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-11 | 2,90 | 12,20 | 0,24 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş1-12 | 4,20 | 12,50 | 0,34 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölime çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Keskin | B | <i>Nummulites atriticus</i> |
| Ş1-13 | 3,80 | 10,90 | 0,35 | Merceksi | İşnsal | Sarılmış şekline uygun granüller | Az keskin | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-14 | 3,70 | 12,70 | 0,29 | Merceksi | İşnsal | Sarılmış şekline uygun granüller | Az keskin | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-15 | 3,60 | 9,50 | 0,38 | Az şişkin | İnce ondütleli | Sarılmış şekline uygun granüller | Keskin | B | <i>Nummulites atriticus</i> |
| Ş2-1 | 3,00 | 17,50 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Az küt | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-2 | 3,10 | 14,00 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-3 | 2,90 | 14,00 | 0,21 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-4 | 2,80 | 15,50 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-5 | 2,90 | 15,90 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-6 | 2,90 | 14,30 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-7 | 2,60 | 10,20 | 0,25 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-8 | 3,20 | 14,50 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-9 | 2,80 | 14,80 | 0,19 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-10 | 3,30 | 16,60 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-11 | 2,90 | 12,20 | 0,24 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-12 | 2,80 | 16,40 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Ş2-13 | 2,30 | 18,10 | 0,13 | Az şişkin | ondütleli | Bölime çizgileri üzerinde merkezde irileşen granüller | Keskin | B | <i>Nummulites atriticus</i> |
| Tt-1 | 3,85 | 23,70 | 0,16 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-2 | 4,75 | 23,10 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-3 | 4,45 | 25,90 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-4 | 3,40 | 17,60 | 0,19 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-5 | 4,30 | 19,50 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-6 | 4,00 | 20,00 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |
| Tt-7 | 4,20 | 28,20 | 0,14 | Çift taraflı az bombe | İşnsal/ondütleli | Bölime çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaptus</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|-----------------------|------------------|---|-----------|---|------------------------------|
| Tt-8 | 4,20 | 24,30 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-9 | 3,80 | 26,50 | 0,14 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-10 | 4,20 | 20,20 | 0,20 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-11 | 4,30 | 22,70 | 0,18 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-12 | 4,50 | 26,30 | 0,19 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-13 | 4,30 | 24,20 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-14 | 3,90 | 21,70 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-15 | 4,10 | 24,70 | 0,16 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-16 | 5,00 | 22,50 | 0,22 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-17 | 4,15 | 26,10 | 0,15 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-18 | 5,00 | 28,10 | 0,17 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-19 | 3,95 | 26,50 | 0,14 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-20 | 4,35 | 26,00 | 0,16 | Çift taraflı az bombe | İşmsal/ondütleli | Bölme çizgileri arasında bol granül | Keskin | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ö1-1 | 2 | 10 | 0,20 | Orta ince bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Ö1-2 | 2,4 | 13,2 | 0,18 | Orta ince bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Az Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Ö1-3 | 2,5 | 13,2 | 0,19 | Orta ince bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Az Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Ö1-4 | 2,3 | 15,8 | 0,15 | Orta ince bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Az Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Ö1-5 | 2,5 | 14 | 0,18 | Az şişkin | İnce ondütleli | Bölme çizgileri arasında az sayıda granül | Az küt | B | <i>Nummulites</i> sp. |
| Ö1-6 | 2,6 | 12,8 | 0,20 | Şişkin | Ondütleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-7 | 2,3 | 8,8 | 0,26 | İnce, merceksi | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö1-8 | 2,3 | 7 | 0,33 | İnce, merceksi | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö1-9 | 2,8 | 11,3 | 0,25 | Şişkin | Ondütleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-10 | 2,3 | 10,9 | 0,21 | Az şişkin, Orta bombe | Ondütleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-11 | 2,40 | 6,30 | 0,38 | İnce, merceksi | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö1-12 | 2,50 | 5,80 | 0,43 | Az şişkin, Orta bombe | Ondütleli | Yok | Az küt | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-13 | 2,30 | 6,90 | 0,33 | İnce, merceksi | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö1-14 | 2,30 | 9,20 | 0,25 | İnce, merceksi | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö1-15 | 2,40 | 7,50 | 0,32 | İnce, basık | İşmsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|------------------------------|--|----------|------------------------------------|-----------|---|-----------------------------|
| Ö1-16 | 2,50 | 8,70 | 0,29 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-17 | 2,40 | 5,30 | 0,45 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö1-18 | 3,20 | 9,20 | 0,35 | Az şişkin, Orta basık | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | B | <i>Assilina spira</i> |
| Ö1-19 | 3,40 | 9,10 | 0,37 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö2-1 | 2,00 | 10,20 | 0,20 | Merkez çift taraflı az bombe | | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Ö2-2 | 2,30 | 7,20 | 0,32 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-3 | 2,40 | 8,30 | 0,29 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-4 | 2,20 | 8,10 | 0,27 | Merkez çift taraflı az bombe | | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | A | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Ö2-5 | 3,50 | 10,00 | 0,35 | Merkez çift taraflı az bombe | | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | A | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Ö2-6 | 2,50 | 7,20 | 0,35 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-7 | 3,30 | 9,30 | 0,35 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö2-8 | 2,20 | 6,20 | 0,35 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-9 | 3,10 | 8,70 | 0,36 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ö2-10 | 2,20 | 7,80 | 0,28 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-11 | 2,30 | 7,30 | 0,32 | Az şişkin, orta bombe | | Işnsal | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | A | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Ö2-12 | 2,30 | 7,80 | 0,29 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-13 | 2,20 | 9,50 | 0,23 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-14 | 2,20 | 7,70 | 0,29 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-15 | 2,30 | 8,90 | 0,26 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-1 | 2,20 | 6,00 | 0,37 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-2 | 2,40 | 8,30 | 0,29 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-3 | 2,10 | 6,80 | 0,31 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-4 | 2,40 | 10,20 | 0,24 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-5 | 1,00 | 2,50 | 0,40 | Şişkin | | Ondüleli | Yok | Az küt | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Kp-6 | 2,20 | 5,20 | 0,42 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-7 | 2,40 | 8,10 | 0,30 | İnce, basık | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | A | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-8 | 3,20 | 10,20 | 0,31 | Az şişkin, orta bombe | | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-9 | 1,30 | 10,20 | 0,13 | İnce, merceksi | | Işnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|------------------------------|------------|------------------------------------|-----------|---|-----------------------------|
| Kp-10 | 2,40 | 8,30 | 0,29 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | B | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-11 | 2,60 | 8,60 | 0,30 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | B | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-12 | 2,40 | 6,20 | 0,39 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-13 | 2,60 | 8,90 | 0,29 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-14 | 2,50 | 7,80 | 0,32 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | A | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-15 | 2,30 | 7,50 | 0,31 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-16 | 2,20 | 8,00 | 0,28 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | A | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-17 | 2,30 | 13,20 | 0,17 | Merkez çift taraflı az bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-18 | 2,80 | 12,60 | 0,22 | Merkez çift taraflı az bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-19 | 2,60 | 13,70 | 0,19 | Merkez çift taraflı az bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-20 | 2,60 | 7,80 | 0,33 | Merkez çift taraflı az bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | A | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-21 | 3,20 | 11,70 | 0,27 | Az şişkin, orta bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-22 | 2,60 | 12,30 | 0,21 | Az şişkin, orta bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-23 | 2,40 | 7,30 | 0,33 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | B | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-24 | 2,40 | 13,80 | 0,17 | Az şişkin, orta bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-25 | 2,60 | 10,80 | 0,24 | Az şişkin, orta bombe | | Tüm yüzeyde irili ufaklı granüller | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |
| Kp-26 | 2,20 | 6,00 | 0,37 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-27 | 2,20 | 6,80 | 0,32 | İnce, basık | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Az Keskin | A | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-28 | 2,20 | 7,00 | 0,31 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-29 | 2,20 | 6,50 | 0,34 | İnce, merceksi | İşnsal | Sarılm şekline uyumlu granüller | Küt | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Y1-1 | 3,80 | 15,50 | 0,25 | Çok şişkin, merceksi | Menderesli | Granüller belli belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehneri</i> |
| Y1-2 | 3,80 | 15,20 | 0,25 | Çok şişkin, merceksi | Menderesli | Granüller belli belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehneri</i> |
| Y1-3 | 3,40 | 13,20 | 0,26 | Şişkin, merceksi | İşnsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-4 | 3,40 | 14,30 | 0,24 | Çok şişkin, merceksi | Menderesli | Granüller belli belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehneri</i> |
| Y1-5 | 2,80 | 7,80 | 0,36 | Şişkin, merceksi | İşnsal | Merkezde bol granüller | Keskin | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-6 | 3,00 | 12,50 | 0,24 | Çok şişkin, merceksi | Menderesli | Granüller belli belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehneri</i> |
| Y1-7 | 3,20 | 13,20 | 0,24 | Çok şişkin, merceksi | Menderesli | Granüller belli belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehneri</i> |
| Y1-8 | 3,30 | 13,20 | 0,25 | Şişkin, merceksi | İşnsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|----------------------|-----------------|---|--------|---|------------------------------|
| Y1-9 | 3,20 | 15,00 | 0,21 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-10 | 3,10 | 15,30 | 0,20 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-11 | 3,40 | 9,30 | 0,37 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-12 | 3,50 | 14,20 | 0,25 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-13 | 3,40 | 12,70 | 0,27 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-14 | 3,00 | 12,00 | 0,25 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y1-15 | 3,20 | 12,30 | 0,26 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-16 | 4,00 | 13,20 | 0,30 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-17 | 3,60 | 8,50 | 0,42 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-18 | 3,60 | 13,30 | 0,27 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y1-19 | 3,20 | 12,80 | 0,25 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-20 | 3,50 | 12,80 | 0,27 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y1-21 | 2,80 | 9,30 | 0,30 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y1-22 | 3,30 | 10,00 | 0,33 | Şişkin, mercekli | İşinsal | Merkezde bol granüller | Keskin | B | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y2-1 | 5,20 | 16,30 | 0,32 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-2 | 5,60 | 14,80 | 0,38 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-3 | 5,20 | 14,20 | 0,37 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-4 | 4,30 | 13,30 | 0,32 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-6 | 4,20 | 13,10 | 0,32 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-7 | 4,30 | 12,30 | 0,35 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-8 | 4,20 | 13,00 | 0,32 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-9 | 3,50 | 16,80 | 0,21 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-10 | 3,80 | 16,90 | 0,22 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-11 | 3,60 | 14,80 | 0,24 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-12 | 4,20 | 17,20 | 0,24 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-13 | 3,60 | 15,10 | 0,24 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-14 | 3,80 | 16,50 | 0,23 | Çok şişkin, mercekli | Menderesli | Granüller bellil belirsiz | Keskin | B | <i>Nummulites lehnery</i> |
| Y2-15 | 4,00 | 15,60 | 0,26 | Şişkin, mercekli | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |

EK-6.1 (devam)

| | | | | | | | | | |
|-------|------|-------|------|--------------------|-----------------|---|--------|---|------------------------------|
| Y2-16 | 3,80 | 15,30 | 0,25 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-17 | 1,50 | 13,20 | 0,11 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-18 | 2,70 | 14,30 | 0,19 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-19 | 3,00 | 14,10 | 0,21 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-20 | 3,50 | 12,00 | 0,29 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-21 | 2,30 | 11,80 | 0,19 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-23 | 3,60 | 11,80 | 0,31 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-24 | 2,90 | 11,60 | 0,25 | Şişkince, merceksi | Ağsı-menderesli | Fileler üzerinde çok sayıda küçük granüller | Küt | B | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y2-25 | 3,90 | 12,50 | 0,31 | Merceksi | | Tüm yüzeyde bol granül | Keskin | B | <i>Discocyclina</i> sp. |

EK-6.2. *Nummulites* ve *Assilina* tane örneklerine ait iç özellikler ve ölçümler (Ş1, Ş2; Şehitosman Tepe, T; Tekçam Tepe, Y1, Y2; Yenice, T; Kızıltepe, Ö1, Ö2; Örence, Kp; Kapıkaya ölçülü stratigrafik kesitlerinden derlenen iri bentik foraminifer tane örnek serileri)

| Örnek No | Bölmeye Şekli | Tur sayısı (s) | li | hi | hi/li | ls | hs | hs/ls | ilk tur(lar)da loca sayısı | son tur(lar)da loca sayısı | ilk loca çapı (r) | Kavki duvarın kalınlığı (k) | Sarılm | A&B | Tür |
|----------|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----|------------------------------|
| Ş1-1 | Eğik, sık, ince | 10 | 0,634 | 0,721 | 1,137 | 1,312 | 1,741 | 1,327 | 16 | 52 | 0,298 | 0,123 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-2 | Eğik, sık, ince | 11 | 0,628 | 0,717 | 1,142 | 1,310 | 1,737 | 1,326 | - | 88 | 0,293 | 0,118 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-3 | Eğik, sık, ince | 10 | 0,653 | 0,943 | 1,444 | 0,778 | 1,332 | 1,712 | - | 83 | 0,296 | 0,315 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-4 | Eğik, sık, ince | 11 | 0,612 | 0,714 | 1,167 | 1,308 | 1,731 | 1,323 | - | 87 | 0,288 | 0,115 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-5 | Eğik, sık, ince | 13 | 0,113 | 0,234 | 2,071 | 0,623 | 1,121 | 1,799 | - | 86 | 0,683 | 0,113 | | B | <i>Nummulites</i> sp. |
| Ş1-6 | Eğik, sık, ince | 8 | 0,643 | 0,985 | 1,532 | 1,092 | 1,213 | 1,111 | - | 72 | 0,232 | 0,241 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-7 | Eğik, sık, ince | 10 | 0,546 | 0,552 | 1,011 | 0,456 | 1,115 | 2,445 | - | 96 | 0,713 | 0,223 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-8 | Eğik, sık, ince | 11 | 0,327 | 0,614 | 1,878 | 0,687 | 1,118 | 1,627 | 32 | 78 | 1,000 | 0,112 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş1-9 | Az eğik, ince | 9 | 0,329 | 0,426 | 1,295 | 0,863 | 1,115 | 1,292 | - | - | - | 0,153 | Düzenli ve yavaş gelişen sarılm | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-10 | Az eğik, ince | 10 | 0,328 | 0,424 | 1,293 | 0,948 | 1,116 | 1,177 | - | 60 | 0,642 | 0,162 | Düzenli ve yavaş gelişen sarılm | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-11 | Az eğik, ince | 9 | 0,318 | 0,523 | 1,645 | 0,664 | 1,121 | 1,688 | 12 | 52 | 0,623 | 0,168 | Düzenli ve yavaş gelişen sarılm | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-12 | Az eğik, ince | 10 | 0,311 | 0,417 | 1,341 | 0,915 | 1,109 | 1,212 | - | 58 | 0,625 | 0,159 | Düzenli ve yavaş gelişen sarılm | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş1-13 | Dik, dike yakın | 8 | 0,223 | 0,626 | 2,807 | 0,745 | 1,124 | 1,509 | 21 | 42 | 1,115 | 0,015 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-14 | Dik, dike yakın | 8 | 0,218 | 0,443 | 2,032 | 0,763 | 1,523 | 1,996 | 22 | 44 | 0,895 | 0,013 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | B | <i>Assilina exponens</i> |
| Ş1-15 | Az eğik, ince | 12 | 0,216 | 0,445 | 2,060 | 0,654 | 0,672 | 1,028 | 24 | 56 | 0,153 | 0,118 | Düzenli ve yavaş gelişen sarılm | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ş2-1 | Eğik, sık, ince | 10 | 0,541 | 0,547 | 1,011 | 0,451 | 1,112 | 2,466 | - | 98 | 0,162 | 0,221 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-2 | Eğik, sık, ince | 9 | 0,331 | 0,426 | 1,287 | 0,865 | 1,113 | 1,287 | 28 | 50 | 0,168 | 0,212 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-3 | Eğik, sık, ince | 9 | 0,328 | 0,423 | 1,290 | 0,858 | 1,111 | 1,295 | 30 | 51 | 0,159 | 0,213 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-4 | Eğik, sık, ince | 9 | 0,315 | 0,521 | 1,654 | 0,658 | 1,119 | 1,701 | 35 | 59 | 0,621 | 0,148 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-5 | Eğik, sık, ince | 9 | 0,311 | 0,514 | 1,653 | 0,647 | 1,115 | 1,723 | 38 | 62 | 0,618 | 0,131 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-6 | Eğik, sık, ince | 9 | 0,316 | 0,517 | 1,636 | 0,657 | 1,118 | 1,702 | 29 | 55 | 0,617 | 0,154 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-7 | Eğik, sık, ince | 8 | 0,114 | 0,236 | 2,070 | 0,625 | 1,123 | 1,797 | 18 | 40 | 0,675 | 0,111 | Gevşek ve düzensiz sarılm | B | <i>Nummulites millecaput</i> |

EK-6.2 (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|----|-------|-------|--|-------|-------|--|----|-----|-------|-------|--|---|------------------------------|
| Ş2-8 | Eğik, sık | 9 | 0,315 | 0,518 | | 0,662 | 1,117 | | 32 | 52 | 0,620 | 0,151 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-9 | Eğik, sık | 9 | 0,321 | 0,523 | | 0,661 | 1,115 | | 35 | 59 | 0,613 | 0,148 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-10 | Eğik, sık | 10 | 0,536 | 0,542 | | 0,447 | 1,108 | | - | 92 | 0,681 | 0,221 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-11 | Eğik, sık | 10 | 0,311 | 0,414 | | 0,908 | 1,106 | | - | 58 | 0,627 | 0,155 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-12 | Eğik, sık | 10 | 0,533 | 0,545 | | 0,445 | 1,112 | | - | 92 | 0,678 | 0,217 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ş2-13 | Eğik, sık | 11 | 0,548 | 0,551 | | 0,462 | 1,119 | | - | 98 | 0,689 | 0,215 | Düzenli ve yavaş gelişen | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Tt-1 | Eğik, sık | 12 | 0,661 | 0,947 | | 0,781 | 1,336 | | - | 92 | 0,288 | 0,312 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-2 | Eğik, sık | 14 | 0,636 | 0,725 | | 1,315 | 1,746 | | 12 | 94 | 0,293 | 0,121 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-3 | Eğik, sık | 12 | 0,631 | 0,712 | | 1,280 | 1,730 | | - | 91 | 0,292 | 0,116 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-4 | Eğik, sık | 11 | 0,325 | 0,612 | | 0,685 | 1,116 | | 30 | 75 | 1,020 | 0,113 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-5 | Eğik, sık | 9 | 0,642 | 0,986 | | 1,094 | 1,212 | | - | 70 | 0,229 | 0,238 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-6 | Eğik, sık | 10 | 0,639 | 0,982 | | 1,091 | 1,210 | | - | 74 | 0,225 | 0,232 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-7 | Eğik, sık | 16 | 0,610 | 0,710 | | 1,304 | 1,728 | | - | 98 | 0,280 | 0,113 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-8 | Eğik, sık | 10 | 0,636 | 0,724 | | 1,315 | 1,744 | | 14 | 65 | 0,294 | 0,122 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-9 | Eğik, sık | 13 | 0,545 | 0,549 | | 0,465 | 1,122 | | - | 98 | 0,685 | 0,212 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-10 | Eğik, sık | 10 | 0,634 | 0,984 | | 1,088 | 1,215 | | - | 76 | 0,223 | 0,230 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-11 | Eğik, sık | 11 | 0,657 | 0,943 | | 0,778 | 1,332 | | - | 88 | 0,286 | 0,310 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-12 | Eğik, sık | 13 | 0,543 | 0,546 | | 0,463 | 1,121 | | - | 94 | 0,680 | 0,210 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-13 | Eğik, sık | 10 | 0,628 | 0,720 | | 1,312 | 1,745 | | 12 | 68 | 0,293 | 0,120 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-14 | Eğik, sık | 10 | 0,650 | 0,945 | | 0,775 | 1,335 | | - | 86 | 0,294 | 0,313 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-15 | Eğik, sık | 11 | 0,625 | 0,713 | | 1,316 | 1,735 | | - | 84 | 0,291 | 0,116 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-16 | Eğik, sık | 11 | 0,654 | 0,940 | | 0,774 | 1,329 | | - | 84 | 0,283 | 0,309 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-17 | Eğik, sık | 12 | 0,545 | 0,550 | | 0,462 | 1,119 | | - | 102 | 0,687 | 0,211 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-18 | Eğik, sık | 16 | 0,604 | 0,708 | | 1,300 | 1,725 | | - | 93 | 0,281 | 0,112 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-19 | Eğik, sık | 13 | 0,544 | 0,548 | | 0,463 | 1,118 | | - | 96 | 0,681 | 0,210 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Tt-20 | Eğik, sık | 12 | 0,543 | 0,547 | | 0,461 | 1,123 | | - | 100 | 0,685 | 0,212 | Bölme çizgileri arasında çok sayıda granül | B | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ö1-1 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclus sp.</i> |
| Ö1-2 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclus sp.</i> |

EK-6.2 (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| Ö2-12 | Dik, dike yakın | 7 | 0,294 | 0,579 | 1,969 | 0,816 | 0,985 | 1,207 | 12 | 42 | 0,986 | 0,160 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-13 | Dik, dike yakın | 8 | 0,237 | 0,559 | 2,358 | 0,636 | 0,790 | 1,242 | 12 | 48 | 0,450 | 0,121 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-14 | Dik, dike yakın | 7 | 0,296 | 0,575 | 1,942 | 0,814 | 0,985 | 1,210 | 12 | 40 | 0,984 | 0,161 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Ö2-15 | Dik, dike yakın | 7 | 0,517 | 0,640 | 1,237 | 0,908 | 1,018 | 1,121 | 12 | 44 | 0,981 | 0,113 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-1 | Dik, dike yakın | 7 | 0,335 | 0,482 | 1,438 | 0,564 | 0,824 | 1,460 | 18 | 45 | 0,875 | 0,127 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-2 | Dik, dike yakın | 7 | 0,514 | 0,632 | 1,229 | 0,900 | 1,011 | 1,123 | 13 | 38 | 0,985 | 0,114 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-3 | Dik, dike yakın | 5 | 0,235 | 0,349 | 1,485 | 0,618 | 0,758 | 1,226 | 12 | 40 | 0,531 | 0,100 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-4 | Dik, dike yakın | 9 | 0,270 | 0,352 | 1,303 | 0,591 | 0,862 | 1,458 | 12 | 48 | 0,570 | 0,174 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-5 | Düzenli ve az eğik | 6 | 0,186 | 0,315 | 1,693 | 0,308 | 0,471 | 1,529 | 13 | 26 | 0,334 | 0,211 | Gevşek ve düzensiz sarılm | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Kp-6 | Dik, dike yakın | 8 | 0,234 | 0,348 | 1,487 | 0,576 | 0,747 | 1,296 | 11 | 38 | 0,354 | 0,216 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-7 | Dike yakın | 8 | 0,248 | 0,356 | 1,435 | 0,641 | 0,728 | 1,135 | 15 | 52 | 0,442 | 0,251 | Düzenli gevşek sarılm | A | <i>Assilina spira spira</i> |
| Kp-8 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-9 | Dik, dike yakın | 6 | 0,311 | 0,512 | 1,646 | 1,112 | 1,121 | 1,008 | 14 | 42 | 1,223 | 0,212 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-10 | Dike yakın | 7 | 0,289 | 0,412 | 1,425 | 0,621 | 0,865 | 1,392 | 16 | 44 | 1,113 | 0,182 | Düzenli gevşek sarılm | B | <i>Assilina spira spira</i> |
| Kp-11 | Dike yakın | 7 | 0,236 | 0,523 | 2,216 | 0,624 | 0,872 | 1,397 | 14 | 54 | 1,032 | 0,174 | Düzenli gevşek sarılm | B | <i>Assilina spira spira</i> |
| Kp-12 | Dik, dike yakın | 6 | 0,233 | 0,448 | 1,922 | 0,592 | 0,786 | 1,327 | 14 | 44 | 1,113 | 0,172 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-13 | Dik, dike yakın | 7 | 0,283 | 0,696 | 2,459 | 0,612 | 0,923 | 1,508 | 14 | 46 | 1,224 | 0,161 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-14 | Dike yakın | 7 | 0,281 | 0,681 | 2,423 | 0,643 | 0,891 | 1,385 | 16 | 48 | 1,242 | 0,151 | Düzenli gevşek sarılm | A | <i>Assilina spira spira</i> |
| Kp-15 | Dik, dike yakın | 6 | 0,291 | 0,573 | 1,969 | 0,812 | 0,983 | 1,210 | 12 | 38 | 0,986 | 0,164 | Eşit aralıklarla düzenli sarılm | A | <i>Assilina exponens</i> |
| Kp-16 | | 7 | 0,263 | 0,493 | 1,874 | 0,534 | 1,000 | 1,872 | 14 | 45 | 0,556 | 0,132 | Düzenli gevşek sarılm | A | <i>Assilina spira spira</i> |
| Kp-17 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-18 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-19 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-20 | | | | | | | | | | | | | | A | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-21 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-22 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |
| Kp-23 | Dike yakın | 9 | 0,116 | 0,253 | 2,181 | 0,443 | 0,734 | 1,656 | 12 | 48 | 0,214 | 0,211 | Düzenli gevşek sarılm | B | <i>Assilina spira</i> |
| Kp-24 | | | | | | | | | | | | | | B | <i>Discocyclina sp.</i> |

EK-6.2 (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|--|---|-----------------------|
| Y2-2 | Sık, hafif eğitim | 15 | 0,319 | 0,521 | 1,633 | 0,820 | 0,625 | 0,762 | 16 | 68 | 0,344 | 0,230 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-3 | Sık, hafif eğitim | 14 | 0,315 | 0,518 | 1,644 | 0,816 | 0,621 | 0,761 | 22 | 60 | 0,344 | 0,230 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-4 | Sık, hafif eğitim | 12 | 0,217 | 0,342 | 1,576 | 0,714 | 0,482 | 0,675 | 20 | 54 | 0,322 | 0,190 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-6 | Sık, hafif eğitim | 12 | 0,214 | 0,339 | 1,584 | 0,711 | 0,478 | 0,672 | 16 | 50 | 0,318 | 0,180 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-7 | Sık, hafif eğitim | 11 | 0,210 | 0,330 | 1,571 | 0,708 | 0,472 | 0,666 | 12 | 44 | 0,316 | 0,170 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-8 | Sık, hafif eğitim | 12 | 0,214 | 0,339 | 1,584 | 0,711 | 0,478 | 0,672 | 16 | 50 | 0,318 | 0,180 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-9 | Az eğitim, çok sık | 16 | 0,248 | 0,285 | 1,149 | 0,732 | 0,563 | 0,769 | 24 | 58 | 0,698 | 0,160 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-10 | Az eğitim, çok sık | 14 | 0,249 | 0,289 | 1,160 | 0,728 | 0,560 | 0,769 | 18 | 56 | 0,693 | 0,160 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-11 | Az eğitim, çok sık | 13 | 0,262 | 0,341 | 1,301 | 0,817 | 0,621 | 0,760 | 22 | 48 | 0,622 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-12 | Az eğitim, çok sık | 17 | 0,298 | 0,346 | 1,161 | 0,928 | 0,724 | 0,780 | 26 | 68 | 0,611 | 0,20 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-13 | Az eğitim, çok sık | 14 | 0,251 | 0,334 | 1,330 | 0,716 | 0,592 | 0,826 | 20 | 56 | 0,612 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-14 | Sık, hafif eğitim | 14 | 0,223 | 0,351 | 1,573 | 1,221 | 1,112 | 0,910 | 18 | 44 | 0,568 | 0,21 | İlk turlar sıkı, orta turlar daha gevşek, son 5-6 tur sıkı | B | Nummulites lehneri |
| Y2-15 | Az eğitim, çok sık | 17 | 0,241 | 0,297 | 1,232 | 0,718 | 0,521 | 0,725 | 20 | 78 | 0,412 | 0,19 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-16 | Az eğitim, çok sık | 15 | 0,253 | 0,308 | 1,217 | 0,744 | 0,626 | 0,841 | 22 | 56 | 0,415 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-17 | Az eğitim, çok sık | 12 | 0,216 | 0,318 | 1,478 | 1,116 | 0,626 | 0,563 | 14 | 48 | 0,275 | 0,19 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-18 | Az eğitim, çok sık | 12 | 0,258 | 0,338 | 1,310 | 0,813 | 0,617 | 0,758 | 20 | 44 | 0,618 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-19 | Az eğitim, çok sık | 10 | - | - | - | 1,182 | 0,723 | 0,611 | - | 42 | 0,311 | 0,16 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-20 | Az eğitim, çok sık | 10 | 0,214 | 0,316 | 1,476 | 1,114 | 0,624 | 0,560 | 16 | 40 | 0,282 | 0,19 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-21 | Az eğitim, çok sık | 12 | 0,228 | 0,317 | 1,390 | 0,818 | 0,615 | 0,751 | 14 | 52 | 0,212 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-23 | Az eğitim, çok sık | 14 | 0,216 | 0,388 | 1,796 | 0,951 | 0,562 | 0,590 | 24 | 63 | 0,616 | 0,15 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |
| Y2-24 | Az eğitim, çok sık | 11 | 0,225 | 0,312 | 1,386 | 0,815 | 0,611 | 0,749 | 18 | 46 | 0,211 | 0,18 | Düzenli, yavaş yavaş artan | B | Nummulites leavigatus |

EK-6.3. *Nummulites* ve *Assilina* akseptiyal kesit 6rneklarine ait 6zellikler ve 6l6mler (St, S; Şehitosman Tepe, ; Tekam Tepe, Y; Yenice, T; Kızılca 6l6l6 stratigrafik kesitlerinden derlenen akseptiyal kesit 6rnek serileri)

| 6RNEK NO | KALINLIK (mm) (t) | ÇAP (mm) (d) | t/d | ilk loca apı (r) | Tur sayısı (s) | Kavaklı duvarı kalınlığı (k) | A&B | T6R |
|-----------|----------------------|-----------------|------|---------------------|----------------|---------------------------------|-----|------------------------------|
| St-15B-E | 0,90 | 1,35 | 0,67 | 0,53 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-15C-A | 0,55 | 1,35 | 0,41 | 0,56 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-15C-D1 | 0,53 | 1,45 | 0,37 | 0,55 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-15C-D2 | 0,52 | 1,10 | 0,47 | 0,32 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-15C-G | 0,73 | 0,92 | 0,79 | 0,42 | 4 | 0,13 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-15D-C | 0,89 | 1,58 | 0,56 | 0,52 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-16A | 0,62 | 1,18 | 0,52 | 0,36 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-16C | 0,92 | 1,52 | 0,60 | 0,43 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-16E | 0,51 | 1,10 | 0,46 | 0,44 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-16F | 0,53 | 1,04 | 0,50 | 0,40 | 4 | 0,21 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-16H | 0,94 | 1,40 | 0,67 | 0,42 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-20B | 0,59 | 1,02 | 0,57 | 0,44 | 4 | 0,12 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-21B | 0,60 | 1,05 | 0,57 | 0,29 | 4 | 0,12 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-22C-D | 0,68 | 1,24 | 0,54 | 0,42 | 4 | 0,32 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-23B-B | 0,90 | 1,55 | 0,58 | 0,41 | 5 | 0,12 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-24C | 0,50 | 1,10 | 0,45 | 0,32 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-26A | 0,58 | 1,32 | 0,43 | 0,37 | 4 | 0,24 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-27C | 0,78 | 1,43 | 0,54 | 0,36 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-29A-B | 0,52 | 1,05 | 0,49 | 0,32 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-29A-C | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 0,35 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| S-30G | 0,53 | 1,15 | 0,46 | 0,45 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| St-31A | 0,38 | 1,52 | 0,25 | 0,45 | 4 | 0,17 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|---|------|---|-------------------------------|
| St-31B | 0,45 | 1,10 | 0,40 | 0,28 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| St-31E | 0,90 | 1,56 | 0,57 | 0,45 | 4 | 0,02 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| St-35B | 0,90 | 1,45 | 0,62 | 0,35 | 4 | 0,01 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| St-37A | 0,88 | 1,54 | 0,57 | 0,46 | 4 | 0,12 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| St-15B-B | 0,70 | 1,00 | 0,70 | 0,1 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| St-15B-E | 2,35 | 5,20 | 0,45 | 0,45 | 8 | 0,15 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15B-F | 0,60 | 1,20 | 0,50 | - | 3 | 0,21 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| St-15C-A | 1,48 | 2,80 | 0,52 | 0,35 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15A-B | 1,10 | 2,70 | 0,40 | 0,32 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15A-C | 2,60 | 4,40 | 0,59 | 0,45 | 7 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15C-B | 0,58 | 0,95 | 0,61 | 0,1 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| St-15C-E | 0,90 | 1,57 | 0,57 | 0,33 | 4 | 0,17 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15C-F | 1,20 | 2,60 | 0,46 | 0,46 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15C-H | 1,50 | 3,00 | 0,50 | - | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-A | 2,50 | 3,70 | 0,67 | 0,23 | 6 | 0,13 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-B | 2,10 | 3,40 | 0,61 | 0,48 | 6 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-E1 | 1,45 | 2,78 | 0,52 | 0,31 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-E2 | 1,41 | 2,90 | 0,48 | 0,42 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-I1 | 1,60 | 3,10 | 0,51 | 0,25 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15D-I2 | 0,90 | 2,20 | 0,40 | - | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-16A | 1,58 | 3,00 | 0,52 | 0,44 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-16B | 1,62 | 2,60 | 0,62 | 0,41 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-16C | 1,72 | 3,42 | 0,50 | - | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-16D | 1,38 | 3,32 | 0,41 | - | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-16D2 | 0,73 | 1,48 | 0,49 | 0,15 | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| St-16E | 1,12 | 2,72 | 0,41 | 0,46 | 4 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-18A | 2,23 | 4,12 | 0,54 | 0,47 | 7 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-18C-1 | 1,65 | 3,43 | 0,48 | 0,41 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|---|------|---|-----------------------------|
| St-18C-2 | 2,72 | 3,25 | 0,83 | - | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-18D | 1,43 | 2,60 | 0,55 | 0,51 | 4 | 0,13 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-18E | 1,90 | 3,42 | 0,55 | - | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-19A | 1,33 | 2,43 | 0,54 | 0,28 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-20B | 1,38 | 2,68 | 0,51 | 0,4 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-21B | 1,25 | 2,63 | 0,47 | - | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-21C | 2,4 | 4,12 | 0,58 | 0,52 | 7 | 0,21 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-22A-A1 | - | 3,13 | - | - | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-22A-A2 | 1,23 | 2,65 | 0,8 | 0,49 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-22A-C | 0,82 | 1,52 | 0,82 | 0,08 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| St-22B-B | 2,06 | 3,51 | 0,11 | - | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-22C-A1 | 1,82 | 3,82 | 0,47 | - | 6 | 0,11 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-22C-A2 | 1,48 | 3,12 | 0,47 | - | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-23A-B | 1,51 | 2,92 | 0,51 | 0,31 | 7 | 0,16 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| S-23A-D | - | 4,45 | - | 0,28 | 5 | 0,17 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-24A | 1,62 | 3,12 | 0,51 | 0,32 | 6 | 0,12 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-25A | - | 2,98 | - | 0,42 | 5 | 0,12 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-26A | 1,85 | 3,78 | 0,48 | - | 6 | 0,32 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-26B | 1,50 | 3,98 | 0,37 | 0,43 | 6 | 0,12 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-26B2 | 0,78 | 1,72 | 0,45 | - | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| St-26D | 0,95 | 1,75 | 0,54 | 0,38 | 4 | 0,24 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-27C | 1,50 | 3,50 | 0,42 | 0,4 | 6 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-28B | 0,62 | 1,33 | 0,46 | - | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| St-29B-B | 1,52 | 2,82 | 0,53 | 0,31 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| S-30F | - | 4,62 | 0,32 | 0,32 | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-31A | 1,62 | 3,25 | 0,49 | 0,38 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-31B | 1,42 | 2,65 | 0,53 | 0,34 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| St-31E | 1,43 | 2,83 | 0,50 | 0,39 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|----|------|---|-------------------------------|
| St-31H | 1,53 | 2,86 | 0,53 | 0,36 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-32B | 2,96 | 7,83 | 0,37 | 0,18 | 9 | 0,17 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-32D | 1,46 | 3,48 | 0,41 | - | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-32F | 2,30 | 2,70 | 0,85 | 0,37 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-32G | 1,58 | 3,28 | 0,48 | 0,52 | 5 | 0,13 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-33A | 1,65 | 3,26 | 0,50 | 0,28 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-35A | 1,25 | 2,45 | 0,51 | 0,47 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-35C | 0,91 | 2,68 | 0,33 | 0,26 | 4 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-35D | 1,62 | 3,63 | 0,44 | - | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-36B | 1,65 | 3,70 | 0,44 | 0,32 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-37C | 1,85 | 3,32 | 0,55 | 0,43 | 6 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-38B | 1,32 | 2,82 | 0,46 | 0,55 | 6 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-39A-1 | 1,47 | 3,22 | 0,45 | 0,51 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-39A-2 | 1,38 | 3,53 | 0,39 | 0,35 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-40A | 1,42 | 2,66 | 0,53 | 0,53 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-40C | 1,65 | 2,93 | 0,56 | 0,35 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-40D | 1,80 | 3,24 | 0,55 | 0,50 | 7 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-15A-A | 2,70 | 5,30 | 0,50 | - | 8 | 0,22 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-24D | 3,82 | 6,85 | 0,55 | - | 11 | 0,11 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-31D | 4,32 | 8,40 | 0,51 | 0,14 | 15 | 0,15 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| St-32B | 2,96 | 7,83 | 0,37 | 0,18 | 9 | 0,23 | B | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-6C | 1,55 | 3,60 | 0,43 | 0,40 | 6 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-6C2 | 0,60 | 0,92 | 0,65 | 0,12 | 3 | 0,24 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-6F | 1,37 | 2,78 | 0,49 | - | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-6G | 0,53 | 0,90 | 0,58 | 0,15 | 3 | 0,15 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-6I | 0,56 | 0,93 | 0,60 | 0,18 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-7A | 1,55 | 2,90 | 0,53 | 0,23 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-7B | 0,68 | 1,30 | 0,18 | 3,00 | | 0,16 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|---|------|---|-------------------------------|
| Ç-7C | 0,70 | 1,75 | 0,40 | - | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç7D | 0,80 | 1,35 | 0,59 | 0,22 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-9D | 0,90 | 2,10 | 0,42 | - | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-9E | 0,42 | 0,92 | 0,45 | - | 3 | 0,22 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-10A | 0,98 | 2,42 | 0,40 | 0,25 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-10C | 2,10 | 4,80 | 0,43 | - | 8 | 0,16 | B | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-10B | 0,82 | 1,35 | 0,60 | - | 3 | 0,17 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-10D | 1,42 | 3,60 | 0,39 | - | 6 | 0,16 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-10-D2 | 0,75 | 1,32 | 0,56 | 0,20 | 4 | 0,11 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-10-D2 | 0,62 | 1,00 | 0,62 | - | 3 | 0,15 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-11A | 0,42 | 1,10 | 0,38 | 0,13 | 3 | 0,16 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-11C | 0,75 | 1,51 | 0,49 | - | 4 | 0,17 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-12B | 1,55 | 2,78 | 0,55 | - | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-13B | 1,51 | 3,48 | 0,43 | 0,22 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-13B2 | 1,00 | 1,75 | 0,57 | 0,18 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-15B | 0,92 | 1,52 | 0,60 | 0,18 | 4 | 0,21 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-15C | 0,73 | 1,45 | 0,50 | 0,16 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-15D | 0,81 | 1,40 | 0,58 | 0,42 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ç-17A | 0,62 | 0,98 | 0,63 | - | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites beaumonti</i> |
| Ç-18A | 1,50 | 3,00 | 0,50 | 0,50 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-19B | 2,00 | 3,45 | 0,57 | 0,30 | 5 | 0,23 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-21A | 1,45 | 3,00 | 0,48 | 0,28 | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-21B | 1,62 | 3,20 | 0,50 | 0,40 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-21C | 1,25 | 2,71 | 0,46 | 0,38 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites atriricus</i> |
| Ç-21C2 | 0,55 | 1,12 | 0,49 | - | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites discorbinus</i> |
| Ç-22A | 0,93 | 1,85 | 0,50 | 0,44 | 4 | 0,21 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ç-22C | 0,72 | 1,35 | 0,53 | 0,50 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |
| Ç-22D | 0,93 | 1,85 | 0,50 | 0,44 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites millecaput</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|---------|------|------|------|-------|----|-------|---|------------------------------|
| Ç-22B | 1,49 | 2,80 | 0,53 | 0,32 | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-22-D | 1,51 | 3,30 | 0,45 | 0,50 | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-22 D | 0,78 | 1,65 | 0,47 | 0,37 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| Ç-23A | 1,48 | 3,00 | 0,49 | 0,22 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-23B | 1,98 | 3,10 | 0,63 | 0,43 | 5 | 0,11 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24B | 1,52 | 3,20 | 0,47 | - | 5 | 0,24 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| C-24A | 0,92 | 1,90 | 0,48 | 0,41 | 4 | 0,22 | A | <i>Nummulites millicaput</i> |
| Ç24C-1 | 1,35 | 2,75 | 0,49 | 0,50 | 4 | 0,15 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24C-2 | 1,32 | 2,30 | 0,24 | 0,41 | 4 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24C-3 | 1,52 | 3,30 | 0,46 | 0,50 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24D-1 | 1,10 | 2,73 | 0,40 | - | 5 | 0,17 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24D-2 | 1,35 | 2,78 | 0,48 | 0,30 | 4 | 0,12 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24E-1 | 0,96 | 2,00 | 0,48 | 0,50 | 4 | 0,12 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Ç-24E-2 | 1,45 | 3,40 | 0,42 | 0,60 | 5 | 0,32 | A | <i>Nummulites atricus</i> |
| Y-13 | 1,02 | 2,08 | 0,49 | 0,336 | 6 | 0,260 | A | <i>Nummulites lehnneri</i> |
| Y-14-A1 | 0,85 | 2,65 | 0,32 | 0,241 | 6 | 0,210 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y-14-A2 | 0,63 | 1,35 | 0,47 | 0,324 | 7 | 0,180 | A | <i>Nummulites lehnneri</i> |
| Y-15A | 0,89 | 2,83 | 0,31 | 0,228 | 6 | 0,260 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-15B | 0,68 | 2,12 | 0,32 | 0,231 | 6 | 0,200 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-15C | 0,83 | 1,38 | 0,60 | 0,236 | 5 | 0,210 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-15D | 1,41 | 11,2 | 0,13 | 0,331 | 13 | 0,220 | B | <i>Assilina exponents</i> |
| Y-16B | 1,37 | 3,86 | 0,35 | 0,381 | 7 | 0,17 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y-19B | 0,83 | 3,38 | 0,25 | 0,292 | 6 | 0,18 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y-19C | 0,85 | 3,42 | 0,25 | 0,378 | 7 | 0,22 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| Y-22-1A | 1,13 | 2,09 | 0,54 | 0,328 | 6 | 0,16 | A | <i>Nummulites lehnneri</i> |
| Y-22-1C | 1,12 | 2,10 | 0,53 | 0,331 | 7 | 0,22 | A | <i>Nummulites lehnneri</i> |
| Y-22-1D | 0,96 | 3,43 | 0,27 | 0,321 | 7 | 0,22 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-24A | 0,62 | 1,72 | 0,36 | 0,314 | 5 | 0,31 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|-------|---|-------|---|------------------------------|
| Y-24E | 0,73 | 1,28 | 0,57 | 0,483 | 6 | 0,17 | A | <i>Nummulites lehnerti</i> |
| Y-25C | 1,58 | 2,50 | 0,63 | 0,483 | 6 | 0,26 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-26A | 0,53 | 1,68 | 0,31 | 0,236 | 5 | 0,26 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-26B | 0,55 | 2,51 | 0,21 | 0,312 | 6 | 0,21 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-26C | 0,62 | 1,43 | 0,43 | 0,285 | 5 | 0,19 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-26D1 | 0,74 | 2,35 | 0,31 | 0,308 | 6 | 0,21 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-26D2 | 0,52 | 1,88 | 0,27 | 0,241 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-28A | 0,64 | 2,03 | 0,31 | 0,288 | 6 | 0,22 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-28B | 0,82 | 2,85 | 0,28 | 0,232 | 6 | 0,12 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| Y-29C | 0,74 | 1,18 | 0,62 | 0,239 | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites lehnerti</i> |
| T-6C | 0,92 | 1,63 | 0,56 | 0,273 | 7 | 0,17 | A | <i>Nummulites lehnerti</i> |
| T7-A1 | 0,61 | 1,78 | 0,34 | 0,282 | 4 | 0,25 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7A2 | 0,52 | 1,82 | 0,28 | 0,273 | 5 | 0,190 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7B | 0,50 | 1,42 | 0,35 | - | 5 | 0,180 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7C | 0,73 | 2,32 | 0,31 | 0,281 | 6 | 0,170 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7D1 | 0,48 | 1,65 | 0,29 | - | 5 | 0,180 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7D2 | 0,42 | 1,75 | 0,24 | - | 5 | 0,160 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-7E1 | 0,77 | 1,49 | 0,51 | 0,282 | 5 | 0,160 | A | <i>Nummulites lehnerti</i> |
| T-7E2 | 0,42 | 1,02 | 0,41 | 0,216 | 4 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-9A | 0,75 | 1,87 | 0,40 | 0,281 | 5 | 0,20 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-9B | 0,55 | 1,61 | 0,34 | - | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-10 | 0,66 | 2,37 | 0,27 | 0,321 | 6 | 0,21 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| T-11B | 0,72 | 4,43 | 0,16 | 0,431 | 8 | 0,19 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| T-13A | 1,25 | 3,48 | 0,35 | 0,382 | 7 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-16F | 1,23 | 2,38 | 0,51 | 0,334 | 5 | 0,170 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-18B | 0,68 | 2,63 | 0,25 | 0,324 | 6 | 0,19 | A | <i>Nummulites leavigatus</i> |
| T-18C1 | 0,63 | 1,73 | 0,36 | - | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-18C2 | 0,78 | 2,62 | 0,29 | 0,328 | 6 | 0,22 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |

EK-6.3 (devam)

| | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|-------|---|------|---|-----------------------------|
| T-18C3 | 0,68 | 2,34 | 0,29 | 0,337 | 5 | 0,22 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-19B | 1,08 | 2,46 | 0,43 | 0,258 | 6 | 0,12 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |
| T-20C | 0,66 | 1,74 | 0,37 | - | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-20D | 0,86 | 1,87 | 0,45 | - | 5 | 0,17 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-20E | 0,82 | 4,32 | 0,18 | 0,642 | 7 | 0,26 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-23A | 0,83 | 3,23 | 0,25 | 0,509 | 7 | 0,26 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-24F | 0,58 | 2,50 | 0,23 | 0,312 | 6 | 0,16 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-24G | 0,66 | 2,00 | 0,33 | 0,301 | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-25D | 0,64 | 2,32 | 0,27 | 0,325 | 5 | 0,20 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-31C | 0,56 | 1,67 | 0,33 | - | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-32A | 0,56 | 1,38 | 0,40 | 0,309 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-32A2 | 1,32 | 2,32 | 0,56 | 0,261 | 5 | 0,19 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |
| T-32C | 1,27 | 2,10 | 0,60 | 0,303 | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |
| T-32-D1 | 0,98 | 2,18 | 0,44 | 0,211 | 5 | 0,19 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |
| T-32D2 | 1,51 | 3,11 | 0,48 | 0,387 | 7 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-32D3 | 0,65 | 1,48 | 0,43 | 0,211 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-32G | 1,00 | 1,55 | 0,64 | 0,285 | 5 | 0,19 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33A1 | 1,52 | 2,45 | 0,62 | 0,512 | 6 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33A2 | 1,46 | 1,92 | 0,76 | 0,411 | 5 | 0,15 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33B1 | 1,51 | 2,09 | 0,72 | 0,452 | 5 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33B2 | 1,35 | 1,83 | 0,73 | 0,500 | 5 | 0,16 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33D | 1,28 | 2,25 | 0,56 | 0,421 | 6 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-33G | 1,26 | 2,72 | 0,46 | 0,512 | 6 | 0,20 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-34-1A | 1,95 | 2,68 | 0,72 | 0,533 | 6 | 0,18 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-34-1D | 1,06 | 1,82 | 0,58 | 0,382 | 5 | 0,21 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-34-1G1 | 1,36 | 2,12 | 0,64 | 0,222 | 6 | 0,19 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |
| T-34-1G2 | 1,28 | 2,09 | 0,61 | 0,377 | 6 | 0,26 | A | <i>Nummulites uranensis</i> |
| T-34-2A | 0,42 | 0,68 | 0,92 | 0,188 | 6 | 0,18 | A | <i>Nummulites lehreri</i> |

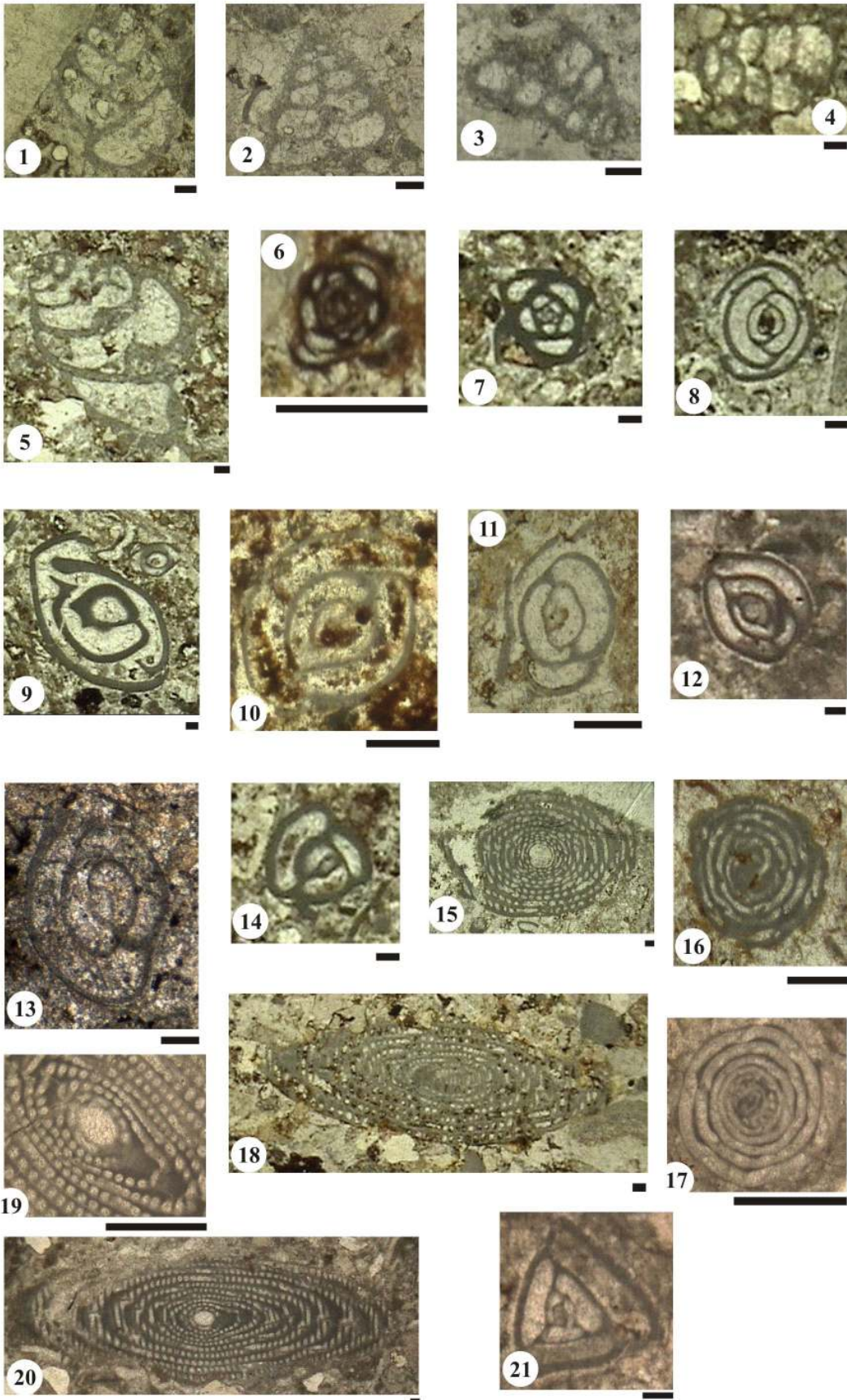
LEVHALAR

Levha 1

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Textularia* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-15.
- 2- *Textularia* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-23.
- 3- *Textularia* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-20.
- 4- *Valvulina* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-27.
- 5- *Valvulina* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-15.
- 6- *Quinqueloculina* sp.; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-17.
- 7- *Quinqueloculina* sp.; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-15.
- 8- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-15.
- 9- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-15.
- 10- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-6.
- 11- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-16.
- 12- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, Ç-6.
- 13- *Biloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kermutdere ÖSK, N-17.
- 14- *Triloculina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-24.
- 15- *Alveolina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-15.
- 16- *Alveolina* sp.; Ekvatorala yakın kesit, Kızılca ÖSK, T-17.
- 17- *Alveolina* sp.; Ekvatorala yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, Ç-6.
- 18- *Alveolina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-6.
- 19- *Alveolina* cf. *tenuis*.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, Ç-7.
- 20- *Alveolina* cf. *tenuis*.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, Ç-7.
- 21- *Hemigordius* sp.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, Ç-6.

Levha 1

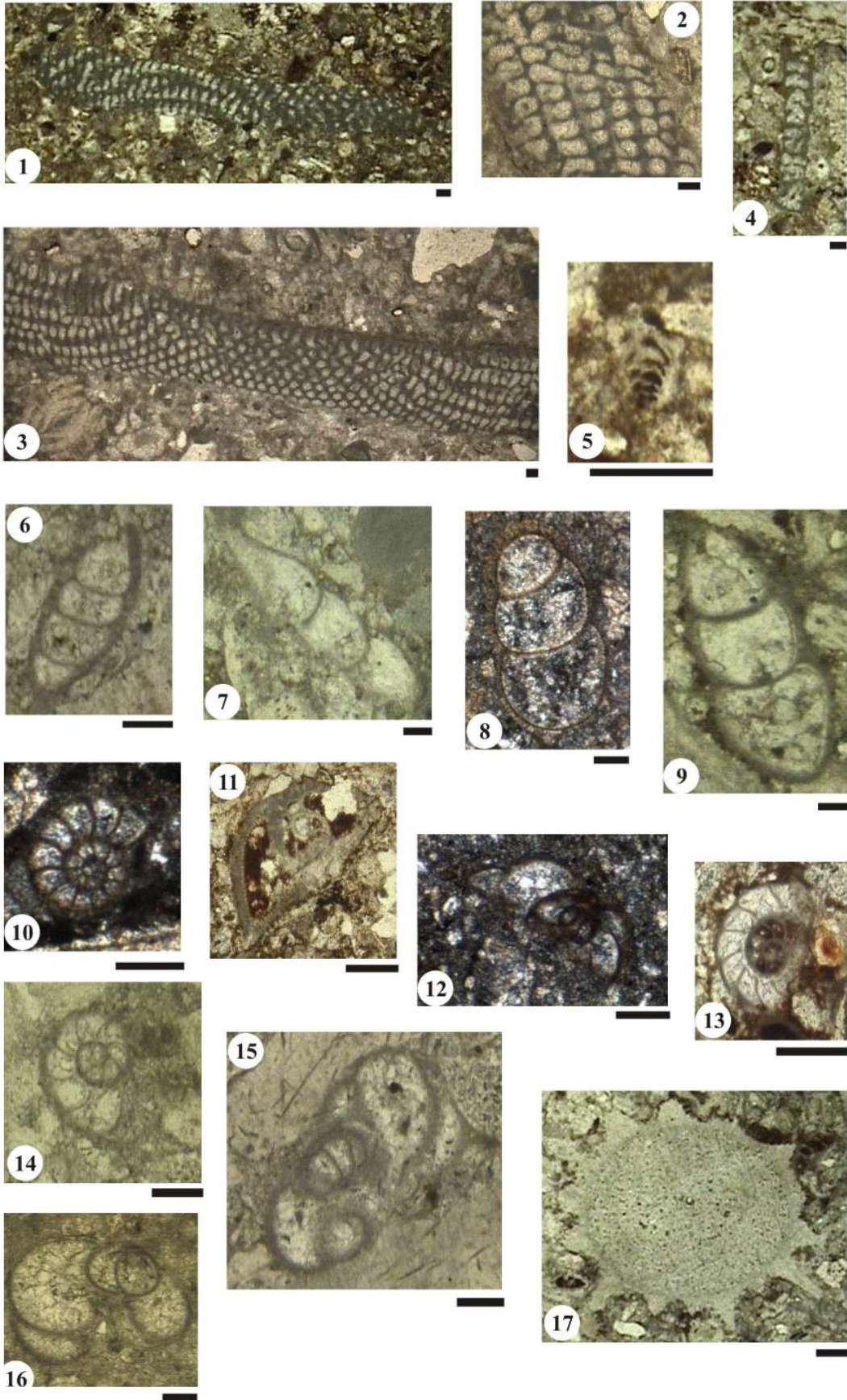


Levha 2

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Orbitolites complanatus*; Aksiyale yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-6.
- 2- *Orbitolites complanatus*; Aksiyale yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-6.
- 3- *Orbitolites complanatus*; Aksiyale yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-6.
- 4- *Praerhapydionina huberi*; Düşey kesit, Kızılca ÖSK, T-15.
- 5- *Bulumina* (?) sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-22.
- 6- *Nodosaria* sp. (1); Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-24.
- 7- *Nodosaria* sp. (2); Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-36.
- 8- *Nodosaria* sp. (3); Aksiyal kesit, Direkkayası Tepe ÖSK, K-9.
- 9- *Nodosaria* sp. (3); Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-40.
- 10- *Eorupertia magna*; Ekvatorial kesit, Direkkayası Tepe ÖSK, K-4.
- 11- *Eorupertia magna*; Eğik kesit, Kızılca ÖSK, T-26.
- 12- *Eorupertia magna*; Aksiyal kesit, Direkkayası Tepe ÖSK, K-5.
- 13- *Eorupertia magna*; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-30.
- 14- *Eorupertia magna*; Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-29.
- 15- *Eorupertia magna*; Aksiyale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-22.
- 16- *Eorupertia magna*; Aksiyale yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-7.
- 17- *Calcarina* (?) sp.; Ekvatorala yakın kesit, Kızılca ÖSK, T-34.

Levha 2

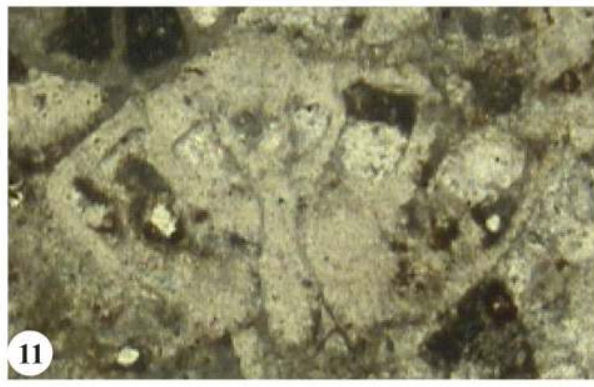
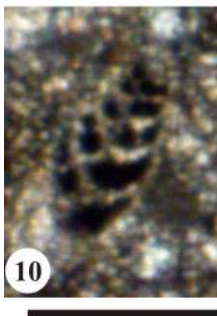
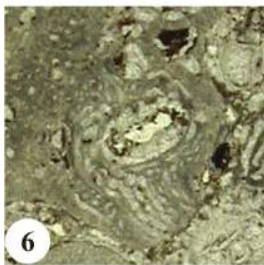
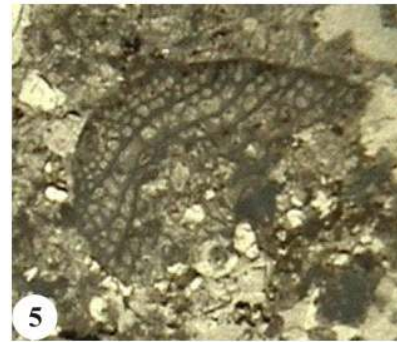
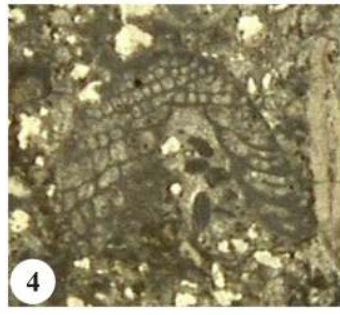
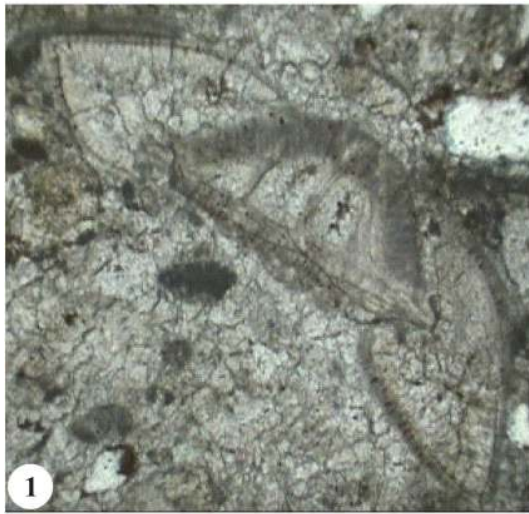


Levha 3

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Missisipina* sp.; Aksiyal kesit, Yenice ÖSK, Y-22.
- 2- *Missisipina* sp.; Düşey kesit, Yenice ÖSK, Y-16.
- 3- *Missisipina* sp.; Aksiyale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, S-31.
- 4- *Fabinia cassis*; Düşey kesit, Yenice ÖSK, Y-22.
- 5- *Fabinia cassis*; Düşey kesit, Yenice ÖSK, Y-22.
- 6- *Fabinia cassis*; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-17.
- 7- *Fabinia cassis*; Düşey kesit, Yenice ÖSK, Y-22.
- 8- *Bulumina* (?) sp.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-9.
- 9- *Bulumina* (?) sp.; Aksiyal kesit, Kermutdere ÖSK, N-4.
- 10- *Bulumina* (?) sp.; Aksiyal kesit, Direkkayası ÖSK, K-5.
- 11- *Rotalia* sp.; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, S-30.

Levha 3

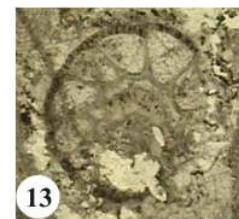
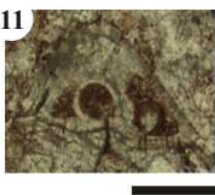
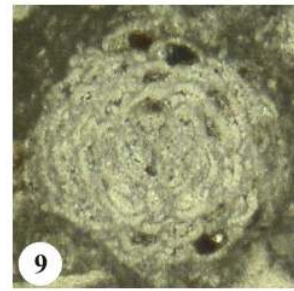
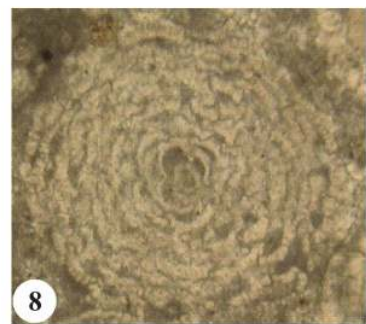
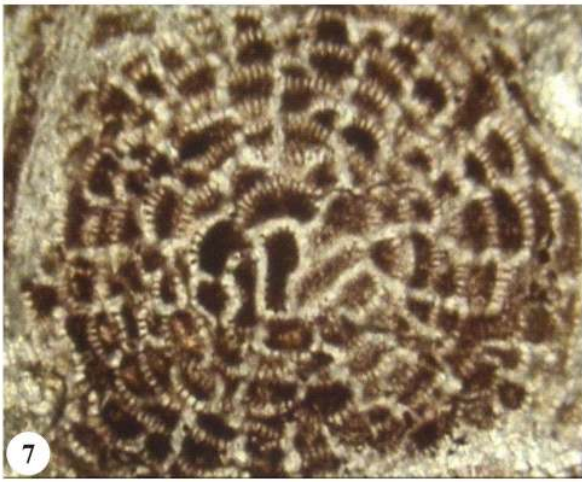
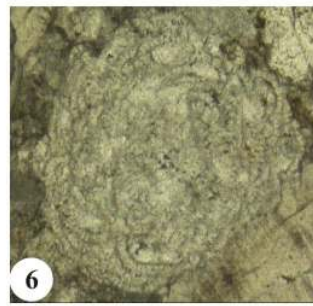
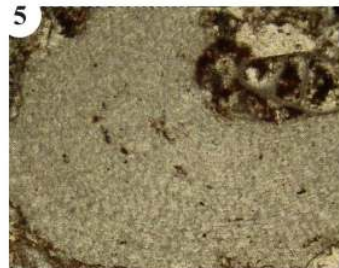
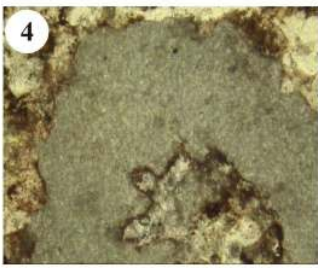
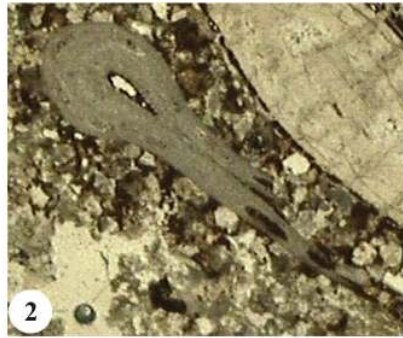
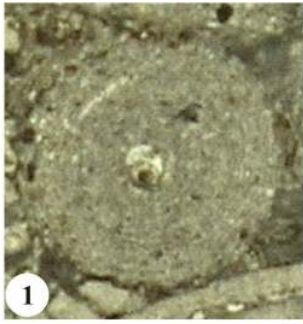


Levha 4

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Sphaerogypsina* sp.; Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-15.
- 2- *Gypsina* sp.; Çapraz kesit, Yenice ÖSK, Y-15.
- 3- *Gypsina* sp.; Çapraz kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-17.
- 4- *Gypsina* sp.; Çapraz kesit, Kızılca ÖSK, T-9.
- 5- *Gypsina* sp.; Çapraz kesit, Kızılca ÖSK, T-22.
- 6- *Sphaerogypsina globulus*; Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-16.
- 7- *Sphaerogypsina globulus*; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-33.
- 8- *Sphaerogypsina globulus*; Ekvatorial kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-6.
- 9 *Sphaerogypsina globulus*; Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-32.
- 10- *Asterigerina rotula*; Aksiyal kesit, Kermutdere ÖSK, K-39.
- 11- *Asterigerina rotula*; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-25.
- 12- *Asterigerina rotula*; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-33.
- 13- *Asterigerina rotula*; Ekvatorial kesit, Yenice ÖSK, Y-19.

Levha 4

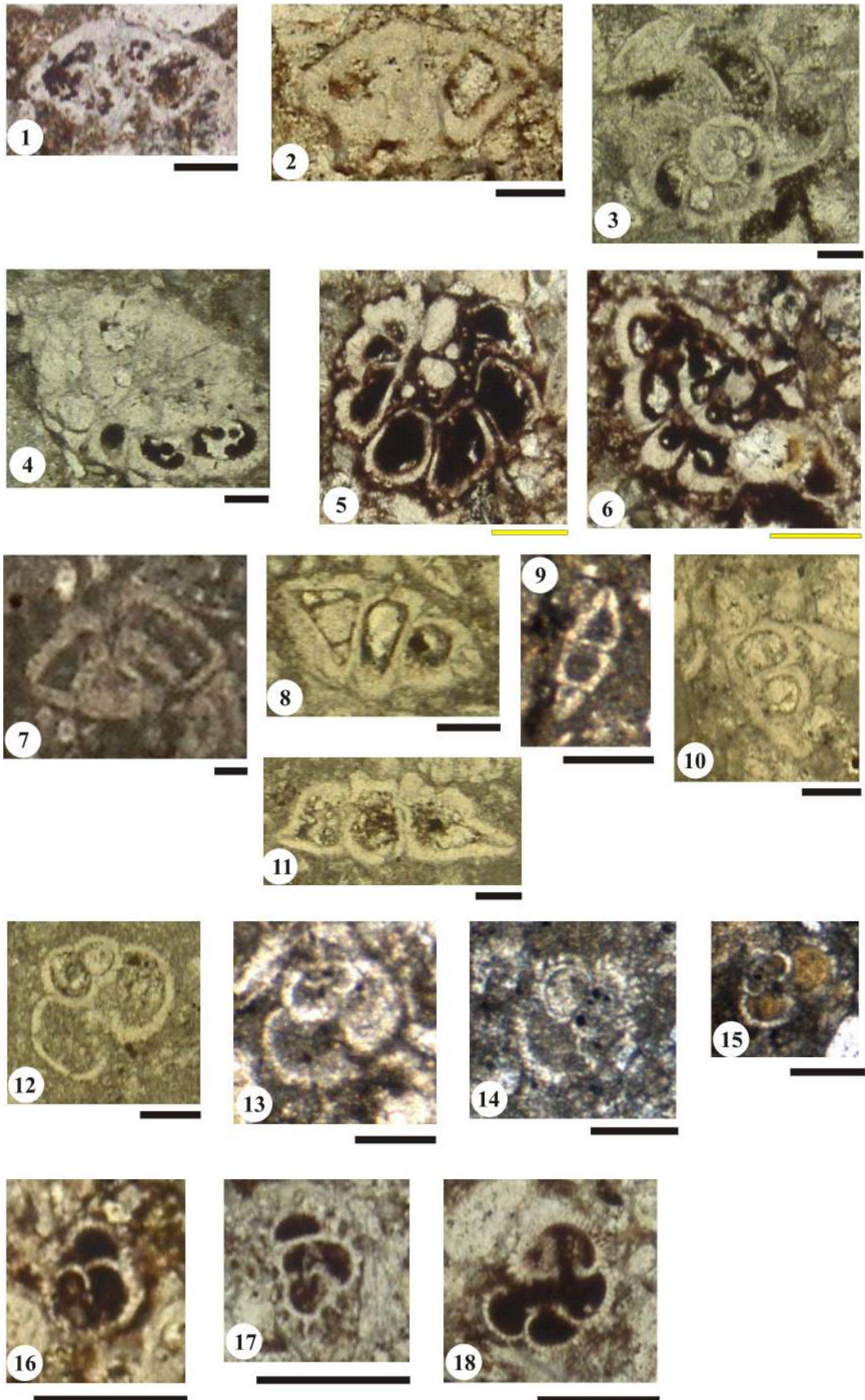


Levha 5

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Rotalia trachidiformis*; Aksiyal kesit, Yenice ÖSK, Y-28.
- 2- *Rotalia trachidiformis*; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-23.
- 3- *Rotalia* sp. (1); Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-16.
- 4- *Rotalia* sp. (1); Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-34.
- 5- *Rotalia* sp. (2); Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-30.
- 6- *Rotalia* sp. (2); Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-30.
- 7- *Morozovella* sp.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-10.
- 8- *Morozovella* sp.; Çapraz kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-11.
- 9- *Morozovella* sp.; Çapraz kesit, Kermutdere ÖSK, N-34.
- 10- *Morozovella* sp.; Çapraz kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-29.
- 11- *Morozovella* sp.; Çapraz kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-11.
- 12- *Globigerina* sp.; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-15.
- 13- *Globigerina* sp.; Aksiyal kesit, Direkkayası ÖSK, K-6.
- 14- *Globigerina* sp.; Aksiyal kesit, Kermutdere ÖSK, N-27.
- 15- *Globigerina* sp.; Aksiyal kesit, Kermutdere ÖSK, N-29.
- 16- *Acarinina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-28.
- 17- *Acarinina* sp.; Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-29.
- 18- *Acarinina* sp.; Ekvatorial kesit, Kızılca ÖSK, T-34.

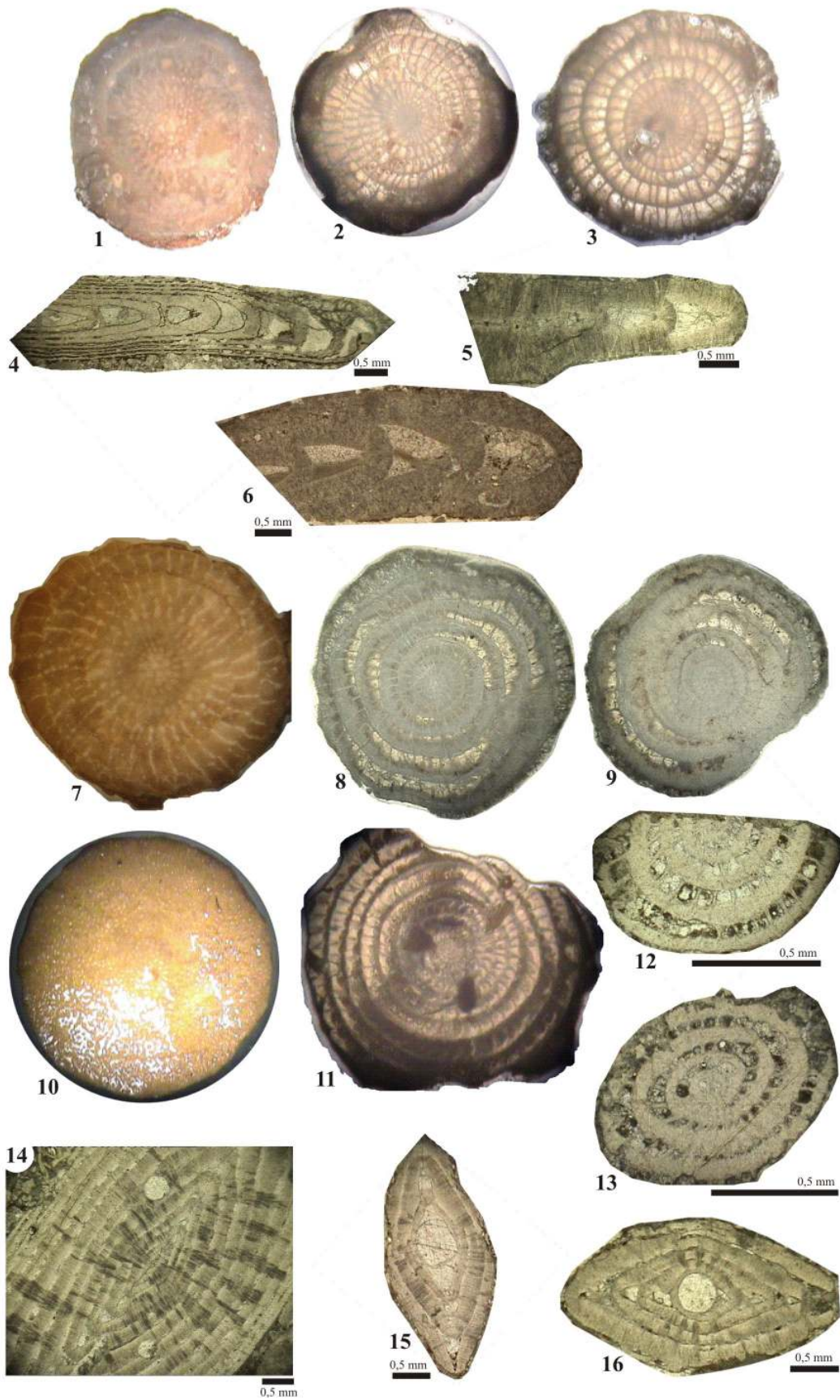
Levha 5



Levha 6

- 1- *Assilina exponens*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 2.75, Yenice ÖSK, Y1-12.
- 2- *Assilina exponens*; Ekvatorial kesit x 3.28, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş1-13.
- 3- *Assilina exponens*; Ekvatorial kesit x 3.26, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş1-14.
- 4- *Assilina exponens*; Aksiyal kesit, Yenice ÖSK, Y-15.
- 5- *Assilina exponens*; Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-33.
- 6- *Assilina exponens*; Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-17.
- 7- *Assilina cf. spira*; Dış görünüm x 5.7, Örence ÖSK, Ö1-18.
- 8- *Assilina cf. spira*; Ekvatorial kesit x 5.8, Kapıkaya ÖSK, Kp-7.
- 9- *Assilina cf. spira*; Ekvatorial kesit x 5.3, Kapıkaya ÖSK, Kp-16.
- 10- *Nummulites aturicus*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 3.4, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş1-12.
- 11- *Nummulites aturicus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 5.3, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş1-15.
- 12- *Nummulites aturicus*; Makrosferik form, Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-30.
- 13- *Nummulites aturicus*; Makrosferik form, Ekvatorale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-23.
- 14- *Nummulites aturicus*; Mikrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-31.
- 15- *Nummulites aturicus*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-24.
- 16- *Nummulites aturicus*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-31.

Levha 6



Levha 7

- 1- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Dış görünüm, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş1-4.
- 2- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Dış görünüm, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş2-1.
- 3- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Dış görünümler, Şehitosman Tepe ÖSK.
- 4- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit, Tekçam Tepe ÖSK, T-15.
- 5- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 3.95, Şehitosman Tepe ÖSK, Ş2-8.
- 6- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 1.9, Tekçam Tepe ÖSK, Tt-13.
- 7- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 2.81, Tekçam Tepe ÖSK, Tt-7.
- 8- *Nummulites millecaput*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 3.62, Tekçam Tepe ÖSK, Tt-10.
- 9- *Nummulites millecaput*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-26.
- 10- *Nummulites millecaput*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-30.

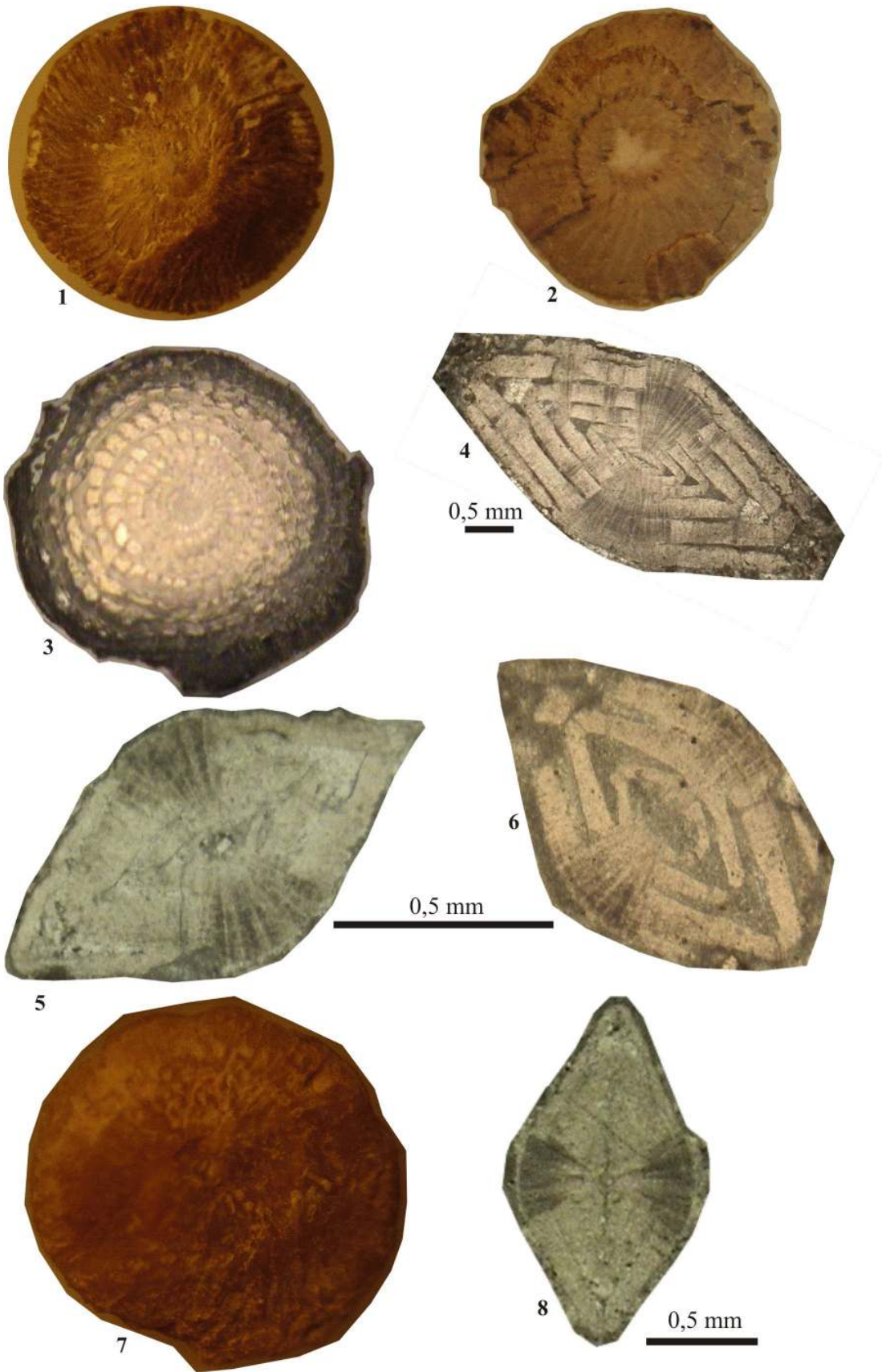
Levha 7



Levha 8

- 1- *Nummulites beaumonti*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 7.25, Örence ÖSK, Ö1-16.
- 1- *Nummulites beaumonti*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 11, Örence ÖSK, Ö1-17.
- 3- *Nummulites beaumonti*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 5.9, Örence ÖSK, Ö1-16.
- 4- *Nummulites beaumonti*; Mikrosferik form, Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-10.
- 5- *Nummulites beaumonti*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-18.
- 6- *Nummulites beaumonti*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-6.
- 7- *Nummulites cf. discorbinus*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 4.9, Tekçam Tepe ÖSK, Tt-21.
- 8- *Nummulites cf. discorbinus*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-22.

Levha 8

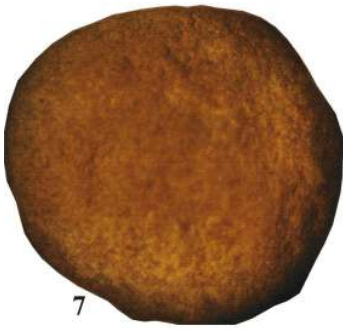
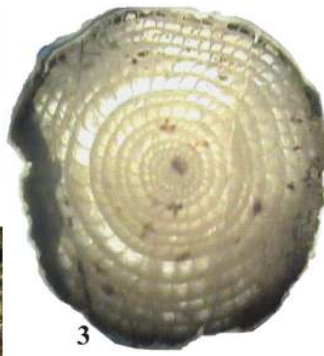
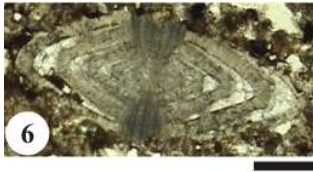
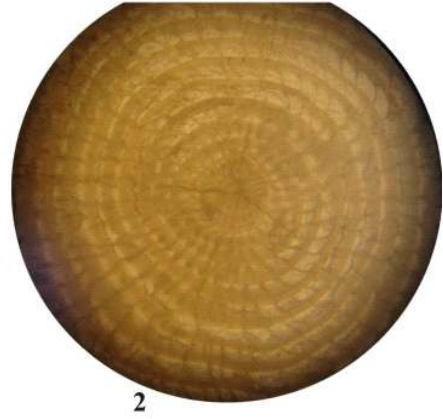


Levha 9

Aksiyal kesitler için çizgisel ölçek 0,5 mm

- 1- *Nummulites lehneri*; Mikrosferik form, Dış görünüm, Yenice ÖSK.
- 2- *Nummulites lehneri*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 4, Yenice ÖSK, Y2-3.
- 3- *Nummulites lehneri*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 3.7, Yenice ÖSK, Y1-13.
- 4- *Nummulites lehneri*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 3.9, Yenice ÖSK, Y1-16.
- 5- *Nummulites lehneri*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-6.
- 6- *Nummulites lehneri*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-19.
- 7- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Dış görünüm x 2.4, Yenice ÖSK, Y1-12.
- 8- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 6, Yenice ÖSK, Y1-5.
- 9- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 5, Yenice ÖSK, Y1-11.
- 10- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 3.1, Yenice ÖSK, Y1-8.
- 11- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 4.3, Yenice ÖSK, Y1-21.
- 12- *Nummulites uranensis*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-7.
- 13- *Nummulites uranensis*; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-23.
- 14- *Nummulites uranensis*; Mikrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-13.

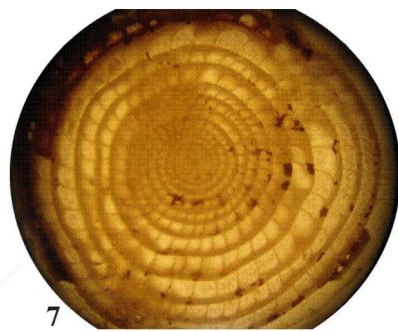
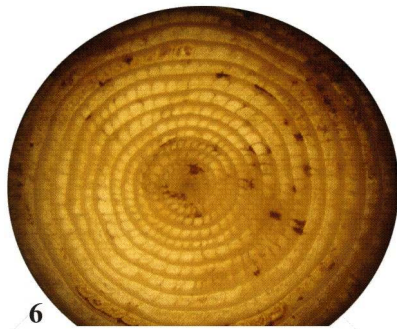
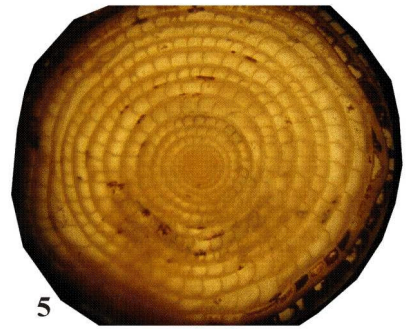
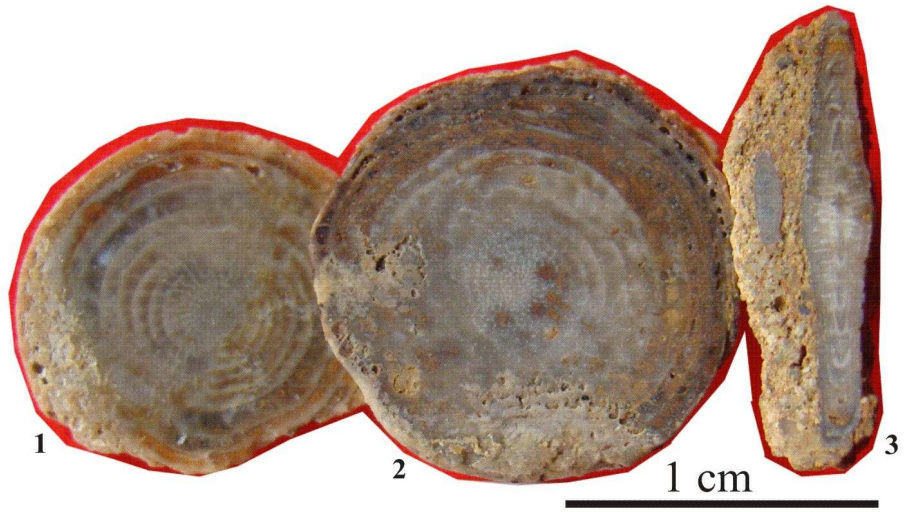
Levha 9



Levha 10

- 1- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit makro görünüm, Yenice ÖSK.
- 2- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit makro görünüm, Yenice ÖSK.
- 3- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Aksiyal kesit makro görünüm, Yenice ÖSK.
- 4- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik formlar, Dış görünümler, Yenice ÖSK.
- 5- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 2.8, Yenice ÖSK, Y2-9.
- 6- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 2.8, Yenice ÖSK, Y2-12.
- 7- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit x 2.8, Yenice ÖSK, Y2-11.
- 8- *Nummulites laevigatus*; Makrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Kızılca ÖSK, T-18.
- 9- *Nummulites laevigatus*; Mikrosferik form, Aksiyal kesit, Kızılca ÖSK, T-11.

Levha 10



0.5 mm

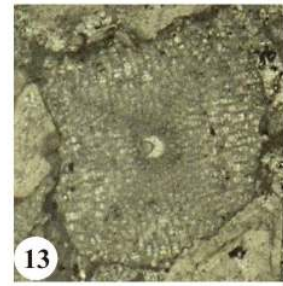
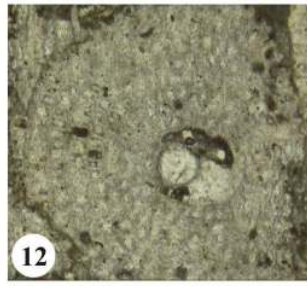
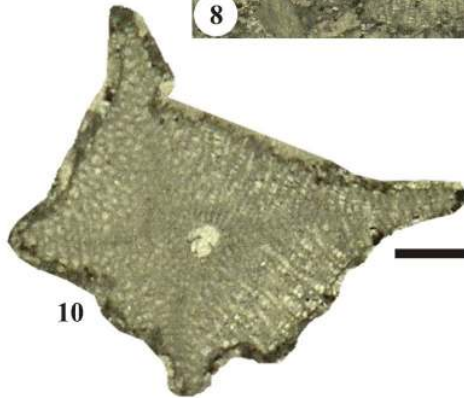
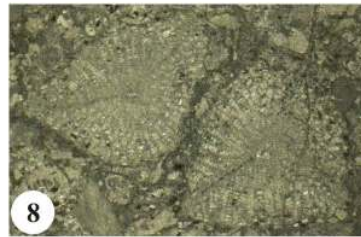
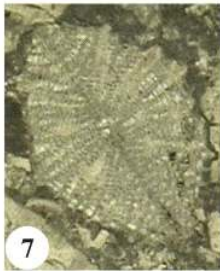
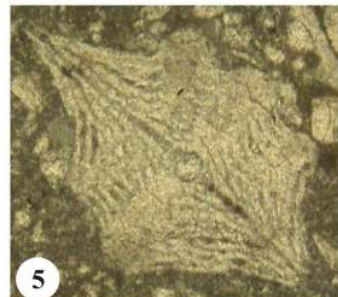
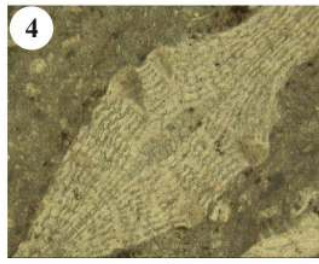
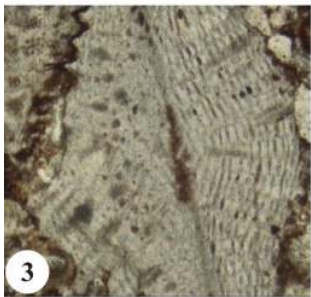
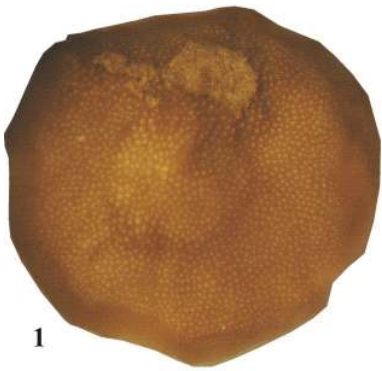


Levha 11

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,5 mm

- 1- *Discocyclina* sp.; Mikrosferik form, Dış görünüm, Yenice ÖSK, Y2-25.
- 2- *Discocyclina* sp.; Mikrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Kızılca ÖSK, T-34.
- 3- *Discocyclina* sp.; Makrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Kızılca ÖSK, T-34.
- 4- *Discocyclina* sp.; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-9.
- 5- *Discocyclina* sp.; Makrosferik form, Aksiyal kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-11.
- 6- *Asterocyclina* sp.; Mikrosferik form, Ekvatorale yakın kesit, Tekçam Tepe ÖSK, C-12.
- 7- *Asterocyclina* sp.; Mikrosferik form, Aksiyal kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-16.
- 8- *Asterocyclina* sp.; Mikrosferik form, çapraz kesitler, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-15.
- 9- *Asterocyclina* sp.; Makrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-31.
- 10- *Asterocyclina stellata stellata*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-29.
- 11- *Asterocyclina stella taramellii*; Mikrosferik form, Aksiyale yakın kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-31.
- 12- *Orbitoclypeus varians angoumensis*; Makrosferik form, Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-35.
- 13- *Orbitoclypeus varians angoumensis*; Mikrosferik form, Ekvatorial kesit, Şehitosman Tepe ÖSK, Şt-30.

Levha 11

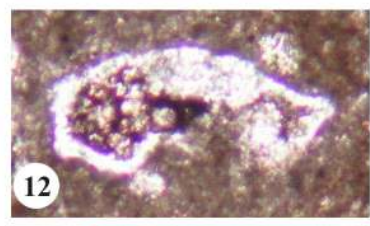
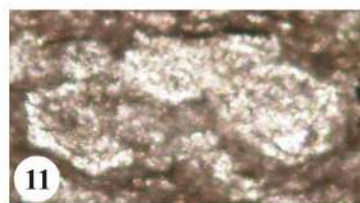
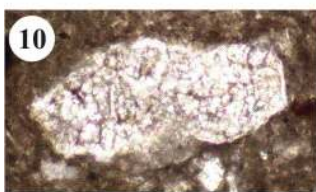
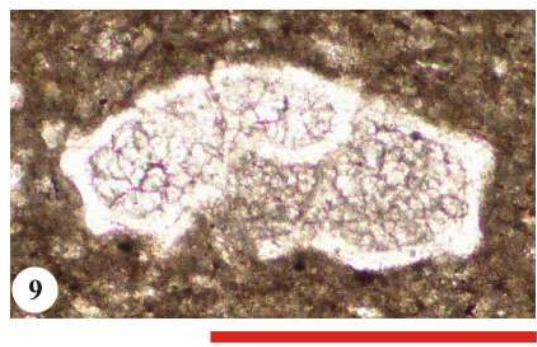
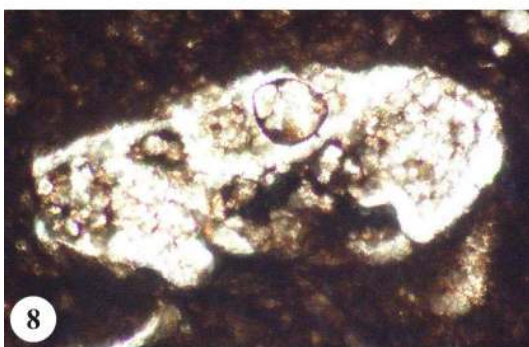
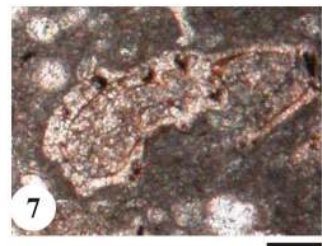
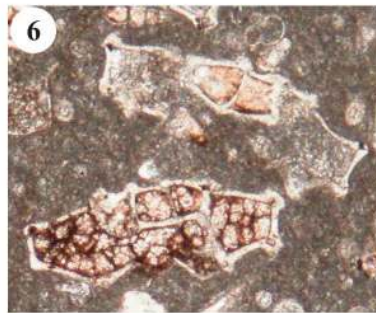
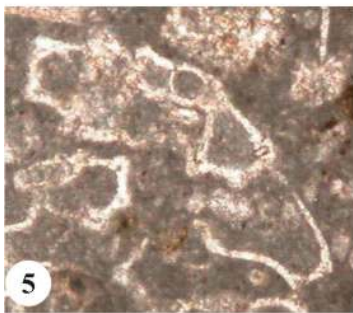
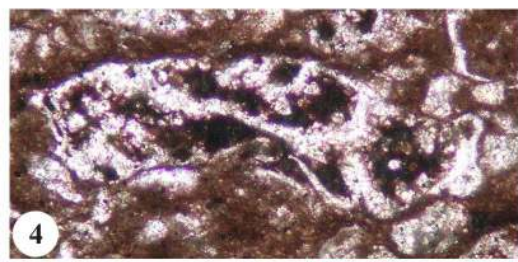
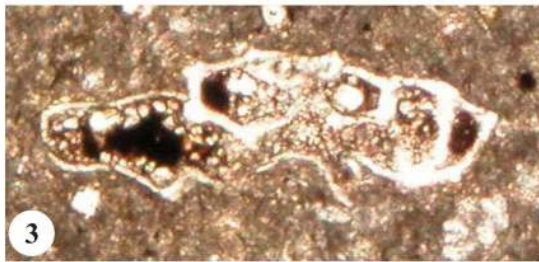
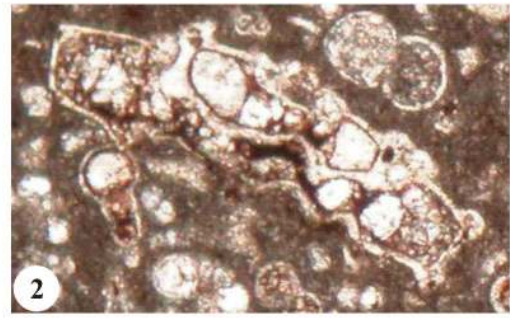
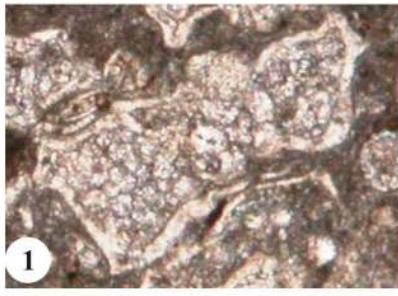


Levha 12

Fotoğraflar için siyah çizgisel ölçek 0,5 mm, kırmızı çizgisel ölçek 0,3 mm

- 1- *Dicarinella asyetrica*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-3.
- 2- *Marginotruncana coronata*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-10.
- 3- *Marginotruncana coronata*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-10.
- 4- *Marginotruncana coronata*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-11.
- 5- *Marginotruncana coronata*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-8.
- 6- *Marginotruncana pseudolinneiana*; Aksiyal kesitler, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-9.
- 7- *Marginotruncana* cf. *pseudolinneiana*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-9.
- 8- *Marginotruncana* cf. *marginata*; Aksiyal kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Kr-15.
- 9- *Marginotruncana* cf. *marginata*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Kr-16.
- 10- *Marginotruncana* cf. *marginata*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Kr-17.
- 11- *Marginotruncana* cf. *marginata*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-10.
- 12- *Marginotruncana* sp.; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, *Dicarinella asyetrica* MZ, Ms-11.

Levha 12

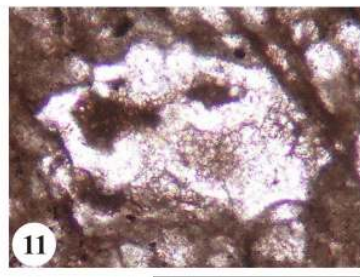
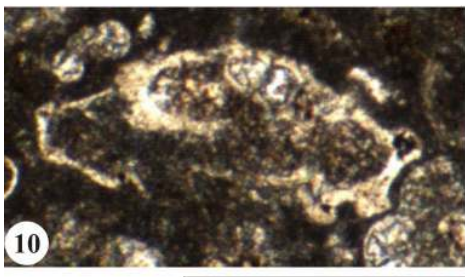
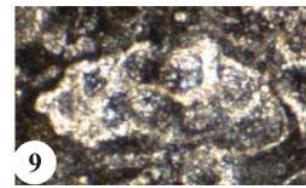
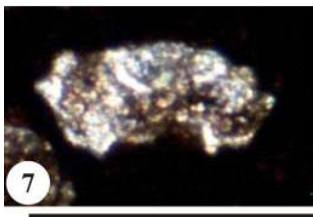
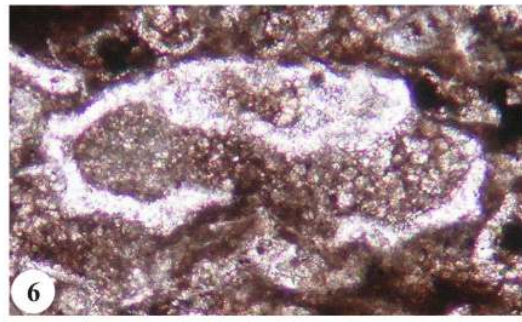
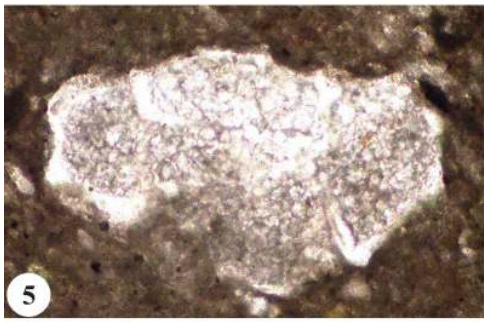
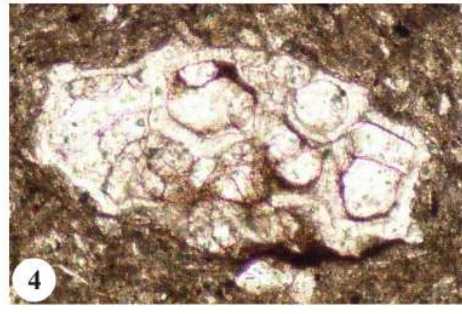
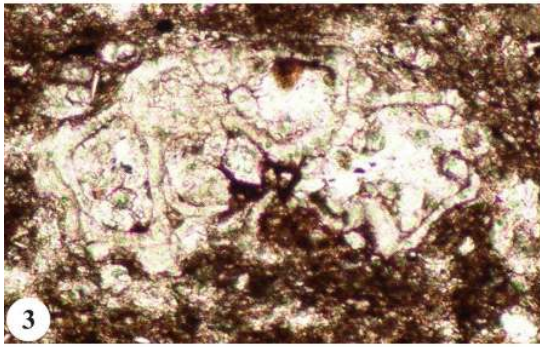
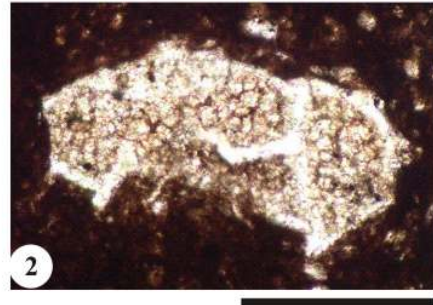
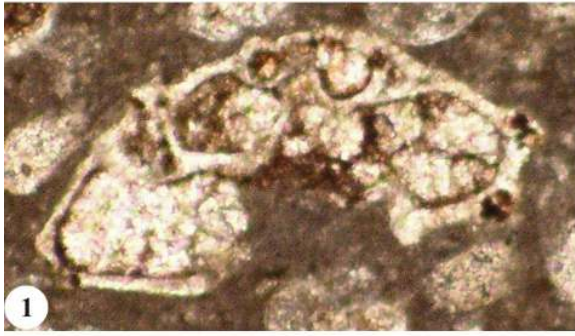


Levha 13

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,3 mm

- 1- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7b.
- 2- *Globotruncana arca*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-15.
- 3- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-8.
- 4- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-17b.
- 5- *Globotruncana arca*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-17a.
- 6- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, Ms-18.
- 7- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-15b.
- 8- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-12.
- 9- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9a.
- 10- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7b.
- 11- *Globotruncana arca*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, Ms-20.

Levha 13

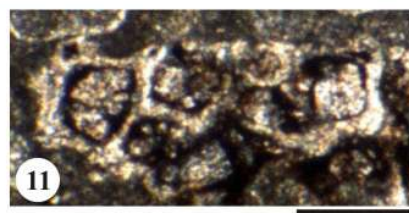
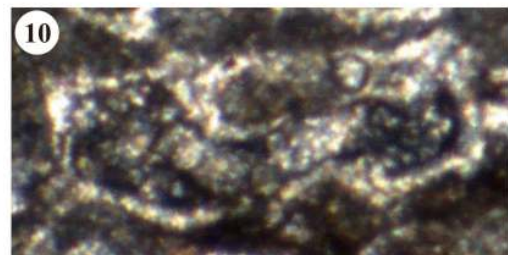
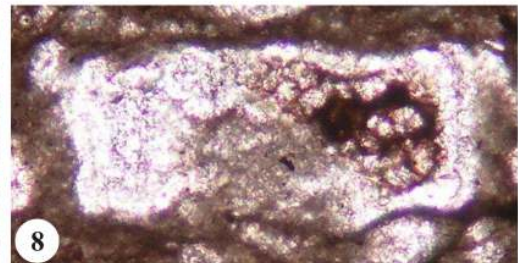
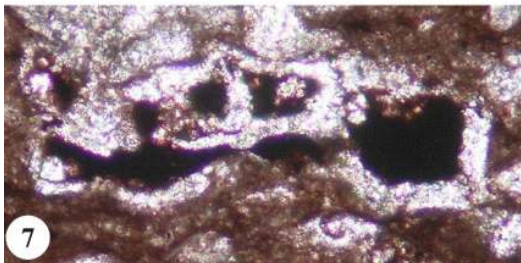
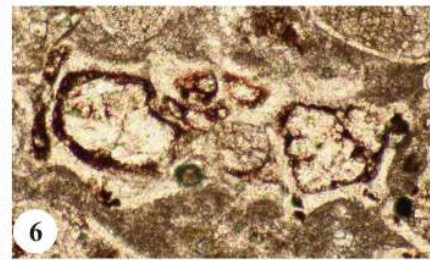
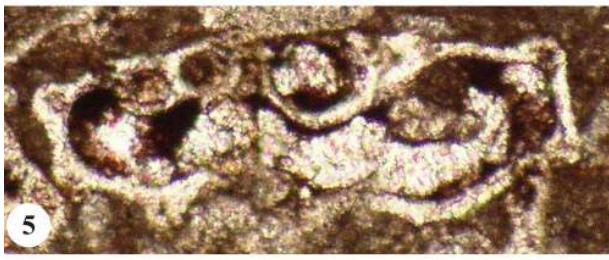
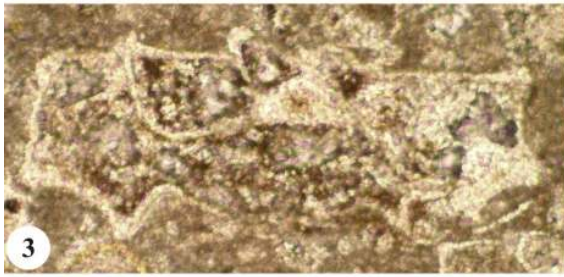
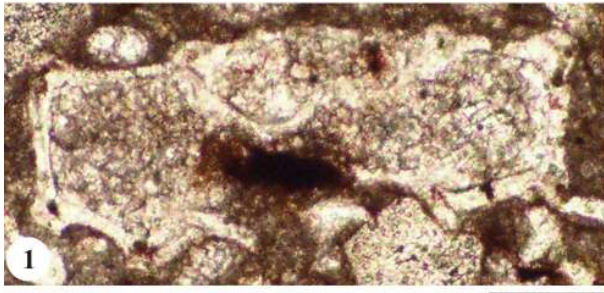


Levha 14

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9c.
- 2- *Globotruncana linneiana*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, Ak-6.
- 3- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-6.
- 4- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-6.
- 5- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9c.
- 6- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-6.
- 7- *Globotruncana linneiana*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, M-18.
- 8- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, M-21.
- 9- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-13.
- 10- *Globotruncana linneiana*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, Ak-14.
- 11- *Globotruncana linneiana*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9a.

Levha 14

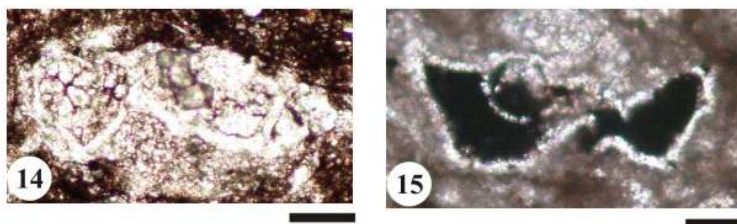
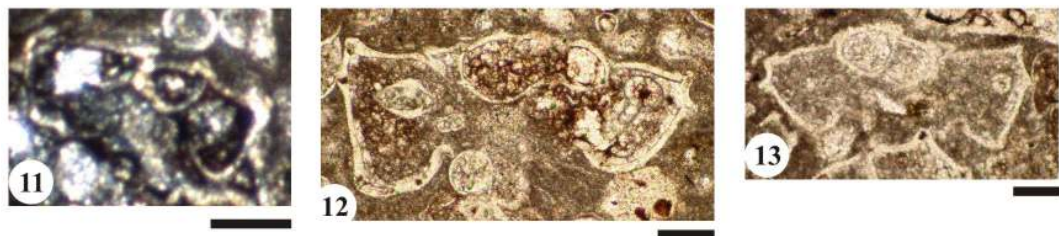
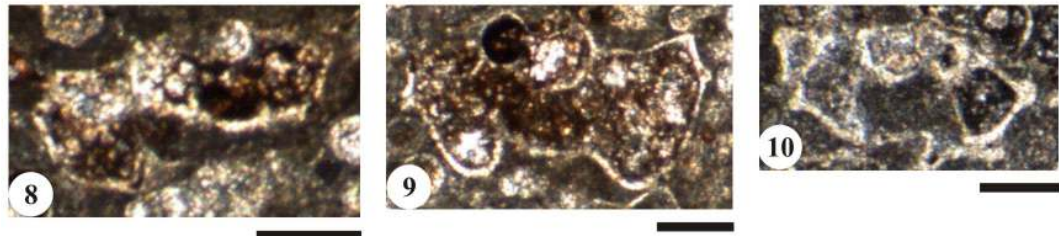
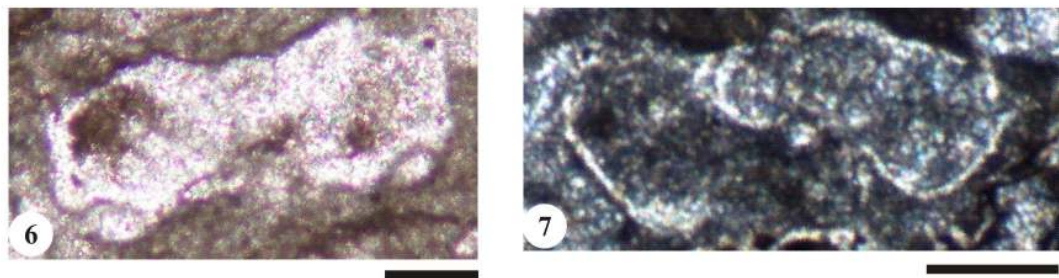
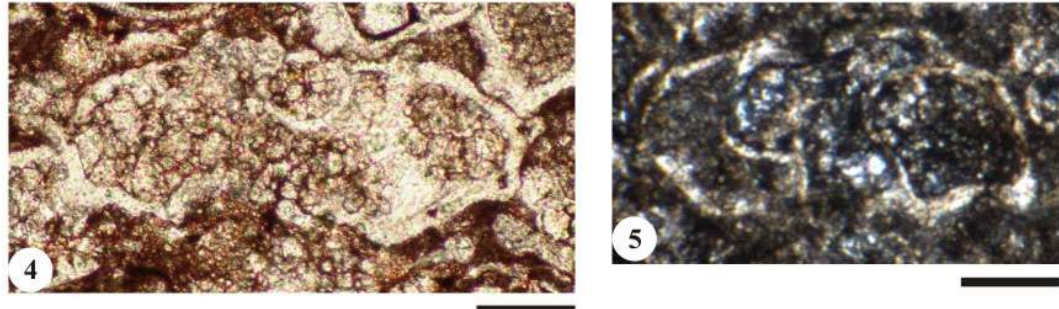
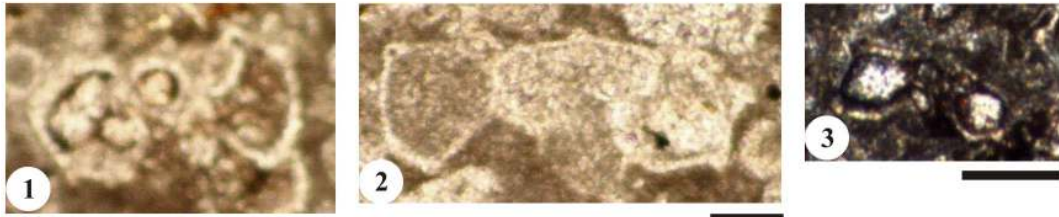


Levha 15

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Globotruncana bulloides*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9a.
- 2- *Globotruncana bulloides*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9b.
- 3- *Globotruncana bulloides*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9c.
- 4- *Globotruncana bulloides*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-11.
- 5- *Globotruncana bulloides*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7c.
- 6- *Globotruncana bulloides*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, Ms-15.
- 7- *Globotruncana rosetta*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-9c.
- 8- *Globotruncana ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-7b.
- 9- *Globotruncana ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-7b.
- 10- *Globotruncana ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-9a.
- 11- *Globotruncana ventricosa*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-14.
- 12- *Globotruncana cf. ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-7a.
- 13- *Globotruncana ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-9b.
- 14- *Globotruncana cf. ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Kr-6.
- 15- *Globotruncana cf. ventricosa*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-7a.

Levha 15

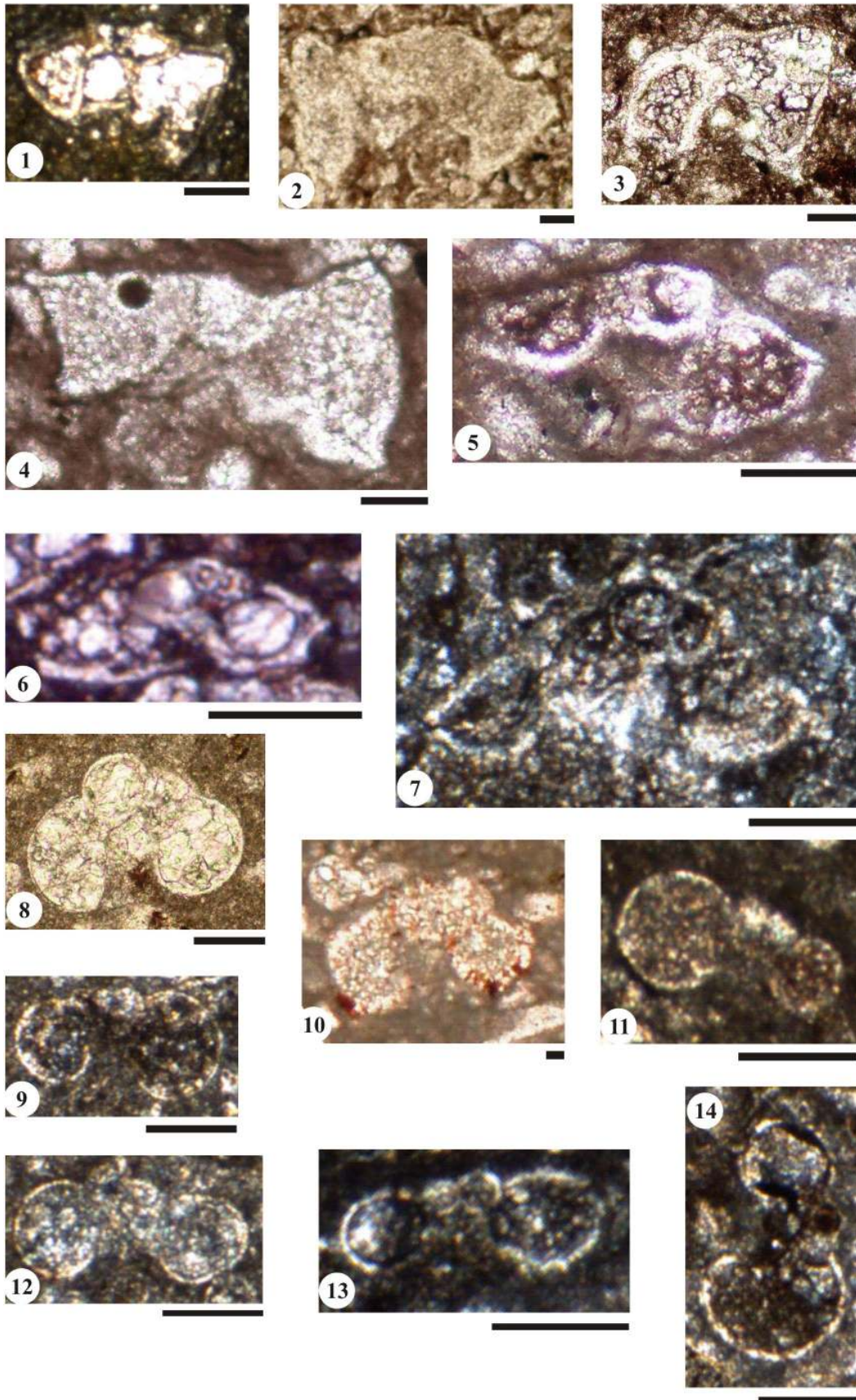


Levha 16

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Globotruncanita elevata*; Aksiyale yakın kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, *Globotruncanita elevata* KMZ, Kr-21.
- 2- *Globotruncanita elevata*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncanita elevata* KMZ, Ak-6.
- 3- *Globotruncanita* cf. *elevata*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Globotruncanita elevata* KMZ, Ms-12.
- 4- *Globotruncanita elevata*; Aksiyale yakın kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncanita elevata* KMZ, Ak-6.
- 5- *Globotruncanita* cf. *elevata*; Aksiyale yakın kesit, Mescitli ÖSK, *Globotruncanita elevata* KMZ, Ms-12.
- 6- *Contusotruncana fornicata*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-6.
- 7- *Contusotruncana fornicata*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, *Globotruncana ventricosa* AMZ, Ak-11.
- 8- *Archaeoglobigerina blowi*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9d.
- 9- *Archaeoglobigerina cretacea*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9d.
- 10- *Archaeoglobigerina blowi*; Aksiyal kesit, Mescitli ÖSK, Ms-19.
- 11- *Archaeoglobigerina cretacea*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7b.
- 12- *Archaeoglobigerina cretacea*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9d.
- 13- *Archaeoglobigerina cretacea*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-11.
- 14- *Archaeoglobigerina cretacea*; Aksiyal kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9c.

Levha 16

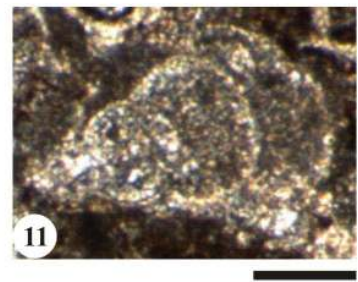
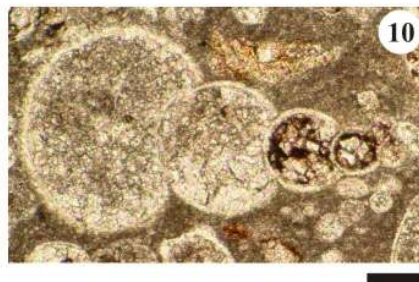
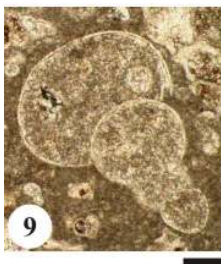
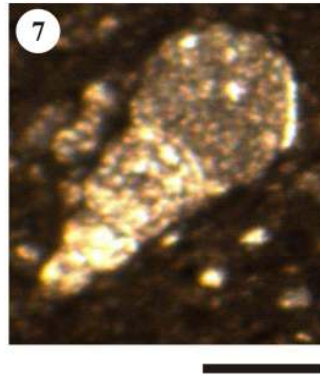
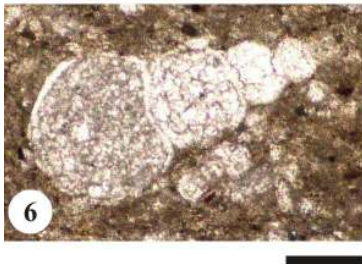
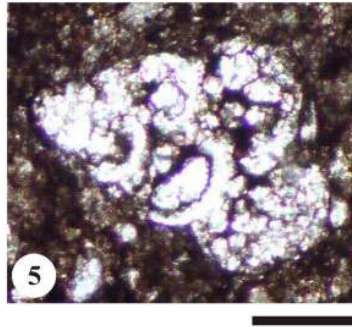
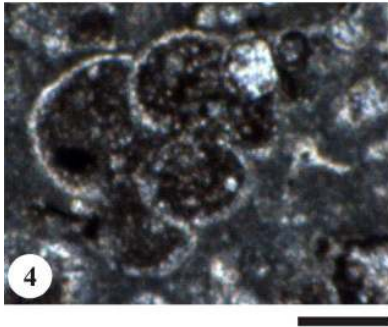
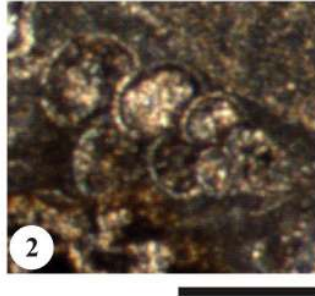


Levha 17

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Heterohelix striata*; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7a.
- 2- *Heterohelix striata*; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7a.
- 3- *Heterohelix striata*; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7a.
- 4- *Heterohelix striata*; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-12.
- 5- *Heterohelix* sp.; Düşey kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-15b.
- 6- *Heterohelix reussi*; Düşey kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-16.
- 7- *Heterohelix reussi*; Düşey kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-16.
- 8- *Heterohelix reussi*; Düşey kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-15b.
- 9- *Pseudotextularia* sp.; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9d.
- 10- *Pseudotextularia* sp.; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9d.
- 11- *Pseudotextularia nuttalli*; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7b.
- 12- *Pseudotextularia* sp.; Düşey kesit, Akçakale ÖSK, Ak-14.

Levha 17

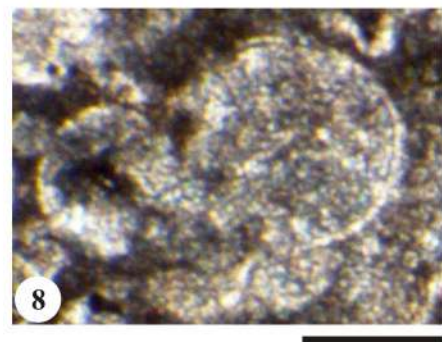
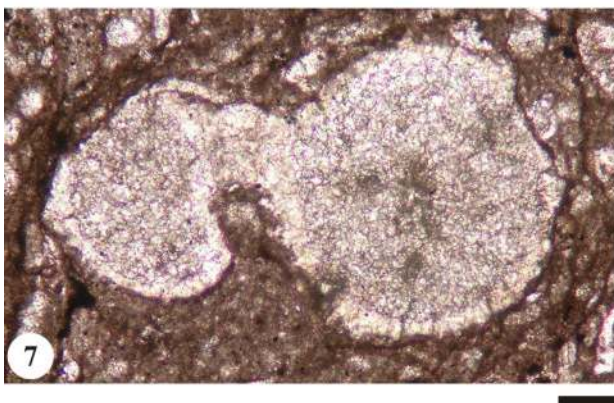
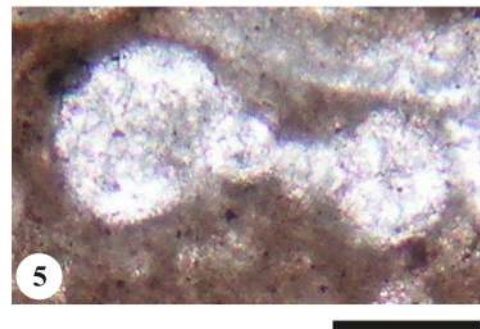
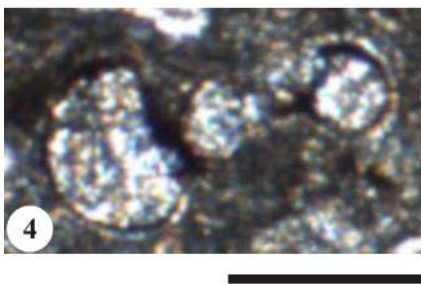
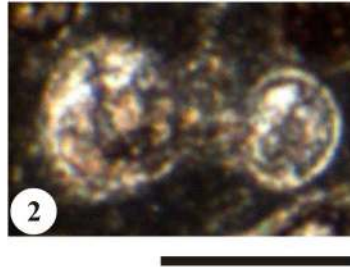
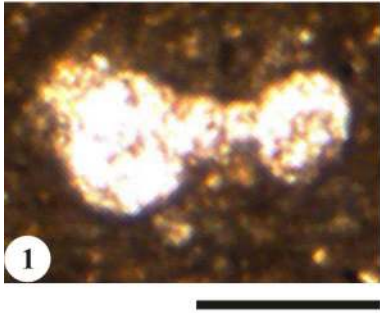


Levha 18

Her fotoğraf için çizgisel ölçek 0,1 mm

- 1- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Karadelikler Tepe ÖSK, Kr-17b.
- 2- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7b.
- 3- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Akçakale ÖSK, Ak-12.
- 4- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Akçakale ÖSK, Ak-7c.
- 5- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Mescitli ÖSK, Ms-14.
- 6- *Macroglobigerinelloides bolli*; Ekvatorial kesit, Mescitli ÖSK, Ms-19.
- 7- *Macroglobigerinelloides prairiehillensis*; Ekvatorial kesit, Mescitli ÖSK, Ms-17.
- 8- *Macroglobigerinelloides prairiehillensis*; Ekvatorial kesit, Akçakale ÖSK, Ak-9a.

Levha 18



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Neşe KILIÇ

Doğum Yeri ve Yılı: 10.01.1977



Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise : Trabzon Lisesi 1993

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Gümüşhane Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl.

Yüksek Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Müh. Mimarlık Fak., Jeoloji Müh. Böl.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Karayolları 10. Bölge Müd. Trabzon 2006-

Yayımları:

- 1- Kılıç., N, Yılmaz., C, 2002. Maden (Bayburt) Yöresinin Jeolojisi, Gümüşhane ve Yöresinin Kalkınması Sempozyumu, Bildiriler, c.1, s. 326-344, GÜMÜŞHANE
- 2- Yılmaz., C, Kandemir., R; Kılıç., N, Şen., C, 2003, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20. Yıl Özel Sayısı, C. 7, s.2, s. 73-82, ISPARTA