

**T. C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YAHŞİHAN-KALECİK (KIRIKKALE) ARASINDA
YÜZEYLEYEN ÜST KRETASE-PALEOJEN
BİRİMLERİNİN NANNOFOSİL
BİYOSTRATİGRAFİSİ**

YAKUP KILIÇ

Danışman

Doç. Dr. Caner KAYA ÖZER

YOZGAT-2021

**T. C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YAHŞİHAN-KALECİK (KIRIKKALE) ARASINDA
YÜZEYLEYEN ÜST KRETASE-PALEOJEN
BİRİMLERİNİN NANNOFOSİL
BİYOSTRATİGRAFİSİ**

YAKUP KILIÇ

Danışman

Doç. Dr. Caner KAYA ÖZER

**Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi
tarafından 6601-FBE/19-316 kodu ile desteklenmiştir.**

YOZGAT-2021

TEZ BEYANI

Yüksek lisans bitirme tezi olarak hazırladığım “Yahşıhan-Kalecik (Kırıkkale) Arasında Yüzeyleyen Üst Kretase-Paleojen Birimlerinin Nannofosil Biyostratigrafisi” isimli çalışmamın, bilimsel ahlak ve yazım kurallarına uygun bir şekilde hazırlanmış olduğumu, faydalanılan kaynaklardan bilimsel normlara uyularak atıfta bulunulduğunu ve tez içeriğinin başka bir yerden alınmadığını beyan ederim.

05/11/2021

Yakup KILIÇ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLoların LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
ÖNSÖZ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Bölgenin Tanıtımı	1
1.3. Önceki Çalışmalar.....	3
1.4. Materyal ve Yöntem	5
1.4.1. Büro Çalışması.....	5
1.4.2. Arazi Çalışması.....	5
1.4.3. Laboratuvar Çalışması	6
1.5. Bölgesel Jeoloji.....	6
2. STRATİGRAFİ	8
2.1. İzmir-Ankara Zonu	8
2.1.1. Artova Ofiyolitli Karışığı.....	8
2.1.2. Kocatepe Formasyonu	11
2.1.3. Karadağ Formasyonu	11
2.1.4. Ilıcıpınar Formasyonu	11
2.1.5. Samanlık Formasyonu	12
2.1.6. Haymana Formasyonu	13
2.1.7. Dizilitaşlar Formasyonu.....	14
2.1.8. Kuşkayatepe Kireçtaşı Olistoliti	15
2.1.9. Sarıkaya Formasyonu	16
2.1.10. Alüvyon	16
3. ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİK KESİTLER	17
3.1. Aşağı Samanlık Ölçülü Stratigrafi Kesiti	17

3.2. Kırıkkale Organize Sanayi Ölçülü Stratigrafi Kesiti	22
3.3. Organize Sanayi Bölgesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti	25
4. NANNOFOSİL BİYOSTRATİGRAFİSİ.....	30
4.1. UC20 Nannofosil Zonu.....	31
4.1.1. UC20a ^{TP} Subzonu	31
4.1.2. UC20b ^{TP} Subzonu.....	32
4.2. Markalius inversus Zonu (NP 1).....	33
4.3. Cruciplacolithus tenuis Zonu (NP 2)	34
5. PALEOEKOLOJİK YORUM VE BÖLGENİN JEOLojİK EVRİMİ	37
6. SİSTEMATİK PALEONTOLOJİ	41
6.1. Nannofosillerin Sistemik Tanımlaması.....	41
6.1.1. Sınıf: Coccolithophyceae Rothmaler, 1951	41
6.1.1.1. Familya: Arkhangelskiellaceae Burky, 1969.....	41
6.1.1.2. Familya: Calyptrosphaeraceae Boudreaux ve Hay, 1969.....	42
6.1.1.3. Familya: Chiastozygaceae Rood, Hay ve Barnard, 1973	44
6.1.1.4. Familya: Eiffellithaceae Reinhardt, 1965	46
6.1.1.5. Familya: Ellipsagelosphaeraceae Noel, 1965.	48
6.1.1.6. Familya: Microrhabdulaceae Deflandre, 1963	49
6.1.1.7. Familya: Podorhabdaceae Noel, 1965	52
6.1.1.8. Familya: Polycyclolithaceae Forchheimer, 1972.....	53
6.1.1.9. Familya: Prediscosphaeraceae Rood, Hay ve Barnard.	57
6.1.1.10. Familya: Zygodiscaceae Hay and Mohler, 1967	58
6.1.1.11. Familya: Braarudosphaeraceae Deflandre, 1947	63
6.1.1.12. Familya: Coccolithaceae Poche, 1913.	65
6.1.1.13. Familya: Thoracosphaeraceae Schiller, 1930	70
6.1.1.14. Familya: Prinsiaceae Hay ve Mohler, 1967.....	70
7. SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR	74
LEVHALAR.....	86
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAHŞİHAN-KALECİK (KIRIKKALE) ARASINDA YÜZEYLEYEN ÜST KRETASE-PALEOJEN BİRİMLERİNİN NANNOFOSİL BİYOSTRATİGRAFİSİ

YAKUP KILIÇ

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman: Doç. Dr. CANER KAYA ÖZER

Bu çalışma da Kırıkkale ve yakın civarında yüzeyleyen Samanlık ve Dizilitaşlar formasyonlarında nannofosil biyostratigrafisi yapılmıştır. Ölçülen 3 adet stratigrafik kesitten derlenen sedimanter kayalar örneklerinde 26 adet nannofosil cinsi ve 36 adet nannofosil türü tayin edilmiştir. Bu nannofosil tür ve cinsleri ile Maastrichtiyen'de UC20a^{TP} ve UC20b^{TP}, Daniyen'de *Markalius inversus* (NP1) ve *Cruciplacolithus tenuis* Zonu (NP2) biyozonları belirlenmiştir. Ayrıca çalışma alanında Kretase/Paleojen sınırının kesintili ve tektonik olduğu gözlenmiştir. Örneklerde Paleosen yaşlı türlerin yanısıra taşınmış Kretase türlerinin bulunması ayrıca nannofosil tür bolluğunun az olması ve bazı örneklerde fosil bulunmaması Maastrichtiyen sonrası havzanın tektonik hareketliliği ile uyumludur.

2021, 91 SAYFA

ANAHTAR KELİMELER: Nannofosil, Biyostratigrafi, Maastrichtiyen, Daniyen, Kırıkkale

ABSTRACT

MASTER THESIS

NANNOFOSSIL BIOSTRATIGRAPHY OF THE UPPER CRETACEOUS-PALEOGENE UNITS AROUND YAHŞIHAN-KALECİK (KIRIKKALE)

YAKUP KILIÇ

**YOZGAT BOZOK UNIVERSITY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. CANER KAYA ÖZER

In this study, nannofossil biostratigraphy was investigated in the Samanlık and Dizilitaşlar formations outcropping in Kırıkkale and its surrounding area. 26 nannofossil genus and 36 nannofossil species were determined in sedimentary rock samples collected from 3 measured stratigraphic sections. With these nannofossil genus and species, UC20a^{TP} and UC20b^{TP} biozones were determined in the Maastrichtian, and NP1 and NP2 biozones in the Danian. In addition, the Cretaceous/Paleogene boundary is discontinuous and tectonic in the study area. The presence of reworked Cretaceous species together with Paleocene species, the low abundance of nannofossil species and the absence of fossils in some samples are consistent with the tectonic activity of the basin post-Maastrichtian.

2021, 91 PAGE

KEYWORDS : Nannofossil, Biostratigraphy, Maastrichtian, Danian, Kırıkkale

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru ve yükseklik haritası.....	2
Şekil 1.2. Türkiye kenet kuşaklarını ile tektonik birliklerinin görünümü (Okay ve Tüysüz (1999)'den alınmıştır).	7
Şekil 2.1. Çalışma bölgesinin jeoloji haritası (Dönmez vd., 2008'e göre düzenlenmiştir).	9
Şekil 2.2. Çalışma sahasının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (Dönmez vd.,2008'e göre düzenlenmiştir)	10
Şekil 2.3. Samanlık formasyonunun genel görünümü (Kırıkkale ili Yahşihan ilçesi Hacıbalı köyü G'i).....	13
Şekil 2.4. Dizilitaşlar formasyonunun genel görünümü (Yahşihan ilçesi Organize Sanayi Bölgesi civarı).	15
Şekil 3.1. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonuna ait kumtaşı tabakalarının genel görünümü (Kalecik Aşağı Samanlık Köyü B'sı).....	17
Şekil 3.2. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonuna ait ince-orta tabakalı kumtaşı görünüm (Aşağı Samanlık Köyü B'sı)....	18
Şekil 3.3. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonu içerisinde izlenen kumtaşı tabakalarının genel görünüşü: a.İnce tabakalı kumtaşı ve şeyl ardanması, b.Formasyon içerisinde kumtaşı tabakalarının ağırlık kazandığı lokasyondan görünüm, c: Orta kalın tabakalı kumtaşı tabakasından iz fosil görünümü (Kalecik Aşağı Samanlık Köyü B'sı)	19
Şekil 3.4. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonu içerisinde tutturulmamış gevşek dokulu konglomera seviyeleri (Kalecik Aşağı Samanlık Köyü B'sı)	19
Şekil 3.5. Aşağı Samanlık köyü ölçülü stratigrafik kesiti.....	20
Şekil 3.6. Kırıkkale Organize Sanayi bölgesi kumtaşı, konglomera ve şeyl ardanması görünümü (Hacıbalı köyü D'su).....	22
Şekil 3.7. Kırıkkale Organize Sanayi ölçülü stratigrafik kesiti	23

Şekil 3.8. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin genel görünümü: a. Altta ince tabakalı kumtaşı ve laminalı şeyl ardalanması, b. Üste doğru Samanlık ve Dizilitaşlar formasyonları arasındaki dokanak ilişkisi (Kırıkkale Yahşıhan Organize Sanayi Bölgesi civarı).....	26
Şekil 3.9. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin genel görünümü: Dizilitaşlar formasyonunun üst seviyelerinde artan kumtaşı tabakaları ve aralarda ince seviyeler halinde şeyl ardalanması.....	26
Şekil 3.10. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü stratigrafik kesiti	28
Şekil 5.1. Çankırı Havzası'nın Permo-Triyas ile Erken Paleosen arasındaki tektonik evrimini gösteren model (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992; Esat 2004)	39

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1. Aşağı Samanlık Köyü (AS) stratigrafik kesitinin kalkerli nannofosil tür dağılımları	21
Tablo 3.2. Kırıkkale Organize Sanayi (KOS) stratigrafik kesitinin kalkerli nannofosil tür dağılımları.....	24
Tablo 3.3. Organize Sanayi Bölgesi (OSB) stratigrafik kesitinin kalkerli nannofosil tür dağılımları.....	27
Tablo 4.1. Üst Maastrichtiyen-Daniyen nannofosil zonlarının karşılaştırılması... ..	36

KISALTMALAR

AS	: Aşağı Samanlık
cm	: santimetre
D	: Doğu
G	: Güney
GB	: Güney Batı
GD	: Güney Doğu
GPS	: Global Positioning System
gr	: gram
İAEK	: İzmir-Ankara-Erzincan kenedi
İTK	:İç Torid Kenedi
K	: Kuzey
KOS	: Kırıkkale Organize Sanayi
km	: kilometre
KB	: Kuzey Batı
KD	: Kuzey Doğu
lv	: Levha
m	: metre
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
s	: sayfa
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
ÖSK	: Ölçülü Stratigrafik Kesit
sp	: Species (tür)
SEM	: Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskopi)
ş	: şekil
m	: metre
vd.	: Ve diğerleri

ÖNSÖZ

Tez çalışmasının her aşamasında, benden kıymetli vaktini ve bilgilerini esirgemeyip tecrübelerini paylaşan ve yardımlarını eksik etmeyen çok değerli hocam, danışmanım Doç. Dr. Caner KAYA ÖZER'e (Yozgat Bozok Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunuyorum.

Arazi çalışmalarında büyük özverileri, destekleri ve yardımları için arkadaşım Sayın Mehmet Ekin GÜNEY'e çok teşekkür ederim.

Çalışmam süresince sağladığı imkanlar, gösterdiği yakın ilgi ve destekler için Sayın Oğuzhan KÜÇÜK (Ziraat Mühendisi)'e, Hacı Mustafa ÖZÇÖMLEKÇİ (Hidrojeoloji Mühendisi)'ye, Erkut Yasin KAYACI (Harita Mühendisi)'ya ve yoğun iş çalışmaları arasında Yüksek Lisans eğitimime vermiş oldukları destek ve katkıları için Proland Grup Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Ümit Günay AKINCI'ya teşekkürü borç bilirim.

Bu tez çalışması sırasında karşılaştığım tüm sorunlarım ve sıkıntılarıma ortak olan, her zaman yanımda olan, manevi olarak bana her türlü desteklerinden dolayı anneme, babama, kardeşime teşekkür ederim.

Yakup KILIÇ

YOZGAT, 2021

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya **6601-FBE/19-316** numaralı Bilimsel Araştırma Projeleri ile destek sağlayan Yozgat Bozok Üniversitesi Proje Koordinasyon Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne teşekkürlerimi sunarım.



1. GİRİŞ

Çalışma alanı İç Anadolu Bölgesi'nde, Kırıkkale İli'nin yakın çevresinde yer alan Hacıbalı–Mahmutlar–Aşağısamanlık köyleridir. Bölge 1/100.000 ölçekli Kırşehir İ30 ve H30 paftalarında bulunmaktadır. Bu bölgede birçok jeolojik araştırma yapılmasına rağmen detaylı nannofosil biyostratigrafi incelemesi ilk kez bu çalışma ile gerçekleştirilmiştir.

1.1. Amaç

Çalışma alanı olarak seçilen Kırıkkale ve civarı, jeolojik ve tektonik anlamda çok önemli bir yerdedir. Bölgede yapılan çok sayıda jeolojik çalışmalar içinde biyostratigrafi çalışmaları sınırlı sayıdadır (Yıldız vd., 2000; Akoraler 2018, Görmüş ve Akoraler 2019). Yıldız vd. (2000) Alt Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı sedimanter birimlerinin biyostratigrafi ve paleoekolojisini incelemiş olup planktonik foraminifer ve kalkerli nannofosiller ile iz fosil çalışmışlardır. Akoraler (2018), Görmüş ve Akoraler (2019) Kırıkkale ve Kalecik bölgelerinde ki Geç Kretase ve Maastrichtiyen yaşlı sedimanter çökellerin bentik foraminifer biyostratigrafisi ve paleoekolojisini araştırmışlardır.

Bu tez çalışmasında, ilk kez bölgede yüzeyleyen Üst Kretase–Paleojen yaşlı sedimanter birimlerde detaylı nannofosil biyostratigrafisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

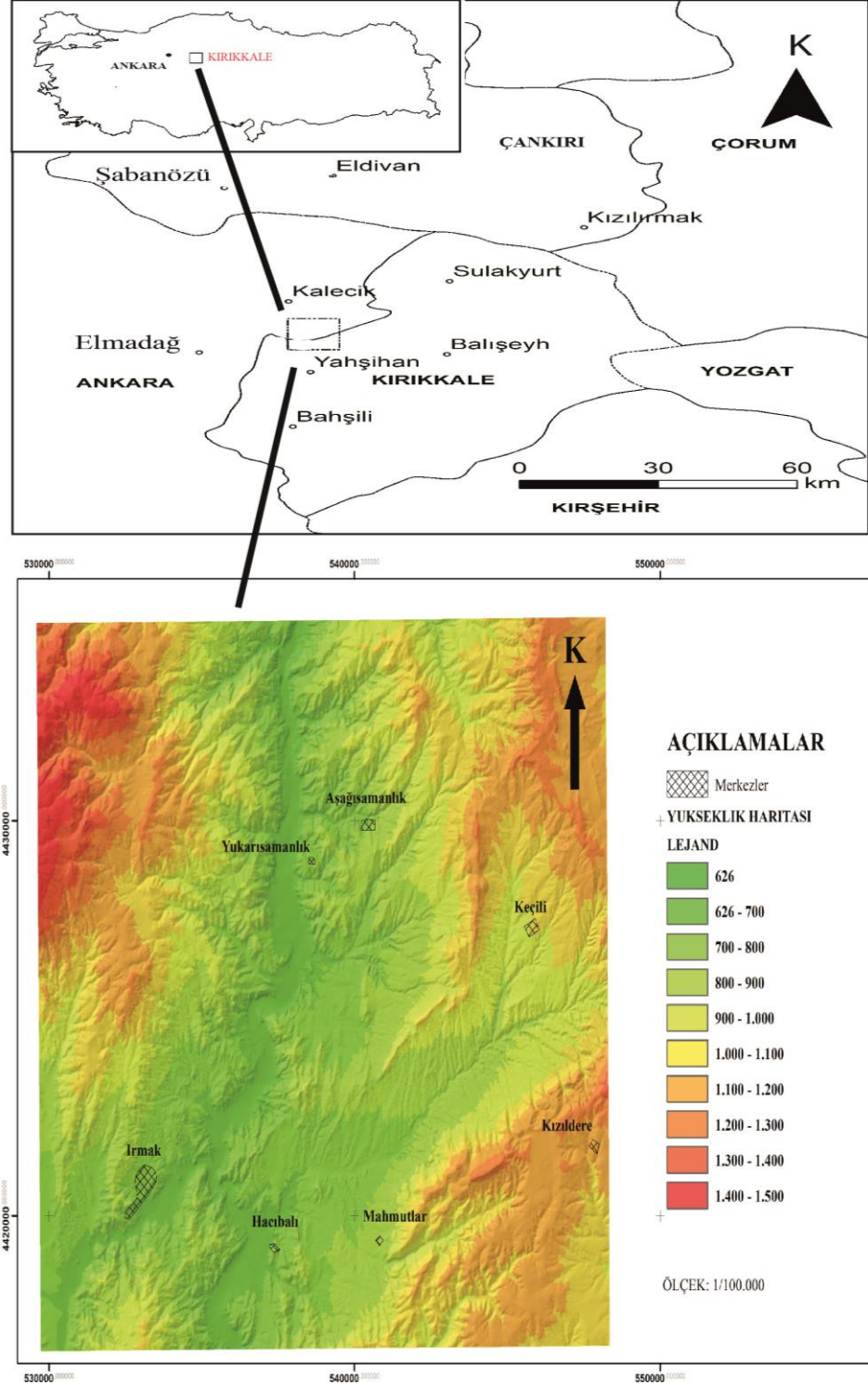
1.2. Bölgenin Tanıtımı

Çalışma alanı, Ankara'nın doğusunda Kırıkkale kuzeyinde 1/100.000 ölçekli İ30 ve H30 paftalarında bulunan Hacıbalı–Mahmutlar–Aşağısamanlık köylerini kapsamaktadır.

Bölgenin rakımı 700 m, civarında olup en yüksek noktası Gavur Tepesi (1742 m) ve Bozkaya Tepesi (1577 m)'dir. Kızılırmak, ildeki en önemli akarsu olup kuzeyde Kırıkkale ile Çankırı arasındaki sınırı oluşturur. İl sınırları içerisinde doğal göl bulunmamakla birlikte yapay olarak Kızılırmak akarsuyu üzerinde elektrik enerjisi üretmek ve içme suyu temin etmek amacı ile Kapulukaya Barajı inşa edilmiştir (<http://www.kirikkale.gov.tr>).

İl genelinde sanayi ve kırsalda tarıma dayalı bir ekonomi mevcuttur. Cumhuriyetin ilanıyla kurulan savunma sanayi sektörü ilerleyen dönemlerde Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumuna bağlı birçok fabrikanın kurulmasıyla önemli bir merkez haline gelmiştir. Türkiye'nin ilk Silah İhtisas yeri olan Organize Sanayi Bölgesi, ildeki önemli yatırımlardandır. Bahşili ilçesi yakınlarında Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.'ye ait olan

Orta Anadolu Rafinerisi önemli bir sanayi kuruluşu olmuştur. Kırıkkale kara ve demiryolu bakımından geçiş noktası konumunda yer almakta olup bu stratejik konumu sebebiyle savunma sanayinde önemli bir yerdedir (<http://www.kirikkale.gov.tr>). Çalışma alanına ulaşım Ankara-Kırıkkale karayolu ile sağlanmaktadır. Bu yol Kalecik ilçe merkezine doğru yaklaşık 13 km devam edilerek çalışma alanından geçmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru ve yükseklik haritası.

1.3. Önceki Çalışmalar

Kırıkkale bölgesi ve çevresi önemli jeolojik özelliğiyle pek çok çalışmaya konu olmuştur.

Baykal (1943), Kırıkkale-Keskin ve Ankara-Bala bölgelerinde yaptığı çalışma sonucu dört belirgin jeolojik zamanı içeren formasyonlardan bahsetmektedir. Çalışma bölgesinde en fazla yayılım gösteren ve en çok fosil barındıran birimin üçüncü zamana ait olduğunu ifade etmiştir.

Lahn (1949), Kuzey Anadolu kıvrımı ile Güney Anadolu kıvrımı arasındaki ara bölgenin bir bölümünü inceleyen çalışmacı Kırşehir Bloğu, Yukarı Sakarya Bloğu ve Akdağ Bloğu gibi eski blokların çalışma alanının temelini oluşturduğuna dikkat çekmiştir. Lütesiyen transgresyonundan kaynaklı istiflerin mevcut olduğu, Eosen sonrasında istiflerin belli bir kısmının örtüldüğü, Kuvaterner döneminde bölgenin havzalarının dolduğu ve bazı blokların belli kısımlarının örtüldüğünü belirtmiştir.

Bailey ve Mc. Callien (1950), “Ankara Melanjı” terimini ilk kez kullanan araştırmacılar. Melanjın Anadolu Napı etkisinde deformasyona maruz kaldığını ve ezilmesiyle oluşumunu açıklamışlardır. Ayrıca; Anadolu Napı’nın Kırşehir Masifini oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Erol (1954), Ankara civarında yaptığı çalışmada Ankara melanjının üst bölgesinin temeli oluşturan metamorfik grubu üzerine geldiğini ve bölgede Eosen yaşlı birimler ile daha yaşlı birimlerin arasında uyumsuzluk olduğunu saptamıştır.

Gannser (1959), İran’da bulunan renkli melanj oluşumu gibi Ankara Melanjının denizaltında oluşan bir veya birkaç dev olistostrom ve yerleşimlerin esas olarak tektonik çekim kaynaklarından kaynaklandığını öne sürmüştür.

Sestini (1971), Ankara Melanjı’nı serpantin, radyolarit, diyabaz-bazalt, kireçtaşı, fliş çökelleri, marn, şeyl mercekleri ve polijenik breşlerle beraber karmaşık bir içyapıya sahip kompleks içinde bir topluluk olduğunu tanımlamıştır. Ayrıca melanjın ofiyolitlerin çekim napları halinde yerleşmiş olduğu, Kretase yaşlı fliş ve kireçtaşları ile olan ilişkinin tektonik olduğu açıklanmıştır.

Norman (1972a), özellikle Ankara–Yahşihan civarında yüzeyleyen Üst Kretase-Alt Tersiyer yaşlı istifi incelemiş ve kuzey-kuzeydoğu, güney-güneybatı doğrultulu bir basen yapısının varlığını belirtmiştir. Üst Kretase- Alt Tersiyer dönemleri boyunca sahanın batı

kısımlarında türbiditik akıntıları ile birlikte, olistostromlar ve sualtı heyelanlarının aktif olduğunu, 3200 m kalınlık gösteren bir sedimantasyon sırasında doğu kısımda genellikle bazik denizaltı lavların ve tüflerin olduğunu ve Paleosen’de bir plütonun yerleştiğini açıklamıştır. Daha sonra bölgenin yükselerek aşındığını belirten araştırmacı, aşınma yüzeyinin üzerine Paleosen sonlarında bir transgresyonun başladığını belirtmiştir. Daha çok sığ denizel neritik malzemenin olduğu Eosen sonlarında ise bölgede regresyonun görülmeye başlandığı, kırmızı rudit, lutit ile birlikte lagüner kireçtaşıyla jips birimlerinin çökeldiğini açıklamıştır.

Çapan ve Buket (1975), Ankara, Elmadağ, Kalecik dolayında yaptıkları çalışmada bölgenin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritasını hazırlamışlardır. Ankara Grubu’na ait yapılan fosil çalışmaları sonucunda birimin yaşı, Alt-Orta-Üst Triyas olarak saptanmıştır. Ayrıca; grubun içerisinde Karbonifer ve Permien yaşına ait kırıntılı ve kireçtaşı blokları belirlenmiştir.

Tekkaya vd. (1975), Çankırı ile Kalecik arasında kalan ve geniş bir alana sahip Neojen havzasının stratigrafisinin detaylandırılması amaçlanmış olup omurgalı fosillerin de incelenmesiyle yapılan bu çalışmada bölgedeki Neojen gölünün sınırları belirlenmiştir.

Norman ve diğerleri (1980), Orta Anadolu’da Geç Kretase’den Erken Tersiyer’e kadar büyük tektonik olayların giderek azalan yoğunlukta melanjlara ürettiğini ve bunların daha önceki dönemlerin devamı olabileceğini işaret etmişlerdir. Melanjlar, günümüzde tüketilen bir okyanusal levha arasında kapanan bir dalma-batma zonunda oluşan “tektonik tortullar” olarak kabul edilirse, inceleme alanındaki tortullar tüketim sürecinin sonuna karşılık gelen son malzemeyi oluşturacağı ileri sürülmüştür.

Ünalın (1981), Ankara’nın güneybatısında kalan Ankara Melanjı’nın Alt Triyas döneminden başlayan Kretase dönemi bitişine kadar uzanan zaman aralığında meydana geldiğini belirtmiş ve bu bölge için genelleştirilmiş stratigrafik kesiti hazırlamıştır.

Akyürek ve diğerleri (1984), Ankara, Gölbaşı, Elmadağ ve Kalecik dolaylarını kapsayan çalışmada Kuzey Anadolu Fayı ile Orta Anadolu Masifleri arasındaki alanın ayrıntılı stratigrafisini çalışmışlardır. Bu kuşağın jeolojik haritalarla birlikte jeoteknik evrimini ortaya koymuşlardır.

Öztaş (1997), Çankırı-Çorum Baseni ile güneyde yer alan Tuzgölü Baseni’nin birbiriyle olan ilişkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Tektonizmanın Orta Eosen’den

sonra sıkışma fazıyla etkin olduğu bölgenin halen yükseldiği ve batıdan doğuya doğru azaldığını ortaya koymuştur.

Yıldız vd. (2000), çalışma bölgesi içerisinde yer alan Kalecik (Ankara) güneydoğusunun Alt Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı sedimanter birimlerinin biyostratigrafi ve paleoekolojisini incelemişlerdir. Planktonik foraminifer ve kalkerli nannoplanktonlar ile iz fosil çalışmaları yapılarak Erken Maastrichtiyen, Daniyen ve Orta Daniyen dönemlerinde fitoplankton oranını ortaya koymuşlardır.

Dönmez vd. (2008), Sakarya zonu, İzmir-Ankara zonu, Kırşehir bloğu ve bu istiflerin üzerine uyumsuz olarak gelen Örtü birimine ait 1/100 000 ölçekli Kırşehir-İ30 paftasını hazırlamışlardır.

Akıncı (2008), Yahşihan (Kırıkkale) ve çevresini tektono-stratigrafik amaçla incelemiştir. İzmir-Ankara-Erzincan kenet zonu üzerine gelen Üst Kretase-Tersiyer yaşlı Kırıkkale sedimanter baseninde yüzeylenen kaya birimleri ve yapısal unsurları inceleyerek bölgenin Jeolojik evrimine katkıda bulunmuştur.

Akoraler (2018), Görmüş ve Akoraler (2019), Kırıkkale ve Kalecik bölgelerindeki Geç Kretase ve Maastrichtiyen yaşlı sedimanter çökellerin bentik foraminifer biyostratigrafisi ve paleoekolojisini araştırmışlardır.

1.4. Materyal ve Yöntem

Bu tez kapsamında Kırıkkale ili ve yakın çevresinde yüzeyleyen Üst Kretase-Paleojen yaşlı sedimanter birimlerde nannofosillerin incelenmesi amacıyla arazi, büro ve laboratuvar çalışması gerçekleştirilmiştir.

1.4.1. Büro Çalışması

Tezin ilk aşamasını oluşturan büro çalışmasında öncelikle bölgenin jeolojisi ve tektonik evrimi araştırılmıştır. Bölgede yapılan önceki çalışmalar için detaylı literatür taraması yapılmıştır.

1.4.2. Arazi Çalışması

Arazi çalışmaları 2019 yılının yaz aylarında yapılmıştır. Çalışma konusunu oluşturan ve bölgede yüzeyleyen Samanlık ve Dizilitaşlar formasyonlarından farklı lokasyonlarda üç adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Ölçülü stratigrafik kesit yaparken GPS, şerit metre, pusula ve çekiç kullanılmıştır. Her kesit alanında kesitin en altından başlayarak en üstüne kadar sistematik ve belirli aralıklarda örnekler alınmıştır. Örnek

aralıkları genelde arazi koşullarına ve jeolojik yapıların konumuna göre genelde 30cm-100cm aralıklarla derlenmiştir. Alınan her örnek deftere kaydedilmiş, numaralandırılmış ve poşetlere konularak paketlenmiştir. Kesitlerin tüm litolojik ve jeolojik özellikleri (tabakalanma, kıvrımlı yapılar, fay) ayrıntılı olarak deftere not edilmiştir.

1.4.3. Laboratuvar Çalışması

Bozok Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Laboratuvarında araziden her kesitten alınan örnekler ayrılmıştır. Nannofosil tür tayini yapmak için alınan sedimanter kayaç örneklerinden laboratuvarında standart kazıma slaytları hazırlanmıştır. Slaytları hazırlamak için küçük bir parça kayaç örneğinin taze yüzeyi bir iğne ile lam üzerine toz olarak kazınmıştır. Bu toz halindeki kayaç örneğinin üzerine bir miktar su ilave edilmiş ve süspansiyon haline getirilmiştir. Tabla ısıtıcı üzerinde kurutulan örneğe bir damla sıvı kanada bazlamı dökülmüş ardından üzerine lamel kapatılmıştır. Havasını çıkarmak için metal bir çubuk ile hassasça bastırılmıştır. Tabladan alınan örnek soğutulmuş ve alkolle temizlenmiştir. Artık örneğimiz incelemeye hazır haldedir.

Nannofosil tür tayini yapmak için hazırlanan her bir slayt laboratuvarında x1600 büyütme polarizan mikroskopta ve örnek üzerine immersion yağı dökülerek incelenmiştir. Mikroskopta tanımlanan her bir nannofosil türünün görüntüsü mikroskoba bağlı dijital kamera ile çekilmiş ve bilgisayara aktararak kaydedilmiştir.

1.5. Bölgesel Jeoloji

Türkiye, kenet zonları ile birbirinden ayrılan üç ana tektonik birlikten oluşmaktadır: Pontidler, Anatolid-Torid Bloğu ve Arap platformudur (Ketin 1966). Çalışma alanının içinde yer aldığı İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağı, kuzeyde Sakarya Zonu, güneyde Anatolid-Torid Bloğu ve Kırşehir Masifi'ni birbirinden ayırmaktadır (Okay ve Tüysüz, 1999; Şengör ve Yılmaz, 1981). Çalışma alanını oluşturan bölge bu zon üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Türkiye kenet kuşaklarını ile tektonik birliklerinin görünümü (Okay ve Tüysüz (1999)’den alınmıştır).

İzmir-Ankara zonuna ait kayaçlar birbirleri ile tektono-stratigrafik ilişkili olup; Geç Kretase yaşlı Artova ofiyolitli karışığı en yaşlı birimi oluştururken en genç birimler ise Paleosen-Erken Eosen yaşlıdır. İzmir-Ankara zonuna ait kayaçlar tipik olarak Üst Kretase-Alt Eosen aralığında, kapanmakta olan bir havza (yakınlaşan kenar basenler) çökellerinden oluşur. Özellikle türbiditik karakterli olan çökellerin birbirleri ile olan ilişkileri, birbirine yaklaşan ve kapanan bir havzada gözlenen alta bindirmeler (underthrust) şeklindedir. İzmir-Ankara zonuna ait kayaçlar üzerinde tektonik olarak Sakarya zonuna ait kayaçlar gözlenirken, kendisi Kırşehir bloğuna ait kayaçlar üzerinde tektonik olarak yer alır (Dönmez, Akçay, Kara, Yergök ve Esentürk, 2008).

2. STRATİGRAFİ

Çalışma alanında yüzeyleyen kayaçlar birbirleri ile tektonik ilişkili olan Geç Kretase-Erken Eosen yaş aralığında çökelmiş İzmir-Ankara zonuna aittir (Dönmez vd., 2008). Bölgede Orta Eosen transgresyonu ile başlayan örtü kayaçları tüm bu birimler üzerine uyumsuzlukla gelir (Şekil 2.1), (Dönmez vd., 2008). Örtü kayaçları temel kayaçlar üzerinde açılmış ön ülke (foreland) havza çökelleri karakterindedir (Dönmez vd., 2008).

2.1. İzmir-Ankara Zonu

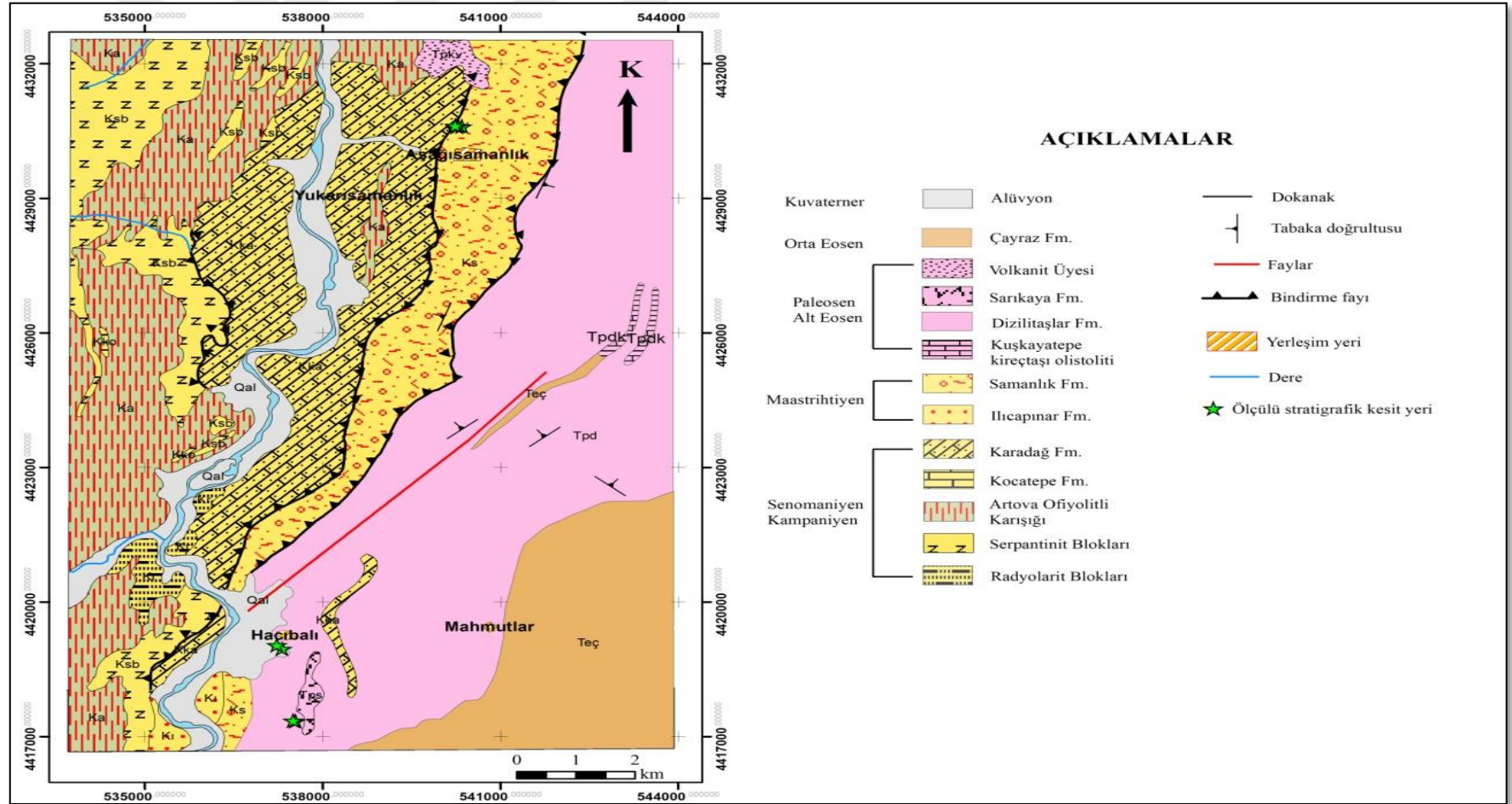
İzmir-Ankara zonuna ait kayaçlar Kırıkkale civarında kuzeydoğu-güneybatı uzanımlıdır (Dönmez vd., 2008). Bu zona ait kayaçlar birbirleri ile tektono-stratigrafik ilişki halinde olan Geç Kretase yaşlı Artova ofiyolitli karışık, Kocatepe formasyonu, Karadağ formasyonu, Ilıcınar formasyonu, Samanlık formasyonu, Haymana formasyonu ile Paleosen-Erken Eosen yaşlı Dizilitaşlar formasyonu ve Sarıkaya formasyonlarından oluşmaktadır (Dönmez vd., 2008). İzmir-Ankara zonuna ait kayaçlar tipik olarak Üst Kretase-Alt Eosen aralığında, kapanmakta olan bir havza (yakınlaşan kenar basenler) çökellerinden oluşur. Dönmez ve Akçay (2006) bölgede yüzeyleyen türbiditik çökellerin birbirleri ile olan ilişkilerini, birbirine yaklaşan ve kapanan bir havzada gözlenen alta bindirmeler (underthrust) şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir (Şekil 2.2).

2.1.1. Artova Ofiyolitli Karışığı

Birim ilk olarak Özcan vd. (1980) tarafından adlandırılmıştır. Bazik, ultrabazik, volkanik, ofiyolitik ve çökel kayaçların ayrılmamış dilim ve bloklarını içermekte olduğu belirtilmiştir.

Birim, Akyürek ve diğerleri (1982, 1997) tarafından önceden Hisarköy formasyonu olarak isimlendirilmiş ve içerisinde ofiyolit topluluğundan türemiş farklı büyüklüklerde olistolit ve olistostromların gözlendiği eğimi fazla olan kıta yamacınca çökelmiş çakıtaşı kumtaşı ve eş zamanlı split ve diyabaz türü volkanitlerden oluşan bir birim olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.2), (Dönmez vd., 2008).

Artova ofiyolit karışığı, Kırşehir bloğuna ait kayaçları tektonik olarak üzerleyen Sakarya zonuna ait kayaçların ise bu birim üzerine bindirmeli olduğu bir karışıktır (Dönmez vd., 2008).



Şekil 2.1. Çalışma bölgesinin jeoloji haritası (Dönmez vd., 2008'e göre düzenlenmiştir).

Üst Sistem	Sistem	Seri	Kat	Formasyon	Litoloji	Açıklamalar
SENOZOYİK	Paleojen	Paleosen Alt Eosen		Sarıkaya fm		Sarıkaya fm : Andezit, aglomera, volkanik mazlemeli çakıltası, kumtaşı Dizilitaşlar fm : Çakıltası, kumtaşı, kıltaşı, killikireçtaşı Kuşkayatepe kiraçtaşı olistoliti
				Dizilitaşlar fm		
MESOZOYİK	Kretase	Üst	Maastrithiyen	Haymana fm		Haymana fm : Çakıltası, kumtaşı, şeyl
				Samanlık fm		Samanlık fm : Çakıltası, kumtaşı, kıltaşı, şeyl
				Ilıcıpınar fm		Ilıcıpınar fm : Çakıltası, kumtaşı
			Senomaniyen Kampaniyen	Karadağ fm		Karadağ fm : Çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı, killi kireçtaşı
				Kocatepe fm		Kocatepe fm : Killi kireçtaşı, çamurtaşı, radyolarit
				Artova Ofiyolitli Karışığı		Artova Ofiyolitli Karışığı Serpantin bloğu Gabbro, diorite bloğu Radyolarit bloğu Spilitik bazalt bloğu Triyas kiraçtaşı bloğu

Şekil 2.2. Çalışma sahasının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (Dönmez vd., 2008'e göre düzenlenmiştir).

Dönmez vd., (2008)'e göre birbirine yaklaşan kıtalar ve kapanmakta olan bir havza ortamında oluşan birim (İzmir-Ankara okyanusunun kapanması sırasında) önünde gelişen türbiditik çökellerle tektono-stratigrafik ilişki halinde olduğu, zaman zaman ortamın sakinleşmesi ve durağanlaşması ile birlikte birim üzerine kireçtaşlarının çökelişi olarak açıklanmıştır. Bandlar halinde gözlenen bu birim Akyürek ve diğerleri (1982, 1997) tarafından Kocatepe kireçtaşı üyesi olarak isimlendirilmiştir.

Dönmez vd., (2008) Artova ofiyolit karışığı içerisinde farklı büyüklükte, yanal devamlılığı olmayan, düzensiz şekiller gösteren, hamur ile ilksel ilişkisi olmayan, Triyas yaşlı kireçtaşı, serpantinit ve radyolarit blokları, gabbro, diorite blokları ile spilitik bazalt bloklarını ayırt etmişlerdir (Şekil 2.2).

2.1.2. Kocatepe Formasyonu

Birim ilk olarak Akyürek vd. (1997) tarafından Kocatepe kireçtaşı üyesi olarak adlandırılmıştır. Aynı birimin, Norman (1972a) tarafından adlandırılan Irmak formasyonu içerisindeki kireçtaşı düzeyleri ile eşdeğer özellikte olduğu belirlenmiştir. Kocatepe formasyonu parçalanmış, sucuk yapısı kazanmış pelajik killi kireçtaşı, kalsitürbidit ve radyolarit-çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Akyürek vd.,1997).

Birim içerisinde, Akyürek vd. (1997) tarafından *Cuneolina* sp., *Globotruncana fornicata* Plummer, *Globotruncana ventricosa* White, *Globotruncana helvetica* Bolli, *Globigerina* sp., *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi), *Rotalipora appenninica* (Renz), *Ticinella* sp., *Hedbergella* sp., *Pseudocyclammina hedbergi* Maync fosilleri tespit edilmiş olup buna göre Kocatepe formasyonunun yaşının Senomaniyen-Kampaniyen olarak saptandığı belirtilmiştir (Dönmez vd., 2008).

2.1.3. Karadağ Formasyonu

Volkanik malzemeden türeyen çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı, pelajik killi kireçtaşı ardalanması ile izlenen birimi ilk kez Akyürek vd. (1982, 1984) adlandırmıştır. Karadağ formasyonu, Artova ofiyolitli karışığı üzerinde ve önündeki daha derin ortamda çökelmiş, Artova ofiyolitli karışığı ile tektono-stratigrafik ilişkili, türbiditik karakterli bir birim olarak ifade edilmiştir (Şekil 2.2), (Dönmez vd., 2008).

Akyürek ve diğerleri (1997) tarafından Karadağ formasyonu içerisindeki pelajik killi kireçtaşlarından alınan örneklerde; *Praeglobotruncana slephani* (Gandolfi), *Rotalipora appenninica* (Renz), *Hedbergella* sp., *Ticinella* sp., *Globigerina* sp., *Textulariella* sp., *Cuneolina* sp. fosilleri saptanmış ve bu fosillerin varlığı ile birimin yaşı Senomaniyen- Kampaniyen olarak belirtilmiştir (Dönmez vd., 2008).

Karadağ formasyonu, Norman (1972a) tarafından adlandırılan Irmak formasyonunun bir bölümü ile deneştirilebilir (Akyürek vd.,1997).

2.1.4. Ilıcınar Formasyonu

Formasyonun ismi ilk olarak Norman (1972a) tarafından kullanılmıştır. Ilıcınar Formasyonu çakıltası ve kumtaşı ardalanmalı olarak izlenmektedir. Norman (1972a)'a göre Ilıcınar formasyonunun kalınlığı yer yer 1250 metreyi bulmaktadır. Birim içerisinde yaş verebilecek fosillere rastlanmamıştır (Dönmez vd., 2008). Ancak Artova ofiyolitli karışığı Senomaniyen yerleşim yaşı ve üzerindeki Samanlık formasyonunda Maastrihtiyen yaşı

olduğu düşünülürken birimin Erken Maastrichtiyen yaşlı olacağı açıklanmıştır (Akyürek vd.,1984), (Şekil 2.2).

Artova ofiyolitli karışığı Ilıcınar formasyonu üzerinde bindirmeli olarak yer alır (Dönmez vd., 2008). Dönmez vd., (2008)'nin yaptığı çalışmada başlangıçta uyumlu olan dokanak ilişkilerinin sıkışmanın ve havza kapanımının devam etmesiyle birlikte tektonik bir karakter kazandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Artova ofiyolitli karışığı önünde ve üzerindeki (Kırşehir bloğu yönünde) havzada çökelen birimin üzerine türbiditik özellikte Samanlık formasyonunun uyumlu olarak geldiği ancak havza kapanımının devam etmesiyle birlikte ilerleyen zamanda bu ilişkinin tektonik bir karakter kazandığı savunulmaktadır (Dönmez vd., 2008). Aynı araştırmacılar formasyonlar arasındaki ilişkinin klasik bir bindirme olmayıp her yeni oluşan flişin kendisinden önce oluşmuş diğer flişin altına dalması sonucu gelişen altta bindirmeler şeklinde yorumlamıştır.

2.1.5. Samanlık Formasyonu

Sarı, yeşil ve kahverengi, gri renkli çakıltası, kumtaşı ve şeyl aralanmasından oluşan türbiditik özellikteki birim (Dönmez vd., 2008), ilk kez Akyürek vd. (1984) tarafından isimlendirilmiştir..

Samanlık formasyonu Kırıkkale ve civarında Ilıcınar formasyonuna paralel, kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı bir dağılım gösterir (Dönmez vd., 2008). Çakıltıları yeşilimsi, sarımsı ve kahverengi renkli olup, sıkı tutturulmuş, orta-kalın tabakalanmalıdır (Şekil 2.3). Akyürek vd. (1984) çakıltıları içerisinde taşınmış eş yaşlı rudist ve mercan fosilleri bulmuşlardır. Çakıltıları ile geçişli olarak izlenen kumtaşı tabakaları yeşil, sarı ve kahverengi renklidir (Dönmez vd., 2008). Sıkı tutturulmuş köşeli ve kırıklı, ince-orta tabakalıdır. Şeyller, boz-koyu gri renkli, az tutturulmuş, ince tabakalı ve yer yer laminalanmalıdır (Akyürek vd., 1984), (Şekil 2.2).

Akyürek vd. (1984) Samanlık formasyonunun altta Ilıcınar formasyonu ile geçişli, yanal olarak ise iki formasyonun girift olduğunu açıklamışlardır. Birimin üstte Dizilitaşlar formasyonu ile olan sınırı çalışma alanının her yerinde tektoniktir (Dönmez vd., 2008; Akyürek vd.1984).

Samanlık formasyonunun yaşı, *Globotruncana rosetta*, *Globotruncanita stuarti*, *Orbitoides* sp., *Siderolites* sp., *Lepidorbitoides* sp. fosilleri ile Maastrichtiyen olarak saptanmıştır (Akyürek vd. 1984). Samanlık Formasyonu, Ilıcınar Formasyonu ile aynı dönemde denizaltı yelpazesinin daha alt kesimlerinde çökelmiş, ortaç türbiditlerden oluşur

(Akyürek vd. 1984). Aynı çalışmada eş yaşlı rudist ve mercanların şelf alanından moloz akmalarıyla taşındığı ve değişik boyutlara sahip olabilen az sayıda olistolitlerin ise yuvarlanarak çökme ortamına geldiğinden bahsedilmektedir. Samanlık formasyonu, Kavak formasyonu ve Haymana formasyonunun (Rigo de Righi ve Cortesini, 1959) bir bölümü, Bölükdağ formasyonu (Norman 1972a, 1972b), Malboğazı formasyonu ve Yapraklı formasyonu (Birgili vd. 1975) deneştirilebilir (Akyürek vd. 1984).



Şekil 2.3. Samanlık formasyonunun genel görünümü (Kırıkkale ili Yahşıhan ilçesi Hacıbalı köyü G’i).

2.1.6. Haymana Formasyonu

Birim Rigo de Righi ve Cortesini (1959) tarafından Haymana formasyonu olarak adlandırılmıştır. Haymana formasyonu içerisinde çakıлтаşı, kımтаşı ve şeyl arılanmasından oluşan tiirbiditik karakter göstermektedir (Dönmez vd., 2008), (Şekil 2.2).

Haymana formasyonu altta Samanlık formasyonu, üstte ise Dizilitaşlar formasyonu ile geçişlidir (Dönmez vd., 2008). Formasyon deniz altı yelpazesinin orta alt kesimlerinde çökelmiş ortaç türbiditlerden oluşur (Akyürek vd., 1997).

Haymana formasyonundan Akyürek ve diğerleri (1997) tarafından, *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Globotruncana stuarti* (de Lapparent), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana conica* White, *Globotruncana elevata* (Brotzen), *Trilaxialrilatera*,

(Cushman), *Dorolhia exicon* (Reuss), *Bulumina carseyae* (Plummer), *Bolivina inerassata* (Reuss), *Guadrylne cretecea* (Karrer), *Quadriformina allomorphinoides* (Reuss), *Chilostomella trinitatensis* (Cushman-Todd) fosilleri saptanmış olup, birime Maastrichtiyen yaşı verilmiştir (Dönmez vd., 2008).

Haymana formasyonu, Norman (1972a) tarafından adlandırılan Bölükdağ formasyonu ile deneştirilebilir (Dönmez vd., 2008).

2.1.7. Dizilitaşlar Formasyonu

Türbiditik karakterli çakıltası, kumtaşı, kiltası az oranda jips ve resifal kireçtaşı bloklarından oluşan birim ilk olarak Norman (1972a) isimlendirilmiştir. Birim ince-orta-kalın katmanlı olup katmanlaşma düzgündür (Dönmez vd., 2008). İri çakıllı kesimler dışında tane ve çakıllarda boylanma, derecelenme ve yuvarlaklaşma iyidir. Kumtaşları yer yer çapraz tabakalı olup genelde koyu-açık kahve, gri ve sarımsı renklidir (Dönmez vd., 2008). Bazı kesimlerde kumtaşları içerisinde volkanik malzemenin baskın olduğu izlenmektedir (Dönmez vd., 2008). Kiltaları koyu gri, açık-koyu yeşil renkli ve ince tabakalıdır (Dönmez vd., 2008), (Şekil 2.4). Kumtaşları ve az oranda çakıltaları ile aralanmalı olarak izlenmektedir (Dönmez vd., 2008), (Şekil 2.2).

Formasyonda saptanan; *Lafitteina* sp., *Globorotalia* sp., *Rotalia* sp., *Planorbolina* sp., *Miscellanea miscella*, d'Archiac, *Lithothamnium* sp., *Missisipina* sp., *Globigerina* sp., *Robulus* sp., Miliolidae fosillerine göre birimin yaşı Paleosen olarak belirtilmiştir (Dönmez vd., 2008). Dizilitaşlar formasyonunun değişik kesimlerinden Uğuz ve diğerleri (1999) tarafından alınan örneklerde, saptanan bentik ve planktonik fosil cins ve türlerine göre birimin yaşının Geç-Erken Lütesiyen'e kadar çıktığı açıklanmıştır (Dönmez vd., 2008). Dizilitaşlar formasyonunun yaşı bölgesel dağılımı ve stratigrafik konumu dikkate alınarak Dönmez vd., 2008 tarafından Paleosen-Alt Eosen olarak kabul edilmiştir. Dizilitaşlar formasyonu, Üst Kretase'den itibaren Artova ofiyolitli karışığı önünde gelişen havzada çökelen, Paleosen-Erken Eosen yaşlı türbiditik çökellerdir (Dönmez vd. 2008).

Dizilitaşlar formasyonu bazı yerlerde Maastrichtiyen yaşlı Samanlık formasyonu ile geçişli (Akyürek ve diğerleri, 1982), bazı yerlerde ise Malboğazı formasyonu ve ofiyolitler üzerine açısız diskordansla oturduğu belirtilir (Birgili vd. 1975). Bir çalışmada bunun nedeninin yaklaşık Kızılırmak hattının batısında Erken Eosen sonuna kadar denizel çökmenin devamlı olduğu doğuda ise intrüzyonların yükselmesinden dolayı (ön ülke yükselimi) çökmenin kesintiye uğraması olabileceğinden bahsedilmektedir (Dönmez

vd., 2008). Üst dokanağında ise uyumsuz olarak Baraklı ve Çayraz formasyonu yer alır (Dönmez vd., 2008).



Şekil 2.4. Dizilitaşlar formasyonunun genel görünümü (Yahşihan ilçesi Organize Sanayi Bölgesi civarı).

2.1.8. Kuşkayatepe Kireçtaşı Olistoliti

Dönmez vd., (2008) bölgede yaptıkları çalışmada Dizilitaşlar formasyonunu içerisinde bulunan kireçtaşı bloklarını Kuşkayatepe kireçtaşı olistoliti olarak adlandırmışlardır. Formasyon ile eş zamanlı olarak birim içine yerleşen olistolitler kumlu, gözenekli, gri, gri-beyaz renkli, erime boşluklu, masif görünümlü, bol alg ve mercanlı olup resifal kireçtaşı özelliğindedir (Dönmez vd., 2008), (Şekil 1.4).

Dizilitaşlar formasyonu içine türbiditik akıntılarla taşınıp yerleşen olistolitler 3-5 m boyutuna ulaşan blokların yığılması şeklinde izlenmektedir. Dizilitaşlar formasyonunun olistolitleri de kapsamı yoğun ve etkin türbiditik akıntıların hakim olduğu derin denizel ortamda çökmeyi gösterir (Bilgin vd., 1986). Birimin yaşı tanımlanan fosillere göre Maastrichtiyen olarak belirtilmiştir (Bilgin vd., 1986).

2.1.9. Sarıkaya Formasyonu

Volkanik malzemeli çakıltası, kumtaşı, aglomera ve egemen olarak andezitik lavlardan oluşan birim Dönmez vd., (2008) tarafından Sarıkaya formasyonu olarak adlandırılmıştır. Uğuz vd. (1999) tarafından birim içinde gözlenen volkanik ara düzeylerin bazalt, andezit bileşimli bir magmadan türediği belirtilir (Şekil 2.2).

Dönmez vd., (2008), birimin muhtemelen Üst Kratase-Paleosen aralığında İzmir-Ankara zonundaki dalma batma olayına bağlı olarak gelişmiş yay volkanizmasına ait ürünlerin olabileceğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmacılar, dalma-batma olayının ileri evresinde, volkanik yayında kırılması ile birlikte bir taraftan volkanitler dilimlenerek Dizilitaşlar formasyonu üzerine itilirken diğer taraftan da birime ait blokların Dizilitaşlar formasyonu içerisine döküldüğünü ileri sürmüştür.

2.1.10. Alüvyon

Çalışma alanında Kuvaterner en genç birim olup alüvyonlarla temsil edilir. Kırmızımsı silt, kil ve topraktan oluşan birim tutturulmamış olup bölgede güncel ve eski dere yataklarında izlenmektedir (Dönmez vd., 2008), (Şekil 2.2).

3. ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİK KESİTLER

Kırıkkale bölgesi çevresinde yer alan çalışma alanının nannofosil biyostratigrafisini ortaya koymak amacıyla Aşağı Samanlık, Kırıkkale Organize Sanayi ve Organize Sanayi Bölgesi stratigrafi kesitleri ölçülmüş ve 99 adet örnek derlenmiştir.

3.1. Aşağı Samanlık Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Aşağı Samanlık ölçülü stratigrafi kesiti Ankara Kırıkkale Yolu istikametinden Kırıkkale Çankırı Yol ayrımı güzergahında Aşağı samanlık köyüne yakın ölçülmüştür. Kesit $36^{\circ}540313K-44^{\circ}30423D$, Z: 776m koordinatlarıyla başlamaktadır. KD-GB yönünde alınan kesit $36^{\circ}540199K-44^{\circ}30438D$, Z:761 m koordinatlarında son bulur. Kesit Dizilitaşlar formasyonuna ait koyu yeşil ve gri renkli şeyl ve koyu kahverenkli kumtaşı tabakalarından oluşmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonuna ait kumtaşı tabakalarının genel görünümü (Kalecik Aşağı Samanlık Köyü B'sı).

Şeyller lamine yer yer konkoidal kırınımlı iken kumtaşları ise ince-orta tabakalıdır. Aşağı samanlık ölçülü stratigrafi kesiti tipik türbiditik istif özelliğindedir. İstif içerisinde küçük faylanmalar, kaymalar izlenmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Aşağı Samanlık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonuna ait ince-orta tabakalı kumtaşı görünüm (Aşağı Samanlık Köyü B'sı).

Ölçülü kesit tabanda laminalı şeyl ve ince orta tabakalı kumtaşı ardalanmalı olarak başlamaktadır. Şeyller genelde 70-80 cm'lik seviyeler halinde izlenirken, kumtaşı tabakalarının kalınlıkları ise 2-5 cm aralığında değişmektedir (Şekil 3.5). Üste doğru yer yer kumtaşı tabakalarının kalınlıkları 10 cm'ye çıkmaktadır. İstifin daha üst seviyelerine doğru yer yer kumtaşı tabakaları artarken şeyl seviyeleri ise nispeten azalmıştır. Bu seviyelerde kumtaşı tabaka kalınlıkları 10-15 cm'ye kadar çıkmaktadır (Şekil 3.3). Nadiren kumtaşı tabakalarında iz fosiller görülmektedir (Şekil 3.3c). İstif içerisinde 70-80 cm kalınlığında tutturulmamış gevşek dokulu konglomera seviyelerine de rastlanmaktadır (Şekil 3.4). Kesit, en üstte aynı litoloji ile son bulur.

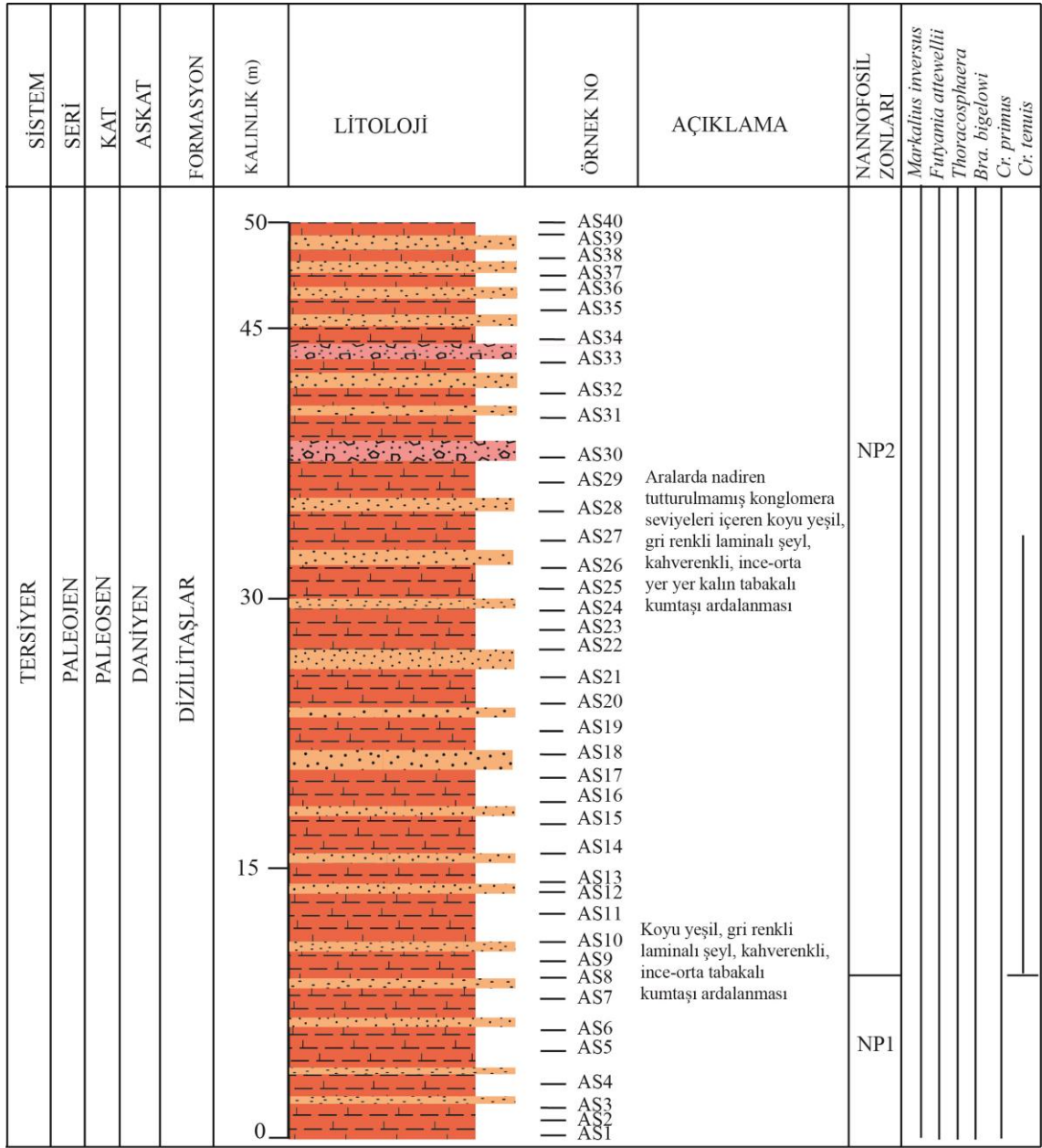
Aşağı samanlık kesiti 50 m ölçülmüş olup 40 adet sediman örneği derlenmiştir (Şekil 3.5). Bu örneklerden yapılan incelemede 23 nannofosil cinsi ve 27 nannofosil türü saptanmıştır (Tablo 3.1). Belirlenen bu nannofosil cins ve türleri ile iki nannofosil biyozonu tanımlanmıştır (Tablo 3.1).



Şekil 3.3. Aşağı Samanlılık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonu içerisinde izlenen kumtaşı tabakalarının genel görünüşü: a. İnce tabakalı kumtaşı ve şeyl ardalanması, b. Formasyon içerisinde kumtaşı tabakalarının ağırlık kazandığı lokasyondan görünüm, c: Orta kalın tabakalı kumtaşı tabakasından iz fosil görünümü (Kalecik Aşağı Samanlılık Köyü B'sı).



Şekil 3.4. Aşağı Samanlılık köyü civarında yüzeyleyen Dizilitaşlar formasyonu içerisinde tutturulmamış gevşek dokulu konglomera seviyeleri (Kalecik Aşağı Samanlılık Köyü B'sı).



Konglomera
 Şeyl
 Kumtaşı

Şekil 3.5. Aşağı Samanlık köyü ölçülü stratigrafik kesiti.

Tablo 3.1. Aşağı Samanlık Köyü (AS) stratigrafik kesitinin kalkerli nannofosil tür dağılımları.

Önek No	Kretase Fosilleri												Kretase-Paleosen Fosilleri				Paleosen Fosilleri										
	<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i>	<i>Cribrosphaerella ehrenbergii</i>	<i>Eiffellithus turrisbellii</i>	<i>Lithraphidites quadratus</i>	<i>Lucianorhabdulus cayeuxii</i>	<i>Microrhabdulus decoratus</i>	<i>Micrantholithus obtusus</i>	<i>Micula decussata</i>	<i>Prediscosphaera cretacea</i>	<i>Reticapsa crenulata</i>	<i>Uniplanarius gothicus</i>	<i>Watznaueria barnesiae</i>	<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	<i>Markalius inversus</i>	<i>Thoracosphaera operculata</i>	<i>Zeughrabdotus sigmoides</i>	<i>Biantholithus sparsus</i>	<i>Fridyana atewellii</i>	<i>Coccolithus pelagicus</i>	<i>Cruciplacolithus intermedius</i>	<i>Cruciplacolithus primus</i>	<i>Cruciplacolithus tenuis</i>	<i>Hornibrookina edwardsii</i>	<i>Neochiastocyclus imbricatus</i>	<i>Neochiastocyclus modestus</i>	<i>Neocrepidolithus neocrassus</i>	<i>Neocrepidolithus fossus</i>
AS 40															X												
AS 39															X												
AS 38													X		X												
AS 37												X	X		X			X				X					
AS 36													X		X			X									
AS 35								X					X		X			X									
AS 34													X		X			X									
AS 33													X		X			X									
AS 32													X		X			X									
AS 31			X									X	X		X			X		X							
AS 30												X	X		X			X				X					
AS 29												X	X		X			X				X					
AS 28									X			X	X		X			X				X					
AS 27		X	X	X	X	X		X				X	X	X	X	X		X			X						
AS 26		X	X							X			X	X				X				X	X				
AS 25		X	X	X		X		X				X	X	X	X	X		X				X	X				
AS 24	X		X									X	X	X		X											
AS 23	X						X	X				X	X	X	X			X				X	X		X		X
AS 22	X						X	X				X	X	X	X			X							X		X
AS 21	X						X	X				X	X	X	X			X							X		X
AS 20	X						X	X	X	X		X	X	X	X			X							X		X
AS 19	X						X	X	X	X		X	X	X	X			X					X		X		X
AS 18	X						X	X	X	X		X	X	X	X			X				X		X		X	
AS 17	X		X					X					X		X			X									
AS 16	X		X			X		X					X		X			X									
AS 15	X		X		X			X	X				X		X			X									
AS 14	X		X					X					X		X			X									
AS 13	X		X					X	X	X		X	X		X		X	X		X			X		X		
AS 12	X		X			X		X					X		X			X									
AS 11	X		X					X					X		X			X		X							
AS 10	X									X			X		X		X										
AS 9					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
AS 8					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
AS 7					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AS 6					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AS 5					X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AS 4	X	X	X	X		X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AS 3		X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
AS 2													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
AS 1				X									X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				

Kesitin 0-4.1 metreleri arasında tabandan itibaren yeşil, gri renkli şeyl ve koyu kahve renkli kumtaşı ardalanmalı seviyelerinden alınan örneklerde Kretase nannofosillerinin son görünümü ile *Thoracosphaera* cinsinin bollaşması ve *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümüne kadar olan süreçte oluşan kayaç topluluğunda *Markalius inversus* (NP1) Biyozonu tanımlanmıştır (Şekil 3.5).

4.1-50 metre arasında şeyl ve kumtaşı ardalanmalı aynı litolojik özellikteki seviyelerden derlenen örneklerde *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümü ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'un ilk görünümü arasındaki süreçte oluşan kayaç topluluğu *Cruciplacolithus tenuis* (NP2) Biyozonu olarak belirlenmiştir (Şekil 3.5).

3.2. Kırıkkale Organize Sanayi Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Kırıkkale Organize Sanayinin çıkışında, Hacıbalı köyünün yaklaşık 1km güneyinde bulunan yol güzergahında KD-GB yönünde ölçülen kesit 36°53'27.6K- 44°18'53.3D, Z: 706m koordinatları ile başlar, 36°53'18.7K- 44°18'53.3D, Z: 701m koordinatlarında son bulur. Kesit genel olarak boz, kahverenkli, orta kalın tabakalı kumtaşı ile gri, kahverenkli kötü boylanmalı konglomera ve gri, kahverenkli ince tabakalı ve laminalı şeyl ardalanmasından oluşmaktadır (Şekil 3.6). Kesit tabandan tavana aynı litoloji ile devam etmektedir.



Şekil 3.6. Kırıkkale Organize Sanayi bölgesi kumtaşı, konglomera ve şeyl ardalanması görünümü (Hacıbalı köyü D'su).

içerinde küçük ölçekte faylanmalar ve kaymalar görülmektedir. Bu da kesitin büyük bölümünde tabakaların konumunda bozulmalara neden olmaktadır. Dizilitaşlar formasyonunda ölçülen stratigrafik kesit yaklaşık 135 m kalınlığında olup 32 adet örnek derlenmiştir (Şekil 3.7). Alınan örneklerde 17 nannofosil cinsi ve 20 nannofosil türü saptanmıştır (Tablo 3.2). Kesitte tanımlanan kalkerli nannofosil cins ve türleriyle iki adet nannofosil biyozonu belirlenmiştir.

Tablo 3.2. Kırıkkale Organize Sanayi (KOS) stratigrafik kesitin kalkerli nannofosil tür dağılımları.

	Kretase Fosilleri									Kretase-Paleosen Fosilleri					Paleosen Fosilleri					
Örnek No	<i>Arkhangelsiella cymbiformis</i>	<i>Chitastozygus amphions</i>	<i>Cribrorhabdolitha ehrenbergii</i>	<i>Micrantholithus obtusus</i>	<i>Micula concava</i>	<i>Micula decussata</i>	<i>Microrhabdulus decoratus</i>	<i>Prediscosphaera cretacea</i>	<i>Zengrhabdulus embergeri</i>	<i>Watznaueria barnesiatae</i>	<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	<i>Markalius inversus</i>	<i>Thoracosphaera operculata</i>	<i>Zengrhabdulus sigmoides</i>	<i>Coccolithus pelagicus</i>	<i>Cruciplacolithus primus</i>	<i>Cruciplacolithus tenuis</i>	<i>Fuyania attewellii</i>	<i>Neochitastozygus saepes</i>	<i>Neocrepidolithus fossus</i>
KOS 32													X		X					
KOS 31													X		X			X		
KOS 30		X									X		X	X	X	X	X	X		
KOS 29											X		X		X	X	X			
KOS 28		X									X		X	X	X	X	X	X		
KOS 27		X									X		X	X	X	X	X			
KOS 26													X		X			X		
KOS 25													X		X					
KOS 24													X		X			X		
KOS 23													X		X					
KOS 22													X		X			X		
KOS 21		X									X		X	X	X	X	X	X		
KOS 20	FOSİLSİZ										X		X	X	X	X	X	X		
KOS 19																				
KOS 18													X		X			X		
KOS 17	FOSİLSİZ																			
KOS 16		X									X		X	X	X	X	X	X		
KOS 15	FOSİLSİZ																			
KOS 14													X		X			X		
KOS 13													X		X			X		
KOS 12													X		X			X		
KOS 11													X		X			X		
KOS 10													X		X			X		X
KOS 9									X		X		X		X		X	X	X	
KOS 8												X		X	X		X	X		
KOS 7		X				X					X		X	X	X	X	X	X		
KOS 6		X				X					X		X	X	X	X	X	X		
KOS 5						X					X		X	X	X	X	X	X		
KOS 4				X		X						X	X	X	X	X		X	X	X
KOS 3	X	X			X	X	X	X		X	X		X					X		
KOS 2	X	X			X	X	X	X		X	X		X			X		X		
KOS 1		X			X	X	X	X		X			X		X			X		

Kesitin en alt (0-3.6 m) en alt seviyelerinde kahverenkli kumtaşı ve gri koyu yeşil şeyl ardalanmalı seviyelerden alınan örneklerde Kretase nannofosillerinin son görünümü ile *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümüne kadar olan süreçte oluşan kayaç topluluğunda *Markalius inversus* (NP1) Biyozonu tanımlanmıştır (Şekil 3.7).

3.6-135 metreler aralığında izlenen aynı litolojik özelliğe sahip şeyl ve kumtaşı ardalanmalı seviyelerden alınan örneklerde *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümü ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'un ilk görünümüne kadarki süreçte oluşmuş kayaçlar topluluğu *Cruciplacolithus tenuis* (NP2) Biyozonu olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7).

3.3. Organize Sanayi Bölgesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Kırıkkale Organize sanayi bölgesinin içindeki yol boyunca ölçülmüştür. Kesit 36°53'7502K- 44°17'167D, Z: 771m koordinatları ile başlar. KD-GB yönünde alınan kesit 36°53'7462K- 44°17'178D, Z:770m koordinatlarında son bulur. Kesit Samanlık formasyonu ile başlayıp tektonik dokanakla Dizilitaşlar formasyonuna geçmektedir. Ölçülen kesit genel olarak kahverenkli, gri renklerde ince-orta tabakalı kumtaşları ve gri, koyu yeşil renkli lamine şeyl ardalanmasından oluşmaktadır (Şekil 3.8 a, b).

Aralarda krem renkli, ince tabakalı killi kireçtaşları izlenmektedir. Tabanda ince tabakalı olarak başlayan kumtaşlarının Dizilitaşlar formasyonunun üst seviyelere doğru kalınlaştığı (10-30 cm) görülmektedir (Şekil 3.9). Üst seviyelerde şeyller daha az olarak izlenirken kumtaşları daha baskındır (Şekil 3.9).

Kesit boyunca faylanmalar ve deformasyon yapılarına sık sık rastlanmaktadır. Kesitin toplam kalınlığı 37m olup, kesit boyunca 27 adet örnek toplanmıştır. Alınan örneklerde 21 nannofosil cinsi ve 26 nannofosil türü saptanmıştır (Şekil 3.10), (Tablo 3.3).



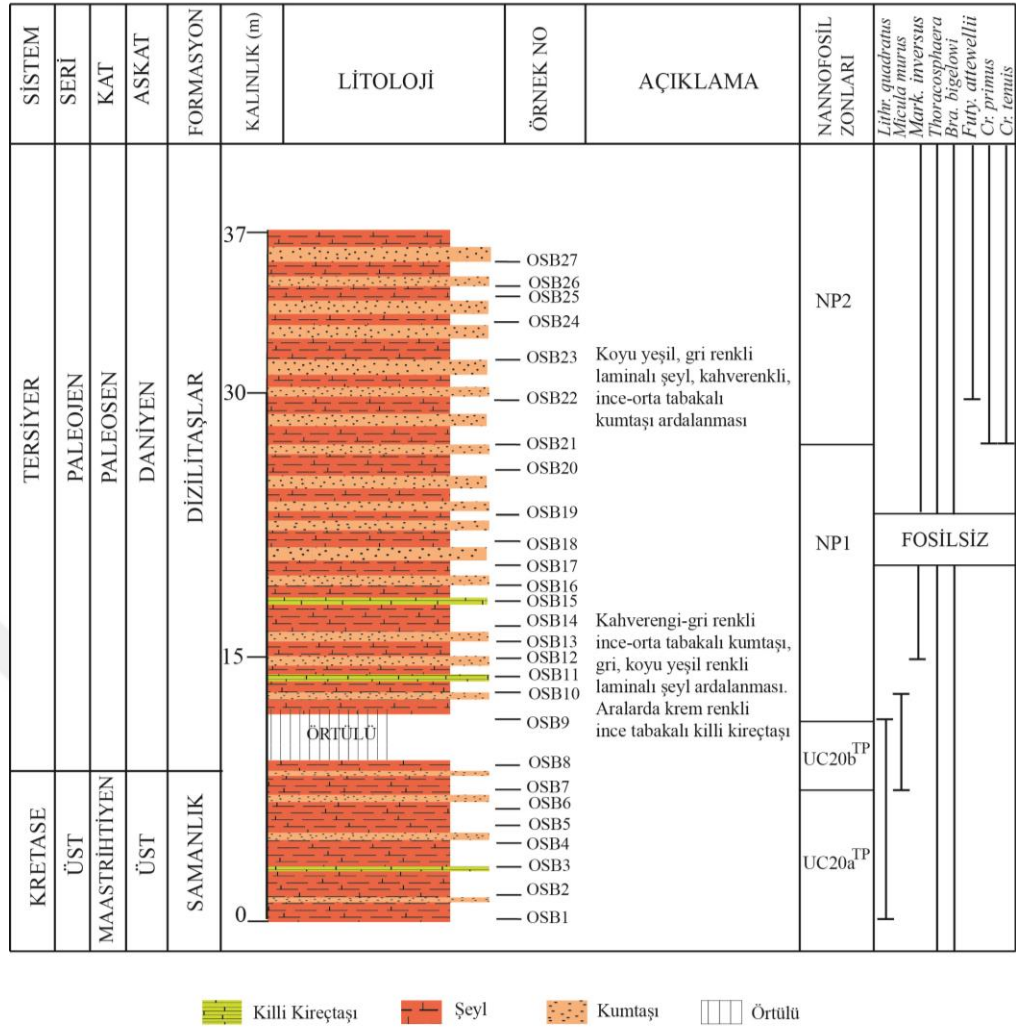
Şekil 3.8. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin genel görünümü: a. Altta ince tabakalı kumtaşı ve laminalı şeyl ardalanması, b. Üste doğru Samanlı ve Dizilitaşlar formasyonları arasındaki dokanak ilişkisi (Kırıkkale Yahşıhan Organize Sanayi Bölgesi civarı).



Şekil 3.9. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin genel görünümü: Dizilitaşlar formasyonunun üst seviyelerinde artan kumtaşı tabakaları ve aralarda ince seviyeler halinde şeyl ardalanması.

Tablo 3.3. Organize Sanayi Bölgesi (OSB) stratigrafik kesitinin kalkerli nannofosil tür dağılımları.

Örnek No	Kretase Fosilleri																Kretase-Paleosen Fosilleri			Paleosen Fosilleri										
	<i>Arkhangelskiella cymbiformis</i>	<i>Calculites obscurus</i>	<i>Ceratolithoides aculeus</i>	<i>Chiastocyclus amphionus</i>	<i>Cribrosphaerella ehrenbergii</i>	<i>Eiffellithus eximius</i>	<i>Eiffellithus turrisseiffelii</i>	<i>Lithraphidites carniolensis</i>	<i>Lithraphidites quadratus</i>	<i>Microhabdulus decoratus</i>	<i>Micrantholihus obtusus</i>	<i>Micula decussata</i>	<i>Micula murus</i>	<i>Prediscosphaera cretacea</i>	<i>Retecapsa crenulata</i>	<i>Watznaueria barnesi</i>	<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	<i>Markalius inversus</i>	<i>Thoracosphaera operculata</i>	<i>Zenogrhabdotus sigmoides</i>	<i>Coccolithus pelagicus</i>	<i>Cruciplacolithus intermedius</i>	<i>Cruciplacolithus primus</i>	<i>Cruciplacolithus tenuis</i>	<i>Fuyania attewellii</i>	<i>Neochiastocyclus saepes</i>				
OSB 27																	X			X	X									
OSB 26																	X			X										
OSB 25																	X			X										
OSB 24										X	X					X	X	X			X									
OSB 23	X				X												X		X	X	X									
OSB 22														X	X	X	X	X	X	X	X	X								
OSB 21														X	X	X	X	X			X	X								
OSB 20															X				X	X	X	X			X					
OSB 19	FOSİLSİZ																													
OSB 18																														
OSB 17																														
OSB 16																	X		X											
OSB 15																	X		X											
OSB 14																	X		X											
OSB 13	FOSİLSİZ																													
OSB 12																	X	X	X											
OSB 11																														
OSB 10																														
OSB 9					X				X	X		X		X		X	X		X											
OSB 8	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X											
OSB 7	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X	X		X													
OSB 6	X			X	X			X	X	X		X		X	X	X	X		X	X										
OSB 5	X		X	X	X			X	X	X		X		X	X	X			X	X										
OSB 4	X		X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X			X	X									
OSB 3		X		X	X			X	X	X		X		X	X	X				X	X									
OSB 2			X	X	X			X	X	X		X		X	X	X				X	X									
OSB 1	X				X			X	X		X			X		X				X										



Şekil 3.10. Organize Sanayi Bölgesi ölçülü stratigrafik kesiti.

Kesitinin tabanından itibaren ilk 7 metrelik seviyesinde kahverenkli, gri renklerde ince-orta tabakalı kumtaşları ve gri, koyu yeşil renkli laminalı şeyl ardalanmasından oluşan Samanlık formasyonuna ait örneklerde *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini'nin ilk ortaya çıkmasından *Micula murus* (Martini)'un ilk görünümü arasındaki süreçte oluşan kayaç topluluğunda UC20a^{TP} Nannofosil biyozonu belirlenmiştir (Şekil 3.10).

7-13 metreleri arasında *Micula murus* (Martini)'un ilk görünümü ile Kretase türlerinin son görünümüne kadar olan kahverengi, koyu yeşil renkli kumtaşı ve laminalı şeyl ardalanmalı kayaç topluluğunda UC20b^{TP} Zonu tanımlanmıştır (Şekil 3.10).

13-28 metreleri arasında yeşil, gri renkli şeyl ve koyu kahverenkli kumtaşı ardalanmalı seviyelerinden alınan örneklerde Kretase nannofosillerinin son görünümüyle *Thoracosphaera* cinsinin çoğalmaya başlaması ile *Crucioplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk

görünümü arasındaki süreçte oluşmuş kayaç topluluğunda *Markalius inversus* (NP1) Biyozonu tanımlanmıştır (Şekil 3.10).

28-37 metreler aralığında yüzeyleyen koyu kahve ve gri renkli orta tabakalı kumtaşı ve koyu yeşil renkli şeyl ardalanmalı seviyelerden alınan örneklerde *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümüyle *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'un ilk görünümü arasındaki süreçte oluşan kayaç topluluğu *Cruciplacolithus tenuis* (NP2) biyozonu olarak belirlenmiştir. (Şekil 3.10).



4. NANNOFOSİL BİYOSTRATİGRAFİSİ

Bu çalışmada Kırıkkale ili yakın civarında yüzeyleyen sedimanter kayalar içinde saptanan nannofosil cins ve türleri ile Üst Kretase ve Alt Paleosen nannofosil biyozonları tanımlanmıştır.

Üst Kretase, Mesozoyik'in coğrafi olarak yayılımı fazla olan, litolojik olarak özellikle yüksek miktarda nannofosilli karbonatlar ile marn seviyelerinden oluşan ve çoğunlukla iyi korunmuş zaman aralığıdır (Burnett, 1998). Özellikle fosil bolluğunun fazla olması petrol aramacılığı için potansiyel sahalar olarak görülmüş ve birçok petrol rezervuar çalışmalarına konu olmuştur. İlk olarak Thierstein (1976) küresel Kretase biyozonlamasını yapmıştır. Daha sonraki yıllarda Manivit vd. (1977), Verbeek (1976a, 1977) ve Sissingh (1977) Kretase için biyozonlama yapan araştırmacılar. Roth (1978) çalışmasında Sissingh (1977)'in biyozonlamasında kullandığı benzer fosillerle günümüzde de geçerliliğini koruyan biyozonlama (CC ve NC) şemasını yapmıştır. Biyozonlama çalışmalarına değişik araştırmacılar devam etmiştir (Crux, 1980, 1982; Perch-Nielsen 1979a, 1985; Burnett, 1990; Watkins vd., 1996; Watkins, 1992; Varol, 1991; 1992; Burnett, 1997, 1998). Günümüze kadar dünyanın değişik yerlerinde birçok araştırmacı Kretase nannofosil biyozonlama çalışmaları yaparak biyostratigrafi çalışmalarına katkı sağlamışlardır.

Nannofosil Paleosen zonlama şemaları ilk olarak Bramlette ve Sullivan (1961) ile başlamıştır. Daha sonra Hay (1964) İsviçre'de yaptığı çalışmada Paleosen'i üç zona ayırmıştır. Paleosen nannofosil zonlamasında en önemli katkısı Hay ve Mohler (Hay vd., 1967) koymuştur. Bu araştırmacılar, Paleosen boyunca yedi nannofosil biyozonu tanımlamışlardır. Martini (1971) bu zonları küçük değişikliklerle kabul etmiştir. Edwards (1971), Yeni Zelanda'nın Paleosen'i incelemiş ve Hay ve Mohler (1967)'in zonlama şemasını benimsemiştir ama büyük değişiklik yapmıştır. Martini (1971) Standart zonlama şemasında Paleosen'i dokuz zona ayırmış ve NP ile işaretlemiştir. Paleosen'de diğer nannofosil zonlaması yapan Romein (1979)'dir. Okada ve Bukry (1980) Paleosen için 10 nannofosil zonu belirlemiş ve CP olarak belirtmiştir. Perch-Nielsen (1981 b, 1981 c) Tunus bölgesinden aldığı örneklerde önceki çalışmalardan farklı olarak NP1 ve NP2 zonları ara zonlara ayırmıştır. Varol (1989a) Zonguldak'ta yaptığı çalışmada Daniyen'de NTp 1 Zonunu temsil eden örnek bulamamıştır. Bununla birlikte Kretase'nin en üstü ve subzone NTp1C arasında yaklaşık 2m'lik bir örnekleme boşluğu oluştuğunu açıklamıştır.

Bu çalışmada Üst Kretase nannofosil biyozonlaması için Burnett (1998) tarafından geliştirilen UC standart (Upper Cretaceous zone) zon şeması, Paleosen için ise Martini (1971)'nin NP zonlaması kullanılmıştır. Saptanan nannofosil biyozonları aşağıda açıklanmıştır.

4.1. UC20 Nannofosil Zonu

Tanım: *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini'nin ilk görünümü ile Kretase türlerinin son görünümüne kadar olan kayaç topluluğu.

Yazar: Burnett, 1998

Stratigrafik seviye: Üst Maastrichtiyen'den Kretase/Paleojen sınırına kadar.

4.1.1. UC20a^{TP} Subzonu

Tanım: *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini'un ilk görünümü ile *Micula murus* (Martini)'un ilk görünümü arasındaki kayaç topluluğu.

Yazar: Burnett, 1998 (Perch-Nielsen, 1985 CC25c subzonu ile eşit)

Stratigrafik seviye: Üst Maastrichtiyen.

Fosil topluluğu: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Calculites obscurus* (Deflandre), *Watznaueria barnesiae* (Black), *Retecapsa crenulata* (Bramlette ve Martini), *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Micula decussata* Vekshina, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini, *Lithraphidites carniolensis* (Deflandre), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Thoracosphaera operculata* (Bramlette ve Martini), *Markalius inversus* (Deflandre ve Fert), *Zeugrhabdotus sigmoides* (Bramlette ve Sullivan), *Eiffellithus eximius* (Stover).

Bu fosil topluluğu Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin OSB1, OSB2, OSB3, OSB4, OSB5 ve OSB 6 nolu örneklerinde tayin edilmiştir.

Karşılaştırma ve yorum: İlk olarak Orta-Üst Maastrichtiyen katı için Cepek ve Hay (1969) ile Manivit (1971) Fransa'da yaptıkları çalışmada *Lithraphidites quadratus* zonunu tanımlamışlardır. Martini (1976) çalışmasında (Orta Pasifik Okyanusu) Üst Maastrichtiyen'i *Lithraphidites quadratus* ve *Tetralithus murus* zonlarıyla belirlemiştir. Aynı stratigrafik düzeyde benzer fosil topluluğu ile Perch-Nielsen (1985a) bu zonun genel zonlamada

kullanmıştır. Toker (1977) Haymana (GB Ankara) bölgesinde *Micula mura* (Martini) türünü saptamadığından Geç Maastrichtiyen'in üstünü *Lithraphidites quadratus* zonuyla belirlemiştir. Burnett (1998) Hint Okyanusu'ndan alınan örneklerle Üst Maastrichtiyen'de UC20a^{TP} subzonunu belirlemiştir. Yıldız ve Özdemir (1999; Malatya) aynı stratigrafik düzeyi *Lithraphidites quadratus* zonu ile belirlemiştir. Thibault vd. (2012) Hint Okyanusu'nda yapılan derin deniz sondajlarından alınan sediman örneklerinde ve Rodriguez vd. (2012) Kuzey İspanya (Zumaya) bölgesinde, Sarı vd. (2016) Malatya'da (Türkiye), Kaya-Özer ve Temiz (2019) Bolu (Göynük)'da yaptıkları çalışmada Üst Maastrichtiyende UC20a^{TP} subzonunu saptamışlardır (Tablo 4.1).

4.1.2. UC20b^{TP} Subzonu

Tanım: *Micula murus* (Martini)'un ilk görünümüyle *Ceratolithoides kamptneri* Bramlette ve Martini'nin ilk görünümüne kadar olan süreçteki kayaç topluluğu.

Yazar: Burnett, 1998 (Perch-Nielsen, 1985 CC25c subzonu ile eşit)

Stratigrafik düzey: En Üst Maastrichtiyen

Fosil topluluğu: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Calculites obscurus* (Deflandre), *Watznaueria barnesiae* (Black), *Retecapsa crenulata* (Bramlette ve Martini), *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Micula decussata* Vekshina, *Micula murus* (Martini), *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini, *Lithraphidites carniolensis* (Deflandre), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Thoracosphaera operculata* (Bramlette ve Martini), *Markalius inversus* (Deflandre ve Fert), *Zeugrhabdotus sigmoides* (Bramlette ve Sullivan), *Eiffellithus eximius* (Stover).

Bu fosil topluluğu Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin OSB7, OSB8 ve OSB9 nolu örneklerinde saptanmıştır.

Karşılaştırma ve yorum: Martini (1976; Pasifik) sedimanter kayaçlar içinde tayin ettiği *Tetralithus murus*'un ilk görünümü ile Üst Maastrichtiyen'de *Tetralithus murus* zonunu belirlemiştir. Aynı stratigrafik düzey için benzer fosil topluluğuyla Varol (1983) Zonguldak'da, *Micula murus* zonunu kullanmıştır. Sissingh (1977; Avrupa ve Tunus) çalışmasında Geç Maastrichtiyen'i *Nephrolithus frequens* zonu ile tanımlamıştır. Perch-Nielsen (1985a) genel zonlamada şemasında bu zonu kullanmıştır. Toker (1977) Haymana

(GB Ankara)'da yaptığı çalışmada en Üst Maastrichtiyen'i *Lithraphidites quadratus* zonu ile belirlemiştir. Tuzgölü'nde Yıldız vd. (2001) yaptığı çalışmada *Micula murus* zonunu saptamıştır. Mısır'da (Dababiya) Aubry ve Salem (2013) üst Maastrichtiyen'de *Micula murus* Subzonu (CC25c), *Nephrolithus frequens* Subzonu (CC26a)ve *Micula prinsii* Subzonunu (CC26b) tanımlamışlardır. Kasem vd. (2017), Maastrichtiyen'in en üst seviyelerini *Micula prinsii* zonu ile belirlemiştir. Ayrıca Rodriguez vd. (2012) Kuzey İspanya (Zumaya) bölgesinde ve Thibault vd. (2012) Hint Okyanusu'nda aynı fosil topluluğu ile aynı seviye için UC20b^{TP} subzonunu saptamışlardır. Sarı vd. (2016) Malatya'da (Türkiye), Kaya-Özer ve Temiz (2019) Bolu (Göynük)'da yaptıkları çalışmada Üst Maastrichtiyende UC20b^{TP} subzonunu belirlemişlerdir (Tablo 4.1).

Bu çalışmada en Üst Maastrichtiyen'in UC20b^{TP} subzonu ile belirlenmiştir.

4.2. Markalius inversus Zonu (NP 1)

Tanım: Kretase nannofosillerinin son görünümleriyle *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'un ilk görünümü arasındaki süreçte oluşan kayaçlar topluluğu.

Yazar: Martini, 1971.

Stratigrafik seviye: Alt Daniyen

Fosil topluluğu: *Biantholithus sparsus* Bramlette ve Martini, *Futyania attewellii* Varol, *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Cruciplacolithus intermedius* van Heck ve Prins, *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, *Neochiastozygus imbrii* Haq ve Lohmann, *Neochiastozygus saepes* Perch-Nielsen, *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, *Neocrepidolithus neocrassus* (Perch-Nielsen) Romein, *Neocrepidolithus fossus* (Romein), *Arkangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini, *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Micrantholithus obtusus* Stradner, *Watznaueria barnesiae* (Black), *Retecapsa crenulata* (Bramlette ve Martini), *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Micula concava* (Martini), *Micula decussata* Vekshina, *Uniplanarius gothicus* (Deflandre), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *Thoracosphaera operculata* (Bramlette ve Martini), *Markalius inversus* (Deflandre ve Fert), *Zeugrhabdotus sigmoides* (Bramlette ve Sullivan).

Bu fosil topluluğu Aşağı Samanlık ölçülü kesitinin AS1-AS7 nolu örneklerinde, Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin OSB10-OSB12, OSB14-OSB16 nolu

örneklerinde ve Kırıkkale Organize Sanayi ölçülü kesitinin KOS1-KOS4 nolu örnekler saptanmıştır.

Karşılaştırma ve yorum: *Markalius inversus* zonunu ilk olarak Martini (1971) genel zonlama şemasında *Micula murus* (Martini) ile birlikte Kretase türlerinin son görünümülerinden *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk görünümüne kadar olan süreçteki kayaç topluluğu olarak tanımlamıştır. Aynı stratigrafik seviye ve benzer fosil topluluğunda Hay ve Mohler (1967; Fransa) *Markalius astroporus* zonu, Roth (1978) ve Martini (1971) genel zonlamalarında, Perch-Nielsen (1985b) genel zonlamasında *Markalius inversus* zonunu tanımlamıştır. Okada and Bukry (1980) genel zonlama şemasında Erken Daniyen'i *Zygodiscus sigmoides* zonu içinde ve *Cruciplacolithus primus* subzonunu belirlemiştir. Aynı stratigrafik seviyelerde Toker (1977; Haymana) *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'in ilk ortaya çıkışı ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'in ilk görünümü arasındaki süreçte oluşan kayaç topluluğunu *Cruciplacolithus tenuis* zonu olarak saptamıştır. Perch-Nielsen (1972) Atlantik'te ve Varol (1983) Zonguldak'ta yaptıkları çalışmada aynı seviyeyi *Biantholithus sparsus* zonu ile olarak saptamıştır. Yıldız vd. (2000; Kalecik, Ankara), Yıldız vd. (2001; Tuzgölü) çalışmasında aynı stratigrafik düzeylerde *Markalius inversus* zonunu tanımlamıştır. Aubry ve Salem (2013), Kasem vd. (2017) Mısır'da çalışmasında NP1 zonunu belirlemişlerdir. Kharajiany vd., (2019) Irak'ta, Kaya-Özer ve Temiz (2019) Bolu (Göynük)'da Paleosen'in en alt seviyesinde NP1 zonunu saptamışlardır.

4.3. *Cruciplacolithus tenuis* Zonu (NP 2)

Tanım: *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner)'un ilk görünümüyle *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'un ilk görünümü arasındaki süreçteki kayaç topluluğu.

Yazar: Mohler and Hay (1967; düzeltme Martini, 1970)

Stratigrafik seviye: Alt Daniyen

Fosil topluluğu: *Biantholithus sparsus* Bramlette ve Martini, *Futyania attewellii* Varol, *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Cruciplacolithus intermedius* van Heck ve Prins, *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, *Neochiastozygus imbrii* Haq ve Lohmann, *Neochiastozygus saepes* Perch-Nielsen, *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, *Neocrepidolithus neocrassus* (Perch-Nielsen) Romein, *Neocrepidolithus fossus* (Romein), *Arkangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), *Cribrosphaerella ehrenbergii*

(Arkhangelsky), *Lithraphidites quadratus* Bramlette ve Martini, *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Micrantholithus obtusus* Stradner, *Watznaueria barnesiae* (Black), *Retecapsa crenulata* (Bramlette ve Martini), *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Micula concava* (Martini), *Micula decussata* Vekshina, *Uniplanarius gothicus* (Deflandre), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *Thoracosphaera operculata* (Bramlette ve Martini), *Markalius inversus* (Deflandre ve Fert), *Zeugrhabdotus sigmoides* (Bramlette ve Sullivan), *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen.

Bu fosil topluluğu Aşağı Samanlık ölçülü kesitinin AS8-AS40 nolu örneklerinde, Organize Sanayi Bölgesi ölçülü kesitinin OSB21 ve OSB22 nolu örneklerinde ve Kırıkkale Organize Sanayi ölçülü kesitinin KOS5-KOS14, KOS16, KOS18, KOS21-KOS32 nolu örneklerinde saptanmıştır.

Karşılaştırma ve yorum: İlk kez Martini (1971) genel zonlama şemasında *Cruciplacolithus tenuis* zonunu, *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'in ilk görünüşleri arasındaki süreçte oluşmuş kayaç topluluğunu olarak tanımlamıştır. Aynı stratigrafik seviye ve benzer fosil topluluğu ile Perch-Nielsen (1985b) genel zonlamasında, Wei, Pospichal ve Wise (1992; Güney Okyanus) çalışmasında *Cruciplacolithus tenuis* zonunu saptamışlardır. Okada ve Bukry (1980) genel zonlamasında *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) ile *Chiasmolithus danicus* (Brotzen)'in ilk görünüşleri arasındaki süreçteki kayaç topluluğunu *Cruciplacolithus tenuis* subzonu olarak tanımlamıştır. Hay and Mohler (1967; Fransa) ve Varol (1983; Zonguldak) çalışmalarında *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) ile *Fasciculithus tympaniformis* Hay and Mohler'in ilk ortaya çıkışları arasındaki süreç için *Cruciplacolithus tenuis* zonunu tanımlamışlardır. Yıldız vd. (2000; Kalecik), Aubry ve Salem (2013) Mısır (Dababiye Bölgesi)'nde, Kasem vd. (2017) yine Mısır'da, Kharajany vd. (2019) Irak'ta, Kaya-Özer ve Temiz (2019) Bolu bölgesinde *Cruciplacolithus tenuis* zonunu belirlemişlerdir (Tablo 4.1).

Bu çalışmada Alt Daniyen *Markalius inversus* ve *Cruciplacolithus tenuis* Zonu ile tanımlanmıştır.

Tablo 4.1. Üst Maastrichtiyen-Daniyen nannofosil zonlarının karşılaştırılması.

Yaş	Sissingh, 1977 Perch-Nielsen, 1985			Burnett, 1998	Martini, 1971	Varol, 1983	Bernaola ve Monechi, 2007	Rodriguez vd., 2012 Thibault vd. 2012	Kaya Özer, 2014	Sarı vd. 2016	Kaya Özer ve Temiz, 2019	Aubry ve Salem, 2013	Kasem vd., 2017	Stratigrafik önemi olan Nannofosil türleri	Bu çalışmada	
Daniyen	CP1	b	<i>Cr.tenuis</i> ↑ Thoracosphaera Bol	Çalışılmamış	NP2 <i>Cr.tenuis</i> ↑ NP1 <i>Kre.türleri</i>	NNTp2	NP2	Çalışılmamış	NP2	Çalışılmamış	NP2	NP2	NP2	FO. <i>Cr.tenuis</i>	NP2	
		a	↑				NNTp1		NP1	NP1	NP1	NP1	NP1	Thoracosphaera sp. ve <i>Bra. bigelowi</i> bol	NP1	
Maastrichtiyen	Üst	CC26	<i>N.frequens</i> <i>C.kamptneri</i> ↑	UC20 ^{TP}	↓	Çalışılmamış	UC20d ^{TP}	UC20d ^{TP}	Zaman boşluğu	UC20d ^{TP}	CC26b	CC26b	Çalışılmamış	FO. <i>M.murus</i> FO. <i>L.quadratus</i>	Zaman boşluğu	
							UC20c ^{TP}			CC26a						
							UC20b ^{TP}	UC20b ^{TP}	UC20b ^{TP}	CC25c	UC20b ^{TP}	UC20a ^{TP}				UC20a ^{TP}
			↑	a	↑	<i>L.quadratus</i>									UC20a ^{TP}	
				b	↑	<i>M.murus</i>									UC20b ^{TP}	
				c	↑	<i>C.kamptneri</i>										
				d	↑	<i>M.prinsii</i>										

5. PALEOEKOLOJİK YORUM VE BÖLGENİN JEOLJİK EVRİMİ

Çalışma alanında yapılan ölçülü stratigrafik kesitlerden alınan örneklerde sadece nannofosil biyostratigrafisi yapılmamıştır. Bunun yanında incelenen her örnekte nannofosil tür bollukları, baskın ve nadir olan türler de not edilmiştir. Bu şekilde Maastrichtiyen-Daniyen zamanında çökelme ortamının yanı sıra paleoekolojik özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Her ölçülü stratigrafik kesitten alınan örneklerin incelenmesi sonucu aşağıdaki verilere ulaşılmıştır.

Aşağı samanlık ölçülü stratigrafi kesitinde Daniyen yaşlı nannofosillerin yanı sıra bazı seviyelerden alınan örneklerde Kretase yaşlı türlerin de bolluğu dikkat çekmektedir. Özellikle kesitin üst seviyelerine doğru nannofosil tür bolluğunun azaldığı ve en üst seviyelerde ise sadece az oranda *Thoracosphaera operculata* türünün ve taşınmış birkaç Kretase türlerinin bulunduğu saptanmıştır. Kesit boyunca *Braarudosphaera bigelowi* ve *Thoracosphaera operculata* türlerinin baskın olduğu izlenmektedir. Bu türlerin dışında *Futyanina attewellii* fosil grubu içinde ikinci baskın türü oluşturmaktadır.

Kesitin kum oranının yüksek olduğu seviyelerinden alınan örneklerde fosil tür zenginliğinin azaldığı görülmektedir (Şekil 3.5), (Tablo 3.1). AS30 nolu örnekten itibaren kesitin en üstüne kadar nannofosil tür bolluğunun azaldığı ve üst seviyelerde sadece taşınmış birkaç Kretase ile Daniyen türleri bulunmaktadır (Tablo 3.1).

OSB ölçülü kesitinde tabandan itibaren Samanlık formasyonundan alınan ilk 8 örnekte Kretase fosilleri saptanmıştır. Ancak üstte gelen Dizilitaşlar formasyonundan alınan örneklerde fosil tür bolluğunun azlığı dikkat çekmektedir. OSB9 nolu örnekten sonra fosil bolluğunun kitlediği izlenmektedir. Ayrıca OSB17- OSB19 nolu örneklerde fosil bulgusuna rastlanamamıştır (Tablo 3.3). OSB 20'den sonra Daniyen fosilleri egemen olarak izlense de yine fosil tür bolluğu son derece azdır. Bu veriler kesitin üst seviyelerine doğru artan kum oranı ile uyumluluk göstermektedir (Şekil 3.10).

KOS ölçülü stratigrafik kesiti Dizilitaşlar formasyonunda ölçülmüştür. Kesit boyunca alınan örneklerde fosil tür bolluğunun az olduğu izlenmektedir. Tabandaki örneklerde Kretase yaşlı nannofosil türleri üst seviyelerden alınan örneklerde de izlenirken KOS9 nolu örnekte daha çok Daniyen yaşlı nannofosil türlerinin varlığı gözlenmektedir. Ancak bu fosillerin tür bolluklarının az olduğu izlenmektedir (Tablo 3.2).

Nannofosil tür bolluğun az olması ve bazı örneklerde taşınmış fosillerin varlığı, ortamın tektonik olarak hareketli olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgede çalışma yapan

Norman (1972a) Maastrichtiyen başlangıcında havzada türbiditlerin çökeldiğini ayrıca bölgede etkili olan magmatizmanın havzayı yükselttiğini ve sualtı heyelanlarının ve tabaka kaymalarının meydana geldiğini belirtmiştir. Ayrıca Paleosen’de plütonun tamamen bölgede yerleşmesi ile havzanın yükselmesi, Paleosen tabakalarının kaymasını ve sualtı erozyonuna uğramasını açıklar niteliktedir.

Bu çalışmada ortaya konulan taşınmış fosil bulguları ve tür bolluğunun azlığı, Maastrichtiyen-Paleosen zamanında bölgenin tektonik olarak hareketli bir ortam olduğuna işaret etmektedir.

Türkiye, Gondwana ve Lawrasya kıtalarının çarpışması ile oluşan Alp Himalaya kuşağında yer alır. Kuzeyden güneye, büyük ölçekli kenet zonlarıyla ayrılmış üç tektonik kuşaktan meydana gelmekte ve bunlar, Pontidler, Anatolid –Toridler, Arap Platformu’dur (Okay 2008).

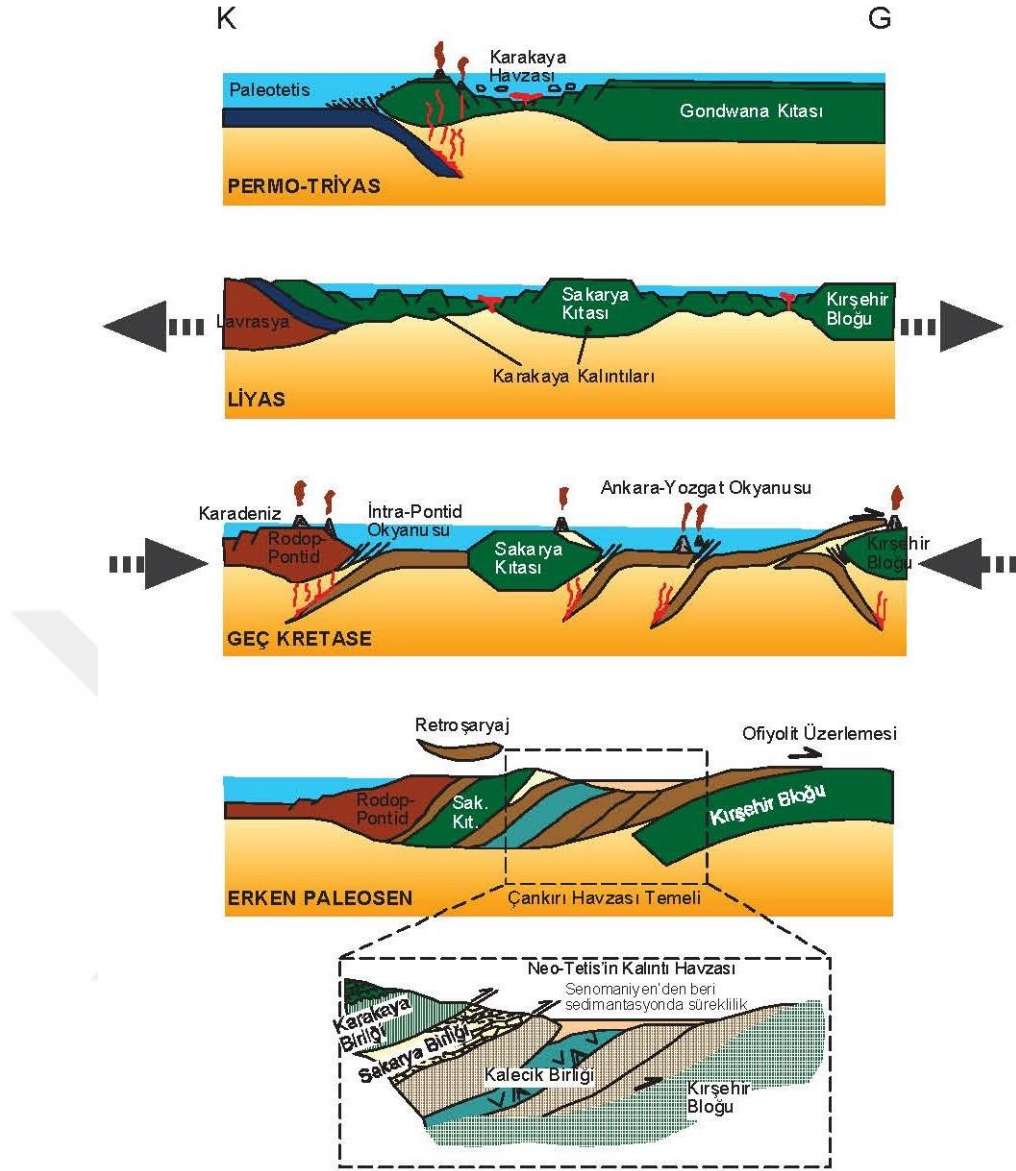
Pontidler, Güney’e doğru İzmir-Ankara-Erzincan kenediyle Anatolid-Torid Bloğu’ndan ayrılır. Lavrasya’ya benzerlik sunan kuşak Alpin orojenezinden oldukça az etkilenmiştir, Orta Kretase’de tek bir parça olacak şekilde birleşmiştir (Okay 2008).

Arap Platformu, Güneydoğu Anadolu Bölgesi bu kuşağın en kuzey ucuna karşılık gelir. Arap Platformu, Mesozoyik ve Tersiyer’de Anatolid-Torid Platformu’ndan Neotetis’in güney kolu ile ayrılmıştır (Okay 2008).

Anatolid–Toridler, Ege Denizi’nden İran’a kadar uzanan Anatolid-Torid Kuşağı Pontidler’den İzmir Ankara-Erzincan kenedi ile ayrılır ve Pontidler’in aksine Arap Platformu’na benzer bir Paleozoyik stratigrafisi sunar. Güneyde ise Arap Platformu’ndan Asur Kenedi ile ayrılır. Anatolid–Toridler’de batıdan doğuya doğru Alanya Masifi, Kırşehir Masifi, Bitlis Masifi yer almaktadır (Okay 2008).

İç Anadolu bölgesi havzaları, birbirinden kenet zonları ile ayrılan Sakarya Kıtası ve Kırşehir Masifi olmak üzere iki kıtasal birim üzerinde oluşmuştur (Görür vd., 1998).

Geç Kretase zamanında, Sakarya Kıtası, Menderes-Toros Platformu ve Kırşehir Masifi’ni, birbirlerinden Ankara-Erzincan, İzmir-Ankara ve İç Torid Okyanusları ayırmaktaydı (Tüysüz ve Dellaloğlu, 1992; Görür vd., 1998), (Şekil 5.1). Kretase’nin sonunda, Sakarya Kıtası ve Kırşehir Masifi çarpışmıştır (Tüysüz ve Dellaloğlu, 1992; Görür vd., 1998), (Şekil 5.1). Kırşehir Masifi; İzmir-Ankara, Ankara-Erzincan ve daha sonra İç Toros okyanuslarının yitimleri sonucu oluşan ofiyolitik melanjlarla çevrilidir (Görür vd., 1998).



Şekil 5.1. Çankırı Havzası'nın Permo-Triyas ile Erken Paleosen arasındaki tektonik evrimini gösteren model (Tüysüz ve Dellaloğlu 1992; Esat 2004).

Çalışma sahasının da içerisinde bulunduğu Kırşehir Masifi, metamorfik bir temel üzerine çoğunlukla ofiyolitik kayaç parçaları ve sedimanter örtü kayaçlarından oluşmaktadır. Temel, Kretase metamorfizması sonucu gnays, amfibolit, şist ve mermerler oluşmuştur (Ketin, 1961; Erkan, 1975; Göncüoğlu, 1981; Seymen, 1982; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1985; Görür vd., 1998). Bu metamorfik temelin üzerinde bulunan örtü kayaçları Üst Kretase'den Holosen'e kadar uzanır ve çoğunlukla çeşitli büyüklüklerde ve geniş tortul havzaların dolguları olarak bulunur (Görür vd., 1998).

Bölgede gelişen hem magmatik yayların hem de kenet zonlarının stratigrafi, yapısal özellikleri ve konumlarına göre pek çok önemli çökel havza tanımlanmıştır. Geç Kretase

ve Geç Paleosen aralığında evrimleşen Kırıkkale havzası yay içi bir havza özelliğindedir (Görür vd., 1998). Kırıkkale havzası, derin ve dar bir havza özelliğinde olup, kuzeyde Çankırı ve güneyde Tuzgölü havzaları arasında bağlantı oluşturur (Görür vd., 1998). Havzada ki türbiditik çökelim bol miktarda volkanik ve volkanosedimanter katkı ile birlikte Maastrichtiyen öncesinde başlamıştır (Norman, 1972a; Gökçen, 1977). Görür vd., (1998) türbiditik çökelimin Lütésiyen'in sonuna kadar sürdüğünü ve geç Tanesiye-İpresiyen'den itibaren doğu ve güneydoğuda sığ denizel çökelim ile eş zamanlı olduğunu belirtmiştir. Türbiditler ve aralarda yer alan olistostromlar, volkanik bileşenlerce zengin olup alt seviyelerde spilit ve andezitik lavlarla birlikte çok sayıda tuf katmanı içerirler (Görür vd., 1998).

Lütésiyen'in sonlarına doğru Kırıkkale Havzası çökel ortamları oldukça sığlaşmış ve Bartoniyen zamanına kadar karasal ve evaporitik birimler çökelmiştir (Norman, 1972a, 1972b; Gökçen, 1977). Oligosen'in başlamasıyla birlikte sedimantasyon tamamen durmuş ve havza Doğu-Güneydoğu doğrultulu kıvrımlarla sıkışmıştır, benzer şekilde bindirme fayları tarafından kesilmiştir (Görür vd., 1998). Miyo-Pliyosen karasal kırıntılı kayaçlar önceden oluşan havza çökellerini uyumsuzlukla örter (Görür vd., 1998). Kırıkkale Havzasında baskın sediman taşınım yönleri doğu ve kuzeydir (Norman, 1972a, 1972b).

6. SİSTEMATİK PALEONTOLOJİ

6.1. Nannofosillerin Sistemik Tanımlaması

6.1.1. Sınıf: Coccolithophyceae Rothmaler, 1951

6.1.1.1. Familya: Arkhangelskiellaceae Burky, 1969

Cins: *Arkhangelskiella* Vekshina 1959

1959 *Arkhangelskiella* Vekshina, s.66.

Tip tür: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, 1959

Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina, 1959

Levha 2, Şekil a

1959 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, s. 66, 1v.2, ş. 3a-b.

1964 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Bramlette and Martini, s.297, lv. 1, ş.3-9.

1977 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Toker, s.102, lv. 13, ş. 3a-b-c-d

1985 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Perch-Nielsen, s. 353, lv.15, ş. 5,6, 7, s. 347, lv.9, ş. 15, 16.

1998 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Burnett, s. 182, lv. 6.8, ş. 2-4, 8-9.

2000 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Yıldız, Karahasan, Demircan ve Toker, s. 124, lv.1, ş.1

2003 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Tantawy, s. 329, lv. 1, ş. 5,10.

2007 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Bernaola and Monechi, s.142, lv. 1, ş.3.

2007 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Thibault and Gardin, s. 169, lv.1, ş.3,4.

2013 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Aubry, M.P. and Salem, s. 252, lv.1, ş. 5-8.

2017 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.2.

2019 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Kharajiany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, ş.31.

2019 *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.20.

Tanım: Elips biçimli kokolit iki plakadan oluşmaktadır. Orta kısmında dört segmentli olup bu segmentler deliklidir.

Boyut: Uzunluğu 11-13 mikron ve genişliği 8-10 mikrondur

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS4, AS10-AS24, AS26, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS2, KOS3, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1, OSB4-OSB8, OSB22.

6.1.1.2. Familya: Calyptroshaeraceae Boudreaux ve Hay, 1969.

Cins: *Lucianorhabdus* Deflandre, 1959

1959 *Lucianorhabdus* Deflandre, s. 142.

Tip tür: *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, 1959.

Lucianorhabdus cayeuxii Deflandre, 1959

Levha 2, Şekil v

1959 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, s. 142, lv.4, ş. 11-25.

1964 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Bramlette and Martini, s.314, lv. 5,ş. 10-12.

1977 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Toker, s.106, lv.16, ş.6 a-b.

1981 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Smith, s. 56, lv.9, ş. 37,41.

1985 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Perch-Nielsen, s. 343, ş. 38, s. 363, lv. 28, ş. 14,24.

1998 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Burnett, s. 186, lv. 6.10,ş. 7.11, 12, 16.

2012 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.115, Fig.11, ş.A-B

2016 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.99, Fig.8, ş.A

2019 *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.19.

Tanım: Silindir biçiminde olan kokolit geniş tabanlı, uç kesiminde daralan ve kıvrılan belirgin görünümlü ve iridir.

Boyut: Yüksekliği: 10-32 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS5-AS9, AS15, AS27.

Cins: *Calculites* Prins and Sissinghi in Sissinghi (1977).

1977 *Calculites* Prins and Sissinghi in Sissinghi, s.136.

Tip tür: *Tetralithus obscurus* Deflandre, 1959.

Calculites obscurus (Deflandre, 1959) Prins and Sissinghi in Sissinghi (1977)

Levha 2, Şekil k

1959 *Tetralithus obscurus* Deflandre, s. 138, lv.3, ş. 26-29.

1964 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Bramlette and Martini, s. 312, lv. 4,ş. 26-28.

1977 *Calculites obscurus* (Deflandre), Sissinghi, s. 136, lv. 12.

1977 *Tetralithus obscurus* Deflandre, Toker, s.1 08, lv.15, ş. 3 a-b.

1977 *Phanulithus obscurus* Wise and Wind, s. 304, lv.31, ş. 5, lv.33, ş. 2-6, lv.34, ş. 2-4.

1985 *Calculites obscurus* (Deflandre), Perch-Nielsen, s 363, lv. 28, ş. 9,10, s. 343, ş.19, 20.

1994 *Calculites obscurus* (Deflandre), Shin, s.115, lv.1, ş.12.

2000 *Calculites obscurus* (Deflandre), Yıldız, Karahasan, Demircan ve Toker, s. 124, lv.1,ş.4

2012 *Calculites obscurus* (Deflandre), Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.55, lv.1, ş.8.

2012 *Calculites obscurus* (Deflandre), Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.115, Fig.11, ş.BB-CC

2016 *Calculites obscurus* (Deflandre), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.98, Fig.7, ş.h

2019 *Calculites obscurus* (Deflandre), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.15.

Tanım: Elips biçiminde ve uç kesimlerinde ince iki segmenti bulunan bir kokolit'dir.

Boyut: Uzunluğu; 6-8 mikron, Genişliği; 4-5 mikrondur.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve UC20b^{TP} biyozonları (Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu örnekler: Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB3, OSB7, OSB8.

6.1.1.3. **Familiya:** *Chiastozygaceae* Rood, Hay ve Barnard, 1973

Cins: *Chiastozygus* Gartner, 1968

1968 *Chiastozygus* Gartner, s. 26.

Tip tür: *Zygodiscus? amphipons* Bramlette ve Martini, 1964.

Chiastozygus amphipons (Bramlette and Martini, 1964) Gartner, 1968

Levha 2, Şekil d

1964 *Zygodiscus ? amphipons* Bramlette and Martini, s. 302, p1.4, ş.9-10.

1965 *Zygodiscus ? amphipons* Bramlette and Martini, Manivit, s. 191, lv.2, ş.4a-b-c.

1968 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Gartner, s. 26, 1v.8, ş. 11-14, 1v.22, ş. 10-11.

1977 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Toker, s.98, lv. 11, ş.8

1985 *Chizastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Perch-Nielsen, s. 364, lv.29, ş. 3, 4.

2003 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Tantawy, s. 329, lv.1, ş. 26, 27.

2007 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Bernaola and Monechi s. 142, lv.1, ş.6.

2013 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Aubry and Salem, s. 253, lv.1, ş. 9-10.

2019 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.14.

Tanım: Elips biçimli kokolitin orta açıklığı dar açılı çapraz bir bağı ile karakteristiktir.

Boyut: Uzunluğu; 9-10 mikron ve Genişliği, 8-9 mikrondur.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS6, KOS7, KOS16, KOS21, KOS27, KOS28, KOS30, Organize Sanayi Bölgesi OSB2, OSB3, OSB5, OSB6.

Cins: *Neocrepidolithus* Romein, 1979

1979 Genus *Neocrepidolithus* Romein, s.183

Tip Tür: 1968 *Crepidolithus neocrassus* Perch-Nielsen, s. 36, lv. 2, ş. 9

Neocrepidolithus neocrassus (Perch-Nielsen) Romein

Levha 1, Şekil q

1968 *Crepidolithus neocrassus* Perch-Nielsen, s. 36, lv. 2, ş. 9

1970 *Crepidolithus cohenii* Perch-Nielsen, Hoffman, s. 852, lv. 2, ş. 1, 2.

1979 *Crepidolithus cohenii* (Perch-Nielsen), Romein, s.183, lv.1, ş.6.

1989 *Neocrepidolithus neocrassus* (Perch-Nielsen) Romein, Varol, s. 304, lv. 12.4, ş.8.

Tanım: Bu türün kenarı, distal görünümde saat yönünde güçlü bir bindirme gösteren 30 ila 40 elementten oluşur. Merkezi alan, bir iç eleman döngüsü ile kapatılmıştır.

Boyut: Uzunluğu; 4-7 mikron ve Genişliği; 8-9 mikrondur.

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS8.

Neocrepidolithus fossus (Romein, 1977) Romein, 1979

Levha 1, Şekil h

1969 *Crepidolithus* sp. Perch-Nielsen, s. 58, lv. 4, ş. 5,

1977 *Crepidolithus fossus* Romein, 1977, s. 273, lv. 1, ş. 8

1979 *Neocrepidolithus fossus* (Romein, 1977) Romein, s.183, lv.1, ş.4,5

1989 *Neocrepidolithus fossus* (Romein, 1977) Romein, Varol, s. 304, lv. 12.4, ş.2,3.

Tanım: Bu geniş eliptik tür, distal görünümde saat yönünde hafifçe bindirilen 17 ila 35 kama benzeri elemandan oluşan tek bir döngüden oluşur. Elemanlar, düzensiz aralıklı birkaç gözenek oluşturacak şekilde merkezde buluşur.

Boyut: Uzunluk:5-7 mikron

Genişliği 8-9 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS2, AS8, AS9, AS21-AS23, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS4, KOS10.

6.1.1.4. Familya: Eiffellithaceae Reinhardt, 1965

Cins: *Eiffellithus* Reinhardt, 1965

1965 *Eiffellithus* Reinhardt, s. 149.

Tip tür: *Zygothothus turriseiffelii* Deflandre, 1954.

Eiffellithus turriseiffelii (Deflandre, 1954) Reinhardt, 1965

Levha 2, Şekil g

1954 *Zygothothus turriseiffelii* Deflandre, (Deflandre in Fert), s. 149, 1v-13, ş.15-16.

1964 *Zygrhablithus turriseiffelii* (Deflandre), Bramlette and Martini, s.304, lv.3, ş.18-19, lv.4, ş.1-2.

1965 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Reinhardt, s. 32.

1977 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Toker, s.97, lv.11, ş.6 a-b-c-d

1985 *Eiffeliithus turriseiffelii* (Deflandre), Perch-Nielsen, s. 343, ş. 56, 57, s.376, lv.43, ş. 15, s. 368, lv.35, ş.12.

1998 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Burnett, s. 170, lv. 6.3, ş. 18.

2005 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Bown, s.62, lv.3, ş.29-32.

2007 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Bernaola and Monechi, s.142, lv.1, ş.23.

2016 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.9, Fig.7, ş.1

2013 *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Aubry and Salem, s. 253, lv.1, ş. 9-10.

2017 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Kasem, Wise, Faris, Farouk, Zahran, s.182, lv.1, ş.17-19.

2019 *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.18

Tanım: Elips biçimli, içi kalın bir kokolit'dir. Elips şeklindeki orta açıklığında bir bağ bulunmaktadır. Bu bağ kalın ve çaprazdır.

Boyut : Uzunluğu; 10-12 mikron, Genişliği, 8-10 mikrondur.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3, AS4, AS11-AS17, AS24, AS26, AS27, AS31, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB4, OSB7, OSB8, OSB14.

Eiffellithus eximius (Stover, 1966) Perch-Nielsen, 1968

1966 *Clinorhabdus eximius* Stover, s. 138, lv.2, ş. 15, 1v.8, ş. 15.

1968 *Eiffellithus eximius* (Stover), Perch-Nielsen, s. 30, lv.3, ş 8,10.

1977 *Eiffellithus eximius* (Stover), Toker, s. 98, lv. 11, ş.7a-b

1985 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Perch-Nielsen, s. 368, lv.35, §. 3,4, s. 343, §.32, 33.

1998 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Burnett, s. 172, lv. 6.3, §. 22-24.

2007 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Bernaola and Monechi, s.142, lv.1, §.20

2012 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.55, lv.1, §.16.

2016 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.9, Fig.7, §.j

2019 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Kharajany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, §.23.

2019 *Eiffellithus eximius* (Stover) Perch-Nielsen, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, §.4.

Tanım: İç çeperi kalın olan elips biçiminde bir kokolittir. Orta kesiminde bulunan bağ artı şeklindedir.

Boyut: 8-11 mikron uzunluğunda ve 6-8 mikron genişliğindedir.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve UC20b^{TP} biyozonları (En Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu örnekler: Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB4, OSB8.

6.1.1.5. Familya: Ellipsagelosphaeraceae Noel, 1965.

Cins: *Watznaueria* Reinhardt, 1964

1964 *Watznaueria* Reinhardt, s. 59

Tip tür: *Watznaueria angustoralis* Reinhardt, 1964.

Watznaueria barnesae (Black, 1959) Perch-Nielsen, 1968

Levha 2, Şekil i, j

1959 *Tremalithus barnesae* Black, (Black in Barnes), s.325, lv.9, §.1,2.

1964 *Colvillea barnesae* (Black) Reinhardt, s.753

- 1964 *Coccolithus* cf. *C. barnesae* (Black), Bramlette and Martini, s. 298, lv.1, §.13-14.
- 1968 *Watznaueria barnesae* (Black), Perch-Nielsen, s. 68, lv. 22, §. 1-7; lv.23, §.1,4,5,6.
- 1977 *Watznaueria barnesae* (Black), Toker, s.103, lv.13, §.6a-b-c.
- 1985 *Watznaueria barnesae* (Black)Perch-Nielsen, Perch-Nielsen, s.343,§. 10, 11.
- 1998 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Burnett, s. 182, lv. 6. 7, §. 28.
- 2000 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Yıldız, Karahasan, Demircan ve Toker, s. 124, lv.1, §.10
- 2001 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Tantawy, Keller, Adatte, Stinnesbeck, Kassab and Schulte, s.822, fig.20, §.M.
- 2003 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Tantawy, s. 329, lv.1, §. 21-24.
- 2007 *Watznaueria barnesae* (Black) Perch-Nielsen, Thibault and Gardin, s.169, lv.1, §.44.
- 2013 *Watznaueria barnesia* (Black) Perch-Nielsen, Aubry and Salem, s. 253, lv.1, §. 21-23.
- 2019 *Watznaueria barnesia* (Black) Perch-Nielsen, Kharajany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, §.27.

Tanım: Dairesle yakın olan elips biçiminde ve kalın çepere sahip bir kokolit'dir. Polarizan ışıktaki dört segmenti belirgin şekilde izlenmektedir.

Boyut: Uzunluk, 12-14 mikron; Genişlik, 11-12 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3-AS10, AS13, AS18-AS31, AS37, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS3, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1-OSB6, OSB9, OSB20-OSB22, OSB24.

6.1.1.6. Familya: Microrhabdulaceae Deflandre, 1963

Cins: *Lithraphidites* Deflandre 1963

1966 *Lithraphidites* Deflandre, s. 3484

Tip tür: *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, 1963

Lithraphidites quadratus Bramlette and Martini, 1964

Levha 2, Şekil p, u

1964 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini s. 310, Lv.6, ş.16-17; Lv.7, ş. 8.

1976 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Theirstein, s. 346, Lv.5, ş. 30, 31.

1977 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Toker, s.105, lv.14, ş.3a-b

1985 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Perch-Nielsen, s.347, Lv.9, ş.17,18, s.375, Lv. 42, ş.8, 9, 19, 22.

1998 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Burnett, s. 190, Lv. 6.12, ş. 22,23.

2007 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Thibault and Gardin, s.169, lv.1, ş.22

2012 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.113, Fig.9, ş.F.

2012 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.55, Lv.1, ş.18.

2016 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.100, fig.9, ş.I, J, K, L, M, N, O, P.

2019 *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.7.

Tanım: Kokolit iki plakadan oluşmaktadır. Bu plakaların uç kısımları sivri olup ince uzun ve uzun eksenleri dik kesişmektedir.

Boyut: Uzunluğu, 8-10 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP}-NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu yerler: Aşağı Samanlık kesiti AS1, AS3-AS4, AS25, AS27, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1-OSB9.

Lithraphidites carniolensis Deflandre 1963

Levha 2, Şekil q

1963 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, s. 3486, ş. 1-8.

1965 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Manivit, s. 194, Lv.2,ş. 19.

1969 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Burky, s. 66, Lv.39,ş. 12; Lv. 40,ş. 1,2.

1985 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Perch-Nielsen, s. 375, Lv. 42, ş. 3,4.

1998 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Burnett, s. 190, Lv. 6.12,ş. 16-18.

2005 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Bown, s.82, lv.13, ş.22.

2019 *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.30.

Tanım: İnce uzun şekilli kokolitin uç kısımları sivri ve orta kısmı daha kalın olup iğne şekillidir.

Boyut: Uzunluğu 8-12 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve UC 20b^{TP} biyozonları (En Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu örnekler: Organize Sanayi Bölgesi OSB1-OSB6.

Cins: *Microrhabdulus* Deflandre, 1959

1959 *Microrhabdulus* Deflandre, s. 140.

Tip tür: *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, 1959.

Microrhabdulus decoratus Deflandre, 1959

Levha 2, Şekil l

1959 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, s. 140, 1v.4,ş. 1-5.

1964 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Bramlette and Martini, s. 314, 1v.6, ş. 1-2.

1977 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Toker, s.105, Lv.14, ş. 4a-b

1985 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Perch-Nielsen, s. 376, Lv. 43, ş. 17, 18, s.343, ş.27, 28.

1998 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Burnett, s. 190, Lv. 6.12, ş. 32-34.

2005 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Bown, s.82, lv.13, ş.17.

2007 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Thibault and Gardin, s.169, lv.1, ş.23.

2013 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Aubry, Salem, s.253, Lv.1, ş.16.

2016 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.99, fig.8, ş.D.

2019 *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.4.

Tanım: İnce uzun şekilli, dikdörtgen bir kokolit'dir. Polarize ışık altında birbirini izleyen açık-koyu veya tamamen açık küçük dikdörtgen şekilli kristalen halde gözlenir.

Boyut: Uzunluğu 15-25 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP}, UC20b^{TP}, NP1 ve NP2 biyozonları (Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3-AS4, AS12, AS16, AS25, AS27, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS3, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB2-6, OSB8-OSB9.

6.1.1.7. Familya: Podorhabdaceae Noel, 1965

Cins: *Cribrosphaerella* Deflandre in Piveteau, 1952

1952 *Cribrosphaerella* Deflandre, s. 412.

Tip tür: *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, 1912.

Cribrosphaerella ehrenbergi (Arkhangelsky, 1912) Deflandre in Piveteau, 1952

Levha 2, Şekil m, n

1912 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, s. 412, 1v.6, ş.19-20.

1952 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Deflandre, s. 412, 1v. 6, ş. 19-20.

1969 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Bukry, s.44.

1977 *Cribrosphaera ehrenbergi* Arkhangelsky, Toker, s. 102, 1v.13,ş. 2a-b-c-d.

1985 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Perch-Nielsen, s. 387, 1v.53, ş. 7, 8,16.

1998 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Burnett, s. 17, 1v. 6.5, ş. 3-6.

2007 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Thibault and Gardin, s.169, 1v.1, ş.16

2016 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.100, fig.9, ş. G, H, M, N.

2019 *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.13.

Tanım: Elips biçimli olan kokolit iki plakadan oluşmakta ve orta plaka elek gibi deliklidir.

Boyut: Uzunluk, 7-10 mikron; genişlik, 6-8 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP}, UC20b^{TP}, NP1 ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3-AS4, AS24-AS27, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS3, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1-OSB9, OSB22.

6.1.1.8. Familya: Polycyclolithaceae Forchheimer, 1972.

Cins: *Micula* Vekshina, 1959.

1959 *Micula* Vekshina, s. 56.

Tip tür: *Micula decussata* Vekshina, 1959.

Micula concava (Stradner, Martini and Stradner, 1960) Verbeek, 1976b

Levha 2, Şekil f

1960 *Tetralithus concava* Stradner, Martini and Stradner, s. 268.

1976b *Micula concava* (Stradner) Verbeek, s. 79.

1985 *Micula concava* (Stradner) Verbeek, Perch-Nielsen, s. 343,ş. 17, 18. s. 391, Lv. 58, ş. 20, 30.

2007 *Micula concava* (Stradner) Verbeek, Bernaola and Monechi, s. 144, lv.2, ş.3

2017 *Micula concava* (Stradner) Verbeek, Kasem, Wise Jr., Faris, Farouk, Zahran, s. 182, lv.1, ş.8.

2019 *Micula concava* (Stradner) Verbeek, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.27.

Tanım: Dört segmentli kare şekilli bir kokolit'dir. Segmentlerin ucu ince ve sivridir. Segmentler arasında doksan derecelik bir açı vardır ve orta kısmı konkavdır.

Boyut: Uzunluğu; 7-10 mikrondur.

Stratigrafik seviye: NP1 ve NP2 biyozonları (Alt Kampaniyen-en Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu Örnekler: Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-3.

Micula decussata Vekshina, 1959

Levha 2, Şekil e, r

1959 *Micula decussata* Vekshina, s. 71, lv.1, ş. 1.

1972 *Micula decussata* Vekshina, Privalder, s.151, lv. 3, ş.1-4; lv.16,ş. 1-4.

1975 *Micula decussata* Vekshina, Decima, Roth and Todesco, s.160, lv.6, ş.32.

1985 *Micula decussata* Vekshina, Perch-Nielsen, s. 343,ş. 15, 16, s. 391; lv.58,ş. 6-12.

2003 *Micula decussata* Vekshina, Tantawy, s. 331, lv.2, ş. 17.

2007 *Micula decussata* Vekshina, Thibault and Gardin, s. 169, lv.1, ş.26

2013 *Micula decussata* Vekshina, Aubry, Salem, s.253, Lv.1, ş.13-15.

2016 *Micula decussata* Vekshina, Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.99, fig.8, ş.F.

2019 *Micula decussata* Vekshina, Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.25.

Tanım: Birbirine bitişik dört ayrı segmentten oluşan küp şeklinde bir kokolittir. Segmentler çarpı şeklini oluşturur.

Boyut: Çapı, 10-15 mikron

Fark: *M. concava*'dan ortasındaki çarpı şeklinin daha ince olması ile ayrılır

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} - NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3-AS4, AS11-AS23, AS25, AS27-AS31, AS35, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS7, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1-OSB11, OSB14, OSB24.

Micula murus (Martini, 1961) Burky, 1973

Levha 2, Şekil h, t

1961 *Tetralithus murus* Martini, s. 4, lv. 1, ş. 6, lv. 4, ş. 42.

1964 *Tetralithus murus* Martini, Bramlette and Martini, s. 320, ş. 6, ş.18-21.

1973 *Micula mura* (Martini) Bukry, s. 686.

1976 *Micula mura* (Martini) Bukry, Theirstein, s. 346, lv. 5, ş. 34, 35.

1982 *Micula murus* (Martini) Siesser, s. 343, lv. 9, ş. 1.

1985 *Micula murus* (Martini) Bukry, Perch-Nielsen, s. 347, Lv. 9, ş. 10, 11, s.391, Lv. 58, ş.15, 16, 22.

1998 *Micula murus* (Martini) Bukry, Burnett, s. 194, Lv. 6.13, ş. 28, 29.

2007 *Micula murus* (Martini) Bukry, Thibault, Gardin, s. 169, lv.1, ş.27.

2012 *Micula murus* (Martini) Bukry, Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.113, Fig.9, ş. B.

2012 *Micula murus* (Martini) Bukry, Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.55, Lv.1, ş.19.

2013 *Micula murus* (Martini) Bukry, Aubry, Salem, s.253, Lv.1, ş.1-2.

2019 *Micula murus* (Martini) Bukry, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.5.

Tanım: Dört segmentli küp şeklinde bir kokolittir. Her bir segment diğer segmentin orta noktasında başlar, ortada küçük bir açıklık oluşturur ve orta noktada birleşmez.

Boyut: Çapı, 6-8 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20b^{TP} (En Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu örnekler: Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB7-OSB9.

Cins: *Quadrum* Prins and Perch-Nielsen in Manivit *et al.*, 1977

1977 *Quadrum* Prins and Perch-Nielsen in Manivit, s. 178.

Tip tür: *Quadrum gartneri* Prins and Perch-Nielsen, Manivit, 1977.

Uniplanarius gothicus (Deflandre,1959) Hattner and Wise, 1980

Levha 2, Şekil s

1959 *Tetralithus gothicus* Deflandre, s. 138, ş. 25.

1965 *Tetralithus gothicus* Deflandre, Manivit, s. 194, lv. 2, ş. 3a-b.

1977 *Tetralithus gothicus* Deflandre, Toker, s.108, Lv.15,ş. 2 a-b.

1985 *Quadrum gothicum* (Deflandre), Perch-Nielsen, s. 391, lv. 58,ş. 17, 35.

1998 *Uniplanarius gothicus* (Deflandre) Hattner and Wise, Burnett, s. 194, lv. 6.13, ş. 14, 15.

2005 *Uniplanarius gothicus* (Deflandre, 1959), Aguado, Lamolda and Maurrasse, s.18, fig.7, ş.33.

2005 *Quadrum gothicum* (Deflandre), Aydın, s.107, lv.1, ş.7a-b, 8.

2012 *Uniplanarius gothicus* (Deflandre, 1959), Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.57, Lv.11, ş.12-13.

2019 *Uniplanarius gothicus* (Deflandre, 1959), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.21.

Tanım: Yaprak şeklinde dış görünüşü dörtgen şeklinde olan kokolit dört segmentin birleşmesinden oluşmaktadır.

Boyut: Uzunluğu, 11-12 mikron

Stratigrafik seviye: NP1 ve NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS5-AS6, AS8-AS9.

6.1.1.9. Familya: Prediscosphaeraceae Rood, Hay ve Barnard.

Cins: *Predicosphaera* Vekshina, 1959

1959 *Predicosphaera* Vekshina, s. 56.

Tip tür: *Predicosphaera decoratus* Vekshina, 1959.

Predicosphaera cretacea (Arkhangelsky, 1912) Gartner, 1968

Levha 2, Şekil b

1912 *Coccolithophora cretacea* Arkhangelsky, s. 410, lv. 6, ş. 12.

1959 *Discolithus cretaceus* (Arkhangelsky), Black and Barnes, s.326, lv. 11, ş.1, 2.

1964 *Deflandrius cretaceus* (Arkhangelsky), Bramlette and Martini, s.301, lv. 2, ş. 11, 12.

1968 *Predieosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Gartner, s. 21, lv.2, ş.10-14, lv.3, ş. 8.

1977 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Toker, s.101, lv.12, ş. 6a-b-c-d.

1985 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Perch-Nielsen, s. 376, lv. 43, ş. 7, s. 393, lv.61, ş. 3, 4, 5, 6.

1988 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Bayraktaroğlu, s.37.

1998 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Burnett, s. 178, lv. 6, ş. 22a-b.

2001 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Tantawy, Keller, Adatte, Stinnesbeck, Kassab and Schulte, s.821, fig.19, ş. R, S.

2007 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Bernaola and Monechi, s. 144, lv.2, ş.12

2013 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Aubry, Salem, s.253, Lv.1, ş.12.

2016 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.99, fig.8, ş. J.

2017 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Kasem, Wise Jr., Faris, Farouk, Zahran, s. 182, lv.1, ş.3.

2019 *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.11.

Tanım: Elips biçimli kokolitin gövdesi, taban plakası üzerinde yükselen ve uç kısmında genişleyen bir gövdeye sahiptir. Temel plakanın ortasında çapraz bir bağ mevcuttur. İç kısmında uzanan kalsit kristallerinin dizilişi karakteristik özelliğidir.

Boyut: Uzunluğu, 8-12 mikron ve genişliği, 6-8 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} - NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık AS13, AS15, AS18-AS20, AS28, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS3, Organize Sanayi Bölgesi OSB1-OSB9.

6.1.1.10. Familya: Zygodiscaceae Hay and Mohler, 1967

Cins: *Zeugrhabdotus* Reinhardt, 1965, Black, 1973

1965 *Zeugrhabdotus* Reinhardt, s. 40.

Tip tür: *Zygoolithus erectus* Deflandre in Deflandre ve Fert, 1954.

Zeugrhabdotus embergeri (Noel, 1959) Perch-Nielsen (1984a)

Levha 1, Şekil e

1959 *Discolithus embergeri* Noel, s. 164-165, lv. I, ş. 5-8.

1968 *Zygodiscus lacunatus* Gartner, s. 333, lv. 17, ş. 6a-d.

1976 *Parhabdolithus embergeri* (Noel), Burns, s. 293, lv. 4, ş. 2.

1985 *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel), Perch-Nielsen, s. 409, lv. 84, ş. 14-15.

1998 *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel) Perch-Nielsen, Burnett, s. 168, Lv. 6.2, ş. 23-24

2007 *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel) Perch-Nielsen, Bernaola and Monechi, s. 146, lv.3, ş.22

2019 *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.24.

Tanım: Kalın duvara sahip olan kokolitin orta boşluğu geniştir. Elips biçimli kokolitin orta boşluğunda iri, kalsit kristallerinden oluşmuş bir bağ bulunmaktadır.

Boyut: Uzunluğu, 12-18 mikron; genişliği, 8-12 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 Biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS9.

Cins: *Ceratolithoides* Bramlette ve Martini, 1964.

1964 *Ceratolithoides* Bramlette ve Martini, s. 308.

Tip tür: *Ceratolithoides kamptneri* Bramlette ve Martini, 1964

Ceratolithoides aculeus (Stradner, 1961) Prins and Sissing in Sissingh, 1977

Levha 2, Şekil o

1961 *Zygrhablilhus aculeus* Stradner, s. 81, ş. 53-57.

1976 *Tetralithus aculeus* (Stradner), Theirstein, s.346, lv.5, ş. 22, 23.

1977 *Tetralithus aculeus* (Stradner), Toker, s.107, lv.14, ş. 8 a-b-c.

1977 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner) Sissingh, s. 136, lv. 12.

1985 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Perch-Nielsen, s. 347, lv.9, ş. 4, 5, s. 410, lv. 86, ş. 5-8, 10-14.

1998 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Burnett, lv. 6.14, ş. 11a, 12a-b.

1999 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Yıldız ve Özdemir, s.116, lv.13, ş.4

2007 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Catanzariti, Ellero, Levi, Ottria and Pandolfi, s.846, fig. 4, ş.D

2012 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.114, Fig.10, ş.M-O.

2012 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Thibault, Husson, Harlou, Gardin, Galbrun, Huret, Minoletti, s.55, Lv.1, ş.9.

2013 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Aubry, Salem, s.255, Lv.2, §.19-20.

2016 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.98, fig.7, §. G.

2019 *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, §.5.

Tanım: Kokolit birbiri ile iki geniş (~120) ve bir dar açılı ile (~ 60) kesişen üç kolludur.

Boyut: Yüksekliği, 8-10 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} - UC 20b^{TP} biyozonları (En Üst Maastrichtiyen)

Bulunduğu örnekler: Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB2, OSB4-OSB5, OSB7-OSB8.

Cins: *Neochiastozygus* Perch-Nielsen, 1971

Tip Tür: *Neochiastozygus imbrii* Haq and Lohmann, 1976, s.183

Neochiastozygus imbrii Haq and Lohmann, 1976

1976 *Neochiastozygus imbrii* Haq and Lohmann, s.183, lv.4, §.3.

1977 *Neochiastozygus imbrii* Haq and Lohmann, Perch-Nielsen, lv. 38, §. 5, 9; lv. 49, §. 20,21.

1989 *Neochiastozygus imbrii* Haq and Lohmann, Varol, s. 299, lv. 12.3, §. 24-25.

2016 *Neochiastozygus imbrii* Haq and Lohmann, Bown, s. 19, lv.4, §.44-48.

Tanım: Elips biçimli bu kokolitin alçak, dar bir duvarı ve yüksek bir kenarı vardır. Ayrıca yarı dikey sütürlerle ayrılmış çıta benzeri elemanlardan oluşur. Tipik örneklerde X eksenini, dar çubuklar ile küçük bir açı yapar.

Boyut: Uzunluk 5-7 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 Biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık AS5-AS6, AS8-AS9.

Neochiastozygus modestus Perch-Nielsen, 1971

Levha 1, şekil r

1971 *Chiasmolithus modestus* Perch-Nielsen 1971b, s.62

1977 *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, s.62, lv.38, ş. 11; lv.39, ş. 1, 3, 4, 6, 9; lv. 40, ş.7-10.

1989 *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, Varol, s. 299, lv. 12.3, ş. 23

2013 *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, Aubry, M.P. and Salem, s. 255, lv.3, ş. 13-14.

2016 *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, Bown, s. 19, lv.4, ş.52-55.

Tanım: Elips biçiminde bir kokolittir. Geniş orta açıklığında enine olarak uzanan ve kısmen ince X şekilli bir bağı bulunur. Distalde, duvar ve kenar yaklaşık olarak aynı yüksekliktedir. Duvar kenardan biraz daha geniştir.

Boyut: Uzunluk 4-6 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 Biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık AS2, AS13, AS18-AS23.

Neochiastozygus saepes Perch-Nielsen, 1971

Levha 1, şekil l

1961 *Heliorthus? distentus* Bramlette and Sullivan, s.150, lv.6, ş.4a-c, 5, 6a-d, 7

1969b *Heliorthus? distentus* (Bramlette and Sullivan) Perch-Nielsen, s. 63, lv. 5, ş. 9.

1971b *Neochiastozygus saepes* Perch-Nielsen, s.64, lv. 6, ş. 3-6; lv. 7, ş. 7-9.

1989 *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, Varol, s. 299, lv. 12. 3, ş. 26-28

2019 *Neochiastozygus saepes* Perch-Nielsen, Kaya-Özer ve Temiz, s.269, fig.17, ş.14.

Tanım: Elips biçiminde bir kokolittir. Distalde, duvar ve kenar yaklaşık olarak aynı yüksekliktedir. Duvar kenardan biraz daha geniştir. Merkezi haçın her çubuğu oluşur. Çubuğun eksenine paralel iki çıtadan oluşur.

Boyut: Uzunluk 6-8 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 Biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS4, KOS9-KOS10, Organize Sanayi Bölgesi OSB21.

Cins: *Placozygus* Hoffmann, 1970

1970 *Placozygus* Hoffmann, s.1004.

Tip tür: *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, 1961

Placosygus sigmoides Bramlette and Sullivan, 1961

Levha 1, Şekil n

1961 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, s.149, lv.4, ş.11a-e.

1977 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Toker, s.135, lv.21, ş.13a-b.

1985 *Placosygus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Perch-Nielsen, s.432, lv.2, ş.31; lv.80, ş.23,24.

1998 *Placozygus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Burnett, s.218, lv.7.3, ş.3.

2007 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Bernaola and Monechi, s.146, lv.3, ş.26.

2017 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.13.

2019 *Zygodiscus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.16, ş.26.

Tanım: Orta açıklığı geniş olan, elips şekilli kokolitin orta açıklığında S şeklinde bir bağ bulunmaktadır.

Boyut: Uzunluk, 9-11 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık AS1-AS4, AS10, AS25, AS27, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS4, KOS6-KOS8, Organize Sanayi Bölgesi OSB2, OSB3, OSB5, OSB6, OSB20, OSB22, OSB27.

6.1.1.11. Familya: Braarudosphaeraceae Deflandre, 1947

Cins: *Braarudosphaera* Deflandre, 1947

1947 *Braarudosphaera* Deflandre, s. 439.

Tip tür: *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud) Deflandre, 1947 (= *Pontosphaera bigelowi* Gran ve Braarud, 1935).

Braarudosphaera bigelowi (Gran and Braarud, 1935) Deflandre, 1947

Levha 1, Şekil a

1935 *Pontosphaera bigelowi* Gran and Braarud, s. 389, ş. 67.

1947 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Deflandre, s. 439, ş. 1-5.

1977 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Toker, s.104, lv.14, ş. 1a-b

1985 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Perch-Nielsen, s. 360, lv. 22, ş.1, 2.

1998 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Burnett, s. 198, lv. 6.15, ş. 6-7.

2007 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Bernaola and Monechi, s. 146, lv.3, ş.24

2012 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Pérez-Rodríguez, Lees, Larrasoña, Arz, Arenillas, s.114, Fig.10, ş. T

2013 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Aubry, M.P. and Salem, s. 255, lv.2, ş. 22-24.

2016 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Sarı, Yıldız, Korkmaz, Petrizzo, s.98, Fig.7, ş.D

2017 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.14.

2019 *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Kaya-Özer and Temiz, s.268, Fig.16, ş.16.

Tanım: Beşgen şekilli, çok kalın duvar yapısına sahip kokolitin beş segmentli bulunmaktadır. Beşgenin her bir kenarı iki segmentin birleşmesinden oluşmaktadır.

Boyut: Çapı, 14-24 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (En Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS1-AS4, AS10-AS26, AS28-AS38, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS2-KOS3, KOS5-KOS7, KOS9, KOS16, KOS21, KOS27-KOS30, Organize Sanayi Bölgesi OSB4, OSB6, OSB7, OSB9, OSB12, OSB14-OSB16, OSB21, OSB22, OSB24-OSB27.

Cins: *Biantholithus* Bramlette and Martini, 1964

1964 *Biantholithus* Bramlette and Martini, s.305

Tip Tür: *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, 1964

Biantholithus sparsus Bramlette and Martini, 1964

1964 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, s.305, lv.4, ş.21-24.

1985 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Perch-Nielsen, s.432, lv.2, ş.37.

1998 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Burnett, s.198, lv.6.15, ş.14.

2007 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Bernaola, Monechi, s.146, lv.3, ş.28,29.

2013 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Aubry, M.P. and Salem, s. 255, lv.2, ş. 13-14.

2017 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.12.

2019 *Biantholithus sparsus* Bramlette and Martini, Kharajany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, ş.20.

Tanım: 6 ile 8 segmentin ortada birleşmesiyle oluşan yuvarlak şekilli bir kokolittir. Uç kısımları ise yuvarlaktır.

Boyut: Çapı, 8-10 mikron.

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS10, AS13.

Cins: *Micrantholithus* Deflandre 1950

Tip Tür: *Micrantholithus flos* Deflandre, 1950

Micrantholithus obtusus Stradner 1963

Levha 1, Şekil b

1963 *Micrantholithus obtusus* Stradner, s.177, lv.3, ş.3

1997 *Micrantholithus obtusus* Stradner, Aguado, Company, Sandoval, Tavera, s.322, Fig. 9, ş.21, 22.

2019 *Micrantholithus obtusus* Stradner, Arkadiev, Lescano, Concheyro, Guzhikov and Baraboshkin, s. 362, Fig.3, ş.A

Tanım: Nispeten küçük (çapı 7 mm'den küçük) belirgin yıldız benzeri şekle sahip pentalit. Segmentler, güçlü bir içbükey kenar boşluğu oluşturan negatif intersutural açılara sahiptir.

Boyut: Çapı 4-7 mikron.

Stratigrafik seviye: NP1 ve NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS3, AS5-AS9, AS18-AS23, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS4, Organize Sanayi Bölgesi OSB24.

6.1.1.12. Familya: Coccolithaceae Poche, 1913.

Cins: *Coccolithus* Schwarz, 1894

Tip Tür: *Coccolithus pelagicus* (Wallich, 1877) Schiller, 1930

Coccolithus pelagicus (Wallich, 1877) Schiller, 1930

Levha 1, Şekil f

1877 *Coccosphaera pelagica* Wallich, s. 348, lv.17, ş. 1-2, 5, 11-12

1902 *Coccolithophora pelagica* (Wallich). Lohmann, s.138, lv.5, ş. 58a,58c

1930 *Coccolithus pelagicus* (Wallich), Schiller s. 246, fig. 123, a, c, d.

2017 *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.15.

2019 *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.13.

Tanım: Elips şeklindeki plakolit, distal ve proksimal plakadan oluşmaktadır. Dış halkası kalsit elemanlarından oluşur ve polarize ışıpta sönüm gösterir.

Boyut: Uzunluk, 13-18 mikron; genişlik, 12-16 mikron

Stratigrafik seviye: NP1 ve NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS2, AS5-AS10, AS31, AS34, AS36-AS37, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1, KOS4-KOS8, KOS10-KOS14, KOS16, KOS18, KOS21-KOS32, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB20-OSB27.

Cins: *Cruciplacolithus* Hay and Mohler, 1967

1967 *Cruciplacolithus* Hay and Mohler, s.1527

Tip tür: *Heliorthus tenuis* Stradner, 1961.

Cruciplacolithus tenuis (Stradner, 1961) Hay and Mohler in Hay et. al., 1967

Levha 1, Şekil g, o, p

1961 *Heliorthus tenuis* Stradner, s.84, ş.64,65.

1967 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Hay and Mohler, s.1527, lv.196, ş.29,31; lv.198, ş.1,17.

1977 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Toker, s.115, lv.17, ş.3a-b.

1985 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Perch-Nielsen, s.432, lv.2, §.43; lv.19, §.31,32.

1998 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner) Hay and Mohler, Varol, §.218, lv.7.3, §.16,20

2000 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Yıldız, Karahasan, Demircan ve Toker, s. 124, lv.1, §.11.

2006 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Wanderley and Agular, s.395, lv.3, §.12,13.

2013 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Aubry, M.P. and Salem, s. 255, lv.2, §. 1-8.

2017 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, §.12.

2019 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Kharajiany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, §.6.

2019 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, §.12.

Tanım: Kalın kenarlı, elips biçimli olan kokolitin orta açıklığı bu açıklıkta eşit iki segmentten oluşan artı şeklinde bir bağa sahip olup dardır.

Boyut: Uzunluğu, 8-12 mikron; genişliği 7-9 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS8-AS9, AS23-AS24, AS26, AS28-AS30, AS37, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS5-KOS7, KOS9, KOS16, KOS21, KOS27-KOS30, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB21, OSB23, OSB25-OSB27.

Cruciplacolithus primus Perch-Nielsen, 1977

Levha 1, Şekil t

1977 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, s.39, lv.31, §.2

1985 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Perch-Nielsen, s.458, lv.19, §.35,36.

1998 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Burnett, s.218, lv.7.3, §.11,12; lv.6.15, §.11-13, 17a-b.

2000 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Yıldız, Karahasan, Demircan ve Toker, s. 124, lv.1, §.12.

2007 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Bernaola and Monechi, s.148, lv.4, ş.27,28.

2013 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Aubry and Salem, s. 254, lv.2, ş. 9-10.

2017 *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.23.

2019 *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.10.

Tanım: Elips biçiminde olan kokolit ince çeperlidir ve dar olan orta açıklığında bulunan bağ artı şeklindedir.

Boyut: Uzunluk, 6-10 mikron ve genişlik, 4-6 mikron

Stratigrafik seviye: NP1 ve NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS1, AS5-AS10, AS27, AS31, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS2, KOS4-KOS7, KOS16, KOS21, KOS27-KOS30, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB21-OSB22.

Cruciplacolithus intermedius van Heck and Prins, 1987

Levha 1, Şekil j, m

1987 *Cruciplacolithus intermedius* van Heck and Prins, s. 290; pl.1, ş.1-3.

1998 *Cruciplacolithus intermedius* van Heck and Prins, Varol, s.218, lv.7.3, ş.13-15.

2017 *Cruciplacolithus intermedius* Van Heck and Prins, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.21.

2019 *Cruciplacolithus intermedius* Van Heck and Prins, Kharajany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, ş.7.

Tanım: Elips şekilli, distal ve proksimal plakaya sahip plakolittir. Orta açıklıkta kokolitin eksenleriyle hizalanmış ağır bir haç bulunmaktadır.

Boyut: Uzunluğu 13-18

Genişliği 7-12 mikron

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonu (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS1, AS5-AS9, AS11, AS13, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB21, OSB23, OSB27.

Cins: *Markalius* Bramlette and Martini, 1964

1964 *Markalius* Bramlette and Martini, s.302

Tip tür: *Markalius inversus* (Deflandre), 1964

Cycococolithus leptoporus Murray and Blackman, 1988 var. *inversus* Deflandre, 1954.

Markalius inversus (Deflandre, 1954), Bramlette and Martini, 1964

Levha 1, Şekil d

1954 *Cycococolithus leptoporus* Murray and Blackman, 1988 var. *inversus* Deflandre, in Deflandre and Fert, s.150, lv.9, ş.4,5.

1964 *Markalius inversus* (Deflandre) Bramlette and Martini, s.302, lv.2, ş.4,9; lv.7, ş.2a-b.

1971 *Markalius inversus* (Deflandre), Martini, s.779, lv.1, ş.1,2.

1977 *Markalius inversus* (Deflandre), Toker, s.117, lv.17, ş.7a-b.

1985 *Markalius inversus* (Deflandre), Perch-Nielsen, s. 432, lv.2, ş.39,40; lv.23, ş.49.

1998 *Markalius inversus* (Deflandre), Burnett, s.98, lv.6.15, ş.2.

2007 *Markalius inversus* (Deflandre), Bernaola and Monechi, s.148, lv.4, ş.5.

2017 *Markalius inversus* (Deflandre), Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv.1, ş.6.

2019 *Markalius inversus* (Deflandre), Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.3.

Tanım: Dış plakası kalın, daire şekilli, orta kısmı dört segmentli olan bir kokolittir. Polarize ışık altında dış plakada mevcut olan ince ışınal çizgiler izlenir.

Boyut: Çap, 5-10 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS5-AS10, AS18-AS22, AS24, AS26-AS27, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS4, KOS8, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB12, OSB21-OSB22, OSB24.

6.1.1.13. Familya: Thoracosphaeraceae Schiller, 1930

Cins: *Thoracosphaera* Kamptner, 1927

1927 *Thoracosphaera* Kamptner, s.58.

Tip tür: *Thoracosphaera pelagica* Kamptner, 1927

Thoracospharea operculata Bramlette and Martini, 1964

Levha 1, Şekil c

1964 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, s.305, lv.5, ş.3-7.

1985 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, Perch-Nielsen, s.525, lv.75, ş.6,7.

1996 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, Eshet and Labin, s.47, lv.1, ş.6.

2013 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, Aubry and Salem, s. 254, lv.2, ş. 21.

2017 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, Kasem, Wise, Faris, Farouk and Zahran, s.182, lv1, ş.18.

2019 *Thoracospharea operculata* Bramlette and Martini, Kharajiany, Al-Qayim, Wise, s.9, fig.6, ş.25.

Tanım: İçyapısı karışık segmentlerden oluşan, yuvarlak şekilli bir kokolittir.

Boyut: Çapı, 20-25 mikron

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS1-AS54, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS7, KOS9-KOS14, KOS16, KOS18, KOS21-KOS32, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB1-OSB6, OSB9-OSB12, OSB14-OSB16, OSB20, OSB23, OSB25-OSB27.

6.1.1.14. Familya: Prinsiaceae Hay ve Mohler, 1967

Cins: *Futyania* Varol, 1989

1967 *Prinsius* Hay ve Mohler, s. 1529.

Tip Tür: *Futyania attewellii* Varol, 1989

Futyania attewellii Varol, 1989

Levha 1, Şekil k

1979 *Prinsius dimorphosus* (Perch-Nielsen 1969) Perch-Nielsen, Romein, lv. 3, ş. 6.

1973 *Toweius petalosus* Ellis and Lohmann, p. 107, Plate 1, Figs. **1-11**.

1981c *Toweius petalosus* Ellis and Lohmann, Perch-Nielsen, lv. 2, ş. 2, 3, 4,

1989 *Futyania attewellii* Varol, s. 299, lv. 12.1, ş. 8; s.300, lv. 12.2, ş.1-8a.

2019 *Futyania attewellii* Varol, Kaya-Özer and Temiz, s.269, Fig.17, ş.11.

Tanım: Eşit boyutta distal ve proksimal plakaya sahip küçük, dairesel veya eliptik kokolittir. Merkezi bölgede düzensiz, distal bölgenin uçlarına doğru düzenli kristal uzantılar içerir.

Boyut: Çapı: 1-7 mikron.

Stratigrafik seviye: UC20a^{TP} ve NP2 biyozonları (Üst Maastrichtiyen-Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS1-AS24, AS26-AS35, AS37, Kırıkkale Organize Sanayi kesiti KOS1-KOS14, KOS16, KOS18, KOS21-KOS22, KOS24, KOS26, KOS28, KOS30-KOS31, Organize Sanayi Bölgesi kesiti OSB22-OSB23, OSB25-OSB27.

Cins: *Hornibrookina* Edwards 1973

Tip Tür: *Hornibrookina teuriensis* Edwards, 1973

Hornibrookina edwardsii Perch-Nielsen, 1977

Levha 1, Şekil j, s

1977 *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, s.750, lv.,46, 2, 3, 5, 6; lv.49, ş.40, 41.

1989 *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, Varol, s. 302, lv. 12.3, ş. 33, 34.

2006 *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, Perez Panera ve Angelozzi, s. 560, Fig. 3, ş. Q

Tanım: Distal ve proksimal tabakaları 20-30 adet üst üste dizilmiş plakalardan oluşan eliptik kokolittir. Merkezi açıklığın etrafında dışa doğru düğme şeklinde çıkıntılar mevcuttur. Merkezi açıklık kısmen elementle dolmuştur.

Boyut: Uzunluğu: 4-6 mikron.

Stratigrafik seviye: NP2 biyozonları (Daniyen)

Bulunduğu örnekler: Aşağı Samanlık kesiti AS13, AS18-AS19, AS23-AS24, AS26.



7. SONUÇLAR

Detaylı nannofosil biyostratigrafisi, Kırıkkale havzasında çökelen Samanlık ve Dizilitaşlar formasyonlarında yapılmıştır. Ölçülen üç adet stratigrafik kesitten Geç Maastrichtiyen'den Daniyen'e 4 nannofosil biyozonu tanımlanmıştır. Bu zonlar Geç Maastrichtiyen'de UC20a^{TP} ve UC20b^{TP}, Daniyen'de ise NP1 ve NP2'dir. Tüm kesitlerde nannofosil tür zenginliği genelde orta ve kötüdür. Bazı örneklerde nannofosil bulgusuna rastlanmamıştır. Ayrıca nannofosil tür bolluklarının genel olarak az olduğu, *Braarudosphaera bigelowi* ve *Thoracosphaera operculata* türlerinin baskın olduğu ortaya konmuştur.

Bölgede çalışma yapan Norman (1972a) Maastrichtiyen başlangıcında havzada türbiditlerin çökeldiğini ayrıca bölgede etkili olan magmatizmanın havzayı yükselttiğini ve su altı heyelanlarının ve tabaka kaymalarının meydana geldiğini belirtmiştir. Ayrıca Paleosen'de plütonun tamamen bölgede yerleşmesi ile havzanın yükselmesi ile Paleosen tabakalarının kaydığı ve su altı erozyonuna uğradığını açıklamıştır.

Bu çalışmada ortaya konan taşınmış fosil bulguları, tür bolluğunun azlığı Maastrichtiyen-Paleosen zamanında tektonik olarak hareketli bir ortam ile uygunluk göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Aguado, R., Company, M., Sandoval, J. Tavera, J.M. (1997). Biostratigraphic events at the Barremian/ Aptian boundary in the Betic Cordillera, southern Spain, *Cretaceous Research*, 18, 309 – 329.
- Akıncı, A. C. (2008). *Yahşıhan (Kırıkkale) ve Civarının Tektono-Stratigrafisi*, 1-84, (yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Akoraler, H. (2018). *Malıboğazı-Tilkiköy (Kalecik, Ankara) ve Irmak (Kırıkkale) Çevrelerindeki Üst Kretase Çökellerinin Bentik Foraminiferleri*, 1-155, (yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Hepşen, N., Pehlivan, Ş., Sunu, O., Soysal, Y., Değer, Z., Çatal, E., Sözeri, B. ve Yıldırım, H. (1982). Ankara-Elmadağ-Kalecik Dolayının Jeolojisi: MTA Rap. No:7298 (yayımlanmamış), Ankara.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Hepşen, N., Pehlivan, Ş., Sunu, O., Soysal, Y., Değer, Z., Çatal, E., Sözeri, B., Yıldırım, H. ve Hakyemez, Y. (1984). Ankara-Elmadağ-Kalecik Dolayının Temel Jeoloji Özellikleri: *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 20, 31-46.
- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y. F., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S. ve Yaşar, T. (1997). 1/100.000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Ankara F-15 paftası, MTA yayınları, Ankara.
- Arkadiev, V., Lescano, M., Concheyro, A., Guzhikov, A. ve Baraboshkin, E. (2019). The calcareous nannofossils and magnetostratigraphic results from the Upper Tithonian–Berriasian of Feodosiya region (Eastern Crimea), *Geologica Carpathica*, 70, 4, 355–369.
- Arkhangelsky, A. D. (1912). Upper Cretaceous deposits of east European Russia. *Mater. Geol. Russ.*, 25, 1-631.
- Aubry, M. P. ve Salem, R. (2013). The Dababiya Quarry core: coccolith biostratigraphy, *Stratigraphy*, 9, 241-259.
- Bailey, E. B. ve McCallien, C. (1950). The Ankara mélange in central Anatolia. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey (MTA)*, 40, 12–22.

- Baykal, F. (1943). Kırıkkale-Kalecik ve Keskin-Bala mıntıkalarındaki jeolojik etüdler, M.T.A. Enst. Derleme Raporları, No. 1448, Ankara.
- Bernaola, G. ve Monechi, S. (2007). Calcareous nannofossil extinction and survivorship across the Cretaceous–Paleogene boundary at Walvis Ridge (ODP Hole 1262C, South Atlantic Ocean), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 255, 132–156.
- Bilgin, Z. R., Akarsu, B., Arbas, A., Elibol, E., Yaşar, T., Esentürk, K., Güner, E. ve Kara, H. (1986). Kırıkkale-Kesikköprü-Çiçekdağ Alanının Jeolojisi: MTA Rap. No: 7876 (yayımlanmamış), Ankara.
- Birgili, Ş., Yoldaş, R. ve Ünal, G. (1975). Çankırı-Çorum Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları, MTA Rap. No: 5621 (yayımlanmamış), Ankara.
- Black, M., ve Barnes, B. (1959). The structure of coccoliths from the English chalk. *Geological Magazine*, 96, 321-328.
- Black, M. (1967). New names for some coccolith taxa. *Proc. Geol. Soc. London*, 1640, 139-145.
- Bramlette, M.N. ve Martini, E. (1964). The great change in calcareous nannoplankton fossils between the Maastrichtien and Danian. *Micropal.*, 10 (3), 291 – 322.
- Bramlette, M. N. ve Sullivan, F. R. (1961). Coccolithophorids and related nannoplankton of the early Tertiary in California. *Micropaleontology*, 7, 129-188.
- Brotzen, F. (1936). Foraminifera aus dem schwedischen alttertiären Senon von Erikdal in Schonen. *Sver. Geol. Unders., Ser. C*, 396, 1-206.
- Brotzen, F. (1942). Die Foraminiferengattung Gavelinella now.gen. und die systematic der Rotaliiformes, *Sver. Geol. Unders Avh. Ser. C*, 36, 5– 61.
- Brotzen, F. ve Pozaryska, K. (1961). Foraminifères du Paléocène et de l'Éocène inférieur Pologne septentrionale remarques paléogéographiques. *Revue de Micropaléontologie*, 4, 155-166.
- Bown, P.R. (2005). Cenozoic calcareous nannofossil biostratigraphy, ODP Leg 198 Site1208 (Shatsky Rise, northwest Pacific Ocean). In Bralower, T.J., PremoliSilva, I., and Malone, M.J. (Eds.), *Proc. ODP, Sci. Results*, 198, 1–44.

- Bown, P. R. (2016). Paleocene calcareous nannofossils from Tanzania (TDP sites 19, 27 and 38). *Journal of Nannoplankton Research*, 36(1), 1-32.
- Burnett, J. A. (1990). New nannofossil zonation scheme for the Boreal Campanian, *INA News*, 12, 67-70.
- Burnett, J. A. (1997). New species and conjectured evolutionary trends of *Ceratolithoides* Bramlette & Martini, 1964 from the Campanian and Maastrichtian of the Indian Ocean, *Journal of Nannoplankton Research*, 19(2), 123–132.
- Burnett, J. A. (1998). Upper Cretaceous. In: Bown, P.R. (Ed.), *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*, British Micropalaeontological Society Publication Series, Chapman and Hall Ltd. Kluwer Academic Publisher, London, pp. 132–165.
- Cepek, P. ve Hay, W. W. (1969). Calcareous nannoplankton and biostratigraphic subdivision of the Upper Cretaceous. *Trans. Gulf, Coast Assoc. Geol. Soc*, 19, 323-336.
- Crux, J. A. (1980). A biostratigraphical study of Upper Cretaceous calcareous nannofossils from south-east England and North France. University of London, unpublished thesis, 1-299.
- Crux, J. A. (1982). Upper Cretaceous (Cenomanian to Campanian) calcareous nannofossils. In LORD, A. R. (Ed.): *A Stratigraphical Index of Calcareous Nannofossils*. Brit. Micropalaeontol. Soc. Ser., 81-135, 1982.
- Çapan, U. Z. ve Buket, E. (1975). Aktepe-Gökdere bölgesinin jeolojisi ve ofiyolitli melanj, *Türkiye Jeoloji Kur. Bült.*, 18(1), 11-16.
- Deflandre, G. (1947). *Braarudosphæra* nov. Gen. Type d'une famille nouvelle de coccolithophoridées actuels à éléments composites. *Acad. Sci., C.R.*, 225, 439–441.
- Deflandre, G. (1959). Sur Des Nannofossiles Calcaires et leur systematique. *Rev. Micropal*, 2, 127–152.
- Deflandre, G. (1963). Sur des Microhabdulides famille nouvelle de nannofossiles calcaires. *Acad. Sci. Comptes. Rendus*, 256(16), 3484-3486.

- Deflandre, G. ve Fert, C. (1954). Observation sur les coccolithophorides actuels et fossiles en microscopie ordinaire et electronique. *Ann. Pal.*, 40, 117 – 176.
- Dönmez, M. ve Akçay, A. E. (2006). Kırıkkale-Bala (Ankara) Arasında Geç Kretase-Erken Eosen Yaşlı Alta Bindirmeler (Underthrust) ve Önülke (Foreland) Havza Oluşumları: 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, s. 409, Ankara.
- Dönmez, M., Akçay, A. E., Kara, H., Yergök, A. F. ve Esentürk, K. (2008). 1/100000 Ölçekli Açınısma Nitelikli Türkiye Jeolojisi Haritaları Serisi, Kırşehir İ-30 Paftası, MTA yayınları, Ankara.
- Edwards, A. R. (1971). A calcareous nannoplankton zonation of the New Zealand Paleogene. In Farinacci, A. (Ed.), *Proc. 2nd Plankt. Conf. Roma: Rome (Edizioni Tecnoscienza)*, 2, 381-419.
- Erkan, Y. (1975). *Orta Anadolu masifi güneybatısında (Kırşehir bölgesinde) etkili rejyonal metamorfizmanın petrolojik incelenmesi*, 1-147, (doçentlik tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Erol, O. (1954). Ankara civarının jeolojisi hakkında rapor, M.T.A. Derleme Raporları, N. 2491, Ankara.
- Esat, K. (2004). *Çankırı-Eldivan Arasının Stratigrafisi ve Tektoniği*. 1-57, (yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Gartner, S. (1968). Coccoliths and related calcareous nannofossils from Upper Cretaceous deposits of Texas and Arkansas.-University of Kansas Paleontological Contributions, 48(1), 1-56
- Gannser, A. (1959). Ausseralpine Ophiolit probleme. *Eclog. Geol. Helv.*, 52, 659-680.
- Gökçen, N. (1977). Irmak-Hacıbalı-Mahmutlar-Ankara, Yahşıyan Üst Kretase-Paleojen istifinin biyostratigrafik incelemesi. *Yerbilimleri*, 2(2), 129-144.
- Göncüoğlu, M. C. (1981). Niğde Masifinde viridinli gnaysın kökeni. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 24, 45-51
- Görmüş, M. ve Akorale, H. (2019). Benthic foraminifera of the Maastrichtian sediments from the Malıboğazı (Kalecik, Ankara) and Irmak (Kırıkkale) areas in Türkiye.

In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, 362(1), IOP Publishing.

- Görür, N., Tüysüz, O. ve Şengör, A. M. C. (1998). Tectonic evolution of the central Anatolian basins. *International Geology Review*, 40, 831-850.
- Gran, H. H., ve Braarud, T. (1935). A quantitative study of the phytoplankton in the Bay of Fundy and the Gulf of Maine (including observations on hydrography, chemistry, and turbidity). *J. Biol. Board Canada*, 1, 279-467.
- Hattner, J. G. ve Wise, S. W. (1980). Upper Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy of South Carolina. *South Carolina Geology*, 24, 41-117.
- Haq, B. U. ve Lohmann, G. P. (1976). Early Cenozoic calcareous nannoplankton biogeography of the Atlantic Ocean. *Mar. Micropaleontol.*, 1, 119-194.
- Hay, W. W. (1964). The use of the electron microscope in the study of fossils. *Annu. Rep. Smithsonian Inst.*, 1963, 409-415.
- Hay, W. W. ve Mohler, H. P. (1967). Calcareous nannoplankton from early Tertiary rocks at Pont Labau, France, and Paleocene-Eocene correlations. *Journal of Paleontology*, 41, 1505-1541.
- Hay, W. W., Mohler, H. P., Roth, P. H., Schmidt, R. R. ve Boudreaux, J. E. (1967). Calcareous nannoplankton zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean-Antillean area, and transoceanic correlation. *Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies*, 17, 428-480.
- Heck, S. E. Van ve Prins, B. (1987). A refined nannoplankton zonation for the Danian of the central North Sea. Geologisches Bundesanstalt Wien, *Abhandlungen*, 39, 285-303.
- Jiang, M. J. ve Gartner, S. (1986). Calcareous nannofossil succession across the Cretaceous/Tertiary boundary in east-central Texas. *Micropaleontology*, 32, 232-255.
- Kasem, A. M., Wise, S., Faris, M., Farouk, S., Zahran, E. (2017). Calcareous nannofossil biostratigraphy of the uppermost Maastrichtian-lower Paleocene at the Misheiti section, East Central Sinai. *Egypt Revue de Micropaléontologie*, 60(2), 179-192.

- Kaya-Özer, C. ve Toker, V. (2012). Calcareous nannoplankton biostratigraphy of the Bartın province, Western Black Sea, Turkey. *Acta Geologica Sinica–English Edition*, 86, 1434–1446.
- Kaya-Özer, C. ve Temiz, U. (2019). Calcareous nannofossil and planktonic foraminiferal Biostratigraphy of Santonian to Danian in Göynük Basin, Bolu, Turkey. *Journal of African Earth Sciences*, 149, 235-270.
- Keller, G., Adatte, T., Stinnesbeck, W., Luciani, V., Karoui, N. ve Zaghib-Turki, D. (2002). Paleobiogeography of the Cretaceous-Tertiary mass extinction in planktic foraminifera. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 178, 257-298.
- Ketin, İ. (1961). Über die magmatischen Erscheinungen in der Türkei. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, vol. VII, no. 2, Ankara.
- Ketin, İ. (1966). Tectonic units of Anatolia. *Maden Tetkik ve Arama Bulletin*, 66, 23-24.
- Kharajiany, S. O. A., Al-Qayim, B. A. ve Wise, S. W. Jr. (2019). Calcareous Nannofossil Stratigraphy Of The Upper Cretaceous – Lower Paleocene Sequence From The Çınarok Section, Sulaimaniyah Area, Kurdistan Region, Ne Iraq. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining*, 15, 1, 1-14.
- Kırıkkale Valiliği. <http://www.kirikkale.gov.tr>
- Lahn, E. (1949). Orta Anadolunun jeolojisi hakkında. *T.J.K. Bülteni*, 2(1), 90-107.
- Manivit, H. (1971). Les nannofossiles calcaires du Cretace francais (de l'Aptien au Danien). Essai de biozonation appuyee sur les stratotypes [These]. Universite de Paris.
- Manivit, H., Perch-Nielsen, K., K. Prins, B. ve Werbeek, J. W. (1977). Mid Cretaceous calcareous nannofossil biostratigraphy. Reprinted from proceeding of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Series B, 80, 3.
- Martini, E. (1970). Standard Palaeogene calcareous nannoplankton zonation. *Nature*, 226, 560-561.
- Martini, E. (1971). Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: Farinacci, A., (Ed.), Proceedings of the 2nd Planktonic Conference, Rome, 1970, Edizioni Technoscienza 2, 739-785.

- Martini, E. (1976). Cretaceous to recent calcareous nannoplankton from the central Pasific Ocean: DSDP. Initial Repts, 33, 384-423.
- Norman, T. (1972a). Ankara Yahşihan bölgesinde Üst Kretase- Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi. M.T.A. Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurulu Projesi, M.T.A. Kütüphanesi, 180-276, Ankara.
- Norman, T. (1972b). Ankara Yahşihan bölgesinde Üst Kretase-Tersiyer yerkabuğu hareketleri, Kuzey Anadolu Fay Sempozyumu Tebliğleri, 97-108, Ankara.
- Norman, T., Gökçen, S. L. ve Şenalp, M. (1980). Sedimentation pattern in central anatolia at the Cretaceous-Tertiary boundary. *Cretaceous Res.*, 1, 61-84.
- Okada, H. ve Bukry, D. (1980). Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry 1973, 1975). *Mar. Micropaleont.*, 5, 321-325.
- Okay, A. I. (2008). Geology of Turkey: a synopsis. *Anschnitt*, 21, 19-42.
- Okay, A. I. ve Tüysüz O. (1999). Tethyan sutures of northern Turkey, The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen, ed: Durand B., Jolivet L., Horvath F., Seranne, M., Geological Society, London, *Special Publications*, 156, 475-515.
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Oral, A., Özer, S., Sümengen, M. ve Tekeli, O. (1980). Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir Masifi Arasının Temel Jeolojisi: MTA Rap. No: 6722 (yayımlanmamış), Ankara.
- Öztaş, Y. (1997). Kırıkkale Dolayı'nın Jeolojisi ve Petrol Olanakları. TPAO Arama Grubu Başkanlığı, Ankara.
- Perch-Nielsen, K. (1971d). Neue Coccolithen aus dem Paläozän von Dänemark, der Bucht von Biskaya und dem Eozän der Labrador See. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, 21, 51-66.
- Perch-Nielsen, K. (1977a). Albion to Pleistocene calcareous nannofossils from the Western South Atlantic, DSDP Leg 39. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*. 39, 699-823.

- Perch-Nielsen, K. (1979a). Calcareous Nannofossil Zonation at the Cretaceous/Tertiary boundary in Denmark. Cretaceous-Tertiary Boundary Events Symp. Copenhagen. 115- 136.
- Perch-Nielsen, K. (1981b). Les coccolithes du Paleocene pres de El Kef, Tunisie et leurs ancetres. *Cah. Micropaleontology*, 3, 7-23.
- Perch-Nielsen, K. (1981c). Les nannofossiles calcaires a la limite Cretace-Tertiaire pres de El Kef, Tunisie. *Cah. Micropaleontology*, 3, 25-37.
- Perch-Nielsen, K. (1985). Cenozoic calcareous nannofossils. In: H. M. Bolli, J. B. Saunders and K. Perch-Nielsen (Eds.), *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, Cambridge, 422-454.
- Perch-Nielsen, K. (1985a). Mesozoic calcareous nannofossils. In: H.M. Bolli, J.B. Saunders and K. Perch-Nielsen, Editors, *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, New York, 329–426.
- Perch-Nielsen, K. (1985b). Cenozoic calcareous nannofossils. In: H.M. Bolli, J.B. Saunders and K. Perch-Nielsen, Editors, *Plankton Stratigraphy*, Cambridge University Press, New York, 427–455.
- Perez Panera, J. P. ve Angelozzi, G. N. (2006). Nanofosiles calcareos del Cretacico tardio-Terciario, del Pozo BB III A x-1 (Bahia Blanca), cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.)*, 43(3), 557-565.
- Pérez-Rodríguez, I., Lees, J. A., Larrasoana, J. C., Arz, J. A. ve Arenillas, I. (2012). Planktonic foraminiferal and calcareous nannofossil biostratigraphy and magnetostratigraphy of the uppermost Campanian and Maastrichtian at Zumaia, northern Spain, *Cretaceous Research*, 37, 100–126.
- Pospichal, J. J. ve Wise, S. W. (1992). Calcareous nannofossils from southern high latitude K/T boundaries. In: *Proceedings of The International Nannoplankton Association*. *Mem. Sci.Geol.*, 43, 133-147.
- Published in: Schiller, J. (1930). Coccolithineae. In: *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd 2. Aufl. X. Band, 2. Abt.*. (Rabenhorst, L. Eds), Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 89-267.

- Reinhardt, P. (1965). Neue Familien fur fossile Kalkflagellaten (Coccolithophoriden, coccolithineen), Monatsber. Dt. Akad. Wiss. Berlin, 7, 30-40.
- Rigo de Righi, M. ve Cortesini, A. (1959). Reginoal studies Central Anatolia basin: Progress report 1 Turkish Gulf Oil Comp. Petrol İşleri Gen. Mūd. (yayımlanmamış), Ankara.
- Romein, A. J. T. (1979). Lineages in early Paleogene calcareous nannoplankton. Utrecht. Micropaleont. Bull., 22, 1-231
- Roth, P. H. (1978). Calcareous nannoplankton biostratigraphy and oceanography of the northwestern Atlantic Ocean. In: Benson, W. E., Sheridan, R. E., et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Volume 44:731-760. Washington, D.C.: U.S. Govern- ment Printing Office.
- Sarı, B., Yıldız, A., Korkmaz, T., Petrizzo, M. R. (2016). Planktonic foraminifera and calcareous nannofossils record in the upper Campanian-Maastrichtian pelagic deposits of the Malatya Basin in the Hekimhan area (NW Malatya, eastern Anatolia), *Cretaceous Research*, 61, 91-107.
- Sestini, G. (1971). The relations between flysch and serpentinites in North- Central Turkey, in A.S, Cmpbell (Edit.) Geology and History of Turkey, The Petrol Expl. loc, of Libya, Tripoli, 369-383.
- Seymen, L. (1982). *Kaman Dolayında Kırşehir Masifi 'nin Jeolojisi*, (Doçentlik Tezi), 164, İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul. (Yayınlanmamış).
- Shin, C.I. (1994). Calcareous nannofossil biostratigraphy and Paleooceanography of late cretaceous indian ocean, Thesis of Doctor of Philosophy. Nebraska uni. Graduate college Fac., 189.
- Sissingh, W. (1977). Biostratigraphy of Cretaceous calcareous nan- noplankton. *Geologie en Mijnbouw*, 56, 37.
- Smith, C. C. (1981). Calcareous nannoplankton and stratigraphy of Late Turonian, Coniacian and Early Santonian age of the Eagle Ford and Austin Groups of Texas. Geol. Surv. 1075, 98.
- Stradner, H. (1961). Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiar. Erdol-Z., 77, 77-88.

- Stradner, H. (1963). New contributions to Mesozoic stratigraphy by means of nannofossils. *Proc. World Petrol. Congr.*, 1(4), 1-16, 6th, Sect.
- Stradner, H. ve Steinmetz, J. (1984). Cretaceous calcareous nannofossils from the Angola Basin. *Init. Rep. Deep Sea Drilling Project LXXV*, 530, 565-649.
- Stover, L. E. (1966). Cretaceous coccoliths and associated nannofossils from France and the Netherlands. *Micropaleontology*, 12, 133-167.
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y. (1981). Tethyan Evolution of Turkey: a plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Şengör, A. M. C. (1985). Geology: East Asian tectonic collage. *Nature*, 318, 16-17.
- Tantawy, A. A. (2003). Calcareous nannofossil biostratigraphy and paleoecology of the Cretaceous–Tertiary transition in the central eastern desert of Egypt. *Marine Micropaleontology*, 47, 323–356.
- Tekkaya, İ., Atalay, Z., Gürbüz, M., Ünay, E. ve Erumcu, M. (1975). Çankırı-Kalecik bölgesi karasal Neojen’ inin biyostratigrafi araştırması. *T.J.K. Bülteni*, 18(1), 77-80.
- Thibault, N. ve Gardin, S. (2007). The late Maastrichtian nannofossil record of climate change in the South Atlantic DSDP Hole 525A. *Marine Micropaleontology*, 65(3-4), 163-184.
- Thibault, N., Husson, D., Harlou, R., Gardin, S., Galbrun, B., Huret, E. ve Minoletti, F. (2012). Astronomical calibration of upper Campanian–Maastrichtian carbon isotope events and calcareous plankton biostratigraphy in the Indian Ocean (ODP Hole 762C): Implications for the age of the Campanian–Maastrichtian boundary, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 337–338, 52–71.
- Thierstein, H. R. (1976). Mesozoic calcareous nannoplankton biostratigraphy of marine sediments. *Marine Micropaleontology*, 1, 325-362.
- Toker, V. (1977). *Haymana yöresinin (GB Ankara) planktonik foraminifera ve nannoplanktonlarla biyostratigrafik incelenmesi*, (Doçentlik tezi, yayınlanmamış), Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Tüysüz, O. ve Dellaloğlu, A. A. (1992). Çankırı Havzasının tektonik birlikleri ve jeolojik evrimi. *Türkiye 9. Petrol Kongresi Kitabı*, 333-349.

- Uğuz, M. F., Turhan, N., Bilgin, A. Z., Umut, M., Şen, A. M. ve Acarlar, M. (1999). Kulu (Konya), Haymana (Ankara) ve Kırıkkale Dolayının Jeolojisi: MTA Derg., Rap. No: 10399 (yayımlanmamış), Ankara.
- Ünal, G. (1981). Ankara güneybatısındaki Ankara Melanjının stratigrafisi, İç Anadolunun Jeolojisi Simpozyumu, T.J.K. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 46-52, Ankara.
- Varol, O. (1983). Late Cretaceous-Paleocene calcareous nannofossils from the Kokaksu section (Zonguldak, Northern Turkey) : *N. Jb. Geol. Palaeont. Abh.*, 3, 431-460.
- Varol, O. (1989). Palaeocene calcareous nannofossil biostratigraphy. In Crux, J.A. and S.E. van Heck [eds.]. *Nannofossils and their applications*. Ellis Horwood, Chichester, 265-310
- Varol, O. (1991). New Cretaceous and Tertiary calcareous nannofossils.- *N.Jb. Geol. Palaeont. Abh.* 182, 1, 211-237.
- Varol, O. (1992). Revision of the Polycyclolithaceae and its contribution to Cretaceous biostratigraphy.- *Newsl. Stratigraphy*, 27(3), 93-127.
- Varol, O. (1998). Paleogene. P.R.Brown (Ed.). *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*, 200-225, London: Department of Geological Sciences University College.
- Vekshina, V. N. (1959). Coccolithophoridae of the Maastrichtian deposits of the west Siberian lowlands. *Sniiggims*, 2, 56-77.
- Verbeek, J. W. (1976). Upper Calcareous nannoplankton zonation in a composite section near el Kef, Tunisia. *Proceeding of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 79, 129-148.
- Verbeek, J. W. (1977). Calcareous nannoplankton biostratigraphy of Middle and Upper Cretaceous deposits in Tunisia, southern Spain and France. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 16, 1- 15.
- Yıldız, A. ve Özdemir, Z. (1999). Biostratigraphic and isotopic data on the Çöreklik member of the Hekimhan formation (Campanian-Maastrichtian) of SE Turkey and their palaeoenvironmental significance. *Cretaceous Research*, 20, 107-117.

- Yıldız, A., Karahasan, G., Demircan, H. ve Toker V. (2000). Kalecik (Ankara) Güneydoğusu Alt Maastrichtiyen-Paleosen Biyostratigrafisi ve Paleoekolojisi. Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, *Yerbilimleri*, 22, 247-259.
- Yıldız, A., Ayyıldız, T. ve Sonel, N. (2001). Tuzgölü havzası Kuzey Batısı (Karahoca, Mangaldağ, Yeşilyurt, Sarı Halit bölgesi) Üst Maastrichtiyen-Paleosen biyostratigrafisi ve paleoekolojisi. *Yerbilimleri*, 23, 33-52.
- Watkins, D. K. (1992). Upper Cretaceous nannofossils from Leg 120, Kerguelen Plateau, Southern Ocean. *Proc. ODP, Sci. Results* 120, 343-370.
- Watkins, D. K., Wise S. W., Pospichal J. J. ve Crux J. (1996). Upper Cretaceous calcareous nannofossils biostratigraphy and paleoceanography of the Southern Ocean. In: Moguilevsky, A. And Whatley, R. (Eds.): *Microfossils and Oceanic Environments*. University of Wales., Aberystwyth Press, 355-381.
- Wise, S.W., Jr., ve Wind, F.H. (1977). Mesozoic and Cenozoic calcareous nannofossils recovered by DSDP Leg 36 drilling on the Falkland Plateau, Southwest Atlantic sector of the Southern Ocean. In Barker, RF, Dalziel, I.W.D., et al., *Init. Repts. DSDP, 36: Washington (U.S. Govt. Printing Office)*, 269-492.

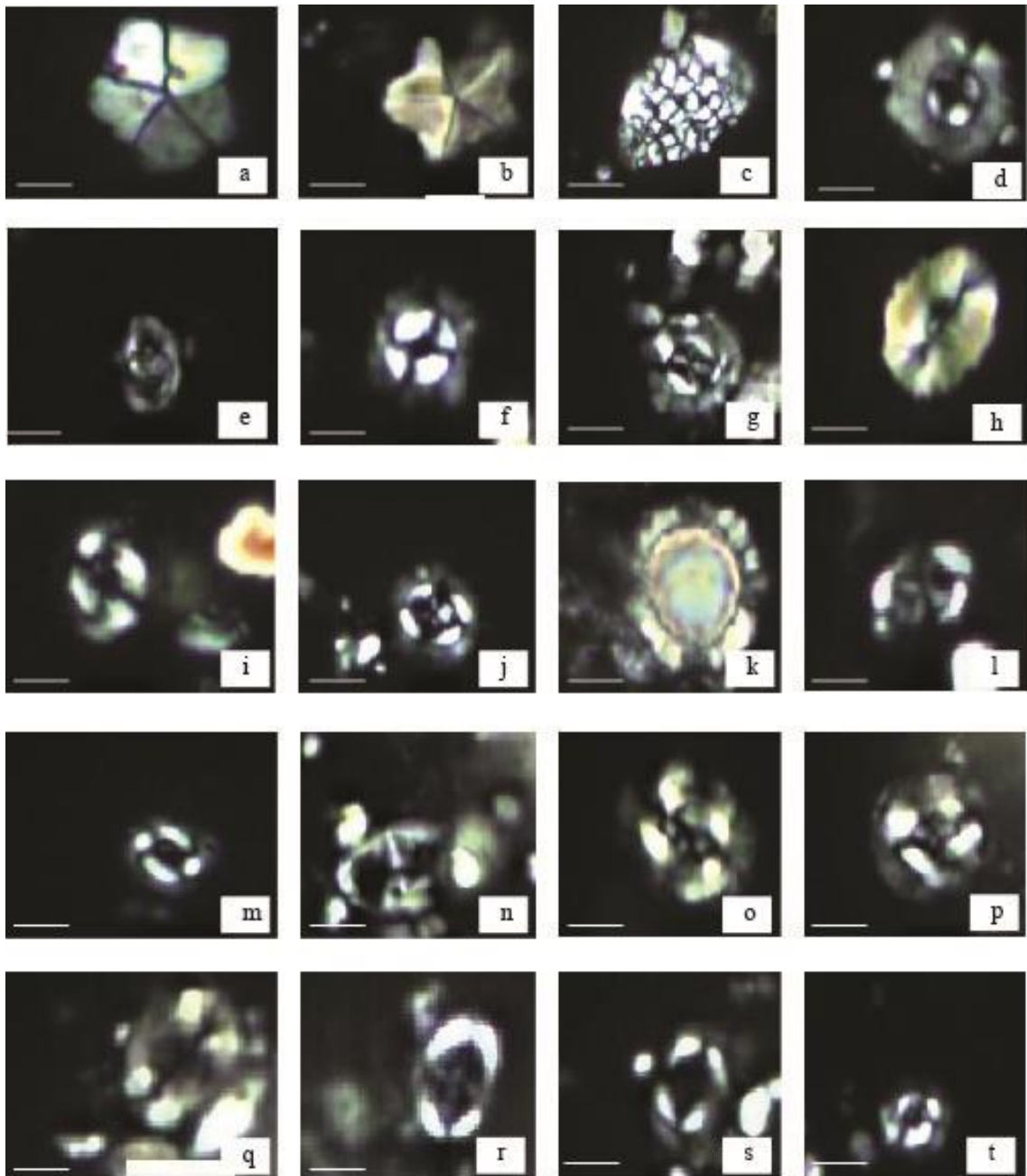


LEVHALAR

LEVHA 1

- a. *Braarudosphaera bigelowi* (Gran and Braarud), Örnek No: AS1
- b. *Micrantholithus obtusus*, Örnek No:AS21
- c. *Thoracospharea operculata*, Örnek No: AS1
- d. *Markalius inversus* (Deflandre), Örnek No: AS23
- e. *Zeughrabdotus embergeri* (Noel) Perch-Nielsen, Örnek No:OSB22
- f. *Coccosphaera pelagica* Wallich, Örnek No: AS37
- g. *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Örnek No:AS26
- h. *Neocrepidolithus fossus* (Romein) Romein, Örnek No: AS2
- i. *Cruciplacolithus intermedius* van Heck and Prins, Örnek No: AS1
- j. *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, Örnek No: AS23
- k. *Futyania attewellii* Varol, Örnek No:OSB27
- l. *Neochiastozygus saepes* Perch-Nielsen, Örnek No:OSB22
- m. *Cruciplacolithus intermedius* van Heck & Prins, Örnek No: OSB20
- n. *Placosygus sigmoides* Bramlette and Sullivan, Örnek No: AS10
- o. *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Örnek No:OSB21
- p. *Cruciplacolithus tenuis* (Stradner), Örnek No:AS8
- q. *Neocrepidolithus neocrassus* (Perch-Nielsen) Romein, Örnek No: AS8
- r. *Neochiastozygus modestus* Perch-Nielsen, Örnek No: AS13
- s. *Hornibrookina edwardsii* Perch-Nielsen, Örnek No: AS13
- t. *Cruciplacolithus primus* Perch-Nielsen, Örnek No:OSB22

LEVHA-1

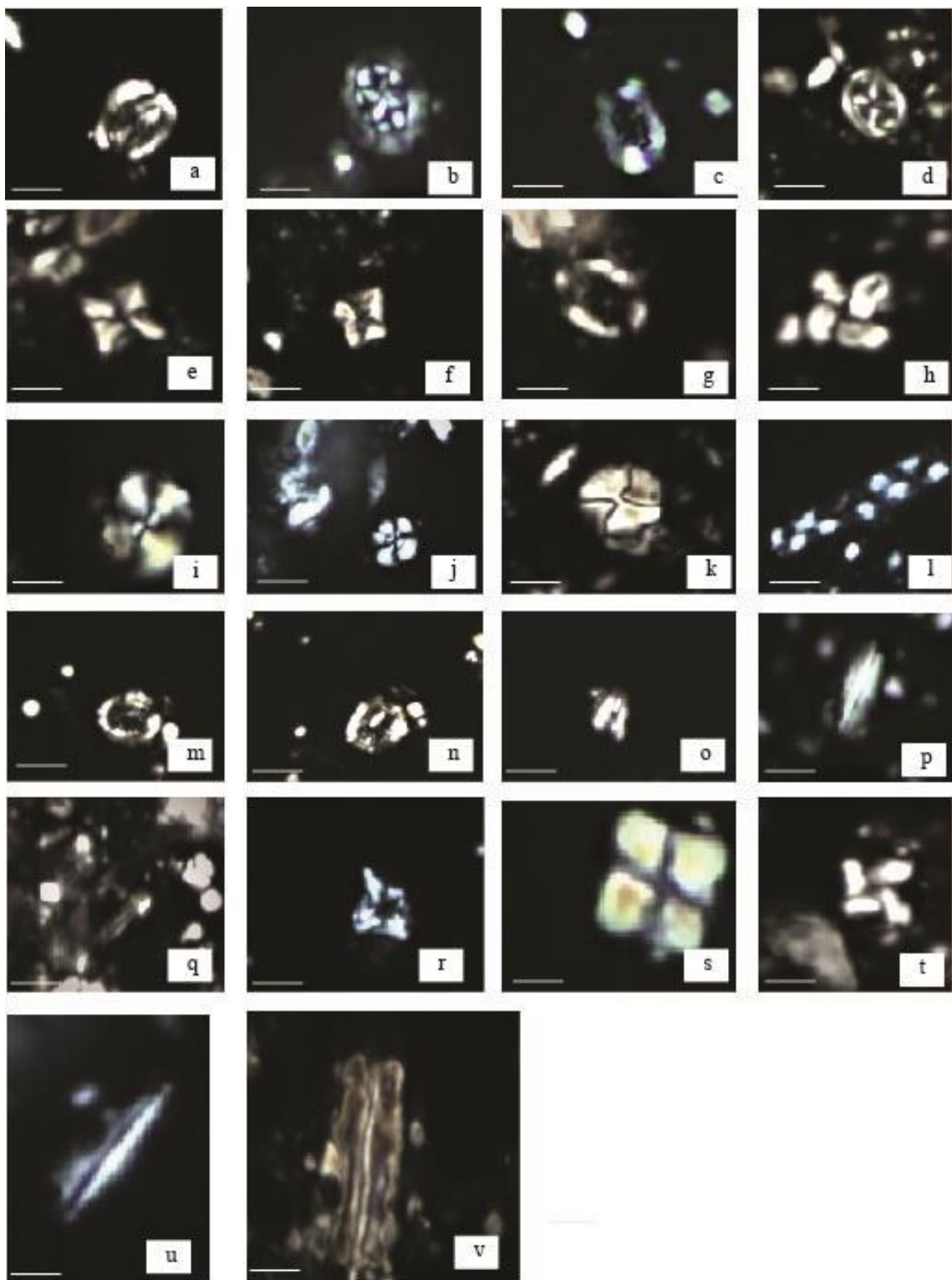


3 μ m

LEVHA 2

- a. *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, Örnek No: OSB5
- b. *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), Örnek No: AS1
- c. *Retecapsa crenulata* (Bramlette & Martini, 1964), Örnek No: AS1
- d. *Chiastozygus amphipons* (Bramlette and Martini), Örnek No: OS2
- e. *Micula decussata* Vekshina, Örnek No: OSB4
- f. *Micula concava* (Stradner) Verbeek, Örnek No: OSB8
- g. *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), Örnek No: OSB4
- h. *Micula murus* (Martini) Bukry, Örnek No: OSB8
- i. *Watznaueria barnesiae* (Black) Perch-Nielsen, Örnek No: AS26
- j. *Watznaueria barnesiae* (Black) Perch-Nielsen, Örnek No: OSB1
- k. *Calculites obscurus* (Deflandre), Örnek No: OSB7
- l. *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, Örnek No: OSB2
- m. *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Örnek No: AS17
- n. *Cribrosphaerella ehrenbergi* (Arkhangelsky), Örnek No: AS17
- o. *Ceratolithoides aculeus* (Stradner), Örnek No: OSB7
- p. *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Örnek No: OBS8
- q. *Lithraphidites carniolensis* Deflandre, Örnek No: OSB4
- r. *Micula decussata* Vekshina, Örnek No: OSB1
- s. *Uniplanarius gothicus* (Deflandre), Örnek No: AS5
- t. *Micula murus* (Martini) Bukry, Örnek No: OSB7
- u. *Lithraphidites quadratus* Bramlette and Martini, Örnek No: OSB8
- v. *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, Örnek No: AS11

LEVHA-2



3 μ m