

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ERKEN MİYOSEN YAŞLI KAZAN VE ORTA MİYOSEN (SERRAVALİYEN)
YAŞLI KARAMAN HAVZALARININ KORELASYONU, PALEOEKOLOJİSİ
VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Naciye Gizem ÇİTİL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLÖİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2020

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ERKEN MİYOSEN YAŞLI KAZAN VE ORTA MİYOSEN (SERRAVALİYEN)
YAŞLI KARAMAN HAVZALARININ KORELASYONU, PALEOEKOLOJİSİ
VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Naciye Gizem ÇİTİL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLÖJİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARALIK 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERKEN MİYOSEN YAŞLI KAZAN VE ORTA MİYOSEN (SERRAVALİYEN)
YAŞLI KARAMAN HAVZALARININ KORELASYONU, PALEOEKOLOJİSİ
VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

**Naciye Gizem ÇİTİL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLÖİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**(Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FYL-2018-3949 no'lu proje ile desteklenmiştir.)**

ARALIK 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ERKEN MİYOSEN YAŞLI KAZAN VE ORTA MİYOSEN (SERRAVALİYEN)
YAŞLI KARAMAN HAVZALARININ KORELASYONU, PALEOEKOLOJİSİ
VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Naciye Gizem ÇİTİL
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLÖJİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / / 2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Erdal KOŞUN (Danışman).....

Prof. Dr. M. Serkan AKKİRAZ.....

Doç. Dr. Volkan ÖZAKSOY.....

ÖZET

ERKEN MİYOSEN YAŞLI KAZAN VE ORTA MİYOSEN (SERRAVALİYEN) YAŞLI KARAMAN HAVZALARININ KORELASYONU, PALEOEKOLOJİSİ VE SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Naciye Gizem ÇİTİL

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdal KOŞUN

ARALIK 2020; 99 sayfa

Bu çalışmada, Orta Anadolu’da Kazan-Gökler yöresi (Ankara) ve Karaman-Seyithasan bölgesinde (Karaman) yer alan havzaların stratigrafik özellikleri, paleoekolojisi ve sedimantolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Gökler yöresinden elde edilen polen örnekleri konifer orman topluluğu (Pinaceae), karışık orman topluluğu (*Quercus*), geniş yapraklı orman topluluğu (*Engelhardia*, Cyrillaceae, *Castanea*), ırmak kenarı bitki topluluğu (*Alnus*, *Ulmus*), bataklık (Cupressaceae) -algler (*Botryococcus*) topluluğu ve otsul bitkilerden oluşmaktadır. Ayrıca topluluklarda spor çeşitliliğinin az olması biyostratigrafik açıdan önemli *Momipites quietus*, *Verrucatosporites favus*, *Polypodiaceoisporites miocaenicus*, *Caryapollenites simplex* gibi formların düşük miktarlarda gözlenmesi nedeniyle tortullaşma erken Miyosen süresince gerçekleşmiş olduğunu göstermektedir. Karaman Havzası’ndan elde edilen sonuçlarda, planktonik foraminiferlerden 8 cins, 19 tür; bentik foraminiferlerden 12 cins, 9 tür tanımlanmıştır. Planktonik foraminifer cins ve türlerin dağılımlarına göre, Orta Miyosen (geç Langiyan) *Orbulina suturalis* Aralık Zonu olarak tanımlanmıştır. Karaman bölgesinden yapılan ayrıntılı çalışmalardan elde edilen sedimantolojik ve paleontolojik veriler buradaki istifin Langiyan-Serravaliyen yaşında sığ denizel ortamda çökeltiğini göstermektedir. Ankara-Kazan Havzası Gökler yöresinde yapılan çalışmalardan elde edilen sedimantolojik ve paleontolojik veriler ise bu bölgedeki çökel istifin Erken Miyosen süresince bataklık gölü ortamında çökeltiğini göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kazan- Havzası, Gökler, Karaman Havzası, Korelasyon, Paleoekoloji, Sedimantoloji

JÜRİ: Prof. Dr. Erdal KOŞUN

Prof. Dr. M. Serkan AKKİRAZ

Doç. Dr. Volkan ÖZAKSOY

ABSTRACT

CORRELATION, PALEOECOLOGY AND SEDIMENTOLOGICAL PROPERTIES OF EARLY MIOCENE KAZAN AND MEDIUM MIOCENE (SERRAVALLIAN) KARAMAN BASINS

Naciye Gizem ÇİTİL

Master of Science in Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Erdal KOŞUN

DECEMBER 2020; 99 pages

In this study, the correlation, paleoecology and sedimentological aspect of the basins located in the Kazan-Gökler region (Ankara) in Central Anatolia and the Karaman-Seyithasan region (Karaman) are tried to be revealed. Pollen samples obtained from the region of the Gökler conifer forest community (*Pinaceae*), mixed forest communities according to palinological counts conifer forest community (*Pinaceae*), mixed forest community (*Quercus*), broadleaf forest community (*Engelhardia*, *Cyrillaceae*, *Castanea*), riverside plant community (*Alnus*, *Ulmus*), swamp (*Cupressaceae*)-sweet water (*Botryococcus*) community and herbaceous plants group (*Quercus*), broad-leaved forest community (*Engelhardia*, *Cyrillaceae*, *Castanea*), riverside plant community (*Alnus*, *Ulmus*), swamp (*Cupressaceae*) - It consists of the sweet water (*Botryococcus*) community and the herbaceous plants group. According to palynological data, the sedimentation must have occurred during the Early-Middle Miocene due to the low amount of sport diversity in the communities, and biostratigraphically important forms such as *Momipites quietus*, *Verrucatosporites favus*, *Polypodiaceoisporites miocaenicus*, *Caryapollenites simplex*. In the results obtained from Karaman Basin, 8 genera and 19 species of planktonic foraminifera; 12 genera and 9 species of benthic foraminifera have been identified. According to the distribution of planktonic foraminiferal genera and species, the *Orbulina suturalis* Interval Zone indicating the Middle Miocene (late Langhian) was defined. Mixed forest community and herbaceous plants are represented by lower percentages along the section line. Sedimentological and paleontological data obtained from detailed studies of the Karaman area showed that the sequence is of Langhian-Serravallian age and was deposited in a shallow marine environment. The sedimentological and paleontological data obtained from the lithostratigraphic studies carried out in the Ankara-Kazan Basin Gökler area showed that the sedimentary sequence in this region is of Early-Middle Miocene age and deposited in the lake-marsh environment.

KEYWORD: Kazan Basin, Gökler, Karaman Basin, Correlation, Paleoecology, Sedimentology

COMMITTEE: Prof. Dr. Erdal KOŞUN

Prof. Dr. M. Serkan AKKIRAZ

Assoc. Dr. Volkan ÖZAKSOY

ÖNSÖZ

Erken Miyosen yaşlı Kazan ve Orta Miyosen (Serravaliyen) yaşlı Karaman Havzalarının Korelasyonu, Paleoeolojisi ve Sedimentolojik Özelliklerinin Araştırılmalarını amaçlayan bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

FYL-2018-3949 No'lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Lisans yıllarımdan itibaren maddi manevi her türlü desteğini benden esirgemeyen, lisans bitirme tezim dahil olmak üzere bu tez süresince de değerli zamanını benimle paylaşan, fikirleri ile beni her daim aydınlatan, akademik olarak ilerlememde bana her türlü desteği veren, ikinci ailem olarak gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Erdal KOŞUN'a ve bu süreçte desteği ile yanımda olup bana moral veren eşi Öğr. Gör. Günsıray KOŞUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin hazırlanması dahil olmak üzere çalışmamın başından sonuna kadar her aşamasında tecrübesi ve yorumlarıyla beni yönlendiren, değerli vaktinden zaman ayırıp arazi çalışmalarımın her aşamasında bulunan ve bana palinolojiyi sevdiren Prof. Dr. M. Serkan AKKİRAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmaları sürecinde değerli zamanlarından vakit ayırıp, foraminifer incelemelerinde Prof. Dr. Nazire Özgen ERDEM ve Dr. Öğr. Üyesi Deniz İBİLİOĞLU tezin son halini almasında görüş ve katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez kapsamı boyunca kullandığım programlarının birçoğunda yardımlarını aldığım ve tez çalışmalarımın diğer aşamalarında da emeği geçen değerli fikirleri ile yol göstererek desteği ile yanımda olan Arş. Gör. Dr. Saniye Duygu DURAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Değerli eleştiri ve önerileri ile tezin son halini almasını sağlayan Prof. Dr. M. Serkan AKKİRAZ ve Doç. Dr. Volkan ÖZAKSOY'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında yanımda olan desteklerini esirgemeyen değerli meslektaşlarım Emrah BİLİCİ, Ayşegül EKMEKÇİ ve Sabir RASİMGİL'e teşekkür ederim.

Eğitimim için her türlü fedakârlığı gösteren, hayatım boyunca desteklerini ve sevgilerini hissettiğim canım aileme; annem Ayten Filiz ÇİTİL'e, babam Sadık ÇİTİL'e, ağabeyim Gökem ÇİTİL ve yengem Nilgün ÇİTİL'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı	1
1.2. Çalışma Alanlarının Yeri.....	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Kazan Havzası	3
2.2. Karaman Havzası	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Arazi Çalışmaları.....	8
3.2. Laboratuvar Çalışmaları	8
3.2.1. Foraminifer örneklerinin hazırlanması	9
3.2.2. Ostrakod örneklerinin hazırlanması.....	9
3.2.3. Palinolojik örnek hazırlaması	12
3.2.4. XRD örneklerinin hazırlanması	13
4. BULGULAR TARTIŞMA	14
4.1. Bölgesel Jeoloji	14
4.1.1. Kazan havzası	14
4.1.2. Karaman havzası.....	16
4.2. Stratigrafi.....	18
4.2.1. Kazan havzası	18
4.2.2. Karaman havzası.....	23
4.3. Foraminifer Örneklerinin Tanımlanması.....	35
4.3.1. Karaman havzası.....	35
4.3.2. Kazan havzası	38
4.4. Planktonik Foraminifer Biyostratigrafisi.....	39
4.5. Sistematik Palinoloji.....	53
4.5.1. Sporlar.....	53

4.5.2. Gymnosperm polenler.....	53
4.5.3. Angiosperm polenler.....	54
4.6. Palinolojik Veriler	60
4.6.1. Yersel polen zonu A-1 (G1-G2 nolu örnekler).....	64
4.6.2. Yersel polen zonu A-2 (G3-G15 nolu örnekler arası)	64
4.6.3. Yersel polen zonu A-3 (G15-G20 nolu örnekler arası)	64
4.6.4. Yersel polen zonu A-4 (G20-G29 nolu örnekler arası)	65
4.7. Paleoortam ve Paleovejetasyon	65
4.8. X Işınlari Kırımın Yöntemi (XRD) İncelemeleri	66
5. SONUÇLAR	68
6. KAYNAKLAR	71
7. EKLER.....	78

ÖZGEÇMİŞ

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Erken Miyosen Yaşlı Kazan ve Orta Miyosen (Serravaliyen) Yaşlı Karaman Havzalarının Korelasyonu, Paleoekolojisi ve Sedimentolojik Özellikleri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

04/12/2020

Naciye Gizem ÇİTİL

.....

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Zn	:Çinko
dk	:Dakika
gr	:Gram
HF	:Hidrojen Florür
HCl	:Hidroklorik asit
Cl ₂	:Klorür
CO ₃	:Karbonat
HNO ₃	:Nitrik asit
sn	:Saniye
cm	:Santimetre
°C	:Santigrat derece
Sr	:Stronsiyum
Mg	:Magnezyum
µm	:Mikrometre
ml	:Mililitre
my	:Milyon yıl

Kısaltmalar

CR	: Çok Tehlikede (Critically Endangered)
D	: Doğu
Fm	: Formasyon
GGB	: Güney-Güneybatı
HF	: Hidrojen Florür
HCL	: Hidroklorik Asit
K	: Kuzey

KAF : Kuzey Anadolu Fayı

KB : Kuzeybatı

KKB : Kuzey-Kuzeybatı

KKD : Kuzey-Kuzeydoğu

MTA : Maden Tetkik ve Arama

EN : Tehlikede (Endangered)

TSE : Türkiye Standartları Enstitüsü

IUCN : Uluslararası Doğayı Koruma Birliği

XRD : X-Işınları Difraktometresi

Bu tezin yazımında ondalık ayırıcı olarak ". " kullanılmıştır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. a) Türkiye'nin genelleştirilmiş haritası, b) Kazan havzasındaki çalışma alanının yakınlaştırılmış uydu fotoğrafı, c) Karaman havzasındaki çalışma alanının yakınlaştırılmış uydu fotoğrafı	2
Şekil 3.1. Araziden alınan numunelerin ince kesit incelemesi	8
Şekil 3.2. a) Ankara–Kazan Gökler köyü ve b) Karaman-Seyithasan köyü arazi çalışmalarının genel fotoğraflar	9
Şekil 3.3. Çalışma alanından alınan örneklerin incelenmesi	11
Şekil 4.1. Kazan Havzası'nın jeolojik haritası (Lunka vd. 1998'den değiştirilerek alınmıştır)	14
Şekil 4.2. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmaların ve adlamaların karşılaştırması (Toori 2005'den değiştirilerek alınmıştır)	15
Şekil 4.3. Seyithan ve civarını gösteren yer bulduru haritası (Landau 2013'den değiştirilerek alınmıştır)	16
Şekil 4.4. Karaman-Seyithasan Havzası ve yakın çevresinde yapılmış önceki çalışmalar	17
Şekil 4.5. Kazan Havzası-Gökler Köyü jeolojik haritası (MTA 2009'dan değiştirilerek)	20
Şekil 4.6. Kazan Havzası-Gökler Köyü genelleştirilmiş litostratigrafik kesiti (Karadenizli vd. 2004, Seyitoğlu vd. 2006'dan değiştirilerek alınmıştır)	21
Şekil 4.7. Çalışma alanı Gökler-Bayındır kömür ocağı litostratigrafik kesiti (Hançili Formasyonu içerisinde alınmıştır)	21
Şekil 4.8. a) Bayındır kömür ocağındaki yaprak fosili, b) Bayındır kömür ocağı linyitli seviye, c) Bayındır kömür ocağındaki gastropodlu numune d) Bayındır çevresindeki erken Miyosen birimlerinin genel görünümü, e) Bayındır kömür ocağının uzaktan görünümü, f) İşletmenin yakından yakından görünümü, g) İstifte yer alan kuruma çatlakları, h) İşletmenin linyitli seviyenin genel görünümü	22
Şekil 4.9. Çalışma alanındaki volkaniklerle karasal birimler arasındaki geçişli dokanak ilişkisi	23
Şekil 4.10. Çalışma alanını içeren jeolojik harita (Atabey vd. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)	29
Şekil 4.11. Karaman Havzası'nın genelleştirilmiş kesiti (Atabey vd. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)	30
Şekil 4.12. Çalışma alanı Seyithasan Köyü'nün kuzeybatısında yer alan litostratigrafik kesit (Mut Formasyonu içerisinde alınmıştır)	31
Şekil 4.13. Çalışma alanı Seyithasan Köyü'nün Tarlaören yolu-derenin doğusunda yer alan litostratigrafik kesiti (Mut Formasyonu içerisinde alınmıştır)	32
Şekil 4.14. a, b) Havzanın krokileri	33
Şekil 4.15. a) Seyithasan köyü çevre görünümü, b) Formasyondaki gastropod, ostrakod ve bivalve fosiller, c) Gözlenen gastropod, ostrakod ve bivalvia fosilleri,	

d) Formasyondaki gözlenen mercan kolonileri, e) Yığılma şekilli ostrea fosilleri, f) iyi korunmuş ekinitler,	34
Şekil 4.16. Foraminifer örneklerinin incelemesi.....	35
Şekil 4.17. Gökler kesitinden ayırt edilen memeli fosil dişleri a) GO-2 örneğinden, b) GO-1 örneğinden, c) BK-1 örneğinden, d) GO-3 örneğinden, e) BK-2 örneğinden.....	39
Şekil 4.18. Çalışma sahasından alınan örneğin görünümü a) SE-1 tek nikol, b) SE-1 çift nikol	42
Şekil 4.19. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-2 tek nikol, b) SE-2 çift nikol görünümü.....	43
Şekil 4.20. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-3 tek nikol, b) SE-3 çift nikol görünümü	44
Şekil 4.21. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-3A tek nikol, b) SE-3A çift nikol görünümü	45
Şekil 4.22. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-7 çift nikol, b) SE-7 çift nikol görünümü	46
Şekil 4.23. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-9 tek nikol, b) SE-9 çift nikol görünümü	47
Şekil 4.24. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-10 tek nikol, b) SE-10 çift nikol görünümü	48
Şekil 4.25. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-11 tek nikol, b) SE-11 çift nikol görünümü	49
Şekil 4.26. Çalışma sahasından alınan örneğin a) SE-12 tek nikol, b) SE-12 çift nikol görünümü	50
Şekil 4.27. Çalışma sahasından alınan örneğin a) BK-3 tek nikol, b) BK-3 çift nikol görünümü	51
Şekil 4.28. Çalışma sahasından alınan örneğin a) BK-7 tek nikol, b) BK-7 çift nikol görünümü	52
Şekil 4.29. Ankara-Kazan Havzası Gökler köyü palinoflorasına ait spor ve polen bolluklarını gösteren diyagramı	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Kumartaş ve Hañçili Formasyonları'na ait karşılaştırma tablosu.....	20
Çizelge 4.2. Derinçay ve Mut Formasyonları'na ait karşılaştırma tablosu.....	28
Çizelge 4.3. Foraminifer inceleme ve tanımlama	35
Çizelge 4.4. Planktonik foraminifer biyostratigrafisinin incelenmesi.....	40
Çizelge 4.5. Sistematikte yer alan palinomorflar ve botanik bağılıkları	57
Çizelge 4.6. Kazan-Havzası'ndaki kömürlü tortullardan elde edilen palinolojik sayım sonuçları.....	61
Çizelge 4.7. Kazan Havzası'na ait sporomorf topluluğunu oluşturan vejetasyon tipleri.....	66
Çizelge 4.8. İnceleme alanından elde edilen formasyona ait örneklerin mineralojik bileşimleri	67

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma kapsamında incelenecek olan konular ile ilgili ön bilgiler yer almaktadır. Ayrıca, araştırmanın konusu, amacı ve çalışma alanının konumu ile ilgili bilgiler de yer verilmektedir.

1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Çalışmalar Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Tez kapsamında Orta Anadolu'daki Kazan-Gökler yöresi (Ankara) ile Karaman-Seyithasan bölgesi (Karaman) yer alan havzaların korelasyonu, paleoekolojisi ve sedimantolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

Yapılan çalışmalar arazi, laboratuvar çalışmaları, büro çalışmaları ve elde edilen veri ve analiz sonuçlarının değerlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışılan alanların ve yakın civarlarının literatürleri derlenmiştir. Örnekler arazide sistematik bir şekilde alınmıştır. Numunelerin laboratuvarında incelemeleri gerçekleştirilmiş ve analizleri değerlendirilerek yorumlanmıştır.

➤ ***İnceleme alanı iki farklı bölgeden oluşmaktadır.***

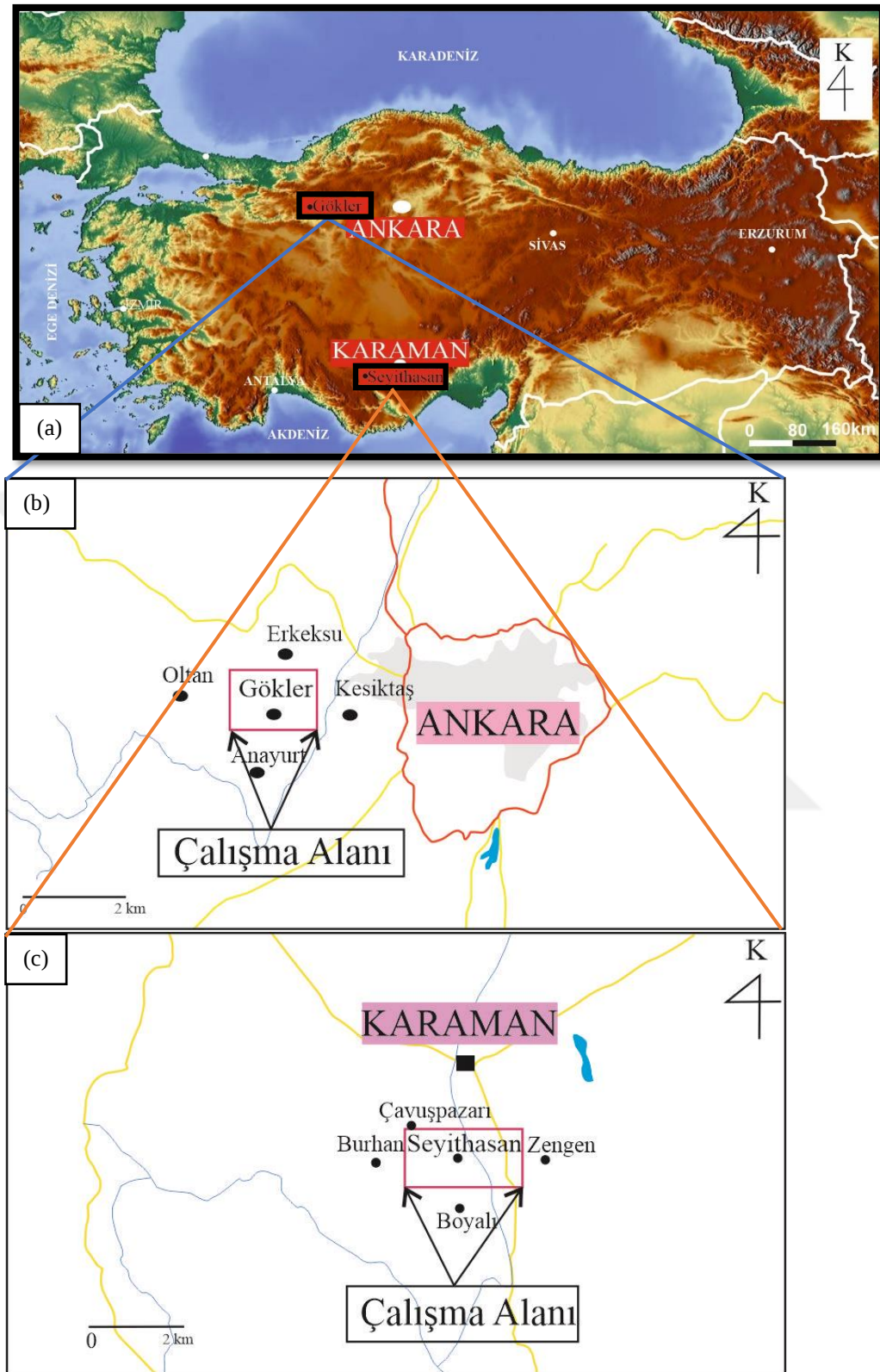
Bu bölgelerden ilk olarak Ankara-Kazan-Gökler yöresi civarında arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 1/25.000 ölçekli jeolojik harita üzerinde çalışılmış ve inceleme alanı içerisinde gerekli olan yerlerden enine ölçülü kesitler alınarak sistematik bir şekilde örnekler alınmıştır.

Ankara-Kazan-Gökler yöresi yapılan arazi çalışması tamamlandıktan sonra ikinci inceleme alanı olan Karaman-Seyithasan bölgesinde arazi çalışmaları yapılmıştır. Yine bu çalışmada, 1/25.000 ölçekli jeolojik harita kullanılmış, ik adet ölçülü kesit alınmış ve sistematik bir şekilde örnekler toplanmıştır.

Ayrıca örneklerin mineralojik ve paleontolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla laboratuvar çalışmaları yürütülmüştür. Araziden alınan örneklerin ince kesitleri hizmet alımı yoluyla hazırlanmış ve polarizan mikroskobunda incelenmiştir. Ayrıca havzaların korelasyonu, paleoekolojisi ve sedimantolojik özellikleri de irdelenmiştir.

1.2. Çalışma Alanlarının Yeri

Çalışma alanları, 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası içerisinde bulunan Ankara İ28-b1/b2 ve Karaman N30-d3 paftalarında yer almaktadır. İki farklı bölgeden oluşan inceleme sahasının ilki Karaman Havzası Seyithan bölgesinin kuzeybatısında Boyalı, doğusunda Tarlaören, güneydoğusunda Tavşanlı mevkiğinde yer alırken, ikinci inceleme alanı olan Kazan Havzası Gökler yöresinin kuzeyinde Erkeksu, güneyinde Anayurt, batısında Oltan ve doğusunda Kesiktaş yerleşkeleri ile sınırlanmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. a) Türkiye'nin coğrafik haritası, b) Kazan Havzası'nın yeri c) Karaman havzası'nın yeri

2. KAYNAK TARAMASI

İlgili havzalara ait pek çok jeolojik çalışma irdelenmiştir. Çalışılan konuya yönelik bu bölgelerde yapılan çalışmalar 2 (iki) başlık altında toplanmıştır.

2.1. Kazan Havzası

Gökten vd. (1988) tarafından yapılan “Ankara Kuzeybatısında (Bağlum-Kazan Arası) Geç Kretase-Pliyosen Serilerinin Stratigrafisi ve Tektoniği” adlı çalışmada Ankara’nın kuzeyinde bulunan Orhaniye ve Memlik köyleri civarında gözlenen Geç Kretase-Senozoyik yaşlı birimler ele alınmış ve birimler; Üst Kretase yaşlı, filiş fasiyesli Dikmendede tepe Formasyonu, Palaosen karasal klastiklerinin hâkim olduğu Uzunçarşidere Formasyonu, Lütésiyeen yaşlı Orhaniye Formasyonu, geç Lütésiyeen-Miyosen yaşlı klastiklerin hâkim olduğu Parmaklıktepe Formasyonu ile Pliyosen yaşlı Memlik Formasyonlarından oluşmaktadır. Araştırmacılar geç Kampaniyen-Miyosen yaş aralığında tektonik olayların düşey hareketler ile oluştuğunu ve Miyosen’den sonra ana orojenez evresinden sonra birimlerin deformasyona uğrayarak kıvrımınlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışma alanının Üst Kretase’den Orta Miyosen’e kadar bir yay-önü havza şeklinde geliştiğini de savunmuşlardır.

Koçyiğit vd. (1995) tarafında yapılan “Post – Collisinal Tectonics of Eskişehir-Ankara-Çankırı Segment of İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (IAESZ): Ankara Orogenic Phase” adlı çalışmada İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağında bulunan Eskişehir-Ankara-Çankırı bölümünde incelemelerde bulunmuşlardır. Bölgenin çarpışma sonrasında oluşan tektoniğini araştırmış (KKD-GGB) ve Ankara Orojenik Fazı’nın elde edilen bulgulara göre (palinolitik ve omurgalı hayvan) çarpışma sonrası sıkışma rejiminin en son yaşını Geç-Erken Pliyosen olarak belirtmişlerdir.

Seyitoğlu vd. (1997) tarafından yapılan “Does Continuous Compressive Tectonic Regime Exist During Late Palaeogene to Late Neogene in NW Central Anatolia, Turkey? Preliminary Observations” adlı çalışmada İç Anadolu’da sürekli sıkışmalı bir rejimin olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırmalarını daha önce de yapılmış olan Yuva, Yakacık ve Edige köyleri civarında gerçekleştirmişlerdir. Ankara’nın KD’sunda yapılan çalışmada (Koçyiğit vd. 1995) Miyosen-Geç Pliyosen sırasında bir sıkışma rejimini göstermek için yeterli veri sağlayamadıklarını, yaptıkları arazi gözlemleri doğrultusunda temel ve Neojen kayaçlar arasındaki ilişkinin sıkışmalı bir rejimi temsil etmediklerini ifade etmişlerdir. Bu yüzden devamlı olarak görülen sıkışma rejiminin varlığı konusunun şüpheli olduğu kanısına varmışlardır.

Yürür vd. (2002), Galatya Volkanik Bölgesi’ndeki tektonik olayları incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre bölgenin, güneydoğu kesiminin KKB-GGD ile KKD-GGB doğrultulu ve açılmalı (ekstansiyonel) bir tektonik rejim geçirdiğini göstermekte olduğunu belirterek bu açılmanın Pliyosen (?) sonrası olabileceğine işaret etmişlerdir. Galatya Volkanik Bölgesi’ni etkileyen açılmanın en önemli fayı olan Kuzey Anadolu Fay zonuna ilişkin güncel gerilme koşullarına aykırı olduğunu belirtmişlerdir ve dolayısıyla yaşanan açılmalı rejimin güncel Kuzey Anadolu Fay rejiminden önce gelişip bitmiş olduğunu savunmuşlardır.

Toori (2005) Orhaniye ve çevresinin Neojen Stratigrafisi ve Tektoniğini çalışmışlardır. Araştırmacılar Kazan İlçesi’nin Orhaniye ve Güvenç köyleri arasında bulunan alanda Eosen sonrası ortaya çıkan deformasyonu ve bu deformasyonun

tarihçesini saptamayı amaçlamıştır. İlgili alanda temel olarak iki Neojen kaya birimi yüzek vermektedir. Bu birimler Erken-Orta Miyosen yaşlı Maltepe Formasyonu ve Pliyosen yaşlı Etimesgut Formasyonlarıdır. Yapılan incelemeler ve analizler sonucunda Alt-Orta Miyosen yaşlı Maltepe Formasyonu'nun çökelimine bazaltik lavların eşlik etmesi, bu çökelim sırasında bölgede açılma rejiminin hüküm sürdüğünü savunmuştur.

Arslankurt (2006) tarafından yapılan “Mülk-İncirlik Köyleri (Ankara-Kazan) Civarı Tersiyer Gölsel Çökellerin Kil Mineralojisi ve Sedimentolojisi” adlı çalışmada, bölgedeki Tersiyer (Erken Eosen-Miyosen) yaşlı gölsel çökellerin kil mineralojisi ve sedimentolojisini incelemeye çalışmıştır. Alanda bulunan Tersiyer istifi; Erken Eosen yaşlı Lezgi Formasyonu'yla Miyosen yaşlı Pazar ve Sinap Formasyonları'ndan oluşmaktadır.

Eraslan (2006) tarafından yapılan “Bağlum-Kazan (KB Ankara) Yöresinin Eosen Stratigrafisi Ve Bentik Foraminiferleri” çalışma Ankara'nın kuzeybatısında Kazan ve Bağlum arasında yer almaktadır. Çalışmada Orhaniye Formasyonu temel alınmış ve 3 adet ölçülü stratigrafik kesit derlenmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda 51 adet örnek derlenerek bunlardan toplamda 204 adet ince kesit yapılmıştır ve yapılan incelemeler sonucunda Orta-Üst Lütisiyen'i karakterize eden 8 cins ve 14 tür bulunmuştur. Bunlar sırasıyla; *Alveolina elliptica elliptica*, *A. elliptica nuttalli*, *A. cf. callosa*, *A. cf. tenuis*, *Asterigerina rotula*, *Orbitolites complanatus*, *Fabiania cassis*, *Gyroidinella magna*, *Sphaerogypsina globula*, *Nummulites aturicus*, *N. beaumonti*, *N. millecaput*, *N. praeaturicus* ve *Assilina exponens* türleridir. Bu çalışmalar doğrultusunda resifal ortamda çökelen kayalardan taban kısmındaki karbonatlı kayaların “Normal Tuzlulukta Sınırlı Şelf” fasiyesinde, üst kısımlardaki kumlu-killi kireçtaşı litolojisinde olanların ise “Açık Deniz İç Şelf” fasiyesinde çökeldiği sonucunu belirtmiştir.

Ertekin ve Tunoğlu (2014) tarafından gerçekleştirilen “Orhaniye Formasyonu'nun Çökelme Yaşına Ait Yeni Bulgular ve Stratigrafik Sınır İlişkileri (Kazan Havzası, Kuzeybatı Ankara)” adlı çalışmada Orhaniye Formasyonu'nun, Kazan Havzası'nda çökeldiğini ve Memlik grubundaki birimler arasında en genç olanlardan biri olduğunu belirtmektedirler. Orhaniye Formasyonu'nun yaşı, formasyon içerisinden toplanan örnekler *Schizocythere tessellata*, *Schizocythere appendiculata* ve *Quadracythere angusticostata* gibi ostrakod fosilleri ile bazı iri bentik foraminifer fosillerinin (alveolin ve nummulitler) bulunmasıyla Lütisiyen-Bartoniye olarak belirtmişlerdir. Bu formasyon sığ denizel koşullar altında çökelmiştir.

Joniak vd. (2017) Gökler'deki kemiriciler ve böcek öldürücüleri incelemişlerdir. Yapılan çalışmada bu bölgenin kemirgen ve böcek çeşitliliği açısından zengin bir bölge olduğu, bu zenginliğin Orta Anadolu'daki faunal evrimi anlamak açısından büyük öneme sahip olduğunu öne sürmektedirler. İncelemeler sonucunda sincap ve kunduz kalıntıları da bulunmuştur. Kemirgenler topluluğu detaylı şekilde olarak incelenmiş ve esas olarak çeşitlendirilmiş avurtlaklar içerdiği tespit edilmiştir. Örnek olarak *Cricetodon*, *Göklerensis*, *Democricetodon haltmari* formlarını kaydetmişlerdir. Gökler'de elde edilen türlerin neredeyse yarısı yeni keşfedilmiştir. Araştırmacılar, tanımladıkları memeli topluluğuna göre Gökler yöresindeki tortul istifin Erken Miyosen'de çökeldiğini ifade etmişlerdir. Gökler yöresinin topluluğunu oluşturan kemirgen türlerinin Anadolu'nun Erken Miyosen fosillerinin, gerek örnek sayısı gerekse de tür sayısı bakımından Anadolu'nun Erken Miyosen biyocoğrafyası ile örtüştüğünü belirtmektedirler.

Hoek Ostende vd. (2019) Gökler yöresindeki böcek öldürücülerini ayrıntılı bir şekilde incelemişlerdir. Araştırmacılar, *Galerix saratji* ve *Sulemania ruemka* türlerinin baskın olduğunu bunların yanı sıra *Desmanodon sp.*, *Oligosorex aff. Reumeri*, *Turkodimylus sp.*, (*Galerix saratji* ve *Sulemania ruemka*) formlarının baskın olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca istifte kömürlerin bulunması Miyosen devri boyunca nemli ortamlarda orman bataklığının varlığını göstermekte olduğunu belirlemektedirler. Ayrıca Anadolu’da bulunan diğer faunalara göre *Theratiskos* formunun daha az olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca böcek öldürücülerin stratigrafik olarak 2. Bir rol oynadıklarını fakat paleoortam yorumlamaları açısından iyi bir gösterge olduklarını belirtmişlerdir.

2.2. Karaman Havzası

Koçyiğit (1977). “Karaman-Ermenek (Konya) Arasındaki Bölgenin Tektoniği” adlı çalışmasında, Neojen çökelleriyle uyumsuz olarak örtülen bir ofiyolitli melanjin yüzeylendiğini ve bölgede bulunan yapının kıvrımlardan çok, çeşitli doğrultulu, kısa çekim faylarıyla karakterize edildiğini belirtmiştir. Ayrıca birkaç yersel fay ve hemen hemen D-B doğrultulu yersel kıvrımlar olduğunu, inceleme alanının kuzey ve güney kenarında iki yapı gözlenmekte olduğunu da belirtmiştir. Bölgede bulunan bu yapılar en yüksek kesimlerini oluşturur ve kristalize kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Bu kireçtaşı blokları, inceleme alanının doğu ve güneyinde denizel Miyosen çökelleriyle çevrelenmektedir.

Koçyiğit (1978), “Sarıkaya-Üçbaş (Karaman) Yöresinin Jeolojisi” adlı çalışmasında ilgili birimleri ofiyolitli melanj ve bunları açılı açılı uyumsuzlukla örten Neojen oluşukları olmak üzere iki birime ayırmıştır. Neojen oluşuklarındaki yanal ve düşey geçişlerde, Afrika ve Arap levhalarının alt bindirmelerinin etkili olabileceğini belirtmiştir. Ofiyolitli melanj üzerine transgresyonla gelen Neojen oluşukları, birbirleriyle yanal ve düşey geçişli marn, kumtaşı, resifal kireçtaşı, çakıltası gibi birimlerden oluştuğunu belirtmektedir.

Tanar ve Gökçen (1990) “Mut-Ermenek Tersiyer İstifinin Stratigrafisi ve Paleontolojisi” başlıklı çalışmasında inceleme alınan Mut Tersiyer Havzası olarak adlandırmıştır. İstifte ostrakod ve foraminifer biyostratigrafisine yönelik mikropaleontoloji çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmalar neticesinde; alanın Paleozoyik ve Mesozoyik sedimanter birimleri ve havzanın en batısında yüzeyleyen Yenimahalle Formasyonu ince-kalın detritikleri içermekte olup, *Nummulites*, *Alveolina* ve *Operculina*’dan sonra ilk kez bu çalışma ile belirlenmiş karasal ve geçiş ortam özellikli Alt Oligosen ostrakodlarını kapsamakta olduğunu belirtmişlerdir. Yenimahalle Formasyonu içerdiği fosil içeriklerine göre yaşı Üst Oligosen-Alt Miyosen olarak belirlenmiş, bu formasyon üzerine uyumlu olarak bulunan Derinçay Formasyonu’nun fosil (ostrakod vb.) içeriğine göre Burdigaliyen litoral deniz ortamını işaret ettiğini bulmuşlardır. Ayrıca bölgede bulunan Tersiyer istifi Köşelerli Formasyonu devam etmekte olup yaşı Burdigaliyen sonu-Langiyen başlangıcı olarak ifade edilmiş ve fosil içeriği ile sığ denizel ortamda çökeldiklerini ifade etmişlerdir. İstifin en üstünde bulunan Mut formasyonu’nun yaşını ise *Amphistegnia sp.* bentik foraminiferler, *Globorotalia mayeri* planktonik foraminifer ve *Clypeaster scillae* Desmouline echinodermatalar gibi fosil türleri ile yaşını Langiyen-Serravaliyen sığ denizinde çökelidiği sonucuna varmışlardır.

Şafak (1997) “Planktik Foraminifer Zonlamasına Doğu Akdeniz Provensinden Bir Örnek: Mut Havzası’nın Tersiyer İstifi” adlı çalışmasında Mut Havzası’nın Alt-Orta Miyosen istifinin planktik foraminifer incelemelerini gerçekleştirmiştir. Elde ettikleri foraminifer türlerinden Erken-Orta Miyosen zaman aralığına denk gelen 4 adet tür saptanmıştır. Bunlar; *Globorotalia mayeri*, *Orbulina suturalis*, *Praeorbulina glomerosa curva*, *Globigerinoides trilobus* türleridir. Planktik foraminiferler ve ostrakod topluluğunun bulunduğu stratigrafik dağılımından yararlanılarak Burdigaliyen-Serravaliyen zaman aralığında denizin bölgede zaman zaman ilerleyip çekildiği sonucuna varmıştır.

Atabey vd. (2000) “Mut-Karaman Arası Miyosen Havzasının Litostratigrafisi ve Sedimentolojisi (Orta Toroslar) başlıklı çalışmasında Orta Toroslar’da, Mut Miyosen Havzası’nın Mut-Karaman arasında kalan bir bölümü olarak çalışmışlardır. Araştırmanın amacına yönelik toplanan örneklerin paleontolojik ve sedimenter petrografik tanımlamaları ile gerekli görülenlerden X-Ray analizi yapımı sağlanmıştır. Havza birimlerinin yaşlandırılması için bol miktarda yıkama örneği alınmış, planktonik foraminifer ve nannoplanktonlar belirlenmiş olup denizel istiflerin yaşlandırılmasında $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ izotop yöntemini uygulamışlardır. Yapılan incelemeler ve analizler sonucunda araştırma alanının (Mut ile Karaman arasındaki Miyosen Havzası) tektonikten fazla etkilenmemiş olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma alanında denizel birimler 5 (beş) formasyon altında toplanmış ve bu birimler; Mut Formasyonu, Köşelerli Formasyonu, Dağpazarı Formasyonu, Tırtar Formasyonu ile Ballı Formasyonları’dır. Formasyonlar belirli birimler tarafından temsil edilmektedir. Mut Formasyonu kireçtaşı, killi kireçtaşı, Köşelerli Formasyonu killi kireçtaşı, Dağpazarı Formasyonu ise kireçtaşı, kıltaşı ve çamurtaşı ile temsil edilmektedir. Mut ve Köşelerli Formasyonu’nun yaşının Üst Burdigaliyen-Langiyen-Serravaliyen olduğunu, Dağpazarı Formasyonu’nun ise Langiyen-Serravaliyen aralığında depolandığını ifade etmişlerdir. Dağpazarı Formasyonu üzerinde uyumsuzlukla kireçtaşından oluşan Tırtar Formasyonu yer almakta ve yaşı Serravaliyen-Tortoniyen olduğunu belirtmişlerdir. Tırtar Formasyonu’nun yanıl eşdeğeri olan Ballı Formasyonu da aynı yaşlı olup birimleri killi kireçtaşı ve marndan oluştuğu sonucuna varmışlardır.

Mandic vd. (2004) “Palaeoenvironmental Reconstruction of an Epicontinental Flooding-Burdigalian (Early Miocene) of The Mut Basin (Southern Turkey) isimli çalışmasında Mut Havzası’nın Burdigaliyen (Erken Miyosen) zaman diliminde ilk denizel transgresyonun paleoekolojik ve stratigrafik açısından incelemişlerdir. Çalışma alanında Derinçay, Köşelerli ve Mut Formasyonlarını ayırt etmişlerdir. Yapılan incelemeler Mut Formasyonu üzerine yoğunlaşmış ve bu formasyonun sığ deniz ortamda çökeldiğini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda yumuşakçalar, mercanlar, koralin yosunları, ekinoidler ve foraminiferlerin egemen olduğu zengin, çoğunlukla iyi korunmuş fosil topluluklarına kaydedilmiştir. Taksonomik içerikleri tanımlanmış ve paleoekolojik ve biyostratigrafik önemini vurgulamışlardır. Mercan yama resiflerinin ortaya çıkışı, geniş *Crassostrea* yataklarının varlığı, *Amalda* ve *Protoma* gibi cinslerin ortaya çıkması iklim değerlendirmesi açısından öneme sahip olduğunu ve bu durumun tropikal iklimi gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Landau vd. (2013) “Systematics And Palaeobiogeography of The Gastropods of The Middle Miocene (Serravallian) Karaman Basin, Turkey” adlı çalışmalatında Karaman Havzası’nda bulunmuş olan Orta Miyosen (geç Serravaliyen) yaşlı gastropod

topluluğunun sistematığı üzerine yapılmıştır. Yapılan arazi çalışmaları ve akabinde çalışma amacına uygun olarak yapılan incelemeler sonucunda, toplam 252 cinse ait 437 tür kaydedilmiştir. Dört yeni *cins Erentoezia nov. gen.*, *Janssenia nov. gen.*, *Nisosyrnola nov. gen.* ve *Euophos nov. gen.* önerilmiş ve 41 yeni tür tanımlanması yapılmıştır. Karaman topluluklarının tümü yumuşak taban koşullarındaki bir yaşama işaret ettiğini, Seyithasan'da tamamen denizel ortama ait seviyelerin olduğunu ve olasılıkla deniz yosunu topluluklarını, ve muhtemelen sığ gelgit altı zonda çökelmiş olan kumlu taban habitatlarını temsil ettiğini belirlemiştir. Bazı lokalitelerde olasılıkla lagüner ortamları temsil eden çökellerinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Akdeniz Bölgesinde bilinen en zengin ve en çeşitli tek Orta Miyosen topluluğu olarak, Karaman gastropodları önemli bir topluluk olduğunu ve Orta Miyosen Avrupa'sında Atlantik- Proto-Akdeniz ve Paratetis bölgelerinde bulunan diğer çoğu topluluklarla karşılaştırılmıştır. Karaman faunası ile Paratetis bölgesinde Badeniye'nin (Langiye – Erken Serravaliye) biraz daha genç çökellerinde bulunan fauna arasında oldukça yakın bir korelasyon (72.9%) ilişkisinin bulunduğu araştırmacılar tarafından saptanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Arazi Çalışmaları

Tez kapsamında yapılan çalışmalar 2 (iki) farklı bölgede gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanının ilki Karaman iline bağlı Seyithasan bölgesi, ikincisi ise Ankara-Kazan ilçesine bağlı Gökler yöresidir. Her iki havzadan amaca yönelik ölçülü stratigrafik kesitler alınmış ve örneklendirilmiştir. Kesit hattı boyunca litolojik ve sedimantolojik özellikler ortaya konulmuştur.

2019 yılı Mart ve Eylül ayları döneminde gerçekleştirilen arazi çalışmalarında, incelemeler yapılmıştır. Gökler yöresinden 1 ve Seyithasan yöresinden de 2 adet ölçülü - kesit alınmıştır. XRD analizi için 8 adet örnek, ostrokod incelemeleri için 35 adet örnek, foraminifer incelemeleri için 44 adet ince kesit örnekleri ve polen analizi için 60 adet örnek alınarak analizler yaptırılmış ve sonuçları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gökler (Kazan) ve Seyithasan (Karaman) köylerinde sahadaki konumları, yapısal ve dokusal özellikleri görsel olarak verebilmek amacıyla, gerekli görülen noktalarda arazi fotoğraf çekimleri yapılmış ve gerekli laboratuvar deneylerini yapmak için araziden yeterli miktarlarda örnekler alınmıştır.

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmalarında ise arazi çalışmaları sırasında alınan örnekler için gerek saha gözlemleri gerekse jeolojik özellikler, mineralojik-petrografik ve palinolojik çalışmalar için polen türlerine ait incelemeler yapılmış, yapılan çalışmalar özetlenerek irdelenmiştir (Şekil 3.1).



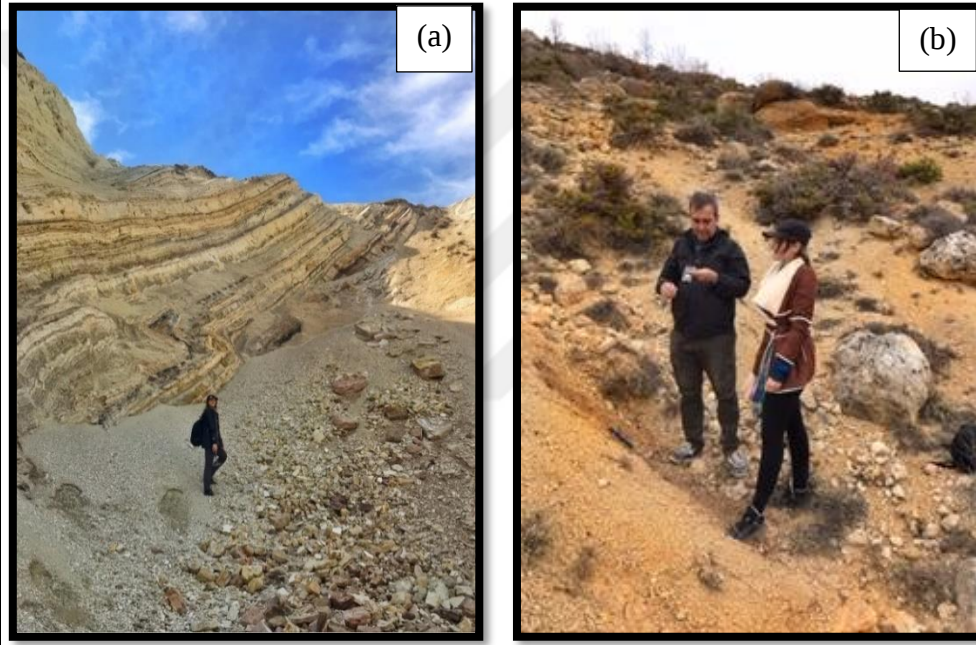
Şekil 3.1. Araziden alınan numunelerin ince kesit incelemesi

Kesit hatları boyunca derlenen örnekler boyunca foraminifer, ostrokod, polen ve XRD analizlerine yönelik incelemeler yapılmıştır.

3.2.1. Foraminfer örneklerinin hazırlanması

Çalışmalar 2 (iki) şekilde gerçekleştirilmiştir. Bunlar; 1- Sert kayaç örneklerinin ince kesitlerinin hazırlanması, 2- Fosil tane örneklerinin toplanması şeklindedir (Şekil 3.2).

Toplanan örnekler paleontolojik tanımlama ve ince kesit yapımı için Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğüne (MTA) gönderilmek üzere hazırlanmıştır. Paleontolojik tanımlama ve ince kesit incelemeleri için TS EN 699'ü temel alınarak 5×5×5 cm boyutlarında hazırlanarak 10 adet farklı masif örnek Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) laboratuvarına gönderilmiş ve örneklerin paleontolojik tanımlama ve ince kesitleri yaptırılmıştır. Örnekler alttan aydınlatmalı polarizan mikroskop yardımı ile kayaçların mineralojik ve dokusal özelliklerini belirlemeye yönelik incelenmiştir.



Şekil 3.2. a) Ankara-Kazan Gökler köyü ve **b)** Karaman-Seyithasan köyü arazi çalışmalarının genel fotoğrafları

3.2.2. Ostrakod örneklerinin hazırlanması

Kesit hatları boyunca toplanan 35 adet örnek üzerinde aşağıdaki aşamalar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

1- Örnekler 3-5 gün suda bekletilmiştir.

2- Suda bekletilen örnekler eğer yıkama aşamasına gelebilecek kadar yumuşadıysa bunlar 4 farklı eleklerde sırasıyla yıkanmıştır.

3- Kullanılan elek aralıkları sırasıyla şöyledir; 500 mµ, 250 mµ, 125 mµ, 63 mµ 'dir.

4- Her yıkama numunesinden incelenmek üzere 3 farklı aralıkta örnek hazırlanmıştır. Yıkama işlemini gerçekleştirmek için gerekli malzemeler; her bir örnek için 3 adet pet bardak, pet bardaklar üzerine örnek numaraları ve elek aralıkları yazılması için kalem, elekler altında kullanılmak üzere iki adet kova ve metilen mavisini bulunduran su dolu bir kova'dır.

5- Bir örnek için yıkama aşaması aşağıdaki şekildedir;

-500 m μ 'lik elek ile yıkama işlemine başlanılmıştır ve her örnek yıkanırken elek altına kovalar yerleştirmiştir. Bu kovalar yıkama numuneleri için önemlidir çünkü bir sonraki aşamaya kovada biriken örnek ile devam edilmektedir. Yıkama işlemi, örnek tamamen temizleninceye kadar devam etmiştir. Yıkama işlemi bittikten sonra eğer 500 m μ 'lik elek üzerinde kalan örnek varsa bir poşete konulup kaldırılmıştır.

- Bir sonraki aşamaya 500 m μ 'lik elekte yıkanan örneğin altında bulunan kovaya biriken örnek ile devam edilmiştir. 500 m μ 'lik elekten elde edilen örnek bir kenara alınıp 250 m μ 'lik elek ve o elek altına gelecek bir kova yerleştirilmiştir. Daha sonra 500 m μ 'lik elekten geçirilerek kovada birikmiş olan örnek 250 m μ 'lik elek üzerine tamamen boşaltılmıştır ve bu işlem, örnek tamamen temizleninceye kadar devam etmiştir. 250 m μ 'lik elekten geçirilip kovada biriken örnekler bir sonraki aşama için kenara alınmıştır. İncelenmek üzere 250 m μ 'lik elek üzerine kalan örnek incelenen numune örneklerinin ilkidir. Pet bardaklarından birine elek aralıkları yani 500 m μ – 250 m μ ve örnek numarası yazılıp elek üzerinde kalan örnek boşaltılmıştır. Daha sonraki aşamaya 250 m μ 'lik elekte yıkanan örneğin altında bulunan kovaya biriken örnek ile devam edilmiştir. 250 m μ 'lik elekten elde edilen örnek bir kenara alınıp 125 m μ 'lik elek ve o elek altına gelecek bir kova yerleştirilmiştir. Daha sonra 250 m μ 'lik elekten geçirilerek kovada birikmiş olan örnek 125 m μ 'lik elek üzerine tamamen boşaltılmıştır ve bu işlem tekrar temizleninceye kadar devam etmiştir. 125 m μ 'lik elekten geçirilip kovada biriken örnekler bir sonraki aşama için tekrar kenara alınmıştır. İncelenmek üzere 125 m μ 'lik elek üzerinde kalan örnek incelenen numune örneklerinin ikincisini oluşturmaktadır. Pet bardaklarından yine birine 250 m μ – 125 m μ (elek aralıkları) ve örnek numarası yazılıp elek üzerinde kalan örnek boşaltılmıştır.

- Son aşamaya 125 m μ 'lik elekte yıkanan örneğin altında bulunan kovaya biriken örnek ile devam edilmiştir. 125 m μ 'lik elekten elde edilen örnek bir kenara alınıp 63 m μ 'lik elek ve o elek altına gelecek bir kova yerleştirilmiştir. Daha sonra 125 m μ 'lik elekten geçirilerek kovada birikmiş olan örnek 63 m μ 'lik elek üzerine tamamen boşaltılmıştır ve bu işlem örnek tamamen temizleninceye kadar devam etmiştir. Elek altında bulunan kovada biriken örnekler incelenmek üzere kullanılmayacağından dökülmüştür. Elek üzerinde kalan numune son olarak bulunan pet bardağa dökülmüştür. Pet bardak üzerine yine elek aralıkları olan 125 m μ – 63 m μ ve örnek numarası yazılarak bir örnekten 3 adet incelenmek üzere örnek numunesi hazırlanmıştır. Bu işlemler sırasıyla yapılırken her elek bir sonraki aşamaya geçişinde metilen mavisini ilave edilmiş bir kova suya batırılarak kurumaya alınmış ve daha sonra diğer elekler kullanılmıştır. Metilen mavisini batırılmasının asıl amacı ise incelenen numune örneklerine başka örneklerin karışmaması olayıdır. Metilen mavisinde batırıldıktan sonra boyalı olan numune örnekleri varsa bunlar incelemeler esnasında dikkate alınmamıştır. 35 adet yıkama örneği yukarıda belirtilen şekillerde sırasıyla uygulanmıştır. Toplamda her örnekten 3 adet incelenmek

üzere numune çıktığından 105 adet örnek kurumaya bırakılmış ve kuruyan her örnek mikroskopta incelenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çalışma alanından alınan ostrakod incelemelerine yönelik örneklerin hazırlanması

3.2.3. Palinolojik örnek hazırlaması

Toplanan örnekler özel bir şirket olan Direnç İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi adlı firmaya hizmet alımı karşılığında hazırlanmıştır. Palinolojik örneklerin hazırlanması ise belirli aşamalardan oluşmaktadır. Bunlar;

1. Örnek havanda (20-25 gr) mercimek büyüklüğünde öğütüp 25 ml'lik polietilen behere alınır.

2. Örnek üzerine teknik HCl asit yavaş yavaş ilave edilerek karbonatları giderilir (Yaklaşık ½ saat).

3. Beher içine saf su alınarak (dolana kadar) 15-20 dk beklenir. Üstteki asitli su kısmı yavaş yavaş dökülür.

4. Beherdeki çökelek üzerine %42 lik HF asit (75 ml) konularak silikatlar parçalanır (1 saat).

5. Asitli örnek kapalı plastik tüplere alınarak santifüjde 2500 devirde 2 dk santifüj edilerek üstteki asitli kısım dökülür. Çökelek üzerine saf su alınıp karıştırılıp aynı devir ve dakikada santifüj edilerek su ile yıkılmış olur.

6. Çökelek üzerine gravitesi 2.4 olan Zn Cl₂ çözeltisi ilave edilerek 12 ml'lik cam tüplere alınır. Elle altüst edilerek tekrar el ile karıştırılır.

7. Cam tüpler santifüjde 3000 devirde 2 dk santifüj edilerek polenli organik madde ağır minerallerinden ayrılır. Mineraller altta organik madde üstte toplanır.

8. Üstte organik madde damlalık yardımı ile temiz tüpe alınır. Üzerine saf su konulup karıştırılarak 2500 devirde 1 dk santifüj edilerek su ile yıkanır.

9. Buradan bir miktar alınıp mikroskop kontrolü yapılarak asitleme gerekip gerekmediği kontrol edilir. Fosillerin rengi genelde siyah ise HNO₃ asitle cam tüplerde oksitlenerek fosillerin rengi açılmaya çalışılır. Renkler açıksa oksitlenmeden istenilen homojenlikte 1 veya 2 adet slayt dökülür (25x40 lık lamel üzerine kurutucu tabla üzerine dökülür.

10. Lameller kuruyunca 25x75 lik lam üzerine elvacite yapıştırıcı damlatılıp kuruyan lamelli örnek ters olarak yapıştırıcı üzerine kapatılıp tekrar 4-5 saat kurutulmaya bırakılır. Kuruyan lamın üzerine uygun yere örneğin kodu yazılır.

Kullanılan malzemeler;

- ✓ 250 ml plastik beher
- ✓ 40 ml plastik kapaklı tüp
- ✓ Vartex yapıştırıcı
- ✓ Santrifüj
- ✓ Lam-lamel
- ✓ Damlalık
- ✓ Kurutucu tabla (70-80°C ısınabilen)

Şeklindedir.

3.2.4. XRD örneklerinin hazırlanması

X-ışını kırınım yöntemi (XRD), her bir kristal fazın kendine özgü atomik dizilimlerine bağlı olarak X-ışınları karakteristik bir düzen içerisinde kırması esasına dayanan ve her bir kristalin faz için bu kırınım profilleri bir nevi parmak izi gibi o kristali tanımlamasıdır. Çalışma alanlarından elde edilen örnekler X-ışını kırınımı (XRD) tayini için TS EN 15310'u temel alınarak iki tür analiz yaptırılmış olup bunlardan ilk analiz türü olan Detay Kil XRD Difraktogram çekimi için en az 2x2x2 cm en fazla 5x5x5 cm boyutlarında 4 adet örnek hazırlanmıştır. Diğer analiz türü olan Standart Kalitatif Mineral Analizi için ise en az 2x2x2 cm en fazla 5x5x5 cm boyutlarında 4 adet masif örnek hazırlanarak toplamda 8 adet örnek Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) laboratuvarına gönderilerek analizi yaptırılmış olup, gelmiş olan 8 adet XRD analiz sonuçları ve değerlendirmeler bulgular kısmında yer almaktadır.

2019 Eylül ayında yapılmış olan ikinci arazi çalışmasında elde edilen örnekler Denizli ili Pamukkale Üniversite'sine gönderilerek foraminifer incelemeleri için ince kesitler yaptırılmıştır. Yaptırılan ince kesitler Sivas ili Cumhuriyet Üniversite'sine gönderilip Sayın Prof. Dr. Nazire Özgen ERDEM'in incelemeleri ve vardığı kanılar doğrultusunda aşağıda belirtilen sonuçlara varılmıştır (Çizelge 4.2).

Kazan Havzası-Gökler köyü Bayındır kömür ocağında yer alan linyit, çamurtaşı ve kilaşı seviyelerinden 29 adet örnek alınmış ve bu örnekler Özel Direnç İş Sağlığı ve Güvenliği adlı firmaya gönderilerek ince kesitleri yaptırılmıştır. İnce kesitler incelenmek üzere Kütahya Dumlupınar Üniversitesi'nde üretim yerlerinde Sayın Prof. Dr. M. Serkan AKKİRAZ direktörlüğünde polen tanımlamaları yapılmış ve palinolojik sonuçlar oluşturulmuştur.

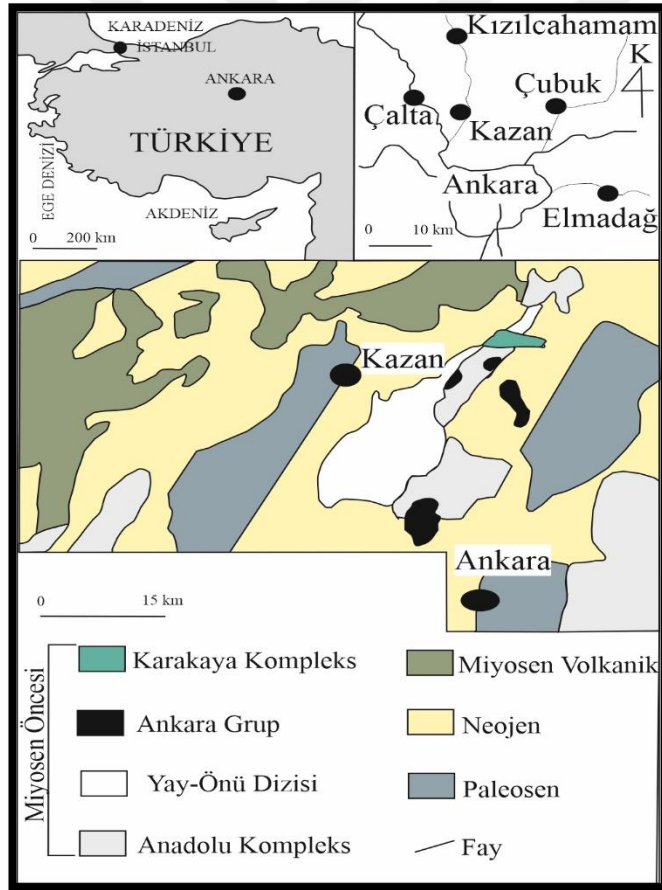
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bölgesel Jeoloji

Bu tez çalışmasının yapıldığı bölgeler olan Ankara-Kazan Havzası ile Karaman Seyithan Havzası'nın bölgesel jeolojisi 2 (iki) ayrı başlık altında değerlendirilmiştir.

4.1.1. Kazan havzası

Ankara-Kazan Havzası'nın bölgesel jeolojisi Paleozoyik'ten güncel alüvyona kadar olan stratigrafisi pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Ankara-Kazan Havzası'nın yakın çevresinde yer alan ve birimin en yaşlı kayacı olan epimetamorfik şist olarak tanımlanmıştır (Chaput 1931). Bu birim üzerine yer yer uyumsuzluk gösteren geç Devoniyen yaşlı Dikmen grovıkları serisi içerisinde yer alan şeyllerde olarak bitki kalıntılarından bahsedilmektedir. (Erol 1956) (Şekil 4.2). Bu birimin üzerine Permiyen yaşlı Temirözü Formasyonu (Mercan 2009), Erken Triyas yaşlı Emir Formasyonu (Akyürek vd. 1981), Orta-Geç Triyas yaşlı Elmadağ Formasyonu (Akyürek vd. 1984) sırası ile gelmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Kazan Havzası'nın jeolojik haritası (Lunka vd. 1998'den değiştirilerek alınmıştır)

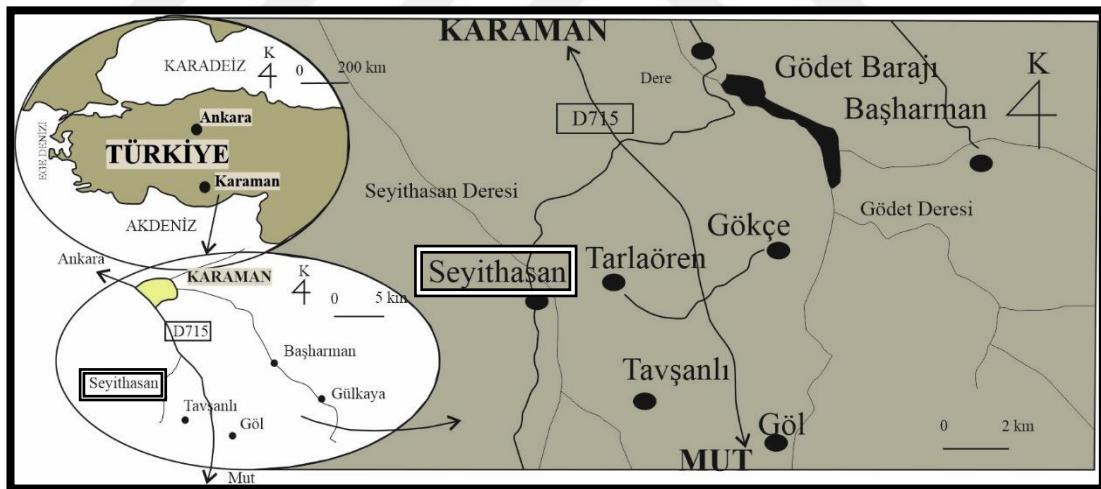
Geç Triyas yaşlı Karakaya Formasyonu (Akyürek vd. 1984) bunların üzerine gelmektedir. Bu formasyon foliasyonlu silttaşı, kiltası ardalı, içerisinde Permiyen kireçtaşları içermektedir (Bingöl vd. 1975). Karakaya Formasyonu üzerine aşıl uyumsuzlukla gelen ve alttan üste doğru konglomera, kumtaşı, kırmızı marn ve pelajik kireçtaşı birimleri içeren istif ile devam etmektedir. Bu birim Akyürek vd. (1984) tarafından Jura yaşlı olarak ifade edilmektedir (Şekil 4.2). Koçyiğit vd. (1987) tarafından sedimanter dokanla üzerlenir. Üzerlenen birimin tabanı erken-orta Kampaniyen yaşlı, üstü ise Mestrihtiyen yaşlı filiş oluşturmaktadır. Bu birimin alt ile üst dokanağı uyumsuzdur (Gökten vd. 1988) (Şekil 4.2). Lütasyon yaşlı fosilli kireçtaşı bu birimin üzerinde bulunmaktadır (Kazancı vd. 2001). Kazan Havzası içerisinde yer alan diğer birimler ise; Karakaya Kompleksi, Ankara Grubu ve Anadolu Kompleksi olup, yaşları Miyosen Öncesi olarak belirtilmiştir. Ayrıca havza içerisinde Miyosen Volkanikleri, Neojen ve Paleosen yaşlı birimlerde yer almaktadır (Koçyiğit 1991) (Şekil 4.1). Ankara-Kazan Havzası'nın yakınında ise Eosen yaşlı volkanikler yer almaktadır. Yapılan bölgesel çalışmada Tersiyer yaşlı karasal çökeller geniş yer tutmaktadır ve bunlar daha yaşlı birimleri uyumsuzlukla keserler. Bölgede yer alan volkanikler Orta Miyosen yaşlıdır (Tankut vd. 1990; Keller vd. 1992; Toprak vd. 1996; Tankut vd. 1998). Çalışma alanını da kapsayan Kazan, Beypazarı, Gündül ve Çubuk Havzaları Geç Miyosen (Tortoniyen) yaşlı bazaltlar içerisinde volkanik kayalar ile ardalı kalın çökeller yer almaktadır (Wilson vd. 1997).

Yaş		Akyürek vd. 1984	Gökten vd. 1988	Koçyiğit vd. 1988	Erol vd. 1988	Öcaloğlu ve Çiner 1988	Toori 2005	Arslankurt 2005	Ericekin ve Tunoğlu 2014	Harmandalı 2014	Bu çalışma Çitil 2020
		D ANKARA	KB ANKARA	K ANKARA	ANKARA	KB ANKARA	KB ANKARA	KB ANKARA	KB ANKARA	KB ANKARA	KB ANKARA
Kuvaterner	Geç										
	Erken										
Pliosen	Geç	Bozdağ bazalt ve Gölbaşı	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
	Orta			Yalıncak		Alakaya					
Miyosen	Geç										
	Orta	Tekke volkanitleri, Kazancı Karakaya ve Mamak Fm	Memlik	Yuva grup						Maltepe	
Öligosen	Geç										
	Erken										
Eosen	Geç										
	Orta										
Paleosen	Geç										
	Erken										
Kretase	Geç										
	Orta										
Jura	Geç										
	Erken										

Şekil 4.2. Çalışma alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmaların ve adlamaların karşılaştırması (Toori 2005'den değiştirilerek alınmıştır)

4.1.2. Karaman havzası

Karaman Seyithasan Havzası'nın bölgesel jeolojisi, çalışma sahasını da içine alan bölge Orta Toroslarda yer almaktadır (Şekil 4.3; Şekil 4.4). Karaman iline bağlı Seyithasan Havzası Triyas-Kretase yaş aralığında tektonik-stratigrafik birimlerden oluşmaktadır (Özgül 1997) (Şekil 4.3). Bu birimler farklı deformasyon evrelerinin sonucunda farklı litolojiler ile temsil edilen birimlerden meydana gelir (Görür vd. 1984; Özgül 1997). Bozkır birliği içerisinde Toros kuşağı boyunca uzanan bazik denizaltı volkaniti, tüf, diyabaz, ultrabazik, serpantinit, pelajik ve neritik kireçtaşı gibi farklı litolojiler gözlenmektedir (Özgül 1997). Tanımlanan bu birimler İç Toros Okyanusu'na ait birimlerden oluşmaktadır (Görür vd. 1984, 1998). Torid-Anatolid zonunun kuzeyini oluşturan İç Toros Okyanusu (Triyas yaşlı) ortamında riftleşmenin gerçekleştiği gözlenmektedir (Robertson vd. 2012). Neotetis'in güney kolunda yer alan inceleme bölgesi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Robertson ve Woodcock 1981; Şengör ve Yılmaz 1981; Göncüoğlu vd. 1997; Robertson 1998; Dilek vd. 1999; Robertson 2000; Kelling vd. 2001; Stampfli vd. 2001; Kelling vd. 2004; Pourteau vd. 2010; Robertson 2012). Bölgesel incelemelerde pek çok çalışma yer almasına rağmen oluşan birim ve bu süreçlerin ayrıntılı çalışmaları sınırlı kalmıştır (Görür vd. 1984; Göncüoğlu 1986; Dilek vd. 1999; Okay ve Tüysüz 1999; Andrew ve Robertson 2002; Robertson 2009, 2012).



Şekil 4.3. Seyithan ve civarını gösteren yer bulduru haritası (Landau 2013'den değiştirilerek alınmıştır)

Yaş				Tanar ve Gökçen 1990	Şafak 1997	Atabey vd. 2000	Mandic vd. 2004	Bu çalışma Çitil 2020
				GB KARAMAN	G KARAMAN	G KARAMAN	G KARAMAN	
NEOJEN	Miyosen	Üst	Tortoniyen			Tirtar-Ballı Fm	Köselerli Fm	Köselerli Fm
			Serravaliyen	Mut Fm	Mut Fm		Mut Fm	Mut Fm
		Orta	Langiyen			Mut-Köselerli Fm		
	Alt	Burdigaliyen		Derinçay Fm	Derinçay Fm	Derinçay Fm	Derinçay Fm	Derinçay Fm
			Akitaniyen					
		Üst			Fakırca Fm	Fakırca Fm		
PALEOJEN	Oligosen	Alt		Yenimahalle Fm		Göcekler		
		Paleosen						

Şekil 4.4. Karaman-Seyithasan Havzası ve yakın çevresinde yapılmış önceki çalışmalar

4.2. Stratigrafi

4.2.1. Kazan havzası

Havza Ankara'nın kuzeybatı bölümünde yer almaktadır. Bu tez çalışmasında, Karadenizli (2011), Bilgin (2010), Granit ve Tintant (1960) çalışmalarında yer alan stratigrafi, formasyon ve birimler baz alınmıştır.

Çalışma alanı ve yakın çevresinde yer alan formasyon ve birimler yaşlıdan gence doğru; geç Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşı, Lütesiyen yaşlı Abdüsselam volkanitleri, Lütesiyen yaşlı Tekke volkanitleri, erken-orta Miyosen yaşlı Kumartaş Formasyonu (Şekil 4.8, Şekil 4.9), erken-orta Miyosen yaşlı Hançili Formasyonu (Şekil 4.7) ve Pleyistosen yaşlı Eski Alüvyon'dan oluşmaktadır (Şekil 4.5, Şekil 4.6).

Bilecik Kireçtaşı

Çalışma alanının kuzeybatısında bulunan Bilecik Kireçtaşı, ilk kez Granit ve Tintant (1960) tarafından isimlendirilmiştir. Şelf tipi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Alanda yapılan çalışmalar neticesinde paleontolojik bulgular Bilecik Kireçtaşı'nın ılık ve sıcak denizel ortamlarda çökeldiğini ve fosil içeriğine (*Trocholina elongata* Leupold *Trocholina alpina* Leupold) göre ise birimin yaşının üst Jura-Alt Kretase olduğu sonucuna varılmıştır (Granit vd. 1960)

Abdüsselamdağ volkanitleri

Çalışma alanının kuzeybatısında bulunan Abdüsselamdağ volkanitleri, Bilgin vd. (2010) tarafından isimlendirilmiştir. Birimi; gri, siyah renkli andezit, bazalt bileşimli lav ve yer yer volkanoklastiklerden meydana gelmektedir (Bilgin vd. 2010). Çalışma alanında yer alan istifte geç Jura-erken Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşı'nın üzerinde bulunmakta olup, yaşı Lütesiyen olarak belirlenmiştir (MTA 2009).

Tekke Volkanitleri

Tekke volkaniti çalışma alanının doğusunda yer almaktadır. Birimleri andezit, bazalt, tüf ve aglomeradan oluşur. Andezitler sıkça gözlenmektedir ve kırmızı, pembe, boz ve siyah renklere sahiptir. Andezitlerde akma izleri sıkça gözlenmektedir. Tüfler; çoğunlukla andezit ve aglomeralar arasında düzeyler halinde görülür ve gri, beyaz renklere gözlenmektedir. Tüfler, andezit parçalarını içeren birimden oluşur ve çok ince taneli yapıya sahiptirler. Kumartaş ve Hançili Formasyonları içinde siller halinde görülmekte olup, istifte Erken-Orta Miyosen yaşlı Kumartaş Formasyonu'nun altında yer almaktadır. Tekke volkanitleri, girik ve siller halinde içinde bulunduğu formasyonlar ile eşyaşlı haldedir (MTA 1980). Birimlerin yaşı ise Lütesiyen'dir (MTA 2009).

Kumartaş Formasyonu

Kumartaş Formasyonu ilk kez Akyürek vd. (1980) tarafından adlandırılmıştır. Formasyonda yer alan birimler; konglomera, kumtaşı, silttaşı aralanmasından, daha az olarak da marn, tüf ve killi kireçtaşından yer yer kömürlü seviyelerden meydana gelmektedir. Birimde yer alan konglomeralar kırmızı, gri renkli kötü boyanmalı, gevrek tutturulmuş, kalın ve çok tabakalanmalı yapıya sahiptir. Çakıltaşı ve kumtaşları karbonat

ve kil çimentoludur (Akyürek vd. 1980). Miyosen yaşlı göl çökellerinin taban seviyesini oluşturan birim olup, bu dönemde bölgeyi kaplayan geniş göller ve göllerin gelişimi sırasında havzayı besleyen nehirlerde çökelen sedimanlardan oluşmuştur. Çakıltası ve kumtaşının çakıllarında volkanik parçaların az da olsa bulunması nedeni ile bölgedeki volkanizmanın bu dönemde ya da hemen öncesinde başlamış olduğu belirtilmiştir (Akyürek vd. 1996). Çalışma alanı içerisinde yer alan istifte Kumartaş Formasyonu, Hançili Formasyonu ile yanall ve dikey olarak geçişli bir halde bulunurken, Lütésiyen yaşlı Tekke Volkanitleri'nin ise üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. 3 tip fasiyesten oluşan Kumartaş Formasyonu; ilk fasiyes grubunda hemen hemen her seviyede tabakalı halde bulunan çakıllı-kumtaşları, düzlemsel oluksal çapraz katmanlıdır. Bu fasiyes alüvyon yataklarını karakterize etmektedir. İkinci fasiyes grubu ise, genel olarak tabakalı, düzlemsel ve oluksal çapraz katmanlı ve dalgalanmış çapraz lamine yapılar, iç içe masif çamurtaşları olan kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu fasiyes ise tipik olarak kumlu kıvrımlı nehirlerin çökelleme ortamını temsil etmektedir. Büyük çamurtaşlarının hakim olduğu ve bazı oluksal çapraz tabakalanmış kumtaşları ve dalgalanmalı çapraz tabakalı kumtaşları içeren son fasiyes ise taşkın düzlüğü ortamları karakterize etmektedir (Stanistreet ve Mc Carthy 1993). Yapılan çalışmalar ile Kumartaş Formasyonu, memeli fosil içeriğine göre erken-orta Miyosen yaş aralığına sahip olduğu belirtilmiştir (Karadenizli vd. 2004). Bu tez kapsamında Gökler yöresinden alınan istifin memeli faunalarına göre erken Miyosen olduğu önceki çalışmalardan bilinmektedir (Yavuz-Işık 2008)

Karşılaştırma: Kumartaş Formasyonu, Koçyiğit vd. (1995)'nin Aslantaş Formasyonu, Kaymakçı (2000)'nin Altıntaş Formasyonu ile denestirilebilmektedir (Mercan 2009).

Hançili Formasyonu

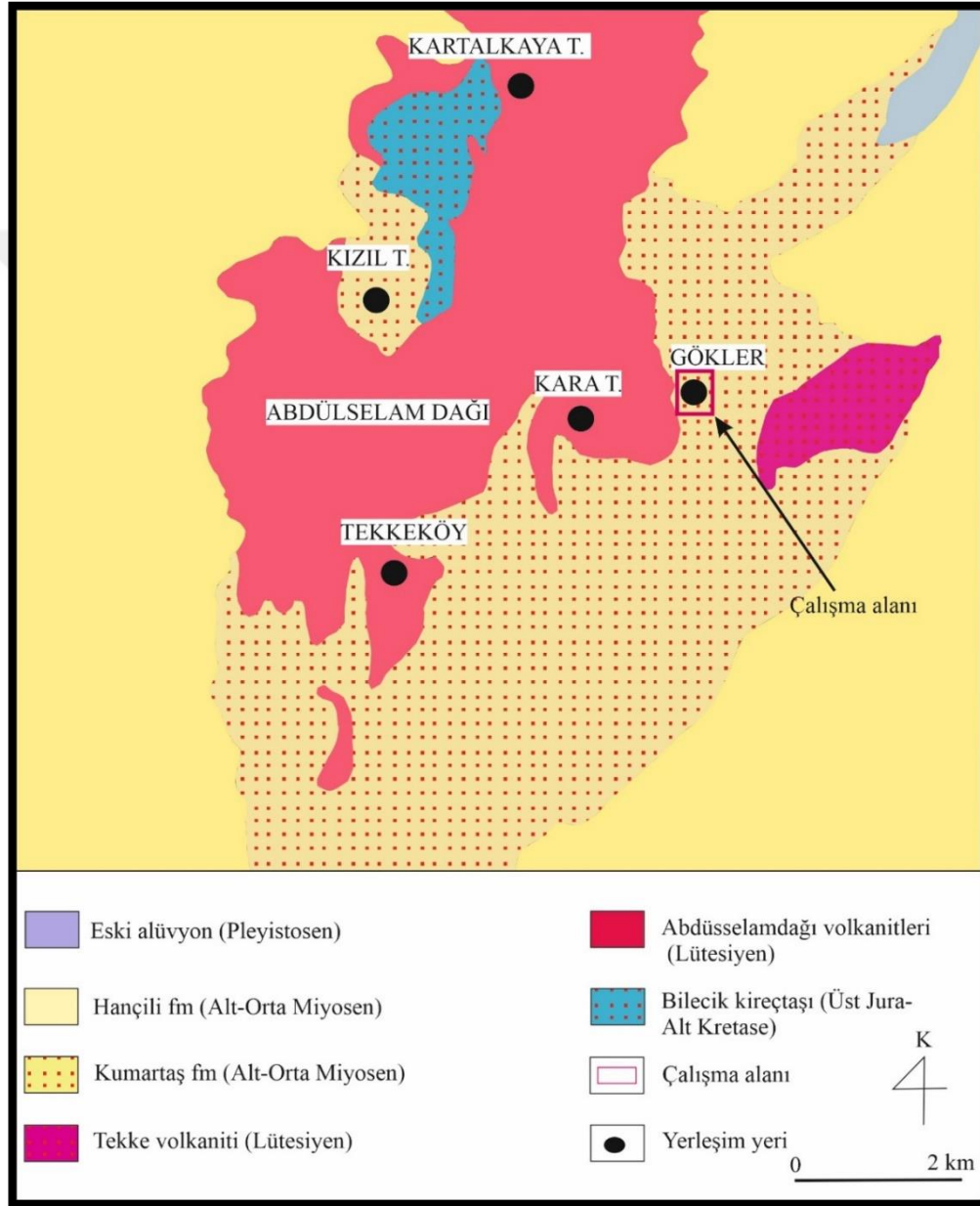
Hançili Formasyonu ilk kez Akyürek vd. (1980) tarafından adlandırılmış olup ismini Hançili Köyü civarında yüzlek vermesinden almıştır. Formasyon; killi kireçtaşı, marn, silttaşı, kumtaşı, konglomera ve tüfit aralanmasından oluşmaktadır ve yer yer jips, bitümlü şeyl içeren seviyelerde barındırmaktadır (Akyürek vd. 1980). Killi kireçtaşı ve marnlar, beyaz, sarımsı beyaz renklerde, ortaç tutturulmuş ince ve orta tabakalı olup silttaşı – kumtaşları ile aralanmalı haldedir. Silttaşları gri renkli, az tutturulmuş, ince tabakalı veya laminalıdır. Çakıltası ve kumtaşları sarımsı, boz renkli, az tutturulmuş ve belirsiz tabakalıdır. Kumartaş Formasyonu ile Kuvaterner alüvyon tarafından örtülmektedir (Mercan, 2009). Gölsel ve kıyı ortamlarını yansıtan fasiyeslerden meydana gelen formasyon, memeli faunası için, özellikle insanlara (Hominidae) ait veri elde etmek amacıyla 1984 – 1986 yılları arasında kazılmıştır. Saraç (2003)'a ait MTA raporunda, bölgede bolca at, ve diğer yitıcılara ait fosilleri tanımlamışlardır. Yapılan çalışmalar ile memeli fosil bulguları Erken-Orta Miyosen yaşını vermiştir (Kaymakçı, 2000, Saraç, 2003, Karadenizli vd. 2004).

Karşılaştırma: Hançili Formasyonu, (Erol 1956)'nin Göl Kireçtaşları, (Çalgın vd. 1973)'ün Alt Pliyosen Çökelleri, (Akyürek vd. 1982a, 1984)'nin Kavaklı Formasyonu ile denestirilebilmektedir.

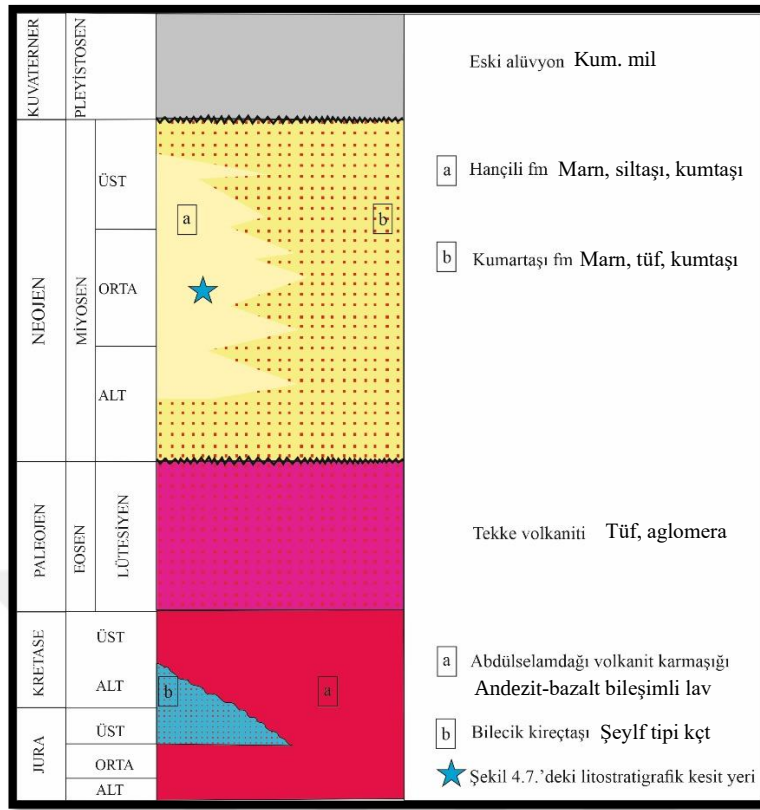
Alüvyon İstifin en üst bölümünde yer alan Alüvyon, bölgedeki en genç oluşuklardır. Birimleri; kum, mil ve çakıldan oluşan meydana gelmektedir (Mercan 2009) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kumartaş ve Hançili Formasyonları'na ait karşılaştırma tablosu

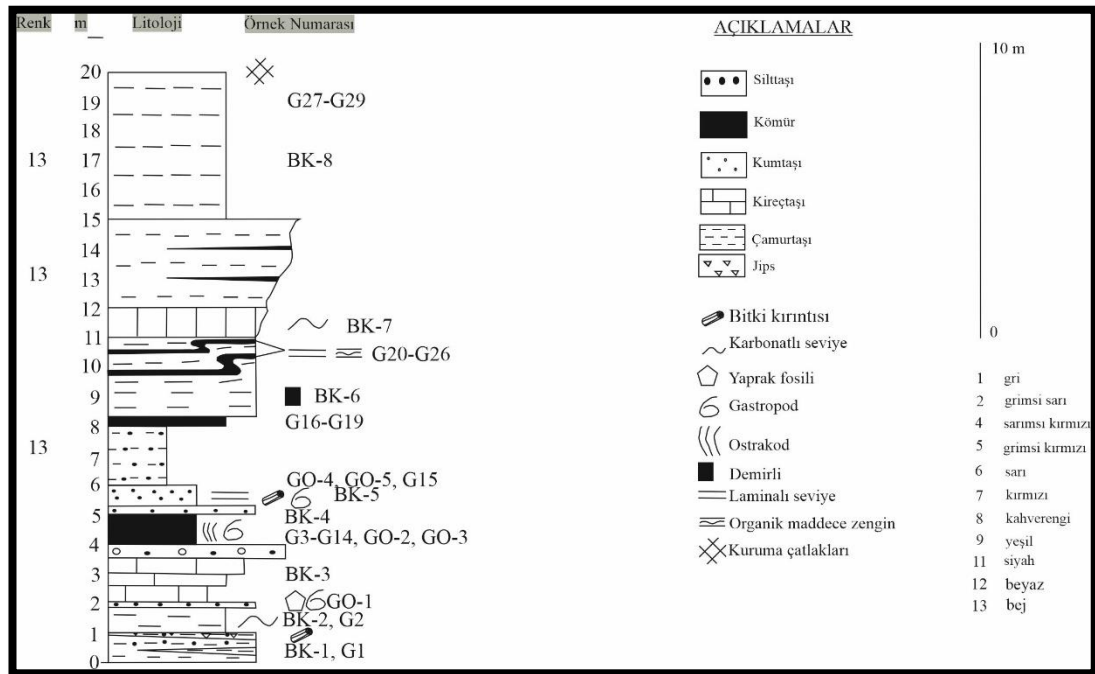
KARŞILAŞTIRMA (Mercan 2009)		
Kumartaş Formasyonu	-Aslantaş Formasyonu (Koçyiğit vd. 1995) -Altıntaş Formasyonu (Kaymakçı 2000)	Erken-Orta Miyosen
Hançili Formasyonu	-Göl Kireçtaşları (Erol 1956) -Alt Pliyosen Çökelleri (Çalgın vd. 1973) -Kavaklı Formasyonu (Akyürek vd. 1982a, 1984)	Erken-Orta Miyosen



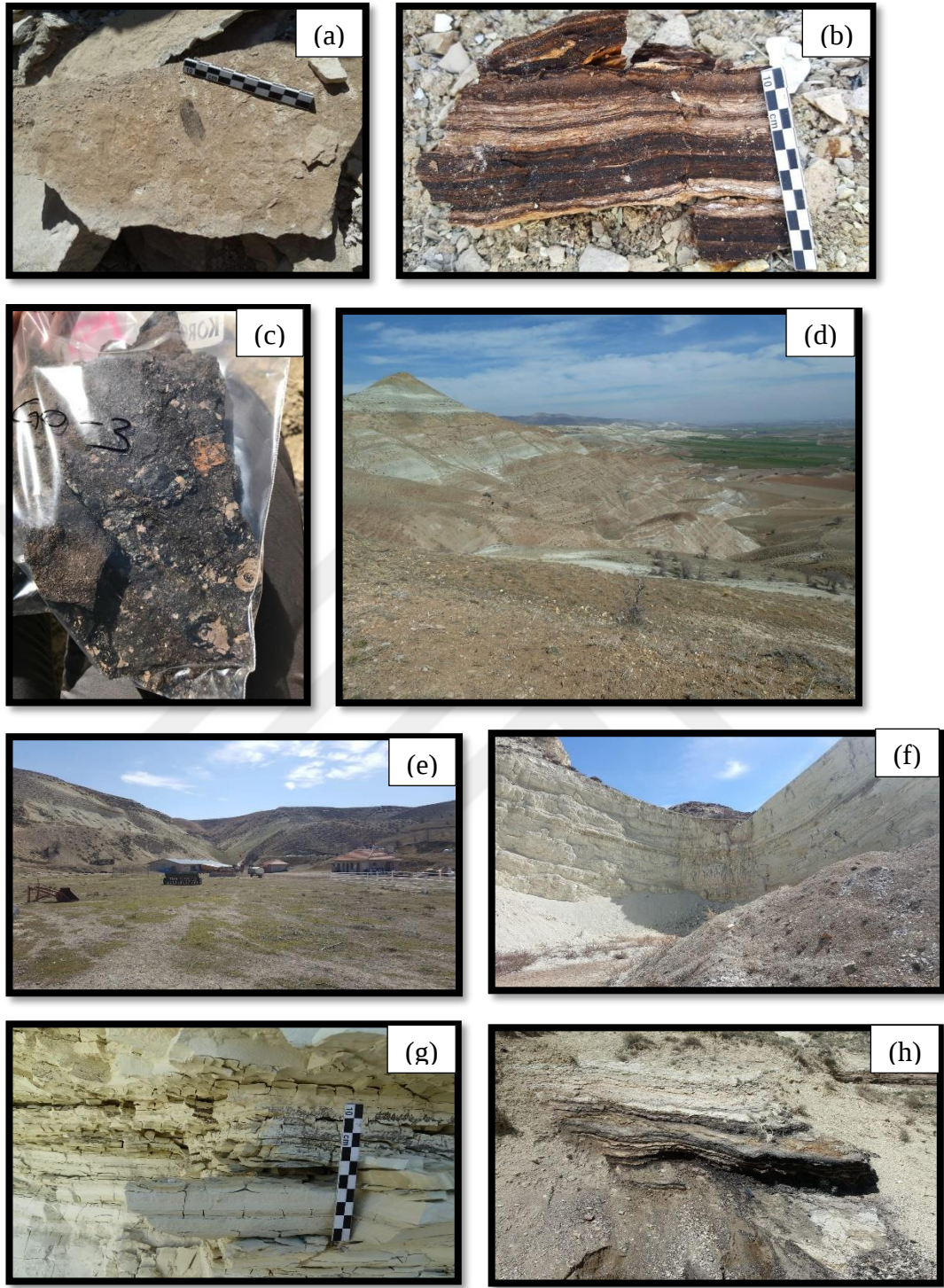
Şekil 4.5. Kazan Havzası-Gökler Köyü jeolojik haritası (MTA 2009'dan değiştirilerek alınmıştır)



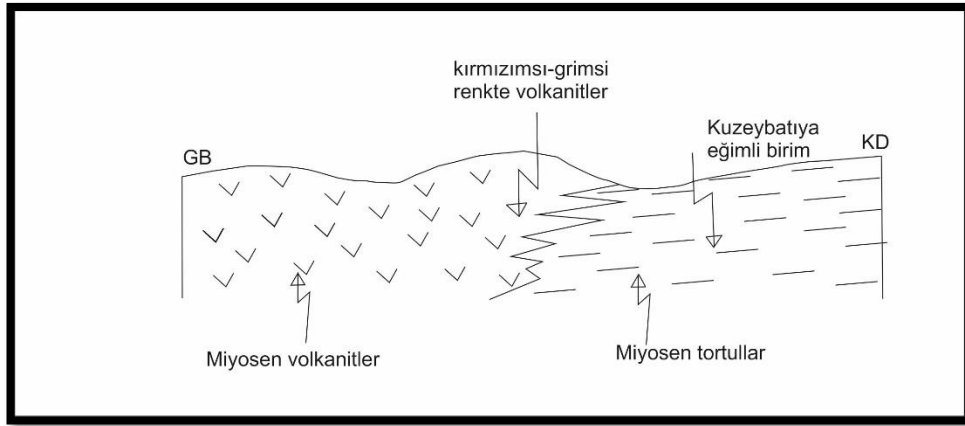
Şekil 4.6. Kazan Havzası-Gökler Köyü genelleştirilmiş litostratigrafik kesiti (Karadenizli vd. 2004, Seyitoğlu vd. 2006'dan değiştirilerek alınmıştır)



Şekil 4.7. Çalışma alanı Gökler-Bayındır kömür ocağı litostratigrafik kesiti (Hançili Formasyonu içerisinde alınmıştır)



Şekil 4.8. a) Bayındır kömür ocağındaki yaprak fosili, **b)** Bayındır kömür ocağı linyitli seviye, **c)** Bayındır kömür ocağındaki gastropodlu numune **d)** Bayındır çevresindeki erken Miyosen birimlerinin genel görünümü, **e)** Bayındır kömür ocağının uzaktan görünümü, **f)** İşletmenin yakından yakından görünümü, **g)** İstifte yer alan kuruma çatlakları, **h)** İşletmenin linyitli seviyenin genel görünümü



Şekil 4.9. Çalışma alanındaki volkaniklerle karasal birimler arasındaki geçişli dokanak ilişkisi

4.2.2. Karaman havzası

Karaman Havzası Mut Havzası'nın bir bölümünü oluşturur. Havza Neojen-Kuvaterner yaşlı volkanikler ve görsel birimler tarafından kuzeyden sınırlanmaktadır (Landau vd. 2013). Daha önceden Mut Formasyonu olarak haritalanmıştır (Ulu ve Balcı, 2009). Bu formasyon Mut Havzası'nda erken-orta Miyosen zaman aralığına karşılık gelmektedir (Bassant vd. 2005). Bölgedeki linyit içerikli tortullar Fakırca ve Dağpazarı Formasyonları olarak bilinir. Dağpazarı Formasyonu linyitli oluşumlar olup üzerine uyumsuzlukla Tirtar Formasyonu gelmektedir (Atabey vd. 2000).

Ulu ve Balcı (2009)'a göre Tirtar Formasyonu'nun litolojik özellikleri Mut Formasyonu ile benzer olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma alanındaki ilgili birimler Mut formasyonu (Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14a,b, Şekil 4.15a,b,c,d,e,f) içinde yer almaktadır. Genellikle killi marn, marn, marnlı kum, resifal kireçtaşı ve yama resiflerinden oluşan formasyon, Serravaliyen yaşlı sığ denizel-kıyı-lagüner birimlerdir. Birim genelde iyi korunmuş ve zengin fosil (gastrapod, bivalve ve ekinoid) topluluklarını içermektedir (Erünel ve Erentöz 1958; Janssen 1999; Atabey vd. 2000; Coric vd. 2012; Landau vd. 2013).

Karaman Havzası'nın güneyinde Mut Miyosen Havzası yer alırken kuzey kesminde ise Neojen- Kuvaterner yaşlı volkanikler bulunmaktadır (Büyükmeriç 2014). Karaman Havzası, fosilli seviyelerin rahat gözlenmesi ve kesintisiz takip edilebilirliği açısından oldukça önemlidir. Bölgesel çalışmalarda mollusk taksonomi ve biyostratigrafisinde oldukça önemli bölge olarak görülmektedir (Landau 2013). Çalışma alanında sığ denizel kırıntılı birimler üzerinde yer alan resifal kireçtaşları oldukça yaygın ve geniş alanları kapsamaktadır.

Resifal kireçtaşları bol miktarda bentik foraminifer de içermektedir. Havzada deniz seviyesi değişimlerinin izleri oldukça rahat takip edilebilmektedir (Büyükmeriç 2014).İnceleme alanı ve yakın çevresinde yer alan birimler alttan üste doğru Akitaniyen yaşlı Göcekler Formasyonu, Akitaniyen-erken Burdigaliyen yaşlı Fakırca Formasyonu (erken Burdigaliyen yaşlı Kestelkapızı Üyesi), orta Burdigaliyen yaşlı Derinçay Formasyonu, geç Langiyen-?erken Serravaliyen yaşlı Mut Formasyonu(Şekil.10, Şekil

.11, Şekil.12, Şekil.13), geç Burdigaliyen-Langiyen-erken Serravaliyen yaşlı Köşelerli Formasyonu, erken Serravaliyen yaşlı Dağpazarı Formasyonu, geç Serravalliyen-Tortoniyen yaşlı Tirtar Formasyonu, geç Serravaliyen-Tortoniyen yaşlı Ballı Formasyonları'ndan oluşmaktadır (Atabey vd. 2000).

Göcekler Formasyonu

Özdoğan (1999) tarafından bu formasyon, Derinçay Formasyonu'nun Göksü Üyesi olarak tanımlanmış olup, kumtaşı ve kırmızı çamurtaşı birimlerinden oluşmaktadır. Sonraki çalışmalarda ise bu formasyon ismini tip yeri olan Göcekler köyü olmasından dolayı Göcekler Formasyonu adını almıştır (Atabey vd. 2000).

Bu formasyon kuzeyinde Kurtsuyu vadisi bulunmakta olup, Derinçay güneyinde bulunan Göksu nehrinin doğu yamacında, geç Kretase yaşlı kireçtaşı üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Temsil edilen birimleri ise kırmızı çamurtaşı, kumtaşı, çakıltaşıdan oluşmaktadır. Göcekler Formasyonu'nun kalınlığı 20-80 m aralıklarında ve yaşı Akitaniyen (erken Miyosen) olarak belirlenmiştir (Atabey vd. 2000).

Kestelkapızı üyesi

Topluca köyü kuzeybatısında Kestelkapızı derede yüzeyleyen kalın killi, kireçtaşı mostraları 1/25.000 ölçekte haritalanabilir olması ve tipik kesit vermesi dolayısıyla ilk defa Fakırca Formasyonu'nun Kestelkapızı üyesi olarak isimlendirilmiştir (Atabey vd. 2000).

Kestelkapızı üyesi Üst Kretase kireçtaşı üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Bu birim üzerine açısız uyumsuzlukla karasal kökenli Derinçay Formasyonu ile denizel kökenli Mut Formasyonu gelmektedir. Kestelkapızı üyesi, depolanmış göl kıyısı karbonat kuşağını temsil eder ve yaşı erken Burdigaliyen'dendir (Atabey vd. 2000).

Fakırca Formasyonu

Gedik vd. (1979) tarafından bu formasyon, killi kireçtaşı ve silttaşı bantları içeren ve şeylden oluşan kaya birimi olarak ve Fakırca köyünde mostra vermesinden dolayı Derinçay Formasyonu'nun Fakırca üyesi şeklinde isimlendirmişlerdir.

Tanar ve Gökçen (1990) aynı birimi formasyon olarak isimlendirmişlerdir. Arazide geniş alanlar kaplaması ve tipik mostralar vermesi nedeniyle Tanar ve Gökçen (1990) çalışması baz alınarak formasyon olarak nitelendirmişlerdir (Atabey vd. 2000). Kahverengi, kahverengi-gri silttaşı, açık renkli yeşil-gri marn, açık renkli killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan birimler olarak ifade etmişlerdir.

Marn bulunan birimlerde bol- küçük gastropod, bitki sap ve yaprak izleri, jips kristalleri, demir oksit yumruları görülmektedir. Kalınlığı 50-150 m arasında değişmektedir. Formasyon yanal yönde ve üstte, Derinçay Formasyonu klastikleri tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. Birimin marnlı seviyelerindeki gastropodlardan *Hydrobia ventrose* (Montagu), *Hydrobia* spp. *Pseudoamnicola* spp. formları Fakırca Formasyonu'nun yaşını Akitaniyen-erken Burdigaliyen (erken Miyosen) olarak vermiştir (Atabey vd. 2000).

Derinçay Formasyonu

Formasyonun adı Gedik vd. (1979) tarafından Derinçay köyünde mostra vermesinden almıştır. Kalın tabakalı, düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı, çakıltası, kırmızı çamurtaşı, gri kumlu, milli çamurtaşı ardalanmasından meydana gelmektedir. Kalınlığı 150-300 m arasında değişmektedir.

Derinçay Formasyonu üzerine, denizel Mut Formasyonu ile Köşelerli Formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir (Atabey, 2000a). Birimde bulunan gri kumlu çamurtaşı seviyeleri içinde *Enginia* cf. *gertchei*, *Cricetodon* cf. *kasaplıgılı*, *Cricetodon* sp. *Gelerix* cf. *uenayae* formlarından oluşan küçük memeli faunası bulunmuş, yaşı orta Burdigaliyen olarak belirlenmiştir (Atabey, 2000a).

Karşılaştırma: *Derinçay Formasyonu*, *Sezer'in (1970) Ortaköy Formasyonu* ve *Gökten'in (1976) Aslanlı Formasyonu* ile deneştirilebilmektedir.

Mut Formasyonu

Gedik vd. (1979) tarafından Mut-Karaman arasından bulunan Miyosen yaşlı kireçtaşları Mut Formasyonu olarak isimlendirilmiştir. Demirtaşlı vd. (1973; 1984 ve 1986) tarafından Mut Formasyonu orta Miyosen yaşlı olup çoğunlukla resifal kireçtaşlarından oluştuğunu belirtmişlerdir.

Formasyon genellikle kireçtaşından oluşmaktadır (Atabey vd. 2000). Heckel (1974) ve Wilson'a (1974, 1975) göre tüm biyoherm ve kireç çamuru tümsekleri veya pozitif yapı sunan karbonat kütleleri, karbonat yığılımları olarak tanımlanmıştır. Gökten (1976) ile Gedik vd. (1979) bu kireçtaşı tümseklerini (yığılımlarını) biyoherm veya resifal kireçtaşı tepeleri olarak tanımlamışlardır. Orta bölümleri, masif ve kalın tabakalı kireçtaşı (20-60 m), kanat bölümleri ise orta-ince tabakalı kireçtaşı, killi kireçtaşı birimlerinden oluşmaktadır. İstifin kırıntılılar üzerine geldiği yüzeyler ostrealı, pelespodalı, kumlu marnla temsil edilmektedir (Atabey vd. 2000).

Mut Formasyonu, tabanda çakıltası, çakıllı-ostrealı kumtaşı ile başlar, üste doğru sarı renkli, gastropodlu, mercanlı, algli kireçtaşları, daha üste doğru algli, seyrek mercanlı, mollusklu, kalın katmanlı kireçtaşı ve kalın katmanlı marn ardalanması ile devam etmektedir ve marnlı seviyeler arasına yer yer beyaz renkli tüf ve tüfit seviyeleri eşlik etmektedir. Bu seviyelerin üzerine, gastropodlu, killi kireçtaşı, marnlı seviyeler ve mercanlı-algli kireçtaşı ve kalın-çok kalın, masif katmanlı, algli kireçtaşı bulunur. Marnlı seviyelerin altında ise, yer yer jipsli sahil kumlarının bulunduğu ifade etmişlerdir (Ulu ve Balcı 2009).

Mut Formasyonu resif birikimlerini içermekte denizin transgresif evresinde çökelmiştir. İstifin alt bölümleri karbonat tümsekleri şeklinde iken orta ve üst bölümleri resif çekirdeği ve resif önü karakteri gösterir. Mut Formasyonu Aşağıkırın bölgesinde; algli-lamelli, foraminiferli kalkarenit; bol mercanlı, kırmızı algli, beyaz rodolitli kireçtaşı; ince tabakalı, ekinidli, algli, mercanlı kireçtaşından oluştuğunu, sedimanter petrografi tanımlamalarında bu birimleri biyoklastlı-algli, vaketaşı-istiftaşı, masif mercanlı-algli bağtaşı-istiftaşı, algli-mercanlı bağtaşı, algli bağtaşı dokusundan meydana gelmektedir (Atabey, 2000a). Bu birimin üzerine makrokavkılı çamurtaşıvaketaşı, bol ostrealı, lamelli

çamurtaşvaketaşı seviyesi gelmektedir. İstif karasal kırıntılılar ve lagüner çökellerle son bulmakta olup, kalınlık 150 m'dir. İstif kalınlığı birimin transgresif evredeki çökel birikimiyle birlikte regresif evreye kadar toplam çökel kalınlığını ifade etmektedir (Atabey vd. 2000, Şekil 4.10, Şekil 4.11).

Birim resif çekirdeği ve resif önü ortamı karakterize ettiğinden resif ilerisi, havza yamacı ve havza çökelleriyle (Köselerli Formasyonu) yanal yönde geçişlidir (Atabey vd. 2000). Mut Formasyonu içerisinde yapılan çalışmalar sonucunda yer alan flora ve fauna toplulukları (Atabey vd. 2000); tarafından belirtilmiştir. Buna göre;

Algler: *Halimeda* sp.; *Lithopyllum* sp., *Mesophyllum* commun, *Archaeolithamnium* sp., *Lithophyllum prelichenoides*, *Lithophyllum albanense*, *Lithoporella melobesioides*, *Lithothamnium* sp., *Corallina* sp., *Lithophyllum ghorabi*, *Lithoporella* sp., *Archaeolithothamnium intermedium*.

Benfik foraminiferler: *Borelis melo*, *Operculina complanata*, *Sphaerogypsina globulus*, *Ammonia beccari*, *Borelis* sp., *Amphistegina* sp., *elphidium* sp., *Operculina* sp., *Sphaerogypsina* sp., *Victoriella* sp., *Gypsina* sp., *Dertrina* sp., *Austrotrilina* sp., *Ammonia* sp., *Victoriellidae*, *Miliolidae*, *Textularidae*.

Planktonik foraminifer: *Globoquadrina dehiscens dehiscens* (Chapman, Parr ve Coluns), *Globigehnoidea trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides altiapertura* (Bolli), *Globigerinoides bisphericus* (Todd). *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady), *Hastigerina praesiphonifera* Blow, *Praeorbulina transitoria* Blow, *Praeorbulina* cf. *s/cana* Blow.

Mollusk: *Pelecypoda* (*Cordiopsis*) *islandicoides* Lamarck, *Meretrix* (*Pitaria*) *undata* (Basterot), *Tapes vindobonensis* Mayer, *Callista* (*Callista*), *chione* (Linne), *Venus* (*Clausinella*), *basteroti* Deshayes, *Cardium* sp., *Arca* sp.

Diğer fauna: Mercan, bryozoa, ekinid, iz fosiller, ostrakod'dan oluşmaktadır.

Mut Formasyonu'nun yaşı yukarıda belirtilen flora ve fauna topluluklarına göre istifin alt kesimleri, özellikle karbonat yığılması (tümsekleri) karakteri gösteren seviyeleri geç Burdigaliyen-?erken Langiyen, orta ve üst seviyeleri ise geç Langiyen-?erken Serravaliyen yaşını vermektedir (Atabey vd. 2000).

Karşılaştırma: Yeşildere Formasyonu (Ulu vd. 1994), Adana Havzası'ndaki Karaisali kireçtaşı (Pampal 1987, 1989; Pampal ve Meriç 1990), Kızıldere Formasyonu (Schmit 1961) Adras Formasyonu (Bilgin vd. 1994) ve Mut Havzası'ndaki Köselerli, Tirtar ve Ballı Formasyonları (Atabey vd. 2000) ile deneşletirilebilmektedir.

Köselerli Formasyonu

Köselerli Formasyonu ismini Gedik vd. (1979) tarafından Köselerli köyünde mostra vermesinden almıştır. Başlıca, marn, killi kireçtaşı, kalkarenit aralanmasından oluşur. İstifin kalınlığı 650 m'dir.

Köselerli Formasyonu'nun pelajik fauna içeren marn, şeyl, ince tabakalı killi kireçtaşı aralanmalı alt kesimleri havza ortamını, daha üst seviyelerini oluşturan

biyoklastlı-bentik ve planktonik foraminiferli vaketaşı-istiftaşı bölümü havza yamacı ortamını temsil etmektedir. Yani Köşelerli Formasyonu Mut Formasyonu'nu oluşturan resif/resif önü litolojisinin havzaya doğru olan uzantısını oluşturmaktadır. Dolayısıyla birim Mut Formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişlidir (Atabey vd. 2000). Yapılan çalışmalar ile derlenen;

Planktonik foraminiferler; *Globigerinoides altiaperturus* Bolli, *Globigerinoides bisphericus* Todd, *Globigerinoides trilobus trilobus* (Reuss), *Globigerinoides trilobus* (Brady)

Nannoplanktonlar; *Sphenolithus conicus* Bukry, *Sphenolithus pseudoradians* Bramlatte, *Coccolithus miopelagicus* Bukry, *Cyclicargolithus abisectus* Muller gibi fosil türlerinin varlığı Köşelerli Formasyonu'nun yaşını, geç Burdigaliyen-Langiyen-erken Serravaliyen olarak belirlemişlerdir (Atabey vd. 2000).

Dağpazarı Formasyonu

Gedik vd. (1979) tarafından Dağpazarı köyü çevresinde mostra veren, marn, kumtaşı, mollusklu kaya birimi Köşelerli formasyonuna dahil edilerek haritalanmış ve tanımlanmıştır (Atabey vd. 2000). İlk defa Atabey vd. (2000) tarafından Dağpazarı Formasyonu olarak isimlendirilmiştir.

Formasyonun kalınlığı 50-200 m arasındadır. Dağpazarı Formasyonu üzerinde yer aldığı Mut ve Köşelerli formasyonu ile geçişli olup, tamamen denizin regresif evresinde depolanmış şekildedir. Dolayısıyla üzerine gelen Tirtar Formasyonu ile uyumsuz ilişkilidir (Atabey vd. 2000). Dağpazarı Formasyonu'nu oluşturan marn ve kireçtaşları içerisinde; *Borelis* sp. *Ammonia* sp. *Elphidium* sp. gibi türler saptansa da yaş verebilecek mikrofosile saptanmamıştır. Söğütözü Dere, Kervansaray mekiinde plaj çakıltaşları içerisinde bir balınaya ait kürek kemiği ile 2 adet köpek balığı dişi bulunmuş olup, bunlar alt ve üst birimlerle korele edildiğinde birimin yaşı erken Serravaliyen olduğu kanısına varmışlardır (Atabey vd. 2000).

Tirtar Formasyonu

Tirtar Formasyonu ismini Tirtar köyünde mostra vermesinden almaktadır (Atabey vd. 2000). Formasyonu oluşturan kaya tipleri lagüner, resif, resif önü ortamlarda çökelmiştir ve içerisinde bol miktarda bentik foraminifer, alg, mollusk faunası bulunmaktadır (Atabey vd. 2000). Bentik foraminiferler; *Borelis* sp., *Sphaerogypsina* sp.; *Austrotrillina* sp.; *Operculina* sp.; *Amphistegina* sp.; *Elphidium* sp.; *Planorbulina* sp.; *Orbulina* sp.; *Dentritina* sp.; *Textularidae*, *Milliolidae* formlarından alglerin *Lithophyllum prelichenoides*, *Lithophyllum albanense*, *Lithophyllum microsporum*, *Lithophyllum dublex*, *Mesophyllum commun*, *Archaeolithathamnium* sp. formlarından oluştuğunu belirtmektedirler.

Ayrıca *Porites* cf. *collegniana* (Michelin), *Tarbellastrea* cf. *siciliae* (Chevalier), *Tarbellastrea reussiana* (Milne-Edwards ve J. Haime), *Favites* cf., *neglecta* (Michelotti), *Porites* sp., *Plesiastrea* sp. gibi mercanlar da tanımlanmıştır. Ekinit, bryozoa, iz fosiller ve ostrakod'larda bulunmuştur.

Tirtar Formasyonu'nu oluşturan kaya tipi resif, resif önü, lagün, gelgitarası ortamda depolanmış olup, elde edilen mollusk faunası arasında tamamen kıyı faunasını gösteren *Ostrea lamellosa boblayei* (Deshayes), *Ostrea edulis pseudocochlear* (Sacco), *Cubitostrea digitalina* (Dubois), *Crassostrea gryphoidees* (Schlotheim), *Pycnodonte germanitala* (De Gregorio) ostrea yığılımları şeklinde kuşaklar oluşturmaktadır.

Ortamda bulunan *Lithophaga lithophaga* Linne ve *Spondylus crasicosta persquamosa* (Sacco) resiflerde yaşayan organizmalardır. Bunlar sonucunda, mollusk faunasının sıcak (tropik-subtropik), çoğunlukla normal denizel tuzlulukta (% 28-30), zaman zaman ise denize yakın tuzluluğa sahip (% 16.5-30), maksimum 25 m derinlikli, açık su dolaşımli resif gerisi lagüner ortamda gelişmiştir (İslamoğlu ve Atabey, 1999).

Formasyon, Ballı Formasyonu'nu oluşturan pelajiklerce yanal ve dikey yönde geçişler göstermektedir ve dolayısıyla yaşı geç Serravalliyen-Tortoniyen olduğu ortaya çıkmıştır (Atabey vd. 2000).

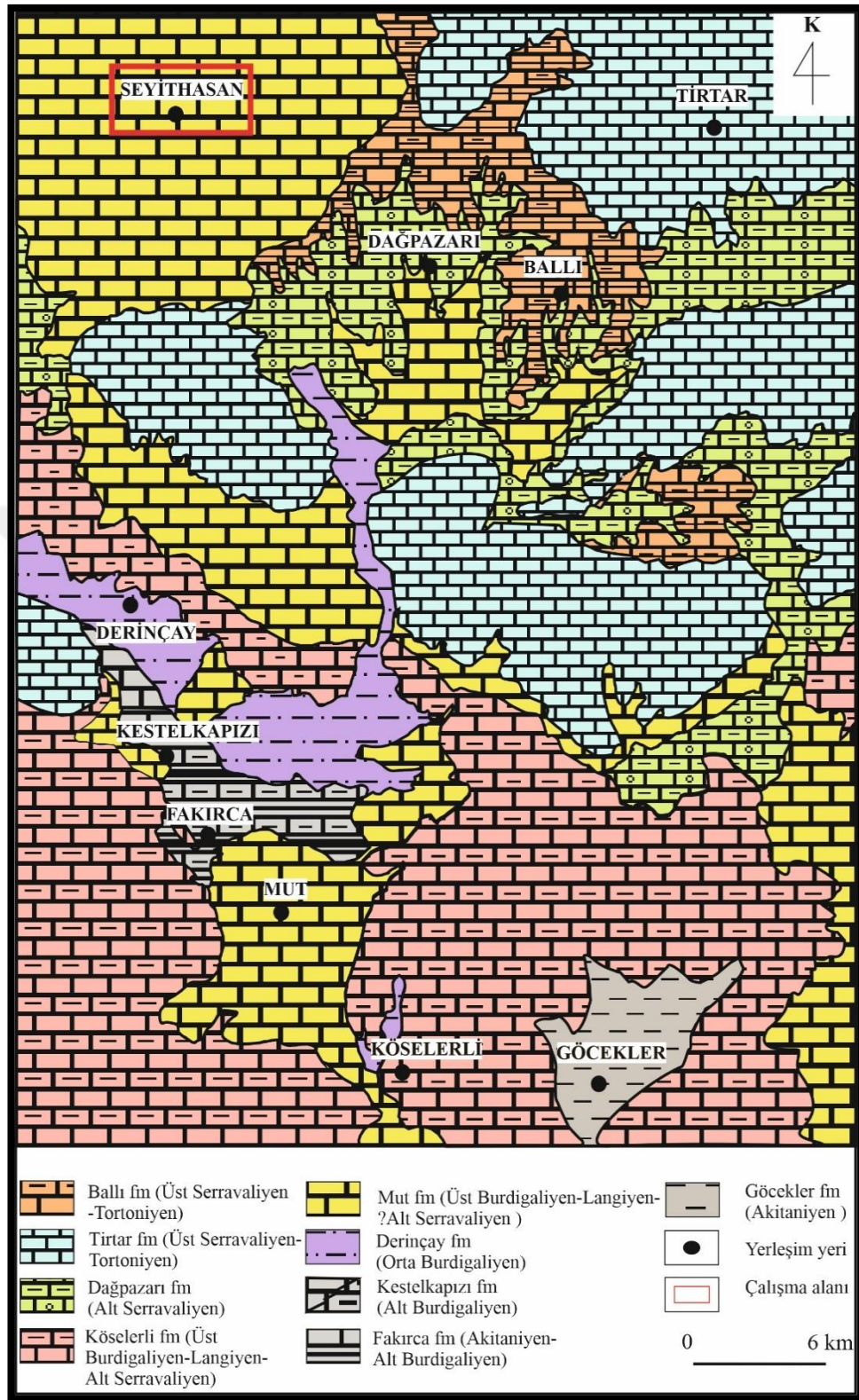
Ballı Formasyonu

Ballı Formasyonu ismini Ballı köyünde mostra vermesinden almıştır (Atabey vd. 2000). Birimleri kıltaşı, marn, killi kireçtaşı ve kalkarenit araldanmasından oluşmaktadır.

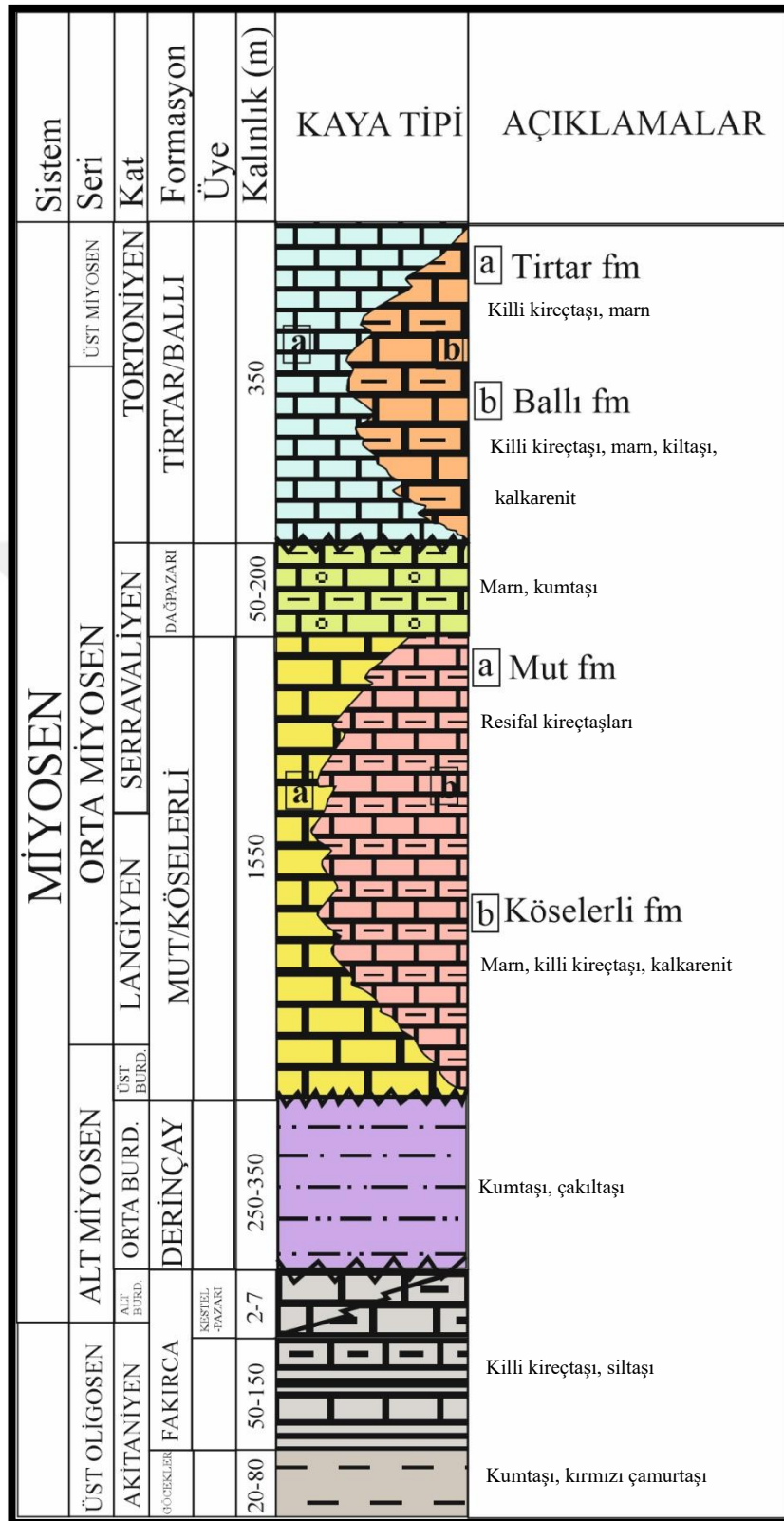
İçerisinde bol miktarda planktonik foraminifer ve nannoplankton bulunmaktadır ve bunlara göre yaşı geç Serravalliyen-Tortoniyen olduğu belirtilmiştir. (Atabey vd. 2000).

Çizelge 4.2. Derinçay ve Mut Formasyonları'na ait karşılaştırma tablosu

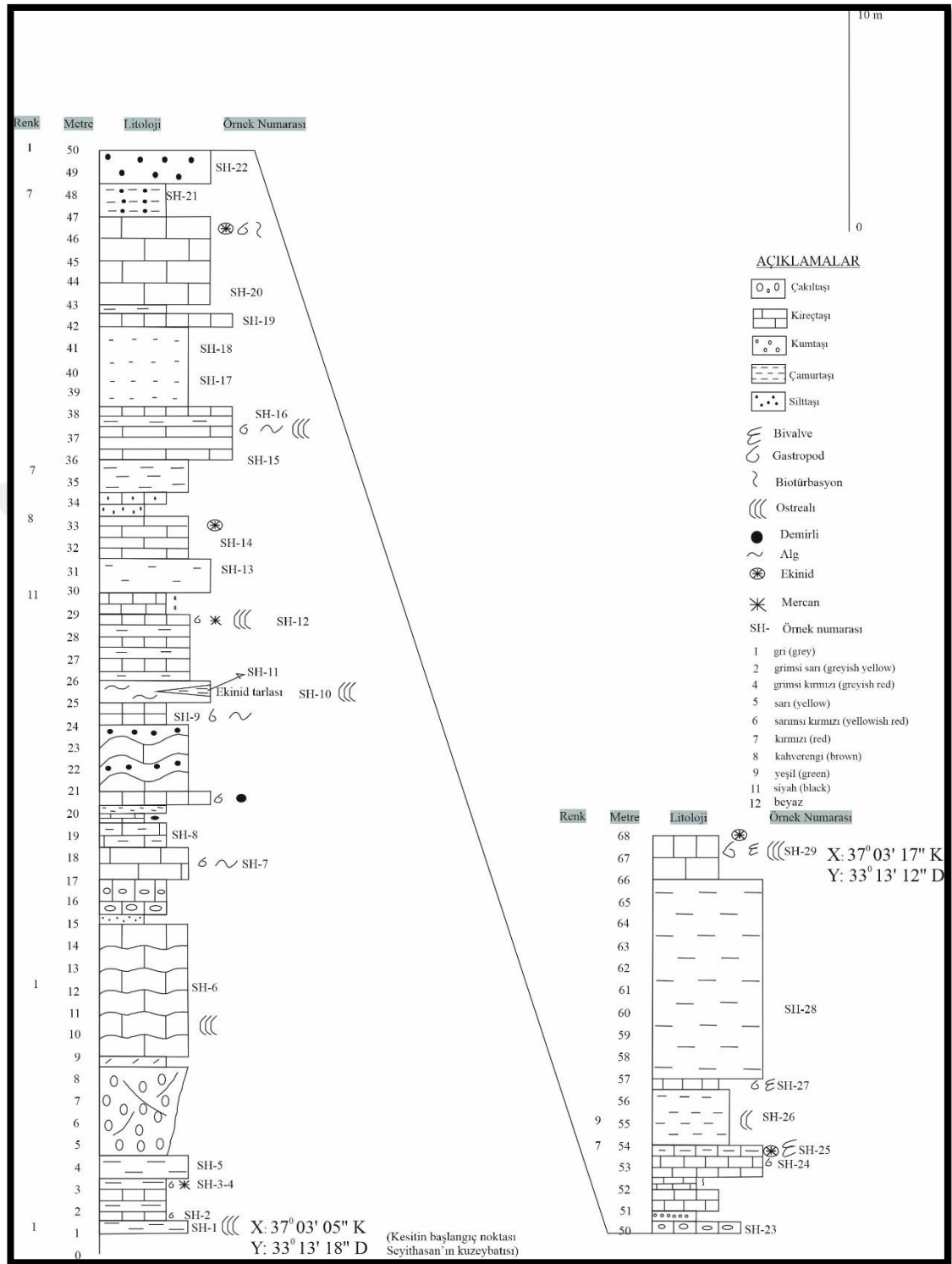
KARŞILAŞTIRMA (Atabey vd. 2000)		
Mut Formasyonu	-Yeşildere Formasyonu (Ulu vd. 1994) -Karaisalı Formasyonu (Pampal 1987, 1989; Pampal ve Meriç 1990) -Kızıldere Formasyonu (Schmit 1961) -Adras Formasyonu (Bilgin vd. 1994) -Köselerli, Tirtar, Ballı Formasyonları (Atabey vd. 2000)	Erken-orta Miyosen (geç Burdigaliyen-Langiyen-?erken Serravalliyen)
Derinçay Formasyonu	-Ortaköy Formasyonu (Sezer 1970) -Aslanlı Formasyonu (Gökten 1976)	orta Burdigaliyen



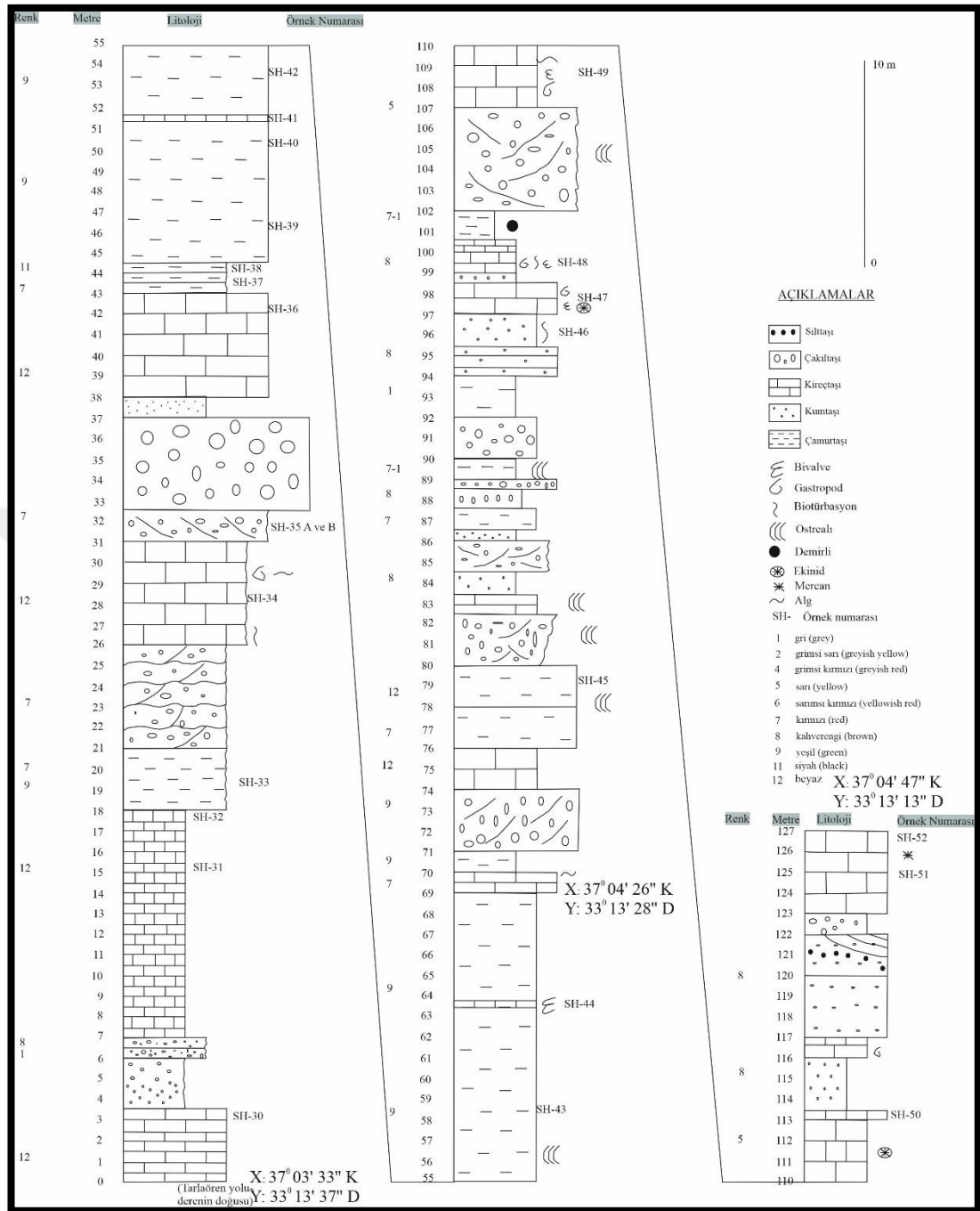
Şekil 4.10. Çalışma alanını içeren jeolojik harita (Atabey vd. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)



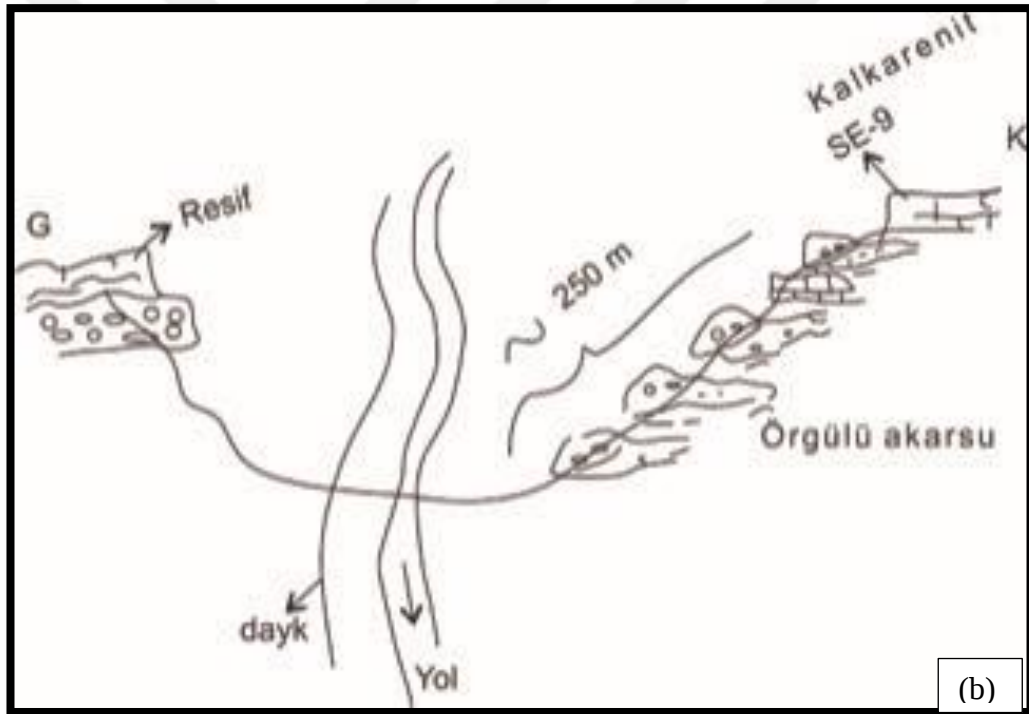
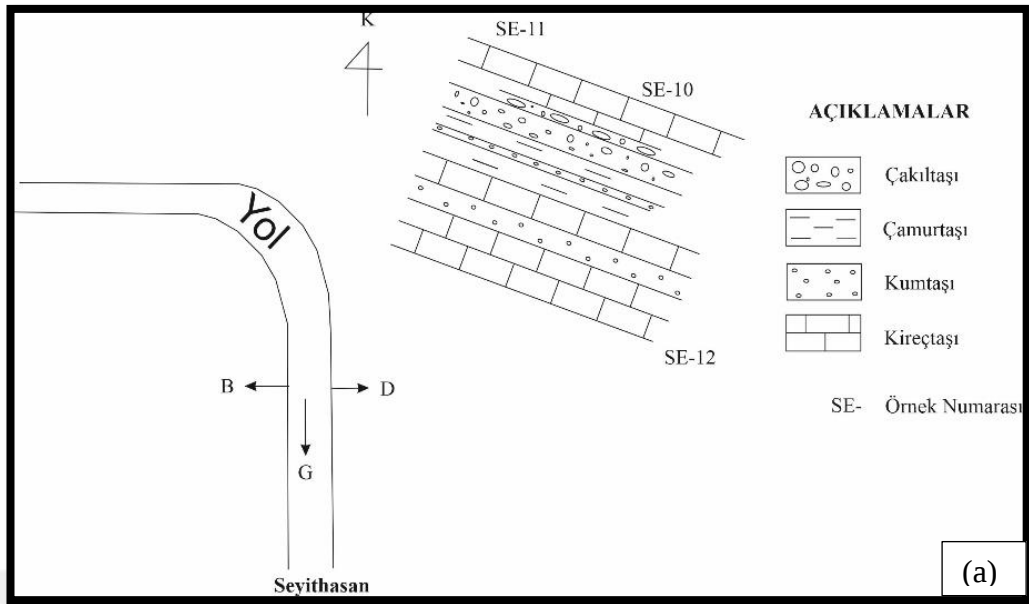
Şekil 4.11. Karaman Havzası'nın genelleştirilmiş kesiti (Atabey vd. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)



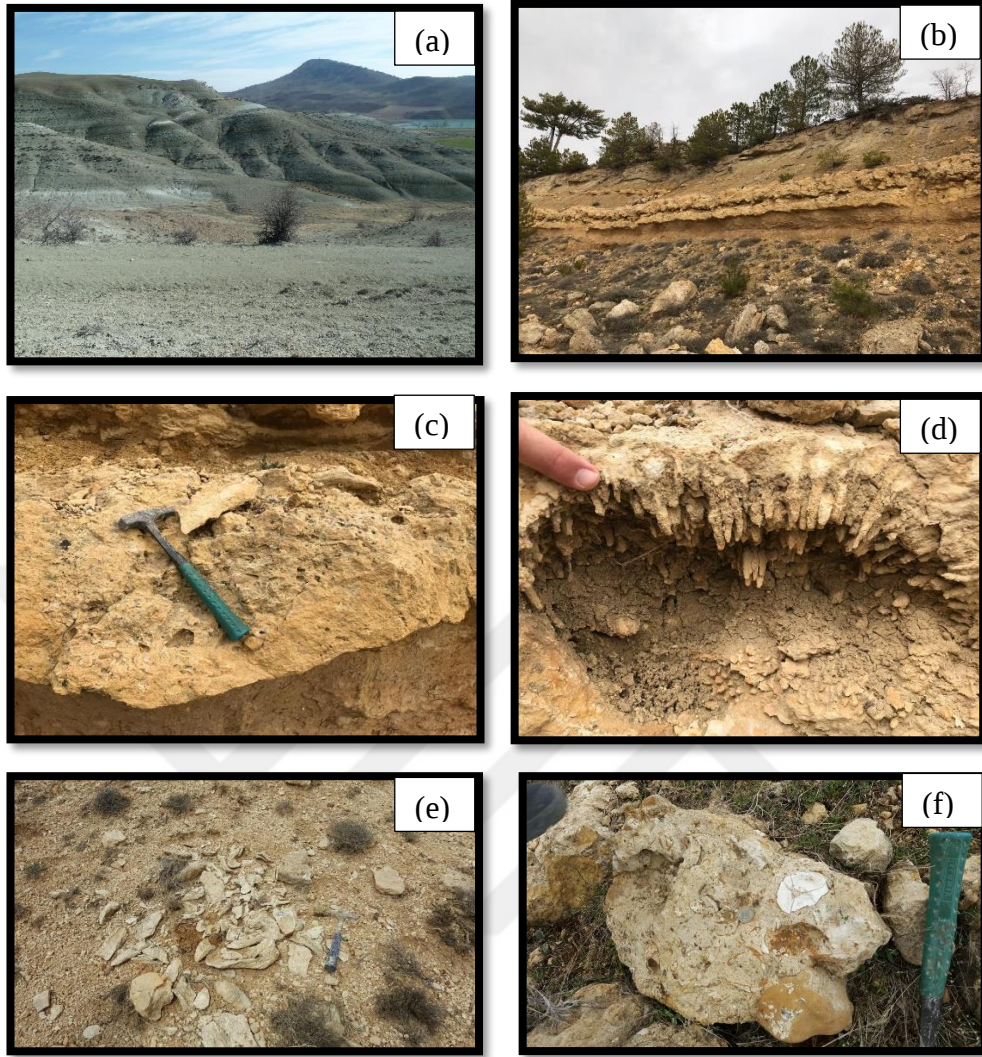
Şekil 4.12. Çalışma alanı Seyithasan Köyü'nün kuzeybatısında yer alan litostratigrafik kesit (Mut Formasyonu içerisinde alınmıştır)



Şekil 4.13. Çalışma alanı Seyithasan Köyü'nün Tarlaören yolu-drenin doğusunda yer alan litostratigrafik kesiti (Mut Formasyonu içerisinde alınmıştır)



Şekil 4.14. a, b) Havzanın krokileri



Şekil 4.15. a) Seyithasan köyü çevre görünümü, **b)** Formasyondaki gastropod, ostrakod ve bivalve fosilleri, **c)** Gözlenen gastropod, ostrakod ve bivalvia fosilleri, **d)** Formasyondaki gözlenen mercan kolonileri, **e)** Yığılma şekilli ostrea fosilleri, **(f)** İyi korunmuş ekinitler,

Laboratuvar çalışmaları yapılmak istenilen analiz türlerine göre ayrı ayrı ele alınarak, analizlerin gerçekleştirilmesi şeklinde başlamış olup, bu kısımda gerçekleştirilen analizlerin aşağıda belirtilmiş olan sıra ile sonuçları ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Bunlar;

- a) Foraminifer örneklerinin tanımlanması
- b) Planktonik foraminifer biyostratigrafisi
- c) Sistematik palinoloji incelemeleri
- d) X ışınları kırımın yöntemi (XRD) incelemeleri

Şeklindedir.

4.3. Foraminifer Örneklerinin Tanımlanması

4.3.1. Karaman havzası

İnceleme alanından alınan 10 adet örnek M.T.A (Maden Tetkik ve Arama) Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütü Daire Başkanlığına gönderilmiş olup aşağıda yer alan analiz sonuçları elde edilmiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Foraminifer örneklerinin incelemesi

Çizelge 4.3. Foraminifer inceleme ve tanımlama

Örnek No	Fauna	Yaş
BK-3	Ostrokoda, Alg ve Makro kavkı parçaları.	Karakteristik bir fosil görülmediği için yaş verilememiştir.
BK-7	Alg ve Makro kavkı parçaları.	Karakteristik bir fosil görülmediği için yaş verilememiştir.

Çizelge 4.3.'ün devamı

SE-1	<i>Operculina</i> sp., <i>Heterostegina</i> sp., Rotaliidae, Miliolidae, Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları	Erken-Orta Miyosen. Örnekte karakteristik bir fosil görülmediği için detay yaş verilememiştir.
SE-2	<i>Operculina</i> sp., <i>Heterostegina</i> sp., Rotaliidae, Textulariidae, Soritidae Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları	Erken-Orta Miyosen. Örnekte karakteristik bir fosil görülmediği için detay yaş verilememiştir
SE-3	<i>Borelis melo curdica</i> (Reichel), <i>Quinqueloculina</i> sp., <i>Neorotalia</i> sp., <i>Flosculinella</i> sp., <i>Dentritina</i> sp., <i>Archaias</i> sp., <i>Triloculina</i> sp., Miliolidae, Rotaliidae, Gypsinidae, Textulariidae, Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları	Burdigaliyen
SE-7	Gastropoda, Alg ve Makro kavkı parçaları.	Karakteristik bir fosil görülmediği için yaş verilememiştir
SE-9	Gastropoda, Alg ve Makro kavkı parçaları	Karakteristik bir fosil görülmediği için yaş verilememiştir
SE-10	<i>Borelis melo curdica</i> (Reichel), <i>Elphidium</i> sp., <i>Peneroplis</i> sp., <i>Pyrgo</i> sp., <i>Triloculina</i> sp., Miliolidae, Rotaliidae, Gypsinidae, Textulariidae, Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları.	Burdigaliyen
SE-11	<i>Borelis melo curdica</i> (Reichel), <i>Elphidium</i> sp., <i>Peneroplis</i> sp., <i>Pyrgo</i> sp., <i>Triloculina</i> sp., Miliolidae, Rotaliidae, Gypsinidae, Textulariidae, Gastropoda, Alg, Bryozoa ve kavkı parçaları.	Burdigaliyen
SE-12	<i>Borelis melo curdica</i> (Reichel), <i>Elphidium</i> sp., <i>Heterostegina</i> sp., <i>Operculina</i> sp., <i>Triloculina</i> sp., Miliolidae, Rotaliidae, Gypsinidae, Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları	Burdigaliyen

Çizelge 4.3.'ün devamı

Örnek Numarası	Fauna
SH-2	<i>Borelis melo</i> (Fichtel & Moll), <i>Borelis cf. sclumbergeri</i> (Hanzawa) <i>Idalina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., <i>Pyrgo</i> sp., Ostrakod, Mollusk kavkı parçaları
SH-3	<i>Borelis cf. sclumbergeri</i> , Mollusk kavkı parçaları, Textularid form, <i>Rotalia</i> sp., Ostrakod
SH-4 (A)	Fosil az, Miliolid, Ostrakod
SH-4 (B)	<i>Borelis melo</i> , <i>Idalina</i> sp., <i>Elphidium</i> sp., Miliolid, Kırmızı alg
SH-6	<i>Idalina</i> sp., <i>Neorotalia</i> sp., Kırmızı alg (bu alglerin etrafı Acervulinid formlarla çevrili)
SH-7	<i>Borelis</i> sp., <i>Idalina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp. textularid, Kırmızı alg
SH-9	Bol mercan
SH-11	<i>Borelis cf. sclumbergeri</i> , <i>Borelis melo</i> , <i>Rotalia</i> sp., Miliolid, Ostrakod Mollusk kavkıları
SH-12	<i>Borelis melo</i> , <i>Idalina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., Mercan, Mollusk kavkıları
SH-14	Bol mollusk, Kavkı parçaları, <i>Borelis melo</i> , <i>Idalina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., Textularia Miliolid
SH-15	Fasiyes değişimi, <i>Operculina complanata</i> , <i>Rotalia</i> sp., Kavkı parçaları
SH-16	Çok az fosil, <i>Operculina complanata</i>
SH-19	Çok az fosil, Küçük bentikler, Ekinid dikenleri
SH-20	<i>Operculina complanata</i> (bol), <i>Rotalia</i> sp., Textularia, Ekinid
SH-23	<i>Operculina complanata</i>
SH-24	<i>Operculina complanata</i> (kırık formlar), <i>Sphaerogypsina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., Textularia
SH-25	<i>Operculina complanata</i> , Tek tük planktonik foraminifer
SH-27	<i>Operculina complanata</i> , Tek tük planktonik foraminifer
SH-29	Fasiyes değişimi, <i>Borelis</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., Miliolid, Gypsinid form, Ostrakod, kırmızı alg, Bryozoa, Mollusk kavkı kırıkları
SH-30	Fosilsiz
SH-31	Fosilsiz
SH-32	Fosilsiz
SH-34	Fosilsiz
SH-35 (A)	Kırmızı alg Kavkı parçaları
SH-35 (B)	Kırmızı alg, Kavkı parçaları
SH-36	Fosilsiz
SH-41	Fosilsiz
SH-44	<i>Borelisli</i> düzey, <i>Borelis melo</i> , <i>Borelis cf. sclumbergeri</i> , <i>Idalina</i> sp., <i>Sivasina</i> sp., <i>Operculina complanata</i> , <i>Neorotalia</i> sp., Textularid, Miliolid

Çizelge 4.3.'ün devamı

SH-47	Farklı fasiyes, <i>Operculina</i> sp., Ekinid, Kavkı parçaları
SH-48	<i>Borelis melo</i> , <i>Borelis</i> cf. <i>schumbergeri</i> , <i>Operculina complanata</i> , <i>Sivasina</i> sp., <i>Rotalia</i> sp., Miliolid
SH-49	<i>Operculina</i> 'lı seviye, <i>Rotalia</i> , Miliolid, Mollusk kavkıları, Kırmızı alg
SH-50	Fosil az, <i>Operculina</i> parçaları, Rotalid
SH-51	Tamamı mercan fosili
SH-52	<i>Borelis melo</i> , <i>Idalina</i> sp., Ostrakod, Rotalid, Mililoid, Textularid

Fosil verileri çökelimin erken Miyosen (Akitaniyen-Burdagaliyen) yaşını vermektedir.

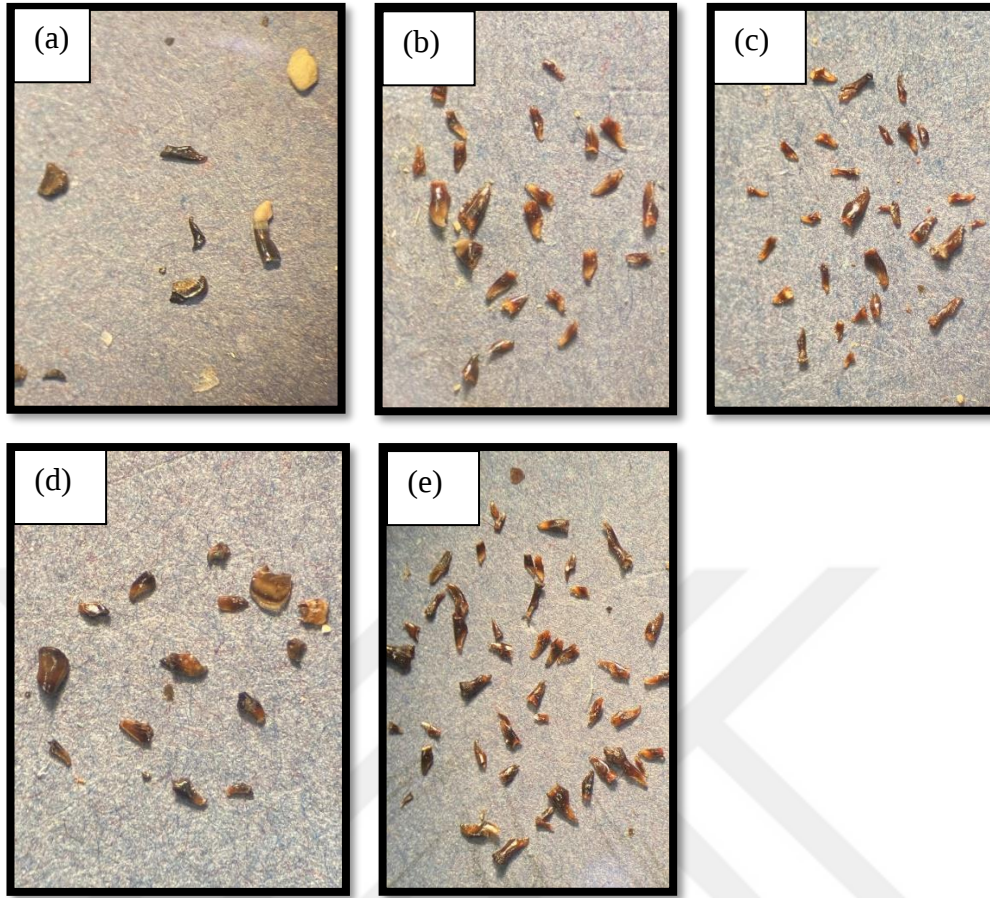
4.3.2. Kazan havzası

Gökler yöresinde bu konu ile ilgili 2 önemli çalışma bulunmaktadır (Joniak vd. 2017, Hoek Ostende vd. 2019). Yapılan bu çalışmalarda, bu tezde ayırt edilen dişlerin olasılıkla aynı dişler olduğu kanısına varılmıştır. Joniak vd. (2017) çalıştığı istifi ele almıştır ve havza kenarındaki bataklık ve çevresinde yaşayan *Cricetodon goklerensis* sp, *Cricetodon* cf. *kasapligili*, *Democricetodon haltmari* sp, *Latocricetodon sinuosus*, *Eumyarion microps*, *Enginia djanpolati*, *Glirudinus matusi* sp, canlılarını tanımlamışlardır.

Hoek Ostende vd. (2019) tarafından yapılan ikinci çalışma ile aynı kesitten zengin bir fauna elde etmiştir. Tanımlanan kemirgenler; *Galerix saratji*, *Theratiskos rutgeri*, *Suleimania ruemkae*, *Desmanodon* sp, *Oligosorex aff. Reumeri*, *Turkodimylus* sp., *Dinosorex anatolicus* şeklindedir.

Yavuz-Işık (2008)'e göre, incelenen örneklerin stratigrafik diziliminde erken Miyosen polen topluluğu, *Engelhardia* gibi mega-mezotermik elemanlarca zengin bir floranın varlığına işaret etmektedir. Yapılan paleoiklimsel yorumlar aynı lokasyonlardan tanımlanmış olan memeli faunaları ile de desteklenmektedir.

Yıkama numuneleriden elde edilen örnkelerin, incelemeleri ve sonuçları doğrultusunda birçok diş fosili ayırt edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Gökler kesitinden ayırt edilen memeli fosil dişleri **a)** GO-2 örneğinden, **b)** GO-1 örneğinden, **c)** BK-1 örneğinden, **d)** GO-3 örneğinden, **e)** BK-2 örneğinden

4.4. Planktonik Foraminifer Biyostratigrafisi

İncelenen 3 örnekte, planktonik foraminiferlerden 8 cins, 19 tür; bentik foraminiferlerden 12 cins, 9 tür tanımlanmıştır. Planktonik foraminifer cins ve türlerin dağılımlarına göre, orta Miyosen (geç Langiyen)'de *Orbulina suturalis* Aralık Zonu tanımlanmıştır.

***Orbulina suturalis* Ara Zonu**

Tanım: *Orbulina suturalis*'in ilk görünümü ile *Paragloborotalia mayeri*'nin ilk görünümü arasında yer alır.

Zonu Tanımlayan: Jenkins (1966).

Stratigrafik Düzey: Orta Miyosen (Üst Langiyen).

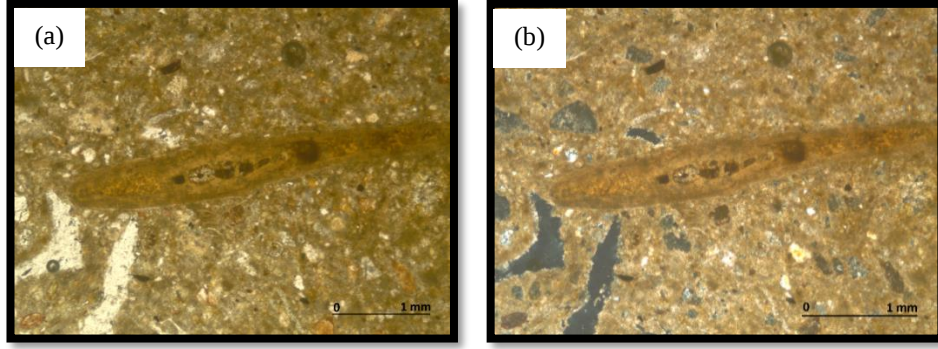
Çizelge 4.4. Planktonik foraminifer biyostratigrafisinin incelenmesi

SH 10	Bentik foraminifer ve ostrakod oranı fazla, 1 tane planktonik foraminifer Planktonik foraminifer içeriği: <i>Orbulina suturalis</i> Brönnimann
SH 21	%99 Planktonik foraminifer, %1 Bentik foraminifer ve ostrakod Planktonik foraminifer içeriği: <i>Catapsydrax parvulus</i> Bolli, Loeblich and Tappan, <i>Globigerina</i> sp. <i>Globigerina falconensis</i> Blow, <i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny <i>Globigerina praebulloides</i> Blow, <i>Globigerina woodi</i> Jenkins <i>Globigerinella obesa</i> (Bolli), <i>Globigerinella praesiphonifera</i> (Blow) <i>Globigerinoides immaturus</i> Leroy, <i>Globigerinoides obliquus</i> Bolli <i>Globigerinoides quadrilobatus</i> (d'Orbigny), <i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady), <i>Globigerinoides subquadratus</i> Brönnimann, <i>Globigerinoides triloba</i> (Reuss), <i>Globoquadrina dehiscens</i> (Chapman, Parr and Collins), <i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny), <i>Orbulina suturalis</i> Brönnimann, <i>Orbulina universa</i> d'Orbigny, <i>Paragloborotalia acrostoma</i> (Wezel), <i>Praeorbulina glomerata circularis</i> (Blow)
SH-21	Bentik foraminifer içeriği <i>Ammonia beccarii</i> (Linné), <i>Ammonia</i> sp., <i>Cibicides aknerianus</i> (d'Orbigny), <i>Uvigerina</i> sp.
SH-22	Çok kıt fosilli. Bentik foraminifer ve ostrakod bulunmuyor. 7 tane Planktonik foraminifer Planktonik foraminifer içeriği <i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny, <i>Globigerina praebulloides</i> Blow, <i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady), <i>Globigerinoides subquadratus</i>, Brönnimann, <i>Globigerinoides triloba</i> (Reuss), <i>Orbulina suturalis</i> Brönnimann, <i>Globigerina praebulloides</i> Blow

Çizelge 4.4.'ün devamı

SH 26	%99 Bentik foraminifer, %1 planktonik foraminifer ve ostrakod Planktonik foraminifer içeriği <i>Globigerina falconensis</i> Blow, <i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny, <i>Globigerina praebulloides</i> Blow, <i>Globigerinella obesa</i> (Bolli), <i>Globigerinoides subquadratus</i> Brönnimann, <i>Globigerinoides quadrilobatus</i> (d'Orbigny), <i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny), <i>Orbulina suturalis</i> Brönnimann
SH-26	Bentik foraminifer içeriği <i>Ammonia beccarii</i> (Linné), ?<i>Bulimina</i> sp., <i>Cancris auriculus</i> (Fichtel and Moll), <i>Cibicidoides subhaidingerii</i> (Parr), <i>Cibicides aknerianus</i> (d'Orbigny), <i>Glandulina ovula</i> d'Orbigny, <i>Lenticulina inornata</i> (d'Orbigny), <i>Marginulina</i> sp., <i>Nodosaria elegantissima</i> (d'Orbigny), <i>Nonion commune</i> (d'Orbigny), <i>Uvigerina</i> sp., <i>Stellarticulina mutabilis</i> (d'Orbigny)

Tez kapsamında yer alan Ankara-Kazan ve Karaman Havzaları'nda yapılan ilk arazi çalışmasında toplamda 10 (on) adet örnek alınarak bu örnekler ince kesit yaptırılmak üzere M.T.A (Maden Tetkik ve Arama) Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütü Daire Başkanlığına gönderilmiş olup hem örneklerin ince kesitleri hem de tanımlanmaları yaptırılmıştır. Yapılan örneklerin ince kesitleri M.T.A.'dan, yüksek lisans yapmakta olduğum Antalya ili Akdeniz Üniversite'sine gönderimi gerçekleştirilerek, ince kesit örneklerinin polarizan mikroskopta incelenmesi sağlanmıştır. Yapılan çalışmada minerolojik bileşimleri, dokusal özellikleri ve kayaç isimlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Bunlar sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 4.18. Çalışma sahasından alınan örneğin görünümü **a)** SE-1 tek nikol, **b)** SE-1 çift nikol

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

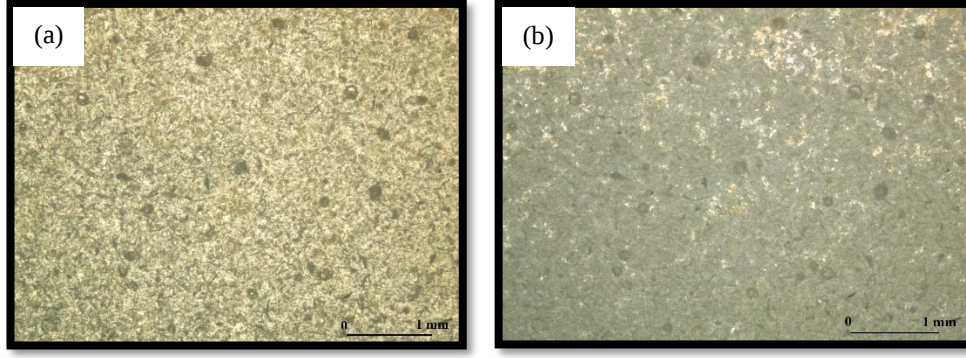
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, içleri boştur,



Şekil 4.19. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-2 tek nikol, **b)** SE-2 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi, koyu yeşil (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

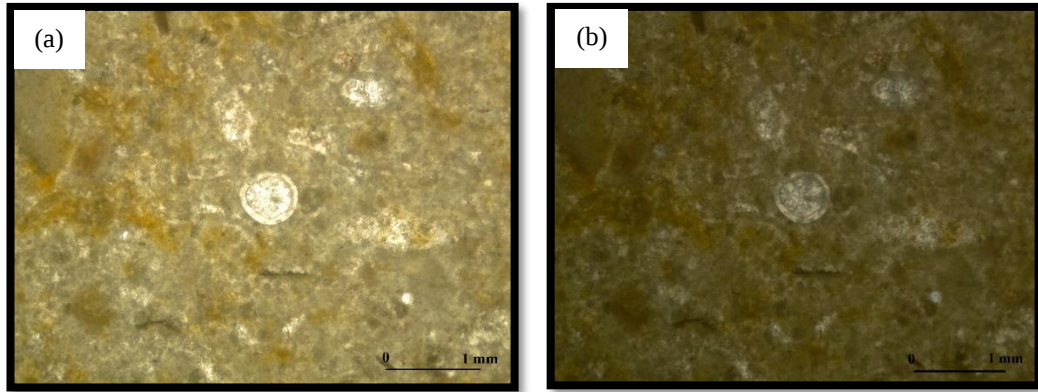
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.20. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-3 tek nikol, **b)** SE-3 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi, yeşilimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

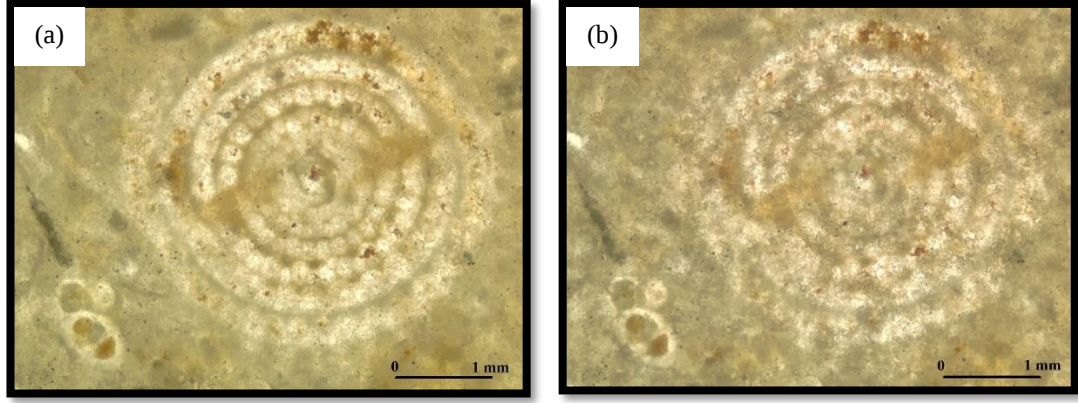
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.21. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-3A tek nikol, **b)** SE-3A çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi, yeşilimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

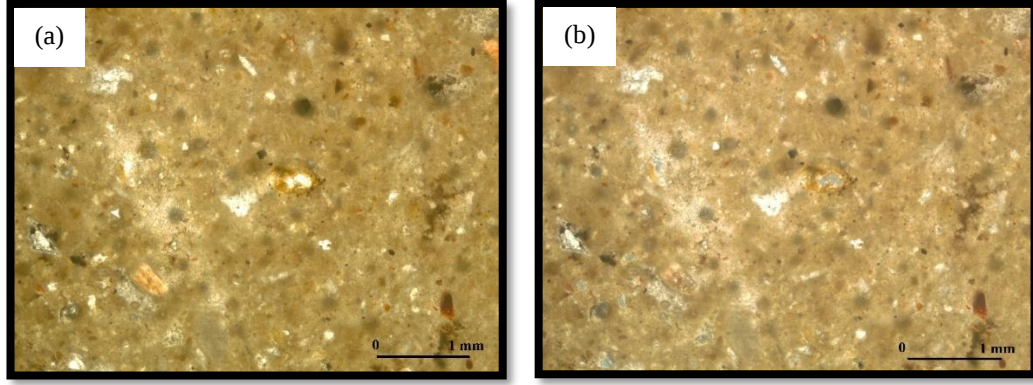
Birleşen parçaları: Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.22. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-7 çift nikol, **b)** SE-7 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta, orta-büyük

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

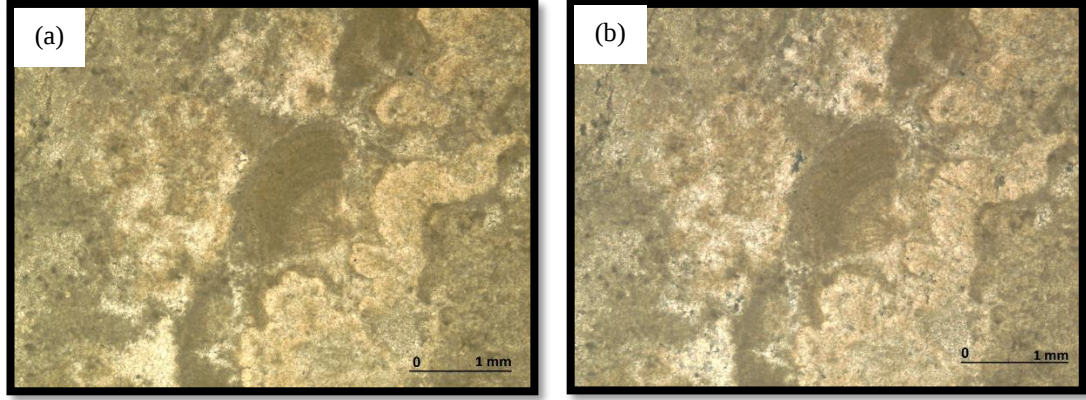
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.23. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-9 tek nikol, **b)** SE-9 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

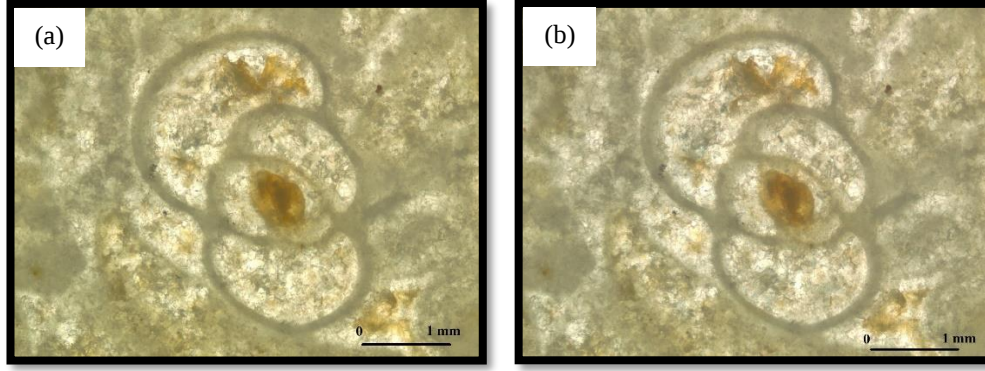
Birleşen parçaları: Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.24. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-10 tek nikol, **b)** SE-10 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

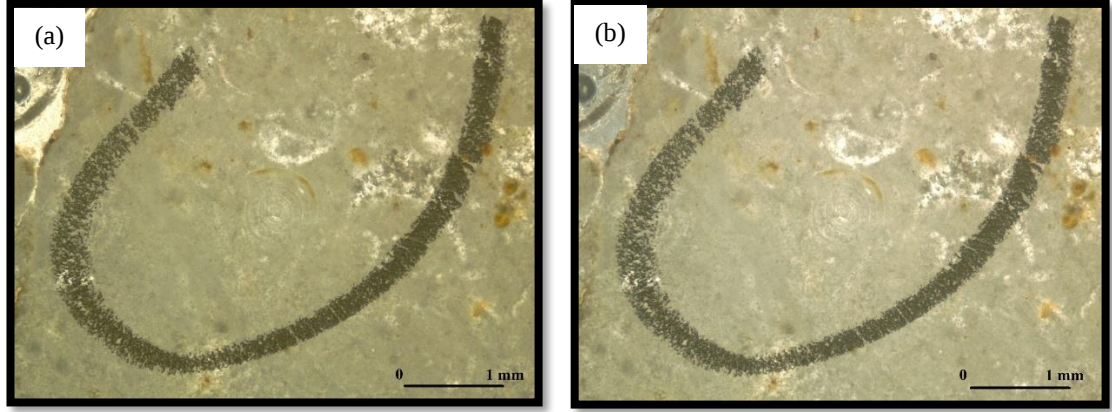
Birleşen parçaları: Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.25. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-11 tek nikol, **b)** SE-11 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

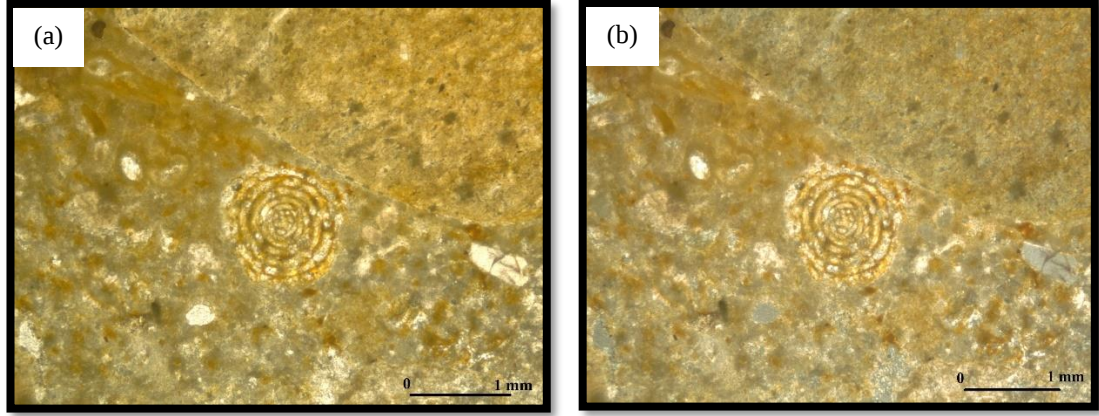
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.26. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** SE-12 tek nikol, **b)** SE-12 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

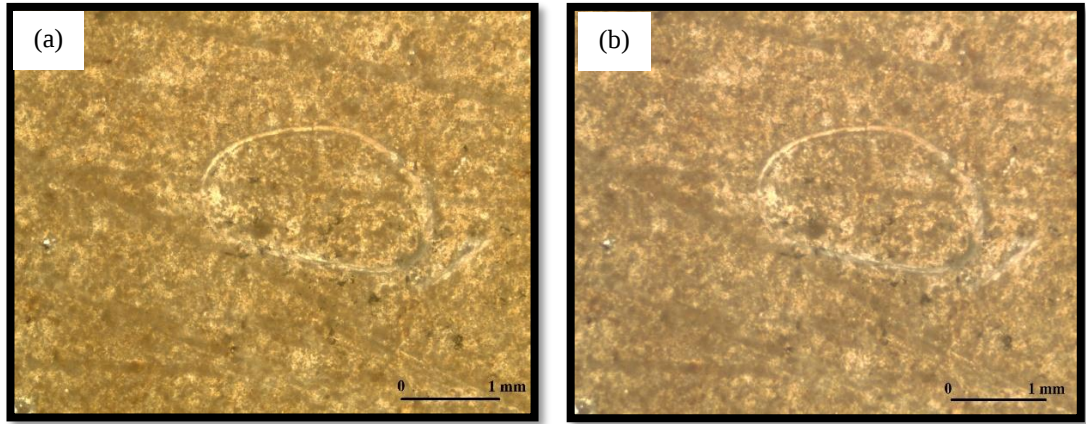
Birleşen parçaları: Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkı fosilleri-kavkı parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak bir arada dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.27. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** BK-3 tek nikol, **b)** BK-3 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

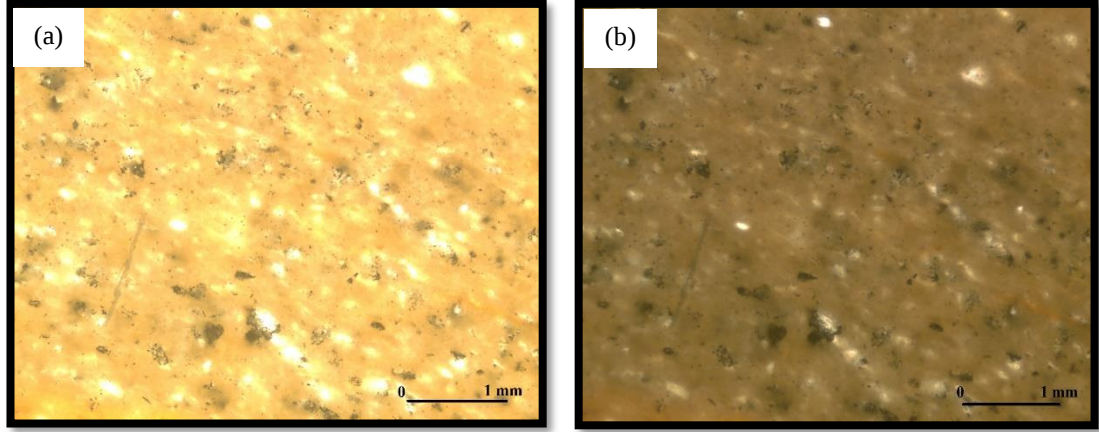
Birleşen parçaları: Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,



Şekil 4.28. Çalışma sahasından alınan örneğin **a)** BK-7 tek nikol, **b)** BK-7 çift nikol görünümü

Makroskobik tanımlama;

Renk: Sarımsı gri, grimsi (Yellowish Gray-5Y 8/1-Geological Rock-color Chart 2009' a göre),

Doku: Miktirik kireçtaşı

Tane büyüklüğü: Küçük-orta,

Boşluklar: Çok küçük taneli, içleri boş,

Mikroskobik tanımlama;

Doku: Miktirik kireçtaşı

Birleşen parçaları: Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları (Biyomikrit),

Mikro kavkî fosilleri-kavkî parçaları: Küçük-orta, yarı köşeli-yarı yuvarlak dağınık dağılımlı,

Alt zemin: Matriks (Mikrit),

Matriks (Mikrit): Küçük taneli

Boşluklar: Küçük-orta, düzensiz şekilli, nispeten yaygın, içleri boştur,

4.5. Sistematik Palinoloji

Polen çalışmaları Gökler yöresinden elde edilmiştir. Tanımlanan cins ve türler sırasıyla, sporlar, açık tohumlu (gymnosperm) polenler, kapalı tohumlu (angiosperm) polenler olmak şartı ile belirli bir düzen içerisinde aşağıda belirtilmiştir.

4.5.1. Sporlar

1-*Leiotrilletes triangulus* (Mrriger ve Pflug 1952 ex Krutzsch 1959)

2-*Baculatisporites primarius* (Wolff 1934) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 1)

3-*Polypodiaceosporites saxonicus* Krutzsch 1967

(Levha 1, şekil 2)

4-*Verrucatosporites favus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 3)

5-*Laevigatosporites haardti* (Potonié ve Venitz 1934) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 4)

4.5.2. Gymnosperm polenler

6-*Pityosporites microalatus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 5)

7-*Pityosporites labdacus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 6)

8-*Pityosporites cedroides* Thomson in Thomson ve Pflug 1953

(Levha 1, şekil 7,8)

9-*Pityosporites* sp. (Pinaceae)

10-*Cathayapollis pulaensis* (Nagy 1985) Ziemińska -Twarzydło in Stuckl et al. 2012

11-*Cathayapollis wilsonii* (Sivak 1976) Ziemińska – Twarzydło comb. nov.

(Levha 2, şekil 1)

12-*Cathayapollis millayi* (Sivak 1976) Ziemińska – Twarzydło comb. nov.

(Levha 2, şekil 2)

13-*Piceapollis praemarianus* Krutzsch 1971 ex Theiele – Pfeiffer 1980

(Levha 2, şekil 3,4)

14-*Abiespollenites absolutus* Thiergart 1937 ex Potonié 1958

(Levha 2, şekil 5)

15-*Sequoiapollenites polymorfosus* Thiergart 1937

(Levha 2, şekil 6,7)

16-*Inaperturopollenites concedipites* (Wodehouse 1933) Krutzsch 1971

(Levha 2, şekil 8,9)

17-*Cupressacites bockwitzensis* Krutzsch 1971

(Levha 2, şekil 10)

4.5.3. Angiosperm polenler

18-*Cycadopites gracilis* (Wodehouse 1933) Krutzsch 1970

19-*Cyperaceaepollenites neoogenicus* Krutzsch 1970

20-*Cyperaceaepollenites piriformis* Thiele – Pfeiffer 1980

(Levha 3, şekil 1)

21-*Monoporopollenites graminoides* Meyer 1956

(Levha 3, şekil 2,3)

22-*Caryapollenites simplex* (Potonié 1931) Raatz 1937 ex Potonié 1960

(Levha 3, şekil 4,5)

23-*Momipites punctatus* (Potonié 1931) Nagy 1969

(Levha 3, şekil 6,7)

24-*Momipites quietus* (Potonié 1931) Nichols 1973

25-*Myricipites bituitus* (Potonié 1931) Nagy 1969

(Levha 3, şekil 8)

26-*Triatriopollenites rurensis* Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953

27-*Trivestibulopollenites betuloides* Pflug in Thomson ve Pflug 1953

28-*Celtipollenites intrastructurus* (Krutzsch ve Vhoorne 1977) Thiele-Pfeiffer 1980

29-*Alnipollenites verus* Potonié 1934

(Levha 3, şekil 9)

30-*Zelkovapollenites thiergartii* Nagy 1969

(Levha 3, şekil 10,11)

31-*Zelkovapollenites potonieii* Nagy 1969

(Levha 3, şekil 12,13)

32-*Ulmipollenites undolosus* Wolff 1934

(Levha 3, şekil 14,15)

33-*Carpinuspollenites carpinoides* (Pflug in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1985

(Levha 3, şekil 16,17)

34-*Polyatriopollenites stellatus* (Potonié 1931) Nagy 1953

(Levha 4, şekil 1,2)

35-*Juglanspollenites verus* Raatz 1937

36-*Porocolpopollenites vestibulum* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

(Levha 4, şekil 3)

37-*Tricolpopollenites parmularius* Potonié 1934

38-*Aceripollenites microrugulatus* Thiele – Pfeiffer 1980

(Levha 4, şekil 4)

39-*Tricolporopollenites fallax* (Potonié 1934) Krutzsch in Krutzsch Pchalek ve Spiegler 1960

40-*Tricolporopollenites liblarensis* (Thomson in Potonié, Thomson ve Thiergat 1950) Hochuli 1978

41-*Tricolporopollenites pseudocingulum* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953 s str.

42-*Tricolporopollenites pacatus* Pflug in Thomson ve Pflug 1953

43-*Quercoidites microhenrici* (Potonié 1931) Potonié, Thomson ve Thiergart 1950 ex Potonié 1960

(Levha 4, şekil 5,6)

44-*Quercoidites henrici* (Potonié 1931) Potonine, Thomson ve Thiergat 1950 ex Potonie 1960

45-*Cupuliferoipollenites oviformis* (Potonié 1934) Potonié 1951 ex Potonié 1960

46-*Cupuliferoipollenites pusillus* (Potonié 1934) Potonié 1951 ex Potonié 1960

47-*Fususpollenites fusus* (Potonié 1931) Kedves 1978

48-*Cyrollaceapollenites exactus* (Potonié 1931) Potonié 1960

(Levha 4, şekil 7,8)

49-*Cyrollaceapollenites megaexactus* (Potonié 1931) Potonié 1960

(Levha 4, şekil 9,10)

50-*Faguspollenites verus* Raatz 1937

(Levha 4, şekil 11,12)

51-*Faguspollenites minor* Nagy 1969

(Levha 4, şekil 13)

52-*Parthenopollenites marcodurensis* (Pflug ve Thomson in ve Pflug 1953) Traverse 1994

(Levha 4, şekil 14)

53-*Oleoidearumpollenites microreticulatus* (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953) Ziemińska– Tworzydło in Ziemińska– Tworzydło et al. 1994

(Levha 4, şekil 15)

54-*Araliaceoipollenites euphorii* (Potonié 1931) Potonié 1951 ex Potonié 1960

55-*Tricolporopollenites* sp. (Tubuliflorae)

(Levha 4, şekil 16)

56-*Sapotaceoidapollenites microellipsus* (Pflug in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1985

(Levha 4, şekil 17)

57-*Sapotaceoidapollenites obscurus* (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953)
Nagy 1969

58-*Tetracolporopollenites microrhombus* Pflug in Thomson ve Pflug 1953

(Levha 4, şekil 18)

59-*Tetracolporopollenites abditus* Pflug in Thomson ve Pflug 1953

60-*Chenopodipollis multiplex* (Weyland ve Pflug 1957) Krutzsch 1960

(Levha 4, şekil 19)

61-*Vaclavipollis sooiana* Nagy 1973

62-*Periporopollenites stigmosus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

63-*Distachyapites tertarius* (Krutzsch 1970) Grabowska ve Wazynska in Stuchlik et.
Al. 2002

(Levha 4, şekil 20,21)

64-*Periporopollenites* sp. (*Thallictrum* type)

65-*Umbelifeoidapolennites* sp.

66-*Liriodendroipollis*

67-*Pediastrum*

68-*Botryococcus braunii* Kützing 1849

Çizelge 4.5. Tanımlanan formların botanik bağılıkları

1	<i>Leiotrilletes triangulus</i> (Murriger ve Pflug 1952 ex Krutzsch 1959)	Lygodiaceae
2	<i>Baculatisporites primarius</i> (Wolff 1934) Thomson ve Pflug 1953	<i>Osmunda</i> sp.
3	<i>Polyporopollenites saxonicus</i> Krutzsch 1967	<i>Pteris</i>
4	<i>Verrucatosporites favus</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	<i>Paesia</i> sp.
5	<i>Laevigatosporites haardti</i> (Potonié ve Venitz 1934) Thomson ve Pflug 1953	Polypodiaceae, Thelypteridaceae
6	<i>Pityosporites microalatus</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	Pinaceae; <i>Pinus haploxylon</i> tip
7	<i>Pityosporites labdacus</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	Pinaceae; <i>Pinus diploxylon</i> tip
8	<i>Pityosporites cedroides</i> Thomson in Thomson ve Pflug 1953	<i>Cedrus</i> sp.

Çizelge 4.5.'in devamı

9	<i>Pityosporites</i> sp. (Pinaceae)	Pinaceae
10	<i>Cathayapollis pulaensis</i> (Nagy 1985) Ziembínska - Tworzydło in Stuckl et al. 2012	<i>Cathaya</i>
11	<i>Cathayapollis wilsoni</i> (Sivak 1976) Ziembínska–Tworzydło comb. nov.	<i>Cathaya</i>
12	<i>Cathayapollis milayi</i> (Sivak 1976) Ziembínska–Tworzydło	<i>Cathaya</i>
13	<i>Piceapollis praemarianus</i> Krutzsch 1971 ex Thiele-Pfeiffer 1980	(<i>Picea</i>)
14	<i>Abiespollenites absolutus</i> Thiergart 1937 ex Potonié 1958	Pinaceae; <i>Abies</i>
15	<i>Abiespollenites</i> sp. Thiergart 1937 ex Potonié 1958	<i>Abies</i> sp.
16	<i>Sequoiapollenites polymorphosus</i> Thiergart 1937	(Taxodiaceae; <i>Sequoia</i>)
17	<i>Inaperturopollenites concedipites</i> (Wodehouse 1933) Krutzsch 1971	Taxodiaceae; <i>Taxodium</i> sp. <i>Glyptostrobus</i> sp.
18	<i>Cupressacites bockwitzensis</i> Krutzsch 1971	Cupressaceae, <i>Cupressus</i>
19	<i>Cycadopites gracilis</i> (Wodehouse 1933) Krutzsch 1970	Cycadaceae; <i>Cyas</i>
20	<i>Cypraepollenites neogenicus</i> Krutzsch 1970	Cycadaceae
21	<i>Cypraepollenites piriformis</i> Thiele-Pfeiffer 1980	Cycadaceae
22	<i>Monoporopollenites graminoides</i> Meyer 1956	Poaceae
23	<i>Caryapollenites simplex</i> (Potonié 1931) Raatz 1937 ex Potonié 1960	(Juglandaceae; <i>Carya</i>)
24	<i>Momipites punctatus</i> (Potonié 1931) Nagy 1969	(Juglandaceae; <i>Engelhardia</i>)
25	<i>Momipites quietus</i> (Potonié 1931) Nichols 1973	(Juglandaceae; <i>Engelhardia</i>)
26	<i>Myrcipites bituitus</i> (Potonié 1931) Nagy 1969	(Myricaceae; <i>Myrica</i>)
27	<i>Triatriopollenites rurensis</i> Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953	(Myricaceae; <i>Myrica</i>)
28	<i>Trivestibulopollenites betuloides</i> Pflug in Thomson ve Pflug 1953	(Betulaceae; <i>Betula</i>)
29	<i>Celtipollenites intrastructurus</i> (Krutzsch ve Vhoorne 1977) Thiele-Pfeiffer 1980	<i>Celtis</i> sp.
30	<i>Alnipollenites verus</i> Potonié 1931	Betulaceae; <i>Alnus</i>
31	<i>Zelkovaepollenites thiergartii</i> Nagy 1969	<i>Zelkova</i>
32	<i>Zelkovaepollenites potaniei</i> Nagy 1969	<i>Zelkova</i>
33	<i>Ulmipollenites undolosus</i> Wolff 1934	(Ulmaceae; <i>Ulmus</i> ?, <i>Zelkova</i> ?)

Çizelge 4.5.'in devamı

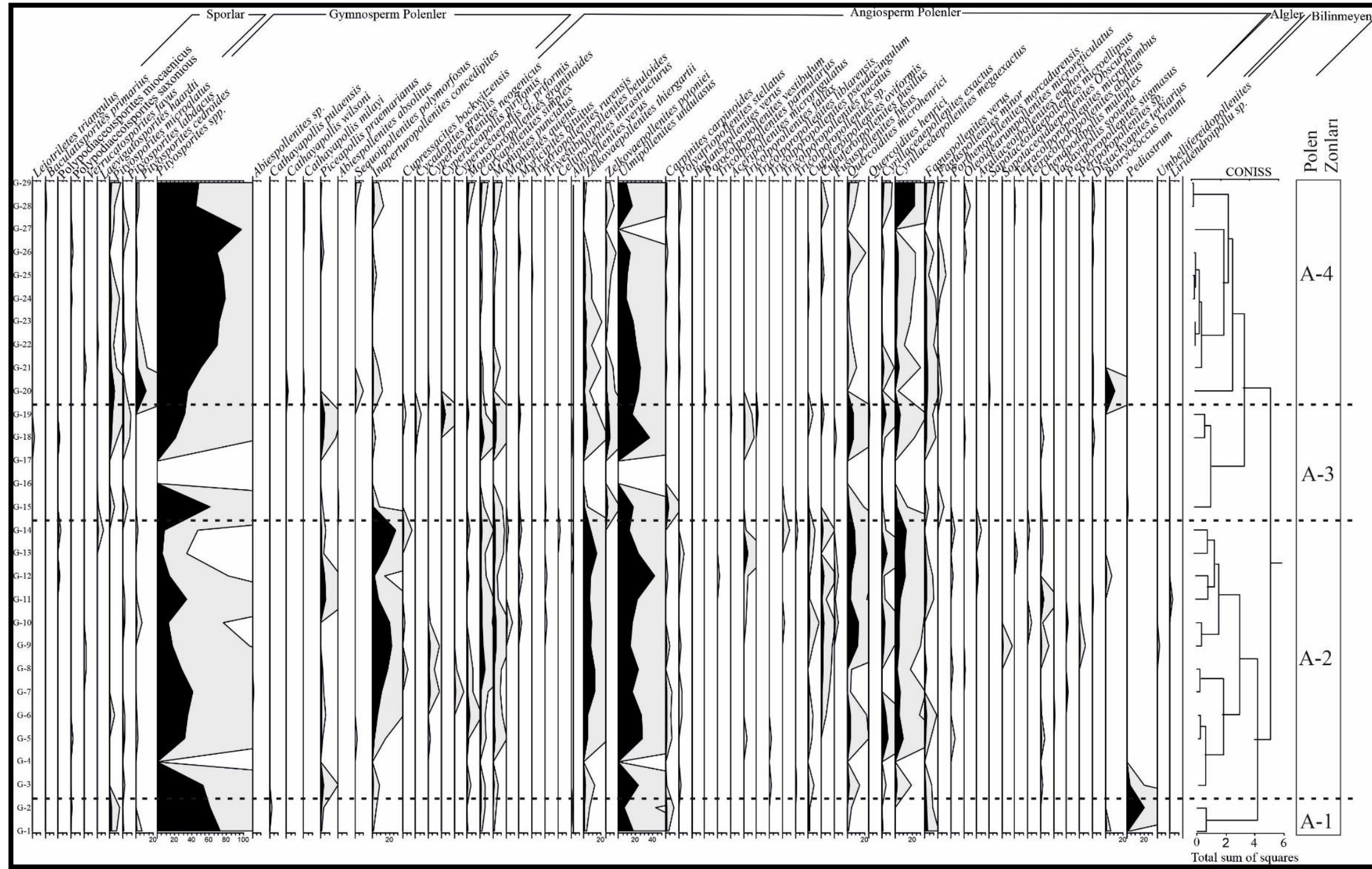
34	<i>Carpinipites carpinoides</i> (Pflug in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1985	Betulaceae; <i>Carpinus</i>
35	<i>Polyatriopollenites stellatus</i> (Potonié 1931) Nagy 1953	Junglandaceae
36	<i>Juglanspollenites verus</i> Raatz 1937	<i>Juglans cinerea</i>
37	<i>Porocolpollenites vestibulum</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	<i>Symplocos</i> sp.
38	<i>Tricolpopollenites parmularius</i> Potonié 1934	<i>Eucommia ulmoides</i>
39	<i>Aceripollenites microrugulatus</i> Thiele-Pfeiffer 1980	<i>Arecoideae</i> sp.
40	<i>Tricolporopollenites fallax</i> (Potonié 1934) Krutzsch in Krutzsch Pchalek ve Spiegler 1960	Fagaceae
41	<i>Tricolporopollenites liblarensis</i> (Thomson in Potonié, Thomson ve Thiergat 1950) Hochuli 1978	Fagaceae; <i>Quercus</i>
42	<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953 s. str.	Anacardiaceae; <i>Rhus</i>
43	<i>Tricolporopollenites pacatus</i> Pflug in Thomson ve Pflug 1953	Simarubaceae; <i>Ailanthus</i>
44	<i>Tricolporopollenites</i> sp. (Tubuliflorae)	<i>Tubuliflorae</i> , Asteroceae, <i>Asteroideae</i>
45	<i>Quercoidites microhenrici</i> (Potonié 1931) Potonie, Thomson ve Thiergat 1950 ex Potonié 1960	Fagaceae; <i>Quercus</i>
46	<i>Quercoidites henrici</i> (Potonié 1931) Potonine, Thomson ve Thiergat 1950 ex Potonie 1960	<i>Quercus</i>
47	<i>Cupuliferoipollenites oviformis</i> (Potonié 1934) Potonié 1951 ex Potonié 1960	<i>Castanea</i> , <i>Castanopsis</i>
48	<i>Cupuliferoipollenites pusillus</i> (Potonié 1934) Potonié 1951 ex Potonié 1960	<i>Castanea</i> , <i>Castanopsis</i>
49	<i>Fususpollenites fusus</i> (Potonié 1931) Kedves 1978	<i>Trigonobalanus</i> sp.
50	<i>Cyrillaceaepollenites exactus</i> (Potonié 1931) Potonié 1960	Cyrillaceae, Clethraceae
51	<i>Cyrillaceaepollenites megaexactus</i> (Potonié 1931) Potonié 1960	Cyrillaceae, Clethraceae
52	<i>Faguspollenites verus</i> Raatz 1937	<i>Fagus</i> sp.
53	<i>Faguspollenites minör</i> Nagy 1969	<i>Fagus</i> sp.
54	<i>Porthenopollenites morcadurensis</i> (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953) Traverse 1994	<i>Cissus</i> , <i>Parthenocissus</i>
55	<i>Oleoidearumpollenites microreticulatus</i> (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953) Ziembńska - Tworzydło in Ziembńska -Tworzydło et al. 1994	<i>Olea</i> sp.
56	<i>Araliaceoipollenites euphorii</i> (Potonié 1931) Potonié 1951 ex Potonié 1960	<i>Aralia</i> , <i>Acantopanax</i>
57	<i>Sapotaceodaepollenites microelipsus</i> (Pflug in Thiergat ve Pflug 1953) Nagy 1985	Sapotaceae

Çizelge 4.5.'in devamı

58	<i>Sapotaceoidapollenites obscurus</i> (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1969	Sapotaceae
59	<i>Tetracolporopollenites microrhambus</i> Pflug in Thomson ve Pflug 1953	Sapotaceae
60	<i>Tetracolporopollenites abditus</i> Pflug in Thomson ve Pflug 1953	Sapotaceae
61	<i>Chenopodipollis multiplex</i> (Weyland ve Pflug 1957) Krutzsch 1960	Chenopodiaceae
62	<i>Periporopollenites</i> sp. (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	Chenopodiaceae
63	<i>Vaclavipollis sooiana</i> Nagy 1973	Caryophyllaceae
64	<i>Periporopollenites stigmosus</i> (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953	<i>Liquidambar</i>
65	<i>Distachyapites tertiarius</i> (Krutzsch 1970) Grabowska ve Wazynska in Stuchlik et al. 2002	Ephedra
66	<i>Periporopollenites</i> sp. (<i>Thallictrum</i> type)	(Chenopodiaceae)
67	<i>Umbelifeoidapollenites</i> sp.	Apiaceae
68	<i>Liriodendroipollis</i>	Magnoliaceae
69	<i>Pediastrum</i>	Yeşil alg
70	<i>Botryococcus braunii</i> Kützting 1849	Yeşil alg

4.6. Palinolojik Veriler

Bu çalışmada toplamda 26 adet örneğin palinolojik sonuçları ortaya konulmuştur (Çizelge 4.7). Sonuçlara göre bulunan toplulukda polen yüzdeleri spor yüzdelere göre daha fazladır (Şekil 4.12). Egemen olarak konifer orman topluluğu, ırmak kenarı orman topluluğu, geniş yapraklı orman topluluğu ve bataklık-tatlısu formları kesit hattı boyunca yüksek yüzdelere temsil edilirler. Karışık orman topluluğu ve otsu bitkiler daha düşük yüzdelere sahiptir. Konifer ormanı içerisinde en fazla olan *Pityosporites* sp.'dir ve bolluğu %97.62'dir. Ayrıca bu topluluk içerisinde en düşük olan konifer bitkisi *Pityosporites labdacus* (%0.09) formudur. Irmak kenarı bitki örtüsünde en fazla *Ulmipollonites undulosus* olup bolluğu %41.56'ya kadar ulaşmaktadır. Bu ortamdaki en düşük bitki ise *Caryapollenites simplex* formudur. Bataklık-tatlısu bitki örtüsünün temel elemanları yüksek yüzdeli *Inaperturapollonites concedipites* ve düşük yüzdeli *Baculatisporites primarius* formu oluşturmaktadır. Geniş yapraklı ormanın temel elemanları *Cyrillaceapollenites megaexactus*, *Cyrillaceapollenites exactus* ve *Momipites punctatus* formlarıdır. Bu toplulukta *Tetracolporopollenites abditus*, *Sapotaceoidapollenites microelipsus* formları ise daha düşük yüzdelere gözlenmektedir. Karışık orman topluluğu içerisinde fazla *Quercoidites microhenrici* formudur ve bolluk oranı kesit hattı boyunca %13.09 olarak görülmektedir. Otsu bitkiler grubunun temel elemanı *Chenopodipollis multiplex* formu olup, *Monoporopollenites graminoides* formu ise düşük yüzdeli olarak otsu bitkiler grubuna eşlik etmektedir. Ayrıca, tatlı su ortamını belirten yeşil alglerden *Botryococcus braunii* formu da gözlenmektedir. Polen miktarındaki değişime göre 4 (dört) yersel polen zonu ayrılmıştır.



Şekil 4.29. Ankara-Kazan Havzası Gökler köyü palinoflorasına ait spor ve polen bolluklarını gösteren diyagramı

4.6.1. Yersel polen zonu A-1 (G1-G2 nolu örnekler)

A1 zonu G-1 ve G-2 örneklerini içermektedir. Bu zon, formların çeşitliliğini az olması ile diğer zonlardan ayrılır. Gymnosperm polenlerden *Pityosporites* spp. (%73.8) en fazla olan formdur. *Pediastrum* tüm istif boyunca bu zonda en yüksek değerindedir (%14.14). Angiosperm formlardan *Ulmipollenites undulosus* formu da yüksek miktarlardadır (yaklaşık % 17). Ayrıca gymnosperm polenlerden *Pityosporites labdacus*, *P. microalatus*, *P. cedroides*, *Cathayapollis pulaensis*, *Piceapollis preamarianus*, *Inaperturopollenites concedipites*, *Monoporopollenites graminoides*, *Caryapollenites simplex*, *Momipites punctatus*, *Alnipollenites verus*, *Zelkovaepollenites thiergartii*, *Carpinites carpinoides*, *Cupiferoipollenites oviformis*, *Cyrillaceapollenites exactus*, *C. megaexactus*, *Faguspollenites verus*, *Porthenopollenites marcodurensis* ve *Botryococcus* formları bu zonda çok düşük yüzdelerde de olsa (<%2.7) bulunmaktadır.

4.6.2. Yersel polen zonu A-2 (G3-G15 nolu örnekler arası)

A2 zonu G3-G14 örnekler arasındaki toplam 12 adet örneğin sonuçlarını içermektedir. Bu zonda baskın olarak Gymnosperm polenlerden *Pityosporites* spp. (%52.67) yine yüksek oranlardadır. Diğer yüksek yüzdeli polenler sırasıyla; *Inaperturopollenites concedipites* (%27.39) ve *Piceapollis preamarianus* (%5.63) türleridir. Angiosperm formlarda çok yüksek orandadır; *Ulmipollenites undulosus* (%41.56), *Zelkovaepollenites thiergartii* (%14.69), *Cyrillaceapollenites megaexactus* (%13.91), *Quercoidites microhenrici* (%13.09), *Cyrillaceapollenites exactus* (%6.16), *Caryapollenites simplex* (%5.94), *Tricolporopollenites fallax* (%5.21), *Chenopodipollis multiplex* (%3.56), *Momipites punctatus* (%3.29), *Cupuliferoipollenites pusillus* (%3.13) formları en bol olanlarıdır. Ayrıca yeşil alglerden *Pediastrum* sp., (%3.34) formu az oranda kaydedilmiştir.

Ayrıca bu zonda *Polyporopollenites miocaenicus*, *Polyporopollenites saxonicus*, *Verrucatosporites favus*, *Laevigatosporites haardtii*, *Pityosporites microalatus*, *Pityosporites labdacus*, *Pityosporites cedroides*, *Sequoiapollenites polymorfofus*, *Cupressacites bockwitzensis*, *Cyperaepollenites neogenicus*, *Cyperaepollenites piriformis*, *Monoporopollenites graminoides*, *Momipites quietus*, *Myrcipites bituitus*, *Trivestibulopollenites betuloides*, *Celtipollenites intrastructurus*, *Alnipollenites verus*, *Carpinuspollenites carpinoides*, *Polyatriopollenites stellatus*, *Tricolporopollenites parmularius*, *Tricolporopollenites pseudocingulum*, *Tricolporopollenites pacatus*, *Tricolporopollenites* sp., *Cupuliferoipollenites oviformis*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *Fususpollenites fusus*, *Faguspollenites verus*, *Porthenopollenites marcodurensis*, *Oleoidearumpollenites microreticulatus*, *Araliaceoipollenites euphorii*, *Sapotaceoidaepollenites obscurus*, *Tetracolporopollenites microrhambus*, *Tetracolporopollenites abditus*, *Vaclavipollis sooiana*, *Periporopollenites stigmatosus*, *Distachyapites tertiaris*, *Botryococcus braunii*, *Umbellifereidopollenites* ve *Liriodendroidipollis* sp. çok düşük yüzdelerde (<%2.94) tanımlanmıştır.

4.6.3. Yersel polen zonu A-3 (G15-G20 nolu örnekler arası)

A3 zonu G15-G19 olmak üzere toplamda 5 adet örneğin sonuçlarını içermektedir. Bu zon A1 zonuna göre daha fazla çeşitlilik formlar barındırmaktadır. A2 ve A4 zonları daha çeşitli formlar barındırmaktadır. Burada da *Pityosporites* spp. formu en bol olanıdır.

Angiosperm formlardan *Ulmipollenites undulosus* formu da bol olarak yaklaşık % 36.14 değerinde kaydedilmiştir ve istif boyunca en yüksek değere sahiptir. A3 zonunda baskın olan diğer formlar *Botryococcus braunii* (%11.11), *Quercoidites microhenrici* (%7.49), *Cyrillaceapollenites megaexactus* (%6.34), *Zelkovaepollenites potaniei* (%4.90), *Cyperaepollenites piriformis* (%4.89), *Cyrillaceapollenites exactus* (%4.61), *Zelkovaepollenites thiergartii* (%4.56), *Caryapollenites simplex* (%4.21), *Momipites punctatus* (%4.03), *Carpinuspollenites carpinoides* (%3.26), *Piceapollis preamarianus* (%4.32), ve *Pityosporites microalatus* (%3.17) daha düşük miktardadır. Bu formlara ilaveten; *Leiotriletes triangulus*, *Polyporopollenites miocaenicus*, *Laevigatosporites haardti*, *Pityosporites labdacus*, *Pityosporites cedroides*, *Abiespollenites absolutus*, *Inaperturopollenites concedipites*, *Cupressacites bockwitzensis*, *Cycadopites gracilis*, *Monoporopollenites graminoides*, *Caryapollenites simplex*, *Momipites punctatus*, *Myrcipites bituitus*, *Trivestibulopollenites betuloides*, *Alnipollenites verus*, *Tricolporopollenites fallax*, *Tricolporopollenites liblarensis*, *Tricolporopollenites pacatus*, *Cupuliferoipollenites oviformis*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *Fususpollenites fusus*, *Quercoidites henrici*, *Faguspollenites verus*, *Faguspollenites minör*, *Porthenopollenites marcodurensis*, *Oleoidearumpollenites microreticulatus*, *Chenopodipollis multiplex*, *Distachyapites tertarius*, *Pediastrum* çok düşük yüzdelere (<%2.10) temsil edilmektedir.

4.6.4. Yersel polen zonu A-4 (G20-G29 nolu örnekler arası)

A4 zonu G20 ve G29 arasındaki 10 adet örneğin sonuçlarını içermektedir. Bu zon çeşitlilik bakımından A1 zonuna göre daha fazla çeşit oluşmakta, A2 ve A3 zonları daha çeşitlidir *Pityosporites* spp. (%97.62) en bol olan formdur. Gymnosperm polenlerden olan *Pityosporites microalatus* (%5.30) ve *Pityosporites cedroides* (%12.76), Angiosperm polenlerden ise *Cyrillaceapollenites megaexactus* (%22.72) formları en yüksek değerlerdedir. Ayrıca *Ulmipollenites undulosus* (%25.07), *Quercoidites microhenrici* (%3.66) ve *Zelkovaepollenites thiergartii* (%3.44) formları da bulunmaktadır. A4 zonunda bulunan diğer formlar; *Baculatisporites primarius*, *Polyporopollenites saxonicus*, *Verrucatosporites favus*, *Laevigatosporites haardti*, *Pityosporites labdacus*, *Cathayapollis wilsoni*, *Cathayapollis milayi*, *Piceapollis praemarianus*, *Sequoiapollenites polymorfofus*, *Inaperturopollenites concedipites*, *Cyperaepollenites neogenicus*, *Monoporopollenites graminoides*, *Caryapollenites simplex*, *Momipites punctatus*, *Myrcipites bituitus*, *Triatriopollenites rurensis*, *Zelkovaepollenites potaniei*, *Carpinuspollenites carpinoides*, *Polyatriopollenites stellatus*, *Porocolpollenites vestibulum*, *Tricolporopollenites* sp., *Cupuliferoipollenites oviformis*, *Cupuliferoipollenites pusillus*, *Cyrillaceapollenites exactus*, *Faguspollenites minör*, *Porthenopollenites marcodurensis*, *Oleoidearumpollenites microreticulatus*, *Sapotaceodaepollenites microelipsus*, *Tetracolporopollenites microrhambus*, *Chenopodipollis multiplex* ve *Distachyapites tertarius* çok düşük yüzdelere (<%2.39) tanımlanmıştır.

4.7. Paleootam ve Paleovejetasyon

Bu bölümde Kazan Havzası'ndaki ortam koşulları bitkilere göre ortaya çıkarılmıştır. Sayım sonuçları ile bitkiler biyolojik özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Bolluk oranları Tilia programı ile ortaya çıkarılıp her örnek için yüzde değişimleri

belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bitkilerin özellikleri gruplandırılmış olup, bolluk oranları ile Tilia programı üzerinden yorumlanmıştır. Bu şekilde istifin çökeltme sürecince mevcut olan paleoortam ve paleovejetasyon koşulları belirlenmeye çalışılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda 6 (altı) farklı paleoortam ortaya konulmuştur. Bunlar;

- 1-Konifer orman topluluğu
- 2-Geniş yapraklı orman topluluğu
- 3-Irmak kenarı bitki topluluğu
- 4-Bataklık-tatlısu topluluğu
- 5-Karışık orman topluluğu
- 6-Otsu bitkiler

Çizelge 4.7. Kazan Havzası'na ait sporomorf topluluğunu oluşturan vejetasyon tipleri

Bataklık-Tatlısu	- <i>Osmunda</i> sp.- <i>Paesia</i> sp.- Polypodiaceae- -Taxodiaceae- Myricaceae- Botryococcaceae
Irmak kenarı bitki topluluğu	- Juglandaceae - <i>Zelkova</i> - Betulaceae- Ulmaceae- Simarubaceae- <i>Cissus</i>
Geniş yapraklı orman topluluğu	- Juglandaceae -Cyrillaceae- Anacardiaceae- <i>Castanea- Trigonobalanus</i> sp.- Sapotaceae
Konifer orman topluluğu	- Pinaceae - <i>Cathaya</i> - <i>Picea</i> -Cupressaceae
Karışık orman topluluğu	- Cycadaceae- Betulaceae- <i>Juglans cinerea</i> - Symplocos sp.- <i>Eucommia ulmoides</i> -Fagaceae- <i>Quercus</i> - <i>Fagus</i> sp.- <i>Olea</i> sp.
Otsu Bitkiler	-Poaceae- <i>Tubuliflorae</i> -Chenopodiaceae

Beslenme alanının birki örtüsü genellikle odunsu formlardan oluşmaktadır. Bunlar içerisinde en baskın olanı konifer orman topluluğudur. Genel olarak bütün zonlarda konifer orman topluluğu elemanları yüksek yüzdelerde gözlenmektedir (Pinaceae, *Cathaya*, *Picea*, Cupressaceae) ve bu topluluk içerisinde *Picea* (ladin) ve Pinaceae (çamgiller) gibi bitkiler yer almakta ve topoğrafyanın yüksek kesimlerini oluşturmaktadır. Bataklık-Tatlısu ise benzer şekilde yüksek yüzdelerde kaydedilmiştir. Egemen bitki topluluklarına karşılık sporlar, karışık orman topluluğu, otsul bitkiler (Poaceae, *Tubuliflorae*, Chenopodiaceae) topluluklarda az miktarda gözlenmektedir.

4.8. X Işınlari Kırının Yöntemi (XRD) İncelemeleri

Çalışma sahasından alınan numuneler mikroskobik incelemeleri yapılmıştır. Daha sonra incelenen örnekler mineralojik bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla X Işınlari Kırınımları (XRD) metodu ile analizler irdelenmiştir. XRD analizi M.T.A Maden

Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Başkanlığı'nda analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunlardan Standart Kalitatif Mineral Analiz sonucu aşağıdaki çizelgede yer almaktadır.

Çizelge 4.8. İnceleme alanından elde edilen formasyona ait örneklerin mineralojik bileşimleri

Örnek Numarası	Mineral Bileşimi (%)							Simektit
	Kil Minerali	Dolomit	Kalsit	Kuvars	Feldispat	Plajiyoklaz	Mika	
BK-6	+	+	+		+	+	+	+
SE-6	+		+	+				
GO-1		+	+			+		
BK-2		+	+			+	+	

XRD analizinde elde edilen difraktogramlardan itibaren mineral isimlendirilmeleri American Society for Testing Materials (ASTM, 1972)'den yararlanılarak adlandırma gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda gerçekleşen tüm kayaç bileşenlerinin mineralojik olarak yarı nicel yüzdeleri yaklaşık olarak Çizelge 4.5'de gösterilmektedir. Yapılan XRD analiz sonucunda formasyonlardan elde edilen örneklerin kil mineralleri, dolomit, kalsit, kuvars, feldispat, plajiyoklas, mika, simektit grubu olarak belirlenmiştir.

Karaman Havzası Seyithasan yöresinde yapılan daha önceki çalışmalarda Atabey vd. (2000) gastropod, bivalve ve ekinoid fosillerine göre Serravaliyen, Büyükmeriç vd. (2013) gastropodlar üzerinde yapılan incelemeler sonucunda orta Miyosen (orta Serravaliyen), Landau vd. (2013) *Erentoezia nov. gen.* fosillerine göre yörenin yaşını orta Miyosen (geç Serravaliyen) olarak vermiştir. Ancak bu tez kapsamında bizim tanımladığımız veriler bu yaşlardan farklılıklar sunmaktadır. Özellikle planktonik foraminifer kapsamı çok zengin olup kesin yaş vermektedir. Planktonik foraminiferler özellikle biyostratigrafik açıdan çok anlamlı oldukları için bu çalışmada elde edilen formlara yaşının Langiyen'e indiğini söylemek mümkündür.

5. SONUÇLAR

Bu tez kapsamında yapılan çalışmalar 2 (iki) farklı bölgede gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanının ilki Karaman iline bağlı Seyithasan bölgesi, ikincisi ise Ankara-Kazan'a bağlı Gökler yöresidir. Bu alanlardaki çalışmalar 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli Karaman N30-d3 ile İ28-b1/b2 paftaları içerisinde yer almaktadır. Bölgelerde yer alan havzaların korelasyonu, paleoekolojisi ve sedimantolojik özellikleri ortaya koymak amacı ile çalışılmalar gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmalar ve değerlendirmeler Ankara-Kazan Havzası ile Karaman Seyithan Havzası'na ait sonuçlar 2 (iki) ayrı başlık altında belirtilmiştir. Bunlar;

Kazan Havzası

1- Kazan Havzası-Gökler yöresinde yer alan çalışma alanına ait formasyonlar yaşlıdan gence doğru; geç Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik Kireçtaşı, Lütésiyeñ yaşlı Abdüsselam volkanitleri, Lütésiyeñ yaşlı Tekke volkanitleri, erken-orta Miyosen yaşlı Kumartaş Formasyonu, erken-orta Miyosen yaşlı Hançili Formasyonu ve Pleyistosen yaşlı Eski Alüvyon'dan oluşmaktadır. Kazan Havzası Gökler yöresinde yer alan erken-orta Miyosen yaşlı Kumartaş Formasyonunu kömürlü birimi bu tezin konusunu oluşturmaktadır.

2- Gökler yöresindeki istif görsel nitelikte olup, 20 m kalınlığında ölçülü kesit derlenmiştir. Ölçülü stratigrafik istifin ayrıntılı litolojik özelliklerine bakıldığında, tabanda bitki kırıntısı içeren çamurtaşı ve bu birimin üst kısımlarında yer yer jipsli bir seviye bulunmaktadır. Bu birimin üzerinde yaprak fosili ve gastrapod içeren kumtaşı birimi yer almaktadır. Bu birimler üzerine kesit boyunca alttan üstte doğru gidildikçe kireçtaşı, silttaşı-kumtaşı, ostrakod ve gastrapod içeren kömürlü seviyeler, laminalı, bitki kırıntısı ve gastrapod içeren kumtaşı ve istifin orta kısımlarında ise çamurtaşı içerisinde organik maddece zengin, laminalı, kömürlü ve demirli slump yapılar bulunmaktadır. İstifin en üst biriminde ise kuruma çatlakları gözlenen çamurtaşları yer almaktadır.

3- Sistematiğ palinoloji incelemeleri ile Gökler yöresine ait 29 adet palinolojik örneğten ve 26 tanesi sayım sonuçlarına uygun bulunmuştur. Palinolojik sayımlara göre topluluklar 6 gruba ayrılmıştır. Bunlar; konifer orman topluluğı (Pinaceae), karışık orman topluluğı (*Quercus*), geniş yapraklı orman topluluğı (*Engelhardia*, *Cyrillaceae*, *Castanea*), ırmak kenarı bitki topluluğı (*Alnus*, *Ulmus*), bataklık (*Cupressaceae*) -algler (*Botryococcus*) ve otsul bitkilerden oluşmaktadır.

4- Bu çalışmada dört adet yersel polen zonu ayırtlanmıştır (A1, A2, A3 ve A4). A-1 zonu, polenlerden *Pityosporites* spp., *Ulmipollenites undulosus* ve *Pediastrum* yüksek bolluktaadır. A-2 zonunda ise polenlerden *Pityosporites* spp. ve *Inaperturopollenites concedipites* yüksek bollukta olup, alglerden *Pediastrum* daha düşük yüzdelerde kaydedilmiştir. A-3 ile A-4 zonları, diğler zonlar da olduğu gibi baskın olan form *Pityosporites* spp'dir.

5- Palinolojik verilere göre topluluklarda spor çeşitliliğinin az olması biyostratigrafik açıdan önemli *Momipites quietus*, *Verrucatosporites favus*,

Polypodiaceoisporites miocaenicus, *Caryapollenites simplex* gibi formların düşük miktarlarda gözlenmesi nedeniyle tortullaşma erken-orta Miyosen süresince gerçekleşmiş olmalıdır.

6- Bölgedeki sporomorfların botanik bağılıklarına göre bitkiler biyolojik özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Bolluk oranları Tilia programı ile ortaya çıkarılıp her örnek için yüzde değişimleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bitkilerin özellikleri gruplandırılmış olup, bolluk oranları ile Tilia programı üzerinden yorumlama yoluna gidilmiştir. Bu şekilde istifin çökeltme sürecince mevcut olan paleoortam ve paleovejetasyon koşulları belirlenmeye çalışılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda 6 (altı) farklı paleoortam ortaya konulmuştur. Bunlar, konifer orman topluluğu, geniş yapraklı orman topluluğu, ırmak kenarı bitki topluluğu, bataklık-tatlısu topluluğu, karışık orman topluluğu, otsu bitkiler şeklinde yer almaktadır.

7- X ışınları kırımın yöntemi (XRD) incelemeleri için 6 adet örnek alınmış olup bunlardan 4'üne Detay Kil XRD Difraktogram çekimi analizi, diğer 3'ü ise Standart Kalitatif Mineral Analizi analizi yaptırılmıştır. Standart Kalitatif Mineral Analizinde BK-6, GO-1 ve BK-2 numaralı örneklerden elde edilen kil mineralleri, dolomit, kalsit, kuvars, feldspat, plajiyoklas, mika, simektit grubu olarak belirlenmiştir. Detay Kil XRD Difraktogram çekimi analizlerinde sırası ile BK-5, BK-8, ve GO-4 numaralı örnekler yüksek count (sayım) değerlerinden düşük count (sayım) değerlerine göre sıralanmıştır. Mineral sıralaması kesin kantitatif (nicel) bir değer ifade etmediği sonucuna varılmıştır.

8- Gökler yöresinde gözlenen ve istifin sonunda yer alan kuruma çatlaklarının varlığı erken Miyosen gölünün kapanma evresinin varlığına işaret etmektedir.

Karaman Havzası

1- Karaman Havzası-Seyithasan bölgesinde yer alan çalışma alanına ait formasyonlar yaşlıdan gence doğru; Akitaniyen yaşlı Göcekler Formasyonu, Akitaniyen-erken Burdigaliyen yaşlı Fakırca Formasyonu (erken Burdigaliyen yaşlı Kestelkapızı Üyesi), orta Burdigaliyen yaşlı Derinçay Formasyonu, geç Langiyen-?erken Serravaliyen yaşlı Mut Formasyonu, geç Burdigaliyen-Langiyen-erken Serravaliyen yaşlı Köşelerli Formasyonu, erken Serravaliyen yaşlı Dağpazarı Formasyonu, geç Serravalliyen-Tortoniyen yaşlı Tirtar Formasyonu, geç Serravaliyen-Tortoniyen yaşlı Ballı Formasyonları'ndan oluşmaktadır Karaman Havzası Seyithasan bölgesinde yer alan geç Langiyen-?erken Serravaliyen yaşlı Mut Formasyonu esas çalışma birimimizi oluşturmaktadır.

2- Seyithasan yöresindeki tortullar sığ denizel nitelikte olup, 68 m ve 127 kalınlıklarına sahip 2 adet ölçülü kesitler derlenmiştir. Ölçülü strtigrafik kesitlerin litolojik özelliklerine bakıldığında ise 68 m'lik stratigrafik kesitin tabanında gastapod ve mercan içeren çamurtaşı-kireçtaşı ve bu birimin üzerinde kumtaşı içeren bir seviye bulunmaktadır. Bu birimler üzerine ostrea-alg ve gastrapod içeren kireçtaşı seviyesi gelmektedir. İstifin orta kısımlarında ise ekinid, demir içeren seviyeler ve biyotürbasyon içeren kireçtaşı seviyeler yer almaktadır. İstifin üst kısımlarında ise bivalve, gastrapod

ve ekinid içeren kireçtaşı seviyesi bulunmaktadır. 127 m kalınlığına sahip bir diğer ölçülü stratigrafik kesite bakıldığında ise stratigrafik kesitin tabanında kireçtaşı bulunan bir seviye yer almaktadır. Bu birimin üzerine çakıltası seviyesi gelmekte olup bu birimi biyotürbasyon, gastropod ve alg içeren kireçtaşlı seviyeler takip etmektedir. İstifin orta kısımlarında ise ostrea ve bivalve içeren çamurtaşı seviyesi bulunmaktadır. İstifin üst kısımlarında ise mercan içeren kireçtaşlı birimler yer almaktadır.

3- Seyithasan Köyü'nden elde edilen SH-2, SH-3, SH-11, SH-44 ve SH-48 No'lu örneklerde *Borelis* cf. *schumbergeri* fosiline rastlanmış olup, fosil Akitaniyen-Burdigaliyen yaşını vermiştir.

4- Karaman Havzası-Seyithasan köyü için yapılan 42 adet ince kesit örneklerinden SE-1 ve SE-2 No'lu örneklerde bulunan *Operculina* sp., *Heterostegina* sp., Rotaliidae fosilleri Erken-Orta Miyosen yaşını vermiş olup; SE-3, SE-10 / SE-12 No'lu örneklerde yer alan *Borelis melo curdica* (Reichel), Textulariidae, Gastropoda, Gypsinidae, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları Burdigaliyen yaşını vermiştir. İncelenen SH-10 No'lu örnekte yapılan incelemeler sonucu *Orbulina suturalis* Brönnimann fosili, SH-21 No'lu örnekte *Catapsydrax parvulus* Bolli, Loeblich and Tappan, *Globigerina* sp. fosilleri, SH-22 No'lu örnekte *Globigerina praebulloides* Blow, *Globigerina praebulloides* Blow fosilleri, SH-26 No'lu örnekte *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *Globigerinella obesa* (Bolli) fosilleri planktonik foraminifer cins ve türlerin dağılımlarına göre, orta Miyosen (geç Langiyen) yaşını vermiştir.

4- X ışınları kırılım yöntemi (XRD) incelemeleri için 2 adet örnek alınmış olup, bunlar Detay Kil XRD Difraktogram çekimi analizi ve Standart Kalitatif Mineral Analizi analizi yaptırılmıştır. Standart Kalitatif Mineral Analizinde SE-6 numaralı örneklerden elde edilen kil mineralleri, kalsit, kuvars olarak belirlenmiştir. Detay Kil XRD Difraktogram çekimi analizlerinde sırası ile SE-5 numaralı örnek düşük count (sayım) değerine sahiptir.

Karasal bir ortamı yansıtan Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı Kazan Havzası'nın üstüne gelen denizel bir ortamı yansıtan Langiyen-Serravaliyen yaşlı Karaman Havzası'na doğru gidildikçe denizel bir transgresyonun varlığından söz edebiliriz.

6. KAYNAKLAR

- Akgün, F. ve Akyol, E., 1999. Palynostratigraphy of the coal-bearing Neogene deposits in Büyük Menderes Graben, *Western Anatolia*. *Geobios*, 32 (3), 367-383.
- Akyürek, B. 1981. İç Anadolu'nun jeoloji sempozyumu, Ankara melanjının kuzey bölümünün temel jeoloji özellikleri. TJK Yayını, S. 41 – 45, 56 – 58, Ankara.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Çatal, E., Dağ, Z., Soysal, Y. ve Sunu, O. 1980. Eldivan – Sabanözü (Çankırı) ve Hasayaz – Çandır (Kalecik – Ankara) dolayının jeolojisi. MTA Rapor No: 6741, (yayınlanmamış) Ankara.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Haşpen, N., Pehlivan, Ş., Çatal, E., Dağ, Z., Soysal, Y., Sunu, O., Sözeri, B., Yıldırım, H. ve Hakyemez, Y. 1982a. Ankara – Elmadağ – Kalecik dolayının jeolojisi. MTA Rapor No: 7298, (yayınlanmamış) Ankara.
- Akyürek, B., Bilginer, E., Akbaş, B., Hepşen, N., Pehlivan, S., Sunu D., Soysal Y., Değ, Z., Çatal E., Sözen, B., Yıldırım, H., ve Hakyemez, Y., 1984, Ankara-Elmadağ-Kalecik dolayının temel jeolojik özellikleri, Jeoloji Mühendisliği Bülteni, 20; 21-46.
- Akyürek, B., Duru, M., Sütçü, Y. F., Papak, İ., Şaroğlu, F., Pehlivan, N., Gönenç, O., Granit, S. ve Yaşart, T. 1996. Ankara ilinin çevre jeolojisi ve doğal kaynaklar projesi (1994 yılı jeoloji grubu çalışmaları). MTA Rapor No: 9961, (yayınlanmamış) Ankara.
- Alpagut, B., Andrews, P., Fortelius, M., Kappelman, J., Temizsoy, İ., Çelebi, H., Lindsay, W., 1996. A new specimen of Ankara pithecus meteai from the Sinap Formation of Central Anatolia. *Nature* 382; 349-351.
- Arsılkurt, B. (2006). “Mülk-İncirlik Köyleri (Ankara-Kazan) Civarı Tersiyer Gölsel Çökellerin Kil Mineralojisi ve Sedimentolojisi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Atabey, E. 2000. “Mut-Karaman Arası Miyosen Havzasının Litostratigrafisi ve Sedimentolojisi (Orta Toroslar)”, *MTA Dergisi* 122, 53-72.
- Baseng, C., Eckhardt, F. J., Harre, W., Kreuzer, H. Müller, P. 1977. Radiometrische Altersbestimmungen an Neogenen eruptivgesteinen der Türkei. *Geological Jahrbuch*, B25, 3-36.
- Bilgin, A. Z., uğuz, M. F., Elibol, E., Güner, E. Ve Gedik, İ. 1994. Mut-Silifke-Gölnar yöresinin (İçel ili) jeolojisi. Maden Tetkik Arama Müdürlüğü Rapor No:5621 (yayınlanmamış).
- Bilgin, A.Z., Uğuz, M. F., Sevin, M., Erdem, Y., Parlak, O., Pekgöz, M. ve Özden, U.A. 2010. Haymana ve Yenimehmetli (Ankara) güneyinin jeolojisi (Ankara-J29 Paftası-Kısmen). MTA Genel Müdürlüğü Derleme Rapor No. 11318, (yayınlanmamış) Ankara.
- Bingöl vd. 1975, Bingöl E., Akyürek, B., Korkmazer, B. 1975, The geology of the Biga Peninsula and some features of the Karakaya formation, Maden Tetkik ve Arama Enst. Publications;70-77.

- Chaput, E., 1931, Ankara mıntkasının 1/135,000 mikyasında jeolojik haritasına dahil izahat: İstanbul Darülfünun Jeol. Enst. Neşriyatı, no7; 46.
- Çalgın, R., Pehlivanoglu, H., Ercan, T. ve Şengün, M. 1973. Ankara civarı jeolojisi. MTA Rapor No: 6487, (yayınlanmamış) Ankara.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A. Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sarılı, D., Selim, M. ve Turhan, N. 1973. Geology of Bolkar Mountains. *Congress of Earth Sciences*, 50 th Anniversay of Turkish Republic, Maden Tetkik ve Arama Special Publication, 42-57, Ankara.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A. Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sarılı, D., Selim, M. Ve Turhan, N. 1975. Bolkar Dağlar'ın Jeolojisi. Cumhuriyetin 50. yılı yerbilimleri kongresi. Maden Tetkik Arama özel yayını, 42-57, Ankara.
- Demirtaşlı, E., 1979. Toros kuşağının (Akseki yöresi) Petrol olanakları. Türkiye Jeoloji Mühendisleri 1. Bilimsel Teknoloji Kongresi. 5-6 Şubat bildiri, 187-190 Ankara.
- Demirtaşlı E., Turhan, N., Bilgin, A. Z., ve Selim, M. 1983. Geology Bolkar of Mountains. Geology of Taurus Belt, Internat. Symposium, Ankara, 125-142.
- Demirtaşlı E., Turhan, N., Bilgin, A. Z., ve Selim, M. 1984. Geology Bolkar Mountains. İn: Tekeli, O., Güncüoğlu, M.C. (eds) Geology of the Taurus Belts. Maden Tetkik Arama Special Publications, 125-141, Ankara.
- Demirtaşlı E., Gedik, İ. İmik, M. 1986. Ermenek batısında, Göktepe, Dumlugözeve Tepebaşı arasında kalan sahanın jeolojisi. Maden Tetkik Arama Müdürlüğü, Rapor No:8753, Ankara (yayınlanmamış).
- Dilek, Y., Thy, P., Hacker, B., Grundvig, S. 1999. Structure and petrology of Tauride ophiolites and mafic intrusions (Turkey): implications for the Neotethyan Ocean. Geological Society of America Bulletin 111 (8), 1192-1216.
- Doğu, S. (2008). "Tufan Dağ, Çorak Dağ ve Turanşah Dağı (Karaman) Florası", Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.
- Eraslan, B. (2006). "Bağlum-Kazan (KB Ankara) Yöresinin Eosen Stratigrafisi ve Bentik Foraminiferleri", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ercan, T., 1986 Orta Anadoluda'ki Senozoyik volkanizması. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi*, Ankara.
- Ertekin, İ.K. ve Tunoglu, C. (2014). "Orhaniye Formasyonu'nun Çökelme Yaşına Ait Yeni Bulgular ve Stratigrafik Sınır İlişkileri (Kazan Havzası, Kuzeybatı Ankara) 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı 14-18 Nisan, Ankara.
- Erüenal-Erentöz, L. 1958. Mollusques du Néogène des Bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie). Première these, 1ère partie. Publications de l'Institut d'Étude et du Recherches Minières de Turquie (C)4: 1-232.
- Erol, O. (1956): Ankara güneydoğusundaki Elma dağı ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi üzerinde bir araştırma. M.T.A. Yayınl, seri D, no. 9, Ankara.
- Esirtgen, T. (2009). "Bucakkışla Bölgesinin (Karaman Güneybatısı-Orta Toroslar) Tektonik Evrimi" Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

- Gedik, A., Birgili, S., Yılmaz, H., ve Yoldaş R. 1979. Mut-Ermenek-Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C.22 s.7-26, Ankara
- Gökten, E., Kazancı, N., ve Acar, Ş., 1988, Ankara kuzeybatısında (Bağlum-Kazan arası) geç Kretase-Pliyosen serilerinin stratigrafisi ve tektoniği, MTA Bülteni, 108, 69-81.
- Göncüoğlu, M.C., Dirik, K., and Kozlu, H., 1997. Pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey. *Annales Geologique de Pays Hellenique*, 37, 515-536.
- Granit, Y. ve Tintant, H., 1960 Observations pre"liminaires sur le Jurassique d'ela re"gion de Bilecik (Turquie): Lab. de Ge"ol. *Faculte des Sciences*, Dijon.
- Harmandalı, K. (2014) "Orhaniye (KB Ankara) Bölgesindeki Paleojen Alveolinid'lerinin Paleontolojisi", Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Hakyemez, H.Y., Elibol, E., Umut, M., Bakırhan, B., Kara, İ., Dağıstanlı, H., Metin, T., Erdoğan, H. 1992. Konya-Çumra-Akören dolayını jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor No9449, Anlara.
- Helvacı, C., Ersoy, E. Y., Billor, M. Z. 2017. Stratigraphy and Ar/Ar geochronology of the Miocene lignite-bearing *Tunçbilek-Domaniç Basin, western Anatolia*. *International Journal of Earth Sciences* 106 (5), 1797-1814.
- Hoek Ostende, L., Joniak, P., Rojay, B., Aten, Cathelijen., Bilgin, M., Peláez-Campomanes, P., 2019. Early Miocene insectivores of Gökler (Kazan Basin, Central Anatolia, Turkey), *Historical Biology*.
- İlgar, A., Yurtsever, T.Ş., Nemec, W., Lovlie, R., Messina, C. 2010. Toroslarda Oligo-Miyosen Havzalarının Tektono-Sedimanter Evrimi ve Gölse Ermenek Havzasının Erken Miyosen Manyetostratigrafisi ve Astronomik Denetimli İklimsel Değişimlerin Belirlenmesi. MTA Rap. No: 11327, Ankara.
- İlgar, A., Esirtgen, T., Türkmen-Bozkurt, B., Demirkaya, S., Hakyemez, A., Çulha, G., Danacı, F., Aydın, A., Gürler, G., Baykal Dölen, M., Çınar-Durgut, S.N., Beşter-Bengü, B., Akpınar, S. ve Karakuş, E. 2016. Adana-Mut (İçel) arasında yüzeylenen Neojen yaşlı kayaların jeolojisi ve paleocoğrafik gelişimlerinin kurulması. MTA Rapor No: 11915, 253s.
- Joniak, P., Peláez-Campomanes, P., Hoek Ostende, L., Rojay, B., 2017. Early Miocene rodents of Gökler (Kazan Basin, Central Anatolia, Turkey), *Historical Biology*.
- Karadenizli, L., Saraç, G., Şen, Ş., Seyitoğlu, G., Antoine, P.O., Kazancı, N., Varol, B., Alçıçek, M.C., Gül, A., Erten, H., Esat, K., Özcan, F., Savaşçı, D., Antoine, A., Filoreau, X., Hervet, S., Bouvrain, G., De Bonis, L., and Hakyemez, H.Y., 2004. Çankırı – Çorum havzasının batı ve güney kesiminin memeli fosillere dayalı OligoMiyosen biyostratigrafisi ve dolgulama evrimi. MTA report no: 10706.
- Karadenizli, L., 2011. Oligocene to pliocene paleogeographic evolution of the Çankırı-Çorum basin, central Anatolia, Turkey. *Sedimentary Geology*.s1-29.

- Karayiğit, A.İ., Goodarzi, f., Akdağ, Y., Gentzis, T., 1996. Rank and petrology of the Middle Miocene Karapınar Lignites in southeast Turkey. *Energy Sources*, 18 (8): 903-916.
- Kaymakçı, N. Özçelik, Y. White, S.H. Van Dijk P.M. Neogene tectonic development of the Çankırı Basin (central Anatolia, Türkiye) TPJD Bult., 13 (2001), pp. 27-56
- Kazancı, N., Kappelmen, J., Varol, B., Şen, Ş., Alçıçek, M.C, Karadenizli, L., Copeland, P., 2001, New age determination for the Paleogen Continental Succession, North of Ankara Central Anatolia, 4th International Turkish Geology Symposium, 266.
- Kazancı, N, Şaroğlu, F., Doğan, A., Mülazımoğlu, N., 2012. Geoconservation and geoheritage in Turkey. In: Geoheritage in Europe and its Conservation (Ed. W.A.P. Wimbledon ve S. Smith-Meyer), *ProGeo Spec. Pub*, Oslo, Norway, s.366-377
- Keller, J., Jung, D., Eckhard, F., J., and Kreuzer, H., 1992, Radiometric ages and chemical characterization of the Galatean andesite massif, Pontus, Turkey, *Acta Vulcanologica*, 2, 267-276.
- Koçyiğit, A. 1977. Karaman-Ermenek (Konya) Arasındaki Bölgenin Tektoniği. T.J.K. Bült. , C.20, 1-8, Ankara.
- Koçyiğit, A. , 1978. Sarıkaya-Üçbaş (Karaman) Yöresinin Jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C. 21, 77-86, Ankara.
- Koçyiğit, A., and Lünel, A.T., 1987, Geology and tectonic setting of Alcı region, Ankara. METU Jour. Pure and Appl. Sci., 20/1.
- Koçyiğit A., Türkmenoğlu A., Beyhan, A., Kaymakçı, N., and Akyol, E., 1995. Post – Collisinal Tectonics of Eskişehir-Ankara-Çankırı Segment of İzmir-Ankara-Erzincan Suture Zone (IAESZ): Ankara Orogenic Phase, TAPG Bulletin, 6/1, 69.
- Ketin, İ. (1984). Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İstanbul: İst. Tek. Üniv. Vakfı Yay. No:32.
- Landau, B.M., Harzhauser, M., Islamoglu, Y. & Marques da Silva, C. 2013. Systematics and palaeobiogeography of the gastropods of the middle Miocene (Serravallian) Karaman Basin, Turkey. *Cainozoic Research* 11-13: 3-584.
- Lunkka J.P., Kappelman J., Ekart D. & Sen S. 1998. Sedimentation and lithostratigraphy. In: Sen S. (Ed.). Pliocene vertebrate locality of Çalta, Ankara, Turkey. *Geodiversitas* 20(3): 329-338.
- Mandic, O., Harzhauser, M., Schlaf, J., Piller, W. E., Schuster, F., Wielandt- Schuster, U., Nebelsick, J. H., Kroh, A., Rögl, F., Bassant, P., 2004. Palaeoenvironmental Reconstruction of an Epicontinental Flooding-Burdigalian (Early Miocene) of The Mut Basin (Southern Turkey). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 248, 57–92.
- Mercan, N. (2009). “Ankara Kuzeyi ve Batısındaki Jeositler ve Jeolojik Miras Unsurlarını Araştırılması”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- MTA. Ankara Metropoliten Alanı Arazi Kullanım Haritası Açıklama Raporu, 1980.
- MTA. Ankara-İ28 Paftası Jeoloji Haritası 2009.

- Ocakoğlu, F. ve Çiner, A. 1995. “Orhaniye-Güvenç (KB Ankara) Karasal Çökellerinin Paleosen-Erken Eosen Sedimanter Evrimi”, Türkiye Jeoloji Bülteni, 38(2): 53-66
- Okay, A.I., Tuysuz, O. 1999. Tethyan sutures of northern Turkey. Durand, B., Jolivet, L., Horvath, F., Seranne, M. (Ed.), Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpine Orogen. *Geological Society of London, Special Publication* 156, 475-515.
- Özbey, B.G. (2014). “Kazan-Bağlum-Çubuk (Ankara) Arasında Kalan Sürsefa Ormanları ve Çevresinin Florası” Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Özer, B., Biju-Duval, B., Courrier, P., Letouzey, J. 1974. Antalya-Mut-Adana, Neojen Havzaları Jeolojisi, Türkiye 2. Petrol Kongresi Tebliğler, S.228- 277, Ankara.
- Özgül, N. 1997. Bozkur-Hadim-Taflkent (Orta Toroslar’ın Kuzey Kesimi) Dolayında Yer Alan Tektono-Stratigrafik Birliklerin Stratigrafisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 119, 113-174.
- Özmen, E. (2012). “Ankara İli Atmosferik Spor ve Polenlerinin Araştırılması”, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Öztürk, E.M., Öcal, H., Taşkiran, A., Bulduk, A., Çelik, B., Metin, T., Keskin, Ö., Kadir, S., Dağ, Z., Çatal, E., Keskin, A., Gökten, A. ve Hakyemez, A. 1991. Orta Torosların Jeolojisi. MTA Derleme Rap. No: 9301, 220 S., Ankara.
- Pampal, S. 1987. Ayrancı havzasının metamorfik bolkar grubu ve tersiyer oluşukları. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergis*, 2 (2), 97-117, Ankara.
- Pampal, S. Erdemli (Mersin)-Ereğli (Konya)-Karaman arasında kalan Toroslar’ın jeolojisi. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:9113, 121 s., Ankara.
- Pampal, S. Ve Meriç, E. 1990. Ereğli (Konya) güneybatısındaki Tersiyer yaşlı tırtulların stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 33 (2), 39-46, Ankara.
- Peccerillo, A., ve Taylor, J.R. 1976. Geochemistry of Upper Cretaceous Volcanic rock from the Pontic Chain, Northern Turkey: Bull. Volcanologique, 39/4, 557-569.
- Pourteau, A. Candan, O., Oberhänsli, R., 2010. Highpressure metasediments in central Turkey: constraints on the Neotethyan closure history. *Tectonics*, 29.
- Roberts, H.H., Aharon, P., Phipps, C.V., 1988. Morphology and Sedimentology of *Halimeda* Bioherms from The Eastern Java Sea (Indonesia). *Coral Reefs* 6, 161–172. Robertson, A.H.F. 2000. Mesozoic-Tertiary Tectonic-Sedimentary Evolution of a
- Sezer, A.Y 2012. “Karaman ilinin endemik ve nadir bitkiler” Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Schleicher, H. ve Schwarz, G., 1977. Zur geologie und petrographie de Karadağ (Zentralanatolien). *Geological Jahrbuch*, B25, 119-138.
- Schmidt, G.C., 1961. Stratigraphic nomenclature fort he Adana Region petroleum Distric 7: Petroleum Administration Bulletin, 6, 47-63.

- Schuster, F. 2002. Taxonomy of Oligocene To Early Miocene Scleractinian Corals from Iran, Egypt, Turkey and Greece, Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 239, 1-3, Frankfurt.
- Schwarzahns, W., 2014. Otoliths from the middle Miocene (Serravallian) of the Karaman Basin, Turkey. Şen, S., Delfino, M., Kazancı, N., 2017. Çeştepe, a new early Pliocene vertebrate locality in Central Anatolia and its stratigraphic context. *Annales de Paleontologie* 103 (2017) 149-163.
- Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Karakuş, K., Fodor, L., Araz, H., Karadenizli, L., 1997, Does continuous compressive tectonic regime exist during Late Paleojen to Late Neojen in NW Central Anatolia, Turkey. Preliminary observations, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 6, 2, 77-83.
- South Tethyan Oceanic Basin and Its Margins in Southern Turkey. Tectonics and Magmatism in Turkey and The Surrounding Area. Bozkurt, E., Winchester, J.A. And Piper, J.D.A. (Eds), Geological Society, London Special Publications, 173, 97-138.
- Stanistreet, I.G. and Mc Carthy, T.S. 1993. The Okavango fan and the classification of subaerial fan systems *Sedimentary Geology*, 85, pp. 115-133
- Şafak, Ü. ve Gökçen, N. 1991. Planktik Foraminifer Zonlamasına Doğu Akdeniz Provensinden Bir Örnek: Mut Havzası'nın Tersiyer İstifi. T.J.K. Bült., Cilt:34, Sayı:1, S: 27-35.
- Saraç, G. 2003. Türkiye Omurgalı Fosil Yatakları MTA Report, No: 0609
- Şengör, A.M.C., and Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Tanar, Ü. ve Gökçen, N. 1990. Mut-Ermenek Tersiyer İstifinin Stratigrafisi ve Paleontolojisi. *MTA Derg.*, Sayı:110, S: 175-180.
- Tankut, A., Akıman, O., Türkmenoğlu, A., Güleç, N., Göker, T. T., 1990, Tertiary volcanic rocks in Northwest-Central Anatolia, In IESCA 1990 Proceedings 2, Savaşçın, Y., Eronat, A.H., (eds)., 450–466.
- Tankut, A., Wilson M., and Yihunie, T., 1998, Geochemistry and tectonic setting of Tertiary volcanism in the Güvem area, Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 85, 285-301.
- Toori, M. (2005). “Orhaniye ve Civarı'nın (KKB Ankara-Türkiye) Neojen Stratigrafisi ve Tektoniği”, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Toprak, V., Savaşçın, Y., Güleç, N., and Tankut, A., 1996, Structure of the Galatean volcanic province. *International Geology Review*, 38, 747-758.
- Ulu, Ü., Bulduk, A.K., Ekmekçi, E., Karakaş, M., Öcal, H., Arbas, A., Saçlı, L., Taşkıran, M.A., Adır, M., Sözeri, Ş. ve Karabıyıklı M. 1994. İnceli-Akkise ve Cihanbeyli-Karapınar alanının jeolojisi. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:9720, Ankara.

- Ulu ve Balcı (2009) Karaman – N30 Paftası, No. 128, Türkiye Jeoloji Haritaları. 1:100 000 ölçekli. Ankara, Turkey: *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütler Dairesi*, p. 18 (in Turkish with English abstract).
- Uygun, A., Yaşar, M., Çelik, E., Kayakıran, S., Erhan, C., Aygün, M., Ayok, F., Baş, H. ve Bilgin, T. 1982. Tuzgölü havzası projesi. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Rapor No:1200, Ankara (yayımlanmamış).
- Yürür, M. T., Temel, A., and Köse, O., 2002, Evidences of Extensional Tectonics at the Southern Boundary of the Galatean Volcanic Province, NW Central Anatolia, Geological Bulletin of Turkey, 45, 1, 85-98.
- Wilson, M., Tankut, A., and Güleç., N., 1997, Tertiary volcanism of the Galatia province, north-west Central Anatolia, Turkey. Lithos, 42, 105-121. Özgül, N. 1984. Stratigraphy and Tectonic Evolution of The Central Taurides. Symp. On The Geology of The Taurus Belt, Ed. Tekeli O. and Göncüoğlu M.C., S.77-90, Ankara.

7. EKLER

Ek 1. Kazan ve Karaman havzalarına ait detay kil XRD difraktogram çekimi örneklerinin analiz sonuçları

Ek 1a. Kazan havzasından alınan BK-5 nolu örneğe ait detay kil XRD difraktogram çekimi analiz sonuçları

Ek 1b. Kazan havzasından alınan BK-8 nolu örneğe ait detay kil XRD difraktogram çekimi analiz sonuçları

Ek 1c. Karaman havzasından alınan SE-5 nolu örneğe ait detay kil XRD difraktogram çekimi analiz sonuçları

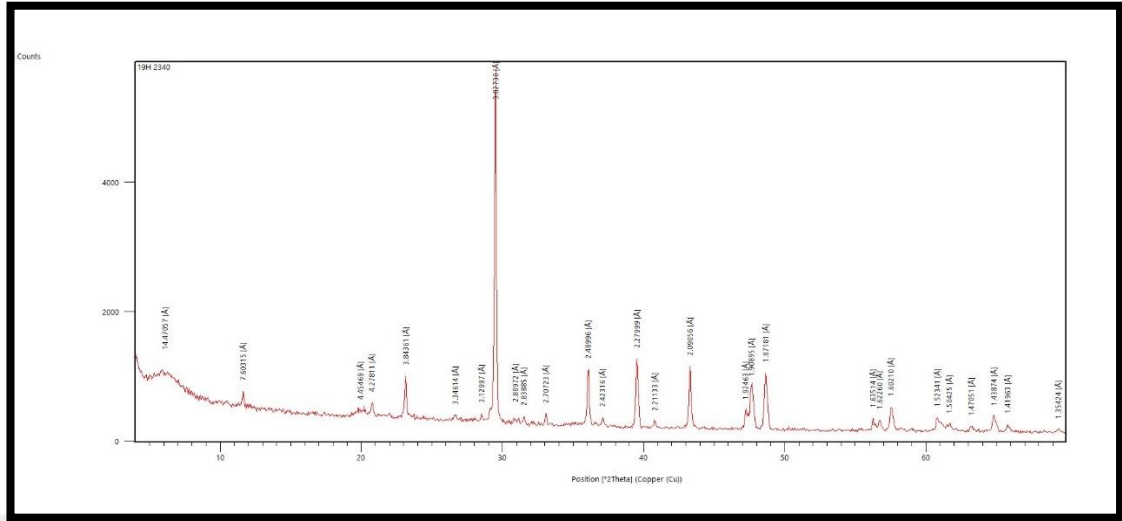
Ek 1d. Kazan havzasından alınan GO-4 nolu örneğe ait detay kil XRD difraktogram çekimi analiz sonuçları

Ek 2. Planktonik foraminifer biyostratigrafisi

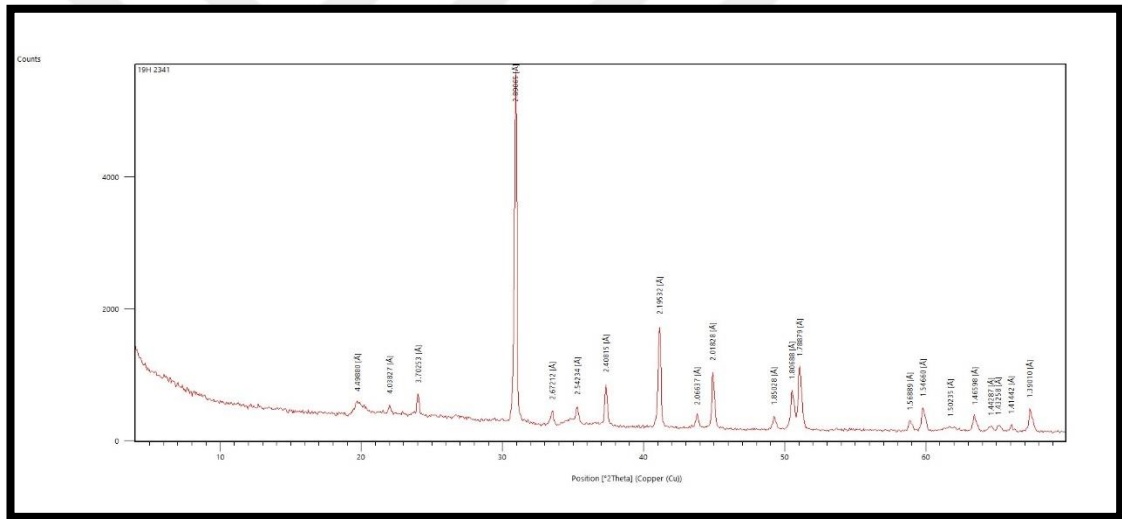
Ek 3. Palinomorfların mikroskop resimleri. Her levhadaki mikroskop resimleri aynı ölçeğe sahiptir.

LEVHA

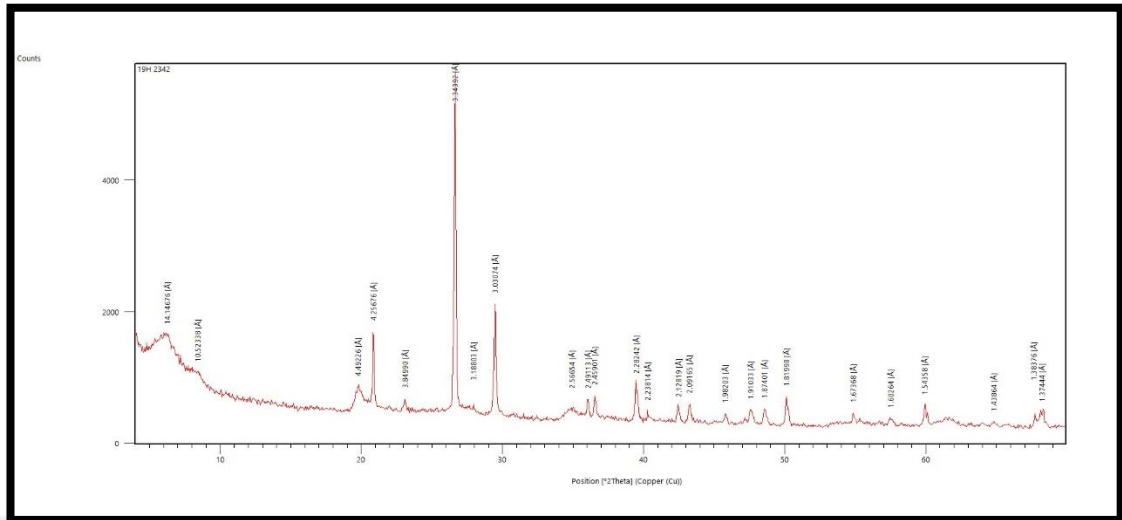
Ek 1 a.



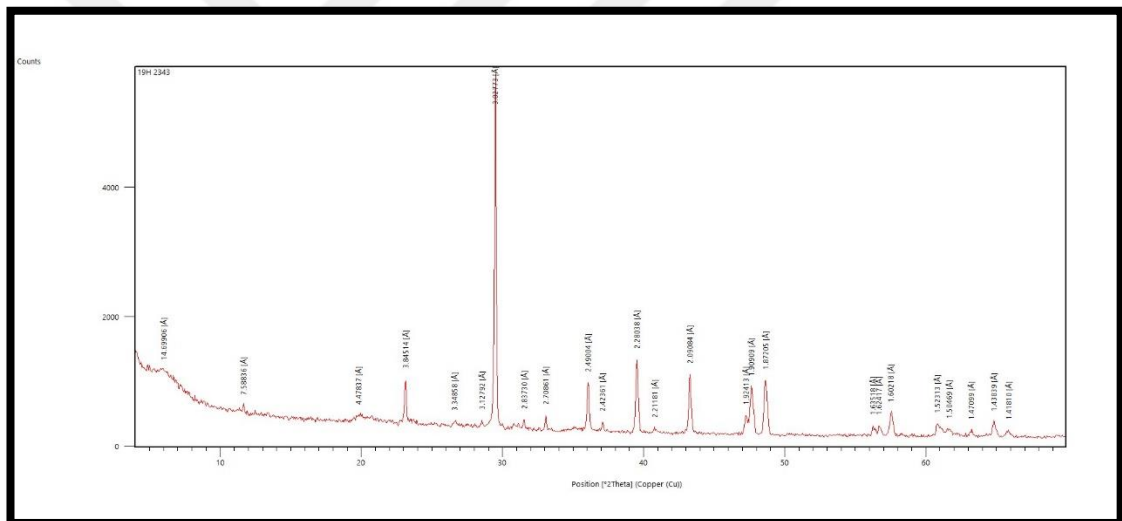
Ek 1b.



Ek 1c.



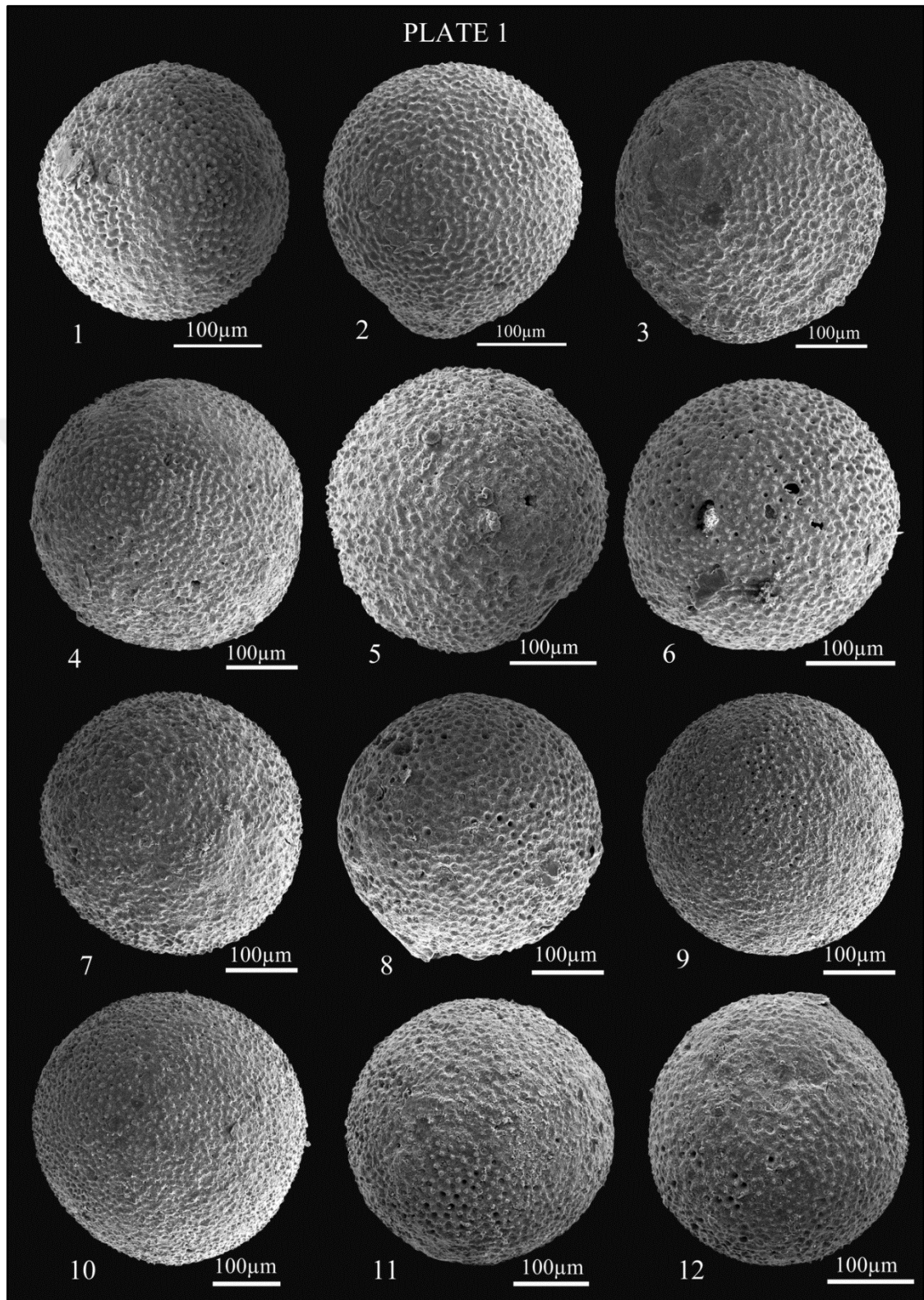
Ek 1d.



Ek 2. Levha Görüntüleri**Levha 1**

Şekil 1-12. *Orbulina suturalis* Brönnimann. Sample no: SH- 21.





Levha 2

Şekil 1-2. *Orbulina suturalis* Brönnimann. Sample no: SH- 26.

Şekil 3-4. *Orbulina suturalis* Brönnimann. Sample no: SH- 21.

Şekil 5. *Orbulina universa* d'Orbigny. Sample no: SH- 21.

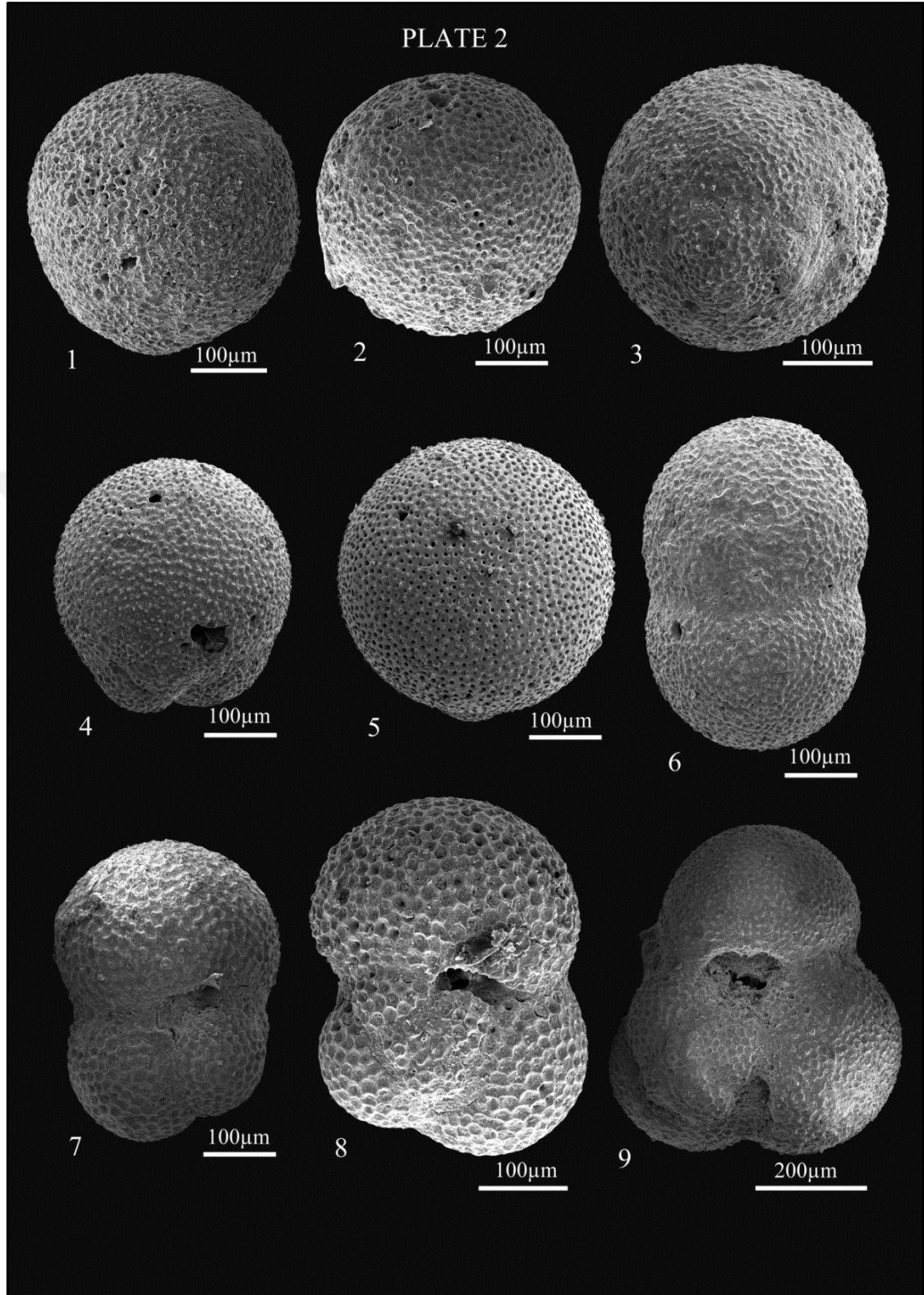
Şekil 6. *Orbulina bilobata* (d'Orbigny). Sample no: SH- 21.

Şekil 7. *Globigerinoides triloba* (Reuss). Umbilical view. Sample no: SH- 21.

Şekil 8. *Globigerinoides triloba* (Reuss). Spiral view. Sample no: SH- 21.

Şekil 9. *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny). Spiral view. Sample no: SH- 26.





Levha 3

Şekil 1. *Globigerinoides immaturus* Leroy. Umbilical view. Sample no: SH-21.

Şekil 2. *Globigerinoides immaturus* Leroy. Spiral view. Sample no: SH-21.

Şekil 3. *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny). Umbilical view. SH-26.

Şekil 4. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. Peripheral view. Sample no: SH-26.

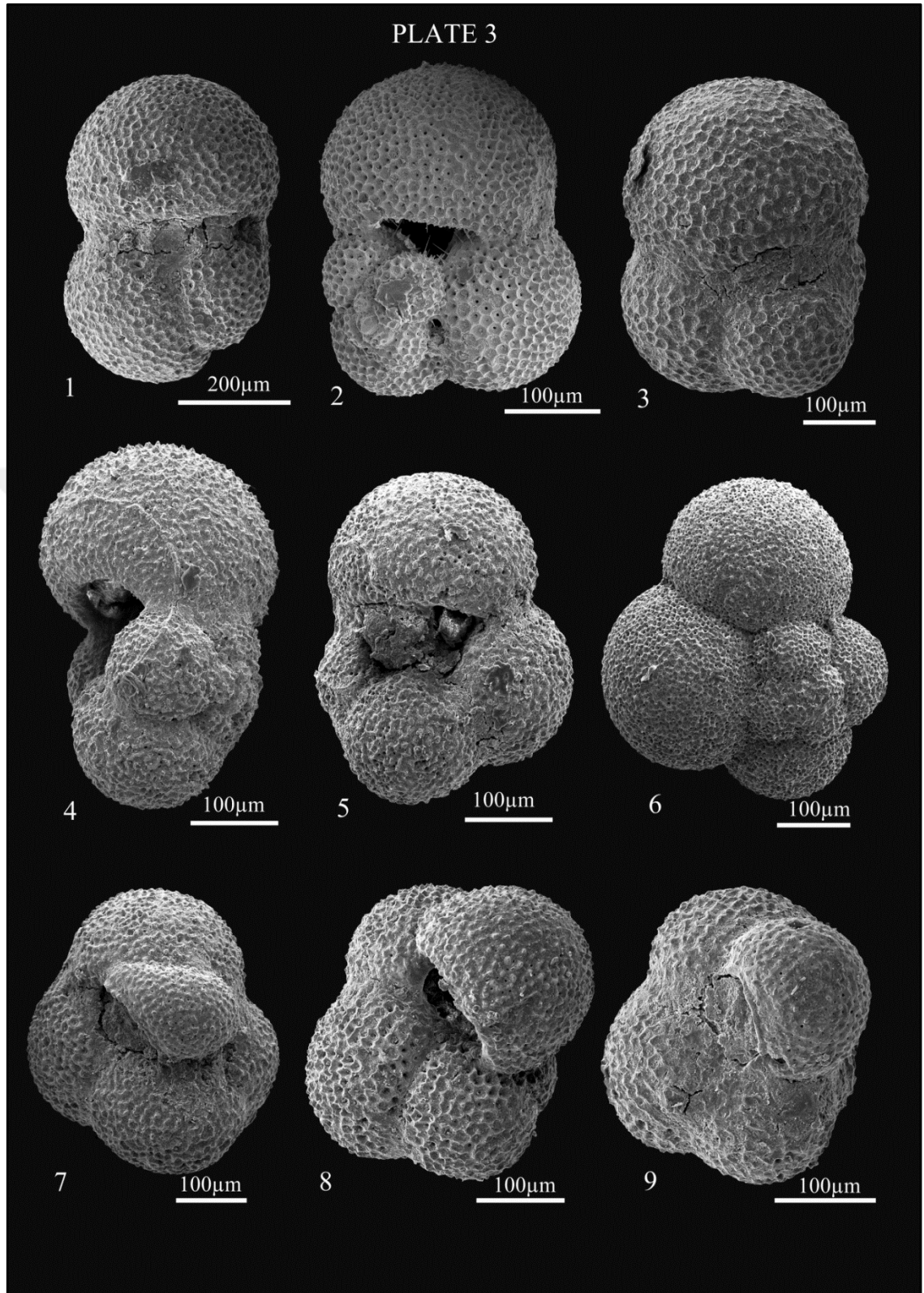
Şekil 5. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. Umbilical view. Sample no: SH-21.

Şekil 6. *Globigerina bulloides* d'Orbigny. Spiral view. Sample no: SH-21.

Şekil 7. *Catapsydrax parvulus* Bolli, Loeblich and Tappan. Umbilical view. Sample no: 21.

Şekil 8. *Globigerina* sp. Umbilical view. Sample no: 21.

Şekil 9. *Globigerina falconensis* Blow. Umbilical view. Sample n: 26.



Levha 4

Şekil 1-2. *Globigerina woodi* Jenkins. Umbilical view. Sample no: SH-21.

Şekil 3. *Globigerina woodi* Jenkins. Spiral view. Sample no: SH-21.

Şekil 4. *Globigerinella praesiphonifera* (Blow). Umbilical view. Sample no: 21.

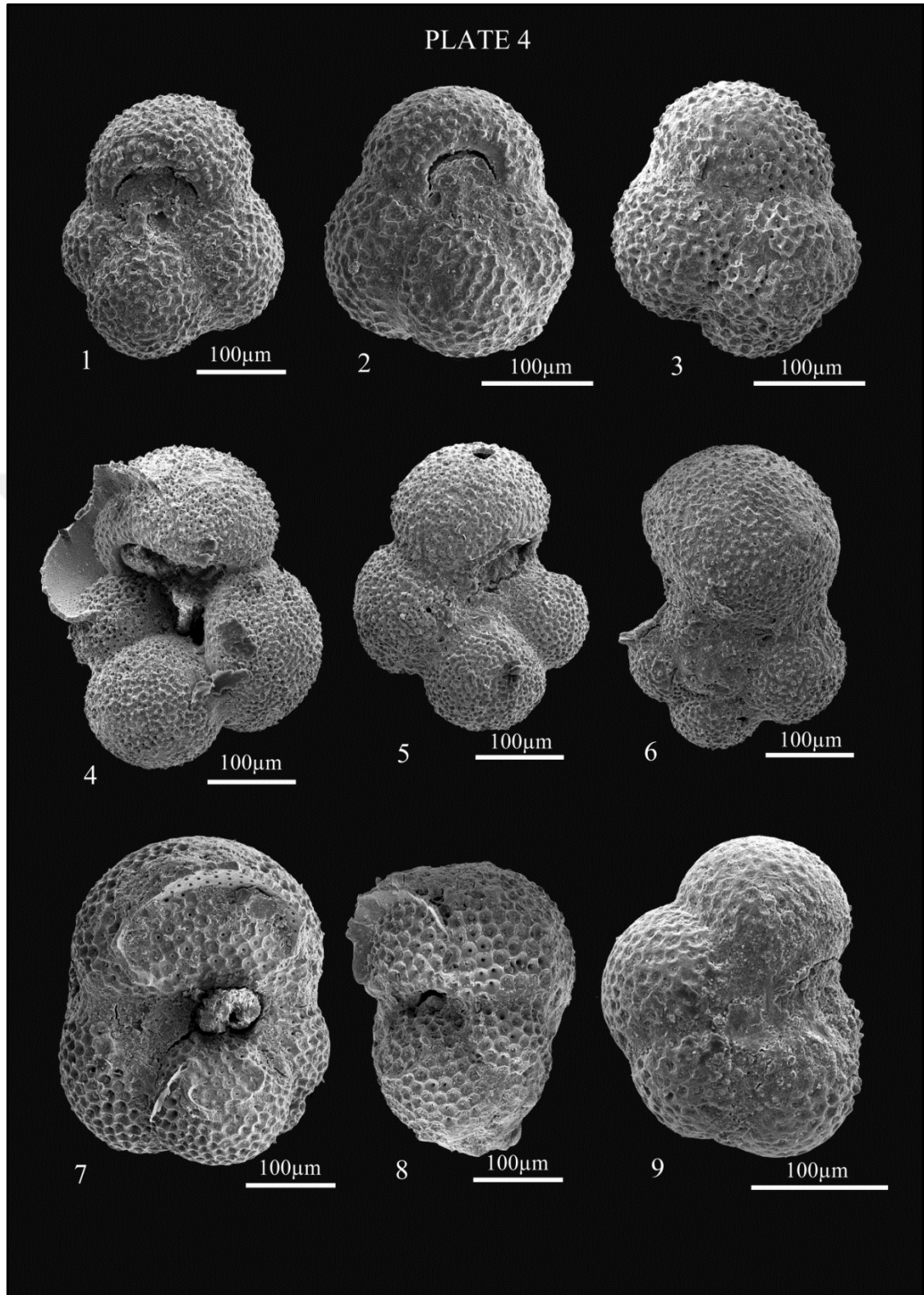
Şekil 5. *Globigerinella obesa* (Bolli). Umbilical view. Sample no: 21.

Şekil 6. *Globigerinella obesa* (Bolli). Spiral view. Sample no: 26.

Şekil 7. *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr and Collins). Umbilical view. Sample no: 21.

Şekil 8. *Globoquadrina dehiscens* (Chapman, Parr and Collins). Peripheral view. Sample no: 21.

Şekil 9. *Paragloborotalia acrostoma* (Wezel). Umbilical view. Sample no: 21.



Levha 5

Şekil 1. *Ammonia beccarii* (Linné). Spiral view. Sample no: SH-26.

Şekil 2. *Ammonia beccarii* (Linné). Umbilical view. Sample no: SH-26

Şekil 3. *Ammonia* sp. Langhian. Sample no: SH-21.

Şekil 4. *Cibicides aknerianus* (d'Orbigny). Umbilical view. Sample no: SH-21.

Şekil 5. *Nonion commune* (d'Orbigny). Umbilical view. Sample no: SH-26.

Şekil 6. *Nonion commune* (d'Orbigny). Peripheral view. Sample no: SH-26.

Şekil 7. *Cancris auriculus* (Fichtel and Moll). Umbilical view. Sample no: SH-26.

Şekil 8. *Cancris auriculus* (Fichtel and Moll). Spiral view. Sample no: SH-26.

Şekil 9. *Lenticulina inornata* (d'Orbigny). Sample no: SH-26.

Şekil 10-11. *Uvigerina* sp. Langhian. Sample no: SH-26.

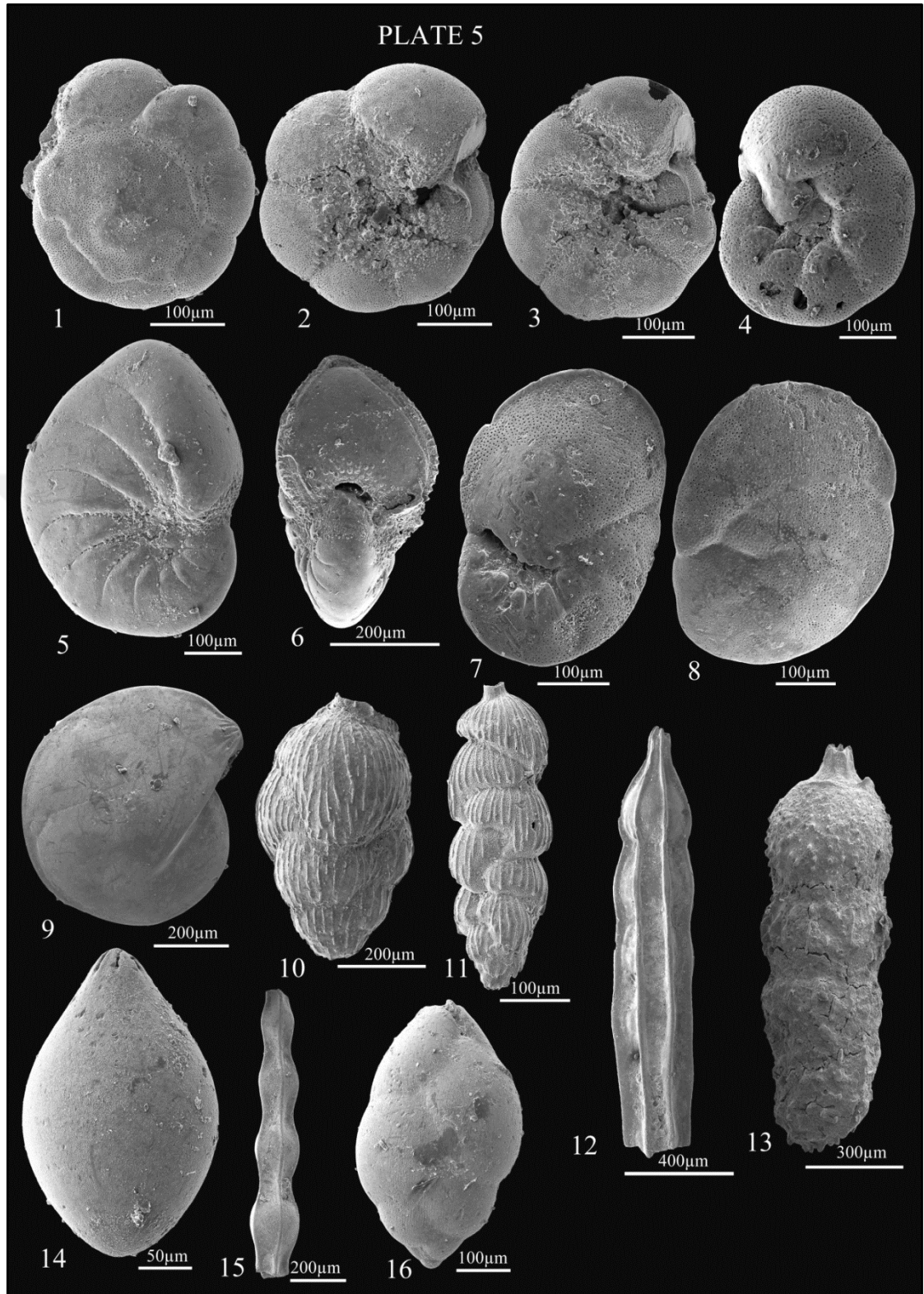
Şekil 12. *Nodosaria elegantissima* (d'Orbigny). Sample no: SH-26.

Şekil 13. *Marginulina* sp. Sample no: SH-26.

Şekil 14. *Glandulina ovula* d'Orbigny. Sample no: SH-26.

Şekil 15. *Stellarticulina mutabilis* (d'Orbigny). Sample no: SH-26.

Şekil 16. ?*Bulimina* sp. Sample no: SH-26.



Ek 3.**LEVHA I**

1-*Baculatisporites primarius* (Wolff 1934) Thomson ve Pflug 1953

2-*Polypodiaceosporites saxonicus* Krutzsch 1967

3-*Verrucatosporites favus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

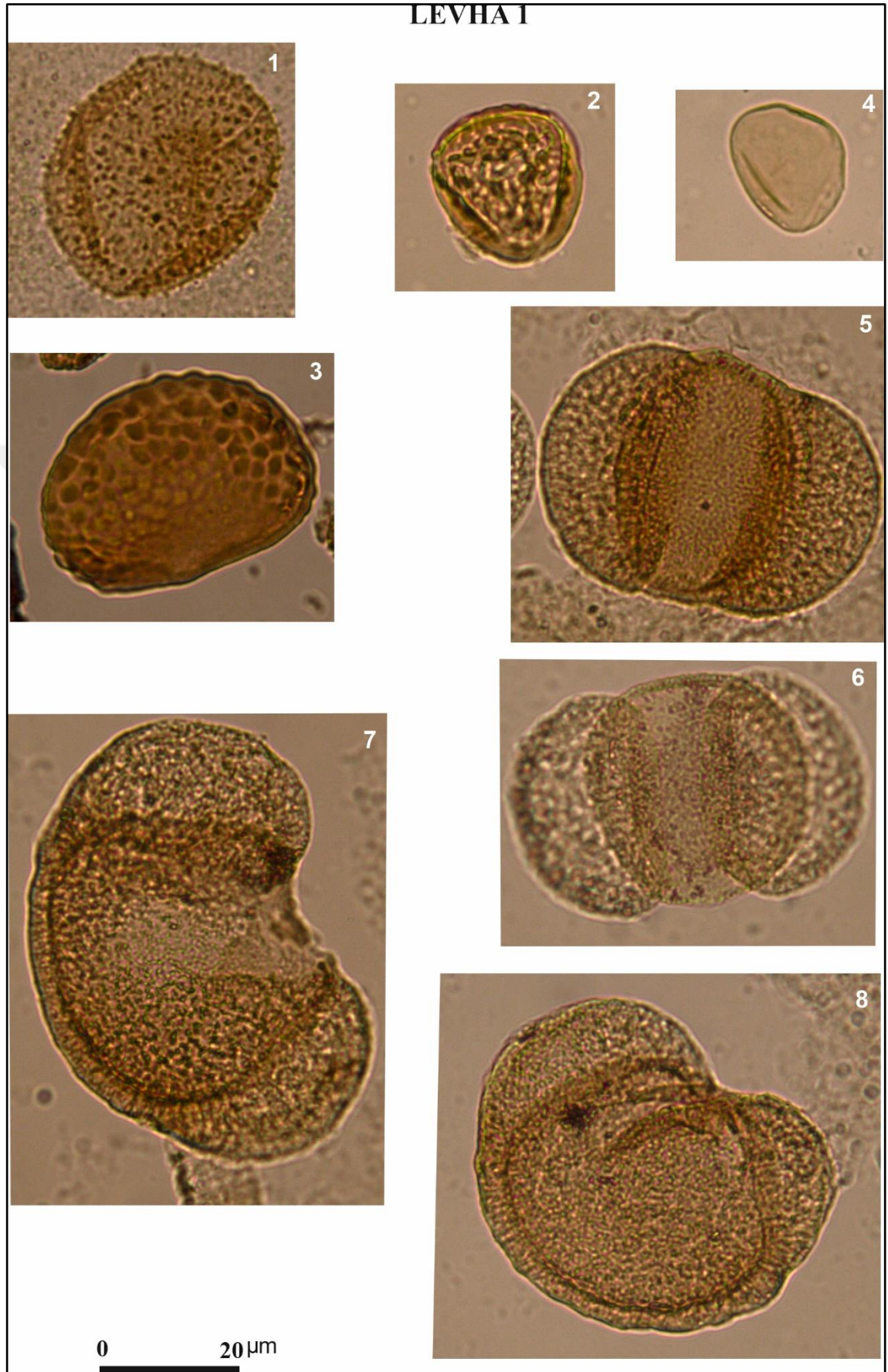
4-*Laevigatosporites haardti* (Potonié ve Venitz 1934) Thomson ve Pflug 1953

5-*Pityosporites microalatus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

6-*Pityosporites labdacus* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

7-*Pityosporites cedroides* Thomson in Thomson ve Pflug 1953

8-*Pityosporites cedroides* Thomson in Thomson ve Pflug 1953



LEVHA II

1-*Cathayapollis wilsonii* (Sivak 1976) Ziemińska – Tworzydło comb. nov.

2-*Cathayapollis millayi* (Sivak 1976) Ziemińska – Tworzydło comb. nov.

3-*Piceapollis praemarianus* Krutzsch 1971 ex Theiele – Pfeiffer 1980

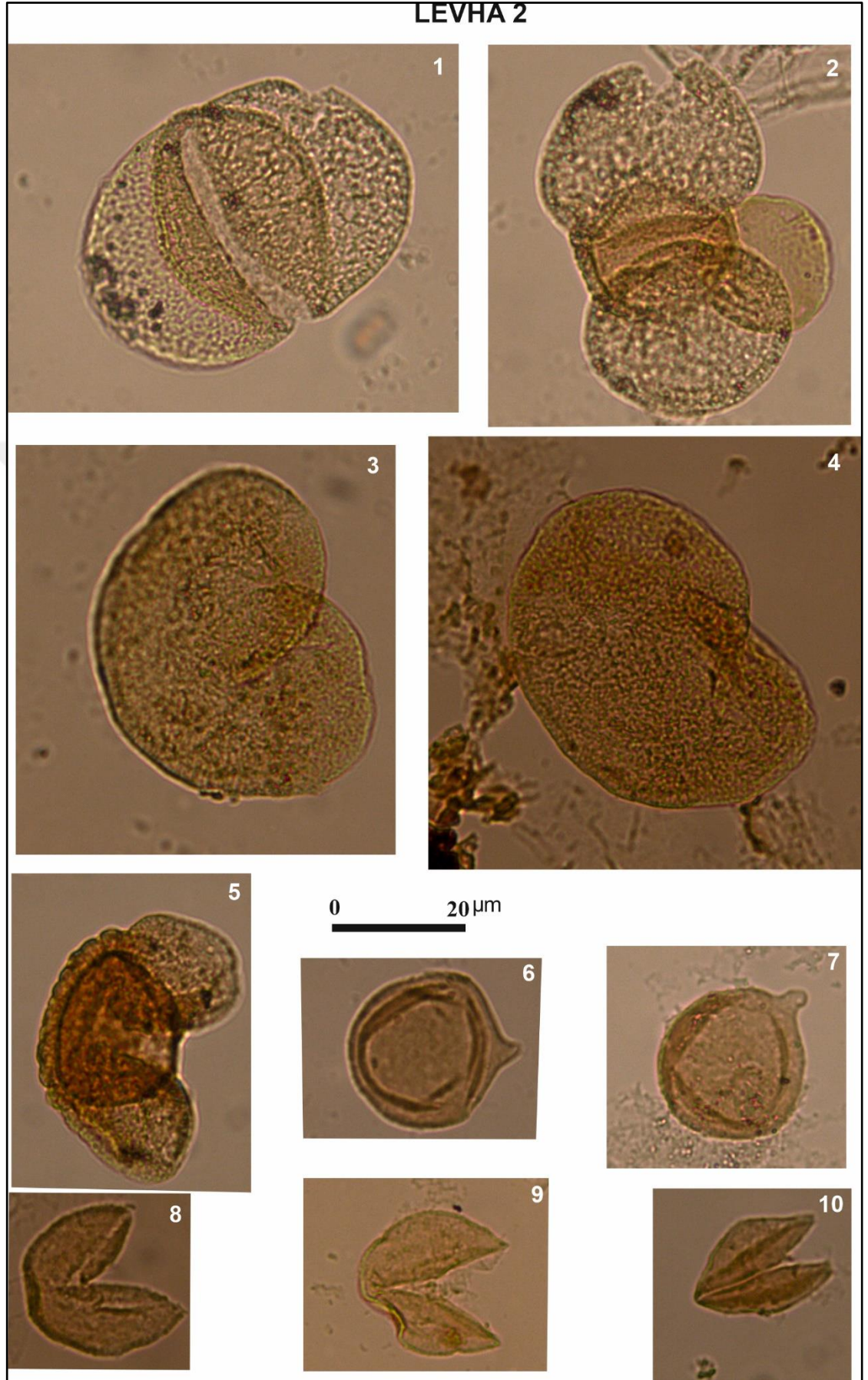
4-*Piceapollis praemarianus* Krutzsch 1971 ex Theiele – Pfeiffer 1980

5-*Abiespollenites absolutus* Thiergart 1937 ex Potonié 1958

6,7-*Sequoiapollenites polymorfosus* Thiergart 1937

8,9-*Inaperturopollenites concedipites* (Wodehouse 1933) Krutzsch 1971

10-*Cupressacites bockwitzensis* Krutzsch 1971



LEVHA III

1-Cyperaceaepollenites *piriformis* Thiele – Pfeiffer 1980

2,3-Monoporopollenites *graminoides* Meyer 1956

4,5-Caryapollenites *simplex* (Potonié 1931) Raatz 1937 ex Potonié 1960

6,7-Momipites *punctatus* (Potonié 1931) Nagy 1969

8-Myricipites *bituitus* (Potonié 1931) Nagy 1969

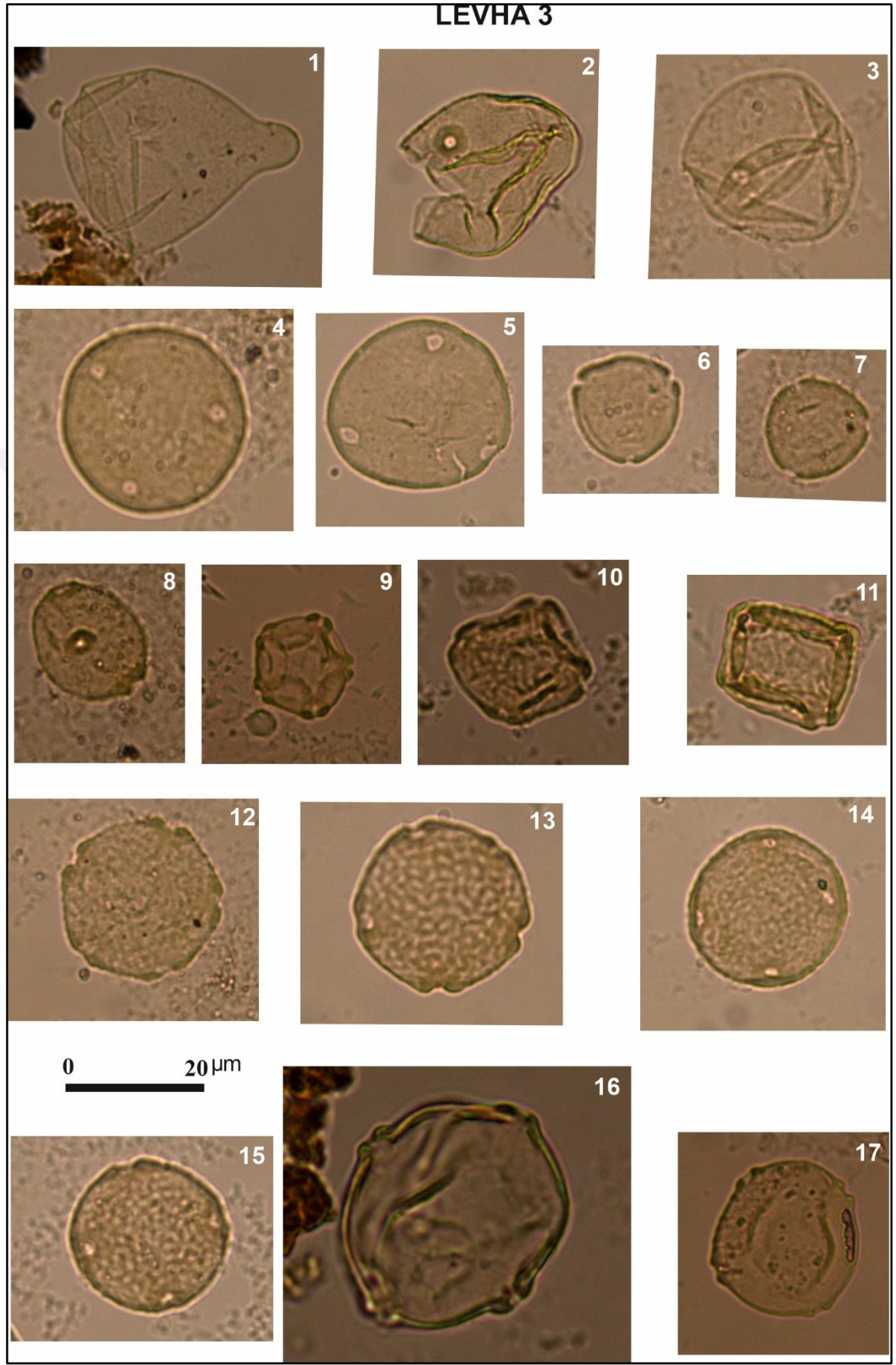
9-Alnipollenites *verus* Potonié 1934

10,11-Zelkovapollenites *thiergartii* Nagy 1969

12,13-Zelkovapollenites *potonieii* Nagy 1969

14,15-Ulmipollenites *undolosus* Wolff 1934

16,17-Carpinuspollenites *carpinoides* (Pflug in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1985



LEVHA IV

1,2-*Polyatriopollenites stellatus* (Potonié 1931) Nagy 1953

3-*Porocolpopollenites vestibulum* (Potonié 1931) Thomson ve Pflug 1953

4-*Aceripollenites microrugulatus* Thiele – Pfeiffer 1980

5,6-*Quercoidites microhenrici* (Potonié 1931) Potonié, Thomson ve Thiergart 1950 ex Potonié 1960

7,8-*Cyrillaceapollenites exactus* (Potonié 1931) Potonié 1960

9-*Cyrillaceapollenites megaexactus* (Potonié 1931) Potonié 1960

10-*Cyrillaceapollenites megaexactus* (Potonié 1931) Potonié 1960

11,12-*Faguspollenites verus* Raatz 1937

13-*Faguspollenites minor* Nagy 1969

14-*Parthenopollenites marcodurensis* (Pflug ve Thomson in ve Pflug 1953) Traverse 1994

15-*Oleoidearumpollenites microreticulatus* (Pflug ve Thomson in Thomson ve Pflug 1953) Ziemińska– Tworzydło in Ziemińska– Tworzydło et al. 1994

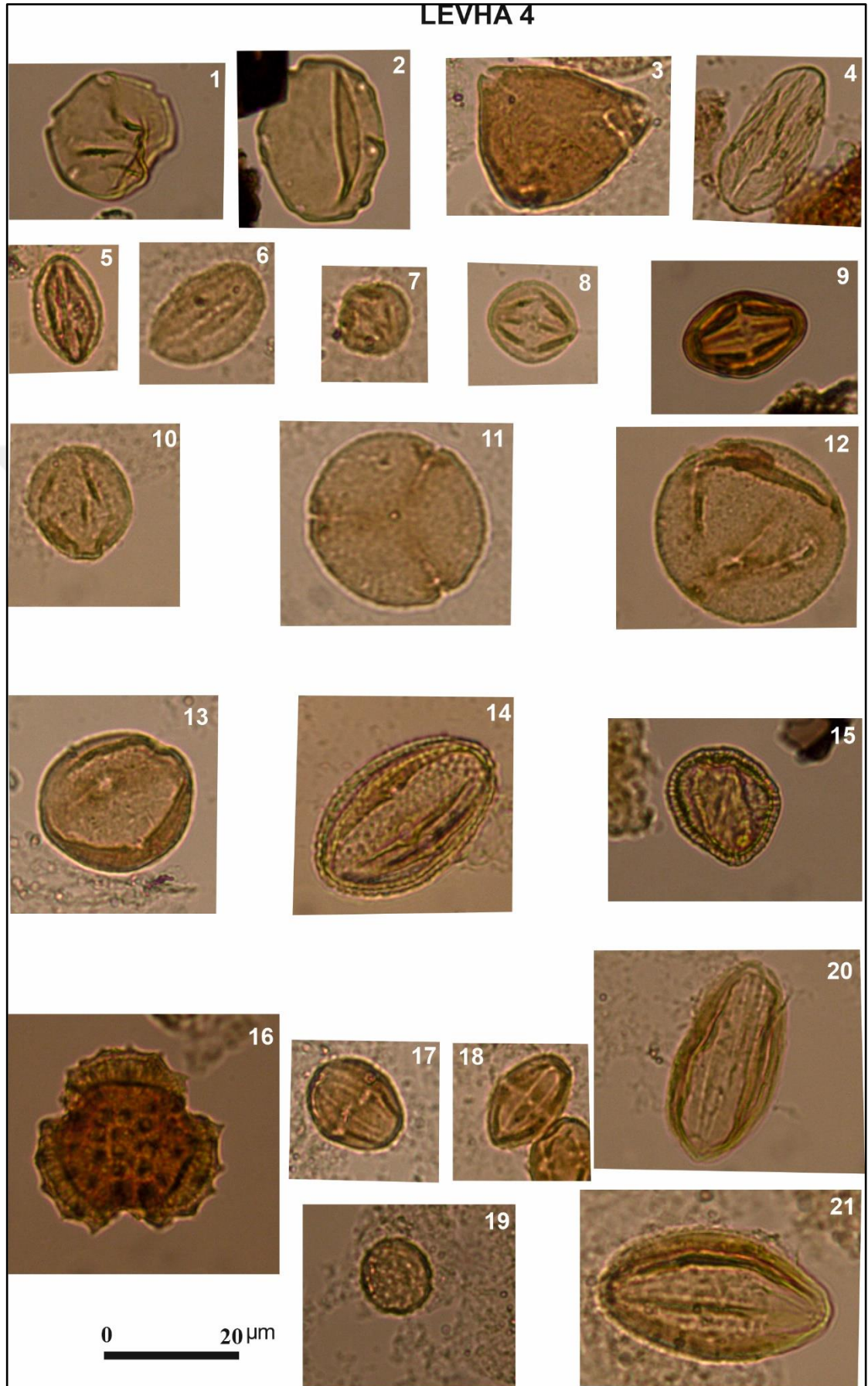
16-*Tricolporopollenites* sp (Tubuliflorae)

17-*Sapotaceoidapollenites microellipsus* (Pflug in Thomson ve Pflug 1953) Nagy 1985

18-*Tetracolporopollenites microrhombus* Pflug in Thomson ve Pflug 1953

19-*Chenopodipollis multiplex* (Weyland ve Pflug 1957) Krutzsch 1960

20,21-*Distachyapites tertiarius* (Krutzsch 1970) Grabowska ve Wazynska in Stuchlik et. al. 2002



ÖZGEÇMİŞ

Naciye Gizem ÇİTİL



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2017-2020	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2013-2017	Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

MESLEKİ DENEYİM

Satış Danışmanı 10.2017-12.2017	Fenix Yapı Satış Temsilcisi-Antalya
Staj 06.2015-08.2015	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Stajer Mühendis-Adıyaman