

**T.C.
CUMHURİYE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOMİSYON BAŞKANLIĞI
PROJE SONUÇ RAPORU**

**TUZLAGÖZÜ (ZARA-SİVAS) CİVARINDAKİ OLİGOSEN-MİYOSEN YAŞLI
BİRİMLERİN PALEONTOLOJİSİ VE STRATİGRAFİSİ**

PROF.DR. NAZİRE ÖZGEN ERDEM

TARIK KUŞ

**Bu Proje Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Tarafından
M-488 Numaralı CÜBAP Projesi Olarak Desteklenmiştir.**

SİVAS-2013

TUZLAGÖZÜ (ZARA-SİVAS) CİVARINDAKİ
OLİGOSEN-MİYOSEN YAŞLI BİRİMLERİN
PALEONTOLOJİSİ VE STRATİGRAFİSİ

TARIK KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
2013

TUZLAGÖZÜ (ZARA-SİVAS) CİVARINDAKİ OLİGOSEN-MİYOSEN
YAŞLI BİRİMLERİN PALEONTOLOJİSİ VE STRATİGRAFİSİ

TARIK KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2013

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TUZLAGÖZÜ (ZARA-SİVAS) CİVARINDAKİ OLİGOSEN-MİYOSEN
YAŞLI BİRİMLERİN PALEONTOLOJİSİ VE STRATİGRAFİSİ

TARIK KUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. NAZİRE ÖZGEN ERDEM

SİVAS

2013

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmış ve jürimiz tarafından Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

Üye

Yrd. Doc. Dr. Mehmet AKYAZI

Üye

Doç. Dr. Fadime SUATA ALPARSLAN

Üye

Üye (Danışman)

Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

ONAY

Bu tez çalışması, tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa DEĞİRMENCİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 24/09/2008 tarihli ve 009 sayılı toplantısında kabul edilen Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu adlı yönergeye göre hazırlanmıştır.

ÖZET

TUZLAGÖZÜ (ZARA-SİVAS) CİVARINDAKİ OLİGOSEN-MİYÖSEN YAŞLI BİRİMLERİN PALEONTOLOJİSİ VE STRATİGRAFİSİ

TARIK KUŞ

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

Bu çalışmada, Sivas havzasının doğusu ve kuzeydoğusunda yüzlekler veren ve öncel çalışmalarda erken-orta Miyosen olarak yaşlandırılan Karacaören formasyonunun paleontolojisinin ve stratigrafisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çoğunlukla sığ denizel kireçtaşları ile temsil olan bu birimde, paleontolojik incelemeler yapmak amacıyla 4 ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Alınan bu örnekler üzerinde özellikle bentik foraminiferlere ait stratigrafik öneme sahip olan türlerin sistematik tanımlamaları yapılmıştır.

Havzada denizel erken Oligosen'i temsil eden Tuzlagözü ve Bakımlı kesitleri oldukça sığ, denizel kireçtaşlarından oluşur. Bu seviyelerde *Praebullalveolina oligocenica* SİREL & ÖZGEN ERDEM, *Praearchais diyarbakirensis* SİREL, *Praearchais minimus* SİREL, *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Austrotrillina brunni* MARIE, *Archais kirkukensis* HENSON, *A. asmaricus* SMOUT & EAMES, *Peneroplis flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *P. evolutus* HENSON, *Archais* sp., *Heterillina* sp., *Sigmoilina* sp., *Triloculina* sp. ve *Quinqueloculine* sp. gibi porselen kalker kavkılı bentik foraminiferler tanımlanmıştır. Geç Oligosen havzanın en doğusunda yer alan Tuzlagözü kesitinde; *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, *Miogypsinella complanata*(SCHLUMBERGER), *M. borodinensis* HANZAWA, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, *Miolepidocyclina* sp. ve *Asterigerina* sp. bentik foraminifer topluluğu ile belirlenmiştir. Alt Miyosen çökelleri havzanın en doğusunda yeralan Tuzlagözü kesitinde derin denizel istifle temsil olurken, daha batıda yeralan Celalli ve Koşutdere kesitlerinde sığ denizel kireçtaşları ile belirgindir. Bu kireçtaşlarında; *Miogypsina gunteri* COLE, *Miogypsina tani* DROOGER, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinella* sp., *Postmiogypsinella* sp., *Operculina* sp., bol alg, bryozoa ve ekinid

saptanmıştır. Tanımlanan bu fosil topluluğundan elde edilen yaş verileri ile Karacaören formasyonunun yaşı, Oligosen-erken Miyosen olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sivas havzası, Oligosen, Alt Miyosen, Bentik Foraminifer, Paleontoloji.

ABSTRACT

PALEONTOLOGY AND STRATIGRAPHY OF OLIGOCENE-MIOCENE UNITS IN THE TUZLAGÖZÜ (ZARA-SIVAS) REGION

TARIK KUŞ

Master of Science Thesis, Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM

In this study is aimed to research of paleontology and stratigraphy of Karacaören formation which is dated as early-middle Miocene in previous studies. Formation observes at the east and northeast of Sivas basin. The four measured stratigraphic sections are taken for paleontological investigations from these shallow water limestone. The systematic descriptions of stratigraphically significant species belong to benthic foraminifera are realized.

Tuzlagözü and Bakımlı sections representing marine early Oligocene are composed of very shallow water limestone in basin. In this levels, porcellaneous benthic foraminifera such as *Praebullalveolina oligocenica* SİREL & ÖZGEN ERDEM, *Praearchais diyarbakirensis* SİREL, *Praearchais minimus* SİREL, *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Austrotrillina brunni* MARIE, *Archaias kirkukensis* HENSON, *A. asmaricus* SMOUT & EAMES, *Peneroplis flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *P. evolutus* HENSON, *Archaias* sp., *Heterillina* sp., *Sigmoilina* sp., *Triloculina* sp. and *Quinqueloculine* sp. are determined. Late Oligocene sequence is described with *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, *Miogypsinella complanata* (SCHLUMBERGER), *M. borodinensis* HANZAWA, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, *Miolepidocyclina* sp. and *Asterigerina* sp. assemblages in Tuzlagözü section. While Lower Miocene deposits are represented by deep marine sequence in Tuzlagözü section in the eastern of basin, they are characterized by shallow water limestone in Celalli and Koşutdere sections. *Miogypsina gunteri* COLE, *Miogypsina tani* DROOGER, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinella* sp., *Postmiogypsinella* sp., *Operculina* sp., abundant algae, bryozoa and ecinid are described in these limestone. The stratigraphic

range of Karacaören formation is established as Oligocene-early Miocene based on fossil assemblage.

Keywords: Sivas basin, Oligocene, Lower Miocene, Benthic Foraminifera, Paleontology.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda, Sayın Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM'in danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmalarımın, arazi, laboratuvar ve büro kısımlarında bilgi, görüş ve eleştirileriyle çalışmalarımı yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Nazire ÖZGEN ERDEM'e,

Arazi çalışmalarımda yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Özgen KANGAL'a,

Tüm arazi çalışmalarına yardım eden değerli arkadaşım Mansur Erdi SÜRMELİ'ye,

Laboratuvar çalışmaları sırasında ince kesit hazırlamayı öğreten ve ince kesitlerin çoğunu hazırlayan ince kesit laboratuvarı sorumlusu, tekniker Ufuk KUŞ'a,

Planktonik foraminiferlerin sistematik incelemelerini yapan Dr. Aynur HAKYEMEZ (MTA Ankara)'e,

Tez çalışmalarım boyunca destek olan Ailem'e,

Teşekkür ederim.

TARIK KUŞ

30.07.2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı.....	1
1.2. Çalışma Alanının Konumu.....	1
2. YÖNTEM VE TEKNİKLER.....	3
2.1. Arazi çalışmaları	3
2.2. Laboratuvar ve büro çalışmaları.....	4
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
4. BÖLGESEL JEOLojİ.....	10
5. STRATİGRAFİ	11
5.1. Eosen	11
5.2. Oligosen – Miyosen	11
5.3. Geç Miyosen-Pliyosen	13
6. Ölçülü STRATİGRAFİK KESİTLER	15
6.1. Tuzlagözü Ölçülü Stratigrafi Kesiti	15
6.2. Bakımlı Ölçülü Stratigrafi Kesiti	17
6.3. Celalli Ölçülü Stratigrafi Kesiti	20
6.4. Koşutdere Ölçülü Stratigrafi Kesiti.....	23
7. PALEONTOLOJİ	26
7.1. Foraminifer Sistematigi.....	26
8. BİYOSTRATİGRAFİ.....	39
9. PALEOEKOLOJİ	41
10. SONUÇLAR.....	48
11. KAYNAKÇA.....	50
12. LEVHALAR.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışma alanlarının konumunu gösteren yer bulduru haritası	2
Şekil 2. Çalışma alanının jeolojik haritası (1:1 250 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası MTA)	3
Şekil 3. Çalışma alanının genelleştirilmiş dikme kesiti	14
Şekil 4. Tuzlagözü kesitinin lokasyonu	15
Şekil 5. Tuzlagözü kesitinin genel görünüşü.	16
Şekil 6. Tuzlagözü ölçülü stratigrafi kesiti	18
Şekil 7. Bakımlı kesitinin lokasyonu	19
Şekil 8. Bakımlı kesitinin orta-üst kesiminin genel görünüşü	19
Şekil 9. Bakımlı ölçülü stratigrafi kesiti	20
Şekil 10. Celalli kesitinin lokasyonu	21
Şekil 11. Celalli kesitinin alt bölümünün arazi görüntüsü.	21
Şekil 12. Celalli ölçülü stratigrafi kesiti	22
Şekil 13. Koşutdere kesitinin lokasyonu.....	23
Şekil 14. Koşutdere kesitinin tavan kesimlerinin görünümü.....	24
Şekil 15. Koşutdere ölçülü stratigrafi kesiti.....	25
Şekil 16. İri bentik foraminiferlerin Sığ Bentik Biyozonları'ndaki stratigrafik dağılımları.....	41
Şekil 17. Tuzlagözü kesitine ait fauna sayım diyagramı	42
Şekil 18. Tuzlagözü kesitine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı	43
Şekil 19. Bakımlı kesitine ait fauna sayım diyagramı	44
Şekil 20. Bakımlı kesitinin alt seviyelerine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı	44
Şekil 21. Bakımlı kesitinin üst seviyelerine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı.....	44
Şekil 22. Celalli kesitine ait fauna sayım diyagramı	45
Şekil 23. Koşutdere kesitine ait fauna sayım diyagramı.....	46
Şekil 24. Koşutdere kesitine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı	46
Şekil 25. İri bentik foraminiferlerin ortamsal dağılımı.....	48

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı

Sivas havzası, Neotetis'in kuzey kolunun kapanmasıyla şekillenmeye başlayan önemli Orta Anadolu havzalarından biridir. KD-GB yönünde uzanan ve doğuya doğru daralarak kapanan havza, kuzeyde Pontid kuşağı, güneyde Torid kuşağı ve batıda Kırşehir masifiyle sınırlandırılmıştır.

Çalışmanın konusunu, Sivas Tersiyer havzasının doğusundaki Oligosen-Miyosen yaşlı denizel istiflerin paleontolojik ve stratigrafik incelemesi oluşturmaktadır. Genel anlamda havzadaki Oligosen-Miyosen yaşlı birimler, litolojik ve ortamsal olarak büyük bir çeşitlilik sunarlar. Havzanın özellikle doğu ve orta kesimlerinde yaygın yüzlekler oluşturan sığ denizel çökellere ilişkin farklı araştırmacıların Alt - Orta Miyosen aralığında yaş verileri bulunmaktadır.

Bu çalışmada, havzanın doğusunda yer alan ve çoğunlukla erken Miyosen yaşı verilen sığ denizel birimin stratigrafik konumunun detaylı paleontolojik incelemelerle belirlenmesi ve bu fosil topluluğundan yola çıkarak birimin paleoekolojik özelliklerinin de ortaya konmasına çalışılmıştır.

1.2. Çalışma Alanının Konumu

Bu çalışma; Sivas Havzasının doğusunda yer alan Celalli, Bakımlı, Tuzlagözü ve daha kuzeyde yer alan Koşutdere yörelerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1, 2).

1/100 000 ölçekli, Sivas İ38 ile İ39 paftalarının sınırındaki yaklaşık 600 km²lik bir alanı kapsamaktadır. Coğrafi sınırları ülkemizin İç Anadolu Bölgesinin kuzey doğusunda kalmakta olup Orta Karadeniz Bölgesinin güney doğusuna ve Doğu Anadolu Bölgesinin kuzey batısına yakındır.

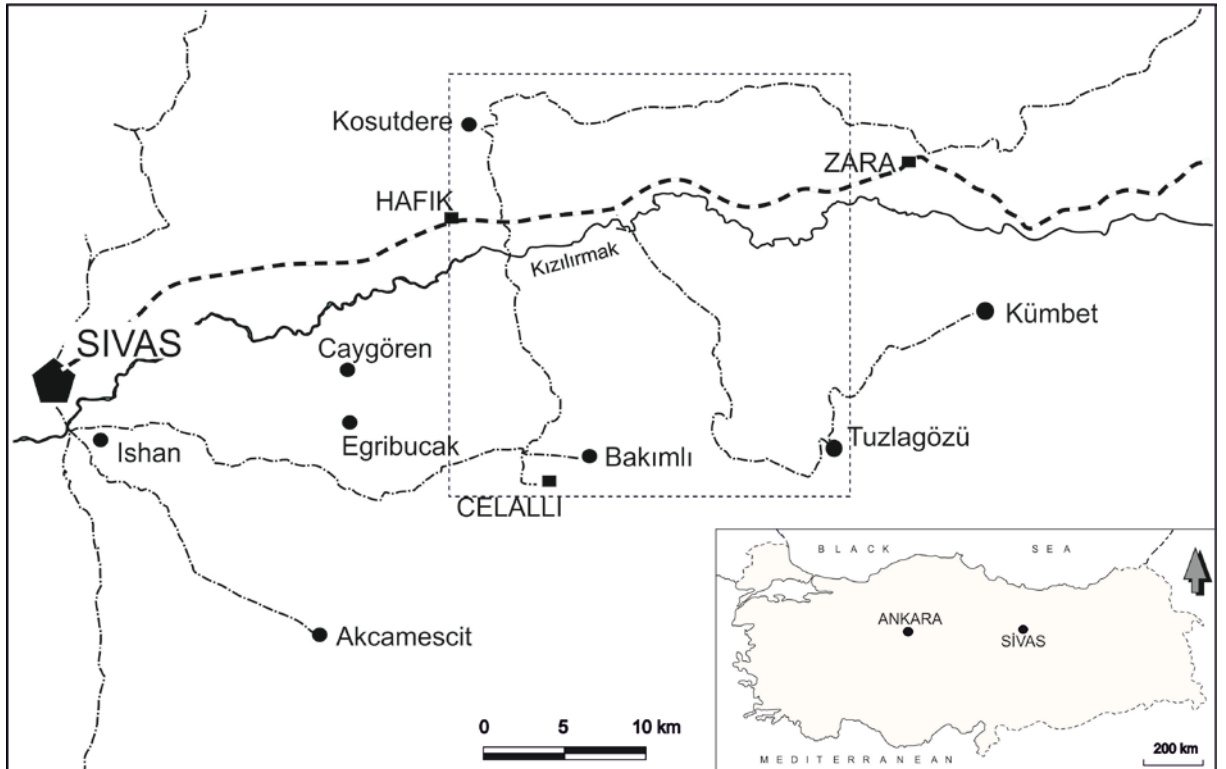
Tuzlagözü Köyü: Sivas İlinin Zara İlçesine bağlı olan köy, ilçenin güneyinde kalmaktadır. İl merkezine kuş uçuşu 55 km uzaklıktadır. Köyün kuzeyinde Yarağıl Köyü, batısında Yayıközü Köyü, güneyinde Selimiye Köyü ve doğusunda Emirhan Köyü yer almaktadır. Bölgenin en yüksek noktaları; Moça Dağı (1907 m), Belek Baba T. (1785 m), Çatalkaya T. (1750 m) ve Karpuz T. (1737 m)'dir.

Bakımlı Köyü: Sivas İlinin Hafik İlçesine bağlı olan köy, ilçenin güney doğusunda kalmaktadır. İl merkezine kuş uçuşu 39 km uzaklıktadır. Köyün kuzey batısında Gölcük Köyü, güney batısında Celalli Köyü, güneyinde Süleymaniye Köyü, güney doğusunda

Kızılören Köyü yer almaktadır. Bölgenin en yüksek noktaları; Kızıldağ T. (1863 m), Elmalıpur T. (1731 m), Kara T. (1689 m), Ziyaret T. (1687 m), Yücepur T. (1682 m), Tapkırı T. (1673 m) ve Çatal T. (1660 m) 'dir.

Celalli Köyü: Sivas İlinin Hafik İlçesine bağlı olan köy, ilçenin güney doğusunda kalmaktadır. İl merkezine kuş uçuşu 35 km uzaklıktadır. Köyün kuzeyinde Gölcük Köyü, batısında Karayün Köyü, doğusunda Bakımlı Köyü yer almaktadır. Bölgenin en yüksek noktaları; Elmalıpur T. (1731 m), Kara T. (1689 m), Ziyaret T. (1687 m), Yücepur T. (1682 m), Çatal T. (1660 m) dir.

Koşutdere Köyü: Sivas İlinin Hafik İlçesine bağlı olan köy, ilçenin kuzeyinde kalmaktadır. İl merkezine kuş uçuşu 37 km uzaklıktadır. Köyün kuzeyinde Özen Köyü, batısında Düzyayla Köyü, güney doğusunda Günyamaç Köyü, doğusunda Bahçecik Köyü yer almaktadır. Bölgenin en yüksek noktaları; Kurucaova T. (1668 m), Büyükçorak T. (1573 m), Kıntınpur T. (1567 m) dir.



Şekil 1. Çalışma alanlarının konumunu gösteren yer bulduru haritası

Arazi çalışmalarına başlamadan önce derlenen önceki çalışmalar ile arazi hakkında bilgi elde edilmiştir. Bölgenin uydu görüntüleri üzerinden muhtemel kesit güzergahları belirlenerek arazi çalışmalarına başlanmıştır. Belirlenen güzergahlar üzerinde yüzeyleyen tüm birimlerden birçok kayaç, yumuşak dokulu örnekler (marn) ve döküntü rneği alınmıştır. Kaya ve döküntü örneklerinin tamamı lup ile kontrol edilerek birimlerin fosilli kısımlarından alınmıştır. Birimlerin fosilli kısımlarını bulmak için çoğu zaman birimin yanal devamı takip edilmiştir.

Ölçülü stratigrafik kesit alımında, pusula-şeritmetre yöntemi kullanılmıştır. Alınan örneklerin boyutlarının örnek alım metodundaki boyutlara uygun olmasına dikkat edilmiştir. rnek torbasına ve örnek üzerine numaraları yazılmıştır.

2.2. Laboratuvar ve büro çalışmaları

alışmalar araziden alınan örneklerin mikroskopik incelemeleri için hazırlanması, örneklerin incelenmesi ve jeolojik-stratigrafik rapor yazımı aşamalarını kapsamaktadır.

Bölgedeki sığ denizel birimlerde saptanan bentik foraminiferlerde baskın gruplar, Miogypsinidler, Nephrolepidinler, Operculina, Peneroplidler ve Archaiaslar ile temsil olur. Bu iri bentik foraminiferler, kayaç örneğinden yada tane örnekten aşındırma yöntemiyle yönlü kesitler elde edilerek çalışılmıştır. Miogypsinidler, Nephrolepidinler ve Operculina gruplarında biyometrik özelliklerin daha iyi görülebilmesi amacıyla kayaç örneklerinden çok, tane örnekler üzerinde yoğunlaşılmıştır.

Tane örneklerin elde edilebilmesi için ilk olarak araziden alınan döküntü örnekleri yıkama ve ayıklama işlemlerinden geirilmıştır. Yıkama işlemi örneklerin %10 derişimli HCl ilave edilmiş suda bir veya iki gün bekletilmesiyle başlamaktadır. Daha sonra 850 ve 250 m lik eleklerden geçirilmektedir. Eleklerin üzerinde kalan taneler kuruma sürecine bırakılır. Kuruma süreci bitiminde üstten aydınlatmalı mikroskop ile fosiller taneler içinden ayıklanmaktadır.

Tane örneklerden kesit elde edilmesi fosilin kanada balzamu ile lam üzerine yapıştırılması ile başlar ve fosilin biyometrik özellikleri ortaya çıkıncaya kadar arkadan ve nden kontrollü bir şekilde aşındırılmasıyla devam eder. Fosilin tüm özellikleri çıkartıldığında üzeri ince bir şekilde kanada balzamu ile kaplanır. Bu işlem mikroskop görüntülerinin daha net olmasını ve örneğin daha iyi korunmasını sağlamaktadır.

Çalışmalarımızda aşındırma işleminde kolaylık sağladığı için aşındırıcı malzeme olarak ince zımpara kağıdı kullanılmıştır.

Gerekli durumlarda kayaç örneklerinden de yönlü ince kesitler yapılmıştır. Bu formlarda tür tayini formun ekvatoryal kesiti üzerinden yapıldığı için ince kesit hazırlama çalışmaları kontrollü bir şekilde yapılmaktadır. İlk olarak kayaç örneği ince bir şekilde (~5 mm) kesilerek, kayaç levhaları hazırlanır. Bu levhaların üstü parlatılır ve üstten aydınlatmalı mikroskoplar ile incelenir. Levha yüzeyinde formun ekvatoryal görüntüsü gözleniyorsa lama yapıştırılır ve kalan ince kesit işlemleri uygulanarak ince kesiti elde edilir. Ekvatoryal görüntü gözlenmediyse levha, formun ekvatoryal görüntüsü yakalanana kadar aşındırılır. Miogypsinid formların eksenel kesitlerinde sadece cins ayrımı yapılmıştır. Tür tayini yapabilmek için ekvatoryal kesitler hazırlanmıştır. Cins ayrımında lateral locaların ve ilk locayı takip eden rotalid dönemin varlığı yada yokluğu önemli kriterlerdir. *Miogypsina* ve *Miogypsinoidea* cinsleri arasındaki en belirgin fark eksenel kesitlerde gözlenen lateral locaların varlığı yada yokluğudur. *Miogypsinoidea* cinsinde lateral loca gözlenmez, onun yerinde lateral kalker dolgu mevcuttur. *Miogypsinella* cinsi yine eksenel kesitlerde gözlenebilen ilk locayı takip eden rotalid dönemin varlığı ve lateral locaların yokluğu ile karakteristiktir (HANZAWA, 1940). *Postmiogypsinella* cinsinin cins karakteri de yine eksenel kesitlerde gözlenir ve ilk locayı takip eden rotalid dönemin ve lateral locaların varlığı ile belirlenir (SİREL & GEDİK, 2011). *Miogypsina* cinsi ise rotalid dönemin olmaması ve lateral localarının varlığı ile karakteristiktir. Miogypsinid formların hepsinde tür tayininde ise ilk locayı takip eden spiral locaların sayısı dikkate alınır - X değeri (DROOGER, 1993; DROOGER & LAAGLAND, 1986). Loca sayıları birbirine yakın olan türlerin ayrılmasında protokonk ve dötrokonkun merkezlerinden geçen eksen ile tepe noktası ve protokonkun merkezinden geçen eksen arasında kalan açı (α açısı) önemli bir özelliktir.

Nephrolepidinlerde tür tayini ekvatoryal kesitlerde gözlenen protokonk ve dötrokonk çapları, deutrokonkun protokonku kavrama oranı (A değeri) ve takip eden yardımcı locaların sayısı (C değeri) dikkate alınarak yapılmıştır. *Operculina*' da ise tür ayrımı, megalosferik bireylerin ekvatoryal kesitlerinde gözlenen septal kıvrımların başlama evresine dayandırılmıştır (HOHENEGGER ve diğ., 2000).

Archaias, *Prearchaias*, *Peneroplid* formlarında kavkı şekli, boyutları ve sarılım özellikleri dikkate alınmıştır (HENSON, 1950; SMOUT & EAMES, 1958; SİREL, 1996).

Planktonik foraminifer incelemeleri, ölçülü kesitlerin marnlı düzeylerinden oluklama yöntemiyle alınan yumuşak malzemelerin C.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Sedimentoloji-Paleontoloji laboratuvarında 250 ve 125 µm lik eleklerde yıkanması-kurutulması ve üstten aydınlatmalı mikroskoplarda ayıklanması ile gerçekleştirilmiştir. Bu ayıklanan örneklerdeki sistematik incelemeler Dr. Aynur HAKYEMEZ (MTA) tarafından yapılmıştır.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde bölgede yapılan farklı amaçlı jeolojik çalışmalara kısaca değinilmiştir.

STCHEPINSKY (1939), havzada yüzlekler veren Miyosen yaşlı denizel birimlerde paleontolojik incelemeler yapmış ve Alt-Orta Miyosen'e ait karakteristik makro fosil türlerini tanımlamıştır. Miyosen'de denizel rejimin Tortoniye ortasına kadar devam etmiş olabileceğini ileri sürmüştür. Havza'nın güneyinde bulunan Tecer kireçtaşlarına Senoniye yaşını vermiş, stratigrafik yaşının Maestrihtiyen veya Daniyen olduğunu belirttiği ofiyolitlerin dilimler halinde yukarıya taşındığını öne sürmüştür.

YALÇINLAR (1955), havzada iki farklı Oligosen istifinin varlığından bahsetmiştir. Bu istiflerden birinin fosilli, diğerinin ise jipsli serilerden oluştuğunu belirten yazar, bu birimlerde *Archaias* cf. *aduncus*, *Peneroplis* sp. ve *Quinqueloculina* sp. fosillerini saptamış ve Geç Oligosen-Erken Miyosen yaşını vermiştir. Bunun yanı sıra jipslerin genelde Oligosen, kısmen de Alt-Orta Miyosen birimleri içinde bulunduklarını saptamıştır

DİZER (1962), Sivas bölgesinin Miyosen foraminiferlerini çalışan yazar, Işhan bölgesi Miyosen'inde *Nephrolepidina tournoueri* ve *Miogypsinoidea complanata* türlerini tanımlamıştır. Bu verilere dayanarak Sivas Miyosen'ini Akdeniz'in diğer bölgeleriyle karşılaştırmış ve Suriye Alt Miyosen'ine benzediğini ortaya koymuştur.

AKKUŞ (1964), jips, kumtaşı ve şeyllerden oluşan Gündüz formasyonunun Oligosen yaşlı olduğunu belirten yazar, Miyosen birimlerini; Erken Miyosen yaşlı kireçtaşı ve marnlardan oluşan Pağaç Formasyonu, Orta-Geç Miyosen yaşlı konglomera-kumtaşlarından oluşan Benlikaya Formasyonu ve Orta-Geç Miyosen yaşlı İnönü Jipsleri olarak incelemiştir.

NORMAN (1964), Sivas-Celalli yöresinde yapmış olduğu çalışmada, Miyosen çökellerinin Oligosen yaşlı Barçın Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla yer aldığını belirtmiştir.

BAYKAL ve ERENTÖZ (1966), 1/500.000 ölçekli Türkiye jeolojik harita serisinin Sivas paftasında havzanın genel jeolojik özelliklerine değinerek jipslerin Oligosen-Miyosen yaşlı iki düzeyden oluşan lagüner oluşuklar olduklarını belirtmişlerdir. Yazarlara göre Miyosen jipsleri marn ve karbonat tabakaları arasına yerleşmiş düzenli ve ince tabakalı oluşuklardır.

ARTAN ve SESTİNİ (1971), alttan üste doğru kumtaşları, jipsler, kireçtaşlarından oluşan istif için Celalli Grubu adını aynen kullanarak, birimin Oligo-Miyosen yaşlı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, bölgede görülen en yaygın litolojinin masif, beyaz ve ince kristalli jipslerin olduğunu, bu jipsler arasında da ince kireçtaşı tabakalarının, jipslerle araldığını belirtmişlerdir.

KURTMAN (1973), Sivas havzanın stratigrafik ve tektonik özelliklerini incelemiştir. Yazar, havzadaki en yaşlı birimin Üst Kretase öncesi metamorfik seri olduğunu, metamorfiklerin üzerine Üst Kretase yaşlı Tecer kireçtaşlarıyla Paleosen yaşlı Gürlevik kireçtaşlarının çökeldiğini belirtmiştir. Eosen'in bu birimler üzerine uyumsuz olarak gelen ve volkanik ara katkılı fış fışiesindeki birimlerden oluştuğuna değinen yazar, Oligosen'in lagüner ortamda çökelen alaca renkli kırıntılılar ve jipslerden oluşan Selimiye formasyonu ile temsil edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı Miyosen'i birbirleriyle yanıl ve düşey geçişli denizel ve lagüner-fışiesindeki tortullardan oluşan iki formasyona (Hafik ve Karacaören formasyonları) ayırarak incelemiştir. Ayrıca çalışma alanında Üst Kretase yaşlı ultrabaziklerle, Eosen yaşlı andezitik tüflerin bulunduğunu ve bölgenin genel olarak kıvrılma tektoniğinin denetiminde olduğunu belirtmektedir.

GÖKÇEN (1982), Zara-Hafik yöresindeki Eosen filişinde kıtasal kabuk bünyeli getirimlerin egemen olduğunu, buna karşın Refahiye çevresindeki Eosen filişinin özellikle okyanusal kabuğa ait kayaçlardan türediğini belirtmiştir.

GÖKÇEN ve KELLING (1985), Zara-Hafik civarında, Oligosen yaşlı çökellerin provenans özelliklerinin, yayla ilintili bir havzanın kapanımını işaret ettiğini belirtmişlerdir.

İNAN ve İNAN (1987), Tecer kireçtaşı formasyonunun Üst Maestrihtiyen-Tanesiyen yaş aralığında ve resifal-sığ deniz ortamında depolanarak, kuzeyde yaşlı Bozbel ve Oligosen yaşlı Selimiye formasyonları üzerine bindirdiğini belirtmişlerdir.

GÖKÇE ve CEYHAN (1988), Sivas çevresindeki Miyosen yaşını verdikleri jipslerin, anhidritlerin hidratasyonu ile oluşmuş ikincil jipsler olduğunu, üç ayrı stratigrafik düzeyde bulunduklarını ve oluşum ortamının karasaldan denizele, denizelden karasala ve tekrar karasaldan denizele dönüşmesi sırasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Miyosen yaşlı birimleri Hacıali Formasyonu (Erken-Orta Miyosen) ve Karayün Formasyonu (Orta-Geç Miyosen) olarak iki formasyona ayırmışlardır.

YILMAZ ve diğ. (1991), özellikle havzanın güneybatısında yaptıkları çalışmalarda Miyosen birimlerinin çoğunlukla karasal fasiyeslerle temsil edildiğini ve Oligosen-Miyosen geçişinin uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.

GÖKTEN ve KELLING (1991), Hafik kuzeyinde Paleosen depolarının, sedimantasyonun tektonikle kontrol edildiğini yansıtır biçimde, yukarı doğru kabalaşarak bir yelpaze deltası gelişimi sergilediğini, bu kontrolü sağlayan havza kenarı faylarının Eosen, Oligosen ve Miyosen dönemlerinde de aktif olduğunu ve jipsli serinin yaşının Alt Miyosen' den yukarı çıkamayacağını belirtmişlerdir.

POISSON ve diğ. (1992), Sivas-Hafik yöresinde geniş alanlarda yüzeyleyen jipsli çökellerin, Alt Miyosen yaşlı denizel çökellerin tabanında yer aldığını ve yaşının Oligosen olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlara göre, Sivas havzası Tersiyer çökelleri, bölgesel ölçekli K-G yönlü sıkışma süreci içerisinde önemli oranda kısılma ve kalınlaşmaya uğramıştır.

ÇİNER ve KOŞUN (1996), Hafik (Sivas) güneyinde Miyosen yaşlı çökellerde izlenen yanal ve dikey yöndeki ani fasiyes değişimlerinin Erken ve Orta Miyosen sırasındaki deniz düzeyindeki sık oynamalara bağlanabileceğini belirtmişlerdir.

KOŞUN (1999), Alt-Orta Miyosen yaşlı birimleri havzanın temel birimleri olarak yorumlamış ve Oligosen litolojileriyle dokanak ilişkilerinin Zara güneyinde geçişli, Hafik güneyinde açısız uyumsuz olduğunu belirtmiştir.

AKGÜN ve diğ. (2000), Düzyayla (Hafik-Sivas)'ta geniş yayılım gösteren Üst Miyosen yaşlı İncesu Formasyonu üzerinde çalışan araştırmacılar, çamurtaşları, konglomeralar, gölsel kireçtaşları ve linyit içeren formasyonun Orta Miyosen ya da Oligosen tartışmalı yaşa sahip jipsli Hafik Formasyonunu üzerlediğini belirtmişlerdir. Linyit seviyesinin memeli faunası Turoliyen (Geç Miyosen) yaşını işaret eden *Hipparion* sp., *Ceratotherium neumayri* (OSBORN), *Deinotherium giganteum* (KAUP), *Choerolophodon pentelici* (GAUDRY & LARTET), *Adcrocuta* cf. *Eximia* (ROTH & WAGNER), *Oioceros wegneri* (ANDREE), *Helladotherium duvernoyi* (GAUDRY & LARTETAND), *Microstonyx erymanthius* (ROTH & WAGNER) fosillerini içermektedir. Linyit içerisinde dört cins ve dört tür spor, diğerleri de polenlere ait olmak üzere toplamda 27 cins ve 39 tür tanımlamışlardır. Yaprak döken *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Carya* ve bol *Compositae* ve *Chenopodiaceae* fomlarının diğer *Gramineae* ve *Umbelliferae* formları ile birlikte olmalarının Geç Miyosen yaşını işaret ettiğini belirten çalışmacılar, çiçek topluluklarının, kıyıya yakın orman, bir akarsu ve/veya göl, mozaik orman, maki ve otlak alanları karakterize eden sıcak ılımana yakın, yaz aylarında geçici kurak iklim dönemleri olan bir ormanı gösterdiğini de ifade etmişlerdir.

OCAKOĞLU (2001), Zara (Sivas) yöresinde yaptığı çalışmada evaporitik olayın Sivas Havzası'nın bütün orta ve doğu kesimi boyunca etkin olduğunu ve bu evaporit çökeltme döneminde, paleocoğrafyanın güney alanlardaki yaygın sabkalar ve buradan kuzey alanlara doğru giderek derinleşen resifal-çamurlu bir şelfle biçimlendirdiğini belirtmiştir.

KOŞUN ve ÇİNER (2002), Zara güneyinde Miyosen yaşlı birimlerde yaptıkları incelemeler sonucunda Erken Miyosen yaşlı Ağıkaya formasyonu içerisinde, Karayün üyesi (alüviyal yelpaze ve akarsu çökelleri), Hafik üyesi (sabka jipsleri) ve Karacaören üyesi (sığ denizel çökeller) ve Erken-Orta Miyosen yaşlı Eğribucak formasyonunda ise Sekitarla üyesi (akarsu çökelleri) olmak üzere 2 formasyon ve 4 üye ayırtlamışlardır.

Araştırmacılar, bu birimleri 13 ayrı litofasiyeste incelenmişler ve bu fasiyeslerin sığ denizel-lagün, gel-git ortamı, playa-sabka, alüviyal yelpaze ve akarsu ortamları gibi değişik litolojiler içerdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Hafik jipslerinin yaşının, (?)Oligosen-Alt Miyosen olduğunu ve havzayı dolduran kırıntılı istifin, muhtemelen güney-güneydoğudaki bir ofiyolitik temelden beslendiğini de ifade etmişlerdir.

4. BÖLGESEL JEOLojİ

Sivas Tersiyer havzası, Çankırı-Çorum, Haymana-Polatlı ve Tuz Gölü havzaları ile birlikte, Orta Anadolu Tersiyer havzalarını oluşturur. Bunların gelişimindeki belirleyici süreç, Neotetis' in kuzey kolunun Üst Kretase' de kapanmasıdır (ŞENGÖR ve YILMAZ, 1981). Bu tektonik rejime bağlı olarak Sivas Havzası'nın temelini birbirlerinden farklı yaş ve litolojideki kayaç toplulukları oluşturmuştur (TEKELİ ve diğ., 1992). Bunlar, Permo-Triyas yaşlı Hınzır Dağı metamorfikleri (ERKAN ve diğ., 1978), Üst Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı Akdağ metamorfikleri (TATAR, 1977; YILMAZ ve diğ., 1995) ve yerleşimlerini Üst Kretase öncesi tamamlayan ofiyolitli birimlerdir (BAYHAN, 1980; YILMAZ, 1981; ÖZGÜL, 1981). Havzada Alt Eosen' den itibaren yaygın bir denizel çökelim izlenir. Orta Eosen dönemi fliş tipi çökelimle temsil edilen havza koşullarını yansıtır. İzleyen geç Orta Eosen/Geç Eosen dönemi, havzada yaygın evaporit çökelimlerinin başladığı dönemdir. Bu evaporitler havzanın değişik kesimlerinde Oligosen çökelleriyle de geçişler gösterir.

Havzanın orta kesimlerinde izlenen Erken Oligosen yaşlı karbonat/evaporit çökel sistemleri, bir iç deniz/lagün ortamının varlığını ortaya koymaktadır. Sınırlı su dolaşımli Oligosen iç denizi, Sivas havzasında daha çok D ve KD etkili olan Geç Oligosen/Erken Miyosen'i simgeleyen bir denizel transgresyon ile sonlandırılmıştır. Erken Miyosen denizi doğuya doğru açık denizel nitelik kazanır. Bunun sonucu olarak Oligosen'in büyük bölümünü simgeleyen evaporit çökeli, erken Miyosen döneminde sonlanmıştır.

Tersiyer yaşlı birimlerin ayrıntılı nitelikleri stratigrafi bölümünde verilecektir.

5. STRATİGRAFİ

Bu bölümde formasyon adlamalarında olabildiğince yaygın kabul görenlere kısaca değinilecek, birimler kronostratigrafik sırayla verilecektir. İnceleme alanının stratigrafisi genelleştirilmiş dikme kesitte verilmiştir (Şekil 3).

İnceleme alanının temelini Kretase yaşlı ofiyolitik karışıklar oluşturmaktadır. Bu temel, üzerine uyumsuz olarak gelen Tersiyer yaşlı birimler tarafından örtülmektedir.

5.1. Eosen

Tokuş Formasyonu: Tokuş formasyonu adlaması ilk kez YILMAZ ve ÖZER (1984) tarafından havzanın özellikle kuzey kenarında izlenen ve Lütasiyen-Priaboniyen yaşında olduğu belirtilen sığ denizel kırıntılı ve karbonatlar için kullanılmıştır. İNAN ve İNAN (1999) ise formasyonun İlerdiyen'e kadar indiğini belirtmişlerdir. Havzanın güneybatı kesiminde yüzeyleyen benzer çökeller için Beyyurdu formasyonu (TEKELİ ve diğ., 1992) adlaması kullanılmıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği bölgelerde bu birime rastlanılmamıştır.

Bozbel formasyonu: Tecer-Gürlevik dağlarının kuzey yamaçlarında yüzeyleyen gri renkli Eosen flişi için Bozbel Formasyonu tanımlaması ilk kez KURTMAN (1973) tarafından kullanılmıştır. TEKELİ ve diğ. (1992), Bozbel formasyonunu Mudarası fayı, Şarkışla ve Gemerek arasında izlenen uzanımının, birbirleriyle dikey ve yanal geçişler gösteren 5 farklı fasiyes topluluğuna ayırmışlardır. Bunlar, volkanik katkılı fliş, marnlı kalkerli fliş, masif konglomera-kireçtaşı blokları, esmer şeyli fliş ve jipsli kilaşlardır. Formasyonda ARTAN ve SESTİNİ (1971) Alt Eosen; KURTMAN (1973) Lütasiyen; TEKELİ ve diğ., (1992), Orta-Üst Eosen yaşlarını saptamıştır. Egemen olarak fliş-volkanik fliş niteliğindeki Bozbel formasyonu olistostromal düzeyler içermektedir.

5.2. Oligosen – Miyosen

Hafik Formasyonu: Hafik formasyonu adlaması KURTMAN (1973) tarafından havzada geniş bir yayılım gösteren masif jipslerle kırmızı kahverengi kırıntılılarla temsil edilen karasal çökeller için kullanılmış ve Alt-Orta Miyosen yaşı önerilmiştir. Bazı çalışmalarda (Örneğin, POISSON ve diğ. 1995, KANGAL ve VAROL, 1999) masif jipsler için Hafik formasyonu adlaması aynen benimsenirken, masif jipslerin üzerinde yer alan karasal silisiklastikler için Karayün formasyonu adlaması

kullanılmıştır. Bu çalışmada Hafik formasyonu adlaması, havzanın doğu ve orta kesimlerinde yaygın yüzlekler oluşturan ve Oligosen yaşı önerilen masif jipsler için kullanılmıştır.

Selimiye formasyonu: Sivas havzasında oldukça geniş yüzleklere ve büyük kalınlıklara sahip Oligosen yaşlı kırıntılı çökeller Selimiye formasyonu olarak isimlendirilmiştir (KURTMAN, 1973). Eosen üzerinde uyumsuz olarak yer alan birimin tanımsal özelliği alacalı (kırmızı-sarı-yeşilimsi gri) ve çapraz katmanlı kumtaşı ve silttaşı ardalanmasıdır. Formasyonunun çökelim ortamına ilişkin yaygın görüş, zaman zaman açık denizle bağlantıya geçen sığ denizel-lagüner bir ortamın varlığıdır. Formasyonun yaşı Rupeliyen-Erken Şattiyen olarak öngörülmüştür (ALTUNSOY, 1993 ve KAVAK, 1998).

Karayün formasyonu: Karayün formasyonu adlaması CATER ve diğ.,(1991) tarafından Miyosen yaşlı ve yer yer deltayik nitelikler gösteren flüviyal çökeller için kullanılmıştır. Birim özellikle Tecer ırmağı boyunca ve Karayün-Celalli dolaylarında geniş yüzlekler verir. Taban kesimlerinde yer yer ince evaporit-karbonat içeren kırmızı renkli, kumtaşı, çamurtaşı (başlıca silttaşı) ve çakıltası litolojileriyle temsil edilen formasyonun kalınlığı 2000 m. ye ulaşır. Taşlıdere kesitinde saptanan charalara (*Nitelopsismeriani*, *Charanotata*, *Stephanochara berdatensis*, *Spherochara* sp.)' a göre formasyona Geç Oligosen-Erken Miyosen yaşı verilmiştir (KANGAL & VAROL, 1999, POISSON ve diğ., 2012).

Emirhan formasyonu: POISSON ve diğ., (1995) havzanın orta ve doğu kesimindeyüzeyleyen, beyaz-krem renkli gölsel kireçtaşı ile marn, kumtaşı ve jips ardalanımı için Emirhan formasyonu adlamasını önermiştir. Emirhan ölçülü kesitinde formasyonun kalınlığı 150 m ölçülmüştür. Formasyonun yaşı, saptanan *Nitelopsis* aff. *meriani* (BRAUN), *Lychnothamnus* (*Stephanochara*) sp., *Lychnothamnus* (*Stephanochara*) *berdotensis*, *Sphaerochara* sp., *Chara* aff. *notata*, *Chara* cf. *globularis* ve *Chara* sp. ile Üst Oligosen-Alt Miyosen' dir (POISSON ve diğ.,2012).

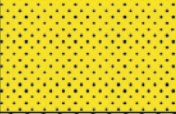
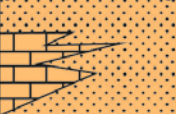
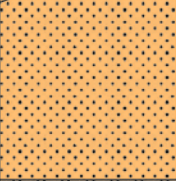
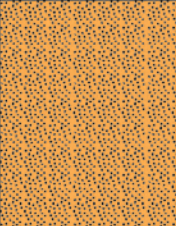
Karacaören Formasyonu: Karacaören formasyonu adlaması ilk kez KURTMAN (1973) tarafından Sivas havzasındaki Alt-Orta Miyosen yaşında olduğunu belirttiği denizel çökeller için önerilmiş ve yaygın olarak benimsenmiştir. Karacaören

formasyonu ortamsal (delta, plaj, sabka, körfez-lagün, sed adası, resif ve kısmen açık deniz) ve litolojik (kırıntılı, karbonat, evaporit, kömür) olarak büyük bir çeşitlilik sunmaktadır (KANGAL ve VAROL, 1999). Bu çalışmada formasyonun havzanın doğusundaki seviyelerinde; *P. diyarbakirensis*, *Prearchaias minimus*, *Prebullalveolina oligocenica*, *Sivasina egribucakensis*, *Austrotrillina brunni*, *Archaias kirkukensis*, *A. asmaricus*, *Peneroplis flabelliformis*, *P. evolutus*, *Archaias* sp., *Heterillina* sp., *Sigmoilina* sp., *Triloculina* sp., *Quinqueloculine* sp., Miliolidae fosil topluluğu saptanmış ve Rupeliyen-Şattiyen yaşı verilmiştir. Celalli ve Koşutdere kesitlerinde ise *Miogypsina gunteri*, *Miogypsina tani*, *Miogypsinella* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinodella* sp., *Postmiogypsinella* sp., *Miogypsina* sp., *Nephrolepidina morgani*, *Nephrolepidina tournoueri*, *Operculina complanata*, *Operculina* sp., *Victoriella* sp., *Rotalia* sp., *Textularia* sp., *Amphistegina* sp., *Asterigerina* sp., *Austrotrillina* sp., *Archaias* sp. bentik foraminiferleri tanımlanarak Erken Miyosen yaşı verilmiştir. Bu fosil topluluğu ile Karacaören formasyonunun yaşının Oligosen'e indiği saptanmıştır.

Benlikaya Formasyonu: Alt Miyosen yaşlı denizel çökelleri uyumlu olarak üzerleyen kırmızı renkli karasal kırıntılılar için Benlikaya formasyonu adlaması ilk kez PISONİ (1965) tarafından kullanılmıştır. Çalışma alanında Celalli ve Bakımlı kesitlerinin tavanında izlenen birim, Karacaören formasyonu üzerine uyumlu olarak çökelmiş, kırmızı-koyu kahverenkli kumtaşı-çakıltası ile silttaşı aralanımından oluşmuştur. Yer yer de ince kömür ve jips bantları içerir. Birimin taban kesimlerinde Orta Miyosen ostrakodaları içerdiği belirtilmektedir (TEMİZ, 1994).

5.3. Geç Miyosen-Pliyosen

Havzada, geç Miyosen-Pliyosen dönemi, farklı araştırmacılar tarafından değişik formasyon isimleriyle tanıtılan akarsu ve göl çökelleriyle temsil edilmektedir (YILMAZ, 1980). İncesu formasyonu başlıca çamurtaşı, kumtaşı, çakıltası ve kireçtaşı litolojilerinden oluşur ve yaygın memeli-mikromemeli fauna içeriklerine göre yaşlandırılmıştır (SÜMENGİN ve diğ., 1987).

Sistem	Seri	Formasyon	Kalınlık (m)	Kaya Türü	Açıklamalar	Ortam	Fosil Topluluğu
T E R S İ Y E R	Üst Miyosen Pliyosen	İnceşu	350		Kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı, kireçtaşı	Akarsu - göl	
	Alt - Orta Miyosen	Benlikaya			Kumtaşı-çakıltası-silttaşı	Akarsu - göl	
	Alt Miyosen	Karacaören	350		Kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı	Kıyı - sığ deniz	<i>Miogypsina tani</i> <i>Miogypsina gunteri</i> <i>Nephrolepidina tournoueri</i> <i>Nephrolepidina morgani</i> <i>Operculina complanata</i> <i>Austrotrillina brunni</i> <i>Peneroplis flabelliformis</i> <i>P. evolutus</i> <i>Prearchaias minimus</i> <i>P. diyarbakirensis</i> <i>Archaias kirkukensis</i> <i>A. asmaricus</i> <i>Sivasina egribucakensis</i>
	Oligosen	Emirhan			Kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı	Göl	
		Karayün	2600		Kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı	Menderesli akarsu	
		Selimiye	1000-2000		Kumtaşı, çamurtaşı	Akarsu - kıyı	
		Hafik	200		Masif jips	Kıyı sabkası	
	Eosen	Bozbel	1500-2000		Jips Kumtaşı, silttaşı, marn ardalanımı (Fliş)	Kıyı (lagün - sabka) Açıkdeniz	
		Tokuş			Kumtaşı, kumlu kireçtaşı Çakıltası	Sığ deniz Yelpaze delta	
					Uyumsuzluk Ofiyolitli karışık		
KRETASE							

Şekil 3. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (ölçeksizdir)

6. ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFİK KESİTLER

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Sivas Havzası Oligosen-Miyosen yaşlı çökelleri, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sivas paftasında yeralan dört farklı bölgede incelenmiştir. Kesit yerleri saptanırken özellikle denizel istiflerin en belirgin olduğu alanlar seçilmiştir. Bu kesitler doğudan başlanarak anlatılmıştır.

6.1. Tuzlagözü Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Kesit, Zara ilçesinin yaklaşık 30 km güneydoğusunda yer alan Tuzlagözü köyünün güneyinden alınmıştır (kesitin başlangıç koordinatları: 39°42'45"K; 37°40'41.23"D) (Şekil 2, 4). Bölgede Oligosen-Miyosen yaşlı Karacaören formasyonu, Selimiye formasyonu üzerine uyumsuz olarak yer alır. Tabanda 10 m kalınlığa ulaşan Oligosen yaşlı killi-kumlu kireçtaşı paketiyle başlayan istif tavana doğru gri-yeşil renkli, pelecypodalı kumtaşı, silttaşı ve marn ardalanması biçiminde sürerek 150 m'lik bir kalınlık sunar (Şekil 5, 6).



Şekil 4. Tuzlagözü kesitinin lokasyonu



Şekil 5. Tuzlagözü kesitinin genel görünüşü.

Fosil topluluğu ve yaş: Kesitin tabanında yer alan kireçtaşları oldukça sık ve sakin denizel ortamları yansıtan porselen kalker kavkılı foraminiferleri kapsar. Tanımlanan formlar *Peneroplis flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *P. evolutus* HENSON, *Praearchais diyarbakirensis* SİREL, *P. minimus* SİREL, *A. kirkukensis* HENSON, *A. asmaricus* SMOUT & EAMES ve *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM ile temsil olur. Bu formlarla beraber dasyclad algler gözlenmiştir. Bu fosil topluluğu Rupeliyen-Erken Şattiyen (SBZ 21-22) aralığını gösterir.

Bu düzeylerin üzerine gelen kireçtaşlarında fauna içeriği tamamen değişir. Dasycylad alglerin yerini *Polystrata alba* ve kırmızı algler olarak nitelenen Lithothamnium grubu algler; porselen kalker foraminiferlerin yerini ise hyalin kalker kavkılı Miogypsinid foraminiferler alır. Alglerin dışında en baskın formlar miogypsinidler ve Nephrolepidinlerdir. Bu seviyelerde; *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, *Miogypsinella complanata* (SCHLUMBERGER), *M. borodinensis* HANZAWA, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, *Miolepidocyclina* sp. ve *Asterigerina* sp. tanımlanmış ve bu fosil topluluğu ile bu düzeylere Geç Şattiyen (SBZ 23) yaşı verilmiştir.

İstifin en üst seviyelerinde izlenen marnlı düzeylerin alt kesimlerinde saptanan *Globigerina praebulloidesocclusa* BLOW & BANNER, *Globigerina anguliofficialis* BLOW, *Globigerinella obesa* (BOLLI), *Globigerinella praesiphonifera* (BLOW), *Globorotaloides suteri* BOLLI, *Subbotina gortanii* (BORSETTI), *Paragloborotalia* cf. *opima* (BOLLI), *Paragloborotalia* cf. *nana* (BOLLI), *Paragloborotalia* cf. *semivera* (HORNIBROOK), *Globigerina* cf. *ciperoensis* BOLLI, *Dentoglobigerina* cf. *globularis* (BERMUDEZ), *Paragloborotalia* sp., *Cassigerinella* sp. planktonik foraminiferleri Geç

Şattiyen'i; daha üst seviyelerdeki örneklerde tanımlanan *Globigerina praebulloides*praebulloides BLOW ve *Globigerina ouachitaensis* HOWE ve WALLACE planktonik foraminifer türleri ise Erken Miyosen'i işaret eder.

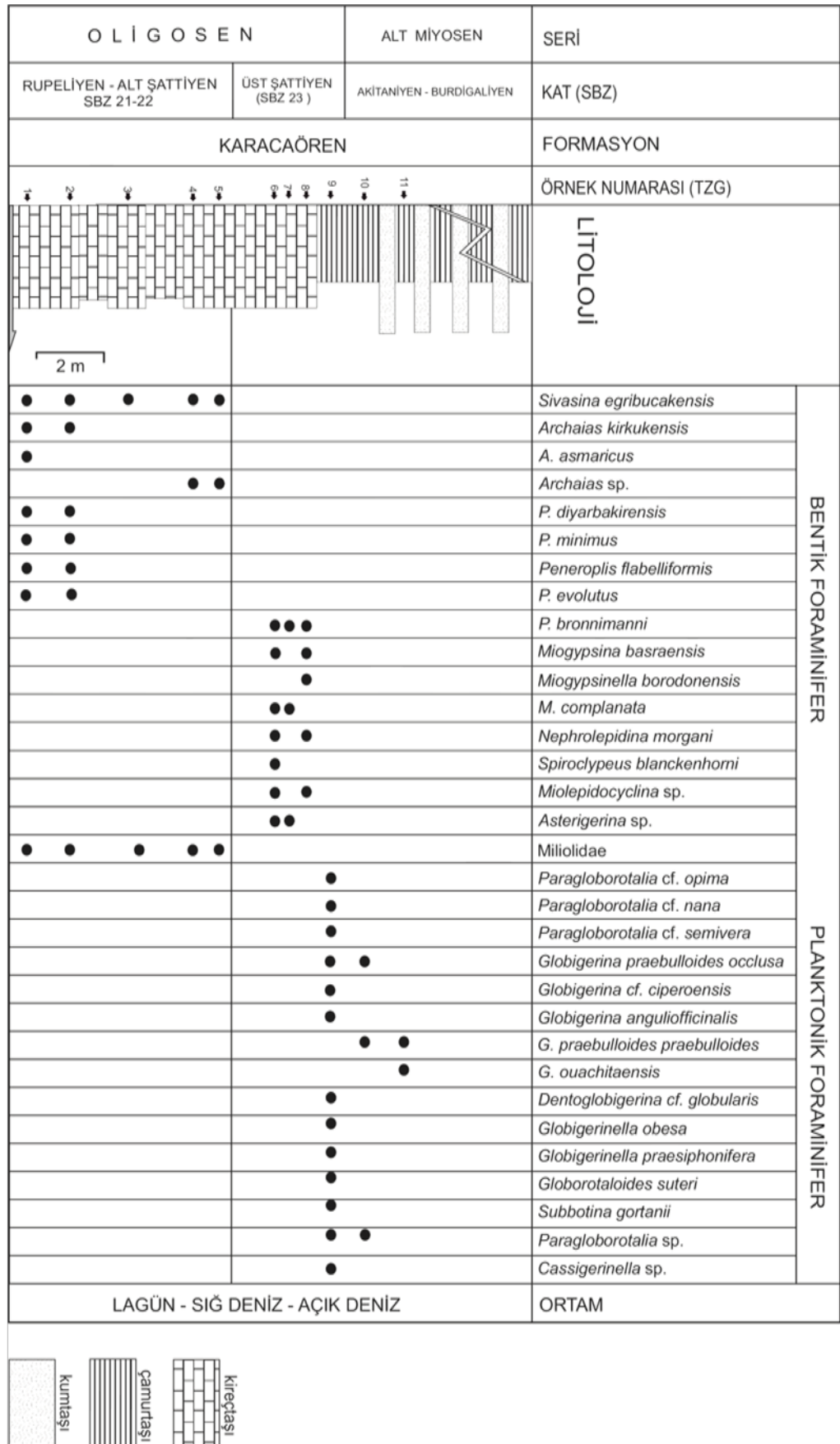
Yine kesitin üst seviyelerinde tanımlanan mollusk örnekleri (Pelecypodlardan; *Megaxinus bellardianus* MAYER, *Oopectenrotundatus* LAMARCK, *Hinnites* aff. *defrancei* MICHELOTTI, *Diplodonta* cf. *rotundata* MONTAGU, *Pecten* cf. *burdigalensis* LAMARCK, *Flabellipecten* sp., *Chlamys* sp.) ise Burdigaliyen yaşını gösterir.

Tüm bu veriler dikkate alındığında Tuzlagözü kesitinde Karacaören formasyonunun alt düzeylerindeki porselen kalker foraminiferli seviyeler Rupeliyen-Erken Şattiyen; algi kireçtaşları ve hemen üzerinde yer alan yeşilimsi marnlar Geç Şattiyen; üst seviyelerdeki marn, silttaşı ve kumtaşları ise Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlıdır (Şekil 6).

6.2. Bakımlı Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Havzada denizel Eosen-Oligosen geçişinin izlendiği sınırlı yerlerden biri olan Bakımlı kesiti, Hafik ilçesinin 18 km güneydoğusunda yer alan Bakımlı köyünün 2 km güneydoğusundan ölçülmüştür (başlangıç koordinatları:39°17'78"K; 37°29'13.11"D) (Şekil 2, 7). Toplam 70m kalınlık sunan kesitten 21 adet örnek alınmıştır. Taban kesiminde Bozbel formasyonuna ait kumtaşı-silttaşı ve marndan oluşan fliš topluluğunun yer aldığı istif, tavana doğru Karacaören formasyonunun Alt Oligosen yaşlı pelecypodalı kumtaşı, silttaşı-marn, kumlu kireçtaşı ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan seviyelerine geçer (Şekil 8, 9).

Fosil topluluğu ve yaş: Kesitin alt seviyelerinde; *Pseudohastigeri namicra* (COLE), *Acarinina spinuloinflata* (BANDY), *Acarinina bullbrooki* (BOLLI), *Morozovellas pinulosa* (CUSHMAN), *Globorotaloides suteri* BOLLI, *Subbotina eocaena* (GÜMBEL), *Turborotalia* cf. *cerroazulensis* (COLE), *Acarinina* sp., *Subbotina* sp. planktonik foraminiferleri tanımlanmış ve Orta Eosen yaşı verilmiştir. Bu düzeyleri takip eden örneklerde saptanan ostrakod ve planktonik foraminiferlerde tanımlama yapılamamıştır. Ancak bu düzeylerin yaşının üstte yer alan kireçtaşlarının Rupeliyen yaşlı olması nedeniyle Geç Eosen (Priaboniyen) olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 6. Tuzlagözü ölçülü stratigrafi kesiti



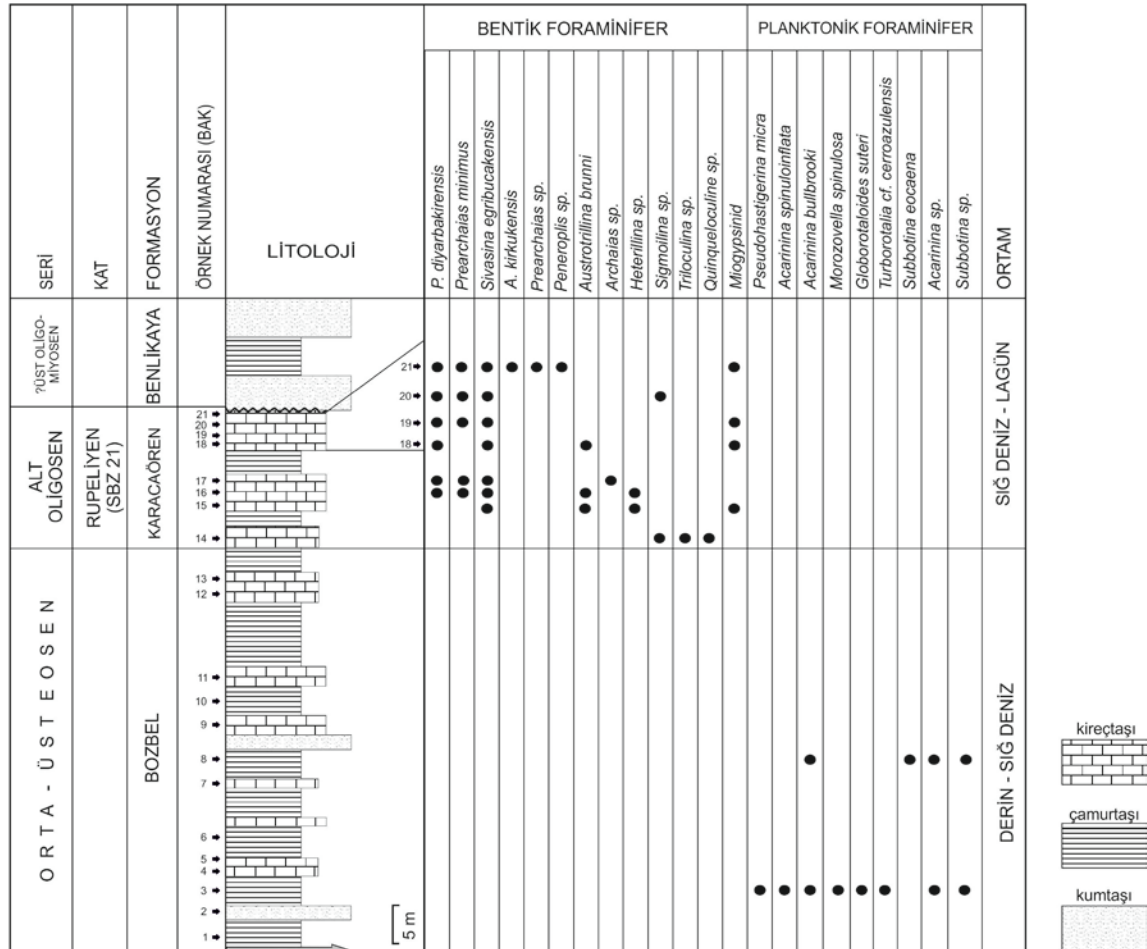
Şekil 7. Bakımlı kesitinin lokasyonu



Şekil 8. Bakımlı kesitinin orta-üst kesiminin genel görünüşü

Kesitin üst düzeylerini oluşturan Karacaören formasyonuna ait kireçtaşları oldukça sığ denizel ortamı karakterize eden porselen kalker kavkılı bentik foraminiferleri içerir. Bu düzeylerde; *Praearchais diyarbakirensis* SİREL, *P. Minimus* SİREL, *Praebullalveolina oligocenica*, *Archais kirkukensis* HENSON, *Sivasina*

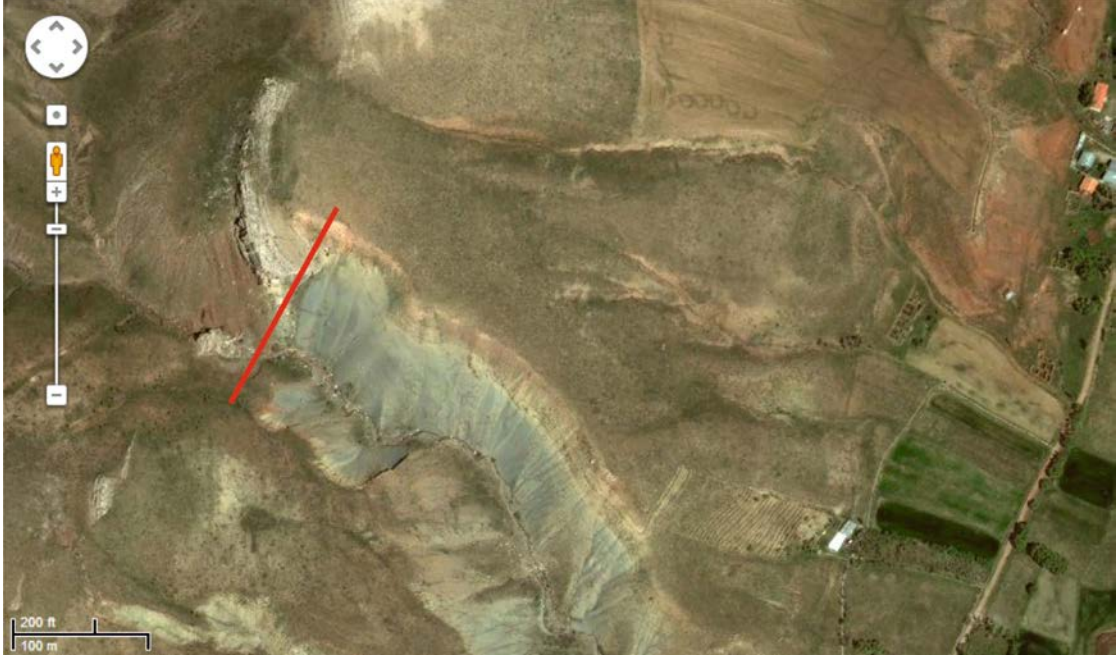
egribucakensis SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Austrotrillina brunni* MARIE ve *Peneroplis* sp. bentik foraminiferleri gözlenmiş ve Rupeliyen yaşı verilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Bakımlı ölçülü stratigrafi kesiti

6.3. Celalli Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Hafik ilçesinin 26 km güneyinde yer alan Celalli kesitinde, Karacaören formasyonundan 9 örneklik kesit alınmıştır (başlangıç koordinatları: 39°41'25.78"K; 37°24'47.75"D) (Şekil 2, 10). Kesit alınan lokalitede sıg denizel istif, Oligosen yaşlı Selimiye formasyonu (KURTMAN, 1973) üzerine uyumsuz olarak gelir. Birim beyaz-krem renkli yer yer algli kireçtaşları, karbonatlı kumtaşı ve pelecypodlu, gastropodlu siltaşlarından oluşur. Kesitte 180m kalınlık ölçülmüştür (Şekil 11, 12).



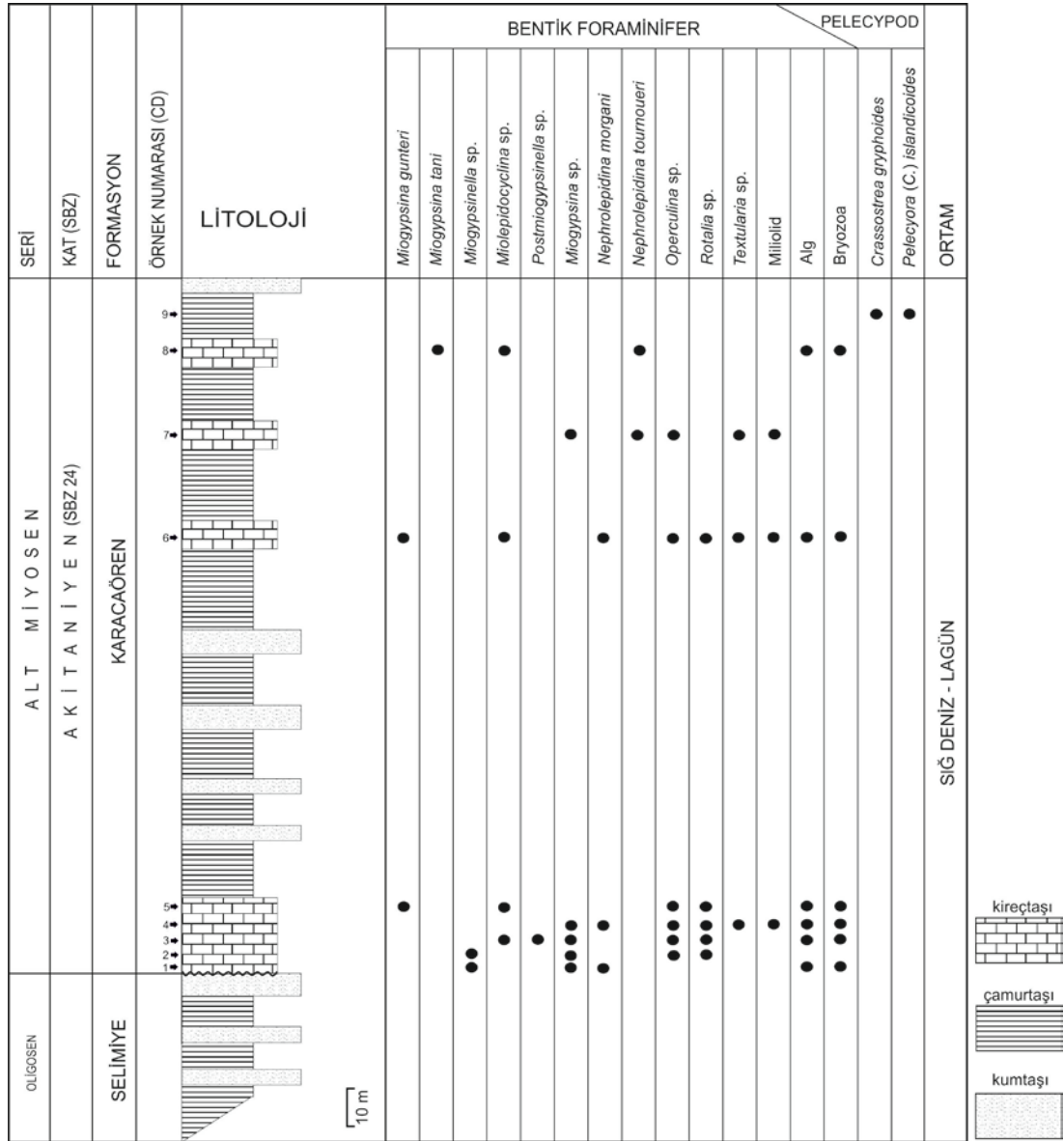
Şekil 10. Celalli kesitinin lokasyonu



Şekil 11. Celalli kesitinin alt bölümünün arazi görüntüsü.

Fosil topluluğu ve yaş: Kesitin tabanında yer alan kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde; *Miogypsina gunteri* COLE, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinella* sp., *Postmiogypsinella* sp., *Operculina* sp., bol alg, bryozoa ve ekinid saptanmıştır. Üst seviyelerde yer alan

kireçtaşı düzeylerinde ise *Miogypsina tani* DROOGER, *Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miolepidocyclina* sp. tanımlanmıştır. Kesitin taban seviyelerinde baskın fasiyes alg - bryozoa topluluğu iken üst seviyelerde kırmızı algler en bol fosildir. Kesitin en üst seviyelerini oluşturan marnlarda *Crassostrea gryphoides*, *Pelecypora* (C.) *islandicoides* pelecypod türleri saptanmıştır. Bu fosil bulguları ile Karacaören formasyonuna ait bu kireçtaşlarına Akitaniyen(SBZ 24) yaşı verilmiştir.



Şekil 12. Celalli ölçülü stratigrafi kesiti

6.4. Koşutdere Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Hafik ilçesinin 6 km kuzeydoğusunda ölçülen kesit (başlangıç koordinatları: 39°55'10.32"K; 37°23'45.04"D) (Şekil 2, 13), yaklaşık 40 m kalınlık sunar. Toplam 24 örnek alınmıştır. Tabanda jipsler (Hafik formasyonu) üzerine Karacaören formasyonuna ait algli kireçtaşı düzeyleri ile başlayan istif, kalın katmanlı grimsi-sarı renkli kumlu kireçtaşı ve kireçtaşları ile devam ederek, tavanda pelecypodların baskın olduğu kireçtaşları ve marnlar ile son bulur (Şekil 14, 15).



Şekil 13. Koşutdere kesitinin lokasyonu

Fosil topluluğu ve yaş: Bu kesitte, baskın formlar Miogypsinidler, bryozoa ve kırmızı alglardır. Kesit boyunca fauna topluluğu fazla bir değişiklik sunmamaktadır. Kesitin alt ve orta düzeylerinde *Miogypsina gunteri* COLE, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Operculina complanata* DEFRANCE, *Miogypsinodella* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Victoriella* sp., *Amphistegina* sp., *Asterigerina* sp. tanımlanmıştır.



Şekil 14. Koşutdere kesitinin tavan kesimlerinin görünümü

Kesitin üst seviyelerinde ise *Miogypsina tani* DROOGER, *Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miogypsinodella* sp., *Miolepidocyclina* sp. saptanmıştır. Ayrıca bu düzeyler bol pelecypodludur. Bu pelecypod topluluğu içinde *Flabellipecten* sp. (aff. *flabelliformis* (BROCCHI)), *Pecten* cf. *burdigalensis* (LAMARCK) tanımlanmıştır.

Kesitin en üst seviyelerini oluşturan marnlarda ise; *Globigerina praebulloidesspraebulloides* BLOW, *Globigerina praebulloidessocclusa* BLOW ve BANNER, *Globigerina ciperoensis* BOLLI, *Dentoglobigerina* cf. *globularis* (BERMUDEZ), *Globigerina* cf. *praebulloidessleroyi* BLOW ve BANNER planktonik foraminiferleri tanımlanmıştır.

Tanımlanan bentik, planktonik foraminifer ve mollusk türleri formasyonun Koşutdere kesitindeki yaşının Erken Miyosen (Akitaniyen- SBZ 24) olduğunu işaret eder.

7. PALEONTOLOJİ

Bu başlık altında, Sivas havzasının doğusunda Tuzlagözü, Bakımlı, Koşutdere ve Celalli yörelerinde yüzlek veren Oligosen ve Alt Miyosen yaşlı sığ denizel birimlerde, detaylı yaşlandırma yapılmasını sağlayan önemli bentik foraminiferlerin sistematik tanımlamaları verilmiştir. Sistematik tanımlamada LOEBLICH ve TAPPAN (1987) sistematigi baz alınmıştır. Tanımlanan bentik foraminiferlere ait görüntüler Levha I-VIII de sunulmuştur.

7.1. Foraminifer Sistematigi

Alt Ordo: Miliolina DELAGE & HEROUARD, 1896

Üst Familya: Miliolacea EHRENBERG, 1839

Familya: Austrotrillinidae LOEBLICH & TAPPAN, 1986

Cins: *Austrotrillina* PARR, 1942

Tip tür: *Trillina howchini* SCHLUMBERGER, 1893

***Austrotrillina brunni* MARIE, 1955**

(Levha I, şekil 1-16)

1955 *Austrotrillina brunni* MARIE, p.203, pl.9, figs.4-8.

1967 *Austrotrillina brunni* MARIE, ADAMS, p.85, pl.6, figs. 6, 8.

2003 *Austrotrillina brunni* MARIE, SİREL, s.294, lv.X, şek. 10-16.

Tanım: Kavkı küçük, kenarlarda yuvarlaklaşmış oval şekillidir. Kavkının çapı 0.88-1.27 mm ve kalınlığı 0.58-0.80 mm arasındadır. Sferik megalosferin çapı 0.100-0.138 mm dir ve küçük, bölünmemiş trilokulin localarla takip edilir. İnce epiderm altı bölmeler taşıyan adult localar da trilokulin düzendedir. Subepidermal bölümler, iki tür küçük alveol bölmeleri oluşturmaktadır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, ilk kez Yunanistan'da geç Oligosen-erken Miyosen'de tanımlanmıştır (MARIE, 1955). Develi ve Keleşdere (Malatya) kesitlerinde ise Rupeliyen-erken Şattiyen'de (SİREL, 2003) bildirilmiştir. Çalışma alanında, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *P. oligocenica* ve *S.egribucakensis* ile Bakımlı kesitinin Rupeliyen seviyelerinde bulunmuştur.

Üst Familya: Soritacea EHRENBERG, 1839

Familya: Peneroplidae SCHULTZE, 1854

Cins: *Peneroplis* de MONTFORT, 1808

Tip tür: *Nautilus planatus* FICHTEL & MOLL, 1798

***Peneroplis evolutus* HENSON 1950**

(Levha I, şek. 22; levha II, şek. 1)

1950 *Peneroplis evolutus* HENSON, p. 37, pl. 5, figs. 12–14; pl. 10, fig. 6.

1967 *Peneroplis evolutus* HENSON; ADAMS & BOURGEOIS, p. 20, pl. 2, fig. 4.

Tanım: Kavkı basık diskoidal şekillidir ve porselen kalkerdir. Kavkı çapı 0.99-1.65 mm arasındadır. Kalınlığı ise oldukça ince olup, 0.14-0.21 mm arasında değişir. Erken dönem hızla açılan bir turdan oluşur, bu evredeki localar dardır. Bu dönemi flabelliform evre takip eder. Olgun dönemde ise dairesel localar gözlenir. Sferik ilk locanın çapı 0.037-0.074 mm dir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *P. evolutus*, İran, Irak, Suriye ve Türkiye'de geç Oligosen-erken Miyosen yaşlı düzeylerde tanımlanmıştır (HENSON, 1950). Çalışma alanında; Tuzlagözü kesitinin Rupeliyen-erken Şattiyen (SBZ 21-22) yaşlı düzeylerinde *P. flabelliformis*, *Sivasina egribucakensis*, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus* ve *A. kirkukensis* ile birlikte bulunur.

***Peneroplis flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, 2013**

(Levha II, şekil 2)

1950 *Peneroplis thomasi* sp. nov. HENSON, p.36, pl.5, figs.7-11.

1996 *Peneroplis* cf. *thomasi* HENSON, SİREL, pl.3, figs. 19-21.

2013 *Peneroplis flabelliformis* n.sp. SİREL & ÖZGEN-ERDEM, pl.I, figs. 1-14; pl.II, figs.1, 2.

Tanım: Kavkı, porselen kalker yapıdadır. İlk locayı takip eden erken localar planispiral involut sarıımlıdır. Bu dönem 2 yada 3 turlu olabilir. Localar yay şeklinde ve septaları oldukça eğiktir. Bu dönemde her turda ortalama 14-24 adet septa bulunur ve takibinde kısa bir flabelliform devre gelir. Daha sonra gelen localar daireseldir ve bu dönemde ortalama 8-10 adet loca mevcuttur. Kavkı çapı 1.12-1.62 mm arasında değişir. Sferik ilk locanın çapı 0.05 ile 0.08 mm arasındadır. Erken planispiral-involut dönem kavkının heriki tarafında belirgin merkezi şişkinlik oluşturur. Merkezi kalınlık 0.27-0.31 mm arasında değişir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, Tuzlagözü kesitinin Rupeliyen-erken Şattiyen yaşlı kireçtaşlarında, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus* ve *A. kirkukensis* ile birlikte bulunur. Bu nedenle türün stratigrafik seviyesi Rupeliyen-erken Şattiyen (SBZ 21-22) olarak belirtilmiştir.

Üst Familya: Miliolacea EHRENBERG, 1839

Familya: Hauerinidae SCHWAGER 1876

Cins: *Sivasina* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, 2013

Tip tür: *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM

***Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN ERDEM, 2013**

(Levha II, şekil 3-4)

1904 *Dendritina rangi* d'ORBIGNY emend. FORNASINI, p. 6, pl. 1, fig. 13.

1950 *Dendritina cf. rangi* (d'ORBIGNY); HENSON, p. 31, pl. 5, fig. 2; pl. 6, fig. 2; pl. 10, fig. 3.

1967 *Dendritina cf. rangi* (d'ORBIGNY); ADAMS & BOURGEOIS, p. 20, pl. 2, figs. 2-3.

2013 *Sivasina egribucakensis* n.sp. SİREL & ÖZGEN-ERDEM, pl.IV, figs. 1-14; pl.V, figs.1-10; pl.VI, figs.1-6.

Tanım: Kavkı, şişkin, biumbilicate, lentikülerdir. Kavkının çapı megalosferik formlarda; 0.66-0.9 mm; mikrosferik formlarda 1-2 mm arasındadır. İri ve sferik ilk locanın çapı, 0.066-0.100 mm dir. Sarılım planispiral-evoluttur. Adult localar megalosferden son locaya doğru dereceli olarak büyür. Mikrosferik fertlerde, sferik ilk locanın çapı yaklaşık 0.050 mm'dir. Erken localar kenküllüklerin sarılımlıdır. Kavkı yapısı porselen kalkerdir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, ilk defa Fransa'daki güncel çökellerde tanımlanmıştır (d'ORBIGNY, 1826). Daha sonra, *D. cf. rangi* olarak Moratalla (İspanya) Oligosen'inde (HOTTINGER, 1963) ve GB İran erken Miyosen'inde bildirilmiştir (ADAMS & BOURGEOIS, 1967). Ayrıca, İran, Türkiye ve Irak'ta geç Oligosen-orta Miyosen'de saptanmıştır (HENSON, 1950). Bu çalışmada Bakımlı kesitinde Rupeliyen yaşlı çok sığ denizel kireçtaşı düzeylerinde, *P. oligocenica*, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *A. kirkukensis* ve *A. brunni* ile birlikte ve Tuzlagözü

kesitinde ise Rupeliyen-erken Şattiyen yaşlı düzeylerde *A. kirkukensis*, *A. asmaricus*, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *P. flabelliformis* ve *P. evolutus* topluluğu ile birlikte bulunur.

Familiya: Soritidae EHRENBERG, 1839

Cins: *Archaias* de MONTFORT, 1808

Tip tür: *Archaias spirans* de MONTFORT, 1808 (*Nautilus angulatus* FICHTEL & MOLL, 1798)

***Archaias kirkukensis* HENSON, 1950**

(Levha II, şekil 5-10)

1950 *Archaias kirkukensis* HENSON, p. 43, pl. 7, figs.3, 4, 9; pl. 8, figs. 1-5.

1950 *Archaias* cf. *aduncus* (FICHTEL & MOLL), HENSON, p. 44, pl. 8, figs. 6,7.

1958 *Archaias kirkukensis* HENSON, SMOUT & EAMES, p. 218, pl. 40, figs.1-8; pl. 41, figs. 12-19.

2003 *Archaias kirkukensis* HENSON, SİREL, lv. XIII, şek. 1-18.

Tanım: Kabuk merkezde şişkin diskoidal şekillidir. Kavkının çapı 2.56 mm ile 3.06 mm arasında değişir. Çok küçük sferik ilk loca; küçük, bölünmemiş yay şekilli localardan oluşan bir turla takip edilir. Sonrasında interseptal bölmelerle bölünmüş, dairesel localar gelir. Ağız, erken dönemde yarık şeklinde, olgun dönemde ise sıralı deliklerden oluşur.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, tip lokalitesi olan Kerkük (Irak, HENSON, 1950, p. 43)'de geç Oligosen'de ve Sivas civarında ise Oligosen' de (TURNOVSKY, 1955 ve VAN BELLEN, 1956) bildirilmiştir. Bu türün Akçadağ (Malatya) civarında, Rupeliyen-erken Şattiyen çok sığ denizel kireçtaşlarındaki varlığı ise SİREL (2003, s. 295, şek. 4) tarafından verilmiştir. Bu çalışmada, Bakımlı kesitinin Rupeliyen seviyelerinde *P. oligocenica*, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *S. egribucakensis* ile birlikte, Tuzlagözü kesitinde *A. asmaricus*, *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *P. flabelliformis*, *P. evolutus* ve *S. egribucakensis* ile birlikte yine benzer stratigrafik düzeyde gözlenmiştir.

***Archaias asmaricus* SMOUT & EAMES, 1958**

(Levha II, şekil 11-12)

1958 *Archaias hensoni* SMOUT & EAMES, p. 220, pl. 40, figs. 20-24; pl. 41, figs. 7,10, 20.

Tanım: Bu tür, şişkin, çevrede yuvarlaklaşmış lentiküler şekillidir. Merkezi bölümdeki şişkinliğin kalınlığı, çevreye doğru azalır. Kavkının çapı 1.66-2.33 mm arasında değişir. Merkezdeki kalınlık 0.73-0.83 mm, çevredeki kalınlık ise 0.33-0.43 mm dir. Çok küçük ilk loca; az sayıda, bölünmemiş, yay şekilli küçük localarla takip edilir. Sonraki bölünmüş localar planispiral involut sarılmıştır. Takip eden dairesel olgun localar ince interseptal bölmelerle çok sayıda küçük locacığa bölünmüştür.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, Tuzlagözü kesitinin Rupeliyen-erken Şattiyen yaşlı çok sığ denizel kireçtaşlarının alt seviyelerinde *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *P. flabelliformis*, *P. evolutus*, *S. egribucakensis* ve *A. kirkukensis* ile birlikte bulunmuştur.

Cins: *Praearchaias* SİREL, 1996

Tip tür: *Praearchaias diyarbakirensis* SİREL, 1999

***Praearchaias diyarbakirensis* SİREL, 1996**

(Levha III, şekil 1-7)

1996 *Praearchaias diyarbakirensis* SİREL, p. 168-169, pl. 1, figs. 1-7, 13-17.

2003 *Praearchaias diyarbakirensis* SİREL, SİREL, s. 296, lv. X, şek. 17-19.

2004 *Praearchaias diyarbakirensis* SİREL, SİREL, p. 52, pl. 48, figs.1-7, 13-17.

2007 *Archaias operculiniformis* HENSON, HOTTINGER, p. 12, pl. 8, figs.4,6,7; pl. 10, fig. 8.

2007 *Archaias diyarbakirensis* (SİREL), HOTTINGER, p. 13, pl. 7, fig.2,4,7; pl. 13, fig. 10; pl. 15, fig. 7.

Tanım: Megalosferik tür, şişkin lentiküler, deliksiz porselen kalker kavkıya sahiptir. Kavkının çapı 1.6-2.6 mm; kalınlık 0.48-0.8 mm arasındadır. İri sferik megalosfer (0.16 mm) yarım ay şekilli ikincil loca ile takip edilir. Sonra, birkaç bölünmemiş yay şekilli loca ve daha sonra planispiral-involut sarılımlı bölünmüş localar gelir. Localar tam yada tam olmayan interseptal sütunlar bölünmüştür.

Stratigrafikve coğrafik yayılım: Bu tür, Tuzlagözü ve Bakımlı kesitlerinin erken Oligosen yaşlı çok sığ denizel kireçtaşlarında *P. minimus*, *P. oligocenica*, *P. flabelliformis*, *P. evolutus*, *S. egribucakensis*, *A. brunni*, *A. asmaricus* ve *A. kirkukensis* ile birlikte görünür.

***Praearchais minimus* SİREL, 2004**

(Levha III, şekil 8-13)

1996 *Praearchais* sp. SİREL, p. 169, pl. 1, figs. 8-12,18.

2003 *Praearchais* sp. SİREL, SİREL, s. 296, lv. X, şek. 8-12,18.

2004 *Praearchais minimus* SİREL, p. 52, pl. 48, figs. 8-12, 17, 18.

Tanım: Kabuk küçük, çevresi yuvarlaklaşmış şişkin merceksi şekilli ve deliksiz porselen kalkerdir yapılıdır. Çapı 0.8 - 1.3 mm ve kalınlığı 0.36 - 0.75 mm dir. Küçük küresel ilk locayı (çapı 0.08-0.13 mm) önce yarım ay şekilli ikincil loca, daha sonra az sayıda yay şekilli, küçük bölünmemiş localar izler. Sonrasında ise interseptal sütunlarla bölünmüş yarı dörtgen şekilli olgun localardan oluşan planispiral-involut flabelliform turlar gelir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, Bakımlı ve Tuzlagözü kesitlerinin erken Oligosen kireçtaşlarında gözlenir. Beraber bulunduğu fosil topluluğu *P. diyarbakirensis* ile benzerdir.

Üst Familya: Alveolinacea EHRENBERG, 1839

Familya: Alveolinidae EHRENBERG, 1839

Cins: *Praebullalveolina* SİREL & ACAR, 1982

Tip tür: *Praebullalveolina afyonica* SİREL & ACAR, 1982

***Praebullalveolina oligocenica* SİREL & ÖZGEN ERDEM**

(Levha IV, şekil 1-2)

2013 *Praebullalveolina oligocenica* SİREL & ÖZGEN ERDEM, pl. VI, figs. 7,8; pl. VII, figs. 1-9; pl. VIII, figs. 1,2

Tanım: Bu tür, hafif natuloid porselen kalker kavkıya sahiptir. Eksenel ve ekvatoryal çap sırasıyla 0.6 mm - 0.83 mm ile 0.83 mm - 1.05 mm arasındadır. İyi korunmuş

mikrosferik örneklerde, çok küçük ilk loca, bölünmemiş erken localardan oluşan iki yada daha fazla kenkulokulin dönemle takip edilir. Sonra, trilokulin düzenlenmiş bölünmemiş localar ve en sonda planispiral sarılmış bölünmüş localar gelir. Planispiral localar karakteristik olarak geniş ve şişkindir. Onların yüksekliği bölünmemiş trilokulin localardan son turun sonuna doğru dereceli olarak artar. Son turdaki locaların yüksekliği ve uzunluğu aniden artar. 1 mm çaplı bir ekvatoryal kesitin en son turunda 8 bölünmüş loca vardır.

Stratigrafikve coğrafik yayılım: Bu tür Bakımlı kesitinde; *P. diyarbakirensis*, *P. minimus*, *S. egribucakensis*, *A. kirkukensis* ile birlikte Rupeliyen yaşlı düzeylerde saptanmıştır.

Alt Ordo: Rotaliina DELAGE & HEROVARD, 1896

Üst Familya: Planorbulinacea SCHWAGER, 1877

Familya: Planorbulinidae SCHWAGER, 1877

Cins: *Planorbulina* d'ORBIGNY, 1826

Tip Tür: *Planorbulina mediterraneensis* d'ORBIGNY, 1826

***Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, 1982**

(Levha IV, şekil 3-5)

1982 *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, p.144, pl.1, figs. 1-9; pl. 2, figs. 1-5; pl.3, figs. 1-3; pl. 4, figs. 1-6; pl. 5, figs. 1-9; pl. 6, figs. 1-8.

1993 *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, SİREL ve ACAR, s.181, 183, lv. 2, şek. 21.

Tanım: Kavkı şekli diskoidal ve yapısı kalkerdir. Çapı 0.67-0.72 mm arasında değişir. Sferik, küçük ilk locanın çapı 0.030 mm dir. İlk locayı trokospiral sarılımlı localar izler. Bu locaları boyutları farklı ve düzensiz dizilmiş localar takip eder. Localar arası bağlantı taban stolonları ile sağlanır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, ilk olarak İtalya, Fransa ve Macaristan'da Priaboniyen ve Oligosen'de bildirilmiştir (BIGNOT & DECROUEZ, 1982). Yeşilyurt (Malatya) bölgesinde *Malatyna drobneae*, *Fabiania cassis*, *Rhabdorites malatyaensis* ile birlikte bulunmuştur (SİREL & ACAR, 1993). Ayrıca, yine Malatya batısında Rupeliyen-erken Şattiyen'de bildirilmiştir (GEDİK, 2010). Bu çalışmada ise, Tuzlagözü

kesitinde Üst Şattiyen yaşlı düzeylerde *M. basraensis*, *M. borodonensis*, *M. complanata*, *N. morgani* ve *Spiroclypeus blanckenhorni* ile birlikte gözlenmiştir.

Üst Familya: Asterigerinacea d'ORBIGNY, 1839

Familya: Lepidocyclinidae SCHEFFEN 1932

Cins: *Nephrolepidina* DOUVILLÉ 1911

***Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ 1904**

(Levha V, şekil 1-8)

1904 *Lepidocyclina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, pl. 1, figs. 12, 15, 17; pl. 2, figs. 4, 12; pl. 3, fig. 2.

1991 *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* (LEMOINE & DOUVILLÉ)-LESS, pp.445- 446, pl. 7, figs. 1-6; pl. 8, figs. 1-6, pl. 9, fig. 1-2.

2003 *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE & DOUVILLÉ)- SİREL, s.303, lv. 5, şek. 11-16; lv.6, şek. 1-7.

Tanım: Kavkı şişkin ve lentiküler şekillidir. Granüller kavkının merkezinde yoğunlaşmıştır. Kavkının çapı 2.6-5.5 mm, kalınlığı ise 0.67-1.49 mm arasında değişir. Sferik protonkun çapı 0.22-0.45 mm dir. Protokonku saran yarım ay şekilli dötrokonkun çapı ise 0.35-0.72 mm dir. İlk locaları takip eden yardımcı localar çok küçük boyutludur. Sadece dötrokonk ile bağlantılı yardımcı locaların sayısı (C değeri) 2-5 arasında değişir. Dötrokonkun protokonku sarma derecesi olarak ifade edilen ve nephrolepidinlerin tür tayinlerinde önemli olan A değeri ise 37-46 arasındadır. Ekvatoryal localar rombik şekillidir. Eksenel kesitlerde lateral localar 8-10 sıra dizilmiştir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür, CAHUZAC & POIGNANT (1997) tarafından geç Şattiyen'de gösterilmiştir. Maraş'da geç Şattiyen'de bildirilmiştir (SİREL, 2003). Sivas havzasında (ÖZCAN ve diğ., 2009) erken Akitaniyen yaşlı olarak belirtilmiştir. Çalışma alanında, Tuzlagözü kesitinde geç Şattiyen yaşlı düzeylerde *M. basraensis*, *M. borodonensis*, *M. complanata*, *P. bronnimanni* ile birlikte gözlenmiştir. Ancak, Celalli ve Koşutdere kesitlerin de ise Erken Akitaniyen yaşlı seviyelerde *M. gunteri*, *O. complanata*, *Miolepidocyclina* sp. ve *Miogypsinodella* sp. ile birlikte gözlenmiştir.

***Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, 1904**

(Levha VI, şekil 1-4)

1904 *Lepidocyclina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, p. 19, pl. 1, fig. 5.

1959 *Lepidocyclina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, DROOGER & SOCIN, p. 417, pl. 1, fig. 2.

1973 *Lepidocyclina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, RAHAGHI, p. 34, pl. 4, fig. 16.

Tanım: Kavkı bikonveks şekillidir. Granüller merkeze doğru daha kabadır. Kavkı çapı ve kalınlığı 2.3-3.4 mm ve 1.25-1.65 mm arasında değişir. Protokonkun çapı 0.35-0.57 mm, dötrokonkun çapı ise 0.55-0.85 mm dir. Sadece dötrokonk ile bağlantılı yardımcı locaların sayısı (C değeri) 4-6 arasında, dötrokonkun protokonku sarma derecesi (A değeri) ise 47-51 arasında değişir. Eksenel kesitlerde lateral localar kavkının merkezinde tek bir kolon boyunca 11-12 sıra halindedir. Lateral locaların yüksekliği uzunluğunun üçte biri kadardır. Kavkı hiyalin kalkerdir

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür GD İran'da Rupeliyen yaşlı seviyelerde, Qom bölgesinde ise Akitaniyen yaşlı düzeylerde gözlenmiştir (RAHAGHI, 1973, 1976). Çalışma alanında, Koşutdere ve Celalli kesitlerinde Akitaniyen yaşlı seviyelerde *M. tani*, *Miolepidocyclina* sp. ve *Miogypsinodella* sp. ile birlikte bulunmuştur.

Üst Familya: Rotaliacea EHRENBERG, 1839

Familya: Miogypsinidae VAUGHAN, 1928

Cins: *Miogypsina* SACCO, 1893

Tip tür: *Nummulina globulina* MICHELOTTI, 1841

***Miogypsina tani* DROOGER, 1952**

(Levha VI, şekil 5-10)

1952 *Miogypsina (Miogypsina) tani* DROOGER, p. 26-27, 51-52; pl. 2, figs. 20-24; pl. 3, figs. 2a, b.

1991 *Miogypsina (Miogypsina) tani* DROOGER, WILDENBORG, p.113, pl. 4, figs. 1, 2.

Tanım: Kavkı, çevresi yuvarlaklaşmış fan şekillidir. İlk locanın bulunduğu apikal bölge dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Kavkının yüksekliği 1.48-1.92 mm, genişliği 1.6-2.4 mmdir. Yüzey granüllüdür, protokonk sferik şekillidir ve 0.14-0.23 mm çapa sahiptir. Böbrek şekilli dötrokonkun çapı ise 0.11-0.26 mm arasındadır. Alfa açısının (γ) değeri maksimum 63 dereceye ulaşır. İlk locayı takip eden spiral loca sayısı (X değeri) 6-9 arasındadır. Bu locaların yüksekliği 0.18-0.22 mm, genişliği 0.12-0.22 mm dir. Ekvatoryal locaların şekli farklılık sunabilir. Rombik şekilli yada bazen hegzagonal olabilir. Bu locaların yüksekliği 0.13-0.2 mm; genişliği 0.10-0.17 mm dir. Boyuna kesitlerde kavkının heriki tarafında yer alan lateral loca dizisi 4 ile 5 arasındadır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu tür ilk kez east-central Costa Rica' da ve Orta Oligosen'de tanımlanmıştır. Ayrıca İtalya ve güney İspanya'da Akitaniyen de bildirilmiştir (RAJU, 1974). Bu tür Amerika, Akdeniz ve Indo-Pacific bölgelerinde geniş bir yayılıma sahiptir. Benzer örnekler, BOUDAGHER-FADEL vd., (2000) tarafından Borneo'nun ve SHARAF vd., (2006) tarafından doğu Java'nın Burdigaliyen'inde tanımlanmıştır. Ayrıca, Foz do Amazonas, Brezilya (MELLO e SOUSA ve diğ., 2003)'da Akitaniyen'de bildirilmiştir. Yine Brezilya kıyılarında orta erken Oligosen-erken Miyosen aralığında tanımlanmıştır (BOUDAGHER-FADEL & PRICE, 2010). Çalışma alanında ise; Celalli ve Koşutdere kesitlerinde Akitaniyen yaşlı düzeylerde *N. tournoueri*, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinodella* sp. ve *Victoriella* sp. ile birlikte bulunmuştur.

***Miogypsina gunteri* COLE, 1938**

(Levha VII, şekil 1-15)

1938 *Miogypsina gunteri* COLE, 42, pl. 6, fig. 10-12, 14, pl. 8, figs.1-9.

1952 *Miogypsina gunteri* COLE, DROOGER, pp. 21-22, 51, pl. 2, figs. 11-15.

2010 *Miogypsina gunteri* COLE, BOUDAGHER-FADEL & PRICE, pl. 3, figs. 1-5, 7; pl. 4, figs. 1, 2; pl. 5, figs. 6, 7.

Tanım: Kavkı basık ve yarı oval şekillidir. Kavkının yüksekliği 1.06-2.36 mm, genişliği 1.44-2.12 mm dir. Sferik protokonk yarım yada yarı dörtgen şekilli dötrokonkla takip edilir. Protokonkun çapı 0.12-0.18 mm; dötrokonkun çapı 0.12-0.18 mm arasında değişir. Türün tepe noktasından protokonkun merkezine dik inen doğru ile dötrokonkun merkezine dik doğru arasındaki açının (γ açısı) değeri ise -108 ile -172 derece arasında farklılık sunar. Bu dönemi izleyen spiral loca sayısı (X değeri) 10-12

arasındadır. Bu localar dörtgen yada kama şekillidir, yükseklikleri 0.17-0.21 mm; genişlikleri 0.12-0.16 mm arasında değişir. Miogypsinid tip ekvatoryal localar ise genellikle elmas şekillidir. Bu locaların yüksekliği 0.18-0.22 mm, genişliği 0.14-0.2 mm dir. Boyuna kesitlerde kavkının her iki tarafında yer alan lateral localar birbirini üzerine geçmiş gibidir ve lateral locaların sıra sayısı çok belirgin olmamakla birlikte 4-5 arasındadır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *M. gunteri* ilk kez Florida'da Üst Oligosen yaşlı Swannee kireçtaşlarında tanımlanmıştır. Bu tür, Brezilya kıyılarında Şattiyen'de bulunmuştur (BOUDAGHER-FADEL & PRICE, 2010). RAHAGHI (1973) bu türü Qom bölgesinin Akitaniyen çökellerinde saptamıştır. Çalışma alanında, Celalli ve Koşutdere kesitlerinde erken Akitaniyen'de *N. morgani*, *O. complanata*, *Miolepidocyclina* sp. ve *Miogypsinodella* sp. ile birlikte bulunmuştur.

***Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, 1940**

(Levha VIII, şekil 1-2)

1940 *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, pp. 86–88, pl. 6, figs. 2,4; pl. 8, figs. 13–17.

2010 *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, ÖZCAN ve diğ., pl. 1, figs. 1-12, text-fig.6

Tanım: Kavkı küçük ve fan şekillidir. Yüksekliği ortalama 1.68-1.72 mm, genişliği 1.76 mm dir. Embriyo küçük olup, protokonkun çapı 0.12-0.16 mm, dötrokonkun çapı ise 0.14-0.16 mm arasındadır. Alfa açısı -235 derecedir. Embrioyu 13-14adet spiral loca takip eder. Bu localar küçük boyutludur. Spiral locaların ortalama yüksekliği ve genişliği sırasıyla 0.24-0.20 mm dir. Miogypsinid tip locaların yüksekliği ve genişliği hemen hemen eşittir ve ortalama 0.20 mm dir. Eksenel kesitlerde gözlenen lateral localar iyi gelişmemiştir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *M. basraensis* ilk kez tip lokalitesi Basra'da Alt Miyosen'de, Morokko'da ise Üst Oligosen'de saptanmıştır (BRÖNNIMANN, 1940). Çalışma alanında Tuzlagözü kesitinin geç Şattiyen yaşlı düzeylerinde *P. bronnimanni*, *M. borodonensis*, *M. complanata* ve *N. morgani* ile birlikte gözlenmiştir.

Cins: *Miogypsinella* HANZAWA, 1940

Tip tür: *Miogypsinella borodinensis* HANZAWA, 1940

***Miogypsinella borodinensis* HANZAWA, 1940**

(Levha VIII; şekil 3-4)

1940 *Miogypsinella borodinensis* HANZAWA, pl.39, figs.1-9.

Tanım: Kavkı küçük ve çoğunlukla fan şekillidir. Kavkının genişliği yüksekliğinden fazladır. Yükseklik 1.17-1.94 mm, genişlik 0.91-2.01 mm arasında değişir. Sferik protokonku yarı dörtgenimsi döktrokonk izler. Protokonkun çapı 0.14-0.16 mm, dötrokonkun çapı 0.1-0.15 mm dir. Alfa açısı -142 ile -194 derece arasındadır. İlk locanın takibinde gelen trokospiral dönemin loca sayısı 13 (X değeri) olarak sayılmıştır. Bu spiral localardan ilk 5-6 sı yarı dörtgen şekilli, diğerleri ise spatula şekillidir. Spiral locaların yüksekliği ve genişliği 0.16-0.21 mm ve 0.12-0.14 mm dir. Bu dönemi takip eden miogypsinid dönemin localarının yüksekliği 0.19-0.20 mm ve genişliği 0.14-0.16 mm arasındadır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *Miogypsinella borodinensis* Hanzawa tip lokalitesi olan Borodino adası'nda Şattiyen' de (HANZAWA, 1940), Keleşdere ve Develi kesitlerinde Rupeliyen-erken Şattiyen'de (SİREL, 2010), Akçadağ (Malatya) kesitinde ise geç Şattiyen'de (SİREL & GEDİK, 2011) tanımlanmıştır. Çalışma alanında; Tuzlagözü kesitinde geç Şattiyen yaşlı düzeylerde *M. complanata*, *P. intermedius*, *M. basraensis*, *N. morgani* ve *Marasella* sp. ile birlikte bulunmuştur.

***Miogypsinella complanata* (SCHLUMBERGER), 1900**

(Levha VIII; şekil 5-6)

1900 *Miogypsina complanata* SCHLUMBERGER, pl. 2, figs. 13-16; pl. 3, figs. 18-21.

1937 *Miogypsina (Miogypsinoides) complanata* (SCHLUMBERGER), BARKER & GRIMSDALE, pl.5, fig. 6; pl. 6, figs. 1-6; pl. 7, fig. 1; pl. 8, fig. 6.

1957 *Miogypsinoides complanatus* (SCHLUMBERGER), COLE, p.318, 319, pl. 25, figs. 1, 2.

2003 *Miogypsinoides complanatus* (SCHLUMBERGER), SİREL, s.301, lv. 15, şek. 1-16.

Tanım: Kavkı iri, localar erken evrede rotalid, olgun dönemde ise miogypsinid düzende düzenlenmişlerdir. Kavkının yüksekliği 1.5-2.51 mm, genişliği 2.20-2.24 mm dir. Rotalid dönemin çapı 0.66-0.95 mm, yüksekliği ise 0.66-0.78 mm dir. İri ve sferik ilk locanın iç çapı 0.18-0.21 mm dir. Erken evrede embriyonik locaları 21 adet spiral loca takip eder (X değeri). Spiral locaların yüksekliği ve genişliği sırasıyla 0.14-1.11 mm dir. Olgun dönemdeki miogypsinid localar iridir. Bu locaların yüksekliği 0.08-0.20 mm; genişliği 0.10-0.18 mm arasında değişir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *M. complanata*, tip tanımında Akdeniz bölgesi Şattiyen-Akitaniyen yaşlı seviyelerinde bildirilmiştir (SCHLUMBERGER, 1900). Tür daha sonra, Zagros Baseni'nde (İran, AMIRSHAHKARAMI, 2008) erken Şattiyen yaşlı düzeylerde saptanmıştır. Develi (Malatya), Kelereşdere (Muş) kesitlerinde (SİREL, 2003) ve Akçadağ (Malatya) yöresinde (SİREL & GEDİK, 2011) geç Şattiyen'de tanımlanmıştır. Çalışma alanında, Tuzlagözü kesitinde geç Şattiyen yaşlı düzeylerde; *M. borodinensis*, *P. intermedia*, *M. basraensis*, *P. brönnimanni*, *N. morgani*, *Maraşella* sp., *Miolepidocyclina* sp. ile birlikte bulunur.

Üst Familya: Nummulitacea de Blainville, 1827

Familya: Nummulitidae de Blainville, 1827

Cins: *Operculina* d'Orbigny, 1826

***Operculina complanata* (DEFRANCE 1822)**

(Levha VIII; şekil 8-9)

1822 *Lenticulites complanata* n. sp., DEFRANCE, p. 453.

2002 *Operculina complanata* (DEFRANCE), ABDELGANY, pl. II, figs. 2-4.

2003 *Operculina complanata* (DEFRANCE), SİREL, pl. III, figs. 1-9.

2008 *Operculina complanata* (DEFRANCE), GEDİK, pl.II, figs. 6-10.

Tanım: Kavkı, ince, bilateral ve simetriktir. Kavkı çapı 3.15 ile 4.35 mm arasında değişir. Sarılım planispiral evoluttur. Son tur hızla açılır, bu turda locaların yüksekliği genişliklerinin beş katına çıkabilir. İlk loca sferik ve küçüktür, çapı 0.09-0.13 mm dir. Localar bölünmemiştir. Loca sayısı ilk turda 6-7; ikinci turda 12-14 ve son turda ise 20-23 olarak sayılmıştır. Genellikle üçüncü turdan itibaren locaların tabanında septal kıvrımlar (flap) gözlenir.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: Bu türün stratigrafik aralığı, Oligosen-Tortoniyen olarak gösterilmiştir (SBZ 21–26; CAHUZAC & POIGNANT, 1997). Türkiye'deki farklı yüzleklerde; Ahırdağı (Maraş) kesitinde geç Şattiyen, Elazığ'da erken Şattiyen ve Muş'da Rupeliyen-Şattiyen yaşlı seviyelerde tanımlanmıştır (SİREL, 2003). Ayrıca, Denizli yöresinde Rupeliyen-erken Şattiyen yaşlı düzeylerde gözlenmiştir (GEDİK, 2008). Çalışma alanında, Koşutdere kesitinde Akitaniyen yaşlı düzeylerde; *M. gunteri*, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinodella* sp. ve *N. morgani* ile birlikte bulunur.

Cins: *Spiroclypeus* H. DOUVILLÉ, 1905

***Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, 1937**

(Levha VIII; şekil 10-12)

1937 *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, pp. 50-51, pl. 4, fig. 7, pl. 5, figs. 1-3.

1997 *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, CAHUZAC & POIGNANT, pl.1, figs. 9, 13, 14.

2009 *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, ÖZCAN ve diğ., pp. 577–578, pl. 3, figs. 27, 29, 30, 32–34.

Tanım: Kavkı şekli yarı sferik yada elipsoidal, bilateral simetrik. Kavkı kenarlarda yuvarlaklaşmıştır. Tipik olarak granülsüzdür. Sarılım involuttur. Kavkının çapı 2.46-3.01 mm arasındadır. İlk loca sferik olup, protokonkun çapı 0.20, dötrokun çapı 0.26 mm dir. Primer septalar yarı dairesel şekillidir ve dışa doğru paralel olacak şekilde büküktür. İkincil septalar ise primer septalara diktir. İkincil localar erken evrede karesel yada hegzagonal şekilli; sonraki evrelerde ise uzamıştır.

Stratigrafik ve coğrafik yayılım: *S. blanckenhorni* 'nin stratigrafik konumu CAHUZAC & POIGNANT (1997)'e göre Üst Şattiyen (SBZ 23) olarak verilmiştir. Sivas (Tuzlagözü) doğusunda erken Akitaniyen'de tanımlanmıştır (ÖZCAN ve diğ., 2009). Ancak, bu çalışmada, Tuzlagözü kesitinde Geç Şattiyen yaşlı düzeylerde *P. bronnimanni*, *M. basraensis*, *M. complanata* ve *N. morgani* ile birlikte bulunmuştur.

8. BİYOSTRATİGRAFI

Çalışma alanında yüzlekler veren Oligosen-erken Miyosen yaşlı sığ denizel birimlerde üç iri bentik foraminifer biyozonu tanımlanmıştır. Bu biyozonların tanımlanmasında CAHUZAC & POIGNANT (1997)'in çalışması esas alınmıştır. Bu

biyozonlar; SBZ 21-22 (Rupeliyen-erken Şattiyen), SBZ 23 (Geç Şattiyen) ve SBZ 24 (Akitaniyen) dir.

SBZ 21-22 (Rupeliyen-erken Şattiyen): Bu biyozonun alt sınırı Discocyclinidlerin ve bazı Nummulites türlerinin son görünümü, üst sınırı ise Lepidocyclinidlerin ilk görünümü ile tanımlanmıştır (CAHUZAC & POIGNANT, 1997). Bu biyozon çalışmasında SBZ 21 ve 22 biyozonları ayrı ayrı tanımlanmıştır. SBZ 21 (Erken Rupeliyen)'in alt sınırı *N. vascus* ve *N. fichteli*' nin ilk görünümü ile, üst sınırı ise lepidocyclinidlerin ilk görünümü ile karakterize edilmiştir. SBZ 22 (Geç Rupeliyen-erken Şattiyen) biyozonunun alt sınırı, *Nephrolepidina praemarginata* ile *Eulepidina formosoides*'in ilk görünümü ve üst sınırı Miogypsinoideslerin ilk görünümü ile tanımlanmıştır. Ancak, çalışma alanında adı geçen türlere rastlanılmadığından bu iki biyozon ayırt edilmeden birlikte verilmiştir.

Çalışma alanının Tuzlagözü kesitinde gözlenen bu biyozonun fosil topluluğu farklılık sunar. Genellikle *Peneroplis flabelliformis*, *P. evolutus*, *Sivasina egribucakensis*, *Prearchaias diyarbakirensis*, *P. minimus*, *Archaias kirkukensis* ve *A. asmaricus* topluluğu ile karakterize olan bu seviyelerin hemen üzerinde SBZ 23 (geç Şattiyen) biyozonu yer almaktadır. Bu nedenle bu fosil topluluğunu içeren seviyeler SBZ 21-22 biyozonu olarak tanımlanmıştır. Bakımlı kesitinde ise biyozonun sadece Rupeliyen (SBZ 21) seviyeleri gözlenmiştir.

SBZ 23 (Geç Şattiyen): Bu biyozonun alt sınırı Miogypsinoideslerin ilk görünümü, üst sınırı ise *Miogypsina gunteri*' nin ilk ortaya çıkışı ile belirlenmiştir (CAHUZAC & POIGNANT, 1997). Biyozonun tanımında araştırmacılar özellikle *M. complanata*, *M. borodinensis*, *M. formosoides* ve *M. lateralis* türlerinin gelişimini dikkate almışlardır.

Bu çalışmada, Tuzlagözü kesitinde; bu biyozon *M. complanata* ve *M. borodinensis*' in varlığı ile tanımlanmıştır. Bu türlere *M. basraensis*, *N. morgani*, *S. blanckenhorni* türleri eşlik etmektedir.

SBZ 24 (Akitaniyen): Bu biyozonun alt sınırı, *M. gunteri*'nin ilk görünümü üst sınırı ise bispiralli *Miogypsina*'ların görünmesi ile belirlenmiştir (CAHUZAC & POIGNANT, 1997).

Çalışma alanında Celalli ve Koşutdere kesitlerinde *Miogypsina gunteri*' nin varlığı ile tanımlanan bu biyozonda, *M. tani*, *N. morgani*, *N. tournoueri*, *O. Complanata* ve *Miolepidocyclina* sp. türleri, eşlik eden bentik foraminiferlerdir.

Çalışma alanında tanımlanan iri bentik foraminiferlerin Sığ Bentik Biyozonları'ndaki stratigrafik dağılımları Şekil 16'da verilmiştir.

BENTİK BİYOZONLARI		EO.	OLİGOSEN			MİO.
		SBZ 20	SBZ 21	SBZ 22	SBZ 23	SBZ 24
Pener.	<i>Peneroplis flabelliformis</i>					
	<i>Peneroplis evolutus</i>					
Mi.	<i>Sivasina egribucakensis</i>					
Alve.	<i>Praebullalveolina oligocenica</i>					
	<i>Archaias kirkukensis</i>					
Soritidae	<i>Archaias asmaricus</i>					
	<i>Praearchaias diyarbakirensis</i>					
	<i>Praearchaias minutus</i>					
	<i>Austrotrillina brunni</i>					
Mio.	<i>Miogypsinella borodinensis</i>					
	<i>Miogypsinella cf. complanata</i>					

Şekil 16. İri bentik foraminiferlerin Sığ Bentik Biyozonları'ndaki stratigrafik dağılımları

9. PALEOEKOLOJİ

Bu bölümde dört ölçülü kesite ait ince kesitler üzerinde yapılan sayısal ölçümlerden elde edilen veriler ayrı ayrı kesitler başlığı halinde verilecektir. Bu sayısal işlemler aşağıdaki sıralama ile gerçekleştirilmiştir.

- Öncelikle herbir ölçülü kesitte fasiyeslerin yada faunanın farklılık sunduğu örnekler belirlenmiştir.

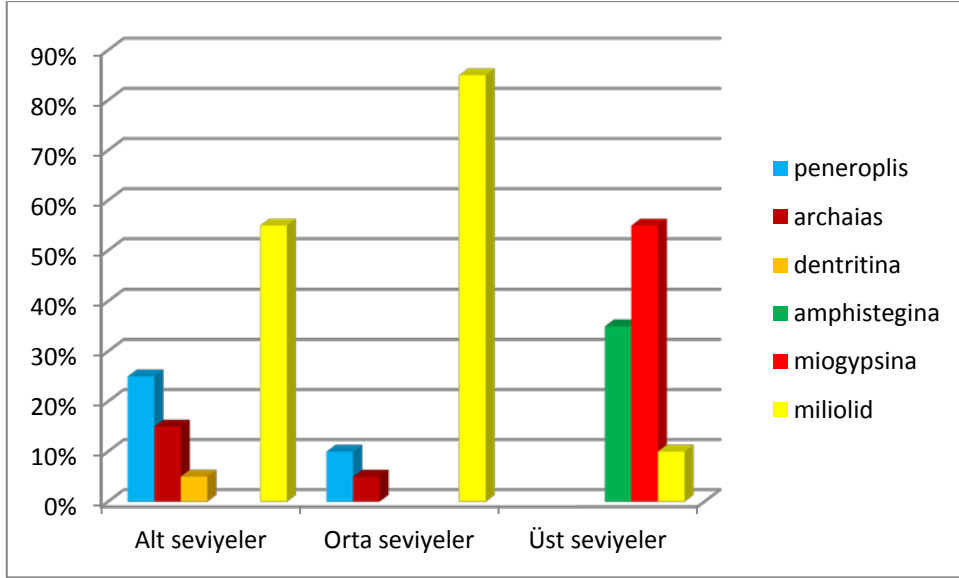
- Belirlenen bu örnekler ait ince kesitlerde tüm faunanın birbirine oranını belirlemek amacıyla herbir cinse ait örneklerde sayım işlemi yapılmıştır.
- Daha sonra bu değerler tüm kesitteki fauna topluluğu dikkate alınarak yüzde değerleri belirlenmiştir.
- Ayrıca herbir cinsin birey sayımı yapılırken, bu bireylerden tam yada kırık olanlarının da sayımları yapılmıştır.
- Bu değerler tablolara işlenmiş ve aşağıdaki grafikler oluşturulmuştur.

Tuzlagözü ölçülü stratigrafi kesiti

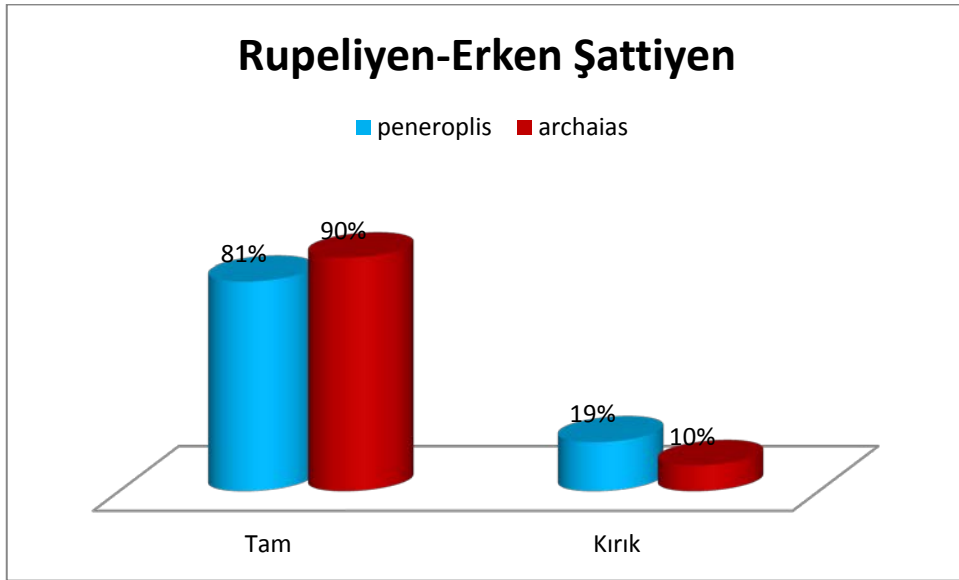
Tuzlagözü kesitinin Rupeliyen-Erken Şattiyen yaşlı alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde; faunanın %25 *Peneroplis*, %15 *Archaias*, %5 *Sivasina* ve %55 *Miliolid*lerden; kesitin orta seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde ise, %10 *Peneroplis*, %5 *Archaias* ve %85 *Miliolid*ler den oluştuğu saptanmıştır (Şekil 17). *Peneroplis*, *Archais* ve *Sivasina*’ların da *miliolid*ler gibi porselen kalker kavkılı formlar olduğu dikkate alındığında; bu kesitin taban seviyelerinin tamamıyla porselen kalker kavkılı formlarla temsil edildiği görülür.

Tuzlagözü kesitinin Geç Şattiyen yaşlı üst seviyelerinde ise faunanın tamamen değiştiği porselen kalker formların yerini hiyalin kalker kavkılı formların aldığı gözlenmiştir. Yapılan sayısal ölçümlerde topluluğun %55 *Miogypsinid*, %35 *Amphistegina* ve %10 *Miliolid*lerden oluştuğu saptanmıştır (Şekil 17).

Tuzlagözü kesitinin Rupeliyen-Erken Şattiyen yaşlı alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde *Peneroplis*lerin %19 nun, *Archaias*ların %10 nun kırık olduğu saptanmıştır. Kırık formların oldukça az olması ortamın enerjisinin düşük olduğunu işaret eden önemli verilerden biridir (Şekil 18).



Şekil 17. Tuzlagözü kesitine ait fauna sayım diyagramı



Şekil 18. Tuzlagözü kesitine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı

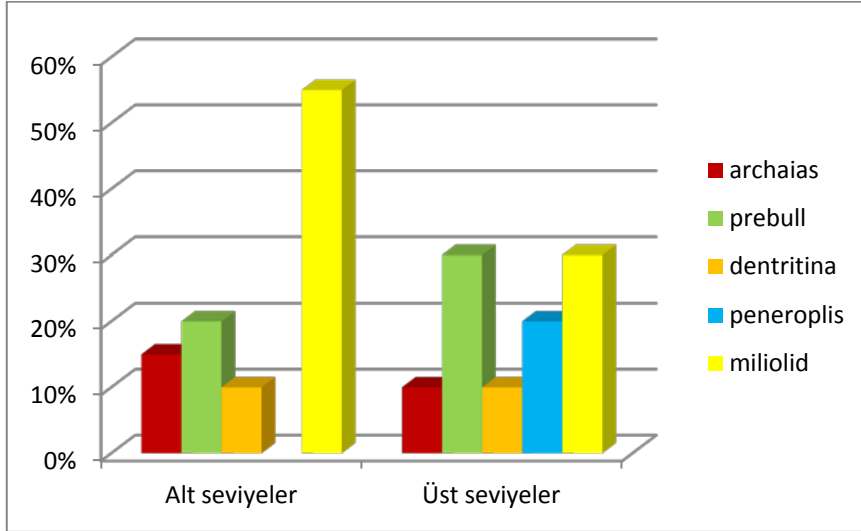
Bakımlı ölçülü stratigrafi kesiti

Bakımlı kesitinin alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde, faunanın %15 *Archaias*, %20 *Prebullalveolina*, %10 *Sivasina* ve %55 *Miliolid*ler; üst seviyelerinde ise, %10 *Archaias*, %30 *Prebullalveolina*, %10 *Sivasina*, %20 *Peneroplis* ve %30 *Miliolid*lerden oluştuğu saptanmıştır.

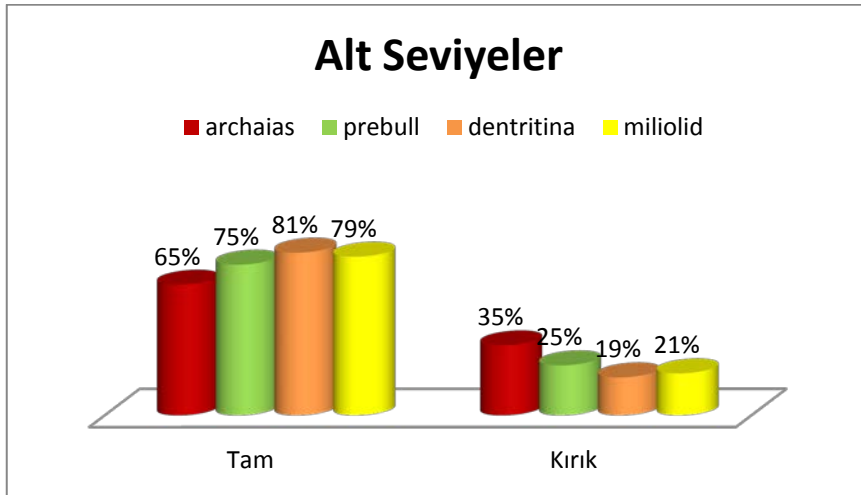
Bu sayısal verilerden de görüldüğü gibi Bakımlı kesitinde tüm Oligosen boyunca fauna genel olarak porselen kalker kavkılı foraminiferlerle temsil olur (Şekil 19).

Bakımlı kesitinin alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde *Archaias*ların %35 nin, *Prebullalveolinalar*ın %25 nin, *Sivasinalar*ın %19 nun, *Miliolid*lerin %21 nin kırık olduğu; üst seviyelerinde *Archaias*ların %40 nın, *Prebullalveolinalar*ın %16 nın, *Sivasinalar*ın %24 nün, *Peneroplis*lerin %90 nın, *Miliolid*lerin %17 nin kırık olduğu saptanmıştır (Şekil 20 ve 21).

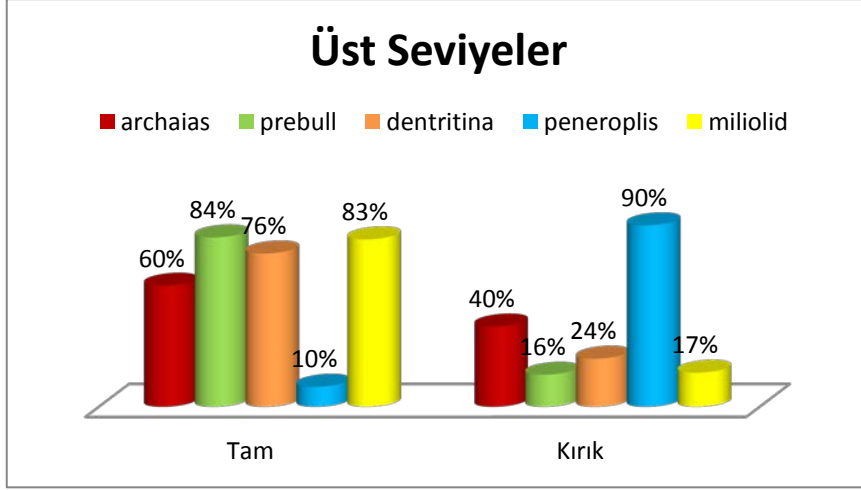
Bu veriler Bakımlı kesitinde ortamın başlangıçta daha sakin, sonrasında ise nisbeten daha hareketli olduğunu gösterir.



Şekil 19. Bakımlı kesitine ait fauna sayım diyagramı



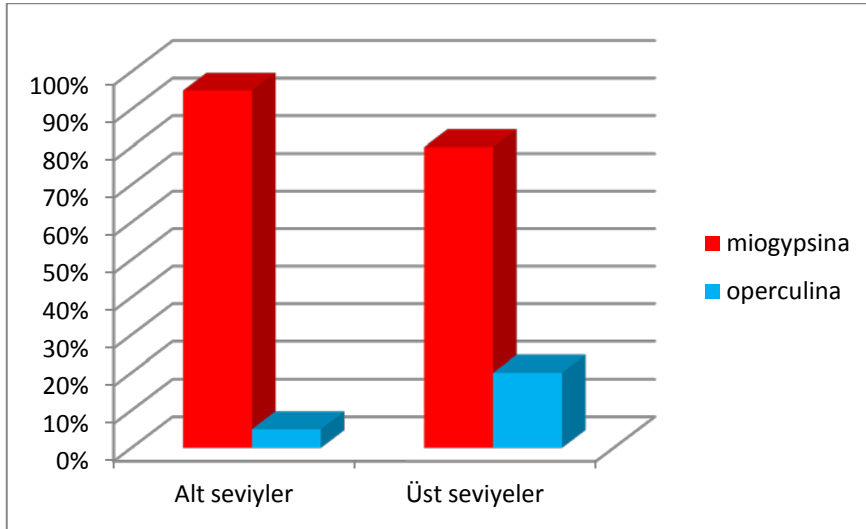
Şekil 20. Bakımlı kesitinin alt seviyelerine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı



Şekil 21. Bakımlı kesitin üst seviyelerine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı

Celalli ölçülü stratigrafi kesiti

Celalli kesitinin alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde, faunanın %95 *Miogypsinid*, %5 *Operculina* lardan; üst seviyelerinde ise %80 *Miogypsinid* ve %20 *Operculina* lardan oluştuğu saptanmıştır (Şekil 22).



Şekil 22. Celalli kesitine ait fauna sayım diyagramı

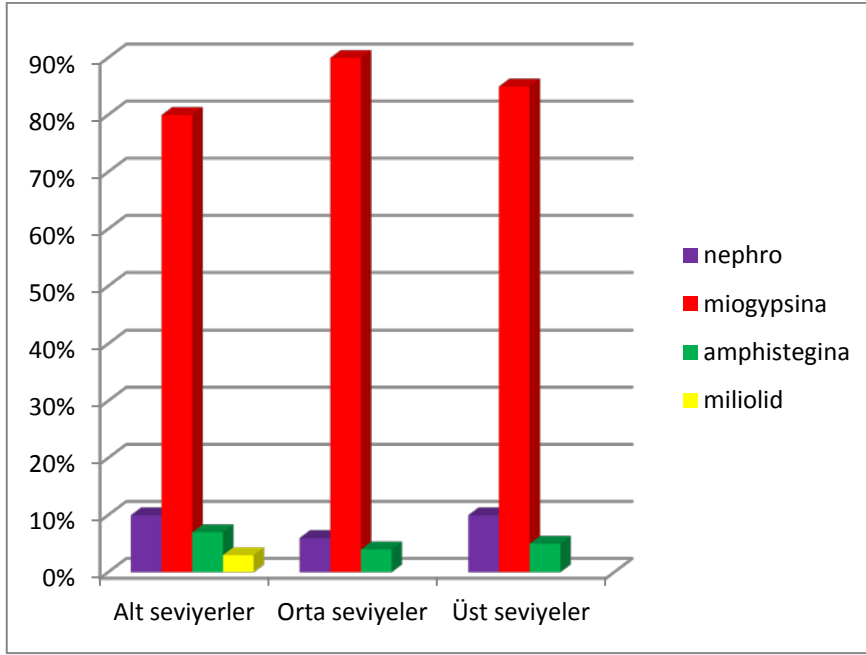
Genel olarak Celalli kesitinde erken Miyosen boyunca miogypsinid formlar ve kırmızı algler baskındır.

Koşutdere ölçülü stratigrafi kesiti

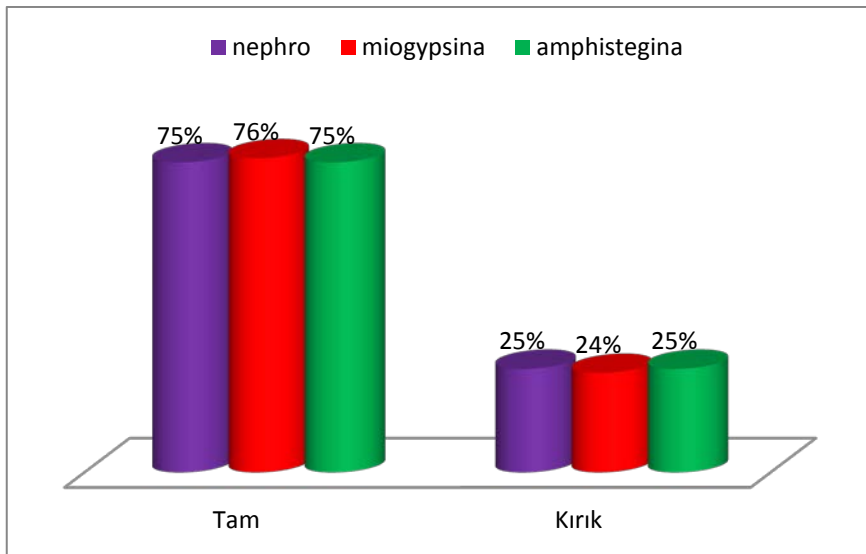
Koşutdere kesitinin alt seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde, faunanın %80 *Miogypsinid*, %10 *Nephrolepidina*, %7 *Amphistegina* ve %3 *Miliolid* lardan; orta

seviyelerinde %90 *Miogypsinid*, %6 *Nephrolepidina*, %4 *Amphistegina* lardan ve üst seviyelerinde yapılan sayısal ölçümlerde ise, %85 *Miogypsinid*, %10 *Nephrolepidina*, %5 *Amphistegina* lardan oluştuğu saptanmıştır. Genel olarak tüm kesit boyunca miogypsinidlerin baskın formlar olduğu gözlenir (Şekil 23).

Koşutdere kesitinde yapılan tam ve kırık birey sayısal ölçümlerinde genel olarak, *Miogypsinid* lerin %24 nin, *Nephrolepidina* ların %25 nin ve *Amphistegina* ların %25 nin kırık olduğu saptanmıştır (Şekil 24). Bu verilerle ortamın enerjisinin çok yüksek olmadığı söylenebilir.



Şekil 23. Koşutdere kesitine ait fauna sayım diyagramı



Şekil 24. Koşutdere kesitine ait tam ve kırık fauna sayım diyagramı

Dört ölçülü stratigrafik kesit, fauna içeriklerine göre paleoekolojik anlamda yorumlanmıştır. Havzanın en doğusunda kalan Tuzlagözü ve Bakımlı kesitlerinde gözlenen erken Oligosen yaşlı sığ denizel kireçtaşlarının çoğunlukla porselen kalker kavkılı formlarla temsil edildiği (Peneroplid, Archais, Sivasina-miliolid) gözlenmiştir. Porselen kalker kavkılı formlar (miliolidler, alveolinidler, soritidler, peneroplidler) çoğunlukla yüksek tuzluluk oranları sunan lagünlerde yada korunaklı sığ denizel ortamlarda yaşarlar (GRENİER, 1969; MURRAY, 1973, CHAPRONİERE, 1975). Özellikle peneroplidler İran Körfezinde yüksek tuzlulukta yaşadığı saptanmıştır (MURRAY, 1973). Bu veriler dikkate alındığında; Bakımlı kesitinin tamamında ve Tuzlagözü kesitinin alt seviyelerinde saptanan erken Oligosen'in oldukça sığ, korunaklı denizel ortam özelliği sunulduğu söylenebilir (Şekil 25).

Tuzlagözü kesitinin üst seviyelerinde gözlenen geç Şattiyen yaşlı kireçtaşları ise bol kırmızı alg ve miogypsinid içeriği ile karakteristiktir. Bu iki kesitin daha batısında yer alan Celalli ve Koşutdere kesitlerinde ise sadece Alt Miyosen kireçtaşları gözlenmiştir. Bu kireçtaşlarında da yine alglar ve miogypsinalar baskın formlardır.

Genel olarak, Miogypsinid ve Amphisteginidler gibi birçok rotalid foraminiferlerin tuzluluk toleransı düşüktür ve yüksek enerjili ortamlarda, 30 m daha az derinlikte (HALLOCK 1999) yaşarlar. Günümüzde, *Operculina* cinsine ait türler fotik zonun en derinlerinde ve kumlu taban üzerinde bulunmuştur (HOHENEGGER, 2000; HOHENEGGER ve diğ., 2000; BEAVİNGTON-PENNEY ve RACEY, 2004). Bu türün yüksek miktarda terrijen sedimenti (ki ışık şiddeti de azalmıştır) tolere edebildiği görülmektedir (BASSI ve diğ., 2007). Kırmızı alglar, orta ramp/resif bölgesinden itibaren resif önünün alt bölümlerinde boldur (BRVEANO ve diğ., 2005). Ayrıca, kırmızı alglar arasından Sporolithon, Lithoporella ve Spongites'ler tropikal cinslerdir (BOSENCE, 1983; BRAGA ve AGUIRRE, 2001). GEEL (2000)'e göre miogypsinidler 50 m den daha az derinliğe sahip normal tuzlulukta sığ denizlerde yaşarlar.

Bu verilerle; Tuzlagözü kesitinde geç Oligosen'de, Celalli ve Koşutdere kesitlerinde ise erken Miyosen'de normal tuzluluğa sahip, yüksek enerjili, sığ denizel (50 m den daha az derinlikte) bir ortamın hakim olduğu saptanmıştır.

Çalışma alanında saptanan iri bentik foraminiferlerin ortamsal dağılımı Şekil 25' de verilmiştir.

YAŞ	BİYOZON	ORTAMLAR		
		LAGÜN	ÇOK SIĞ DENİZ	SIĞ DENİZ
ERKEN MİO.	SBZ 24			<i>Miogypsina tani</i> <i>M. gunteri</i> <i>N. tournoueri</i> <i>N. morgani</i> <i>O. complanata</i>
GEÇ ŞATTİYEN	SBZ 23			<i>M. borodinensis</i> <i>M. cf. complanata</i> <i>Marasella</i> sp. <i>Postmiogypsinella</i> sp. <i>Miolepidocyclus</i> sp.
RUPELİYEN-ERKEN ŞATTİYEN	SBZ 21-22	<i>S. egribucakensis</i> <i>P. flabelliformis</i> <i>Peneroplis evolutus</i>	<i>S. egribucakensis</i> <i>A. asmaricus</i> <i>P. flabelliformis</i> <i>A. kirkukensis</i> <i>P. flabelliformis</i> <i>P. diyarbakirensis</i> <i>P. minutus</i> <i>S. egribucakensis</i> <i>Præ. oligocenica</i> <i>A. brunni</i>	
A.EOSEN	SBZ 19-20			

Şekil 25. İri bentik foraminiferlerin ortamsal dağılımı

10. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Sivas havzasının özellikle doğusunda geniş yüzlekler veren Oligo-Miyosen yaşlı sıg denizel birimde (Karacaören formasyonu) detaylı paleontolojik incelemeler yapılmıştır. Bu birimlerin en iyi gözlemlendiği dört lokalitede ölçülü kesitler alınmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

1. Havzada denizel erken Oligosen; Tuzlagözü ve Bakımlı kesitlerinde gözlenmiş olup, oldukça sıg, denizel kireçtaşlarından oluşur. Bu seviyelerde *Praebullalveolina oligocenica* SİREL & ÖZGEN ERDEM, *Praearchais diyarbakirensis* SİREL, *Praearchais minimus* SİREL, *Sivasina egribucakensis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *Austrotrillina brunni* MARIE, *Archaias kirkukensis* HENSON, *A. asmaricus* SMOUT & EAMES, *Peneroplis flabelliformis* SİREL & ÖZGEN-ERDEM, *P. evolutus* HENSON, *Archaias* sp., *Heterillina* sp., *Sigmoilina* sp., *Triloculina* sp. ve *Quinqueloculina* sp. gibi

porselen kalker kavkılı bentik foraminiferler tanımlanmış ve bu fosil topluluğu ile Rupeliyen-Alt Şattiyen yaşı verilmiştir.

2. Geç Oligosen havzanın en doğusunda yer alan Tuzlagözü kesitinde gözlenmiştir ve *Miogypsina basraensis* BRÖNNIMANN, *Miogypsinella complanata* (SCHLUMBERGER), *M. borodinensis* HANZAWA, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Planorbulina brönnimanni* BIGNOT & DECROUEZ, *Spiroclypeus blanckenhorni* HENSON, *Miolepidocyclina* sp., *Asterigerina* sp. bentik foraminifer topluluğu ile belirlenmiştir. Bu fosil topluluğuna dayanarak bu seviyelere Geç Şattiyen yaşı verilmiştir.
3. Alt Miyosen çökelleri havzanın en doğusunda yeralan Tuzlagözü kesitinde derin denizel istifle temsil olurken, daha batıda yeralan Celalli ve Koşutdere kesitlerinde sığ denizel kireçtaşları ile belirgindir. Bu kireçtaşlarında; *Miogypsina gunteri* COLE, *Miogypsina tani* DROOGER, *Nephrolepidina morgani* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Nephrolepidina tournoueri* LEMOINE & DOUVILLÉ, *Miolepidocyclina* sp., *Miogypsinella* sp., *Postmiogypsinella* sp., *Operculina* sp., bol alg, bryozoa ve ekinid saptanmış ve Akitaniyen yaşı verilmiştir.
4. Öncel çalışmalarda Erken-orta Miyosen yaşlı olarak verilen ve sığ denizel fasiyesteki litolojilerle temsil olan Karacaören formasyonunun yaşının, ilk kez bu çalışmada tanımlanan fosil topluluğundan elde edilen verilerle Oligosen-Alt Miyosen olduğu saptanmıştır.
5. Karacaören formasyonunda yapılan paleontolojik incelemelerle sığ bentik foraminifere ait 3 biyozon tanımlanmıştır. Bu biyozonlar; SBZ 21-22 (Rupeliyen-Alt Şattiyen), SBZ 23 (Geç Şattiyen) ve SBZ 24 (Akitaniyen)' dir.
6. Yapılan paleoekolojik incelemeler ile Tuzlagözü ve Bakımlı kesitlerinde gözlenen Rupeliyen-Alt Şattiyen yaşlı seviyelerin oldukça sığ, sakin (enerjinin düşük olduğu) denizel ortam özelliği yansıttığı gözlenmiştir. Tuzlagözü kesitinde gözlenen geç Şattiyen yaşlı düzeylerin ve Celalli-Koşutdere kesitlerinde saptanan Akitaniyen yaşlı seviyelerin içerdikleri bol alg ve miogypsinid formlara dayanarak sığ ve nisbeten yüksek enerjili bir ortam özelliği sunduğu belirlenmiştir.

11. KAYNAKÇA

- Adams, T.D. & Bourgeois, F. (1967). Asmari Biostratigraphy. Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, Internal Report 1074.
- Akgün, F., Kaya T., Forsten A. ve Atalay Z. (2000). Biostratigraphic data (Mammalia and Palynology) from the Upper Miocene Incesu Formation at Duzyayla (Hafik-Sivas, Central Anatolia), *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol. 9, pp. 57-67.
- Akkuş, M.F. (1964). 1/25 000 ölçekli Divriği İ38 D2 paftasının detay petrol etüdü raporu: M.T.A. Rap., Der. No:4039.
- Altunsoy, M. (1993). *Karacaören (İmranlı) – Diktaş (Divriği) yöresi Tersiyer çökellerinin sedimanter petroloji, petrol ana kayası ve organik fasiyes özelliklerinin incelenmesi*, (Doktora tezi), C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 278s.
- Amirshahkarami, M. (2008). Distribution of Miogypsinoides in the Zagros Basin, in southwest Iran, *Historical Biology*, vol. 20/3, 175–184.
- Artan, Ü. ve Sestini, G. (1971). Sivas-Zara-Beypınarı bölgesinin jeolojisi: *M.T.A. Derg.* 76, 80-97.
- Bayhan, H. (1980). Güneş-Soğucak (Divriği-Sivas) yöresinin jeolojik, mineralojik, petrografik-petrolojik ve metalojenik incelemesi, (Doktora Tezi) H.Ü, 206 s.
- Baykal, F. and Erentöz, C. (1966). Explanatory note of 1/500 000 scale geological map, Sivas sheet. M.T.A., 116 p.
- Bignot, G. ve Decrouez, D. (1982). Un Planorbulinidae (Foraminiferida) Nouveau Du Priabonian et de l'Oligocene de l'Europe Meridionale et Occidentale, *Revue de Paléobiologie*, Genève 1 (2), 141-163.
- Boudagher-Fadel, M. K., Lord, A. R. and Banner, F. T. (2000). Some Miogypsinidae (Foraminiferida) in the Miocene of Borneo and nearby countries, *Revue de Paléobiologie*, 19, 137–156.
- Boudagher-Fadel, M.K ve Price, G.D. (2010). American Miogypsinidae: An analysis of their phylogeny ve biostratigraphy, *Micropaleontology*, vol. 56, no. 6, pp. 567-586.
- Brönnimann, P. (1940). Über die Tertiären Orbitoididen und die Miogypsiniden von Nordwest-Marokko, *Schweizerischen Palaeontologischen Abhandlungen*, 63 1-113.
- Cahuzac, B. & Poignant A. (1997). Essai de biozonation de l'Oligo-Miocène dans les bassins européens à l'aide des grands foraminifères néritiques, *Bulletin de la Société géologique de France*, 168: 155–169.

- Cater, J.M.L., Hanna S.S., Ries A.C., and Tuner P. (1991). Tertiary evolution of the Sivas Basin, Central Turkey, *Tectonophysics*, 195, 29-46.
- Cole, W. S. (1938). Stratigraphy and micropaleontology of two deep wells in Florida, *Tallahassee: Florida Geological Survey, Bulletin* 16, 73 pp.
- Çiner, A. ve Koşun, E. (1996). Hafik güneyindeki (Sivas Havzası) Oligo-Miyosen yaşlı çökellerin stratigrafisi ve sedimentolojisi: *TPJD Bült.* 8/1, 16-34.
- D'Orbigny, A. (1839). *Foraminifères*.- in Roman de la Sagra. Histoire Physique Politique et Naturelle de l'île Cuba, Arthus Bertrand, Paris.
- Defrance, M.J.L. (1822). *Lenticulites*. In: Cuvier, M. F., Ed., *Dictionnaire des Sciences naturelles*, 25 (1aa-1eo), Paris: Levrault F. G., Strasbourg et Le Normant, 425–453.
- Dizer, A. (1962). Foraminifera of the Miocene of the Sivas Basin (Turkey), Istanbul Univ., *Sc. Faculty, Mec. Seri B*, 1-2.
- Drooger, C.W. (1952). “*Study of American Miogypsinidae*”, (PhD dissertation), University Utrecht, 80 pp.
- Ehrenberg, C.G. (1839). Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen, *Physikalische Abhandlungender Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 59-147.
- Erkan, E.N., Özer, S., Sümengen, M. ve Terlemez, İ. (1978). Sarız, Şarkışla, Gemerek, Tomarza arasının temel jeolojisi: M.T.A. Rap., Der.No: 5646.
- Gedik, F. (2008). Foraminiferal description and biostratigraphy of the Oligocene shallow marine sediments in Denizli region, SW Turkey, *Revue de Paléobiologie*, 27/1, 25-41.
- Gedik, F. (2010). *Malatya Havzasındaki Sığ Denizel Sedimanların Oligo-Miyosen Bentik Foraminifer Tanımlaması ve Biyostratigrafisi*, (Doktora Tezi), A. Ü. Fen Bil. Enst., s.177.
- Gökçe, A. ve Ceyhan, F. (1988). Sivas güneydoğusundaki Miyosen yaşlı jipsli çökellerin stratigrafisi, yapısal özellikleri ve oluşumu: C.Ü. Müh. Fak., *Yerbilimleri Derg.*, 5/1, 91-113.
- Gökçen, S.L. (1982). Zara-Hafik (SE Sivas) ve Refahiye (SW-Erzincan) bölgeleri Eosen filişinin sedimanter petrolojik karşılaştırması, *H.Ü. Yerbilimleri Dergisi*, 9, 141-147s.

- Gökçen, S.L. and Kelling, G. (1985). Oligocene deposits of the Zara-Hafik region (Sivas, Central Turkey); evolution from storm-influenced shelf to evaporitic basin: *Geol. Rundschau*, 74-1, 139-153.
- Gökten, E. ve Kelling, G. (1991). Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu: Adana, Spec. Publ., Çukurova Üniv., Geol. Eng. Dept., 113-123.
- Hanzawa, S. (1940). Micropaleontological studies of drill cores from a deep well in Kita-Daito-zima (North Borodino Island). In: Jubilee Publication in commemoration of Prof. H. Yabe's 60th Birthday, Sendai, Japan: Tôhoku Imp. Univ., 2 (2): 755-802, pl. 39, figs. 1-9; p. 767, tf. 2.
- Henson, F.R.S. (1937). Larger foraminifera from Aintab, Turkish Syria, *Eclogae geologicae Helvetiae*, 30, 45-47.
- Henson, F.R.S. (1950). *Middle Eastern Tertiary Peneroplidae (foraminifera) with remarks on the phylogeny and taxonomy of the family-Thesis*, Leiden (Wakefield), p.1-70.
- Hohenegger, J., Yordanova, E. & Hatta A. (2000). Remarks on West Pacific Nummulitidae (Foraminifera), *J. Foramin. Res.*, 30, 3-28.
- Hottinger, L. (1963). Quelques Foraminifères porcelanés Oligocènes dans la série sédimentaire prébétique de Maratella (Espagne méridionale), *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 56, 963-972.
- İnan, S. ve İnan, N. (1987). Tecer Kireçtaşı Formasyonunun yapısı hakkında bir yorum: *C.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri*, 5, 1, 49-55.
- İnan, N. ve İnan, S. (1999). Tokuş Formasyonunun yaşı ve çökeltme ortamına ilişkin yeni bulgular (Sivas, Türkiye). *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 42 (1), 119-130.
- Kangal, Ö. & Varol, B. (1999). Sivas havzası Alt Miyosen istifinde havza kenarı fasiyesleri, *TPJD Bült.*, 11/1, 31-53.
- Kavak, K.Ş. (1998). *Savcun ve Karacaören (Sivas GD'su) yöresinde Sivas Tersiyer Havzasının tektonostratigrafisi, tektonik deformasyon biçimi ve sayısal görüntü işlem yöntemiyle incelenmesi: (Doktora Tezi)*, Cumhuriyet Üniversitesi.
- Koşun, E. (1999). *Sivas (Hafik-Zara güneyi) Miyosen Havzası' nın Sedimanter Evrimi*, (Doktora Tezi), H.Ü., 151s.
- Koşun, E., Çiner, A. (2002). Zara güneyi (Sivas Havzası) karasal-sığ denizel Miyosen çökellerinin litostratigrafisi ve fasiyes özellikleri, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 125, 65-88.

- Kurtman, F. (1973). Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı: *M.T.A. Derg.*, 80, 1-32.
- Lemoine, P., Douvillé, R. (1904). Sur le genre *Lepidocyclina* Gümbel, *Memoires de la Société géologique de France (n.s.)* 12, 1–41.
- Loeblich, A.R. & Tappan, H. (1987). *Foraminiferal genera and their classification I.-* Van Nostrand Reinhold, New York, 970 p.
- Marie, P. (1955). Quelques formes nouvelles de Polypiers et de Foraminifères de l'Oligocène et du Miocène du N.W. de la Grèce. II. Foraminifères, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 6/5, 193-205.
- Mello E Sousa, S.H., Fairchild, T.R. and Tibana, P. (2003). Cenozoic biostratigraphy of larger foraminifera from the Foz do Amazonas basin, Brazil, *Micropaleontology*, 49: 253–266.
- Norman, T.N. (1964). 1/25 000 ölçekli Sivas İ 38 c2 paftası Celalli bölgesi genel jeolojisi: M.T.A. Rap. (yayımlanmamış), Der. No: 4144.
- Ocakoglu, F. (2001). Repetitive Subtidal-to-Coastal Sabkha Cycles from a Lower-Middle Miocene Marine Sequence, Eastern Sivas Basin, *Turkish Journal of Earth Sciences*, Vol. 10, pp. 17-34.
- Özcan, E., Less G. & Baydogan E. (2009). Regional implications of biometric analysis of Lower Miocene larger foraminifera from central Turkey, *Micropaleontology*, 55 : 559-588.
- Özgül, N. (1981). Munzur dağlarının jeolojisi. MTA Raporu, No. 4114, Ankara.
- Pisoni, C. (1965). Sivas i38c1, c4 paftalarının jeolojisi: M.T.A. arşiv No. 21922, Ankara.
- Poisson, A.M., Temiz, H. ve Gürsoy, H. (1992). Hafik yöresinde Sivas Havzası'nın Pliosen Bindirme Tektoniği; güney yönlü ön bindirmeler ve kuzey yönlü geri bindirmeler (Türkiye): *Cum. Üniv. Müh. Fak. Derg.*, 9, 1, 19-27.
- Poisson, A., Guezou, J.C., Öztürk, A., İnan, İ., Temiz, H., Gürsoy, H., Kavak, K.Ş. and Özden, S. (1995). The Central Anatolian basins in Turkey, General evolution, The Sivas basin as an example, *Proceedings Book-International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region*, 9-14 October, İzmir-Güllük, Turkey, 113-134.
- Rahaghi, A. (1973). E'tude de quelque grands foraminifères de la formation de Qum (Iran Central), *Rev. Micropal*, 16, 23–38.

- Rahaghi, A. (1976). Contribution a' l' étude de quelque grands foraminifères de l' Iran, *NIOC*, 6, 1–79.
- Raju, D. S. N. (1974). Study of Indian Miogypsinidae, *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 9: 1–148.
- Schlumberger, C. (1900). Note sur le genre Miogypsina, *Soc. Geol. France, Bull., Ser.* 3, 28, 327-333.
- Sharaf, E., Boudagher-Fadel, M. K., Simo, T. A. and Carroll, A. R. (2006). Biostratigraphy and strontium isotope dating of Oligocene–Miocene carbonates and siliciclastics, east Java, Indonesia, *Stratigraphy*, 2: 239–258.
- Sirel, E. (1996). Prearchaias, a new soritid genus (Foraminiferida) and its Oligocene shallow-water foraminiferal assemblage from the Diyarbakır region (SE Turkey), *Geologica Romana*, 32, 167-181.
- Sirel, E. (2003). Foraminiferal description and biostratigraphy of the Bartonian, Priabonian and Oligocene shallow-water sediments of the southern and eastern Turkey, *Revue de Paléobiologie*, 22 (1): 269–339.
- Sirel, E. (2004). Türkiye'nin Mesozoyik ve Senozoyik Yeni Bentik Foraminiferleri, *Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Emeğin Bilimsel Sentezi Özel Sayı 1*, 219p.
- Sirel, E. (2010). Paleojen katlarının Türkiye' deki başvuru kesitleri, anahtar lokaliteleri ve onların karakteristik çok sığ/sığ-su denizel bentik foraminiferleri, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları No. 105 (Emeğin Bilimsel Sentezi)*, s. 1-145.
- Sirel, E., ve Acar, Ş. (1993). Malatyna, a new foraminiferal genus from the Lutetian of Malatya Region (East Turkey), *Geol. Croat. Zagreb*, 46 (2): 181-188.
- Sirel, E. & Gedik, F. (2011). Postmiogypsinella, a new Miogypsinidae (Foraminifera) from the Late Oligocene in Malatya Basin, Turkey, *Revue de Paléobiologie, Genève* 30 (2) : 591-603.
- Sirel, E., Özgen-Erdem, N. ve Kangal, Ö. (2013). Systematic and biostratigraphy of Oligocene (Rupelian-early Chattian) foraminifera from lagoonal-very shallow water limestone in the eastern Sivas basin (central Turkey), *Geologia Croatica*, 66/2, 83-109.
- Smout, A. & Eames, F.E. (1958). The genus Archaias (Foraminifera) its stratigraphical distribution, *Paleontology*, 1/3, 207-225.

- Stchepinsky, V. (1939). Faune miocene du vilayet Sivas (Turquie): *M.T.A. Monogr.*, No.1, Ankara.
- Sümengen, M., Terlemez, I., Tayfun, B., Gürbüz, M., Ünay, E., Özcan, S. Ve Tüfekçi, K. (1987). Şarkışla-Gemerek dolaylı Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimentolojisi ve jeomorfolojisi. *MTA Rap.*8118, 241s.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey : A plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Tatar, Y. (1977). Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi ve petrografisi, *MTA Bult.*, 88, 56-75.
- Tekeli, O., Varol B., Gökten, E., Keskin, Y., Özaksoy, V., Işık, V, (1992). Sivas havzasının batı kesiminin jeolojisi, *TPAO Rap.* No.3173.
- Tekeli, O., Varol, B. ve Gökten, E. (1992). Sivas Havzasının batı kesiminin jeolojisi (Tuzla gölü-Tecer dağı arası): *T.P.A.O. rap.*, No:3178.
- Temiz, H. (1994). *Sivas Tersiyer Havzasının Kemah (Erzincan) ve Hafik (Sivas) yörelerindeki tektonostratigrafisi ve deformasyon biçimi*, (Doktora tezi) , C.Ü. 239s.
- Turnovsky, K.(1955). Notiz über Peneropliden vorkommen in Ostanatolien, *Bulletin of Geological Society of Turkey*, 6: 60–61.
- Van Bellen, R.C. (1956). The stratigraphy of the "Main Limestone" of the Kirkuk, Bai Hassan and Qarah Chauq Dag structures in north Iraq, *Journal of The Institute Petroleum*, 42, 233-263.
- Yalçınlar, İ. (1955). Sivas 61/1, 61/2, 61/4 paftalarına ait jeolojik rapor: M.T.A. Rap. (yayınlanmamış), Der. No:2577.
- Yılmaz, A. (1980). *Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitlerin kökeni, iç yapısı ve diğer birimlerle ilişkisi*, A.Ü. Fen Fak., (Doktora tezi), 136s (yayınlanmamış).
- Yılmaz, A. (1981). Tokat ile Sivas arasındaki bölgede ofiyolitli karışığın iç yapısı ve yerleşme yaşı, *TJK*, Ankara, 24/1, 31-38.
- Yılmaz, A. ve Özer, S. (1984). Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağının Akdağmadeni (Yozgat) ile Karaçayır (Sivas) arasındaki bölümünün temel jeoloji incelemesi ve Tersiyer havzasının yapısal evrimi, *Ketin Sempozyumu*, 163-174s.
- Yılmaz, A., Sümengen, M. ve Terlemez, I. (1991). Sivas Şarkışla arasındaki bölgenin jeolojisi, *M.T.A. Rap.* (yayınlanmamış), Der. No: 9090.
- Yılmaz, A., Uysal, Ş., Bedi Y., Yusufoglu, F., Havzoğlu, T., Ağan, A., Göç, D. ve Aydın N. (1995). Akdağ masifi ve dolayının jeolojisi, *MTA Bull.*, 99-100, 1-18.

LEVHA I

Rupeliyen, bütün şekiller (Şekil 22 hariç) Bakımlı ölçülü kesiti, X36

Austrotrillina brunni MARIE

Şekil 1-5. Enine kesitler (BAK 15a, 15c, 18a, 15b, 15g)

Şekil 6-7. Boyuna kesitler (BAK 15d, 15a),

Şekil 8. Enine kesit (BAK 15c),

Şekil 9. Boyuna kesit (BAK 15b),

Şekil 10-11. Enine kesitler (BAK 15a, 15g),

Şekil 12. Boyuna kesit (BAK 15c),

Şekil 13. Enine kesit (BAK 15f)

Şekil 14. Yarı boyuna kesit (BAK 15c),

Şekil 15. Eğik kesit (BAK 15a)

Şekil 16. Eğik kesit (BAK 15d)

Austrotrillina sp1:

Şekil 17. Boyuna kesit (BAK 15e),

Şekil 18. Enine kesit (BAK 18a)

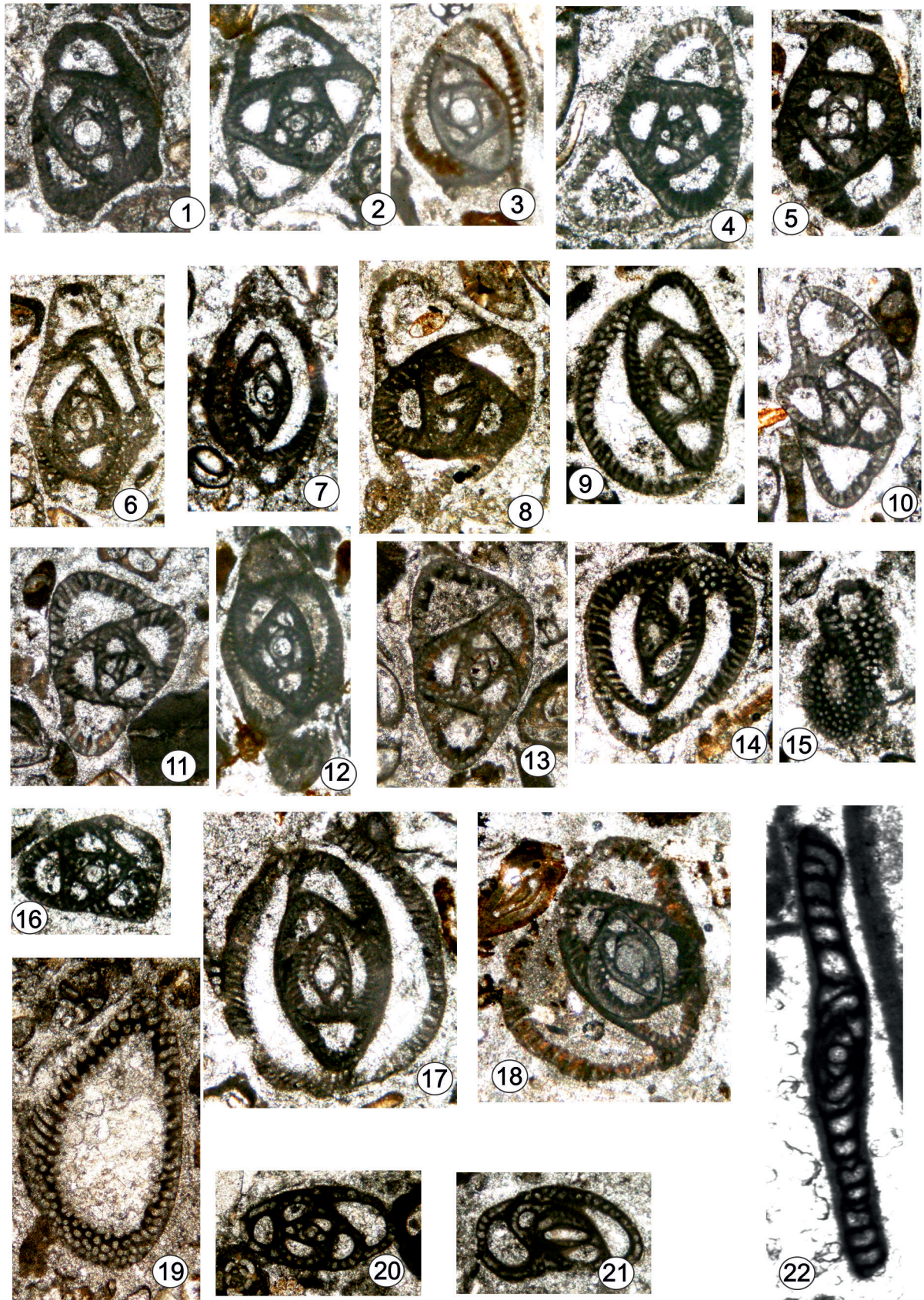
Şekil 19. Eğik kesit (BAK 15g)

Austrotrillina sp2:

Şekil 20-21. Enine kesitler (BAK 15g, 15c)

Peneroplis evolutus HENSON

Şekil 22. Eksenel kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 2), X60



LEVHA II

Peneroplis evolutus HENSON

Rupeliyen-erken Şattiyen, Şekil 1, X40

Şekil 1. Ekvatoryal kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 2/1-03)

Peneroplis flabelliformis SİREL & ÖZGEN ERDEM

Rupeliyen-erken Şattiyen, Şekil 2, X40

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG1-1)

Sivasina egribucakensis SİREL & ÖZGEN ERDEM

Rupeliyen, Şekil 3-4, X60

Şekil 3. Eksenel kesit, Bakımlı kesiti (BAK 16/6)

Şekil 4. Eksenel kesit, Bakımlı kesiti (BAK 16/2)

Archaias kirkukensis HENSON

Rupeliyen, Şekil 5-10 Tuzlagözü kesitinden, bütün şekiller X30

Şekil 5. Yarı eksenel kesit (TZG 5/8-6)

Şekil 6. İnterseptal kanalların gözlendiği eğik kesit (TZG 6/1)

Şekil 7 Tam olmayan yarı eksenel kesit (TZG 5/2-2)

Şekil 8. Eksenel kesit (TZG 5/2-1)

Şekil 9. Yarı eksenel kesit (TZG 5/6-6)

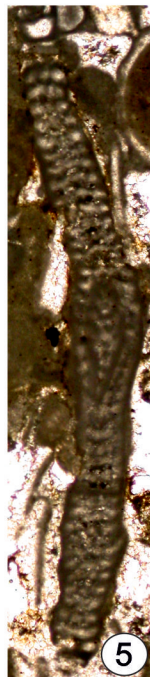
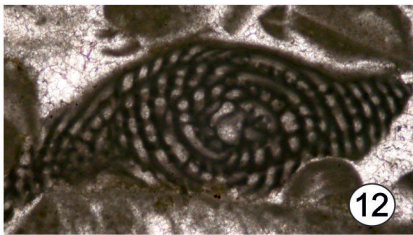
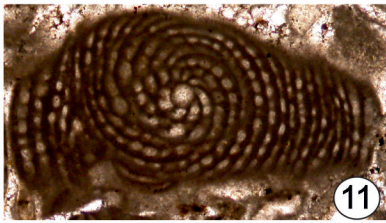
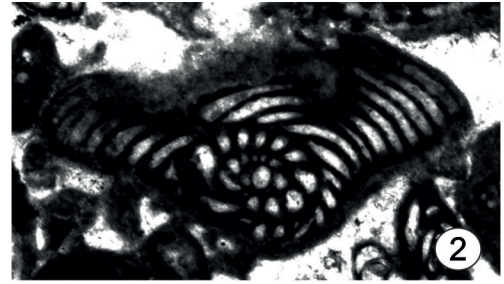
Şekil 10. Eksenel kesit (TZG 5/2)

Archaias asmaricus SMOUT & EAMES

Rupeliyen-erken Şattiyen, şekil 11-12 Tuzlagözü kesitinden, X30.

Şekil 11. Tam olmayan ekvatoryal kesit (TZG 5/7)

Şekil 12. Oblik ekvatoryal kesit (TZG 5/1b)



LEVHA III

Praearchaias diyarbakirensis SİREL

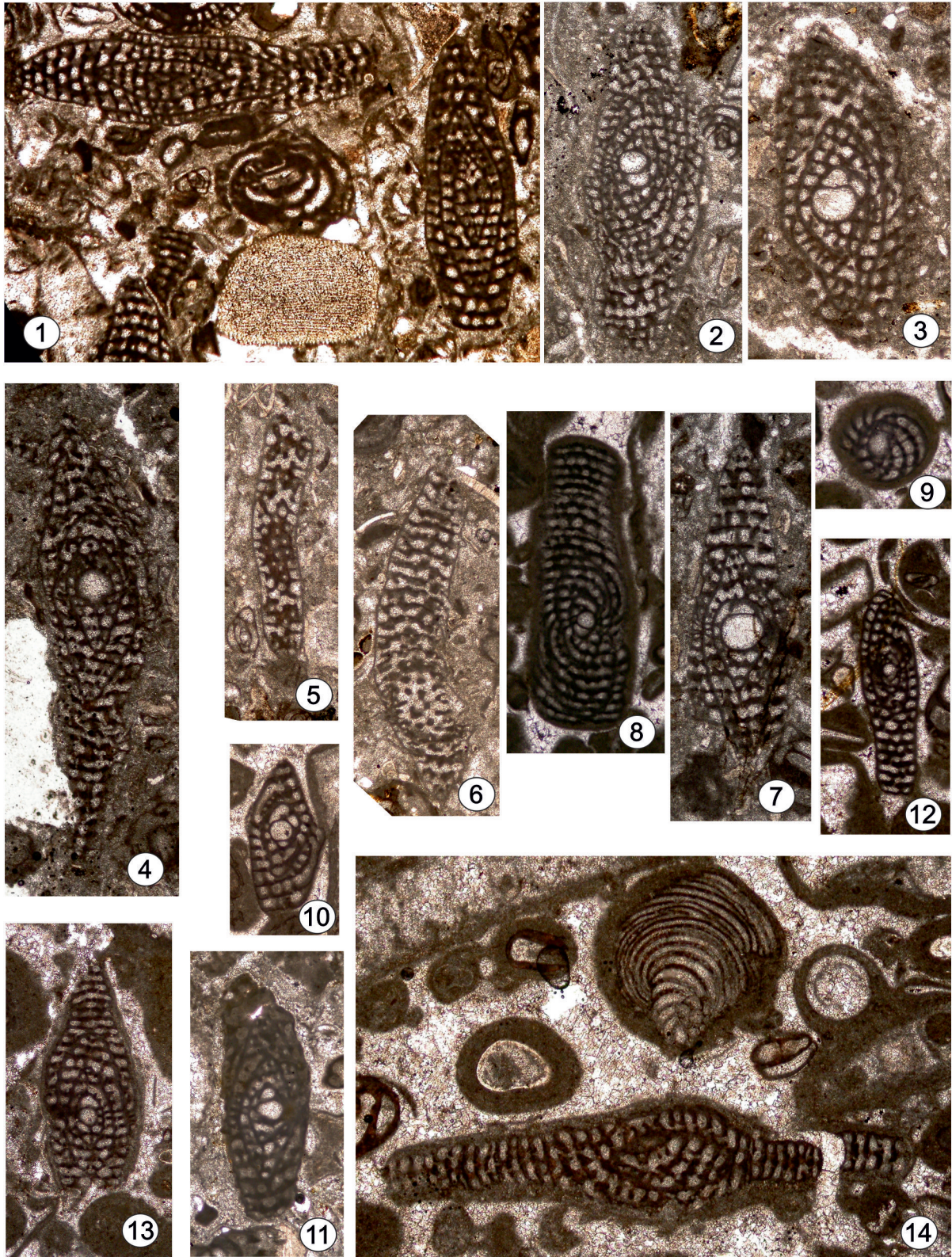
Rupeliyen, bütün şekiller Bakımlı kesitinden, X30.

- Şekil 1. Yarı aksenel kesit (BAK 16/14)
- Şekil 2. Oblik aksenel kesit (BAK 16/4)
- Şekil 3. Aksenel kesit (BAK 16/8)
- Şekil 4. Tam olmayan aksenel kesit (BAK 16/9)
- Şekil 5-6. Eğik kesitler (BAK 16/9)
- Şekil 7. Aksenel kesit (BAK 16/8)

Praearchaias minimus SİREL

Rupeliyen, şekil 8-10, 12, 13 Tuzlagözü kesitinden; şekil. 11 Bakımlı kesitinden, bütün şekiller X30

- Şekil 8. Aksenel kesit (TZG 6)
- Şekil 9. Ekvatoryal kesit (TZG 6)
- Şekil 10. Aksenel kesit (TZG 5/6)
- Şekil 11. Aksenel kesit (BAK 17/1)
- Şekil 12. Aksenel kesit (TZG 6/1)
- Şekil 13. Aksenel kesit (TZG 6/1)
- Şekil 14. *A. kirkukensis*, kırık yarı aksenel kesit (altta), *Peneroplis evolutus*(ortada) (TZG 6/1).



LEVHA IV

Praebullalveolina oligocenica SİREL & ÖZGEN ERDEM

Rupeliyen, Bakımlı kesiti, X50

Şekil 1. Yarı eksenel kesit, (BAK 16/1)

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, (BAK 16/1)

Planorbulina brönnimanni BIGNOT & DECROUEZ

Geç Şattiyen, Tuzlagözü kesiti, X40

Şekil 3. Eksenelimsi kesit, (TZG 8/2-11)

Şekil 4. Eksenel kesit, (TZG 6/4-1)

Şekil 5. Ekvatoryal kesit, (TZG 6/4-6)

Victoriella sp.

Şekil 6. Boyuna kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 13/4), X20

Şekil 7. Eğik kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 5/3), X20

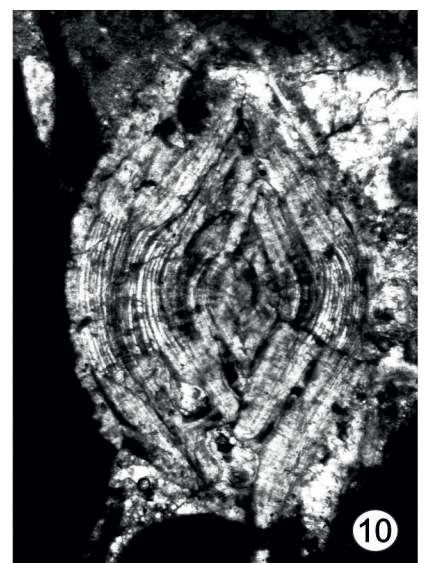
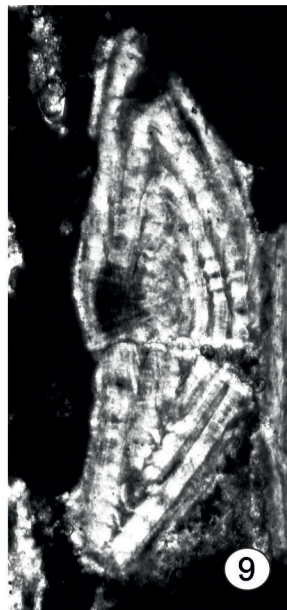
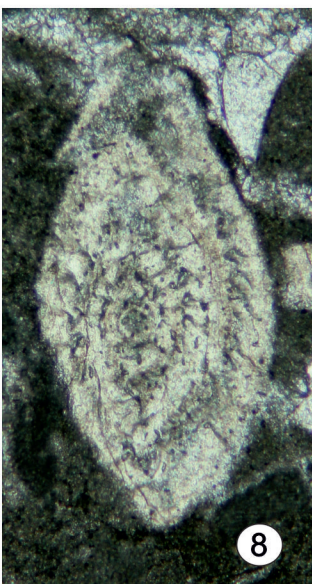
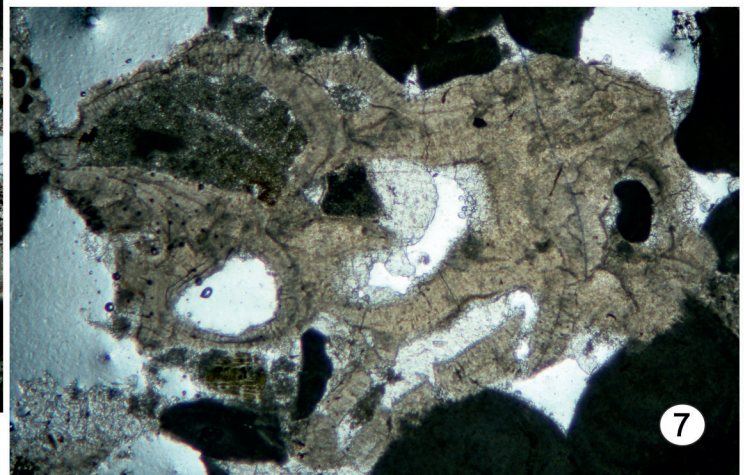
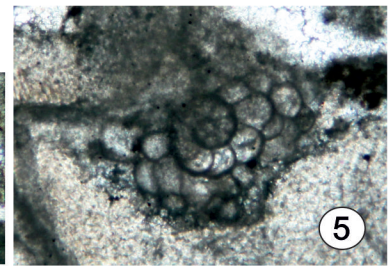
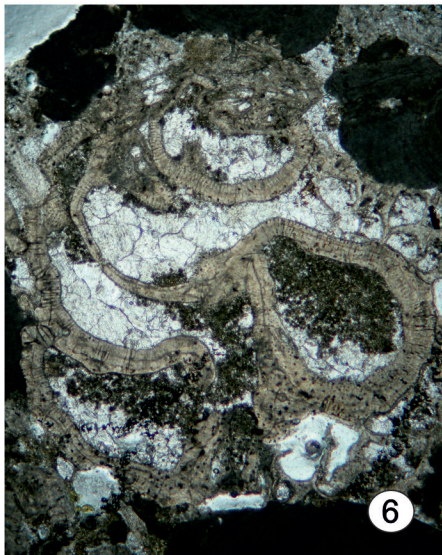
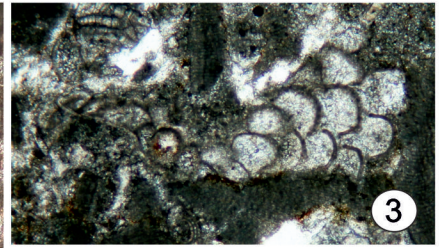
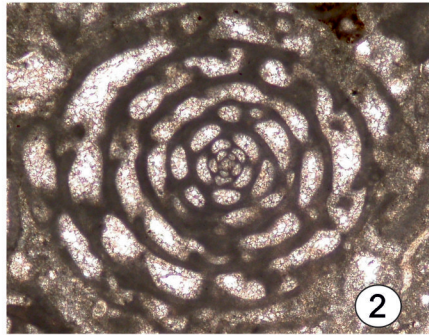
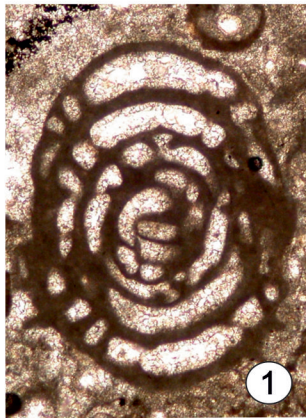
Amphistegina sp.

Şekil 8. Eksenelimsi kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 6/4-1), X50

Şekil 9. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 1C), X50

Şekil 10. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 20x-1)

LEVHA IV



LEVHA V

Nephrolepidina morgani LEMOINE & DOUVILLÉ

Erken Miyosen (Akitaniyen), bütün şekiller X20

Şekil 1. Ekvatoryal kesit, Celalli kesiti (CD 1-2)

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 2-9)

Şekil 3. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 2-6)

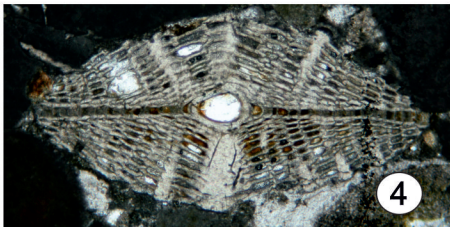
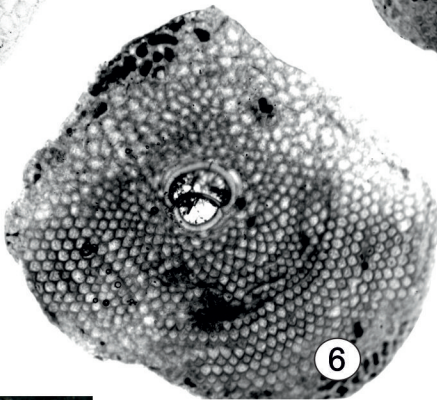
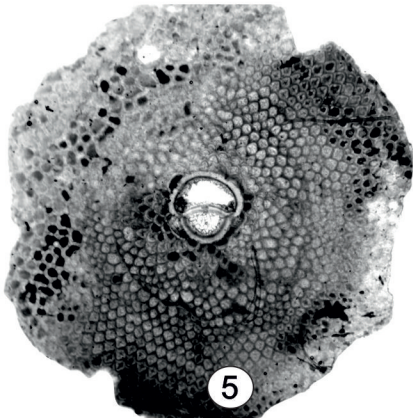
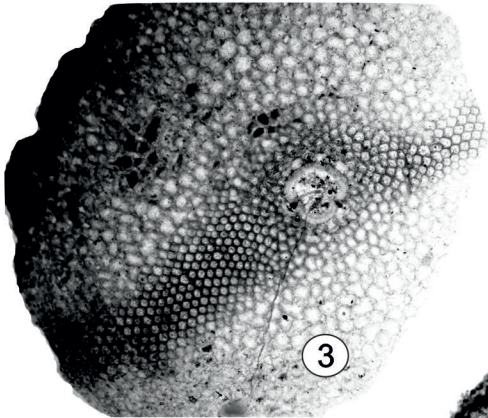
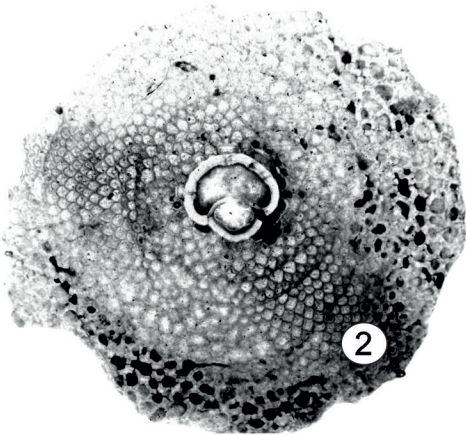
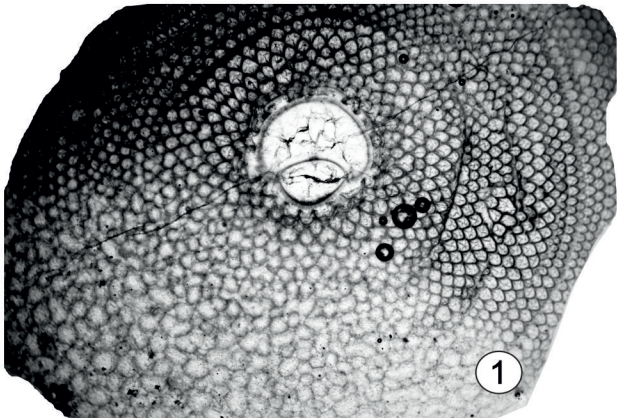
Şekil 4. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 1-6)

Şekil 5. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 2-7)

Şekil 6. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 2-8)

Şekil 7. Eksenel kesit, Celalli kesiti (CD 6-2)

Şekil 8. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 10L3)



LEVHA VI

Erken Miyosen (Akitaniyen), şekil 1-4 X20, şekil 5-10 X30

Nephrolepidina tournoueri LEMOINE & DOUVILLE

Şekil 1. Ekvatoryal kesit, Celalli kesiti (CD 7/1-3)

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, Celalli kesiti (CD 8/3-7)

Şekil 3. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 23/1-10)

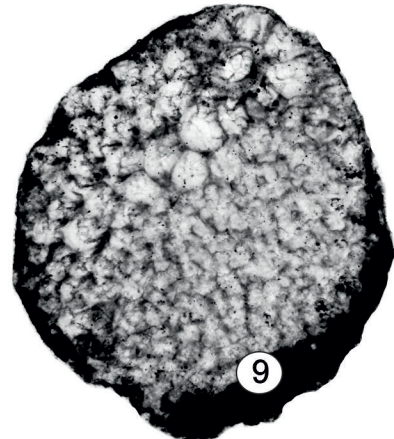
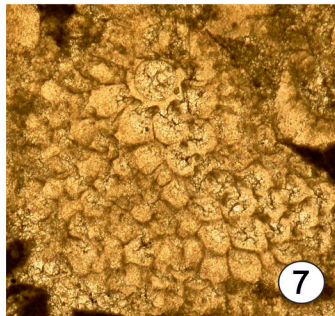
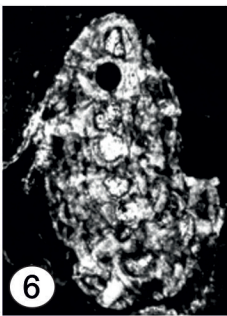
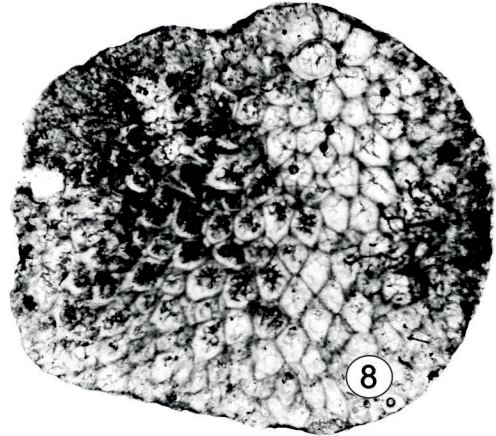
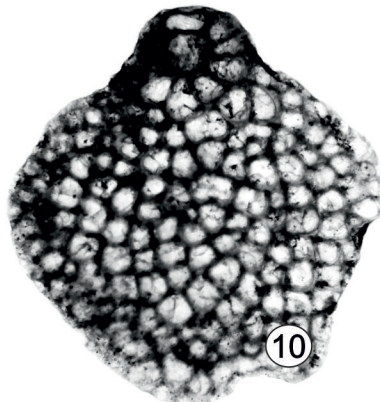
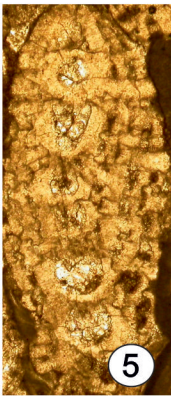
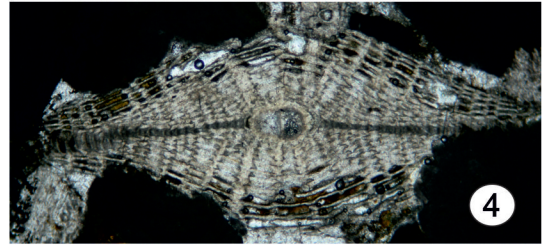
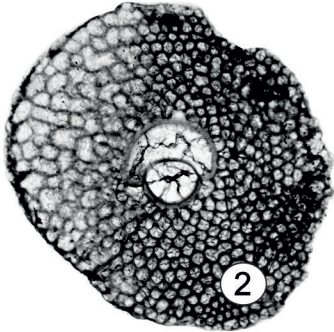
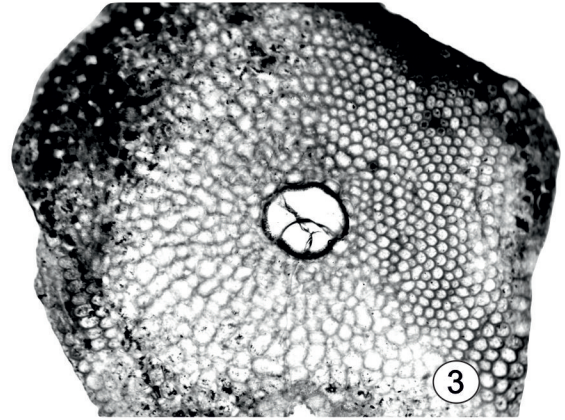
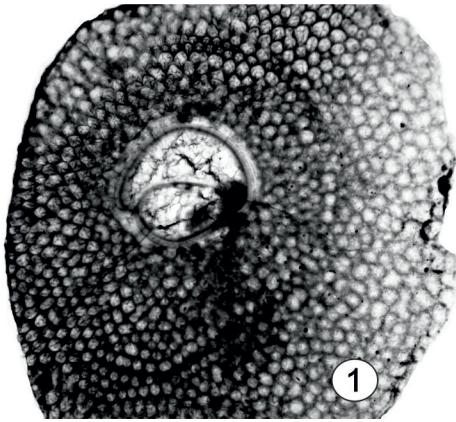
Şekil 4. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 23/1-5)

Miogypsina tani DROOGER

Şekil 5, 6. Eksenel kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 23/12-c, 23/19)

Şekil 7. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 23/1f)

Şekil 8-10. Ekvatoryal kesitler, Celalli kesiti (CD 8/3-6, 8/1-1, 8/3-4)



LEVHA VII

Miogypsina gunteri COLE

Akitaniyen, bütün şekiller X30

Şekil 1-2. Eksenel kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 13/1f, 18/1f)

Şekil 3. Ekvatoryal kesit, Celalli kesiti (CD 3-5)

Şekil 4-5. Ekvatoryal kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 4/1-4, 4/1-2)

Şekil 6-7. Eksenel kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 14/A, 14/12C)

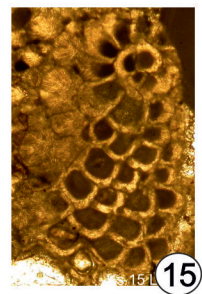
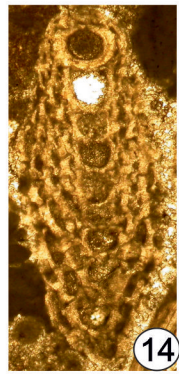
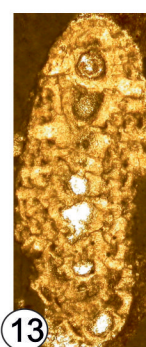
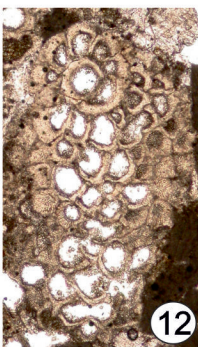
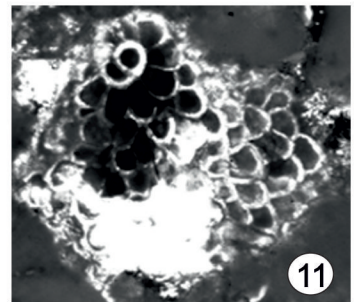
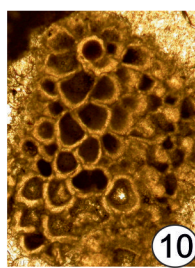
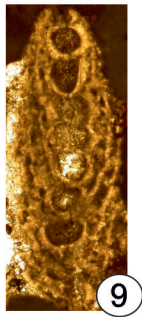
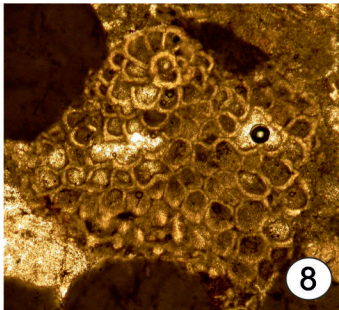
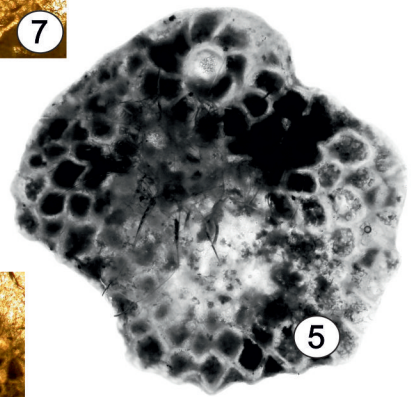
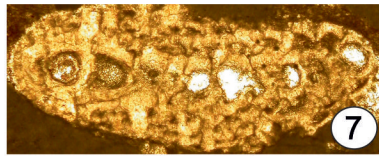
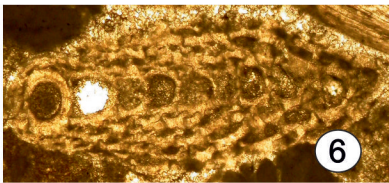
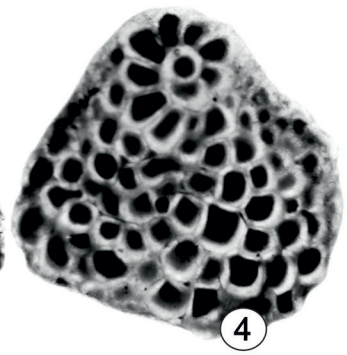
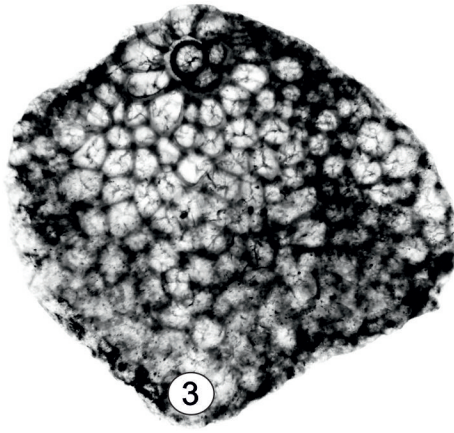
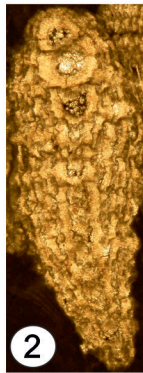
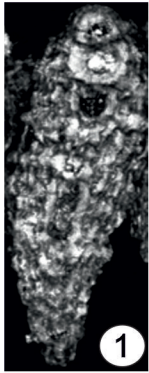
Şekil 8. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 3 L5-H56)

Şekil 9. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 1A-1-1)

Şekil 10-11. Ekvatoryal kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 14A, 3-L3)

Şekil 12-14. Eksenel kesitler, Koşutdere kesiti (KŞ 12-1-K46, 12C, 14A)

Şekil 15. Ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KŞ 15-L2)



LEVHA VIII

Geç Şattiyen, Şekil 1-7 X30

Miogypsina basraensis BRÖNNIMANN

Şekil 1. Eksenel kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 8/2-12)

Şekil 2. Ekvatoryal kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 8/9)

Miogypsinella borodinensis HANZAWA

Şekil 3-4. Eksenel kesitler, Tuzlagözü kesiti (TZG 8)

Miogypsinella complanata (SCHLUMBERGER)

Şekil 5. Ekvatoryal kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 6)

Şekil 6. Eksenel kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 6)

Postmiogypsinella sp.

Şekil 7. Eksenel kesit, Celalli kesiti (CD 3/6-2)

Akitaniyen, Şekil 8-12 X20

Operculina complanata DEFRANCE

Şekil 8. Tam olmayan ekvatoryal kesit, Koşutdere kesiti (KS 12D)

Şekil 9. Eksenel kesit, Koşutdere kesiti (KS 12D)

Spiroclypeus blanckenhorni HENSON

Şekil 10-11. Eksenel kesitler, Tuzlagözü kesiti (TZG 6/4-6, 6/4-8)

Şekil 12. Ekvatoryal kesit, Tuzlagözü kesiti (TZG 6/3)

