

3992

T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SİVAS

İŞHAN KÖYÜ (SİVAS GD'SU) OLİGO-MİYOSEN YÜZLEKLERİNİN
STRATİGRAFİK VE PALEONTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Fadime SUATA
(Yüksek Lisans Tezi)

Sivas - 1995

İ. G. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İŞHAN KÖYÜ (SİVAS GD'SU) OLIGO-MİYOSEN YÜZLEKLERİNİN
STRATİGRAFİK VE PALEONTOLOJİK ÖZELLİKLERİ


Fadime SUATA
(Yüksek Lisans Tezi)

268

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma, jürimiz tarafından Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


(Başkan)

Prof. Dr. Fuat Önder 

(Üye)

Doç. Dr. Nurdan İnan 

(Üye)

Doç. Dr. Mahmut TUNÇ 

ONAY : Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine
ait olduğunu onaylarım.

..17.04.1996



Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Fuat ÖNDER



Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 05/01/1994 tarihli toplantısında kabul edilen ve daha sonra 30/12/1993 tarihinde Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nce hazırlanan ve yayınlanan Yüksek Lisans ve Doktora Tez Yazım Kılavuzu adlı önergeye göre hazırlanmıştır.

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

**İŞHAN KÖYÜ (SİVAS GD'SU) OLİGO-MİYOSEN YÜZLEKLERİNİN
STRATİGRAFİK VE PALEONTOLOJİK ÖZELLİKLERİ****Fadime SUATA****Cumhuriyet Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı****Danışman : Doç. Dr. Nurdan İNAN**

Bu çalışma, İşhan Köyü (Sivas GD'su) yakın yöresinde yüzlek veren Oligo-Miyosen yaşlı kayaların stratigrafik ve paleontolojik özelliklerini ortaya koymayı amaçlar.

Çalışma alanının temelini, jips, kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşan Oligosen yaşlı Selimiye Formasyonu oluşturur. Alt-Orta Miyosen yaşlı konglomera, kumtaşı, jips, marn, kumlu kireçtaşı litolojisinden oluşan Hacıali Formasyonu bu temel üzerinde açısız uyumsuzlukla yer alır. Bu formasyonu Orta-Üst Miyosen yaşlı kumtaşı, marn, jips, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşan Karayün Formasyonu uyumlu olarak izler. Pliyosen yaşlı Karatepe Formasyonu, konglomera, kumtaşı, çamurtaşı litolojisinden oluşur ve Karayün Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelir.

Tezin konusu olan Hacıali ve Karayün Formasyonları üzerinde ayrıntılı paleontolojik çalışmalar yapılmış olup bu formasyonların

mikroskobik incelemeler sonucunda; Algal biyosparit ve Algal intrasparit gibi mikrofasiyeler içerdiği saptanmıştır.

Hacıali Formasyonu kireçtaşlarının mikropaleontolojik incelemeleri sonucunda, Alt-Orta Miyosen yaşlı düzeylerde *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DRODGER), *Miogypsina cf. gunteri* (COLE), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DOUVILLE), *Miogypsina sp.*, *Miolepidocyclina sp.*, *Heterostegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, gibi bentik foraminiferler gözlenmektedir. Bu düzeyi; *Archaias sp.*, *Operculina sp.*, *Peneroplis sp.*, *Rotalia sp.*, gibi bentik foraminiferleri içeren Üst Miyosen yaşlı Karayün Formasyonu izler.

Bu bentik foraminiferlerden stratigrafik ve paleontolojik açıdan önemli olanlar üzerinde sistematik incelemeler yapılmıştır. Saptanan bu foraminiferlere göre Hacıali ve Karayün Formasyonlarının Miyosen yaşında olduğu ve mikrobiyofasiyeler özelliklerine göre resif-resif gerisi ortamlarda çökdikleri düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER : Paleontoloji, Stratigrafi, Oligo-Miyosen, Bentik Foraminiferler, İşhan Köyü (Sivas), Türkiye.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

STRATIGRAFIC AND PALEONTOLOGIC CHARACTERISTIC OF OLIGO-MIOCENE
OUTCROP OF İŞHAN VILLAGE (SE OF SIVAS)

Fadime SUATA

Cumhuriyet University
Institute of Applied and
Natural Sciences
Geological Engineering
Department

Supervizor : Doc. Dr. Nurdan İNAN

This study aims to determine the stratigraphical and paleontological characteristics of Oligo-Miocene rocks which are observed in the vicinity of İşhan Village (SE of SIVAS).

The base of the study area is Oligocene Selimiye Formation (gypsum, sandstone, mudstone and sandylimestone alternation). Hacıali Formation composed of Low-Middle Miocene conglomerate sandstone, gypsum, marl, sandylimestone alternation is on top of this base with an angular conformity. This formation is followed by Karayün Formation composed of Middle-Upper Miocene sandstone, gypsum, marl, sandylimestone alternation. Pliocene Karatepe Formation with conformity.

Detailed paleontological studies are carried out on the Hacıali and Karayün Formations. Microscopic investigation of these formation showed that this formation contains microfacies such as Biosparite (Algal) and intrasparite.

Bentic foraminifers such as *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf. gunteri* (COLE), *Miogypsinoidea dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DOUVILLE), *Miogypsina sp.*, *Miolepidocyclina sp.*, *Heterostegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, have been seen in the Low-

Middle Miocene levels, after the micropaleontologic investigation of Hacıali Formation. This level is followed by Upper Miocene Karayün Formation which contains bentic foraminifers such as Archaias sp., Operculina sp., Peneroplis sp., Rotalia sp.

Systematic investigation were carried out on the bentic foraminifer which are important in terms of stratigraphy and paleontology. On the base of the existence of the foraminifers, it might be thought that Hacıali and Karayün Formations are Miocene and they were deposited in reef-back reef environment according to their microfacies characteristics.

KEY WORDS : *Paleontology, Stratigraphy, Oligo-Miocene, Bentic Foraminifera, İşhan Village (Sivas), Turkey.*

TEŞEKKÜR :

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda, Sayın Doç. Dr. Nurdan İNAN danışmanlığında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma konusu ve alanının seçiminden sonuçlanmasına değin beni yönlendiren, çok boyutlu ve değişik sorunlarıma içten yaklaşımla destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nurdan İNAN'a,

Bentik Foraminiferlerin tür tespitinde görüşlerinden yararlandığım Sayın Doç. Dr. Sefer ÖRÇEN'e (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara), öneri ve eleştirilerinden yararlandığım hocalarım Prof. Dr. Selim İNAN, Doç. Dr. Mahmut TUNÇ'a ve çalışmamın her aşamasında değerli katkı ve önerilerini gördüğüm Sayın Arş. Gör. Fuat CEYHAN, Arş. Gör. Mehmet AKYAZI, Arş. Gör. Nazire ÖZGEN'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ	1
ABSTRACT	111
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	v111
ÇİZELGELER DİZİNİ	x11
1. GİRİŞ	1
1.1. İncelemenin Amacı	1
1.2. İnceleme Alanının Konumu ve Yeryüzü Şekli	1
1.3. İnceleme Yöntemleri	3
1.4. Önceki Çalışmalar	3
2. STRATİGRAFİ	6
2.1. LİTOSTRATİGRAFİ	6
2.1.1. Selimiye Formasyonu	6
2.1.2. Hacıali Formasyonu	10
2.1.2.1. Boynuzözü Üyesi (Thb)	12
2.1.2.2. Aktaş Üyesi (Tha)	12
2.1.2.3. Purtepe Üyesi (Thp)	22
2.1.3. Karayün Formasyonu	22
2.1.3.1. Şahbey Üyesi (Tkş)	26
2.1.3.2. Fadlım Üyesi (Tkf)	27
2.1.3.3. Bingöl Üyesi (Tkb)	27
2.1.4. Karatepe Formasyonu (Tk)	29
2.1.5. Alüvyonlar (Qal)	29

3. YAPISAL JEOLJİ	30
4. HACIALI VE KARAYÜN FORMASYONLARINDAKİ FORAMİNİFERLERİN SİSTEMATİK TANIMLANMALARI	35
<i>Spirolina</i> sp.	36
<i>Nephrolepidina morgani</i> (LEMOINE and DAUVILLE)	38
<i>Eulepidina dilatata dilatata</i> (MICHELOTTI)	40
<i>Lepidocyclina</i> sp.	43
<i>Miogypsina</i> (<i>Miogypsina</i>) <i>irregularis</i> (MICHELOTTI)	45
<i>Miogypsina intermedia</i> (DROOGER)	48
<i>Miogypsina</i> (<i>Miogypsina</i>) <i>cf. gunteri</i> (COLE)	53
<i>Miogypsina</i> sp.	56
<i>Miogypsinoidea dehaartii</i> (van der ULERK)	59
<i>Miogypsinoidea</i> sp.	63
<i>Miolepidocyclina</i> sp.	65
<i>Heterostegina</i> sp.	67
<i>Operculina complanata</i> (DEFRANCE)	69
<i>Operculina</i> sp.	72
5. SONUÇLAR	74
6. DEĞİNİLEN BELGELER	75
7. ÖZGEÇMİŞ	79
levhalar	80

EKLER

Ek 1 : Çalışma Alanınının 1:25 000 Ölçekli Jeolojik Haritası.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1 : İnceleme Alanının Yer Bulduru Haritası.	2
Şekil 2 : İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinde Saptanmış Birimlerin Karşılaştırılması.	4
Şekil 3 : Çalışma Alanının Konumu (1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'ndan alınmıştır).	7
Şekil 4 : İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Stratigrafik Dikme Kesiti.	8
Şekil 5 : İnceleme Alanının Genel Görünümü.	9
Şekil 6 : Hacıali Formasyonu'nun Ölçülü Dikme Kesiti.	11
Şekil 7 : Hacıali Formasyonu Aktaş Üyesi Ölçülü Dikme Kesiti.	13
Şekil 8 : Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi (Tha) içerisinde gözlenen dereceli geçiş (Kuşluktaş Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).	14
Şekil 9 : Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi (Tha) ait çakıltası (a), kumtaşı, kiltası ve marn (b) ardalanımının genel görünüşü (Kel Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).	15
Şekil 10 : Alg'li biyosparit.	16
Şekil 11 : Alg'li intrasparit.	16
Şekil 12 : Aktaş Üyesi kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde görülen Bryzoa mikrofosili.	18

- Şekil 13 : Aktaş Üyesi kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde görülen Bryozoa kesitleri. 18
- Şekil 14 : Aktaş Üyesine ait Alg kesitleri. 19
- Şekil 15 : Echinodermata dalı, Echinoidea sınıfına ait Clypeaster sp. makrofosili. 19
- Şekil 16 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait Ostrea sp. makrofosili. 20
- Şekil 17 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait Pecten sp. makrofosili. 20
- Şekil 18 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait Lucina sp. makrofosili. 21
- Şekil 19 : Mollusca dalı, Gastropoda sınıfına ait Natica sp. makrofosili. 21
- Şekil 20 : Hacıali Formasyonu, Purtepe Üyesi (Thp) jipsleri. (İşhan Köyü güneyinde, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış). 23
- Şekil 21 : Hacıali Formasyonu, Purtepe Üyesi (Thp), marn-jips ardalanması (Sivri Tepe-Kel Tepe arası, güneyden kuzeye bakış). 24
- Şekil 22 : Karayün Formasyonu Ölçülü Dikme Kesiti (İşhan Köyü güney doğusu, A-A' kesiti). 25
- Şekil 23 : Karayün Formasyonu, Şahbey Üyesi'nin (Tkş) genel görünüşü (Tilkidelik Tepe-Taşlı Tepe arası, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış). 26
- Şekil 24 : Karayün Formasyonu, Bingöl Üyesi (Tkb) içerisindeki kumtaşı-marn ardalanmasının genel görünüşü (Taşlı Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış). 28

- Şekil 25 : Bingöl Üyesi'ne ait Alg'ler. 28
- Şekil 26 : Günümüz tektonik birliklerinin bağıl ilişkilerini, tektonik konumlarını ve çalışma alanını gösterir harita (Şengör ve Yılmaz, 1981). 32
- Şekil 27 : Aktaş Üyesi içerisinde gözlenen eğim atımlı normal fay (İşhan Fayı). 33
- Şekil 28 : İşhan Fayı'nın genel görünümü. 33
- Şekil 29 : Bingöl Üyesi'nin kıvrımlı yapısı. 34
- Şekil 30 : Eulepidina dilatata dilatata (MICHELOTTI), türünün;
 a : K/Ç oranının nokta diyagramı.
 b : P/D oranının nokta diyagramı.
 c : K/Ç oranının blok diyagramı.
 d : P/D oranının blok diyagramı. 42
- Şekil 31 : Miogypsina irregularis, (MICHELOTTI) türünün;
 a : K/Ç oranının nokta diyagramı.
 b : K/Ç oranının blok diyagramı.
 c : K/Ç oranının histogram diyagramı. 47
- Şekil 32 : Miogypsina intermedia, (DROOGER), türünün;
 a : K/Ç oranının nokta diyagramı.
 b : P/D oranının nokta diyagramı.
 c : K/Ç oranının blok diyagramı.
 d : P/D oranının blok diyagramı.
 e : K/Ç oranının histogramı.
 f : P/D oranının histogramı. 50
- Şekil 33 : Miogypsina irregularis, MICHELOTTI (.,—) ve Miogypsina intermedia, DROOGER (+,- - -) türlerinin;
 a : K/Ç oranının nokta diyagramı gösteren grafik.
 b : K/Ç oranının histogramsal grafiği. 51

Şekil 34 : *Miogypsina cf. gunteri*, COLE, türünün;

- a : K/Ç oranının nokta diyagramı.
- b : P/D oranının nokta diyagramı.
- c : K/Ç oranının blok diyagramı.
- d : P/D oranının blok diyagramını gösteren grafikler.

54

Şekil 35 : *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), türünün;

- a : K/Ç oranının nokta diyagramı.
- b : K/Ç oranının blok diyagramı.

61

Şekil 36 : *Miogypsina cf. gunteri*, COLE, (., - - -) ve *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), (x, —) türlerinin;

- a : K/Ç oranının nokta diyagramlarının karşılaştırılması.
- b : K/Ç oranlarının histogramları.

62

Şekil 37 : *Operculina complanatata* DEFRANCE, türüne ait grafikler.

- a : Tur kalınlığının tur yüksekliğine oranını gösteren nokta diyagramı.
- b : TK/TY oranının blok diyagramı.
- c : TK/TY oranının histogramı.

71

ÇİZELGELER DİZİNİ

- Çizelge 1 : *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), türünün aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 41
- Çizelge 2 : *Lepidocyclina* sp. cinsinin aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 44
- Çizelge 3 : *Miogypsina (Miogypsina) irregularis* (MICHELOTTI), türünün aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 46
- Çizelge 4 : *Miogypsina intermedia* (DRODGER), türünün aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 49
- Çizelge 5 : *Miogypsina* sp. cinsinin aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 57
- Çizelge 6 : *Miogypsina* sp. cinsinin ekvatoryal kesitlerinden alınan ölçüler. 58
- Çizelge 7 : *Operculina* sp. cinsinin aksenel kesitlerinden alınan ölçüler. 73

1. GİRİŞ :

1.1. İncelemenin Amacı :

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmayla, Işhan Köyü (Sivas GD'su) civarında yüzeyleyen Oligo-Miyosen yaşlı birimlerin paleontolojik özelliklerini belirleyerek, bentik foraminiferlerin sistematik incelemesini yapmak ve değişik amaçlı pek çok çalışmaya konu olan Sivas havzasının stratigrafik ve paleontolojik özelliklerine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

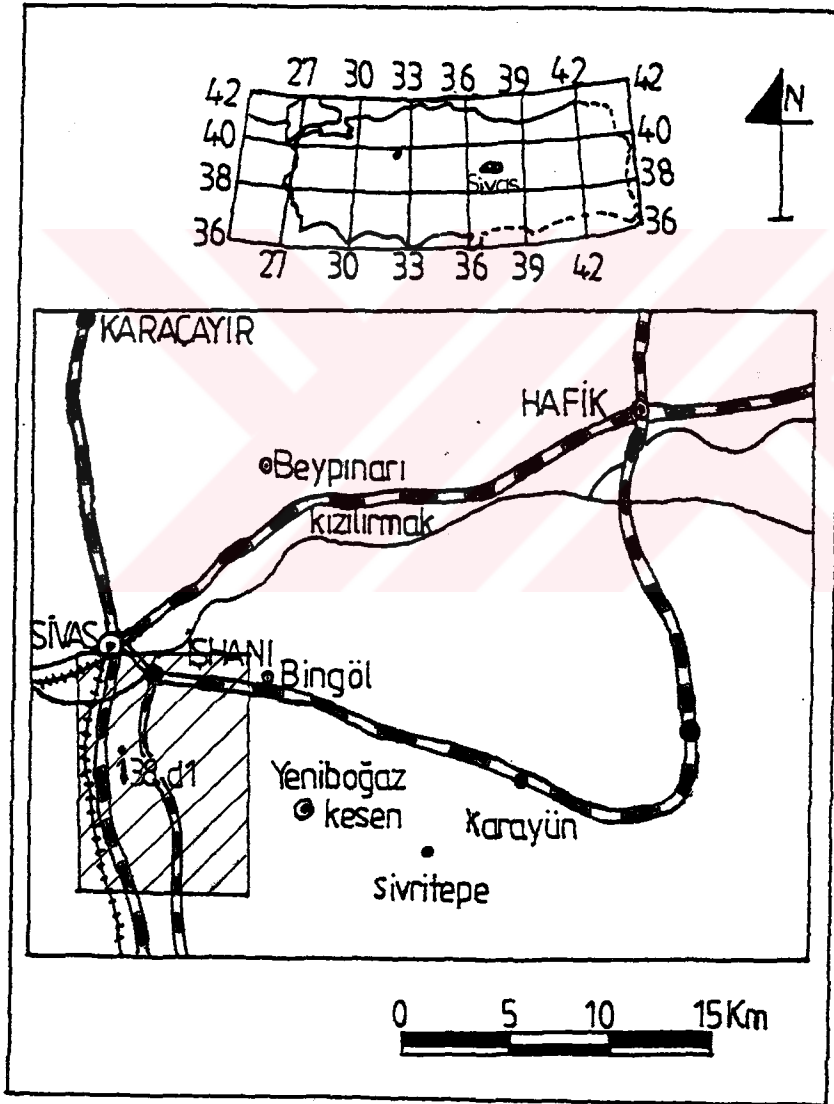
1.2. İnceleme Alanının Konumu ve Yeryüzü Şekli :

İnceleme alanı olarak seçilen bölge, İç Anadolu bölgesinin kuzeydoğusunda yer alan Sivas il merkezinin yaklaşık 10 km güneydoğusundaki Işhan Köyü ve çevresidir. Çalışma alanı 1:25 000 ölçekli Sivas 1/38 dı paftasında yer alır ve yaklaşık 140 km²'lik bir alanı kapsar (Şekil 1).

Yörenin ulaşım ağı çok iyi olup, ulaşım devlet karayolu ile sağlanmaktadır. Yolun Işhan Köyü'ne kadar olan kısmı asfalt olup, diğer kısımları stabilize edilmiştir.

Çok engebeli bir topografyaya sahip olan bölge ortalama 1500 m yükselti gösterir. Bölgedeki en yüksek nokta, 1600 m yüksekliğindeki Kuşluktaş Tepe'dir. Diğer başlıca yükseltiler ise, kuzeyde; Kabak Tepe (1530 m), Zambakdede Tepe (1571 m), Yayla Tepe (1550 m), Taşlı Tepe (1540 m), Kuşkaya Tepe (1450 m), güneyde; Karlık Tepe (1450 m), Kara Tepe (1470 m), Sivri Tepe (1583 m)'dir.

Bölgedeki en önemli akarsu, çalışma alanının DB ve KB-GD yönlerinde kesen Fadlım Irmağı'dır. Birçok irili ufaklı dere bu ırmağı beslemektedir. İrmak çalışma alanının değişik kesimlerinde Kızılıрмаğa karışmaktadır.



Şekil 1 : İnceleme Alanının Yer Bulduru Haritası.

1.3. İnceleme Yöntemleri :

Çalışmaya Haziran 1994 tarihinde başlanmış ve Ekim 1995'e kadar büro, saha ve laboratuvar çalışmaları biçiminde sürdürülmüştür. Saha öncesi literatür araştırmalarında, Sivas havzasına ilişkin olarak yapılan çalışmalar taranmıştır. Bölgenin 1:25 000 ölçekli topoğrafik haritalarından ve 1:35 000 ölçekli hava fotoğraflarıyla Ceyhan (1988) tarafından yapılmış jeolojik haritalardan değiştirilerek faydalanılmıştır.

1994 yılının yaz dönemi boyunca saha çalışmaları sürdürülmüş, ölçülü jeolojik kesitler, nokta ve seri örnekleme yapılmıştır. İlk verilerden elde edilen bulgular ışığında, belirlenen yerlerden daha sık aralıkta daha çok örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Ölçülü stratigrafi kesitlerinde örnek alımı; sarp topoğrafya nedeniyle, altimetre-pusulaya yardımıyla adımlama-karışılma tekniğiyle yapılmıştır. Örnekler, her kesit hattı için alttan üste doğru birden başlayarak ve kesit adının ilk harfiyle birlikte numaralanmış, 125 adet seri, 75 adet nokta olmak üzere toplam 200 adet örnek alınmıştır. Toplanan bu örneklerden Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında ince kesitler yaptırılmış, bu kesitlerin, alttan aydınlatmalı binösküler mikroskopta incelenmesiyle de, çalışma alanındaki litolojilerin paleontolojik ve sedimantolojik özellikleri incelenmiştir.

Arazi ve laboratuvar çalışmaları birleştirilerek, çalışma alanını temsil eden 5 adet ölçülü stratigrafi kesiti hazırlanmıştır. Varılan sentez ve sonuçlar tez içinde sunulmuştur.

1.4. Önceki çalışmalar :

Sivas havzası birçok araştırmacının, değişik amaçlı jeolojik çalışmasına konu olmuştur (Şekil 2). Aşağıda bu çalışmalardan başlıcaları belirtilmiştir. Bölgede, paleontoloji amaçlı çalışmaların çok az oluşu dikkat çekicidir.

ARTAN ve SESTİNİ (1971), Beypınarı-Karababa (Sivas) bölgesinde yaptıkları çalışmalarında, Kretase'de sığ deniz karbonatları ile ofiyolitik kayaların yerleşiminin olduğunu, ancak, ofiyolitik kayaların yaşının kesin bilinmediğini ifade etmektedirler. Araştırmacılar, Eosen yaşlı birimlerin filiş fasiyesinde geliştiğini, tabanda çakıltaşlarıyla başlayıp kumtaşı ve marn şeklinde devam ettiklerini, bu dönemde denizel transgresyonun çok yaygın olduğunu

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	ARTAN ve SESTİNİ (1971)		KURTMAN (1973)		GÖKCE ve CEYHAN (1988)		KANGAL (1994)		BU ÇALIŞMA (1995)																		
	SİSTEM	SERİ	KAT	SİSTEM	SERİ	KAT	SİSTEM	SERİ	KAT	SİSTEM	SERİ	KAT															
SENZOYİK	KUVATERNER	SERİ	KAT	ALÜVYON	SERİ	KAT	ALÜVYON	SERİ	KAT	ALÜVYON	SERİ	KAT															
			NEOJEN										ALÜVYON ve TERAS ÇÖKÜNTÜSÜ	ALÜVYON	ALÜVYON	ALÜVYON	ALÜVYON	ALÜVYON									
	TERSİYER	MYOSEN	SERİ	MESSİNYEN	KARACAOĞREN FM	SERİ	KAT	KARACAOĞREN FM	SERİ	KAT	KARAYÜN FORMASYONU	SERİ	KAT														
				TORTONİYEN										KALKERLER	KARACAOĞREN FM	KARAYÜN FORMASYONU	KARAYÜN FORMASYONU										
		OLİGOSEN	SERİ	LANGİYEN	HAFİK FM	SERİ	KAT	HAFİK FM	SERİ	KAT	HACIALİ FORMASYONU	SERİ	KAT														
				BURDUGALİYEN										JİPSLER	HAFİK FM	HACIALİ FORMASYONU	HACIALİ FORMASYONU										
	PALEOJEN	PALEOSEN	SERİ	AKTANİYEN	SELİMİYE FORMASYONU	SELİMİYE FORMASYONU	SERİ	KAT	SELİMİYE FORMASYONU	SELİMİYE FORMASYONU	SERİ	KAT															
	MESOZOYİK	KRETASE	SERİ	SAATTİYEN	KARACAOĞREN FM	SERİ	KAT	KARACAOĞREN FM	SERİ	KAT	HAFİK FM	SERİ	KAT														
				RUPELİYEN										SELİMİYE FORMASYONU	SELİMİYE FORMASYONU	SELİMİYE FORMASYONU	SELİMİYE FORMASYONU										
		JURA	Eosen	SERİ	BOZBEL FM	KÖSEDAG FM	SERİ	KAT	KÖSEDAG FM	SERİ	KAT	BOZBEL FM	SERİ	KAT													
PALEOSEN					BOZBEL FM										BOZBEL FM	BOZBEL FM	BOZBEL FM										
ÜST			SERİ	BAĞÇEKİ FM	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT														
				ALT										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ										
TRIYAS		MAYM	SERİ	ÜST	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT														
				DOĞGER										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ										
		ORTA	SERİ	ALT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT														
				ALT										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ										
PALEOZOYİK	PERMİYEN	SERİ	ÜST	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT															
			ALT										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ											
			KARBONİFER										SERİ	ÜST	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT				
														DOĞGER										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ
														LIYAS										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ
DEVONİYEN	SERİ	ORTA	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT																
		ALT										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ												
SİLURİYEN	SERİ	ÜST	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT																
		ORTA										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ												
ORDOVİSİYEN	SERİ	ALT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT																
		ÜST										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ												
KAMBRİYEN	SERİ	ÜST	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	GÜRLEVİK KALKERİ	SERİ	KAT	TECER KALKERİ	SERİ	KAT																
		ALT										TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ	TECER KALKERİ												

Şekil 2 : İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinde Saptanmış Birimlerin Karşılaştırılması.

düşünmektedirler. Filiş fasiyesinin Pirenik fazıyla Üst Eosen'de kıvrımlandığını ileri süren araştırmacılar, Oligosen ve Miyosen'de çökelimlerin sığ denizlerde ve lagünlerde gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır. Gölsel çökelimlerin ise Orta Anadolu'nun diğer bölümlerinde de olduğunu, fakat, Sivas havzasındaki fasiyese benzediğini ileri sürmektedirler.

KURTMAN (1973), Sivas-Hafik-Zara-İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısını incelediği çalışmasında, havzadaki en yaşlı birimin Üst Kretase öncesi metamorfik seri olduğunu, metamorfiklerin üzerine Üst Kretase yaşlı Tecer kireçtaşlarıyla Paleosen yaşlı Gürlevik kireçtaşlarının çökeldiğini vurgulamaktadır. Eosen'in bu birimler üzerine uyumsuz olarak gelen ve volkanik ara katkılı Filiş fasiyesindeki dört formasyondan oluştuğuna değinen yazar, Oligosen'in lagüner ortamda çökelen alaca renkli kumtaşı, silttaşı ardalanımı ve jipslerden oluşan Selimiye Formasyonu ile temsil edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı Miyosen'i ise birbiriyle yanal ve düşey geçişli denizel ve lagüner fasiyesteki tortullardan oluşan iki ayrı formasyona ayırarak incelemiştir. Bunlardan Karacaören Formasyonu, kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, marn, kumtaşı ve şeyl ardalanımından; Hafik Formasyonu ise jips tabakaları ile kırmızı-kahverengi renkli kumtaşı, silttaşı ve konglomeralar ile temsil edilmektedir.

GÖKÇE ve CEYHAN (1988), Sivas güneydoğusundaki Miyosen yaşlı jipsli çökellerinin stratigrafik ve yapısal özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, Miyosen birimlerini Hacıali ve Karayün olmak üzere 2 formasyona ve 7 üyeye ayırmışlardır. Araştırmacılar jipsli düzeylerin çökeltme ortamının karasaldan denizele veya denizden karasala dönüşürken, sabhka ortamında çökeldiklerini, gömülme sırasında jipslerin dehidrasyon sonucu anhidrite dönüşüklerini, daha sonra yükselme sırasında anhidritin hidrotasyonuyla yeniden jipse dönüştüğünü ve ikincil karakterli jipslerin oluştuklarını ortaya koymuşlardır.

GÖKÇE (1990), Türkiye'de, bilinen sölestin yataklarının Sivas'ın güney ve güneydoğusundaki Miyosenyaşlı jipsli çökeller içinde bulunduğunu belirtmiştir.

KANGAL (1994), Sivas doğusunda (Emirhan Köyü yakın yöresinde) yüzeyleyen Miyosen yaşlı birimlerin tektonostratigrafik özelliklerini incelediği çalışmasında, daha önceki çalışmalarda çoğunlukla yanal ve düşey geçişli oldukları savunulan Hafik ve Karacaören formasyonlarının açısız uymazlıkla birbirlerinden ayrıldıklarını saptamıştır.

2. STRATİGRAFİ :

Bölgede yapılan jeolojik amaçlı çalışmalarda değişik yaşta birimler saptanmış ve tanımlanmıştır (Şekil 3).

Çalışma alanının temelini, jips, kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşan Oligosen yaşlı Selimiye Formasyonu (Kurtman, 1973) oluşturur. Bu birim üzerine açısız uyumsuzlukla; konglomera, kumtaşı, jips, marn, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşmuş Alt-Orta Miyosen yaşlı Hacıali Formasyonu (Gökçe ve Ceyhan, 1988) gelir. Hacıali Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen Orta-Üst Miyosen yaşlı Karayün Formasyonu (Gökçe ve Ceyhan, 1988) kumtaşı, marn, jips, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Birim üzerinde uyumsuz olarak; konglomera, kumtaşı, çamurtaşı litolojisinden oluşan Pliyosen yaşlı Karatepe Formasyonu (Gökçe ve Ceyhan, 1988) yer alır. Çalışma alanının en genç birimleri Kuvarterner yaşlı alüvyonlardır (Şekil 4,5).

2.1. LİTOSTRATİGRAFİ :

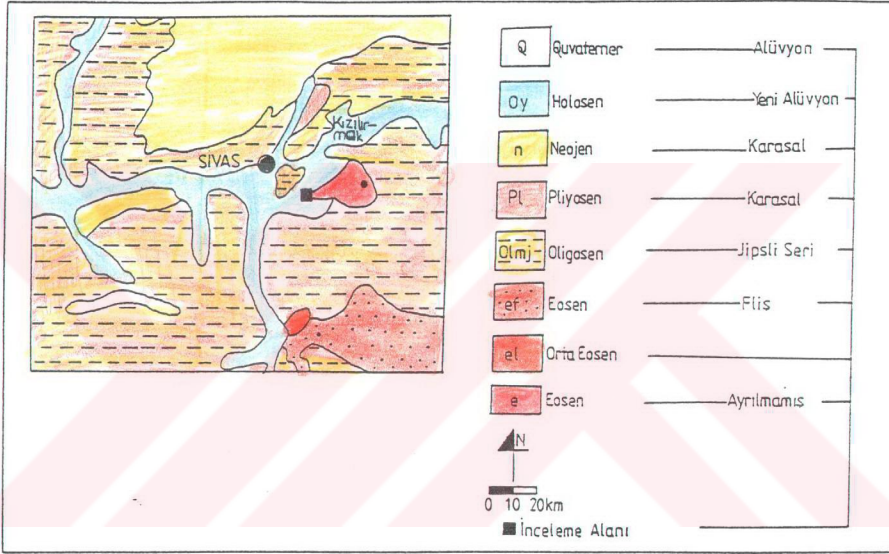
Bu bölümde, inceleme alanında stratigrafik ve paleontolojik çalışmaların ana konusunu oluşturan Hacıali ve Karayün Formasyonları üzerinde ayrıntılı bilgi verilecek; diğer birimler, diğer çalışıcıların tanımlarıyla, kendi gözlemlerimiz doğrultusunda kısaca tanıtılacaktır.

2.1.1. Selimiye Formasyonu :

Alacalı renkli kumtaşı, silttaşı ardalanımı ile jips tabakalarından oluşan birim, ilk kez Kurtman (1973) tarafından Selimiye Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Aktimur ve Diğerleri (1988) bu formasyonu, Yağbasan ve Zikri üyelerine ayırarak incelemişlerdir.

Çalışma alanının temelini oluşturan birim, Eosen üzerine uyumsuz olarak çökelirken Hacıali Formasyonu tarafından da uyumsuz olarak üzerlenir. İnceleme alanının güney kesimlerinde yüzlekler sunan formasyonun taban ilişkisi görülemediğinden kalınlığı verilememiştir (Şekil 4).

Formasyondan alınan çeşitli örneklerde denizel fosil izine rastlanılmamıştır. Ancak, Sivas bölgesindeki geniş ölçekli çalış-



Şekil 3 : Çalışma Alanının Konumu (1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'ndan alınmıştır).

S E N O Z O Y İ K		ÜST SİSTEM	KUVVETLİ SİSTEM		SERİ	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK	KAYAÇ TÜRLERİ (LİTHOLOJİ)	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER
PALEOSEN	T E R S İ Y E N	M İ Y O S E N	P L İ Y O K U V A	K A R A T E P E	K A R A Y Ü N	B İ N G Ö L	—	40 m		Alüvyon	
SELİMİYE	H A C İ A L İ	P U R T E P E	Ş A H B E Y	250 m		Kahverengi-kırmızı renkli çakıltaşı, marn, kumtaşı ar dalanması	Bitki fosili, Pelecypoda ve Gastropoda parçaları				
								BOYNUZOZÜ	A K T A Ş	30 m	
—	—	110 m		Kırmızı-kahverengi renkli çakıltaşı kumtaşı ar dalanması	Kırmızı renkli çamurtaşı-kumtaşı-marn ar dalanması						

Şekil 4 : İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Stratigrafik Dikme Kesiti (Ölçeksiz).



Şekil 5 : İnceleme Alanının Genel Görünümü.

malarda, formasyon içerisinde birçok Ostracod fosili tespit edilmiştir. Bunlardan, *Cyprideis* sp., *Ilyocypris* sp. cinslerinin stratigrafik dağılımları ile, formasyonun altta Eosen tabakaları ve üstte Alt Miyosen tabakaları arasında yer alması göz önüne alınarak birimin yaşının Oligosen olabileceği belirtilmiştir (Kurtman, 1973).

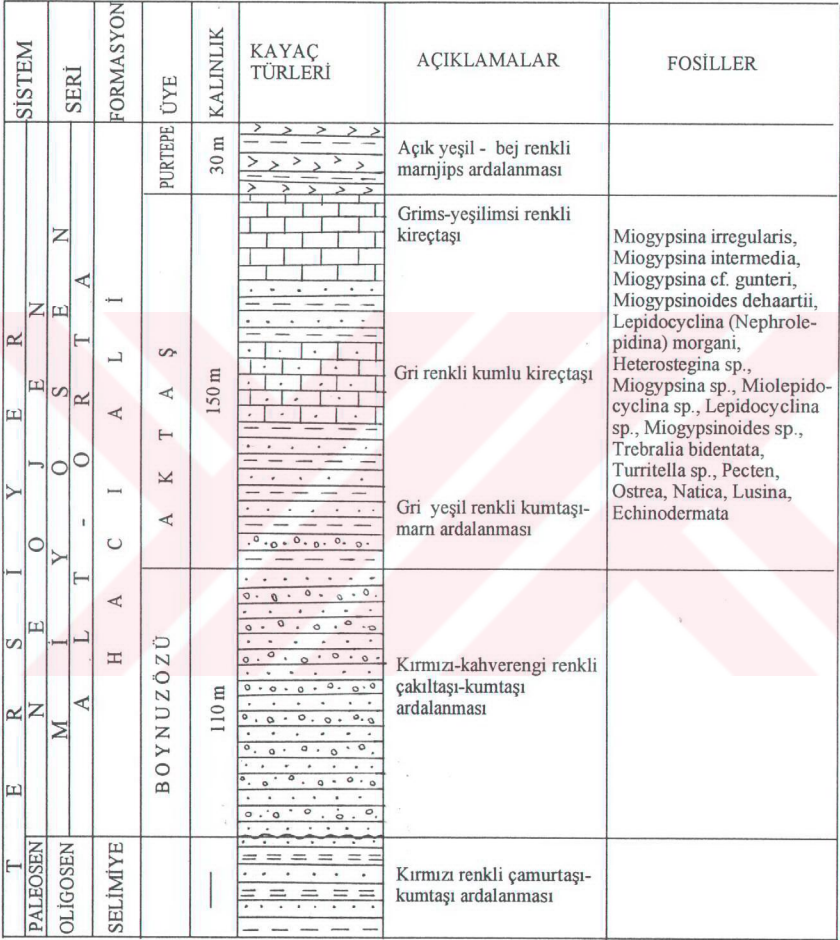
2.1.2. Hacıali Formasyonu :

Konglomera, kumtaşı, jips, marn, kumlu kireçtaşı litolojisinden oluşan birim, ilk kez Kurtman (1973) tarafından Hafik Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Gökçe ve Ceyhan, (1988) birim için Hacıali Formasyonu adını kullanmışlardır. Bu çalışmada da aynı adlama benimsenmiştir.

Birim, inceleme alanının güneydoğu kesiminde, İshan Köyü yakın çevresinde geniş yüzlekler sunar. Oligosen yaşlı Selimiye Formasyonu üzerine aşıl uyumsuzlukla gelen formasyon, Orta-Üst Miyosen yaşlı Karayün Formasyonu tarafından da uyumlu olarak üzerlenmiştir. Çalışma alanında formasyonun kalınlığı 290 m olarak ölçülmüştür.

Hacıali Formasyonu, Boynuzözü, Göbeklitarla Aktaş ve Purtepe adlarıyla dört üyeye ayrılmıştır (Gökçe, 1990). İnceleme alanında bu üyelerden, Boynuzözü, Aktaş ve Purtepe üyesi yüzlek sunmaktadır. Bu üyeler, tabanda, konglomera, kumtaşı ardalanması ile temsil edilen Boynuzözü Üyesi (Thb), bunun üzerinde kumtaşı, kumlu kireçtaşı, marn, kireçtaşı ardalanmasından oluşan Aktaş Üyesi (Tha) ve üstte jips, marnlarla temsil olunan Purtepe Üyesi (Thp)'dir (Şekil 6). Aktaş Üyesi içerisinde saptanan fosillere göre Formasyonun yaşı Alt-Orta Miyosen'dir.

Çökeltme Ortamının Özellikleri : Hacıali Formasyonu, kırmızı renkli orta-iri çakıllı konglomeratik bir seviyeyle başlayarak üste doğru ince taneli kumtaşı ve marnlara geçer. Genellikle kırmızı renk hakim olup üst seviyelere doğru bu rengin tonu açılmaktadır. Birimin kalınlığı boyunca bol oranda *Turritella*, *Pecten*, *Ostrea*, *Lucina*, *Natica*, Mercan fosilleri içermesi, kumtaşlarında bağlayıcı karbonat oluşu ve glokonit mineralinin varlığı, kireçtaşlarında bağlayıcının spartit oluşu, bol miktarda foraminifer (*Miogypsina*, *Lepidocyclina*, *Operculina*, vb.), alg ve bryzoa içermesi gibi özellikler göz önüne alındığında, formasyonun yaygın resif oluşumlarının gözlemlendiği sığ denizel bir ortamda çökeldiği söylenebilir.



Şekil 6 : Hacıali Formasyonu'nun Ölçülü Dikme Kesiti (Işhan köyü güneydoğusu L-L' kesiti).

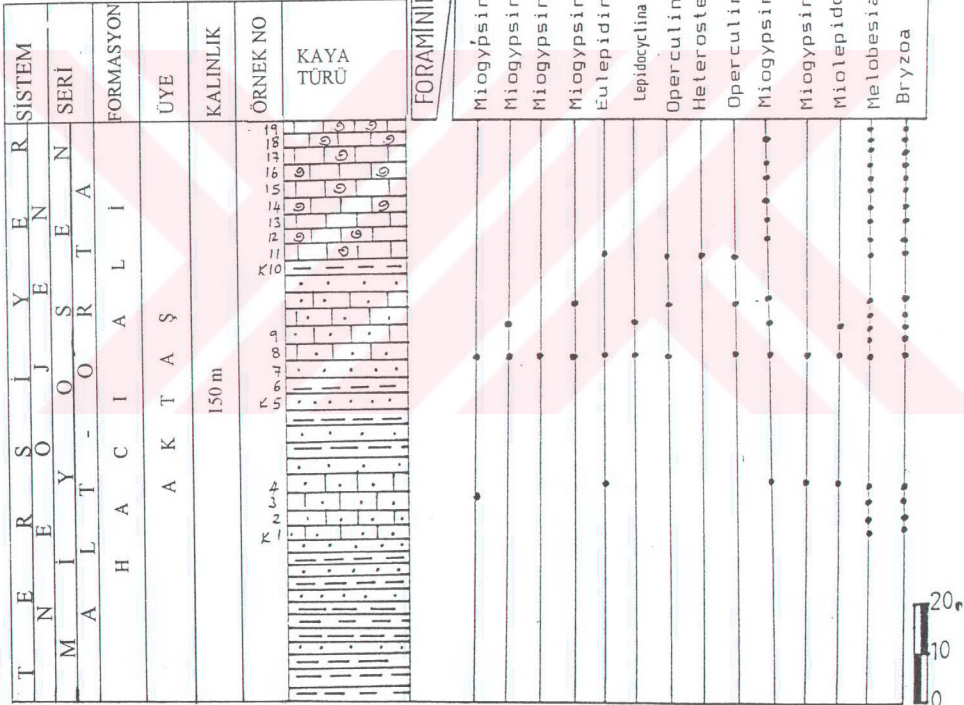
2.1.2.1. Boynuzözü Üyesi (Thb) :

Kırmızı-kahverengi renkli olan birim, alt seviyelerde kaba taneli çakıltası, üst seviyelerde ise taneleri tedrici olarak incelenen kumtaşı, çamurtaşı ve marn ardalanmasından oluşur. Üye Selimiye Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelirken Aktaş Üyesi tarafından da uyumlu olarak üzerlenir.

Çakıltası seviyelerinde çakılların büyüklükleri 3-10 cm arasında değişmekte olup, tanelerde herhangi bir yönlenme ve boylanma izlenmemektedir. Makroskobik olarak, ofiyolitik kayalardan, kireçtaşlarından, kumtaşlarından, jipslerden ve kilttaşlarından türemiş çakıllar ayırtlanabilmektedir. Üyenin kalınlığı inceleme alanının güney kesimlerinde 110 m olarak ölçülmüştür.

2.1.2.2. Aktaş Üyesi (Tha) :

Üye, açık yeşil, bej renkli çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası, kumlu kireçtaşı ve kireçtaşı ardalanması ile yer yer gözlenen marn ara katkılarından oluşur (Şekil 6,7).



Şekil 7 : Hacılı Formasyonu Aktaş Üyesi ölçülü dikme kesiti (Kel Tepe, K-K' kesiti).

Kumtaşları ana bileşen olarak kuvars içeren kuvars kumtaşları şeklinde olup, kuvarsın yanı sıra az miktarda ofiyolit, kireçtaşı ve çörtten türemiş kayaç parçaları ile glokonit, biyotit, klorit, zirkon ve epidot gibi mineralleri de içermektedir. Bu bileşimsel özelliklere dayanarak Aktaş Üyesi içerisindeki kumtaşları litarenit (% 0-75 Kuvars, % 0-25 Alkali Feldispat, % 75-100 Kayaç parçaları; Folk, 1968) olarak tanımlanmıştır. Birim içerisindeki kumtaşları orta-iyi boylanmalı olup köşeleri silikleştirilmiştir.

Çakıltaşları çok farklı kökenlerden türemiş, çakılların karbonat bir bağlayıcıyla bir araya getirilmesiyle oluşmuştur. Kuvars, kireçtaşı, ofiyolitik kayaç, jips ve kiltası çakılları makroskobik olarak tanınabilmektedir (Şekil 8,9).



Şekil 8 : Hacılı Formasyonu, Aktaş Üyesi (Tha) içerisinde gözlenen dereceli geçiş (Kuşluktaş Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).

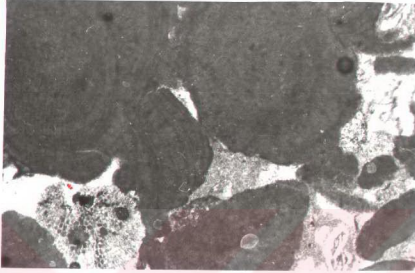


Şekil 9 : Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi (Tha) ait çakıltaşı (a), kumtaşı, kiltası ve marn (b) ardalanımının genel görünüşü (Kel Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış)

Üyeyi oluşturan kireçtaşlarının ince kesitlerinde yapılan sedimanter petrografik incelemelerinde, spar çimentonun hakim olduğu saptanmıştır.

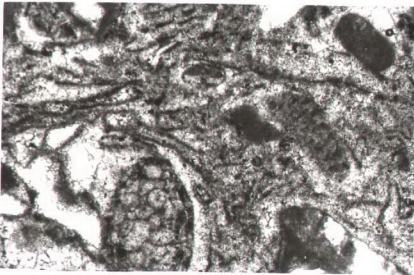
Yapılan paleontolojik ve sedimantolojik incelemeler sonucunda, kireçtaşları aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır:

- Alg'li biyosparitler; spar çimento içerisinde bol miktarda (\approx %70-80) Alg bulunmakta, foraminifer ve diğer fosiller (Bryzoa, Echinid dikenli vs.) bu Alg'lere eşlik etmektedir. Bağlayıcı malzeme ve Alg'lerin yaşama ortamları göz önüne alındığında enerjisi yüksek, çok çalkantılı sığ ve sıcak ortamdan bahsetmek mümkündür (Folk, 1968), (Şekil 10).



Şekil 10 : Alg'li biyosparit.

- Alg'li intrasparitler; spar çimento içerisinde bol miktarda intraklast (%70-80) bulunmakta, alg ve diğer foraminiferler bu intraklastlara eşlik etmektedir. Ortam olarak, kıyıya çok yakın çalkantılı bir ortamı karakterize ederler (Folk, 1968),(Şekil 11).

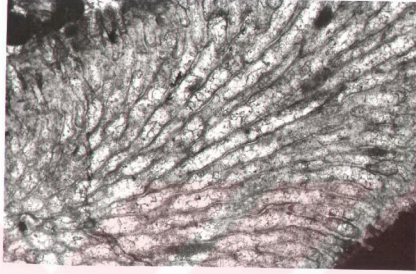


Şekil 11 : Alg'li intrasparit.

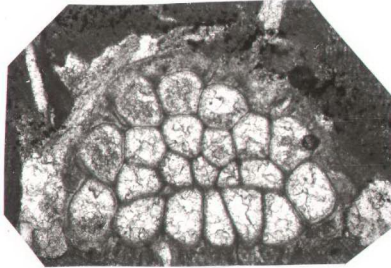
Boynuzözü Üyesi üzerine uyumlu olarak gelen Aktaş Üyesi Purtepe Üyesi tarafından da uyumlu olarak üzerlenir. İnceleme alanının da geniş yüzlekler sunan birimin kalınlığı, 125 m olarak ölçülmüştür.

Aktaş Üyesi'nin kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde bol miktarda *Miogygsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogygsina intermedia* (DROOGER), *Miogygsina* cf. *gunteri* (COLE), *Miogygsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* (LEMOINE and DOUVILLE), *Operculina complanata* (DEFRANCE), *Heterostegina* sp., *Miogygsina* sp., *Mioplepidocyclina* sp., *Miogygsinoides* sp., *Lepidocyclina* sp., *Operculina* sp., *Spirolina* sp., *Bryozoa* (Şekil 12,13) ve Alg (*Mesophyllum* sp., *Lithothamnium* sp., *Melobesia* sp. Şekil 14) mikrofosilleri tespit edilmiştir.

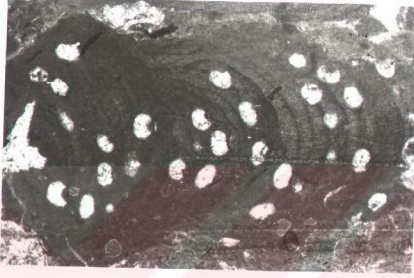
Birim içerisinde makrofosil olarak; *Terebralia bidentata* (DEFRANCE), *Turritella* sp., *Pecten* sp., *Ostrea* sp., *Natica* sp., *Clypeaster* sp., *Lucina* fosilleri saptanmıştır (Şekil 15). Aktaş Üyesi içinde saptanan bu fosillere göre Hacıali Formasyonu'nun yaşı Alt-Orta Miyosen olarak belirlenmiştir.



Şekil 12 : Aktaş Üyesi kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde görülen Bryozoa mikrofosili.



Şekil 13 : Aktaş Üyesi kireçtaşı seviyelerinden alınan örneklerde görülen Bryozoa kesitleri.



Şekil 14 : Aktaş Üyesine ait Alg kesitleri.



Şekil 15 : Echinodermata dalı, Echinoidea sınıfına ait Clypeaster sp. makrofosili.



Şekil 16 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait
Ostrea sp. makrofosili.



Şekil 17 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait
Pecten sp. makrofosili.



Şekil 18 : Mollusca dalı, Lamelli Branchiata sınıfına ait *Lucina* sp. makrofosili.



Şekil 19 : Mollusca dalı, Gastropoda sınıfına ait *Natica* sp. makrofosili.

2.1.2.3. Purtepe Üyesi (Thp) :

Üye, alt seviyelerinden yeşil, sarımsı yeşil renkli marn-jips ardalanması, orta seviyelerinde genellikle masif, yer yer kil bantlı jipsler, üst seviyelere doğru ise jips yumruları içeren kırmızı renkli marnlardan oluşur. Üyenin alt seviyelerinde mercerler şeklinde sölestin zenginleşmeleri gözlenmektedir (Şekil 6,20, 21). Üye, Aktaş üzerine uyumlu olarak gelirken, Şahbey üyesi tarafından da uyumlu olarak üzerlenir. İnceleme alanında kalınlığı 30 m olarak ölçülmüştür.

Çalışma alanını etkisi altına alan Miyosen denizinin zamanla çekilmesi sonucunda ortamda tuzluluk oranı artmış ve buna bağlı olarak Purtepe jipsleri çökelmiştir. Gerek dokanak ilişkisi, çökelme ortamı ve gerekse Karayün Formasyonu içerisinde saptanan Orta-Üst Miyosen yaşlı foraminiferlerin varlığı göz önüne alınarak üyenin yaşı Alt-Orta Miyosen'dir.

2.1.3. KARAYÜN FORMASYONU :

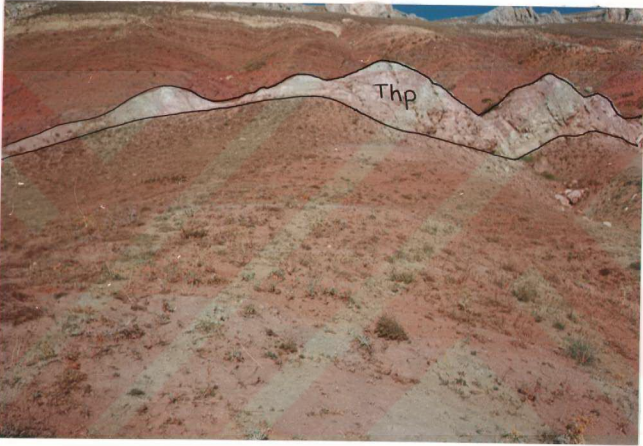
Tabanda çakıltası ile başlayıp, kumtaşı, marn, jips, kumlu kireçtaşı ardalanmasıyla temsil edilen birim, ilk kez Kurtman (1973) tarafından Karacaören Formasyonu olarak, daha sonra Gökçe ve Ceyhan (1988) tarafından da Karayün Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada Karayün Formasyonu adı benimsenmiştir.

Bu formasyon inceleme alanı içerisinde oldukça geniş bir yayılım gösterir. Formasyon, tabanında bulunan Hacıali Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmekte, Pliyosen yaşlı Karatepe Formasyonu tarafından da uyumsuz olarak örtülmektedir. Çalışma alanında formasyonun kalınlığı 400 m olarak ölçülmüştür.

Karayün Formasyonu, Şahbey, Fadlım ve Bingöl adlarıyla üç üyeye ayrılmıştır (Gökçe, 1990). Bu üyeler, tabanda çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı ile temsil edilen şahbey üyesi (Tkş), üzerinde marn, jips litolojisinden oluşan Fadlım Üyesi (Tkf) ve en üstte kum, kil, kumlu kireçtaşı, marn, kireçtaşı ardalanmasından oluşan Bingöl üyesi (Tkb)'dir (Şekil 22).

Bingöl üyesi içerisinde saptanan fosillere göre formasyonun yaşı Orta-Üst Miyosen'dir.

Çökelme Ortamının Özellikleri : Birim içerisindeki kırıntıların çok farklı kökenden gelişi, kırmızı rengin egemenliği, fosil içerikleri ve bitki kırıntılarının varlığı göz önüne alınarak, Karayün Formasyonu'nun başlangıçta sığ sulu lagün bir ortam ile daha sonra tamamen denizel özellikler kazanmış bir ortamda çökelmiş olduğu düşünülmektedir.



Şekil 20 : Hacıali Formasyonu, Purtepe Üyesi (Thp) jipsleri (İşhan Köyü güneyinde, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).



Şekil 21 : Hacıali Formasyonu, Purtepe Üyesi (Thp), marn-jips ardalınması (Sivri Tepe-Kel Tepe arası, güneyden, kuzeye bir bakış).

T E R S İ Y E R		SİSTEM
M İ Y Ö S E N		SERİ
O R T A - Ü S T		FORMASYON
K A R A Y Ü N		ÜYE
Ş A H B E Y	FADIM	KALINLIK
	25 m	
250 m	125 m	ÖRNEK NO
KAYAÇ TÜRLERİ		

FÖRAMİNİFERLER

Miogypsina sp.
Operculina sp.
Heterostegina sp.
Archaia
Spirulina sp.
Peneroplis sp.,
Pelesipoda
Melobesia sp.
Bryzoa sp.

50m.
25
0

Şekil 22 : Karayün Formasyonu Ölçülü Dikme Kesiti (Işhan köyü güney doğusu, A-A' kesiti).

2.1.3.1. Şahbey Üyesi (Tks) :

Koyu kahverengi-kırmızı renkli çakıltası, kumtaşı ve marn litolojisinden oluşan Üye'nin alt seviyelerinde çakıltası, üst seviyelerinde ise kumtaşı ve çamurtaşı litolojileri daha hakimdir.

Çakıltası seviyelerinde çakılların büyüklükleri 0.5-20 cm arasında değişmekte olup, genellikle Miyosen yaşlı kireçtaşı, jips, volkanik ve derinlik kayalarıyla ofiyolitlerden türemişlerdir. Kumtaşı ve çamurtaşından oluşmuş üst seviyelerde çapraz tabanmalar, bitki kırıntıları ve canlı izleri, yük-çökme yapıları yaygın gözlenen özelliklerdir. Kumtaşlarının bileşiminde, kuvars, feldispat, biyotit, muskovit, opak mineraller ve kayaç kırıntıları yer almaktadır. Bu kumtaşlarının petrografik incelemeleri sonucunda litarenit (Folk,1968) bileşiminde oldukları saptanmıştır.

Bu üye en iyi şekliyle eski Sivas-Malatya karayolunun Cumhuriyet Üniversitesi Kampüsü ile Sivas Demir-Çelik Tesisleri arasında kalan bölümünde yüzlekler sunmaktadır. Altta Purtepe üyesi üzerine uyumlu olarak gelen birim, üste Fadlım Üyesi tarafından da uyumlu olarak üzerlenir. Çalışma alanında üyenin kalınlığı 250 m olarak ölçülmüştür (Şekil 23).



Şekil 23 : Karayün Formasyonu, Şahbey Üyesi'nin (Tks) genel görünüşü (Tilkidelik Tepe-Taşlı Tepe arası, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).

2.1.3.2. Fadlım Üyesi (Tkf) :

Üyenin alt seviyelerinde marn-jips ardalması, orta seviyelerinde kalın masif jips mercikleri, üst seviyelerinde ise jips ara katkı marnlar gözlenmektedir. Üst seviyelerdeki jipsler genellikle yumrular şeklindedir. Bu seviye içinde ayrıca kayatuzu tabakaları ve açınımları gözlenmektedir. İşletilmekte olan tüm tuzluların tuzlu su kaynakları bu seviye içinde yer almaktadır. Üyenin taban seviyelerindeki marnlar kırmızı, üst seviyelerindekiler ise yeşil renklidir.

Fadlım Irmağı'nın Fadlım Tuzlası, yakınlarında yüzlekler sunan üyenin kalınlığı 25 m olarak ölçülürken birim içerisinde herhangi bir fosil bulunamamıştır.

2.1.3.3. Bingöl Üyesi (Tkb) :

Üye, genellikle yeşil renkli olup, alt seviyelerinde kumtaşı bantlı kiltası-çamurtaşı ardalmasını, üst seviyelerde ise marn-kumlu kireçtaşı litolojisinden oluşmuştur (Şekil 24).

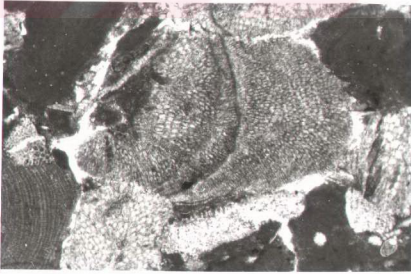
Kumtaşlarının petrografik incelemeleri, bileşenlerin oldukça farklı kökenlerden türediğini göstermektedir. Başlıca bileşenler; kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz, metamorfik, volkanik, sedimanter ve ofiyolitik kayaç parçaları, tali olarak piroksen, klorit, epidot, muskovit, biyotid ve opak minerallerdir. Çimentolanma oldukça iyi ve genellikle bağlayıcı kil matrisidir. Bu bileşimsel özelliklere dayanarak Bingöl Üyesi içerisindeki kumtaşları litarenit olarak tanımlanmıştır (Folk, 1968).

Fadlım Üyesi üzerine uyumlu olarak gelen Bingöl Üyesi, Karatepe Formasyonu tarafından da uyumsuzlukla üzerlenmektedir. İnceleme alanının kuzeyinde geniş yüzlekler sunan birimin kalınlığı 125 m olarak ölçülmüştür.

Bingöl Üyesi'nin yüzeylediği çeşitli lokasyonlardan alınan örneklerde; *Miogypsina* sp., *Operculina* sp., *Heterostegina* sp., *Archaias* sp., *Rotalia* sp., *Peneroplis* sp., *Melobesia* sp., *Bryozoa* ve *Echinid* dikenli gibi mikrofosiller ile, *Pecten*, *Ostrea*, *Lucina* ve *Echinoidea* makrofosilleri saptanmıştır (Şekil 25). Gerek bu Fosil içeriğine dayanılarak gerekse Alt-Orta Miyosen yaşlı Hacıalı Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmesinden dolayı formasyonun yaşının Orta-Üst Miyosen olduğu belirlenmiştir.



Şekil 24 : Karayün Formasyonu, Bingöl Üyesi (Tkb) içerisindeki kumtaşı-marn ardalanmasının genel görünüşü (Taşlı Tepe mevki, güneybatıdan kuzeydoğuya bakış).



Şekil 25 : Bingöl Üyesi'ne ait Alg'ler.

2.1.4. Karatepe Formasyonu (Tk) :

Kırmızı-kahverengi renkli çakıltası-kumtaşı ardalanmasından oluşan birim ilk kez Yılmaz (1984) tarafından Karatepe Formasyonu olarak tanımlanmış olup, bu çalışmada da aynı adlama benimsenmiştir.

Çökeller genel olarak az çimentolu, polijenik çakıllı konglomeralar şeklindedir. Alt seviyelerde bu konglomeralar içinde kumtaşı ara katkıları, üst seviyelerde ise kumtaşı ve siltaşı ara katkıları bulunmaktadır. Tabaka kalınlıkları oldukça değişkendir (5-3 cm). Yer yer çapraz tabakalanmalar ve konglomeralar ile kumtaşları arasında tedridi geçişler gözlenmektedir.

Karatepe Formasyonu, Karayün Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelmekte, Kızılırmak ve bu ırmağa karışan küçük akarsu vadilerinde gözlenen pekişmemiş güncel alüvyonlar tarafından da üzerlenmektedir. Bu formasyon inceleme alanının güneybatı kesiminde yüzlekler sunarken kalınlığı 40 m olarak ölçülmüştür. Yapılan gözlemler sırasında fosile rastlanılmamıştır. Konglomeralar içinde Miyosen yaşı veren fosiller içeren kireçtaşı çakılları gözlemlendiğinden yaşının Miyosen'den genç olduğu kesindir. Yöredeki benzer çökeller ile karşılaştırılarak Pliyosen yaşlı oldukları kabul edilmiştir (Şekil 4).

Çökeltme Ortamının Özellikleri : Karatepe Formasyonu'nda, genellikle kırmızı-kahverengi renkli konglomera-kumtaşlarının hakim olması bağlayıcı matriks niteliğinde oluşu, kanal tortularının ve bitki kalıntılarının varlığı, kötü boylanma gibi özellikler gözönüne alındığında bu formasyonun akarsu ortamında çökelmiş olduğu söylenebilir.

2.1.5. Alüvyonlar (Qal) :

Kızılırmak ve Kızılıрмаğa karışan küçük akarsu vadilerinde yer yer oldukça geniş kalınlıklarda olan güncel çökeller alüvyon olarak ayırtlanmıştır. Yöredeki her tür birimden türemiş çakılları ve kum boyu malzemeleri içerirler.

3. YAPISAL JEOLJİ :

Çalışma alanının içerisinde bulunduğu Sivas Tersiyer havzası, tektonik olarak Türkiye'nin en ilginç havzalarından biridir. Havza, Kırşehir Bloğu'nun kuzeydoğusunda, Kuzey Anadolu Fayı ve Erzincan Kenedi'nin (Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984) güneyinde yer almaktadır. Havzanın güneyinde ise İç Torid Kenedi (Şengör, 1984) yer almakta ve bahsi geçen kenet kuşakları havzanın kuzey, güney ve doğusunda temeli oluşturmaktadır (Şekil 26).

Bölgedeki Oligo-Miyosen yaşlı tortullar Alpin orojenezine bağlı olarak deformasyona uğramışlar ve kıvrımlı-kırıklı bir yapı kazanmışlardır. İnceleme alanında yaygın olarak çökelmiş jipslerin bünyelerine su alarak gösterdikleri hacim artışı deformasyonu artırıcı bir rol oynamıştır.

Uyumsuzluklar : İnceleme alanı içerisinde gözlenen birimlerin tektonik gelişiminde Geç Alpin orojenezinin büyük etkisi vardır. Oligosen yaşlı Selimiye Formasyonu üzerine Hacıali Formasyonu açısal uyumsuzlukla gelirken, Miyosen yaşlı Karayün Formasyonu üzerine ise Pliyosen yaşlı Karatepe Formasyonu çökelmiştir. Ayrıca Rodaniyen fazından etkilenen tüm birimler Fadlım Irmağı ve kolları boyunca güncel alüvyonlar tarafından açısal uyumsuzlukla örtülmüşlerdir.

Kırıklar : İnceleme alanı içerisindeki kaya türleri faylanma ve kaymalarla kırılmış ve çatlamışlardır. Kırık ve çatlaklar kumtaşı ve kireçtaşı gibi sert kayaların yanı sıra jipslerde de gelişmişlerdir. Kaya türleri içerisinde gelişmiş olan kırık ve çatlakların içerisi bir dolgu maddesi ile doldurulmamıştır.

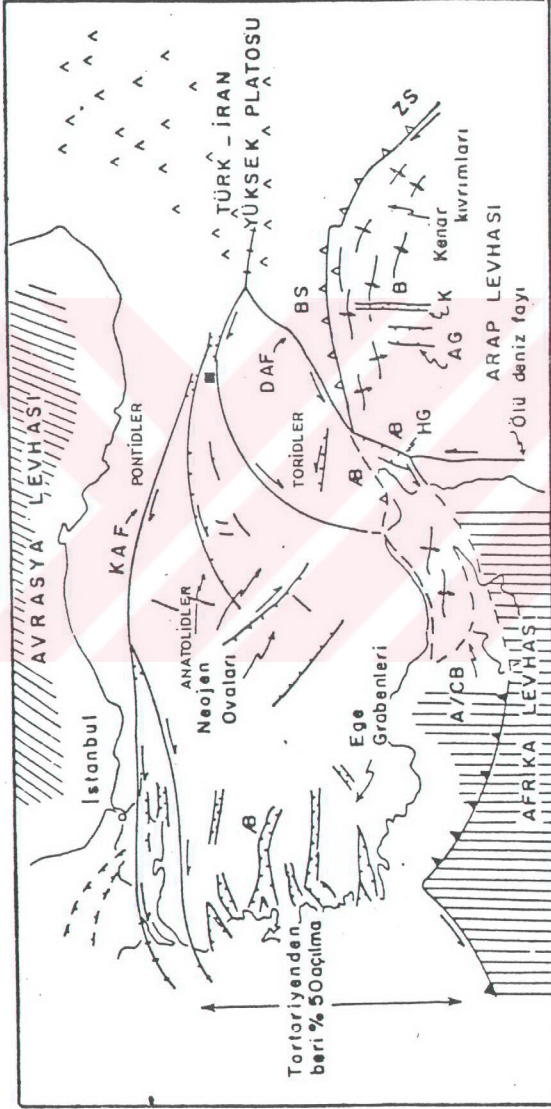
Kıvrımlar : İnceleme alanı içerisinde küçük ve büyük ölçekli bir çok antiklinal ve senklinal saptanmıştır. Eksen doğrultuları doğu-batı, kuzeybatı-güneydoğu yönlerindedir. İnceleme alanında kuzeybatı-güneydoğu yönlü sıkıştırma kuvvetleri etkili olmuştur.

Faylar : İnceleme alanında küçüklü büyüklü birçok fay saptanmıştır. Bu faylar, sıkışma rejimine bağlı olarak genellikle eğim atımlı ve doğrultu atımlı faylardır.

Eğim atımlı faylar genellikle doğu-batı doğrultulu ve yaklaşık olarak 250m ile 3 km arasında değişen uzaklıklarda gelişmiş-

lerdir. Çalışma alanında Alt-Orta Miyosen yaşlı birimleri etkileyen en önemli eğim atımlı İşhan Fayı'dır (Şekil 27,28).

Doğrultu atımlı faylar genellikle kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu olup, bu doğrultulara dikine gelişmiş küçük ölçekli faylarda bulunmaktadır. Faylar değişik uzunluklarda olup düşey atımlardan dolayı atım miktarları saptanamamıştır. Doğrultu atımlı faylar tarafından antiklinal ve senklinal eksenleride ötelenmişlerdir (Şekil 29).



Şekil 26 : Günümüz tektonik birliklerinin bağıl ilişkilerini, tektonik konularını ve gelişme alanını gösterir harita (Şengör ve Yılmaz, 1981).

KAF : Kuzey Anadolu Fayı
 Zs : Zagros süturu
 K : Karacalı Dağı Bazaltı

DAF : Doğu Anadolu Fayı

AB : Alkali-Bazalt

A/CB : Adana/Klıkya havzası

BS : Bitlis süturu

AG : Akçakale grabeni

HG : Hatay Grabeni

■ İnceleme Alanı



Şekil 27 : Aktas Üyesi içerisinde gözlenen eğim atımlı normal fay (İşhan Fayı).



Şekil 28 : İşhan Fayı'nın genel görünümü.



Şekil 29 : Bingöl Üyesi'nin kıvrımlı yapısı.

4. HACIALI ve KARAYÜN FORMASYONLARINDAKİ FORAMİNİFERLERİN SİSTEMATİK TANIMLANMALARI :

Bu bölüm, Hacıali ve Karayün Formasyonunda bulunan karakteristik foraminiferlerin sistematik incelemelerini kapsamaktadır.

Hacıali Formasyonu'nu oluşturan kireçtaşları içerisindeki; *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf. gunteri* (COLE), *Miogypsinoidea dehaartii* (van der ULERK), *Operculina complanata* (DEFRANCE), *Spirolina sp.* (LAMARCK), *Lepidocyclina sp.* (GUMBEL), *Miogypsina sp.* (SACCO), *Miogypsinoidea sp.* (YABE and HANZAWA), *Miolepidocyclina sp.* (SIVESTRI) ve Karayün Formasyonu'nu oluşturan kireçtaşlı seviyelerdeki; *Heterostegina sp.* (d'ORBIGNY), *Operculina sp.* (d'ORBIGNY) üzerinde sistematik çalışma yapılmıştır (LOEBLICH ve TAPPAN, 1988).

Belirlenen bu foraminifer türlerinin ve cinslerinin tanımlamaları, dış ve iç özellikler olarak verilmiş, stratigrafik seviye, bulunduğu yer ve beraber bulunduğu foraminiferler belirtilmiş olup, resimlemeler levhalar halinde sunulmuştur.

SİSTEMATİK TANIMLAMA

Filum (Dal)	: PROTOZOA GOLDFUSS, 1817
Subfilum (Alt Dal)	: SARCODINA SCHMARDA, 1871
Clasis (Sınıf)	: RHIZOPODEA VON SIEBOLD, 1845
Ordo (Takım)	: FORAMINIFERIDA EICHWALD, 1830
Subordo (Alt Takım)	: MILIOLINA DELAGE and HEROVARD, 1896
Super Family (Üst Familya)	: SORITACEA EHRENBERG, 1839
Familya (Aile)	: PENEROPLIDAE SCHULTZE, 1854
Subfamilya (Alt Aile)	: PENEROPLINAE SCHULTZE, 1854
Cins	: SPIROLINA LAMARCK, 1804
	<i>Spirolina</i> sp., LAMARCK

Tanımlama :

Dış Özellikler : Erken evrede planispiral sarılan kavkı, daha sonraki evrelerde açınım göstererek silindirik bir şekil alır. Kavkı yapısı porselen kalkerdir.

İç Özellikler : Kavkı eksenel çapı (uzunluğu) ortalama 1.1275 mm, eksenel kalınlığı ise 0.250 mm olup, kalınlığın çapa oranı 0.22 mm'dir. Düzensiz elips şeklinde olan localar kısa ve geniştir. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	K/Ç (mm)
	Ç	K	
1	1.125	0.250	0.222
2	1.130	0.250	0.221

Stratigrafik Seviye :

Alt Miyosen

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu cins, Aktaş ve Bingöl Üyesi'ne ait kireçtaşı seviyelerinden alınan kesit hatlarında; *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina* cf. *gunteri* (COLE), *Miogypsinooides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Miogypsina* sp., *Miogypsinooides* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Heterostegina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp. ve *Bryzoa*'larla birlikte bulunur.

İncelenen 85 kesit içerisinde ancak 3 tane *Spirolina* sp. tespit edilmiştir. Ancak bu *Spirolina* sp.'ler mikroresim için ideal görünüşte olmadığından resim çekilememiştir.

ÜST FAMILİYA : ASTERIGERINACEA d'ORBIGNY, 1839

FAMILİYA : LEPIDOCYCLINIDAE SCHEFFEN, 1932

CİNS : NEPHROLEPIDINA H. DAUVILLE, 1911

Nephrolepidina morgani LEMOINE and DAUVILLE, 1904
(Levha I, Şekil 1,2)

1904. *Nephrolepidina morgani* LEMOINE and DAUVILLE, levha III, şekil 1,3,4,6,8,10,12; levha IX, şekil 2-3,5,7-8,11.

1971. *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), MATSUMARU, levha XVIII, şekil 1-15, levha IXX, şekil 1-11, levha XX, şekil 1-2,4; levha XXI, şekil 2,5.

1977. *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), HASHIMOTO ve diğerleri, levha VIII,

1978. *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), HASHIMOTO ve diğerleri, levha X,

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı şişkin merceksi bir şekilde olup, oldukça iri ve hyalin kalker yapıdadır.

İç Özellikler : Kavkının, ekvatoryal çapı ortalama 3.25 mm, kalınlığı ise yaklaşık 1.75 mm'dir. İlk loca sisteminde protokonk küçük olup daha geniş olan dötrokonk tarafından kısmen kavranmış biçimdedir. İlk loca çapı 0.4 mm'dir. Ekvatoryal localar rombik (eşkenar dörtgen) şekilli olup, duvar yapısında siyah çizgi, dış kalker lameli, iç kalker lameli, diyagonal stolonlar annüler stolonlar çok belirgindir. Localar diyagonal ve annüler stolonlar ile bağlantılıdır.

Sınırlı ekvatoryal kesitlerden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	İlk loca çapı (mm)	K/Ç (mm)
	Ç	K		
1	3.50	1.70	0.5	0.48
2	3.01	1.80	0.3	0.59
3	3.20	1.75	0.4	0.54

Stratigrafik Seviye :

Akitaniyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu tür, Aktaş Üyesi içerisindeki Kel Tepe kesitlerinde (K5), *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Heterostegina* sp., *Miogypsina* sp., *Spirolina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp.'lerle birlikte bulunmaktadır.

FAMİLYA : LEPIDOCYCLINIDAE SCHEFFEN, 1932

CİNS : EULEPIDINA DOUVILLE, 1911

Eulepidina dilatata dilatata MICHELOTTI, 1861
(Levha I, Şekil 3-6)

1861. *Orbitoides dilatata* n. sp., MICHELOTTI, sayfa 12, levha I, şekil 2, levha II.

1971. *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), MATSUMARU, sayfa 184-185, levha XXII, şekil 28-38.

1975. *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), MATSUMARU ve diğerleri, levha XII, şekil 10-11.

1978. *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), HASHIMOTO ve diğerleri, sayfa 79, levha X, şekil 13-15.

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kabuk lentiküler şeklinde olup, hyalin kalıker yapıdadır.

İç Özellikler : Kavkının, ekselel çapı yaklaşık olarak 0.2-2.5 mm, ekselel kalınlığı ise, ortalama 0.75-0.85 mm arasında değişmektedir (Şekil 30-a,c). Embriyonik localar, biloküler olup, protokonk daha büyük olan dötrokonk tarafından kavranmış durumdadır. Protokonk çapı ortalama 0.36 mm, dötrokonk çapı ise 0.55 mm civarındadır (Şekil 30-b,d). İlk loca lentiküler şeklindedir ve oldukça büyük, aynı zamanda kalın bir çeperle sarılmıştır. Lateral localar çok sayıdadır ve iyi gelişmişlerdir. Lateral loca kalınlıkları 0.09 mm-0.01 mm arasında değişmektedir. Lateral loca aralarına farklı boyutları olan pliyeler yerleşmişlerdir. Türün farklı kesitlerinden alınan ölçüler çizelge-1'de sunulmuştur.

Stratigrafik Seviye :

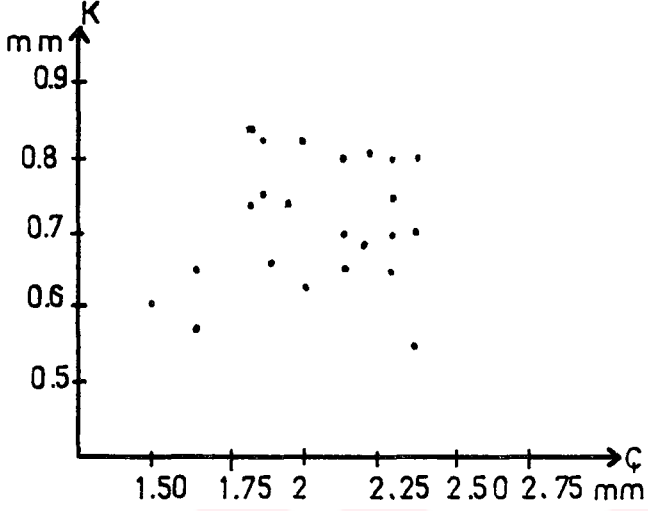
Akitaniyen (Alt Miyosen)

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	Protokonk çapı (mm)	Dötrokonk çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	1.925	0.875	0.375	0.550	0.45
2	2.025	0.700	0.375	0.500	0.34
3	2.250	0.825	0.250	0.500	0.36
4	2.50	0.625	0.375	0.500	0.25
5	2.375	0.750	0.360	0.575	0.31
6	2.355	0.850	0.360	0.575	0.36
7	1.875	0.875	0.360	0.550	0.46

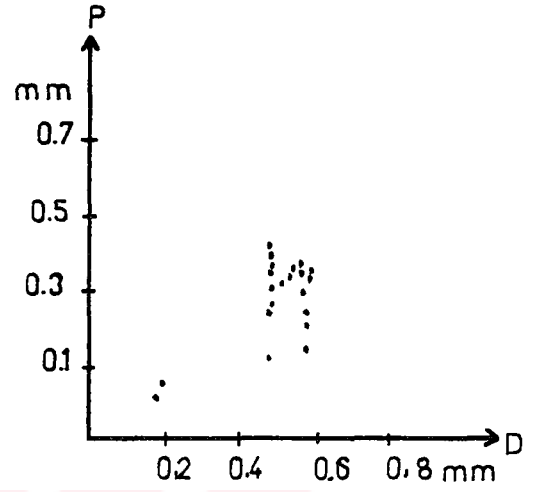
Çizelge 1 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

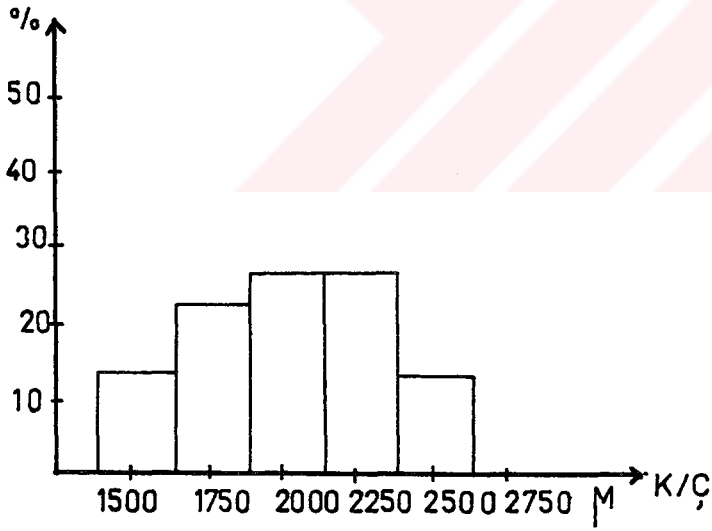
Bu tür, Hacıali Formasyonuna ait Aktaş Üyesi içerisinde, *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsinoidea dehaartii* (van der ULERK), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Heterostegina* sp. (d'ORBIGNY), *Miogypsina* sp., *Miogypsinoidea* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Spirolina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp.'lerle birlikte bulunmaktadır.



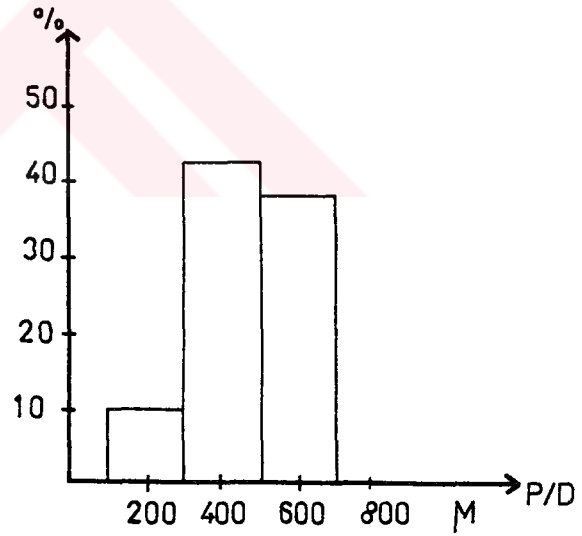
a)



b)



c)



d)

Şekil 30 : Eulepidina dilatata dilatata (MICHELOTTI), türünün;

- a : Kalınlık/çap (K/Ç) oranının nokta diyagramı.
 b : Protokong/Dötrokong (P/D) oranının nokta diyagramı.
 c : K/Ç oranının blok diyagramı.
 d : P/D oranının blok diyagramı.

FAMİLYA : LEPIDOCYCLINIDAE SCHEFFEN, 1932

CİNS : LEPIDOCYCLINA GUMBEL, 1870

Lepidocyclina sp.
(Levha II, şekil 1-6)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kabuk lentiküler şeklinde olup, hyalin kal-ker yapıdadır.

İç Özellikler : Eksenel çapı yaklaşık olarak 3.125-1.1 mm, eksenel kalınlık ise, yaklaşık olarak 1.375-0.5 mm arasında değişmektedir. Eksenel kesitlerde ilk loca çapı 0.1-0.02 mm arasında farklılık sunarken ilk locanın her iki yanına simetrik olarak dizilen ekvatoryal localar ise hemen hemen aynı büyüklükte olup, kabaca dikdörtgenimsi şekilli ve 0.1 mm kalınlığa sahiptir. Lateral localar, ekvatoryal locaların her iki tarafında sıralanmış ve bu lateral localar arasındaki sütuncuklar açıkça görülmektedir. Cinsin eksenel kesitlerinden alınan ölçüler çizelge-2'de verilmiştir.

Stratigrafik Seviye :

Akitaniyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu cins, İŖhan Köyü çevresindeki Karayün Formasyonu Bingöl Üyesi içerisinde yeralan kireçtaşı seviyelerinde, *Miogygsina* sp., *Miogygsinoides* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Operculina* sp., *Peneroplis* sp., *Archaias* sp., *Spirolina* sp., *Melobesia* sp.'lerle birlikte bulunmaktadır.

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	İlk loca Çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	2.025	1.125	0.05	0.55
2	1.80	0.325	0.025	0.18
3	1.425	0.500	0.025	0.35
4	1.10	0.500	0.025	0.45
5	2.050	0.625	0.025	0.30
6	2.125	0.550	0.025	0.25
7	1.50	0.500	0.025	0.33
8	1.175	0.575	0.025	0.48
9	2.125	0.575	0.025	0.27
10	2.250	0.600	0.025	0.26
11	3.125	1.375	0.125	0.44

Çizelge 2 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.

ÜST FAMILYA : ROTALICEA EHRENBERG, 1839
 FAMILYA : MIOGYPSINIDAE VAUGHAN, 1928
 CİNS : MIOGYPSINA SACCO, 1893

Miogypsina (Miogypsina) irregularis, MICHELOTTI, 1841
 (Levha II, Şekil 7)

1841. *Nummulites irregularis*, MICHELOTTI, sayfa 296, levha III, şekil 95.
1900. *Miogypsina irregularis*, (MICHELOTTI), SCHLUMBERGER, sayfa 328, levha II, şekil 1-7,9,10, levha III, şekil 17.
1940. *Miogypsina irregularis*, (MICHELOTTI), BRONNIMANN, sayfa 88, levha VIII, şekil 1-11, levha X, şekil 6-11, levha XI, şekil 1-4.
1952. *Miogypsina (Miogypsina) irregularis*, (MICHELOTTI), DROOGER, sayfa 54, levha II, şekil 25-29.
1955. *Miogypsina (Miogypsina) irregularis*, (MICHELOTTI), DROOGER, sayfa 25, levha VII, şekil 6-10.
1962. *Miogypsina (Miogypsina) irregularis*, (MICHELOTTI), DIZER,A, sayfa 76-77, levha V, şekil 4, levha VI, Şekil 7.
1991. *Miogypsina irregularis*, (MICHELOTTI), ÖRÇEN, sayfa 62-76, levha II.

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı düzensiz bikonveks şekilli, apikal bölümü şişkindir. Hyalin kalker kabuk yapısındadır.

İç Özellikler : Kavkı çapı 1.125-1.775 mm, kalınlığı 0.45-0.85 mm arasında ölçülmüştür (Şekil 31,a,b,c; 33). Küresel şekilli olan ilk loca çapı ortalama 0.15 mm ve duvar kalınlığı 0.015 mm'dir. Eksenel kesitlerde; düzenli lateral localar görülmekle birlikte, lateral locaların duvar kalınlığı 0.01 mm çapındadır.

Ekvatoryal locaların sayısı 5-6 kadardır. Türün değişik kesitlerinden alınan ölçüler çizelge 3'te sunulmuştur.

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	İlk loca Çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	1.125	0.450	0.125	0.4
2	1.375	0.625	0.150	0.45
3	1.750	0.875	0.150	0.5
4	1.475	0.875	0.150	0.59
5	1.625	0.450	0.125	0.27
6	1.5	0.50	0.125	0.33
7	1.750	0.6	0.150	0.34

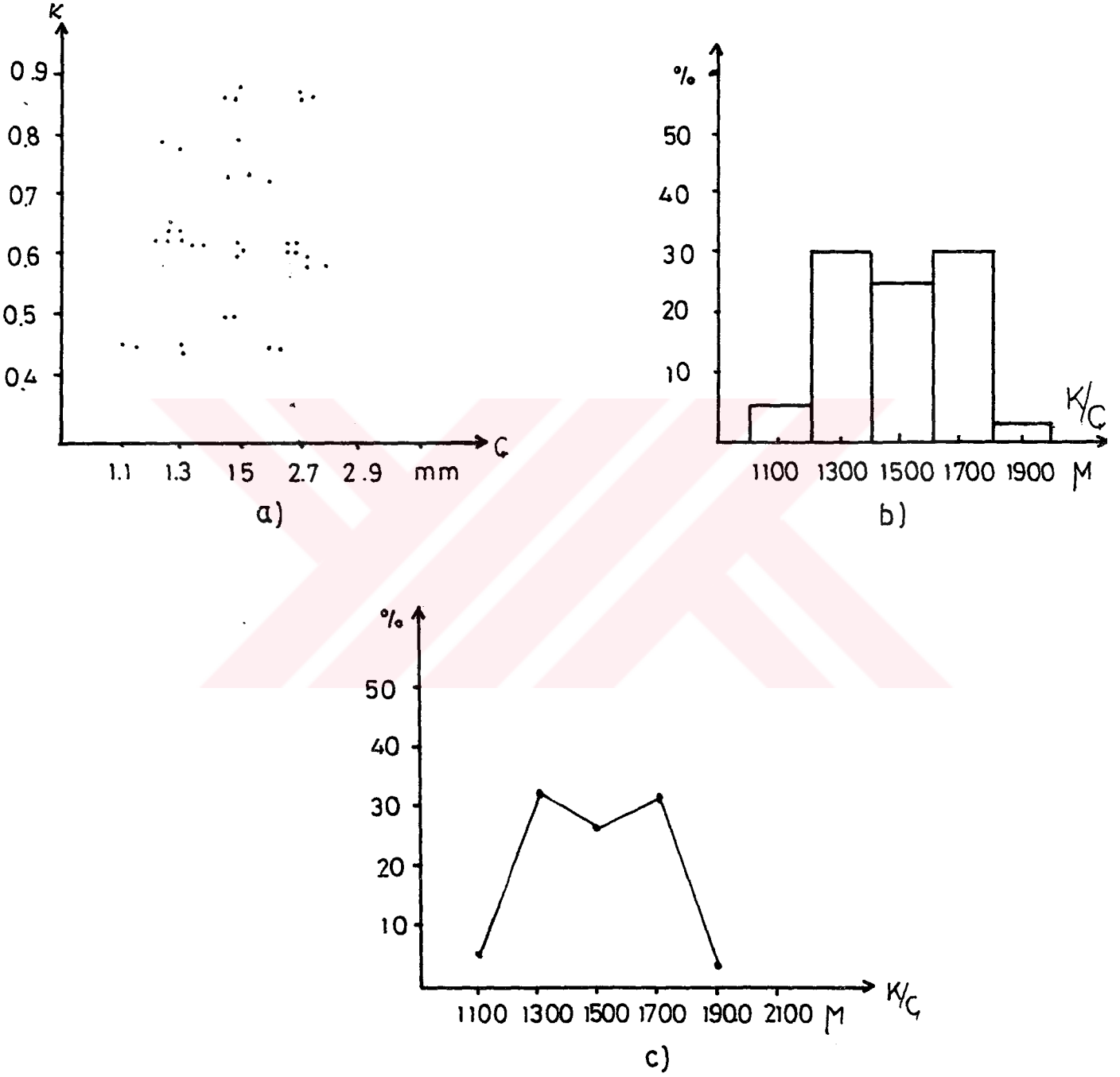
Çizelge 3 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.

Stratigrafik Seviye :

Akitaniyen - Burdigaliyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

İşhan Köyü çevresinde yüzlekler sunan Hacıali Formasyonu Aktaş Üyesi içerisindeki kireçtaşı seviyelerinde saptanan bu tür, *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Heterostegina* sp., *Spirolina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp.'lerle birlikte bulunur.



Şekil 31 : *Miogypsina irregularis*, (MICHELOTTI), türünün;

- a : K/C oranının nokta diyagramı.
- b : K/C oranının blok diyagramı.
- c : K/C oranının histogram diyagramı.

FAMİLYA : MIOGYPSINIDAE VAUGHAN, 1928

CİNS : MIOGYPSINA SACCO, 1893

Miogypsina intermedia DROOGER , 1952
(Levha II, Şekil 7)

1952. *Miogypsina intermedia* DROOGER , sayfa 55,35; 54,36.

1991. *Miogypsina intermedia* (DROOGER), ÖRÇEN, S., sayfa 6,63-67.

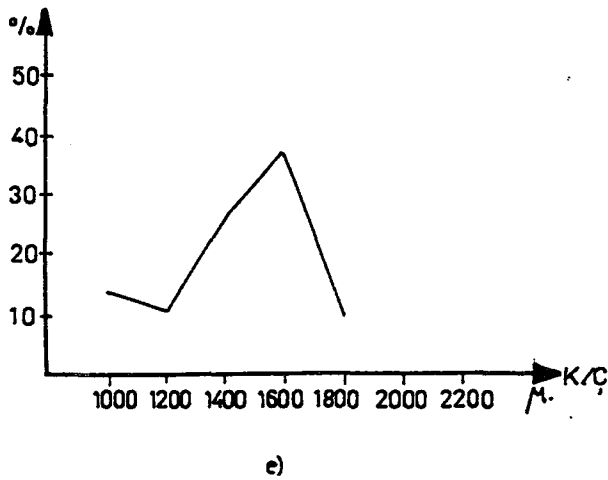
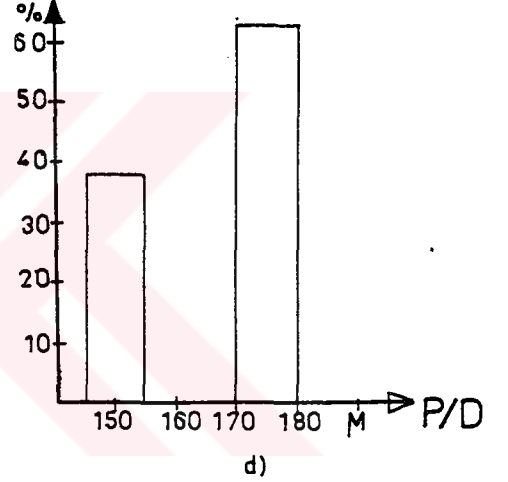
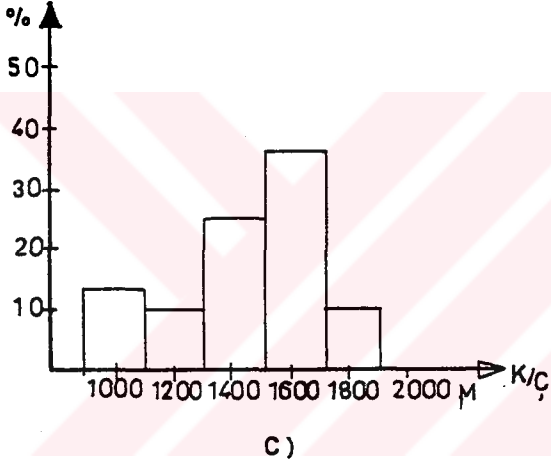
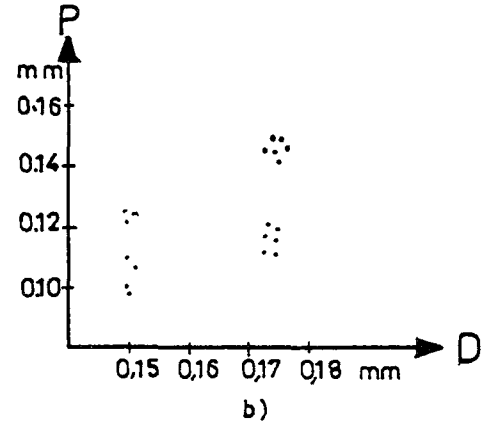
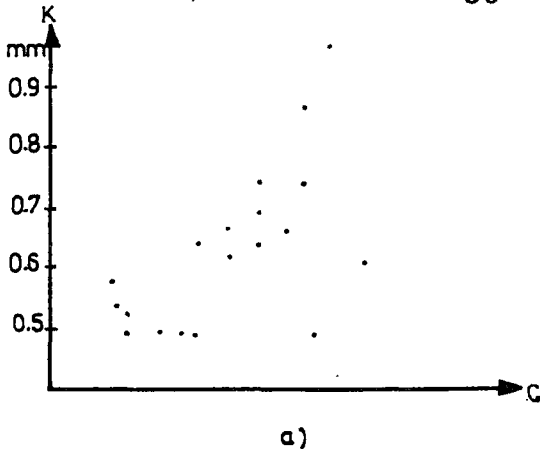
Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı şekli yelpaze biçiminde, planokonveks olup, hyalin kalker yapısındadır.

İç Özellikler : Eksenel çapı 1.25-2.10 mm, kalınlığı 0.50-0.75 mm arasında değişmektedir (Şekil 32,a,c,e;33). Eksenel kesitte üç dizi şeklinde lateral localar yer alır. Embriyo-nepionik aygıt apikal bölümde yerleşmiştir. Nepionik spiral 1.5 turlu, 5 localıdır. Ekvatoryal localar, ilk evrede ojival (damla şekilli), kavkı kenarına doğru rombik şekillidir. Dötrokonk protokonklu kısmen kavramış durumda olup yaklaşık olarak 0.1 mm çapındadır (Şekil 32-b,d,f). Türün değişik kesitlerinden alınan ölçüler çizelge 4'te verilmiştir.

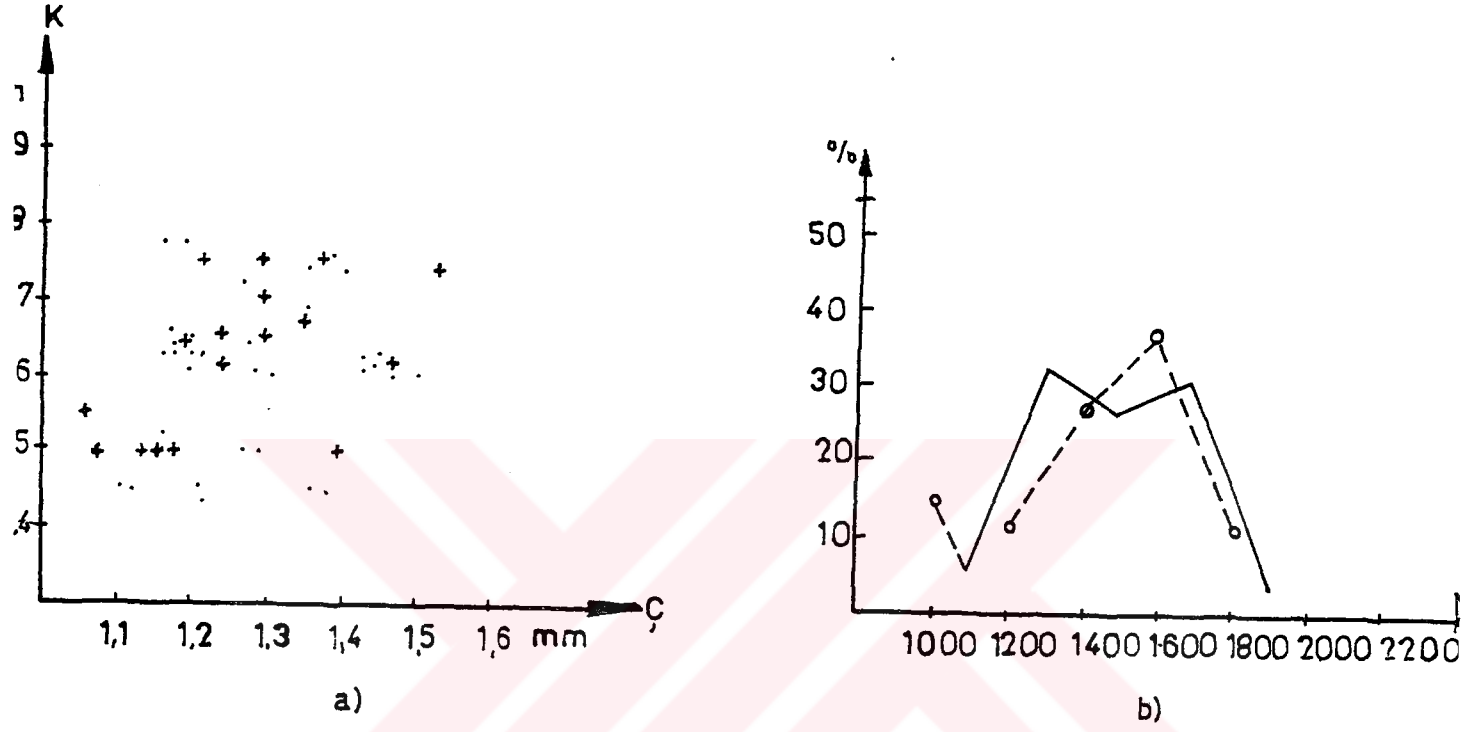
Fert	Eksenel Çap (mm)	Eksenel Kalın. (mm)	İlk loca Çapı (mm)	Protokonk Çapı (mm)	Dötrokonk Çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	2	0.75	0.1	-	-	0.37
2	1.25	0.50	0.75	-	-	0.4
3	1.125	0.50	0.125	-	-	0.44
4	1.4	0.675	0.15	-	-	0.48
5	1.875	0.625	-	0.150	0.175	0.33
6	1.625	0.75	-	0.150	0.175	0.46
7	1.700	0.50	-	0.100	0.150	0.29
8	1.500	0.75	-	0.125	0.150	0.5
9	1.125	0.55	-	0.100	0.150	0.48
10	1.50	0.65	-	0.120	0.175	0.43
11	1.625	0.875	-	0.15	0.175	0.53

Çizelge 4 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.



Şekil 32 : *Miogypsina intermedia*, (DROOGER), türünün;

- a : K/Ç oranının nokta diyagramı. d : P/D oranının blok diyagramı.
 b : P/D oranının nokta diyagramı. e : K/Ç oranının histogramı.
 c : K/Ç oranının blok diyagramı. f : P/D oranının histogramı.



Şekil 33 : *Miogypsina irregularis*, MICHELOTTI (•,—) ve *Miogypsina intermedia*, DROOGER (+,— — —) türlerinin;

a : K/Ç oranının nokta diyagramı gösteren grafik.

b : K/Ç oranının histogramsal grafiği.

Stratigrafik Seviye :

Burdigaliyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu tür, Aktaş Üyesi içerisindeki kireçtaşı yüzleklerinde, *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Heterostegina* sp., *Spirolina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp.'lerle birlikte bulunur.

CİNS : MIOGYPSINA SACCO, 1893

Miogypsina (Miogypsina) cf. gunteri, COLE, 1938
(Levha II, Şekil 9-11)

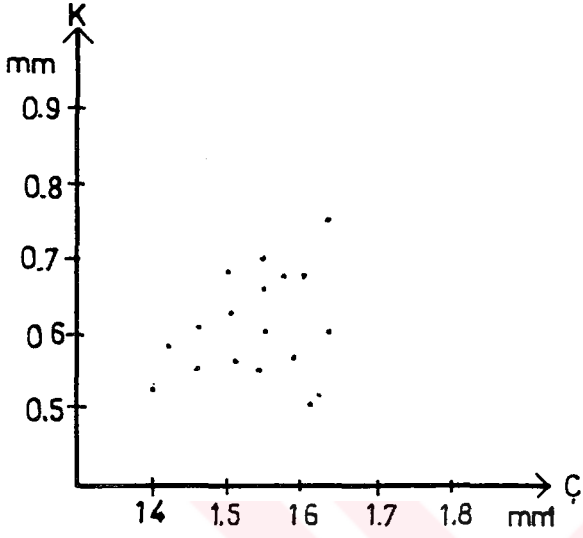
1938. *Miogypsina gunteri*, COLE, sayfa 42-43, levha VI, şekil 10-12,14; levha VIII, şekil 1-9.
1957. *Miogypsina (Miogypsina) gunteri*, COLE, levha XXVI, şekil 1-4,8,9; levha XXVII, şekil 1.
1982. *Miogypsina (Miogypsina) gunteri*, (COLE), HASHIMOTO ve diğerleri, sayfa 37-38, levha X, şekil 9-10.
1991. *Miogypsina gunteri*, (COLE), ÖRÇEN, sayfa 66.

Tanımlama :

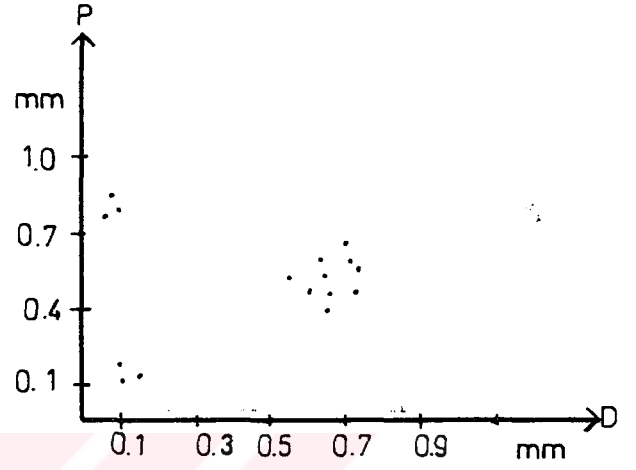
Dış Özellikler : Kavkı yassı-bikonveks şekilli olup, apikal bölümü şişkincedir. Hyalin kalker kabuk yapısındadır.

İç Özellikler : Kavkı çapı yaklaşık olarak 1.5 mm civarındadır (Şekil 34-a,c). Protokonk yarı küresel şekillidir ve çapı 0.1 mm'dir. Dötrokonk ise protokonku kısmen kavramış durumdadır ve çapı 0.15 mm kadardır (Şekil 34-b,d). Nepionik spiral yaklaşık 1 turlu ve 7-8 localıdır. Ekvatoryal localar ojival-rombik şekilli, kalınca duvarlıdır. Elde edilen ince kesitlerde yer yer kalın pliyeler ile ayırtlanmış çift sıralı ve 6-8 sayıda lateral localar içermektedir. Nepionik spirin yer aldığı apikal bölüm şişkin form özelliğindedir. Dötrokonktan uzanan ekvatoryal localar tek sıra halinde dizilmişlerdir. Çeşitli kesitlerden alınan ölçümler aşağıda sunulmuştur.

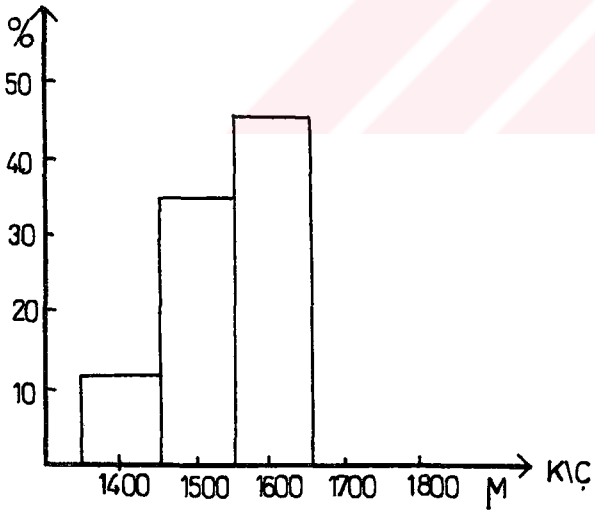
Tartışma : Sınırlı sayıda ekvatoryal ve aksenal kesitlerden yapılan ölçme ve değerlendirmeler sonucunda bu *Miogypsina* formlarının; *Miogypsina gunteri* (COLE) formları ile benzer özelliklerinin bulunduğu gözlenmiş, ancak bu türün ilk turunda 11 loca bulunurken, elde edilen formlarda 8 loca tespit edilmiştir ve bu tür *Miogypsina cf. gunteri* (COLE) olarak tanımlanmıştır.



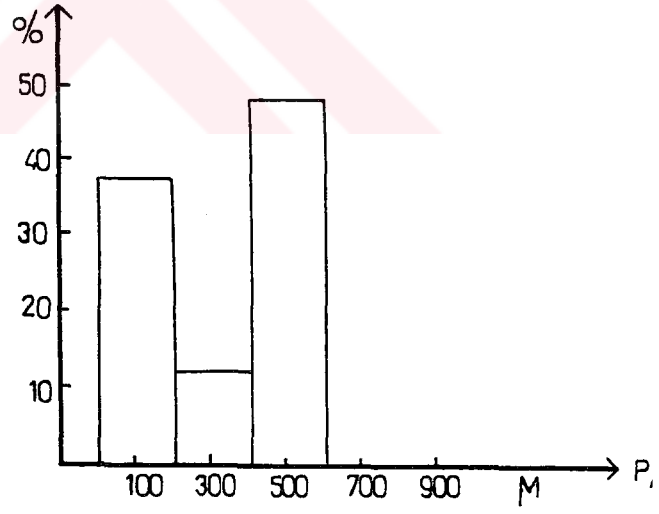
a)



b)



c)



d)

Şekil 34 : *Miogypsina cf. gunteri*, COLE, türünün;

a : K/Ç oranının nokta diyagramı.

b : P/D oranının nokta diyagramı.

c : K/Ç oranının blok diyagramı.

d : P/D oranının blok diyagramını gösteren grafikler.

Fert	Eksenel Çap (mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	İlk loca çapı (mm)	K/Ç (mm)
	Ç	K		
1	1.5	0.625	0.125	0.04
2	1.445	0.555	0.120	0.38
3	1.625	0.750	0.150	0.46

Fert	Eksenel Çap (mm)	Kalınlık (mm)	Protokonk çapı (mm)	Dörtrokonk çapı (mm)	K/Ç (mm)
	Ç	K			
1	2.0	1.0	0.1	0.15	0.5
2	1.25	1.075	0.85	0.1	0.86
3	1.5	1.125	0.1	0.125	0.75
4	1.25	1.125	0.075	0.1	0.9

Stratigrafik Seviye :

Akitaniyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu tür, İşhan Köyü çevresinde Aktaş Üyesi kireçtaşı seviyelerinde, *Miogypsina irregularis* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Heterostegina* sp., *Spirolina* sp., *Operculina* sp., *Melobesia* sp. ve Echinid dike-ni ile birlikte bulunmaktadır.

FAMİLYA : MIOGYPSINIDAE VAUGHAN, 1928
 CİNS : MIOGYPSINA SACCO, 1893

Miogypsina sp.
 (Levha III, Şekil 1-13)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı konveks, bikonveks, lentiküler ve yelpaze şeklindedir. Kavkı boyu büyük-küçük arasında değişiklik gösterir. Kabuk hyalin kalker yapıdadır.

İç Özellikler : Kavkı çapı 0.5-3.8 mm ve kalınlığı ise 0.2-2 mm arasında değişmektedir. Kavkı yüzeyi kenara doğru küçülen granüllerle örtülüdür. Ekvatoryal kesitlerde; iki localı nüklekonk ve periembriyonik localar görülür. Protokonk küresel ve yarı küresel olup yaklaşık 0.1 mm çapındadır. Dötrokonk çapı 0.15 mm ve duvar kalınlığı ise 0.01 mm kadardır (levha III, şekil 10). Nepionik spiral 1-1.5 turlu ve 4-9 localıdır.

Ekvatoryal localar nepionik spiralden sonra ojival, kavkı kenarına doğru rombik veya hexzagonal şekilli ve ince duvarlıdır (levha III, şekil 13). Aksenal kesitlerde düzenli lateral localar görülmektedir, ekvatoryal locaların sayısı 5-10 kadardır, lateral locaların duvar kalınlığı 0.001 mm (1 M)'dir. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur (Çizelge 5-6).

Stratigrafik Seviye :

Miyosen (Alt-Üst)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Çalışma alanı içerisinde yer alan Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi'ne ve Karayün Formasyonu Bingöl Üyesi'ne ait kireçtaşı yüzleklerinde görülen bu cins; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsinoidea dehaartii* (van der ULERK), *Heterostegina* sp., *Spirolina* sp., *Operculina* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Peneroplis* sp., *Lepidocyclina* sp., *Melobesia* sp., Echinid diki ve Bryzoa'larla birlikte bol olarak bulunmaktadır.

Fert	Eksenel Çap (mm)	Eksenel Kalın. (mm)	İlk loca çapı (mm)	Protokonk çapı (mm)	Dötrokonk çapı (mm)	Ekv. loca çapı (mm)
1	0.875	0.125	0.1	-	-	-
2	1	0.50	0.075	-	-	-
3	0.750	0.375	0.075	-	-	-
4	0.875	0.4	-	0.1	0.15	-
5	1.625	0.75	-	0.125	0.15	-
6	1.700	0.5	-	0.175	0.170	-
7	0.875	0.375	-	0.075	0.125	-
8	1.875	0.625	0.15	-	-	0.125
9	1.125	0.55	0.125	-	-	0.075
10	0.750	0.425	0.125	-	-	0.125
11	1.5	0.875	0.125	-	-	0.055
12	1.625	0.450	0.125	-	-	0.1

Çizelge 5 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.

Fert	Eksenel Çap (mm)	Eksenel Kalın. (mm)	İlk loca çapı (mm)	Protoknk çapı (mm)	Dötrokonk çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	3.8	2.25	0.175	-	-	0.59
2	1.250	1	-	0.075	0.1	0.8
3	1.5	1.125	0.175	-	-	0.75
4	1.5	1.125	-	0.1	0.15	0.75
5	0.75	1.375	0.075	-	-	1.8
6	1.25	1	0.125	-	-	0.8
7	1.25	1	0.150	-	-	0.8
8	0.8	0.325	-	0.125	0.150	0.4
9	0.750	0.625	0.125	-	-	0.8
10	2.25	1.625	0.05	-	-	0.72
11	3.25	1.75	-	0.375	0.380	0.53
12	1.125	1.125	-	0.1	0.12	1

Çizelge 6 : Ekvatoryal kesitlerden alınan ölçüler.

CİNS : MIOGYPSINOIDES YABE ve HANZAWA, 1928

Miogypsinoides dehaartii, van der ULERK, 1924
(Levha IV, Şekil 1)

1924. *Miogypsinoides dehaartii*, van der ULERK, sayfa 429-432, şekil 1-3.
1940. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), HANZAWA, sayfa 755-802, levha 39-42, şekil 1-4.
1957. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), COLE, sayfa 769, levha 243, şekil 1-3, levha 244, şekil 3.
1974. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), MATSUMARU, sayfa 101-115, levha 7.
1976. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), MATSUMARU, sayfa 204, levha 4.
1982. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), HASHIMOTO ve MATSUMARU, sayfa 39-44, levha 8.
1991. *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), ÖRÇEN, sayfa 64,66.

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı bikonveks şekilli olup, hyalin kalker kabuk yapısındadır.

İç Özellikler : Kavkı çapı yaklaşık olarak 1 mm, kalınlığı ise 0.5-0.75 mm arasında değişmektedir (Şekil 35,36). Kavkının konveks olan tarafı iri granüllerle kaplıdır. Aksiyal kesitlerde lateral localar bulunmaz ve buna karşı ekvatoryal locaların iki tarafında ince kalker lamellerinden oluşan bir dolgu sistemi gelişmiştir. İlk loca yarı küresel olup çapı 0.02-0.1 mm'dir. Türün değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

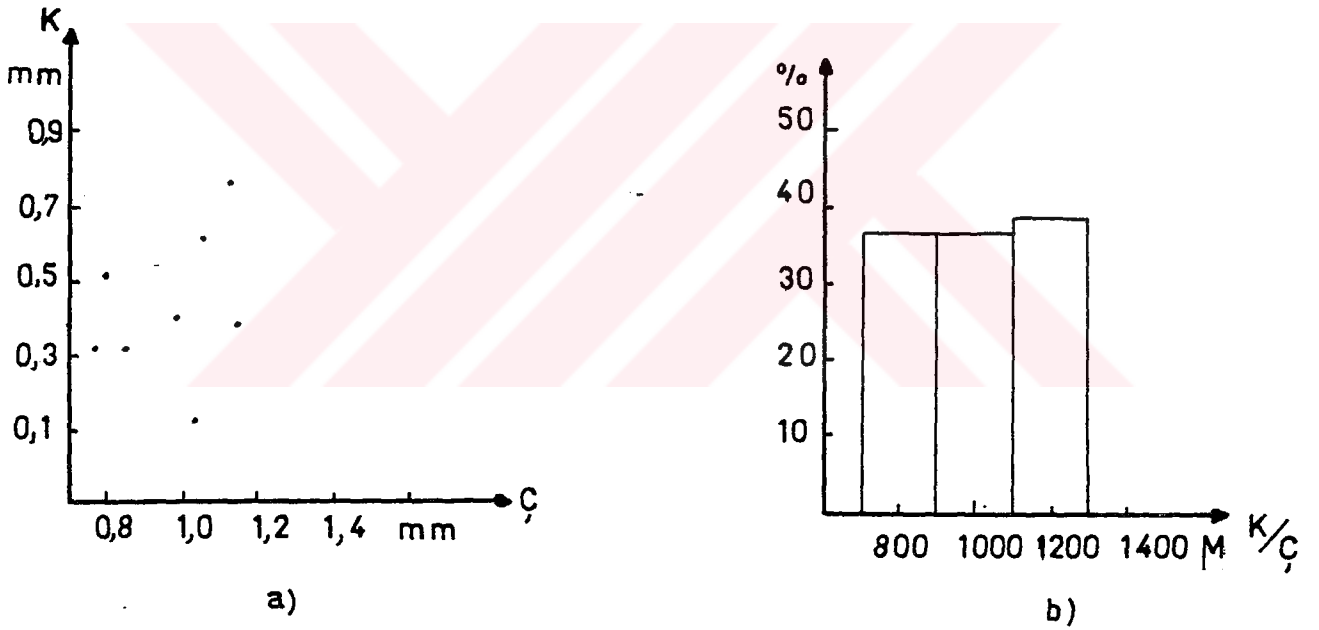
Fert	Eksenel Çap (mm) Ç	Eksenel Kalınlık (mm) K	İlk loca çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	1.125	0.75	0.025	0.66
2	0.875	0.375	0.075	0.42
3	1.125	0.575	0.25	0.51
4	1.075	0.275	0.1	0.25

Stratigrafik Seviye :

Burdigaliyen (Alt Miyosen)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

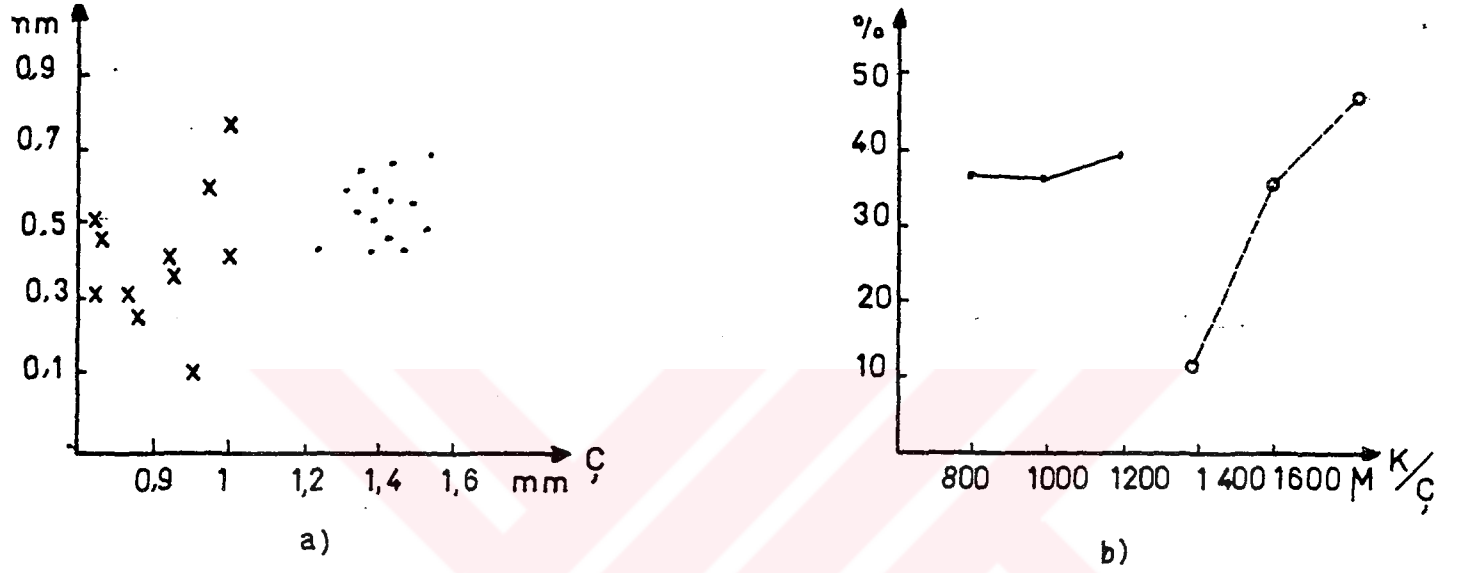
Bu tür, İşhan Köyü yakın çevresinde yer alan Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi içerisindeki kireçtaşı yüzleklerinde; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Heterostegina* sp., *Spirolina* sp., *Operculina complanata* (DEFRANCE), *Operculina* sp., *Melobesia* sp. ve *Bryzoa*'larla birlikte yer alır.



Şekil 35 : *Miogypsinoides dehaartii*, (van der ULERK), türünün;

a : K/Ç oranının nokta diyagramı.

b : K/Ç oranının blok diyagramı.



Şekil 36 : *Miogypsina cf. gunteri*, COLE, (.,- - -) ve *Miogypsinoidea dehaartii*, (van der ULERK), (x,—) türlerinin;

- a : K/Ç oranının nokta diyagramlarının karşılaştırılması.
 b : K/Ç oranlarının histogramları.

CİNS : MIOGYPSINOIDES YABE ve HANZAWA, 1928

Miogypsinoides sp.
(Levha IV, Şekil 2,3)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı uzamış bikonveks şeklinde olup, oldukça iridir. Kabuk hyalin kalker yapısındadır.

İç Özellikler : Kavkı çapı 1.5-2 mm ve kalınlığı yaklaşık olarak 0.5-0.7 mm arasında değişir. Aksiyal kesitlerde ekvatoryal localar belirgin olup çapları 0.075 mm'dir. Lateral localar gözlenmez ve locaların yerleri ince kalker lamellerinden oluşan bir dolgu malzemesiyle kaplanmıştır. İlk loca küresel olup çapı ortalama 0.1 mm'dir. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

Fert	Eksenel Çap (mm) Ç	Eksenel Kalınlık (mm) K	İlk loca çapı (mm)	K/Ç (mm)
1	2	0.625	0.125	0.31
2	1.475	0.5	0.1	0.33
3	1.5	0.525	0.075	0.35
4	1.725	0.75	0.1	0.43

Stratigrafik Seviye :

Miyosen (Alt-Orta)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu cins, Hacıali Formasyonu, Aktaş Üyesi ve Karayün Formasyonu Bingöl Üyesi içerisindeki kireçtaşı seviyelerinde; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER),

Miogypsina cf gunteri (COLE), Miogypsinoides dehaartii (van der ULERK), Eulepidina dilatata dilatata (MICHELOTTI), Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani (LEMOINE and DAUVILLE), Heterostegina sp., Miogypsina sp., Miolepidocyclina sp., Spirolina sp., Lepidocyclina sp., Operculina sp., Archaia sp., Peneroplis sp. ve Bryzoa'larla birlikte yer alır.

CİNS : MIOLEPIDOCYCLINA SILVESTRI, 1907

Miolepidocyclina sp.
(Levha IV, Şekil 4)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı düzensiz mercek şeklinde olup hyalin kalker yapısındadır.

İç Özellikler : Eksenel çap 1.1-1.3 mm ve kalınlık 0.5-0.8 mm arasında değişir. Yüzeyde granüller düzenli bir şekilde sıralanmıştır ve merkezde bulunanlar diğerlerinden daha iridir. Aksiyal kesitlerde ve ekvatoryal kesitlerde ilk loca merkez veya yarı merkezde bulunup çapı 0.1 mm'dir. Aksiyal kesitlerde lateral localar ve bunların arasındaki pliyeler açık bir şekilde görülür. Bu pliyeler boyutça merkezden kenara doğru küçülür. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

Fert	Ekvatoryal	Kalınlık	İlk loca	K/Ç (mm)
	Çap (mm) Ç	(mm) K		
1	1.375	0.625	0.15	0.45
2	1.375	0.5	0.125	0.36
3	1.125	0.875	0.125	0.77

Fert	Eksenel	Eksenel	İlk loca	K/Ç (mm)
	Çap (mm) Ç	Kalınlık (mm) K		
1	1.875	1.125	0.125	0.6
2	1.675	1.125	0.15	0.67
3	1.125	0.75	0.125	0.66

Stratigrafik Seviye :

Miyosen (Alt-Orta)

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

İşhan Köyü yakın çevresinde Hacıali Formasyonu ve Karayün Formasyonu kireçtaşı yüzleklerinde gözlenen bu cins; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf gunteri* (COLE), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Heterostegina* sp., *Miogypsina* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Spirolina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Operculina* sp., *Archaias* sp., *Peneroplis* sp. ve Bryzoa'larla birlikte yer alır.

ÜST FAMILYA : NUMMULITACEA de'BLAINVILLE, 1827,
 FAMILYA : NUMMULITIDAE de'BLAINVILLE, 1827,
 CİNS : HETEROSTEGINA d'ORBIGNY, 1826,

Heterostegina sp.
 (levha IV, şekil 5,6)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı merceksi bir şekilde olup oldukça küçüktür. İlk spiral evreyi locaların düzenli bir şekilde dizilmesi izlenir. Kabuk porselen kalker yapıdadır.

İç Özellikler : Ekvatoryal kesitlerde, locaların şekli daireselden dikdörtgene geçişlidir ve kenarlara doğru çokgen şeklindedir. Ekvatoryal çap ortalama 1 mm, kalınlık ise yaklaşık olarak yine 1 mm civarındadır. İlk loca tam merkezde olup çapı ortalama 0.05 mm'dir. İlk locayı düzenli bir şekilde dizilen diğer localar izler ve bunlar bir veya daha fazla tabaka oluşturlar. Bir tabakada bulunan localar alttakiler ile ardışık dizilmişlerdir. Sarılımları yaklaşık olarak 10-13 tur arasında değişmekte ve tur yüksekliği ise yaklaşık olarak ortalama 0.045 mm'dir. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

Fert	Ekvatoryal Çap (mm) Ç	İlk loca çapı (mm)	Tur Sayısı	K/Ç (mm)
1	1.025	0.05	10	0.05
2	0.975	0.045	11	0.04
3	1.002	0.05	13	0.04

Stratigrafik Seviye :

Alt Miyosen

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Bu cins, yalnızca Aktaş Üyesi kireçtaşlarından alınan örnekler içerisinde; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf gunteri* (COLE), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Miogypsina sp.*, *Miogypsinoides sp.*, *Miolepidocyclina sp.*, *Operculina sp.* ve Bryzoa'larla birlikte bulunur.

CİNS : OPERCULINA d'ORBIGNY, 1826

Operculina Complanata DEFRANCE, 1822
(Levha VI, Şekil 1,2)

1822. *Operculina Complanata* DEFRANCE, vol.25

1914. *Operculina Complanata* (DEFRANCE), CUSHMAN, sayfa 1-46.

1925. *Operculina Complanata* (DEFRANCE), HANZAWA, sayfa 1-29,
levha 1-3.

1976. *Operculina Complanata* (DEFRANCE), sayfa 199, levha 3,
şekil 6.

1982. *Operculina Complanata* (DEFRANCE), HASHIMOTO ve MATSUMARU,
levha XII, şekil 15.

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı yassı konveks şeklinde olup, kabuk porselen kalker yapıdadır.

İç Özellikler : Kavkı erken evrede planispiral sarılımlı ve involuttur. İlk turlar sıkı bir şekilde sarılmış, son turlarda ise bir açınım söz konusudur (Şekil 37). Bölmeler genellikle diktir ve tavanda kıvrılma gösterir. İlk loca yarı küresel olup 0.075 mm çapındadır. Türün değişik kesitlerinden alınan ölçüler aşağıda sunulmuştur.

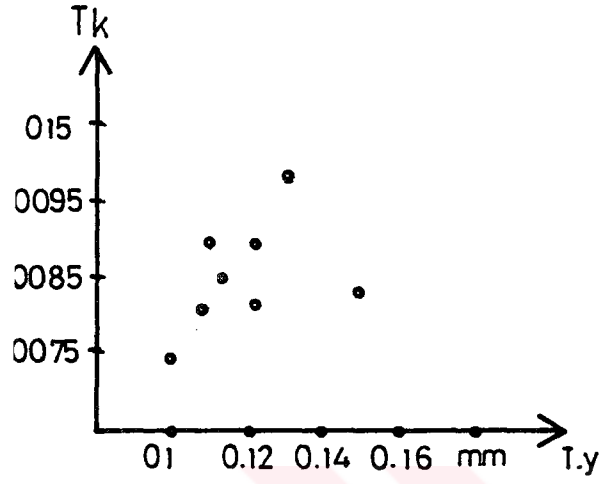
Fert	Ekvatoryal		Tur Kalınlığı (mm)	Tur Yüksekliği (mm)	Sarılım (Tur)
	Çap (mm) Ç	İlk loca çapı (mm)			
1	0.75	0.075	0.075	0.1	2.5
2	0.625	0.05	0.085	0.15	3
3	0.75	0.062	0.1	0.125	2.5

Stratigrafik Seviye :

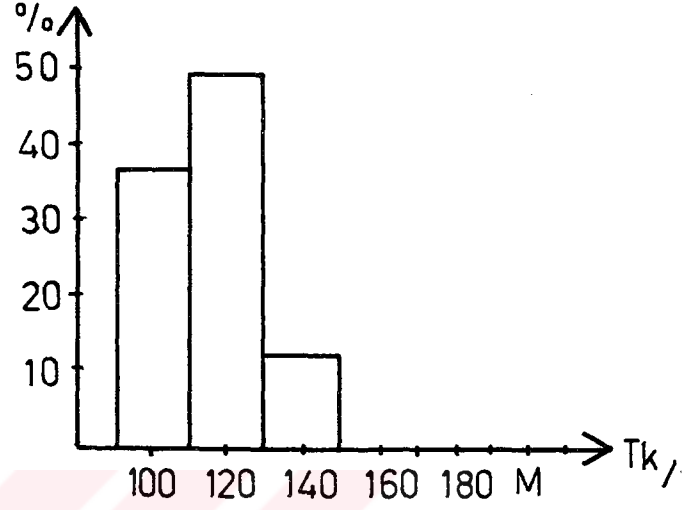
Miyosen

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

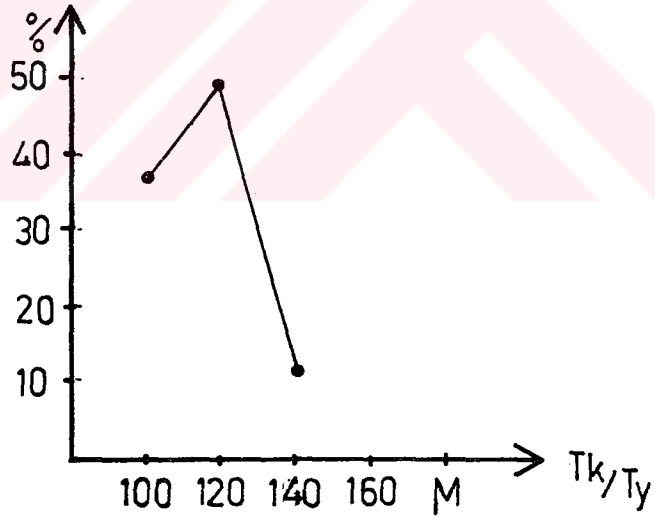
Hacıali Formasyonu ve Karayün Formasyonu içerisindeki kireçtaşı seviyelerinde; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf gunteri* (COLE), *Miogypsinoides dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Miogypsina sp.*, *Miogypsinoides sp.*, *Miolepidocyclina sp.*, *Melobesia sp.* ve Bryzoa'larla birlikte bulunur.



a)



b)



c)

Şekil 37 : *Operculina complanata* DEFRANCE, türüne ait grafikler.

- a : Tur kalınlığının tur yüksekliğine oranını gösteren nokta diyagramı (TK/TY).
 b : TK/TY oranının blok diyagramı.
 c : TK/TY oranının histogramı.

CİNS : OPERCULINA d'ORBIGNY, 1826

Operculina sp.,
(Levha V, Şekil 3-6)

Tanımlama :

Dış Özellikler : Kavkı konveks ve bikonveks şekildedir. Kabuk kalkerli bir yapı gösterir.

İç Özellikler : Kavkı çapı 1.2-1.8 mm ve kalınlığı ise 0.2-0.5 mm arasında değişir. Eksenel kesitlerde kalker dolgu açık bir şekilde gözlenmektedir. Ekvatoryal kesitlerde; ilk turda planispiral bir sarılımsa turda ise bir açınım görülür. Bölmeler tavana doğru bir eğim kazanarak kıvrım şeklini alırlar. Cinsin değişik kesitlerinden alınan ölçüler çizelge-7'de verilmiştir.

Stratigrafik Seviye :

Miyosen

Bulunduğu Yer ve Beraber Bulunduğu Foraminiferler :

Hacıali Formasyonu Aktaş Üyesi ve Karayün Formasyonu Bingöl Üyesi kireçtaşı seviyelerinde; *Miogypsina irregilus* (MICHELOTTI), *Miogypsina intermedia* (DROOGER), *Miogypsina cf gunteri* (COLE), *Miogypsinoidea dehaartii* (van der ULERK), *Eulepidina dilatata dilatata* (MICHELOTTI), *Nephrolepidina morgani* (LEMOINE and DAUVILLE), *Operculina complanata* (DEFRANCE), *Miogypsina* sp., *Miogypsinoidea* sp., *Miolepidocyclina* sp., *Melobesia* sp. ve Alg'lerle birlikte bulunur.

Fert	Eksenel Çap (uzunluk mm)	Eksenel Kalınlık (mm)	K/Ç (mm)
1	1.750	0.325	0.19
2	1.8	0.325	0.18
3	1.425	0.5	0.35
4	1.700	0.5	0.29
5	1.125	0.250	0.22
6	1.325	0.475	0.35

Çizelge 7 : Eksenel kesitlerden alınan ölçüler.

5. SONUÇLAR :

Sivas ili güneydoğusunda yer alan İşhan Köyü yöresinde yapılan bu çalışmayla, konglomera, kumtaşı, jips, marn, kumlu kireçtaşı litolojisiyle temsil olunan Karayün Formasyonu'ndan 125 adet seri, 75 adet nokta olmak üzere toplam 200 örnek alınmış ve 4 adet ölçülü stratigrafi kesiti hazırlanmış, yapılan ölçülü stratigrafi kesitlerinden elde edilen verilere göre bölge jeolojisinde önemli yer tutan önceki çalışmalarda Oligo-Miyosen yaşı verilen jipslerin yaşının Alt-Orta Miyosen olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

- Hacıali Formasyonu Aktaş Üyesi içerisinde; *Migypsina irregulus*, *Miogypsina intermedia*, *Miogypsina cf. gunteri*, *Miogypsinoides dehaartii*, *Eulepidina dilatata dilatata*, *Lepidocyclina (Nephrolepidina) morgani*, *Operculina complanata*, *Heterostegina sp.*, *Miogypsina sp.*, *Miogypsinoides sp.*, *Miolepidocyclina sp.*, *Lepidocyclina sp.* bentik foraminiferleri ve *Terebralia bidentata*, *Turritella sp.*, *Pecten sp.*, *Ostrea sp.*, *Natica sp.*, *Lusina sp.*, Alg, Bryzoa, Echinodermata makrofosilleri; Karayün Formasyonu Bingöl Üyesi içerisinde ise; *Archaias sp.*, *Operculina sp.*, *Miogypsina sp.*, *Peneroplis sp.*, *Rotalia sp.* foraminiferleriyle, Alg'lerden *Melobesia sp.*, makrofosillerden *Ostrea sp.*, *Pelecypoda*, *Gastropoda* ve *Echinodae* saptanmış ve saptanan bu fosillere göre; Hacıali Formasyonu'na Alt - Orta Miyosen, Karayün Formasyonu'na ise Orta Üst Miyosen yaşı verilmiştir.

- Hacıali ve Karayün Formasyonlarında yaygın olarak bulunan ve paleontolojik öneme sahip bentik foraminiferler sistematik tanımlamaları yapılmıştır.

6. DEĞİNİLEN BELGELER :

- AKTİMUR, H.T., Atalay, Z., Tekirli, M.E., Ateş, Ş. ve Yurdakul, M.E., 1988, Munzur Dağları ile Çavuşdağı arasının jeolojisi: M.T.A. Raporu (yayınlanmamış) Derleme No : 8320.
- ARTAN, Ü. ve Sestini, G., 1971, Sivas-Zara-Beypınarı bölgesinin jeolojisi : M.T.A. dergisi, no : 76, 80-97.
- BRONNIMANN, P., 1940, Schweiz. Pal. Abh., vol. 63, p.88, pl. VIII, fig. 1-11; pl. X, fig. 6-11; pl. XI, fig. 1-4.
- COLE, W.S., 1938, Stratigraphy and micropaleontology of two deep wells in Florida. Florida geol. suru., Bull., 16, 1-73.
- COLE, W.S., 1957, Late Oligocene larger foraminifera from Barro Colarodo Island, Panama Canal Zone, Bull. Amer. Paleont., 37, 313-339.
- CUSHMAN, J.A, 1914, A monograph of the foraminifera of the north Pasific Ocean. pl.4, Chilostomellidae, Nummulitidae, Bulletin United States National Museum 71 (4), p. 1-46.
- DEFRANCE, J.L.M., 1822, Diction naire des Sciences Naturelles, vol 25, laa-leo Paris : F.G. Levrault.
- DIZER, A., 1962, Foraminifera of the Miocene of the Sivas Basin (Turkey), İ.Ü. Fen Fak. mec., seri B, cilt XXVII, sayı 1-2.
- DROOGER, C.W., 1952, Study am. Miog., Acad. Thesis, Utrecht., p.54, pl. II, fig. 25-29.
- DROOGER, C.W. ve Kaasschieter, J.P.H., 1955, Verh. Kon. Ned. Akad. Wet. Nat., Ser. 1, no 2, p. 25, pl. VII, fig. 6-10.

- FOLK, R.L., 1968, Petrology of the sedimentary rocks, Austin Texas, Hemphills, 170 p.
- GÖKÇE, A. ve Ceyhan, F., 1988, Sivas güneydoğusundaki Miyosen yaşlı jipli çökellerin stratigrafisi, yapısal özellikleri ve oluşumu : C.Ü. Müh. Fak., Yerbilimleri Dergisi, 5/1, 91-113.
- GÖKÇE, A., 1990, Sivas güneydoğusundaki jips, sölestin ve kayatuzu yataklarının jeolojisi, oluşumu ve kökeni : C.Ü. Araştırma Fonu Projesi, 64 s.
- HANZAWA, S., 1925, Some fossil Operculina and Miogypsina from Japan and their stratigraphical significance. Tohoku Imp. Univ., Sci. Rept., 2 and ser. (Geol.), vol. 18, no.1, pp. 1-29, pls. 1-3.
- HANZAWA, S., 1940, Micropaleontological studies of drill cores from a deep well in Kita-Daito-Zima (North Borodina Island). Jubil. Publ. Commen. Prof. H. Yabe's 60 the Birthday, vol. 2, pp. 755-802, pls. 39-42, text fig. 1-4.
- HASHIMOTO, W. ve Diğerleri, 1977, Geology and Paleontology of Southeast Asia, CLXXX, vol. XVIII, pp. 59-76, pls. VIII-IX.
- HASHIMOTO, W. ve Diğerleri, 1978, Geology and Paleontology of Southeast Asia, CXCIV, vol. XIX, pp. 73-80, pls. X.
- HASHIMOTO, W. ve Diğerleri, 1982, Geology and Paleontology of Southeast Asia, CCXXIX, vol. XXIV, pp. 31-38, pls. X-XI.
- HASHIMOTO, W. ve MATSUMARU, K., 1982, Geology and Paleontology of Southeast Asia, CCXXX, vol. XXIV, pp. 39-44, pls. XII-XIII.
- KANGAL, Ö., 1994, Sivas Doğusunda (Emirhan Köyü Yakın Yöresinde) Yüzeyleyen Miyosen Yaşlı Birimlerin Tektonostratigrafik Özellikleri.

- KURTMAN, F., 1973, Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı : M.T.A. Derg., S. 80, s. 1-32.
- LEMOINE, P. ve DAUVILLE, R., 1904, Sur le genre *Lepidocyclina* Gmbel. Soc. Geol. France, Mem. Pal. tome 12, Fasc. 2 no. 32, p. 17.
- LOEBLICH, A.N. ve Tapan, H., 1988, Foraminiferal genera and their classification. 2 volumes (text-volume, 970 p., plates-volume, 212 p. 847 plates). Van Nostrand Reinhold Company, Newyork.
- MATSUMARU, K., 1971, Studies on the genus *Nephrolepidina* in Japan. Thoku Univ, Sci. Rept., 2nd ser. (Geol.), vol. 42, no. 2, pp. 97-185, pls. 9-26, text-figs. 1-42, tables 1-4.
- MATSUMARU, K., 1974, Geology and Paleontology of Southeast Asia, CXLII, vol. XIV, pp. 101-115, pls. XIV-XIX.
- MATSUMARU, K., 1976, Progress in Micropaleontology, pp. 190-213, pls. 1-6.
- MICHELOTTI, 1841, Mem. Soc. Ital. Sc., Modena, 22, p. 296, pl. III, fig. 5.
- MICHELOTTI, 1861, Etudes sur le Miocene inferieur de l'Italie septentrionale. Naturk. Verh. van de Bat. Holl. Maatsch. der Wett. te Haarlem 2. (15) : 1-183.
- REN, 1991, Türkiye Miogypsinidae'lerinin Stratigrafik Yayılımları ve Evrimi. T.J.K. Blteni, 56, Syf. 62-76.
- SCHLUMBERGER, C., 1900, Bull. Soc. Geol. Fr., Ser. 3, vol. 28, p. 328, pl. II, figs. 1-7, 9, 10; pl. III, fig. 17.
- ENGR, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey; a plate tectonics approach : Tectonophysics, vol. 75, 181-241.
- ENGR, A.M.C., 1984, Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması : T.J.K. Ketin Simpozyumu, 37-61.

VLERK, I.M. VAN DER, 1924, *Miogysina dehaartii* nov. spec. de
Lahat. Eclogae Geol. Helv., vol. 18 (1923-1924),
no.3, pp. 429-432, text-figs. 1-3.

YILMAZ, A., 1984, Dumanlı Dağı (Tokat) ile Çeltek Dağı (Sivas)
Arasındaki Bölgede Boztepe Formasyonu'nun Yaşı, Alt
Bölümleri ve Dokanak İlişkileri: T.J.K. Bülteni,
C.27, Syf. 111-117, Ankara.



7. ÖZGEÇMİŞ :

1971, Sivas doğumlu olup, ilk, orta ve lise öğrenimimi yine Sivas'ta tamamladım. 1993 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden mezun oldum ve aynı yıl Genel Jeoloji Anabilim Dalı'nda (Paleontoloji Bilimi'nde) Yüksek Lisans'a başladım. 22 Mart 1995 tarihinde Türkiye'de ve Avrupa'da Oligo-Miyosen Yaşlı Yüzlekler ve Bentik Foraminiferler adlı seminerimi sundum. Şu anda herhangi bir kuruluştaki çalışmıyorum.

LEVHA I

Nephrolepidina morgani (LEMOINE and DAUVILLE), 1904

Şekil 1 : Eksenel kesit, makrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K5c) x 66,6. Alt Miyosen.

**Şekil 2 : Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K5d) x 29,4. Alt Miyosen.
ekl : Rombik şekilli ekvatoryal localar.**

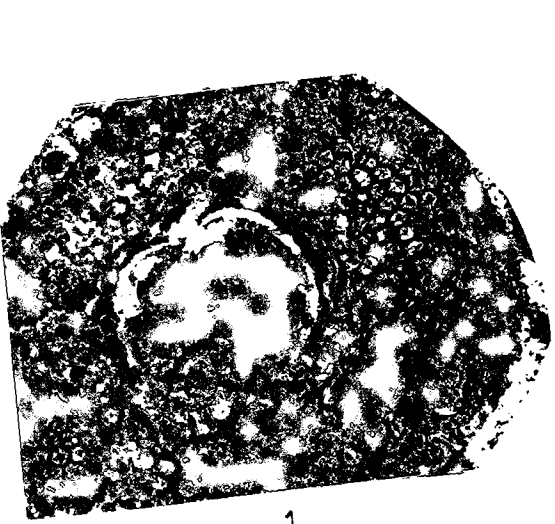
**Şekil 3 : Tanjansiyen kesit, makrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K5) x 34,4. Alt Miyosen.
pr : Protokonk
dt : Dötrokonk**

Eulepidina dilatata dilatata (MICHELOTTI), 1861

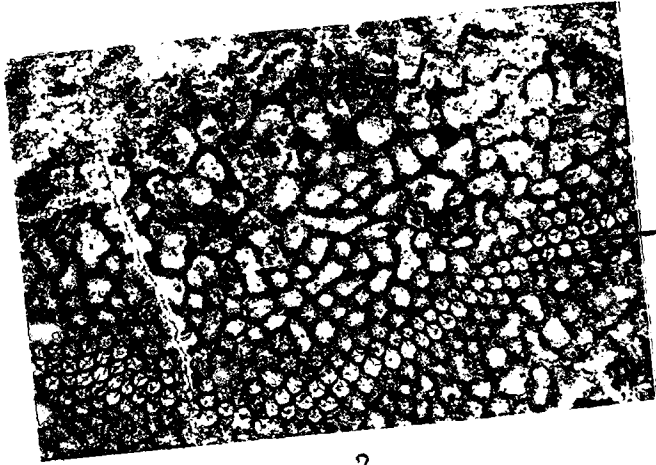
**Şekil 4-7 : Eksenel kesit, makrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K4) x 80. Alt Miyosen.
ltl : Lateral localar**

**Şekil 8 : Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K10) x 38. Alt Miyosen.
ekl : Ojival (damla) şekilli ekvatoryal localar**

LEVHA I

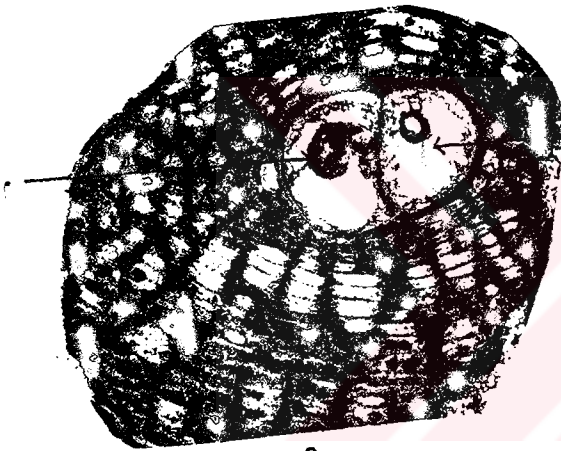


1



ekl

2

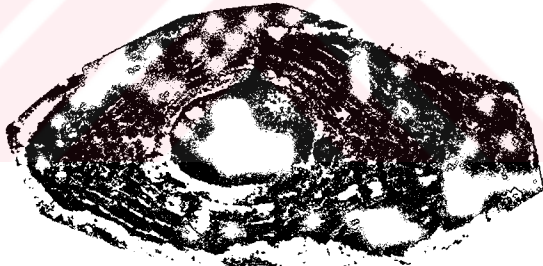


dt

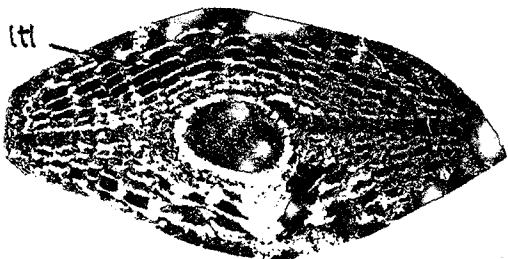
3



4



5



lt

6



7



ekl

8

LEVHA II

Lepidocyclina sp.

Şekil 1-5 : Eksenel kesit, mikrosferik şekil. Kuşluktaş Tepe kesiti (A1, A7), 1,2 x 32; 3,4 x 38. Alt Miyosen.
ekl : ekvatoryal loca dizisi
etl : Lateral localar

Şekil 6 : Tanjansiyel kesit, mikrosferik şekil. Kuşluktaş Tepe kesiti (A10)x 32. Alt Miyosen.

Miogygsina irregularis (MICHELOTTI), 1841

Şekil 7 : Eksenel kesit, makrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K3) x 47. Alt Miyosen.

Miogygsina intermedia (DROOGER), 1952

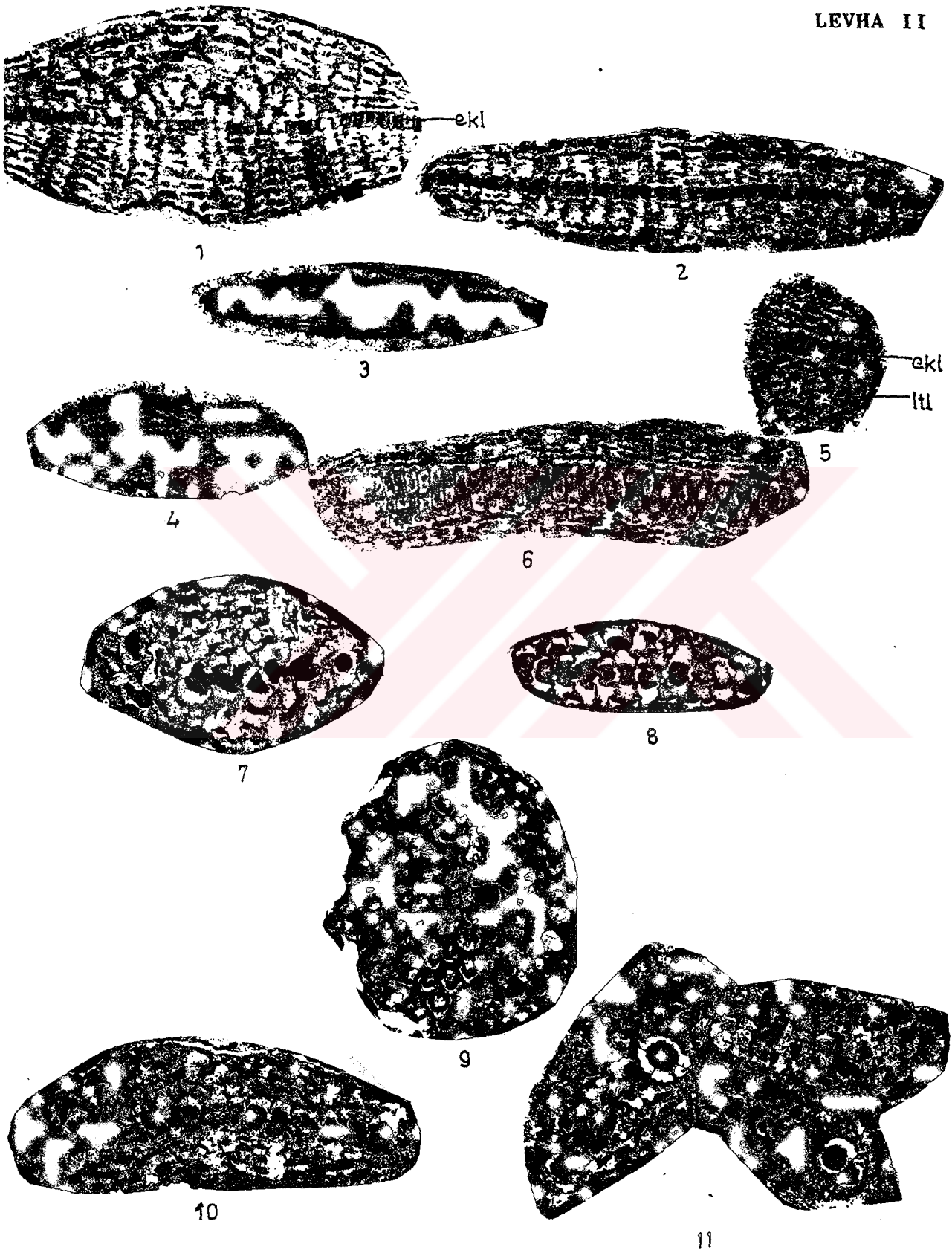
Şekil 8 : Eksenel kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K7) x 36. Alt Miyosen.

Miogygsina cf. gunteri (COLE), 1938

Şekil 9 : Ekvatoryalimsi kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K5c) x 40. Alt Miyosen.

Şekil 10-11 : Eksenel kesit, mikrosferik şekil. Kuşluktaş Tepe kesiti (K18) x 40, x 48, Alt Miyosen.

LEVHA II



LEVHA III

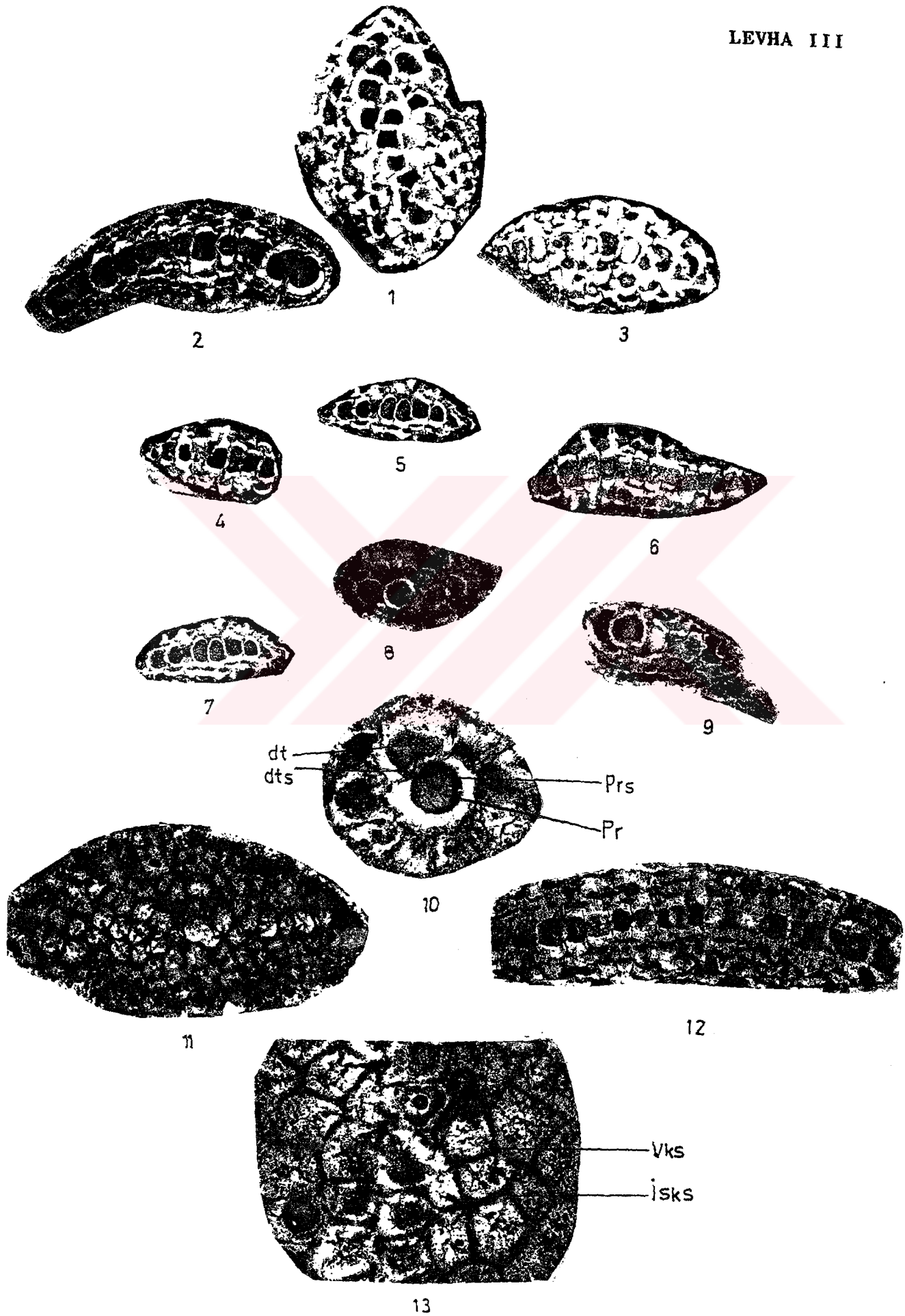
Miogypsina sp.

Şekil 2-7, 9,11,12 : Eksenel kesitler, makrosferik şekil. Kel Tepe (K4, K7, K10) ve Kuşluktaş Tepe (A3, A11, A14) kesiti, 2 x 37; 3-7,9 x 40; 11 x 37; 12 x 32. Miyosen.

Şekil 1, 8, 10, 13 : Ekvatoryal kesitler, makrosferik şekil. Kel Tepe (K5, K7, K9) ve Kuşluktaş Tepe (A7) kesiti, 1 x 38; 8 x 40; 10, 13 x 80. Miyosen.

**Pr : Protokonk
Prs : protonkal stolon
dt : dötrokonk
dts : Dötrokonkal stolon
ekl : Hexagonal şekilli ekvatoryal
localar.
Vks : Vertical kanal sistemi
İsks : intraseptal kanal sistemi**

LEVHA III



LEVHA IV

Miogypsinoides dehaartii (van der ULERK), 1924

Şekil 1 : Eksenel kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K9) x 86. Alt Miyosen.

Miogypsinoides sp.

Şekil 2,3 : Eksenel kesit, makrosferik (şekil 2)-mikrosferik. Kuşluktaş Tepe kesiti (A7), 2 x 30. Miyosen.

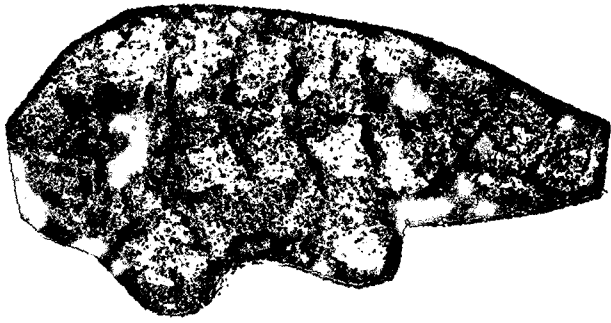
Miolepidocyclina sp.

Şekil 4 : Eksenel kesit, makrosferik şekil. Kuşluktaş Tepe kesiti (A14) x 38. Miyosen.

Heterostegina sp.

Şekil 5,6 : Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K10) 5 x 35; 6 x 34,2. Alt Miyosen.

LEVHA IV



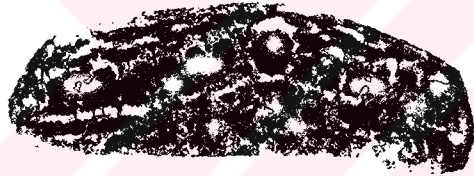
1



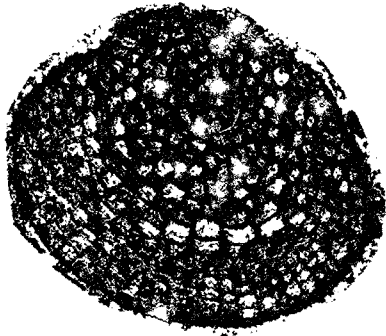
2



3



4



5



6

LEVHA V

Operculina complanata, DEFRANCE, 1822

Şekil 1 : Eksenel kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K8) x 26,6. Miyosen.

Şekil 2 : Ekvatoryal kesit, mikrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K9) x 53,3. Miyosen.

Operculina sp.

Şekil 3-6 : Eksenel kesit, makrosferik şekil. Kel Tepe kesiti (K5, K10), 3,5 x 37; 4,6 x 40. Miyosen.

LEVHA V



1

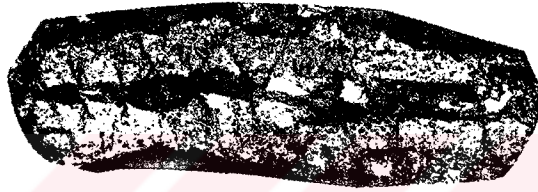


2

YERLİKİ KONYA MUSEUMU
M. C. YERLİKİ



3



4



5



6