



T.C.

TUNCELİ ve ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
ORTAK FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OLTU (KD ERZURUM) VE ORDUZU (D MALATYA) DOLAYLARININ
EOSEN FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ VE PALEOKLİMSEL ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gönül GÜLMEZ

Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA

Prof. Dr. Ayten ÖZTÜFEKÇİ ÖNAL

TEMMUZ – 2015

T.C.
TUNCELİ ve ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
ORTAK FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OLTU (KD ERZURUM) VE ORDUZU (D MALATYA) DOLAYLARININ
EOSEN FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ VE PALEOKLİMSEL ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Gönül GÜLMEZ
(111109101)

Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA
Prof. Dr. Ayten ÖZTÜFEKÇİ ÖNAL

TEMMUZ – 2015

T.C.
TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OLTU (KD ERZURUM) VE ORDUZU-PINARBAŞI (D MALATYA)
DOLAYLARININ EOSEN FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ VE
PALEOKLİMSEL ANALİZİ**

**Gönül GÜLMEZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 15/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....

Y. Doç. Dr. Meral KAYA
(ATA.Ü.)

1. DANIŞMAN

İmza:.....

Prof. Dr. Ayten Ö. ÖNAL
(T.Ü)

2. DANIŞMAN

İmza:.....

Y.Doç.Dr. Sevcan KÜRÜM
(F.Ü)

ÜYE

Bu tez, Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma, Tunceli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: YLTUB013-08

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Çalışma alanı, Erzurum ilinin Oltu ilçesi ve Malatya ilinin Orduzu-Pınarbaşı ilçesi civarında yer almaktadır. Oltu (Erzurum) çalışma alanı ve yakın çevresinde, yaşlıdan gence doğru; Paleozoyik yaşlı Güvendik Dayk Karmaşığı (PzTRg), Mesozoyik yaşlı Ayrılmamış Volkanitler (JKav) ile Bilecik Kireçtaşı (JKb), Alt Kretase yaşlı Soğukçam Formasyonu (Ks), Geç Paleosen-Erken Eosen yaşlı Bahçelikleşla Formasyonu (Teba), Bartoniye-Priaboniyen yaşlı Dağdibi Formasyonu (Ted), Sağlıcak Çakıltası Üyesi (Teds) ile Karataş Formasyonu (Tek), Geç Oligosen Erken Miyosen yaşlı Oltu Formasyonu (Too), Erken – Orta Miyosen yaşlı Yolboyu Jips Üyesi (Tmtı) ile Kuvaterner yaşlı Alüvyonlar (Qal) bulunmaktadır. Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) çalışma alanı ve yakın çevresinde, Üst Triyas yaşlı Malatya metamorfileri (K-Pm), Üst Kretase yaşlı Yüksekova karmaşığı (Ky) ve Çamurlu Granitoidi (Kgr), Orta-Üst Eosen yaşlı Karakayatepe Formasyonu (Tk), Suludere Formasyonu (Ts) ve Gedik Kireçtaşı (Tg), Üst Miyosen Yaşlı Beylerderesi (Tb) formasyonu ve Kuvaterner yaşlı Yamaç molozu (Qal) bulunmaktadır.

Yapılan araştırmada çalışma alanlarından beş stratigrafik kesit ölçülerek, bu kesitlere ait bol fosilli tabakalardan örnekler alınmıştır. Bu örneklerin mikroskopik ortamda incelenmesi sonucunda Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) çalışma alanında bentik foraminiferlerden 16 cinse ait 24 tür tayin edilmiştir. Bunlar; Ammodiscus, Anomalinoidea, Bulimina, Cibicides, Cibicidoides, Elphidiella, Gavelinella, Karreriella, Lagenella, Lenticulina, Nodosaria, Planulina, Robulus, Siphonina, Uvigerina, Vulvulina. 12 cinse ait 43 tür kullanılarak 4 geç, erken-orta Eosen planktik foraminifera biyozonu belirlenmiştir. Bunlar; Acarinina, Catapsydrax, Globigerinatheka, Hantkenina, Hastigerina, Igorina, Morozovella, Orbulinoidea, Pseudohastigerina, Subbotina, Truncorotaloidea, Turborotalia. These biozones are Planorotalites palmerae-Hantkenina nuttalli (geç erken Eosen), Morozovella lehneri (Lütesiyen-erken Bartoniye), Orbulinoidea beckmanni (Bartoniye), Truncorotaloidea rohri-Morozovella spinulosa (geç Bartoniye).

Oltu'dan (Erzurum) alınan numunelerde ise 6 cinse ait 10 tür saptanmıştır. Bunlar; Nummulites cf. aturicus Joly ve Leymerie, Nummulites discorbinus (Schlotherm), Nummulites gizehensis (Forskal), Nummulites prefabianii Varentsov ve Menner, Asterigerina guerichi Franke, Hemicristellaria hatchetigbeensis Garrett, Lenticulina becki Serova, Lenticulina ellisori Bowen, Robulus arcato-striatus (Hantken) var. Cushman, Robulus becki Rau, Nodosaria sp. dir.

Orduzu (Malatya) Gedik ve Suludere formasyonlarından, derlenen numunelerden alınan örneklerde foraminifer toplulukları göre, formasyonların yaşı geç erken-orta Eosen (İpresiyen-Lütesiyen-Bartoniye) olarak belirlenmiştir. Oltu (Erzurum) çalışma alanındaki Dağdibi Formasyonu'ndan alınan örneklerdeki foraminifer topluluğuna göre ise, bu formasyon orta-geç Lütesiyen olarak yaşlandırılmıştır.

Çalışma alanlarının duraylı izotop analiz sonuçları Orta Eosen süresince deniz seviyesinin, su sıcaklığının ve paleotuzluluğun zaman zaman yükselip alçaldığını göstermektedir. Deniz suyu sıcaklığının 19,1-39,6 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eosen, foraminifer, biyostratigrafi, paleoiklim.

ABSTRACT

The study areas are located Oltu districts of the province of Erzurum and Orduzu-Pınarbasi districts of the province of Malatya. The rock units of Oltu (Erzurum) area are composed of, from older to younger; Paleozoic Güvendik Dyke Complex (PzTRg), Mesozoic Unallocated Volcanics (JKav), Bilecik Limestones (JKb), Lower Cretaceous Soğukçam Formation (Ks), the late Paleocene-early Eocene Bahçelikişla Formation (Teba), Bartonian-Priabonian aged Dağdibi Formation (Ted), Sağlıcak Pebble Member (Teds) and Karatas Formation (Single), late Oligocene-early Miocene aged Oltu Formation (Too), Early-middle Miocene Yolboyu Gypsum Member (Tmt) and Quaternary alluvium (Qala). Oltu (KD Erzurum) And Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) Foraminiferal Biostratigraphy And Paleoclimatic Analysis Eocene Sediments.

Five measured sections were analyzed in the study areas. The systematic samples were collected from the measured sections. From these samples, planktic and benthic foraminifera were identified. The benthic foraminiferal assemblages content 24 species belonging to 16 genera, namely Ammodiscus, Anomalinoidea, Bulimina, Cibicides, Cibicidoides, Elphidiella, Gavelinella, Karreriella, Lagena, Lenticulina, Nodosaria, Planulina, Robulus, Siphonina, Uvigerina, Vulvulina. Four late early-middle Eocene planktic foraminiferal biozones were distinguished by using 43 species belonging to 12 genera, consisting of Acarinina, Catapsydrax, Globigerinatheka, Hantkenina, Hastigerina, Igorina, Morozovella, Orbulinoidea, Pseudohastigerina, Subbotina, Truncorotaloides, Turborotalia. These biozones are Planorotalites palmerae-Hantkenina nuttalli (late early Eocene), Morozovella lehneri (Lutetian-early Bartonian), Orbulinoidea beckmanni (Bartonian), Truncorotaloides rohri-Morozovella spinulosa (late Bartonian) respectively.

The benthic foraminiferal assemblages 10 species belonging to 6 genera were determined from the samples of Oltu (Erzurum) area. Namely; Nummulites cf. aturicus Joly and Leymerie, Nummulites discorbinus (Schlotherm), Nummulites gizehensis (Forskal), Nummulites prefabianii Varentsov and Menner, Asterigerina guerichi Franke, Hemicristellaria hatchetigbeensis Garrett, Lenticulina becki Serova, Lenticulina ellisori Bowen, Robulus arcato-striatus (Hantken) var. Cushman, Robulus becki Rau, Nodosaria sp..

According to foraminiferal assemblages, the age of the Gedik and Suludere is determined as (Ypresian-Lutetian-Bartonian) early-middle Eocene aged in Orduzu (Malatya) area. The benthic foraminifera found within the Dağdibi Formation in Oltu (Erzurum) area indicated the (middle-late Lutetian) middle Eocene age.

The results of the stable isotope analysis showed that the sea level, water temperature and palaeosalinity were rising and falling episodically during the late early-middle Eocene.

During the late early-middle Eocene, the seawater temperature was determined to be in the 19,1-39,6 °C intervals.

Keywords: Eocene, foraminifera, biostratigraphy, paleoclimatology

TEŞEKKÜRLER

Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda yapmış olduğum yüksek lisans çalışmamın tez konusunun belirlenmesini sağlayan, çalışma süresince benden maddi ve manevi olanaklarını ve tezin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince beni yönlendirerek destekleyen, bölüm imkanlarını kullanmamı sağlayan ve tezin her aşamasında yapıcı eleştirileriyle katkı sağlayan, yardımlarını benden esirgemeyen 2. Danışman hocam sayın Prof. Dr. Ayten ÖZTÜFEKÇİ ÖNAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Labovatuvar çalışmalarında planktik foraminiferlerin tayinini yapan Dumlupınar Üniversitesi'nden sayın Yrd. Doç. Dr. Deniz İBİLİOĞLU'na teşekkür ederim.

Büro çalışmalarında stratigrafi ve harita çizimlerimde yardımlarını ve bilgilerini benden esirgemeyen sayın hocam Dr. Taylan SANÇAR'a teşekkür ederim.

Literatür taramada desteklerini benden esirgemeyen İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi'nden sayın Prof. Mehmet ÖNAL ile sayın Yrd. Doç. Dr. Didem EREN SARICI'ya teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımda yardımlarını benden esirgemeyen arkadaşım Zeki SARICA'ya teşekkür ederim.

Labovatuvar çalışmalarım süresince, örneklerimin yıkanmasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Duygu ATAŞ'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam ve hayatım boyunca her tür desteklerini esirgemeyen, hayatımın her aşamasında yanımda olan aileme teşekkürü borç bilirim.

Gönül GÜLMEZ
TUNCELİ-2015

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| ÖZET | I |
| ABSTRACT | II |
| TEŞEKKÜRLER | III |
| İÇİNDEKİLER | IV |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | VI |
| TABLolar LİSTESİ | VII |
| RESİMLER (LEVHALAR) LİSTESİ | VIII |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Önceki Çalışmalar | 4 |
| 2. METARYAL VE METOT | 7 |
| 2.1. Materyal..... | 7 |
| 2.2. Metot..... | 8 |
| 2.2.1. Literatür Taraması | 8 |
| 2.2.2. Arazi Çalışmaları..... | 8 |
| 2.2.3. Laboratuvar Çalışmaları | 9 |
| 2.2.3.1. Yumuşak Kayaç Örnekleri | 9 |
| 2.2.4. Büro Çalışmaları..... | 9 |
| 3. BULGULAR VE TARTIŞMA | 10 |
| 3.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinin Jeolojisi..... | 10 |
| 3.2.1. Genel Jeoloji..... | 10 |
| 3.2.2. Stratigrafi..... | 11 |
| 3.2.2.1. Oltu (KD Erzurum) Stratigrafisi Oltu (KD Erzurum) Stratigrafisi | 11 |
| 3.2.2.1.1.Güvendik Dayk Karmaşığı (Paleozoyik; Pztrg) | 11 |
| 3.2.2.1.2.Ayrılmamış Volkanitler (Geç Jura-Kretase; JKav) | 12 |
| 3.2.2.1.3. Bilecik Kireçtaşı (Geç Jura- Erken Kretase; Jkb)..... | 15 |
| 3.2.2.1.4. Soğukçam Formasyonu (Kretase; Ks)..... | 16 |
| 3.2.2.1.5. Bahçelikışla Formasyonu (Geç Paleosen-Erken Miyosen; Teba) | 16 |
| 3.2.2.1.6. Dağdibi Formasyonu | 18 |
| 3.2.2.1.7. Sağlıcak Çakıltası Üyesi (Bartoniyen-Priaboniyen; Teds)..... | 21 |
| 3.2.2.1.8. Karataş Formasyonu (Bartoniyen-Priaboniyen; Tek) | 22 |
| 3.2.2.1.9. Oltu Formasyonu (Geç Oligosen - Erken Miyosen; Too) | 22 |
| 3.2.2.1.10. Tuzla Formasyonu | 23 |
| 3.2.2.1.11. Yolboyu Jips Üyesi (Erken – Orta Miyosen; Tmty) | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.2.1.12. Alüvyon (Kuvaterner; Qal)..... | 24 |
| 3.2.2.2. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) Stratigrafi | 24 |
| 3.2.2.2.1. Malatya Metamorfitleri (Üst Triyas; K-Pm) | 25 |
| 3.2.2.2.2. Yüksekova Karmaşığı (Üst Kretase; Ky) | 26 |
| 3.2.2.2.4. Karakayatepe Formasyonu (Orta-Üst Eosen; Tk) | 29 |
| 3.2.2.2.5. Suludere (Pınarbaşı) Formasyonu (Orta-Üst Eosen; Ts)..... | 30 |
| 3.2.2.2.5. Gedik Kireçtaşları (Orta-Üst Eosen; Tg)..... | 31 |
| 3.2.2.2.6. Beylerderesi Formasyonu (Üst Miyosen; Tb) | 32 |
| 3.2.2.2.7. Yamaç Molozu (Kuvaterner)..... | 33 |
| 3.3. Biyostratigrafi..... | 34 |
| 3.3.1. ÖSK1 (KD Pınarbaşı)..... | 36 |
| 3.3.2. ÖSK2 (KD Pınarbaşı)..... | 38 |
| 3.3.3. ÖSK3 (G Pınarbaşı)..... | 38 |
| 3.3. PALEOİKLİM..... | 44 |
| 4. SONUÇLAR..... | 47 |
| 5. KAYNAKLAR..... | 48 |
| RESİMLER (LEVHALAR) | 53 |
| ÖZGEÇMİŞ | 70 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1.Erzurum-Oltu G8-d2 paftasına ait çalışma alanını gösteren yer bulduru harita.. | 2 |
| Şekil 1.2. Malatya–Orduzu civarına L40- b3 paftasına ait çalışma alanını gösteren yer bulduru haritası..... | 3 |
| Şekil 4.1.Oltu (Erzurum) bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Ölçeksiz) | 13 |
| Şekil 4.2. Oltu (Erzurum) inceleme alanının Jeoloji haritası..... | 14 |
| Şekil 4.3.Oltu (Erzurum) Yolboyu mevkii, Bilecik Formasyonu’na ait görüntü | 15 |
| Şekil 4.4.Oltu (Erzurum) Tuzla Köyü’ nün güneybatısı, Soğukçam Formasyonu ve Yolboyu Jips Üyesi’ni ayıran fay sınırı. | 17 |
| Şekil 4.5.Oltu (Erzurum) Canavar Dağı, Bahçelikışla ve Oltu Formasyonu ’nun sınırı . | 18 |
| Şekil 4.6. Oltu (Erzurum) Dağdibi Köyü, Dağdibi Formasyonu içerisinde bulunan Nummulites bolluk zonu | 20 |
| Şekil 4.7.Oltu (Erzurum) Dağdibi mevkii, Dağdibi Formasyonu (Ted) ile Karataş Formasyonu (Tek) arasındaki sınır ilişkisini göstereten görüntü..... | 21 |
| Şekil 4.8.Oltu (Erzurum) Canavar Dağı etekleri, alüvyona ait görüntü | 24 |
| Şekil 4.9. Malatya D’sundaki (Orduzu-Pınarbaşı) çalışma alanının tektono-stratigrafik kesiti (Ölçeksiz). | 27 |
| Şekil 4.10.Malatya D’sundaki (Orduzu-Pınarbaşı) çalışma alanının jeoloji haritası..... | 28 |
| Şekil 4.11. Malatya D’sundaki (Orduzu-Pınarbaşı) Gedik kireçtaşlarından bir görünüm | 31 |
| Şekil 4.12. Malatya D’sundaki (Orduzu-Pınarbaşı) Gedik kireçtaşlarındaki makro <i>Nummulites</i> ’lerin arazideki görünümü. | 32 |
| Şekil 4.13. Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) ÖSK1. | 37 |
| Şekil 4.14.Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) ÖSK2. | 39 |
| Şekil 4.15.Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) ÖSK3. | 40 |
| Şekil 4.16. a) <i>Nummulites</i> sp. subekvatoryal kesit, X20,..... | 41 |
| Şekil 4.17.Oltu (KD Erzurum) ÖSK 1..... | 42 |
| Şekil 4.18.Oltu (KD Erzurum) ÖSK 2..... | 43 |

TABLULAR LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| Tablo 4.1. Foraminifer kavkılarının $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ ‰ (PDB) izotop değerleri. | 44 |
| Tablo 4.2 alışma alanlarındaki orta Eosen dönemine ait bazı $\delta^{18}\text{O}$ ‰ (PDB) ve palaeosıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) değerleri..... | 46 |

RESİMLER (LEVHALAR) LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---------------|------------------------|
| LEVHA 1..... | 53 |
| LEVHA 2..... | 55 |
| LEVHA 3..... | 57 |
| LEVHA 4..... | 59 |
| LEVHA 5..... | 61 |
| LEVHA 6..... | 63 |
| LEVHA 7..... | 65 |
| LEVHA 8..... | 66 |
| LEVHA 9..... | 67 |
| LEVHA 10..... | 69 |

SEMBOLLER LİSTESİ

Kgr: Çamurlu Granitoiti

K-Pm: Malatya Metamorfitleri

Ky: Yüksekova Karmaşığı

Ks: Soğukçam Formasyonu

JKav: Ayrılmamış Volkanitler

JKb: Bilecik Kireçtaşı

Teba: Bahçelikışla Formasyonu

Ted: Dağdibi Formasyonu

Teds: Sağlıcak Çakıltası Üyesi (Teds)

Tek: Karataş Formasyonu Geç

Too: Oltu Formasyonu

Tmty: Yolboyu Jips Üyesi

Tk: Karakayatepe Formasyonu

Ts: Suludere Formasyonu

Tg: Gedik Kireçtaşı

Tb: Beylerderesi Formasyonu

Qal: Yamaç molozu

PzTRg: Güvendik Dayk Karmaşığı

P9: Plantik Zonu 9

SBZ: Standart Bentik Zonu

1.GİRİŞ

Bu araştırma Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı olarak Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

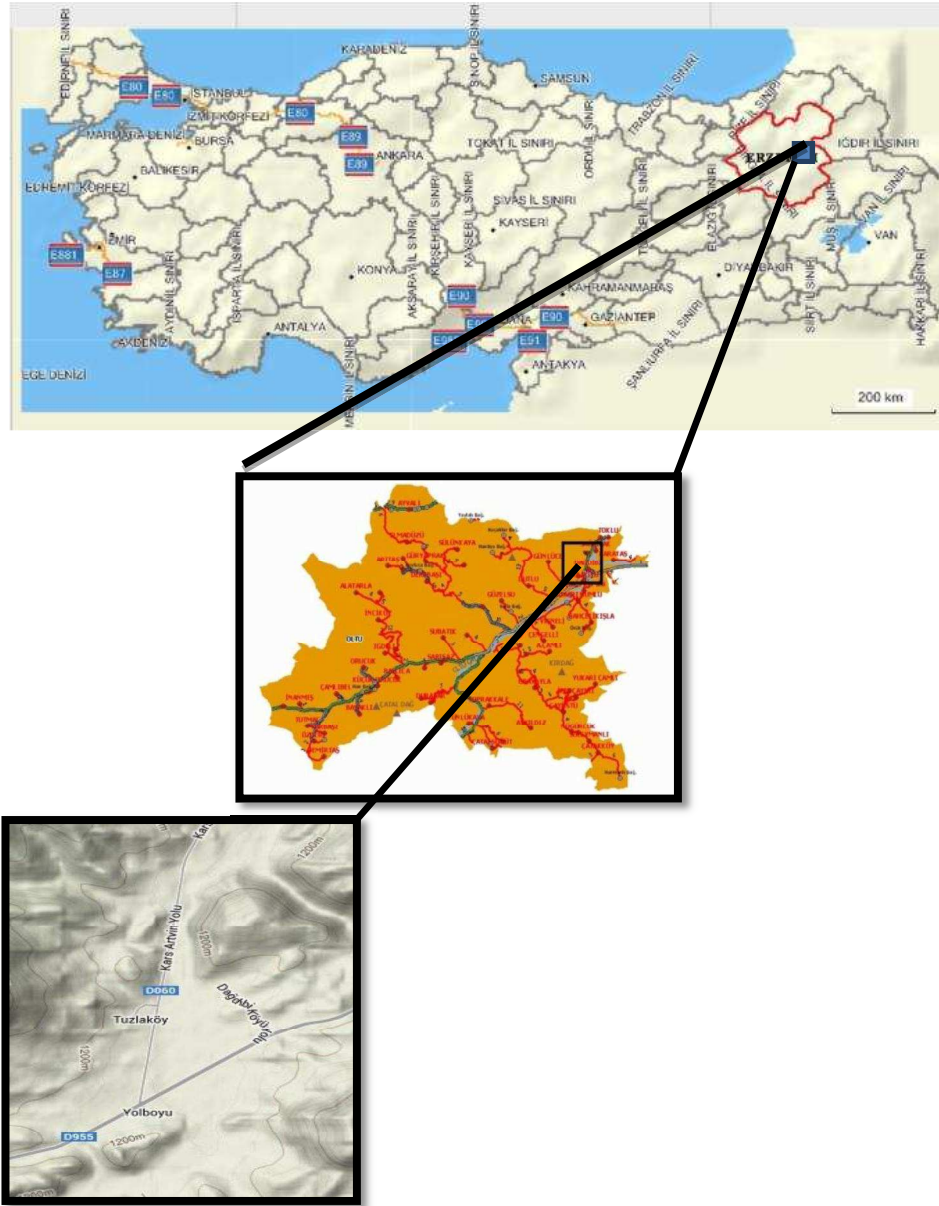
Çalışma Oltu (KD Erzurum) ve Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) civarında gerçekleştirilmiştir.

Oltu civarındaki çalışma alanımızda; inceleme konusu olan Eosen istifi Tortum G-48 d2 paftası içerisinde yer almakta olup, Erzurum'un kuzeydoğusunda yüzeylemektedir (Şekil 1.1). İnceleme alanında Güney Eosen (Dağdibi Formasyonu) istifi, altta denizaltı yelpazesi/yelpaze deltası karakterli kırıntılılarla temsil edilir. Örükyayla melanji ile tektonik ilişkili olan Geç Paleosen (?)-Erken Eosen yaşlı çökellerin üzerinde açılı uyumsuzlukla yer alan Bartoniye-Priyaboniyen istifi, karasal ve sığ denizel kırıntılılar ile volkanitlerden meydana gelmektedir. Bunları, kuzeydeki Eosen istifinde karşılığı olmayan Oligo-Miyosen yaşlı karasal çökeller uyumsuzlukla örtmektedir.

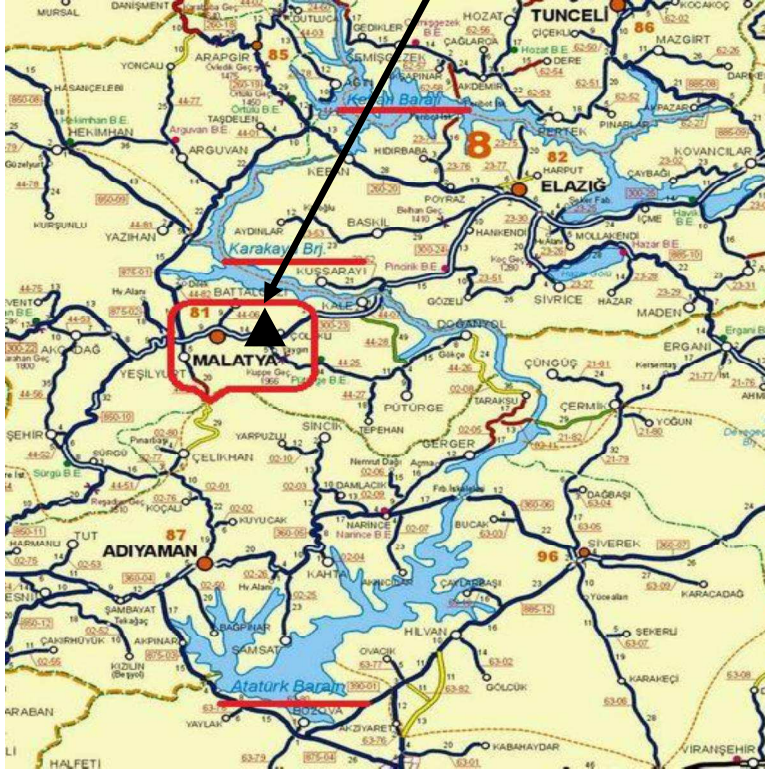
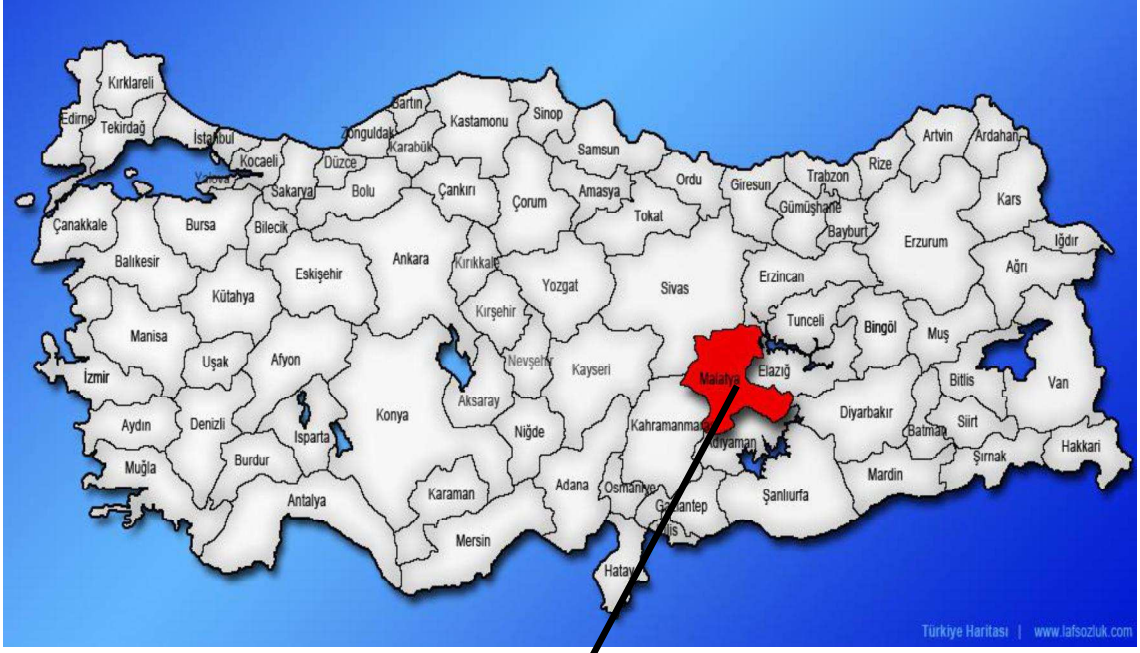
Orduzu civarındaki çalışma alanımızda; inceleme konusu olan Eosen istifi Pınarbaşı L40- b3 paftası içerisinde yer almakta olup, Malatya'nın doğusunda yüzeylemektedir (Şekil 1.2). Malatya ilinin Orduzu ilçesi civarında yüzeyleme gösteren Gedik Kireçtaşı Orta-Üst Eosen yaşlı istifin en üst birimini oluşturur. Gedik Kireçtaşı bej-gri-mavimsi, gri-koyu gri renklerde, kalın-çok kalın tabakalı, bol Nummulitli kireçtaşı ve karbonatlı çakıltaşı, kumtaşı, siltaşı ile karbonatlı çamurtaşı ara tabakalarından oluşan bir istiftir.

Çalışmanın amacı Oltu (KD Erzurum) ve Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) Eosen istifinin bentik ve plantik foraminifer topluluğunu incelemektir. Yörede bulunan birimlerin litolojik özellikleri, birbiriyle olan ilişkileri, Eosen yaşlı çökellerin bentik foraminifer içeriği, ortamları ve yaşları jeolojik tarihenin konmasında önem taşımaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan tez, 6 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümüdür. Bu kısımda çalışılan saha tanımlanmış, çalışmanın amacına değinilmiştir. İkinci bölümde materyal ve metod ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Bu bölümde yöre jeolojisi ve paleontolojik konular ile önceki çalışmalara değinilmiştir. Bölgenin stratigrafisini

açıklayan stratigrafi bölümünde ise sahada gözlenen birimler ele alınmıştır. Yine tezdeki temel konuyu oluşturan Biyostratigrafi ve Paleoiklim bölümlerinde de ölçülü kesit yerlerindeki istif özellikleri ve foraminifer sistematigi irdelenmiştir. Sonuç bölümünde ise elde edilen veriler sunulmuştur.



Şekil 0.1. Erzurum-Oltu G8-d2 paftasına ait çalışma alanını gösteren yer bulduru harita



Şekil 0.2. Malatya–Orduzu civarı, L40- b3 paftasına ait çalışma alanını gösteren yer bulduru haritası.

1.1. Önceki Çalışmalar

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, konu ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yapılmış birçok çalışma mevcuttur.

Oltu (Erzurum) civarı için yapılan çalışmalarda açıklandığı gibi; Transkafkaslar ile Küçük Kafkaslar'ın batı uzanımında bulunan ve güneyden Doğu Anadolu Yığılım Karmaşığı (Şengör ve Yılmaz, 1981) ile sınırlanan inceleme alanı, Ketin (1966) tarafından Pontidler olarak tanımlanan kuşağın doğu kesiminde yer alır. Pontidler'i Şengör ve Yılmaz (1981), kuzeyde Rodop-Pontid Fragmanı ve güneyde Sakarya Kıtası olmak üzere ikiye ayırırlar ve bu iki kıtasal blok arasında İntra-Pontid kenedinin yer aldığını belirtirler. Sakarya Kıtası güneyinde yer alan İzmir-Ankara-Yozgat-Erzincan kenedi ise daha doğuda Sevan-Akera Zonu ile birleşir. Ayrıca, Adjara-Trialeti ve Artvin-Bolnisi zonlarının da (Yılmaz,1989; Adamia ve ark.,1992) ülkemiz sınırları içinde devam ettiği bilinmektedir.

Oltu bölgesini (Erzurumu) çalışma alanının yakından ilgilendiren, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki ilk jeolojik araştırmalar Hamilton (1842) ile başlar (Erentöz ve Ketin, 1962 ve 1974'den). MTA'nın kurulmasıyla bölgedeki jeolojik çalışmalar hız kazanmış ve çeşitli araştırmacılar genel ve ekonomik jeolojiye yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bu araştırmaları 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasına [Trabzon ve Kars paftaları; Gattinger ve diğerleri (1962), Erentöz ve Ketin (1974)] baz teşkil edecek 1/100.000 ölçekli jeoloji harita çalışmaları (Baykal, 1949, 1950; Ketin, 1949 ve 1950; Erentöz, 1954; Gattinger, 1955; Demirsu, 1955) izlemiştir. Son olarak Konak ve ark. (2001), Doğu Pontidler'in doğu kesimini kapsayan oldukça geniş bir alanda çalışmışlar ve ayrıntılı rapor hazırlanmışlardır.

Stefanski (1941); Malatya bölgesinin jeolojisine ait ilk jeoloji raporunu hazırlamıştır. Malatya civarındaki volkanik kayaların genel olarak Alt Kretase yaşlı olduğunu ve Paleozoyik temele ait pelitik kökenli mikaşistlerin yapısal olarak KKD-GGB yönünde kıvrımlandığını belirtmiştir.

Stchepinsky (1944); Malatya napına ait mermerlerin paleontolojik verilerine dayanarak Permo-Karbonifer yaşta olduğunu ve bu mermerlerin üzerinde de Triyas'ın olduğunu belirtmiştir. Bu birim üzerinde çakıltası, kireçtaşı ve marn tekrarlanmasından

oluşan Maestrihtiyen yaşlı flişin transgresif olduğunu belirten araştırmacı, bu gözlemlerini Malatya güneyinde Yeşilyurt civarında yapmıştır. Farklı tektonik birimlerin üst üste bulunduğu bölgede Malatya napı altındaki Maden karmaşığının Orta Eosen, Baskil Mağmatitlerinin de Koniasiyen-Santoniyen yaşta olduğunu belirtmiştir.

Yazgan (1987); yaptığı çalışmada Malatya doğu ve güneydoğusunda kalan alanın tektono-stratigrafik birimlerini inceleyerek paleocoğrafik evrim modeli ortaya koymuştur.

Önal ve ark. tarafından (2003); Pınarbaşı (Malatya) yakınındaki ‘‘Orduzu (Malatya) volkanitlerinin petrografik, petrolojik özellikleri ve yapıtaşı olabilirlik adlı çalışmalarında, volkanitlerin kestiği Suludere formasyonunun kilitaşı ve kumtaşı düzeylerinden alınan örneklerde bol fosillere rastlanmıştır. Yapılan yıkama örneklerinde; Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA tarafından, *Asterigerina rotula* (Kaufmann), *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp. fosilleri, kumlu kireçtaşı seviyelerinde yapılan ince kesitlerde ise; *Spiroclypeus albaustula* Bolli, *Globigerinoides pseudodubia* Bandy, *Acerinina* sp., *Discocyclina* sp., *Nodasaria* spp., Alg.ve Broyozoa fosilleri tanımlanmıştır. Bu fosil bulgularına göre Orduzu volkanitlerinin kestiği fliş istifinin yaşı Orta Eosen olarak açıklanmıştır.

Karaman (1993); Malatya doğu ve güneydoğusunda yaptığı incelemede, yörede bulunan kayaçların jeolojik ve petrografik incelemesini yaparak, çoğu kayaç birimini üyelerine ayırmış ve yaş bulguları vermiştir.

Demir (1997); Malatya merkez ve civarında yaptığı çalışmada, alanın jeolojisi ve hidrokarbon olanaklarını incelemiştir. Orduzu civarındaki volkanitleri gelinciktepe volkaniti olarak tanımlamıştır. Bu volkanitlerin Mamar köyü doğusunda ve Hekimhan civarındaki volkanitlerle eşdeğer olduğunu, Malatya Metamorfitlelerini, Kretase, Eosen birimlerini kestiğini ve birimin Üst Eosen – Alt Oligosen çökelleri arasında bulunduğu için yaşının Üst Eosen-A.Oligosen olduğunu açıklamıştır.

Turan (1984); Baskil (Elazığ) civarında yaptığı çalışmada, Baskil magmatik kayaçlarını ve Keban mermerlerini transgresif olarak örten çökel kayaçların stratigrafisini ve tektonik konumlarını ayrıntılı olarak incelemiştir.

Önal ve Eren (2003); Malatya’ nın güneyinde Gedik kireçtaşlarından alınan örneklerden derlenen mikro-makro fosillere göre, birimin Orta-Üst Eosen yaşında olduğu

belirlenmiştir. Birim içerdığı litolojisi, fosil kapsamı ve sedimanter özelliklerine göre çalkantılı sığ denizel ve sakin derin şelf alanı ortamlarında çökelmiştir. Birim kuzeyden güneye doğru gelişen Eosen transgresyonunun üst istifini oluşturur.

2. METARYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışma alanları Erzurum ilinin Oltu ilçesi ile Malatya ilinin Orduzu-Pınarbaşı ilçesi sınırları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin doğusunda yer alan Malatya'da; Orta Eosen yaşlı Suludere formasyonu, Gedik kireçtaşları ve Erzurum'da; Orta Eosen yaşlı Dağdibi formasyonu içerisindeki bentik ve plantik foraminiferler çalışılarak tür ve cins tayini yapılmaya çalışılmıştır.

Erzurum; iki coğrafi bölgede toprakları bulunan ilimizdir. Arazi büyüklüğü, yaklaşık 25.066 km² kadar tutar. Bu toprakların kuzey kesimi İspir, Narman, Oltu, Olur, Pazaryolu, Tortum ve Uzundere ilçelerinin toprakları % 30 'luk kısmı Doğu Karadeniz sınırları içinde kalmaktadır. İl, arazi büyüklüğü bakımından Türkiye'nin dördüncü büyük ili konumundadır. Erzurum ili genel olarak yüksek arazilerden oluşmaktadır. İl, Erzurum ovası güneyinde yer almakta olan Palandöken Dağları ve Pasinler Ovası güneyinde yer alan Şahveled ve Bingöl Dağlarının kuzey yarısı Erzurum ili sınırları içinde kalmaktadır. İl topraklarının doğu yarısı, Hazarakaçlama Havzası içinde kalır. Bu kesimin sularını Aras ırmağı toplar. Batı kesimi sularını Karasu, kuzey kesiminkini ise Tortum ve Oltu çaylarının birleşmesiyle oluşan Çoruh ırmağı toplar. Karasal iklim kuşağında yer alan Erzurum ilinin kışları uzun ve sert, yazları kısa ve sıcak geçer. İlde en soğuk ay ortalaması, -8.6 °C, en sıcak ay ortalaması 19.6 °C ölçülmüştür. En az yağış kış devresinde düşer. Bu devrenin yağışı kar biçiminde olup, en yağışlı mevsim ilkbahar ve yaz mevsimleridir (<http://diyadinet.com.tr>).

Malatya; Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat bölümünde yer alan ilin komşuları kuzeyinde Sivas ve Erzincan güneyinde Adıyaman batıda Kahramanmaraş doğuda Diyarbakır ve Elazığ'dır. Yüzölçümü 12.313 m²'dir. Denizden yüksekliği 910-950 m'dir. 35 54' ve 39.03' kuzey enlemleri ile 38.45' ve 39.08' doğu boylamları arasındadır. Malatya biri merkez olmak üzere 14 ilçeye sahiptir.

İlin yüzey şekilleri kuzeybatı ve güneydeki dağlık alanlarla orta ve doğu kesimdeki düzlüklerden oluşur. Kuzeyde doruğu il sınırları dışında kalan Yama Dağı ile bu dağın güney uzantısı olan ve Hasbek Tepesinde yükselen Ayran Dağı ve Göl Dağı kuzeybatıda Leylek Dağı batıda Akçababa Dağı yer almaktadır. Fırat Irmağının günümüzde Karakaya Baraj Gölünün suları altında kalan bir bölümü ilin doğu ve güneydoğusundaki doğal sınırı oluşturur. İl topraklarının sularını hepsi Fırat'a katılan birçok akarsu ile bunların kolları toplar. Başlıcaları Kuruçay Tohma Suyu ile onun bir kolu olan Sultan Suyu ve Göksu'nun kollarından Sürgü Çayıdır. Bu bölgede sert kara iklimi hüküm sürer. Kışlar soğuk ve uzun, yazlar sıcak ve kurak geçer. Sıcaklık -25,1 °C ile +41,8 °C arasında seyreder (<http://mebk12.meb.gov.tr>).

2.2. Metot

Çalışma dört aşamada tamamlanmıştır. Bunlar, literatür taraması, arazi çalışmaları, laboratuvar analizleri ve büro çalışmalarıdır.

2.2.1. Literatür Taraması

Bu araştırma için yapılan literatür taramasına, inceleme alanlarının daha önce yapılan jeolojik çalışmaların derlenmesi ile başlanmıştır. Arazi çalışmalarında kullanılmak üzere jeolog çekici, pusula, şeritmetre, örnek alma poşetleri, vb. araçlar temin edildikten sonra arazi çalışmalarına geçilmiştir.

2.2.2. Arazi Çalışmaları

Sahada, özellikle Eosen bentiklerini içeren Dağdibi Formasyonu'na iki adet ve Suludere Formasyonu, Gedik kireçtaşlarına ait üç adet ölçülü stratigrafik kesit alımı gerçekleştirilmiştir. Ölçülü kesit alımlarında doğrultuya dik gidilerek, tabakaların

kalınlıkları şeritmetre yardımıyla ölçülmüştür. Yıkama ve sert kaya örnekleri sistematik bir şekilde alınmıştır. İlgili formasyonlardan yönlü kaya örnekleri ile tane fosil içeren noktasal ve sistematik örnekler derlenmiştir.

2.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araştırmanın en ağırlıklı kısmını laboratuvar çalışmaları oluşturmaktadır. Bunlar; örnek hazırlığı/yıkama, yıkanmış örneklerin ayıklanması ile bunlar içerisindeki bentik foraminiferlerin binoküler mikroskop aracılığıyla ayırtlanma aşamalarıdır.

2.2.3.1. Yumuşak Kayaç Örnekleri

İnceleme konusu formasyonlardan sistematik yumuşak kayaç alınmıştır. % 17'lik Hidrojen peroksit çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir. Bekletim süresinden sonra basınçlı su altında yıkanarak, fırında veya sıcak bir ortamda kurutulması sağlanmıştır. Kuruyan örnekler olarak ise 0,125-0,250 meşlik eleklerden elenerek binoküler mikroskop altında foraminiferleri ayıklanmıştır.

2.2.4. Büro Çalışmaları

Saha ve laboratuvar çalışmalar sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesi bu aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışma bilgisayar ortamında çizim ve yazım aşamaları ile tamamlanmıştır

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.2. Çalışma Alanı ve Yakın Çevresinin Jeolojisi

3.2.1. Genel Jeoloji

Oltu (Erzurum) çalışma bölgesi ve yakın çevresi; çalışma sahası Pontid tektonik kuşağının ve Anotolid kuşağının olduğu bölgede yer almaktadır. Ketin (1966) dağ kuşaklarının orajenik gelişimlerini esas alarak Türkiye’yi dört tektonik birliğe ayırmıştır. Bunlar kuzeyden güneye doğru; Pontidler, Anotolidler, Toridler ve Kenar kıvrımları bölgesidir. Çalışma bölgesi Pontidler ve Anotolidler tektonik kuşağında yer almakta olup, ‘‘Doğu Anadolu Yığışım Karmaşığı’’ olarak adlandırılan bölge civarındadır. Kuzeyde Artvin-Yusufeli Zonu ile güneydeki Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu arasında yer alan Oltu-Tortum Zonu birbiriyle tektonik ilişkili 3 birliği kapsar. Bunlar Olur, Aksu ve Çardaklı birlikleridir. Bu birlikler düzensiz bir şekilde dilimlenerek Oltu Ekaylı Zonunu oluştururlar (<http://www.mta.gov.tr>).

Orduzu (Malatya) çalışma bölgesi; Alp kıvrımlaşması sonrasında şekillenmiştir. Daha sonra Senozoyik zamanın sonuyla Kuvaterner başlarında ortaya çıkan tektonik hareketler sırasındaki kırılma ve kırılmalarla kimi kesimleri yükselmiş ya da çökmüştür. İl alanında çok şiddetli aşınmalar olmuş, çöküntü alanları alüvyonlarla dolmuştur. Başta Malatya ovası olmak üzere ilin diğer ovaları bu gelişmelerle ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerle il alanında Senozoyik yaşlı kireçtaşı ve konglomeralar, volkanik küller çok yaygındır. Malatya ovası, yükselteleri 1500 metreyi aşan dağ sıraları ve platolarla çevrili, geniş bir çöküntü alanıdır. Yükseltisi 915-950 metreleri arasında değişen bu çöküntü alanının kuzeyi beyaz ve yeşil marnlarla kaplıdır. Bu oluşumların üzerinde kuzeye eğimli göl kireçtaşları yer alır. Ovanın kuzey doğusunda ise kuzeybatı yönüne doğru uzanan andezit lavları ile tabakalaşmış beyaz ve yeşil marnlar göze çarpmaktadır. Çöküntü alanının güneyi Eosen kireçtaşları ile örtülüdür. Kuzeye doğru eğimli bu yapı, il

merkezinin güneyinde mikaşistlerle tabakalaşmış, mermerleşmiş, kalkerlere dönüşür. İl merkezi ile Malatya dağları ve Fırat vadisi arasındaki alana Kuvaterner zamanında taşınarak oluşmuş eski alüvyonların altında Senozoyik yaşlı gabro ve granodiyoritler uzanmaktadır. İl alanının güneybatı ve batısında Neojen kireçtaşları egemen durumdadır. 50-60 metre kalınlıkta yatay tabakalar oluşturan aynı yaştaki konglomeralar Tohma, Sultansuyu ve Kuruçay vadilerine doğru sokulurlar (<http://www.mta.gov.tr>).

3.2.2. Stratigrafi

3.2.2.1. Oltu (KD Erzurum) Stratigrafisi Oltu (KD Erzurum) Stratigrafisi

İnceleme alanında magmatik ve sedimanter kayalar yüzeylenmektedir. Bunlar yaşlıdan gence doğru sıralanırsa; Paleozoyik yaşlı Güvendik Dayk Karmaşığı (PzTRg), Mesozoyik yaşlı Ayrılmamış Volkanitler (JKav) ile Bilecik Kireçtaşı (JKb), Alt Kretase yaşlı Soğukçam Formasyonu (Ks), Geç Paleosen-Erken Eosen yaşlı Bahçelikleşli Formasyonu (Teba), Bartoniyen-Priaboniyen yaşlı Dağdibi Formasyonu (Ted), Sağlıkak Çakıltası Üyesi (Teds) ile Karataş Formasyonu (Tek), Geç Oligosen Erken Miyosen yaşlı Oltu Formasyonu (To), Erken – Orta Miyosen yaşlı Yolboyu Jips Üyesi (Tmt) ile Kuvaterner yaşlı Alüvyonlardır (Qal). Bu yüzeylemelerdeki sınır ilişkileri ortaya çıkarılarak bölgenin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası hazırlanmış ve bunlar yaşlıdan gence doğru aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Şekil 4.1).

3.2.2.1.1. Güvendik Dayk Karmaşığı (Paleozoyik; Pztrg)

Birbirleriyle ilksel ilişkileri net olarak gözlenemeyen gnays, mikaşist, amfibollü gnays, amfibolit, metabazit vb. kayaların pegmatitik, dasitik, tonalitik ve diyabazik özellikli dayk ve damar kayalarla sıkça kesilmesiyle meydana gelen ve tektonik dilim

halinde korunan litoloji topluluğu Konak ve diğerleri (1991, 2001) tarafından Güvendik Dayk Karmaşığı olarak tanımlanmıştır.

KD-GB doğrultusunda uzanan ve yaklaşık 40 km uzunluğunda bir tektonik dilim şeklinde Oltu Ekaylı Zonu içinde yer alan birim, kuzey sınırı boyunca dike yakın bir tektonik dokanakla Olur Birliği kapsamındaki kayalarla yan yana gelir. Genellikle dentritik derin vadilerle kesilmiş sarp bir topografya örneği sunan Güvendik Dayk Karmaşığı, alacalı-boz bir renge sahiptir. Birim içinde yer alan yan kayaya ait anklavlar, litolojik özelliklerine göre farklılaşan yeşil ve kahvenin çeşitli tonlarındaki renkleri ve aşınma özellikleri ile kolayca ayırt edilebilirler (Şekil 4.2).

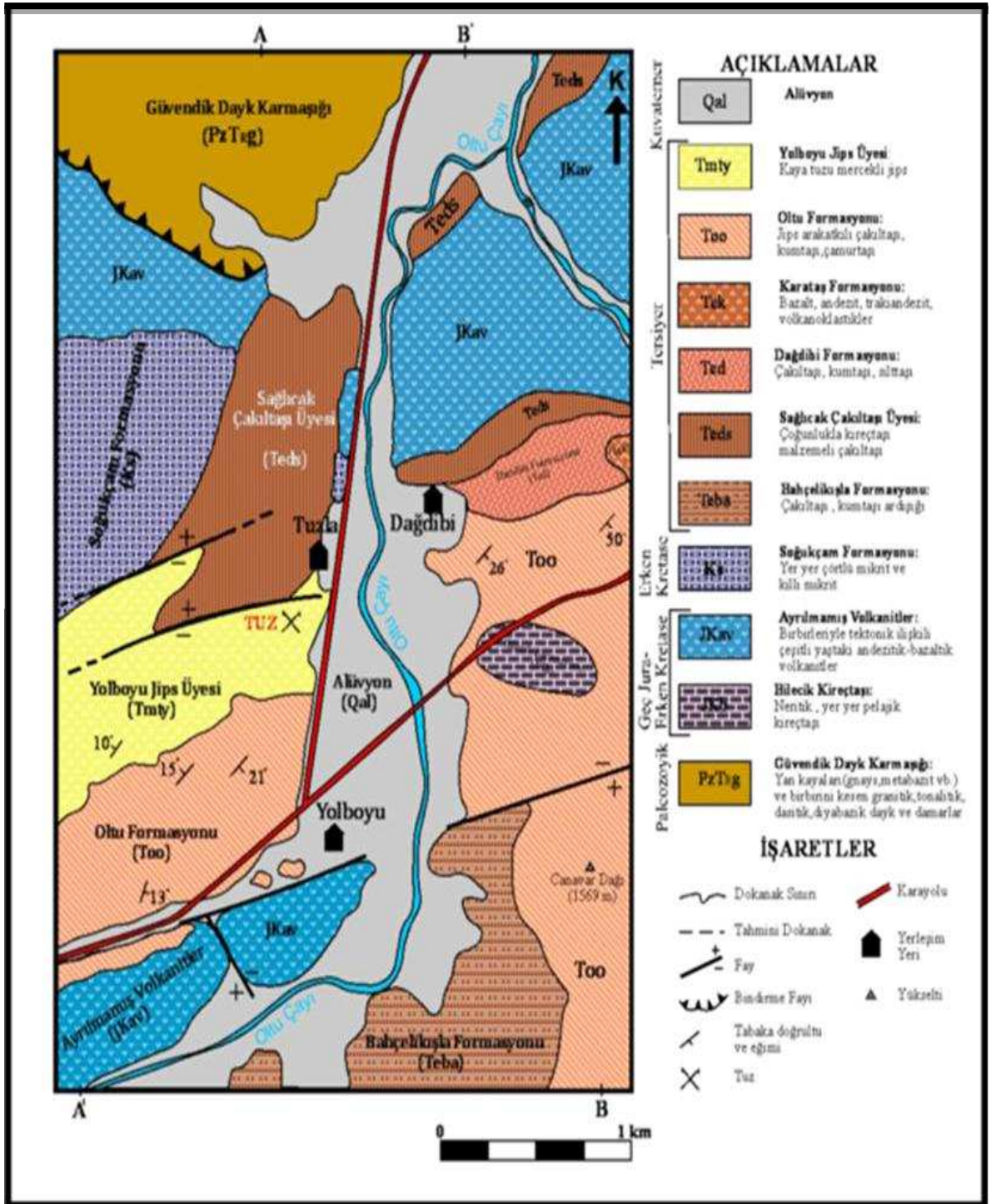
3.2.2.1.2. Ayrılmamış Volkanitler (Geç Jura-Kretase; JKav)

Çardaklı, Aksu ve Olur birliklerine ait değişik yaştaki andezitik ve bazaltik volkanitlerin yanal veya yatay hareketler sonucu dilimlenerek ayırtlanamayacak şekilde biraraya gelmesiyle oluşan volkanik kaya topluluğu Ayrılmamış Volkanitler olarak adlandırılmıştır (Konak ve diğerleri,2001).

Genelde yeşilimsi, kirli sarı ve boz rengi ile dikkati çeken bu volkanitler arasında, tektonik dilimler şeklinde konumlanmış Geç Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları sert çıkıntılar oluşturur. 1-2 m ile yer yer 100 metrenin üzerinde kalınlıklara sahip olan söz konusu kireçtaşı dilimleri, yanalda uzunluğu 1 km'ye varan şeritler şeklinde konumlanabilmektedir. Petrografik özellikleri birbirinden farklı olan, yer yer andezitik ve bazaltik lavlarla aynı bileşimli piroklastik ve epiklastik kayaların, çoğunlukla Jura (Liyas-Dogger) yaşlı olmalarına karşın, az bir kısmının Üst Kretase veya Eosen'e ait olabileceği düşünülmektedir (Konak ve Hakyemez, 2008).

| ÜST SİSTEM | | S E N O Z O Y İ K | | | | | | LİTOLOJİ | | AÇIKLAMALAR | | | | | | | | | | |
|-------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|--|--|----------|----------|---------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|--|
| SİSTEM | SERİ | KAT | FORMASYON | ÜYE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kuvaterner | Alt-Orta Miyosen | E o s e n | Bartoniye-Priaboniyen | Tuzla Formasyonu (Tmt) | Volboyu Jips Üyesi (Tmty) | | | | | Alüvyon | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Üst Oligosen | Oflu Formasyonu (Too) | Jips arakatlı çakıltaşı, kumtaşı, çanurtaşı | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Geç Paleosen | Karatay Formasyonu (Tek) | Bazalt, andezit, trakiandezit, volkanoklastikler | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Dagdıblı Formasyonu (Ted) | Çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Sağlık Çakıltaşı Üyesi (Teds) | Çoğunlukla kireçtaşı malzemeli çakıltaşı | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Bahçelikaşla Formasyonu (Teba) | Çakıltaşı, kumtaşı ardışı | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Erken Kretase | Soğukçam Formasyonu (Ks) | | | | | | | | Yer yer çörtlü mikrit ve killi mikrit | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ayrılmaması Volkanitler (JKav) | Birbirleriyle tektonik ilişkili çeşitli yaştaki andezitik-bazaltik volkanitler |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Bilecik Kireçtaşı (JKb) | Neritik, yer yer pelajik kireçtaşı |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Güvendik Dayk Karmaşığı (PzTeg) | Birbirini kesen granitik, tonalitik, dasitik, diyabazik dayk ve damarlar |
| Triyas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Geç Jura | | | | | | | | | | | |
| PALEO-ZOYİK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Şekil 0.1.Oltu (Erzurum) bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Ölçeksiz) (Işıklı ve ark.,2013'den alınmıştır).



Şekil 0.2. Oltu (Erzurum) inceleme alanının Jeolojik haritası (Işıklı ve ark., 2013'den alınmıştır).

3.2.2.1.3. Bilecik Kireçtaşı (Geç Jura- Erken Kretase; Jkb)

Gümüşdere Volkaniti'nin üzerine keskin bir dokanakla gelen ve İncedere Formasyonu ile yanal geçişli olan Geç Jura-Erken Kretase yaşlı, yer yer kırıntılı ve az çörtlü kireçtaşları Bilecik Kireçtaşı adıyla ayırtlanmıştır. Birim Sakarya Zonu'ndaki Bilecik Kireçtaşı'na benzer olması nedeniyle aynı adla anılmıştır (Granit ve Titant, 1960; Altınlı, 1973a ve 1973b).

Bilecik Kireçtaşı (JKb), gri ve beyaz renklerde, killi ve kırıntılı kireçtaşlarından oluşur. Killi kireçtaşları dağınık ve küçük alt kesimlerinde yeşil marn ve kızılımsı kumtaşı ince ara katkıları içerir (Konak ve Hakyemez, 2008) (Şekil 4.3).



Şekil 0.3. Oltu (Erzurum) Yolboyu mevki, Bilecik Kireçtaşı'na ait görüntü (Işıklı ve ark., 2013'den alınmıştır).

3.2.2.1.4. Soğukçam Formasyonu (Kretase; Ks)

Başlıca mikrit ve killi mikritlerden oluşan ve üst düzeyleri çört bantları ve yumruları içeren, altta Olurdere Formasyonu ile üstte ise Karacasu Formasyonu arasında uyumlu ilişkilerle yer alan birim, Soğukçam Formasyonu adıyla ayırtlanmıştır. Daha önce Yeşilbağlar Kireçtaşı, Konak ve diğerleri (2001) tarafından ise Akdağlar Kireçtaşı olarak adlandırılmıştır (Işıklı ve ark.,2013). (Birim Sakarya Zonu'ndaki Soğukçam Formasyonu'na benzer olması nedeniyle bu ad kullanılmıştır (Altınlı, 1973a) (Şekil 4.4).

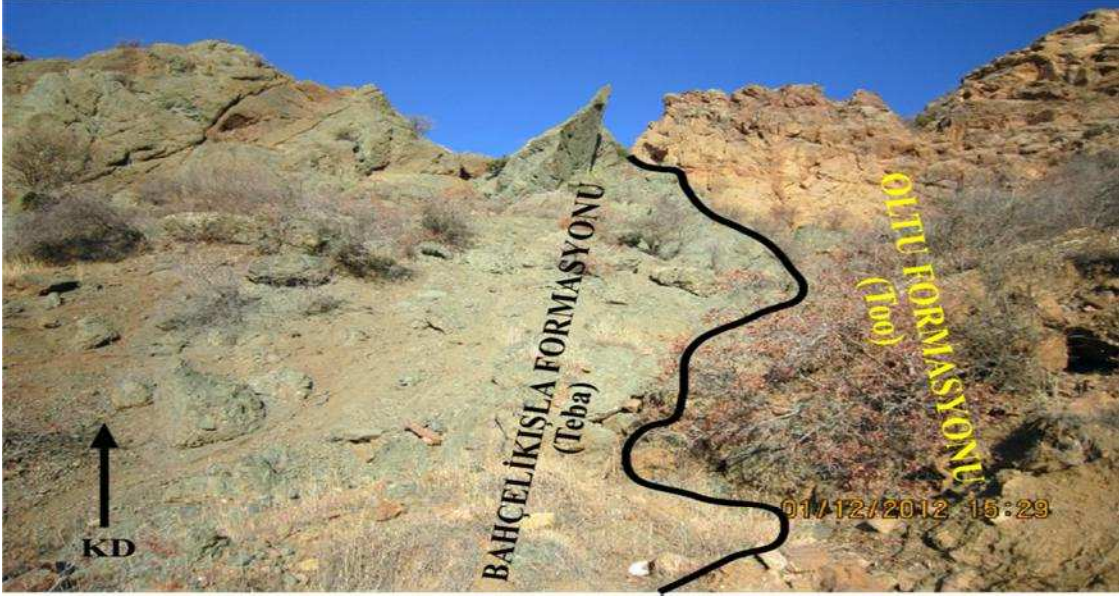
Soğukçam Formasyonu'na ait 934 metrelik tip kesitin en alt 37 metrelik bölümünün yaklaşık %25'ini volkanik kırıntılı kumtaşı ara katmanları oluşturur. Bu bölümün üzerinde 15 metre kalınlığında, çört yumruları ve pelesipod kavkılı mikritik kireçtaşlarından meydana gelen bir slamp (çökme) düzeyi yer alır (Şekil 4.4). Soğukçam Formasyonu, Tuzla Formasyonu'na ait Yolboyu Jips Üyesi'nden normal fayla ayrılmaktadır (Konak ve diğerleri,2008).

3.2.2.1.5. Bahçelikişla Formasyonu (Geç Paleosen-Erken Miyosen; Teba)

Genel olarak bordo-yeşil-gri renkli, yer yer belirsizleşen kalın katmanlı çakıltaşı-kumtaşı ardalanımıyla temsil edilen birim, Konak ve diğerleri (2001) tarafından Bahçelikişla Formasyonu adı altında tanımlanmıştır. Bahçelikişla Formasyonu (Teba), Bilecik Kireçtaşını uyumsuzlukla örter (Konak ve diğerleri 2008) (Şekil 4.5).



Şekil 0.4. Oltu (Erzurum) Tuzla Köyü'nün güneybatısı, Soğukçam Formasyonu ve Yolboyu Jips Üyesi'ni ayıran fay sınırı (Işıklı ve ark.,2013'den alınmıştır).



Şekil 0.5. Oltu (Erzurum) Canavar Dağı alanında, Bahçeliksıla ve Oltu Formasyonu 'nun sınırı (Işıklı ve ark. 2013'den alınmıştır).

3.2.2.1.6. Dağdibi Formasyonu

Altta gri-yeşil renkli çakıltaşları ve bunların üzerinde yer alan gri-yeşil-sarı renkli ve bol fosilli kumtaşları ile temsil edilen birim, Bozkuş (1990) tarafından Dağdibi formasyonu olarak adlanmıştır. Altta çakıltaşlarıyla başlayan birimin üzerinde bol makrofosilli, bentik foraminiferli ve canlı eşeleme izli, yer yer çapraz laminalı kumtaşları yer alır. Birim, üste doğru gri-sarı-yeşil renkli ve kalın katmanlı kumtaşları ile gri renkli ve ince-orta katmanlı kumtaşı-silttaşı ardalanımına geçer. Alt kesimdeki kumtaşları içinde 2-3 m kalınlığında merceksi çakıltaşı düzeyleri gözlenir.

Birim, Olur birliğinin güneyini izleyen zon boyunca, genellikle çakıltaşları ile temsil edilir. Büyük çoğunlukla Soğukçam Formasyonu'na ait kireçtaşı çakıllarından meydana gelen birim, kalın ve belirsiz katmanlı olup uzaktan bakıldığında kireçtaşı görünümü vermektedir. Dağdibi Formasyonu içerisinde *Nummulites* bolluk zonu gözlemlenmiştir (Şekil 4.7). Dağdibi Formasyonu Alt Maastrichtiyen yaşlı Akbayır

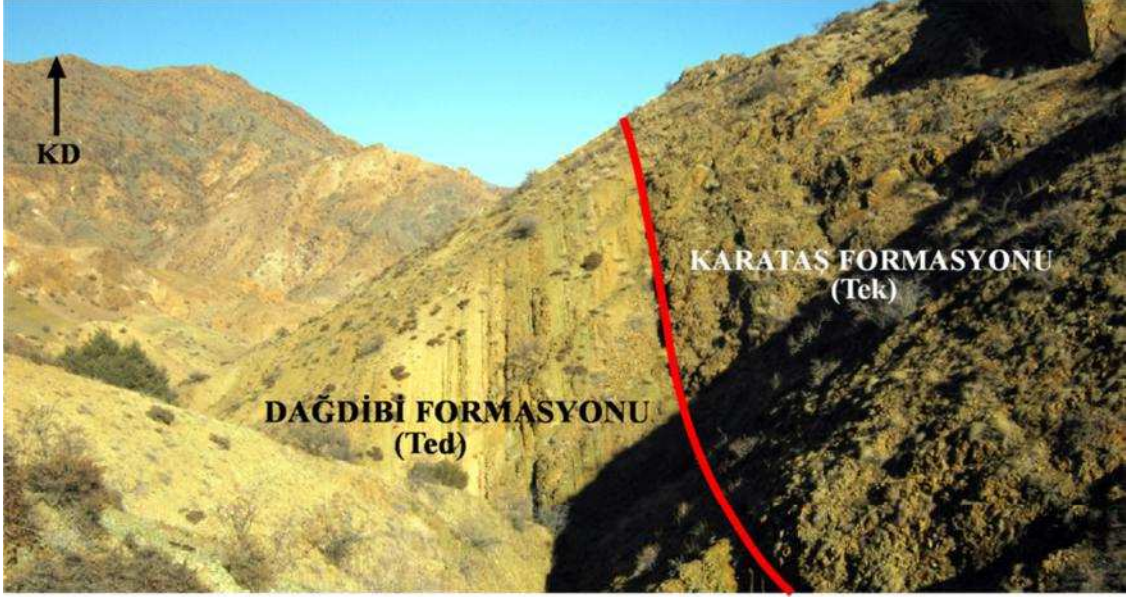
Formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla gelirken, Üst Eosen yaşlı Karataş Formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerlenir

Dağdibi, Alıcık Dere ve Sütkans dolayında Tersiyer öncesi birimleri, Şorak Tepe'de (Bedenkışla köyü) ise Erken Eosen yaşlı Bahçelikışla formasyonunu açılı uyumsuzlukla örter. Birimin üzerinde Geç Eosen yaşlı Karataş formasyonu uyumlu olarak yer alır. Aynı zamanda Oltu formasyonu ve Norman volkaniti tarafından açılı uyumsuzlukla örtülen formasyonun kalınlığı 250-300 m arasında değişmektedir (Şekil 4.6). Dağdibi formasyonunda, taban çakıltaşının hemen üzerine gelen kumtaşlarından derlenen örneklerde F. Küçümen, S. Örçen ve E. İnal tarafından saptanan faunaya (*Nummulites cf. millicaput* Boubee (A formu), *Nummulites cf. fabianii* Prever, *Nummulites* spp., *Discocyclina* spp., *Assilina* sp., *Asterigerina* sp., *Eurupertia* sp., *Acticocyclina* sp., *Rotalia* sp.) göre birimin yaşı geç Lütesiyen-Priyaboniyen'dir. (Işıklı ve ark. 2013). Ayrıran tepede (Bedenkışla köyü) derlenen örneklerde ise saptanan nannoplankton faunası (*Cyclicargolithus floridanus* (Roth ve Hay), *Sphenolithus pseudoradians* Bramlette ve Wilcoxon, *Sphenolithus radians* Deflandre, *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann ve Stradner), *Ericsonia formosa* (Kamptner), *Ericsonia ovalis* Black, *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette ve Riedel), *Helicosphaera lophota* Bramlette ve Sullivan, *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *Cribocentrum coenurum* (Reinhardt), *Discoaster saipanensis* Bramlette ve Riedel, *Discoaster deflandrei* Bramlette ve Riedel, *Discoaster elegans* Bramlette ve Sullivan, *Braarudosphaera bigelowi* (Gran ve Braarud), *Micrantholithus crenulatus* (Bramlette ve Sullivan), *Pontosphaera plana* (Bramlette ve Sullivan), *Rhabdosphaera inflata* (Bramlette ve Sullivan), *Helicosphaera intermedia* (Martini), *Transversopontis pulcher* (Deflandre), *Transversopontis pulcheroides* (Sullivan), *Calcidiscus kingii* (Roth), *Chiasmolithus* sp.) Bartoniye-erken Priyaboniyen yaşını karakterize etmektedir (Tanımlayan: E. N. Erkan). Bu verilere göre Dağdibi formasyonunun yaşı Bartoniye-erken Priyaboniyen olmalıdır.

Dağdibi formasyonunun taban çakıltaşı ile başlayarak makrofosilli ve bentik foramlı sığ denizel kumtaşlarına geçiş gösteren bir istife sahip olması, onun transgresif karakterini sergiler. Bozkuş (1990) birimin Erken-Orta Eosen (Küviziyen-erken Lütesiyen) yaşında olduğunu ileri sürmektedir.



Şekil 0.6. Dağdibi Köyü, Dağdibi Formasyonu içerisinde bulunan Nummulites bolluk zonu.



Şekil 0.7. Oltu (Erzurum) Dağdibi mevki, Dağdibi Formasyonu (Ted) ile Karataş Formasyonu (Tek) arasındaki sınır ilişkisi (Işıklı ve ark. 2013'den alınmıştır).

3.2.2.1.7. Sağlıcak Çakıltası Üyesi (Bartoniye-Priaboniyen; Teds)

Dağdibi Formasyonu'na ait taban çakıltıları ilk kez Bozkuş (1990) tarafından Sağlıcak çakıltısı üyesi adı altında ayırtlanmıştır.

Birimin egemen kaya türü sarı-gri-yeşil renkli, kalın veya belirsiz katmanlı çakıltılardır. Bileşenleri genel olarak üzerinde depolandığı birimin litolojisine bağlı olarak yer yer değişim göstermekle birlikte, çoğunlukla andezitik ve bazaltik volkanitler, Erken Kretase yaşlı kireçtaşı, daha az oranda da granit ve metamorfik kayalardan türemiştir. Blok boyutundaki gercin de yer aldığı birim, kötü boylanmalı olup çakıllar az yuvarlaklaşmıştır (Konak ve Hakyemez 2008).

3.2.2.1.8. Karataş Formasyonu (Bartoniye-Priaboniyen; Tek)

Genel olarak volkanik ve volkanoklastik kayalardan oluşur ve üst düzeyinde bazaltların yer aldığı görülmüştür. Birim, Bozkuş (1990) tarafından Karataş Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Formasyon gri-yeşil-sarı-mor renkli volkanik ve volkanoklastik kayalardan oluşan birim içerisinde, volkanik kırıntılı kumtaşı, silttaşı ve aglomera yer aldığı görülür.

Karataş Formasyonu (Tek), Dağdibi formasyonun (Ted) uyumlu bir şekilde örterken Oltu Formasyonu (Too) tarafından açılı uyumsuzlukla örtülür. İnceleme alanı içerisinde ise kahverengi yeşil- sarımsı rengi ile alacalı bir dış görünüm oluşturur ve piroklastik kayaların hakim olduğu volkano-tortul bir istifte temsil edilir.

3.2.2.1.9. Oltu Formasyonu (Geç Oligosen - Erken Miyosen; Too)

Birim genel olarak beyaz renkli jips ve kireçtaşı ara katmanları ile kömür damarları içeren, sarı-kırmızı-yeşil renkli, çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşur.

Oltu Formasyonu, genel olarak sarı-kırmızı-yeşil renkli ve kırıntılı kayalar ile temsil edilir. Bazı yerlerde bol Gastropod fosilli, yeşil renkli çakıltası ve kumtaşlarıyla başlar. Daha üstte, sarı-kırmızı renkli çamurtaşlarının egemen olduğu ve yeşil renkli çakıltası-kumtaşı ve beyaz kireçtaşı ara katmanları içeren bir litoloji ile devam eder.

Birimin litolojik özellikleri, fosil kapsamı ve kömür içermesi bataklık ve göl ortamlarındaki depolanmayı belirtmektedir. Aglomera ara katmanları içermesi, çökme döneminde volkanik etkinliğin varlığını göstermektedir (Konak ve Hakyemez,2008).

Oltu Formasyonu, tabanında yersel olarak gelişen Çengelli Formasyonu ile birlikte Bahçelikle ve Vişneli Formasyonları, Dağdibi köyünde ve Balkaya yöresinde ise Karataş ve Dağdibi Formasyonları üzerinde açılı uyumsuzlukla yer alır. Oltu çayının kuzey kenarı boyunca ise Tuzla Formasyonu yer alır. Oltu Formasyonu'nun kalınlığı en fazla 750 metredir.

3.2.2.1.10. Tuzla Formasyonu

Sarı-kırmızı renkli çakıltaşları ile başlayan, kumtaşları ile devam eden ve sarı-beyaz renkli jipslerle son bulan istif, Konak ve diğerleri (2001) tarafından Tuzla Formasyonu olarak tanımlanmıştır (Konak ve Hakyemez 2008).

Birim içinde herhangi bir fosil bulgusu yoktur. Geç Oligosen(?)- Erken Miyosen yaşlı Oltu Formasyonu üzerinde uyumsuzlukla yer alması nedeniyle yaşı Erken(?)-Orta Miyosen olarak kabul edilmiştir. Birimin tabanında yer alan çakıltaşları alüvyon yelpazesi-akarsu ortamını, laminalı gri kumtaşları ve en üstte yer alan jipsler ise playa gölü ortamını temsil eder (Nebert ve ark. 1964).

3.2.2.1.11. Yolboyu Jips Üyesi (Erken – Orta Miyosen; Tmtı)

Tuzla Formasyonu'nun en üst kesimini oluşturan jipsler, Konak ve diğerleri (2001) tarafından Yolboyu Jips Üyesi adıyla tanımlanmıştır.

Birim sarı, gri, beyaz renkli, ince katmanlı ve laminalanmalıdır. Genellikle 1-2 m kalınlığında jips düzeylerinden meydana gelir ve gri renkli, ince taneli, kumtaşı ve çamurtaşı ara katmanları içerir.

Tuzla Formasyonu'nun en üst düzeyini oluşturan birim, Kuvaterner yaşlı Büyükdere Formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülmekte ve kalınlığı 100-150 m arasında değişmektedir. Sığ, evaporitik göl ortamında çökelen ve fosil içermeyen birimin yaşı, bölgesel korelasyonla Erken?-Orta Miyosen olarak yorumlanmıştır. Birim Nebert ve diğerleri (1964) tarafından Jips horizonu kapsamında incelenmiştir (Konak ve Hakyemez 2008). İnceleme alanında Tuzla Formasyonu Yolboyu Jips Üyesi ile Dağdibi Formasyonu Sağlıcak Çakıltaşı Üyesi birbirinden normal fayla ayrılır.

3.2.2.1.12. Alüvyon (Kuvaterner; Qal)

Günümüz akarsu yataklarında taşınıp biriktirilen çakıl, blok, kum, silt, kil gibi çok çeşitli boyutlarda tutturulmamış çökellerdir. Dağdibi ve Yolboyu boyunca yaygın örnekleri görülür. Birim kalınlığı bir kaç m ile 30 m arasında değişmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 0.8.Oltu (Erzurum) Canavar Dağı etekleri, alüvyona ait görüntü (Işık ve ark., 2013'den alınmıştır).

3.2.2.2. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) Stratigrafi

İnceleme alanı mağmatit, metamorfik ve sedimanter kayalardan oluşmaktadır. Çalışma alanında yaşlıdan gence doğru birimler; Üst Triyas yaşlı Malatya Metamorfikleri (K-Pm), Üst Kretase yaşlı Yüksekova Karmaşığı (Ky) ve Çamurlu Granitoiti (Kgr), Orta-Üst Eosen yaşlı Karakayatepe Formasyonu (Tk), Suludere Formasyonu (Ts) ve Gedik

Kireçtaşı (Tg), Üst Miyosen Yaşlı Beylerderesi (Tb) formasyonu ve Kuvaterner yaşlı Yamaç molozu (Qal) yüzeylenmektedir (Şekil 4.9). Bu yüzeylemelerdeki sınır ilişkileri ortaya (Önal ve Eren, 2003) çıkarılarak bölgenin tektono-stratigrafik kesiti (Şekil 4.9) 1/70.000 ölçekli jeolojik haritası hazırlanmış ve bunlar yaşlıdan gence doğru aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Şekil 4.10).

3.2.2.2.1. Malatya Metamorfileri (Üst Triyas; K-Pm)

Malatya metamorfileri ilk olarak Stefanski (1941) ve Stchepinsky (1944) tarafından tanımlanmıştır. Söz konusu Metamorfiler bölgedeki kuzey-güney sıkışma hareketlerinin etkisiyle Üst Kretasede Kömürhan Ofiyolitleri ile Baskil Magmatitlerini, Alt Miyosen sonrasında ise Maden Karmaşığını üzerlemiştir (Perinçek,1983,Yazgan,1983).

Bölgedeki farklı süreçlerdeki şiddetli tektonizmanın etkisiyle kendi içinde oldukça kıvrımlı, kırıklı ve ekaylı bir yapı kazanan Malatya Metamorfileri, yeşilşist ve amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır. Malatya Metamorfileri gnays, şist ve mermer olmak üzere üç farklı litolojiye sahiptir. Tabanında granatlı amfibolit, amfibolit oluşturduğu Pirpaderda üyesi, daha üste pelitik kökenli şistlerle metavolkanitlerin oluşturduğu Geli üyesi ve en üstte de kristalize kireçtaşı, dolomit ve mermerlerin oluşturduğu Kartaltepe üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılmıştır (Karaman,1993). Malatya metamorfileri yer yer Üst Kretase yaşlı Baskil Granitleri tarafından kesilmiştir. Üst Kretase yaşlı Gündüzbey formasyonu ve yer yer de Orta-Üst Eosen yaşlı Yeşilyurt formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülen Malatya Metamorfileri inceleme alanında yaklaşık 200 m. Kalınlığa sahiptir (Karaman,1993).

Önceki çalışmalarda, Malatya Metamorfilerinin üst seviyelerindeki karbonatlardan Üst Permian yaşlı alınmıştır (Perinçek,1983). Daha sonra Erol ÇATAL tarafından incelenen örnekler ile Üst Triyas yaşlı verilmiştir. Malatya metamorfileri üzerindeki ilk transgresyon olan Orta-Üst Maestrihtiyen yaşlı Gündüzbey formasyonun çakıltaşları tamamen Malatya metamorfilerine ait çakılardan oluşmuştur. İnceleme alanının GB'sında, çalışma alanının dışında yüzeylenmektedir. Malatya Metamorfileri muhtemelen Kampaniyen'de metamorfizmaya uğramıştır (Stchepinsky,1944).

3.2.2.2. Yüksekova Karmaşığı (Üst Kretase; Ky)

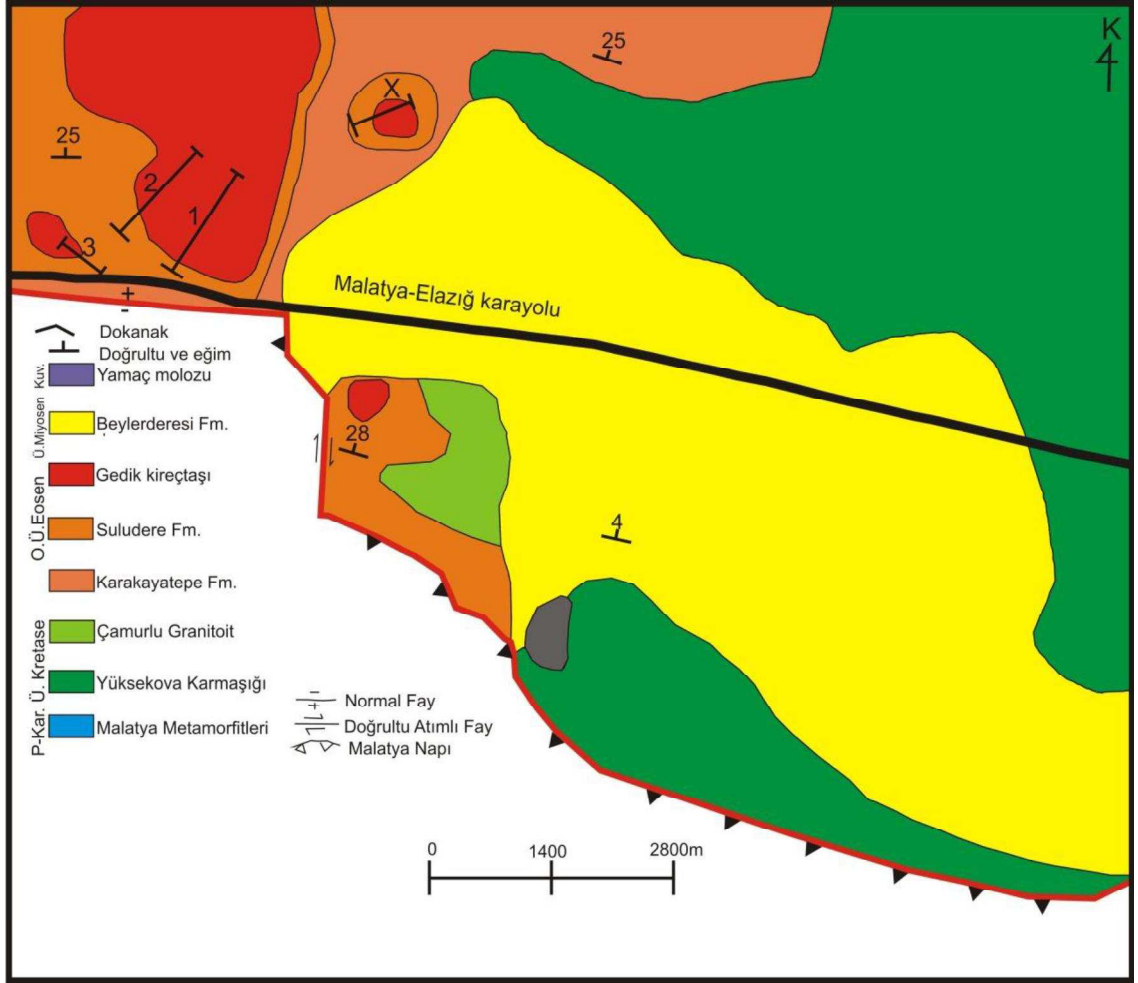
Doğu Toroslarda Hakkâri'den başlayarak Elbistan'a kadar yayılım sunmakta olan birim, ilk defa Perinçek (1979) tarafından, Hakkâri ili Yüksekova ilçesi civarında tanımlanmıştır. Doğu Toroslar'da inceleme yapan bazı araştırmacılar (Perinçek, 1979; Bingöl, 1984; Turan, 1984) birim için Yüksekova karmaşığı adını kullanırken, Baskil civarında araştırmalar yapan Asutay (1985) ile Şişman köy civarında harita alım çalışması yapan Yazgan ve ark., (1987) birimi Baskil Magmatitleri adı altında ve birimin, derinlik, damar ve yüzey kayaçları ile temsil edildiğini ifade edilmiştir. Karmaşık, İnceleme alanında diyorit, gabro ve granitik kayaçlarla temsil edilmektedir. K/Ar yöntemi ile yapılan yaş tayinine göre Üst Kretase olduğu belirlenmiştir (Tüfekçi ve ark., 1979; Asutay, 1985).

3.2.2.2.3. Çamurlu Granitoidi (Üst Kretase; Kgr)

Birim, Çamurlu Köyü ve İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Hastanesi dolayında yüzlek verir. Çamurlu Köyü dolayında tipik görünülerinin olması nedeniyle, ismini buradan almış ve Demir (1997) tarafından adlanmıştır. Başlıca granit bileşimli olup merceksel bir görünümündedir.

| ZAMAN | DEVİR | DEVRE | FORMASYON | SİMGE | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|------------|------------|-----------------|-------------------------|-------|----------|--|
| SENOZOYİK | KUVATERNER | | Yamaç Molozu | Qal | | Çakıl, Kum ve Çamur |
| | NEOJEN | ÜST MİYOSEN | Beylerdersi Formasyonu | Tb | | Çamurtaşı, Kumtaşı arakatmanlı Çakıltaşı |
| | PALEOJEN | GEÇ-ERKEN EÖSEN | Gedik Kireçtaşı | Tg | | Nummulitli Kireçtaşı |
| | | | Suludere Formasyonu | Ts | | Filiş Resifal Kireçtaşı |
| | | | Karakayatepe Formasyonu | Tk | | Çamurtaşı Nummulitli Çakıltaşı Kumtaşı |
| MESOZOYİK | KRETASE | ÜST | Çamurlu Granitoidi | Kgr | | Granit |
| PALEOZOYİK | PER.-KAR. | ÜST-ALT | Malatya Metamorfileri | K-Pm | | Gnays, Şist, Mermer |
| MESOZOYİK | KRETASE | ÜST | Yüksekova Karmaşığı | Ky | | Diyorit, Gabro, Granit |

Şekil 0.9. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) civarının tektono-stratigrafik kesiti (Ölçeksiz).



Şekil 0.10. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) civarının jeoloji haritası (Önal ve ark., 2003).

3.2.2.2.4. Karakayatepe Formasyonu (Orta-Üst Eosen; Tk)

Boz-kırmızı-kahverengi, kalın-çok kalın katmanlı polijenik, iyi pekişmiş, kumtaşı ve çamur arakatmanlı çakıltaşlarından oluşan bir istif, ilk defa Demir (1997) tarafından adlandırılmıştır. Çalışma alanında da benzer litolojik özellikler gösterir. Birim adını Karakayatepe'den almıştır. Tipik yeri Malatya'nın doğusundaki Karakayatepe'dir.

Formasyon kendisinden yaşlı birimlerden hangisinin üzerine geliyor ise genelde onun malzemelerini içerir. Formasyon Muşerdağı güneyinde ve İbşir köyü kuzeyinde Malatya metamorfitlelerinden ve Ötetalan köyü doğusunda Yüksekova Karmaşığı'ndan türemelidir.

Muşerdağı güneyinde altta 6 m kalınlıkta kırmızı-kahverengi, çok iyi pekişmiş, kalın katmanlı, dereceli, yersel düşük açılı çapraz katmanlı, ince-kaba çakıllı, ortaç –iyi yuvarlak, çamur ve kum matriksli, yersel bol iri nummülitli çakıltaşı, üste doğru 13 m kırmızı-açık yeşil çamurtaşı ve sarı masif karbonatlı kumtaşına derecelenir. İbşir köyü kuzeyinde 8 m benzer litolojik özellikli çakıltaşı aralanması ile kumtaşına derecelenir.

Genelde güneydoğuya doğru, birimin hem katman kalınlığı hem de tane boyu artar. Formasyon Orta Eosen yaşlı Suludere formasyon'un yanal yönde, eş yaşta farklı fasiyesteki doğu devamını oluşturur. Birim çalışma alanının farklı kesimlerinde farklı kalınlıklar sunar.

Birimde gözlenen renk, geometrisi, iç yapı ve tane özellikleri döküntü ve moloz akması ile oluşmuş alüvyon yelpazesi ortamını yansıtır. Bazı kumlu çakıltaşı düzeylerde bol nummülitli fosiller bulunması, denizel Suludere formasyonuna yanal ve düşey geçişli olmasındandır. Bu veri alüvyon yelpazesinin denizel ortamla girik olduğunu belirtir.

3.2.2.2.5. Suludere (Pınarbaşı) Formasyonu (Orta-Üst Eosen; Ts)

Filliş tipi çökellerden oluşan birim; Karaman (1993) Yeşilyurt formasyonuna ait Pınarbaşı üyesi, Demir (1997) ise Suludere formasyonu olarak adlandırmışlardır. Bu çalışmada da, kumtaşı, siltaşı, kiltası arakatmanlı marndan oluşan birim için Suludere formasyonu adı kullanılmıştır.

Yeşilyurt dışında, inceleme alanının doğu ve güneyine doğru da geniş yayımlıdır. Birim inceleme alanında grimsi-yeşilimsi, taze yüzeyi koyu yeşil-siyahımsı, ince-kalın katmanlı, kumtaşı, siltaşı, kiltası arakalanmalı marndan oluşmaktadır. Birim tabanı inceleme alanında gözlenmez. Alt kesimlerde kumtaşı arakatmanları daha sık tekrarlanır ve kalınlığı 2 cm'ye kadar çıkmaktadır. Kiltası ve marmlar yer yer renk laminalı, kumtaşı katmanları ise yeşilimsi-boz renkli yer yer kaba taneli ve küresel ayrışma yüzeylidir. İnceleme alanının güneyinde (harita alanı dışında) Yılcık Tepe doğusundaki yüzlekleri sert, karbonat çimentolu kumtaşı ve kumlu kireçtaşı düzeyleri içerir. Bu kumlu kireçtaşı düzeyleri bol fosillidir.

Suludere formasyonu altında bulunan kayaç birimleri inceleme alanında gözlenmez. İnceleme alanında bulunan Karamildan tepe doğu yamacında Baskil magmatitleri üzerinde polijenik çakıltası (çoğu bileşeni Kömürhan Ofiyolitleri ve Baskil Magmatitlerinden türemiş) ile uyumsuz olarak geldiği gözlemlenmiştir (Önal vd.2003). Demir (1997) tarafından altta Yıldıztepe kireçtaşı ile geçişli, üstte ise Gedik kireçtaşı ile uyumlu ve geçişli olduğu belirtilmiştir. Karaman (1993) tarafından ise; Şikaf Tepe'de Baskil magmatitleri üzerine açısız uyumsuzlukla geldiği ifade edilmiştir. Filiş istifinin üzerine ise geçişli olarak Üst Eosen yaşlı resifal kireçtaşlarının geldiği gözlemlenmiştir. Bölgede muhtemelen Pliyosen? yaşlı az tutturulmuş çakıltası, kumtaşı, ve siltaşıdan oluşmuş eski akarsu çökelleri tarafından örtülmektedir.

İnceleme alanındaki fliš istifi benzer litolojideki Yeşilyurt formasyonuna ait Pınarbaşı üyesindeki nanoplanktonlardan Karaman (1993) tarafından Üst Lütésiye, kumlu killi seviyelerinde ise Priaboniyen yaşı bulunmuştur. Demir (1997) tarafından ise Orta Eosen yaşı belirlenmiş ve inceleme alanı civarındaki yüzleklerinin sakin sığ denizel ortamı yansıttığı vurgulanmıştır.

3.2.2.2.5. Gedik Kireçtaşları (Orta-Üst Eosen; Tg)

Bej-gri-mavimsi, gri-koyu gri renklerde, kalın-çok kalın katmanlı, bol nummulitli kireçtaşı ve karbonatlı çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ile karbonatlı çamurtaşı arakatmanlarından oluşan bu istif için, ilk olarak, 1986'da Gözübol ve Önal tarafından Gedik kireçtaşı adı verilmiştir (Şekil 4.11).

Birim adını tipik görüntüleri ve tip kesitinin bulunduğu Gedik (Yeşilyurt) dolayından almıştır. Birim genelde Yeşilyurt dolayında oldukça kalın ve geniş ayrıca Hekimhan ve Muşardağı güney ve kuzeyinde Hor Mahallesi doğu ve batısında ve Bacalı Mahallesi dolayında dar ve ince görüntüler sunar.



Şekil 0.11. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) civarındaki Yassı Tepe'nin GB'sı Gedik kireçtaşlarından bir görünüm (ÖSK-1).

Formasyon altta kırmızı - kahverengi çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve karbonatlı çamurtaşı ile başlar ve bol nummulitli kireçtaşı düzeyleri ile devam eder. Üste doğru karbonat oranının artması ile açık - koyu gri, sert, ince – kalın arası düzgün katmanlı,

oolitli, onkoyidli, pizolitli, algli ve nummulitli kireçtaşına dönüşür. Birim yanal yönde incelik kalınlaşır ve çok sık fasiyes değişiklikleri gösterir. Birimin referans kesitleri Adıyaman yol yarmasında ve Çöşnük-Pınarbaşında ölçülmüştür (Önal ve Eren,2003). Gedik kireçtaşı Malatya metamorfite, Yüksekova karmaşığı ve Sarıkız formasyonu üzerine açısal uyumsuz olarak gelir, üste ise Oligosen yaşlı Balhçay formasyonu'na geçişlidir (Şekil 4.12). Birimden derlenen mikro-makro fosillere göre, birimin Orta- Üst Eosen yaşında olduğu belirlenmiştir (Gözübol ve Önal,1986). Birim içerdiği litolojisi, fosil kapsamı ve sedimanter özelliklerine göre çalkantılı sığ denizel ve sakin derin şelf alanı ortamlarında çökelmiştir. Birim kuzeyden güneye doğru gelişen Eosen transgresyonunun üst istifini oluşturur (Önal ve Gözübol,1992).



Şekil 0.12. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) Karamıldan Tepe'nin GB'sında Gedik kireçtaşlarındaki makro *Nummulites*'lerin arazideki görünümü.

3.2.2.2.6. Beylerderesi Formasyonu (Üst Miyosen; Tb)

İlk defa Gözübol ve Önal (1986) tarafından adlandırılmış olan birimin eş anlamlısı yoktur. Yaygın olarak çakıltası ile bunlarla arakatmanlar halinde yanal ve düşey geçişler

sunan çevrimsel tortullardan oluşmuştur. İstif özellikleri en iyi olarak formasyona adını veren Beylerderesinin güney bölümünde, Aksaray köyü, Tohma çayı dolayları ile Boztepe, Taştepe ve havzayı sınırlayan kenar fayları boyunca görülmektedir. Birim yersel olarak büyüme faylarının üzerinde ve güneyinde yamalar olarak gözlenmektedir.

Birimin litolojisinin en iyi temsil edildiği yer olmasından dolayı tip yer Gözübol ve Önal (1986) tarafından Beylerderesi olarak kabul edilmiş olup birimin tip kesiti de Beylerderesinin güney bölümünde ölçülmüştür.

Birimin yaygın litolojisini genellikle kırmızı çamur ve kum matriksli, kötü boylanmış, masif ve/veya orta-kalın düzensiz tabakalı konglomeralar ile çapraz tabakalı kumtaşı ve çamurtaşı arakatmanları oluşturur. Konglomeraların bileşenleri, bolluk derecesine göre; kireçtaşı, mermer, çeşitli şistler, kuvars ve kumtaşıdır. Bileşenler temelden türeme ve yersel tane destekli olup kırmızı çamur-karbonatlı kumdan oluşan ara madde kapsar. Bileşenlerin tane çapları çakıldan blok boyutuna kadar olup çakıllar genellikle köşeli, yarı köşeli ve yuvarlaktır. Havzanın kaynak alanından uzaklaştıkça (güneybatıdan-kuzeydoğuya doğru) artış gösteren çapraz tabakalı kumtaşları ve çamurtaşları, konglomeralarla yanal-düşey geçişler gösterecek şekilde ve/veya konglomeralar içerisinde mercek ve kamalar halinde bulunmaktadır. Çevrimsel tortullar konglomeralarla başlayıp kırmızı veya gri çamurtaşlarıyla sonlanır. İstifin alt ve orta seviyelerinde daha çok kumtaşı ve çamurtaşları, üst seviyelerinde ise bloklar içeren konglomeralar yer alır. İstifte alttan üste doğru gidildikçe kendi içerisinde genellikle normal derecelenme gösteren bu çevrimsel tortulların tane boylarında belirgin bir kabalaşma, istifin orta seviyelerindeki çakıllarda ise yersel tane desteği ve kiremitlenmeler (imbrication) dikkat çekmektedir (Ercan, 2011).

İnceleme havzasında üst Miyosen yaşlı Beylerderesi formasyonu Orta Eosen yaşlı Gedik kireçtaşlarını açılı uyumsuzlukla örtmüştür. Alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Tabanda bol su taşır.

3.2.2.2.7. Yamaç Molozu (Kuvaterner)

Yamaç molozları tabakalı ve tabakasız olmak üzere iki şekilde bulunur. Tabakalı yamaç molozları daha çok Malatya-Elazığ karayolunu güneyinde görülür. Bu havzada

görülen tabakalı yamaç molozları tamamen Malatya metamorfitlelerinin çakıl ve bloklarının kumlu karbonat çimento sıkı tutturulmasıyla oluşmuştur. Orta ve kalın tabakalıdır. Yamaç molozları yaklaşık 25m. kalınlığa sahip olup tüm birimleri uyumsuzlukla örter.

Yamaç molozlarının üzerinde alüvyon bulunur. Kuvaterner yaşlı alüvyonlar büyük akarsu kenarlarında ve etrafındaki geniş düzlüklerde izlenilir.

3.3. Biyostratigrafi

Orduzu (Malatya) civarından 3 adet ölçülü stratigrafik kesit ve Oltu (Erzurum) civarında 2 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış olup, fosil tür ve cinsleri tayin edilmiştir (Şekil 4.13, 4.14, 4.15).

Orduzu civarında alınan üç adet ölçülü stratigrafi kesitlerinden derlenen sistematik örneklerde üç planktonik foraminifer biyozonu belirlenmiştir. Bu zonlar yaşlıdan gence doğru aşağıda verilmiştir.

P9 *Planorotalites palmerae*-*Hantkenina nuttalli* Ara Zon (Berggren ve Miller, 1988) (ÖSK3, Levha 6, örnek no:17).

Yaş: 50.4-49.0 My; Geç Erken Eosen (en geç İpresiyen)

Tanım: *Planorotalites palmerae*'nin ilk oluşumundan, *Hantkenina nuttalli*'nin ilk oluşumuna kadar olan aralık.

Fosil topluluğu: Bu zonun planktonik foraminifer topluluğu; *Acarinina bullbrooki*, *Acarinina collactea*, *Acarinina decepta*, *Acarinina pentacamerata*, *Globigerina lozanoi*, "*Globigerinoides*" *higginsii*, *Globigerinatheka subconglobata micra*, *Hastigerina bolivariana*, *Igorina broedermanni*, *Morozovella aragonensis*, *Subbotina inaequispira*, *Subbotina linaperta*, *Subbotina senni*'dir.

P12 *Morozovella lehneri* Kısmi Menzil Zonu (Bolli, 1957c, 1966; Berggren ve Miller, 1988) (ÖSK1, Levha1 örnek no:1,3,5,11, Levha 3 örnek no:3,5,7,17, Levha 4,örnek no:5,7, Levha 5 örnek no:1,2,3,7, Levha 6, örnek no: 3,5,7,17,18).

Yaş: 43.6-40.5 My; orta Eosen (Lütesiyen-erken Bartoniyen)

Tanım: *Morozovella aragonensis*'in son oluşumundan *Orbulinoides beckmanni*'nin ilk oluşumuna kadar olan aralıkla temsil edilir.

Fosil topluluğu: Zonun planktonik foraminifer topluluğu; *Acarinina bullbrooki*, *Acarinina collectea*, *Acarinina praetopilensis*, *Acarinina primitiva*, *Acarinina spinuloinflata*, *Catapsydrax unicavus*, *Globigerinatheka index index*, *Globigerinatheka mexicana kugleri*, *Globigerinatheka subconglobata subconglobata*, *Hantkenina australis*, *Hantkenina liebusi*, *Hantkenina mexicana*, *Hastigerina cf. bolivariana*, *Morozovella spinulosa*, *Subbotina cryptomphala*, *Subbotina eocaena*, *Subbotina hagni*, *Subbotina linaperta*, *Subbotina senni*, *Truncorotaloides rohri*, *Truncorotaloides topilensis*, *Turborotalia frontosa*, *Turborotalia pomeroli*'dir.

P13 *Orbulinoides beckmanni* Takson Menzil Zonu (Bolli, 1957c, 1966; Blow, 1979; Berggren ve Miller, 1988) (ÖSK2, Levha1 örnek no: 7,8, Levha 2, örnek no: 3,5,7,8, Levha 3, örnek no: 5,8,10, Levha 4, örnek no: 5,8,10, Levha 5, örnek no:7, Levha 6: örnek no: 7,18).

Yaş: 40.5-40.1 My; Geç Orta Eosen (Bartoniyen)

Tanım: *Orbulinoides beckmanni*'nin ilk oluşumundan son oluşumuna kadar olan aralık.

Fosil Topluluğu: Zonun planktonik foraminifer topluluğu; *Acarinina bullbrooki*, *Acarinina collectea*, *Acarinina praetopilensis*, *Acarinina primitiva*, *Acarinina spinuloinflata*, *Catapsydrax unicavus*, *Globigerinatheka index index*, *Globigerinatheka mexicana mexicana*, *Globigerinatheka subconglobata subconglobata*, *Hantkenina australis*, *Hantkenina dumblei*, *Hantkenina liebusi*, *Hastigerina cf. bolivariana*, *Morozovella spinulosa*, *Orbulinoides beckmanni*, *Subbotina cryptomphala*, *Subbotina eocaena*, *Subbotina hagni*, *Subbotina linaperta*, *Subbotina senni*, *Truncorotaloides rohri*, *Truncorotaloides topilensis*, *Turborotalia frontosa*, *Turborotalia cerroazulensis*, *Turborotalia pomeroli*'dir.

P14 *Truncorotaloides rohri*-*Morozovella spinulosa* Kısmi Menzil Zonu (Berggren ve Miller, 1988) (ÖSK2 Levha1 örnek no: 7,8, Levha 2, örnek no: 3,5,7,8, Levha 3, örnek no: 5,8,10, Levha 4, örnek no: 5,8,10, Levha 5, örnek no:7, Levha 6: örnek no: 7,18).

Yaş: 40.1-38.4 My; Geç Orta Eosen (geç Bartoniyen)

Tanım: *Orbulinoides beckmanni*'nin son oluşumundan *Porticulasphaera semiinvoluta*'nın ilk oluşumuna kadar olan aralıktır.

Fosil topluluğu: *Acarinina bullbrooki*, *Acarinina collectea*, *Acarinina primitiva*, *Globigerinatheka index index*, *Hantkenina alabamensis*, *Hantkenina mexicana*, *Morozovella lehneri*, *Morozovella spinulosa*, *Subbotina cryptomphala*, *Subbotina eocaena*, *Subbotina hagni*, *Subbotina linaperta*, *Subbotina yeguaensis*, *Truncorotaloides topilensis*, *Turborotalia cerrozulensis*, *Turborotalia pomeroli*.

Oltu (Erzurum) civarında yapılan çalışmada 2 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış olup fosil tür ve cinsleri tayin edilmiştir (Şekil 4.17, 4.18). Oltu-Olur (Erzurum) civarında yapılan çalışmada Dağdibi Formasyonu'nda, taban çakıltaşının hemen üzerine gelen kumtaşlarından derlenen örneklerde saptanan *Nummulites cf. aturicus* Joly ve Leymerie, *Nummulites discorbinus* (Schlotherm), *Nummulites gizehensis* (Forskal), *Nummulites prefabianii* Varentsov ve Menner, *Asterigerina guerichi* Franke, *Hemicristellaria hatchetigbeensis* Garrett, *Lenticulina becki* Serova, *Lenticulina ellisori* Bowen, *Robulus arcato-striatus* (Hantken) var. *carolinianus* Cushman, *Robulus becki* Rau, *Nodosaria* sp., bentik foraminiferlerine göre birim Orta-Geç Lütésiyan olarak yaşlandırılmıştır. Dağdibi Köyü'nde *Nummulites aturicus* (SBZ 16; geç Lütésiyan), *Nummulites discorbinus* (SBZ;14, 15, 16; orta Lütésiyan1-2, geç Lütésiyan) zonları ve *Nummulites* bolluk zonu belirlenmiştir. Ancak daha önceki çalışmalarda birime Bartoniyen-Priaboniyen yaşı verilmiştir. (Şekil 4.16).

3.3.1. ÖSK1 (KD Pınarbaşı)

ÖSK1, 1/70.000 ölçekli Malatya L40-b3 paftasında yer almaktadır. Kesit, Suludere formasyonu ve Gedik kireçtaşı içerisinde 10 m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yaklaşık olarak yataydır. İstif Pınarbaşı mah. kuzey doğusunda yüzeylemektedir ve GPS'le kesitin başlangıç noktası K 42°45'1.27"-D 54°46'24.7", bitiş noktası K 42°45'26.1" -D 54°46'33.7 " koordinatlarına sahiptir (Şekil 4.13).

| LÜTESİYEN - ALT BARTONİYE N | | YAŞ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|--------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------|-----------------------------|---|
| SULUDERE | GEDİK | FORMASYON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Morozovella lehneri</i> | | BİYOZON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 136,5 | | Kalınlık (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | Örnek No. | | |
| LİTOLOJİ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Planktik Foraminifer Topluluğu | | |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | <i>Acarinina bullbrooki</i> | |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Acarinina collecta</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Acarinina praetopilensis</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Acarinina primitiva</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Acarinina spinuloinflata</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Catapsydrax unicavus</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka index index</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka mexicana kugleri</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka mexicana mexicana</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka index rubriformis</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka subconglobata curryi</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Globigerinatheka subconglobata subconglobata</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Hantkenina australis</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Hantkenina dumblei</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Hantkenina liebusi</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Hantkenina mexicana</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Hastigerina cf. bolivariana</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Igorina broedermanni</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Morozovella coronatus</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Morozovella crassatus</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Morozovella lehneri</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Morozovella spinulosa</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Subbotina cryptomphala</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Subbotina eocaena</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Subbotina hagni</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Subbotina linaperta</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Subbotina semmi</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Truncorotaloides rohri</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Truncorotaloides topilensis</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Turborotalia frontosa</i> |
| • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | | • | <i>Turborotalia pomeroli</i> |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Bulimina sp.</i> |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Cibicides sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Cibicoides sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Gavelinella sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Karverrella sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Lagena sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Lenticulina sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Nodosaria sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Planularia sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Robulus sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Spirillina sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Uvigerina sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Vulvulina sp.</i> | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ostrakod | |

0 10 m

Şekil 0.13. Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) ÖSK1.

Gedik kireçtaşı ve Suludere formasyonunda *Morozevella lehneri* biyozonu tespit edilmiştir. Bu biyozonun yaşı Lütésiyen-Alt Bartoniyen olarak belirlenmiştir (Levha 1,3,4,5,6).

3.3.2. ÖSK2 (KD Pınarbaşı)

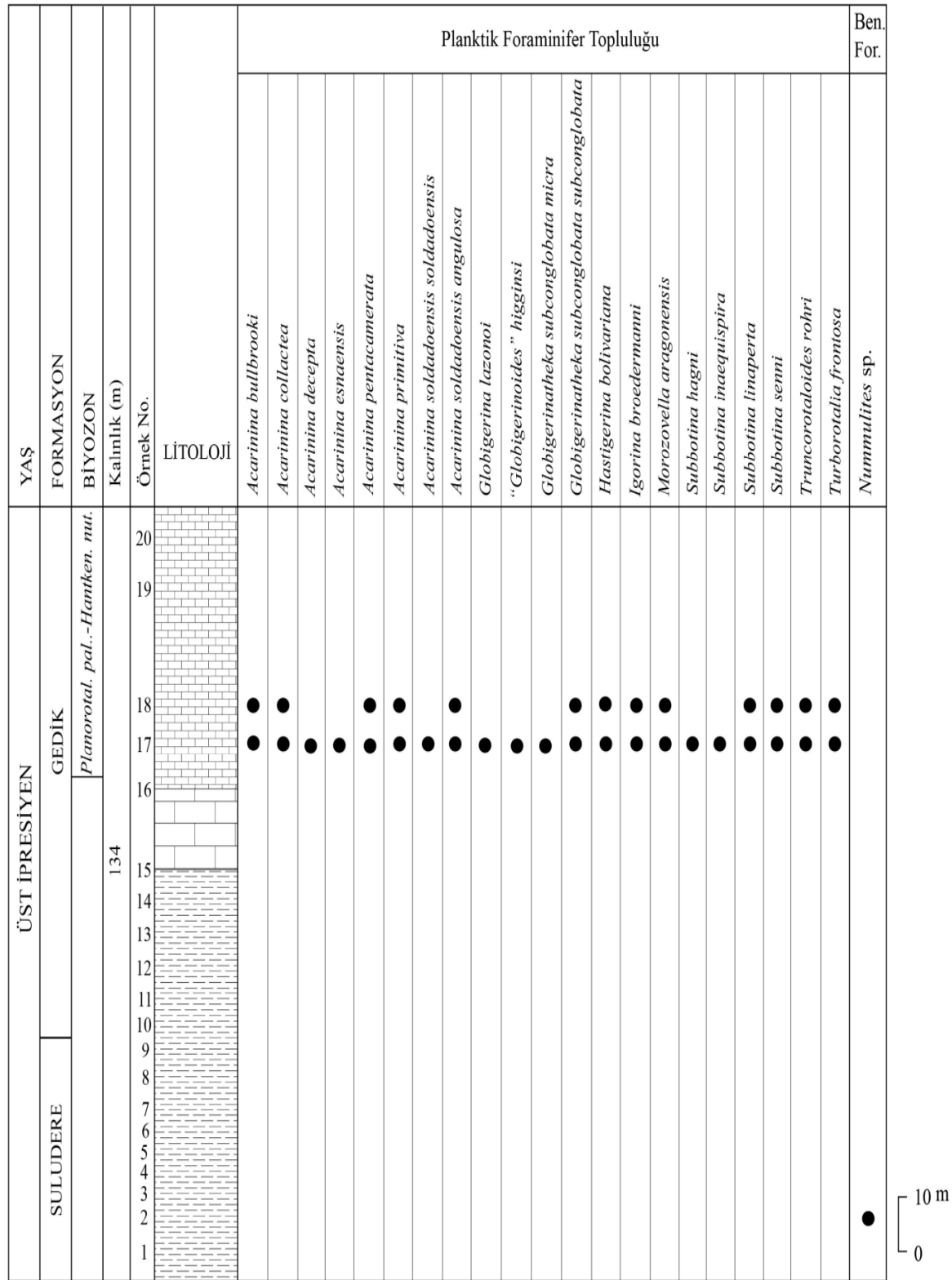
1/70.000 Ölçekli Malatya L40-b3 paftasında yer almaktadır. Kesit Suludere Formasyonu ve Gedik kireçtaşı içerisinde 30 m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yaklaşık olarak yataydır. İstif Pınarbaşı mah. kuzey doğusunda yüzeylemektedir ve GPS'le kesitin başlangıç noktası K 42°45'5.41"-D 54°45'9.49 ", bitiş noktası K 42°46'02.1" -D 54°46'7.45" koordinatlarına sahiptir (Şekil 4.14).

Gedik kireçtaşı Formasyonu'nda *Truncorotaloides rohri-Morozovella spinullosa* biyozonu, Suludere Formasyon'unda *Orbulinoides beckmanni* biyozonu tespit edilmiştir. Biyozona bağlı olarak formasyonların yaşı Bartoniyen olarak bulunmuştur (Levha1,2,3,4,5,6,).

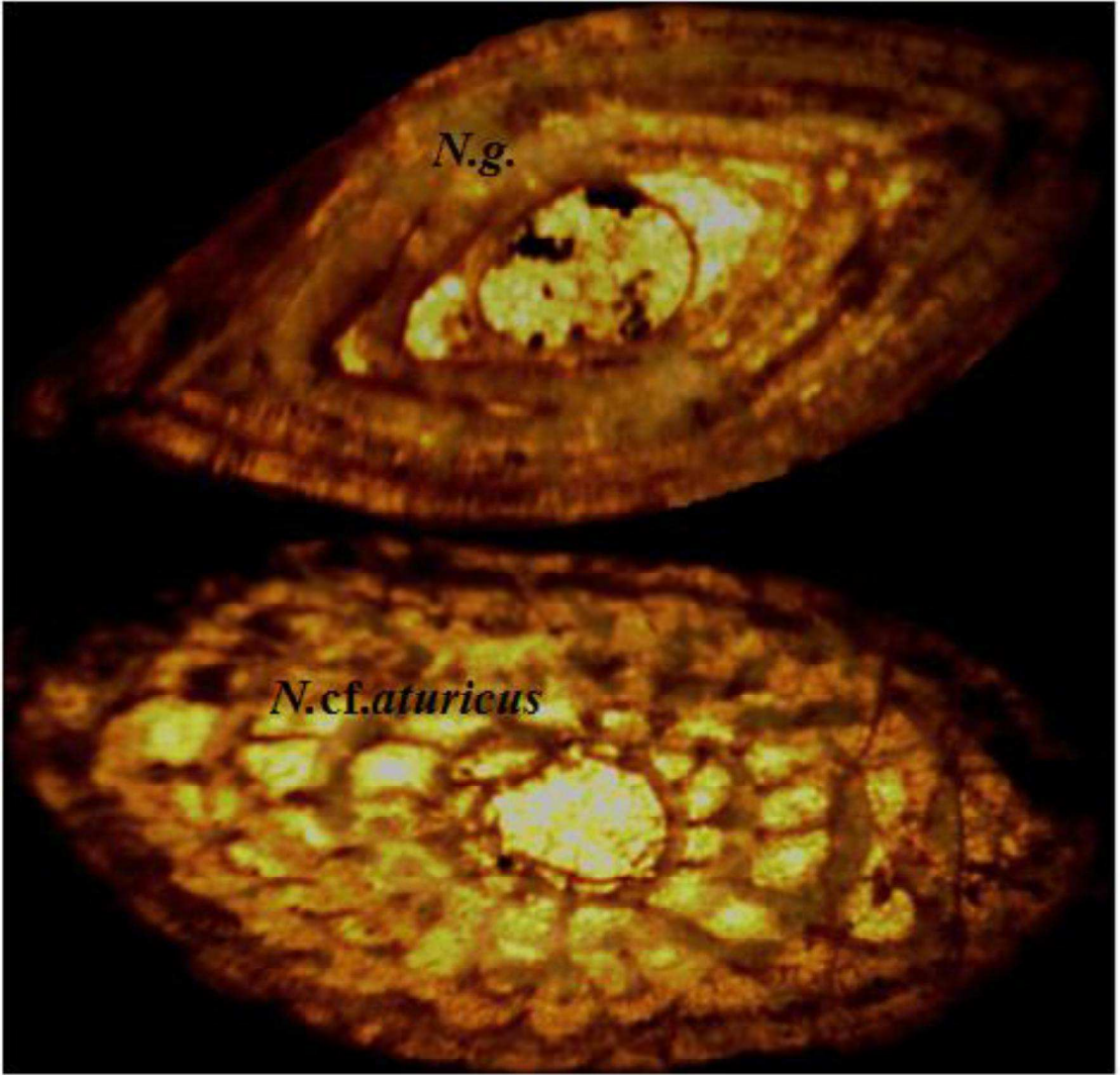
3.3.3. ÖSK3 (G Pınarbaşı)

1/70 000 Ölçekli Malatya L40-b3 paftasında yer almaktadır. Kesit Suludere Formasyonu ve Gedik kireçtaşı içersinde 10 m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yaklaşık olarak yataydır. İstif Pınarbaşı mah. güneyinde yüzeylemektedir ve GPS'le kesitin başlangıç noktası K 42°44'82.11"-D 54°46'38.1", bitiş noktası K 42°44'8.55" -D 54°46'09.5" koordinatlarına sahiptir (Şekil 4.15,Levha 6).

Gedik kireçtaşı Formasyon'unda *Planorotalites palmerae Hantkenna nuttalli* biyozonu, tespit edilmiştir. Biyozona bağlı olarak Formasyon yaşı Üst İpresiyen olarak bulunmuştur.

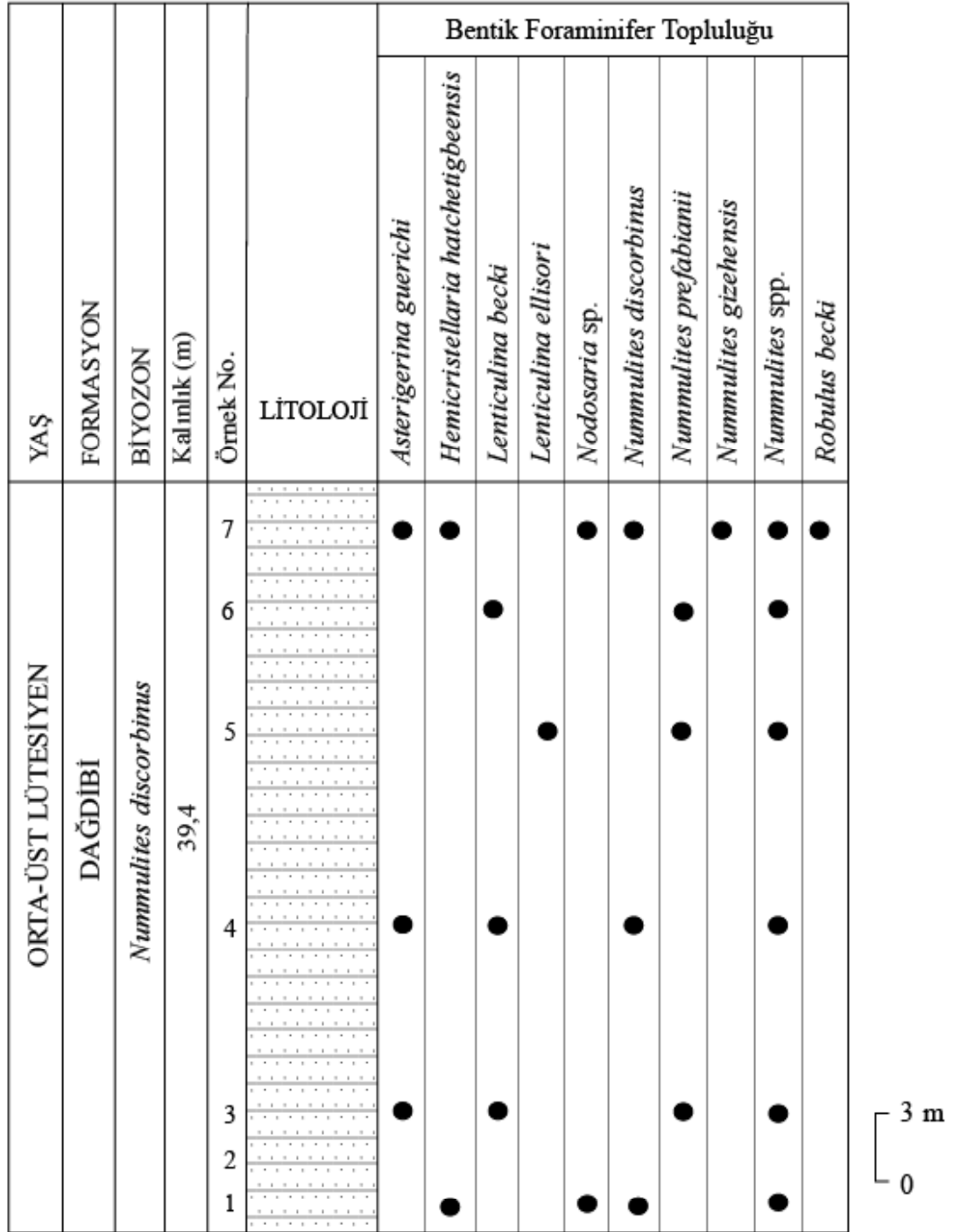


Şekil 0.15.Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) ÖSK3.



Şekil 0.16. N.g.: *Nummulites gizehensis* (Forskal) ve *Nummulites* cf.

aturicus Joly ve Leymerie, aksiyal kesit, x20, Dağdibi mevki (Oltu).



Şekil 0.17.Oltu (KD Erzurum) ÖSK 1.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|----------------------------|--------------|-----------|----------|------------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------|--|
| YAŞ | FORMASYON | BİYOZON | Kalınlık (m) | Örnek No. | LİTOLOJİ | Bentik Foraminifer Topluluğu | | | | | | | | |
| | | | | | | <i>Asterigerina guerichi</i> | <i>Hemicristellaria hatchetigbeensis</i> | <i>Lenticulina becki</i> | <i>Lenticulina ellisori</i> | <i>Nodosaria</i> sp. | <i>Nummulites aturicus</i> | <i>Nummulites prefabianii</i> | <i>Nummulites</i> spp. | |
| ÜST LÜTESİYEN | DAĞDIBI | <i>Nummulites aturicus</i> | 5,5 | 3 | | ● | ● | | | ● | ● | | | |
| | | | | 2 | | ● | | ● | | | ● | ● | | |
| | | | | 1 | | | | | | ● | | | ● | |

1 m
0

Şekil 0.18. Oltu (KD Erzurum) ÖSK 2.

3.3. PALEOKLİM

Planktik ve bentik foraminiferlerin $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ duraylı izotop analizleri orta Eosen dönemindeki iklim değişikliklerini belirlemek için yapılmıştır. Duraylı izotop analiz sonuçları her iki orta Eosen süresince deniz seviyesinin, su sıcaklığının ve paleotuzluluğun zaman zaman yükselip alçaldığını göstermektedir (Tablolar 4.1-4.2).

Tablo 0.1. Orduzu-Pınarbaşı (D Malatya) ve Oltu (KD Erzurum) alanındaki Foraminifer kavkılarının $\delta^{18}\text{O}$ ve $\delta^{13}\text{C}$ ‰ (PDB) izotop değerleri.

| Örnek No. | $\delta^{18}\text{O}$ V-PDB (‰) | $\delta^{13}\text{C}$ CV-PDB (‰) |
|-----------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | -3,51 | 1,63 |
| 2 | -3,64 | 1,23 |
| 3 | -3,20 | 0,67 |
| 4 | -3,41 | 1,38 |
| 5 | -3,91 | 0,78 |
| 6 | -3,74 | 0,65 |
| 7 | -4,02 | 0,42 |
| 8 | -2,88 | 1,37 |
| 9 | -3,67 | 0,63 |
| 10 | -4,17 | 0,23 |
| 11 | -3,65 | 1,20 |
| 12 | -3,02 | 1,57 |
| 13 | -4,29 | 1,28 |
| 14 | -3,62 | 0,99 |

| | | |
|----|-------|-------|
| 15 | -4,49 | 0,08 |
| 16 | -4,07 | 0,50 |
| 17 | -5,40 | -0,37 |
| 18 | -3,98 | 1,78 |
| 19 | -3,65 | 1,19 |
| 20 | -2,00 | 0,14 |
| 21 | -1,22 | -0,19 |
| 22 | -2,08 | -5,50 |

Örneklerin izotopik sıcaklıkları Shackleton (1974)'ın önerdiği aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$T = 16,9 - 4,38 (\delta_c - \delta_w) + 0,1 (\delta_c - \delta_w)^2 \quad (3.3.1)$$

Orta Eosen foraminifer kavkuları ^{18}O ‰ (PDB) analiz sonuçları değerleri -1,22 ve -5,40 ve deniz suyu tuzluluğunu gösteren ^{13}C ‰ (PDB) değerleri -5,50 and +1,78 arasında değişim göstermektedir.

Orta Eosen süresince, $\delta^{18}\text{O}$ ‰ (PDB) değerleri -1,22 and -5,40 aralığında olup, sıcaklıklar ise 19,1- 39,6 °C değerleri arasında kalmıştır.

Tablo 0.2. Çalışma alanlarındaki Orta Eosen dönemine ait bazı $\delta^{18}\text{O}$ ‰ (PDB) ve palaeosıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) değerleri

| <u>Örnek No.</u> | <u>$\delta^{18}\text{O}$ ‰ (PDB)</u> | <u>T $^{\circ}\text{C}$</u> | |
|------------------|---|--|------------------|
| 2 | -3,64 | 30,5 | Orduzu (Malatya) |
| 7 | -4,02 | 32 | “ |
| 8 | -2,88 | 26,8 | “ |
| 12 | -3,02 | 27,5 | “ |
| 15 | -4,49 | 34,8 | “ |
| 17 | -5,40 | 39,6 | “ |
| 20 | -2,00 | 22,6 | Oltu (Erzurum) |
| 21 | -1,22 | 19,1 | “ |

4. SONUÇLAR

-Oltu (Erzurum) ve Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) alanlarının Eosen istifinin foraminifer biyostratigrafisi hazırlanmıştır.

-Oltu (Erzurum) civarında yaşlıdan gence doğru sırası ile Güvendik Dayk Karmaşığı, Ayrılmamış Volkanitler ile Bilecik Kireçtaşı, Soğukçam Formasyonu, Bahçelikleşla Formasyonu, Dağdibi Formasyonu, Sağlıcak Çakıltası Üyesi ile Karataş Formasyonu, Oltu Formasyonu, Yolboyu Jips Üyesi ile Alüvyon'un stratigrafik olarak yer aldığı görülmüştür.

-Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) civarında yaşlıdan gence doğru sırası ile Malatya Metamorfileri, Yüksekova Karmaşığı ve Çamurlu Granitoiti, Karakayatepe Formasyonu, Suludere Formasyonu ile Gedik Kireçtaşı, Beylerderesi Formasyonu ve Yamaç molozunun stratigrafik olarak yer aldığı görülmüştür.

-Oltu (Erzurum) inceleme alanında *Nummulites* bolluk zonu bulunmuştur.

-Orduzu (Malatya) inceleme alanında üç planktonik foraminifer biyozonu belirlenmiştir.

-Tayin edilen bentik foraminiferlere dayanılarak Oltu (Erzurum) bölgesinde Lütésiyan ve Orduzu-Pınarbaşı (Malatya) bölgesinde ise Orta-Üst Eosen yaşı saptanmıştır.

-İnceleme alanlarında Oltu (Erzurum) bölgesinde 2 adet kesit ve Orduzu (Malatya) bölgesinde 3 adet kesit alınmıştır. Orduzu (Malatya) inceleme alanında dört planktonik foraminifer biyozonu belirlenmiştir. Bu zonlar *Planorotalites palmerae-Hantkenina nutalli* Ara Zon, *Morizovella lehneri* Kısmi Menzil Zonu ve *Orbulinoides beckmanni* Takson Menzil Zonu'dur. Bu verilere göre Gedik ve Suludere Formasyonları Geç Erken Eosen (en geç İpresiyen)- Geç Orta Eosen (Bartoniyan) yaşı olarak belirlenmiştir. *Nummulites saturicus*, *Nummulites discorbinus* zonları ve *Nummulites* bolluk zonu belirlenmiştir. Buna göre. Dağdibi Formasyonu'nun Orta-Geç Lütésiyan yaşı olduğu saptanmıştır.

-Duraylı izotop analiz sonuçlarına göre; Orta Eosen süresince deniz seviyesinin, su sıcaklığının ve paleotuzluluğun zaman zaman yükselip alçaldığı ve $\delta^{18}\text{O}$ ‰ (PDB) değerlerinin -1,22 ve -5,40 aralığında olduğu, sıcaklıkların ise 19,1- 39,6 °C değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

- Akkaya, H.Y., Işıklı, M. ve Çalış K., 2013. Dağdibi, Tuzla ve Yolboyu Köyleri çevresinin jeolojik özellikleri.
- Altınlı, İ.E., 1973a. Bilecik Jurasîği: Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kong. Tebliğleri, 103-111, MTA yayını.
- Altınlı, İ. E. 1973b. Orta Sakarya'nın Jeolojisi. Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi, 105-114, Ankara.
- Asutay, H.J., 1985. Baskil çevresinin jeolojik ve petrografik incelemesi. A.Ü.F.F. Müh. Fak. Doktora tezi 155 s. Ankara.
- Baykal, F., 1949. Of-Rize-Pazar kıyı dağları hakkında: MTA Rap. No:2198 (yayımlanmamış).
- Berggren, W.A. and Miller K. G., 1988. Paleocene tropical planktonic foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology: Micropaleontology, v. 34, no.4p.362-380.
- Blow, W. H., 1979. The Cainozoic Globigerinida, 3 vols.: E.J. Brill, Leiden, 1452 p.
- Bingöl, A.F., 1984. Petrological aspects of Yüksekova complex in the Elazığ area. 38. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Abstracts.
- Bozkuş, C., 1990. Oltu-Narman Tersiyer havzası kuzeydoğusunun (Kömürlü) stratigrafisi: Türkiye Jeoloji Bült., 33, 2, 47-56.

- Bolli, H. M., 1966. Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera: Boletín Informativo Asociación Venezolana de Geología Mineral y Petróleo, v. 9, p3-32.
- Demir, O., 1997. Malatya-İsmetpaşa-Akçadağ-Kürecik-Hekimhan-Arguvan-Karakaya baraj gölü arasındaki alanın jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. TPAO Rap No.3781,30s.
- Demirsu, A., 1955. Çıldır-Posof-Şavşat-Kemalpaşa bölgesinin jeolojik etüdü hakkında memuar: MTA Rap. No: 2377 (yayımlanmamış).
- Ercan, S., 2011. Malatya Havzasında yer alan Beylerderesi Formasyonu'nun sedimantolojisi ve stratigrafisi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana,19s.
- Erentöz, C. ve Ketin, İ., 1974. 1: 500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası (Kars): Maden Tetkik ve Arama Enst.Yayı, Ankara.
- Erentöz, C., 1954. Oltu 31/4, Kars 32/3 ve Hasankale 48/2 1/100.000 ölçekli jeolojik paftalara ait memuar: MTA Rap. No:2159 (yayımlanmamış).
- Erentöz, C. ve Ketin İ., 1962. 1/ 500.000 ölçekli Türkiye jeolojik haritası. M.T.A., Ankara.
- Gattinger,T.E., 1955. Kuzeydoğu Türkiye'de Çoruh ile Erzurum arasındaki bölgede yapılan jeolojik harita çalışmaları hakkında rapor: MTA Rap. No:2379 (yayımlanmamış).
- Gözübol, ve Önal, M., 1986. Çat Barajı İsale Tünelinin Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekanik İncelemesi ve Malatya Çelikhan Alanının Jeolojisi: TÜBİTAK, TBAG-647 Nolu Proje, Ankara.
- Gözübol, ve Önal, A. M., 1992. Malatya metamorfikleri üstündeki örtü birimlerinin stratigrafisi, yaşı, sedimanter fasiyesleri, depolanma ortamları ve tektonik evrimi: TPJD Bülteni, Ozan Sungurlu özel sayısı, c-4/1, 119-127, Ankara.

Granit, Y. ve Titant, H., 1960. Observation preliminaires sur le Jurassic de la region de Bilecik (Turquie). C.R.Acad. Science, Paris, 251, 1801-1803.

Hamilton, W.J., 1842. Researches in Asia Minor, Pontus and Armenia: London.

Işıklı,M., Akkaya, H. ve Çalış,K., 2013. Dağdibi, Tuzla ve Yolboyu Köyleri çevresinin jeolojik özellikler, Bitirme Ödevi,Erzurum.

Karaman, T., 1993. Malatya doğu ve güneydoğusunun jeolojisi ve petrografisi. Selçuk Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Konya.

Ketin, İ., 1966. Anadolu'nun tektonik birlikleri, M.T.A Derg., 66: 20-34.

Ketin, İ., 1949. Artvin bölgesinin jeolojik etüdü hakkında memuar: MTA Rap. No:1951 (yayımlanmamış).

Konak, N., Ercan, T. ve Bilgin, Z.R., 1991. Artvin-Oltu arasındaki Jura öncesi kayaların tanımı ve yapısal özellikleri. Ankara Üniv. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu, Bildiri Özleri.

Konak, N., Hakyemez, H.Y., Bilgiç, T., Bilgin, R., Hepşen, N. ve Ercan, T., 2001. Kuzeydoğu Pontidlerin (Oltu-Oltu-Şenkaya-Narman-Uzundere-Yusufeli) Jeolojisi,MTA Rap. No:10489 (yayımlanmamış).

Konak, N. ve Hakyemez,H.Y., 2001. Tectonic units of the easternmost part of the Pontides: Stratigraphical and structural implications, Proceedings of the 2nd Int. Symp. on the Petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black Sea Area, 93-103, Turkish Association of Petroleum Geologists, Spec. Publ. 4.

Konak, N. ve Hakyemez,H.Y., 2008. Türkiye Jeoloji Haritaları, Kars G48-d2 Paftası Jeoloji Haritası, Maden Teknik Arama, Ankara, No:104.

- Nebert, K., Engin, T. ve Engin, O., 1964. Oltu (Erzurum) çevresindeki Oligosen çökellerinin (Alacalı horizon) jeolojisi hakkında rapor: MTA Rap. No:3485
- Önal, M. ve Gözübol A.M., 1992. Malatya Metamorfizmaları Üstündeki Örtü Birimlerinin Stratigrafisi, Yaşı, Sedımanter Fasiyesleri, Depolanma Ortamları ve Tekonik Evrimi. TPDJ Bülteni 4(1), 119-127.
- Önal, A., Eren, D., Depci, T. ve Önal, A., 2003. Orduzu (Malatya) Volkanitleri'nin Petrografik – Petrolojik Özellikleri ve Yapıtaşı Olabilirliği. İnönü Üniv. Rap No: 2001/26, Malatya.
- Perinçek, D. ve Kozlu, H., 1983. Stratigraphy and structural relations of the units in the Afşin-Elbistan –Doğınşehir region (Eastern Taurus). Int. Symp. Geology of the Taurus Belt., 181-198, Ankara.
- Perinçek, D., 1979. Guide-Book for excursion "B", Interrelations of the Arab and Anatolian plates. First Geological Congress on Middle East, Turkey. 34 p.
- Shackleton, N.J., 1974. "Attainment of Isotopic Equilibrium Between Ocean Water and Benthonic Foraminifera Genus *Uvigerina*; Isotopic Changes in the Ocean During the Last Glacial", Colloque International, Centre National de la Recherche Scientifique, 219, pp. 203- 210.
- Stefanski, M., 1941. Note sur l' étude geologique aux environs de Malatya, M.T.A. Rap.(yayınlanmamış),Ankara.
- Stchepinsky, V., 1944. Rapport sur la geologie et les ressources minerales de la region de Malatya sud. M.T.A. Rap. (yayınlanmamış), Ankara.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey : A plate tectonic approach : Tectonophysics, 75,181 - 241
- Tüfekçi, M. Ş., Balçık, A., Ulutürk, Y. ve Minas, M., 1979. Keban ve civarının molibden cevheri olanakları. TJM Kongresi bült., 1.

Turan. M., 1984. Baskil-Aydınlar yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. Fırat Üniv. Fen Ed. Fak., Doktora Tezi, Elazığ, 140 s.

URL-1, <http://mebk12.meb.gov.tr>. Malatya ilinin coğrafik yapısı.

URL-2, <http://www.mta.gov.tr>. Maden Teknik Arama ve Genel Müdürlüğü. Erzurum ili genel jeolojisi.

URL-3, <http://diyadinet.com.tr>., Erzurum ilinin coğrafik özellikleri.

Yazgan, E., 1983. A geotraverse between the Arabian platform and the Munzur nappes. Intern. Symp. On the Geol. Of the Taurus Belt. Guide book for excursion V, 17 s., Ankara.

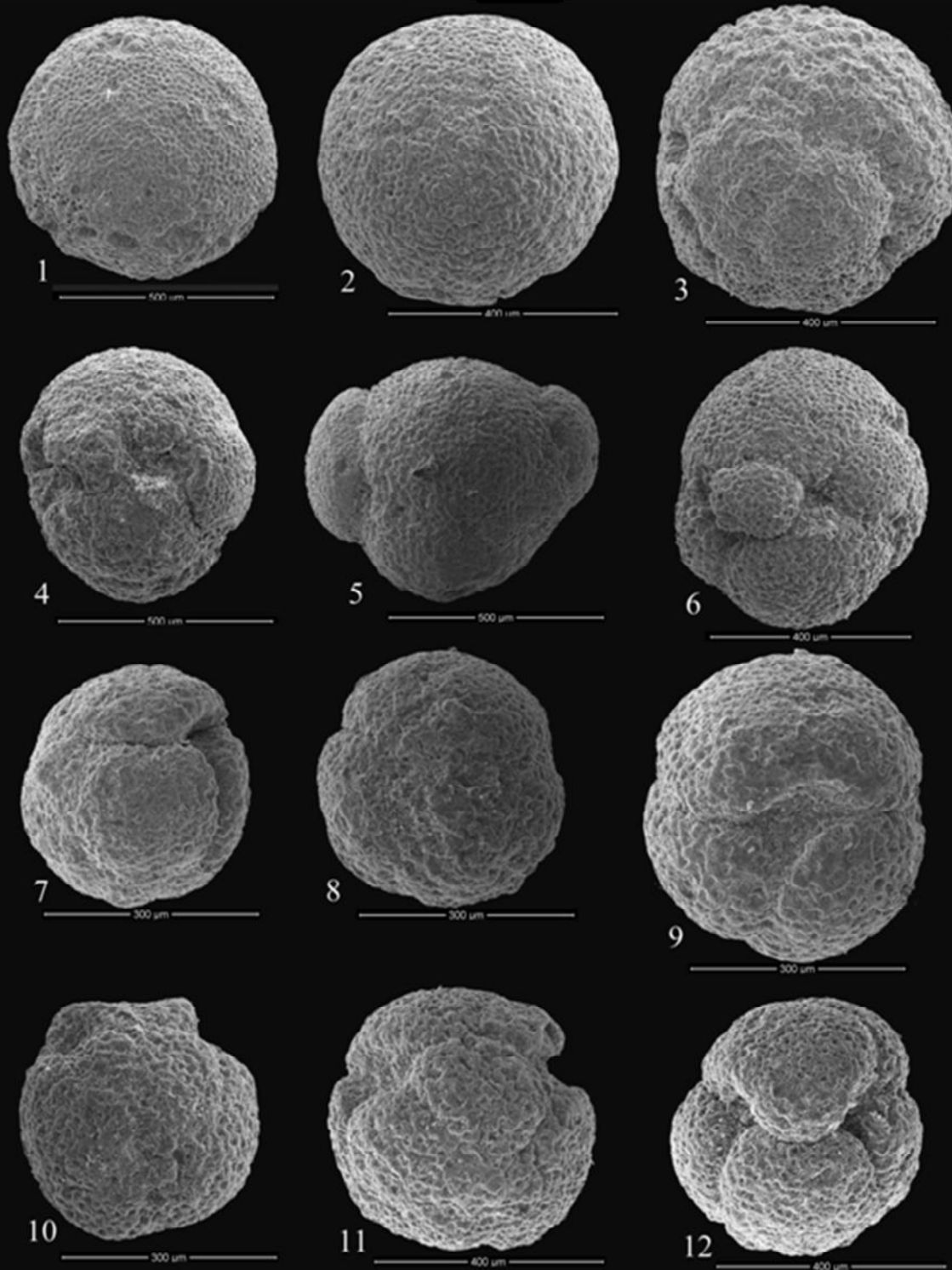
Yazgan, E., Asutay, H.J., Gültekin, M.C., Poyraz, N., Sirel , E. Ve Yıldırım, H., 1987. Malatya güneydoğusunun jeolojisi ve doğu Torosların jeodinamik evrimi. M.T.A. Rap. no. 2268. Ankara.

RESİMLER (LEVHALAR)

LEVHA 1

- Şekil 1. *Orbulinoides beckmanni*, ombilikal görünüm,(ÖSK2, örnek no:7)
- Şekil 2. *Orbulinoides beckmanni*, ombilikal görünüm,(ÖSK2, örnek no:8)
- Şekil 3. *Orbulinoides beckmanni*, spiral görünüm, (ÖSK2, örnek no:7)
- Şekil 4. *Globigerinatheka luterbacheri*, ombilikal görünüm,(ÖSK2,örnek no:8)
- Şekil 5. *Globigerinatheka luterbacheri*, yandan görünüm, (ÖSK2,örnek no:5)
- Şekil 6. *Globigerinatheka barri*, ombilikal görünüm,(ÖSK2, örnek no:7)
- Şekil 7. *Globigerinatheka subconglobata*, ombilikal görünüm (ÖSK1,örnek no:11)
- Şekil 8. *Globigerinatheka subconglobata*, spiral görünüm,(ÖSK1,örnek no:11)
- Şekil 9. *Globigerinatheka index*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)
- Şekil 10. *Globigerinatheka mexicana*, ombilikal görünüm,,(ÖSK1, örnek no:11)
- Şekil 11. *Globigerinatheka kugleri*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:1)
- Şekil 12. *Globigerinatheka kugleri*, ombilikal görünüm, (ÖSK1, örnek no:5)

LEVHA 1



LEVHA 2

Şekil 1. *Globigerinatheka index rubriiformis*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:7)

Şekil 2. *Globigerinatheka index rubriiformis*, spiral görünüm, (ÖSK2,örnek no:7)

Şekil 3. *Globigerinatheka subconglobata* curryi, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no: 7)

Şekil 4. *Subbotina cryptomphala*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:3)

Şekil 5. *Subbotina cryptomphala*, spiral görünüm, (ÖSK2, örnek no:10)

Şekil 6. *Subbotina eocaena*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:7)

Şekil 7. *Subbotina eocaena*, spiral görünüm, (ÖSK2, örnek no:7)

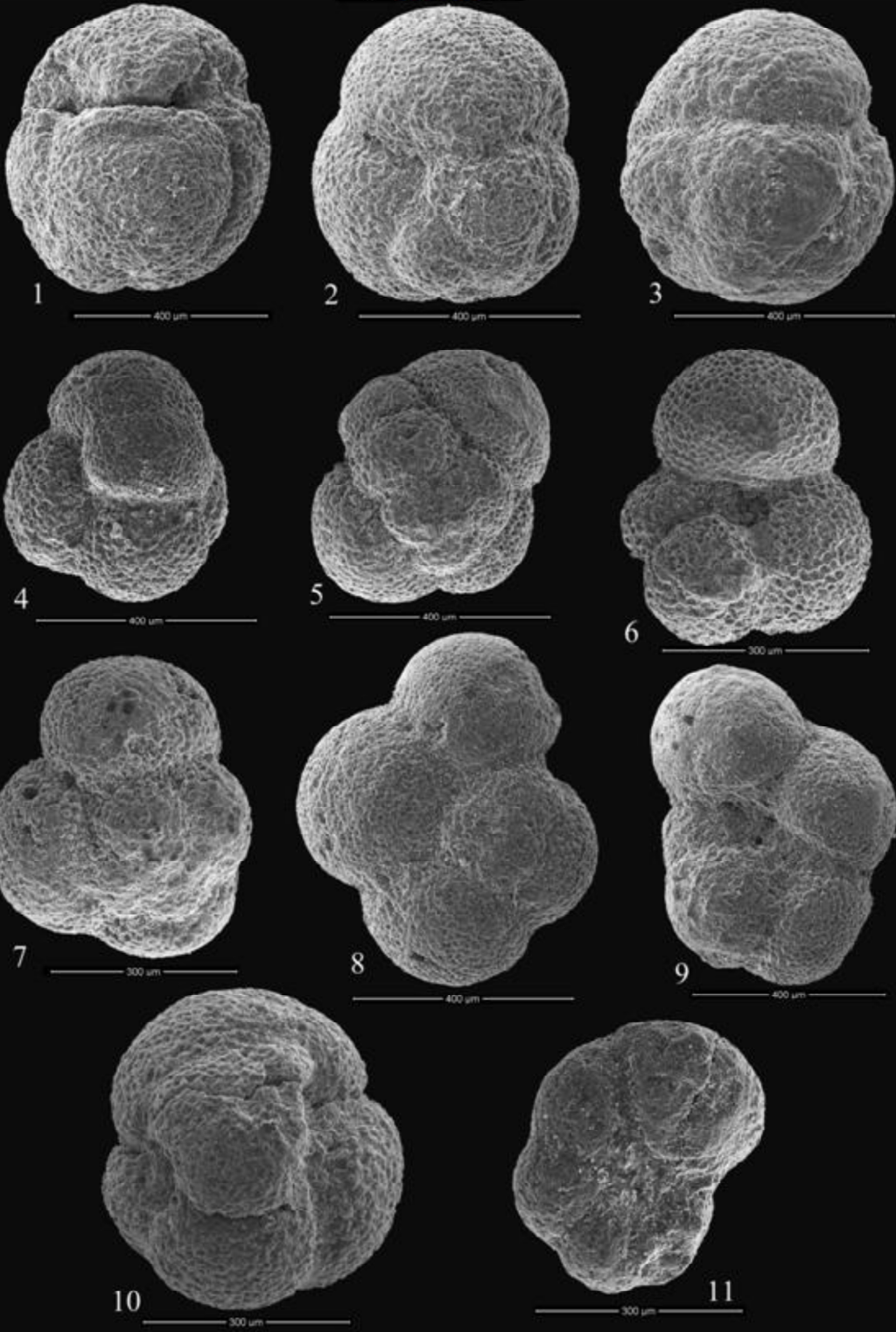
Şekil 8. *Subbotina hagni*, spiral görünüm, (ÖSK2, örnek no:8)

Şekil 9. *Subbotina hagni*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:5)

Şekil 10. *Globigerinatheka index*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:7)

Şekil 11. *Pseudohastigerina micra*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:8)

LEVHA 2



LEVHA 3

Şekil 1. “*Globigerinoides*” higginsi, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:17)

Şekil 2. *Catapsydrax unicavus*, ombilikal görünüm, (ÖSK1, örnek no:5)

Şekil 3. *Catapsydrax unicavus*, spiral görünüm, (ÖSK2, örnek no:5)

Şekil 4. *Turborotalia frontosa*, ombilikal görünüm(ÖSK2, örnek no:3)

Şekil 5. *Turborotalia frontosa*, spiral görünüm, (ÖSK1, örnek no:7)

Şekil 6. *Turborotalia frontosa*, yandan görünüm, (ÖSK1, örnek no:7)

Şekil 7. *Turborotalia frontosa*, ombilikal görünüm, (ÖSK1, örnek no:3)

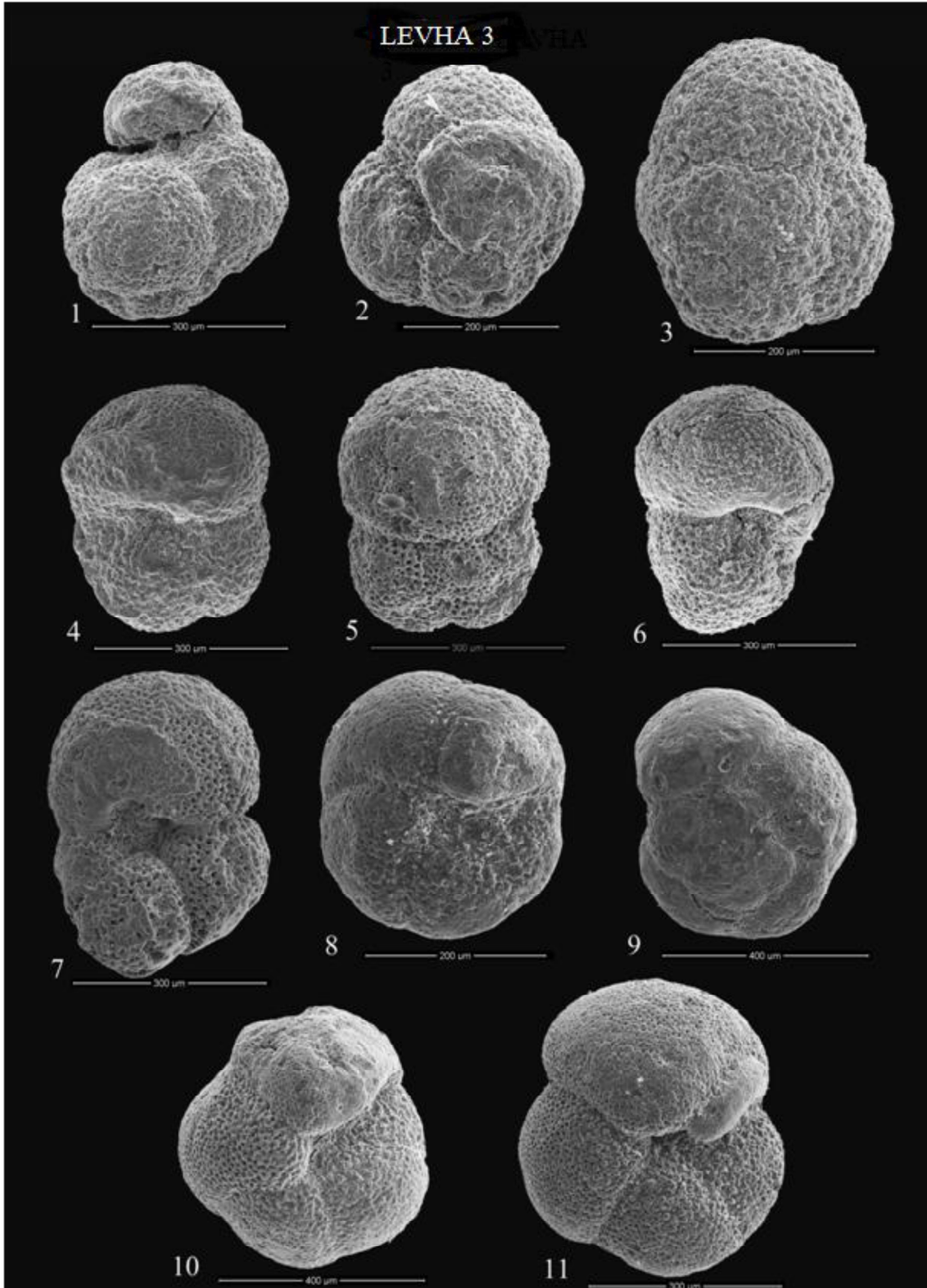
Şekil 8. *Turborotalia cerroazulensis*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:18)

Şekil 9. *Turborotalia pomeroli*, spiral görünüm(ÖSK2, örnek no:10)

Şekil 10. *Turborotalia pomeroli*, ombilikal görünüm, (ÖSK2, örnek no:10)

Şekil 11. *Turborotalia cerroazulensis*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:8)

LEVHA 3



LEVHA 4

Şekil 1. *Hantkenina dumblei*, ombilikal görünüm,(ÖSK1,örnek no:7)

Şekil 2. *Hantkenina australis*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:8)

Şekil 3. *Hantkenina australis*, spiral görünüm, (ÖSK2,örnek no:8)

Şekil 4. *Hantkenina mexicana*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:5),

Şekil 5. *Hantkenina mexicana*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:10)

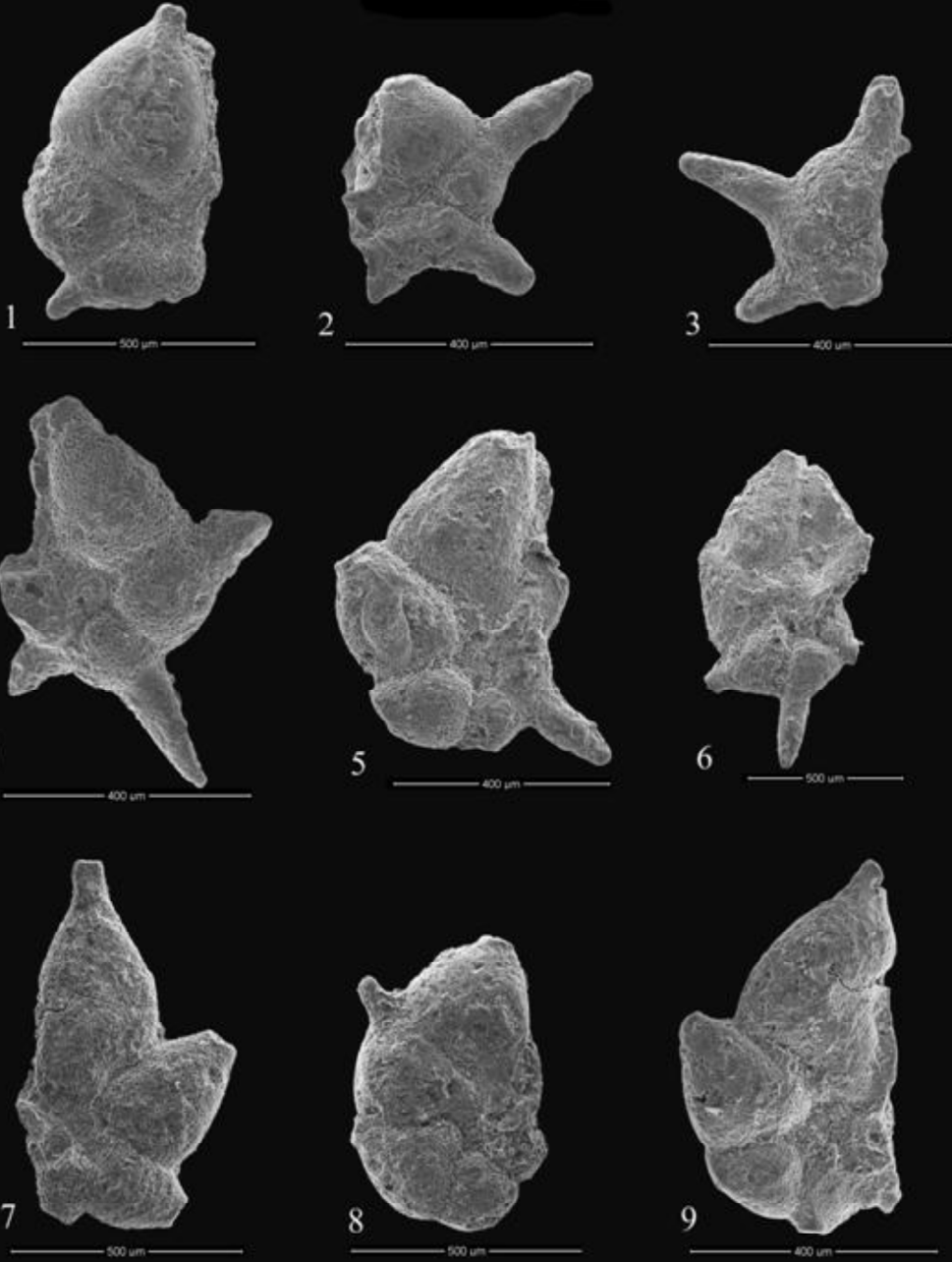
Şekil 6. *Hantkenina liebusi*, spiral görünüm, (ÖSK2,örnek no:5)

Şekil 7. *Hantkenina mexicana*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:8)

Şekil 8. *Hantkenina dumblei*, spiral görünüm, (ÖSK2,örnek no:5)

Şekil 9. *Hantkenina liebusi*, ombilikal görünüm,(ÖSK2,örnek no:8)

LEVHA 4



LEVHA 5

Şekil 1. “*Hastigerina*” *bolivariana*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:7)

Şekil 2. “*Hastigerina*” *bolivariana*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:7)

Şekil 3. “*Hastigerina*” *bolivariana*, yandan görünüm, (ÖSK1,örnek no:7)

Şekil 4. *Morozovella coronata*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:2)

Şekil 5. *Morozovella lehneri*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:7)

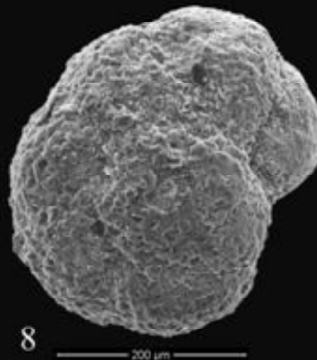
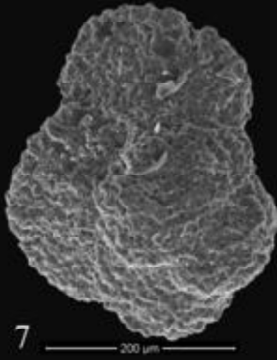
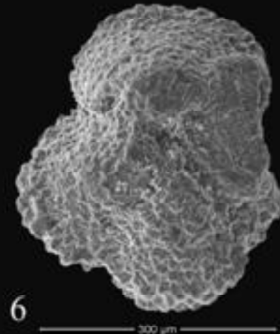
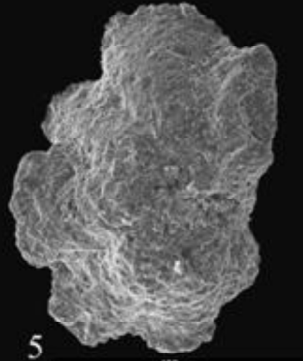
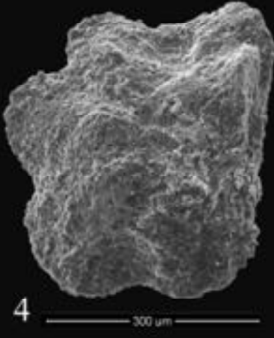
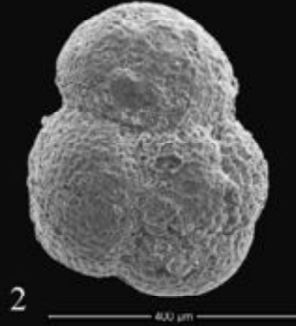
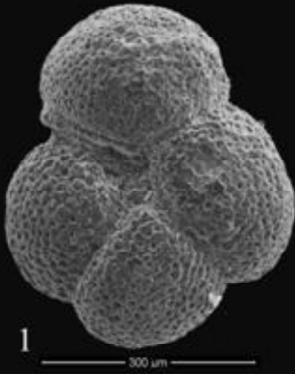
Şekil 6. *Morozovella spinulosa*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:6)

Şekil 7. *Morozovella spinulosa*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)

Şekil 8. *Acarinina broedermanni*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:1)

Şekil 9. *Acarinina broedermanni*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)

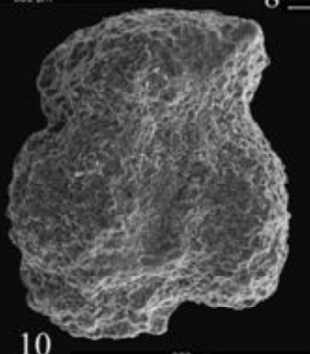
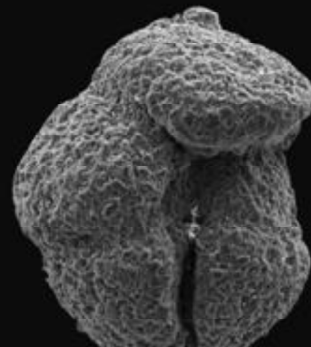
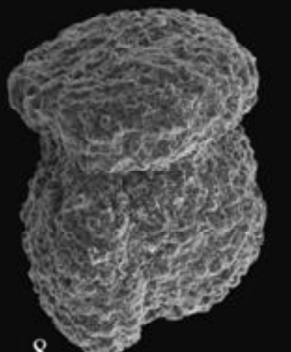
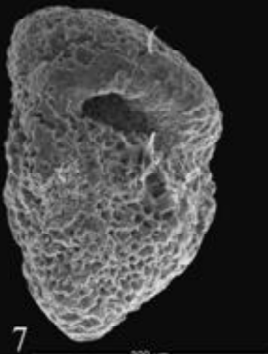
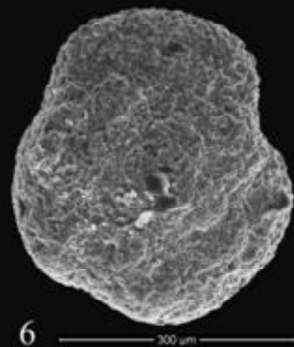
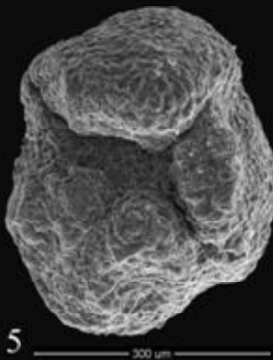
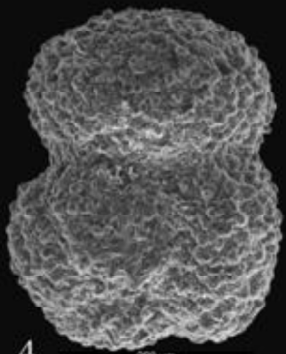
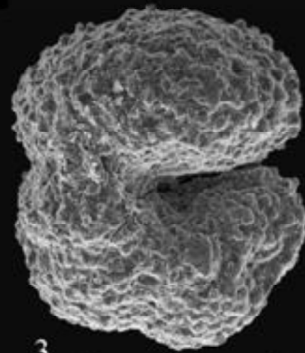
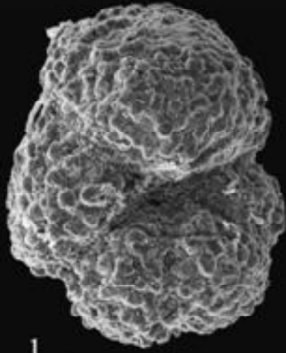
LEVHA 5



LEVHA 6

- Şekil 1.** *Truncorotaloides rohri*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)
- Şekil 2.** *Truncorotaloides rohri*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:5)
- Şekil 3.** *Acarinina praetopilensis*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:5)
- Şekil 4.** *Acarinina praetopilensis*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:7)
- Şekil 5.** *Acarinina bullbrooki*, ombilikal görünüm, (ÖSK2,örnek no:7)
- Şekil 6.** *Acarinina bullbrooki*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:5)
- Şekil 7.** *Acarinina bullbrooki*, yandan görünüm, (ÖSK2,örnek no:18)
- Şekil 8.** *Truncorotaloides topilensis*, ombilikal görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)
- Şekil 9.** *Acarinina pentacamerata*, ombilikal görünüm, (ÖSK3,örnek no:17)
- Şekil 10.** *Truncorotaloides topilensis*, spiral görünüm, (ÖSK1,örnek no:3)

LEVHA 6



LEVHA 7

1. *Nummulites vascus* Jolie ve Leymerie, dış görünüm
- 2,4 *Nummulites discorbinus* (Schlotherm), dış görünüm (Oltu,ÖSK1)
3. *Nummulites* sp., dış görünüm (ÖSK3)
5. *Asterigerina guerichi* Franke, dış görünüm (Oltu,ÖSK1)



1

200µm



2

200µm



3

500µm



4

500µm



5

100µm

LEVHA 8

1, 2. *Hemicristellaria hatchetigbeensis* Garrett, dış görünüm (Oltu, ÖSK1,2)

3. *Lenticulina* cf. *ellisori* Bowen, dış görünüm (Oltu, ÖSK1)

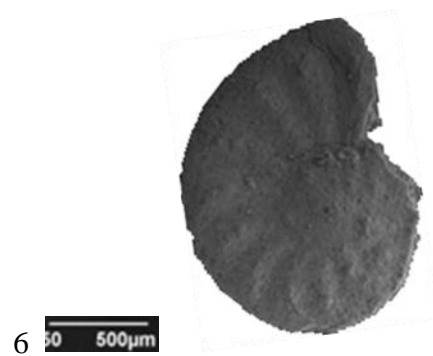
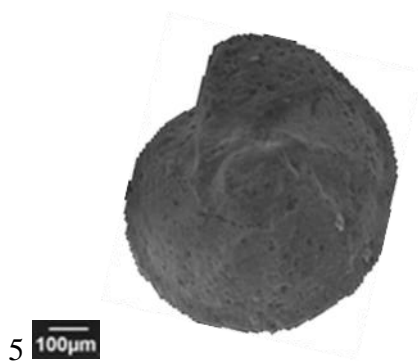
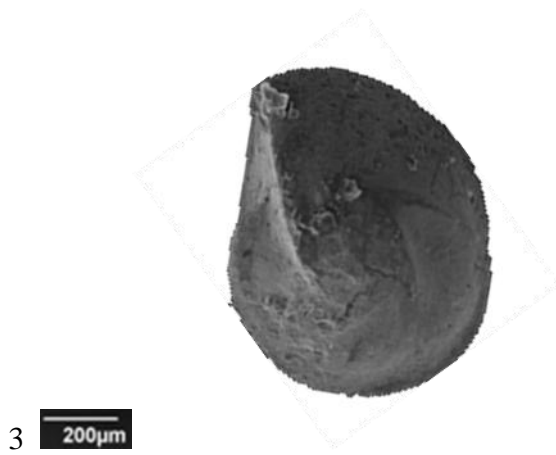
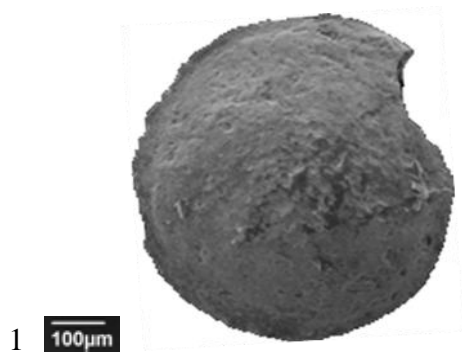
4. *Robulus becki* Rau, dış görünüm (Oltu, ÖSK1)

5. *Marginulina* sp..



LEVHA 9

1. *Lenticulina* sp. (ÖSK1,2).
2. *Vaginulina* sp., dış görünüm (Oltu).
3. *Lenticulina ellisori* Bowen, dış görünüm (Oltu ÖSK1,ÖSK2).
4. *Vaginulina* sp., dış görünüm (Oltu).
5. *Robulus arcato-striatus* (Hantken) var. *carolinianus* Cushman, dış görünüm (Oltu).
6. *Operculina complanata* (Defrance), dış görünüm.(Oltu)



LEVHA 10

1. *Guttulina* sp. (Oltu)

2. *Robulus becki* Rau, dış görünüm (Oltu,ÖSK1)

3. *Nodosaria* sp., dış görünüm (Oltu)

4. *Nummulites* sp., dış görünüm (Oltu,ÖSK1).

5. *Lenticulina becki* Serova, dış görünüm (Oltu,ÖSK1,2)



1 100µm



2 100µm



3 200µm



4 200µm



5 500µm

ÖZGEÇMİŞ

20.03.1983 Tunceli doğumlu Gönül GÜLMEZ. İlk ve orta öğretimini Tunceli’de tamamlayarak 2003-2009 öğretim yılında Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünde yüksek öğrenimine başladı. 2009 yılında Jeoloji Mühendis ünvanını aldı. Halen bir özel şirkette satış elamanı olarak çalışmaktadır.