

**SAFRANBOLU HAVZASI (KARABÜK) EOSEN YAŞLI
ÇÖKELLERİN FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ**

Jeo Müh. Derya SİNANOĞLU

Yüksek lisans Tezi

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA

ŞUBAT-2012

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAFRANBOLU HAVZASI (KARABÜK) EOSEN YAŞLI ÇÖKELLERİN
FORAMİNİFER BİYOSTRATİGRAFİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Jeo Müh. Derya SİNANOĞLU
(091116102)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 19 Ocak 2012

Tezin Savunulduğu Tarih: 24 Şubat 2012

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Meral KAYA (A.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Mehmet ÖNAL (İ.Ü)
Yrd. Doç. Dr. K. Kadir ERİŞ (F.Ü)
Yrd. Doç. Dr. Calibe KOÇ TAŞGIN (F.Ü)

ŞUBAT-2012

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında bana her türlü yardım ve kolaylığı gösteren danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Meral Kaya Çağlar'a teşekkür ederim.

Bu çalışmanın hazırlanması esnasında çalışma alanı ile ilgili eksik verileri sağlamama yardımcı olan ve aynı zamanda önerileriyle bana yol gösteren Prof. Dr. Muhittin Görmüş, Prof. Dr. Yaşar Eren, Prof. Dr. Ahmet Şaşmaz ve katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Calibe Koç Taşgın'a sonsuz teşekkür ederim.

Meslek hayatım boyunca örnek alacağım, bana verdiği destek ve katkılarından dolayı saygıdeğer hocam Prof. Dr. Mehmet Önal'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında her konuda yardımlarını benden esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Hicran İpek, Serpil Özer, Zeynep Baytaşoğlu ve Melek Sinanoğlu'na teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme içtenlikle teşekkürü borç bilirim.

Derya SİNANOĞLU
ELAZIĞ-2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
LEVHA LİSTESİ	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. İnceleme Alanı İle ilgili Çalışmalar	3
2.2. Eosen Bentik Foraminifer Sistematiği ile İlgili Çalışmalar	5
3. METERYAL VE METOD	9
3.1. Meteryal	9
3.2. Metod	10
3.2.1. Literatür Taraması	10
3.2.2. Arazi Çalışmaları	10
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları	10
3.2.3.1. Yıkama Örnekleri	10
3.2.3.2. Sert Kaya İnce Kesit Alımları	11
3.2.3.3. İri Bentik Foraminifer İnce Kesit Alımları	11
3.2.4. Büro Çalışmaları	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
4.1. Çalışma Alanı Ve Yakın Çevresinin Jeolojisi	13
4.1.1. Genel Jeoloji	13
4.1.2. Stratigrafi	15
4.1.2.1. Ulus Formasyonu (Üku)	15
4.1.2.2. Safranbolu Formasyonu (Ts)	20
4.1.2.3. Karabük Formasyonu (Tk)	23
4.1.2.4. Çerçen Formasyonu (Tç)	24
4.1.2.5. Soğanlı Formasyonu (Tso)	25

4.1.2.6	Akçapınar Formasyonu (Ta).....	26
4.1.2.7	Yörük Formasyonu (Tör).....	27
4.1.2.8	Yamaç Molozu (Ymo).....	27
4.1.2.9	Alüvyon (Qal).....	27
4.2.	Paleontolojik Bulgular.....	28
4.2.1.	Bentik Foraminifer Dağılımı.....	30
4.3.	Ölçülü Stratigrafik Kesitler.....	32
4.3.1.	ÖSK1 (Eskipazar K'yi).....	32
4.3.2.	ÖSK2 (Eskipazar GB'sı).....	35
4.3.3.	ÖSK3 (Bartın-Karabük Yol Ayrımı).....	37
4.3.4.	ÖSK4 (Ağaçkese).....	39
4.4.	Biyostratigrafi.....	41
4.4.1.	Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi.....	42
4.4.1.1.	SBZ: 15 Biyozonu (Orta Lütésiye 2).....	42
4.4.1.2.	SBZ: 16 Biyozonu (Geç Lütésiye):.....	44
4.5.	Ortamsal Yorum.....	44
4.6.	Sistemik Tanımlamalar.....	45
4.6.1.	Bentik Foraminifer Sistematiği.....	45
5.	SONUÇLAR	56
	KAYNAKLAR	57
	ÖZGEÇMİŞ	62
	LEVHALAR	63

ÖZET

Çalışma alanı, Karabük ilinin Safranbolu ilçesi civarında bulunan Safranbolu Havzası'nda yer almaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinde, yaşlıdan gence doğru, Ulus Formasyonu (Üku), Safranbolu Formasyonu (Ts), Karabük Formasyonu (Ta), Çerçen Formasyonu (Tç), Soğanlı Formasyonu (Tso), Akçapınar Formasyonu (Ta), Yörük Formasyonu (Tör), Yamaç Molozu (Ymo) ve Alüvyon (Qa) bulunmaktadır.

Yapılan araştırmada, 4 stratigrafik kesit ölçülerek, bu kesitlere ait bol fosilli ve ayrılmış tabakalardan örnekler alınmıştır. Bu örneklerde 250 adet ince kesit yapılmış ve bu ince kesitlerin mikroskopik incelemesi sonucu Orta-Geç Lütésiye'n'i karakterize eden 6 cins ve 11 tür tayin edilmiştir. Tanımlanan bu cins ve türler şunlardır: *Alveolina* gr. *elliptica* Sowerby, *Assilina exponens* (Sowerby), *Discocyclina* cf. *harrisoni* Vaughan, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. cf. discorbinus* Schaub, *N. millicaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub, *Rotalia* sp. Lamarck ve *Orbitolites* sp. Lamarck. Tayin edilen bu bentik foraminifere dayanılarak SBZ 15 ve SBZ 16 biyozonları ayırtlanmıştır. İnceleme alanındaki birimlerin litolojik özellikleri ve bentik foraminifer içeriklerinin değerlendirilmesi sonucu şelf ortamında çökeldiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bentik, biyostratigrafi, biyozon, Lütésiye, Safranbolu Havzası

SUMMARY

SAFRANBOLU BASIN (KARABUK) FORAMINIFERAL BIOSTRATIGRAPHY EOCENE SEDIMENTS

The study area is situated in Safranbolu Basin of around the Karabük city's Safranbolu. Study area and its surroundings, to elderly, young, Ulus Formation (Üku), Safranbolu Formation (Ts), Karabük Formation (Ta), Çerçen Formation (Tç), Soğanlı Formation (Tso), Akçapınar Formation (Ta), Yörük Formation (Tör), Slope Debris (Ymo), Alluvium (Qa) are available.

In this survey, 4 measured stratigraphic section, the cross-sections taken from samples of the fossiliferous layers and dissociated. These examples made of 250 thin sections, and microscopic examination of thin sections as a result of these 6 genera and 11 species that characterize the Late-Middle Lutetian have been appointed. Defined in this genus and species are as follows: *Alveolina* gr. *elliptica* Sowerby, *Assilina exponens* (Sowerby), *Discocyclus* cf. *harrisoni* Vaughan, *Nummulites aturicus* Joly and Leymerie, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. cf. discorbinus* Schaub, *N. millecaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub, *Rotalia* sp. Lamarck, *Orbitolites* sp. Lamarck. As determined on the basis of this benthic foraminifera SBZ 15 and SBZ 16 biozones been distinguished. Lithological units in the area and deposited in shelf benthic foraminifera have been observed as a result of evaluation of the content.

Keywords: Benthic, Biostratigraphy, Biozone, Lutetian, Safranbolu Basin

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. İnceleme alanı yer bulduru haritası.....	2
Şekil 4.1. Safranbolu ve civarının jeoloji haritası.....	14
Şekil 4.2. Safranbolu ve yakın civarının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	16
Şekil 4.3. Safranbolu ve Ulus Formasyon dokanağındaki Karabük Fayı.....	20
Şekil 4.4. %20 Sparit bağlayıcıdan oluşan fosilli kireçtaşı.....	22
Şekil 4.5. Safranbolu Formasyonu'ndan, kumlu kireçtaşı içerisindeki bir Gastropoda (G) görüntüsü.....	22
Şekil 4.6. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> 'daki bazı tür belirleme kriterleri.....	28
Şekil 4.7. <i>Nummulites</i> ve <i>Assilina</i> türlerinin bazı ayırtman özellikleri.....	29
Şekil 4.8. Safranbolu Havzası ve çevresindeki diğer havzalarla karşılaştırılmalı stratigrafik kesitler.....	30
Şekil 4.9. ÖSK'ların alındığı noktalar.....	32
Şekil 4.10. ÖSK1' de gözlenen Safranbolu Formasyonu.....	33
Şekil 4.11. ÖSK1.....	34
Şekil 4.12. ÖSK2' de gözlenen Safranbolu Formasyonu.....	35
Şekil 4.13. ÖSK2.....	36
Şekil 4.15. ÖSK3.....	38
Şekil 4.16. Ağaçkese-Safranbolu Formasyonu.....	39
Şekil 4.17. ÖSK4.....	40
Şekil 4.18. İnceleme alanındaki iri bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.....	41

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. Ölçülü stratigrafik kesitlere göre bentik foraminiferlerin dağılımı.....	31
Çizelge 4.2. İnceleme alanında ayırtlanan Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ).....	42
Çizelge 4.3. Paleosen-Eosen zaman skalası ve Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ) arasındaki korelasyon.....	43

LEVHA LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
LEVHA 1.....	64
LEVHA 2.....	66
LEVHA 3.....	68
LEVHA 5.....	70
LEVHA 7.....	74

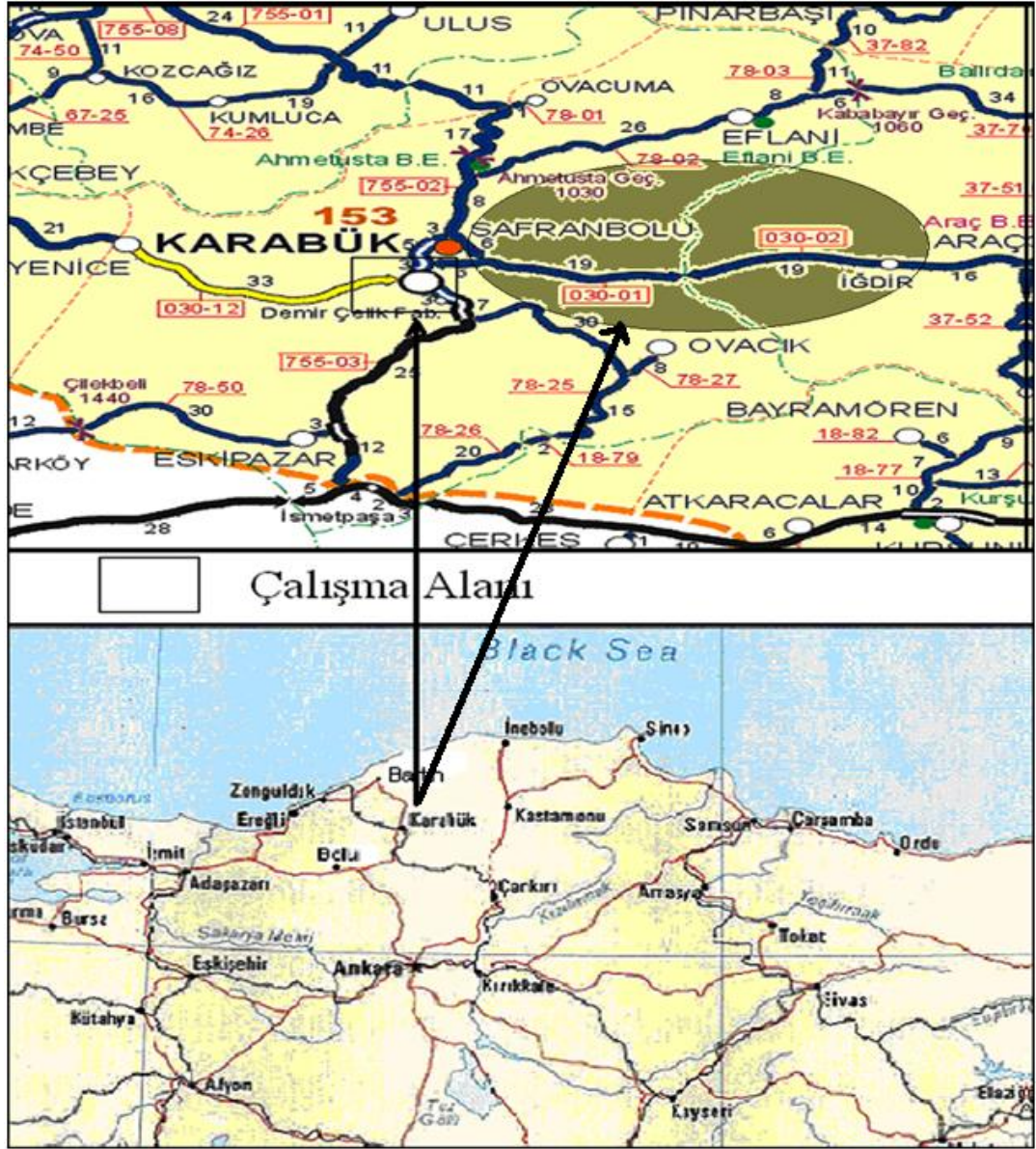
1. GİRİŞ

Bu araştırma, Fırat üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı olarak, Jeoloji Mühendisliği Genel Jeoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışma Karabük ilinin Safranbolu ilçesi civarında bulunan Safranbolu Havzası'nda gerçekleştirilmiştir. Safranbolu Havzası doğuda Araç'tan batıda Karabük'e kadar, güneyde Ovacık'tan kuzeyde Eflani'ye kadar Tersiyer molas havzası özelliğindedir. Boyabat havzasında olduğu gibi Eflani kuzeyinde Pre-Alpin temel üzerinde Üst Jurasik karbonatlarıyla başlayan ve Eosene kadar kesiksiz olan bir istif görülür. Eflani-Safranbolu arasında Paleozoyik veya Mesozoyik yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak Alt Eosen kireçtaşı gelir.

Safranbolu Havzası'nın bir diğer önemli özelliği de, Ovacık'tan geçen doğu-batı yönünde dizilimli resifal çökellerin güneyinde, karasal akarsu çökelleri ile ardalanmalı, denizel çökellerin bulunuşu, bu çizginin kuzeyinde ise; karasal katkıların azalması ve Eflani yöresinden sonra istifin bütünüyle denizel kumtaşı ve şeyllerden oluşmasıdır (Saner ve diğerleri, 1980). Bu özellikleriyle Safranbolu Havzası başlangıçta kuzeye doğru derinleşen bir havza iken, Üst Eosen'den sonra havzayı kuzeyden sınırlayan Pontid dağlarının yükselmesi ile bir dağlar arası havza biçimini kazanarak evrimini tamamladığı düşünülmektedir.

Çalışmanın amacı Safranbolu Havzası Tersiyer istifinin bentik foraminifer topluluğunu incelemektir. Yörede bulunan birimlerin litolojik özellikleri, birbirleriyle olan ilişkileri, Eosen yaşlı çökellerin bentik foraminifer içeriği, ortamları ve yaşları jeolojik tarihenin ortaya konmasında önem taşımaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan tez, 7 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümüdür. Bu kısımda çalışılan saha tanımlanmış, çalışmanın amacına değinilmiştir. İkinci bölümde materyal ve metod ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Üçüncü bölüm literatür bilgisini içermektedir. 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 paleontoloji bölümünde de ölçülü kesit yerlerindeki istif özellikleri ve foraminifer sistematigi irdelenmiştir. Sonuç bölümünde ise elde edilen veriler sunulmuştur.



Şekil 1.1. İnceleme alanı yer bulduru haritası.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. İnceleme Alanı İle İlgili Çalışmalar

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

Grancy (1937), Pekmezciler (1937) ve Lahn (1939), tarafından bölgedeki ilk çalışmalar, tam anlamıyla jeolojik olmasa bile, Karabük Demir-Çelik Fabrikasına kireçtaşı sağlanması amacıyla yapılmıştır. Her üç araştırmacı da, amaçları gereği, Karabük-Safranbolu Tersiyer havzasının kuzey kenarında ve KD-GB doğrultusunda uzanan *Nummulites*'li kireçtaşı kornişlerinin kimyasal bileşimi ve işletilebilirliği ile ilgilenmişlerdir (ODTÜ, 1986).

Blumenthal (1948), bölgenin jeolojisini konu alan fakat yeterince ayrıntılı olmayan 1/100.000 ölçekli ilk jeolojik çalışmayı yapmıştır. Bu araştırmacıya göre, Karabük-Tersiyer havzası bakışimsız bir senklinal olup, havzanın kuzeybatı kenarı daha kısa ve tektoniktir. Ancak sözü edilen bu tektonik ilişkinin niteliği, başka bir deyişle bindirme mi, devrilme mi yoksa normal fay mı olduğu belirgin değildir. Havzanın temeli, Eosen öncesi yaşlı fliş ve metamorfitlelerden oluşurken, havzanın içini Orta Lütésiyen yaşlı *Nummulites*'li kireçtaşları ve kırıntılı kayalarla doldurur (ODTÜ, 1986).

Yılmaz Güner (1975), Safranbolu - Karabük Havzası'nda Eosen tabanda kireçtaşları ile başlamakta, kumlu killi seviyelerle devam etmekte, bunların üstüne kumtaşı konglomera ardalanmasından oluşmuş bir birim gelmekte, inceleme bölgesinde Eosenin en üst seviyelerinde ise tabandakine benzer özellikte kireçtaşları yer almaktadır. Eosen kayaları bu havzanın inceleme bölümünde, dar bir bölge dışında, çok küçük eğimlidir; hiç bir önemli kıvrımlanmanın olmadığını söylemiştir.

Saner ve diğ. (1980), Safranbolu Havzası doğuda Araç'tan batıda Karabük'e kadar, güneyde Ovacık'tan kuzeyde Eflani'ye kadar Tersiyer molas havzası nitelikleriyle belirlenen bir havzadır. Boyabat havzasında olduğu gibi Eflani kuzeyinde pre-Alpin temel üzerinde Üst Jurasik karbonatlarıyla başlayan ve Eosene kadar kesiksiz olan bir istif görülür. Eflani-Safranbolu arasında Paleozoyik veya Mesozoyik yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak Alt Eosen kireçtaşı gelir. Daha güneyde ve Araç yöresinde aynı kireçtaşı yitimi karmaşığı üzerinde bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Safranbolu havzasının bir diğer

önemli özelliği de, Ovacık'tan geçen doğu-batı yönünde dizilimli resifal çökellerin güneyinde karasal akarsu çökelleri ile ardalanmalı denizel çökellerin bulunuşu, bu çizginin kuzeyinde ise karasal katkıların azalması ve Eflani yöresinden sonra istifin bütünüyle denizel kumtaşı ve şeyllerden oluşmasıdır. Bu özellikleriyle Safranbolu Havzası başlangıçta kuzeye doğru derinleşen bir havza iken, Üst Eosenden sonra havzayı kuzeyden sınırlayan Pontid dağlarının yükselmesi ile bir dağlararası havza biçimini kazanarak evrimini tamamladığı düşünülmektedir.

Yergök vd. (1987), çalışma alanı ve yakın çevresinde, yaşlıdan gence doğru; Ulus Formasyonu (Ku), Safranbolu Formasyonu (Tsa), Karabük Formasyonu (Tka), Çerçen Formasyonu (Tkaç), Soğanlı Formasyonu (Tso), Akçapınar Formasyonu (Ta), Yörük Formasyonu (Tör), Yamaç Molozu (Ymo), Alüvyon (Qa) bulunduğunu saptayarak bu formasyonları 1/25.000 ölçeğinde haritalanmış ve stratigrafi kurallarına göre ayrı ayrı adlanmıştır.

Ali Koçyiğit (1987), Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası'nın güneybatı kesimi devrik kıvrımlar ve ters faylarla daralırken, kuzeydoğu kesimi daha geniş kalmış ve günümüzdeki şekline yakın bir görünümü Üst Lütésiyen sonunda kazanmış olduğunu ileri sürmüştür. Diğer taraftan, aynı havzanın güney kenarı da Eskipazar batısından başlayarak Bolu Ovası doğu ucuna değin yer yer güneye eğimli bindirme faylarıyla sınırlanmıştır ve Anadolu Napı, güneyden kuzeye doğru Eosen tortulları üzerine bindirmiştir, Havzanın Cildikısık dolayındaki güney kenarı ise, ters faylı olmamakla birlikte, oldukça yükselmiş ve katman eğimleri 50-70 dereceye değin değişmiştir. Sonuç olarak, Karabük - Safranbolu Tersiyer Havzası Lütésiyen sonunda oluşmuş bir dağarası havzası özelliği taşıdığını vurgulamıştır.

Karabük İl Çevre Durum Raporu (2004), Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası tümüyle Eosen yaşlı tortul kayalarla dolu huni biçiminde bir alandır. Bu havza tektonik niteliklidir. Bölgede Paleozoik yaşlı formasyonlar sınırlı alanlarda yüzeylemiştir. En üstte yatay ve yataya yakın katmanlı birimler Senozoik yaşlı formasyonlardan oluşmuştur. Akarsu vadilerinde Kuvaterner yaşlı alüvyon çökelleri en genç birimleri oluşturur. Kuzey Anadolu Dağları'nın bir parçası olan Karabük'teki dağlar, ana çatısı Alp Orojenezini taşıyan kıvrımlı dağlardır. Üçüncü jeolojik zamanda oluşan kireçtaşı araziler geniş alanları kaplar. Kireçtaşları arasında kumlu ve killi tabakalar bulunmaktadır. Kuvaterner (IV. jeolojik) zamanda Ovacık çevresinde kalker tabaka alanı oluşmuştur. Vadiler ise Kuvaterner'de akarsu gelişmesiyle meydana gelmiştir. Safranbolu ve Eflani yöresinde zengin mermer

yatakları oluşmuştur. Bunun yanında Eflani'de çakmaktaşı ve kömür yatakları da bulunmaktadır. Ovacık'ta alçı taşı, gnays ve bazaltlar da görülmektedir. Ayrıca Yenice'de dolomit ve kuvarsit, Eflani'de kuvarsit yataklarına rastlanmaktadır. Karabük'te farklı dönemlere ait jeolojik oluşumlar görülmektedir. Farklı yerlerde, farklı litolojik özelliklerle oluşan bu birimler farklı zamanlardaki tektonik olaylarla kıvrılmış, kırılmış, yer yer çöküntü yer yer yükselmeler meydana getirmişlerdir.

2.2. Eosen Bentik Foraminifer Sistematığı ile İlgili Çalışmalar

Türkiye'de Tersiyer bentik foraminiferleri ile ilgili olarak birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Avşar (1989a-b, 1991 a-b, 1992 a-b, 1994), Dacı (1951), Dizer (1956, 1962, 1965, 1968), Meriç (1981), Örcen (1986, 1992), Özyeğin (1978), Sirel (1967, 1975, 1976), Sirel ve Gündüz (1976)'dır.

Dizer (1953, 1956, 1962, 1965, 1968), İstanbul, Kastamonu, Akhisar, Haymana Nummulitleri'nin sistematığını incelemiştir.

Meriç (1965), Kahta (Adıyaman) kuzey bölgesinin Eosen Nummulit faunasını incelemiştir.

Meriç (1981), Kahta ilçesi ile Fırat nehri arasındaki bölgede, Kahta çayının doğu ve batısında, Lütesiyen (Ponsiyen) yaşlı zengin bir Nummulit faunası içeren Midyat Formasyonu'nda çalışmıştır. Bölgede Anbar koyu kuzeyinde ve Fırat nehri kuzey yakasındaki tortul istifin üst seviyelerinin Priaboniyen yaşlı olduğunu saptamış, ayrıca bölgedeki Lütesiyen yaşlı çökelleri, içerdikleri faunaya göre Alt ve Üst Lütesiyen olarak ikiye ayırmıştır.

Sirel (1967, 1975, 1976), Polatlı ve Haymana yörelerinden değişik Nummulit türleri tanımlamıştır.

Sirel ve Gündüz (1976), ise Haymana'nın kuzeyinde bulunan bölgede Üst Paleosen (İlerdiyen), Alt Eosen (Kuiziyen) ve Orta Eosen (Lütesiyen) çökelleri içindeki *Nummulites fraasi* de la Harpe, *N. prelucasi* (Douville), *N. exilis* Douville, *N. aff. silvanus* Schaub, *N. planulatus* (Lamarck), *N. subatacicus* Douville, *N. atacicus* Leymerie, *N. parschi* (de la Harpe), *N. irregularis* (Deshayes), *N. globulus* Leymerie, *N. granifer* Douville, *N. laevigatus* (Bruguiere), *N. lehneri* Schaub, *N. pinfoldi* Davies, *Assilina pustulosa* Doncieux, *Ass. placentula* (Deshayes), *Ass. exponens* (Sowerby), *Ass. spira* (de Roissy), *Ass. aff. aspera* Doncieux, *Alveolina cucumiformis* Hottinger, *A. subtilis* Hottinger, *A.*

bayburtensis Sirel, *A. çayrası* Dizer, *A. canavarii* Checchia ve Rispoli türlerinin sistematik tanımlamaları ve stratigrafik dağılımları çalışılmış, ayrıca bölgenin kısaca stratigrafisi verilmiştir.

Özyeğin (1978), çalışmasında, Haymana bölgesi güneyinde bulunan Nummulites'lerin sistematik tanımlamalarına yer vermiştir. Yöreden derlenen *Nummulites planulatus* (Lamarck), *N. rotularius* (Deshayes), *N. preluçasi* (Douville), *N. aquitanicus* (Benoist), *N. gallensis* (Heim), *N. parschi* (de la Harpe), *N. irregularis* (Deshayes), *N. distans* (Deshayes), *N. millecaput* Boubee, *N. uranensis* (de la Harpe), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. brongniarti* (d'Archiac ve Haime), *N. crassus* (Boubee) ve *N. perforatus* (Montfort) türlerinin kavkı şekli, ağ yapısı, granül, sarılım, bölme şebekesi ve loca şekilleri ayrıntılı şekilde incelenmiş olup, ayrıca her bir türün Türkiye ve Dünya daki dağılımlarına da değinilmiştir.

Örçen (1986), Medik-Ebreme (KB Malatya) dolayında yaptığı doktora çalışmasında Geç-Orta Eosen zaman aralığında *Nummulites pinfoldi* Davies, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N. puschi* d'Archiac, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. perforatus* (Montfort), *N. prefabianii* Varentsov ve Menner, *N. fabianii* (Prever), *N. chavannesi* de la Harpe, *N. incrassatus* de la Harpe türlerinin tanımlarını vermiştir.

Avşar (1989a), Elazığ bölgesinin kuzeybatısında yaptığı çalışmalarda, Tersiyer yaşlı kayaç birimlerinin içerdikleri fosil toplulukları olan *Nummulites perforatus* (Montfort), *N. fabianii* (Prever), *N. striatus* (Bruguiere), *Halkyardia minima* (Liebus), *Linderina brugesii* (Schlumberger), *Chapmanina gassinensis* (Silvestri), *Praebullalveolina afyonica* Sirel ve Acar gibi bentik foraminiferleri tanımlamıştır.

Avşar (1989b), Elazığ bölgesindeki Kırkgeçit Formasyonu'nun *Nummulites fabianii* ve *N. perforatus* zonlarını belirleyerek, biyozonların fosil topluluklarını vermiş ve Türkiye'deki diğer sahalarla karşılaştırmıştır.

Şafak (1990), Malatya kuzeybatısının Medik-Ebreme yöresinde Üst Lütesiyen ostrakod faunasını saptamış ve birimin litoral ve sığ denizel nitelikte olduğunu vurgulamıştır.

Avşar (1991a)'ın başka bir araştırmasında Terzikoy (Amasya) yöresi Eosen (Lütesiyen) çökellerinde bulunan bazı *Nummulites* türlerinin sistematik incelemesi yapılmış ve biyostratigrafik özellikleri belirlenmiştir. Bu araştırmaya göre yörede yüzeyleme veren killi kireçtaşları içerisinde *Nummulites laevigatus* (Bruguiere), *N. lehneri* Schaub ve *N. uranensis* (de la Harpe) olmak üzere 3 tür tanımlanmıştır.

Avşar (1991b)'ın aynı yıl içerisinde yapmış olduğu diğer bir çalışmada Uzunlu (Boğazlıyan-Yozgat) yöresi Eosen (Lütesiyen) birimleri içerisinde yer alan killi kireçtaşlarından *Nummulites perforatus* (Montfort), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime ve *N. prefabianii* Varentsov ve Menner türlerinin sistematik tanımları yapılmış ve stratigrafik yayılımları verilmiştir.

Avşar (1992a) Belcik (Yıldızeli-Sivas) yöresinde Eosen (Lütesiyen) yaşlı kireçtaşları içerisinde tanımlanan *Nummulites millecaput* Boubee, *N. obtusus* (Sowerby), *N. perforatus* (Montfort), *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime ile *N. gizehensis* (Forskal) türlerinin sistematik tanımlarını ve sistematik dağılımlarını incelenmiştir.

Avşar (1992b), Namrun (İçel) yöresinde Paleojen çökelleri içerisinde gözlenen bentik foraminifer faunasının sistematik tanımlamasını yapmıştır.

Avşar (1992b)'a göre, yörede bulunan Kumlu-killi kireçtaşları içerisinde *Alveolina subpyrenaica* Leymerie, *A. moussoulensis* Hottinger ve *A. varians* Hottinger; killi kireçtaşlarında *A. cf. Levantina* Hottinger, *A. cf. violea* Checchia-Rispoli, *A. multicanalifera* Drobne, *Nummulites globulus* Leymerie, *N. partschi* de la Harpe, *N. burdigalensis* (de la Harpe), *Lockhartia conditi* (Nuttal), *L. hunti* Ovey ve Eosen yaşlı killi kireçtaşları içinde de *Alveolina tenuis* Hottinger, *A. frumentiformis* Schwager, *A. stipes* Hottinger, *A. munieri* Hottinger, *Nummulites uranensis* (de la Harpe), *N. lehneri* Schaub, *Assilina exponens* (Sowerby) ve *Sphaerogypsina globulus* (Reuss) türlerine rastlanmıştır.

Aynı araştırmacı (Avşar, 1994) Akçadağ-Hasanağa Deresi (B Malatya) dolaylarından Geç Lütesiyen'de *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. beaumonti* d'Archiac ve Haime, *N. perforatus* (Montfort), *N. prefabianii* Varentsov ve Menner türlerinin varlığına değinir.

Örçen (1992), Gemlik (Bursa) güney-güneydoğusunda Kuiziyen-Lütesiyen aralığından tanımlanan *Nummulites*'lerin stratigrafik yayılımları ve evrimini ortaya koymuştur. Çalışmada sözü edilen türler *Nummulites beaumonti* d'Archiac, *N. millecaput* Boubee, *N. pinfoldi* Davies, *N. preaturicus* Schaub, *N. uranensis* (de la Harpe), *N. gallensis* (Heim), *N. planulatus* Lamarck, *N. burdigalensis* de la Harpe ve *N. rotularius* (Deshayes) olarak verilmiştir.

Avşar (1996), Elazığ (Doğu Türkiye) yöresinde bulunan Türkiye ve Akdeniz ülkelerinde nadiren görülen *Praebullalveolina afyonica* Sirel ve Acar ve *Alveolinidae*,

Peneroplidae ve Miliolidae formlarıyla birlikte Geç Eosen yaslı i platform çökellerinin yeni dizisinin görünümü hakkında araştırmalar yapmıştır.

Akgünlü (2003), Çamardı (Niğde) yöresinin Tersiyer (Eosen) istifinin bentik foraminifer topluluğunu incelemiştir.

Eraslan (2006), Bağlum-Kazan (KB Ankara) yöresinin Eosen stratigrafisini ve bentik foramiiniferlerini incelemiştir.

3. METERYAL VE METOD

3.1. Meteryal

Çalışma alanı Karabük ilinin Safranbolu ilçesi sınırları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin kuzeybatısında bulunan Orta Eosen yaşlı Safranbolu Formasyonu içerisindeki bentik foraminiferler çalışılarak tür ve cins tayini yapılmaya çalışılmıştır.

Karabük; kuzeyde Bartın, kuzey doğuda Kastamonu, güneydoğuda Çankırı, güneybatıda Bolu, batıda Zonguldak illeriyle sınırlanmıştır (Şekil 1). Karabük İlinin 5 ilçesi vardır. Bunlar; Eflani, Eskipazar, Safranbolu, Ovacık, Yenice ilçeleridir. Yüzölçümü 1376 km² olan Karabük İli 41 00' ve 41 20' kuzey enlemleri ile 32 60' ve 32 80' doğu boylamları arasında yer alır. Batı Karadeniz bölgesinin iç kısmında bulunur. Karabük İl merkezinin deniz seviyesinden yüksekliği 280 m olmasına rağmen kent merkezinde 400 m'yi bulan mahalleler, kent civarında 2000 m' yi bulan yükseltiler bulunmaktadır. Karabük İli Bolu-Kastamonu karayolu üzerine kurulmuştur. Kent topoğrafyası kentin gelişimini engelleyecek niteliktedir.

Bu alanlar Karabük İl merkezi ile muhtemel gelişme alanlarını kapsamaktadır. Şehri üçe bölen kuzey doğu yönünden gelen Araç Çayı ile güney doğudan gelen Soğanlı Çayı'nın birleşmesi ile oluşan ve güneybatıya devam eden Yenice Çayı doğrultusunda uzanan yüksek tepeler, şehrin düzenli bir şekilde büyümesini engelleyerek düzlükler üzerinde gelişmesini sağlamıştır. Şehrin doğusunda Tepedağ, kuzeyinde Tekirdağ, güneyinde Aladağ, kuzeybatısında Karakaya, güneybatısında Karadağ ve Keltepe, güneydoğusunda ise Çakmak Dağı bulunur.

Ilıman iklim kuşağında yer alan Karabük ili Karadeniz' in yağışlı saha ve kurak iklimi arasında kalan İç Anadolu Bölgesi sınırı yakınında kalmaktadır. Yazları serin ve kışları ılık geçen bölgede yıllık ortalama sıcaklık 13⁰C olup Ocak ayı ortalaması 30⁰C, Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 23⁰C' dir. Karabük'te ortalama yıllık sıcaklık farkı ise 20⁰C' dir. Bölgede gece-gündüz arası sıcaklık farklılıkları büyük bir oynama göstermez. Ortalama nispi nem % 60 civarındadır.

3.2. Metod

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

3.2.1. Literatür Taraması

Bu araştırma için yapılan literatür taraması, inceleme alanında daha önce yapılan jeolojik çalışmaların derlenmesi ile başlamıştır. Ayrıca daha önceki araştırmacıların hazırladığı 1/25000 ölçekli jeoloji haritası sağlanmıştır. Arazi çalışmalarında kullanılmak üzere jeolog çekici, pusula, şeritmetre, örnek alma poşetleri vb. araçlar temin edildikten sonra arazi çalışmalarına geçilmiştir.

3.2.2. Arazi Çalışmaları

Sahada, özellikle Eosen bentiklerini içeren Safranbolu Formasyonu'na ait mostralarda dört 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 formasyondan yönlü kaya örnekleri, yumuşak litolojilerden yıkama örnekleri ile tane fosil içeren noktasal ve sistematik örnek derlenmiştir.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araştırmanın en ağırlıklı kısmını laboratuvar çalışmaları oluşturur. Bunlar; örnek hazırlığı/yıkama, yıkanmış örneklerin ayıklanması ile bunlar içerisindeki bentik foraminiferlerin binoküler mikroskop aracılığıyla ayırtlanması ve ince kesit yapımı aşamalarıdır.

3.2.3.1. Yıkama Örnekleri

Sahadan derlenen ayrıışmış kumlu killi kayalardan yıkama örnekleri yapılmıştır ve numuneler öncelikle iyi bir şekilde yıkanıp kurutulmuştur. Daha sonra %17'lik Hidrojen

peroksit çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir. Bekletim süresinden sonra süzülüp, fırında veya sıcak bir ortamda kurutulması sağlanmıştır. En son olarak ise 0,125-0,250 meşlik eleklerden elenerek binoküler mikroskop altında foraminiferler ayıklanmıştır.

3.2.3.2. Sert Kaya İnce Kesit Alımları

Kireçtaşı ve kumtaşı gibi sert kayaların ince kesitleri Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır. Kesit alımlarında izlenen yol; sert kayalar öncelikli olarak laboratuvardaki Petrocat makinasına yerleştirilerek birkaç mm kalınlıkta kesilir. Lam üzerine yapışacak yüzeyin bir cam levha üzerinde aşındırıcı demir tozlarıyla pürüzleri giderilir, benzer şekilde lamın yapışacak yüzeyi de demir tozunda aşındırılır. Isıtıcı yardımıyla kanada balzamu ya da 404 çelik yapıştırıcı ile örnek hava kalmayacak şekilde cama yapıştırılır. Az bir müddet soğuma sonrasında örneklerin Petrohin makinasında incelenmesi sağlanır. Mikroskop altında incelenebilecek kalınlığa getirmek için ise lama yapışmış örnek cam üzerinde ince demir tozları ile iyice aşındırılır ve istenilen kalınlıkta ince kesit alımı sağlanmış olur.

3.2.3.3. İri Bentik Foraminifer İnce Kesit Alımları

Nummulites, *Assilina* ve *Discocyclina* gibi mm boyutundaki Eosen bentiklerinin ekvatoryal ve incekesit alımları yine Jeoloji Mühendisliği Bölümü incekesit laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Özellikle bu formların tanımlanmalarında ekvatoryal kesitler önem taşımaktadır. Bu nedenle ince kesit yapılmadan önce bireylerin dış yüzey görünüşleri not edilerek kalınlıkları ölçülmüştür. Dış görünüşlerinin daha net görülebilmesi amacıyla örnekler %17'lik HCl içerisinde bekletilmiştir. İnce kesit alımlarında izlenen yol şu şekildedir; her bireyin ekvatoryal ince kesiti alınırken birey cam levha üzerinde demir tozları yardımıyla aşındırılır. İlk locanın görünüp görünmemesi mikroskop altında kontrol edilir. İlk loca görüldüğünde, bireyin aşınmış yüzeyi, daha önceden bir tarafı demir tozu ile matlaştırılmış lam üzerine ısıtıcı yardımıyla kanada balzamu kullanılarak yapıştırılır. Mikroskop altında inceleyebilmek ve yüzeyin istenilen kalınlığa indirilebilmesi için cam üzerinde aşındırıcı tozlarla tekrar aşınması sağlanır. Değinilen formların aksiyal ince kesitleri de benzer şekilde yapılmıştır.

3.2.4. Büro Çalışmaları

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

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

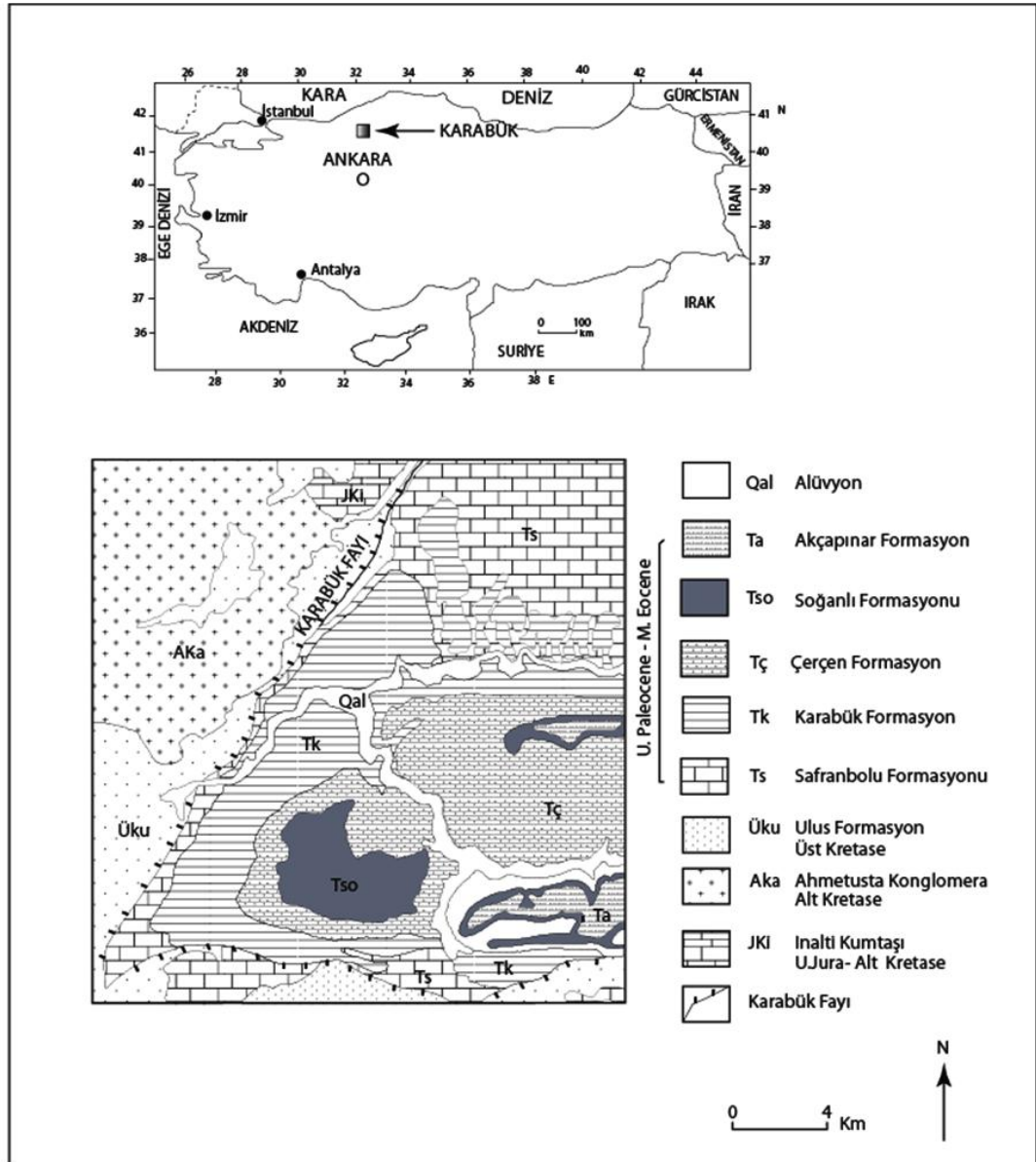
4.1. Çalışma Alanı Ve Yakın Çevresinin Jeolojisi

4.1.1. Genel Jeoloji

Çalışma bölgesi Türkiye tektonik birliklerinden Pontidler üzerinde ve Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası'nın kuzey kenarında yer alır. Sözü edilen bölgede ve yakın dolayında yüzeyleyen önemli kaya birimleri ve jeolojik yapılar arasında yaşlıdan gence doğru, düşük dereceli metamorfizmlerden oluşan Jura öncesi yaşlı kayalar; çoğunlukla karbonatlardan oluşan, Jura-Kretase yaşlı sedimanter istif, Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitleri içeren ve fliş fasiyesiyle temsil edilen, Baremiyen-Albiyen yaşlı Çağlayan Formasyonu, Eosen yaşlı volkanotortul istif, Eosen yaşlı sığ denizel ve karasal tortulları kapsayan Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası, sözü edilen birimlerin hemen tümüyle değişik tektonik ilişki sunan ve ofiyolitli melanjla temsil edilen Anadolu Napı, çalışma alanını KB-KD doğrultusunda kat eden Karabük Tektonik Hattı ve günümüzde etkinliğini sürdüren Kuzey Anadolu Fay Kuşağı sayılabilir (ODTÜ, 1986). Çalışmaya konu olan Karabük İli, çoğunlukla, Karabük-Safranbolu Tersiyer Havzası'nın Alt Lütesiyen yaşlı ince kırıntıları (silttaşı-marn) üzerine kurulu olup, zaman zaman kütle hareketleri gibi doğal olaylara sahne olmaktadır. Bölgedeki ilk çalışmalar, tam anlamıyla jeolojik olmasa bile, Karabük Demir-Çelik Fabrikasına kireçtaşı sağlanması amacıyla Grancy (1937), Pekmezçiler (1937) ve Lahn (1939) tarafından yapılmıştır. Bölgenin jeolojisini konu alan fakat yeterince ayrıntılı olmayan 1/100.000 ölçekli ilk jeolojik çalışma Blumenthal (1948) tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacıya göre, Karabük-Tersiyer Havzası bakışimsız bir senklinal olup, havzanın kuzeybatı kenarı daha kısa ve tektoniktir. Ancak sözü edilen bu tektonik ilişkinin niteliği, başka bir deyişle bindirme mi, devrilme mi yoksa normal fay mı olduğu belirgin değildir. Havzanın temeli, Eosen öncesi yaşlı fliş ve metamorfizmlerden oluşurken, havzanın içini Orta Lütesiyen yaşlı *Nummulites*'li kireçtaşları ve kırıntılı kayalarla doldurur (ODTÜ, 1986). Daha sonraki yıllarda, Karabük İlçesi İmar Planına temel olmak üzere, yerleşim alanı ve yer kaymalarını konu alan jeolojik raporlar hazırlanmıştır. Bu raporlarda Karabük yerleşim alanındaki kayalar, ilkin Kuvarterner ve Tersiyer gibi zaman birimlerine, daha sonra da kaya türü olarak sınıflandırılmış; su baskını

ve yer kaymalarından söz edilmiş ve yerleşim alanı, yer kayması temel alınarak bölgeleştirilmiştir (ODTÜ, 1986).

Çalışma alanı ve yakın çevresinde, yaşlıdan gence doğru; Ulus Formasyonu (Üku), Safranbolu Formasyonu (Ts), Karabük Formasyonu (Tk), Çerçen Formasyonu (Tç), Soğanlı Formasyonu (Tso), Akçapınar Formasyonu (Ta), Yörük Formasyonu (Tör), Yamaç Molozu (Ymo), Alüvyon (Qal) bulunmaktadır (Yergök vd. 1987).



Şekil 4.1. Safranbolu ve civarının jeoloji haritası (Saner vd., 1980'den basitleştirilerek alınmıştır).

4.1.2. Stratigrafi

Karabük İlçesi ve yakın dolayında Üst Mesozoyik, Alt Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı kayalar yüzeyler. Üst Mesozoyik yaşlı kayalar, genelde fliş fasiyesinde olup, Tersiyer Havzası'nın temelini oluşturur. Havzanın içinde ise, egemen olarak Alt Lütesiyen yaşlı ince klastikler (silttaşı, marn, kiltası), *Nummulites*'li kumlu kireçtaşları ve Kuvaterner yaşlı fakat iki ayrı dönemde oluşmuş akarsu tortulları yüzeyler. Bu kaya birimleri 1/25.000 ölçeğinde haritalanmış ve stratigrafi kurallarına göre ayrı ayrı adlanmıştır. Bunlar, yaşlıdan gence doğru, aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Yergök vd. 1987).

4.1.2.1. Ulus Formasyonu (Üku)

Ulus Formasyonu ilk olarak Göktunalı (1955) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve bu birim için "Üst Fliş" terimi kullanılmıştır. Safranbolu yöresinde yapılan çalışmalar sonucunda bu birim Ulus Formasyonu olarak adlandırılmıştır (Yergök vd., 1987).

Ulus Formasyonu türbiditik fliş özelliğinde, kumtaşı, kiltası, silttaşı araldanmasından meydana gelir. Kirpe çakıltası ve Ahmet Usta Çakıltası üyesi olarak isimlendirilen iki üyesi bulunmaktadır. Yer yer çoğunluğu kireçtaşı, nadir olarak kumtaşı, kuvarsit olistolitleri içermektedir. Ulus Formasyonu içerisinde yer yer diyabaz daykları bulunmakta ayrıca asidik kayalar birim içerisinde dayk olarak ayrıca ilksel yaygı olarak yer almaktadır. Ulus Formasyonu havzanın güneyinde daha düzgün istifler olarak görülmesine karşın F29d paftalarının güney alanlarında deforme olmuştur. Kuzey Anadolu Fay Zonu'na yaklaşıldığı taktirde bu deformasyon daha da artmaktadır. Karabük yakın çevresinde "Tersiyer baseni" altında da kesin olarak Ulus Formasyonu yer almaktadır (Yergök vd., 1987).

Ulus Formasyonu için tipik yerler taban seviyesinin izlendiği yer olarak E29d3 paftasında genellikle ince tabakalı, kiltalarının hakim olduğu kumlu bir istifle başlamaktadır. Iraksak türbidit karakterindeki bu istifin benzeri güneyde Zonguldak Formasyonundan oluşan istifler şeklinde E29d3, G paftasında yüzeylenmektedir. Yine F29a3 paftasında geniş yüzlekler verir. Zonguldak Formasyonu üzerinde, Kirpe çakıltası Formasyonu ve onun üzerinde Ulus Formasyonu taban seviyeleri izlenmektedir. Birimin orta kesimlerini (F29b1, KB) Ulus yakın çevresinde izlemek mümkündür.

MESOZOYİK		S E N O Z O Y İ K						ÜST SİSTEM	
KRETASE		PALEOJEN		NEOJEN		KUVATERNER		SİSTEM	
Alt - Üst		Paleosen - Eosen						SERİ	
Ulus		Safranbolu	Karabük	Çerçen	Soğanlı Akçapınar	Yörük	Kuvaterner	FORMASYON	
Ahmet Usta	0 - 1000	50-200	350-2000	420-470	70-300	0-100	30	ÜYE	
Aka	Üku	Ts	Tk	Tç	Tso	Tör	Qal	KALINLIK (m)	
								SİMGE	
								LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
									Ahmet Usta çakıltaşı, polijenik konglomera
									Kumtaşı, silttaşı, kiltası, olistolitli fliš
									Karbonatlı kumtaşı, kumlu kireçtaşı
									Marn, kiltası, kumtaşı
									Kırmızı renkli karasal çökellerden oluşan çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı
									Kireçtaşı
									Beyaz, sarımsı gri renkli killi kireçtaşı, dolomitik ve çört bantları ile karakteristik bir istifdir
									Konglomera, çakıltaşı, çakıllı ve kumlu kil
									Bloklu, çakıllı, kumlu, killi, alüvyon

Şekil 4.2 Safranbolu ve yakın civarının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Yergök vd., 1987'den değiştirilmiştir).

Ulus Formasyonu kumtaşı, kiltası, silttaşı, seviyeleri ile yer yer konglomera ara katkılarında meydana gelen türbiditik bir fliš istifinden meydana gelmektedir. İstif

içerisindeki kumtaşlarının taneleri genellikle kireçtaşı, kuvarsit, yabancı kayaç parçaları (volkanik, metamorfik, magmatik) ayrıca çok bol olarak kömür kırıntısı, yaprak parçasından meydana gelmektedir. Bu kömürlerin karbonifer kömürlerinden taşınmış olması çok muhtemel olmasına karşın palinolojik olarak bir sonuç alınamamıştır. Ayrıca petrografik olarak bu birim kuvarslı kumtaşı, arkoz, grovak gibi değişik isimler almaktadır (Yergök vd., 1987). Ulus Formasyonu'ndaki taneler farklı kaynaklardan gelen kuvars, feldspat, plajiyoklas, otijen, muskovit, glokonit gibi tanelerden ve daha az olarak da metamorfik, volkanik kayaç, serpantin, klorit tanelerinden meydana gelmektedir. Bu formasyon içerisinde çimento genellikle CaCO_3 'ten meydana gelmekte olup bu oran % 10-50 arasında değişim göstermektedir. Ayrıca grovak ve kuvars kumtaşı olarak isimlendirilen kayaçların çimentosu SiO_2 olup %5-20 arasında bir oran değişimi göstermektedir. Silis çimento oldukça az görülmektedir. Tüm örneklerde taneler yarı yuvarlak, yarı köşeli gibi oldukça değişim göstermektedir. İçerisinde yer alan konglomeralarda (ince seviyeler halinde) yuvarlaklık çok iyi gelişmiştir.

Ulus Formasyonu'nun rengi yeşil, haki, sarımsı yeşil, kömür kırıntılarının arttığı yerlerde rengi siyah, kurşuni olmaktadır. İstifteki kilttaşlarında ince orta katmanlı yer yer laminalanma görülmektedir. Kilttaşlarında kıvrımcıklar ve tektonik nedenlerden dolayı yapraklanmaya ait bozuşma ürünleri oldukça yaygın izlenmektedir. Kumtaşlarında ise ince-orta katmanlanma izlenmektedir. Konglomeratik düzeylerde ise kalın ve masif katmanlanma izlenmektedir. Masif katmanlanmanın en iyi görüldüğü yer Bartın- Karabük yol güzergahında yer alan konglomeralarda görülmektedir (Yergök vd., 1987).

Ulus Formasyonunda sıkça izlenen su altı heyelanları ile oluşmuş kayma ve slumplar havzanın hemen her yerinde görülmektedir. Bunların ürünleri olarak ufak yersel kaymalar olduğu gibi büyük çaplı olistolitlerde olasıdır. Ayrıca kütle akışları olarak moloz akışı, tane akışı şeklinde çakıllı çamurtaşları, ikinci kez işlenmiş konglomeralarını görmek mümkündür. Yorgunluk akışı ile oluşan türbiditler yine Ulus Formasyonu'nda oldukça yaygın gelişim göstermiştir. Kısaca Ulus Formasyonu içerisinde su altı kütle çekim akıntıları ile oluşan her türlü ürünü bulmak mümkündür. Ulus Formasyonu içerisinde Bouma istifini çoğu kez tam havzanın sığ kesimlerinde üstten kesikli, havzanın derin kesimlerinde ise alttan kesikli kesimlerini her zaman bulmak mümkündür.

Ulus Formasyonu içerisinde bir çok yerden numune derlenerek ince kesitlerde yapılan nanno fosil taramalarında (Hatice KAYMAKÇI ve Fahrettin ARMAĞAN) tarafından;

Braarudoshaera bigelowi (GRAN-BRAARUD) DEFLANDRE

Cretarhabdus Crenulatus (BRAMLELTE- MARTIN)

Cribrosphaera ehrenbergi (ARKHANGELSKY) DEFLANDRE

gibi fosiller bulunmuştur. Bu nanno-fosillere göre Ulus Formasyonu'nun yaşı Albiyen-Turoniyen olarak belirlenmiştir. Buna göre birimin yaşını Alt Kretase- Üst Kretase olarak söylemek yanlış olmaz (Yergök vd., 1987).

Ulus Formasyonu çalışma alanında Barramiyen sonunda tasiyonal kuvvetlerin etkilemesi dolayısıyla dar şelflere sahip olanlarda listrik fay sistemleri boyunca blok faylanmalar meydana gelmiştir. Bu sayede havza açılmış ve denizaltı alüvyon yelpazesi ve kanallarla beslenerek havza dolmaya başlamıştır. Havza kenarlarında ve kanal içlerinde daha kaba malzemenin meydana gelen yakınsak türbiditler, uzaklaştıkça iraksak türbiditler meydana gelmiştir. Türbiditlerin iç yapıları çok iyi gözlenmektedir. Bouma istifini genellikle iyi görülmektedir. Ancak Bouma istifinin tabandan veya tabandan eksik olması doğu bölgesi veya alt zonlarda bulunulduğunu göstermektedir. Türbiditler içerisinde çok sayıda çekim kaymalarının bulunması havzanın karakteri ile ilgili olduğu gibi çökme esnasında tektonik hareketlerin durmadan devam ettiğini göstermektedir. Volkanik ve magmatit girdilerin bulunması yine havzanın hareketliliğini gösteren başka bir delildir (Yergök vd., 1987).

-Ahmet Usta Çakıltası Üyesi (Aka)

Bu ad ilk kez Salih Saner ve diğerleri (1979) tarafından Ahmet Usta Mah. Dolaylarında (F29 a3, KD) izledikleri çakıltası seviyelerine vermiş oldukları isimdir. Biz bu ismi aynı şekilde kabul edersek Ulus Formasyonu' nun bir üyesi olarak kabul etmekteyiz. (Yergök vd., 1987).

Genellikle polijenik konglomeradan meydana gelen çakılları değişik kireçtaşı, granit, volkanik kayaç, metamorfik kayaçlardan meydana gelen içerisinde çok sayıda kireçtaşı olistolitleri taşıyan Ulus Formasyonu'nun bir üyesi olan bir birimdir (Yergök vd., 1987).

Ahmet Usta çakıltası üyesinin bulunduğu yerlerde orman örtüsü ve çok sık değişen topoğrafik koşullar nedeni ile tip kesit vermek oldukça zordur. Ahmet Usta Çakıltası Üyesi değişik kökenli çakıltalarından, nadir kumtaşı kiltası ara seviyelerinden meydana

gelmektedir. Çoğunluk polijenik konglomeralardan oluşmaktadır. Yersel olarak konglomera düzeyleri ve içlerinde çok sayıda kireçtaşı olistolitleri yer almaktadır. Çimentolanma çoğu yerde çok iyi gelişmiştir. Genellikle karbonatlı, yer yer silisli bir çimentolanma mevcuttur. Çakıllarda boylanma kötü yuvarlaklık çok iyi gelişmiştir. Çakıllar genellikle kireçtaşı, kuvarsit, volkanik kayaç, magmatik kayaç (granit, granodiyorit) metamorfik kayaç çakıllarından meydana gelir. Ayrıca Ulus Formasyonu'na ait kumtaşı ve şeylerde çakıllar da mevcuttur. Matrix olarak sarı, kavuniçi renkli malzemeden meydana gelmektedir. Kumtaşı seviyeleri çoğun çok sıkı çimentolanmış, taneler arası çimentolanma çok iyi gelişmiştir. Sarı, gri renklidir. Kumlu seviyelerinde yer yer bozuşmuş kömür kırıntıları içermektedir (Yergök vd., 1987).

Şeyl ve kiltaşları konglomeratik seviyeler içerisinde ara seviyeler olarak veya konglomera seviyelerinin tavan ve tabanlarında daha kalın ara seviyeler olarak bulunmaktadır. Konglomera ara seviyeleri olarak yer alan killi seviyeler daha sonra meydana gelen deformasyon nedeni ile yer yer yapraklanma kazanmıştır. Bu üyenin katmanlanması, konglomeratik seviyelerde orta-kalın, çoğu kez masiftir. Kumtaşlarında ince-orta katmanlanma, kiltaşları ise laminalanma ve ince katmanlanma yaygındır.

Bu üyenin ara seviyelerindeki şeylerden yaş bulgusu elde edilememiştir. Üzerine gelen şeyler Barremiyen-Üst Kretase yaşını veren fosiller içermektedir. Barremiyen sonu tansiyonal kuvvetler çatıyı dağıtmışlar ve bir havza oluşturmuşlardır. Ulus havzası ilk önce tahrip olan Zonguldak Formasyonu kırıntılarından Kirpe Çakıltası Üyesi, ilerleyen zamanlarda Ulus Formasyonu türbidit çökelleri ile havza dolmaya başlamıştır. Önemli bir aktivite sonucu (sismik, volkanik, magmatik) kanallardan hızlı bir malzeme gelişi olmuştur. Daha ziyade kaba klastik malzemeden oluşan, bazı kesimleri oldukça iyi işlenmiş bazı kesimleri ise işlenmeden sedimantasyona katılmıştır (Yergök vd., 1987).

Bu şekilde meydana gelen üye Ahmet Usta Çakıltası üyesidir. Ahmet Usta Çakıltası üyesi, hızlı taşınan ve depolanan kanyon içi ve yakınsak (proksimal) türbiditlerden meydana gelmektedir. Ulus baseninde Üst Kretase sonlarına doğru çökeltme bitmiştir. (Yergök vd., 1987).

4.1.2.2 Safranbolu Formasyonu (Ts)

Çalışma alanında Safranbolu ilçesi civarında Safranbolu Paleozoyik istifinin ve Ulus Formasyonu'nun üzerini örten ilk istifdir. Beyaz, gri, hafif pembe renkli olup, kireçtaşlarından meydana gelir. Safranbolu Formasyonu ilk kez S. Saner vd. (1980) tarafından aynı istife Safranbolu kireçtaşı ismi ile uygulanmıştır. Birim birçok yerde oldukça düşük açılı olarak diğer istifleri örtmektedir (Yergök vd., 1987).

Formasyon en kuzeyde F29 b1, KD ile F29 b1, GB paftalarında Ulus Formasyonu üzerine gelir. Bu mevkiden sonra güney doğuya döner ve Safranbolu Paleozoyik istifini örter yer yer ufak şahit tepeler halinde korunur (F29 b3, KD). Güneye doğru Araç Çayının Kuzey kesimlerinde yer alır. Karabük Fayının güneydoğu kesimlerinde izlenir. Bu yüzlek doğuya doğru incelenerek devam eder. Birim birçok yerde oldukça düşük eğimli olarak diğer istifleri örtmektedir (Yergök vd., 1987).



Şekil 4.3 Safranbolu ve Ulus Formasyonu dokanağındaki Karabük Fayı

Safranbolu Formasyonu'nun tüm çalışma alanında çok güzel yüzlekleri mevcuttur. En tipik olarak Safranbolu-Bartın yol güzergahında Eflani yol sapağındaki Karaevli köyünde (F29 a3, KD) tipik kesit bulunmaktadır. Bu mevkide siyah şeyl, kiltası istifi ile devam eden Ulus Formasyonu üzerine açılı diskordans ile Safranbolu Formasyonu'nun yer aldığı gayet güzel izlenmektedir. (Yergök vd., 1987).

Safranbolu Formasyonu çalışma alanı içerisinde tabanda çok ince bir konglomera seviyesi ile başlar, taban konglomerası niteliğinde ve üst kısımlara doğru karbonatlı kumtaşı seviyelerinden sonra, istif kireçtaşı istifi olarak görülmektedir. Birçok yerde izlendiği gibi yumrulu kireçtaşı görünümündedir. Yumrulu yapıdaki istif Safranbolu çevresinde izlenmektedir. Çimentolanma mikritik olabildiği gibi sparitikte olabilmektedir. Rengi beyaz, gri, hafif pembedir. Kırılma yüzeyi nadir köşeli çoğunda midye kabuğu şeklindedir. Katmanlanma masiften inceye doğru değişkendir. Katmanlanma çoğunlukla belirgindir. Genellikle 10-40 cm arasında kalınlık göstermektedir.

Safranbolu Formasyonu bol fosil taşımaktadır. Alınan numunelerden aşağıdaki fosiller bulunmuştur; *Nummulites* sp, Nummulitidae, Ekinit dikenli, Gastropoda, Bryozoa, Alg bu fosillere göre Safranbolu Formasyonu'nun yaşı Üst Paleosen-Lütesiyendir (Yergök vd., 1987).

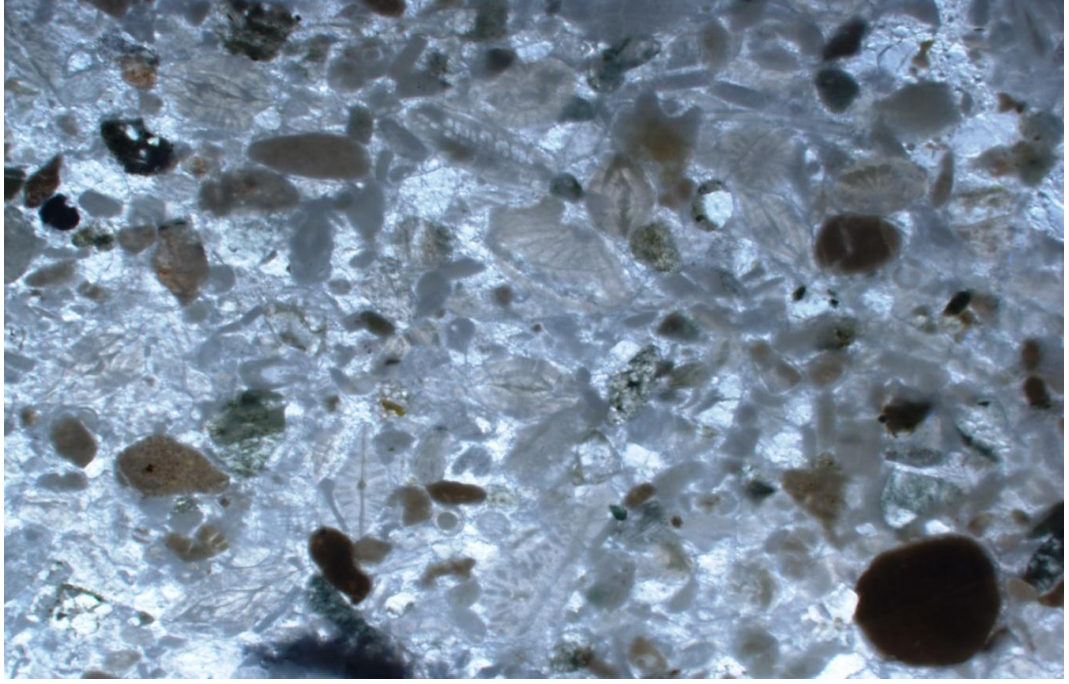
Çalışma alanının güneyinde Ulus Formasyonu üzerine Maestrihtiyen yaşı alınabilen karbonatların üzerinde Safranbolu Formasyonu yer alır. Bu alanda birim resifal nitelikler taşımaktadır. Kuzey alanlara doğru devam edildiğinde Safranbolu Formasyonu altında yer alan birimler üzerine transgresif aşmalı olarak yer almaktadır. Bu zaman aralığında havzanın gelişimi güneyden kuzeye doğru olması çok muhtemeldir (Yergök vd., 1987).

Çalışma alanında elde edilen örneklerden ve bunlardan yapılan ince kesitlerden çimentolanmanın %15-20'sinin sparit, %75-80'inin ise tane olduğu gözlenmiştir. Bağlayıcının sparit olması da bize ortamın enerjili olduğunu göstermektedir.

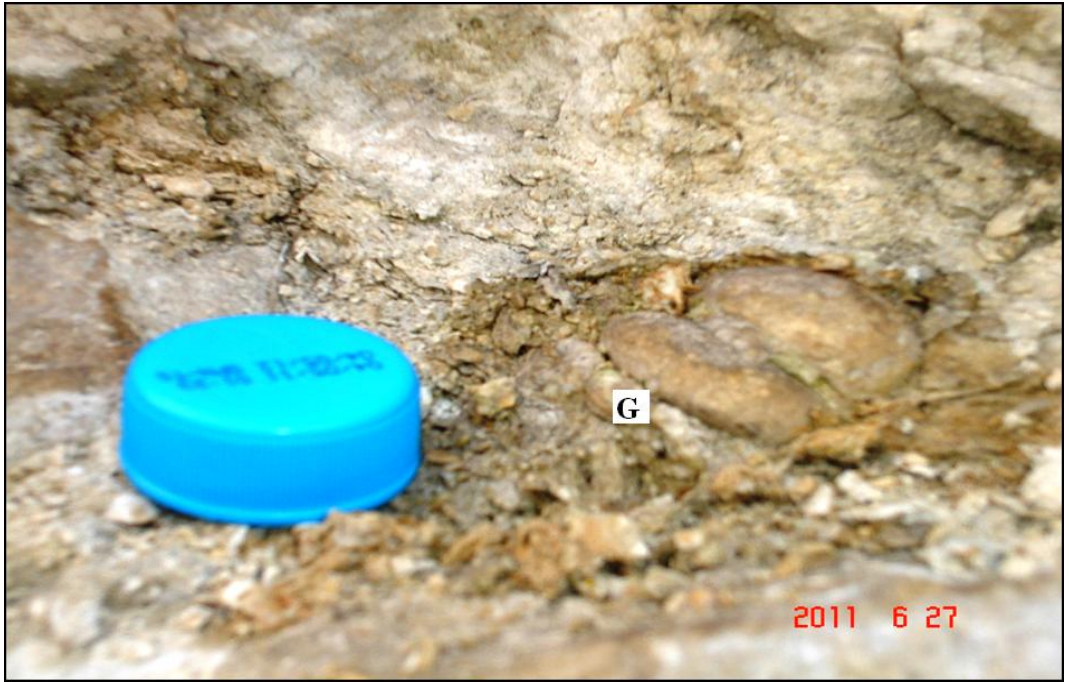
Alınan numunelerden aşağıdaki fosiller bulunmuştur;

Alveolina gr. *elliptica* Sowerby, *Assilina exponens* (Sowerby), *Discocyclina* cf. *harrisoni* Vaughan, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. cf. discorbinus* Schaub, *N. millicaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub, *Rotalia* sp. Lamarck, *Orbitolites* sp. Lamarck.

Elde ettiğimiz fosil verilerine göre ise Safranbolu Formasyonu'nun yaşı Orta Eosen (Lütesiyen) denilebilir.



Şekil 4.4 %20 Sparit bağlayıcıdan oluşan fosilli kireçtaşı



Şekil 4.5 Safranbolu Formasyonu'ndan, kumlu kireçtaşı içerisindeki bir Gastropoda (G) görüntüsü.

4.1.2.3 Karabük Formasyonu (Tk)

Haki yeşil renkli alt kesimleri marnlı, üst kesimlerine doğru kıltaşı kumtaşı araldanmasından meydana gelen istife verilen isimdir. Bu isim ilk kez; S. Saner vd. (1980) tarafından yayılımının en iyi izlendiği yer olan Karabük İli dolaylarında verilmiştir (Yergök vd., 1987). Tipik kesiti olarak F29c1, KB paftalarında kuzey kesimlerinde izlenmektedir. Ayrıca aynı çalışma alanına Araç Çayı çevresinde tip mevkileri yer almaktadır. Bunlardan başka en iyi gözlemlendiği yerler Karabük ve Safranbolu yakın çevresidir.

Karabük Formasyonu alt kesimleri çoğunlukla marnlardan oluşur. Bu marnlar yer yer jipslidir. Üst kesimlere doğru kumtaşı ara katkıları artmaktadır. En üst kesimlerinde ise tamamen kumtaşı karakterindedir. Rengi alt kesimlerde gri, yeşil renklerde üst kesimlere doğru sarı, gri renklerde dir. Çimentolanma killi karbonattır. Tutturulma kötü gelişmiştir. Taneler yarı yuvarlak, yuvarlaktır. Boylanma iyidir. Kumtaşı altta ince, üstte kaba tanelidir. Katmanlanma alt kesimlerde 5–20 cm'dir. Üst kesimlere doğru kırmızı renkli kumtaşlarının hakim olduğu laminalı, çapraz katmanlı seviyeler bulunmaktadır. Bu seviyelerde katman kalınlığı 30 cm 4 m kadardır. Kumlu seviyelerde akıntı izleri ve organizma eşeleme izleri bulunmaktadır. Üst kesimlere devam edildiğinde Çerçen Formasyonu'na geçiş alanlarında yer yer bitki kırıntıları (F29 d4, KB) arasında yersel olarak gelişmiş 10-30 cm kalınlığında kömür bandı yer almaktadır. Burada yeşil gri renkli kıltaşı marnlar arasında gastrapodalı seviyelerden sonra kömürleşme izlenmektedir (Yergök vd., 1987).

Karabük Formasyonu altında yer alan Safranbolu Formasyonu ile ilişkisi tedrici geçişlidir. Nadir olarak keskin bir dokanak ilişkisinin izlendiği alanlarda konkordanslı olarak izlenmektedir. Tavan ilişkisi ise Çerçen Formasyonu ile kademeli geçişli olarak görülmektedir. Karabük Formasyonu'nun kalınlığı Araç Çayı vadisinde 350-400 m kadardır. Ancak Eflani dolaylarında kalınlığı 1500-2000 metre arasında değişmektedir.

Karabük Formasyonu içerisinde makro olarak çeşitli kavkılar bulunmasına rağmen ince kesitlerinde yaş verilebilecek elverişli bir form bulunamamıştır. Yıkama numunelerinden fosil çıkmaktadır. Konum itibariyle Karabük Formasyonu'nun yaşı Alt–Orta Eosen olarak verilebilir (Yergök vd., 1987).

Aynı bölgede çalışan S. Saner vd. (1980) tarafından yapılan yıkama numunelerinde şu fosiller bulunmuştur;

Nummulites globulus, *Nummulites pinfoldi*, *Nummulites uranensis*, *Nummulites cf. gallensis*, *Assilina placentula*, *Cibicides* sp., *Discocyclina* sp.'e göre yaşı yine Alt-Orta Eosen olarak verilmiştir (Yergök vd. 1987).

Karabük Formasyonu; Safranbolu Formasyonu'nun kısmen durgun ve sığ ortam koşullarından çıkarak alt kesimleri marn, kiltası, kumtaşı hakim olarak gelen gittikçe hareketlenerek yükselen ve dolan bir havza koşulunu karakterize etmektedir. Başlangıç aşamasında marnlı seviyelerle hafif bir derinleşme sonucu hızlı bir şekilde G ve GD' daki metamorfik, mağmatik, ultrabazik kaynak alanlardan sedimanlarla havza dolmuştur. Havza güneyinde daha az bir sedimandan sonra karasal Çerçen Formasyonu'nun akarsu çökellerine geçiş oluştururken Eflani alanında çökeller yine kumtaşı- kiltası ardalanmaları ile devam etmiş ve bu alanda kalınlığı 2000 metreye ulaşan istif çökelmiştir (Yergök vd., 1987).

4.1.2.4 Çerçen Formasyonu (Tç)

Çalışma alanında kırmızı renkli karasal çökellerden meydana gelen çakıltası, kumtaşı, miltaşı, çamurtaşı ardalanmasından meydana gelen istife verilen isimdir. Çerçen Formasyonu ismi ilk kez S. Saner vd. (1980) tarafından kullanılmıştır. Bu isim Çerçen Köyü (F29 c1, GD) dolayında güzel yüzlekleri olduğu için verilmiştir. (Yergök vd., 1987).

Çerçen Formasyonu kırmızı renkli çakıltası, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Rengi kırmızı, et rengi kırmızı gibi ise de nadir yeşil renklerde de bulunmaktadır. Çerçen Formasyonu içerisindeki çakıltası ve kumtaşları polijenik elemanlıdır. Polijenik eleman olarak kireçtaşı, granit, ofiyolit, rayolarit, kuvarsit tanelerinden meydana gelmektedir. Birim kırmızı renkli, karasal koşullarda oluştuğu için çimentolanma iyi gelişmemiştir. Ancak Araç Vadisi güneyindeki yüzeylenmelerde dayanımlı kumtaşı, çakıltası seviyeleri izlemek mümkündür. Dayanımlı olmadığı için sıkça heyelan morfolojisi göstermektedir. Kumlu ve çakıllı seviyelerde boylanma kötüdür, yuvarlaklaşma iyi gelişmiştir. Merceksi kanal dolgusu, büyük ölçekli çapraz katmanlı ayrıca yatay laminalı katman içi derecelenme gelişmiştir. Detritik seviyeler tavanda çamurtaşları ile dereceli geçişli taban yapıları göstermektedir. Tabakalanma tektonik alanların dışında oldukça düşük açılı olarak izlenmektedir.

Çerçen Formasyonu altta Karabük Formasyonu üzerinde tedrici geçişli olarak yer almaktadır. Üst dokanak ilişkisinde ise Soğanlı Formasyonunun karbonatlı seviyeleri ise paralel diskordanslı olarak yer almaktadır. Çerçen Formasyonu'nun kalınlığı yaklaşık 450 m kadardır. Ancak bu kalınlık 420 m ile 470 m arasında ufak değişimler göstermektedir. Kalınlık doğuda daha fazla batıya doğru çok az incelmeye göstermektedir.

Çerçen Formasyonu yanal ve düşey yönde önemli değişiklikler göstermektedir. Bu birim karasal koşullarda çöktüğü için herhangi bir fosil izi saptanmamıştır. Soğanlı kireçtaşının altında yer alması nedeniyle bu birimin yaşı Alt-Orta Eosen olması uygun olacaktır (Yergök vd., 1987).

4.1.2.5 Soğanlı Formasyonu (Tso)

Kireçtaşından meydana gelen bu formasyonun alt kesimleri sarı, turuncu, gri renklerde ve alt kesimlerdeki katman kalınlığı 10-40 cm arasında değişmektedir. Üst kesimlerde katman kalınlığı 3-5 metreye ulaşan masif yapıdadır. Katmanlanma belirgindir. Katmanlarda açma sıkma yapıları gelişmiştir. Kırık ve eklem yüzeylerinde alterasyon dolayısıyla yumrulu kireçtaşı gibi aldatıcı yapılar izlenmektedir. Büyük ve ufak açılı çapraz katmanlanma görülmektedir. Miliolidae'lı seviyeleri gözle izlenmektedir (Yergök vd., 1987).

Soğanlı Formasyonu kireçtaşından meydana gelen bir formasyondur. Bu formasyonun alt kesimlerinde detritik kireçtaşı seviyeleri yer almaktadır. Üst kesimlere doğru tedrici olarak bu seviyeler yerini kireçli seviyelere bırakır. Katmanlar arasında killi seviyeler bulunmaktadır. Soğanlı Formasyonu mikritik bir kireçtaşıdır. Taneler sıkı çimentolanmıştır (Yergök vd., 1987). Soğanlı Formasyonu taban ilişkisi olarak altında bulunan Çerçen Formasyonu ile paralel diskordanslı olarak yer alır. Üst dokanak ilişkisi olarak Akçapınar Formasyonu'na konkordan olarak bağlantı kurmaktadır. Soğanlı Formasyonu'nun kalınlığı F29 c1, c4 paftalarındaki geniş yüzleklerinde 70-150 m kadardır.

Yergök vd. (1987)'nin yaptığı çalışmalarda bu birim içerisinde;

Nummulites sp. *Alveolina*, *Eorupertia* sp., Mercan, Ostracoda, Dastrapuda, Lamellibrans gibi fosiller bulunmuştur. Bunlara göre Formasyonun yaşının Lütésiyen olduğu saptanmıştır.

Bu Formasyon alt kesimlerindeki detritiklerle başlayarak bol Miliolide taşınması, çapraz katmanlanması ile kıyıda açık denize doğru ulaşan nispeten durgun, sıcak sığ deniz ve resif gerisi ortamını belirtir. Çaprazların olması, detritiklerin alt kısımlarında yer alması sığ denizin sahil kuşağı ortamının belirtileridir. Birim karsal Çerçen Formasyonu üzerine transgresif olarak yerleşmiş bir karbonat istifidir (Yergök vd., 1987).

4.1.2.6 Akçapınar Formasyonu (Ta)

Bu birim beyaz, sarımsı gri renkli killi kireçtaşı, dolomitik ve çört bantları ile karakteristik bir istiftir. Bu isim ilk kez S. Saner ve diğerleri (1980) tarafından Akçapınar Mahallesi'ne yaklaşık 1 km. güneydoğudaki (F29 c3, GD) Akçaderede görülen tipik mevkii ve tipik kesit nedeniyle verilmiştir. Bu formasyon Soğanlı Formasyonu'nda olduğu gibi F29 c1, c2 paftalarının güney kesimlerinde iki ayrı yapısal gidişte yer alır. Kuzeydeki ilk yapı üç ayrı parçadan meydana gelen şahit tepelerde korunmuştur (Yergök vd., 1987).

Akçapınar Formasyonu killi kireçtaşı baskın olmak üzere dolomikritik, kıltaşı, çamurtaşı, marn ara seviyelerinde meydana gelmektedir. Bölgedeki diğer karbonatlı istiflerden, sileksit bant ve yumruları taşınması, ayrıca yer yer jips ara katkıları görülmesi nedeniyle kolayca ayrılmaktadır. Rengi beyaz, sarımsı gri, bej renklerde bulunmaktadır. Kayaç sıkı çimentolanmış olduğu için kırılma yüzeyi midye kabuğu şeklindedir. Sileks bantları 1-5 cm arasında değişen kalınlıktadır. Sileks bandı üste doğru azalmaktadır. Jips ara seviyeleri doğuya doğru artmakta ve kalınlaşmaktadır. Hava ile temasta kolayca bozılmakta ve prizmatik şekillerde parçalanmaktadır. Katman eğimleri çok düşük değerdedir. Katmanlanma belirgindir. Katman kalınlığı 1-20 cm arasında değişkendir. Yer yer laminalanma izlenmektedir (Yergök vd., 1987).

Akçapınar Formasyonu altındaki Soğanlı Formasyonu ile uyumlu bir dokanak ilişkisi sunar. Üst dokanağında ise açısız diskordanslı olarak Yörük Formasyonu yer alır. Bu istif doğuya doğru çalışma alanının dışında merceklenerek son bulmaktadır. Altında ve üzerindeki istife dayanarak Lütisiyen yaşında olması mümkündür (Yergök vd., 1987). Ortam olarak oldukça sığ koşullarda buharlaşmanın oldukça fazla olduğu ve jips çökmesinin mümkün olduğu gelgit düzlüğü ile durgun karbonat platformunun değişim gösterdiği bir alanda çökelmiştir (Yergök vd., 1987).

4.1.2.7 Yörük Formasyonu (Tör)

Çalışma alanında genellikle Paleojen birimlerin üzerinde yer alan Neojen yaşlı karasal çökellere Yörük Formasyonu ismi verilmiştir. Bu ismi S. Saner vd. (1980) tarafından ilk defa kullanılmıştır (Yergök ve diğ., 1987).

F29 b paftasında, Safranbolu kireçtaşı ve Mesozoyik-Paleozoyik istifinin güney kesimlerinde yaygın olarak izlenmektedir. Bu formasyon gevşek yapıdaki konglomera, kumtaşı, kiltası-çamurtaşı, kireçtaşı ve çakıltaşından meydana gelmektedir. Kireçtaşları bol kovuklu, kovuklar kalsit dolguludur. Çimentolanma oldukça kötüdür. Kireçtaşları beyaz-gri renklerde çakıltaşı renklerinde, çakıltaşlarında boylanma kötü, gevşek tutturulmuştur. Katmanlanma 50cm ile 4-5 m arasındadır (Yergök vd., 1987).

Yörük Formasyonu tabanda yer alan tüm birimlerin üzerini açısız diskordans ile örtmektedir. Tavanında başka bir istif yer almamaktadır. Üst ilişki aşındırılmalı olduğu için en kalın izlendiği yerde yaklaşık 100 m kalınlık göstermektedir. İçerisinde tayini yapılmamış küçük gastropoda izleri taşımaktadır. Ancak bu gastropodaların görsel olmaları gerekmektedir. Birim Paleojen birimleri açısız olarak örttüğü için yaşının Neojen olduğu kabul edilmiştir (Yergök vd., 1987).

4.1.2.8 Yamaç Molozu (Ymo)

Sahamızda bazı yamaçlarda üstteki birimlerin ayrışması, dökülerek toplanması sonucunda birçok türden çok değişik boyutlardaki malzemenin karışımından oluşan yamaç molozlarına rastlanır. Bunlar toprakla karışık kum, çakıl ve bloklardan oluşan bağımsız birikimlerdir. Kalınlıkları yer yer birkaç metreyi bulan duraysız zeminlerdir (Tabban, 1991).

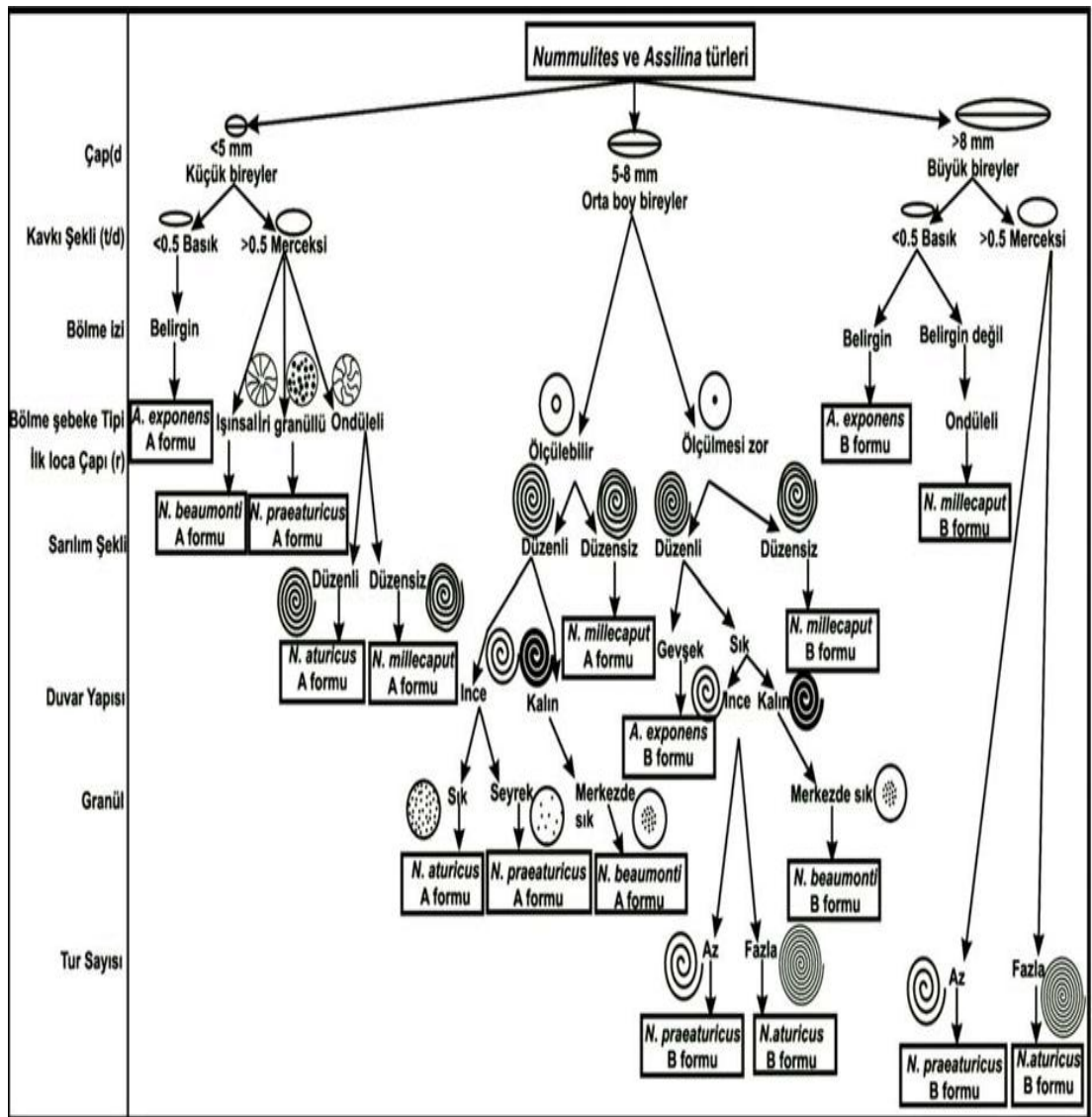
4.1.2.9 Alüvyon (Qal)

Çalışılan alanda oluşuklu Kuvaterner yaşlı alüvyonlar, yamaç molozları ve sahil oluşuklarından meydana gelmektedir. Kuvaterner yaşlı Alüvyon, çeşitli derelerin taşıdığı malzemelerden oluşmuştur. Muhtelif renkli, killi, siltli, kumlu, çakıllı blok ya da bloklu çakıl ile temsil olunan birimin kalınlığı çok fazla değildir. Kalınlığı 1-2 metreden 40-50 metreye kadar değişmektedir. Çakıllar tortul kayaç kökenli olup yuvarlak, yarı yuvarlaktır.



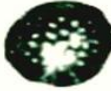










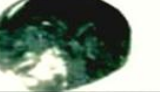


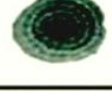






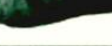
Bu birim mevcut yol için oluşturulan dolgular olup genel olarak killi, siltli, kumlu, bloklu çakıldan meydana gelmiştir (Yergök vd., 1987).

4.2. Paleontolojik Bulgular

Safranbolu (Karabük) Havzası'nın stratigrafik ve Paleortamsal özelliklerini ortaya koyabilmek amacıyla incelenmiş ve ince kesiti yapılmış 250 birey içerisinde bentik foraminiferlerden 6 cins ve 11 tür tanımlanmıştır.

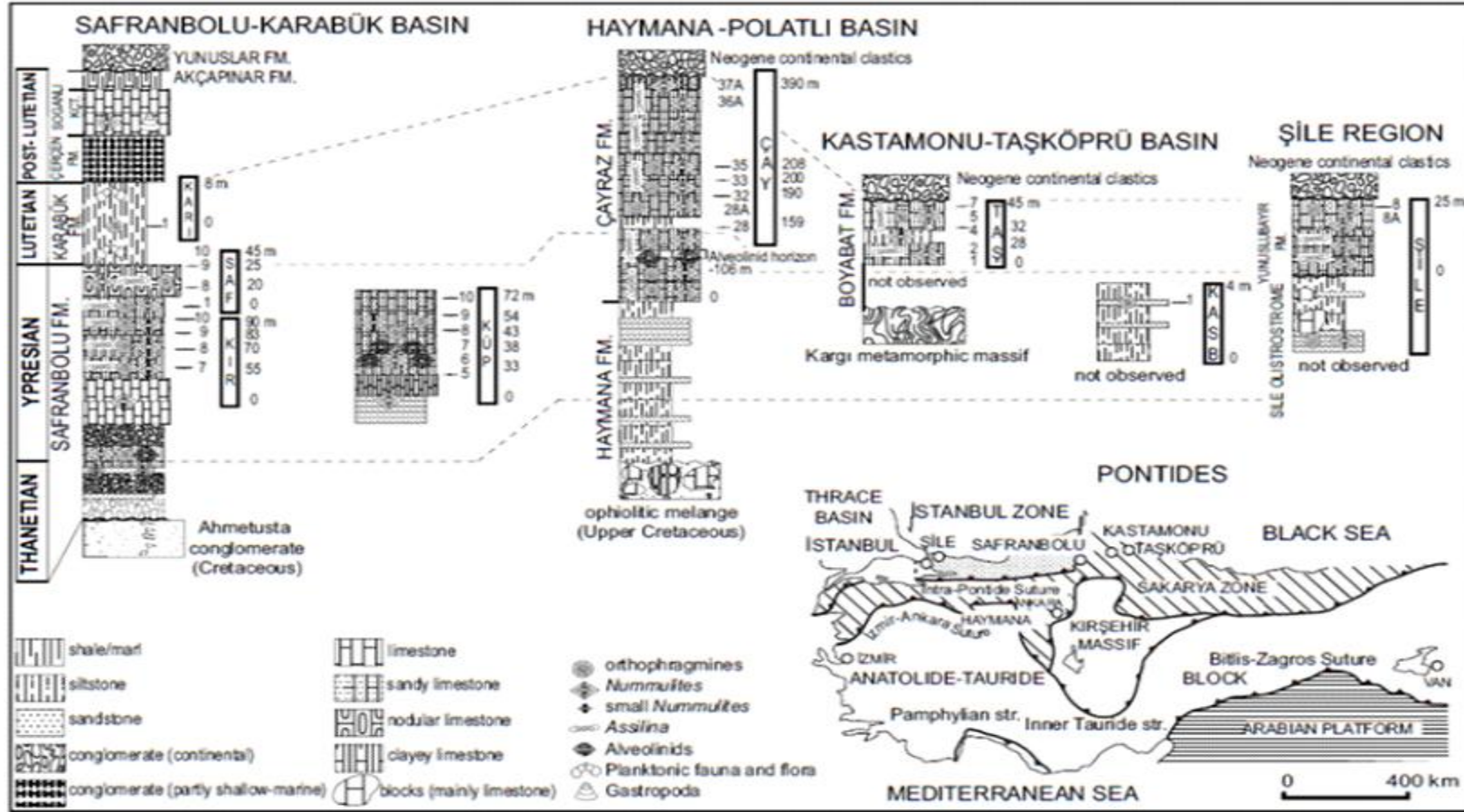


Şekil 4.6. *Nummulites* ve *Assilina*'daki bazı tür belirleme kriterleri.

	A formu	B formu	A formu	B formu
TÜR	<i>Assilina exponens</i> (Sowerby), 1840		<i>Nummulites aturicus</i> Joly ve Leymerie, 1832	
Dış Görünüş				
Ekvatorial Kesit				
Aksiyal Kesit				
KAVKI ŞEKLİ	Basık ve mercekli	Basık, çok yassı mercekli	Şişkin	Şişkin
BÖLME ŞEBEKE TİPİ	Bölme çizgileri belirgin	Bölme çizgileri belirgin	İnce ondüveli	İnce ondüveli
GRANÜL	Sarılmı şekline uyumlu granüller ve merkezde ini granüller		Merkezde İni, kenarda küçük granüller	İni ufaklı granüller
KENAR ŞEKLİ	Küt	Küt	Az Küt	Az Küt
BÖLME ŞEKLİ	Dik dike yakın	Dik dike yakın	Az eğik, ince	Az eğik, ince
SARILIM ŞEKLİ	Eşit aralıklarla düzenli olarak büyür	Tur yüksekliği düzenli olarak artar	Düzenli ve yavaş Gelişir	İlk turlarda sıkı sonra turlarda gevşek
t/d	0,3	0,2	0,5	0,4
YAŞ	Alt-Orta Lütesiyen		Orta Lütesiyen	
TÜR	<i>Nummulites praeaturicus</i> Schaub, 1962		<i>Nummulites millecaput</i> Boubée, 1832	
Dış Görünüş				
Ekvatorial Kesit				
Aksiyal Kesit				
KAVKI ŞEKLİ	Şişkin mercekli	Şişkin mercekli	Mercekli	Düz basık
BÖLME ŞEBEKE TİPİ	Çok ince Ondüveli eşinsal	İnce ondüveli	Çok ince Ondüveli eşinsal	İnce ondüveli
GRANÜL	Çok sayıda ve küçük	Çok sayıda ve küçük	Çok az sayıda	Küçük
KENAR ŞEKLİ	Keskin	Az küt	Az keskin	Az keskin
BÖLME ŞEKLİ	Az eğik, ince	Az eğik, ince	Eşit aralıklı, çok eğik ve ince	Eğik ve ince
SARILIM ŞEKLİ	Düzenli ve yavaş Gelişir	İlk turlarda sıkı, sonra gevşek, son turlarda yine sıkı sarılımlı	Gevşek ve düzensiz sarılımlı	İlk turlarda düzenli sonra giderek düzensizleşen sarılımlı
t/d	0,6	0,5	0,5	0,25
YAŞ	Orta Lütesiyen		Orta Lütesiyen	

Şekil 4.7. *Nummulites* ve *Assilina* türlerinin bazı ayırtman özellikleri

4.2.1. Bentik Foraminifer Dağılımı



Şekil 4.8. Safranbolu Havzası ve çevresindeki diğer havzalarla karşılaştırılmalı stratigrafik kesitler (Okav vd. 2001)

Çalışma alanında bentik foraminiferlerden 6 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Tanımı yapılan bentik foraminiferler dört ayrı yerden ölçülmüş stratigrafik kesitlerinden alınan örneklerde bulunmaktadır. Belirtilen bu stratigrafik kesitlerde saptanan bentik foraminiferler çizelge 4.1’de verilmiştir.

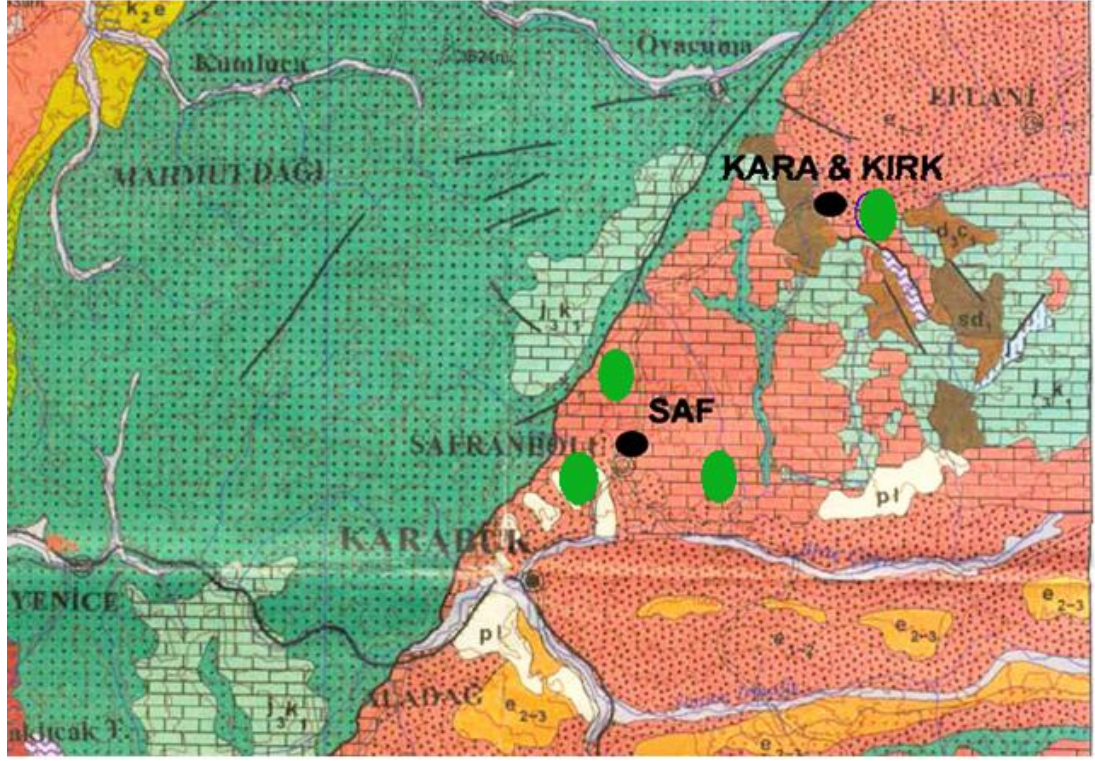
Tanımlanan bu cins ve türler şunlardır: *Alveolina* gr. *elliptica* Sowerby, *Assilina* *exponens* (Sowerby), *Discocyclus* cf. *harrisoni* Vaughan, *Nummulites* *aturicus* Joly ve Leymerie, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. cf. discorbinus* Schaub, *N. millecaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub, *Rotalia* sp. Lamarck, *Orbitolites* sp. Lamarck.

Stratigrafik kesitlerden tayin edilen bu foraminiferler Orta-Geç Lütesiyen yaşını verir.

Çizelge 4.1 Ölçülü stratigrafik kesitlere göre bentik foraminiferlerin dağılımı.

Bentik Foraminiferler	ÖSK1	ÖSK2	ÖSK3	ÖSK4
<i>Alveolina</i> gr. <i>elliptica</i>				*
<i>Assilina</i> <i>exponens</i>	*	*	*	*
<i>Nummulites</i> <i>aturicus</i>	*		*	*
<i>Nummulites</i> <i>burdigalensis</i>	*			
<i>Nummulites</i> cf. <i>discorbinus</i>		*	*	
<i>Nummulites</i> <i>millecaput</i>	*	*	*	*
<i>Nummulites</i> <i>praeaturicus</i>	*			*
<i>Discocyclus</i> cf. <i>harrisoni</i>	*			*
<i>Discocyclus</i> sp.	*			*
<i>Orbitolites</i> sp.				*
<i>Rotalia</i> sp.				*

4.3. Ölçülü Stratigrafik Kesitler



Şekil 4.9 ÖSK'ların alındığı noktalar

4.3.1. ÖSK1 (Eskipazar K'yi)

ÖSK1, 1/25000 ölçekli Zonguldak F29 d2 paftasında yer almaktadır. Kesit Safranbolu Formasyonu içerisinde kalınlığı 10 m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yaklaşık olarak yataydır. İstif Kıranköy'ün güneyinde yüzeylemektedir ve GPS'le K 41.24475 D 32.69490 koordinatlarına sahiptir.

Ölçülen bu kesitin tabanını bol Nummulitli, Gastropodalı; orta-kalın tabakalı kireçtaşları oluşturur. Bu birimi tekrar bol Nummulitli ayrıışmış kumtaşı ara katkılı kumlu kireçtaşı izlemektedir. Kesit Safranbolu Formasyonu'na ait çakıllı seviyelerle son bulmaktadır. Birçok yerde izlendiği gibi yumrulu kireçtaşı görünümündedir.

Bu kesitten sırayla *Assilina exponenes* (Sowerby), *Discocyliina* cf. *harrisoni* Vaughan, *Discocyliina* sp. Vaughan, *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. burdigalensis* de la Harpe, *N. millecaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub gibi bentik foraminiferler tayin edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.10 ÖSK1' de gözlenen Safranbolu Formasyonu

S E N O Z O Y İ K		ÜST SİSTEM
P A L E O J E N		SİSTEM
E O S E N		SERİ
ORTA LÜTESİYEN	GEÇ LÜTESİYEN	KAT
SAFRANBOLU FORMASYONU		FORMASYON
<i>Nummulites millecapput</i>	<i>Nummulites aturicus</i>	BIYOZON
10		KALINLIK(m)
1	23	ÖRNEK NO
2	22	LİTOLOJİ
3	21	<i>Assilina exponenes</i>
4	20	<i>Nummulites aturicus</i>
5	19	<i>Nummulites burdigalensis</i>
6	18	<i>Nummulites millecapput</i>
7	17	<i>Nummulites praeaturicus</i>
8	16	<i>Discocyclina cf. harrisoni</i>
9	15	<i>Discocyclina sp.</i>

Şekil 4.11. ÖSK1

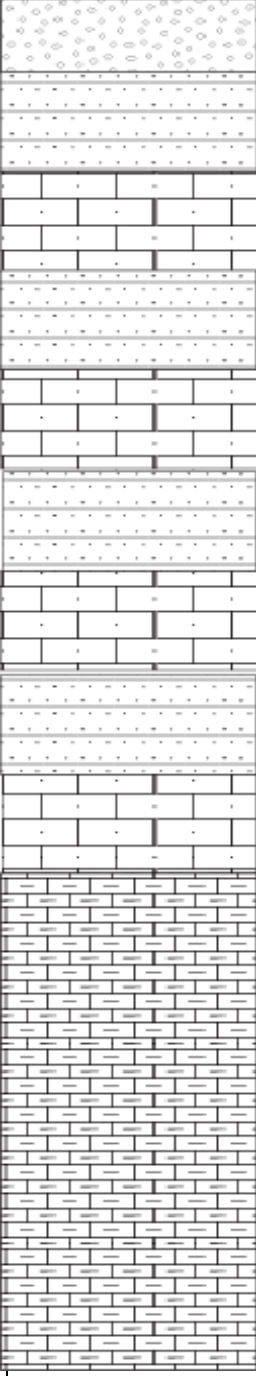

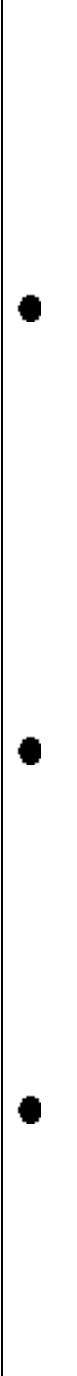

4.3.2. ÖSK2 (Eskipazar GB'sı)



Şekil 4.12 ÖSK2’de gözlenen Safranbolu Formasyonu

ÖSK2, 1/25000 ölçekli Zonguldak F28 a paftasında yer almaktadır. Kesit Safranbolu Formasyonu içerisinde Kalınlığı 10 m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yataya yakındır. İstif Bulak’ın GB’sında yüzeylemektedir. Bu birimi tekrar bol Nummulitli ayrışmış kumtaşı ara katkılı kumlu-killi kireçtaşı izlemektedir. İstif Safranbolu Formasyonu’na ait fosilsiz çakıltaşlarıyla son bulur.

Bu kesitten sırayla *Assilina exponenes* (Sowerby), *Discocyliina cf. harrisoni* Vaughan, *N. millicaput* Boubée bentik foraminiferleri tayin edilmiştir (Şekil 4.13)

ÜST SİSTEM	S E N O Z O Y İ K
SİSTEM	P A L E O J E N
SERİ	E O S E N
KAT	ORTA LÜTESİYEN
FORMASYON	SAFRANBOLU FORMASYONU
BİYOZON	<i>Nummulites millecapt</i>
KALINLIK(m)	10
ÖRNEK NO	25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
LİTOLOJİ	
<i>Assilina exponenes</i>	
<i>Nummulites cf. discorbinus</i>	
<i>Nummulites millecapt</i>	

Şekil 4.13 ÖSK2

4.3.3. ÖSK3 (Bartın-Karabük Yol Ayrımı)



Şekil 4.14 Bartın-Karabük yol ayrımında yüzeyleyen Safranbolu Formasyonu

ÖSK3, 1/25000 ölçekli Zonguldak F29 a3 paftası içinde yer alır. Kesit Safranbolu Formasyonu içerisinde kalınlığı 11m olarak ölçülmüştür. Tabakalar yataya yakındır. Safranbolu Formasyonu bu kesitte tabanda çok ince bir konglomera seviyesi ile başlar, taban konglomerası niteliğinde ve üst kısımlara doğru karbonatlı kumtaşı seviyelerinden sonra istif kireçtaşı istifi olarak görülmektedir. GPS'le K 41.24947 D32.69281 koordinatlarına sahiptir.

Bu kesitten sırayla *Assilina exponenes* (Sowerby), *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *N. cf. discorbinus* Schaub, *N. millecaput* Boubée tayin edilmiştir (Şekil 4.15).

S E N O Z O Y İ K		ÜST SİSTEM
P A L E O J E N		SİSTEM
E O S E N		SERİ
ORTA LÜTESİYEN	GEÇ LÜTESİYEN	KAT
SAFRANBOLU FORMASYONU		FORMASYON
<i>Nummulites millicaput</i>	<i>Nummulites aturicus</i>	BİYOZON
11		KALINLIK(m)
1	25	ÖRNEK NO
		LİTOLOJİ
		<i>Assilina exponenes</i>
		<i>Nummulites aturicus</i>
		<i>Nummulites cf. discorbinus</i>
		<i>Nummulites millicaput</i>

Şekil 4.15 ÖSK3

4.3.4. ÖSK4 (Ağaçkese)



Şekil 4.16 Ağaçkese-Safranbolu Formasyonu

ÖSK, 1/25000 ölçekli F29 d3 paftasında bulunur. KD-GB yönünde alınan bu kesit Safranbolu Formasyonu içerisinde ve kalınlığı 42 m olarak ölçülmüştür. Birim birçok yerde oldukça düşük açılı olarak diğer istifleri örtmektedir. Yumrulu kireçtaşı tabakaları burada da gözlenmektedir. İstif kumtaşı-kireçtaşı tabakalarından meydana gelmiş olup, tabakalar yataya yakındır. GPS'le K 41.34761 D32.74049 koordinatlarına sahiptir.

Bu kesitte bentik foraminiferlerden *Alveolina* gr. *elliptica* (Sowerby), *Assilina exponens* (Sowerby), *Discocyclina* sp. Vaughan, *N. aturicus*, *N. millecaput* Boubée, *N. praeaturicus* Schaub, *Rotalia* sp. Lamarck, *Orbitolites* sp. Lamarck tayin edilmiştir (Şekil 4.17)

S E N O Z O Y İ K		ÜST SİSTEM
P A L E O J E N		SİSTEM
E O S E N		SERİ
ORTA LÜTESİYEN	GEÇ LÜTESİYEN	KAT
SAFRANBOLU FORMASYONU		FORMASYON
<i>Nummulites millicaput</i>	<i>Nummulites aturicus</i>	BİYOZON
42		KALINLIK(m)
22	21	ÖRNEK NO
20	19	LİTOLOJİ
18	17	
16	15	
14	13	
12	11	
10	9	
8	7	
6	5	
4	3	
2	1	
<i>Alveolina gr. elliptica</i>		
<i>Assilina exponens</i>		
<i>Nummulites aturicus</i>		
<i>Nummulites millicaput</i>		
<i>Nummulites praeturicus</i>		
<i>Discocyclus cf. harrisoni</i>		
<i>Orbitolites sp.</i>		
<i>Rotalia sp.</i>		

Şekil 4.17. ÖSK4

4.4. Biyostratigrafi

İnceleme alanı içerisinde derlenen örneklerde yapılan paleontolojik çalışmalarda bentik foraminiferlerden 6 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Bu fosil topluluğundan 2 adet bentik foraminifer biyozonu ayırtlanmıştır.

LÜTESİYEN		
ORTA 1	ORTA 2	ÜST
<i>Alveolina</i>	<i>elliptica</i>	
	<i>Alveolina</i> sp.	
	<i>Assilina</i> <i>exponens</i>	
		<i>Nummulites</i> <i>aturicus</i>
	<i>Nummulites</i>	cf. <i>discorbinus</i>
	<i>Nummulites</i>	<i>millecaput</i>
	<i>Discocyliina</i> cf.	<i>harrisoni</i>
<i>Discocyliina</i>	sp.	

Şekil 4.18. İnceleme alanındaki iri bentik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı.

4.4.1. Bentik Foraminifer Biyostratigrafisi

4.4.1.1. SBZ: 15 Biyozonu (Orta Lütésiye 2)

Bu biyozon; *Alveolina prorrecta* Hottinger, *Nummulites sordensis* Herb ve Schaub, *N. crassus* Boubée, *N. millecaput* Boubée, *N. tavertetensis* Reguant ve Clavell, *N. crusafonti* Reguant ve Clavell ve *Orbitoclypeus douvillei* Chudeoui türleri ile karakterize olmaktadır (Serra-Kiel ve diğ., 1998). Alt sınırı NP 15'in üst kısmından başlayıp, NP 16'nın da bir kısmını içine almaktadır (Martini, 1971).

Çalışma alanında yapılan çalışmalar sonucunda SBZ 15 biyozonuna karşılık gelen şu fosiller bulunmuştur; *Assilina exponens*, *Nummulites millecaput*, *Nummulites aturicus* *N. praeaturicus* ve *Discocyclina cf. harrisoni*.

Çizelge 4.2. İnceleme alanında ayrıtlanan Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ).

Yaş	Biyozon	Fosil
LÜTESİYEN	ÜST	<i>Alveolina gr. elliptica</i> <i>Orbitolites sp.</i> <i>Assilina exponens</i> <i>Nummulites aturicus</i> <i>Nummulites cf. discorbinus</i>
	ORTA 2	<i>Alveolina gr. elliptica</i> <i>Assilina exponens</i> <i>Discocyclina cf. harrisoni</i> <i>Nummulites millecaput</i> <i>Nummulites praeaturicus</i>

Çizelge 4.3. Paleosen-Eosen zaman skalası ve Sığ Bentik Foraminifer Biyozonları (SBZ) arasındaki korelasyon (Berggren vd., 1995).

TIME (M.Y)	CHRONO	POLARITY	EPOCH			PLANKTIC FORAMINIFERA Berggren et al. (1995)	CALCAREOUS NANNOPLANKTON Martin (1971)	LARGER FORAMINIFERA Shallow Benthic Zones
			OLIGO-GENE	EARLY	RUPE-LIAN			
34	C 13		EOCENE	LATE	PRIABONIAN	P18 P17	NP 21	SBZ 20
35	C 15			LATE	PRIABONIAN	P16	NP 19-20	SBZ 19
36	C 16			LATE	PRIABONIAN	P15	NP 18	SBZ 18
37	C 17			MIDDLE	BARTONIAN	P14	NP 17	SBZ 17
38	C 17			MIDDLE	BARTONIAN	P13	NP 16	SBZ 16
39	C 18			MIDDLE	BARTONIAN	P12	NP 16	SBZ 15
40	C 18			MIDDLE	BARTONIAN	P11	NP 15	SBZ 14
41	C 19			MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 15	SBZ 13
42	C 19			MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 12
43	C 20			MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 11
44	C 20		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 10	
45	C 21		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 9	
46	C 21		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 8	
47	C 21		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 7	
48	C 21		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 6	
49	C 21		MIDDLE	BARTONIAN	P10	NP 14	SBZ 5	
50	C 22		MIDDLE	BARTONIAN	P9	NP 13	SBZ 4	
51	C 22		MIDDLE	BARTONIAN	P8	NP 12	SBZ 3	
52	C 23		MIDDLE	BARTONIAN	P7	NP 11	SBZ 2	
53	C 23		MIDDLE	BARTONIAN	P7	NP 11	SBZ 1	
54	C 24		MIDDLE	BARTONIAN	P6	NP 10		
55	C 24		MIDDLE	BARTONIAN	P6	NP 10		
56	C 25		MIDDLE	BARTONIAN	P5	NP 9		
57	C 25		MIDDLE	BARTONIAN	P5	NP 8		
58	C 25		MIDDLE	BARTONIAN	P5	NP 7		
59	C 26		MIDDLE	BARTONIAN	P4	NP 6		
60	C 26		MIDDLE	BARTONIAN	P4	NP 5		
61	C 26		MIDDLE	BARTONIAN	P4	NP 5		
62	C 27		MIDDLE	BARTONIAN	P3	NP 4		
63	C 27		MIDDLE	BARTONIAN	P3	NP 4		
64	C 28		MIDDLE	BARTONIAN	P2	NP 3		
65	C 28		MIDDLE	BARTONIAN	P2	NP 3		
66	C 29		MIDDLE	BARTONIAN	P1	NP 2		
67	C 29		MIDDLE	BARTONIAN	P1	NP 2		
68	C 29		MIDDLE	BARTONIAN	P1	NP 1		
69	C 29		MIDDLE	BARTONIAN	P1	NP 1		

4.4.1.2. SBZ: 16 Biyozonu (Geç Lütésiyen):

Bu biyozon; *Nummulites herbi* Schaub, *N. deshayesi* d'Archiac ve Haime, *N. praepuschi* Schaub, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. carpenteri* d'Archiac ve Haime, *N. puigsecensis* Reguant ve Clavell, *Assilina gigantea* de la Harpe ve *Discocyclina pulchra balatonica* Less'in varlığı ile sınırlanmaktadır (Serra-Kiel vd., 1998a). SB 16 biyozonu NP 16'nın içerisinde yer almaktadır (Kapellos ve Schaub, 1973).

Bölgede yapılan sınıflamada SBZ 16 biyozonuna karşılık gelen *Alveolina* gr. *elliptica*, *Alveolina* sp., *Orbitolites* sp., *Rotalia* sp., *Assilina exponens*, *Nummulites aturicus* gibi bentik foraminifer türleri tayin edilmiştir.

4.5. Ortamsal Yorum

Bölgesel ölçekte bakıldığında, havzadaki Safranbolu Formasyonu çalışma alanında da ÖSK1, ÖSK2, ÖSK3 VE ÖSK4'te mostra vermektedir. Stratigrafik kesitlerde genelde tabanda kireçtaşı litolojisinin egemen olduğu ve üste doğru yer yer kumlu ve killi kireçtaşı şeklinde devam ettiği izlenmektedir. Tabandaki kireçtaşları içerisinde iri bentik foraminiferlerden *Assilina*'lar ve kumlu-killi kireçtaşları içerisinde ise bol miktarda *Nummulites* türleri bulunmaktadır. Orta-Geç Lütésiyen yaş aralığı için karakteristik olan bu bentik foraminiferlere ve porselenimsi kavkılı alveolinlere göre istif, genel olarak resifal ortamda "Normal Tuzlulukta Sınırlı Şelf'i" işaret etmektedir. Bilindiği üzere, bu fasiyese ait sedimanlar düşük ortamsal enerjiyi gösterir (Hottinger, 1960).

Çalışma alanında Eosen yaşlı birimin kumlu ve killi kireçtaşları içerisinde bol miktarda Nummulitler bulunmaktadır. Orta Lütésiyen'in karakteristik bu foraminiferleri birimin sığ denizel ortamda çökeldiğini göstermektedir (Hottinger, 1960).

Çalışma alanında elde edilen örneklerden ve bunlardan yapılan ince kesitlerden çimentolanmanın %15-20'sinin sparit, %75-80'inin ise tane olduğu gözlenmiştir. Bağlayıcının açık renkli sparit olması da bize ortamın enerjili olduğunu göstermektedir.

4.6. Sistematik Tanımlamalar

Bentik foraminifer sistematiği Loeblich ve Tappan (1988)'den yararlanılmıştır.

4.6.1. Bentik Foraminifer Sistematiği

İnceleme alanında 5 familyaya ait 6 cins ve 11 tür tanımlanmıştır. Sistematik tanımlamalarda sırası ile;

Alem: PROTISTA

Alt Alem: SARCODINA Schmarda

Sınıf: RHIZOPODEA von Siebold

Takım: FORAMINIFIRIDA Eichwald

Düzenine uyulmuş olup, daha sonraki cins ve tür tanımlarının başlangıcına sadece familya ve cins isimleri yazılmıştır.

Aile: ALVEOLINIDAE Ehrenberg

Cins: *Alveolina* d'Orbigny, 1826

***Alveolina elliptica* (Sowerby)**

(Levha 1, şekil 1-3)

1840 *Fasciolites elliptica* Sowerby, lev. 24, şek. 17.

1954 *Alveolina elliptica* (Sowerby), *flosculina* Silvestri. Smout, s. 146, lev. 12,şek. 1-3.

1960 *Alveolina elliptica* (Sowerby), Hottinger, s. 146, lev. 12, şek. 4.

Tanımlama:

Makrosferik formlar büyük, ovalden subsilindiriğe değişen şekilli, çok sayıda sıkıca sarılmış halkalıdır. Kutuplar yuvarlak ve hafifçe bastırılmıştır. Gelişmiş formlar sıkıca sarılmış ve çok sayıda halkalara sahiptir. Locacıklar üniform yükseklikte, düzenli ve dairesel kesitlidir. Kutuplarda yükseklikleri genişliklerinden hafifçe daha fazladır. İlave locacıkları yoktur. Eksenel çap 0,45 ekvatoryal çap 0,65dir.

Stratigrafik Yayılım: Orta Lütésiyen

Bulunduğu Yerler: ÖSK4

Aile: ROTALIIDAE Ehrenberg

Cins: Rotalia Lamarck, 1804

Rotalia sp.

(Levha 1, şekil 7-8)

1804 *Rotalia* Lamarck, p. 183

1804 *Rotalia* Lamarck, p. 104.

Tanımlama:

Trokospiral sarılımlıdır. Spiral taraf daha konvektir ve dış bükeydir. Ombilik taraf düz ve düze yakındır. Yaklaşık 3-4 tur sarılımlıdır. Son localara doğru boyutta artış gözlenir. Locaların genişlikleri yüksekliklerinden daha fazladır. Kavkının spiral tarafı düzdür. Ombilik tarafta çok sayıda pliyeler gözlenir. Duvar yapısı karbonatlıdır ve ışımsal kalsit liflerinden oluşmuştur.

Stratigrafik Yayılım: Üst Kretase-Güncel. Çalışma alanında Orta Lütésiyen yaşlı çökellerde rastlanmıştır.

Bulunduğu yerler: ÖSK4

Aile: NUMMULITIDAE de Blainville

Cins: Assilina d'Orbigny, 1826

***Assilina exponens* (Sowerby), 1840**

(Levha 2, şekil 1-8)

1840 *Nummulites exponens* n. sp. , Sowerby, lev. 41, şek. 1-6.

1911 *Assilina exponens* (Sowerby), Boussac, s. 100.

1953 *Assilina exponens* (Sowerby), Daci-Dizer, lev. IX, şek. 3-8.

1976 *Assilina exponens* (Sowerby) Sirel ve Gündüz, lev. X, şek. 9; lev. XI, şek. 1-9.

1981 *Assilina exponens* (Sowerby), Schaub, lev. 92, şek. 1-20, lev. 93, şek. 1-15, lev. 94, şek.1-34.

1992b *Assilina exponens* (Sowerby), Avşar, s. 139, lev. VII, şek. 1-6.

2000 *Assilina exponens* (Sowerby), Yeşilot, s. 66, lev. X, şek. 1-9; lev. XI, şek. 1-7; lev. XII, şek. 1-4.

Tanımlama:

A Formu:

Dış Karakterler: kavkı merceksi ve yatsıdır. Kavkı kenarı genellikle kütür. Bölme çizgileri dıştan çok net olarak izlenebilir. Ayrıca yüzeyde çeşitli yerlerde granüller bulunur. Özellikle kavkının tam ortasında bu granüller yoğun olarak görünür. Tur aralıkları eşit olarak büyür. Dış yüzeyinde bölme şebekesi görünmez. Çapı 3,8-6,8 mm ve kalınlığı da 1,5-2,7 mm'dir. 4-6 tur sayılmıştır.

İç Karakterler: İlk loca ovaldir ve çapı 0,2-0,6 mm olarak ölçülmüştür. Bölmeler dike yakındır.

B Formu:

Dış Karakterler: kavkı merceksi ve yatsıdır. Kavkı kenarı genellikle kütür. Çapı 12,1-16,3 mm, kalınlıkları 1,5-3,9 mm olarak ölçülmüştür. 9-11 tur sayılmıştır.

İç Karakterler: İlk loca gözlenemez. Spirde başlangıçta daha sıkı bir sarılım görülürken son turlara doğru hafifçe bir açılma olur. Aksiyal kesitlerde lamspirale bir eksen etrafında “U” şeklinde sarılmıştır ve turlar birbirini örtmez. Bölmeler dike yakındır.

Stratigrafik Yayılım: Alt-Orta Lütesiyen (Avşar, 1992b; Meriç, 1983).

Bulunduğu Yerler: ÖSK1, ÖSK2, ÖSK3, ÖSK3.

Cins: *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, 1832

(Levha 3, şekil 1-4)

1848 *Nummulites aturica* n. sp., Joly ve Leymerie, Levha 2, şekil 9-10.

1953 *Nummulites aturica* Joly ve Leymerie, Daci-Dizer, levha 8, şekil 9.

1962 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Schaub, şekil 4a-b.

1963 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Schaub, şekil 1-2.

1963 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Herb ve Schaub, şekil 11, levha 10, şekil 2-5, levha 11, şekil 4-6, levha 8, şekil 1-6.

1972 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Blondeau, levha 34, şekil 1-4.

1981 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Schaub, şekil 79-80, levha 15, şekil 23-26, levha 16, şekil 1-30.

1986 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Örçen, s. 57, levha 1, şekil 14-17.

1991 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Avşar, s. 57, levha 2, şekil 1-5.

1992 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Avşar, s. 57, levha 3, şekil 1-4.

1994 *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, Avşar, s. 280, levha 1, şekil 1-4.

Tanımlama:**A Formu:**

Dış Karakterler: Kavkı şişkin ve merceksi şekillidir. Çap 3-4 mm, kalınlık 1,5-4 mm olarak ölçülmüştür. Bölme şebekesi ince ve ondülelidir. Bölme çizgilerinin üzerinde merkezde oldukça iri fakat kenarlara doğru giderek küçülen granüller bulunmaktadır. Kenarları az küttür.

İç Karakterler: İlk locası yarı küreseldir ve çapı 0,3-0,9 mm arasında değişmektedir. Tur sayısı 4-8 arasında değişmektedir. Sarılım düzenli ve yavaş gelişir. Bölmeler az eğik, incedir. İlk turlarda loca sayısı 6-12, son turlarda ise 18-43 olarak sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,1-0,4 mm, loca yüksekliği 0,1-0,4 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,3-0,8 mm, loca yüksekliği 0,2-0,55 mm arasında değişmektedir.

B Formu:

Dış Karakterler: Kavkısı şişkin ve merceksi şekillidir. Çap 6-15 mm, kalınlık 2-6 mm olarak ölçülmüştür. Bölme şebekesi ince ve ondülelidir. Bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında irili ufaklı granüller bulunmaktadır. Kenarları az küttür.

İç Karakterler: İlk loca çapı 0,09-0,18 mm arasında değişmektedir. Tur sayısı 7-15 arasında değişmektedir. İlk turlarda sıkı, sonraki turlarda gevşek sarılıma sahiptir. Bölmeler az eğik ve incedir. İlk turlarda loca sayısı 7-14, son turlarda ise 30-58 olarak sayılmıştır. İlk turlarda loca genişliği 0,05-0,3 mm, loca yüksekliği 0,1-0,3 mm, son turlarda ise loca genişliği 0,4-0,8 mm, loca yüksekliği 0,2-0,45 mm arasında değişmektedir. Aksiyal kesitlerde kalın ve sık pliyeler vardır.

Stratigrafik Yayılım: Üst Lütesiyen

Bulunduğu Yerler: ÖSK1, ÖSK3, ÖSK4

Cins: *N. burdigalensis* de la Harpe, 1926

(Levha 3, şekil 5-10)

1963 *Nummulites burdigalensis* (de la Harpe), Pavlovec, s. 448, şek. 7,8.

1965 *Nummulites burdigalensis* (de la Harpe), Montanari, Levha XVI, şek. 5,6; Levha XIX, şek. 8-9.

1966 *Nummulites burdigalensis* (de la Harpe), Schaub, şek. 3c-e,4; Levha 1, şek. 5-11.

1967 *Nummulites burdigalensis* (de la Harpe), Nemkov, Levha XIX, şek. 4, 5, 8, 9.

1981 *Nummulites burdigalensis burdigalensis* (de la Harpe), Schaub, Levha IV, şek. 10-12; Levha V, şek.1-18,27-31,46-51.

Tanımlama:

A Formu:

Dış karakterler: Merceksi şekilli, çap 3,8-4,9 mm, kalınlık 2-2,7 mm dir. Kavkı merkezi iri granüllerle kaplıdır. File şebekesi ışınsal, granüller genellikle file üzerinde ve ender olarak da file aralarında izlenmektedir. 4,2 mm lik bir çap içerisinde 6 tur vardır.

İç karakterler: ilk loca küresel olup büyük çapı 500-575 mikron arasında değişmektedir. Sarılma düzenli ve spir kalındır. Bölmeler sık dizilmişler, az eğik ve bir önceki halkanın spirine hemen hemen diktir. Son turlarda locaların genişlikleri yüksekliklerinden çok az bir büyüklük göstermektedir.

Stratigrafik seviye: Alt Eosen

Bulunduğu Yerler: ÖSK1

Cins: *Nummulites cf. discorbinus* (Schlotheim, 1820)

(Levha 4, şekil 1-5)

1820 *Lenticulites discorbinus* n. sp., Schlotheim, p.89.

1853 *Nummulites discorbina* d'Arch., d'Archiac ve Haime, p. 140; pl. IX, fig. 2a-f,3.

1883 *Nummulites discorbina* Schloth., de la Harpe, p. 29; pl. XXXII, fig. 1-7 (forme B).

1929 *Nummulites discorbina* Schlotheim, sp., Rozlozsnik. p. 191; pl. V, fig. 2,24; pl. VI. fig. 11-21.

1972 *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), Blondeau, p. 147; pl. XVIII, fig.15-17.

1981 *Nummulites discorbinus* (Schlotheim), Schaub, pl. 52: 51-68; tb. 14

Tanımlama:

A Formu:

Kavkı şişkin merceksi, çoğunlukla gömülmüş kutup pilili, bikoniktir. Bölme çizgileri B formundaki gibidir. Spir sıkı, kalın kenar şeridi düzenli, bölme düzenli, hafif eğik ve biraz bükülmüştür. Locaların yüksekliği uzunluğunun 1,5-2 katıdır, yarı dikdörtgenimsi eğiktir. İlk loca küçük olup, 0,18-0,34 mm çapındadır.

B Formu:

Kavkı şişkin merceksi ile yarı küresel şekildedir. Daha küçük türler bikonik olabilir. Kavkı kenarı yuvarlaktır, bölme çizgileri ışınsal, düz ile hafif kıvrık olabilir. Aksiyal kesitte gömülü kutup pilisi genellikle vardır. Spir düzgün, sıkı sarılımlıdır Kenar şeridi kalın olup, genellikle loca yüksekliğinin yarısına eşittir. Locaların yüksekliği uzunluğundan 1,5 kat fazladır ve biraz eğiktir. Bölmeler biraz eğik ve hafif bükülmüştür, son birkaç tur bazen daha fazla bükülmüştür.

Stratigrafik Yayılım: Orta Lütésiye

Bulunduğu Yerler: ÖSK2, ÖSK3

Cins: *Nummulites millecaput* Boubee, 1832

(Levha 5, şekil 1-6)

1832 *Nummulites millecaput* Boubee 14, lev. 15, şek. 1-4.

1953 *Nummulites millecaput* Boubee, Daci-Dizer, s. 207-299, lev. 4, şek. 6.

1963 *Nummulites millecaput* Boubee, Bieda, lev. 10, şek. 1-3, 6.

1967 *Nummulites millecaput* Boubee, Nemkov, lev. 10, şek. 1-6.şp

1972 *Nummulites millecaput* Boubee, Blondeau, s. 131, lev. 13. Şek. 1-9.

1978 *Nummulites millecaput* Boubee, Kenawy, lev. 2, şek. 4, lev. 3, şek. 1-3, 8.

1981 *Nummulites millecaput* Boubee, Schaub, lev. 37, şek. 14-16.

1992a *Nummulites millecaput* Boubee, Avşar, s. 155, lev. I, şek. 1-7.

Tanımlama:

A Formu:

Dış Karakterler: Kavkaları şişkin ve merceksi olup, kenarları az keskin gözlenir. Granüller bölme çizgilerinin arasında ve çok az sayıdadır. Yaklaşık 4-5 turu bir sarılım dikkati çeker. Aksiyal kesitlerde pliyelere rastlanmaz. Çap 5,1-6,5 mm iken kalınlık 3,2-3,8 mm olarak ölçülmüştür. Bölme şebekesi ince ve ondülelidir.

İç Karakterler: Bölmeler eşit aralıklı, oldukça eğik ve incedir. Spir gevşek ve düzensizdir. İlk turdaki loca sayısı 10-14 arasındadır.

B Formu:

Dış Karakterler: Kavkaları düz ve basıktır. Bölme şebekesi ince ondülelidir. Orta kesimlerinde çok net gözlenmemekle birlikte ilk turlarda düzenli sonra giderek düzensizleşen 16-23 turlu bir sarılım görülür. İncelenen mikrosferik formlarda çap 20-64 mm, kalınlık 1-4,3 mm arasındadır.

İç Karakterler: Bölmeler eşit aralıklı, oldukça eğik ve incedir. İlk turda yaklaşık 30 tane loca sayılmıştır. Son turdaki düzensizlik nedeniyle loca sayısı bulunamamıştır.

Stratigrafik Yayılım: Orta Lütésiyen.

Bulunduğu yerler: ÖSK1, ÖSK2, ÖSK3, ÖSK4.

Cins: *Nummulites praeaturicus* Schaub, 1962

(Levha7, şekil 1-5)

1962 *Nummulites praeaturicus* Schaub, s. 536; lev. II, şek. 1-4; şek. 2-4 dans letexte.

1981 *Nummulites praeaturicus* Schaub s. 94, şek. 79; lev. 14: 1-8, 10-19, tab. 2

Tanımlama:

A Formu:

Dış Karakterler: Kavkı şişkin, merceksi ve kenarları keskindir. Ağ yapısı ince, ışınsal ve hafifi dalgalıdır. Yüzeyde çok sayıda granül bulunmaktadır. Bu granüller bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında homojen olarak dağılmış şekilde yer alır. Ekvatoryal kesitlerinde ise 5-6 tur sayılmıştır ve turlar arasındaki açıklık yaklaşık olarak aynıdır. Çap aralığı 4-6,7 mm; kalınlık 1,4-4,3 mm'dir.

İç Karakterler: İlk turda 7-9, son turda 25-28 loca gözlenmektedir. İlk turdaki locaların yükseklikleri 0,20-0,35 mm, genişlikleri 0,25-0,45 mm'dir. Son turdaki locaların yükseklikleri 0,20-0,40 mm'dir. Her iki formunda aksiyal kesitlerinde orta kısımda ilk locadan dışa doğru ışınsal şekilde yayılan çok sayıda pliye görülmektedir ve bunlar kenarlara doğru küçülerek kaybolurlar. İlk loca oval şekildedir ve boyutu 0,20-0,55 mm'dir.

B Formu:

Dış Karakterler: Kavkı merceksi, basık, kenarları yuvarlak şekilde gözlenir. Çok sayıda granül bulunmaktadır. Bu granüller bölme çizgilerinin üzerinde ve arasında homojen olarak dağılmış şekilde gözlenir. Ekvatoryal kesitlerinde 17 tur bulunmaktadır. İlk 3-4 tur sıkı sarılımlı iken daha sonraki turlarda hafif bir gevşeme görülür. Eksenel kesitlerinde orta kısımda ilk locadan dışa doğru ışınsal şekilde yayılan çok sayıda pliye

görülmektedir. Pliyeler kenarlara doğru küçülerek kaybolurlar. Çap 9,2-12,9 mm, kalınlık 4-6 mm olarak ölçülmüştür.

İç Karakterler: Bölmeler ince ve eğiktir. Ağ yapısı oldukça incedir. İlk turda 12 tane loca sayılmıştır ve bu locaların yüksekliği 0,10-0,30 mm, genişliği 0,45-0,85 mm' dir. Aynı türlerin son turlarında yükseklikleri 0,15-0,55 mm'dir. İlk loca 0,10-0,20 mm boyutlara sahiptir.

Stratigrafik Yayılım: Alt Lütésiyen.

Bulunduğu Yerler: ÖSK1, ÖSK4

Aile: DISCOCYLINIDAE Galloway, 1928

Cins: *Discocyclina* Gümbel, 1970

Discocyclina cf. harrisoni Vaughan, 1945

(Levha 7, şekil 1-4)

1945 *Discocyclina cf. harrisoni* Vaughan, şekil 5-8

Tanımlama:

Kavkısı dairesel, orta kısmı bombe ve disk şeklindedir. Aksiyal kesitte açıkça gözlenebilen ardışık olarak dizilmiş bir sıra ekvatorial loca yer almaktadır. Locaların şekli dikdörtgenimsidir. Ekvatorial locaların her iki etrafında da lateral localar bulunmaktadır. Bunların arasında da pliyeler gözlenmektedir. Bu pliyelerin yüzeydeki görünümleri olan granüller de oldukça fazla sayıda ve kavkı yüzeyine dağılmış şekilde gözlenirler. Duvar yapısı karbonatlıdır. Cins diomorfizm özelliği gösterir. Makrosferik (A) ve Mikrosferik (B) bireylerin aksiyal kesitlerindeki ilk locaların görünümleri farklılık göstermektedir. Makrosferik bireylerde ilk loca iri bir embriyona sahiptir; Mikrosferik bireyler de ise kavkı daha iri ve ilk loca da çok küçüktür.

Srtatigrafik Yayılım: Alt-Orta Lütésiyen

Bulunduğu yerler: ÖSK1, ÖSK4

Cins: *Discocyliina* sp.

(Levha 6, Şekil 5-6)

1870 *Discocyliina* (Gümbel), s. 687

1988 *Discocyliina* (Gümbel), Loeblich ve Tappan, s. 688, levha 819, Şekil 1-15; levha 820, Şekil 1-14; levha 821, Şekil 1-5.

Tanımlama:

Kavkısı Şişkin ve disk Őeklinindedir. Aksiyal kesitte ortada ekvatorial localar yer almaktadır. Locaların Şekli dikdörtgenimsidir. Ekvatorial locaların her iki etrafında da lateral localar bulunmaktadır. Bunların arasında da pliyeler gözlenmektedir.

Stratigrafik Yayılım: Orta Paleosen-Üst Eosen.

Bulunduğu yerler: ÖSK1, ÖSK4

5. SONUÇLAR

Safranbolu (Karabük) Havzası Tersiyer istifinin bentik foraminifer topluluğunu ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan bu çalışmada;

- Genel jeolojik çalışmalar kapsamında inceleme alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası derlenmiş, yaşlıdan gence doğru sırasıyla Ulus, Safranbolu, Karabük, Çerçen, Soğanlı, Akçapınar, Yörük Formasyonları ve alüvyonun stratigrafik olarak yer aldığı görülmüştür.
- İnceleme alanında 4 ölçülü stratigrafik kesit alınmış ve bunlardan derlenen örneklerden 250 adet ince kesit yapılmıştır. Bu ince kesitlerin mikroskopik incelemesi sonucunda sistematik olarak Orta-Geç Lütésiyan'ı karakterize eden 6 cins ve 11 tür tanımlanmıştır.
- Tayin edilen bu bentik foraminiferlere dayanılarak Orta Lütésiyan için SBZ 15 ve Üst Lütésiyan için SBZ 16 biyozonları ayırtlanmıştır.
- Çalışma alanında elde edilen örneklerden ve bunlardan yapılan ince kesitlerden çimentolanmanın %15-20'sinin sparit, %75-80'inin ise tane olduğu gözlenmiştir. Bağlayıcının sparit olması da bize ortamın enerjili olduğunu göstermektedir.
- İnceleme alanında yapılan çalışmalar sonucunda resifal ortamda çökelen kayalardan alt kısımlarındaki karbonatlı olanların 'Normal Tuzlu Sınırlı Şelf' fasiyesinde, üst kısımlardaki kumlu-killi kireçtaşı litolojisinde olanların ise 'Açık Deniz İç Şelf' fasiyesinde çökeldiği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akgünlü, F., 2003,** Çamardı (Niğde) Yöresi Tersiyer (Eosen) İstifinin Bentik Foraminifer Topluluğu, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana
- Avşar, N., 1989a.,** Elazığ Bölgesinin Tersiyer stratigrafisi, S. Ü. M. M. F. Derg., 4/1, 30-39.
- Avşar, N., 1989b.,** Elazığ bölgesindeki Kırkgeçit formasyonunun *Nummulites fabianii* ve *Nummulites perforatus* zonları, S. Ü. M. M. F. Derg., 4/2, 14-25.
- Avşar, N., 1991a.,** Terziköy (Amasya) Yöresinde bulunan bazı *Nummulites* Türlerinin sistematik incelemesi. Geosound, no. 18, 111-126.
- Avşar, N., 1991b.** Systematic study of some species of the *Nummulites* of Uzunlu (Boğazlıyan-Yozgat) region, Yerbilimleri-Geosound, 19, 17-33.
- Avşar, N., 1992a.,** Belcik (Yıldızeli-Sivas) Yöresinde Bulunan Bazı *Nummulites* Türlerinin Sistematik İncelemesi. Çukurova Üniv. Müh.Mim. Fak. Dergisi, no:1, v. 7. 151-169, Adana.
- Avşar, N., 1992b.,** Namrun (İçel) Yöresi Paleojen Bentik Foraminifer Faunası. MTA Dergisi. 114, 127-144.
- Avşar, N., 1994.,** Akçadağ-Hasanağa Deresi (B Malatya) Civarının Bazı *Nummulites* Türlerinin Sistematik İncelemesi. Çukurova Üniv. Müh-Mim. Fak. 15. Yıl Simp. 4-7 Nisan 1994, p. 277-290, Adana.
- Blumenthal, M.M., 1948,** Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak Mecrası arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin jeolojisi : Maden Tetkik ve Arama Enst, Seri B, No. 13, 265 s.
- Boubeé, N., 1832,** Nummulite, Magasin de zoologie, 2 (1), CI. 5-Mollusques, notice 15, pl. 15, Paris.
- Berggren,W.A., Kent D.V., Swisher C.C. ve Aubry M.P., 1995,** A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, In: W.A., Berggren, D.V., Kent, C.J. Dabrio, (eds), Tertiary Basin of Spain, Cambridge Univ. Pres, chapter E 11, 144-152.
- de la Harpe, Ph. 1883,** Etude des nummulites de la Suisse et révision des espèces éocènes des genres Nummulites et Assilina. Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft, vol. 10:140-180.

- Dizer, A., 1953**, Contribution à l'étude paléontologique du Nummulitique de Kastamonu, Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul, (B), 18 (34), 207-299, 2 tabs., 1 map, pls. 1-10, İstanbul.
- Dizer, A., 1956**, Les foraminifères de l' Eocene Inférieur de l' ouest de ravin de Filyos, İstanbul Üniv. Fen Fak. (Fac. Sci. Rev.) Ser. B, vol.21.
- Dizer, A., 1962**, Sur la faune des Nummulites trouvées entre Akhisar et Sındırgı, Rev. Fac. Üniv, İstanbul S.B.27, 1-2, 29-37.
- Dizer, A., 1965**, Sur quelques Alveolines de l'Eocene de Tur-que, Revue de Micropaléontologie, 7/4, 265- 279.
- Dizer, A., 1968**, Etude Micropaléontologie du Nummulitique de Haymana (Turquie):Revue de Micropaléontologie, II/I, 13-21
- Eraslan. A., 2006**, Bağlum- Kazan (KB Ankara) Yöresinin Eosen Stratigrafisi ve Bentik Foraminiferleri
- Erdoğan, K., 1995**, Yeni bir orbitoidal foraminifer cins ve türü: *Ugazina unilateralis* n.gen., n. sp. Türkiye Jeoloji Bülteni, 38(1) 11-23.
- Galloway, J. J., 1928**, A revision of the familiy Orbitoididae, Journal of Paleontology 2, 45-69.
- Göktunalı, K., 1955**, Devrekani-Daday-Küre İlçeleri Arasında Kalan Ağılpazarı-Seydiler Bölgesi Hakkında Jeoloji Raporu. MTA, Derleme Rapor No: 2533 (yayınlanmamış).
- Güner, Y. 1975**, Filyos Vadisinin ve Dolayının Jeomorfolojisi, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.
- Hottinger, L. 1960**, Recherches sur les alveolines du Paléogene et de l'Eocene. Mémoires Suisses de Paléontologie, 75-76, 1-236.
- Joly, N. ve Leymerie, A, 1832**, Memorie sur les Nummulites considerées zoologiquement et géologiquement, Mém. Acad. Sci. Toulouse (3), 4, 1-70.
- Kapellos, Ch. ve Schaub, H. 1973**, Zur Korrelation von Biozonierungen mit Grossforaminiferen und Nannoplankton im Palaogen der Pyrenaen. Eclogae geologicae Helvetiae 66, 687-737.
- Karabük İl Çevre Durum Raporu, 2004**, Karabük Valiligi, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Karabük, 247s.
- Koçyiğit, A. 1987**, Karabük-Safranbolu Tersiyer havzası kuzey kenarının stratigrafisi ve niteliği, c.30, s.61-69, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, Şubat Sayısı, Ankara.

- Lahn, E., 1939**, Karabük civarındaki kalker zuhuratının jeolojik etüdüne ait rapor: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Data Bank, Rap* No. 830, 11 s.
- Loeblich Ar. Jr. ve Tappan, H., 1988**, Foreminiferal genera and their classification: Van Nostarn Reinhold Company, Newyork, 2/970 pl., 212 p. And 847 pl.
- Martini, E., 1971**, Standard Tertiary and Quaternary calcereous nannoplankton, zonation. Proceedings of the Second International Conference on Planktonic Microfossils, Rome 2: 739-777.
- ODTÜ Jeoloji-Jeofizik Araştırma Merkezi 1986**, Karabük Yerleşim Alanı Jeolojik Etüdü (Proje Kod: 86-03-09-01-02), 35 s., Ankara.
- Okay, vd., 2001**, Obduction, subduction and collision as reflected in the Upper Cretaceous–Lower Eocene sedimentary record of western Turkey. Geological Magazine 138, 117–142.
- Orbigny, A. d'., 1826**, Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes, Annales des Sciences Naturelles 7: 2 45-314.
- Örçen, S., 1986**, Medik-Ebreme (KB Malatya) dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi: MTA Dergisi 105/106, 39-68, Ankara.
- Örçen, S., 1992**. Gemlik (Bursa) güney-güneydoğusunun *Nummulites* 'leri: Tanımlamaları, stratigrafik yayımları ve evrimi. T.J.K. Bülteni, 7, 33-49, Ankara.
- Özyeğin, G., 1978**, Haymana bölgesi güneyinden derlenen *Nummulites*'lerin sistematigi I, Türkiye Petrolleri A. O., Eğitim yayınları, 4, Ankara.
- Saner, S. 1980**, Mudurnu-Göynük havzasının Jura ve Sonrası çekelim nitelikleriyle paleocoğrafya yorumlaması: Türkiye Jeo. Kur. Bült, 23, 39-52.
- Saner, S., Taner, İ., Aksoy, Z., Siyako, M., Bürkan, K.A., 1980**, Safranbolu Havzasının Jeolojik Yapısı ve Tersiyer Paleocoğrafyası, Türkiye Beşinci Petrol Kongresi, s.111-122, Türk Petrolleri A.O., Ankara.
- Schaub, H., 1981**, Nummulites et Assilines de la Tethys Paléogène. Taxonomie, phylogénèse et biostratigraphie. Mémoires suisses de Paléontologie. Bâle, 104-105-106, 236 pp.
- Serra-Kiel, J., L. Hottinger, E. Caus, K. Drobne, C. Ferra`ndez, A. K. Jauhri, G. Less, R. Pavlovec, J. Pignatti, J. M. Samsó, H. Schaub, E. Sirel, A. Strugo, Y. Tambareau, J. Tosquella, ve E. Zakrevskaya, 1998**, Larger foraminiferal biostratigraphy of the Tethyan Paleocene and Eocene. Bulletin de la Société Géologique de France 169: 281-299.

- Sirel, E. ve Gündüz, H. 1976**, Description and stratigraphic distribution of some species of the genera *Nummulites*, *Assilina* and *Alveolina* from the Ilerdian, Cuisian and Lutetian of Haymana region. *Bulletin of the Geological Society of Turkey*. 19, 31-44 (In Turkish with English abstract).
- Sirel, E., 1967**, Polatlı (GB Ankara) güneyinde bulunan *Alveolina*, *Nummulites*, *Ranikhotalia* ve *Assilina* cinslerinin bazı türlerinin sistematik incelenmesi, TJK, Bül., c 19, 89-102, Ankara.
- Sirel, E., 1975**, Stratigraphy of the south of Polatlı (SW of Ankara): Bull of the Geol. Soc. of Turkey, 18, 181-192.
- Sirel, E., 1976**, Description of sixs new species of *Alveolina* found in the south of Polatlı (SW Ankara) region. Bull. Geol. Soc. Turkey, 19(1), 19-22, 1 şek., 3 pls. Ankara.
- Sirel, E., 1998**, Foraminiferal description and Biostratigraphy of the Paleocene-Lower Eocene shallow-water limestones and discussion on the Cretaceous-Tertiary boundary in Turkey, MTA Monografi serileri, seri 2, Ankara.
- Sirel, E. ve Gündüz, H., 1976**, Description and stratigraphical distribution of the some species of the genera *Nummulites*, *Assilina* and *Alveolina* from the Ilerdian, Cuisian and Lutetian of Haymana region (S Ankara). Bull. Geol. Soc. Turkey, 19(1), 31-44, s 2 figs., 15 pls. Ankara.
- Pekmezçiler, S, 1937**, Karabük Demir-Çelik Fabrikası için tetkik edilen Ballıkısık ve Panayırtepe kalkerlerine ait jeolojik etüd raporu: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Data Bank, Rap. No, 565, 31 s.
- Schaub, H. 1962**, Über einige stratigraphisch wichtige Nummuliten Arten: Ecl. Geol. Helv., Basel, 55, 2, 529-551.
- Sowerby, J., 1840**, A notice respecting some fossils collected in Cutch by Capt. Walter Smee, of the Bombay army. Transact. Geol. Soc. London, (2), 5, 715- 719, 2 figs., pl. 16. London
- Tabban, A. 1991**, Karabük Şehrinin Zemin Etüt Raporu, Yücel Müşavirlik ve Mühendislik Ltd.Şti., 28 s., Ankara.
- Vaughan, T. W., 1945**, American Paleocene and Eocene larger foraminifera,in American Old and Middle Tertiary larger foraminifera and Corals, Memoirs of the Geological Society of America, no. 9, pt.1, pp. 1-175.

Yergök, A. F., Akman, Ü., İplikçi, E., Karabalık, N.N., Armağan, F., Erdoğan, K., N.N., Armağan, F., Kaymakçı, H., Çetinkaya, A., Keskin, İ., Mengi, H., Umut, M., 1987, Batı Karadeniz Bölgesi Jeolojisi, MTA Jeolojik Etütler Dairesi, 207 s., Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Elazığ'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 2004 yılında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği bölümünü kazandı. 2008 yılında mezun oldum. 2009 yılında Jeoloji Mühendisliği bölümünde Genel Jeoloji Ana Bilim dalında Yüksek Lisans eğitimime başladım. Çalışmalarına devam etmektedir.

LEVHALAR

LEVHA 1

Alveolina gr. elliptica (Sowerby)

Şekil 1. Ekvatorial kesitX10, ÖSK4

Şekil 2. Ekvatorak kesitX10, ÖSK4

Şekil 3. Ekvatorial kesitX10, ÖSK4

Orbitolites sp. Lamarck

Şekil 4. Aksiyal kesitX10, ÖSK4

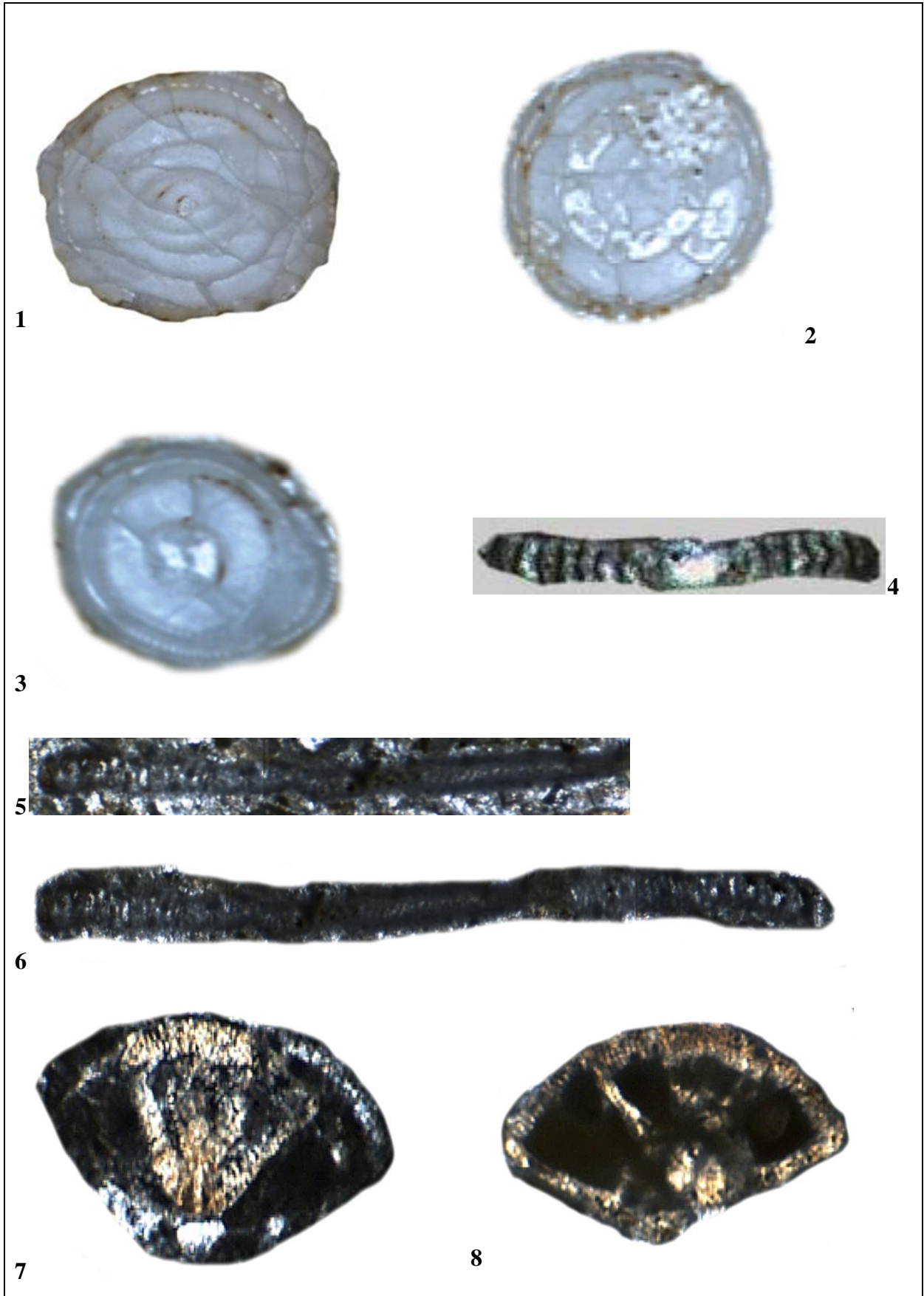
Şekil 5. Aksiyal kesitX12, ÖSK4

Şekil 6. Aksiyal kesitX10, ÖSK4

Rotalia sp. Lamarck

Şekil 7. Ekvatorial kesitX32, ÖSK4

Şekil 8. Ekvatorial kesitX32, ÖSK4



LEVHA 2

***Assilina exponens* (Sowerby)**

Şekil 1. Dış görünümX2, ÖSK1

Şekil 2. Ekvatorial kesitX10, ÖSK4

Şekil 3. Aksiyal kesitX4, ÖSK1

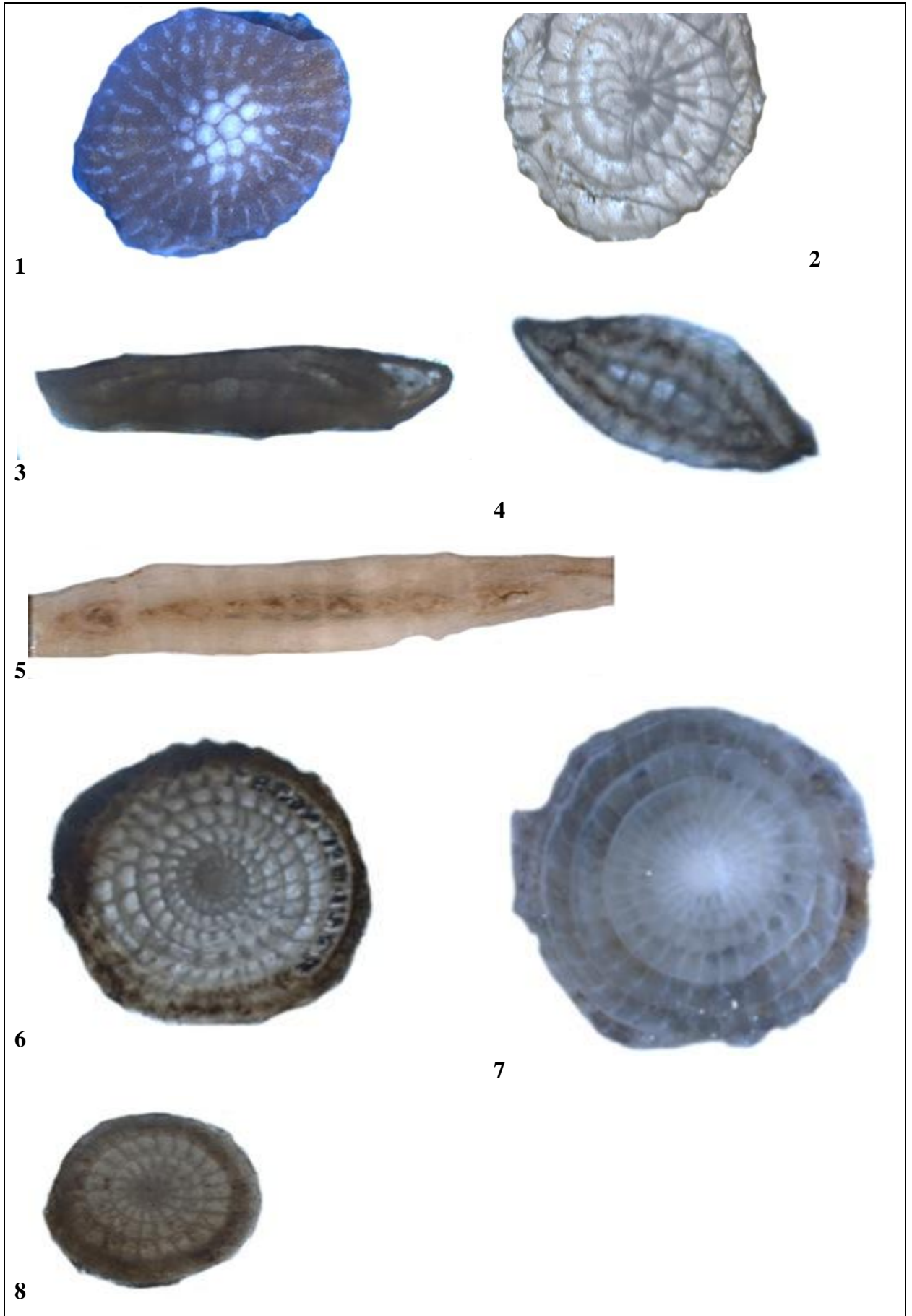
Şekil 4. Aksiyal kesitX4, ÖSK3

Şekil 5. Aksiyal kesitX4, ÖSK3

Şekil 6. Ekvatorial kesitX2, ÖSK4

Şekil 7. Ekvatorial kesitX2, ÖSK4

Şekil 8. Ekvatorial kesitX2, ÖSK4



LEVHA 3

***Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie**

Şekil 1. Aksiyal kesitX5, ÖSK1

Şekil 2. Ekvatorial kesitX5, ÖSK3

Şekil 3. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 4. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

***Nummulites burdigalensis* de la Harpe**

Şekil 5. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

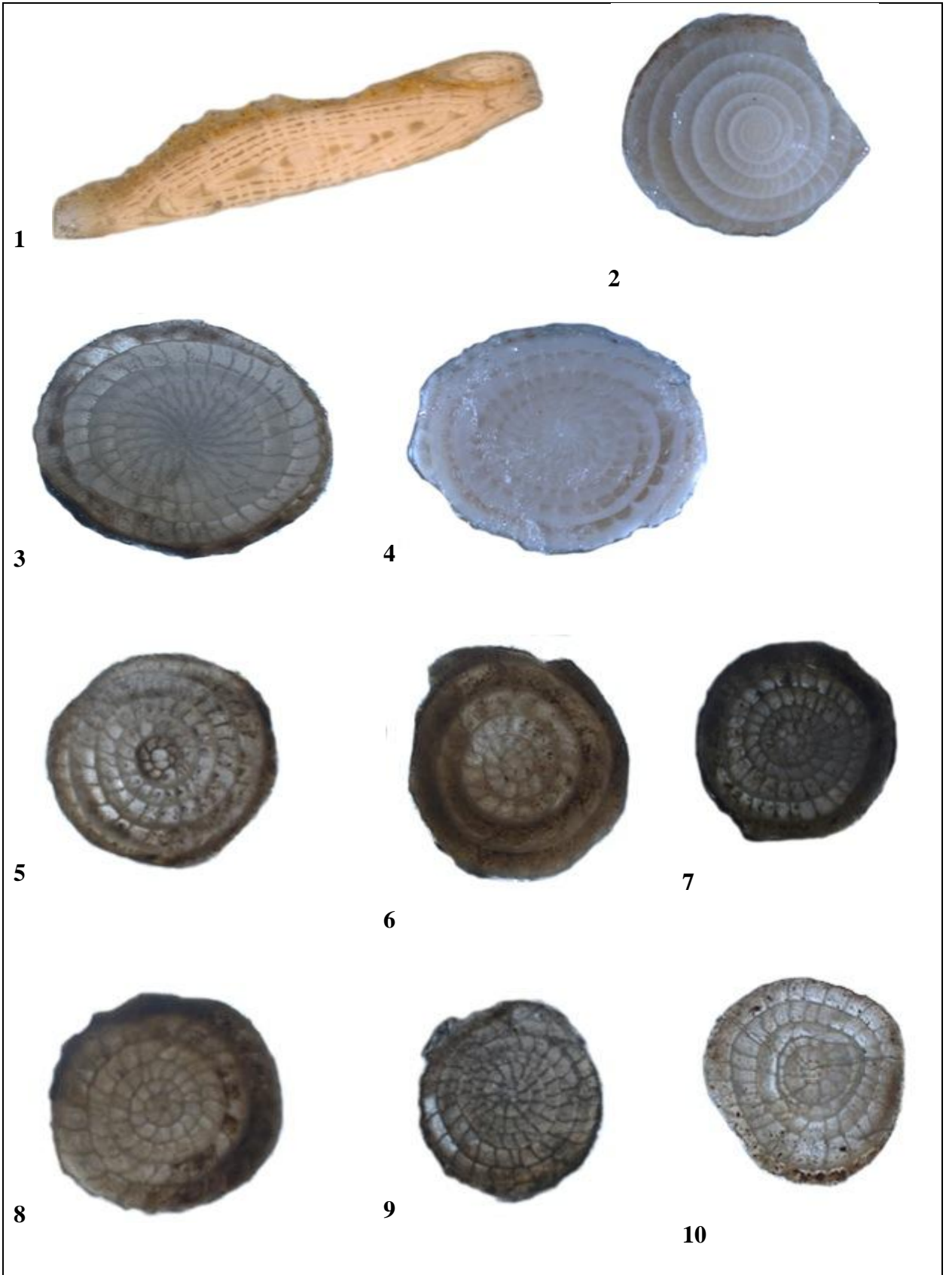
Şekil 6. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 7. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 8. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 9. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 10. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1



LEVHA 5

Nummulites millecaput, Boubee

Şekil 1. Ekvatorial kesitX5, ÖSK3

Şekil 2. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 3. Ekvatorial kesitX5, ÖSK4

Şekil 4. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 5. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 6. Ekvatorial kesitX5, ÖSK2



1



2



3



4



5



6

LEVHA 6

Nummulites praeaturicus Schaub

Şekil 1. Aksiyal kesitX5, ÖSK1

Şekil 2. Aksiyal kesitX20, ÖSK4

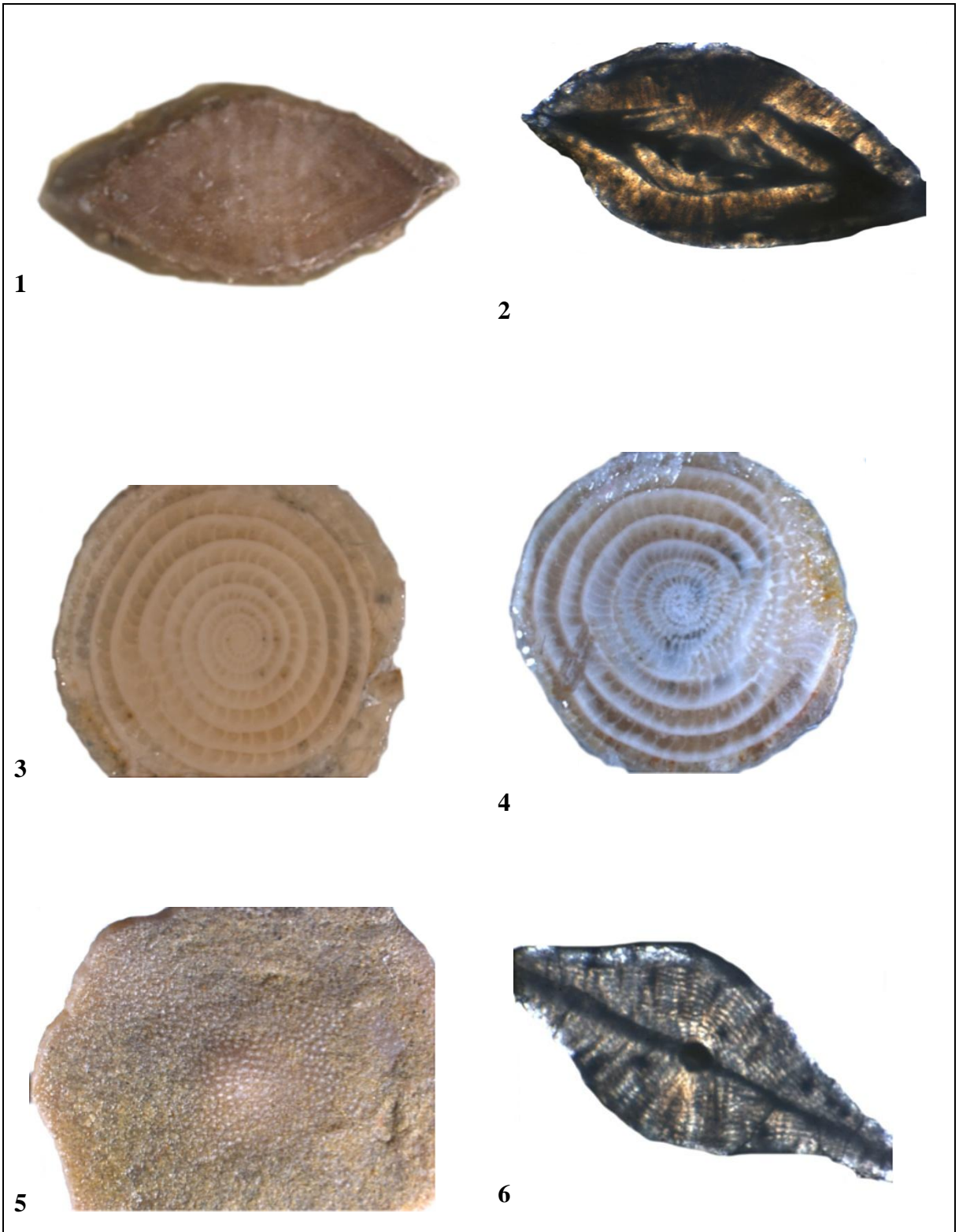
Şekil 3. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 4. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Discocyliina sp. Gümbel

Şekil 5. Dış görünümX5, ÖSK3

Şekil 6. Aksiyal kesitX50, ÖSK3



LEVHA 7

Discocyliina cf. harrisoni Vaughan

Şekil 1. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 2. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 3. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

Şekil 4. Ekvatorial kesitX5, ÖSK1

