

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DEREKÖY-BOZYAKA-GÜZELÖZ (NALLIHAN) ÇEVRELERİNDEKİ İRİ
BENTİK FORAMİNİFERLERİN SİSTEMATİĞİ, BİYOSTRATİGRAFİSİ
VE PALEOEKOLOJİSİ**

Büşra KABAKCI

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2015

Her hakkı saklıdır

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

26.01.2015

Büşra KABAKCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEREKÖY-BOZYAKA-GÜZELÖZ (NALLIHAN) ÇEVRELERİNDEKİ İRİ BENTİK FORAMİNİFERLERİN SİSTEMATİĞİ, BİYOSTRATİGRAFİSİ VE PALEOEKOLOJİSİ

Büşra KABAKCI

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ

İnceleme alanı Ankara iline bağlı Nallıhan ilçesinin kuzey kesimlerinde Dereköy-Bozyaka-Güzelöz çevresinde yaklaşık 120 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Araştırmada, Üst Kretase yaşlı çökellerde bulunan bentik foraminiferlerin sistematığı, biyostratigrafisi ve paleoekolojisi üzerinde durulmuştur. Özellikle iri bentik foraminiferlerin sistematik tanımlamaları, biyostratigrafisi, biyometrik bulguları ve ortamsal yorumları ele alınmıştır. Araziden derlenen örneklerden 56 adet kayaç ince kesiti, 300'e yakın *Orbitoides* birey ince kesitleri hazırlanmıştır. İri bentik foraminiferlerden yalnızca üç türün varlığı belirlenmiştir. Bunlar *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, *Orbitoides gruenbachensis* Papp ve *Siderolites calcitrapoides* Lamarck'dır. Maastrichtiyen yaşlı Taraklı Formasyonu çökelleri içerisinde *Orbitoides apiculatus* menzil ve bolluk zonu ortaya konmuştur. Ayrıca, araştırmada *Orbitoides* cinsinin paleoekolojik yaklaşımları için biyometrik incelemeler gerçekleştirilmiştir. *Orbitoides*'lerin dış ve iç parametreleri değerlendirilmiş olup *Orbitoides apiculatus* ve *O. gruenbachensis* türlerinin karbonatlı silisiklastikler içerisinde bol olduğu ortaya konmuştur. Bunlara ek olarak, *Orbitoides* kavkılarında üç tip mikrodelgi gelişimi gözlenmiştir. Bunlar (1) dairesel-yarı dairesel, (2) menderesli ve (3) oygu şeklindedir. Dairesel-yarı dairesel ve menderesli olanların parazitik; oygulu şekilde olanların ise hermit bir yaşam sonucu geliştiği düşünülmektedir. Mikrodelgiler *Maendropolydera osmaniensis* Nielsen & Görmüş ve *Curvicnus semorbis* Nielsen olarak tanımlanmıştır.

Ocak 2015, 89 sayfa

Anahtar Kelimeler: Nallıhan, Taraklı Formasyonu, *Orbitoides*, biyometri, mikrodelgi,

ABSTRACT

Master Thesis

SYSTEMATICS, BIOSTRATIGRAPHY AND PALEOECOLOGY OF LARGER BENTHIC FORAMINIFERA AROUND DEREKOY-BOZYAKA-GUZELOZ (NALLIHAN)

Büşra KABAKCI

Ankara Üniversitesi

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ

The Investigation area covers the Dereköy-Bozyaka-Güzelöz and surroundings approximately 120 km² located in north of Nallıhan in Ankara. The investigation focus on the systematics, biostratigraphy and paleoecology of larger benthic foraminifera in the Upper Cretaceous sediments. The study particularly considers the systematic descriptions, biostratigraphy, biometric findings and environmental interpretations of larger benthic foraminifera. 56 rock thin sections and approximately 300 *Orbitoides* individual thin sections were prepared. The only 3 species of larger benthic foraminifera are identified. These are *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, *Orbitoides gruenbachensis* Papp and *Siderolites calcitrapoides* Lamarck. *Orbitoides apiculatus* Range and abundance zones are described in Maastrichtian aged Taraklı Formation sediments. Also, in the study, biometric researches were realized for paleoecological approaches of *Orbitoides* genus. The internal and external parameters of *Orbitoides* individuals were evaluated and richness of *Orbitoides apiculatus* and *O. gruenbachensis* species were found in the calcareous siliciclastics. In addition to these, three kinds of microboring activity were seen. These are (1) circular to semi-circular, (2) meandering and (3) cave shaped views. It is thought that meandered and circular-semicircular shaped microboring activity are related to parasitic life modes while cave shaped ones are associated with hermit type life modes. Microboring activities are identified as *Maendropolydera osmaneliensis* Nielsen & Görmüş ve *Curvicnus semorbis* Nielsen.

January 2015, 89 pages

Key Words: Nallıhan, Taraklı Formation, *Orbitoides*, biometry, microboring

TEŞEKKÜR

Nallıhan çevresinde yapmış olduğum bu tezin her aşamasında, benden kıymetli vaktini ve bilgilerini esirgemeyip tecrübelerini paylaşan ve yardımlarını eksik etmeyen çok değerli hocam, danışmanım Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ'e (Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Bu çalışma danışman hocamın yürütücülüğünü yaptığı "13B4343014" nolu "Yeşilyurt (Nallıhan) – Dudaş (Beypazarı) arasındaki Üst Kretase-Paleojen Çökellerinin Bentik Foraminiferleri ve Paleoeekolojisi" başlıklı proje kapsamında desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Ankara Üniversitesi BAP Koordinatörlüğüne de şükranlarımı sunarım. Ayrıca, maddi ve manevi her türlü desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Büşra KABAKCI

Ankara, Ocak 2015

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışma Alanı	1
1.2 Coğrafya	1
1.2.1 İklim	1
1.2.2 Bitki örtüsü	3
1.3 Çalışmanın Amacı	3
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	7
3.1 Saha Çalışmaları	7
3.2 Laboratuvar Çalışmaları.....	7
3.3 Büro Çalışmaları	13
4. STRATİGRAFİ	14
4.1 Soğukçam Kireçtaşı (JKr _s).....	14
4.2 Tokmaklı üyesi (AKr _{st})	19
4.3 Haremiköy Konglomeraları (UKr _h)	22
4.4 Nardin Formasyonu (UKr _n)	24
4.5 Seben Formasyonu (UKr _s)	26
4.6 Taraklı Formasyonu (UKr _t)	28
4.7 Kızılçay Grubu (Tk)	38
4.8 Alüvyon (Qal)	40
5. PALEONTOLOJİ	41
5.1 Ölçülü Kesit	41
5.2 Foraminifer Sistematiği	44

5.3 Biyostratigrafi.....	46
5.4 Paleoekoloji.....	49
5.4.1 <i>Orbitoides</i> 'e ait biyometrik bulgular	49
5.4.1.1 Dış parametreler	49
5.4.1.2 İç parametreler	51
5.4.2 <i>Orbitoides</i> Kavkılarındaki Mikrodelgi Bulguları	55
6. SONUÇLAR	59
KAYNAKLAR	60
LEVHALAR	67
EKLER.....	84
EK 1 Araştırma sahasının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti	85
EK 2 Araştırma sahasının Google Earth üzerindeki jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti	86
EK 3 <i>Orbitoides</i> bireylerine ait dış parametrelerin ölçüm değerleri	87
EK 4 <i>Orbitoides</i> bireylerine ait iç parametrelerin ölçüm değerleri	89
ÖZGEÇMİŞ.....	89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Çalışma alanının konumu ve Google Earth görünümü.....	2
Şekil 1.2 İnceleme sahasında yaygın olan Kretase (Kr) ve Paleojen (pa) çökellerinin Google Earth görünümü	3
Şekil 2.1 Önceki çalışmalara ait karşılaştırma tablosu	6
Şekil 3.1 Makrosferik <i>Orbitoides</i> bireyinin üç boyutlu görünümü ve ilk embriyon loca görünümleri	9
Şekil 3.2 <i>Orbitoides</i> mikrosferik bireylerinin ilk loca görünümleri	9
Şekil 3.3 Image J Programı'nın açılış sayfası	10
Şekil 3.4 “Kılavuz cetvel” in çağrılması ve pixel değerinin hesaplanması.....	11
Şekil 3.5 İnce kesit fotoğrafının ekrana çağrılması ve pixel değerinin kaydedilmesi	11
Şekil 3.6 Embriyonun iç ve dış çeper uzunluklarının ölçümü	12
Şekil 3.7 Embriyona ait çevre ve alan hesabı	12
Şekil 3.8 Fosil kavkısına ait çevre ve alan hesabı.....	13
Şekil 4.1 İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti.....	15
Şekil 4.2 Soğukçam Kireçtaşı'nın üst düzeylerinin görünümü, marn (m), kireçtaşı (k) ardalanması, Nallıgölcük Yolu üzeri, kuzeye bakış	16
Şekil 4.3 Soğukçam Kireçtaşı'ndaki metre ölçeğindeki kıvrımlanmalar, Nallıhan- Bolu Yolu üzeri, doğuya bakış.....	17
Şekil 4.4 Soğukçam Kireçtaşı'nın (JKr _s) Seben Formasyonu çökelleri (UKr _s) ile olan ters fay ilişkisi, Nallıhan-Bolu yolu üzeri, doğuya bakış	17
Şekil 4.5 Soğukçam Kireçtaşı'na ait yüksek eğimli tabakaların görünümü, Dereköy yolu üzeri, kuzeye bakış	18
Şekil 4.6 Monojenik, köşeli çakıлтаşı litolojisi sergileyen Tokmalı Üyesi, Bozyaka güneyi	20
Şekil 4.7 Marn ardalanmalarının gözlendiği çakıлтаşı-kumtaşı litolojilerinin görünümü, Bozyaka güneyi	20
Şekil 4.8 Yaklaşık 3-5 cm çaplı kumtaşı litolojilerini de içeren, çakıлтаşı ve marn ile ardalanma sunan Tokmaklı Üyesi'nden bir görünüm, Bozyaka güneyi.....	21
Şekil 4.9 Yeşilimsi renkte gözlenen Haremiköy Konglomeraları'ndan bir görünüm, Nallıgölcük yolu üzeri, doğuya bakış	22
Şekil 4.10 Polijenik ve monojenik karakter sunan çakıлтаşları, Yeşilyurt çevresi.....	23
Şekil 4.11 Sedimanter, volkanik ve metamorfik kırıntılar içeren konglomeralar, Yeşilyurt çevresi.....	23

Şekil 4.12 Kumtaşı-marn ardalanmasından oluşan Nardin Formasyonu'ndan bir görünüm, Nallıgölcük yolu üzeri, güneye bakış	25
Şekil 4.13 Taraklı (U _{krt}) ve Seben (U _{Krs}) Formasyonu çökellerinin görünümü, Bozyaka kuzeydoğusu, kuzeye bakış	27
Şekil 4.14 Üst Kretase çökellerinin Yankaya-Bozyaka çevresinden görünimleri, kuzeye bakış	28
Şekil 4.15 Formasyonda hakim olarak gözlenen, karbonatlı ve az karbonatlı, orta taneli silisiklastik ardalanmasının görünümü, Dereköy doğusu, güneye bakış	28
Şekil 4.16 Orta-kalın tabakalı kumtaşlarından bir görünüm, Güzelöz çevresi, doğuya bakış	29
Şekil 4.17 Taraklı Formasyonu'nu oluşturan kaba taneli kumtaşlarının mikroskobik görünümü, Örnek no: 05 DE 2013_1	29
Şekil 4.18 Etrafı fosil kavkılı (f) bir kumtaşı parçasının (k) görünümü, Örnek No: 05DE2013_5	30
Şekil 4.19 Kumtaşı içerisinde mikritik bir kireçtaşı kırıntısının (kçt) görünümü, Örnek No: 05DE2013_4	30
Şekil 4.20 Silttaşı içerisinde metamorfik kaya parçasının görünümü, Örnek No: 06DE2013_2	31
Şekil 4.21 Yaklaşık 50-100 m kalınlığa sahip Taraklı Formasyonu'nun silisiklastik çökellerinden bir görünüm, Dereköy çevresi, doğuya bakış	31
Şekil 4.22 Taraklı Formasyonu ve üzerine paralel uyumsuz olarak gelen Kızılçay Grubu, Güzelöz yolu üzeri, kuzeye bakış	32
Şekil 4.23 Taraklı Formasyonu (U _{Kr}) ve Kızılçay Grubu (T _k) arasındaki dokanak ilişkisi, Nallıhan –Seben yolu üzeri, batıya bakış	33
Şekil 4.24 Taraklı Formasyonu'nda gözlenen <i>Pecten</i> sp., Dereköy doğusu	34
Şekil 4.25 Taraklı Formasyonu kumtaşları içerisinde rastlanan biyotürbasyon yapıları, Dereköy doğusu	34
Şekil 4.26 Taraklı Formasyonu <i>Orbitoides</i> 'li kumtaşları	35
Şekil 4.27 <i>Orbitoides</i> 'in bulunduğu kumtaşına ait mikroskobik görünüm	35
Şekil 4.28 İnce taneli kumtaşı içerisinde <i>Orbitoides</i> (O) ve rudist (R) kavkı parçası, Örnek No: 13DE2013	36
Şekil 4.29 İnce taneli kumtaşı içerisinde <i>Orbitoides</i> (O) ve gastropod (G) kavkılarının görünümü, Örnek No: 09DE2013	36
Şekil 4.30 İnce taneli kumtaşı içerisinde bir gastropod kavkısı içinde gözlenen jeopetal yapının görünümü, Örnek No: 11kDE2013	37
Şekil 4.31 İnce taneli kumtaşı içerisinde iri taneli kumtaşı kırıntısı (kt) ve <i>Orbitoides</i> 'lerin görünümü, Örnek No: 11kDE2013	37

Şekil 4.32 İnce taneli kumtaşı içerisindeki <i>Orbitoides</i> kavkılarında gözlenen demirleşmeye bağlı renk değişiminin görünümü, Örnek No: 24DE2013	38
Şekil 4.33 Kızılçay Grubu'na ait kumtaşından bir görünüm, Nallıhan-Seben yolu üzeri.....	39
Şekil 4.34 Kırmızı renk tonunun hakim olduğu kumtaşlarındaki kum topçuklarının yakından görünümü, Nallıhan-Seben yolu üzeri	39
Şekil 5.1 Ölçülü kesitin yapıldığı Taraklı Formasyonu'nun Google Earth görünümü	41
Şekil 5.2 Taraklı Formasyonu'na ait ölçülü kesit	42
Şekil 5.3 Taraklı Formasyonu, Nallıhan, doğuya bakış (arazi fotoğrafı).....	43
Şekil 5.4 Taraklı Formasyonu, Nallıhan, doğuya bakış (Google görünümü)	43
Şekil 5.5 Taraklı Formasyonu'nun "bolluk zonu" nu oluşturan <i>Orbitoides</i> 'ler, Dereköy doğusu	47
Şekil 5.6 <i>Orbitoides</i> bolluğunu gösteren zon, Dereköy doğusu.....	48
Şekil 5.7 <i>Orbitoides</i> 'in yoğun olarak gözlemlendiği kumtaşından bir diğer görünüm, Dereköy doğusu	48
Şekil 5.8 <i>Orbitoides</i> ' lere ait kavkı çapı (d) grafiği	49
Şekil 5.9 <i>Orbitoides</i> ' lere ait kavkı kalınlığı (t) grafiği	50
Şekil 5.10 <i>Orbitoides</i> 'lere ait kavkı şekli (t/d) grafiği	51
Şekil 5.11 Embriyon büyüklüğü (Li+li) değerleri grafiği.....	52
Şekil 5.12 Embriyon şekli (li/Li) grafiği.....	53
Şekil 5.13 Embriyon duvar kalınlığı (te) grafiği.....	54
Şekil 5.14 <i>Orbitoides</i> embriyon şekli (li/Li) ile kavkı şekli (t/d)'nin karşılaştırması	55
Şekil 5.15 Kretase yaşlı <i>Orbitoides</i> üzerinde rastlanılan mikroizler ve yorumu	57
Şekil 5.16 Alınan 300 örneğin mikroiz içeren ve içermeyen örnek sayılarının gösterildiği grafik	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5.1 Önceki çalışmalarda önerilen yaş aralıkları.....	47
Çizelge 5.2 İç parametrelerin karşılaştırma tablosu	54

1. GİRİŞ

Bu tez çalışması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma konusunu oluşturan Üst Kretase bentik foraminiferleri, yörenin jeolojik tarihinin açıklanmasında önem taşımaktadır. Bu doğrultuda hazırlanan tez, altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm giriş bölümü olup, bu bölümde çalışılan saha tanıtılmış ve çalışma amacına değinilmiştir. İkinci bölüm kaynakların sentezini içermektedir. Gerek konu, gerekse de inceleme sahasındaki araştırmalar karşılaştırmalı bir biçimde verilmiştir. Üçüncü bölüm malzeme ve yöntemi kapsamaktadır. Temel bulgular ise stratigrafi, paleontoloji ve paleoekoloji bölümlerinde anlatılmıştır. Son bölümde sonuçlar tartışmalı biçimde verilmiştir.

1.1 Çalışma Alanı

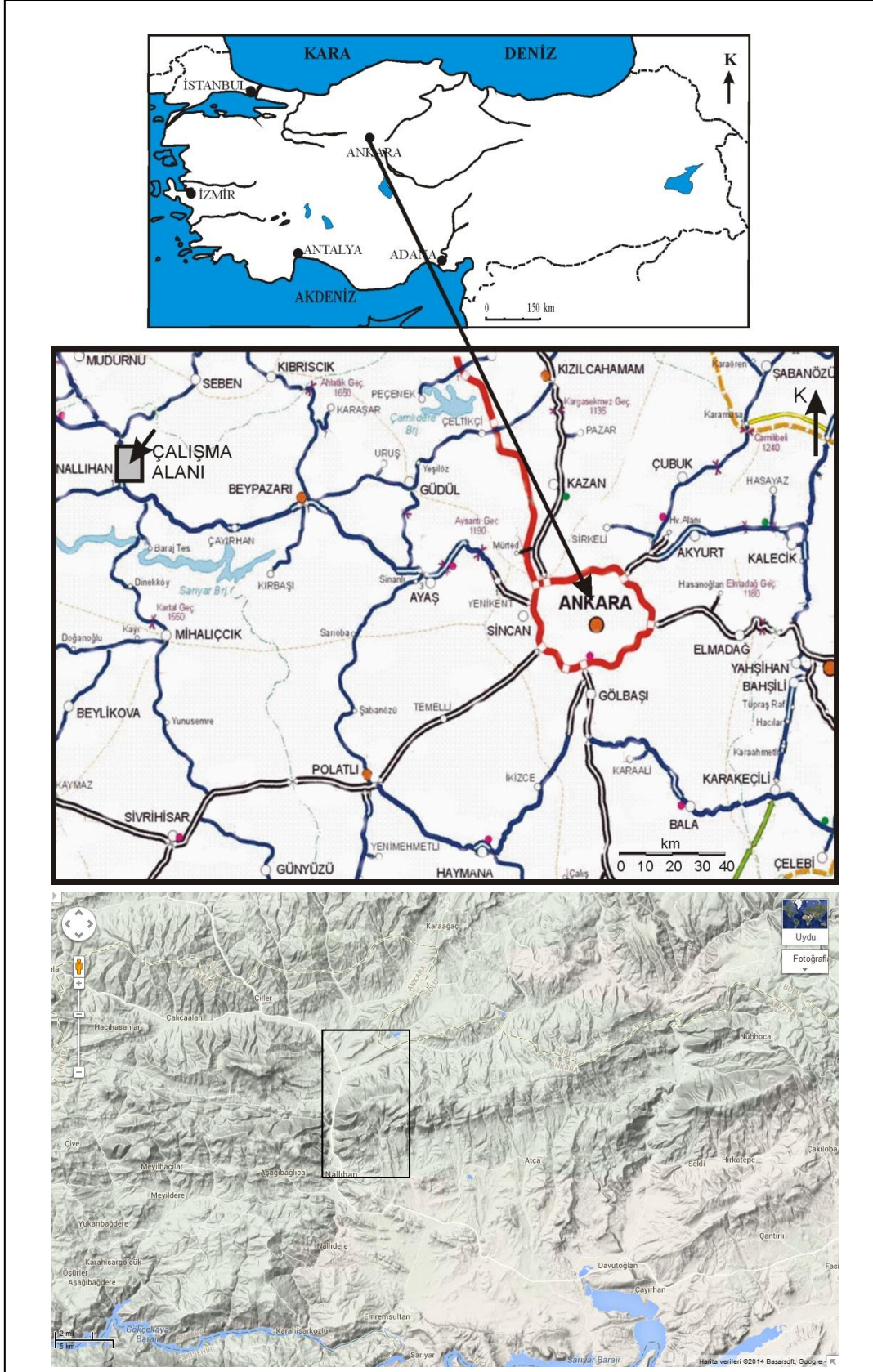
Çalışma alanı Nallıhan'ın kuzeyinde yer alan Dereköy, Bozyaka ve Güzelöz köylerini ve çevresini kapsamaktadır. Köy statüsünde batıdan Dereköy, Bozyaka, Güzelöz ve doğudan Sarıkaya yerleşim yerleri olmak üzere yaklaşık 120 km² ile sınırlandırılmıştır (Şekil 1.1) (www.gazigunduzalp.com).

1.2 Coğrafya

İnceleme sahası, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ilinin 161 km kuzeybatısındadır. Yükselti kuzeydoğuya doğru gidildikçe artmakta olup, ortalama yükselti 780 m dolayındadır. Bölgede İç Anadolu iklimi (yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı) hüküm sürer. Yıllık ortalama sıcaklık 11,7 °C, ortalama yağış miktarı ise 377,6 mm dolayındadır. Bölgedeki yerleşim birimi Nallıhan belediyesi olup, 2013 sayımına göre nüfusu 29.797 kişidir.

1.2.1 İklim

Bölgede kara iklimi görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen bu iklimde özellikle yağmur şeklindeki yağışlar bahar aylarında görülmektedir. Sahanın en sıcak dönemi Temmuz-Ağustos ayları olup, en soğuk ayı ise Ocak'tır.



Şekil 1.1 Çalışma alanının konumu ve Google Earth görünümü
(www.gazigunduzalp.com/hirkatepekoyu.htm’den değiştirilmiştir)

1.2.2 Bitki örtüsü

Nallıhan'ın doğal bitki örtüsü ormanlardır. Bu ormanlarda çam, ardıç ve meşe türleri çoğunluktadır. Yaklaşık orman alanı 70.000 Ha olup, bunun %72'sini çam ağaçları oluşturmaktadır.

1.3 Çalışmanın Amacı

Tez çalışması Ankara batısında Dereköy-Bozyaka-Güzelöz (K. Nallıhan) arasında yer alan Geç Kretase yaşlı çökellerdeki (Şekil 1.2) bentik foraminiferlerin sistematüğini, biyostratigrafisini ve paleoekolojisini konu edinmektedir. Bu konular kapsamında araştırma sahasındaki bentik foraminiferlerin tanımlamaları, biyostratigrafik özelliklerinin ortaya konması ve paleoekolojik anlamda ortam-organizma ilişkisinin belirlenmesi bu tezin amaçlarını oluşturmaktadır. Çalışmada özellikle iri bentik foraminiferlerin sistematik tanımlamaları, biyometrik bulguları, biyostratigrafisi ve ortamsal yorumları ele alınmıştır.



Şekil 1.2 İnceleme sahasında yaygın olan Kretase (Kr) ve Paleojen (pa) çökellerinin Google Earth görünümü (kırmızı renkli alanlar Paleojen yaşlı çökelleri, altındaki birimler ise Geç Kretase yaşlı sığ ve açık deniz çökelleri göstermektedir)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Nallıhan ve çevresindeki ilk çalışmalar Ziegler (1939), Stchepinsky (1941a,b), Rondot (1956) ve Kalafatçıoğlu ve Uysallı (1964)'e aittir. Bunlara ek olarak, genel jeolojik amaçlı birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Tekin 1977, Altınlı 1978, Tunç 1980, 1984, Kazancı 1980, Varol 1980, Varol ve Kazancı 1981). Beypazarı-Nallıhan arasında özellikle Miyosen serilerinin çok yaygın olmasına karşılık (Siyako, 1983; İnci vd. 1988; Helvacı ve Bozkurt, 1994; Yağmurlu ve Helvacı, 1994; Yağmurlu vd. 1988, 1990; Karadenizli, 1995), Üst Kretase yaşlı çökellerin Kuzey Anadolu Fay hattına paralel bir yapı sunması, devrik yapıların ortaya konması (Önal vd. 1988) sahanın jeolojik evrimi açısından ilginç bir özelliktir. Jura-Kretase yaşlı Soğukçam Kireçtaşındaki ammonit fosilleri de paleontoloji açıdan irdelenmiştir (Alkaya, 1989a,b; 1993). Tüm bu makalelerde Beypazarı-Nallıhan arasında yüzeyleyen üst Kretase-Paleosen yaşlı çökellerde bentik foraminifer bulgularına da yer verilmiştir. Bu sahadaki üst Kretase yaşlı çökellerin foraminifer zenginlikleri dikkat çekicidir. Kampaniyen-Maastrichtiyen birimlerindeki iri bentik foraminifer bulguları daha önceki çalışmalarda verilmesine karşılık, bunlarla ilişkili biyometrik, biyostratigrafik ve paleoekolojik araştırmalara rastlanılmamıştır.

İri bentikler üzerine gerek dünyada ve gerekse de ülkemizde farklı sahalarda birçok araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin orbitoidal formlar üzerine yayınlanan ve çoğunluğunun biyometrik konular üzerine yoğunlaştığı birkaç yayın şunlardır: Douville, 1920; McGillavry, 1963; Hintz, 1965; Meriç, 1967; Gorsel, 1978; Jorissen, 1983; Neumann, 1958, 1987; Görmüş, 1990, 1992, 1996-1997, 1997, 1998; Görmüş vd., 1995, Görmüş ve Meriç, 2000; Görmüş ve Nielsen, 2006; Caus vd. 1996; Özcan ve Altın 1997a, b, 1999a, b; Özcan, 1993, 2007a, b; Georgescu ve Almogi-Labin, 2008.

Bunların yanı sıra biyostratigrafik ve paleoekolojik çalışmalarda da iri bentikler birçok yayında konu edinilmektedir (Görmüş 1992a, 1994). Sayısal ve biyometrik çalışmaların incelenen saha ve çevresinde yapılmamış olması nedeniyle bu araştırma planlanmıştır. Ayrıca iri bentiklerde rastlanılan mikro izler ve bunların ortamsal yorumları da dikkat çekicidir. Mikro izler ile ilgili Türkiye'den çalışmalar Görmüş ve Nielsen (2006) tarafından sentez edilerek sunulmuştur.

İnceleme sahasındaki jeolojik-stratigrafik çalışmalardan bazılarının ayrıntıları aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

Stchepinsky (1941a,b), Beypazarı-Nallıhan-Bolu-Gerede de yaptığı çalışmada çeşitli fasiyesleri ayırtlamış ve Neojen istifinin özellikle Beypazarı yöresinde geliştiğini ileri sürmüştür.

Kalafatçioğlu ve Uysallı (1964), Beypazarı-Nallıhan-Seben civarının jeolojisini incelemiş ve 2400 km²'lik bir alanda Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar devam eden istifi tanımlayarak bölgenin tektonik ve paleocoğrafik evrimi hakkında yorum yapmışlardır.

Gökmen (1965), Nallıhan-Beypazarı bölgesinin jeolojisini çalışmış ve bu çalışmada bölgenin haritalamasını yapmıştır.

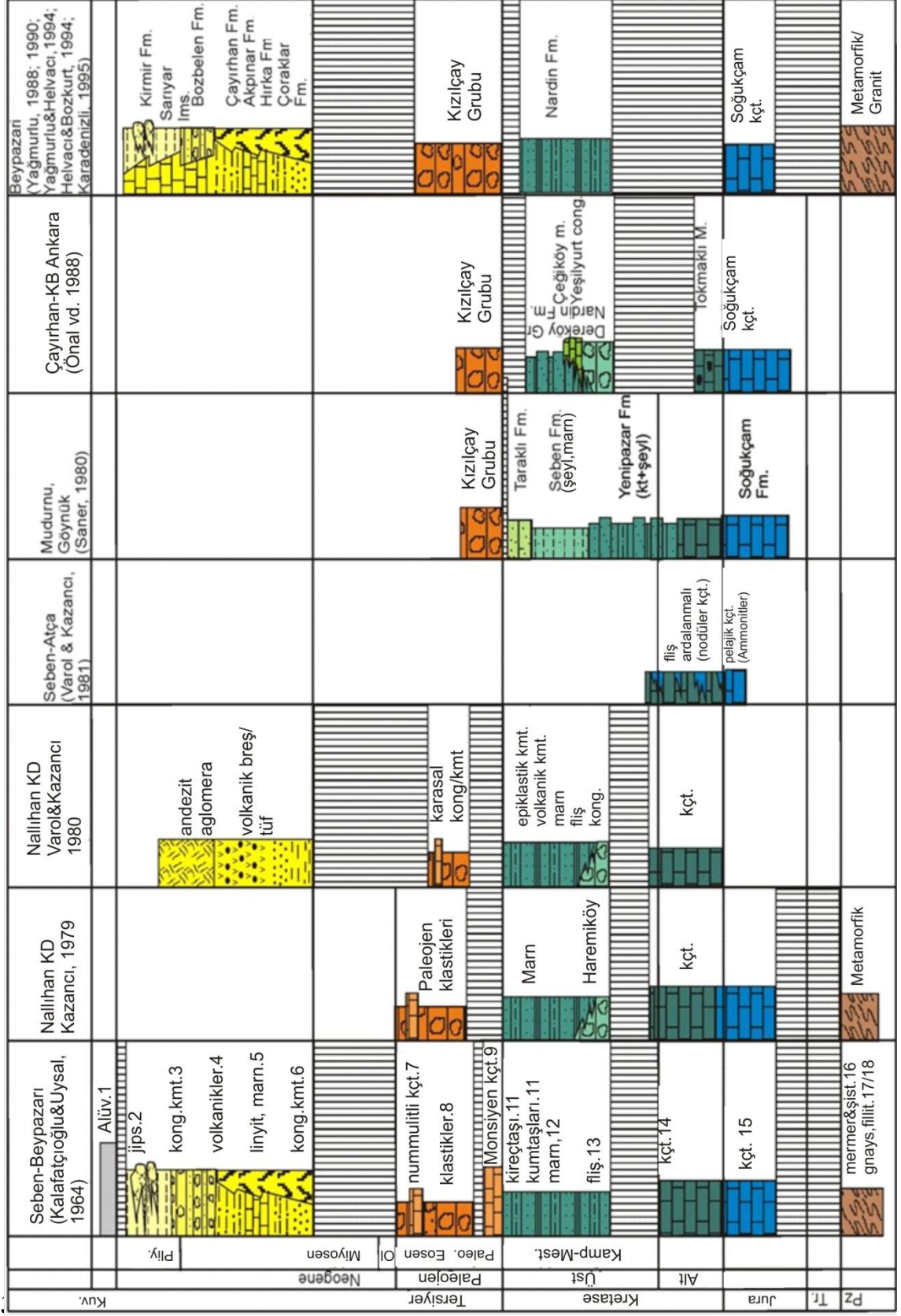
Altınlı (1978), Karaköy (Nallıhan'ın doğusu) bölgesindeki formasyon ve üyelerini tanımlamıştır.

Saner (1980), Beypazarı-Nallıhan bölgelerini kapsayan çalışmasında birimlerin sedimantolojik ve paleotektonik karakterlerini belirlemiştir.

Kazancı (1980), Seben (Bolu) güneyi, Kösenözü-Kızılöz bölgesinin sedimantolojisini çalışmıştır.

Yağmurlu vd. (1988), Beypazarı-Nallıhan Neojen havzasının tektonik özellikleri ve yapısal evrimi konulu çalışmasında, Neojen havzasının tortul dolgu şeklinde olduğunu ve Neojen öncesi temel kaya topluluğunun havzanın kuzeyinde yer aldığını; ultrabazik, granitik ve metamorfik kayalardan oluşan Orta Sakarya kıtasının havzayı güneyden kuşattığını belirtmiştir.

Önceki çalışmaların önemli olanlarının korelasyonu şekil 2.1'de sunulmuştur.



Şekil 2.1 Önceki çalışmalara ait karşılaştırma tablosu (Düşey çizgiler diskordans zaman aralıklarını göstermektedir.)

3. METERYAL ve YÖNTEM

Nallıhan kuzeybatısındaki üst Kretase çökellerinin iri bentik foraminiferlerini incelemek amacıyla saha, laboratuvar ve büro çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

3.1 Saha Çalışmaları

Saha çalışmaları, inceleme alanı ve çevresine ait önceki jeolojik haritalar ve Google Earth görüntüleri karşılaştırılarak jeoloji haritasının revizyonunun yapılması şeklinde gerçekleştirilmiştir (EK 1). 2013-2014 yıllarına ait bahar ayları içerisinde değişik zaman dilimlerinde yürütülen saha çalışmalarında bölgede mostra veren farklı litoloji türleri tanımlanmış, jeolojik birimlerin ayrıntıları gözlemlenmiştir.

Farklı lokasyonlarda gözlenen değişik jeolojik özellikler (tabakalanma, kıvrımlı yapılar, fay ve bindirmeler) saha incelemeleri ile değerlendirilmiş, gözlemsel sonuçlar saha defterine ayrıntılı olarak not edilmiş, alınan her kayaç örneği makro olarak tanımlanmış ve usulüne uygun olarak numaralandırılmıştır.

Bunların yanı sıra, inceleme alanında bulunan *Orbitoides*'li düzeylerin her birinden yeterli sayıda alttan üste doğru kayaç örnekleri ve tane fosiller toplanmıştır. Dereköy doğusunda Taraklı Formasyonu çökellerinde bir adet ayrıntılı ölçülü kesit yapılmıştır. Taraklı Formasyonu'na ait silisiklastik çökeller ve *Orbitoides*'li düzeylerden örnekler derlenmiştir.

3.2 Laboratuvar Çalışmaları

Saha çalışmaları boyunca alınan kayaç örneklerinin ince kesitleri yapılmış, bunlar petrografik ve mineralojik açıdan değerlendirilmiştir. Tane fosillerin ise ince kesitleri yapıldıktan sonra biyometrik değerlendirmesi amacıyla embriyon ve kavkı büyüklüklerinin ölçümleri yapılmıştır.

Petrografik çalışmalar: Laboratuvar çalışmaları, saha çalışmalarına paralel olarak yürütülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında mostralardan alınan değişik seviyelere ait 56

adet örneğin ince kesitleri, birimlerin mineralojik bileşimi ve dokusal özelliklerinin saptanması amacıyla Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarlarında hazırlanmıştır. Daha sonra, hazırlanan bu ince kesitler Leica S6D marka mikroskopta incelenmiştir.

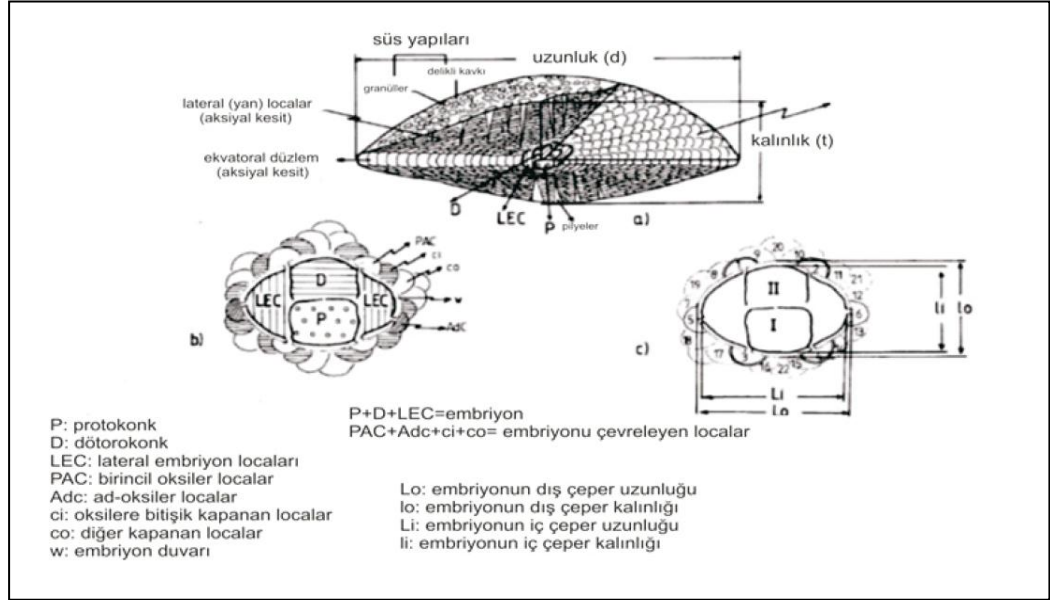
Paleontolojik-biyometrik çalışmalar: Saha çalışmaları boyunca, inceleme alanından alınan fosilli örneklerin paleontolojik değerlendirmesi öncelikle ince kesitlerinin yapılması suretiyle gerçekleştirilmiştir. Birey fosillerin embriyon ve kavkı büyüklüklerinin ölçülebilmesi için önce Leica S6D marka mikroskop yardımıyla fotoğrafları çekilmiş, daha sonra ImageJ programı kullanılarak ölçümleri yapılmıştır.

Orbitoidal foraminiferlerde ince kesit hazırlanması: Boyutları 2-15 mm arasında olan yaklaşık 300 kadar örneğin ekvatorial kesitleri şu şekilde hazırlanmıştır.

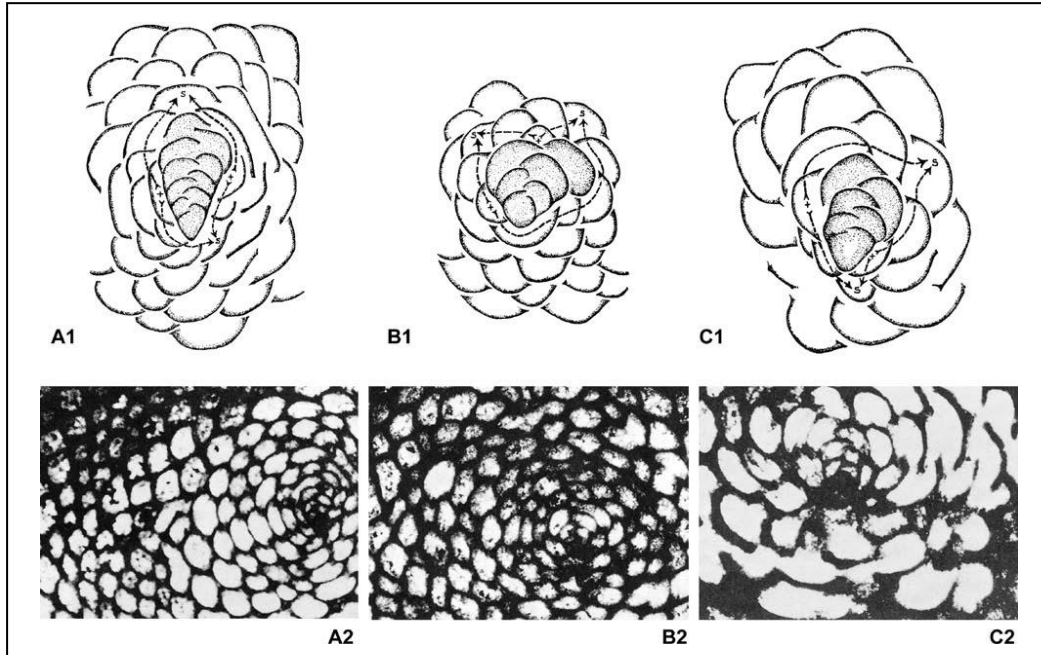
Örneklerin her birinin önce çapı (d) ve kalınlığı (t) kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Daha sonra cam üzerine konularak orta ve ince aşındırıcı toz yardımıyla aşındırılmaya başlanmıştır. İlk loca ve embriyon görülünceye kadar, üstten aydınlatmalı ışık mikroskobu altında aşındırılmaya devam edilmiştir. 2-3 mm kalınlıkta ve 3x4 cm boyutlarındaki cam lamalar ince toz ile bir cam üzerinde aşındırılarak pürüzlü hale getirilmiştir. Daha sonra, çelik yapıştırıcı ile lam üzerine yapıştırılmıştır. Yapıştırıcı, iki ayrı sıvıdan (koloidal malzemeden) oluşmaktadır. Bunlardan biri sarı renkli olup, diğeri şeffaftır. Sarı olan yapıştırıcıdan bir damla, diğereinden 3 damla olmak üzere bir karışım hazırlanmış, 3-5 dakika karıştırılmıştır. Oluşan yeni koloidal malzeme yapıştırmak için kullanılmıştır. Uygun bir küçük nesne yardımıyla yapıştırıcı cam üzerine konulmuş, yüzeyi aşındırılmış tane birey yapıştırıcı vasıtasıyla cam üzerinde kabarcık kalmayacak şekilde biraz hareket ettirilmiştir. Isıtıcıda ısıtılmak ya da birkaç gün sıcak bir ortamda bekletilmek suretiyle örneğin lam üzerine tam yapıştırılması sağlanmıştır. Diğer yüzeyde aşındırıldıktan sonra örnek, mikroskop altında incelenmiştir. Son olarak Leica S6D araştırma mikroskobunda fotoğraflamaları yapılmıştır.

Hazırlanan *Orbitoides A* bireylerine ait ekvatorial kesitlerdeki biyometrik parametreler şekil 3.1’de gösterilmiştir. Burada dış ve iç parametreler açıkça gösterilmiştir.

Orbitoides B bireylerine ait kesitlerde ilk localar *Heterohelix* tipinde görünümlere sahiptir (Şekil 3.2). Parametreler İmage J programında ele alınmıştır. İmage J programının kullanımı da aşağıda ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.



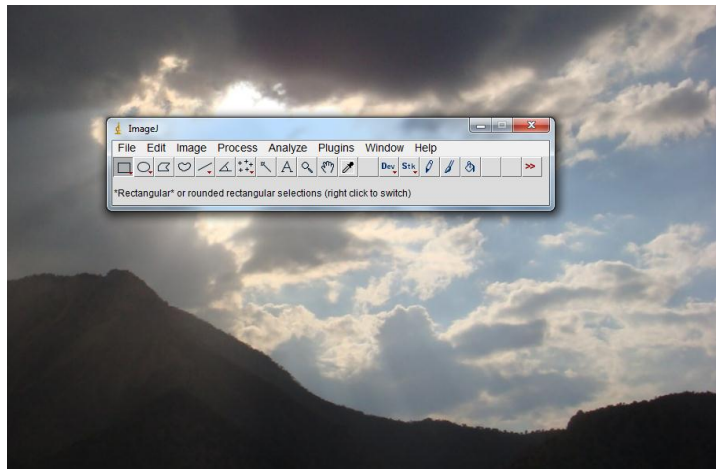
Şekil 3.1 Makrosferik *Orbitoides* bireyinin üç boyutlu görünümü ve ilk embriyon loca görünümleri (Görmüş, 1992'den Türkçeleştirilmiştir.)



Şekil 3.2 *Orbitoides* mikrosferik bireylerinin ilk loca görünümleri (Georgescu ve Almogi-Labin 2008)

ImageJ Programı'nın kullanımı: ImageJ Programı'nın kullanımı suretiyle gerçekleştirilen ölçümler aşağıda anlatılmış ve şekiller üzerinde gösterilmiştir.

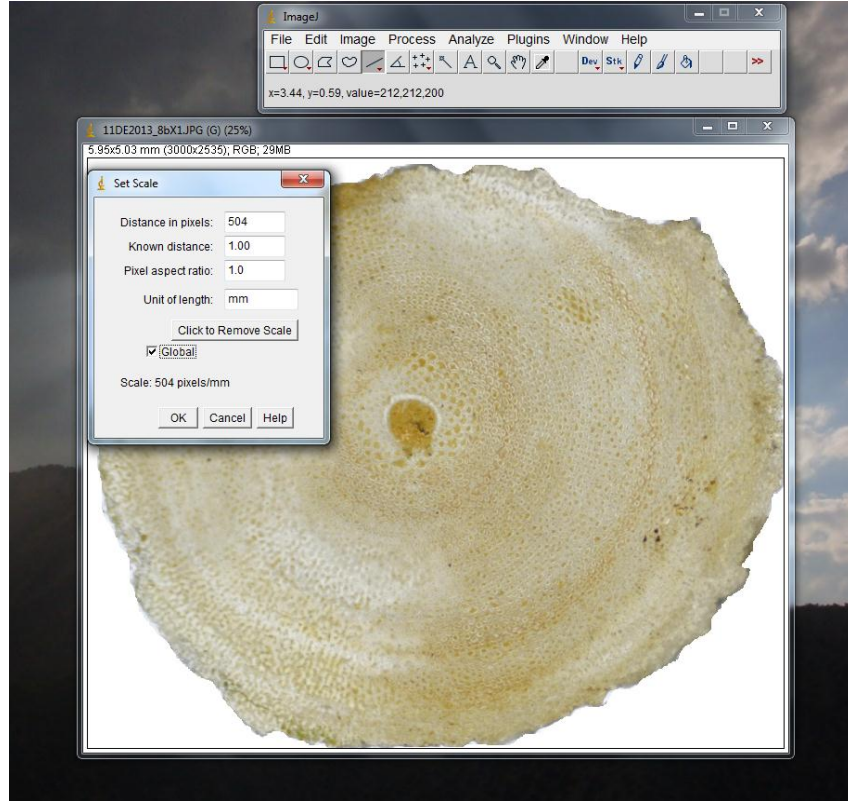
Öncelikle mikroskopta çekilen ince kesit fotoğraflarının hangi büyütmede çekildiği not edilmiştir. Ölçek olarak kullanılması için mikroskop için tasarlanmış küçük bir cetvel, mikroskopta her büyütmede tek tek çekilmiş ve kaydedilmiştir. ImageJ Programı açıldıktan sonra (Şekil 3.3) yapılan ilk işlem fotoğrafın hangi büyütmede çekildiğini kontrol etmek ve programa o ölçekte çekilen “kılavuz cetveli” ni çağırmaktır (Şekil 3.4). Burada kılavuz cetvel üzerinde 1 cm’lik bir çizgi oluşturup, bu uzunluğun programa göre pixel değeri not edilmiştir. (Bundan sonra bu büyütmede çekilen bütün fotoğraflar bu pixel değeri ile ölçülmüştür.) İkinci adım olarak, programa daha önce çağırılan kılavuz cetvel sayfası kapatılmış, ince kesit fotoğrafı çağırılmıştır (Şekil 3.5). Programın “Analyze” bölümünden “Set Scale” kısmına girilmiş ve not edilen pixel değeri kaydedilmiştir. Üçüncü adım, embriyonun iç çeper ve dış çeper uzunluklarının ölçülmesidir (Şekil 3.6). Programa “Results” sayfasının çağırılması için “Ctrl m” tuşları kullanılmıştır. Dördüncü adım embriyonun çevre ve alanının hesaplanmasıdır. Bunun için, çizim butonlarından “Freehand selections” seçilmiş ve bir önceki adımda olduğu gibi sonuç tablosu elde edilmiştir (Şekil 3.7). Beşinci adım olarak fosil kavkısının çevresi ve alanı da aynı işlemler yapılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.8). 300 örnek için bu adımlar tek tek yapılmış, Excel Programında embriyon ve kavkıya ait değerlerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri hesaplanmıştır.



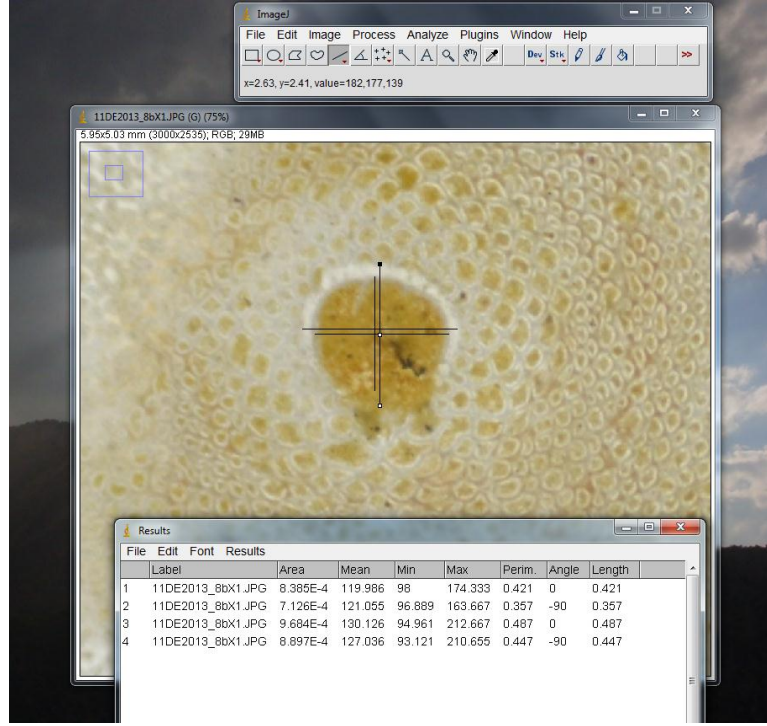
Şekil 3.3 Image J Programı'nın açılış sayfası



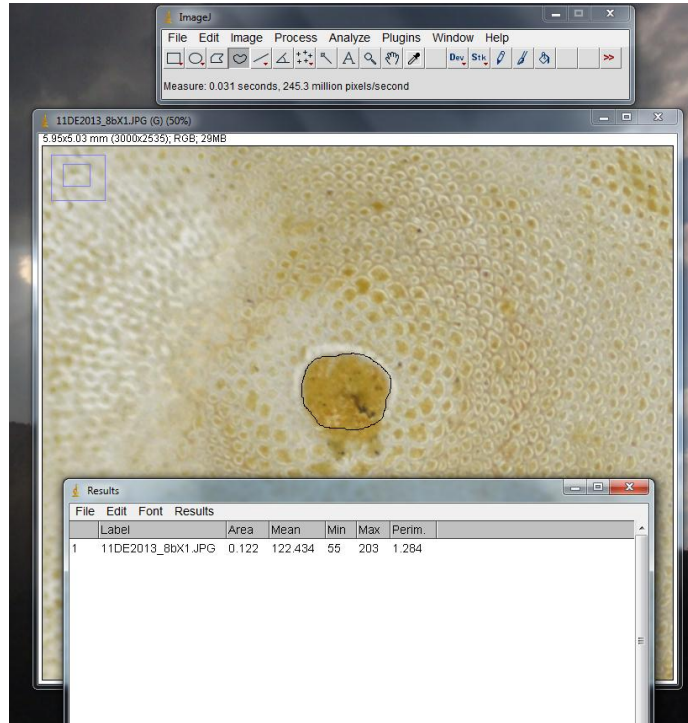
Şekil 3.4 “Kılavuz cetvel” in çağırılması ve pixel değerinin hesaplanması



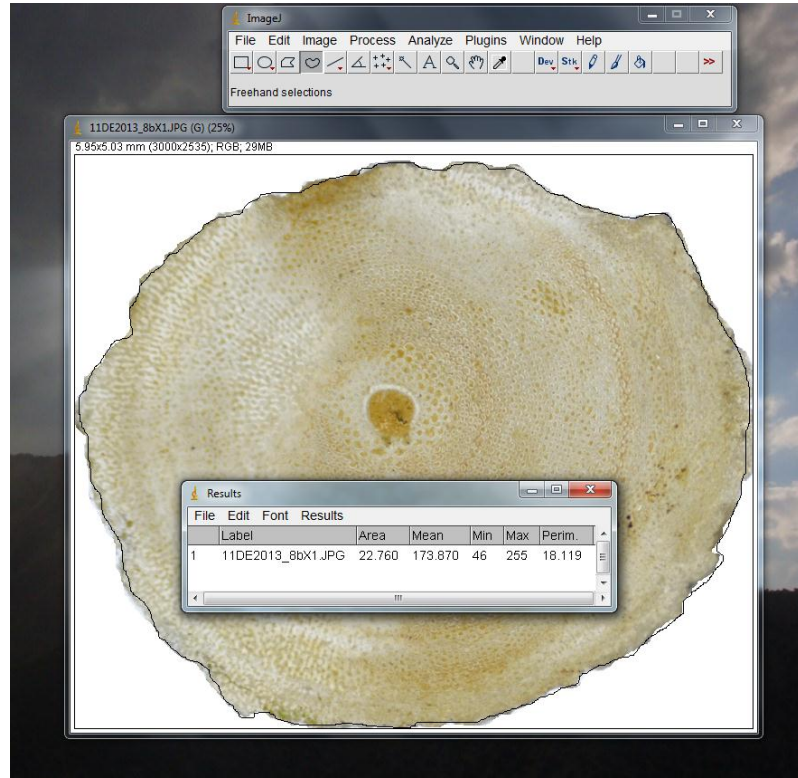
Şekil 3.5 İnce kesit fotoğrafının ekrana çağırılması ve pixel değerinin kaydedilmesi



Şekil 3.6 Embriyonun iç ve dış çevre uzunluklarının ölçümü



Şekil 3.7 Embriyona ait çevre ve alan hesabı



Şekil 3.8 Fosil kavkısına ait çevre ve alan hesabı

3.3 Büro Çalışmaları

Arazide ve laboratuarlarda yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması büro çalışmaları sırasında gerçekleşmiştir. Bu çalışmalar; literatür taraması ve bu çalışmaların incelenip değerlendirilmesi, harita, dikme kesit ve ölçülü kesitlerin hazırlanması ve tez yazımını kapsamaktadır. Literatür bilgisinde verilen çalışmalara değişik kaynaklardan ulaşılmaya çalışılmıştır. Yörenin jeolojisi ile ilgili bilgilere; ulusal ve uluslar arası makaleler, değişik rapor ve çalışmalar, kitaplar, dergiler ve üniversite-kurum kütüphane veritabanları taranmak suretiyle erişilmiştir.

4. STRATİGRAFİ

Çalışma alanı ve çevresinde yer alan başlıca kayalar Jura-Alt Kretase yaşlı marn ve kireçtaşları; Üst Kretase yaşlı kırıntılı silisiklastikler ve Paleosen yaşlı karasal kırıntılı çökellerdir (Ek 1-2) Bu tortul istif içerisinde Jura-Kretase ve Üst Kretase çökelleri arasında açıl uyumsuzluk bulunmaktadır. Paleosen yaşlı Kızılçay Grubu'na ait çökeller de Üst Kretase yaşlı diğer kırıntılı kayalar üzerine paralel uyumsuz olarak gelmektedir. Üst Kretase yaşlı istif alttan üste doğru Haremiköy Konglomeraları, Nardin, Seben ve Taraklı Formasyonları ile temsil edilmektedir (Şekil 4.1). Transgresif bir istif ile başlayan Üst Kretase çökelleri regresif bir istif ile sonlanmaktadır. İnceleme sahasında Üst Kretase çökelleri yaygın bir şekilde yüzeylenmektedir (Ek 1-2).

4.1 Soğukçam Kireçtaşı (JKr_s)

Tanım ve yayılım: Bolu-Soğukçam Köyü yakınında tip kesiti görülen gri bej renkli, orta tabakalı Jura-Alt Kretase yaşlı mikritik kireçtaşlarını, Altınlı (1973), "Soğukçam Kireçtaşları" olarak adlandırmıştır. Kalafatçıoğlu ve Uysallı (1964)'a göre "Kireçtaşı 14-15", Kazancı (1979), Varol ve Kazancı (1980)'e göre "Kireçtaşı", Varol ve Kazancı (1981)'e göre "Pelajik kireçtaşı", Saner (1980)'e göre "Soğukçam Formasyonu", Önal vd. (1988), Yağmurlu (1988;1990), Yağmurlu ve Helvacı (1994), Helvacı ve Bozkurt (1994), Karadenizli (1995)'e göre ise "Soğukçam Kireçtaşı" olarak adlandırılan bu kireçtaşları; bu çalışma içerisinde de "Soğukçam Kireçtaşı" olarak benimsenmiştir. İnceleme alanında Bozyaka güneyi ile Sarıkaya arasında yüzeyleyen Soğukçam Kireçtaşları, yaklaşık 40 km²' lik bir alanda yayılım göstermektedir. Bu kireçtaşları Kalafatçıoğlu ve Uysallı (1964) tarafından Üst Jura-Alt Kretase olarak yaşlandırılmış ve ayrı birimler olarak haritalanmıştır. Aynı formasyon içerisinde farklı litoloji gibi gözükken bu sedimentler bu çalışmada da ayrı haritalanmış olup, Jura-Alt Kretase ayırımının net gözükmemesi sebebiyle aynı formasyon içerisinde anlatılması uygun görülmüştür.

Kaya türü özellikleri: Taze ve ayrışma yüzeylerinde hemen hemen aynı renkte gözükken bu kireçtaşlarında gri, bej renk egemendir. Orta-kalın tabakalanma gözlenir.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ/KAT	FORMASYON/ÜYE	SİMGE	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER
M E S O Z O YİK	SENZOYİK		Kızılçay Grubu	Al.	Qal	3-4m	Alüvyon	
				T _k	300-350m		Uyumsuz Genellikle kırmızımsı çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltası ile şeyl ve kireçtaşı arakatmanlı	Kireçtaşı düzeylerinde nummulitler gözlenir
				Ukr _t	50-100m		Uyumsuz Silikiklastik kırıntılılar, genellikle kumtaşları ve silttaşlarının egemenliği gözlenir, yeşilimsi renkli, orta-kalın tabakalıdır, bol fosillidir.	Bol <i>Orbitoides apiculatus</i> , midye, gastropod fosilli
				Ukr _s	500m		Genellikle marnların egemenliği gözlenir yeşilimsi renkli, ince-orta tabaka kalınlıklı, kumtaşı ara düzeyleri de görülür Nardin Formasyonu çökelleri ile yanal ve düşey geçişlidir.	Planktik foraminiferler
				Ukr _n			Fliş: Yeşil ve kahverenkli kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması, yersel çakıltası ve kireçtaşı içerir	Planktik foraminiferler
				Ukr _h	300m		Mono ve çoğunlukla polijenik konglomeralar, yeşilimsi renkli, pekişmiş, tane destekli, kumtaşı ara seviyeleri içerir, genellikle kalın tabakalı (50 cm'den fazla), kumlu karbonat çimentolu, metamorfik, sedimentler, volkanik kırıntılar içerir	
				AKr _s	>500m		Uyumsuz Monojenik çakıltası- kumtaşı, marn ardalanması, kumtaşları 3-5 cm kalınlıklı, kahverenkli, ortalama 2-3 cm, maksimum 5cm büyüklükte çakıllar içerir, tane destekli	Ammonit
				JKr _s	>500m		Kireçtaşı, marn ardalanması, bej, gri renkli genellikle ince-orta tabakalı (5-30 cm)	Ammonit
							Gri, bej renkli, orta-kalın tabakalı (genellikle 10-40cm tabaka kalınlıklı) kireçtaşları, marn ara tabakalı	Ammonit

Şekil 4.1 İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti

Genellikle tabaka kalınlıkları 10-40 cm arasında değişir. Marn, killi kireçtaşı ara tabakalanmaları da görülür (şekil 4.2). Bu ara tabakalar içerisinde bir kaç santimetre kalınlığında laminalanmalar da bulunmaktadır. Birimin tabanında yer alan kireçtaşları daha az oranlarda marnlı ara tabakalanmalar içermektedir. Buna karşılık birimin st kesimlerine doğru daha fazla marnlı ara tabakalanmalara rastlanılmaktadır. Birim içerisinde metre ölçeğinde kıvrımlı kireçtaşları gözlenmektedir (şekil 4.3). Kırık ve çatlak sistemleri fazladır. Nallıhan kuzeyinde yol kenarındaki ters fay sistemleri de görülmektedir (şekil 4.4). Tabakaların genel doğrultuları doğu-batı yönlü, eğimler genellikle kuzeye doğrudur. Tabaka eğimleri 40-50° den fazladır (şekil 4.5).

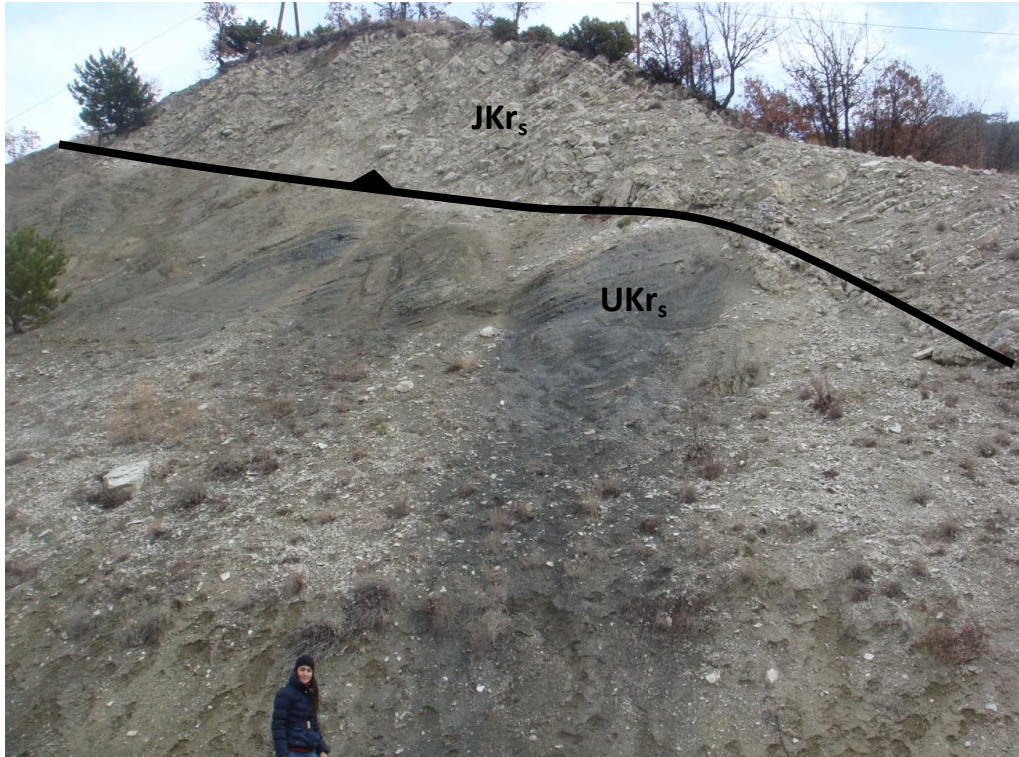
Kalafatioğlu ve Uysallı (1964) Jura-Kretase yaşlı kayaları ayrı haritalamışlardır. Jura yaşlı kayaların çoğunlukla kireçtaşlarından, Alt Kretase yaşlı olanların ise killi ve kumlu kırıntılı düzeyler içerdiğini belirtmişlerdir. Varol ve Kazancı (1981) ise Soğukçam kireçtaşlarının farklı fasiyes özelliklerini ortaya koymuşlar ve havza ile yamaç çökellerinin farklı litolojilerinden söz etmişlerdir. st seviyelere doğru yumrulu kireçtaşları ye olarak ayrılmıştır (nal vd. 1988). Bu çalışmada da Soğukçam kireçtaşının Jura ve alt Kretase yaşlı olanlarının ayrı haritalanması uygun bulunmuş olup, st düzeylerin de ye olarak ayrılması benimsenmiştir.



şekil 4.2. Soğukçam Kireçtaşı'nın st düzeylerinin görünümü, marn (m), kireçtaşı (k) arılanması, Nallıgölcük Yolu zeri, kuzeye bakış



Şekil 4.3 Soğukçam Kireçtaşı'ndaki metre ölçeğindeki kıvrımlanmalar, Nallıhan-Bolu Yolu üzeri, doğuya bakış



Şekil 4.4 Soğukçam Kireçtaşı'nın (JKr_s) Seben Formasyonu çökelleri (UKr_s) ile olan ters fay ilişkisi, Nallıhan-Bolu yolu üzeri, doğuya bakış



Şekil 4.5 Soğukçam Kireçtaşı'na ait yüksek eğimli tabakaların görünümü, Dereköy yolu üzeri, kuzeye bakış

Kalınlık: Üst Jura-Alt Kretase ayrımı gözetmeksizin bir değerlendirme yapıldığında, Soğukçam kireçtaşlarının 1000 m'ye yakın bir kalınlık sunduğu düşünülür.

Dokanak ilişkileri: İnceleme alanında bu formasyondan daha yaşlı bir birim gözlenmemektedir. İnceleme alanı dışındaki ?Paleozoyik-Triyas yaşlı metamorfikler temeli oluşturur. Soğukçam Kireçtaşının üst kesimlerinde ise 50-60 m'lik ince bir tabaka halinde farklı bir litolojinin geçişli olarak mostra verdiği görülür. Tokmaklı Üyesi olarak ayırtlanan bu birimden ayrıca bahsedilecektir. Soğukçam Kireçtaşı, Üst Kretase tortul serisi ile uyumsuz olarak üzerlenir.

Fosil kapsamı ve yaş: Önal vd (1988), birim içerisinde foraminifer, alg, Belemnitoit, Radiolaria'lar ve sünger spiküllerine rastlamıştır. Birimin yaşı Alkaya (1987,1989a,b,1993) tarafından ammonitlere göre Kimmericiyen-Titoniyen-Berriasiyen,

Tunç (1980) tarafından ise bazı mikrofosillere göre Titoniyen-Albiyen olarak belirlenmiştir. Kalafatçıoğlu ve Uysallı (1964) Jura kalkerlerinde *Ataxioceras* sp., *Lamellapycus* sp., *Lithacoceras* gr. *Ardescicus*, Fontannes, *Lithacoceras* gr. *ernesti* de Loriol, *Lithacoceras* sp, *Biplices* sp. ve *Planites* sp.; Alt Kretase kalkerlerinde ise Berriasella, *Macroscaphites yvani* d'Orbigny, *Desmoceras difficile* d'Orbigny gibi ammonit fosillerine rastlamıştır.

Bu yaş verilerine göre tarafımızdan da birimin yaşı Jura-Alt Kretase olarak benimsenmiştir. Haritalamada ise Kalafatçıoğlu ve Uysallı (1964) tarafından Jura yaşlı birimler ayrı, Kretase yaşlı birimler ayrı haritalandığından ve belirgin litolojik farklılıklar tarafımızdan da gözlemlendiğinden, Jura ve Alt Kretase yaşlı Soğukçam Kireçtaşları ayrı birimler olarak haritalanmıştır.

Ortam: Önal vd. (1988), Soğukçam Kireçtaşı'nın özelliklerine bakarak, Wilson (1975) karbonat fasiyes kuşaklarına göre bu birimin alt düzeylerinin Havza fasiyesini, üst düzeylerinin ise Havza kenarı ve yamaçönü fasiyeslerini temsil ettiği yorumunu yapmış, kireçtaşının regresif bir istif sunduğunu belirtmiştir. Birim içerisinde tarafımızdan da ammonit ve belemnitlerin var olduğu gözlenmiştir. Litoloji ve fauna özellikleri açık deniz ortamını işaret etmektedir.

4.2 Tokmaklı üyesi (AKr_{st})

Tanım ve yayılım: İnceleme alanında Bozyaka'nın güneydoğusunda D-B gidişli, yaklaşık 2-3 km²'lik bir alanı kaplayan Tokmaklı Üyesi'nin adı ilk olarak Tunç (1980) tarafından ortaya konmuştur. Önal vd. (1988)'e göre ise bu birim, açık gri renkli, iyi pekişmiş, masif katmanlı, Soğukçam Kireçtaşından türeme, iç yapısız, monojenik (aynı kayaktan türemiş) ve köşeli çakıltası (breş) den yapılı bir istif için yeniden tanımlanmıştır (Şekil 4.6). İnceleme sahasında Nallıhan-Bolu yolu doğusunda, Bozyaka güneyinde çok az bir alanda yüzeylenme vermektedir (EK 1).

Kaya türü özellikleri: Monojenik çakıltası-kumtaşından oluşan bu birimde marn ardaalanmaları gözlenir (Şekil 4.7). Genellikle kahve renkte gözlenen kumtaşları 3-5 cm

kalınlığındadır (Şekil 4.8). Çakıltaşları ise ortalama 2-3 cm, maksimum 5 cm kalınlığında çakıllar içermekte olup tane desteklidir.



Şekil 4.6 Monojenik, köşeli çakıltaşı litolojisi sergileyen Tokmalı Üyesi, Bozyaka güneyi



Şekil 4.7 Marn ardalanmalarının gözlemlendiği çakıltaşı-kumtaşı litolojilerinin görünümü, Bozyaka güneyi



Şekil 4.8 Yaklaşık 3-5 cm çaplı kumtaşı litolojilerini de içeren, çakıltaşı ve marn ile ardalama sunan Tokmaklı Üyesi'nden bir görünüm, Bozyaka güneyi

Kalınlık: Tokmaklı Üyesi'ne ait, çakıltaşı-kumtaşı litolojisi sergileyen bu birim yaklaşık 50-60 m kalınlığa sahiptir.

Dokanak ilişkileri: Soğukçam Kireçtaşı'nın en üst seviyelerinde, bu birimle yatay ve düşey geçişli olan Tokmaklı Üyesi, uyumsuz olarak Üst Kretase çökelleri tarafından üzerlenir.

Fosil kapsamı ve yaş: Birimin yaşı Tunç (1980)'e göre içerdiği bol *Ticinella* sp den dolayı Apsiyen-Albiyen, Alkaya (1987)'ye göre ise Soğukçam kireçtaşlarının üst düzeylerinde gözlemlendiği ammonit cins ve türlerine göre Berriasiyen'dir. Bu verilere göre, Soğukçam Kireçtaşı'nın yaşı güneyde Berriasiyen, kuzeyde ise Albiyen'e kadar çıkmaktadır (Önal vd. 1988).

Ortam: Tokmaklı Üyesi'ni oluşturan çakıltaşı biriminin çakılları incelendiğinde Soğukçam Kireçtaşı'na ait parçalar içerdiği gözlenir. Önal vd. (1988)'e göre Tokmaklı

Üyesi'ni oluşturan monojenik çakıltası, henüz çökelmiş olan kireçtaşının aşındırılması sonucu fazla taşınmadan çökelen havza içi bir çakıltası niteliğindedir.

4.3 Haremiköy Konglomeraları (UKr_h)

Tanım ve yayılım: İnceleme alanında Yeşilyurt Köyü dolaylarında 1-2 km²'lik bir alanı kaplayan Haremiköy konglomeralarının varlığından ilk olarak Kazancı (1979) bahsetmiştir. Bu birim Kazancı ve Varol (1980)'e göre “Konglomera”, Önal vd. (1988)'e göre ise “Yeşilyurt Konglomeraları” olarak adlandırılmıştır. Bu çalışma kapsamında, stratigrafi kurallarına göre ilk isimlendirme olması nedeniyle “Haremiköy Konglomeraları” tanımı benimsenmiştir.

Kaya türü özellikleri: Monojenik ve çoğunlukla da polijenik karakter sunan Haremiköy konglomeraları yeşilimsi renkte gözlenmektedir (Şekil 4.9-4.10). Bu konglomeralar pekişmiş olup tane desteklidir. Genellikle 50 cm' den fazla tabaka kalınlığına sahip olan bu birimin kumlu karbonat çimentolu olduğu ve metamorfik, sedimenter ve volkanik kırıntılar içerdiği görülür (Şekil 4.11).



Şekil 4.9 Yeşilimsi renkte gözlenen Haremiköy konglomeraları'ndan bir görünüm, Nallıgölcük yolu üzeri, doğuya bakış



Şekil 4.10 Polijenik ve monojenik karakter sunan çakıltaşları, Yeşilyurt Köyü çevresi



Şekil 4.11 Sedimanter, volkanik ve metamorfik kırıntılar içeren konglomeralar, Yeşilyurt Köyü çevresi

Kalınlık: İnceleme alanındaki Üst Kretase serisinin en alt seviyesini oluşturan Haremiköy Konglomeraları yaklaşık 300 m kalınlığa sahiptir.

Dokanak ilişkileri: Bu birim, inceleme alanında 1 km²'den daha az bir bölgede mostra vermekte ve Alt Kretase yaşlı Soğukçam Kireçtaşı üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Üstünde ise Nardin Formasyonu çökelleri yer almaktadır.

Fosil kapsamı ve yaş: Birim içerisinde fosile rastlanmamıştır. Birim Nardin Formasyonu ile geçişli olduğundan Önal vd. (1988) tarafından Geç Kampaniyen yaşı öngörülmüştür. Bu çalışmada da Geç Kampaniyen yaşı benimsenmiştir.

Ortam: Kazancı (1979), Haremiköy Konglomeralarının moloz akması ürünü olduğunu ortaya koymuştur. Kırmızı renkli oluşu, geometrik olarak dar alanlarda yayılımı, dağ eteklerindeki gelişimi, köşeli çakıllar içermesi gibi özellikler kısa mesafeden taşınmış moloz çökelleri olabileceğini düşündürmektedir.

4.4 Nardin Formasyonu (UKr_n)

Tanım ve yayılım: Önal vd. (1988)'de, Nardin Formasyonu'nun adının, Nardin batısında tip kesiti bulunan ve "kumtaşı-çamurtaşı ardalanması"ndan oluşan bir istif için Tuna (1974) tarafından isimlendirildiği belirtilmiştir. Bu formasyonun hakim litolojisi yeşilimsi gri renkli kumtaşı ve yeşilimsi kalın tabakalı çamurtaşlarıdır. İnceleme alanında Sarıkaya'nın kuzeydoğusuna düşen ve yaklaşık 4 km²'lik alanda mostra veren bu birim Kalafatçıoğlu ve Uysal (1961)'a göre "Fliş 13", Kazancı (1979)'a göre "Marn", Varol ve Kazancı (1980)'e göre "Fliş", Saner (1980)'e göre "Yenipazar Formasyonu", Önal vd. (1988), Yağmurlu (1988;1990), Yağmurlu ve Helvacı (1994), Helvacı ve Bozkurt (1994), Karadenizli (1995)'e göre ise "Nardin Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da "Nardin Formasyonu" ismi benimsenmiştir.

Kaya türü özellikleri: Bu formasyon yeşil ve kahverenkli kumtaşı ve kalın tabakalı çamurtaşı ardalanmasından oluşan bir fliş özelliği taşımaktadır (Şekil 4.12). Birim, yersel olarak çakıltası ve killi kireçtaşı da içermektedir. Kumtaşları ince, orta tabakalı;

tabaka kalınlıkları 3-15 cm arasındadır. İyi-orta boylanmalı kumtaşları yine ince-orta kalınlıklı kilttaşları ile ardalanmalı gelişmişlerdir. Yeşilimsi renkli kilttaşları ve gri-kahverenkli kumtaşlarının kalınlıkları değişkenlik gösterebilmektedir.

Kalınlık: Üzerine gelen Seben Formasyonu ile geçişli bir sınıra sahip olan Nardin Formasyonu'nun 300 m'den kalın olduğu düşünülür.



Şekil 4.12 Kumtaşı-marn ardalanmasından oluşan Nardin Formasyonu'ndan bir görünüm, Nallıgölcük yolu üzeri, güneye bakış

Dokanak ilişkileri: Nardin Formasyonu, inceleme alanında Alt Kretase yaşlı Soğukçam Kireçtaşı üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. İnceleme sahası dışında Haremiköy Konglomeraları üzerinde yer alır. Birimin, Üst Kretase (Kampaniyen-Mestrihtiyen) yaşlı Seben Formasyonu ile olan sınırı ise geçişlidir.

Fosil kapsamı ve yaş: Önal vd. (1988) tarafından yapılan çalışmada birime ait şu foraminiferler tanımlanmıştır: *Globotruncana bulloides* Vogler, *G. cf. falsostuarti* de Lapparent, *G. lapparenti* Brotzen, *G. cf. gagnebini* Tilev, *G. oblioua* Herm, *G. linneiana*. d'Orbigny, *G. arce* (Cushman), *G. cf. stuarti* de Lapparent, *Rosita fornicata* (Plummer), *Gansserina gansseri* (Bolli), *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer), *R.*

rotundata Brönnimann, *Gaudryna pyramidata* Cushman, *Dorothia pupa* (Reuss), *Marssonella oxycona* (Reuss), *Clavulinoides aspera* (Cushman), *Dentalina* cf. *angusticostata* Cushman, *D. catenula* Reuss, *D. cf. alternata* (Jones), *Robulus* cf. *spisso-costatus* Cushman, *Erondicularia inverse* Reuss, *Bolivina incrassata* Reuss, *Bolivinaoides draco* (Marsson), *Stensioeina exculpta* (Reuss), *Orbitoides medius* (d'Archiac), *O. apiculatus* Schlumberger, *O. apiculatus gruenbachopsis* Rapp., *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Pseudosiderolites vidali* (Douville), *Praesiderolites dordoniensis* Mannier, *Ammodiscus* sp., *Frankeina* sp., *Spiroplectammina* sp., *Trochammina* sp., *Verneuilina* sp., *Gaudryna* sp., *Marssonella* sp., *Arenobulimina* sp., *Clavulinoides* sp., *Eggerella* sp., *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Erondicularia* sp., *Maaginulina* sp., *Neoflabellina* sp., *Planularia* sp., *Robulus* sp., *Sulcoperculina* sp., *Lepidorbitoides* sp., *Rugoglobigerina* sp., *Cibicides* sp., *Allomorphina* sp., *Gypoidina* sp., *Globorotalites* sp., *Anomalina* sp., *Gavellinella* sp. Önal vd. (1988) bu fosillere göre birimin yaşını Kampaniyen-Maestrihtiyen olarak belirlerken, Tunç (1980) ise Koniasiyen-Maestrihtiyen yaşını öngörmüştür. Önceki çalışmalardan Önal vd. (1988) tarafından foraminifer bulguları kapsamında verilen Kampaniyen-Mestrihtiyen yaş aralığı bu çalışmada da kabullenilmiştir.

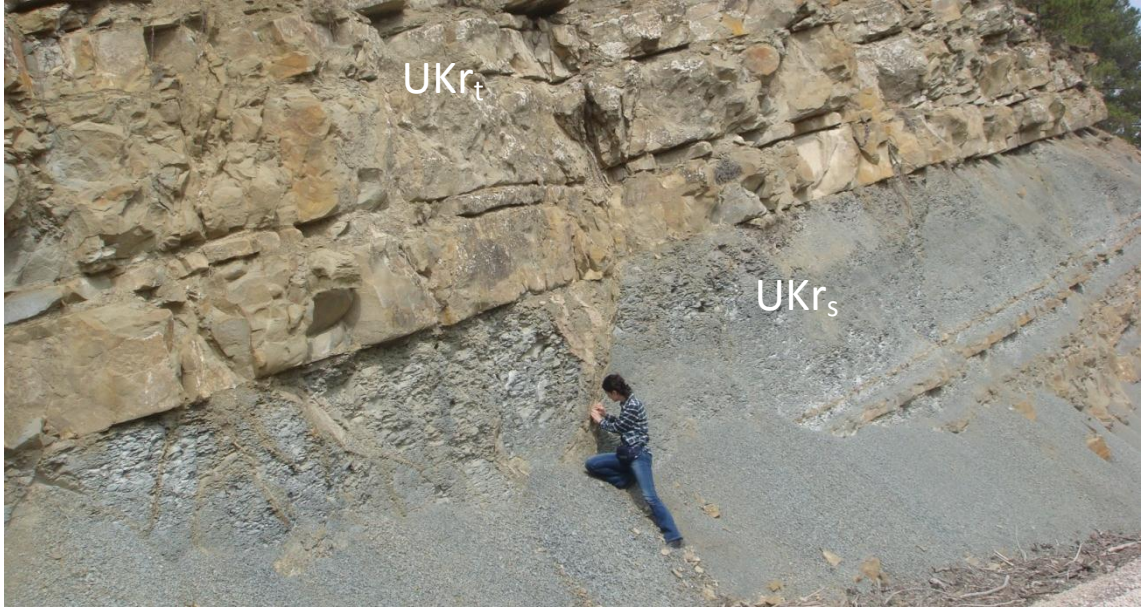
Ortam: İnce taneli litolojik özellikleri ve planktik foraminifer içeren fauna bulguları birimin açık ve derin deniz ortamında çökeldiğini belgelemektedir.

4.5 Seben Formasyonu (UKr₃)

Tanım ve yayılım: İnceleme alanında yaklaşık 50-60 km²'lik bir alanda yüzlek veren Seben Formasyonu, Üst Kretase (Kampaniyen-Mestrihtiyen) yaşlı şeyl ve marn birimlerinden oluşur. Dereköy-Bozyaka-Güzelöz arasının dışında geniş bölgede yayılım gösteren bu birim, Kalafatçıoğlu ve Uysal (1961)'a göre "Marn 12", Kazancı (1979) ve Varol ve Kazancı (1980)'e göre "Marn", Saner (1980)'e göre "Seben Formasyonu", Önal vd. (1988), Yağmurlu (1988;1990), Yağmurlu ve Helvacı (1994), Helvacı ve Bozkurt (1994), Karadenizli (1995)'e göre ise "Nardin Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Bu çalışma içerisinde ise "Seben Formasyonu" benimsenmiştir.

Kaya türü özellikleri: Genellikle yeşil renkli marn egemenliğinin gözlemlendiği bu formasyonda ince-orta tabaka kalınlıklı kumtaşı ara düzeylerine rastlanır (Şekil 4.13). Kumtaşlarının kalınlıkları 3-20 cm arasında değişir.

Kalınlık: Seben Formasyonu, altındaki ve üstündeki birimlerle yaptığı geçişli sınır nedeniyle yaklaşık 400-500 m'lik kalın bir istif sunmaktadır.



Şekil 4.13 Taraklı (UKr_t) ve Seben (UKr_s) Formasyonu çökellerinin görünümü, Bozyaka kuzeydoğusu, kuzeye bakış

Dokanak ilişkileri: Birim, altında yer alan Nardin Formasyonu ve üstünde bulunan Taraklı Formasyonu ile geçişlidir.

Fosil kapsamı ve yaş: Birim içerisinde planktik foraminiferler gözlenir. Nardin Formasyonu'nda belirtilen çoğu *Globotruncana* türü bu formasyon çökellerinde de bulunmaktadır. Önceki çalışmalarda (Saner 1980) birim Geç Kretase olarak verilmiştir. Birimin yaşı bu çalışmada Taraklı Formasyonu ile konum ilişkisi alınarak Maestrihtiyen olarak benimsenmiştir.

Ortam: İnce taneli litolojik özellikleri ve planktik foraminifer içeren fauna bulguları birimin açık deniz ortamında çökeldiğini belgelemektedir.

4.6 Taraklı Formasyonu (UKr_t)

Tanım ve yayılım: İnceleme alanında yaklaşık 7-8 km²'lik bir alanda yayılım gösteren ve kumtaşı birimlerinden oluşan bu formasyon, Dereköy-Bozyaka-Güzelöz çevresinde mostra vermektedir (Şekil 4.14). Kalafatçıoğlu ve Uysal (1961)'a göre “Kumtaşları 11”, Varol ve Kazancı (1980)'e göre “Epiklastik ve Volkanik Kumtaşları” ve Saner (1980)'e göre ise “Taraklı Formasyonu” olarak adlandırılan bu birimden, bu çalışma kapsamında da “Taraklı Formasyonu” olarak bahsedilmiştir.



Şekil 4.14 Üst Kretase çökellerinin Yankaya-Bozyaka çevresinden görünümü (Kuzeye bakış)

JKr_s: Soğukçam Kireçtaşları, UKr_s: Seben Fm., UKr_t: Taraklı Fm.

Kaya türü özellikleri: Silisiklastik kırıntılıların bulunduğu bu formasyonda, genellikle kumtaşları ve silttaşlarının egemenliği gözlenir (Şekil 4.15). Kumtaşları yeşilimsi renkli, orta-kalın tabakalı olup (Şekil 4.16) bol miktarda fosil içermektedir. Kumtaşlarından yapılan ince kesit fotoğrafları şekil 4.17-4.20'de verilmiştir.

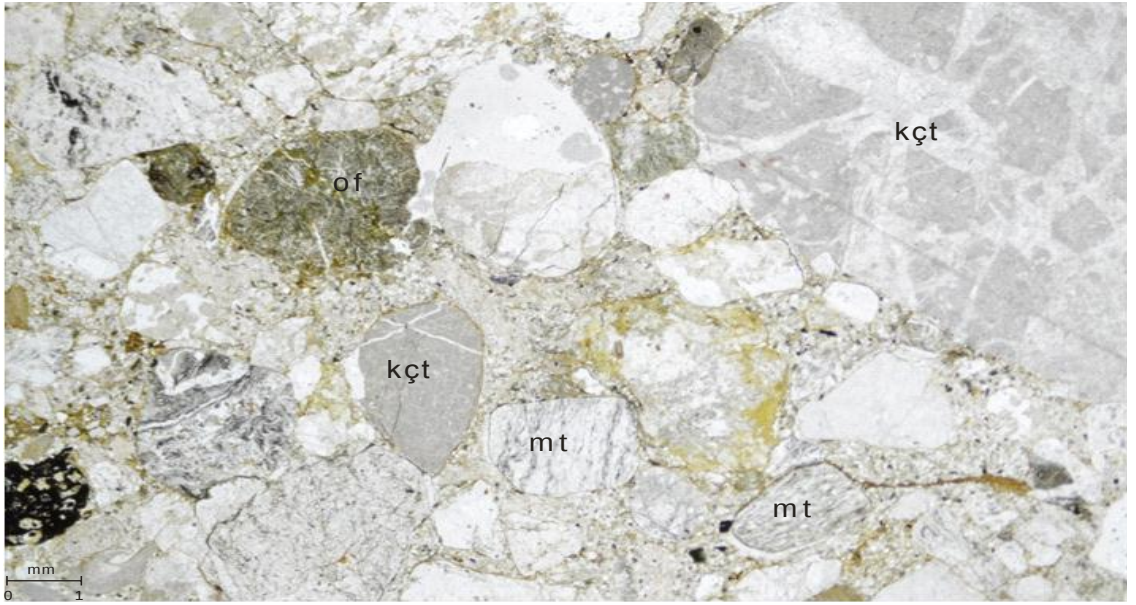


Şekil 4.15 Formasyonda hakim olarak gözlenen, karbonatlı ve az karbonatlı, orta taneli silisiklastik ardalanmasının görünümü (Dereköy doğusu, güneye bakış)



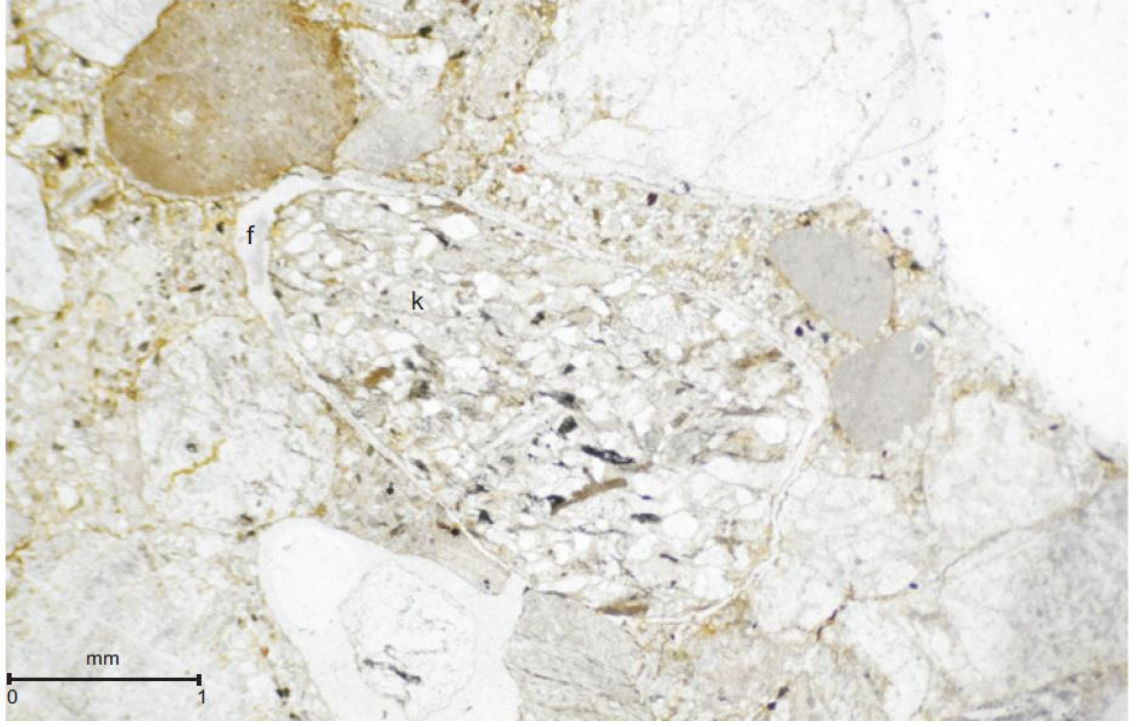
Şekil 4.16 Orta-kalın tabakalı kumtaşlarından bir görünüm, Güzelöz çevresi (Doğuya bakış)

Kalınlık: Yaklaşık 50-100 m kalınlığındadır (Şekil 4.21).

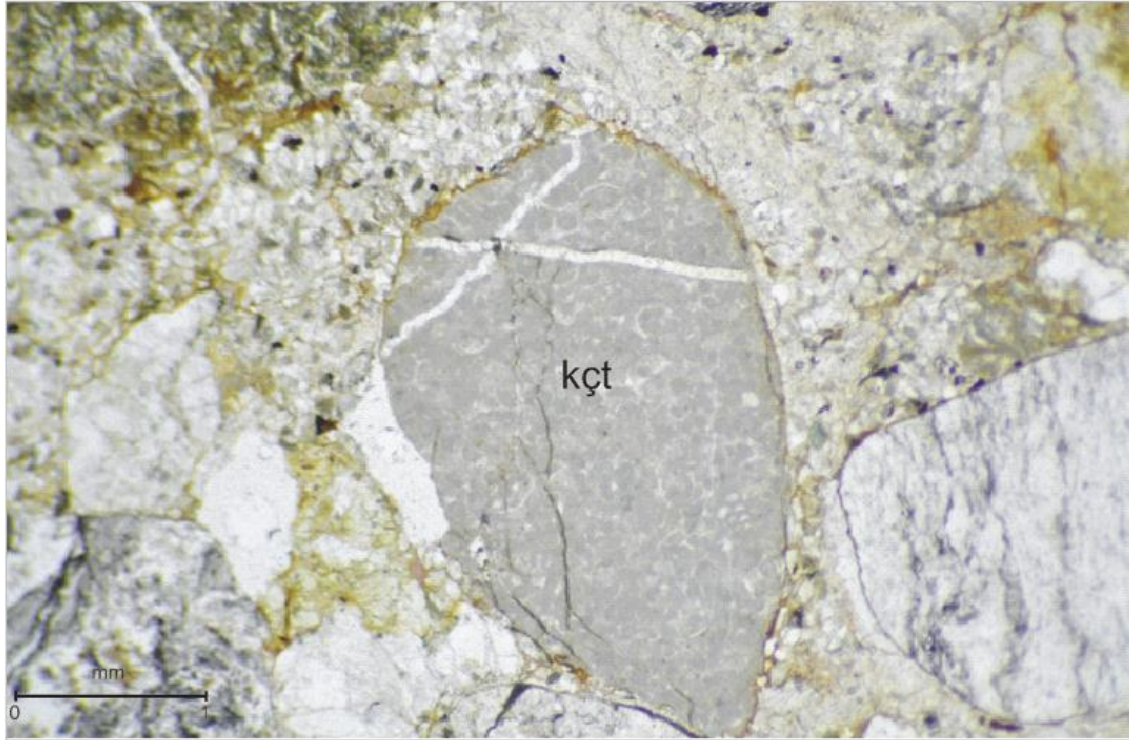


Şekil 4.17 Taraklı Formasyonu'nu oluşturan kaba taneli kumtaşlarının mikroskobik görünümü

Örnek no: 05 DE 2013_1, of: ofiyolitik kırıntı, kçt: kireçtaşı kırıntısı, mt: metamorfik kırıntı



Şekil 4.18 Etrafı fosil kavkılı (f) bir kumtaşı parçasının (k) görünümü, Örnek No:05DE2013_5



Şekil 4.19 Kumtaşı içerisinde mikritik bir kireçtaşı kırıntısının (kçt) görünümü, Örnek No: 05DE2013_4



Şekil 4.20 Silttaşı içerisinde metamorfik kaya parçasının görünümü, Örnek No: 06DE2013_2



Şekil 4.21 Yaklaşık 50-100 m kalınlığa sahip Taraklı Formasyonu'nun silisiklastik çökellerinden bir görünüm (Dereköy çevresi, doğuya bakış)

Dokanak ilişkileri: İnceleme alanındaki Üst Kretase yaşlı serinin en üst kısmında bulunan bu birim, altındaki Seben Formasyonu ile geçişlidir. Tersiyer yaşlı Kızılçay Grubu tarafından ise paralel uyumsuz olarak üzerlenir (Şekil 4.22-4.23).



Şekil 4.22 Taraklı Formasyonu ve üzerine paralel uyumsuz olarak gelen Kızılçay Grubu, Güzelöz Yolu üzeri, kuzeye bakış

Fosil kapsamı ve yaş: Bu formasyona ait olarak tarafımızca şu fosiller gözlenmiştir (Şekil 4.24-4.32).

Orbitoides apiculatus Schlumberger, 1901

Orbitoides gruenbachensis d'Archiac, 1837

Siderolites calcitropoides Lamarck, 1801

Alectryenia sp.

Spondylus sp.

Cyclolites sp.

Natica sp.

Turritella sp.

Cerithium sp.

Micraster sp.

Pecten sp.

Gryphaea sp.

Exogyra sp.

Ammonit

Skolithus

Rudist

Orbitoides apiculatus türü baz alınarak, bu birimin Geç Kretase (Mestrihtiyen) yaşında olduğu kabul edilmiştir.



Şekil 4.23 Taraklı Formasyonu (UKrt) ve Kızılçay Grubu (Tk) arasındaki dokanak ilişkisi, Nallıhan –Seben yolu üzeri, batıya bakış



Şekil 4.24 Taraklı Formasyonu'nda gözlenen *Pecten* sp. (Dereköy doğusu)



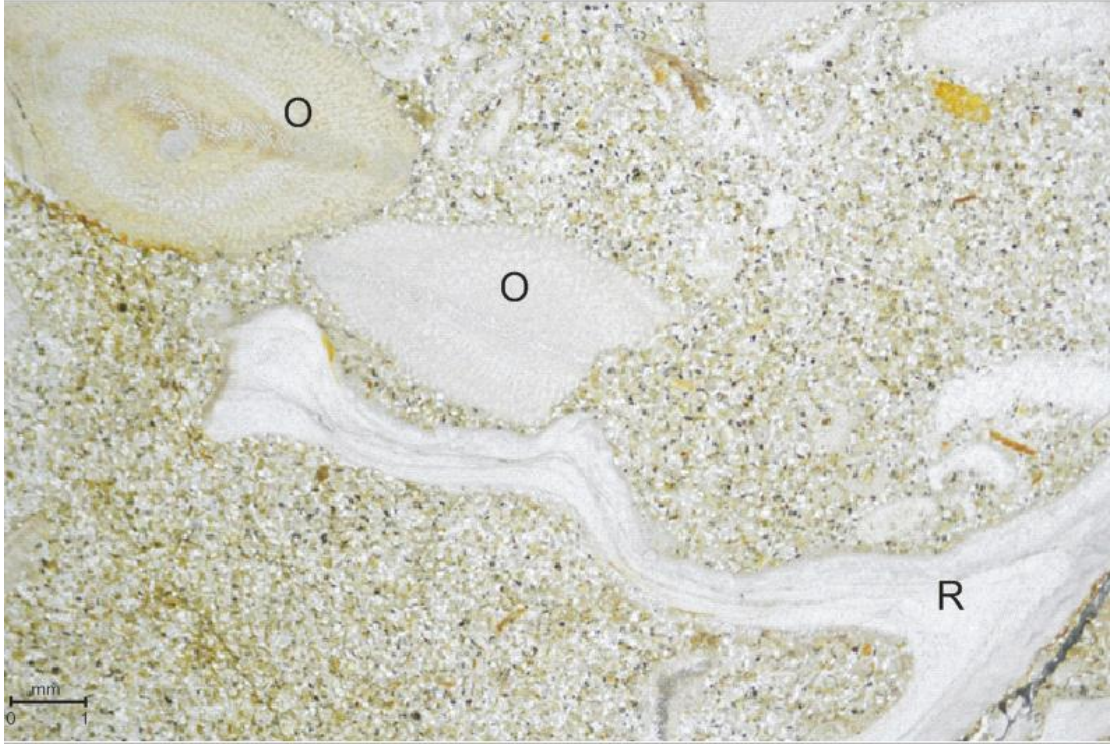
Şekil 4.25 Taraklı Formasyonu kumtaşları içerisinde rastlanan biyotürbasyon yapıları (Dereköy doğusu)



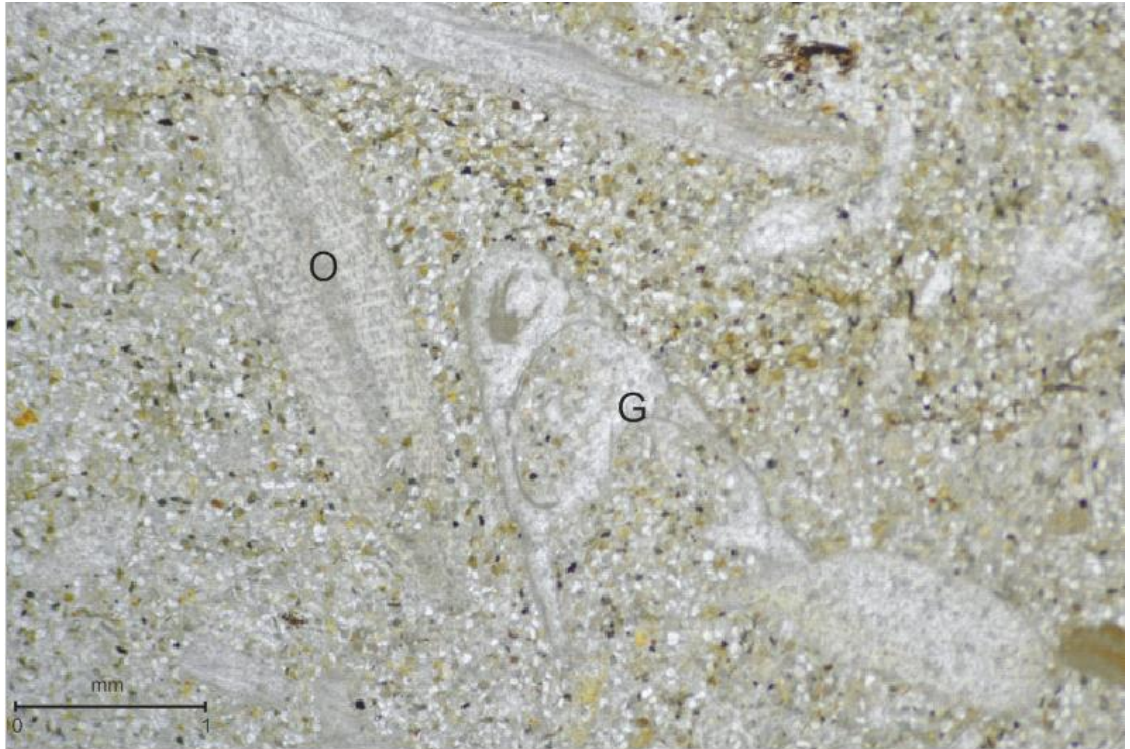
Şekil 4.26 Taraklı Formasyonu *Orbitoides*'li kumtaşları



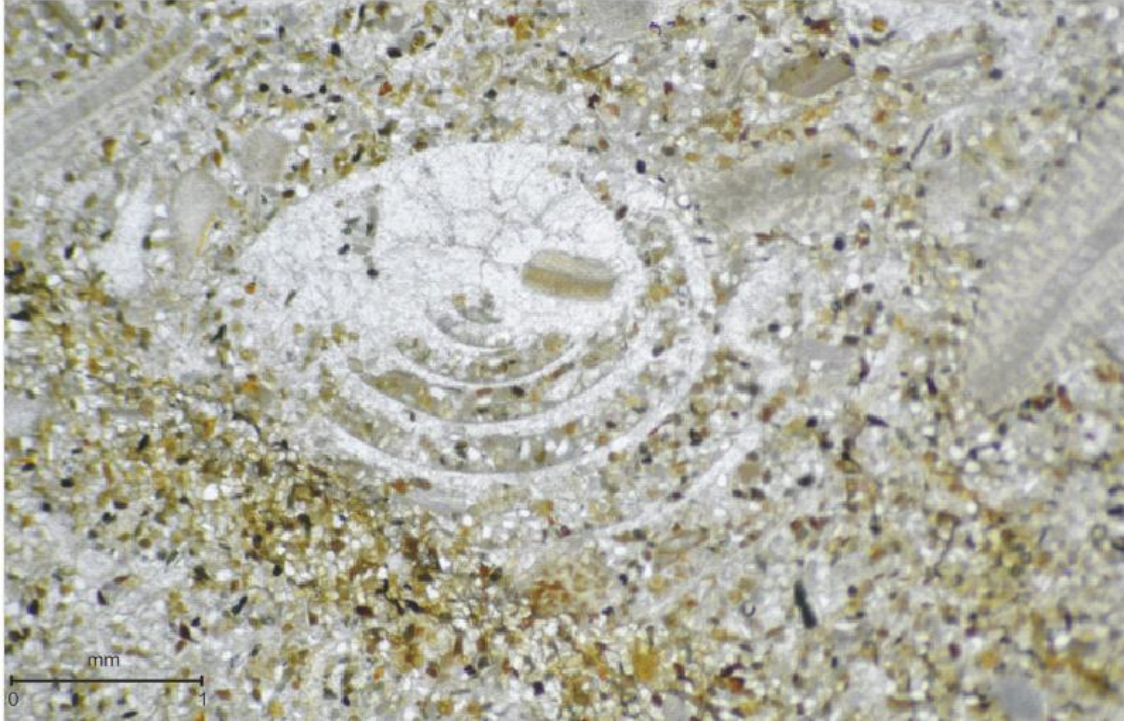
Şekil 4.27 *Orbitoides*'in bulunduğu kumtaşına ait mikroskopik görünüm



Şekil 4.28 İnce taneli kumtaşı içerisinde *Orbitoides* (O) ve rudist (R) kavkı parçası, Örnek no: 13DE2013



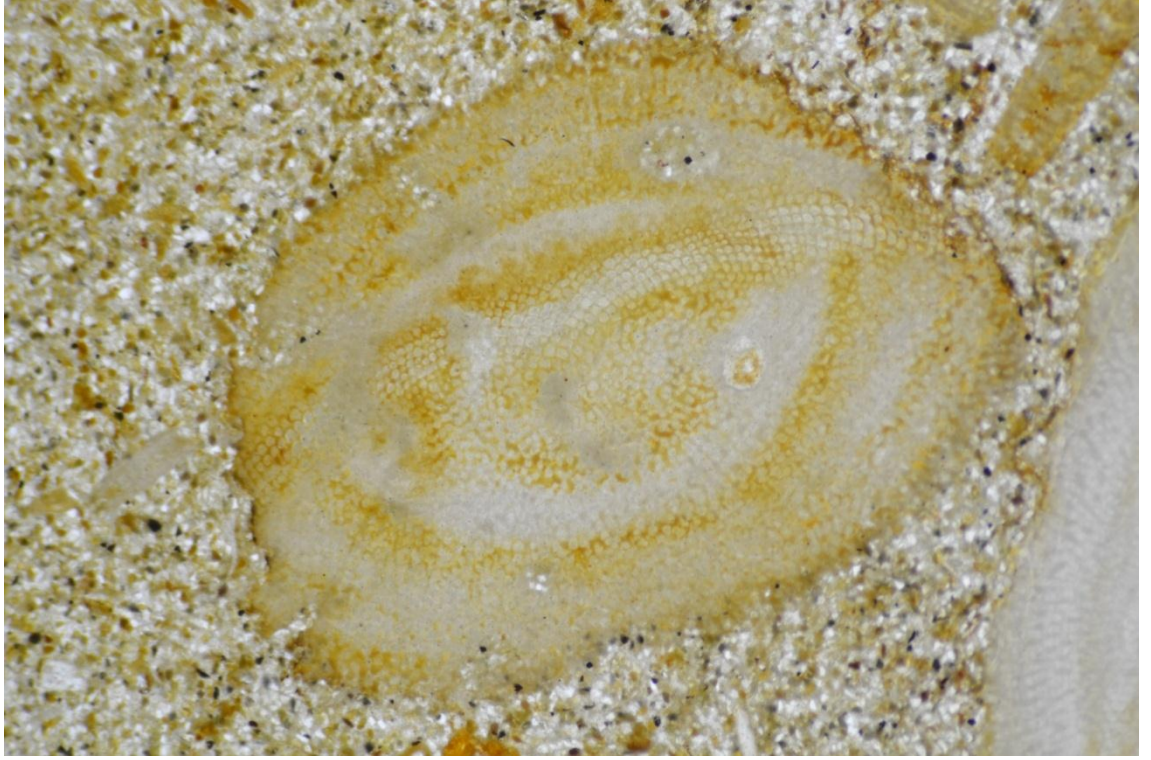
Şekil 4.29 İnce taneli kumtaşı içerisinde *Orbitoides* (O) ve gastropod (G) kavkılarının görünümü, Örnek no: 09DE2013



Şekil 4.30 İnce taneli kumtaşı içerisinde bir gastropod kavkısı içinde gözlenen jeopetal yapının görünümü, Örnek No: 11kDE2013



Şekil 4.31 İnce taneli kumtaşı içerisinde iri taneli kumtaşı kırıntısı (kt) ve *Orbitoides*'lerin görünümü, Örnek no: 11kDE2013, e: ?Krinoid parçası



Şekil 4.32 İnce taneli kumtaşı içerisindeki *Orbitoides* kavkılarında gözlenen demirleşmeye bağlı renk değişiminin görünümü, Örnek no: 24DE2013

Ortam: Regresif bir istifin sıkışan ürünlerini temsil etmektedir. Bol miktarda *Orbitoides*'lerin bulunması, demirleşme, midye, gastropod zenginliği ve kırıntılı silisiklastik çökellerin varlığı çok sık bir ortamı belgelemektedir.

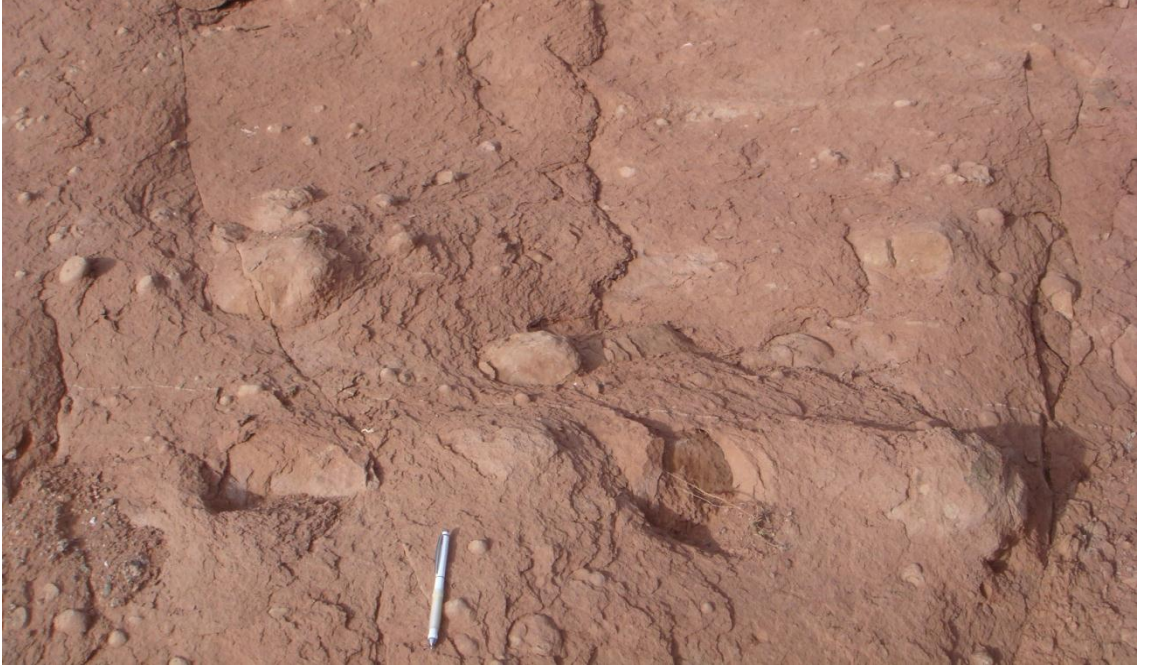
4.7 Kızılçay Grubu (T_k)

Tanım ve yayılım: Güzelöz'ün güneydoğusu ile Bozyaka'nın kuzeydoğusu arasında ve inceleme sahasının en güneyinde yaklaşık 10 km²'lik bir alanda yayılım gösteren Kızılçay Grubu daha önce Kalafatçıoğlu ve Uysal (1961) tarafından "Klastikler 8", Kazancı (1979) tarafından "Paleojen Klastikleri", Varol ve Kazancı (1980) tarafından ise "Karasal Konglomera ve Kumtaşları" olarak adlandırılmıştır. Sonraki araştırmacılar birimin adını "Kızılçay Grubu" olarak kullanmışlardır (Saner 1980, Karadenizli 1995). Tarafımızca da "Kızılçay Grubu" tabiri uygun görülmüştür.

Kaya türü özellikleri: Genellikle kırmızı renk tonunun hakim olduğu (Şekil 4.33-4.34) bu formasyon, çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltaşından oluşmaktadır. Şeyl ve kireçtaşı ara katmanları da birim içerisinde gözlenmektedir.



Şekil 4.33 Kızılçay Grubu'na ait kumtaşından bir görünüm, Nallıhan-Seben yolu üzeri



Şekil 4.34 Kırmızı renk tonunun hakim olduğu kumtaşlarındaki kum topçuklarının yakından görünümü, Nallıhan-Seben yolu üzeri

Nallıhan-Seben yolu üzerine destekli (%70-80 tane, %20-30 kumlu karbonatlı bağlayıcı) çakıldaşına sahip bu birimde tanelerin çoğunluğunu metamorfik ve sedimanter kaya parçaları oluşturmaktadır. Kireçtaşı, kumtaşı ve çamurtaşı gibi çökel kaya kırıntıları yuvarlak, yarı yuvarlak; sert kaya parçaları ise köşelidir. Mağmatik kaya kırıntıları da barındıran bu çakıldaşında bağlayıcı ince-orta taneli, kum boyutludur. Çakılların boyutları farklı büyüklükte olup, çok sığ ortamları işaret eden glokonit minerallerine de az miktarda rastlanmıştır.

Kalınlık: Birim yaklaşık 300-350 m kalınlığındadır.

Dokanak ilişkileri: Tersiyer (Paleosen?) yaşlı Kızılçay Grubu, bölgede yer alan Üst Kretase yaşlı Taraklı Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Bu formasyonun üzerinde ise, birimi uyumsuz olarak üzerleyen alüvyon bulunmaktadır.

Fosil kapsamı ve yaş: Önal vd. (1988) yaptığı çalışmalarda *Morozovella* cf. *trinidensis* (Bolli), *Planorotalites* sp., *Globigerina triloculinoidea* Plummer saptamış, birimin yaşını Kızılçay Grubu'nun alt düzeylerindeki killi kireçtaşında saptanan planktik foraminiferlere göre Daniyen Monsiyen ? olarak öngörürken; Altınlı (1978) ise Landeniyen olarak belirtmiştir.

Ortam: Önal vd. (1988)'e göre Geç Kampaniyen'de bölgeyi transgresyon etkilemiş ve Mestrihtiyen sonunda regresyon başlamıştır. Küçük ve yersel transgresyonlar ile regresyonlar Daniyen-Monsiyen yaşlı sığ su kireçtaşının çökmesine neden olmuştur. Saner (1978) ise, regresif istifin iç kısımlarında ve derin kesimlerinde şeyl çökeliiminin gerçekleştiğini; bu şeyllerin, deltanın taban takımını oluşturduğunu; tavan takımını meydana getiren, akarsuların kanal, taşkın ova ve diğer fasiyes çökellerinin ise Kızılçay Grubu'nu oluşturduğunu ifade eder.

4.8 Alüvyon (Qal)

Bölgede Danişment, Kabaca, Güzelöz, Dereköy ve Bozyaka civarında rastlanan güncel oluşuklar güney kesimlere doğru devam etmekte olup gevşek dokuludur.

5. PALEONTOLOJİ

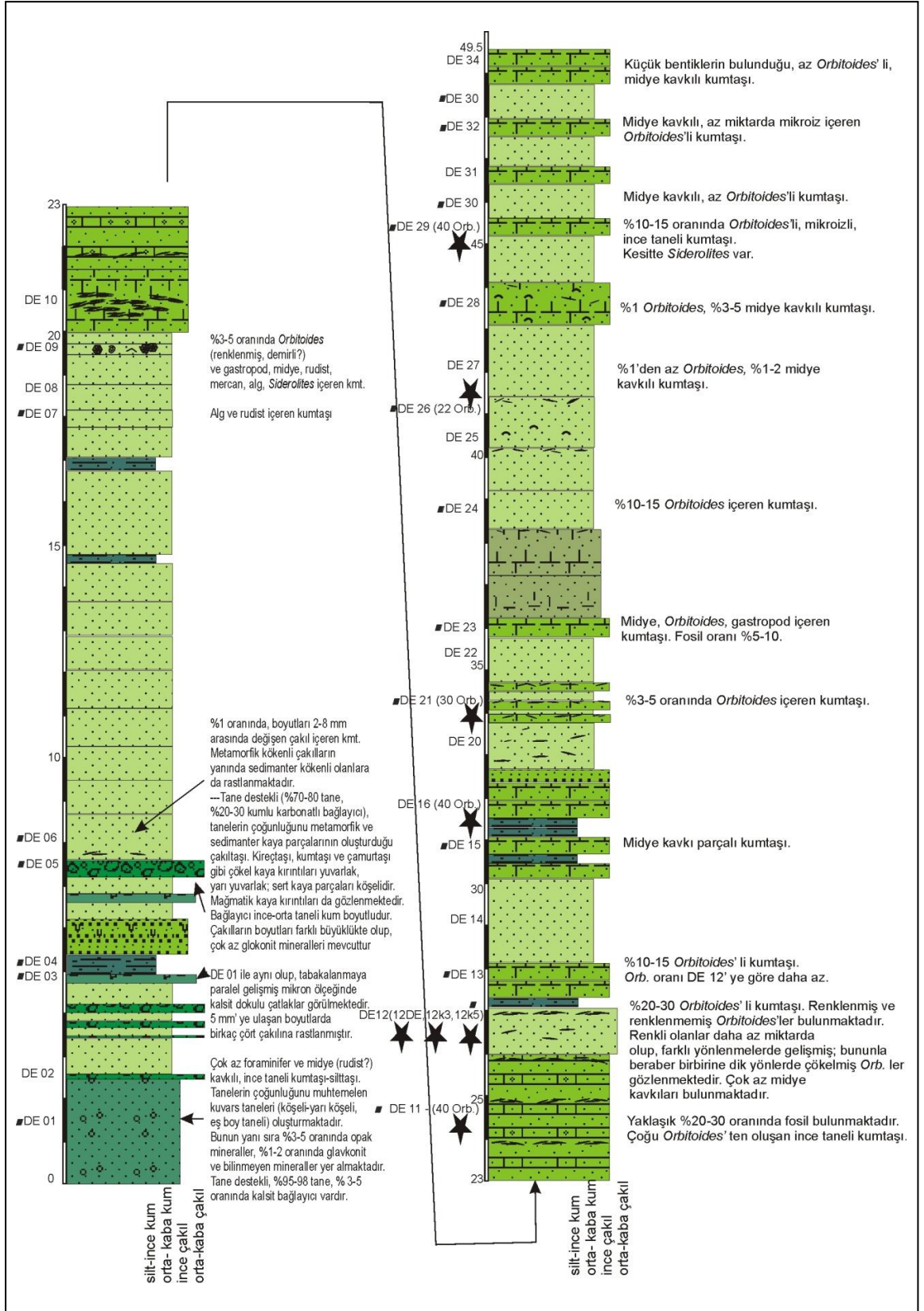
Bu bölümde çalışılan sahadaki Üst Kretase yaşlı çökellerin paleontolojik bulgularına değinilmiştir. Ölçülü kesit yapılan yerin ayrıntıları, *Orbitoides* biyometrik bulguları, *Orbitoides* kavkılarındaki mikro delgiler, foraminifer sistematigi başlıkları bu bölümde verilmiştir.

5.1 Ölçülü Kesit

Çalışma alanı içerisinde *Orbitoides* fosillerinin çok bol olduğu Taraklı Formasyonu'na ait tabakalardan düzenli olarak alttan üste doğru örnekler alınmıştır. Yaklaşık 70 kayaç örneği ve 8 seviyeden de fosil örnekleri derlenmiştir. Bu örneklerin bir kısmı kayaç kesiti olarak hazırlanırken, bir kısmı ise sadece birey fosil kesitlerinden oluşmaktadır. 8 seviyenin her birinden 30-40'a yakın *Orbitoides* birey kesitleri olmak üzere toplam 300 civarı *Orbitoides* ekvatorial kesiti ve 10'a yakın aksiyal kesit hazırlanmıştır. Taraklı Formasyonu'nda ölçülü kesitin yapıldığı yere ait Google Earth görünümü şekil 5.1'de, formasyona ait ölçülü kesit şekil 5.2'de, kesitin yapıldığı yerlerden çekilmiş uydu ve fotoğraf görüntüleri ise şekil 5.3-5.4'te verilmiştir.



Şekil 5.1 Ölçülü kesitin yapıldığı Taraklı Formasyonu'nun Google Earth görünümü



Şekil 5.2 Taraklı Formasyonu'na ait ölçülü kesit

(Yıldızlı seviyeler birey fosillerin toplandığı yerleri göstermektedir)



Şekil 5.3 Taraklı Formasyonu, Nallıhan, doğuya bakış (arazi fotoğrafı)



Şekil 5.4 Taraklı Formasyonu, Nallıhan, doğuya bakış (Google görünümü)

5.2 Foraminifer Sistematığı

Araştırmada yalnızca Mestrihtiyen iri bentik foraminifer faunasının sistematik tanımları verilmiştir. Taraklı Formasyonu içerisinde rastlanan ancak birkaç iri foraminifer cins ve türü tanımlanmıştır. Tanımları verilen bentik foraminiferlerin dış, iç ve karakteristik tanıtıcı özellikleri, ölçüm değerleri, stratigrafik yayılımları ile dünyada belli başlı gözlemlendiği yerler sistematik başlık altında verilmiştir. Foraminifer sistematığında Loeblich ve Tappan (1988)'in önerdiği sistematik düzen dikkate alınmıştır.

Takım FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

Alt takım ROTALIINA Delage ve Herouard, 1896

Üstfamilya ORBITOIDACEA Schwager, 1876

Familya ORBITOIDIDAE Schwager, 1876

Altfamilya ORBITOIDINAE Schwager, 1876

Cins *Orbitoides* d'Orbigny, 1847

Orbitoides gruenbachensis Papp, 1955

Levha 5, şek. 6-8, 13, Levha 6, şek. 1,5,7,13, Levha 7, şek. 1,2

1955 *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* Papp, Pl. 9, figs. 10, 14a-b, 15a-c;

Pl. 10, fig. 9

1955 *Orbitoides apiculata gruenbachensis* Papp; p. 305, pl. 2, figs. 1-8, 9a-b, 10, 12,

pl. 3 fig. 2

1978 *Orbitoides apiculata gruenbachensis* Papp; Gorsel, p. 32

Tanımlama: Kavkı şekli genellikle merceksidir. Kavkılarının çoğu simetriktr. Bununla beraber çok az asimetrik olan bireyler de bulunmaktadır. Örneklerimiz 4-13 mm arasında değişen çap uzunluğuna sahiptirler. Ortalama 4-6 mm arasındaki bireyler baskındır. Bazen kavkı merkezi yüksektir ve bu durum kenara doğru düzenli olarak azalır. Kavkılar oldukça yassıdır. Kavkı kenarları çoğunlukla keskin olmayıp yuvarlaktır. Kavkı yüzeyi, dağınık veya bir yerde toplanmış granüller ile kaplıdır. Makrosferik bireyler protokolk, döterokolk ve yan embriyonik localardan oluşur. Embriyon ekvatorial düzlemin ortasındadır. Mikrosferik fertlerde ise embriyon çok küçüktür ve bunu izleyen ekvatorial localar planispiral sarılım göstermektedir. Bu

Heterohelix benzeri bir yapıya sahiptir. Tarafımızca derlenen örneklerden ölçümler yapılmış ve embriyon büyüklüğü (Li+li) değerleri hesaplanarak *Orbitoides* cinsine ait türler tanımlanmıştır. Embriyon büyüklüğü 750-1000 µ arasında olanlar Hint (1976)'ya göre *Orbitoides gruenbachensis* türüne aittir. Bir örneğe (seviyeye) ait yaklaşık 40 bireyin ortalama değerleri (Li+li) ile bu adlama yapılmıştır. Taraklı Formasyonu silisiklastik çökellerinde DE11, DE12, DE16, DE21, DE26 örnekleri bu bireyleri içermektedir.

Yaş: Bu tür Orta-Üst Mestrihtiyen çökellerinden bilinmektedir.

Orbitoides apiculatus Schlumberger, 1901

Levha 2, şek. 3-7, Levha 5, şek. 1-3, 5, 12, 14-15, Levha 6, şek. 8-12, 14-15, 17, Levha 7, şek. 4-5

1901 *Orbitoides apiculata* Schlumberger; p. 465-466, pI. 8, figs. 1,4,6, pI.9, figs. 1-4

1972 *Orbitoides apiculata* Schlumberger; Neumann, p. 216, pI. 4, figs. 13-19, text-fig.

25

Tanımlama: Bu tür için dış özellikler *Orbitoides gruenbachensis* türünde belirtilen özelliklerin aynısıdır. Ayırtman özellik iç parametrelerdeki farklılıklardır. Tarafımızca derlenen örneklerden ölçümler yapılmış ve popülasyondaki embriyon büyüklüğü (Li+li) ortalama değerleri hesaplanarak bu türün varlığı da tanımlanmıştır. Embriyon büyüklüğü 1000 µ'dan büyük olanlar Hint (1976)'ya göre *Orbitoides apiculatus* türüne aittir. Kavkî büyüklükleri yine 4-13 mm arasındadır.

Yaş: Bu tür de Orta-Üst Mestrihtiyen yaşlıdır. Taraklı Formasyonu çökellerinde varlığı belirlenmiştir. Dünyanın farklı yerlerinde tür ile ilgili çalışılmış olup, ayrıntılar Görmüş (1990) tarafından belirtilmiştir.

Üstfamilya ROTALIACEA Ehrenberg, 1839

Familya CALCARINIDAE Schwager, 1876

Cins *Siderolites* Lamarck 1801

Siderolites calcitrapoides Lamarck, 1801

Levha 3, şek. 1-8

1801 *Siderolites calcitrapoides* Lamarck: s. 181, sek. 16.

1983 *Siderolites calcitrapoides* Lamarck; Wannier, s. 21, lev. 5, sek 1-7; lev. 7, sek 1-6.9,

1988 *Siderolites calcitrapoides* Lamarck; Meric, s. 164-171, lev. I, sek. 1-2

1991 *Siderolites calcitrapoides* Lamarck; Avsar, lev. 4, ek 5-6

Tanımlama: Kavkı büyük ve merceksi olup, iki taraftan dışbükey, simetriktir. Kavkı kenarları yan, yuvarlak ve köşelidir. Çapları yaklaşık 0,5-2 mm arasındadır. Dikenlerin sayıları 3-5, boyutları ise 200 mikron ile 1-2 mm arasında değişmektedir. Dikenleri en tanıtıcı özelliğidir.

Dağılım ve yaş: Hollanda (Hoffker 1963), Karpatlar (Hanlikova 1972), Ban Pakistan (Kureshy 1973), Hindistan (Gaetani 1980) ve Türkiye' nin farklı yörelerindeki (Görmüş 1990, Avşar 1991, Meriç vd. 1987, Meriç 1978, Meriç vd. 1985) Mestrihtiyen çökellerinden tanımlanmıştır.

5.3 Biyostratigrafi

Taraklı Formasyonu içerisinde bulunan bentik foraminiferler dikkate alındığında yalnızca tek bir bolluk ve menzil zonu tanımlanmıştır. Çünkü formasyon çökelleri içerisinde yalnızca *Orbitoides* cinsinin var olduğu görülmüştür. Taraklı Formasyonu altındaki çökellerde bentik foraminiferlere rastlanılmamıştır. Tanımlanan biyozonun ayrıntıları aşağıda belirtilmiştir.

***Orbitoides gruenbachensis apiculatus* menzil ve bolluk biyozonu:** Menzil biyozonun alt sınırı *Orbitoides apiculatus* türünün ortaya çıkmasıyla tanımlanır. Üst sınırı Kretase-Tersiyer sınırıdır. Türün bolluğu da dikkat çekicidir. Türkiye'nin diğer lokalitelerinde bulunan iri bentiklere (*Siderolites* hariç) inceleme alanında tanımlanan bu biyozon içerisinde rastlanılamamıştır. Örneğin *Orbitoides macroporus*, *Lepidorbitoides* türlerinin olmaması dikkat çekicidir. Biyozon içerisinde Türkiye'nin değişik yerlerinde birçok bentik foraminiferin varlığı gözlenmiştir (Görmüş, 1990, 1992). Hinte (1976) tarafından önerilen yaş aralığı Orta-Geç Mestrihtiyen'dir. Bizim çalışmamızda *Orbitoides gruenbachensis* ve *Orbitoides apiculatus* ayrımları birey bazında

yapıldığından biyozonun yaş aralığı Mestrihtiyen olarak kabul edilmiştir. Fakat Taraklı Formasyonu’nun Kretase-Tersiyer sınırına çok yakın olmasından dolayı bu kısımda yaş aralığının Orta-Üst Mestrihtiyen olabileceği düşünülür. Taraklı Formasyonu’nun silisiklastik kırıntılıları içerisinde *Orbitoides* cinsinin çok bol olması nedeniyle bu zon aynı zamanda “bolluk zonu” nu da temsil etmektedir. Kırıntılılar içerisinde %30-40’a varan bolluklara ulaşmaktadır (Şekil 5.5-5.7) *Orbitoides* (Hinte, 1976; Gorsel, 1978), *Lepidorbitoides* (Gorsel 1975, 1978), *Bolivinoides* (Barr, 1968, 1972; Hofker, 1970; Parsons, 1987) ve *Siderolites* (Wannier, 1983) fosillerinin biyostratigrafik çalışmaları cinslerin evrim çizgilerini gerçekleştirmek için gerçekleştirilmiştir. Birkaç seçilmiş bentik foraminifer (*Orbitoides* ile ilgili olanlar) biyozonlaması korele edilerek çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1 Önceki çalışmalarda önerilen yaş aralıkları

		Hinte 1976	Meriç & Tansel 1987	Görmüş 1992	Şimdiki çalışma
MESTRIHTİYEN (MAASTRICHTIAN)	GEÇ (Late)	<i>O. apiculatus</i>	<i>O. macroporus</i> - <i>O. medius</i>	<i>Loftusia morgani</i>	<i>O. apiculatus</i>
	ORTA			<i>O. macroporus</i>	
	ERKEN (Early)	<i>O. gruenbachensis</i>		<i>O. apiculatus</i>	
KAMP. (CAMP.)	GEÇ (Late)	<i>O. megaliformis</i> <i>O. medius</i> <i>O. tissoti</i>	<i>S. calcitrapoides</i> <i>O. medius</i>	<i>O. medius</i>	
				<i>Pseudedomia hamaouii</i> sub-biozone	



Şekil 5.5 Taraklı Formasyonu’nun “bolluk zonu” nu oluşturan *Orbitoides*’ler, Dereköy doğusu



Şekil 5.6 *Orbitoides* bolluğunu gösteren zon, Dereköy doğusu



Şekil 5.7 *Orbitoides*'in yoğun olarak gözleendiği kumtaşından bir diğer görünüm, Dereköy doğusu

5.4 Paleoekoloji

İnceleme sahasında Taraklı Formasyonu içerisinde gözlenen iri bentiklerden *Orbitoides* cinsine ait paleoekolojik-tafonomik gözlemler bu bölümde verilmiştir. *Orbitoides*' lerin biyometrik incelemeleri ile ortam arasında bağlantı kurulmaya çalışılmış, *Orbitoides* kavkılarında gözlenen biyoerozyonel yapılar da yorumlanmıştır.

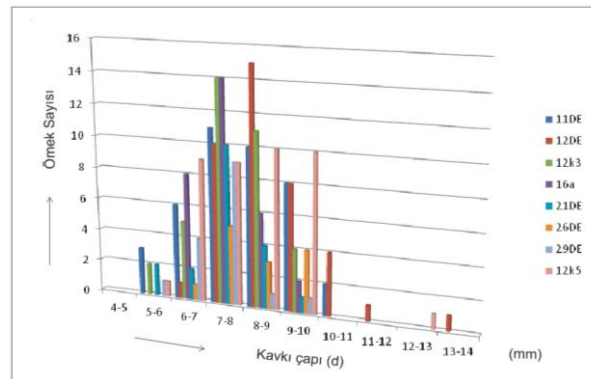
5.4.1 *Orbitoides*'e ait biyometrik bulgular

Biyometrik ölçümler *Orbitoides* bireylerinin iç ve dış parametrelerinin ölçümleriyle elde edilmiştir.

5.4.1.1 Dış parametreler

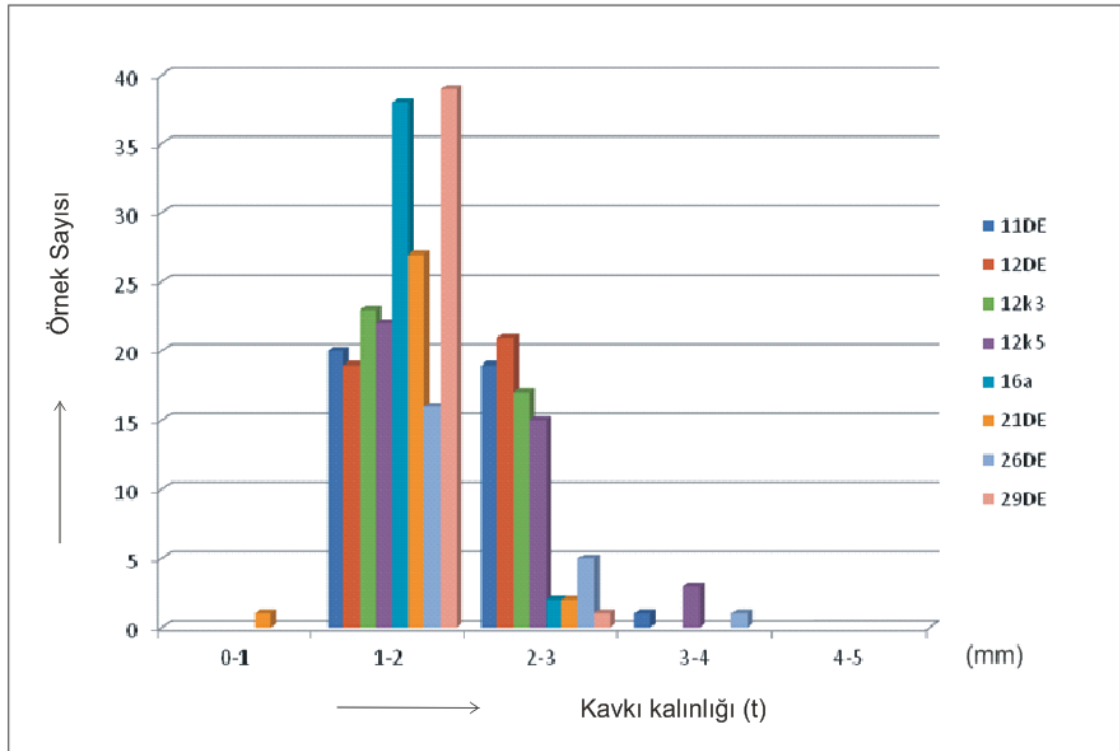
Bunlar kavkı çapı (d), kavkı kalınlığı (t) ve kavkı şekli (t/d) olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Örneklere göre ölçüm değerleri Ek 3'te verilmiştir. Bu parametreler üzerindeki bulgular aşağıdaki gibidir.

Kavkı çapı (d): Sahadan derlenen örneklerin ölçümleri sonucunda *Orbitoides*' lerin kavkı çaplarının minimum 5,1mm, maksimum 13mm, ortalama ise 7,88mm olduğu görülmektedir. Örnek sayılarına göre kavkı çapları, örnek numaralarıyla birlikte şekil 5.8'de verilmiştir. 8 seviyeden alınan yaklaşık 30-40 örnekteki çap dağılımları, örneklerin 4-9 mm aralığında baskın bir çapa sahip olduklarını göstermektedir.



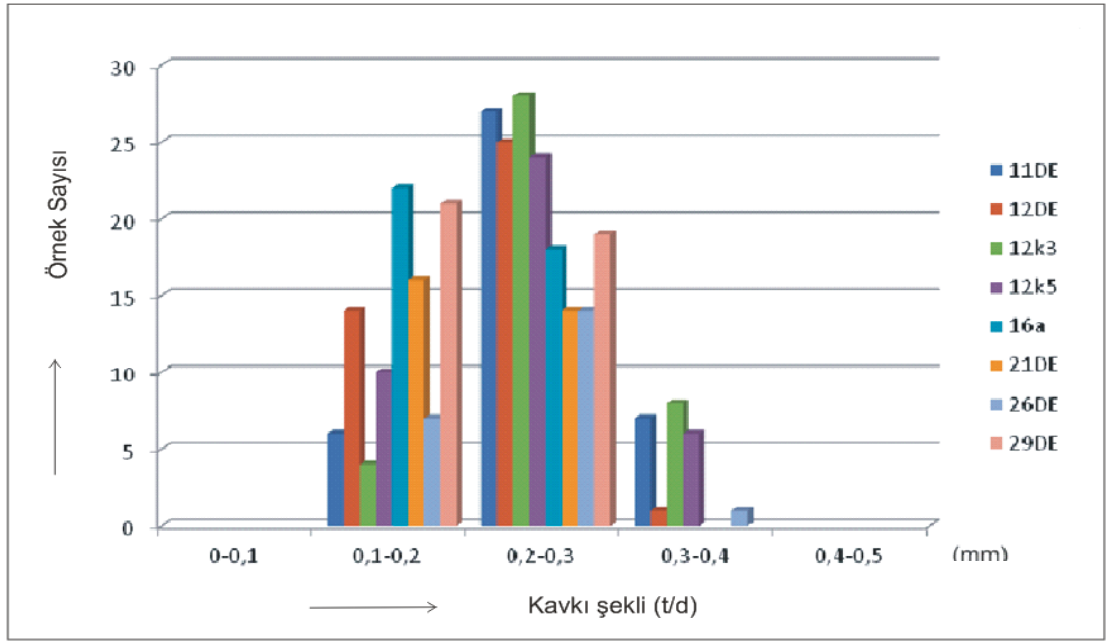
Şekil 5.8 *Orbitoides*' lere ait kavkı çapı (d) grafiği

Kavkı kalınlığı (t): Sahadan derlenen örneklerin ölçümleri sonucunda *Orbitoides*' lerin kavkı kalınlıklarının minimum 1mm, maksimum 3,4mm, ortalama ise 1,95mm değerlere sahip olduğu görülmektedir. Tarafımızca ölçümleri yapılan *Orbitoides*' lerin kavkı kalınlıklarının örnek sayılarına göre grafiği örnek numaralarıyla birlikte Şekil 5.9'da verilmiştir. Taraklı Formasyonu silisiklastik çökellerindeki *Orbitoides* bireylerinin kalınlıklarının 1-2 mm arasında olduğu gözlenir.



Şekil 5.9 *Orbitoides*' lere ait kavkı kalınlığı (t) grafiği

Kavkı şekli (t/d): Sahadan derlenen örneklerin ölçümleri sonucunda *Orbitoides*' lerin kavkı şekillerinin (t/d) minimum 0,12mm, maksimum 0,38mm, ortalama ise 0,25mm değerlere sahip olduğu görülmektedir. Örnek sayılarına göre kavkı şekli değerleri örnek numaralarıyla birlikte Şekil 5.10'da verilmiştir. Taraklı Formasyonu çökellerindeki *Orbitoides* bireylerinin çok basık bireyler olduğu görülür.



Şekil 5.10 *Orbitoides*'lere ait kavkı şekli (t/d) grafiği

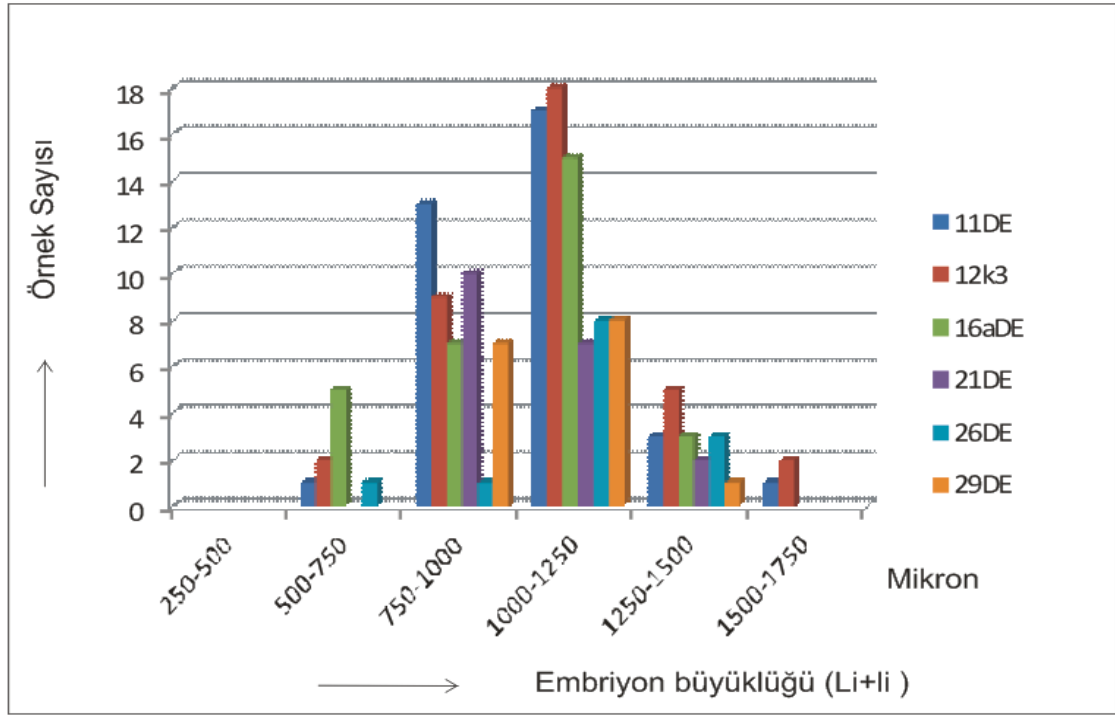
5.4.1.2 İç parametreler

Orbitoides'lerdeki iç parametreler embriyon büyüklüğü (Li+li), embriyon şekli (li/Li) ve embriyon sonrası locaları kapsar. Örneklerde mikrosferik ve makrosferik bireyler beraberce gözlenmektedir. Mikrosferik bireyler çok azdır. Araştırmada embriyona ait biyometrik ölçümler yalnızca makrosferik bireyleri kapsamaktadır. Li+li, li/Li ve te değerlerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri Çizelge 5.2'de verilmiştir. İç parametrelerin örneklere göre detaylı ölçümleri ise ayrıca Ek 4'te sunulmuştur. Aşağıda parametrelerin ayrıntıları anlatılmıştır. Bu değerlerin Türkiye ve Dünya'daki karşılaştırmalarına ait veriler Görmüş (1994b, 1997, 1998)'de verilmiş olup, arazilerimizdeki değerlerin Osmaneli yöresindeki *Orbitoides*'lere benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Embriyon büyüklüğü (Li+li): Bu değerlerin aritmetik ortalaması 1063 μ olarak hesaplanmıştır. Maksimum değer 1677 μ , minimum değer ise 570 μ 'dur.

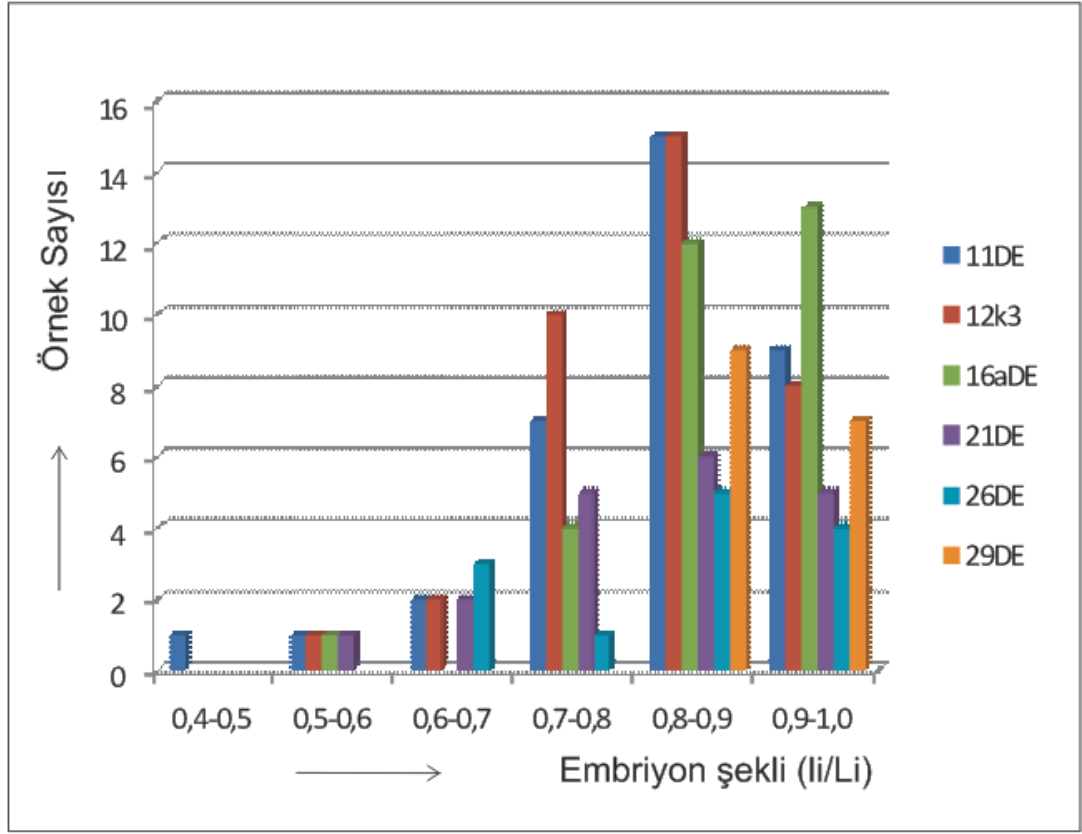
Embriyon büyüklüğü değerlerinin aritmetik ortalamaları cinsin türlerini ayırtlamada bir değer olarak kullanılmıştır (Hinte, 1976; Görsel, 1978). Hinte (1976)'ya göre embriyon

büyükülüğü 400-500 μ arasında olanlar *Orbitoides tissoti*; 500-600 μ arasında olanlar *Orbitoides medius*; 600-750 μ arasında olanlar *Orbitoides medius megaliformis*; 750-1000 μ arasında olanlar *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* ve 1000 μ dan büyük olanlar ise *Orbitoides apiculatus* olarak adlandırılmaktadır. Nallıhan'ın Dereköy-Bozyaka-Güzelöz civarında yer alan Taraklı Formasyonu'na ait karbonatlı kumtaşılarında bu değerler oldukça geniş bir aralığı kapsamaktadır (Şekil 5.11). Popülasyonu oluşturan bireylerin embriyon büyüklüğü ortalama 999,31 μ arasındadır. Bu değer dikkate alındığında 6 tabakadan alınan 200'den fazla örnekte *Orbitoides apiculatus gruenbachensis* ve *Orbitoides apiculatus*'un fazlalığı gözlenmektedir. Bireysel bakıldığında *Orbitoides medius* ve *Orbitoides megaliformis*'in varlığından da söz edilebilir.



Şekil 5.11 Embriyon büyüklüğü (Li+li) değerleri grafiği

Embriyon şekli (li/Li): İlgili histogram değerlendirildiğinde (Şekil 5.12) li/Li değerlerinin genellikle 0,8 ile 1,0 arasında bir yoğunluğa sahip olduğu gözlenir. li/Li değerlerinin 6 tabakadan alınan 200'den fazla örnek için aritmetik ortalaması 0,84'tür. Maksimum değer 1,0, minimum değer ise 0,47 olarak belirlenmiştir.

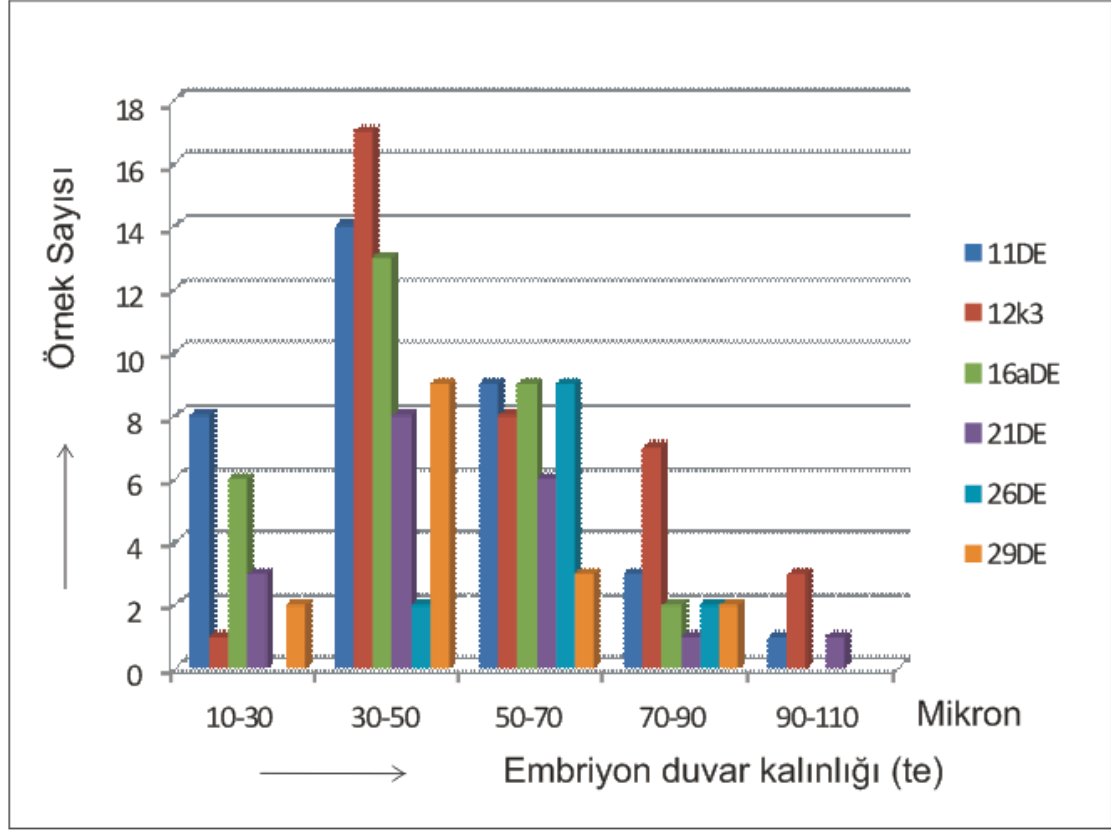


Şekil 5.12 Embriyon şekli (li/Li) grafiği

Embriyon duvar kalınlığı (te): *Orbitoides* embriyonu genellikle iki localı görünüme sahiptir. Bunlardan ilki Protokonk olup, diğer loca Dötörokong ya da embriyon ikincil locası olarak tanımlanabilir. Bu iki locayı çevreleyen duvar embriyon duvarı olarak bilinir. Embriyon duvarının etrafındaki yarım daire şekilli localar eğer ilk localarla bağlantılıysa Epiembriyonik (E) localar olarak tanımlanır. *Orbitoides* tür tanımlamalarında bu locaların sayısı önemlidir (Hinte 1976). *Orbitoides* bireylerinde farklı duvar kalınlıkları gözlenmektedir. Nallıhan örneklerinde ortalama 51 mikron, maksimum 99 mikron ve minimum 16 mikron ölçüleri elde edilmiştir.

Eğer kavkı şekli ile embriyon şekli karşılaştırılırsa Şekil 5.14'teki gibi bir sonuca varılır. Bu diyagramda li/Li parametresine karşı t/d parametresi noktalanmış olup, li/Li y ekseninde, t/d x ekseninde gösterilmiştir. Bu tip noktalama diyagramında Görmüş(1992a) da belirtildiği gibi dört alan mevcuttur. Nallıhan yöresindeki Taraklı Formasyonu içerisindeki *Orbitoides*'lerin bu diyagramdaki yeri IV nolu alana

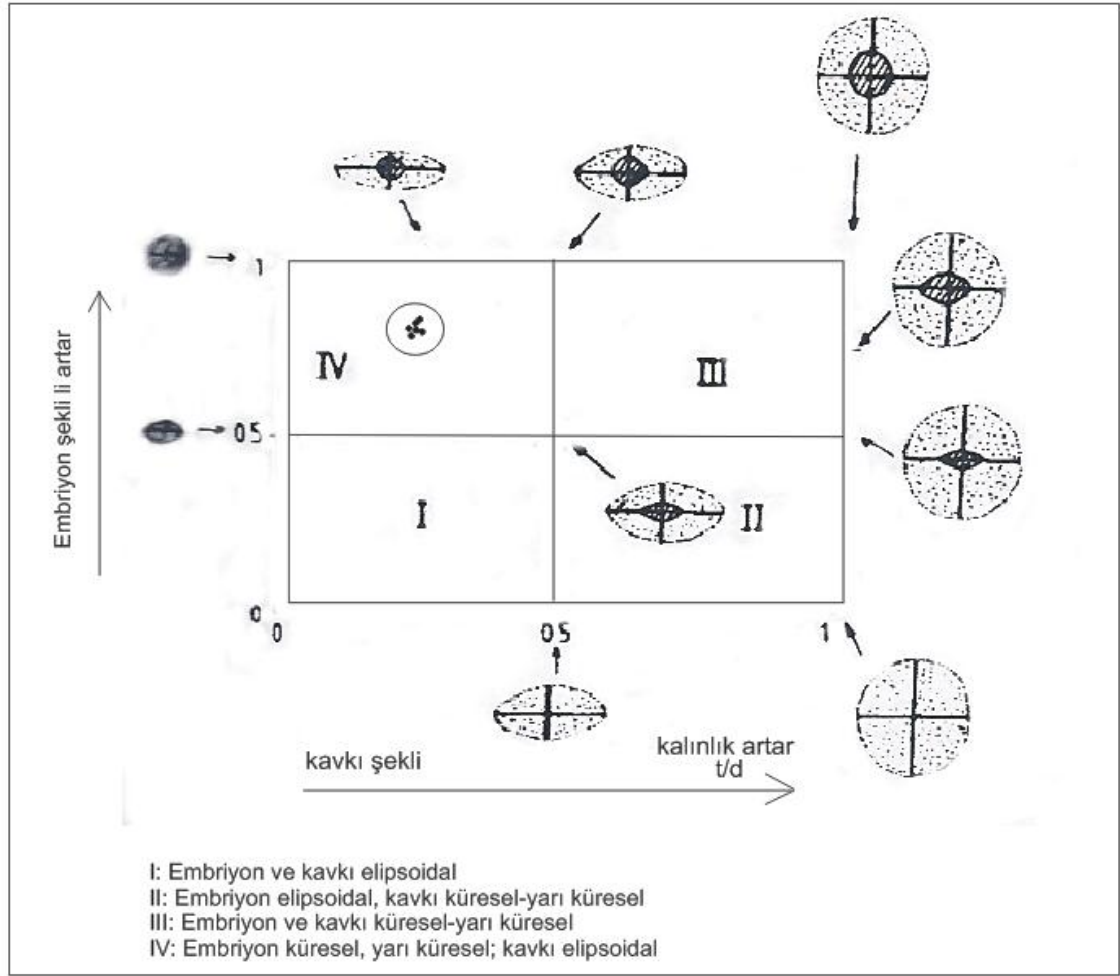
düşmektedir. Buna göre embriyon yarı küresel ve küresel iken kavkı elipsoidal bir şekle sahiptir.



Şekil 5.13 Embriyon duvar kalınlığı (te) grafiği

Çizelge 5.2 İç parametrelerin karşılaştırma tablosu

Örnek No	Li+li (mikron)			li/Li			te (mikron)		
	min	ort	max	min	ort	max	min	ort	max
29DE	821	1011	1262	0,8	0,9	1	22	47	81
26DE	728	1167	1493	0,64	0,83	1	32	60	88
21DE	761	1017	1451	0,51	0,81	0,98	23	49	99
16aDE	570	1024	1402	0,58	0,87	0,98	16	45	71
12k3	680	1105	1518	0,55	0,82	0,98	27	57	91
11DE	603	1056	1677	0,47	0,83	1	23	47	97



Şekil 5.14 *Orbitoides* embriyon şekli (li/Li) ile kavkı şekli (t/d)'nin karşılaştırması

5.4.2 *Orbitoides* kavkılarındaki mikrodelgi bulguları

Bu bölümde öncelikle mikrodelgiler hakkında genel bilgi verilmiş, sonrasında sahadan alınan *Orbitoides* örneklerinde gözlenen mikrodelgilerin kalınlık ve uzunluk değerleri değerlendirilmiştir. İlgili mikrodelgilerin resimleri Levha 6-7-8'de sunulmuştur.

Mikroizler, genel anlamda mikroorganizmaların beslenme, hareket, konaklama gibi farklı amaçlar doğrultusunda organik veya inorganik gerek makro ve gerekse de mikro nesnelerde meydana getirdikleri ve genellikle mikroskobik incelemeler gerektiren izler olarak tanımlanabilir. Mikroizler ile makroizler arasındaki farkların (1) boyutlar (2) izleri gerçekleştiren organizma türleri (3) yaşam şekilleri (4) yaşama ortamları ve (5) bulundukları nesneler açısından ele alınması gerekliliği açıktır. Boyutlar açısından

mikroizlerin daha küçük oldukları, genellikle mikron, bazen milimetre ölçeklerinde olabileceği, mikroskop incelemeleri gerektirebileceği, bu izleri yapan organizmaların daha çok yine küçük boyutlu mikro organizmalar oldukları (kırmızı, yeşil algler, foraminiferler, siyanobakteriler vb), yaşam şekilleri (simbiyont, parazit, hermit), ortamları ve bulundukları nesneler açısından makroizlerle ortak özelliklerde gelişebileceği görülür. Gerek makro ve gerekse mikro izler farklı şekillerde gözlenebilir. Örneğin oygu, delgi, sürünme, ayak izi, izleri gibi. Tüm bu izleri inceleyen bilim dalına bilindiği gibi İknoloji (İzibilim) denilmektedir.

Mikroizler, geçmiş jeolojik zamanlardaki mikroorganizma gruplarının yaşam şekillerini, ilişkilerini ortaya koyabildiği gibi, farklı ortamları da işaret etmektedir. Bu nedenle özellikle paleoekolojik ve ortam analizleri için daha önemli gözükmemektedir. Mikroiz fosil isimleri, izlerin şekil ve görünümündeki bütünlüğe göre verilmektedir. Bu nedenle izi gerçekleştiren fosil isimleri ile bağlantısı bulunmamaktadır. Kısaca, bu mikroizler geçmiş jeolojik tarihi, ortamı ve ilişkileri yorumlamakta daha önemli olup, biyostratigrafik açıdan daha az öneme sahiptirler. Çünkü benzer izlerin farklı jeolojik zamanlarda farklı organizmalar veya nesneler üzerinde ortaya çıktığı görülmektedir (<http://www.geologie.uni-frankfurt.de/Staff/Homepages/Vogel/Bioerosion/WhatAreMBE.html>).

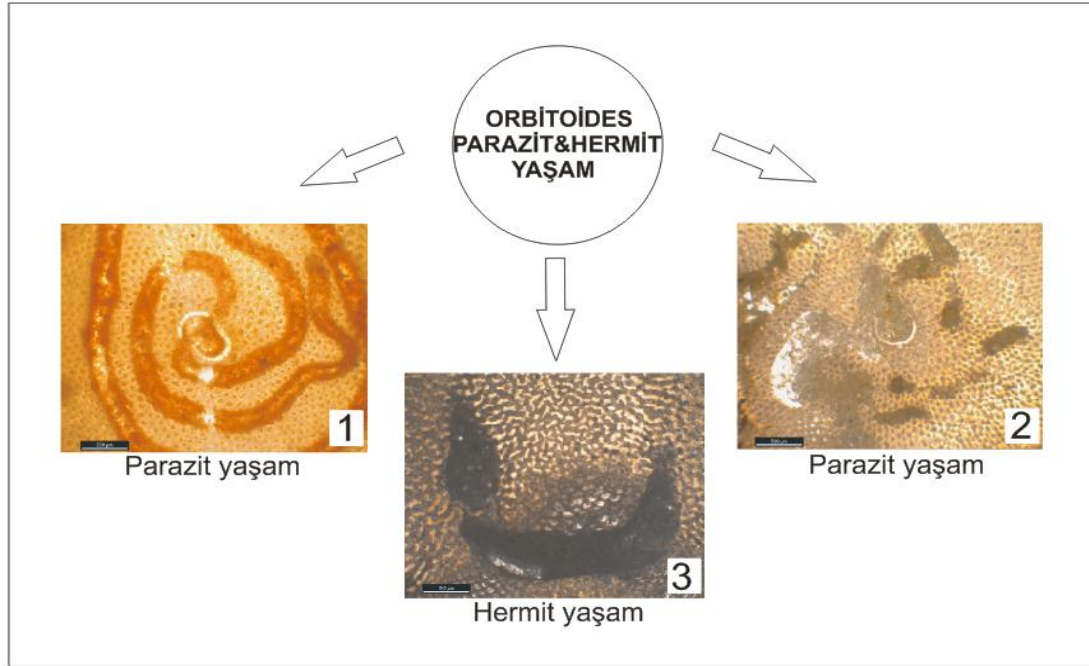
Mikroizler açısından iz fosiller dikkate alındığında önceden de belirtildiği gibi iz yapıcı mikroorganizmalar foraminiferler, siyanobakteriler, mantarlar ve yeşil ve kırmızı alglerdir. Bu izler hakkında (Glaub 1999) tarafından verilen genel bilgiler şu şekilde özetlenebilir: Mikrodelgiler 100 mikrondan daha küçük delikler oluştururlar ve oyucu organizmanın ana hatlarıyla tam manasıyla uyusurlar. Bu organizmalar çoğunlukla kalkerli zeminlerde koloni yaparlar. Çok nadir olarak da silisli ve fosfatlı zeminlerde bulunurlar. Kara ve tatlı su ortamlarından derin deniz ortamlarına kadar yayılım gösterirler. Prekambriyen'den beri bulunmaktadırlar.

İri bentiklerdeki ilk mikrodelgi bulguları üzerindeki en önemli araştırma Banner tarafından yapılmıştır. Banner (1971) tarafından parazit bir foraminifer varlığı ortaya konmuştur. Bu çalışma ile tanımlanan parazit foraminifer *Planorbulinopsis parasitica* olup, bu parazitin iri bir foraminifer olan *Alveolinella quooi* kavkısı içerisinde yaşadığı

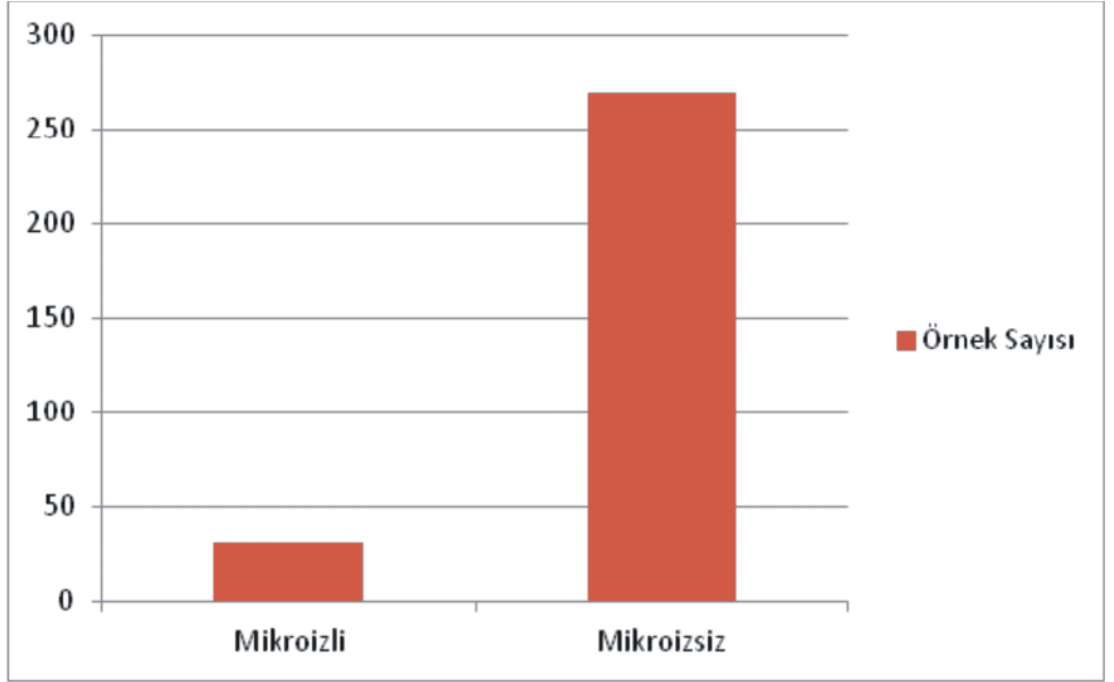
belirtilmiştir. Daha sonra parazit yaşamın hermit tipi olduğu tartışmaları yapılmıştır. Sonraki çalışmalarda iri bentik foraminifer kavkılarında gözlenen mikroizler değişik araştırmacılar tarafından bulunmuş ve irdelenmiştir. Görmüş ve Sagular (1998) tarafından yapılan araştırmada Kretase yaşlı *Orbitoides* üzerinde rastlanan mikroizlerden bahsedilmiş ve bu ize *Talpinella* adı verilmiştir.

Bu çalışmada *Orbitoides* kavkılarında gözlenen mikroizlerin varlığı farklı yaşam şekillerini ortaya koymaktadır. Tarafımızca yapılan incelemeler sonucu 3 tip mikroiz gelişimine rastlanmıştır. Bunlar (1) dairesel-yarı dairesel, (2) menderesli ve (3) oygulu şekildedir. Bunlardan ilk ikisinin parazitik bir yaşam sonucu, diğerinin ise hermit bir yaşam sonucu geliştiği düşünülmektedir. *Orbitoides* içerisinde rastlanan mikroizlerin yorumu, tahmin edilen yaşam şekilleriyle birlikte Şekil 5.15'te verilmiştir.

Nallıhan'ın Dereköy-Bozyaka-Güzelöz civarında mostra veren Taraklı Formasyonu'na ait kumtaşlarından *Orbitoides* bireyleri toplanmıştır. Paleontolojik kesiti hazırlanan toplam 300 örneğin 31'inde mikroizlere rastlanmıştır. Bunların histogram üzerindeki dağılımı Şekil 5.16'da verilmiştir.



Şekil 5.15 Kretase yaşlı *Orbitoides* üzerinde rastlanılan mikroizler ve yorumu



Şekil 5.16 Alınan 300 örneğin mikroiz içeren ve içermeyen örnek sayılarının gösterildiği grafik

Mikroiz bulgularının incelenmesi ve ölçümlerinin yapılması sonucunda *Orbitoides*'ler içerisinde organizmaların yaptığı bu izlerin minimum 0,1 mm, maksimum 0,96 mm ve ortalama 0,41 mm kalınlıkta olduğu; organizmaların *Orbitoides* kavkılarında kat ettiği yol uzunluğunun ise minimum 1 mm, maksimum 29 mm ve ortalama 11,6 mm olduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇLAR

Nallıhan kuzeybatısında gerçekleştirilen bu çalışma ile Dereköy-Güzelöz-Bozyaka arasında yüzeyleyen Üst Kretase çökellerinin bentik foraminifer içeriği, biyostratigrafisi ve paleoekolojisi araştırılmıştır. İncelenen sahadaki stratigrafik istif alttan üste doğru Jura-Alt Kretase yaşlı Soğukçam Kireçtaşları; Üst Kretase yaşlı Haremiköy Konglomeraları, Nardin, Seben ve Taraklı Formasyonları; Paleosen yaşlı Kızılçay Grubu ve Kuvaterner yaşlı Alüvyonlar olarak ortaya konmuştur.

Tezin ana konusunu oluşturan paleontolojik bulgular da şöyledir: Bentik foraminiferlerden tanınabilecek yalnızca 3 türün varlığı belirlenmiştir. Bunlar *Orbitoides apiculatus*, *Orbitoides gruenbachensis* ve *Siderolites calcitrapoides*'tir. Taraklı Formasyonu içerisinde diğer bentik foraminifere çok az rastlanmış olup, bunların da tür mertebesinde tanımlamaları yapılamamıştır. *Orbitoides*'lerin bol miktarlarda gözlenmesi bu bölgede uygun sıcaklık koşullarının olduğunu göstermektedir. *Orbitoides apiculatus* menzil zonu tanımlanabilecek tek biyozondur. *Orbitoides*'lerin biyometrik incelemeleri ise hem dış, hem de iç parametrelerde gerçekleştirilmiştir. Veriler *Orbitoides apiculatus* bolluğunu da işaret etmektedir. *Orbitoides* kavkı kalınlıklarının çok ince, çaplarının ise fazla olması, *Orbitoides* embriyonlarının biloküler gelişim göstermesi ve iri olması dikkat çekicidir. Sonuçta, Nallıhan yöresindeki *Orbitoides* dış ve iç parametrelerinin biyometrik olarak ilk kez çalışılmış ve bu parametrelere göre *Orbitoides* türleri tanımlanmıştır.

Kavkılardaki demir kalıntıları ve mikroiz yapıları da önemsenmesi gereken konulardır. Demirin varlığı karaya çok yakın, dolayısıyla çok sık bir ortamın varlığını ortaya koyarken; mikroizlerin varlığı ise *Orbitoides* kavkılarında farklı yaşam biçimlerinin geliştiğini işaret etmektedir. Bu çalışmada 3 tip mikroiz gelişimi gözlenmiştir. Bunlar (1) dairesel-yarı dairesel, (2) menderesli ve (3) oygulu şekildedir. Bunlardan dairesel-yarı dairesel ve menderesli olanların parazitik; oygulu şekilde olanların ise hermit bir yaşam sonucu geliştiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Alkaya, F. 1987. Beypazarı yöresi Kimmericiyen-Berriasiyen ammonit faunası ve stratigrafisi. Melih Tokay Jeoloji Sempozyumu '87 Bildiri özetleri, Ankara, 114-117.
- Alkaya, F. 1989a. Nallıhan (Ankara) Yöresi Titoniye-Berriasiyen Ammonit Stratigrafisi. S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Dergisi 2, 1 – 13.
- Alkaya, F. 1989b. Soğukçam (Bolu) Yöresi Kimmericiyen-Alt Titoniye Ammonit Faunası ve Stratigrafisi. Yerbilimleri 15, 55 -73.
- Alkaya, F. 1993. Soğukçam (Bolu) Yöresi Kimmericiyen-Alt Titoniye Ammonit Faunası ve Stratigrafisi. Yerbilimleri 16, 217 – 227.
- Altınlı, İ.E. 1978. Geology of eastern territory of Nallıhan. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası 42, 29-44.
- Avşar, N. 1991. Osmaniye (Adana) yöresi Üst Kretase (Maastrichtiye) bentik foraminifer faunası. MTA Enstitüsü Dergisi, Ankara, 113, 141-152.
- Barr, F.T. 1968. Cretaceous planktonic Foraminifera from the coastal area east of Susa (Apollonia), north east Libya. *J. of Paleont.*, Tulsa, 42(2), 308-321, pl. 37-40, 5 text-figs.
- Barr, F.T. 1972. Cretaceous biostratigraphy and planktonic Foraminifera of Libya. *Micropaleontology*, New York, 18(1), 1-46
- Caus, E., Bernaus, J.M. and Gomez-Garrido, A. 1996. Biostratigraphic utility of species of the genus Orbitoides. *Journal of Foraminiferal Research* 26, 124-136.
- Coccioni, R. and Galeotti, S. 1998. What happened to small benthic Foraminifera at the Cretaceous/Tertiary boundary? *Bulletin de la Société Géologique de France*, 169 (2) 271-279
- Culver, S.J. 2003. Benthic foraminifera across the Cretaceous –Tertiary (K-T) boundary: a review. *Marine Micropaleontology* 47, 177-226.
- Delage, Y. and E, Herouard, 1896, *Traite de Zoologie Concrete*, Vol. 1, *La Cellule et les Protozoaires*, Paris: Schleicher Freres.
- Douville, H. 1920. Revision des Orbitoides. Premiere partie: Orbitoides Cretaces et genre Omphalocyclus. *Bulletin de la Societe Geologique de France* 4, 209-232.
- D'Orbigny, A.D. 1847.*Orbitoides*. *Quaternary Journal of Geological Society of London*, 4, 11

- Ehrenberg, C.G. 1839, Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen, *Physikalische Abhandlungen der Königlich Akademien der Wissenschaften zu Berlin*, 1838 [1840: separate 1839], pp. 59-147.
- Eichwald, C.E. von. 1830. *Zoologia specialis*, vol. 2, Vilnae: D. E. Eichwaldus, pp. 1-323.
- Gaetani, M., Nicora, A., Premoli Silva, I, Fois, E., Garzanti, E. and Tintori, A., 1983, Upper Cretaceous and Paleocene in Zaskar range (NW Himalaya). *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, Bologna, 89(1), 81-118, tav. 7-10.
- Georgescu, M. D. and Almogi-Labin, A., 2008. New data to support the phylogenetic relationship between the serial planktonic foraminifera (Family Heterohelidae Cushman, 1927) and some large-sized benthic foraminifera (Family Orbitoididae Schwager, 1876) of the Late Cretaceous. *Revue de Paléobiologie*, Genève 27 (1), 15-24
- Gorsel, J. T. van. 1975. Evolution trends and stratigraphic significance of the Late Cretaceous *Helicorbitoides* – *Lepidorbitoides* lineage. *Utrecht Micropaleontol. Bull.*, 12, 1-99.
- Gorsel, J.T. van. 1978. Late Cretaceous Orbitoidal foraminifera. In: R. H. Hedley and C. G. Adams (editors), *foraminifera*, Academic Press, London, 120 p.
- Gökmen, V. 1965. Nallıhan-Beyşehir sahasının jeolojisi: MTA, Report No: 3802, Ankara
- Görmüş, M. 1990. Stratigraphy and foraminiferal micropaleontology of Upper Cretaceous in Hekimhan, NW Malatya, Turkey: University of Hull. PhD thesis, 429p.
- Görmüş, M. 1992a. Quantitative Data on the Relationship between the Orbitoides genus and its Environment. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, Madrid, XXIV (3), 13-26.
- Görmüş, M. 1992b. Hekimhan (KB Malatya, Türkiye) yöresindeki istiflerin biyostratigrafik incelemesi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, Ankara, 7, 179-191.
- Görmüş, M. 1994a. Hekimhan (KB Malatya) Yöresindeki Üst Kretase Çökellerinde Fasiyes-Organizma Dağılımı. *Doğa Yerbilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-15, Ankara.
- Görmüş, M. 1994b. Pazarcık (Kahramanmaraş) ve Darende (D Malatya)-Hekimhan (KB Malatya) Yörelerindeki Orbitoides parametrelerinin karşılaştırması. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, 9, 109-125, Ankara

- Görmüş, M. 1996-1997. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki *Orbitoides*'lerde fosilleşme ve mikroiz aktivite. İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri, 10, 47-58, İstanbul.
- Görmüş, M. 1997. Osmaneli (Bilecik) yöresindeki *Orbitoides*'lerin biyometrik incelemesinin ön bulguları, Çukurova Üniversitesi, Geosound, 30, 151-173, Adana.
- Görmüş, M. 1998. Türkiye'den örneklerle *Orbitoides* parametreleri ve bunların zaman-mekan içerisindeki değişimi üzerine bir tartışma. Türkiye Jeoloji Bülteni, 41 (1), 85-98, Ankara.
- Görmüş, M. and Meriç, E. 2000 Unusual forms of orbitoidal foraminifera in the Maastrichtian of Turkey. Cretaceous Research, 21 (6), 801-812.
- Görmüş, M. and Nielsen, J.K. 2006. Borings in larger benthic foraminifers from Turkey and their palaeoenvironmental significance. Journal of Foraminiferal Research, 36 (2), 152-165.
- Görmüş, M. and Sagular, E.K. 1998. Microboring activity in *Orbitoides accumulations* from Turkey” Israel Journal of Earth Science, 47(1), 61-67, Jerusalem.
- Görmüş, M., Meriç, E. ve Avşar, N. 1995. Pazarcık (K.Maraş) Yöresi Maastrichtiyen Bentik Foraminiferlerinin Sistemik İncelemesi, Paleokolojisi ve Hekimhan (KB Malatya) Malatya Yöresi ile Karşılaştırılması. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1, 65-84, Isparta.
- Hanzlikova, E. 1972. Carpathian Upper Cretaceous Foraminifera of Moravia (Turonian-Maastrichtian). *Rozp. Ustred, Ustava geol.*, Praha, 39, 1-160, pl. 1-40, 5 text figs.
- Helvacı, C. ve Bozkurt, S., 1994. Beypazarı (Ankara) granitinin jeolojisi, mineralojisi ve Petrojenezi., Türkiye Jeoloji Bülteni 37(2), 31-42.
- Hinte, J.E. van. 1965. An approach to *Orbitoides*. Proceedings, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Series B 68, 57-70.
- Hinte, J. E. van. 1976. A Cretaceous time scale. Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, Chicago, 60 (4), 498-516.
- Hofker, J. 1963. Foraminifera of the Cretaceous of South-Limburg, Netherlands. LXVII. The taxonomic position of *Siderolites calcitrapoides* Lamarck. *Natuurh. Maanblad*, 52, 109-114.
- Hofker, J. 1966. Maestrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera. *Palaeontographica*, A. Cassel, Stuttgart, 10, 376p. 86pl.
- Hofker, J. 1970. The increase of proloculus diameter in *Bolivinooides*. *Rev. esp. Micropaleont.*, Madrid, 2(2), 173-182.

- Inci, U., Helvacı, C. and Yağmurlu, F., 1988. Stratigraphy of Beypazarı Neogene basin, Central Anatolia, Turkey. *Newsl. Stratigr.* 18(3), 165-182.
- Jorissen, F.J. 1983. The early ontogenetic stages in *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck). *Proceedings, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam, Series B* 86, 255e271.
- Kalafatcioğlu, A. ve Uysallı, H., 1964. Beypazarı-Nallıhan-Seben civarının jeolojisi. *Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi* 62(1), 1-11.
- Karadenizli, L. 1995. Beypazarı havzası (Ankara batısı) Üst Miyosen – Pliyosen jipsli serilerinin sedimantolojisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni* 38(1), 63-74.
- Kazancı, N. 1979. Haramiköy konglomeralarının sedimanter özellikleri (Nallıhan KD/Ankara). *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 22, 69-76.
- Kazancı, N. 1980. Seben Bölgesinin Sedimantolojisi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Doktora Tezi (yayınlanmamış).
- Kureshy, A.A. 1973. The Upper Cretaceous Larger Foraminifera of Harnai, West Pakistan. *Pakistan J. Scien.*, 25(4), 163-167.
- Lamarck, J.B. 1801. *Système des animaux sans vertebres, ou tableau general des classes, des ordres et des genres de ces animaux*, Paris
- Less, Gy., Özcan, E., Baldi-Beke, M. and Kollanyi, K., 2007. Thanetian and early Ypresian orthophragmines (Foraminifera: Discocyclinidae and Orbitoclypeidae) from the central Western Tethys (Turkey, Italy and Bulgaria) and revised taxonomy and biostratigraphy. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 113 (3), 419-448.
- Loeblich, A.R. and Jr. Tappan, H. 1988. *foraminiferal genera and their classification*: Van Nostrand Reinhold Company, New York, 2 volumes, 970p. plus 222p. 847pl.
- MacGillavry, H.J. 1963. Phylomorphogenesis and evolutionary trends of Cretaceous orbitoidal foraminifera. In: von Koenigswald, G.H.R., et al. (Eds.), *Evolutionary Trends in Foraminifera*. Elsevier, Amsterdam, pp. 139-197.
- Mason, P.H. and Laws, R.A. 2011. Benthic foraminiferal paleoecology of upper Cretaceous strata, Dixon Core, North Carolina. *Geological Society of America Abstracts with Programs*, 60th Annual Meeting (23–25 March 2011) [Micropaleontology of the Southeast](#), Session No. 19, 43 (2), p. 72
- Meric, E. 1967. An aspect of *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck). *Micropaleontology* 13, 369-380.

- Meriç, E. 1978. Güneydoğu Türkiye’de Sinan Formasyonu alt üyesi ve Besni Formasyonu’nun fauna özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21 (2), 95-96, Ankara
- Meriç, E. 1988. Siderolitinae alt familyasına ait Türkiye’de gözlenen başlıca cins ve türler ile bunların stratigrafik yayılımı. T.P.J.D. Bült., 1 (2), 164-171, Ankara.
- Meriç, E. ve Tansel, İ. 1987. Adıyaman (Güneydoğu Anadolu) yöresinde *Omphalocylus macroporus-Orbitoides medius* biyozonu’nun stratigrafik konumu. Jeoloji Mühendisliği, 30-31, 43-46, Ankara.
- Meriç, E., Oktay, F.Y. ve Özer, S. 1985. Besni Formasyonu’nun Alıdamı (Kahta-Adıyaman) kuzeybatısındaki stratigrafik gelişimi ile ilgili yeni gözlemler. Jeoloji Mühendisliği, 25, 51-54, Ankara.
- Neumann, M. 1958. Revision des *Orbitoides* du Cretace et de l’Eocene en Aquitaine Occidentale. Me’mores de la Socie’té Ge’ologique de France 37, 1-174.
- Neumann, M. 1972 A propos des *Orbitoides* du Cretace superieur et de leur signification stratigraphique. I. Genre *Orbitoides* d’Orbigny (1847), *Rev. Micropaleont.*, Paris, 14, 197-226.
- Neumann, M. 1987. Le genre *Orbitoides*. 1. Réflexions sur les espèces primitives attribuées à ce genre. *Revue de Micropaléontologie*, 29 : 220-261.
- Önal, M, Helvacı, C., İnci, U., Yağmurlu, F., Meriç, E. ve Tansel, İ., 1988. Çayırhan (KB) Ankara kuzeyindeki Soğukçam kireçtaşı, Nardin formasyonu ve Kızılçay gurubunun stratigrafisi, yaşı, fasiyes ve depolama ortamları. TPJD Bülteni 1/2, 132-163.
- Özcan, E. 1993. Late Cretaceous benthic foraminiferal proliferation on the Arabian platform: taxonomic remarks on the genus *Orbitoides* d’ORBIGNY, 1848. *Geological Journal*, 309-317
- Özcan, E. 2007. Morphometric analysis of the genus *Omphalocylus* from the late Cretaceous of Turkey: new data on its stratigraphic distribution in Tethys and description of two new taxa. *Cretaceous Research* 28, 621-641.
- Özcan, E. and Özkan-Altın, S. 1997. Late Campanian- Maastrichtian evolution of orbitoidal foraminifera in Haymana Basin succession (Ankara, Central Turkey). *Revue de Paleobiologie* 16, 271-290.
- Özcan, E. and Özkan-Altın, S., 1999a. The genus *Lepidorbitoides*: evolution and stratigraphic significance in some Anatolian Basins (Turkey). *Revue de Micropaleontologie* 42, 111-131.

- Özcan, E. and Özkan-Altın, S., 1999b. The genera *Lepidorbitoides* and *Orbitoides*: evolution and stratigraphic significance in some Anatolian Basins. *Geological Journal* 34, 275-286.
- Özcan, E., Less, Gy. and Kertész, B., 2007. Late Ypresian to middle Lutetian orthophragminid record from central and northern Turkey: taxonomy and remarks on zonal scheme. *Turkish Journal of Earth Sciences* 16, 281-321.
- Papp, A. 1955. Orbitoides aus der oberkreide der Ostalpen (Gosauschichten). *Sitzungsberichten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, (I)*, 164, 303-315.
- Parsons, D.G. 1987. Foraminiferid paleoecology of Late Cretaceous phosphogenic cycles, South-west Atlas, Morocco. *The Univ. Hull*, Ph.D thes., 383p.
- Rondot, J. 1956. 1 : 100 000 lik 39/2 (güney kısmı) ve 39/4 paftalarının jeolojisi, Seben-Nallıhan-Beypazarı. M.T.A. Rap., no. 2517 (yayınlanmamış), Ankara.
- Saner, S. 1980. Mudurnu-Göynük havzasının Jura ve sonrası çökeliş nitelikleriyle paleocoğrafya yorumlanması. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C. 23, s. 39-52.
- Schwager, C. 1876, Saggio di una classificazione dei foraminiferi avuto riguardo alle loro famiglie naturali, *Bolletino R. Comitato Geologico d'Italia* 7:475-485.
- Schlumberger, C. 1901. Premiere note sur les *Orbitoides*. *Bull. Soc. geol. France*, Paris, (4) 1, 459-467.
- Siyako, F. 1983. Beypazarı (Ankara) kömürlü Neojen havzasının ve çevresinin jeoloji raporu. M.T.A. Raporu, No:7431, Ankara.
- Stschepinsky, V. 1941a. Beypazarı-Nallıhan-Bolu bölgesinin jeolojisi ve mineral zenginlikleri. MTA Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı Rapor No: 1332.
- Stschepinsky, V. 1941a. Beypazarı-Nallıhan-Bolu-Gerede bölgesinin genel jeolojik etüdü. MTA Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı Rapor No: 1363.
- Stschepinsky, V. 1942. Beypazarı-Nallıhan-Bolu-Gerede bölgesi jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Raporu, No: 1363.
- Tekin, F. 1977. Atca-Kızılöz-Yeşilyurt (Ankara ili) dolayının jeolojik incelemesi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Temel Jeoloji Kürsüsü, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış).
- Tunç, M. 1980. Davutoğlu (Beypazarı) – Seben (Bolu) arasında kalan ve Aladağçay boyunca olan bölgenin jeolojisi. Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Doktora Tezi

- Tunç, M. 1984. Seben. (KB Ankara) yöresindeki Üst Kretase tortullarının biyostratigrafi incelemesi. Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi 1,19-30.
- Varol, B. 1980. Seben bölgesinin sedimantolojik etüdü: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Müh. Bölümü, Doktora Tezi (yayınlanmamış).
- Varol, B. ve Kazancı, N. 1980. Seben Bölgesi Volkanotortulları (BOLU GD) Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 23, 53 – 58.
- Varol, B. ve Kazancı, N. 1981. Nallıhan-Seben (Bolu) bölgesinde Üst Jura-Alt Kretase karbonat istifinin lito ve biyofasiyes özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 24,2,31-38, Ankara.
- Yağmurlu,F., Helvacı, C. and Inci, U. 1988. Depositional setting and geometric structure of Beypazarı lignite deposits, Central Anatolia. International Journal of Coal Geology 10, 337-360.
- Yağmurlu,F., Helvacı, C. and Inci, U., 1990. Tectonic characteristics and structural of the Beypazarı and Nallıhan Neogene basin, Central Anatolia. METU Journal of Pure and Applied Sciences 21 (1-3), 127-143.
- Yağmurlu,F. and Helvacı, C., 1994. Sedimentological characteristics and facies of evaporite-bearing Kirmir Formation (Neogene), Beypazarı Basin, Central Anatolia, Turkey. Sedimentology 41, 1-14.
- Wannier, M. 1983. Evolution, biostratigraphie et systematique des Siderolitinae (Foraminiferes). *Rev. esp. Micro.*, Madrid, 15(1), 5-37.
- Wilson, J.L. 1975, Carbonate Facies in Geologic History, Springer-Verlag, 471 p., Newyork.

LEVHALAR

LEVHA 1

1-3. *Orbitoides*'li kumtaşlarının mikroskobik görünümüleri, **1.** Örnek No: 12k DE 2013,
2. Örnek No: NAL 13-11-29, **3.** Örnek No: NAL 13-11-34

ol: Kırık *Orbitoides*'ler

mb: Mikrodelgi

Or: Kavkılarında demir bulunduran *Orbitoides* bireyleri

ç: mikroçatlak

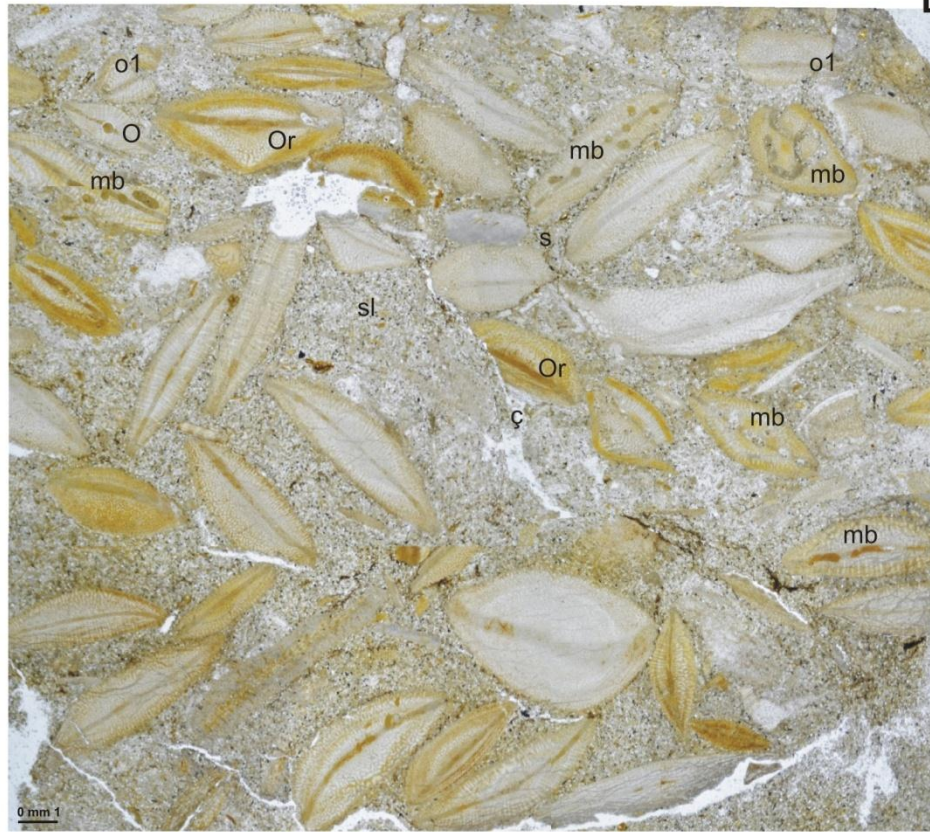
O: *Orbitoides* sp.

r-r₁: Rotaliidler

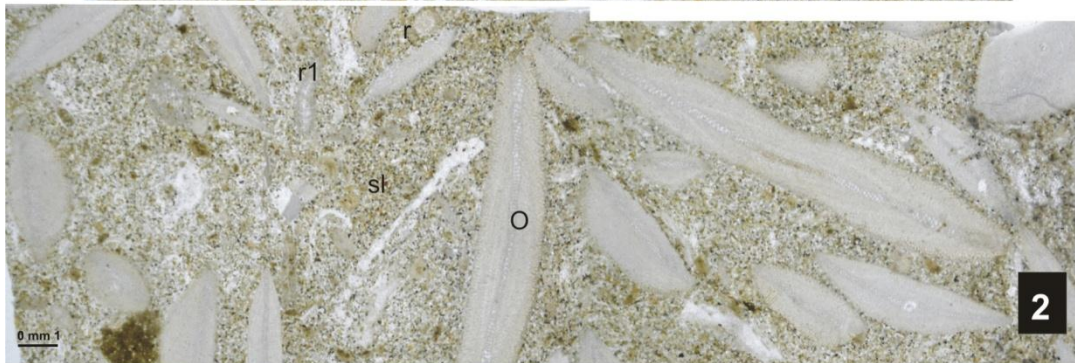
S: Stilolit

g: Gastropod

sl: Çok ince kum, silt boyutunda kırıntılar



1



2



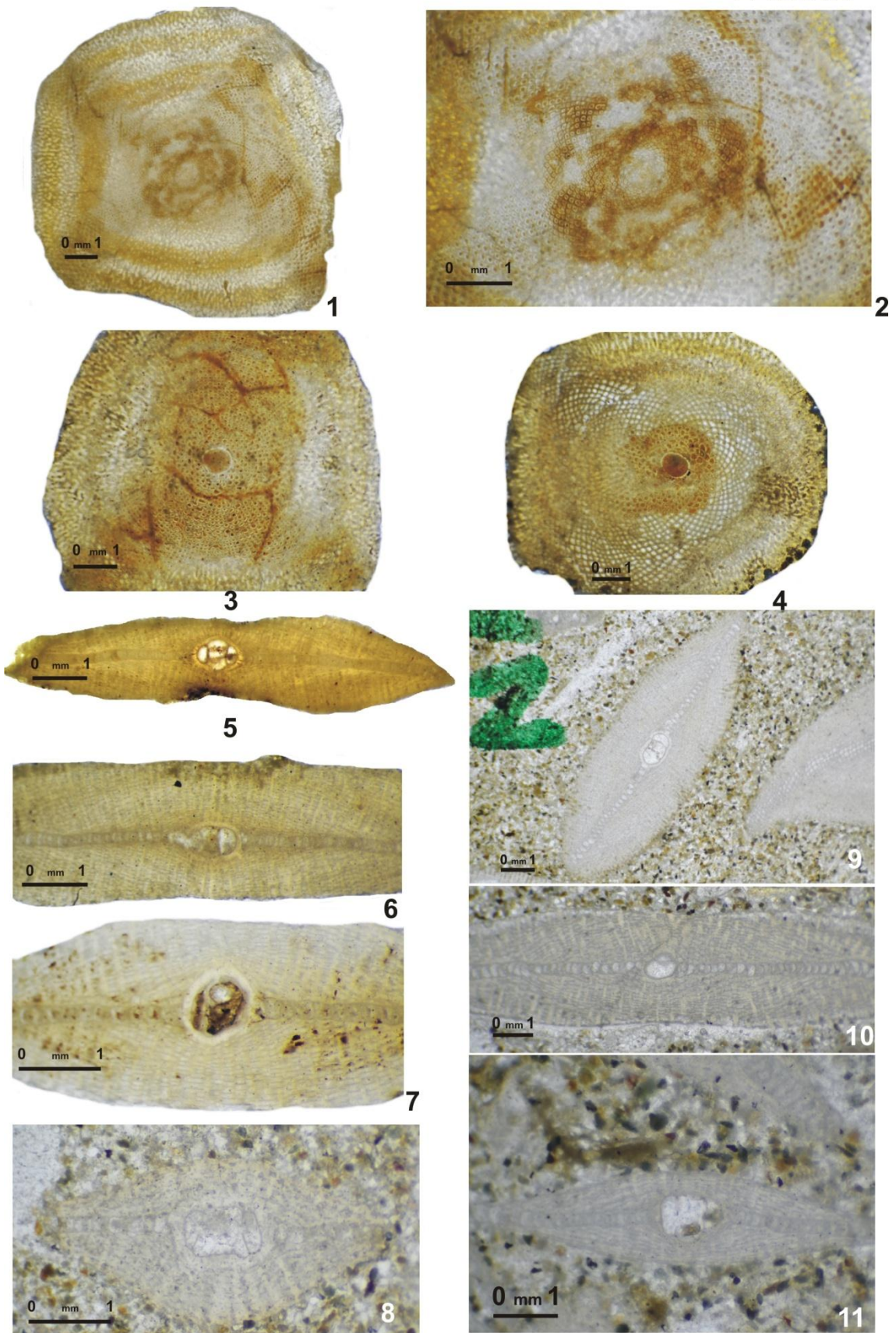
3

LEVHA 2

Orbitoides apiculatus, *Orbitoides* sp. A ve B bireylerinin görünümüleri

- 1-2 Mikrosferik *Orbitoides* bireyi, Örnek No: 11 DE 2013_2, ekvatorial kesit
3. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, Örnek No: 11 DE 2013_33, ekvatorial kesit, d:10mm, Li+li: 1272,96mm
4. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, Örnek No: 26 DE 2013_15, ekvatorial kesit, d:7,6mm, Li+li: 1492,8mm
5. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, Örnek No: 15a DE 2013_1, aksiyal kesit
6. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, Örnek No: 15a DE 2013_3, aksiyal kesit
7. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, Örnek No: 15a DE 2013_4, aksiyal kesit
8. *Orbitoides* sp., Örnek No: NAL 13-11-26_1, ekvatorial kesit
9. *Orbitoides* sp., Örnek No: NAL 13-11-29_11, ekvatorial kesit
10. *Orbitoides* sp., Örnek No: 11k DE 2013_9, ekvatorial kesit
11. *Orbitoides* sp., Örnek No: NAL 13-11-29_7, ekvatorial kesit

LEVHA 2

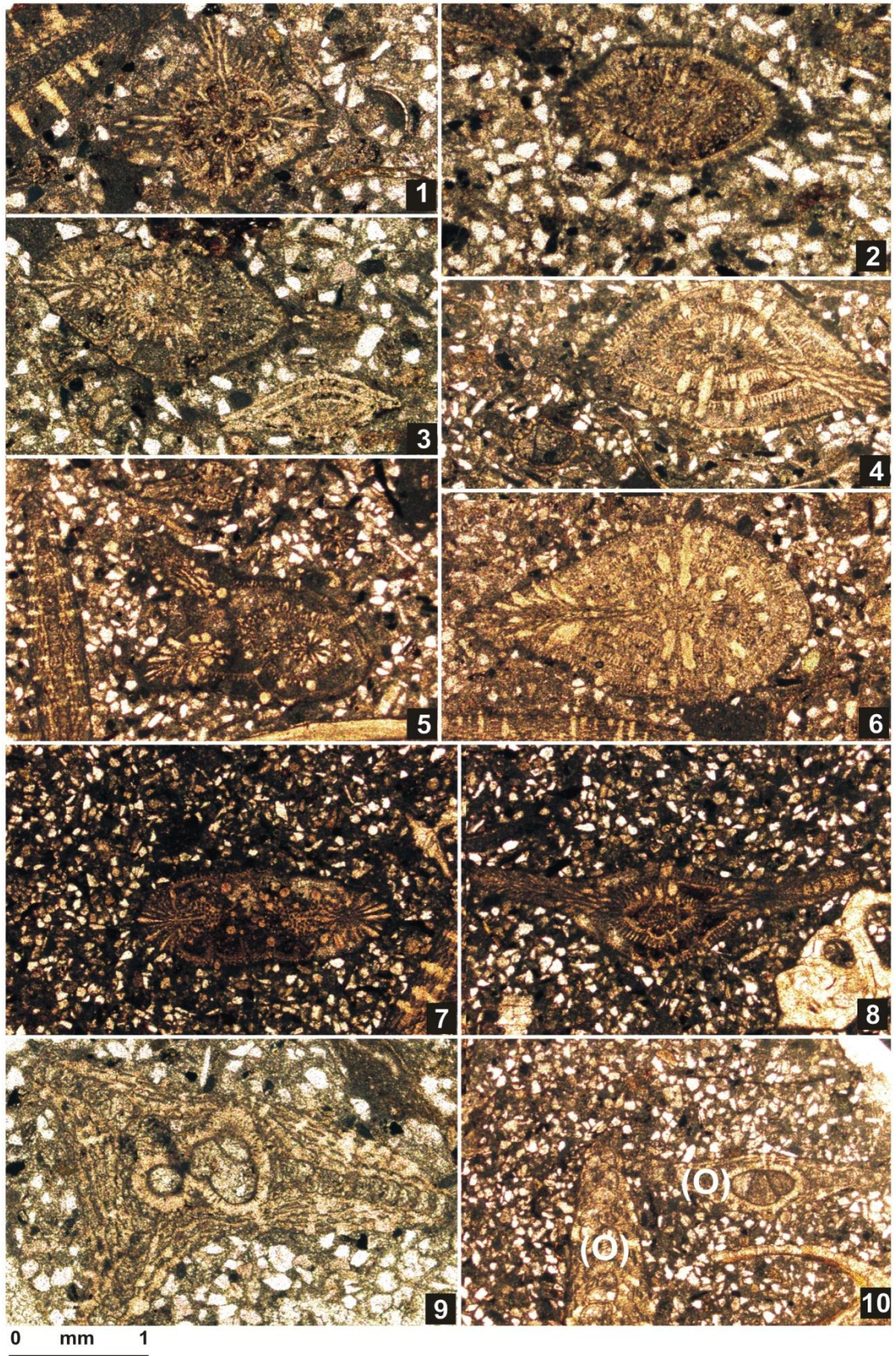


LEVHA 3

Çok ince taneli kumtaşları içerisindeki *Siderolites* ve *Orbitoides*'lerin görünüşleri, tüm şekillerde ölçek aynı olup, 1 mm'yi göstermektedir.

1. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, Örnek No: NAL 13-11-32, ekvatorial kesit
2. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, Örnek No: NAL 13-11-32, aksiyal kesit
3. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck (Sd), Örnek No: NAL 13-11-32, tanjansiyel kesit ve *Sulcoperculina* sp. (Su)
4. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, Örnek No: NAL 13-11-32, aksiyal kesit
5. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, dikenlerinden görünüm, Örnek No: NAL 13-11-32, çapraz kesit
6. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, Örnek No: NAL 13-11-32, aksiyal kesit
7. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, dikenlerinden görünüm, Örnek No: NAL 13-11-32, çapraz kesit
8. *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, Örnek No: NAL 13-11-32, aksiyal kesit
9. *Orbitoides* cf. *apiculatus* Schlumberger, üreme aşamasında fosilleşmiş örnek, aksiyal kesit, Örnek No: 13 DE 2013
10. *Orbitoides* sp. (O), aksiyal kesit, Örnek No: 13 DE 2013

LEVHA 3



LEVHA 4

Orbitoides apiculatus Schlumberger bireylerine ait ekvatorial kesitlerde farklı şekil ve büyüklükteki embriyonların görünüşleri, aşağıda belirtilen simgeler tüm örnekler için geçerli olup, Şekil 11’de gösterilmiştir.

P: Protokonk (ilk loca)

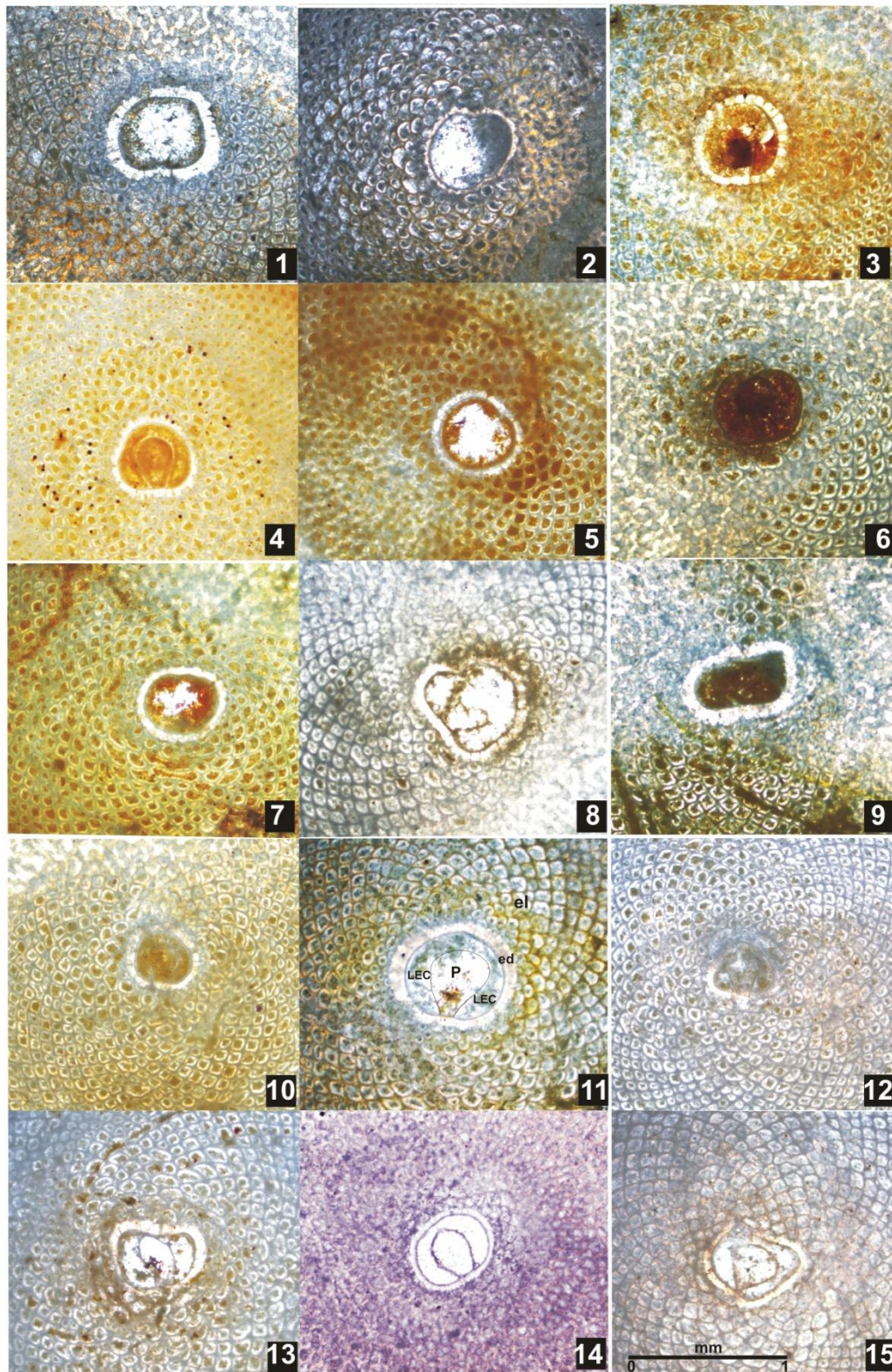
LEC: Embriyon içi localar

ed: Embriyon duvarı

el: Ekvatorial localar

1. Örnek No: 12DE 2013_12, ekvatorial kesit, d:8,7mm
2. Örnek No: 12DE 2013_13, ekvatorial kesit, d:9,5mm
3. Örnek No: 12DE 2013_24, ekvatorial kesit, d:8,1mm
4. Örnek No: 12DE 2013_23, ekvatorial kesit, d:7,9mm
5. Örnek No: 12DE 2013_40, ekvatorial kesit, d:6,9mm
6. Örnek No: 12DE 2013_33, ekvatorial kesit, d:8,0mm
7. Örnek No: 12DE 2013_35, ekvatorial kesit, d:7,4mm
8. Örnek No: 12DE 2013_27, ekvatorial kesit, d:8,4mm
9. Örnek No: 12DE 2013_39, ekvatorial kesit, d:7,2mm
10. Örnek No: 12DE 2013_32, ekvatorial kesit, d:8,0mm
11. Örnek No: 12DE 2013_34, ekvatorial kesit, d:7,8mm
12. Örnek No: 12DE 2013_29, ekvatorial kesit, d:8,5mm
13. Örnek No: 12DE 2013_06, ekvatorial kesit, d:10,3mm
14. Örnek No: 12DE 2013_14, ekvatorial kesit, d:8,5mm
15. Örnek No: 12DE 2013_22, ekvatorial kesit, d:8,7mm

LEVHA 4

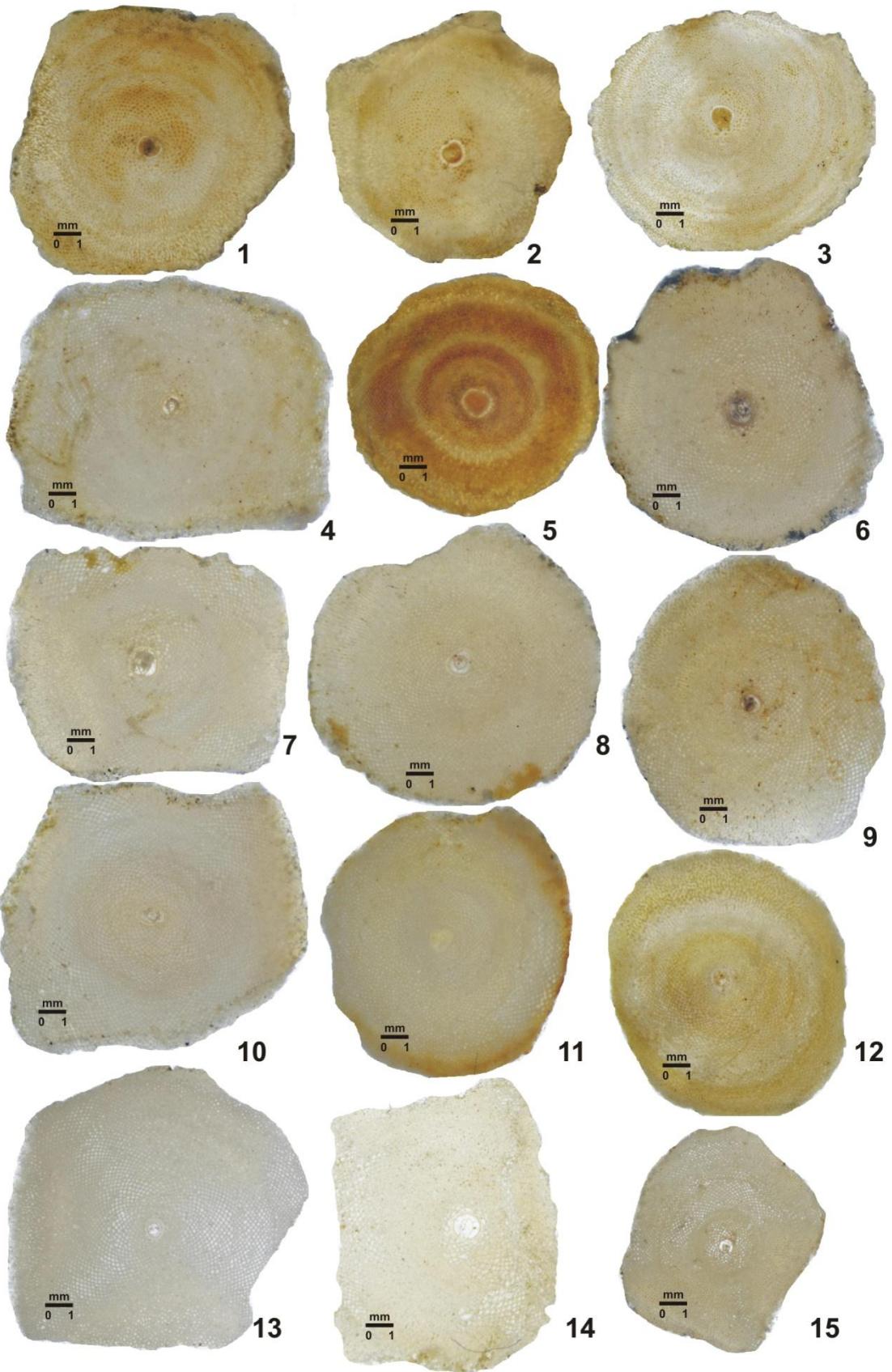


LEVHA 5

Orbitoides bireylerine ait ekvatorial kesitlerde farklı şekil ve büyüklükteki embriyon ve kavkılarının görünüşleri

1. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 11 DE 2013_3, ekvatorial kesit, d:10mm, Li+li: 1272,96mm
2. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 12k3 DE 2013_35, ekvatorial kesit, d:7,2mm, Li+li: 1069mm
3. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 11 DE 2013_8, ekvatorial kesit, d:9,2mm, Li+li: 1260,72mm
4. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_5, ekvatorial kesit, d:9mm, Li+li: 690mm
5. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 11 DE 2013_30, ekvatorial kesit, d:6,9mm, Li+li: 1190,34mm
6. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 16a DE 2013_11, ekvatorial kesit, d:8,1mm, Li+li: 876mm
7. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 16a DE 2013_7, ekvatorial kesit, d:8,6mm, Li+li: 869mm
8. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 16a DE 2013_8, ekvatorial kesit, d:7,7mm, Li+li: 789mm
9. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_15, ekvatorial kesit, d:8mm, Li+li: 665mm
10. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_6, ekvatorial kesit, d:9,3mm, Li+li: 680mm
11. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_27, ekvatorial kesit, d:7,5mm, Li+li: 708mm
12. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 12k3 DE 2013_18, ekvatorial kesit, d:8,1mm, Li+li: 1094mm
13. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 21 DE 2013_3, ekvatorial kesit, d:9mm, Li+li: 862,4mm
14. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 26 DE 2013_17, ekvatorial kesit, d:7,7mm, Li+li: 1212mm
15. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 11 DE 2013_11, ekvatorial kesit, d:9,2mm, Li+li: 1135,26mm

LEVHA 5



LEVHA 6

Orbitoides bireylerinde rastlanılan farklı mikrodelgi görünümleri

1. Örnek No: 11 DE 2013_4, menderes şekilli mikrodelgi
2. Örnek No: 16aDE2013_9, menderes şekilli mikrodelgi
3. Örnek No: 16a DE 2013_14, menderes şekilli mikrodelgi
4. Örnek No: 16a DE 2013_13, menderes şekilli mikrodelgi
5. Örnek No: 16a DE 2013_39, menderes şekilli mikrodelgi
6. Örnek No: 12k3_24, menderes şekilli mikrodelgi
7. Örnek No: NAL 13-11-21_4, menderes şekilli mikrodelgi
8. Örnek No: NAL 13-11-21_5, menderes şekilli mikrodelgi
9. Örnek No: 12k3_17, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
10. Örnek No: 11 DE 2013_32, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
11. Örnek No: 11 DE 2013_9, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
12. Örnek No: NAL 13-11-26_3, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
13. Örnek No: 16a DE 2013_18, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
14. Örnek No: NAL 13-11-21_27, dairesel-yarı dairesel şekilli mikrodelgi
15. Örnek No: NAL 13-11-26_22, oyuk şekilli mikrodelgi
16. Örnek No: 16a DE 2013_22, oyuk şekilli mikrodelgi
17. Örnek No: NAL 13-11-26_8, oyuk şekilli mikrodelgi
18. Örnek No: 16a DE 2013_28, oyuk şekilli mikrodelgi
19. Örnek No: NAL 13-11-21_8, oyuk şekilli mikrodelgi
20. Örnek No: 16a DE 2013_16, oyuk şekilli mikrodelgi
21. Örnek No: NAL 13-11-26_12, oyuk şekilli mikrodelgi

LEVHA 6



LEVHA 7

Bir önceki levhada belirtilen mikrodolgilerin ayrıntılarının görünüşleri

s: sparit dolgu

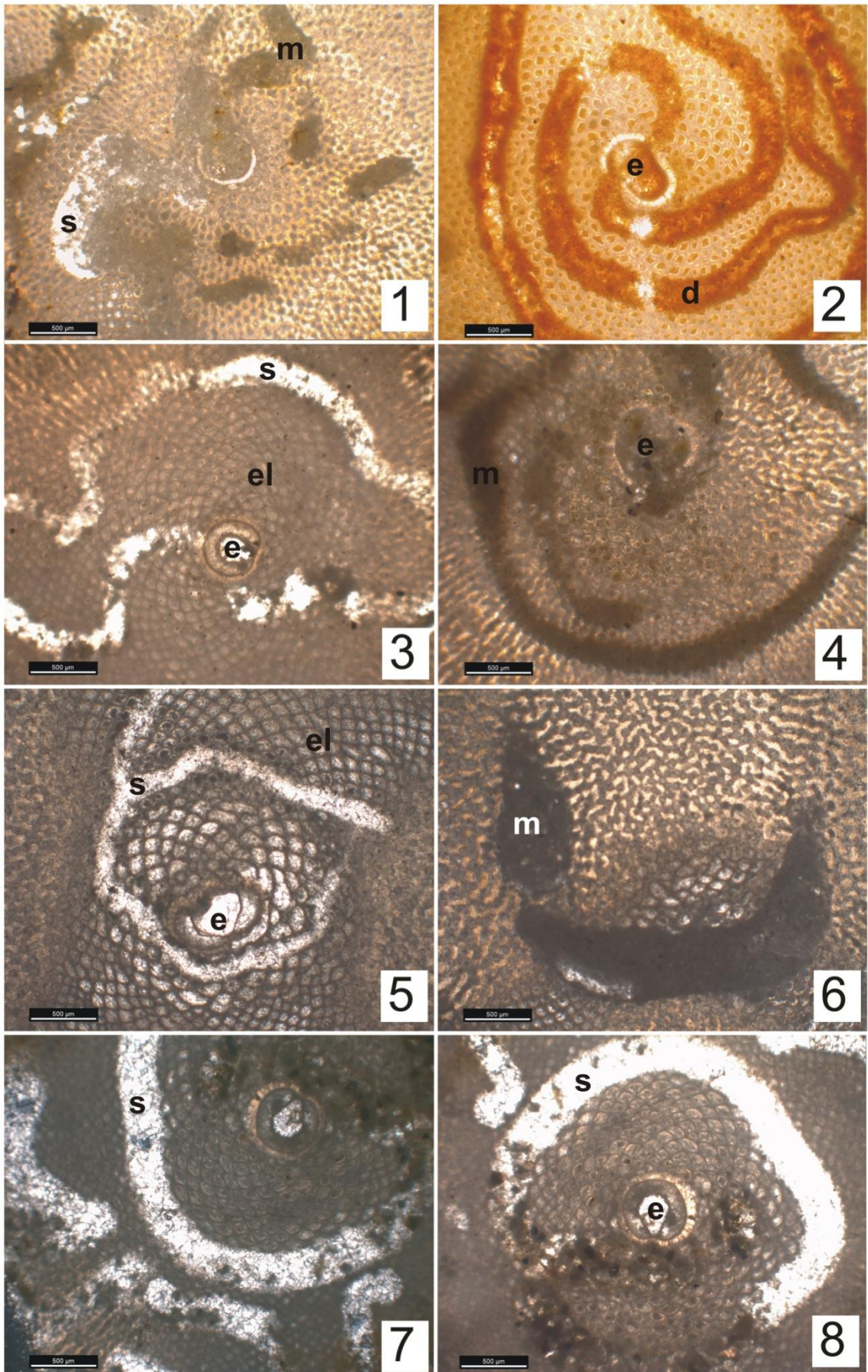
m: mikrit dolgu

d: demirli dolgu

e: embriyon

el: ekvatorial localar

1. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 21 DE 2013_4, ekvatorial kesit, d:8,8mm, Li+li: 867,2mm
2. *Orbitoides gruenbachensis* d'Archiac, 1837, Örnek No: 11 DE 2013_4, ekvatorial kesit, d:9,8mm, Li+li: 966,96mm
3. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_9, ekvatorial kesit, d:7,8mm, Li+li: 606mm
4. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 12k3 DE 2013_17, ekvatorial kesit, d:7,4mm, Li+li: 1248mm
5. *Orbitoides apiculatus* Schlumberger, 1901, Örnek No: 26 DE 2013_3, ekvatorial kesit, d:9,8mm, Li+li: 1192mm
6. *Orbitoides* sp., Örnek No: 26 DE 2013_12, ekvatorial kesit, d:7,6mm
7. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_28a, ekvatorial kesit, d:7,1mm
8. *Orbitoides* sp., Örnek No: 16a DE 2013_28b, ekvatorial kesit, d:7,1mm

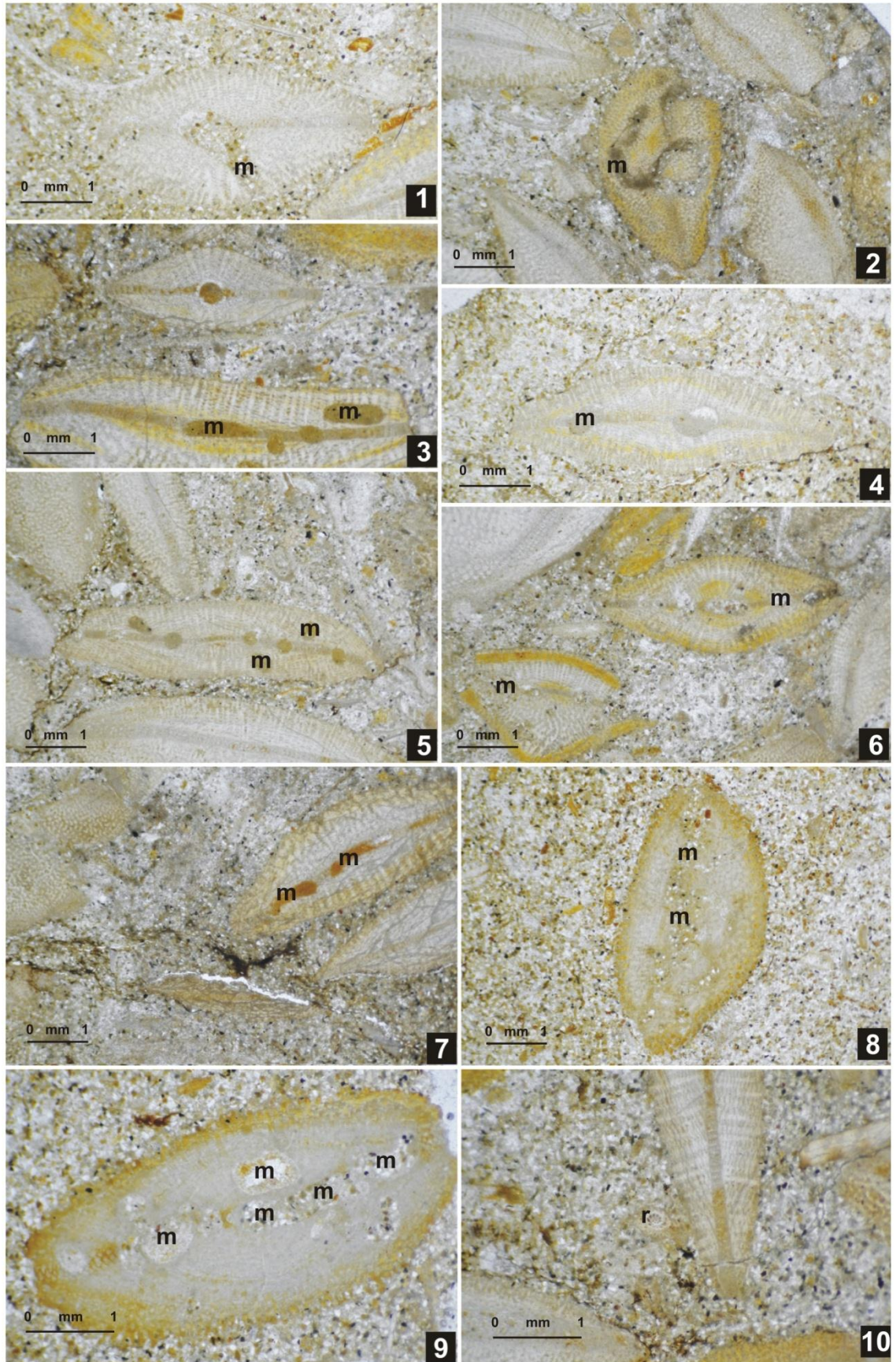


LEVHA 8

Kayaç ince kesitleri içerisinde *Orbitoides*'lerde gözlenen mikrodeltaların (m) görünümleri

1. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k2 DE 2013_10, aksiyal kesit
2. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_13, aksiyal kesit
3. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_11, aksiyal kesit
4. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k2 DE 2013_11, aksiyal kesit
5. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_12, aksiyal kesit
6. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_14, aksiyal kesit
7. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_15, aksiyal kesit
8. *Orbitoides* sp., Örnek No: NAL 13-11-24_4, aksiyal kesit
9. *Orbitoides* sp., Örnek No: NAL 13-11-24_1, aksiyal kesit
10. *Orbitoides* sp., Örnek No: 12k DE 2013_18, aksiyal kesit, (r: iz yapıcı olduğu düşünülen organizma)

LEVHA 8



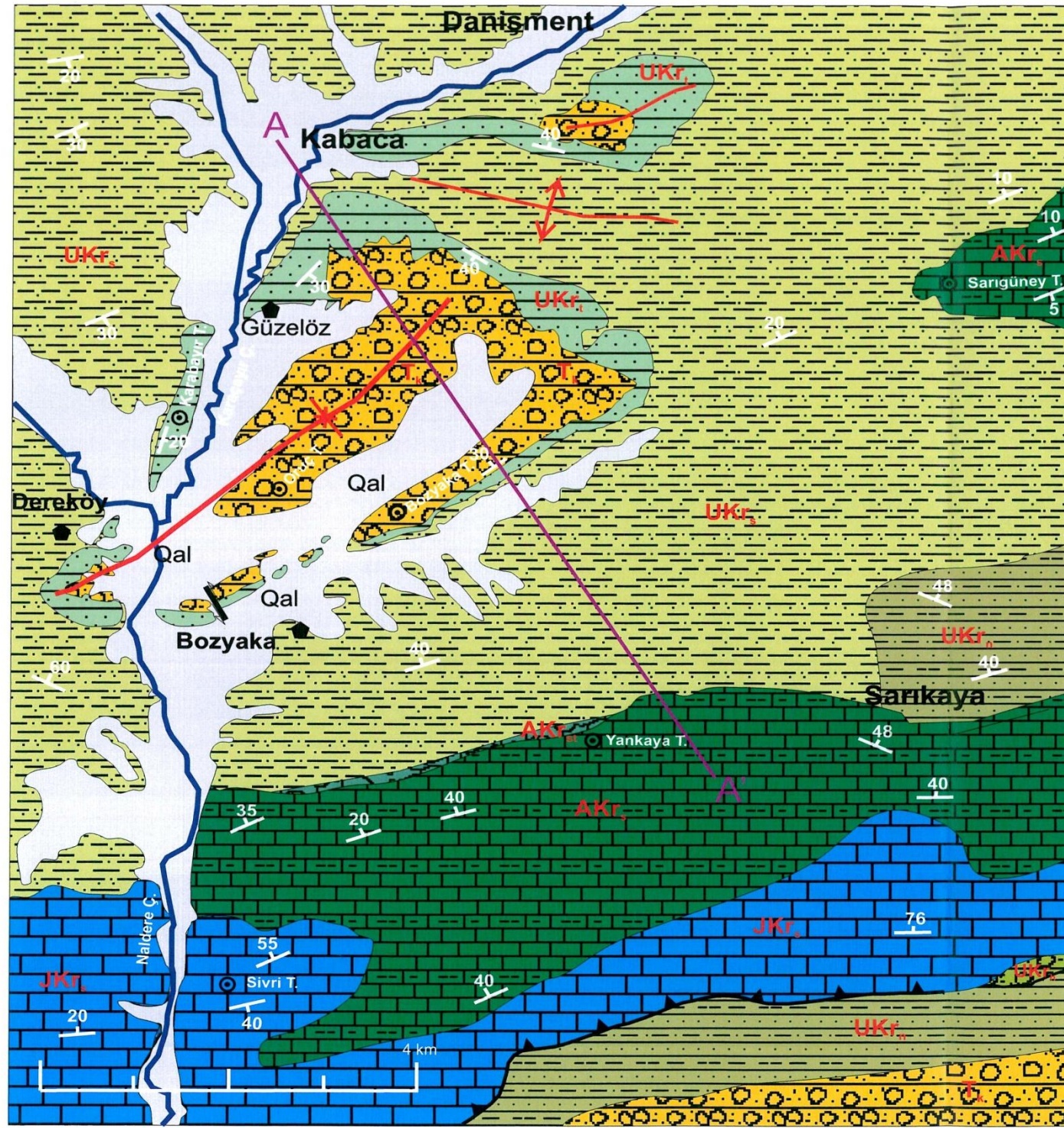
EKLER

EK 1. Araştırma sahasının jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti

EK 2 Araştırma sahasının Google Earth üzerindeki jeoloji haritası ve jeolojik enine kesiti

EK 3 *Orbitoides* bireylerine ait dış parametrelerin ölçüm değerleri

EK 4 *Orbitoides* bireylerine ait iç parametrelerin ölçüm değerleri



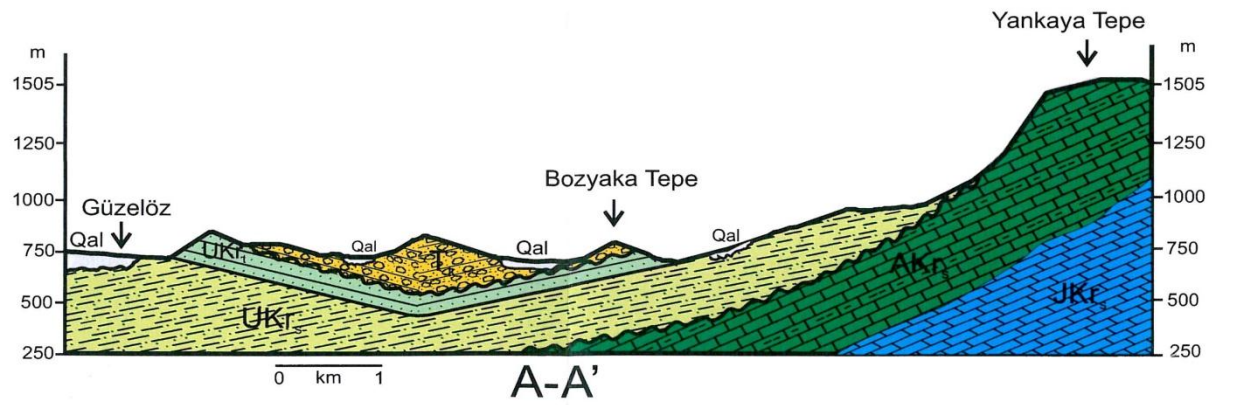
BOZYAKA-DEREKÖY-GÜZELÖZ ARASININ JEOLJİ HARİTASI VE KESİTİ

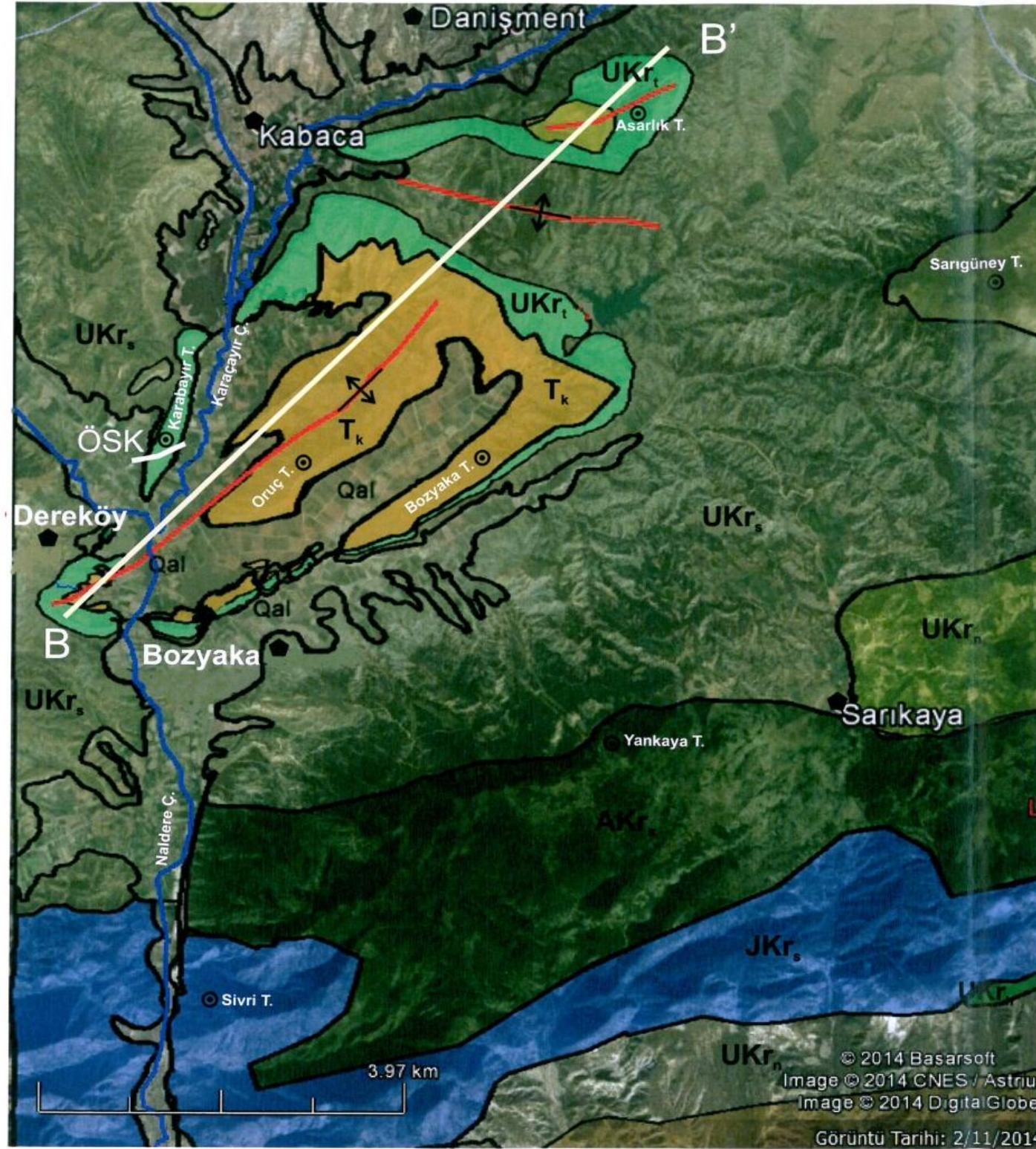
B. Kabakçı 2014

AÇIKLAMALAR

Qal	Alüvyon
T _k	Kızılçay Grubu
UKr _t	Taraklı Formasyonu
UKr _s	Seben Formasyonu
UKr _n	Nardin Formasyonu
UKr _h	Haremiköy Konglomeraları
Akr _{st}	Tokmaklı Üyesi
AKr _s	Soğukçam Kireçtaşı
JKr _s	

	Formasyon sınırı
	Tabaka doğrultu ve eğimi
	Ters fay
	Bindirme
	ÖSK Ölçülü stratigrafik kesit
	Uyumsuzluk
	Antiklinal eksen
	Senklinal eksen
	Yerleşim yeri
	Dere

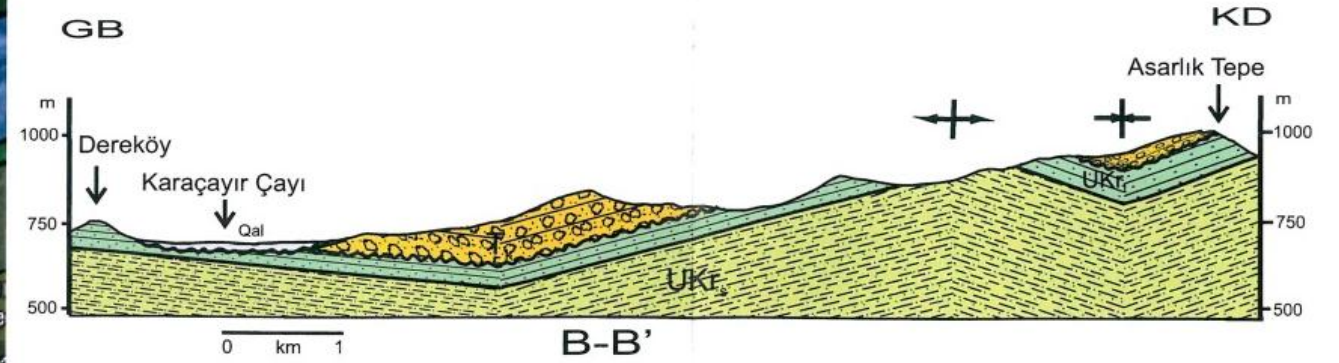




BOZYAKA-DEREKÖY-GÜZELÖZ ARASININ GOOGLE EARTH ÜZERİNDEKİ JEOLOJİ HARİTASI VE JEOLOJİ ENİNE KESİTİ

AÇIKLAMALAR

TERS. KUV.	Qal	Alüvyon	Formasyon sınırı
	T _k	Kızılçay Grubu	Tabaka doğrultu ve eğimi
	UKr _t	Taraklı Formasyonu	ÖSK Ölçülü stratigrafik kesit
	UKr _s	Seben Formasyonu	Uyumsuzluk
ÜST KRETASE	UKr _n	Nardin Formasyonu	Antiklinal eksen
	UKr _h	Haremiköy Konglomeraları	Senklinal eksen
JURA-KR.	Akr _{st}	Tokmaklı Üyesi	Yerleşim yeri
	AKr _s	Soğukçam Kireçtaşı	Dere
	JKr _s		



EK 3. *Orbitoides* bireylerine ait dış parametrelerin ölçüm değerleri, d: kavkı çapı (mm), t: kavkı kalınlığı (mm), t/d: kavkı şekli

11DE	d(mm)	t(mm)	t/d	12DE	d	t	t/d	12k3	d	t	t/d	12k5	d	t	t/d	16DE	d	t	t/d	21DE	d	t	t/d	26DE	d	t	t/d	29DE	d	t	t/d
1	10,23	1,6	0,16	1	13,4	2,1	0,16	1	9,3	2,3	0,25	1	13	2,3	0,18	1	14	2	0,14	1	9,7	2	0,21	1	10	2	0,20	1	11,5	1,5	0,13
2	10,2	2	0,20	2	11	2	0,18	2	8,7	2	0,23	2	9,8	1,6	0,16	2	10,7	1,7	0,16	2	8,8	1,6	0,18	2	9,4	1,7	0,18	2	9,3	1,4	0,15
3	10	2,6	0,26	3	11,1	1,3	0,12	3	10	2,7	0,27	3	9,3	1,5	0,16	3	10,7	2,1	0,20	3	9	1,5	0,17	3	9,8	2,6	0,27	3	8,3	2,2	0,27
4	9,8	2,9	0,30	4	10,7	1,7	0,16	4	9	2,2	0,24	4	8,6	2	0,23	4	9,2	1,3	0,14	4	8,8	1,7	0,19	4	9,1	3,1	0,34	4	8,2	1,7	0,21
5	9,3	2,4	0,26	5	9,6	2,3	0,24	5	9,3	1,9	0,20	5	9,5	2,3	0,24	5	9	1,1	0,12	5	7,6	1,8	0,24	5	9,1	1,8	0,20	5	9,3	1,6	0,17
6	9	3,4	0,38	6	10,3	2,3	0,22	6	8,3	1,8	0,22	6	9,3	1,8	0,19	6	9,3	1,6	0,17	6	8,6	2,5	0,29	6	8,5	1,6	0,19	6	8,7	2	0,23
7	9,1	2,9	0,32	7	9,8	2,2	0,22	7	9,2	1,8	0,20	7	8,9	3,1	0,35	7	8,6	1,6	0,19	7	7,8	1,4	0,18	7	8,9	1,6	0,18	7	8,6	1,2	0,14
8	9,2	2,2	0,24	8	9,3	2,1	0,23	8	8,2	1,6	0,20	8	9,1	2,2	0,24	8	7,7	1,7	0,22	8	7,7	1,5	0,19	8	8,1	1,7	0,21	8	7,7	1,6	0,21
9	9,5	2,3	0,24	9	10,1	2,5	0,25	9	8,4	2	0,24	9	9,5	1,9	0,20	9	7,8	1,2	0,15	9	7,8	1,4	0,18	9	9,2	2,2	0,24	9	7,7	1,2	0,16
10	9,2	1,8	0,20	10	9,8	1,6	0,16	10	8,9	2,2	0,25	10	9,5	2,4	0,25	10	8,7	1,7	0,20	10	7,9	2	0,25	10	7,6	1,7	0,22	10	8,6	1,5	0,17
11	9,2	2,3	0,25	11	9,1	1,6	0,18	11	8,5	2,1	0,25	11	8,8	1,4	0,16	11	8,1	1,4	0,17	11	7,5	1,4	0,19	11	8,5	2,2	0,26	11	7,7	1,5	0,19
12	8,6	2,5	0,29	12	8,7	1,6	0,18	12	7,9	2,3	0,29	12	9,5	3,3	0,35	12	8,2	1,8	0,22	12	7,3	1,6	0,22	12	7,6	2,3	0,30	12	8	1,7	0,21
13	8,7	2,1	0,24	13	9,5	2,2	0,23	13	8,8	2,1	0,24	13	9,2	2,5	0,27	13	7,7	1,3	0,17	13	7,7	1,7	0,22	13	7,7	2,1	0,27	13	7,9	1,5	0,19
14	8,2	2,2	0,27	14	8,5	1,5	0,18	14	8	1,8	0,23	14	8,9	1,6	0,18	14	8	1,6	0,20	14	7,4	1,7	0,23	14	7,4	2	0,27	14	8,2	1,3	0,16
15	8	2,6	0,33	15	9,2	1,9	0,21	15	8,2	2,1	0,26	15	9,3	2,5	0,27	15	8	1,3	0,16	15	7,3	2,2	0,30	15	7,6	1,3	0,17	15	7,8	1,6	0,21
16	8,9	2	0,22	16	8,9	2,2	0,25	16	8,4	1,7	0,20	16	8,2	1,6	0,20	16	7,3	1,4	0,19	16	7,2	1,3	0,18	16	7,7	1,6	0,21	16	8,2	1,3	0,16
17	9	1,8	0,20	17	9	2,7	0,30	17	7,4	2	0,27	17	8,2	1,7	0,21	17	7,2	1,3	0,18	17	7,4	1,5	0,20	17	7,7	1,1	0,14	17	7,2	1,4	0,19
18	7,8	2,6	0,33	18	9,2	1,8	0,20	18	8,1	1,9	0,23	18	8,1	1,9	0,23	18	8,1	2,2	0,27	18	7,3	1,2	0,16	18	7,2	1,6	0,22	18	7,7	1,6	0,21
19	8,5	2,4	0,28	19	8,6	1,6	0,19	19	7,5	2,2	0,29	19	8,3	3,1	0,37	19	7,5	1,8	0,24	19	7,3	1,4	0,19	19	7,2	1,7	0,24	19	7,9	1,4	0,18
20	7,7	2,1	0,27	20	8,6	2,5	0,29	20	7,7	1,8	0,23	20	8,9	2,4	0,27	20	7,1	1,7	0,24	20	7,3	0,8	0,11	20	7	2	0,29	20	7,4	1,4	0,19
21	8,7	1,6	0,18	21	8,9	2,2	0,25	21	7,3	1,8	0,25	21	8	2,2	0,28	21	7,1	1,7	0,24	21	7,5	1,5	0,20	21	6,5	1,7	0,26	21	7,7	1,4	0,18
22	8,4	2,3	0,27	22	8,7	2,1	0,24	22	7,2	1,8	0,25	22	7,4	2,2	0,30	22	6,7	1,6	0,24	22	7,2	1,8	0,25	22	6,3	1,9	0,30	22	7,9	1,1	0,14
23	8	1,8	0,23	23	7,9	2,3	0,29	23	7,2	1,8	0,25	23	7,8	2,5	0,32	23	6,8	1,4	0,21	23	8,2	2	0,24					23	7,3	1,3	0,18
24	7,6	2	0,26	24	8,1	2,3	0,28	24	8,1	2,8	0,35	24	7,6	2,3	0,30	24	7	1,1	0,16	24	7	1,3	0,19					24	7,1	1,8	0,25
25	7,6	2,3	0,30	25	8,1	1,8	0,22	25	7,5	2,2	0,29	25	7,6	2,2	0,29	25	7,6	1,6	0,21	25	7,5	1,5	0,20					25	7,5	1,3	0,17
26	7,2	1,9	0,26	26	8,7	1,8	0,21	26	6,5	2,2	0,34	26	8,1	1,6	0,20	26	7,1	1,5	0,21	26	8,6	1,8	0,21					26	7,2	1,4	0,19
27	8,2	1,8	0,22	27	8,4	2,2	0,26	27	7,6	2	0,26	27	7,3	1,3	0,18	27	7,5	1,8	0,24	27	6,4	1,2	0,19					27	7	1,3	0,19
28	6,9	2,1	0,30	28	8,3	2,1	0,25	28	7,3	2,3	0,32	28	7,5	2,1	0,28	28	7,1	1,6	0,23	28	6	1,5	0,25					28	7,4	2	0,27
29	7	1,5	0,21	29	8,5	2,4	0,28	29	7,2	2,2	0,31	29	7,7	2,2	0,29	29	6,6	1,3	0,20	29	5,1	1,2	0,24					29	7,8	2	0,26
30	6,9	2	0,29	30	8	1,6	0,20	30	7	2	0,29	30	7,2	2	0,28	30	6,7	1,5	0,22	30	5,1	1,4	0,27					30	7,2	1,5	0,21
31	6,6	1,6	0,24	31	7,7	1,9	0,25	31	7,5	1,8	0,24	31	6,7	2	0,30	31	6,8	2	0,29									31	6,8	1,5	0,22
32	7,2	2,3	0,32	32	8	2,1	0,26	32	6,8	2,2	0,32	32	6,9	2	0,29	32	7	1,3	0,19									32	6,6	1,4	0,21
33	7,2	1,5	0,21	33	8	1,9	0,24	33	7,1	2	0,28	33	6,8	2	0,29	33	7,3	1,3	0,18									33	6,4	1,5	0,23
34	7,2	1,7	0,24	34	7,8	1,9	0,24	34	7,2	1,7	0,24	34	6,5	2	0,31	34	6,9	1,2	0,17									34	6,8	1,3	0,19
35	7,3	1,4	0,19	35	7,4	1,4	0,19	35	7,2	2	0,28	35	6,5	2,2	0,34	35	6,1	1,4	0,23									35	7	1,4	0,20
36	7	1,5	0,21	36	7,7	2,1	0,27	36	6,5	1,9	0,29	36	6,8	1,9	0,28	36	6,8	1	0,15									36	5,8	1,3	0,22
37	6,3	1,3	0,21	37	7,7	1,4	0,18	37	6,4	2,2	0,34	37	6,4	1,8	0,28	37	6,3	1	0,16									37	6,3	1,8	0,29
38	6	2,1	0,35	38	8,3	1,5	0,18	38	6	1,8	0,30	38	6,1	1,7	0,28	38	6	1,8	0,30									38	6,3	1,3	0,21
39	5,7	1,9	0,33	39	7,2	2,7	0,38	39	6	2	0,33	39	6,9	1,9	0,28	39	6,4	1,4	0,22									39	5,8	1,2	0,21
40	5,3	1,5	0,28	40	6,9	2,1	0,30	40	6	2,2	0,37	40	5,9	1,5	0,25	40	6,2	1,8	0,29									40	5,3	1,3	0,25
min	5,3	1,3	0,16	min	6,9	1,3	0,12	min	6	1,6	0,2	min	5,9	1,3	0,16	min	6	1	0,12	min	5,1	0,8	0,11	min	6,3	1,1	0,14	min	5,3	1,1	0,13
max	10,23	3,4	0,38	max	13,4	2,7	0,38	max	10	2,8	0,37	max	13	3,3	0,37	max	14	2,2	0,30	max	9,7	2,5	0,30	max	10	3,1	0,34	max	11,5	2,2	0,29
ort	8,06	2,07	0,26	ort	8,87	1,99	0,23	ort	7,74	2,04	0,27	ort	8,14	2,07	0,26	ort	7,7	1,5	0,20	ort	7,4	1,6	0,21	ort	7,9	1,9	0,24	ort	7,5	1,5	0,20

EK 4. *Orbitoides* bireylerine ait iç parametrelerin ölçüm değerleri, Li+li: embriyon büyüklüğü (mikron), te: embriyon duvar kalınlığı (mikron), li/Li: embriyon şekli

11DE	Li+li	te	li/Li	12k3	Li+li	te	li/Li	16DE	Li+li	te	li/Li	21DE	Li+li	te	li/Li	26DE	Li+li	li/Li	te	29DE	Li+li	li/Li	te
3	603	23	0,47	1	680	27	0,55	4	570	16	0,58	1	761	23	0,51	2	728	0,64	32	2	829	0,80	22
4	763	24	0,57	2	741	30	0,63	5	621	19	0,72	2	822	28	0,65	3	950	0,64	36	13	832	0,82	26
5	767	26	0,60	3	851	34	0,68	6	640	24	0,74	3	832	29	0,69	5	1016	0,67	51	14	842	0,83	32
6	785	26	0,65	4	867	35	0,70	7	648	26	0,77	4	835	33	0,72	6	1086	0,76	54	17	848	0,84	33
7	819	29	0,71	5	902	37	0,72	8	714	28	0,79	5	851	36	0,74	7	1150	0,82	55	18	850	0,86	34
8	849	29	0,72	6	929	39	0,72	9	819	28	0,80	9	854	37	0,77	8	1192	0,83	55	19	901	0,87	35
9	890	29	0,74	7	939	40	0,74	10	842	35	0,81	12	862	38	0,78	9	1194	0,83	64	20	920	0,87	37
10	946	29	0,77	8	964	42	0,75	11	952	37	0,83	13	867	41	0,79	10	1208	0,83	65	22	1024	0,88	40
11	956	34	0,78	9	982	43	0,77	12	963	38	0,85	14	894	44	0,80	13	1212	0,86	66	26	1030	0,89	46
12	962	35	0,79	10	985	43	0,78	13	970	39	0,86	15	946	44	0,81	15	1248	0,93	67	27	1062	0,90	46
14	967	37	0,79	11	985	44	0,78	14	979	39	0,86	17	1051	49	0,82	16	1322	0,94	69	29	1078	0,91	49
15	968	37	0,80	12	1015	44	0,78	15	989	40	0,87	19	1088	50	0,84	17	1371	1,00	76	30	1104	0,93	64
16	985	38	0,80	13	1047	46	0,79	16	1043	40	0,87	21	1109	58	0,89	22	1493	1,07	88	34	1192	0,94	67
17	998	39	0,82	14	1053	46	0,80	17	1053	42	0,88	22	1146	60	0,89					37	1200	0,99	68
18	1043	41	0,82	15	1058	47	0,81	18	1064	42	0,88	23	1186	61	0,93					38	1208	0,99	74
19	1048	41	0,82	16	1069	47	0,82	19	1067	44	0,89	24	1194	62	0,93					39	1262	1,00	81
20	1057	43	0,83	17	1081	47	0,82	20	1088	45	0,89	27	1198	67	0,93								
21	1073	43	0,84	18	1087	49	0,83	21	1093	48	0,90	28	1376	76	0,95								
22	1086	44	0,86	19	1087	53	0,83	22	1104	48	0,90	30	1451	99	0,98								
23	1111	45	0,86	20	1094	55	0,85	25	1114	50	0,92												
24	1111	46	0,87	21	1100	59	0,85	26	1133	50	0,92												
25	1121	47	0,88	22	1110	65	0,85	27	1136	52	0,92												
26	1132	51	0,88	23	1118	65	0,87	29	1190	54	0,93												
27	1135	54	0,88	25	1125	67	0,88	30	1213	55	0,94												
28	1144	55	0,89	26	1170	68	0,88	31	1218	64	0,94												
29	1158	57	0,89	28	1191	68	0,89	33	1222	65	0,95												
30	1189	58	0,90	29	1193	70	0,89	34	1224	68	0,95												
31	1190	65	0,90	30	1247	72	0,89	37	1262	69	0,95												
32	1195	65	0,93	32	1248	73	0,91	39	1390	70	0,97												
33	1195	66	0,94	33	1263	75	0,92	40	1402	71	0,98												
34	1203	68	0,97	34	1267	76	0,92																
35	1261	71	1,00	35	1419	83	0,94																
36	1273	72	1,00	36	1426	88	0,94																
37	1297	76	1,00	37	1433	90	0,94																
39	1677	97	1,00	38	1518	91	0,97																
				40	1518	91	0,98																

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Büşra KABAKCI

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 27.11.1989

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu:

Lise : 50. Yıl Lisesi (2007)

Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
Bölümü (2012)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı (Eylül 2012- Ocak 2015)