

TC  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÖLPAZARI (BİLECİK) DOLAYININ  
ÜST JURA AMMONİT FAUNASI  
Ahmet İŞÇİOĞLU  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI  
KONYA, 1998

TC  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÖLPAZARI (BİLECİK) DOLAYININ ÜST JURA  
AMMONİT FAUNASI

Ahmet İŞÇİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez . .1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oyçokluğu  
ile kabul edilmiştir.

.....  
Doç. Dr. Füsun ALKAYA  
(Danışman)

.....  
Doç. Dr. Yüksel AYDIN  
(Üye)

.....  
Doç. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ  
(Üye)

## TEŞEKKÜR

Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans programı çerçevesinde yürütülen bu çalışmada, değerli bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Doç.Dr. Yüksel AYDIN, Doç. Dr. Muazzez ÇELİK, Doç. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ, Doç. Dr. Füsun ALKAYA, Y. Doç. Dr. Yaşar EREN, Y. Doç. Dr. Şuayip KÜPELİ, Y. Doç. Dr. Ahmet TURAN, Y. Doç. Dr. Adnan ÖZDEMİR ve Y. Doç. Dr. Rahmi AKSOY'a teşekkür ederim.

Tez kapsamında yapmış olduğum araştırma ve incelemeler sırasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm S.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından sayın Doç. Dr. Hükmü ORHAN'a, Arş.Gör. M.Tahir NALBANTÇILAR'a ve arazi çalışması sırasında bana eşlik eden Erdal YÜKSEL ve Hasan DEVECİ'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim. Mikropaleontolojik incelemeler kapsamında yürütülen mikrofosil türlerinin tayininde yardımlarını gördüğüm MTA Paleontoloji servisinden sayın Kemal ERDOĞAN'a ve yazım esnasında bilgisayarından yararlandığım Hakan KARABÖRK VE Zeki DEVECİ'ye şükranlarımı sunarım. Ayrıca, tüm bu çalışmalar süresince sabır ve nezaketi ile bana manevi bir destek sağlayan eşime de teşekkürlerimi arz ederim.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖLPAZARI(BİLECİK) DOLAYININ ÜST JURA AMMONİT  
FAUNASI

Ahmet İŞÇİOĞLU

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman:Doç.Dr. Füsun ALKAYA

1998, 53 Sayfa

Jüri: Doç.Dr. Füsun ALKAYA

Doç.Dr.Yüksel AYDIN

Doç.Dr. Muhittin GÖRMÜŞ

Bilecik ili, Gölpazarı ilçesinin 5 km batısında yer alan inceleme alanında Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yüzeylemektedir. Bu çalışmada sözkonusu birimlerin jeolojisi ve Üst Jura ammonit faunası ele alınarak incelenmiştir.

Yörede belirlenen istifin tabanını, Triyas yaşlı Karakaya karışığı içerisinde yer alan Üst Permian yaşlı Derbent kireçtaşı olistoliti oluşturmaktadır. Rekrystalize kireçtaşlarından oluşan bu birim, Orta Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik formasyonu tarafından aşılabilir bir uyumsuzlukla örtülür. Kırmızı renkli, ince bir konglomera-kumtaşı-kireçtaşı seviyesi ile başlayan Bilecik formasyonu, ince, bej-krem renkli bir marn seviyeden sonra pembemsi-krem renkli kireçtaşı ile devam etmektedir. Bilecik formasyonu üzerine açılabilir bir uyumsuzlukla gelen Gölpazarı grubu, birbiri ile yan ve düşey geçişli olan Vezirhan ve Üzümlü formasyonlarını kapsar. Vezirhan formasyonu, tuf arakatkılı marn ve killi kireçtaşları ile şeyllerden; Üzümlü formasyonu ise kumtaşı-marn-

killi kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Gölpazarı grubunu açılı uyumsuz olarak Gemiciköy formasyonuna ait Miyosen yaşlı gösel kireçtaşları örtmektedir. İstifin en üst kesiminde ise, Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yer alır.

Paleontolojik incelemeler sonucunda Bilecik formasyonu'na ait kırmızı renkli kireçtaşı içerisinde *Choffatia (Choffatia) transitoria*, *Indosphinctes (Indosphinctes) choffati*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Reineckia* sp. ,*Sowerbyceras tietzi*'den oluşan ammonitlere; marnlı seviyede ise *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Lytoceras* sp., *Taramelliceras* sp., *Glochiceras* sp., *Holcophylloceras mediterraneum*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens*, *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis*'ten oluşan ammonit topluluğuna rastlanmıştır. Söz konusu ammonitlerin paleontolojik incelemeleri neticesinde *Aspidoceratidae*, *Lytoceratidae*, *Perisphinctidae*, *Phylloceratidae*, *Reineckidae*, *Oppeliidae* ve *Glochiceratidae* familyalarına ait oniki cins ve yedi türün ayırtılması yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Gölpazarı, Üst Jura, Ammonit

**ABSTRACT**

Masters Thesis

**UPPER JURASSIC AMMONITE FAUNAS  
OF GÖLPAZARI (BİLECİK) AREA****Ahmet İŞÇİOĞLU**

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geology Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Füsun ALKAYA

1998, 53 Page

Jüry: Assoc. Prof. Dr. Füsun ALKAYA

Assoc. Prof. Dr. Yüksel AYDIN

Assoc. Prof. Dr. Muhittin GÖRMÜŞ

In the study area, which is located 5 km west of the Gölpazarı (Bilecik) village, Mesozoic and Cenozoic aged units crop out. In this study, the geology and Upper Jurassic ammonite fauna of the above mentioned units were studied.

The Upper Permian Derbent limestone olistolith within the Triassic Karakaya complex forms the basement of the units in the area. This unit made up of recrystallized limestones is overlain with an angular unconformity by the Middle Jurassic-Lower Cretaceous Bilecik formation. The Bilecik formation at the bottom starts with red colored, thin layer of conglomerate-sandstone-limestone sequence and continues upward with pink-cream colored limestone. The Gölpazarı group overlies the Bilecik formation with an angular unconformity. This group is divided into the Vezirhan and Üzümlü formations being lateral and vertical transitions. The Vezirhan formation consists of marl,

clayey limestone, shale and interbedded tuffs. The Üzümlü formation is made up of alternating beds of sandstone, marl and clayey limestone. The Miocene Gemiciköy formation consisting of lacustrine limestone overlies the Gölpazarı group with an angular unconformity. At the top of this sequence, the Quaternary aged alluvium takes place.

The red colored limestone and marl sequence of the Bilecik formation have yielded ammonite assemblage of *Choffatia (Choffatia) transitoria*, *Indosphinctes (Indosphinctes) choffati*, *Reineckia* sp., *Sowerbyceras tietzi*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Lytoceras* sp., *Taramelliceras* sp., *Glochiceras* sp., *Holcophylloceras mediterraneum*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens*, *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis*. Based on Aspidoceratidae, Lytoceratidae, Perisphinctidae, Phylloceratidae, Reineckidae, Oppeliidae ve Glochiceratidae families of the ammonite assemblage, twelve genera and seven species were identified.

Key word: Gölpazarı, Upper Jurassic, ammonite.

**İÇİNDEKİLER**

TEŞEKKÜR.....	II
ÖZ • .....	III
ABSTRACT.....	V
1.GİRİŞ .....	1
1.1.Önceki Çalışmalar.....	1
1.2.Coğrafi durum.....	2
2.STRATİGRAFİ.....	4
2.1.Derbent kireçtaşı olistoliti.....	4
2.2.Bilecik formasyonu.....	6
2.3. Gölpaazarı grubu.....	19
2.3.1.Vezirhan formasyonu.....	19
2.3.2.Üzümlü formasyonu.....	20
2.4.Gemiciköy formasyonu.....	21
2.5.Alüvyon.....	22
3.PALEONTOLOJİ.....	23
3.1. Ammonoidlerin genel özellikleri.....	23
3.2. Çalışma yöntemleri.....	29



3.2.1. Uygulanan sınıflama .....	29
3.2.2. Fosil tanımlamalarında uygulanan terim ve kısaltmalar.....	30
3.2.3. Ammonoid zonlarının ayırtlanması.....	31
3.2.4. Faunanın Türkiye'deki dağılımı.....	32
3.2.5. Faunanın yorumu.....	34
3.3.SistemikSınıflama.....	35
4.JEOLOJİ EVRİMİ.....	48
5.SONUÇLAR.....	50
6.DEĞİNİLEN KAYNAKLAR.....	51

#### EKLER

EK-I: Gölpazarı(Bilecik) civarının jeoloji haritası.

EK-2: Gölpazarı(Bilecik) civarının jeoloji kesitleri.

# 1. GİRİŞ

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. 1994 - 1997 yılları arasında yapılan arazi, laboratuvar ve büro çalışmalarını kapsamaktadır. İnceleme alanı Gölpazarı (Bilecik) ilçesinin 5 km batısında olup, 1:25000 ölçekli Sakarya H-24 paftası içerisinde 50 km<sup>2</sup> lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil-1).

Bu çalışma ile yörenin genel jeolojisi, stratigrafisi ve Üst Jura ammonit faunasının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında, öncelikle inceleme alanının 1:25000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, yörenin dikme kesiti çıkarılmıştır. Ayrıca Keçiyatağı Deresi ile Bolatlı köyü yakınında seçilen iki ayrı lokasyonda ölçülü stratigrafik kesit çalışması yapılmıştır. Arazi çalışmalarında çok sayıda paleontolojik numune incelenerek Kalloviyen ve Oksfordiyen ammonit faunası ayırtlanmıştır (Şekil 3,4).

## 1.1. Önceki Çalışmalar

Çalışma alanı olarak seçilen Gölpazarı (Bilecik) civarı uzun süreden beri birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve bölgede çok sayıda inceleme yapılmıştır.

Bölgede yapılan jeolojik amaçlı çalışmalar ilk olarak; Arni (1936) tarafından başlatılmıştır. Esas olarak bölgenin boksit yataklarını konu alan bu çalışmada yazar, bölgenin genel jeolojisine de kısmen değinmiştir.

Kupfahl (1954), Eskişehir - Bilecik arasında yaptığı çalışmada bölgenin jeolojisinden bahsederek litostratigrafik birimleri ayırtlamaya çalışmıştır.

Granit ve Tintant (1960), Bilecik kireçtaşı içerisinde ilk olarak Orta ve Alt Jura yaşlı ammonit faunasını belirlemiştir.

Ağırlıklı olarak Bilecik kireçtaşının petrografisini ve mühendislik özelliklerini inceleyen Eroskay (1965), bu birim içerisindeki Alt-Orta-Üst Kalloviyen ve Üst Oksfordiyen'in varlığını da ortaya koymuştur.

Altınlı, Gürpınar ve Erşen (1970) tarafından Erenköy-Deresakarı (Bilecik) civarında yapılan çalışmada yörenin stratigrafisi ve yapısal evrim aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Altınlı ve Saner (1971), Bilecik yakın çevresinin jeolojisini inceleyerek, birimlerin stratigrafisi üzerinde biraz daha ayrıntılı durmuşlar ve ayrıca bölgenin yapısal haritasını çıkararak doğal yeraltı zenginlikleri hakkında bazı bilgiler vermişlerdir.

Kuzeybatı Anadolu'daki Mesozoyik yaşlı birimleri inceleyen Brinkmann (1971) bölgedeki transgresyon ve regresyon olayları ile birlikte bölgenin yapısal jeolojisi hakkında da önemli bulgular ortaya koymuşlardır.

Altınlı ve Yetiş (1972), Bayırköy -Osmaneli dolayının jeolojisini konu alan incelemelerinde birimlerin litolojik özellikleri, yanısıra yaş konakları ve yapısal jeolojisi hakkında bilgiler sunarak sözkonusu yörenin yapısal ve jeolojik haritalarını oluşturmuşlardır.

Altınlı (1973), özellikle Bilecik Jura'sı hakkında bilgi veren çalışmasında Bilecik formasyonunun petrografik özelliklerinden de söz etmiştir.

Demirkol (1977), Üzümlü - Tuzaklı (Bilecik) dolayının jeolojisini inceleyerek bölgenin jeolojik evrimini ortaya çıkarmış ve stratigrafisini açıklamaya çalışmıştır.

Bilecik civarında yaptığı çalışmasında bölgenin stratigrafik ve sedimentolojik özellikleri üzerinde duran Tekin (1987), Jura - Kretase zaman aralığında çökelmiş olan birimlerin ortamsal yorumunu yapmıştır.

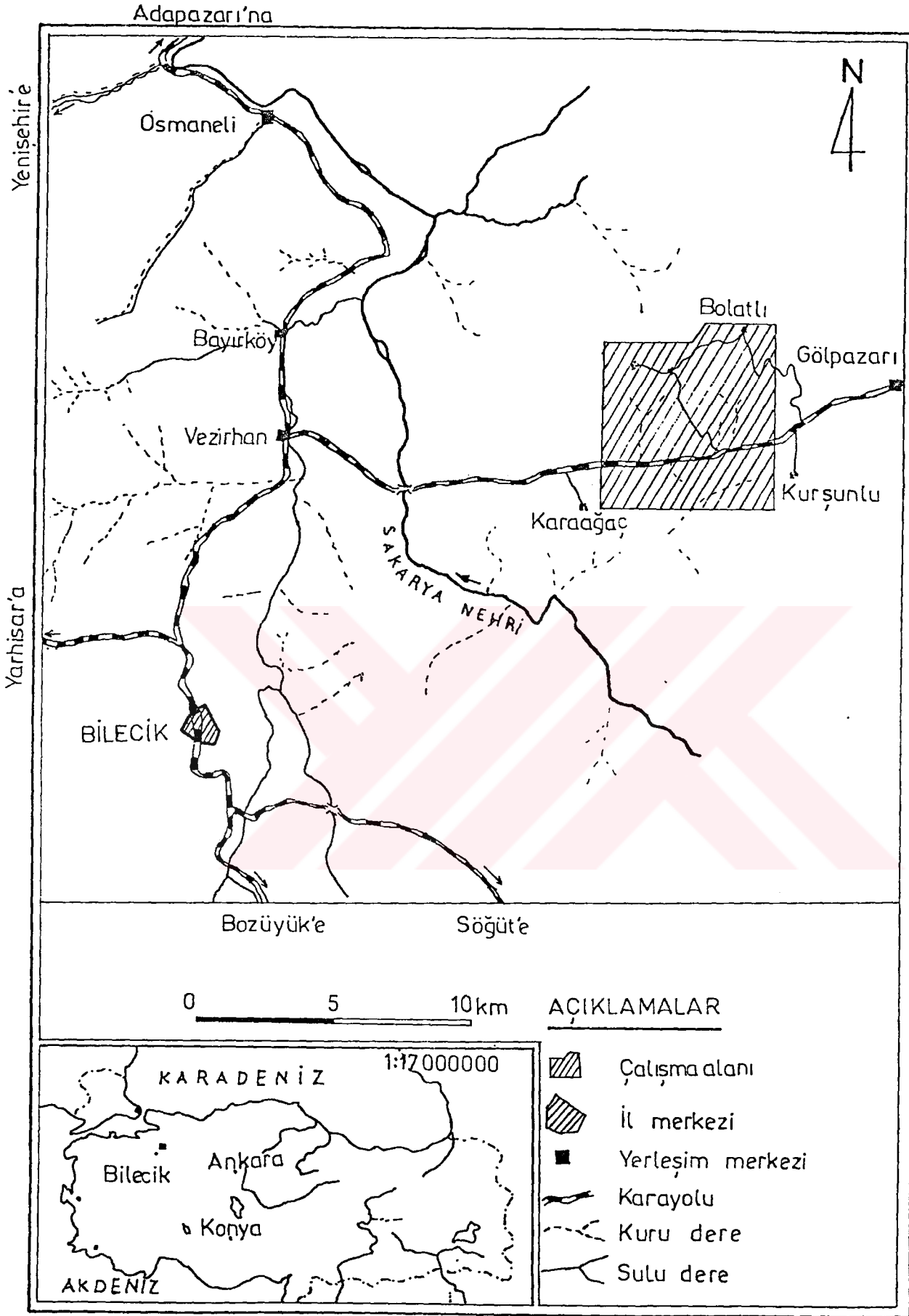
Bilecik kireçtaşı'nın üst seviyelerinde yer alan oolitlerin iç yapısını inceleyen Varol ve Tekin (1989) ise, elde ettikleri bulgulara göre bunların sığ denizel değil, pelajik oolitler olduklarını belirlemişlerdir.

Yenipazar(Bilecik) doğusunda yaptığı çalışmada Triyas - Kretase çökellerinin stratigrafisini biyostratigrafik açıdan ele alan Kuru (1996)'da foraminifer, nannoplankton ve radioler'le mikrofasiyes tanımlamalarına gitmiştir.

## 1.2.Coğrafi durum

Kuzeybatı Anadolu bölgesinde bulunan çalışma alanı, Gölpazarı (Bilecik) ilçesinin 5 km batısında yer almaktadır (Şekil-1). Gölpazarı - Vezirhan karayolu üzerinde bulunan inceleme alanı, yerleşim birimi olarak Gölpazarı (Bilecik) İlçe'sine bağlı Beşevler, Bolatlı, Küçüksusuz, Büyüksusuz ve Kurşunlu köylerini kapsar.

Bölgenin orta, batı ve güney kesimi dağlıktır. Başlıca yükseltileri Böceklik Mevki ile Dönmez Tepe, Karataş Tepe, Dişbudak Tepe, Arap Tepe ve Antika Tepe'ler oluşturmaktadır. Akarsu bakımından fakir olan inceleme alanında, derelerin büyük bir kısmı sadece yağışlı mevsimlerde su bulundurmaktadır. Kullanılabilir su kaynağı olarak birkaç düşük debili pınar ve kuyudan başka rezervuar bulunmamaktadır.



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.

Çalışma alanı bitki örtüsü bakımından oldukça zengindir. Tepelerin çoğu maki tipindeki bodur ağaçlarla kaplıdır. Bazı kesimlerde meşe ağaçları yoğunluk kazanırken bazı kesimlerde de çam ağaçlarının yaygın olduğu görülür.

Bölgede genellikle karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçer. Bahar aylarında da sağnak yağışlar görülür.

Tarım ve hayvancılık yörenin başlıca geçim kaynağını oluşturur. Ancak son yıllarda yaşanan hayat pahalılığı karşısında genç nüfusun önemli bir bölümü başta İstanbul olmak üzere diğer sanayi şehirlerine göç etmek zorunda kalmıştır.



## 2. STRATİGRAFI

İnceleme alanında Üst Permiyen, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yüzeylenmektedir. Söz konusu birimler, tabanda Derbent kireçtaşı olistoliti olmak üzere üste doğru Bilecik, Vezirhan, Üzümlü ve Gemiciköy formasyonları şeklinde ayırtlanmıştır. Vezirhan formasyonu ile Üzümlü formasyonu Gölpazarı grubunu oluşturmakta, istifin en üst kesiminde ise alüvyonlar yer almaktadır (Ek 1; Şekil 2).

Geniş anlamda Karakaya karışığı içerisinde yer alan dev bloklar konumundaki Üst Permiyen yaşlı Derbent kireçtaşı olistoliti veya Eroskay(1965)'e göre otokton konumlu bu birim düşük dereceli bir metamorfizma geçirmiş olan, rekristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Derbent kireçtaşı olistoliti üzerine açılı uyumsuz olarak gelen Bilecik formasyonu Orta Jura-Alt Kretase (Kalloviyen-Beriazien) yaşında olup, tabanda konglomera ve kumtaşı seviyesi ile başlar. Bolatlı civarında tabanı demirli oolitlerle başlayan birim kırmızı renkli bol ammonitli kireçtaşı ve yine bol ammonitli, marnlı bir seviyeden sonra kireçtaşlarına geçerek silis ve kil yumrulu seviyeler ile sonlanır. Bilecik formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla Üst Kretase yaşlı Vezirhan formasyonu gelir. Bu birim tuf, kilitaşı ve karbonatlardan oluşmuştur. Vezirhan formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olan Üzümlü formasyonu ise killi kireçtaşı, marn, kırıntılı kireçtaşı ve kumtaşlarından ibaret olup, Üst Kretase yaşlıdır. Bu birimleri açılı uyumsuz olarak örten Miyosen yaşlı Gemiciköy formasyonu, gösel karbonatlardan oluşmaktadır. Çalışma alanındaki en genç birimi temsil eden alüvyonlar ise, daha yaşlı oluşuklar üzerine açılmal bir uyumsuzlukla gelen kil-blok boyutundaki tutturulmamış malzemlerden oluşur.

### 2.1. Derbent kireçtaşı olistoliti (Pdol)

Gri, siyah renkli rekristalize kireçtaşlarından oluşan birim, Eroskay (1965) tarafından " Derbent kireçtaşı " şeklinde bir litostratigrafi birimi olarak adlandırılmıştır. Ancak daha sonra Biga yarımadasında Okay ve diğ.(1990) tarafından yapılan jeolojik incelemelerde bu birimin eşleniği niteliğindeki birimlerin spilitik kayalarla birlikte bulunan kireçtaşı bloklarından meydana geldiği ortaya konulmuştur. Bundan dolayı bölgedeki bu birimin de aynı nitelikte olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar blok matriks ilişkisi inceleme alanında gözükme de yeni jeolojik bulgular ışığında bir litodem birimi olduğu anlaşılan söz konusu birim bu çalışmada Derbent kireçtaşı olistoliti şeklinde adlandırılmıştır.

İnceleme alanının orta kesimlerinde geniş bir yayılım sunan Derbent kireçtaşı olistoliti başlıca Dişbudak Tepe, Kırtaş Mevkii, Dönmez Tepe, Kışla Tepe, Ortadoruk Tepe, Uzuntarla Tepe, Vaiz Tepe ve Gökgözün Tepe yörelerinde yüzeylemektedir (Ek-1).

Geniş yayılımı ve yüzeyinde gelişen karstik yapılarla dikkati çeken Derbent kireçtaşı olistoliti gri-siyah renkli, ince-orta-kalın tabakalı, sert-kırılgan ve bazı kesimlerde masif görünümlü rekristalize kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birim muhtemelen Triyas sonlarında düşük dereceli bir metamorfizma geçirerek yeniden kristallenmiştir. Mikroskop çalışmalarında da açıkça belirlenebilen rekristalizasyon olayları sonucunda kayaca ait ilksel dokular önemli ölçüde silinirken, fosillerin dış ve iç şekilleri de kısmen tahrib olmuştur. Rekristalizasyondan korunmuş olan bazı kesimlerde görülen fosil formlarının ise yapılan tetkikler sonucunda fusulinid olduğu anlaşılmıştır.

Temel spilitik bazalt, grovak kumtaşı ve kireçtaşı bloklu bir özellik göstermektedir. Ancak çalışma alanında Derbent kireçtaşı olistolitinin içinde yüzdüğü matriks gözlenememektedir. Bölgesel ölçekte spilitik bazalt ve grovak türü kumtaşları içerisindeki bazı kireçtaşı bloklarının incelenmesi sonucunda bunların Derbent kireçtaşı olistoliti olduğu ortaya çıkmıştır. Karakaya karışığı içinde yüzen Derbent kireçtaşı olistolitinin üst sınırı Orta Jura-Alt Kretase yaşlı Bilecik formasyonu ile açılı uyumsuzdur (Şekil 2). Altınlı ve diğ. (1970)'nin çalışmalarında otokton konumlu incelenen birimin kalınlığını 500-750m. olarak belirtmektedir.

Derbent kireçtaşı olistoliti inceleme alanındaki en yaşlı birimdir. Birime ilk olarak Abdusselamoğlu (1959) Fusulinidae içeriğine dayanarak Permokarbonifer, Eroskay (1965) ise yine Fusulinidae içeriğine dayanarak Üst Permiyen yaşını vermiştir. Altınlı ve Saner (1971), birim içerisinde buldukları *Textularia* sp., Rotalidae, *Neoschwagerina* sp., crinoid, *Coprolites* sp fosilleri ile bu olistolitlerin Üst Permiyen yaşta olduklarını ortaya koymuşlardır. Derbent kireçtaşı olistolitinin algal mikrit, kristalize algal pelsparitlerden oluşan mikrofasiyesleri içermesi, ayrıca mikro ve makro fauna kapsamı çökeltmenin duraylı bir karbonat platformunda ve olasılıkla sığ şelfte gerçekleştiğini göstermektedir. İlksel olarak sığ denizel bir karbonat havzasında Geç Permiyen'de çökelen bu karbonatlar olasılıkla Triyas döneminde platformun tektonik hareketlerle parçalanması neticesinde dev olistolitler taşınarak Karakaya karışığının oluştuğu havzaya taşınmışlardır.

## 2.2. Bilecik formasyonu (JKb)

Derbent kireçtaşı olistoliti üzerine açılı uyumsuzlukla oturan ve genelde pembemsi ve krem renkli kireçtaşlarından oluşan karbonatlar ilk kez Granit(1960) Bilecik kireçtaşı; Varol ve Tekin(1989) ve Kuru(1996) tarafından ise Bilecik formasyonu şeklinde adlandırılmıştır. Bu çalışmada litostratigrafi adlama kurallarına göre daha uygun görülen Kuru'nun (1996) kullandığı Bilecik formasyonu şeklindeki adlama kullanılmıştır.

Formasyon, çalışma alanının kuzeydoğusunda Bolatlı köyünden başlayarak Çakmakkaya Mevkii ve Dişbudak Sırtı üzerinden Böceklik Mevkii'ne kadar uzanır. Kuzeybatıda ise Büyüksusuz ve Küçüksusuz köylerinden başlayan birim Arap Tepe üzerinden haritalanan alanın güneybatısına doğru devam eder. Ayrıca çalışma alanının orta kesiminde Keçiyatağı Deresi civarında bir senklinal yapısı içinde korunmuş vaziyette yüzeylemektedir (Ek 1).

Konglomera. kumtaşı ve bunlarla yanal geçişli olduğu düşünülen demirli oolitik kumtaşları ile başlayan birim, bol ammonitli kireçtaşı-marn ardalanmasından sonra çoğunlukla beyaz-krem ve yer yer de pembemsi renklerde görülen konkoidal kırılımlı ve masif yapılu kireçtaşlarıyla devam eder. Altınlı ve Yetiş (1972) birimi tekrarlanan transgresyonlar neticesinde düzenli olarak çökelmiş karbonatlı bir istif olarak tanımlamışlardır. Bu tekrarlanmanın blok faylanmalar neticesinde defalarca yükselip alçalan bloklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Birimin tabanı Bolatlı köyü civarında 3-10 metre kalınlığında, kalın tabakalı, demirce zengin kumlu oolitik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 3, Foto 1). Yapılan ince kesitlerde oolitlerin yanında %20-30 oranında kuvars ve az miktarda da feldispatın varlığı gözlenmiştir (Foto 2). Keçiyatağı Deresi civarında kumlu oolitik düzeylerle yanal geçişli olduğu düşünülen kumtaşlarında kuvars ve daha az miktarda da feldispat gözlenir.



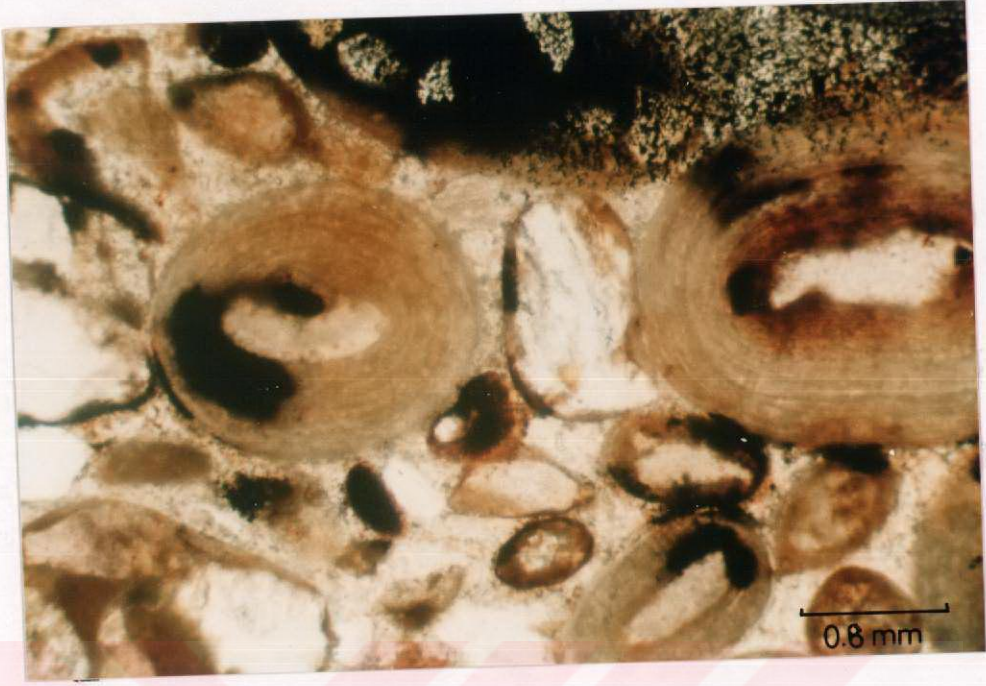


Foto 1. Bilecik formasyonu'nun tabanında yer alan oolitik kireçtaşlarının mikroskoptaki görünümü.

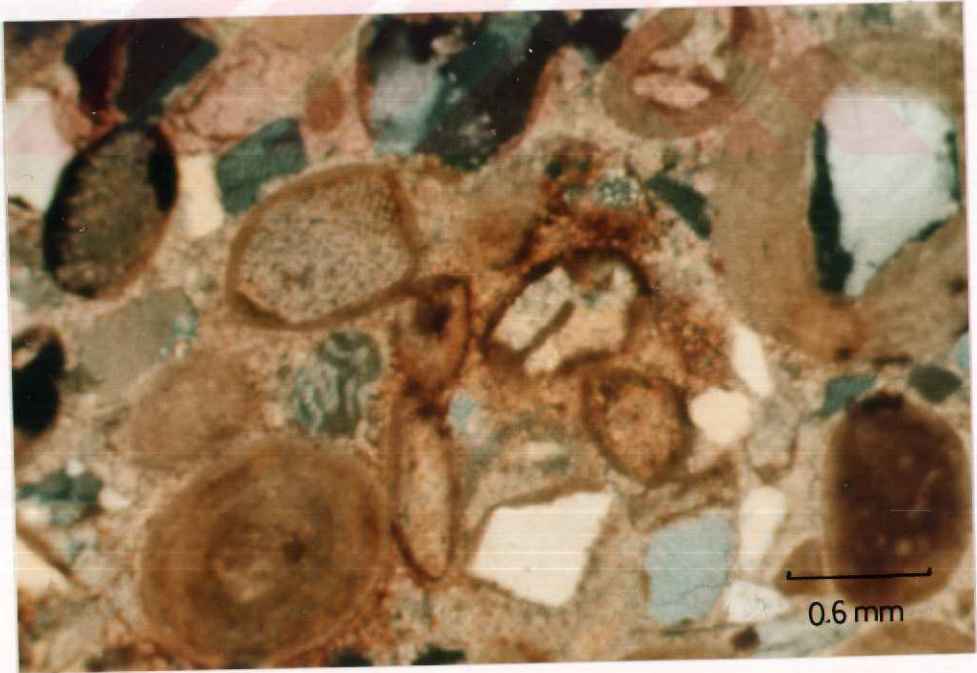


Foto 2. Bilecik formasyonu'nun tabanında izlenen demir içerikli kumlu oosparitlerin mikroskop altındaki görünümü.



Bolatlı civarındaki oolitlere dikkat edildiğinde çekirdek etrafındaki konsantrik zarların bazı kesimlerinde demir bileşenlerinin yoğunluk kazandığı görülür. Bu oluşumlar endolitik algler tarafından delgilenen kesimleri dolduran demir bileşenleridir (Foto -1). Oolitlerin kuvars ve feldispat kumlarıyla birlikte bulunmaları, oolit gelişiminin son döneminde ortama gelen kırıntılı malzeme gelimindeki artışı gösterir. Oolitlerle birlikte bulunan feldispatların ayrışmamış olması ise, bunların hızlı bir şekilde depolandığını ortaya koymaktadır. Demir içerikli kumlu oolitik karbonat seviyesinin Keçiyatağı Deresi'ndeki karşılığı olarak konglomera ve kumtaşları izlenmektedir (Foto 3,4). Kırmızı karbonatlı bir matriksle tutturulmuş olan buradaki konglomeraların kırıntılı elemanları, Derbent kireçtaşı olistoliti ile metamorfik kayalardan kaynaklanmıştır. Bu seviyenin kalınlığı, 15-20m. civarındadır. Konglomeraların üzerine gelen çapraz laminalı kumtaşları (Foto 5), çoğunlukla kayaç



Foto 3. Keçiyatağı Deresinin doğusunda Bilecik formasyonu'nun tabanını oluşturan konglomeratik seviyenin görünümü





Foto 4. Keçiyatağı Deresinin doğusunda Bilecik formasyonu'nun tabanında yer alan kumtaşlarının görünümü.



Foto 5. Keçiyatağı Deresinin doğusunda, Bilecik formasyonu'na ait çapraz laminalı kumtaşlarından bir görünüm.



parçacıkları, kuvars taneleri ve opak minerallerden meydana gelmiş olup(Foto 6), 10-15m'lik bir kalınlık sunmaktadır. Bolatlı Köyü ve Keçiyatağı Deresi, civarında farklı litolojilerle temsil edilen Bilecik formasyonu'nun taban kesimi üzerine her iki lokasyonda da bol ammonitli kırmızı renkli kireçtaşları ile beyaz krem renkli bol ammonitli kireçtaşlarının ardalanmasından oluşan yaklaşık 4m. kalınlığındaki bir kılavuz seviye gelmektedir(Şekil 3,4). Kireçtaşlarının kırmızı renkli olması, ortamın oksitleyici nitelikte olduğunu, buna bağlı olarak ortama ulaşan demirin oksitlenebildiğini, birimin içerisinde aptikusların bol bulunması ise ortamın dalga tabanı altında, karbonat doyum zonu içerisinde yer aldığını çağrıştırmaktadır. Yapılan paleontolojik tetkiklerde, kırmızı renkli kireçtaşı seviyesinden derlenen ammonitleri, Kalloviyen'e özgü *Choffatia (Choffatia) transitoria*, *Indosphinctes (Indosphinctes) choffati*, *Sowerbyceras tietzi*, *Holcophylloceras mediterraneum* ve *Reineckeia* sp. topluluğunun oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu seviyenin bazı kesimlerinde ammonitlerle birlikte kırılmış bivalv kavkuları, ekinid disk ve dikenleri, yer yer çekirdeğinde pelajik foraminifer bulunduran pelajik oolitler (Foto 7); bazı kesimlerinde ise, pelajik foraminiferler (Foto 8) ve radiolerler gözlenmektedir.

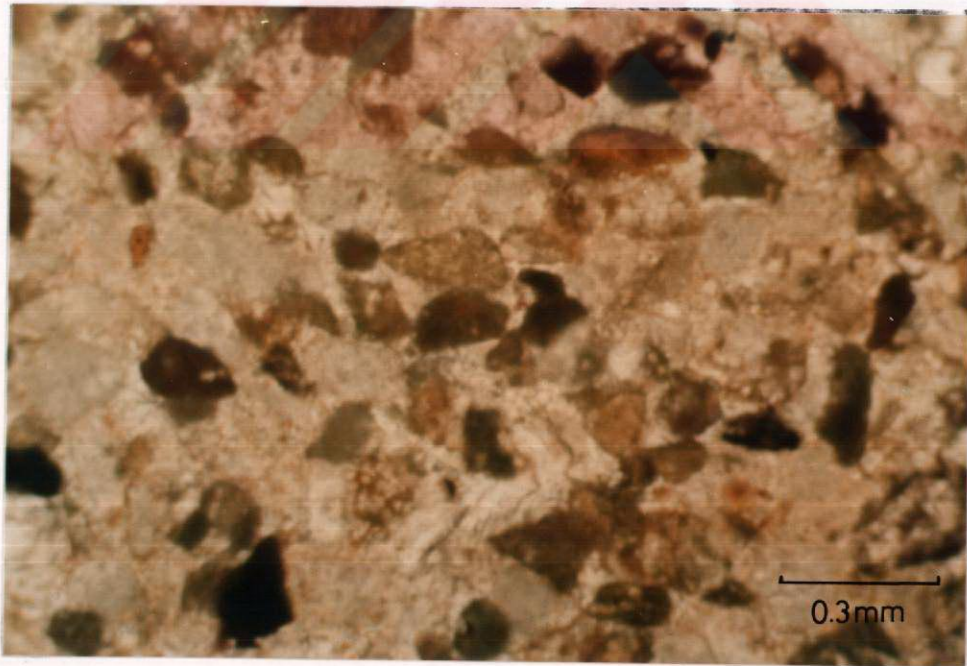


Foto 6. Bilecik formasyonu tabanında yer alan kumtaşlarının mikroskoptaki görünümü.



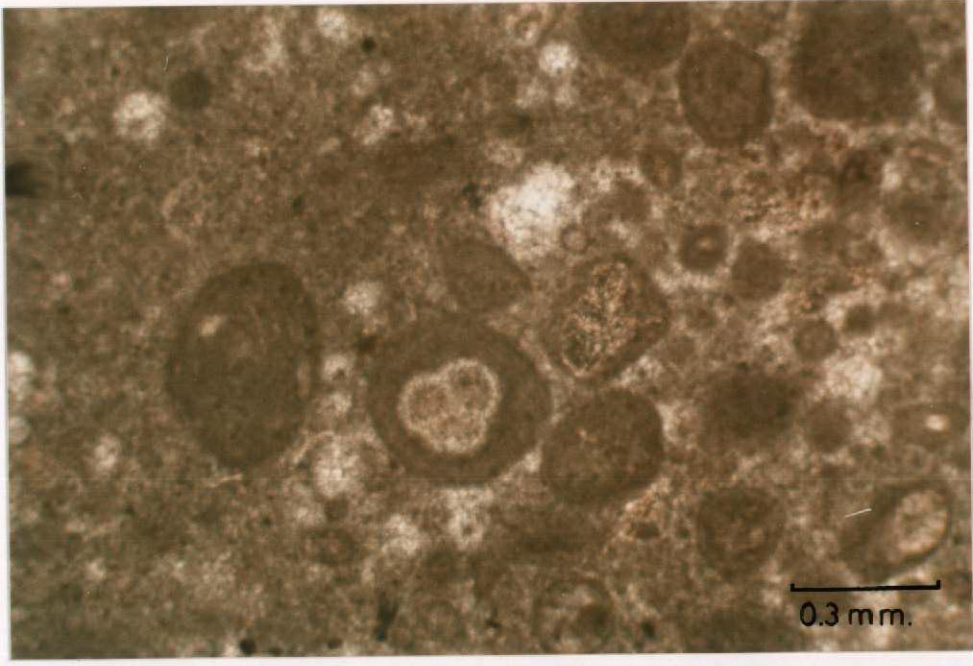


Foto 7. Çekirdeğinde pelajik foraminifer bulunduran oolitlerin mikroskop altındaki görünümü.

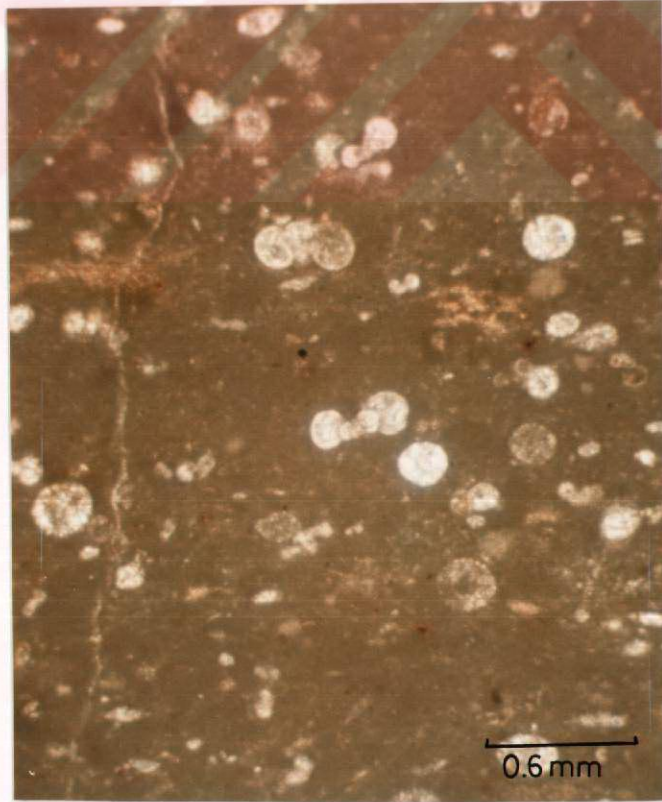


Foto 8. Bilecik formasyonu'nun üst seviyelerinde gözlenen pelajik foraminiferler.

Yaklaşık 1m. kalınlığındaki kırmızı renkli kireçtaşı üzerine gelen beyaz-krem renkli marn ve krem-pembe renkli kireçtaşı ardalanmasının kalınlığı 2-3m. civarındadır(Foto 9). Bu kesimden derlenen ammonitleri Oksfordiyen yaşlı *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecessens*, *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Lytoceras sp.*, *Taramelliceras sp.*, *Glochiceras sp.* ve *Euaspidoceras sp.* topluluğu oluşturmaktadır.



Foto 9. Bilecik formasyonunun tabanındaki kırmızı renkli seviyenin üzerine gelen bol ammonitli kireçtaşı marn ardışımının Bolatlı Köyü yakınındaki görünümü.



Birim içinde korunmuş ammonit fosillerinin kavkı duvarlarına dikkat edildiğinde yer yer çözünerek tahrip olan aragonitik kesimlerin daha sonra astar kristal gelişimi ile kalsitlere dönüştüğü fark edilmektedir. Bu da kavkı içlerinin ortam çökeli ile dolduktan sonra, aragonitik kavkının kalsit bileşimli kavkıya dönüştüğünü göstermektedir (Foto 10). Tabanda yeralan bol ammonitli kireçtaşı ve marn seviyesinden sonra kalınlığı 14-20 m. arasında değişen sert, krem renkli kireçtaşları içerisinde birkaç juvenil *Lytoceras* sp. cinsine rastlanmıştır. Bu kesimden sonra alınan örnekler içerisinde formasyonun kalınlığı boyunca herhangi bir ammonit fosiline rastlanılmazken makro kavkı parçalarına ve sığ denizel foraminiferlere rastlanılabilmektedir. Bu veriler, petrografik gözlemlerin de desteği ile (biyomikrit, biyosparit, radiolerlimikrit, intraoobiomikrit, oointrasparit) pelajik çökeltme ortamına sığ kesimlerden malzeme süpürüldüğünü göstermektedir. Yapılan arazi çalışmaları sırasında sözkonusu üst kesimlerden derlenen sistematik örneklerin kireçtaşlarının çıkıntı yaptığı (tane boyu değişiminden dolayı) tabakalardan alınmış olması (Foto 11), muhtemelen böyle bir sonuca neden olmaktadır. Çünkü bu çıkıntılı tabakalar çoğunlukla ortama süpürülme neticesinde gelen malzemelerin çökmesiyle oluşmuşlardır. Yukarıda bahsedilen petrografik özelliklere dikkat edildiğinde mikritik kesimlerin sparitik; sparitik kesimlerin de mikritik kesimlere geçişi, enerji seviyesindeki artışa bağlı olarak ortama sığ kesimlerden malzeme geldiğinin bir göstergesidir. Ancak ortamdaki hareketliliğe bağlı olarak ortamın ani sığlaşıp derinleşmesi de mümkündür. Üste doğru birimin bazı seviyelerinde tabaka kalınlıkları incelirken litolojideki renk de koyulaşmaktadır. Burada tabakaların incelerken renginin koyulaşması ve radiolerlerin (Foto 12) yanında bentik formların bulunmayışı, ortamın derinleşmesi veya sığ korumalı bir ortam haline gelmesi ile ilgilidir.

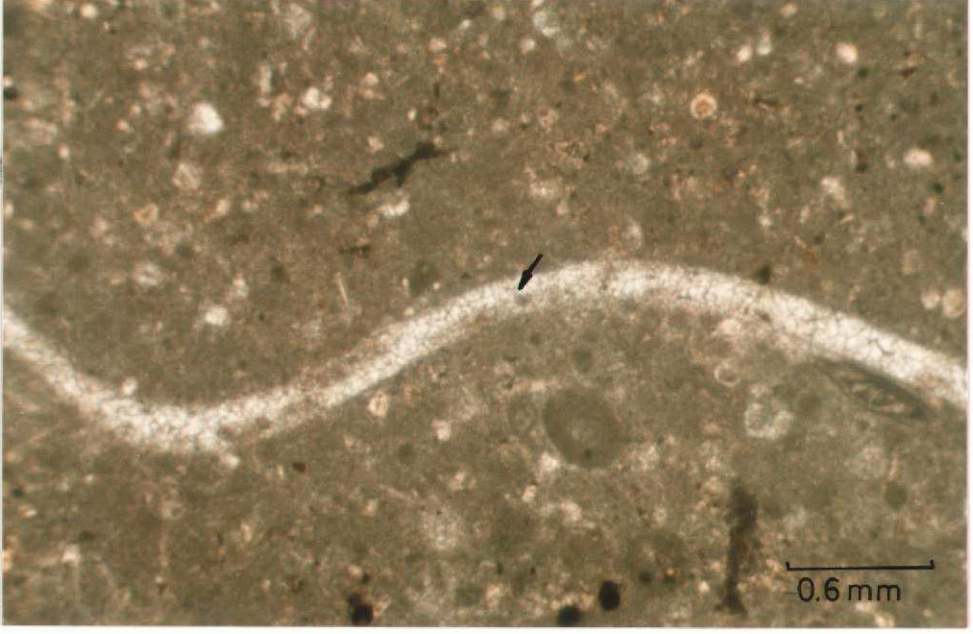


Foto 10. Bir ammonit kavkısının kalsitlemiş duvarının mikroskoptaki görünümü (ok astar kristalleşmeyi göstermektedir).



Foto 11. Keçiyatağı deresi batısında, Bilecik formasyonuna ait kireçtaşlarında gözlenen tabakaların çıkıntılar şeklindeki görünümü.



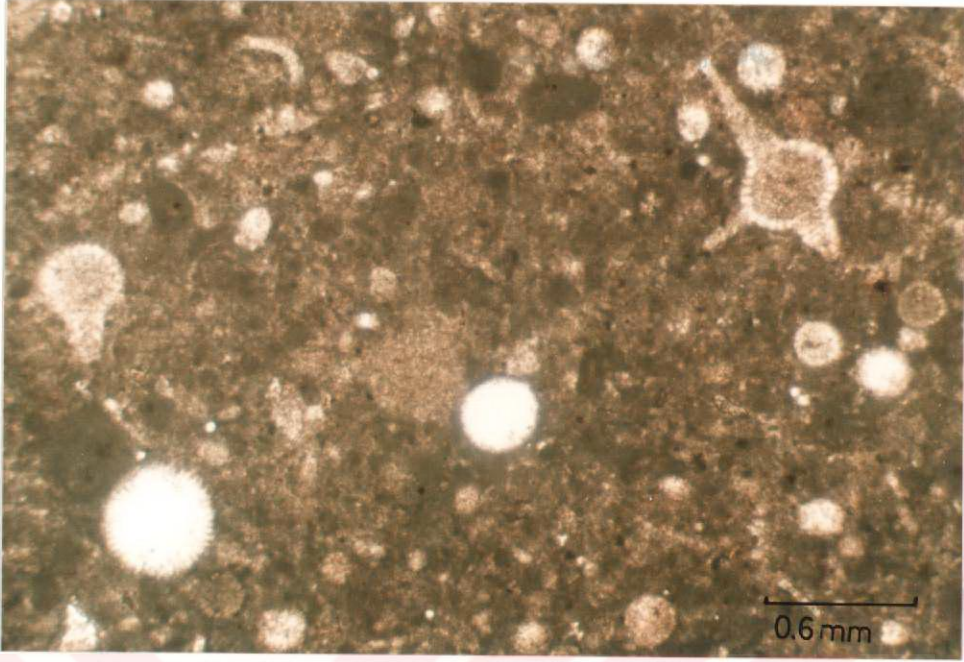


Foto 12.Bilecik formasyonuna ait biyomikritler içerisinde *Radiolaria* spp.'nin görünümü.

Birim en üst seviyelerde krem renkli, ince dokulu bir yapı kazanmaktadır. Mikrofaunayı oluşturan radiolerler ve globigerinidler önemli ölçüde artış göstermektedir. Bilecik formasyonu en üst düzeylerde silis (Foto 13) ve kil yumrulu kireçtaşlarıyla sona ermektedir (Şekil 3,4).

Derbent kireçtaşı olistoliti üzerine açılı uyumsuz olarak oturan Bilecik formasyonunun (Foto 14; Şekil 2) üst sınırı Vezirhan formasyonu ile yine açılı uyumsuzdur. Bilecik formasyonunun kalınlığı bazı çalışmalarda 400m. olarak verilmiştir (Altınlı ve Saner,1971). Çalışma alanında yaptığımız ölçülü stratigrafik kesitlerde ise maksimum 317 m. ile sınırlı kalmıştır.



Foto 13. Bilecik formasyonunun en üst seviyelerini oluşturan silis yumrulu düzeylerin akmakkaya Mevkii'ndeki görünümü.



Foto 14. Keçiyatağı Deresi'nde Bilecik formasyonu'na ait alt seviyelerin güneyden görünümü.



Bilecik formasyonu olarak tanımlamaya çalıştığımız birim daha önceki çalışmalarda değişik yaş konaklarında incelenmiştir (Şekil 5). Örneğin Akıncı (1966), Altınlı ve Gürpınar (1970) birime Orta-Üst Jura yaşını verirken, daha sonra Altınlı ve Yetiş (1972) Bilecik formasyonu'nun tabanındaki oolitelere Alt-Orta Kalloviyen, üst kesime Üst Oksfordiyen-Alt Portlandiyen (Üst Jura), Altınlı (1973) ise Kalloviyen-Alt Portlandiyen (Üst Jura) yaşını vermişlerdir. Ancak çalışma alanından elde edilen; *Globuligerina gr.oxfordiana*, *Paleomiliolina stromosum*, *Protopeneroplis striata*, *Protopeneroplis trachangulata*, *Trocholina alpina*, *Trocholina elongata*, *Neotrocholina valdensis*, “*Canicospirillina*” *basiliensis*, *Nebecularia* sp., *Frondicularia* sp., *Verneullina* sp., *Trocholina* sp., *Neotrocholina* sp., *Ataxophragniidae*, *Lagenidae*, *Textularidae*, *Ophthalmididae* ve *Ostrakod* şeklindeki mikro faunaya ve *Choffatia (Choffatia) transitoria*, *Indosphinctes (Indosphinctes) choffati*, *Sowerbyceras tietzi*, *Holcophylloceras mediterraneum*, *Reineckeia* sp., *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens*, *Perisphinctes (Arisphinctes) pilicatilis*. *Holcophylloceras mediterraneum*, *Lytoceras* sp., *Taramelliceras* sp., *Glochiceras* sp. ve *Euaspidoceras* sp. ammonit faunasına (Foto 15,16) dayanarak birimin çalışma alanında Kalloviyen-Beriazien yaş konağına sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Birim içerisinde belirlenen mikro faunanın bir kısmı ve ammonitler tamamen pelajik bir ortamı ifade etsede ortam genelde sığ platform özelliğindedir. Bu düzeylerden yapılan ince kesit ve asetatlarda ortama çekirdeğinde pelajik foraminifer ve radioler bulunduran pelajik oolitlerin geldiği görülür. Bunlar muhtemelen ortamdaki yükselerek kara ile ilişkisi kesilen blokların üzerinde gelişen oolitlerdir. Zira Altıner ve diğ.(1992) karbonat çökelinin belirgin olarak başladığı Kalloviyen döneminde Bursa-Bilecik yörelerinin pelajik platform çökelleri ile örtüldüğünü belirtmişlerdir. Buradan da anlaşılacağı gibi yörede ortam sığdır. Birimden derlenen ammonitler, aptikus ve belemnit rostromları ile pelajik mikro organizmalar bu çalışmada elde edilen gerilmeli sığ platform çökeltme ortamları ile ilgili bulgulardır. Birim içindeki belemnit rostromları ve aptikusların kalsit bileşiminde oluşu ve ortam şartlarında fosilleşebilmeleri ise, bunların muhtemelen erimeden gömülmeleri ile ilişkilidir.



Foto 15. Bilecik formasyonuna ait Oksfordiyen tabakaları içerisindeki ammonitli seviyelerin Bolatlı Köyü doğusundaki görünümü (muhtemelen *Gregoryceras* sp.)

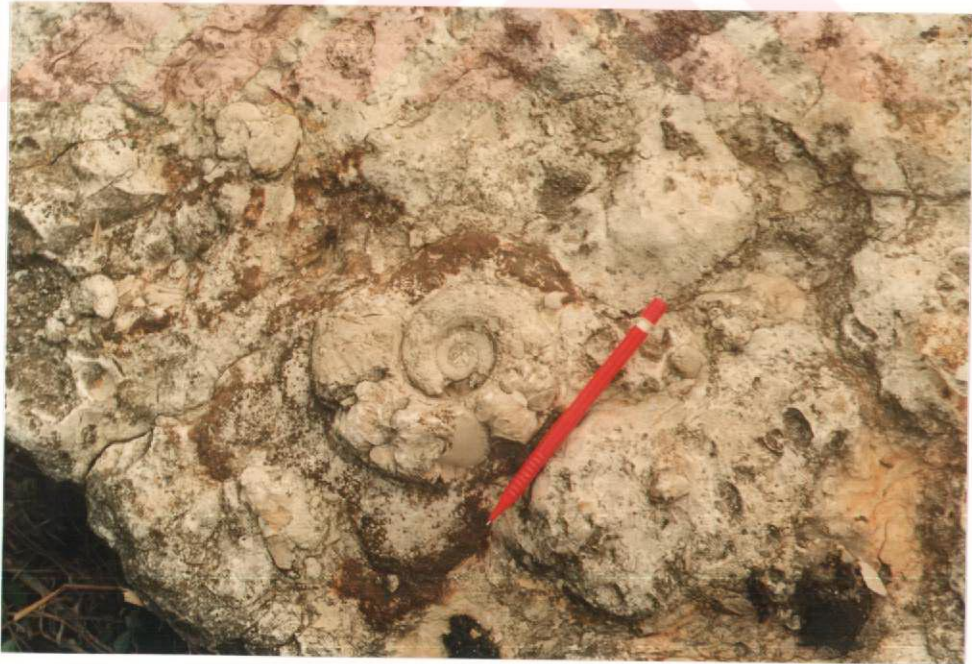


Foto 16. Bilecik formasyonuna ait Oksfordiyen tabakaları içerisinde bir *Lytoceras* sp.'nin görünümü (Bolatlı Köyü doğusundan).

## 2.3.Gölpazarı grubu

İnceleme alanında tüflerle ardışıklı killi karbonatlar ve onlarla yanal düşey geçişli, killi karbonatlı ve genelde pelajik özellikli kırıntılılar bu çalışmada Gölpazarı grubu adı altında incelenecektir. Vezirhan ve Üzümlü formasyonları ile temsil olunan Gölpazarı grubu adlanması ilk defa Eroskay(1965) tarafından kullanılmıştır. Ancak Eroskay(1965) bu grubu bölümlendirmeden kullanmıştır. Daha sonra bu isim Üzümlü ve Vezirhan formasyonlarını kapsayacak şekilde Demirkol (1977) tarafından kullanılmış olup, bu çalışmada da aynı adlama benimsenmiştir. Ancak daha önce yapılmış olan incelemelerde Vezirhan formasyonu üzerine uyumlu olarak Gölpazarı grubunun geldiğine işaret edilmektedir (Eroskay,1965; Altınlı ve Yetiş,1972). Stratigrafik birim adlama ilkeleri ile bağdaşmayan bu durum, daha sonra Demirkol(1977) tarafından düzeltilerek alttaki Vezirhan formasyonu gruba dahil edilirken, Gölpazarı grubu olarak adlandırılan üstteki birim ise Üzümlü formasyonu şeklinde yeniden tanımlanmış ve Gölpazarı grubuna dahil edilmiştir.

### 2.3.1.Vezirhan formasyonu (Kv)

Beyaz, krem ve yeşil renklerdeki tuf ara katkılı killi karbonatlar Eroskay (1965) tarafından en iyi yüzleklerin gözlemlendiği Vezirhan Kasabası'na izafeten Vezirhan formasyonu olarak tanıtılmıştır. Vezirhan formasyonu inceleme alanında topografik olarak alçak alanlarda korunabilmiştir. Haritada kuzey - güney yönünde bir uzanım sunan birim, Büyüksusuz Köyü civarlarından başlayarak Gölpazarı - Vezirhan karayoluna kadar uzanır. Litolojinin dayanımsızlığı ve kolayca aşınabilmesi birimin yüksek morfolojiler oluşturmaya engel olmuştur.

Birim yer yer ince, bazı kesimlerde ise orta - kalın tabakalı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Tuf, killi kireçtaşı ve şeyl ara seviyeleri birim içerisinde dikkati çeker. Genellikle koyu yeşil, beyaz ve krem renk tonlarında izlenen birim ayrışmadan dolayı çoğunlukla gevşek bir görünüm sunmaktadır. Mikroskobik gözlemlerde de kireçtaşlarının çoğunun mikritik dokuda olduğu ve biyomikrit ile intrabiyomikrit kapsadığı gözlenmiştir.

Vezirhan formasyonu Bilecik formasyonu üzerine açılı uyumsuz olarak gelir. Bu uyumsuzlukla ilişkili olarak Jeoloji kesitlerinde de görüldüğü gibi iki birimin



sınırında tabaka konumları birçok yerde birbirinden farklıdır. Vezirhan formasyonu stratigrafik olarak üst sınırı boyunca Miyosen yaşlı Gemiciköy formasyonu ile yine açılı uyumsuzdur.

Vezirhan formasyonu çalışma alanında fazla yüzlek vermediğinden kesin bir kalınlık belirlenememiştir. Ancak arazi gözlemlerimiz birimin inceleme alanı içinde 50 m kadar olduğunu göstermektedir. Altınlı ve Yetiş (1972) Osmaneli-Bayırköy civarında yapmış oldukları çalışmalarında birimin kalınlığının 200 m.'ye kadar ulaştığını belirtmişlerdir.

Vezirhan formasyonu farklı çalışmalarda Üst Kretase içinde farklı yaş konaklarında incelenmiştir. Örneğin Demirkol (1977), bulduğu;

*Globotruncana lapperenti lapperenti* Brotzen

*Globotruncana lapperenti tricarinata* Querau

*Globotruncana lapperenti cf. stuarti* (De Lapperent)

Globotruncanidae ( cf. *Rugoglobigerina sp.*) formlarına göre formasyona Kampaniyen-Meaastrihtiyen yaşını vermiştir. Ürgün (1956) aynı birime Türoniyen - Kampaniyen yaşını verirken (Demirkol, 1977), Altınlı ve Yetiş (1972) ise Vezirhan formasyonuna Senomaniyen - Kampaniyen yaşını vermişlerdir. Bu çalışmada ise alınan numunelerden yapılan ince kesitlerde; *Hedbergella sp.*, *Hedbergella panispira* (Tappan), *Hedbergella trocoidea* (Gondfi) ,*Radiolari spp .ve Globigerinelloides sp.* fosillerden birimin yaşının çalışma alanında Üst Kretase olduğu ortaya konulmuştur.

Çökellerin yeşil-kırmızı, koyu boz rengi, pelajik fosillerin varlığı, mikritik doku ve mikro fasiyesler çökeltmenin derin denizel bir ortamda ve olasılıkla düşük enerjili alt litoral-batiyal zonlarda gerçekleştiğini göstermektedir(Demirkol,1977).

### 2.3.2. Üzümlü formasyonu (Kü)

Bölge genelinde Vezirhan formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olan marn, kireçtaşı, kırıntılı kireçtaşı ve kumtaşlarından oluşan ardışıklı seri Demirkol (1977) tarafından Üzümlü formasyonu şeklinde adlandırılmış olup, bu çalışmada da aynı adlama benimsenmiştir. Çalışma alanının çoğunlukla kuzey kesimini kaplayan birim ayrışmış özelliği ile yumuşak bir morfolojiye sahiptir. Doğuda Bolatlı köyünden başlayarak Büyüksusuz köyüne kadar uzanır. Küçüksusuz köyü ile Kömürocağı Tepe'si birimin güney sınırını oluştururken, birimin kuzey sınırı ise çalışma alanının dışına doğru devam eder. Ayrıca Çakmakkaya Mevkii yakınlarında ve Böceklik Mevkii'nin doğusunda da küçük bir mostra verir (Ek 1).

Boz, sarımsı-boz, krem ve kahvemsî renklerde gözükken birim çoğunlukla kireçtaşı-marn ardışımı şeklindedir. Birim içerisinde yer yer türbiditik çökeltme koşullarını yansıtan ince ve kaba taneli kireçtaşı ve çamurtaşı seviyelerine de rastlanmaktadır. Birim mostraların çok ayrışmadığı kesimlerde orta-ince katmanlanma gösterir. Ancak ayrışmadan dolayı tabaka yüzeylerini belirlemek güçtür. Birim içerisindeki marnların ayrışması birimin tabakalı özelliğinin kaybolduğu izlenimini verir. Çalışma alanı içerisindeki killi kireçtaşı ve marnlar ekseri killi biyomikrit mikrofasiyesleri gösterirken kırıntılı kireçtaşları da genelde kalkarenit, bazen de kalsirudit şeklindedir. Çalışma alanı dışında birimin kırıntılılardan oluşan kesimi içerisindeki kumtaşları çoğunlukla litik kuvarsvake ve litik vake özelliğindedir (Altınlı ve Yetiş,1972). Önceki çalışmacılar tarafından birimin 750-800 m. kadar bir kalınlığa sahip olduğu belirtilmektedir (Altınlı ve Yetiş,1972).

Altınlı ve Saner (1972), belirledikleri *Exogyra overwegi* Von Buch, *Chlamys* cf. *szereimensis* Pethö, *Orbitoides apiculatus* Schlumberger var. *gruenbachensis*, *Orbitoides apiculatus* Schlumberger var. *gruenbachensis* (A) Papp. ve *Pycnodonta vesicularis* Lamarck fosil türlerine göre birime Maastrichtiyen yaşını vermişlerdir. Demirkol (1977) ise, Textularidae, Miliolidae(*Triloculina* sp., *Quinqueloculina* sp.), *Orbitoides* sp.(*apiculatus* grubu), *Orbitoides* sp.(*medius* grubu) fosillerine dayanarak birime Maastrichtiyen yaşını vermiştir.

Çalışma alanının güneyinde Demirkol (1977) tarafından Vezirhan formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olduğu net olarak ortaya konulan Üzümlü formasyonunun uyumlu geçişleri inceleme alanında gözlenememektedir. Çalışma alanında Üzümlü formasyonu alt sınırı boyunca Derbent kireçtaşı ve Bilecik formasyonunu açılı bir uyumsuzlukla örtmektedir (Ek 1; Şekil 2).

#### 2.4. Gemiciköy formasyonu (Tg)

Toprağımsı, beyaz renkli, yer yer çamur aralanmasından oluşan gölsel kireçtaşlarına Gemiciköy formasyonu adını ilk olarak Eroskay (1965) vermiştir. Birim karasal nitelikli olup çalışma alanının güneybatı kesiminde mostra vermektedir.

Yumuşak marn, beyaz gölsel kireçtaşı ve çamur aralanmasından oluşan birim çoğunlukla kırıntılı fosilli, belirsiz tabakalı, ayrışmış toprağımsı görünümlü, killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birim stratigrafik olarak Gölpazarı grubu üzerine açılı bir uyumsuzlukla gelmektedir. Ancak aşınmalar nedeni ile birim, çalışma alanının güneybatı

kesiminde Derbent kireçtaşı olistoliti ve Bilecik formasyonu'nun üzerine açılı uyumsuz olarak gelir.

Altınlı ve Saner (1971) birimin kalınlığının 20 - 150 m arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma alanında ise bu birimin kalınlığı 40-50m. kadardır.

Birimin yaşı Altınlı ve Saner (1971)'e göre Miyosen'dir. (Demirkol, 1977) ise birimin kireçtaşı seviyelerinde bulunduğu;

*Clausilia* sp.

*Physa* sp.

*Tudorella* sp.

*Leucochroopsis* sp. gibi fosillere dayanarak birime Orta Miyosen yaşı vermiştir. İnceleme alanında bu birime yaş verebilecek paleontolojik veri elde edilemediğinden önceki çalışmacıların verdikleri Miyosen yaşı esas alınmıştır.

Birimin kötü tabakalı oluşu, mikrit-dismikrit mikrofasiyesini içermesi, bünyesindeki kil ve çamur üyeleri ile yanal-düşey geçişli olması ve tatlı su fosilleri kapsamı nedeniyle çok derin olmayan bir göl ortamında çökelediği söylenebilir.

## 2.5. Alüvyon (Qal)

Kahverengimsi, toprağımsı özellikte, yuvarlak, köşeli, kum, çakıl boyutlu, tutturulmamış tanelerden oluşur. Çalışma alanının Kurşunlu Ovası kesimi ile Kışladoruğu Sırtı'nın batı kesimlerinde görülür. Engibeli topoğrafya sonucu ileri derecede erozyon ve alüvyon gelişimi vardır. Alüvyal malzemeyi daha yaşlı birimlerden türeyen materyaller oluşturmaktadır. Malzemenin tane boyu vadi ağızlarında iri, aşağı kesimlerinde ise daha incedir. Alüvyonların kalınlığının arazi gözlemlerine dayanarak 10 - 15 m civarında olduğu söylenebilir.

Birim Çalışma alanındaki gelişimini henüz devam ettirdiğinden Kuvaterner-Güncel yaşlıdır.



### 3. PALEONTOLOJİ

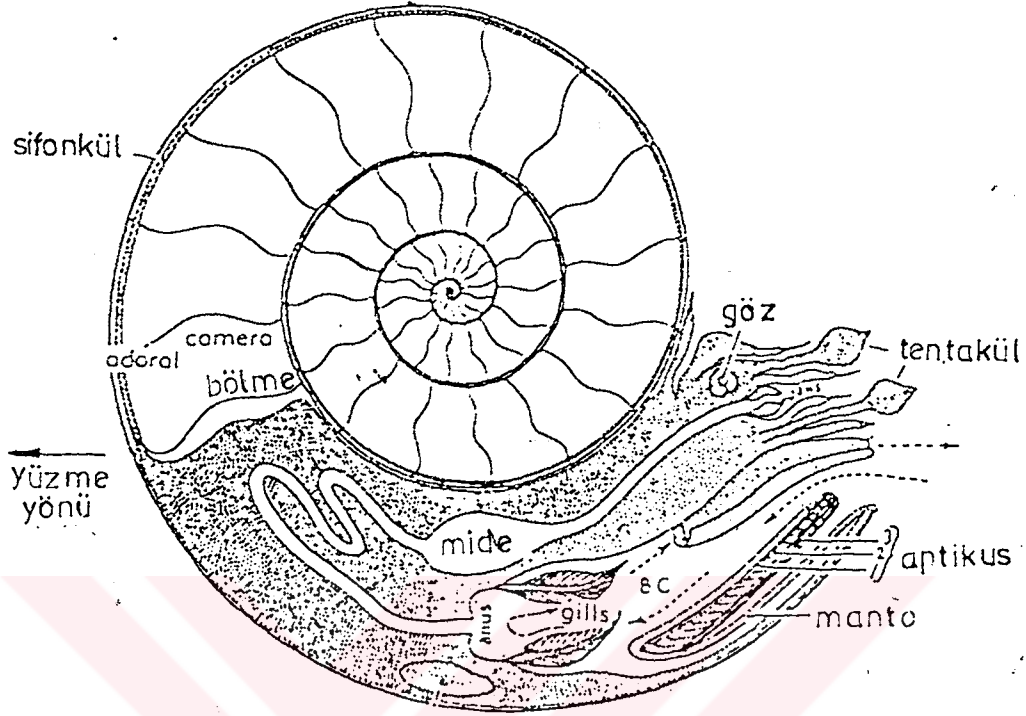
Bu bölümde inceleme alanından derlenen *Aspidoceratidae*, *Lytoceratidae*, *Perisphinctidae*, *Phylloceratidae*, *Reineckidae*, *Oppelidae* ve *Glochiceratidae* familyalarına ait olduğu saptanan örneklerin paleontolojik önemleri ve sistematik sınıflamaları incelenecektir.

Çalışma alanından derlenen örneklerin genel olarak kötü fosilleşmiş örnekler olduğu dikkati çekmektedir. Bu kötü fosilleşme şartları altında derlenen 250 civarındaki ammonit numunesi içerisinde ancak 12 cins ve 7 tür ayırtılmıştır. Buna göre faunanın %40'ını *Sowerbyceras*, %25'ini *Perisphinctes*, %9'unu *Holcophylloceras*, %3'ünü *Glochiceras* ve *Lytoceras*, %3'ünü *Taramelliceras* ve *Euaspidoceras*, %2'sini *Choffatia* ve *Indosphinctes*, %2'sini *Reineckea* cinsleri oluştururken diğer kısmını da belemnit rostromları ve aptikuslar oluşturur. Dogger yüzleklerinden derlenen örnekler genellikle Kalloviyen'e aittir. Malm yüzleklerinden derlenen örnekler ise Oksfordiyen zaman aralığını temsil etmektedir. Yörede Oksfordiyen ve Kalloviyen örnekleri karşılaştırıldığında Kalloviyen ammonitlerinin kavkuları tam olarak dolgulanmayarak kırılıp parçalanmış, yarı veya kısmi dolgu şeklinde fosilleşmişlerdir. Bunların delici organizmalar tarafından yoğun şekilde delgilenmiş olması, çoğunun sadece bir ammonit olarak tanınabilmesi ve türlerin tipik karakterlerinin çoğunu yansıtmayışları kötü fosilleşme koşullarından kaynaklanmış olabilir.

#### 3.1. Ammonoidlerin Genel Özellikleri

Ammonoidea alt sınıfına ait olan ammonitler Jura-Kretase zaman aralığında en bol olarak görülen sefalopodlardandır. Ammonoidler süslü bir kavkıya sahip olup genellikle planispiral sarılımlıdır. Jura-Kretase zaman aralığında yaşamış olan ammonitlerin bir kısmı bir milyon senelik veya daha az bir zaman aralığına karşılık gelen zonları belirlediğinden dolayı stratigraflar için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca dünya çapındaki dağılımlarının oldukça geniş olması ammonoidlerin önemini ortaya koymaktadır.

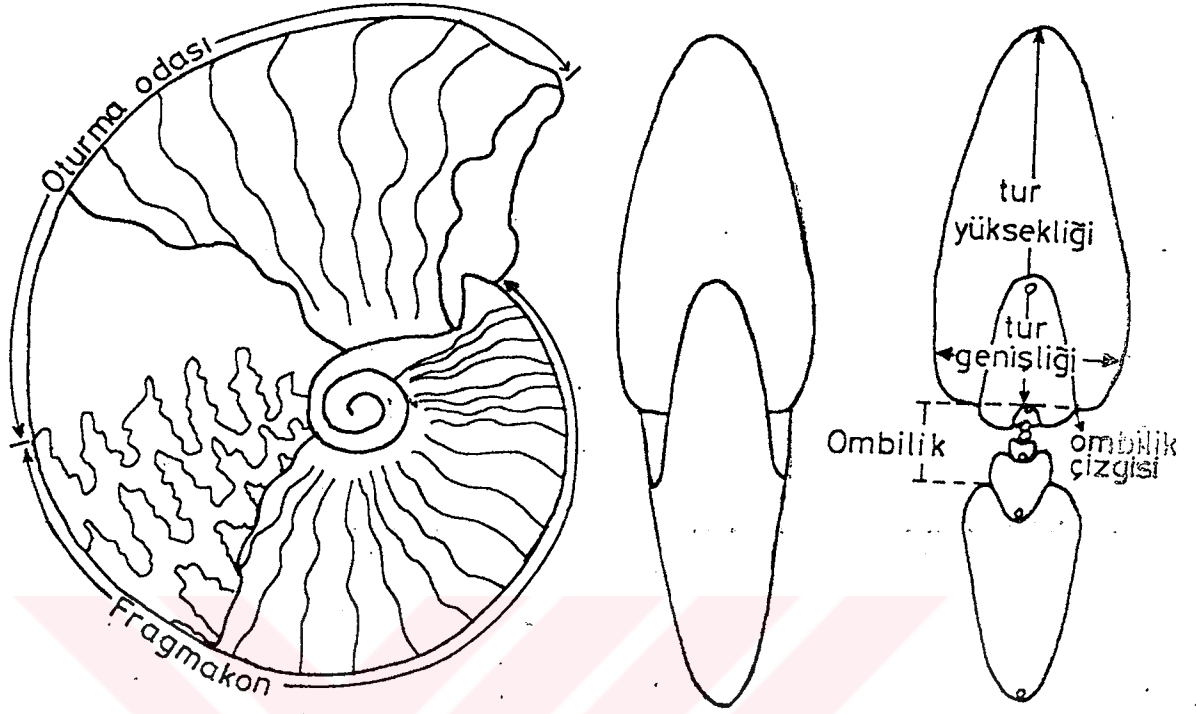
Ammonoid kavkuları heteromorf kavkı yapısına sahip olan cinsler dışında planispiral sarılımlıdır(Şekil 6).



Şekil 6. Bir ammonoidin sarılım düzleminde geçen kesiti.

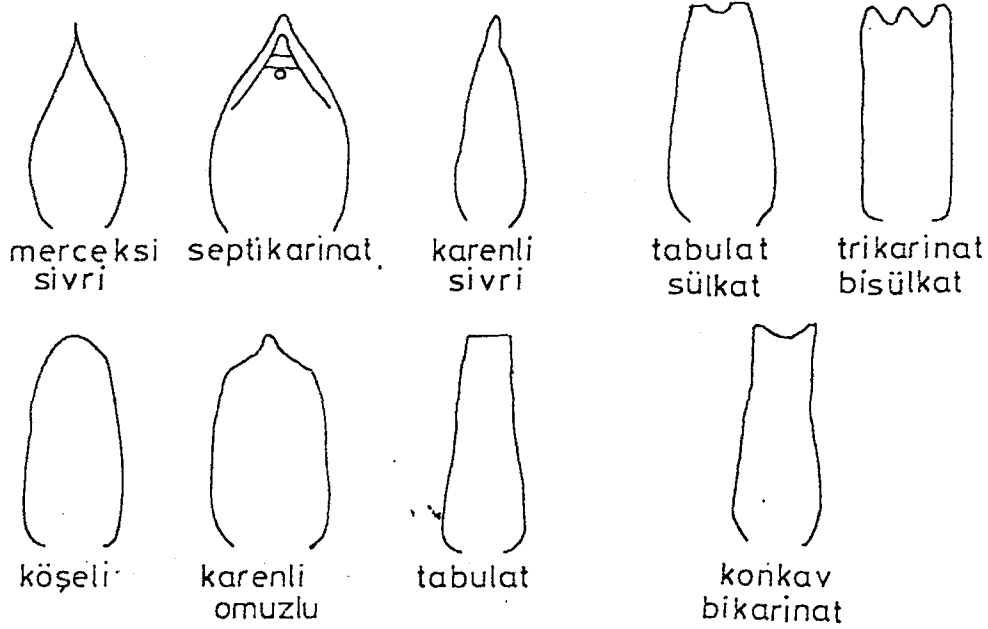
Ammonoidlerde genel olarak kavkı üç bölümden oluşur. Protokonk veya ilk odacık, fragmakon veya odalardan oluşan kavkının bölmeli kesimi ve tek bir geniş odadan oluşan oturma odası ki bu bölüm kavkının en son bölümüdür(Şekil 6.7). Ammonoidlerde kavkı aragonitten oluşurken, oturma odasının önünde bulunan kalsitik levha(Şekil 6) çiğneme aygıtı olup aptikus olarak isimlendirilir. Ammonoidlerde kavkı aragonitik olmasına rağmen bunların sifonkülleri fosfatiktir. Ammonoidlerde kavkı iç ve dış kabuk olmak üzere iki tabakadan oluşur. Bunların iç kabukları dış kabuktan daha incedir. İncelemelerde kavkının kalınlığı sistematik açıdan az da olsa önemlidir. Phylloceratina ve Lytoceratina'da kabuk incedir. Ancak *Lytoceras*'ın bazı türlerinde kabuk diğer ammonit türlerinde olduğu kadar kalındır(Arkell,1957).

Tipik olarak ammonoidlerde protokonk etrafındaki her bir sarılım tur olarak isimlendirilir. Ammonoidlerde kavkının genişleme yönü yüzme yönünü gösterir. Bunların dış kesimi ventral tersi ise dorsal olarak isimlendirilir(Şekil 8)(Arkell,1957).



Şekil 7. Ammonoid morfolojisini gösterir şekil: a) Kavkının dış görünümü ve iç kalıbı b) Önden görünüm. c) Enine kesit.

Protokonktan itibaren oturma odasına kadar uzanan ve bölmeler arası geçişi sağlayan sifonkül aynı zamanda hayvanın su içerisinde alçalıp yükselmesini de sağlamaktadır. Sifonkülün bölmeleri kat ettiği kesimlerde bölme yakaları ileriye dönüktür.

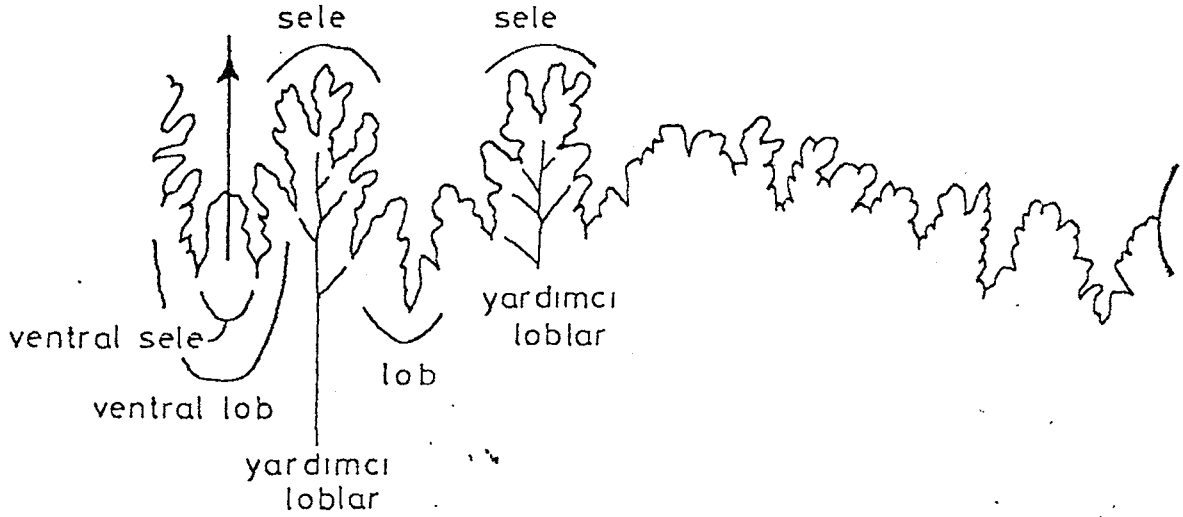


Şekil 8. Ammonoidlerde karın bölgesi tipleri.

Bölme duvarlarının kavki duvarı ile bağlantı yaptığı yerler(sütur çizgisi) ilk ammonoidlerde ve erken gelişim dönemlerinde oldukça basittir. Daha karmaşık türlerin ortaya çıkmasıyla bunlar daha da karmaşıklaşmışlardır. Buna rağmen gelişkin türlerin bazılarında bu basit izleri görmek mümkündür süturlar sistematik tanımlamada önem arz etmektedir(Arkell,1957).

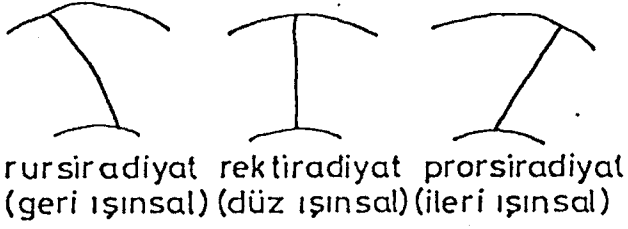
Sütur çizgileri ilk ammonoidlerde oldukça basit olup Permiyen'den itibaren karmaşıklaşmaya başlar . Sütur çizgileri kağıt üzerine aktarılırken ventral bölgenin ortasını belirten bir ok bulunur . Solda bulunan bu okun ucu sarılma yönüne doğrudur . En sağda bulunan eğri çizgi omblik çizgisini belirtir .Sütur çizgilerinin üzerinde ok yönündeki çıkıntılar sele , aşağıya doğru girintiler ise lob olarak isimlendirilir (Şekil 9). Sütur çizgileri taksonomide cins, tür ve familya düzeyindeki sınıflamalarda esas alınır.

Ammonoid kavkuları fosilleşme evresinde aragonitin duraylı olmadığı ortamlarda ya eriyerek yok olur yada kavki erimeden hızlı sedimantasyonla dolgulanır. Bu durumlarda dolgulan kavkının sadece iç kalıbı fosilleşir. Ya da aragonitin yerini kalsitin almasıyla kavkının fosilleşmesi gerçekleşir. Aragonitin duraylı olmadığı ortamlarda kavki dolmadan erime gerçekleşirse yalnızca aptikuslar fosilleşir.

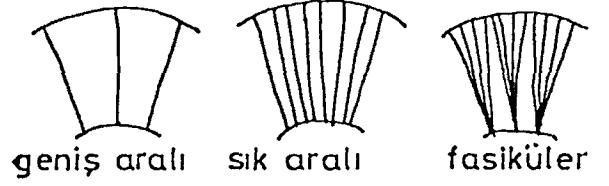


Şekil 9. Ammonoidlerde suture çizgisi ve bunlarla ilgili bazı terimler.

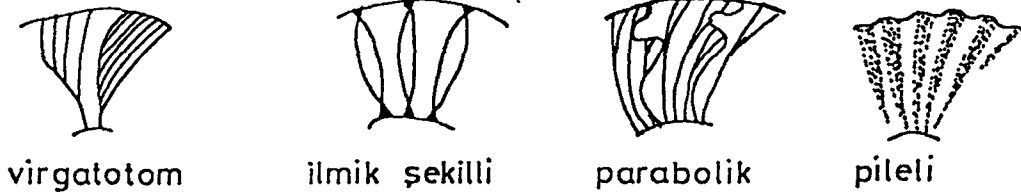
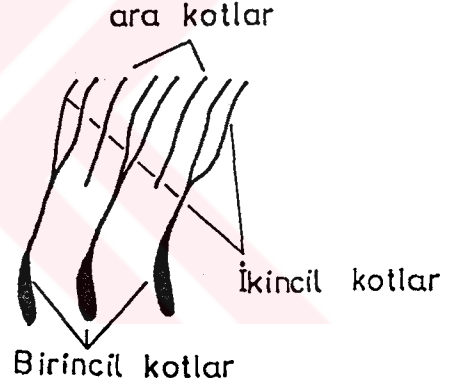
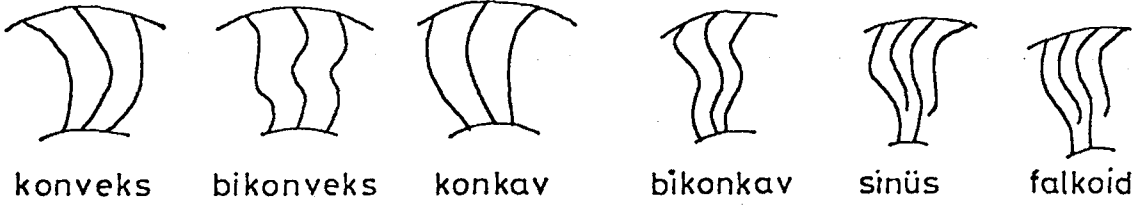
Ammonoidlerin sınıflamasında kullanılan sarılım tipleri ve suture çizgilerinin yanı sıra önem arz eden bir diğer unsur da kavkı süs ve yapılarıdır. Bu süs ve yapılar cins ve tür tayinlerinde oldukça önem arz etmesine rağmen, hayvanın yaşamında da fonksiyonel olarak oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Kavkı direncini arttıran kıvrımlar(kotlar) değişik morfolojilere sahiptir(Şekil 10). Kavkı süs ve yapıları kavkının direncini artırırken aynı zamanda farklı fonksiyonları da gerçekleştirirler. Mesela kavkı üzerindeki klavi, tüberkül ve diken şeklindeki çıkıntılar(Şekil 11) hayvanın hem düşmanlarına karşı korunmasını sağlar, hem de hayvanın tabana indiğinde tabandaki yumuşak sedimentlere batmamasına yardımcı olur(Klinger,1970). Kavkı direncini arttıran bu yapılar aynı zamanda hayvanın su kütlesi içerisinde daha derinlerdeki yüksek basınca karşı dayanımını arttırmaktadır.



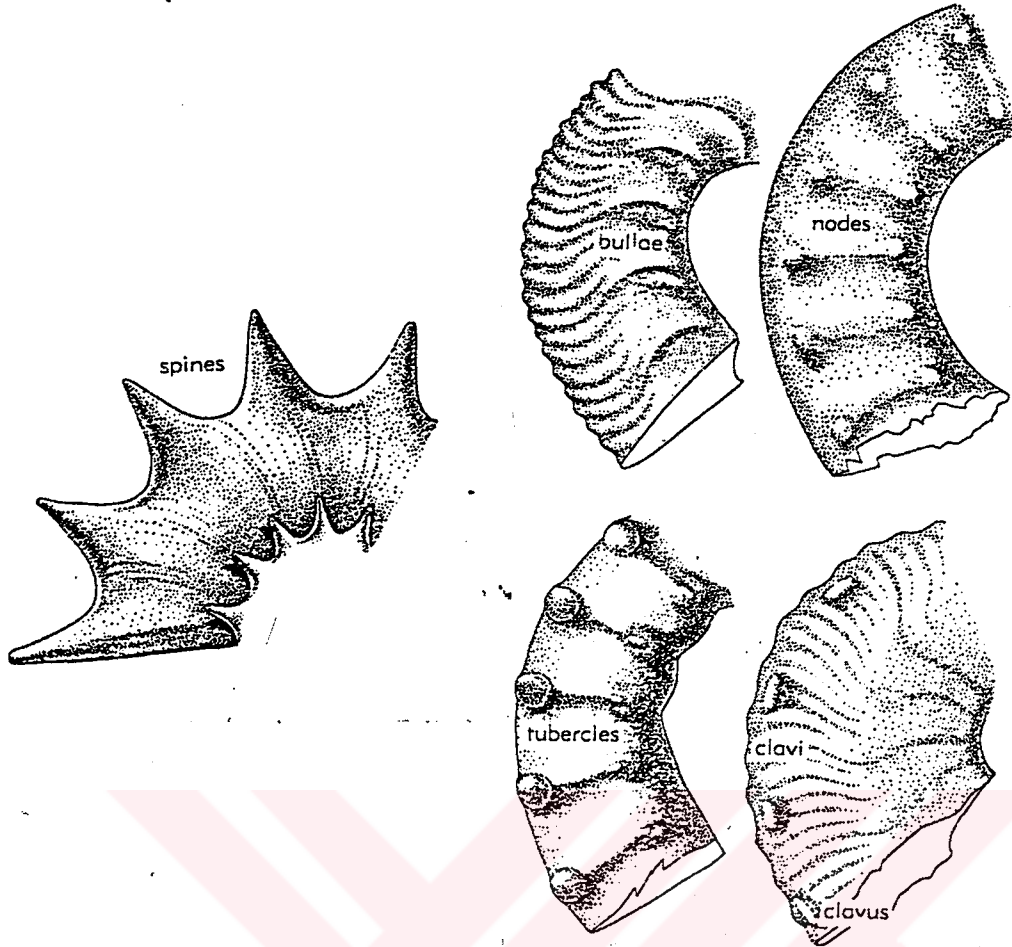
Kot yönü



Kot aralığı



Şekil 10. Ammonoidlerde kot tipleri.



Şekil 11. Ammonoidlerde tüberkül tipleri

### 3.2. ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

Bilecik(Gölpazarı) yöresindeki Orta-Üst Jura tabakalarında ammonitlerin sitematiğini belirlemek amacı ile 250 civarında ammonoid örneği derlenmiştir. Bu örneklerin değerlendirilmesinde suture çizgileri, kavkı süs ve yapıları, bir tür veya cinsin değişkenlik sınırları ve farklı fosilleşme şartlarının neden olduğu benzeşmezlikler gözönünde bulundurulmuştur.

#### 3.2.1. Uygulanan sınıflama

Çalışma alanından derlenen ammonoidlerin ayırtlanmasında Arkell(1957) ve Donovan ve diğ.(1981)'nin sınıflamaları kullanılmıştır. İnceleme alanındaki ammonit cinslerinin çoğunun Arkell(1957)'in sınıflamasındaki yerleri Donovan ve diğ.(1981) tarafından pek fazla değiştirilmemiştir.

Arkell(1957) ve Donovan ve diğ.(1981)'ne göre inceleme alanındaki örneklerin dahil edildikleri cinslerin familyaları ve alt familyaları şu şekilde özetlenebilir: Çalışılan alanda *Perisphinctidae*'nin temsilcileri *Perisphinctes* Waagen, *Indosphinctes*



Spath ve *Choffatia* Siemiradzki cinslerinden oluşmaktadır. Bu cinsler ise Perisphinctidae familyasının Pseudoperisphinctinae ve Perisphinctinae altfamilyasına aittir.

Phylloceratidae familyasının temsilcileri *Holcophylloceras* Spath ve *Sowerbyceras* Parona ve Bonarelli cinsleri olup bunlar Calliphylloceratinae alt familyasına aittirler.

Lytoceratidae familyasına ait sadece *Lytoceras* Sues cinsi bulunabilmiştir. Bu cins ise Lytoceratinae alt familyasına dahil edilmiştir.

Oppeliidae familyasını Taramelliceratinae alt familyasına ait olan *Taramelliceras* Del Campana cinsi ile Glochiceratinae alt familyasına ait olan *Glochiceras* Hyatt cinsleri temsil etmektedir.

Aspidoceratidae familyasının Aspidoceratinae alt familyasına ait *Euaspidoceras* Spath cinsi tanımlanabilmiştir.

Reineckeidae familyasının ise alt familyası olmayıp tanımlanan örnekler bu familya adı altında toplanmıştır. Derlenen ammonit numunelerinden bu familyaya ait *Reineckeia* Bayle cinsine rastlanmıştır.

### 3.2.2. Fosil tanımlamalarında kullanılan terim ve kısaltmalar

Ammonoidlerde tanımlamalarda kullanılan bazı kriterler büyük önem arz etmektedir. Bu kriterlerin bazıları cins ve türlerin sınıflandırılmasında göz önünde bulundurulmuş değişkenlik sınırları ve kavkı oranları şeklinde sıralanabilir. Bir cins veya türün tanımlanmasında o cinse ait kavkı çapı, tur genişliği, tur yüksekliği gibi değerler genellikle (anormal durumlar dışında) kavkının hangi cins veya türün oransal değerinde seyrettiğini diğer kriterlerin de yardımı ile ortaya koyar.

Ammonoidlerde verilen ölçüler ve bu ölçülerde yapılan kısaltmalar aşağıdaki şekilde verilmektedir:

D - Kavkı çapı

U - Omblik çizgisi üzerinde ölçülen omblik çapı(mm).

H - Sarılma düzlemine paralel ölçülen tur yüksekliği(mm).

W - Sarılma düzlemine dik ölçülen tur genişliği(mm).

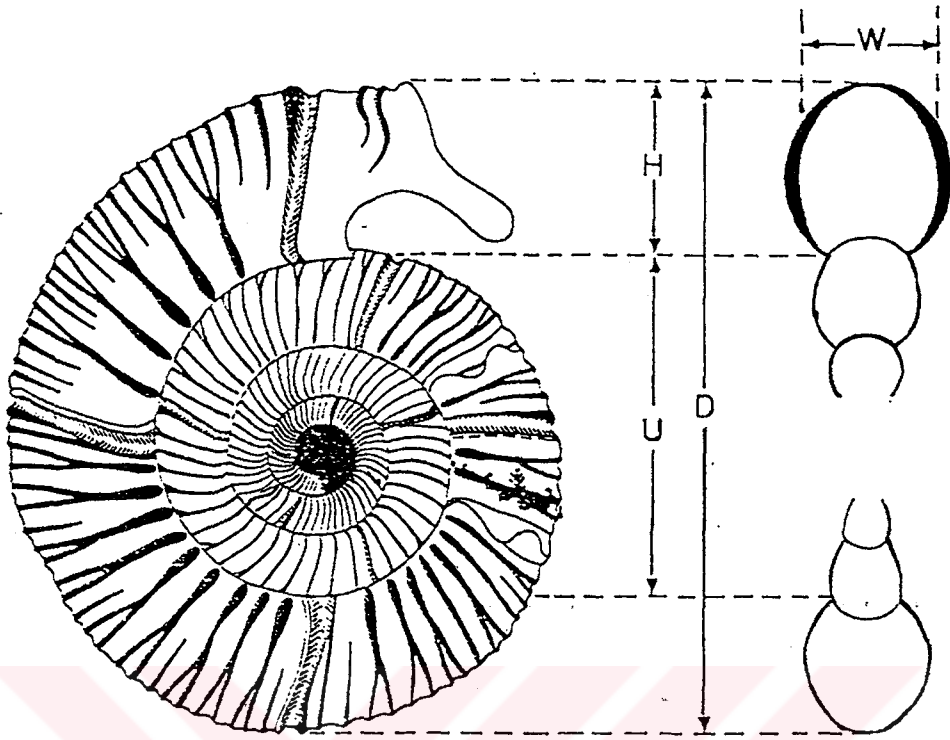
U/D - Görelî omblik(%).

H/D - Görelî yükseklik(%).

W/D - Görelî genişlik.

H/W - Form oranı.





Şekil 12 Bir ammonoid kavkısı ve tur kesiti üzerinde gösterilen bazı parametreler (Mangold, 1970).

### 3.2.3. Ammonoid zonlarının ayırtlanması

Çalışma alanından derlenen ammonitlere dayanılarak yapılabilecek zonal ayırım tanımlanan türlerin yetersizliği nedeniyle yapılamamaktadır. Ancak tayin edilen türlerden *Perisphinctes*(*Arisphinctes*) *plicatilis* ile *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *antecedens* türleri bölgedeki Oksfordiyen tabakaları içerisinde *plicatilis* zonunun varlığını ifade etmektedir.

### 3.2.4. Faunanın Türkiye'deki dağılımı

Bilecik civarında birçok çalışma yapılmasına rağmen ammonitler üzerine yapılan çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Eroskay(1965) Gölpaazarı(Bilecik) civarında yaptığı çalışmada ammonitlerin bir listesini vermiştir:

F15- Kızılgedik Tepe:

*Sowerbyceras tietzi*

*Phylloceras* sp.

*Calliphylloceras disputabile*

*Grossouvria* aff. *variabilis*

*Grossouvria* cf. *steinmani*

*Grossouvria*(*subgrossouvria*) sp.

*Hecticoceras*(*Hecticoceras*) *boginense*

*Hecticoceras*(*Putaeliceras*) aff. *mathayense*

*Lytoceras* sp.

*Lissoceras voutense*

Orta Kalloviyen

F32- Keçiyatağı Deresi:

*Perisphinctes* sp.

*Indosphinctes* aff. *patina*

*Sowerbyceras tietzi*

*Phylloceras* sp.

Alt Kalloviyen

F35-Keçiyatağı Deresi kuzeyi:

*Taramelliceras* cf. *bachianum*

*Taramelliceras argoviyense*

Üst Oksfordiyen

F36-Keçiyatağı Deresi kuzeydoğusu:

*Sowerbyceras tietzi*

*Reineckeia*(*Reineckeites*) *bukowski*

*Reineckeia*( *Reineckeites*) *hungarica*

*Reineckeia*( *Reineckeites*) *plana*

*Hecticoceras*(*Brightia*) *metomphala*

*Grossouvria* cf. *ophiolides*

*Choffatia(Choffatia) transitoria*

*Macrocephalites(Komptocephalites) lamellosus*

Orta Kalloviyen

*Sowerbyceras tietzi*

*Lissoceras voutense*

*Peltoceras cf. erkenbergense*

*Pseudopeltoceras aff. retrorsum*

Üst Kalloviyen

F39-Bolatlı köyü güneydoğusu:

*Sowerbyceras tietzi*

*Grossouvria cf. ophiolides*

Üst Kalloviyen

Çalışma alanımızdaki faunanın temsil ettiği zaman aralığında yaşamış ammonitlere Türkiye'nin çeşitli yerlerinden örnekler verilebilir:

Ankara civarı (Türkunal, 1959):

*Sowerbyceras tortisulcatum* (Balkuyumcu, Yakacık,, Kuttugun, Alacaatlı yöreleri.)

*Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis* (Balkuyumcu yöresi)

*Holcophylloceras mediterraneum* (Yakacık ve Alacaatlı yöresi)

Eskişehir civarı (Türkunal, 1962):

*Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis*

*Sowerbyceras tortisulcatum* (Söğüt yöresi)

Beypazarı-Nallıhan-Bolu civarı(Türkunal, 1962):

*Sowerbyceras tortisulcatum*

*Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis* (Keltepe mevki)

Polatlı civarı(Türkunal, 1962):

*Sowerbyceras tortisulcatum*

*Holcophylloceras mediterraneum*

Aktaş(Gerede) civarı (Alkaya, 1990):

*Perisphinctes(Dichotomosphinctes) cf. antecessens*

*Perisphinctes(Dichotomosphinctes) cf. rotoides*

*Perisphinctes(Arisphinctes) cf. plicatilis*

*Taramelliceras sp.*

*Sowerbyceras sp.*

Soğukçam(Göynük-Bolu) civarı (Alkaya, 1988):

*Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis*

*Holcophylloceras mediterraneum*

*Perisphinctes(Dichotomosphinctes) antecessens*

*Sowerbyceras tortisulcatum*

*Sowerbyceras sp.*

*Lytoceras sp.*

Alacaatlı-Beytepe-Ümitköy(Ankara) alanı:

*Holcophylloceras mediterraneum*

*Sowerbyceras tortisulcatum*

*Taramelliceras(Taramelliceras) cf.trachinotum*

*Perisphinctes(Otosphinctes) siemiradzki*

*Perisphinctes(Dichomosphinctes) antecessens* cinslerini bulmuşlardır.

### 3.2.5. Faunanın yorumu

Bilecik(Gölpazarı) civarından derlenen ammonitlerin genel çoğunluğunu *Sowerbyceras* ve *Perisphinctes* cinsleri oluştururken kalan kısmında *Holcophylloceras*, *Glochiceras*, *Lytoceras*, *Taramelliceras*, *Euaspidoceras*, *Choffatia*, *Indosphinctes* ve *Reineckeia* oluşturur. Çalışma alanından derlenen örneklerle dayanılarak yapılan faunaların ortam yorumları ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır. Bununla birlikte



sahadaki faunanın genel ortamsal yorumları için aşağıda verilen veriler ışığında bir değerlendirme yapılmıştır.

Kalloviyen kırmızı renkli bol ammonitli kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Tabakalardaki kırmızı rengin ortamdaki demiroksitten kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bu seviyenin tabanındaki tam dolgulanamadan fosilleşmiş ammonitlerin varlığı ya sedimantasyonun kavkıyı dolduracak derecede gerçekleşmediğini yada kavkının fazla hasar görmeden hızlı sedimantasyon neticesindeki kısmi dolgulanmasını göstermektedir.

Oksfordiyen'de tabana düşen ammonit kavkuları tamamen dolgulanmıştır. Bunların derlenen fosillerinin geneli iç kalıplar şeklinde korunabilmiştir. Yapılan ince kesit ve asetatlarda Oksfordiyen ammonitlerinin bir kısmının kavkı ve bölme duvarları kavkı dolduktan sonra erimiş; kalan boşluk kalsit tarafından astar kristal gelişimi şeklinde dolgulanmıştır. Ammonitlerin çoğu iç kalıplar şeklinde fosilleşmiş ve aptikuslar ile belemnit rostromları da bunlara eşlik etmiştir.

Kimmericiyen ve Titoniyen zaman aralığına ait ammonit bulunamamıştır. Bu da ya ammonit fosiline rastlanamayışının veya ammonitlerin kavkılarının aragonitin duraysızlaştığı ortam şartlarında yok olduğunun bir neticesidir.

Derlenen ammonitler içerisindeki *Sowerbyceras* cinslerinin son turlarındaki bölmelerin bir öncekine göre geniş olması, boyutlarının küçük oluşu bunların istisnasız juvenil ammonitler olduğunu ortaya koymaktadır. Olgun fertlerin bulunmayışı hakkında yorum yapmak güçtür.

Yöreden derlenen örneklerden kavkılarının iyi fosilleşemedikleri gözlenir. Bunların tanıtman özelliklerinin korunmamış olması veya çok seyrek korunması fosilleşme şartlarının kötü olduğuna işaret olarak düşünülmektedir.

### 3.3. Sistematik Sınıflama

Bu bölümde çalışma alanından derlenen ammonitlerin sistematik sınıflaması yapılmaktadır. Sistematik sınıflamada Phylloceratina ve Lytoceratina için Arkell(1957), Ammonitina için de Donovan ve diğ.(1981)'in sınıflamaları kullanılmıştır.

FİLUM: MOLLUSCA

SINIF : CEPHALOPODA Cuvier,1797

ORDO: Ammonoidae Zittel,1884

ALT ORDO: Lytoceratina Hyatt, 1889

ÜST FAMILYA: Lytoceratacea Neumayr, 1875

FAMILYA: Lytoceratidae Neumayr, 1875

CİNS : *Lytoceras* Seuess, 1865

*Lytoceras* sp.

Levha I, ş.1-2

**Materyal:** Üç adet kötü korunmuş iç kalıp.

**Tanım:** Sarılım evolüt, turkesiti yuvarlak, kötü fosilleşmeden dolayı sütür çizgileri seçilemiyor. Örneklerin iç kalıplar halinde korunmuş olması kavkı üzerindeki kotların izlenmesine engel olmuştur. Bunun sonucu olarak örnekleri tür düzeyinde ayırtlamak mümkün olmamıştır.

### Ölçüler:

No	D	U	H	W	U/D	H/D	W/D	H/W
177	77	37	26	-	4.8	3.3	-	-
	26	18	8	10	6.9	3.0	0.29	0.9
100	22	12	7	8	5.4	3.2	0.36	0.7

**Düşünceler:** Örneklerin kötü fosilleşmeleri tür düzeyinde ayırtlanmalarına izin vermemiştir. Örnekler sadece fragmakon olup oturma odalarına rastlanmamıştır.

**Bulunduğu yer:** Gölpazarı batısı, Bolatlı ve Keçiyatağı Deresi'nde Oksfordiyen'de bulunmuştur. Tüm Avrupa'da Jura'da yaygın olarak bulunur.

ALT ORDO: Phylloceratina Arkell, 1950

ÜST FAMILYA: Phylloceratacea Zittel, 1884

FAMILYA: Phylloceratidae Zittel, 1884

ALT FAMILYA: Calliphylloceratinae Spath, 1927

CİNS : *Holcophylloceras* Spath, 1927

*Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr, 1871)

Levha I, §.3-5., lv.II, §.1.

1870. *Phylloceras zignodianum* d'Orbigny -Zittel, s.40 ,lv.1, §.15;lv.2, §.1

1871b. *Phylloceras mediterraneum* Neumayr, s.340, lv. 17, §. 2-5.

1867-76. *Phylloceras zignodianum* d'Orbigny -Gemmellaro,s.47, lv.9, §.1,2

1877. *Phylloceras mediterraneum* Neum.-Gemmellario, s.182, lv.17, §.2

1927. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.)- Spath, s.58, lv.5, §.1

1960. *Calliphylloceras ( Holcophylloceras) mediterraneum* (Neum.) - Christ, s.60, lv.2, §.5,6

1960. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) - Collignon, lv.137, §.520-522.

1962. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) - Rakus, lv.11, §.1.

1974. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) - Sequeirus, s.7, lv.1, §.3.

1979. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) - Sapunov, s.29, lv.2, §.2.

1989. *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) - Alkaya, s.22, lv.2, §.3.

**Materyal:** Yedi adet iç kalıp. Bunlardan altı tanesi iç kalıp halinde korunmuş fragmakon, bir tanesi ise oturma odası ve fragmakondan oluşmaktadır.

**Tanım:** Sarılım involüt, omblik küçük ve derin, çapa oranı dış turlarda %17-14, iç turlarda ise %27-29'a çıkmaktadır. Tur kesiti yanlardan sıkıştırılmış elipse benzer. Karın dar ve iyi yuvarlanmış. Yanlar hafif dışbükey olup, karın bölgesine doğru yakınsar. İç kalıp üzerinde süsler gözükmez, yalnız kavkının dönemsel olarak kalınlaştığı yerlere karşılık gelen yivler(boğumlar) bulunur. Bu boğumlar sigmoid, linguat veya köşelidir. Turların dış yarısında ince kotlar mevcut olup, bu kotlar iç kalıplar üzerinde çok az belirgindir veya korunmamıştır.

### Ölçüler:

No	D	U	H	W	U/D	H/D	W/D	H/W
186	83	10	39	-	1.25	0.46	-	-
	76	9	36	-	1.18	0.47	-	-
124	89	-	53	-	-	0.59	-	-

**Bulunduğu yer:** Keçiyatağı Deresi ve Bolatlı köyü civarında Kalloviyen ve Oksfordiyen'de bulunmuştur. Avrupa'da yaygın olarak Orta-Üst Jura'da bulunur.

CİNS: *Sowerbyceras* Parona & Bonarelli, 1895

*Sowerbyceras tietzi* Till, 1910

lv.II, ş.2.

1910. *Sowerbyceras Tietzi* Till, s.260, lv.16, ş.12-14.

**Materyal:** İki adet oturma odalı iç kalıp.

**Tanım:** Sarılım involüt, omblik görelî olarak küçük ve çapa oranı %20'dir. Tur kesiti dörtgenimsi, omuzlar dik veya dike yakın, belirgin, karın bölgesi düz veya düze yakın. Sütür çizgisi levha II, şekil 2b'de verilmiştir. Üzerinde sarılım yönüne doğru eğimli boğumlar mevcut.

**Ölçüler:**

No	D	U	H	U/D	H/D	W	W/D	H/W
B21	35	7	16	2	4.6	13	0.37	1.33
52	37	11	17	2.9	4.6	16	0.35	1.06

**Düşünceler:** *Sowerbyceras tietzi* adı altında sadece iki örnek bulunmuştur. Bu örneklerin kavkı şekli, turkesiti ve öne eğik sigmoidal boğumlarından *Sowerbyceras tietzi* olduğu anlaşılmaktadır. *Sowerbyceras tortisulcatum*'dan sigmoidal boğumların zayıflığı ve öne doğru oldukça eğik oluşu ile ayrılır.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı doğusunda Kalloviyen'de bulunmuştur.

*Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbigny, 1849)

lv.II, ş.3.

1849. *Ammonites tortisulcatus* d'Orbigny, s.505, Lv. 189.

1868. *Phylloceras tortisulcatum* d'Orbig.- Gemmellaro, s.49, lv.10, ş.1

1871b. *Phylloceras tortisulcatum* d'Orbig.- Neumayr, s.344, lv.17, ş.10



1951. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Jeannet, s.28, lv.5, §.8,9  
 1960. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Christ, s.61, Lv.2, §.7.  
 1966. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Karvé-Corvinus, s.116, lv.22, §.1a,b  
 1970. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Barbulescu, s.127, lv.6, §.22,23  
 1974. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)-Sequeiros, s.16, lv.1, §.5;lv.2, §.2,3  
 1974. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)-Barbulescu, s.126, lv.34, §.2,3;lv.36, §.7  
 1979. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)-Sapunov, s.35, lv.4, §.2a,b  
 1983. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Tarkowski, lv.1, §.1,5  
 1989. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbig.)- Alkaya, s.23, lv.2, §.3

**Materyal:** Onüç adet oturma odalı, elli altı adet fragmakondan oluşan toplam altmış dokuz adet iç kalıp.

**Tanım:** Sarılım involüt-yarı involüttür. Omblık açık ve derin, omblığın çapa oranı dış turlarda %30'dur. Tur kesiti dörtgenimsi, tur yanları hafif dışbükey olup, düze daha yakındır. Dış turda 3-4 adet sigmoidal boğum sayılmaktadır.

N.no	D	U	U/D	H	H/D	W	W/D	H/W
50	30	9	3	14	4.7	11	3.7	1.27
S20	48	15	3.1	23	4.7	-	-	-
75	44	14	3.2	21	6.6	16	3.6	1.31
112	41	14	3.4	17	4.2	15	3.7	1.14
49	30	9	3	13	4.3	11	3.7	0.9
114	24	6	2.5	10	4.2	9	3.8	1.1
44	29	10	3.4	12	4.1	12	4.1	1.0
76	34	11	3.2	15	4.4	12	3.5	1.3
77	42	10	2.4	20	4.8	17	4.1	1.2
99	18	35	1.9	8	4.4	7	3.9	1.1
111	37	11	3.0	16	4.3	16	4.3	1.0
84	37	10	2.7	16	4.3	14	4.3	1.0
118	50	16	3.2	23	4.6	19	3.8	1.2
55	39	11	2.8	18	4.6	16	4.1	1.1
95	32	7	2.2	14	4.4	13	3.8	1.1

40	32	8	2.5	13	4.1	12	1.5	1.1
88	27	7	2.6	12	4.4	11	1.6	1.1
83	24	7	2.9	11.5	4.8	9	1.3	1.3
13	25	7	2.8	11	4.4	9.5	1.4	1.2
87	25	7	2.8	12	4.8	9	1.3	1.4
1	29	7	2.4	13	4.5	11	1.6	1.2
82	24	7	2.9	11	4.6	10	1.4	1.1
120	25	6	2.4	11	4.4	8	1.3	1.4
90	14	4	2.5	6	4.3	5	1.3	1.2
78	44	10	2.3	21	4.8	16	1.6	1.3
117	32	9	2.8	13	4.1	12	1.3	1.1
5	28	7	2.5	13	4.6	11	1.6	1.2

**Düşünceler:** *Sowerbyceras tortisulcatum* boğumların kuvvetli oluşu ve sigmoidal boğumların öne doğru fazla eğik olmayışı ile *Sowerbyceras tietzi*'den ayrılır.

**Bulunduğu yer:** Keçiyatağı Deresi ve Bolatlı doğusunda Oksfordiyen'de bulunmuştur. Tüm Avrupa'da yaygın olarak bulunur.

ALT ORDO: Ammonitina Hyatt, 1889

ÜST FAMILYA: Haploceratacea Zittel, 1884

FAMILYA: Oppeliidae Douville, 1890

ALT FAMILYA: Taramelliceratinae Spath, 1928

CİNS : *Taramelliceras* Del Campana, 1904

*Taramelliceras* sp.

lv.III, ş.2,4

**Materyal:** Bir adet iç kalıp ve üç adet tur parçası.

**Tanım:** Sarılım involüt, omblik küçük ve sığ, ombliğin dış turlara oranı %12'dir. Turkesiti dikdörtgenimsi. Kotlar omblik kenarından ventral bölgeye doğru dalgalı olarak gelmektedir. Ventral bölgede sarılım yönüne doğru bükülerek ventral bölgeyi geçer. Ventral bölgenin her iki kenarında Klaviler sıralanmıştır. Kotlar ince ve sık aralıklıdır.

**Ölçüler:**

No	D	U	H	W	U/D	H/D	W/D	H/W
61	38	6	17	12	1.78	4.3	3.3	1.3
62	39	7	17	13	1.79	4.3	3.3	1.3

**Düşünceler:** Yukarıda ölçüleri verilen bu örnekler sarılım şekli ve oturma odasının şeklinden dolayı *Taramelliceras minax*'a benzemektedir. Ancak örneklerin türü temsiledecek nitelikleri kesin olmadığından bu seçimi yapmak mümkün değildir.

**Bulunduğu yer:** Keçiyatağı Deresi ve Bolatlı doğusunda Oksfordiyen'de bulunmuştur. *Glochiceras*'ın bulunduğu alanlarda çoğunlukla rastlanmaktadır.

ALT FAMILYA: *Glochiceratinae* Hyatt, 1900

CİNS : *Glochiceras* Hyatt, 1900

*Glochiceras* sp.

lv.III, ş.3.

**Materyal:** Bir adet iç kalıp.

**Tanım:** Kavkı küçük, sarılım yarı evolüttür. Kavkı yassıdır. Oturma odasının bitiminde lappete benzer çıkıntı bulunmakta ancak bunun lappet olup olmadığı anlaşılmamaktadır. Ventral bölgede fosilleşme şartlarından dolayı tüberküller görülememektedir.

**Ölçüler:**

No	D	U	H	W	U/D	H/D	W/D	H/W
193	30	8	13	9	2.6	4.3	0.3	1.44

**Düşünceler:** Örnek *Glochiceras (Lingulaticeras) nudatum*'dan tur yanlarına doğru bükülen kotlar vasıtasıyla ayrılmaktadır.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı Köyü'nde Oksfordiyen'de bulunmuştur. N İsviçre'de ve S Almanya'da Oksfordiyen'de bulunmaktadır.

ÜST FAMILYA: Perisphinctaceae Steinmann, 1890

FAMILYA: Reineckeidae Hyatt, 1900

CİNS : *Reineckeia* Bayle, 1878

*Reineckeia* sp.

lv.III, ş.5-8.

**Materyal:** Dört adet iç kalıp ve dört adet tur parçasından oluşmaktadır.

**Tanım:** Sarılım evölüt, tur kesiti daire ile elips arasındadır. Omblik duvarı yuvarlak, ventral bölge geniş yuvarlak. Primer kotlar kaba ve seyrek. Primer kotların çatallandığı yerde tüberküller bulunmaktadır. Kotlar ventral bölgeyi geçerken bir oluk tarafından kesintiye uğrarlar. Turlar üzerinde boğumlar bulunmaktadır.

**Ölçüler:**

No	D	U	H	W	U/D	H/D	W/D	H/W
X6	38	15	15	14	3.9	3.9	3.6	1.07
	51	-	-	-	-	-	-	-
	34	14	12	-	4.1	3.5	-	-
X7	68	33	21	19	4.8	3.08	2.8	1.1

**Düşünceler:** *Reineckeia* (*Reineckites*) *bukowski*'ye benzer; ancak iyi fosilleşemediği için kesin olarak tanımak zordur.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı doğusunda Kalloviyen'de bulunmuştur. Macaristan'da(Villany), K. Afrika, Madagaskar, Himalaya ve Alaska'da bulunmaktadır.

FAMILYA: Perisphinctidae Steinmann, 1890

ALT FAMILYA:

CİNS : *Indosphinctes* Spath, 1930

*Indosphinctes* (*Indosphinctes*) *choffati* (Parona at Bonarelli)

lv.IV, ş.1.

1892. *Perisphinctes abichi* Neumayr ve Uhlig, s.66, lv.3, ş. 1a,1b,1c.

1897. *P. choffati* n.f. Parona ve Bonarelli, s.142, lv.8, ş.3.

1899. *P. choffati* (Parona ve Bonarelli)- Siemiradzki, s.134.

1911. *P. drevermanni* Till, s.34, lv.6(10), ş.2-3.



non-1911. *P. choffati* (Parona ve Bonarelli)- Till, s31, lv.6, ş.4-5.

non-1915. *P. choffati* (Parona ve Bonarelli)- Loczy, s.158, lv10, ş.7.

1930. *P. caroli* Gemmellaro, Roman, s.180, lv.18, ş.2.

1932. *P. choffati* (Parona ve Bonarelli)- Corroy, s.140, lv26, ş.12-13.

non-1970. *Indosphinctes (Indosphinctes) choffati*(Parona ve Bonarelli)- Mongold, s.92,ş.  
1-2, lv.14.

**Materyal:** Bir adet tur parçası ve bir adet oturma odalı örnek.

**Tanım:** Sarılım evolüt, Kotlar karakteristik olarak omblik bölgesine yakın olarak çatallanır. Sekonder kotlar ince olup genellikle psedovirgatotomdur (üçe çatallanır). Omblik duvarı dik veya dike yakındır. Kotlar ventral bölgeyi geçerken sarılım yönüne doğru bükülürler. Ventral bölgeyi geçerken zayıflar veya silikleşir. Fragmakonun son turunda boğum mevcuttur.

**Ölçüler:**

No	D	U	W	H	U/D	H/D	W/D	H/W
B23	97	42	-	34	4.3	.35	-	-

**Düşünceler:** *I. pseudopatina*'dan kuvvetli birincil kotlar yardımı ile ayrılırlar. *I. errans*'dan süslerin farklılığı ve kuvvetli oluşu ile ayrılır.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı doğusunda Kalloviyen tabakaları içerisinde bulunmuştur.

*Choffatia* Siemiradzki, 1898

*Choffatia (Choffatia) transitoria* Spath, 1931

lv.IV, ş.2, lv.V, ş.1

1924. *Perisphinctes af. jupiter* Steinmann, Roman , s.81, lv.6, ş.1

1931. *Choffatia transitoria* Spath, s.335, lv.60, ş.10a,10b.

1965. *Choffatia transitoria* (Spath)- Cariou, s.537.

1970. *Choffatia (M.Choffatia) sp. aff. transitoria* (Spath)- Mongold, s.144, lv.8, ş.1.

**Materyal:** İki adet iç kalıp.

**Tanım:** Sarılım evolüt, omblik örneklerin birinde derin, diğerinde yassılaştırmadan dolayı sığ görülmektedir. Ancak ikisinde sütur çizgisi aynıdır. Tur kesiti yanlardan basık olup, yanlar düz, karın yuvaraktır. Kotlar ilk turlarda sık olup son turlarda nisbeten

seyrek ve kabadır. Kotlar omblik tarafında bullelere sahip olup, bu bulleler ventral bölgeye doğru kaybolmaktadır. sütür çizgisi lv.V, ş.1'de verilmiştir.

### Ölçüler:

No	D	U	U/D	H	H/D	W	W/D	H/W
B-25	95	40	4.2	29	3.05	-	-	-
B-24	104	47	4.5	32	3.07	-	-	-

**Düşünceler:** Sarılımlı, ölçüleri ve turların üzerindeki bullelerin omblik kesimine yakın olması ile tanımlanmıştır.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı doğusunda Kalloviyen tabakaları içerisinde bulunmuştur.

*Perisphinctes* Waagen. 1869

*Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld, 1914

lv.VII, ş.1-3.

1898. *Perisphinctes plicatilis* Sow.- De Diaz, s.9, lv.3, ş.2

1898. *Perisphinctes cf. plicatilis* Sow.- De Riaz, s.13, lv.4, ş.1

1898. *Perisphinctes tiziani* Opp.- De Riyaz, s.28, lv.12, ş.2

1898. *Perisphinctes tizianiformis* Choffat- De Riyaz, s.29, lv.12, ş.3

1914. *Perisphinctes cf. wartae* Bukows., mutatio *antecedens*, Salfeld, s.239, lv.12, ş.3

1927. *Perisphinctes antecedens* Salf.,- Arkell, s.87

1933. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Arkell, s.376, lv.38

1936. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld, s.65, lv.D, ş.3

1937. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld-Arkell, s.447, 454

1937. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld-Arkell, s.83, lv.14, ş.6

1946. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) sp. indet.*- Arkell, s.130-134

1946. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) tizianiformis* Choffat- Arkell, s.132,134

1953. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Siegfried, s.305, lv.4  
ş.1,2, abb.8

1960. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Callomon, s.188

1966. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Enay, s.470, lv.28, ş.1-4,  
met-şek.138-3,4;139-  
143
1966. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Gygi, lv.3, ş.2
1976. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Sapunov, lv.3, ş1
1984. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Conze ve diğ., s.92, lv.4,  
ş.1
1990. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld- Gygi, lv.5. ş.4

**Materyal:** Bir adet ¼ iç kalıp, bir adet oturma odası , iki adet fragmakon parçası ve fragmakon

**Tanım:** Sarılım evolüt, tur kesiti dörtgenimsi, omblik duvarı düz ve sarp. Primer kotlar ombilik tarafında hafif geriye bükülerek başlar ve omblik kenarından itibaren düzleşir. Kotlar ventral bölgeye çatallanarak girer ve öne doğru hafif bükülerek diğer tarafa geçer. Primer kotlar zayıf olarak başlar ve yanlarda kuvvetlenerek devam eder. Çatallanmadan sonra kotlar tekrar zayıflar. Kot aralıkları fragmakonda sık iken oturma odası üzerinde seyrekleşir.

**Ölçüler:**

No	D	U	W	H	U/D	H/D	W/D	H/W
66	128	59	29	36	4.6	2.8	2.2	0.8

**Bulunduğu yer:** Bolatlı doğusunda Oksfordiyen tabakaları içerisinde bulunmuştur. Plicatilis zonu. Almanya , İspanya ve Bulgaristan'da Oksfordiyen'de bulunmaktadır.

*Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sowerby,1817)

lv.V, ş.2, lv.VI, ş.1-2.

1817. *Ammonites plicatilis* Sowerby, s.149, lv.166.

1904. *Perisphinctes plicatilis* Healey, s.55, lv.9

1935-44. *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sow.)- Arkell, s.145, lv.29, ş.1.

1966. *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sow.)- Enay, s.416-417, lv.19, ş.2

1983. *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sow.)- Tarkowski, s.33,lv.16, ş.1

1984. *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sow.)- Conze, s.193-194, lv.4, ş.5

1989. *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis* (Sow.)- Gygi, s.1586-1587, ş.D

**Materyal:** Üç adet iç kalıp.

**Tanım:** Sarılım evolüt, tur kesiti dörtgenimsi, omblik duvarı dik veya dike yakın. İç turlarda kotlar daha sık ve keskin; dış turlarda kotlar daha seyrek ve zayıftır. Fragmakonda belirli aralıklarla Boğumlar gözükmemektedir. Bu boğumlar kotlardan daha eğik ve sarılım yönüne doğrudur.

**Ölçüler:**

No	D	U	W	H	U/D	H/D	W/D	H/W
3	82	41	36	28	5.0	0.34	0.43	0.77
74	83	38	-	26	4.5	3.1	-	-
72	117	59	-	32	5.0	2.7	-	-

**Düşünceler:** 72 nolu örnek fragmakonun son kısmında bir boğum olması ile *P.(D.) antedens*'i andırmaktadır. Ancak iç turlardaki boğumlardan dolayı farklı olduğu anlaşılmıştır.

**Bulunduğu yer:** Bolatlı köyü ve Keçiyatağı Deresi'nde Oksfordiyen tabakaları içerisinde bulunmuştur. *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antedens* ile hemen hemen aynı yayılıma sahiptir. Almanya, İspanya, Bulgaristan ve N İsviçre'de Oksfordiyen'de bulunmaktadır.

FAMİLYA: Aspidoceratidae Zittel, 1895

CİNS : *Euaspidoceras* Spath, 1931

*Euaspidoceras* sp.

ş.I, Lv.3

**Tanım:** Sarılım evolüt, kuvvetli kotları ve iki sıralı dikenleri bulunmaktadır. İlk turlar üzerindeki kotlar genellikle falkoiddir. Tur kesiti tipik olarak dörtgenimsidir. Ancak



bazı türlerde yassıdan basığa kadar değişebilmektedir. Elimizdeki örnek sadece bir tur parçası olduğundan türünü tayin etmek mümkün olmamıştır.

**Materyal:** Bir adet tur parçası.

**Bulunduğu yer:** Keçiyatağı Deresi.



## 4. JEOLJİ EVRİMİ

Tüm Sakarya zonu boyunca karışık bir şekilde deforme olmuş ve genellikle metamorfizma geçirmiş Jura öncesi bir temel veya orjinal adı ile Karakaya karışığı çok daha az bir deformasyonu kapsayan ve hiç metamorfizma göstermeyen bir Jura - Tersiyer örtüsü, bölgenin jeotektonik açıdan ana bölümlerini oluşturur.

Geç Paleozoyik'ten Triyas'a kadar açık olan çökeltme çanağı Liyas'tan önce kapanmıştır. Çünkü bu birim Sakarya kıtası üzerinde Liyas öncesinde belirgin bir kenet kuşağı oluşturmuş ve birimin güneyinde Liyas'ta Neotetis açılmaya başlamıştır (Yılmaz, 1981). Karakaya'nın Triyas sonlarında kapanması ile havzaya blok şeklinde gelen Üst Permian yaşlı şelf karbonatları düşük dereceli bir metamorfizma geçirerek yükselmişlerdir. Çalışma alanının temelindeki Derbent kireçtaşı olistoliti'de Üst Permian'in şelf karbonatlarından oluşan kireçtaşları olup düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiştir.

Geç Triyas'ta sona eren Karakaya orojeninin harabeleri üzerine Jura tabanında akarsu kökenli konglomera, kaba taneli kumtaşları (Bayırköy formasyonu; Eroskay, 1965) çökmeye başlamıştır (Okay ve diğ., 1990). Ancak burada Okay ve diğ., (1990)'nin bahesttiği kumtaşı ve konglomeralar Alt Jura yaşlı olup daha batıda yüzeylemektedir. Çalışma alanında Erken Jura aşınma ortamı halinde olup, Orta Jura'ya kadar bu özelliğini korumuştur. Orta Jura'dan (Kalloviyen) itibaren aşmalı transgresif olarak başlayan Bilecik formasyonu'nun tabanında gözlenen konglomera, kumtaşı ve demir içerikli kumlu colitik karbonatlar bu transgresyonun neticesidir. Kumtaşları içerisindeki feldispatlar orojenez ile yükselen kara alanlarının hızlı aşındığının bir göstergesidir.

Bilecik formasyonu'nun tabanındaki kumtaşı ve oolitic seviyenin üzerindeki ammonitli tabakalar ortamın derinleştiğini göstermektedir. Jura'da ortamın hareketli olduğu ve blok faylanmaların geliştiği bilinmektedir (Görür ve diğ., 1983). Muhtemelen bu hareketlenmeler neticesinde ortama gelen malzemeler; oointrasparit, intra sparit ve biyoointrasparit özellikte ara seviyelerin oluşmasına neden olurken, bazı kesimlerde pelajik oolitler, pelajik fosil formları ve bentik foraminiferlerin bir arada bulunuşu ortamın hareketli bir ortam olduğunu ve blok faylanmalarla bazı kesimlerin düşüp bazı kesimlerin yükseldiğini göstermektedir. Bilecik formasyonu'nun üst kesimlerinde gözlenen silis ve kil yumrularının varlığı da ortamdaki derin kesimleri ifade etmektedir. Birbirleri ile yanal ve düşey geçişli olan Vezirhan ve Üzümlü formasyonlarının filiş karakterli oluşu havzanın Geç Kretase'de kapanmaya başladığının bir verisidir.

Bilecik formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Gölpaazarı grubu çökellerinin üste doğru çoğunlukla fliš nitelikli bir karakter sunması ve Vezirhan formasyonunun çoğunlukla tüf ara katkılarında oluşması Geç Kretase'de kapanmaya başlayan havza ve bu havza ile bağlantılı olarak gelişen volkanizmanın bir sonucudur. Ancak Vezirhan formasyonu ile Bilecik formasyonu arasındaki uyumsuzluk inceleme alanı dışında Saner(1980)'in "Batıda izlendiği gibi Vezirhan formasyonunun bazı yerlerinin keskin dokanaklı, bazı yerlerinin dereceli geçişle başlaması ve tüflü düzeyler içermesi büyük ölçüde blok faylanmalara bağlıdır." şeklindeki izahı ile açıklanabilir. Geç Kretase'de çoğunlukla pelajik durumdaki bu çökeltme havzasının Kampaniyen'den sonra sığlaşmaya başladığını gösteren çökel dizilerinin varlığı regresif bir istifin gelişimini göstermektedir(Yılmaz ve diğ., 1981). Çalışma alanında Vezirhan formasyonunun geneli ve Üzümlü formasyonunun bir kısmı havza ortamını sergilerken, Üzümlü formasyonunun üst kesimlerindeki çökel istifleri de belki bloklardan birinin sığlaşması neticesinde gelişen istifi nitelenmektedir.

Karasal birimlerin açılı uyumsuzlukla gelmesi regresif dönemde gelişen istifin yörenin yükselerek aşınmasıyla yok olduğunu ve peneplenleştiğini gösterir. Regresyon neticesinde kara haline gelerek peneplenleşen yörenin alçak kesimlerinde sel sularının da ulaştığı alanlarda göl ortamı hüküm sürmüştür. Miyosen'de meydana gelen gölün içerisinde gelişen çökellerin gölsel fosil formları içermesi ortamın karasal bir su ortamı olduğunu belgelemektedir. Bu göl ortamında oluşan Gemiciköy formasyonu içerisindeki çamur seviyeleri de zaman zaman göle ulaşan sel sularının etkisi ile oluşmuştur.

Gelişimi özetlenen birimlerin üzerine açılı uyumsuzlukla gelen alüvyonlar ise Kuvaterner'de yörenin tamamen karasallaştığını göstermektedir. Günümüzde yüksek kesimlerde aşınma, vadi tabanlarında ise alüvyonların birikimi ile jeolojik evrim sürmektedir.

## 5. SONUÇLAR

Kallovien ve Oksfordien'e ait oniki cins ve yedi ammonit türü ayırtlanmış ve ilk kez sistematik düzen içerisinde tanımlanmışlardır. Belirlenen ammonit faunasına göre Gölpazarı (Bilecik) batısında yüzeyleyen Bilecik formasyonunun alt seviyelerinin yaşı Kallovien-Oksfordien olarak ortaya konmuştur.

Bilecik formasyonunun tabanında yer alan ve demirli oolitik seviyenin yan al devamı olduğu kabul edilen Kallovien yaşlı kumtaşları ve konglomeralar da ilk defa incelenerek bunların sığ denizel olduğu belirlenmiştir.

Yörenin 1:25000 ölçekli jeoloji haritası ve jeolojik kesitleri yapılarak litolojik sınırların bir kısmı yeniden düzenlenmiştir.

Çalışma alanının stratigrafisi incelenerek stratigrafik dikme kesiti verilmiştir.

Çalışma alanından sistematik numune alımı gerçekleştirilmiş ve ölçülü stratigrafik kesitleri çizilmiştir.

Yöredeki incelemeler neticesinde yörenin jeolojik evrimi aydınlatılmaya çalışılmıştır.

## 6. DEĞİNİLEN KAYNAKLAR

- ABDÜSSELAMOĞLU, M.Ş., 1959, Almacık dağı ile Mudurnu-Göynük civarının jeolojisi, İ.Ü. Fen Fak. Monografileri, 14.
- AKINCI, Ö., 1966, Bilecik bölgesi kaolin yatakları ve civarının jeolojisi, kaolinlerin seramik özellikleri: MTA Derg., 70, 67-82
- ALKAYA, F., 1988, Soğukçam (Göynük-Bolu) yöresi Üst Kalluviyen-Alt Titoniyen ammonit faunası, H.Ü. 20.yıl sempozyumu bildiri özleri, s.23.
- 1989, Sarıcakaya(Eskişehir), Gerede(Bolu) ve Alacaatlı-Beytepe-Ümitköy(Ankara) yöreleri Üst Jura Ammonit faunası ve stratigrafisi, SÜAF, 89/140, s. 1-57.
- 1990, Aktaş (Gerede) dolayının Alt Kimmericiyen ammonit faunası, 6.Mühendislik haftası Akdeniz Üniversitesi tebliğ özetleri s.10.
- ALTINER, D. ve KOÇYİĞİT, A., 1992, Kuzeybatı Anadolu güneyinin Jura -Erken Kretase'de paleocoğrafik evrimi, Doğa Türk Yerbilimleri dergisi, 1-9.
- ALTINLI, İ.E. GÜRPINAR, O. ve ERŞEN, S., 1970, Erenköy -Deresakanı (Bilecik) alanının jeolojisi, İ.Ü.Fen Fak. Mec., Seri B, C:XXX, s.1-2, s.77-83.
- ALTINLI, İ.E., ve SANER, S., 1971, Bilecik yakın dolayının jeoloji incelemesi, İ.Ü. Fen Fak. Mec. Seri B, C: XXXVI, S. 1-2, S. 8-21.
- ALTINLI, İ.E. ve YETİŞ, C., 1972, Bayırköy- Osmaneli (Bilecik) alanının jeoloji incelemesi, İ.Ü. Fen Fak. Mec., Seri B, C: XXXVII, S.1-2. S. 1-18.
- ALTINLI, İ.E., 1973, Bilecik Jurassığı, 50.Yıl. Yer. Bil. Kong.Teb., s103-112.
- ARKELL, W.J., KUMMEL, B ve WRIGHT, C.W., 1957, Mesozoic Ammonoidea. Treatise on Invertebrate Paleontology, L,R,C, Moore ed., New York, s.L80-L465. s124-558.
- ARNİ, P., 1936, Orta Sakarya Mesozoyik Kalker dağında yapılan boksit araştırmaları, MTA, Rap. No: 908, Ankara.
- BRINKMANN, R., 1971, Kuzeybatı Anadolu'daki Genç Paleozoyik ve Eski Mesozoyik, E.Ü.Fen Fak. S.76, S. 61-72,
- CONZE, R., ERRENST, C., und MENSİNK, H., 1984, Die ammoniten des Ober-Callovium bis Unter-Kimmeridgium in den Northwesntlichen Keltiberischen Ketten, Palaeontographica Abt. A, 183, Tg. 4-6, 162-211.
- DEMİRKOL, C., 1977, Üzümlü-Tuzaklı (Bilecik) dolayının jeolojisi, TJK Bült. C. 20, S.9-16.



- DONOVAN, D.T., CALLOMON, J.H. AND HOWARTH, M.K.,1981, Classification of the Jurassic Ammonitina, House and Senior ed., Sys. Ass. Spec. Vol. 18, s.101-155.
- ENAY, R.,1966, L'Oksfordien dans la Moitié sud du Jura Français Now Arch. Mus. hist.nat. Lyon, 8, 2vol., 624s., 178 fig., 40 lv.
- EROSKAY, S.O., 1965, Paşalar Boğazı-Gölpazarı sahasının jeolojisi, İ.Ü.Fen Fak. Mec. Seri B,C: XXX, S.3-4.
- FISCHER, H and GYĞİ, R., 1989, Numerical and biochronological time scales correlated at the ammonite subzone level; K-Ar, Rb-Sr. ages, and Sr, Nd and Pb sea Water isotopes in an Oxfordien (Late Jurassic) succession of northern Switzerland, Geological Society of America Bull. v. 101, p.1584-1597, 12 Figs., 7 Tab.
- GÖRÜR, N. ŞENGÖR, A.M.C., AKKÖK, R., YILMAZ, Y.,1983,Pontidlerde Neo-etis'in Kuzey kolunun açılmasına ilişkin sedimentolojik veriler, TJK, Bülteni, C. 26, 11-26
- GRANİT, Y ve TİNTANT, H, 1960, Observation preliminares sur le Jurassique de la region de Bilecik, Lab. de Geol., Faculte des sciences, Dijon.
- GYĞİ, R.,1991, Die vertikale Verbreitung der Ammoniten gattungen *Glochiceras*, *Creniceras* und *Bukowskites* im Spaten Jura der Nordschweiz und im angrenzenden Süddeutschland, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B., Nr.179, s.1-41., Taf.1- 8
- KLINGER, H.C.,1970,Speculations on Bouyancy Control and Ecology in some Heteromorf Ammonites, Lethaia, vol.3,pp.329-355,
- KUPFAHL, H.G., 1954, 55/2, 55/4 (Eskişehir), 56/1, 56/3 (Sivrihisar) paftalarının löveleri arasında yapılan jeolojik inceleme hakkında rapor, MTA, Rap. No: 2247,Ankara.
- KURU, F., 1996, Yenipazar Doğusu (Bilecik) Geç Triyas-Kretase çökellerinin stratigrafisi, Türkiye 11. Petrol Kongresi, S. 154-169.
- MANGOLD, C., 1970, Les perisphinctidae du Jura meridional au Bathonien et au Callovian, Documents des laboratoires de Geologie de la Faculte des Sciences de Lyon, No: 41. Fac. 2.
- OKAY, A., SİYAKO, M. ve BURKAN, K.A., 1990, Biga yarımadasının jeolojisi ve Tektonik evrimi, TPJD Bülteni, C. 2/1, S.83-121.
- SANER, S.,1980, Mudurnu-Göynük havzasının Jura ve Sonrası Çökelim Nitelikleriyle Paleocoğrafik Yorumlaması,TJK Bült.,23, 39-52.
- TARKOWSKI, R., 1984, Biostratigraphie ammonitique de l'Oxfordien inferiuer et moyen des environs de crocoie, Geologia, Tom. 9, Zeszyt 2, Warszawa.

- TEKİN, E., 1987, Söğüt (Bilecik) yöresindeki Mesozoyik yaşlı tortul istifinin stratigrafisi ve Sedimantolojik incelemesi, A.Ü., Fen Bil. Ens.Yük.Lisans Tezi(Yayınlanmamış), Ankara.
- TILL,A.,1910,Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villany, Beitr. Palaeont. Geol. Österreich-Ungarns und des. Orients, Vienne. Bd.XXIII, Abt.I, p.175-199.,Abt.II,p.251-272, Pl. XVI-XIX.
- TÜRKÜNAL, M.,1959, Türkiye’de Aammonit Faunası İhtiva Eden Lokaliteler Hakkında: Kısım I, Ankara Bölgesi, MTA Der., No.52, s.68-75.
- 1962, Türkiye’de Aammonit Faunası İhtiva Eden Lokaliteler Hakkında: Kısım II. Kuzey Anadolu Bölgesi ile Bazı Münferit lokaliteler, MTA Der., No.59, s.107-122.
- VAROL, B ve TEKİN, E., 1989, Pelajik oolitlerin elektron mikroskopisi, Bilecik formasyonundan bir örnek, TPJD Bül. C:13, S. 229-235.
- YILMAZ, Y., TÜYSÜZ, O., GÖZÜBOL, A.M., YİĞİTBAŞ, E., 1981, Abant (Bolu)-Dokurcan (Sakarya) arasında Kuzey Anadolu fay zonunun Kuzey ve Güney’inde kalan fay zonunun jeolojik evrimi, İstanbul Yerbilimleri, C.2, Sayı 3-4.



**LEVHALAR**

ÜST SİSTEM		SENZOYİK		MESOZOYİK		LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER
SİSTEM	SERİ	KAT	GRUP	FORMASYON	SİMGE			
TERSIYER KUVATERN	MİYÖSEN			Alüvyon	Qal	10-15	Alüvyon	
				Gemiciköy formasyonu	Tg	35-40	Çamurtaşı arakatlı killi kireçtaşı	
KRETASE	ÜST KRETASE	GÖLPAZARI GRUBU	Üzümlü formasyonu	Kü	750-800	Kumtaşı ve marn arakatlı killi kç.		
			Vezirhan formasyonu	Kv	20-50	Tüf arakatlı, killi kçt ve şeyller	<i>Hedbergella</i> sp. <i>Hedbergella panispin</i> <i>Hedbergella trauodea</i> <i>Rudolphia</i> spp. <i>Globigerinellonides</i> sp.	
			Bilecik formasyonu	JKb	320-500	Tabanda ooliti ve kumlu, yukarıya doğru ince dokulu kireçtaşı	<i>Echinoides</i> , <i>Ataxophragidae</i> , <i>Lagenidae</i> , <i>Textularidae</i> , <i>Ophthalmodidae</i> , <i>Bryozoa</i> , Alg, <i>Lagenidae</i> , <i>Rudolphia</i> spp. <i>Palaemillolina</i> sp., <i>Cornuspira</i> sp., <i>Ostrococha</i> , <i>Tracholina</i> sp., <i>Verniculina</i> sp., <i>Protopenneropsis striata</i> , <i>Tracholina</i> <i>alpina</i> , <i>Koskindaullina socialis</i> , <i>Salpingoparella</i> sp., <i>Neotrocholina</i> sp., <i>Neotrocholina</i> sp., <i>Tracholina</i> <i>obscurensis</i> , <i>Calaxina</i> sp., <i>Tracholina elongata</i> , <i>Ophthalmodium</i> sp., <i>Canicospirillina basellensis</i> , <i>Protopenneropsis trichangulata</i> , <i>Neotrocholina valdensis</i> ,  <i>Sowerbyceres tortulatum</i> , <i>Pertspinctes (Dichatomaspinctes)</i> <i>antecedens</i> <i>Pertspinctes (Artsphinctes) plicatilis</i> , <i>Haleophylloceras mediterraneum</i> , <i>Retneckela</i> sp., <i>Taramellloceras</i> sp., <i>Glochiceras</i> sp., <i>Euaspidoceras</i> sp., <i>I (I) choffii</i> , ( <i>C.</i> ) <i>transitoria</i> <i>Lytoceras</i> sp., <i>Sowerbyceres tletzli</i>	
			Derbent kçt. olistoliti	Pdol	500-500	çt,kt,kumlu ooliti kçt.	<i>Textularia</i> , <i>Neoschwagerina</i> , <i>Coprolites</i> , <i>Rotalidae</i> , <i>Cirroides</i> , Alg	
JURA	ORTA JURA - ALT KRETASE	KALLOVIYEN - BERIAZIYEN						
TRİYA		Karçaya karrışı				?	1. Rekrystalize 2. Spilitik bazalt, grovak ve metamorfik temel	

Şekil 2. Gölpaazarı(Bilecik) dolayının dikme kesiti

STRATİGRAFİ		Gölpazarı dolay İŞÇİOĞLU (1997)	Söğüt Dolay Varol ve Tekin (1989)	Üzümlü Tuzaklı Dolay Demirkol (1977)	
SENOZOYİK	KUVATERNER	Alüvyon		Alüvyon	
	PLİYOSEN			Gemiciköy fm.	
	MİYOSEN	Gemiciköy fm.		Geçitli kçt	
	OLİGOSEN			Kızılçay fm.	
	EOSEN			Üzümlü fm.	
	PALEOSEN			Vezirhan fm.	
MESOZOYİK	KRETASE	Üzümlü fm.		Vezirhan fm.	
		Vezirhan fm.			
	JURA	Bilecik fm.		Bilecik fm.	Bilecik Kireçtaşı
				Bayırköy kmt.	Bayırköy Kmt.
TRİYAS	Karakaya Kanşığı	Bozüyük Metamorfileri			
PALEOZOYİK	PERMİYEN				
	KARBONİFER				

Şekil 5 Çalışma alanında yüzey



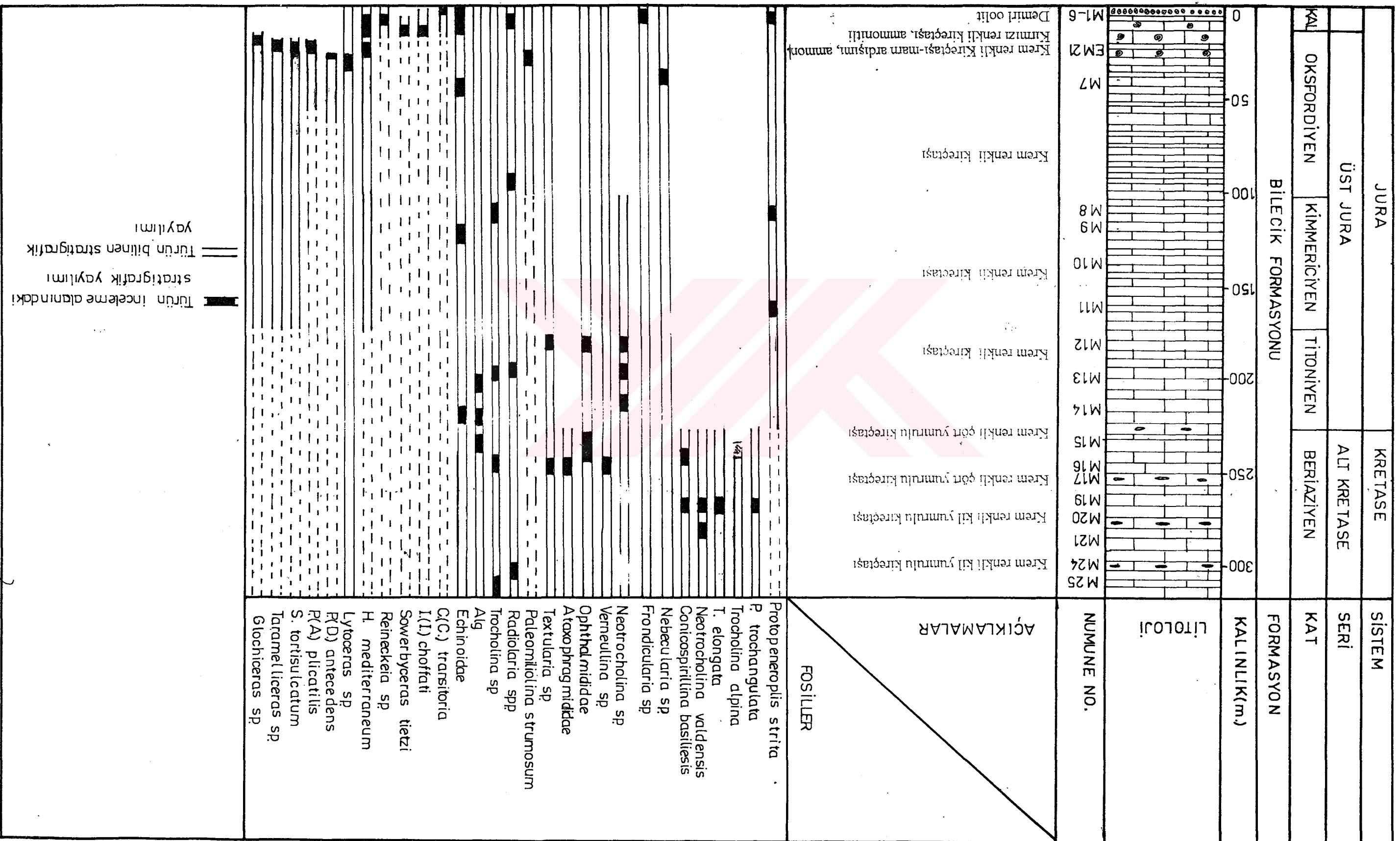
Balpınar T. Dolayı Altınlı (1973)	Bayırköy - Osmaneli Altınlı ve Yetiş (1972)	Erenköy Dolayı Altınlı, Gürpınar ve Erşen (1970)	Paşalar Boğazı - Gölpazarı Erosköy (1965)
Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon
Soğukcam kçt.	Gölpazarı Grubu	Gemiciköy fm.	Gemiciköy fm.
		Vezirhan fm.	Gölpazarı Grubu
			Vezirhan fm.
		Bilecik Kçt.	Bilecik Kçt.
Bayırköy Kmt.	Bayırköy Kmt.	Bayırköy Kmt.	Bayırköy Kmt.
Derbent kçt.			Derbent kçt.

leyn birimlerin korelasyon çizelgesi.

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK(m.)	LİTOLOJİ	NUMUNE NO.	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER
JURA	ÜST JURA	OKSFORDİYEN	BİLECİK FORMASYONU	200		K14		<i>Globuligerina gr. oxfordiana</i>
				150		K13	Krem renkli çört yumrulu kireçtaşı	<i>Spirillina sp.</i>
						K12		<i>Paleomiliolina stromosum</i>
						K11	Krem renkli kireçtaşı	<i>Ammobaculites sp.</i>
						K10	Krem renkli çört yumrulu kireçtaşı	<i>Nebecularia sp.</i>
						K9	Krem renkli çört yumrulu kireçtaşı	<i>Frondicularia sp.</i>
						K8		<i>Radiolaria spp.</i>
						K7	Krem renkli kireçtaşı	<i>Lagenidae</i>
						K6	Krem renkli kireçtaşı	<i>Echinoidea</i>
						A6		<i>Ostrakod</i>
						K5	Krem renkli kireçtaşı	<i>H. mediterraneum</i>
						A5		<i>Lytoceras sp.</i>
						K3,4	Krem renkli Kireçtaşı-marn ardışımı, ammonit	<i>S. tortisulcatum</i>
						A3	Kırmızı renkli kireçtaşı, ammonitli	<i>Tara meliceras sp.</i>
						K2	Kırmızı renkli, çapraz tabakalı kumtaşı	<i>P(A) plicatilis</i>
						A2		<i>Euaspidoceras sp.</i>
						A1		
						K1	Polijenik konglomera	

Şekil 4. Keçiyatağı Deresinden alınan ölçülü stratigrafik kesit.

Şekil 3 Bolatlı yöresinden alınan ölçü stratigrafik kesit.



LEVHA-I

Şekil 1: *Lytoceras* sp.

Yandan görünüş, No:177x1.06

Şekil 2: *Lytoceras* sp.

Yandan görünüş, No: 100x1

Şekil 3: *Holcophylloceras mediterraneum*(Neumayr)

Yandan görünüş, No: 59 x1

Şekil 4: *Holcophylloceras mediterraneum*(Neumayr)

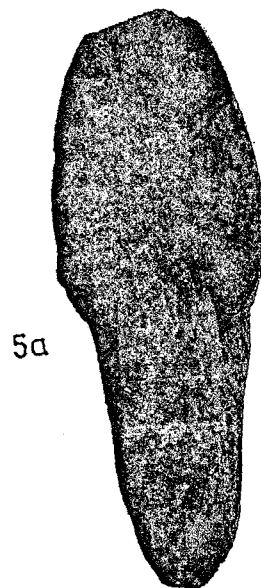
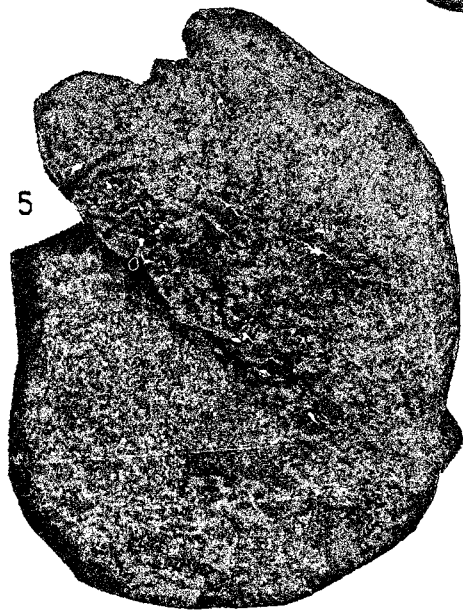
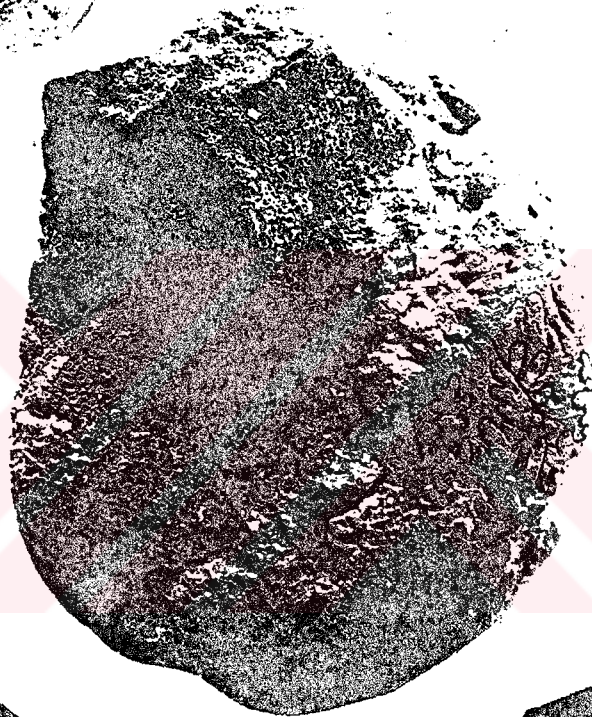
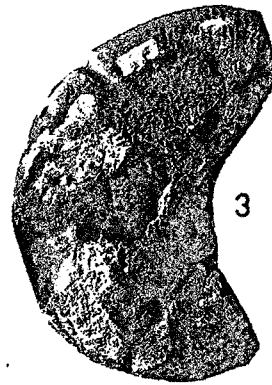
Yandan görünüş, No: 186x1

Şekil 5: *Holcophylloceras mediterraneum*(Neumayr)

a: Yandan görünüş, No: B20x1

b: Önden görünüş







## LEVHA-II

Ŧekil 1: *Holcophylloceras mediterraneum*(Neumayr)

a: Yandan görünüş, No: 124x1

b: Karın görünüşü, x1

c: Sütur çizgisi

Ŧekil 2: *Sowerbyceras tietzi* Till

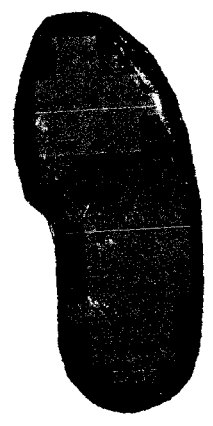
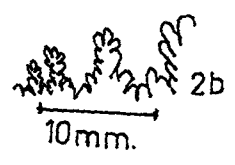
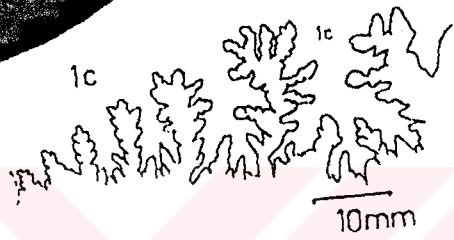
a: Yandan görünüş, No: 52x1

b: Sütur çizgisi

Ŧekil 3: *Sowerbyceras tortisulcatum* Till

a: Yandan görünüş, No: S20x1

b: Karın görünüşü, x1



LEVHA-III

Şekil 1: *Euaspidoceras* sp.

Yandan görünüm.

Şekil 2: *Taramelliceras* sp.

a: Yandan görünüm x1

b: Sütur çizgisix1

Şekil 3: *Glochiceras* sp.

a: Yandan görünüm No: 193x1

b: Karın görünümü x1

Şekil 4: *Taramelliceras* sp.

a: Yandan görünüm No.61x1

b: Karın görünümüx1

Şekil 5: *Reineckeia* sp.

Yandan görünümx1

Şekil 6: *Reineckeia* sp.

a: Yandan görünümx1

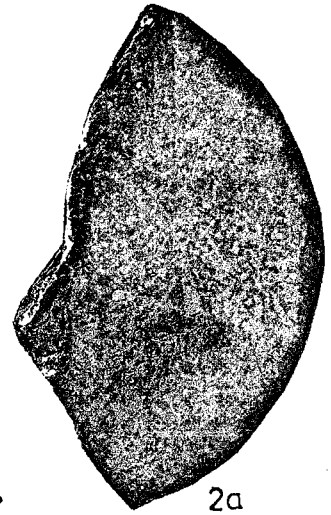
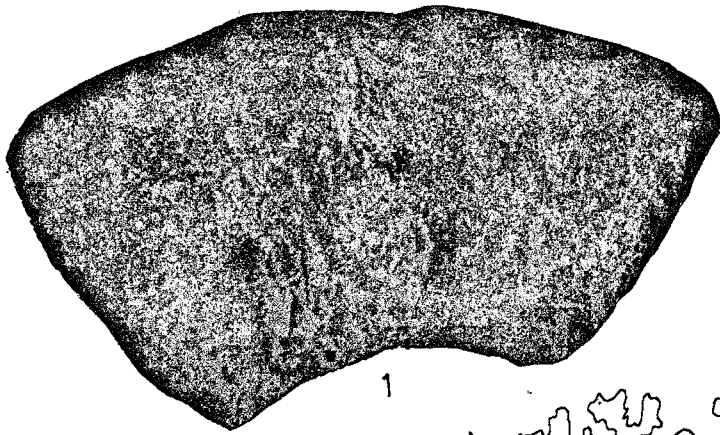
b: Önden görünüşx1

Şekil 7: *Reineckeia* sp.

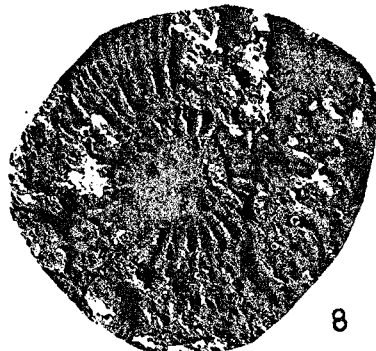
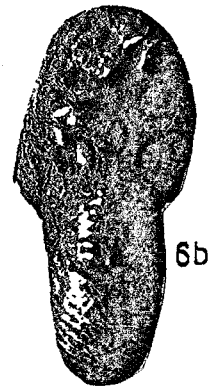
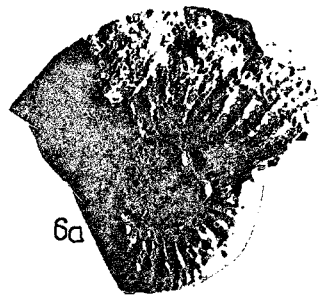
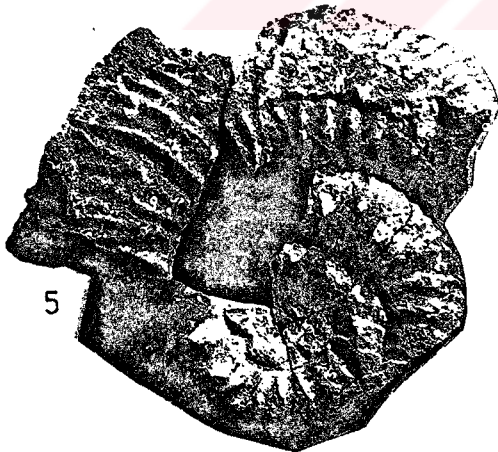
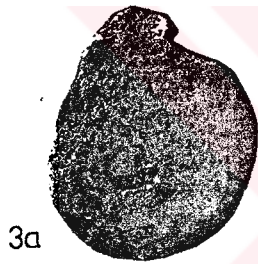
Karından görünüşx1

Şekil 8: *Reineckeia* sp.

Yandan görünümx1



10 mm.



LEVHA-IV

Şekil 1: *Indosphinctes(Indosphinctes) choffati* (Parona at Bonarelli)

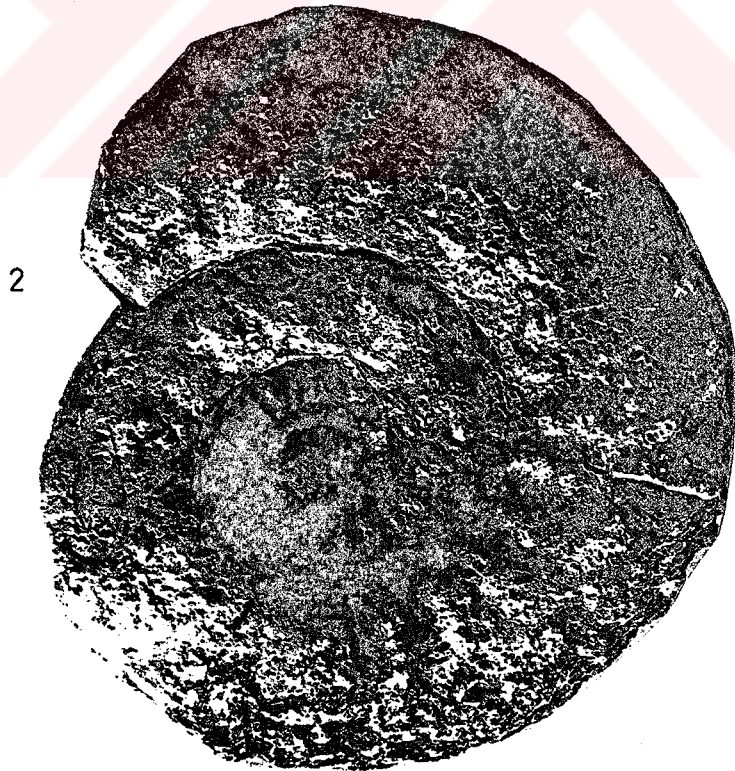
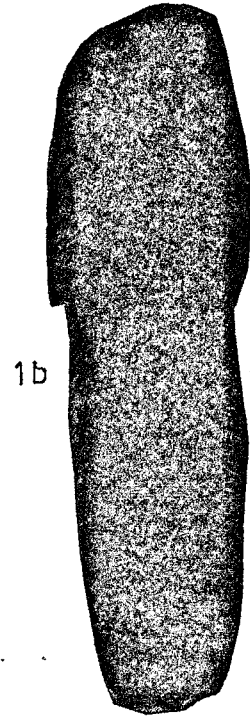
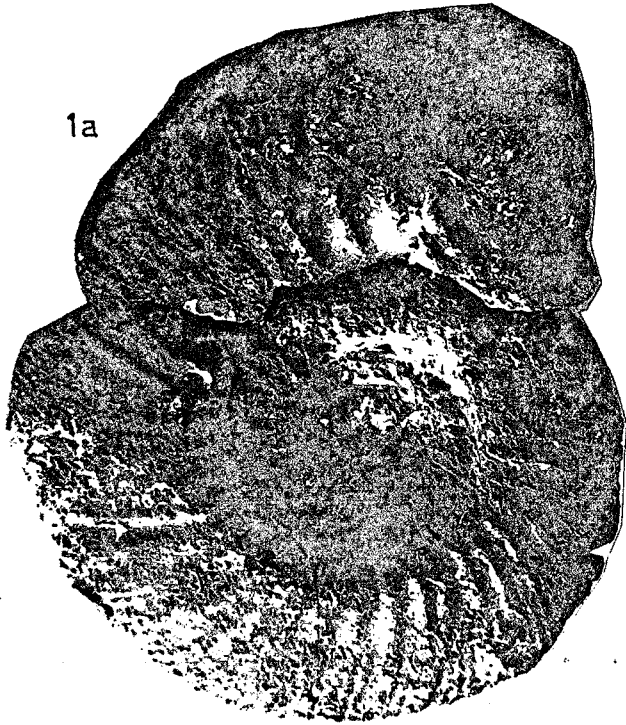
a: Yandan görünüm No: B23x1

b: Önden görünüşx1

Şekil 2: *Choffatia(Choffatia) transitoria* Spath

Yandan görünüm No: B24x1





LEVHA-V

Şekil 1: *Choffatia(Choffatia) transitoria* Spath

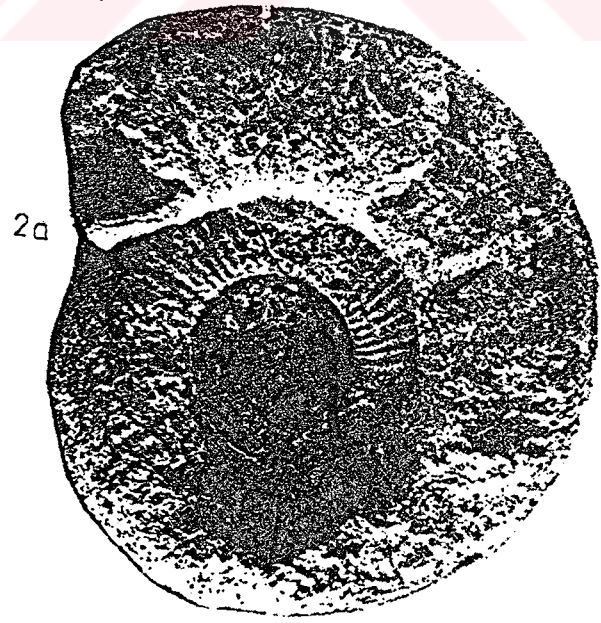
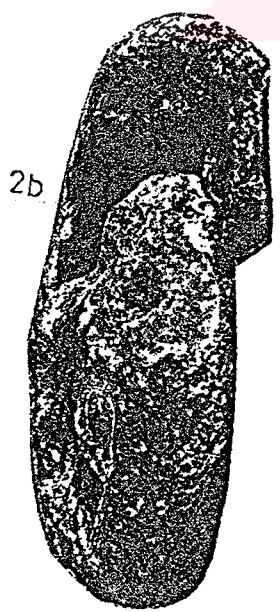
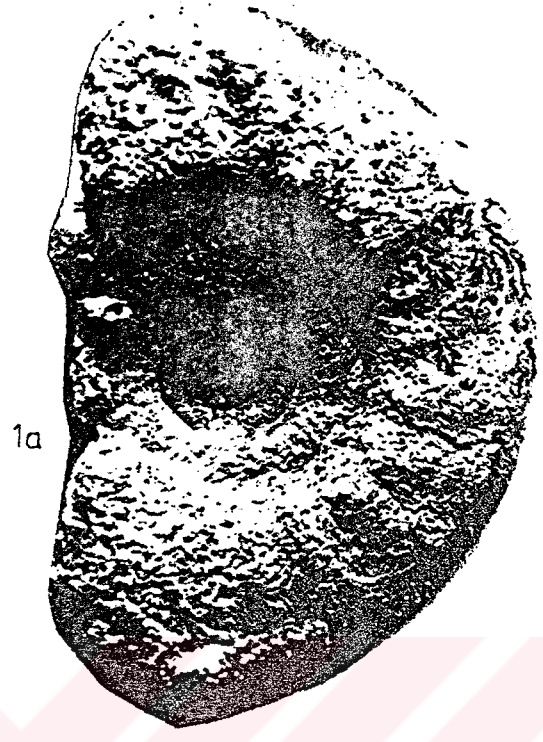
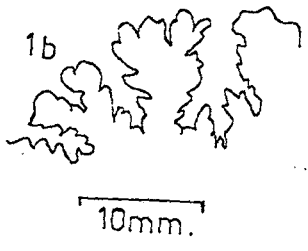
a: Yandan görünüm No: B25x1

b: Sütur çizgisi x1

Şekil 2: *Perisphinctes(Arisphinctes) pilicatilis* Sowerby

a: Yandan görünüm No: 3x1

b: Önden görünüş x1



LEVHA-VI

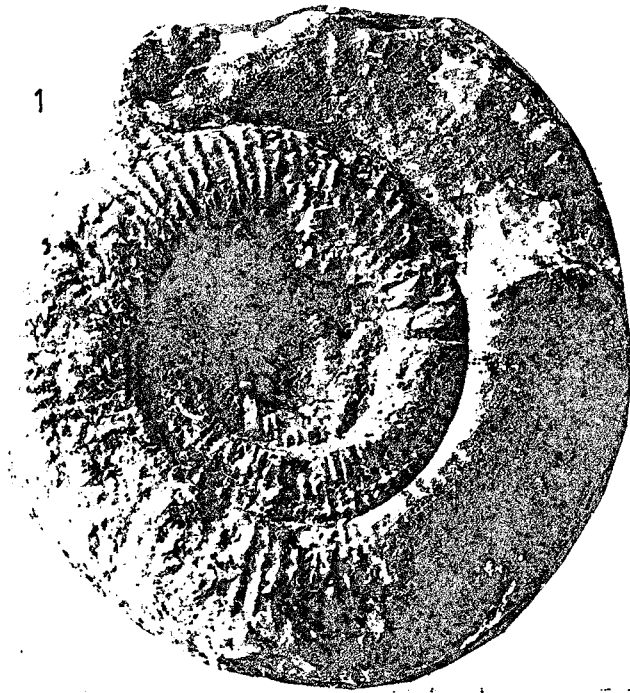
Şekil 1: *Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis* Sowerby

Yandan görünüm No: 74x1

Şekil 2: *Perisphinctes(Arisphinctes) plicatilis* Sowerby

Yandan görünüm No: 72x1





1952  
1953



LEVHA-VII

Şekil 1: *Perisphinctes(Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld

Yandan görünüm No: 66x1

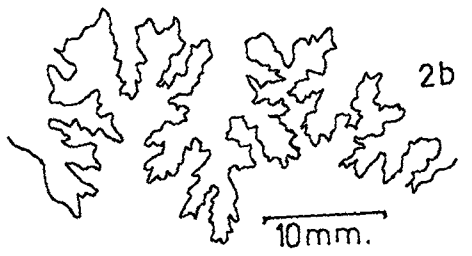
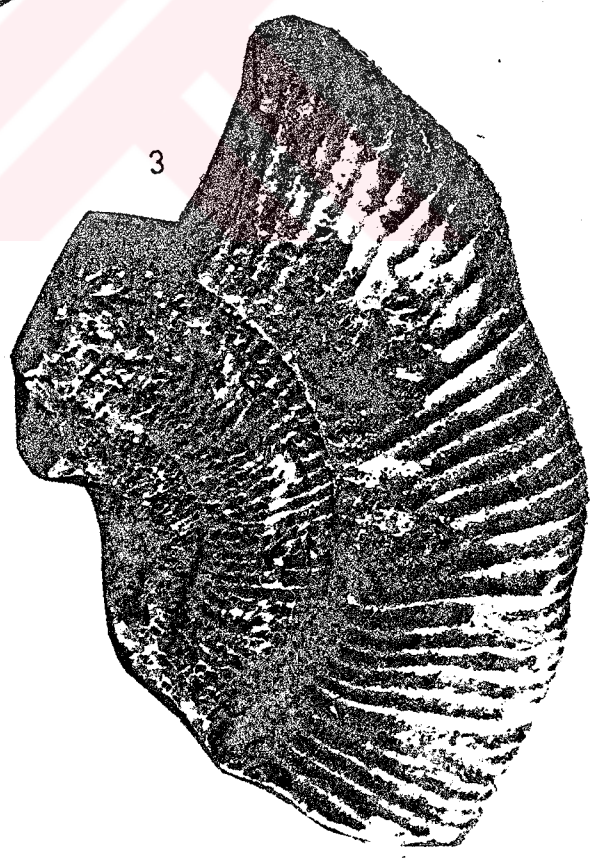
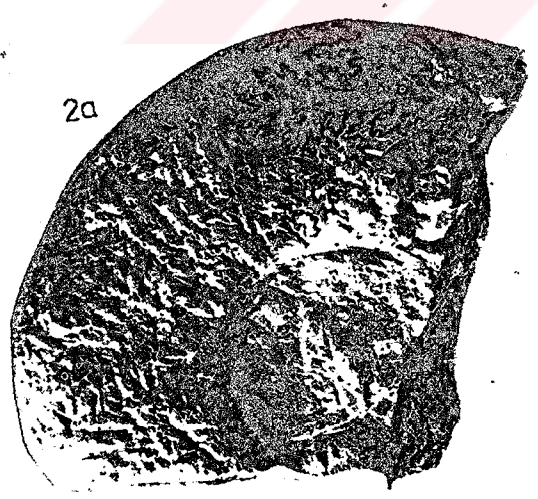
Şekil 2: *Perisphinctes(Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld

a: Yandan görünüm No.154x1

b: Sütur çizgisi x1

Şekil 3: *Perisphinctes(Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld

Yandan görünüm No:126x1

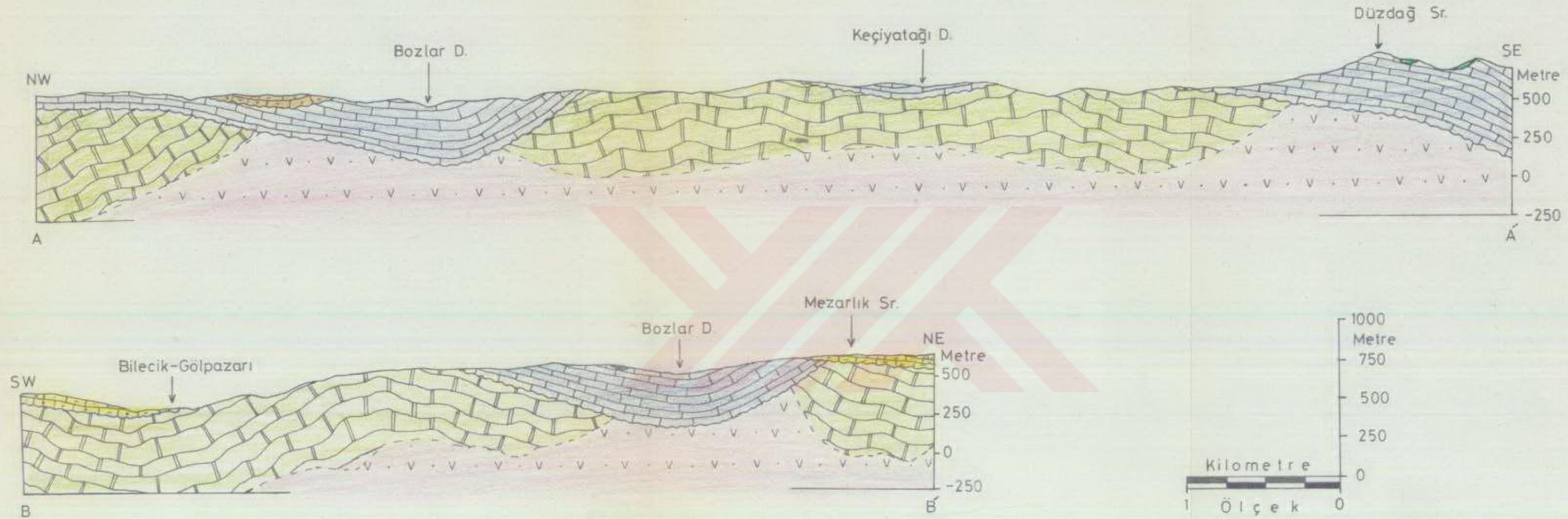


TRAKIA ENKÖRÖR  
MUSEUM



## GÖLPAZARI (BİLECİK) BATISININ JEOLojİ KESİTLERİ

Ahmet İŞÇİOĞLU, 1997



S İ M G E L E R



Alüvyon

-KUVATERNER - GÜNCEL



Üzümlü formasyonu



Vezirhan formasyonu

} ÜST KRETASE



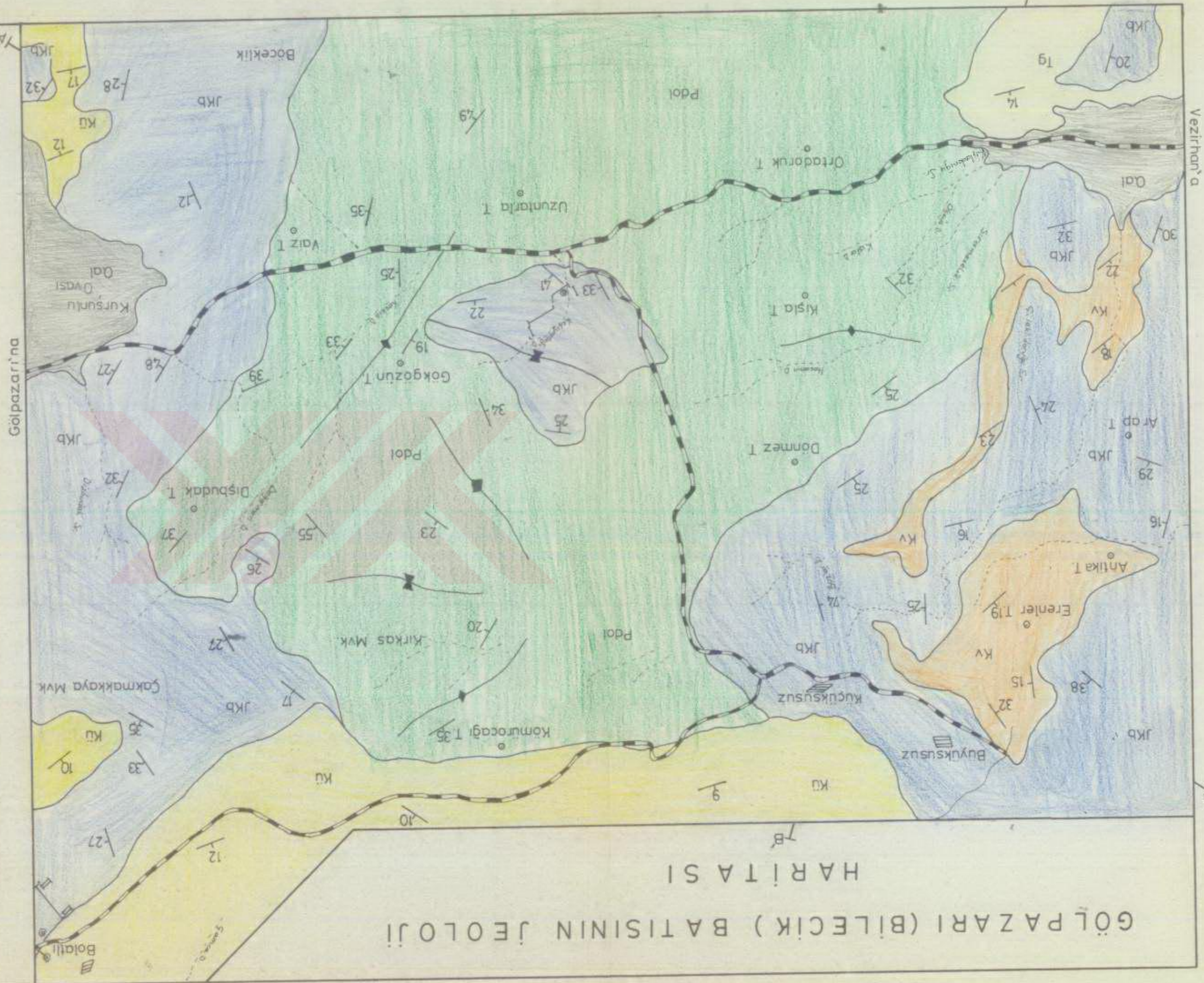
Bilecik formasyonu - KALLOVİYEN - BERİAZİYEN

} ÜST  
TRİYAS  
Derbent kireçtaşı distoliti (PERMIYEN)  
Karakaya kırıği

Gemiciköy formasyonu - MİYOSEN

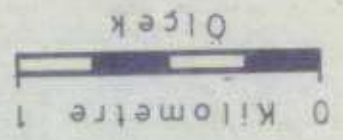


# GÖLPAZARI (BİLECİK) BATISININ JEOLUJİ HARİTASI



## SİMGELER

- Tabaka doğrultu ve eğimi
- Formasyon sınırı
- Antiklinal ve senklinal eksenli
- Jeolojik kesit doğrultusu
- Ölçü kesit doğrultusu
- Ammonit lokalitesi
- Alıyön
- Gemiciköy formasyonu - MIYÖSEN
- Gölpazarı grubu
- Üzümlü formasyonu - ÜST KRETASE
- Vezirhan formasyonu - KALLOVİYEN - BERIAZİYEN
- Bilecik formasyonu - ÜST PERMIYEN
- Derbent kireçtaşı olistoliti



Ahmet İŞÇİOĞLU, 1997

EK-1

T.C. YERLİ İŞLER BAKANLIĞI  
MİLLÎ HARİTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ