

## ÖZET

### LÂDİK-DESTEK VE NİKSAR-ERBAA YÖRELERİNİN ÜST MESOZOYİK-TERSİYER STRATİGRAFİSİ

SELMA RAHMAN

Yüksek Lisans Tezi

Cumhuriyet Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Nazire Özgen ERDEM

Bu çalışmada Orta Pontidlerde yer alan Niksar-Erbaa ve Destek-Lâdik yörelerinde yüzeylenen Jura-Kretase yaşlı karbonatlı birimlerin stratigrafik ve paleontolojik özellikleri irdelenmiştir. Mikropaleontolojik veriler, sedimantolojik, petrografik ve genel jeolojik verilerle desteklenmiştir.

Üst Jura-Alt Kretase yaşlı, titonik fasiyeste gelişmiş, Radiolaria'lı biyomikrit ve Calpionel'li biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri sunan kayaçların içerdikleri Calpionel'ler saptanarak dört adet Calpionel biyozonu saptanmış ve Jura-Kretase yaş ayrımı net olarak yapılabilmektedir. Elde edilen stratigrafik bulgular, yöre stratigrafisine katkıda bulunabilmek amacıyla yörede daha önce yapılmış çalışmalarla deneştirilerek sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Niksar, Erbaa, Destek, Lâdik, Amasya, Calpionellia Stratigrafisi, Jura-Kretase, Paleontoloji.

## ABSTRACT

### THE UPPER MESOZOIC-TERTIARY STRATIGRAPHY OF LÂDİK-DESTEK AND NİKSAR-ERBAA REGION

SELMA RAHMAN

MSc Thesis

Cumhuriyet University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Nazire Özgen ERDEM

In this study stratigraphic and paleontologic features of Jurassic-Cretaceous units with carbonate are examined in the Niksar-Erbaa and Destek-Ladik region in the Central Pontides. Micropaleontological data are supported with sedimentologic, petrographic and general geologic data.

Upper Jurassic-Lower Cretaceous unit is developed Tithonic facies and represented by biomicritic-biofacies with radiolaria and calpionella. Calpionel contents are described of this unit. Four calpionel biozones are determined. Jurassic-Cretaceous boundary is clearly observed. The stratigraphic data described are correlated with former studies to contribute region's stratigraphy.

Key Words: Niksar, Erbaa, Destek, Ladik, Amasya, Calpionella Stratigraphy, Jurassic-Cretaceous, Paleontology.

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Çalışma Alanının Coğrafik Konumu

Çalışma, Niksar-Erbaa yörelerini kapsayan Tokat G 37 d1, d2, d3, d4, c1, c2, c3, c4 1/25.000 ölçekli paftaları ile Ladik-Destek yörelerini kapsayan Tokat G 36 a1, a2, a3, a4 1/25.000 ölçekli paftalarının belirli kesimlerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

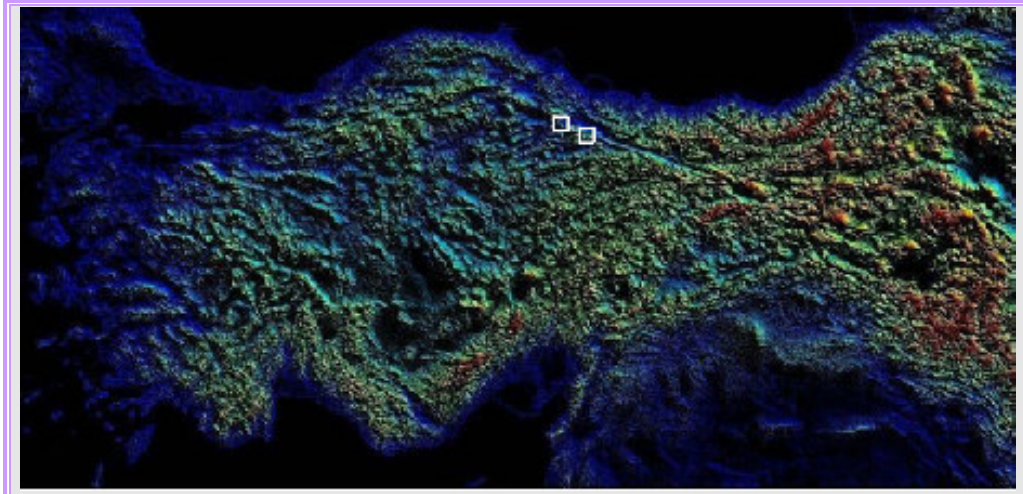
Bölgede Orta Karadeniz Bölgesi iklimiyle, İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş iklimi görülür. Kışlar genellikle ılık ve yağışlı, yazlar sıcak geçer.

Bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 450 m olup, İç Anadolu'nun kuzeyinde yaklaşık doğu-batı doğrultusunda uzanan Kelkit Vadisinin genişlediği ova ve bu ovanın batı uzantısında Orta Karadeniz bölgesinde, Kelkit ve Tozanlı çaylarının birleşerek Yeşilirmak (İris) adını aldığı alan üzerinde yer alır. Kuzeydeki Canik Dağları ve Akdağ ile sınırlanmış olan bölge akarsular bakımından oldukça zengin olup bölge arazisini Kelkit Çayı ve bu çayın irili ufaklı kolları sular. Kelkit ve Tozanlı Çayları ile Yeşilırmağın yer aldığı bölge alüvyonlar ve bereketli topraklarla kaplıdır.

Tarım arazisi bakımından elverişli bir yapıya sahip olan bölgenin %43'ü orman ve fundalıklarla, %18'si çayır ve meralarla kaplıdır. Bölge topraklarının %32'si ekilip dikilirken, yalnızca %7 si tarıma elverişli değildir.

Bölgenin kuzeyindeki yüksek kesimlerinde kayın, çam, gürgen, ladin; alçak düzlüklerde kavak ve söğüt; ovada otsu bitkiler; vadiler de ise meyvelikler bitki örtüsünü oluştururlar.

Dağ ve ormanlarda yaşayan başlıca av hayvanları sansar, tavşan, kurt, tilki, vaşak, ayı ve domuzdur. Kuş türleri içinde ise keklik, yaban ördeği ve bıldırcın önemli yer tutar. (www. Niksar.com.tr)



Şekil 1. Çalışma alanının Türkiye rölyef haritasındaki yeri.



Şekil 2. İnceleme alanının yer buldu haritası.

## 1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Pontid Tektonik Kuşağı (Ketin, 1966) içerisinde yer alan Niksar-Erbaa, Ladik-Destek yöresi civarında yüzeyleyen Jura-Kretase yaşlı birimler üzerinde yapılan detay stratigrafik çalışmalarda elde edilen verileri daha önce yöre ve yakın civarında yapılmış çalışma sonuçlarıyla da karşılaştırarak yöre stratigrafisine katkı koymak amaçlanmıştır.



Bu amaç doğrultusunda paleontolojik çalışmalar, Jura-Kretase sınırındaki katların ayrılmasında diğer fosil gruplarından daha duraylı olan Calpioneller üzerinde yoğunlaştırılmıştır.

Farklı lokasyonlarda yapılan bu çalışmada birimlerin tektono-stratigrafik konumları göz önünde bulundurularak, ayrıntılı litolojik, paleontolojik ve sedimantolojik özellikleri ortaya konularak yorumlanmış ve bölge stratigrafisine katkı koymaya çalışılmıştır.

## **2. YÖNTEM ve TEKNİKLER**

Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisan Tezi olarak yapılan ve Amasya yöresinde 3, Tokat yöresinde 2 olmak üzere, 5 ayrı lokasyonda gerçekleştirilen bu çalışma; öncel çalışmalar, arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ile büro çalışmaları olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

### **2.1. Öncel Çalışmalar**

Orta ve Doğu Pontidler'de yapılmış çok sayıdaki jeolojik çalışma derlenerek incelenmiş, amaca uygun olan lokasyonlar belirlenmiştir.

### **2.2. Arazi Çalışmaları**

Tokat ve Amasya civarında gerçekleştirilen bu çalışma; Tokat G 37 d1, d2, d2, d3, d4, c1, c2, c3, c4 1/25.000 ölçekli paftaları ile Ladik-Destek İlçelerini kapsayan Tokat G 36 a1, a2, a3, a4 1/25.000 ölçekli paftalarında gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarında 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar, jeolog pusulası, çelik şerit metre, çekiç, lup, örnek torbası, fotoğraf makinesi, arazi defteri gibi gerekli malzemeler kullanılmıştır.

Bu çalışma kapsamında yapılan arazi çalışmaları, 2005–2006 yaz dönemleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarından önce, çalışma alanı ve çevresinde daha önce yapılan çalışmalar derlenerek incelenmiş ve arazi hakkında bir ön bilgi edinilmiştir. Arazi aşamasında, inceleme alanında daha önceden yapılmış çalışmalardan da yararlanarak haritalama çalışmaları yapılmış ve çalışma alanından,

alınacak ölçülü stratigrafik kesit yerleri belirlenmiştir. Bu kesit yerleri belirlenirken, kesit alınacak yerdeki birimlerin tektonik konumları detaylı olarak incelenmiştir.

Ölçülü stratigrafik kesit alımı sırasında, örnek alımı, tabakalanma doğrultusuna dik olarak yürütülmüştür.

Ölçülü stratigrafik kesit alınırken, genellikle pusula-şeritmetre yöntemi kullanılmış ve yamaç eğimi, tabaka doğrultu ve eğimleri ile yüzlek genişlikleri ölçülmüş ve arazi defterine not edilmiştir. Bu işlem değerlerin değiştiği tüm yerlerde tekrar edilmiştir.

Yapılan bu çalışmalarda, toplam 5 ölçülü stratigrafik kesit ve çok sayıda noktasal örnek alınmıştır. Örnek alımı sırasında bilinen örnek alım metodları titizlikle uygulanmıştır. Sert dokulu kayaçlardan ortalama 10x10 cm boyutunda örnekler alınmış ve alınan bu örneklerin yüzeyine örnek numarası yazılmıştır. Ayrıca örneğin konulduğu torba içerisine de örnek numarasının yazılı olduğu bir etiket konulmuştur. Yumuşak dokulu kayaçlardan ise, örnekleme doğrultuya dik olarak açılan oluklardan ve olabildiğince yüzeye çok yakın olmayan derinliklerden alınmış ve örnek torbaları etiketlenmiştir.

### **2.3. Laboratuvar Çalışmaları**

Laboratuvar çalışmaları, örneklerin mikroskopik incelemeye hazır hale getirilmesi ve mikroskopik incelemesi aşamalarını kapsamaktadır.

Araziden derlenen örneklerden, Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi ince kesit laboratuvarında ince kesit yaptırılmıştır. Elde edilen ince kesitlerin mikroskopik incelemelerinde, örneklerin paleontolojik sedimantolojik ve mikro-biyofasiyes özellikleri detaylı olarak incelenmiştir.

#### **2.3.1. Fosil fotoğraflarının çekimi ve levhaların hazırlanması**

Fosil fotoğrafı çekilecek olan kesitler belirlenerek fotoğraf ataçmanı olan alttan aydınlatmalı polarizan mikroskop tablasına yerleştirilmiş ve kesit numarası kaydedilmiştir. Daha sonra ölçeklendirmede baz alınabilecek ölçümler (bentik foraminiferler için; ilk loca çapı, aksenal çap, ekvatoryal çap, kalınlık v.s., Calpioneller için ise; lorika uzunluğu ve genişliği) ölçülerek not edilmiştir. Kesit yüzeyi vazelin veya damıtık su ile silinerek şeffaflaştırılarak fosillerin dijital

fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğraf ölçeği fotoğraf çekim işlemi tamamlandıktan sonra dijital ortamında elde edilen fotoğraflar üzerinde daha önceden baz olarak alınan ölçümler yardımıyla saptanmıştır.

#### **2.4. Büro Çalışmaları**

Elde edilen bilimsel verilerin yorumlanması ve rapor yazım aşamalarından oluşan büro çalışmalarında, öncel çalışmalar, arazi çalışmaları ve laboratuvar çalışmalarının sonuçları yorumlanmış ve daha önce bilinenlerle karşılaştırılarak tez hazırlanmıştır.

### **3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Bu bölümde, inceleme alanının stratigrafisi ile ilgili olarak yapılmış çalışmalar incelenmiş ve bulguları kısaca özetlenmiştir.

Aktimur ve diğ. (1992), Niksar-Erbaa ve Destek civarında yaptığı çalışmada, inceleme alanının temelini Permo-Triyas yaşlı Turhal grubu metamorfileri oluşturduğunu gözlemlemişler ve temel üzerine uyumsuzlukla Liyas-Alt Dogger yaşlı kırıntılı kayalarla, volkano-klastiklerin (Seyfe Formasyonu) geldiğini belirtmişlerdir. Seyfe Formasyonu üstte dereceli olarak Dogger-Alt Kretase yaşlı karbonatlara (Doğdu Formasyonu) geçtiğini gözlemleyen yazarlar Doğdu Formasyonu üzerine uyumsuz olarak, çoğunlukla türbiditik fliş karakterli ve Üst Kretase yaşlı Yumaklı Formasyonu çökeldiğini saptamışlar ayrıca ofiyolitli karışığın üzerlemesi de Kampaniyen Mestrihtiyen zaman aralığında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Yumaklı Formasyonu üste doğru volkanitlerin hâkim olduğu Tersakan Formasyonu ile devam ettiğini söyleyen yazarlar Tersakan Formasyonunun da uyumlu olarak karbonatların hâkim olduğu Akveren ve Çatalçeşme Formasyonlarına geçtiğini, Orta Eosen yaşlı türbiditik Kusuri Formasyonu ile volkanitlerden oluşan Çekerek Formasyonu'nun alttaki birimleri uyumsuz olarak örttüğünü, Kusuri Formasyonu'nun dereceli olarak Üst Eosen yaşlı ve genellikle volkanitlerin hâkim olduğu Tekkeköy Formasyonu'na geçtiğini saptamışlar. Yazarlar son olarak Kuzey Anadolu Fayının gelişme sürecinde meydana geldiği belirtilen çukurluklarda ve karasal ortamda çökelen Pliyosen yaşlı

Çerkeş Formasyonu'nun daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örttüğünü belirtmişlerdir.

İnan ve Temiz (1992), Niksar (Tokat) yöresinde yaptıkları çalışmada inceleme alanında yaşlıdan gence doğru şu litostratigrafik birimler bulmuşlardır: Volkanik kumtaşı, tuf, marn ardalanması sunan Alt-Orta Jura yaşlı Karatepe Formasyonu; Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Hankırıtepesi Kireçtaşı; kumtaşı, marn, kireçtaşı ardalanmasıyla temsil olunan Senomaniyen-Turoniyen yaşlı Gökçebel Formasyonu; tüfit, marn, kireçtaşı ardalanması sunan Koniasiyen-Kampaniyen yaşlı Kızıltepe Formasyonu; kireçtaşı, marn, çamurtaşı ardalanmasıyla tanımlanan Üst Maestrihtiyen yaşlı Kırandağ Formasyonu; killi kireçtaşı litolojisiyle temsil olunan, Üst maestrihtiyen-Daniyen yaşlı Erencik Formasyonu (İnan ve Temiz, 1992); bazalt litoiojisindeki Kuvaterner yaşlı Yolüstü volkanitleri ve alüvyonlar. Erencik Formasyonu dışındaki birimler, Seymen (1975) tarafından tanımlanmıştır. Kırandağ Formasyonunun üzerinde uyumlu olarak yer alan Erencik Formasyonu, ilk kez bu çalışmayla tesbit edilmiş ve Türkiye Stratigrafi komitesi'nin belirlediği (1986) "Stratigrafi Sınıflama ve Adlama Kuralları" çerçevesinde tanımlanmıştır.

Gümüşer ve Yalçın (1998) yılında yaptıkları "Kelkit vadisi kuzeyindeki (Reşadiye-Yazıcık-Bereketli/Tokat) bentonit yataklarının mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi" konulu çalışmada Tokat civarında inceleme yapmışlardır. Gümüşer ve Yalçın inceleme alanındaki stratigrafik dizilimin temelinde, Geç Jura-Geç Kretase yaşlı Hankırıtepesi Kireçtaşının yer aldığını ve bu birimin, tabanda detritik kireçtaşları ile başladığını ve üste doğru genellikle beyaz renkli kimyasal kireçtaşlarına geçtiğini gözlemlemişler. Bu birim üzerine uyumlu bir şekilde gelen Kızıltepe Formasyonu'nun, altta genellikle açık yeşil-grimsi yeşil, konkoidal kırılımlı pelajik marnlar ve pembe renkli biyomikritler, üstte açık-koyu yeşil, yer yer siyahımsı tüflü kumtaşı arakatkıları içeren marnlardan oluştuğunu belirten yazarlar inceleme alanında en geniş yayılıma sahip birimin Kapaklı Formasyonu olduğunu belirtmişlerdir. Yazarlar, Bentonit ocaklarından aldıkları örneklerin içerdiği fosillere dayanarak Kapaklı Formasyonu'na Geç Maestrihtiyen yaşını vermişlerdir. Kırandağ Formasyonu'nun, genellikle grimsi renkli pelajik marn arakatkıları içeren, ince

tabakalı, genellikle gri, açık-koyu yeşil, mavimsi yeşil veya bordo renkli killi kireçtaşlarından oluştuğunu, üste doğru kil içeriğinin azaldığı, buna karşın karbonat miktarının arttığını belirten yazarlar karbonat kayaçlarında Erken Maastrichtiyen ve Geç Maastrichtiyen yaşını veren mikro fosilleri saptamışlardır. Yazarlar bu birim üzerine uyumlu gelen Kabaklık Formasyonu'nun egemen litolojisininin volkanik breş ve aglomeralar olduğunu gözlemlemişler ve birime Erken-Orta Lütésiyen yaşı vermişlerdir (Seymen, 1975). Geç Lütésiyen yaşlı Hasanşeyh Formasyonu'nu aglomera ve tuf aratabakalı, kalın tabakalı, koyu gri-siyah renkli bazaltlar ile temsil edildiğini savunan yazarlar bu birim üzerine Pliyo-Kuvaterner yaşlı bazaltik ve andezitik lavlardan oluşan Yolüstü Formasyonu'nun geldiğini gözlemlemişlerdir.

“Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çeltekdağı) Dolaylarının Temel Jeoloji Özellikleri Ve Ofiyolitli Karışığın Konumu” konulu çalışma yapan Yılmaz (1982), Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çeltekdağı) dolayında Eosen öncesi üç tektonik birimin yer aldığını belirtmiştir. Bunlar; kuzeyde Tokat metamorfileri, güneyde Akdağmadeni Metamorfileri ve ikisi arasında yer alan ofiyolitli karışık ile karışığın örtü kayalarıdır. Tokat metamorfilerinin, genellikle bloklu metavolkanotortul dizi özelliğinde olduğunu ve yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğradığını savunan yazar, Akdağmadeni Metamorfilerinin kalkışist, mermer, kuvarsit düzeylerinden ve yer yer albit-kloritmikaşist ve amfibolit şist arakatıklarından oluşan düzenli bir dizi oluşturduğunu savunmuştur. Bir tarafta farklı kökende ve birbiriyle tektonik ilişkili birimler yan yana bulunurken, diğer tarafta pelitik kumtaşı, silttaşı, tuf ve volkanitlerin oluşturduğu hamurda magmatik, metamorfik, sedimanter ve volkanik blokların yer aldığını gözlemleyen yazar, yastık yapılı volkanitlerin bazılarının Üst Kretase yaşlı olduğunu, bu birimin düşük derecede bir metamorfizma geçirmiş olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yazar, ofiyolitli karışık içinde blok halinde olan metamorfilerin bir bölümünün Tokat, bir bölümünün Akdağmadeni metamorfilerinden türediğini belirtmiştir. Tokat metamorfileri üzerine açılal uyumsuzlukla gelen Jura-Alt Kretase yaşlı tortul kayalara benzerlik gösteren blokların da ofiyolitli karışık içinde yer aldığını belirten yazar, ofiyolitli karışık üzerine yersel uyumsuzlukla gelen Üst Senoniyen yaşlı pelajik foraminiferalı örtü kayalarının devamı olarak Paleosen yaşlı neritik karbonatların oluştuğunu ve Eosen

yaşlı kayaların, daha eski tüm birimlerin üzerine bölgesel açısız uyumsuzlukla geldiğini gözlemlemiştir.

Akyazı ve Tunç (1992), Zile (Tokat) bölgesinde yaptıkları çalışmalarda inceleme alanının temelini oluşturan Turhal Metamorfizmasının, düşük derece metamorfizma ürünleri olan, mikaşist, kalkışist, epidotşist, milonit-gnays, metakumtaşları ve metakuvars kumtaşlarından oluşan Permo- Triyas yaşlı matriks ile bu matriks içerisinde yüzer durumda bulunan metamorfizma öncesi havza kenarından taşınmış Permian yaşlı mermer bloklarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu birim üzerinde Üst Jura- Alt Kretase yaşlı Carcurum Formasyonu'nun açılı uyumsuzlukla üzerlediğini ve bu biriminde Üst Kretase yaşlı Hacılar Formasyonu'nca yine açılı uyumsuzlukla örtüldüğünü gözlemlemiştirler. Lütasiyen trasgresyonunun ürünleri olan Çekerek Formasyonu'na ait birimlerin, Hacılar Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla yereldiğini belirten yazarlar ayrıca bu birimin üzerine de yine açısız uyumsuzlukla, sığ deniz fasiyesi ürünleri olan Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu'nun geldiğini, en üstte de Kuvaterner yaşlı taraça çakıllarının yer aldığını gözlemlemiştirler.

“Zile (Tokat) Batısında Uzunköy Çevresinin Stratigrafisi” konulu çalışma yapan Üstüntaş ve İnceöz (1999) çalışma alanlarında yaşlıdan gence doğru Permo-Triyas yaşlı Tokat Masifi, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı Amasya Grubu'na ait Ferhatkaya ve Carcurum Formasyonları, Orta Eosen yaşlı Çekerek Formasyonu ve Miyo-Pliyosen yaşlı Kemerkaş Formasyonu'nun yüzeylendiğini belirtmişler ve Tokat Masifinin, inceleme alanında fillit, mermer, metavolkanitler, metatortullar ve mikaşistler ile temsil edildiğini söylemişlerdir.

Akyazı ve diğ. (2001) Gümüşhacıköy (Amasya) bölgesinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarda temeli Permo-Triyas yaşlı metamorfik kayalar oluşturmaktadır. Örtü kayalar ise Geç Jura-Erken Kretase yaş aralığında çökelmiş kireçtaşlarıyla başlamaktadır. Yazar, bu kireçtaşlarının üzerine uyumsuz olarak Geç Kretase yaşlı çakıltası, kumtaşı, kıltaşı, marn, kireçtaşı ardalanımlı filiş fasiyesinde gelişmiş birimlerin geldiğini ve aglomera ve tüflerden oluşan volkano sedimanter

birimlerle aradalanmalı olarak gözlenen bu birimin Eosen yaşlı detritikler ve volkanitlerce örtüldüğünü belirtmiştir. Bölgenin en genç birimlerini Miyosen-Pliyosen yaşlı gölsel çökellerin oluşturduğu ifade edilmiştir.

“Gümüşhacıköy (Amasya) Pb-Zn-Ag Yataklarının Jeolojisi” konulu çalışma yapan Bozkaya ve diğ. (1996) inceleme alanında Permo-Triyas’tan güncele kadar, değişik yaşlarda birimlerin yüzeylendiğini ileri sürmüşlerdir. Bölgede izlenen birimleri yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralamışlardır; Saraycılık Metamorfileri (Permo – Triyas), Karaali Karışığı (Üst Kretase), Alan Çökelleri (Eosen), Güyemözü Çökelleri (Miyosen) ve Alüvyonlar (Kuvaterner).

Amasya Yöresi’ndeki linyitli Çeltek Formasyonu’nun Stratigrafisi, fasiyes ve çökeltme ortamı özellikleri” konulu çalışma yapan Atalay (2001) temel kayalar üzerinde uyumsuz olarak yer alan en yaşlı birimin Genç ve diğerleri (1991) tarafından Yuvala Formasyonu olduğunu belirtmiştir. Stratigrafik olarak daha üste gelen, Blumenthal (1937) tarafından Çeltek Formasyonu olarak adlandırılan birim olduğunu belirten yazar bu formasyonun yaşının Orta Eosen olduğunu savunmuştur. Çeltek Formasyonu'nun üzerine uyumlu olarak sığ deniz kırıntılılarından oluşan, Özdemir ve Pekmezci (1983) tarafından tanımlanan Armutlu Formasyonu’nun geldiğini gözlemleyen yazar birime formasyonun içerdiği bentik ve planktonik foraminiferleri baz alarak Orta Eosen yaşı vermiştir. Armutlu Formasyonu'nun üstüne ise uyumlu olarak Orta Eosen yaşlı volkanitlerin geldiği belirtilmiştir. Yazar bu Eosen birimlerini açısız uyumsuzlukla, Gümüşü (1980) tarafından tanımlanan Üst Miyosen yaşlı Yedikir Formasyonu’nun örttüğünü belirtilmiştir.

Akay ve diğ. (1994); Destek(Amasya) yöresinde çalışmalar yapmışlardır. Akay ve diğerlerine göre, Akgöl Formasyonu üzerinde, Kirazbaşı melanji tektonik dokanakla oturmakta olup, her ikisini birden alacak şekilde de Senoniyen yaşında ve volkano- tortul istif Özelliğindeki Yemişliçay Formasyonu açısız uyumsuz olarak örttüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca Akgöl’ün altındaki, ender metakumtaşı ve kalkışist arakatlı şist ve metabazitten oluşan Bekirli Şistleri’yle geçişli olduğu daha önce Serdar ve diğerleri (1981) tarafından belirtilmiştir.

Koç ve Türkmen (2002) yılında yaptıkları “Suluova (Amasya) Kuzeyindeki Kömürlü Eosen Çökellerinin Sedimentolojik Özellikleri “ konulu çalışmalarında Amasya ili Suluova ilçesinin kuzeyinde yeralan kömürlü Eosen çökellerinin sedimentolojik özellikleri incelenmişlerdir. Üst Kretase yaşlı Doğdu Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Eosen yaşlı tortul istif alttan üste doğru; Çeltek Formasyonu, Armutlu Formasyonu ve Osmanoğlu Formasyonu’ndan oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu istif Pliyosen çökelleri tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür.

Gümüşsu, M. (1980) Amasya ili, Merzifon ve Suluova İlçeleri nde çalışma yapmıştır. Yazara göre bölgenin en yaşlı birimleri Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı ve marnlardır. Bu birimin üzerine Üst Kretase yaşlı genellikle andezit, yer yer dasit, bazalt, bileşimli volkanitler ve diyabaz gelir. Eosen’i Alt Eosen yaşlı Çeltek Formasyonu ile başlatan yazar, konglomera kumtaşı-kiltaşından oluşan birim içinde yersel volkanitlerin bulunduğunu ve alttaki bitümlü şistlerin kömür içerdiğini belirtir. Kalın konglomera seviyesinden sonra gelen kumtaşı-marn birimlerini Alt Eosen olarak inceler. Lütesiyen’i Armutlu Formasyonu adı altında inceleyen yazar burada kiltaşı-marn-kumtaşı ardalanımından bahseder. Yazara göre Armutlu Formasyonu’nun üzerine andezit-dasit ve bazalt bileşimli volkanitler ve bunun üzerine ise sedimanter bir istif gelmektedir. Osmanoğlu Formasyonu kırmızı renkli, konglomera kumtaşı-breş ardalanımlı olup, kalker tüfleri ile yanal geçişlidir. Üst Eosen’in en genç düzeyleri, volkanik breş ve tüflerden oluşmuştuğunu söyleyen yazar Neojen’i Pliyosen yaşlı gölsel kumtaşı-marn-kiltaşları ile tanımlar ve fosilsiz olduğunu ve kömür mostraları içermediğini belirtir. Altta Söğütlü Konglomera Formasyonu üzerinde Kazanlı Kumtaşı Formasyonu, Yedikır Formasyonu ve en üstte ise Kuştepe Formasyonu’nu incelemiştir.

Sonel ve diğ. (1989) yılında Bürnük (Boyabat-Sinop) Havzasının Jeolojisini incelemişlerdir. Yazarlar bölgede şu birimlerin var olduğunu belirtmişlerdir: Paleozoyik yaşlı Boyabat Metamorfiti, Liyas yaşlı Akgöl Formasyonu, Dogger-Malm yaşlı İnathlı Formasyonu, Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Kapanboğazı Formasyonu, Yeşimliçay Formasyonu, Gürsöku Formasyonu, Üst Kretase- Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963), Orta



Eosen yaşlı Kusuri Formasyonu, Üst Eosen yaşlı Boyabat Formasyonu ve bu birimleri uyumsuzlukla örten alüvyon.

Gedik ve diğ. (1982) yılında Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) Havzasında yapmış oldukları çalışmalarda yörenin ayrıntılı jeolojik etüdünü yapmış ve genelleştirilmiş stratigrafisini ortaya koymuşlardır. Yazarlar Havzanın temelini güneyde Boyabat- Taşköprü masifi ile batıdaki Abana metamorfitlelerinin oluşturduğunu, metamorfitlelerin düşük dereceli yeşil şist fasiyesinde gelişmiş olup, başlıca epidot, klorit, serisit şistler olduğunu belirtmişlerdir. Bu temel üzerinde yaşlıdan gence doğru şu birimlerin var olduğunu belirtmişlerdir: Liyas yaşlı Akgöl Formasyonu, Dogger yaşlı Bürnük Formasyonu, Dogger –Malm yaşlı Akaya Kireçtaşı, Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu, Santoniyen- Kampaniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonu, Mestrihtiyen yaşlı Yeşimliçay Formasyonu, Mestrihtiyen yaşlı Cankutaran Formasyonu, Üst Kretase yaşlı Hamsaros Formasyonu, Üst Kretase- Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu, Üst Kretase- Paleosen yaşlı Pervanekaya Formasyonu, Paleosen – İpresiyen yaşlı Atbaşı Formasyonu, Lütseyen yaşlı Yenikonak Formasyonu, Orta-Üst Eosen yaşlı Tekkeköy Formasyonu, Üst Eosen – Oligosen yaşlı Sakızdağı Formasyonu, Miyosen yaşlı Sinop Formasyonu, Pliyo-Pleyistosen yaşlı Sarıkum Formasyonu ve bu formasyonları uyumsuz olarak üzerleyen Pliyo- Kuvaterner yaşlı Akyörük Bazaltı.

Terlemez ve Yılmaz (1980) “Ünye - Ordu - Koyulhisar - Reşadiye Arasında Kalan Yörenin Stratigrafisi “ konulu çalışmalarında Ünye-Ordu-Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan bölgede, Orta Jurasik-Pliyosen yaş aralığında ve çeşitli fasiyeslerde kayaçların yüzeylendiğini belirtmişlerdir. Bunlardan Orta-üst Jurasik-Alt Kretase yaştaki kireçtaşlarının temeli oluşturduğunu belirten yazarlar bunun üzerine açıl uyumsuzlukla Senomaniyen-Kampaniyen yaşta tüfit, andezit akıntısı, aglomera, kireçtaşı ve kumtaşı araldanmasının oturduğunu daha üstte, kuzeyde tüfit, killi kireçtaşı araldanması ve güneyde kumlu-killi kireçtaşı araldanmasının bulunduğu belirtilmişlerdir. Maestrihtiyen yaşta olan bu iki dizinin, daha genç birimler altında yanal geçişli olduğu düşünmüşlerdir. Paleosen yaşta tüfit, aglomera ve kömür arakatlı kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kumtaşı araldanmasının,

Maestrihtiyen yaştaki birimlerin devamı şeklinde çökeldiğini savunan yazarlar bunların üzerine açılmal -uyumsuzlukla, bazı yerlerde kireçtaşı, bazı yerlerde de bazaltların geldiğini gözlemlemişler ve bundan sonra aglomera ile andezit akıntısı ve aglomera arakatkılı kumtaşının çökeldiğini belirtmişlerdir. Bu birimlerin Eosen yaştaki olduğu ve Miyosen (?)-Piyosen devresinde çeşitli bazalt oluşumlarının geldiğini saptayan yazarlar bunları genç alüvyon ve heyelanların izlediğini belirtmişlerdir.

“İkizce (Ordu) yöresindeki Tersiyer yaşlı kalk-alkalen volkanitlerinin mineral kimyası ve petrokimyası, KD Türkiye” konulu çalışma yapan Temizel ve Arslan (2005) Doğu Pontidler’in batısında yer alan inceleme alanının tabanında; Geç Kretase-Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu’nun Tekkiraz Üyesi bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu formasyonun üzerine uyumsuzlukla Paleosen (?)-Eosen yaşlı Koçevyanı bazaltının geldiğini belirten yazarlar bu birimi uyumsuzlukla üzerleyen Eosen yaşlı Tekkeköy Formasyonu’nun; Çaybaşı Üyesi, Kurttaşlı Tepe andeziti, Kale Üyesi, İkizce Andeziti ve Teknecik Andezit porfirinden oluştuğunu savunmuşlardır. Yazarlar incelenen volkanitlerin; genellikle andezit, andezit porfir ve piroklastitlerinden daha az oranda ise bazalt ve bazaltik andezitten oluştuğunu, genelde porfirik, mikrolitik porfirik, hyalo-mikrolitik porfirik, hyalopilitik, yer yer de entersertal, entergranüler, akıntı ve glomeroporfirik doku gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yukarıda adı geçen aştırmacılarca ait çalışmaların karşılaştırmalı stratigrafi kesitleri (Şekil 3 ve Şekil 4) verilmiştir.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ		REŞADİYE-YAZICIK-BEREKETLİ GÜMÜŞER VE YALÇIN (1998)	NİKSAR-ERBAA – DESTEK YÖRESİ AKTİMUR ve diğ. (1992)	NİKSAR İNAN VE TEMİZ(1992)	DUMANLIDAĞ (CELTEK) YILMAZ(1982),	ZİLE (TOKAT) AKYAZI, TUNÇ (1992)	
SENOZOYİK	KUVATERNER	HOLOSEN		Yolüstü Formasyonu	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	Alüvyon	
		PLEİSTOSEN	ÜST						
	ALT								
	NEOJEN	PLİYOSEN	ÜST		Yolüstü bazalt Çerçes Formasyonu	Karsikent Formasyonu Almus Formasyonu Kargın Formasyonu Hafik Formasyonu	Kemerkaş Formasyonu		
		MİYOSEN	ÜST						
	PALEOJEN	OLİGOSEN	ÜST		Hasanşeyh Formasyonu Kabaklık Formasyonu	Tekkeköy Formasyonu Çekerek Formasyonu Kusuri Formasyonu	Tozanlı Grubu: Haydaroğlu Formasyonu: Doğanşar Formasyonu Yıldızeli Grubu Tokuş Formasyonu Kılıçlı olistostromu Yıldızdağı gabrosu Cıbiltepe volkanitler	Çekerek Formasyonu	
			ALT						
		EOSEN	ORTA		Akveren Formasyonu Çatalçesme Formasyonu	Erencik Formasyonu	Yeşilirmak Grubu Boztepe Formasyonu Tekelidağı Karışığı	Haclar Formasyonu	
			ALT						
		PALEOSEN	ÜST		Kırandağ Formasyonu Kapaklı Formasyonu Kızıltepe Formasyonu	Tersakan Formasyonu	Kırandağ Formasyonu	Tektonik dokunak	
			ALT						
		MESOZOYİK	KRETASE	ÜST		Hankırıtepesi Kireçtaşı	Doğdu Formasyonu:	Hankırıtepesi Kç.	Carcurum Formasyonu
					ALT				
	JURA		ÜST	MALM	Seyfe Formasyonu:	Karatepe Formasyonu	Turhal Grubu:	Tokat Grubu Asmadığı kireçtaşı Dumanlı Metamorfitleri Akdağmadeni Grubu	
ORTA			DOGER						
ALT			LİYAS						
TRİVAS	ÜST			Turhal Grubu:	Turhal Grubu:	Turhal Metamorfitleri			
	ORTA								
PERMİYEN	ÜST								
	ALT								

Şekil 3.Ladik-Destek yöresi ve yakın civarındaki öncel çalışmaların karşılaştırılması

ÜST SİSTEM		SERİ		AMASYA (SULUOVA) KOÇ VE TÜRKMEN (2002)	AMASYA (ÇELTEK) ATALAY (2001)	AMASYA (DESTEK) AKAY ve diğ.(1994)	GÜMÜŞHACIKÖY BOZKAYA ve diğ (1996)	MERZİFON (AMASYA) AKYAZI ve diğ.(2001)	
SENOZOYİK	KUVATERNER	HOLOS EN		ALÜVYON			ALÜVYON	Gevşek dokulu Çakıltaşları	
		PLEİST OSEN	ÜST ALT		ALÜVYON				
	NEOJEN	PLİYOS EN	ÜST	Kong. kumtaşı ard.	Yedikir Formasyonu:			Karasal çakıltaşı, kumtaşı	
			ALT						
		MİYO SEN	ÜST ORTA ALT				Güymözü Çökelleri		
	PALEOJEN	OLİGOS EN	ÜST						
			ALT						
		EOSEN	ÜST	Osmanoğlu Formasyonu					
			ORTA	Armutlu Formasyonu Kayadüzü Üyesi Teksandere Üyesi	Narlı Volkanitleri Armutlu Formasyonu Çeltek Formasyonu Yuvala Formasyonu			Alan Çökelleri	Sığ deniz kireçtaşı
			ALT	Çeltek Formasyonu					
	PALEOS EN	ÜST							
		ALT							
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST		Doğdu Formasyonu	Senozoyik Öncesi Birimler	Cankurtaran Formasyonu Yeşimli Formasyonu	Karaali Karışığı	Aglomera ve tuf Kumtaşı, marn, kıltaşı, kireçtaşı ardalanmalı fiş	
		ALT				Kirazbaşı Melanjı Tek. dok.		Killi kireçtaşı Kireçtaşı	
	JURA	ÜST	MALM						
		ORTA	DOGER						
	TRİYAS	ALT	LİYAS						
		ÜST							
PALEOZOYİK	PERMİYEN	ÜST				Akgöl Formasyonu			
		ALT				Bekirli Şistleri	Saraycık Metamorfiteri	Kireçtaşı blokları içeren metapelit,metakumtaşı ardalanması	

Şekil 4. Niksar-Erbaa yöresi ve yakın civarındaki öncel çalışmaların karşılaştırılması

#### 4. BÖLGESEL JEOLJİ

Pontid Kıtası coğrafik açıdan, doğu, orta ve batı olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Batı Pontidler bu kuşağın İstanbul ile Kastamonu arasındaki, Orta Pontidler Kastamonu ile Samsun arasındaki, Doğu Pontidler ise Samsun'dan daha doğudaki kesimini içermektedir. Bu üç bölge jeolojik açıdan da farklı özelliklere sahiptir (Tüysüz, 1993).

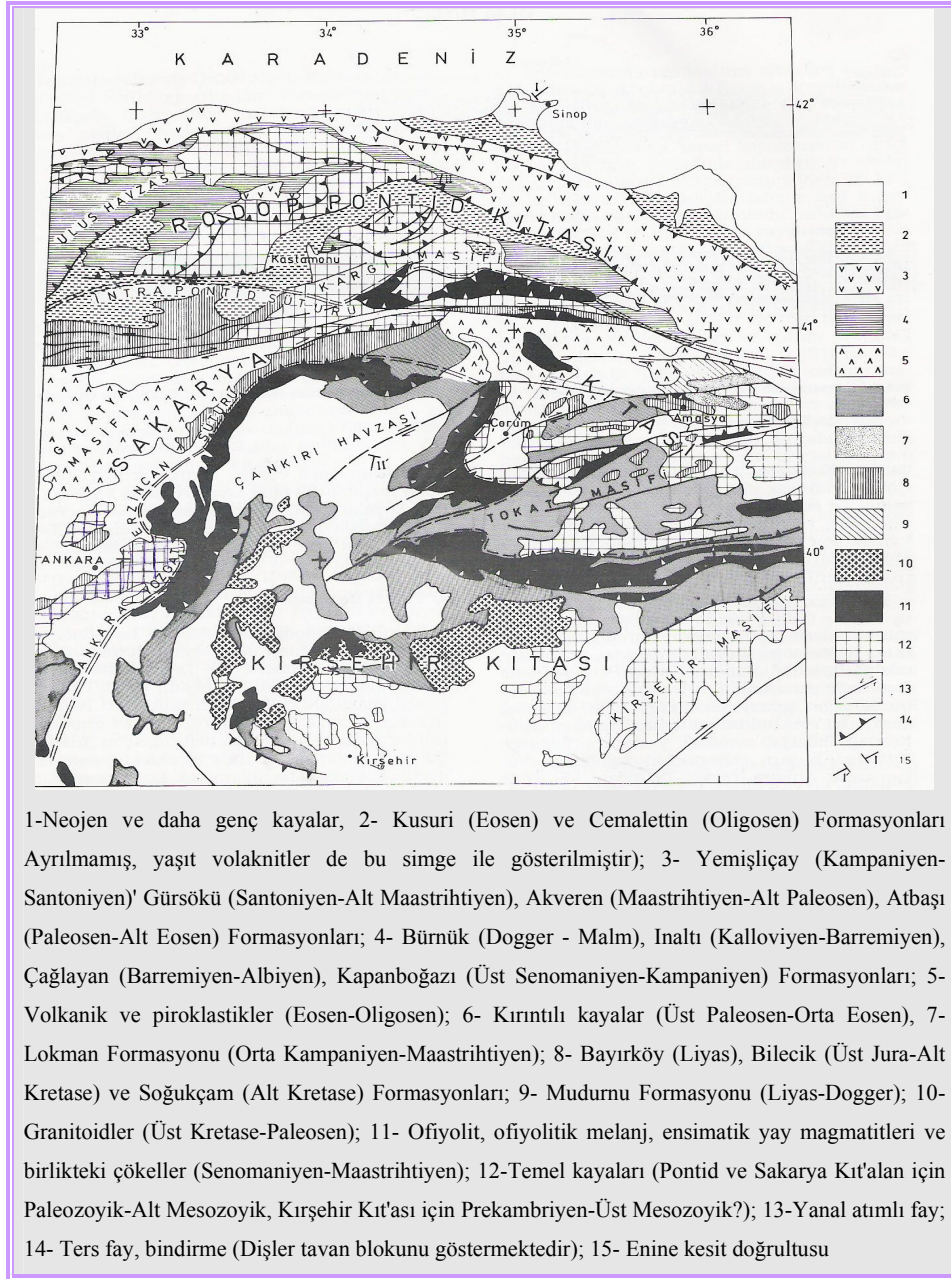
İnceleme alanı Orta Pontidlerde yer almaktadır. Orta Pontidlerin temelini, genellikle metamorfikler oluşturmakta olup, Permokarbonifer ile Liyas arasındaki dönemde gelişmiş karbonat kırıntılı ve magmatitler ile ofiyolitik kayalardan oluşur. Ilgaz-Kargı masifi ve kuzeyinde geniş yayılımı olan bu birimler Tüysüz (1990), Tüysüz ve diğ. (1989 ve 1990'a) tarafından sınıflanmış ve ayrıntılı olarak tanıtılmıştır. Pontid Kuşağında yer alan inceleme alanının temelini Permo- Triyas yaşlı yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve magmatik kökenli kayalardan meydana gelmiş olan Karakaya Karmaşığı oluşturur (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd., 1990 a). Temeldeki metamorfik kayalar meta pelit, meta kumtaşı aralanmaları ile bunlar içerisindeki Permiyen yaşlı kireçtaşı bloklarından oluşur (Görür ve diğ., 1983). Düşük ve çok düşük dereceli (Winkler, 1974) çeşitli metamorfik kayaların hâkim olduğu Karakaya Karmaşığı; Blumenthal (1950) tarafından "Tokat masifi" metamorfitleri; Alp (1972), Tutkun (1979), İnan (1979) ve Öztürk (1979) tarafından ise "Kristalin şist" ; Özcan ve diğerleri (1980) tarafından " Turhal Metamorfitleri"; Genç ve diğerleri (1991) tarafından " Beke Metamorfitleri" şeklinde tanımlanmıştır.

Ladik-Destek yöresinde olan Karakaya Karmaşığı üzerine Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) uyumsuz olarak gelmektedir. Akay ve diğ. (1994) Orta Pontitler'de yaygın olarak görülen Akgöl Formasyonu'nun Destek dolayında da gözlendiğini, kapsadığı bentik foraminiferlere göre yaşı Alt-Orta Liyas olduğunu savunmuşlardır.

Tüysüz (1993)'e göre Orta Pontidlerde örtü kayalarının en alt birimi farklı temel kayalarını ortaklaşa örten Bürnük Konglomeralarıdır (Şekil 5). Bordo kırmızı renkli polijenik yuvarlak küresel taneli kötü boyanmalı ve tane destekli kanal yapılı bu konglomera alüvyal flüvyal bir ortamın ürünüdür. Birim içerisinde fosil bulgusu olmamasına karşılık üstteki karbonatlara geçiş düzeylerinde bulunan fosillere

dayanarak Dogger (?) - Malm yaşında kabul edilmektedir (Ketin ve Gümüş,1963; Gedik ve Korkmaz 1984). Kalınlığı 400 m ye kadar değişen değerlerde olan Bürnük Konglomeraları üste doğru açık renkli, kuvars taneli çok iyi boylanmış plaj kumtaşlarına geçer. Daha sonra bu kumtaşları içerisinde kireçtaşı mercekleri görülmeye başlar, böylece tedricen kalın ve bir neritik karbonat istifine geçilir. İnaltı Formasyonu adı ile bilinen (Ketin ve Gümüş 1963) neritik karbonatlar örtü kayalarının yukarıda tanıtılan farklı taban birimleri üzerinde Orta Pontidlerde genellikle diskordan olarak oturmaktadır. İnaltı kireçtaşları çoğunlukla beyaz krem, bazen koyu gri-mavimsi renkli, orta kalın tabakalı, kalınlığı 10–1000 m arasında değişen, yer yer masif, genellikle bol mikro fosilli, algli, bazen resifal niteliklidir. İçerdiği bol foraminifera, alg vb. fosiller neritik bir ortamı ve Kalloviyen-Barremiyen yaş konağını belirtmektedir (Gedik ve Korkmaz,1984; Aydın ve diğ., 1986, Tüysüz ve diğ., 1990; Rutherford ve diğ., 1992).

İNaltı Kireçtaşları normal stratigrafik dizilimin korunduğu yerlerde üste doğru kırıntılı düzeyleri içermeye başlar ve önce bir siyah kireçtaşı-şeyl-kumtaşı ardalanmasına, daha sonra da ince-kaba kırıntılı ardalanmasına (Çağlayan Formasyonu, Ketin ve Gümüş, 1963) geçer (Şekil 5). Çağlayan Formasyonu Batı ve Orta Karadeniz'de geniş yayılıma sahiptir.



Şekil 5. Bölgesel Jeoloji Haritası (Tüysüz,1993).

Çağlayan Formasyonu'nun bilinen en doğu mostrası ise Samsun güneyinde Kavak ilçesi civarında ve Alaçam İlçesi güneyindeki Asar antiklinalinin çekirdeğinde görülür. Formasyon buralarda iri İnaltı Kireçtaşı bloklarını içeren türbiditik bir fliş istifli ile temsil edilmektedir. Daha doğuya doğru tüm Doğu Karadeniz Bölgesi Üst Kretase ve daha genç volkanitler ile örtülüdür. Ancak bu

kalın volkanik örtünün temeli görmeye müsaade ettiği örneğin Bayburt, Gümüşhane, Artvin gibi yerlerde Alt Kretase genellikle derin denizel mikritlerle temsil edilmektedir (Ketin, 1951; Nebert, 1964; Özer, 1984; Tanyolu, 1988; Akdeniz ve dig.. 1992; Konak ve dig.. 1992).

Orta Pontidlerde düzensiz bir stratigrafiye sahip olan ve çok sık litoloji ve kalınlık değişimleri gösteren Çağlayan Formasyonu'nun buradaki güney sınırı Vezirköprü-Kargı hattını takip etmekte ve hemen hemen Üst Kretase ofiyolitlerinin kuzey sınırı ile çakışmaktadır. Bu güney sınırdaki Üst Kretase ofiyolitleri tarafından üzerlenmiş olan Çağlayan Formasyonu zayıf bir rejyonel metamorfizmanın etkilenmiş bloklu kırıntılılardan oluşur (Tüysüz, 1993).

Orta Pontidlerde Bürnük, İnaltı ve Çağlayan Formasyonlarının oluşturduğu konkordan seri seyrek olarak izlenmekte, buna karşılık Çağlayan Formasyonu'nun İnaltı ve/veya Bürnük Formasyonu'nun ya da temel diskordan olarak örttüğü ve bilhassa bu tür yerlerde daha alttaki kayalardan çok farklı boyutta bloklar içerdiği görülmektedir. (Tüysüz, 1993).

Çağlayan Formasyonu'nun üzerinde yer alan kırmızı-bordo renkli ince tabakalı. 10–50 m kalın, ancak yanal yayılımı çok geniş olan mikritik kireçtaşları Kapanboğazı Formasyonu adı ile bilinirler (Ketin ve Gümüş, 1963). Bu Formasyon kendisinden yaşlı kayalar üzerinde genellikle açısız diskordan, bazı alanlarda ise Çağlayan Formasyonu üzerinde konkordan olarak durmaktadır. Kapanboğazı Formasyonu farklı kayalar üzerinde gelişmiş bir örtü halindedir. Birim Çağlayan Formasyonu'nun teşkil ettiği riftleşme sonrası bütün bölgenin hızla alçaldığını ve pelajik bir çökme ortamı haline geldiğini belirtmektedir. Kapanboğazı Formasyonu'nun üstünde mikritik karbonatlar içerisinde volkanit arakatlıları görülmeye başlar. Bunlar genellikle andezitik ve bazaltik lavlar ve bunların piroklastikleridir. İstifin üstüne doğru bu volkanik düzeyler artarken pelajik karbonatlar da yerlerini volkanik gereçli türbitidik kırıntılılara bırakırlar. Ketin ve Gümüş (1963) tarafından Yemişliçay Formasyonu olarak adlandırılmış olan bu volkanik -volkanojenik topluluk, tüm Karadeniz kuşağında çok geniş bir yayılıma sahiptir. Orta Pontidlerde Yemişliçay Formasyonu'na ait mağmatitlerin çoğu ekstrüsiflerle temsil edilmiştir. Doğu Pontidlerde ise intrüsif kayalar Orta Pontidlere oranla çok daha yaygındır. Ancak burada magmatizma Tersiyere kadar uzanmaktadır.



(Pecerrillo ve Taylor, 1975; Tokel, 1977; Eğin ve diğ., 1979; Moore ve diğ., 1980; Ercan ve Gedik, 1983; Baş, 1986).

Kampaniyen-Santoniyen yaşlı (Ketin ve Gümüş, 1963; Gedik ve Korkmaz, 1984; Aydın ve diğ., 1986) Yemişliçay Formasyonu üste doğru içerisindeki mağmatik ve piroklastiklerin giderek azalması, buna karşılık mikritik kireçtaşı ve kalsitürbidit düzeylerin görülmesi ile Gürsökü Formasyonu'nun Üst Santoniyen Alt Maestrihtiyen yaşlı (Rutherford ve diğ., 1992) türbiditik kırıntılılarına geçer (Şekil 5). Bu formasyon, kalınlığı 3000 metreye ulaşan son derece homojen, ince tabakalı, bol taban yapıları bir ince-kaba kırıntılı ardalanasından oluşur. Birim içerisinde yer yer kalın marn düzeyleri ve seyrek olarak camsı tüfler bulunmaktadır. Gürsökü Formasyonu üste doğru karbonatların artması ile tedricen Akveren Formasyonunun (Ketin ve Gümüş, 1963) kalsitürbiditik kireçtaşı, kumlu mikritik kireçtaşı ve marn ardalanmalarına geçmektedir. 1000 metre kadar kalın bu türbidit istifinin yaşı Maestrihtiyen-Alt Paleosendir (Aydın ve diğ., 1986). Akveren Formasyonu'nun üzerinde konkordan olarak duran Atbaşı Formasyonu ise Paleosen-Alt Eosen yaşlı (Aydın ve diğ., 1986) türbiditik kumtaşı, şeyl, kırmızı mam ve kireçtaşlarından oluşur (Şekil 5). Gürsökü, Akveren ve Atbaşı Formasyonlarının türbiditik nitelikleri, içerdikleri sedimanter yapılar ve fosil toplulukları derin denizel ortamı karakterize etmektedir (Aydın ve diğ., 1986; Tüysüz, 1990).

Eosen yaşlı istifler Karadeniz dağ kuşağının kuzey ve güneyinde farklı özellikler sergilemektedir. Kuzeyde Atbaşı Formasyonu üste doğru kalın bir türbiditik kırıntılı istife geçer (Şekil 5). Bu istifin tabanında kanal dolguları halinde, çok iri taban yapıları içeren ve yer yer kalınlığı 1000 metreye ulaşan kumtaşları vardır. Ayancık Kumtaşları (Ketin ve Gümüş, 1963) adı ile bilinen bu kırıntılı istifin üstünde ise Kusuri Formasyonu'nun yaklaşık 1500 metre kadar kalın türbiditik ince-kaba kırıntılı ardalanmaları bulunmaktadır. Kusuri Formasyonu regresif bir denizel ortamı temsil eden kırıntılılardan oluşur. Birim üstte Neojen çökelleri ile diskordan olarak örtülmektedir. Güneydeki Kastamonu-Boyabat havzasında ise Eosen istifi bol Nummulit fosilleri içeren sığ; denizel kırıntılılar halinde olup üste doğru giderek daha da sağlamlaşmakta ve tedricen Oligosen yaşlı karasal Cemalettin Konglomeralarına geçmektedir.

## 5. TEKTONİK

İnceleme alanının yapısal evrimi; Eosen öncesi yapılar, Eosen sonrası yapılar ve Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun etkisinde gelişen yapılar başlıkları altında incelenmiştir.

### **Eosen öncesi yapılar**

Bu yapılar, Eosen öncesindeki yaşta olan napılardır. Kelkit Göreli Otoktonu güneyde Erzincan Napı'nın üzerinde yer almaktadır. Daha güneyde ise, Erzincan Napı Munzur Kireçtaşları'nın üzerine bindirmeli olarak gelir. Eosen yaşlı kayalar ise, Eosen öncesi kayaların ve yer yer birimler arası bindirme zonlarını açılı uyumsuzlukla örterler.

### **Eosen sonrası yapılar**

Bu tektonik yapılar kuzeye doğru dalımlı bindirmelerle karakterize olurlar. Bu bindirmelerin çoğunluğu Pliyo-Kuvaterner öncesinde gelişimini çoğunlukla tamamlamış durumdadırlar. Ancak Pliyo-Kuvaterner yaşlı karasal çökeller de yer yer bindirmelerden etkilenmişlerdir.

### **Kuzey Anadolu Fayı (KAF)**

1939 Erzincan depreminin ardından fark edilen Kuzey Anadolu Fayı dünyanın en önemli doğrultu atımlı faylarından biri olduğu gibi, aynı zamanda ülkemizin en aktif tektonik yapısıdır.

Sağ yanal doğrultu atımlı fay niteliğinde olan Kuzey Anadolu Fayı, 1939–1943 yılları arasında sırayla doğudan-batıya seyreden büyük deprem serisinin oluşturduğu yüzey kırıkları incelenerek belirlenmiştir. Bu fay zonu üzerinde çok sayıda sismik aktivite oluşmuş ve halen oluşmakta olup, yıkıcı büyük depremlerde oldukça sık olarak bu fay zonu boyunca oluşmuştur. Bu yıkıcı etkili büyük depremler; 1939 Erzincan depremi (7.9), 1941 Erzincan depremi (5.9), 1942 Osmancık-Çorum depremi (5.5), 1942 Erbaa-Niksar depremi (7.1), 1943 Hendek-Adapazarı depremi (6.6), 1941 Erbaa-Ladik depremi (7.2), 1943 Tosya depremi (7.6), 1944 Bolu-Gerede depremi (7.4), bu dört büyük depremi daha sonra, 1957 Abant, 1967 Mudurnu, 1999 Kocaeli ve Düzce depremleri (7.6) takip etmiştir.

Bu depremler sonucunda yaklaşık 900 km uzunluğunda bir yüzey kırığı meydana gelmiştir ve bu kırık boyunca 7.5 metreye varan sağ yanal yer değiştirmeler gözlenmiştir.

Fayın belirgin morfolojik özellikleri arazide, hava fotoğraflarında ve uydu fotoğraflarında kolaylıkla tanınmaktadır. Bu fay batıya doğru hareket eden Anadolu bloğunun kuzey sınırını oluşturmaktadır.

Kelkit Havzası'ndaki en son büyük deprem,  $M=6.9$ , 1992 Erzincan'da meydana gelmiştir ve yaklaşık 600 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu deprem sonrasında yapılan araştırmalarda fayın yaklaşık 30 km uzunluğunda Erzincan baseninde yer alan bir segmentinin yaklaşık 1 m hareket ettiği sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak dünyanın bu önemli fayı üzerinde araştırmalar devam etmektedir. Kuzey Anadolu fayının doğusunda ve Marmara Denizi ve çevresindeki segmentlerinde her an için büyük deprem potansiyeli vardır ve gelecekteki araştırmaların bu konular üzerinde yoğunlaşması gerekmektedir.

Kuzey Anadolu Fayı, sismik olarak dünyanın en diri faylarından birisini oluşturmaktadır

## 6. STRATİGRAFİ

### 6.1. Ladik- Destek Yöresi

Ladik- Destek yöresinde, 1/25.000 ölçekli Tokat G 36 a1, a2, a3, a4 paftalarında bulunan inceleme alanının temelini Permo-Triyas yaşlı yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve mağmatik kökenli kayalardan meydana gelmiş olan Karakaya karmaşığı oluşturur (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a). Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, Güney blok'ta yer alan çalışma bölgesindeki diğer birimler ise Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963), Bilecik Kireçtaşları (Altınlı,1973), Kapaklı Formasyonu (Seymen,1975), Doğdu Formasyonu (Öztürk, 1979), Kusuri Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963), Çerkeş Formasyonu (Öztürk, 1979) ve alüvyonlardır (Şekil 6 ve Şekil 7).

**Karakaya Karmaşığı;** Permo- Triyas yaşlı bu birim inceleme alanında metabazit, şist ve mermerlerden oluşmaktadır. Düşük ve çok düşük dereceli (Winkler, 1974) çeşitli metamorfik kayaların hâkim olduğu Karakaya Karmaşığı; Blumenthal (1950) tarafından "Tokat masifi" metamorfitle; Alp (1972), Tutkun (1979), inan (1979) ve Öztürk (1979) tarafından ise "Kristalin şist" ; Özcan ve diğerleri (1980) tarafından "Turhal Metamorfitle"; Genç ve diğerleri (1991) tarafından "Beke Metamorfitle" şeklinde tanımlanmıştır.Karakaya Karmaşığı çoğunlukla inceleme alanında Borabay mevkiisinin güneybatısında bulunan doğrultu atımlı fayının güneyinde ve Destek , Yayladibi mevkiilerinde Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, kuzey blok'ta dar bir alanda yüzlek vermiştir.Birim içerisinde gözlenen kireçtaşı blokları içinde *Schwagerina* sp., *Neoschwagerina* sp. fosilleri saptanmıştır (Şekil 7).

**Akgöl Formasyonu;** Kesit alınan yerde metapelit ve metakumtaşı ile temsil edilen Akgöl Formasyonu'nun (Ketin ve Gümüş, 1963) kalınlığı 54–63 m arasında değişmektedir ve Karakaya Karmaşığı (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a) üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Akay ve diğ. (1994) Orta Pontitler'de yaygın olarak görülen Akgöl Formasyonu'nun Destek dolayında da gözlendiğini, kapsadığı bentik foraminiferlere

göre yaşının Alt-Orta Liyas olduğunu savunmuşlardır. İnceleme alanımızda bu birim Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, Güney blok'ta geniş alanda, kuzey blokta ise Destek ve Yayladibi Mevkii kuzeyinde dar bir alanda yüzlek vermiştir.

**Bilecik Kireçtaşı** (Altınlı,1973) ; Kesit alınan yerde, Alt-Orta Liyas yaşlı Metapelit, metakumtaşı birimleri üzerinde irili ufaklı dağınık bloklar şeklinde gözlenen Titoniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı kireçtaşları yer almaktadır. Blumenthal (1950) tarafından “Amasya Kireçtaşı” olarak adlandırılan bu kireçtaşları Özcan ve diğerleri, (1980) tarafından “Amasya Grubu” içerisinde “Ferhatkaya Formasyonu”, Altınlı (1973) tarafından Bilecik Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Amasya çevresinde yaygın olarak yüzeyleyen Jura Kretase yaşlı kireçtaşları Tüysüz (1993) tarafından Bayırköy (Liyas), Bilecik (Üst jura- Alt Kretase) ve soğukçam (Alt Kretase) Formasyonları şeklinde tanımlanmışlardır. Formasyonun fosil içeriği ve stratigrafik düzeyi dikkate alınarak bu birimin Üst Jura- Alt Kretase yaşlı olduğu belirtilmiştir (Ketin, 1962, Özcan vd., 1980). Bu çalışmada “Bilecik Kireçtaşları” adlanması kullanılmıştır.

İnceleme alanında, kuzey 45 30 000–45 20 000 enlemleri, doğu 2 45 000- 2 61 000 boylamları arasında Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, Güney blok'ta yer alan Bilecik Kireçtaşları (Altınlı, 1973) , Düzdağ ve Destek Yöresi ile, Aydağı tepesi mevkiilerinde, ayrıca Kozluca mevki batısı ile Başyurt kuzeyinde yaklaşık D-B doğrultusunda yüzlekler vermiştir.

Kesit alınan yerde 167–260 m arası kalınlığa sahip Bilecik Kireçtaşlarına ait birimlerin alttan 23- 46 m arası gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşlarından oluşmuştur. Üst düzeyleri ise; yer yer kumtaşı kıltaşı ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionel'li biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Kesit alınan yerde, Bilecik Kireçtaşlarına ait birimler üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; “**Crasicollaria intermedia**” , “**Calpionella alpina**”, “**Calpionella eliptica**”, “**Calpionellopsis simplex - Calpionellopsis oblonga**” Calpionel biyozonları saptanmıştır. Biyozonların kalınlıkları ise şöyledir. “**Crasicollaria intermedia**” zonu 43- 60 m arası, **Calpionella alpina**” zonu 37–48

m arası, “**Calpionella elliptica**” zonu 33–54 m arası ve “**Calpionellopsis simplex - Calpionellopsis oblonga Biyozonu**” 31- 52 m arası kalınlığa sahiptir.

Bilecik Kireçtaşları (Altınlı, 1973) inceleme alanımızda Alt-Orta Liyas yaşlı Metapelit, metakumtaşından oluşan Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) üzerine uyumsuzlukla gelmiştir. Bu birimin üzerinde ise Düzdağ, Destek ve Başyurt Yörelerinde yer yer Orta Eosen yaşlı Kireçtaşı-Kumtaşı-Marnlı birimlerden oluşan Kusuri Formasyonu; Kozluca Yöresinde ise Kapaklı Formasyonu (Seymen, 1975) olarak adlandırılan Kampaniyen yaşlı tuf, tüflü kumtaşı, marnlı birimler uyumsuz olarak yer almaktadır.

**Kapaklı Formasyonu** (Seymen, 1975); Bilecik Kireçtaşları (Altınlı, 1973) üzerine uyumsuz olarak gelen birim inceleme alanında Kozluca yöresinde ve Destek yöresi nin kuzey doğusunda yüzlekler vermiştir. Kesit alınan yerde 29 m kalınlığa sahip olan Kampaniyen yaşlı bu formasyon, yeşilimsi, yer yer siyah renkli tuf, tüflü kumtaşı düzeyleri içeren marnlı birimlerle temsil edilmiştir. Seymen (1975) birimin yaşının Geç Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen olarak belirlemiştir. İnceleme alanında bu birim üzerinde Doğdu Formasyonu (Öztürk, 1979) uyumsuz olarak gelmiştir.

**Doğdu Formasyonu**, Kuzey Anadolu Fayı boyunca çeşitli yerlerde yüzeyleyen birim Blumenthal (1950) tarafından, Pontid Zonu Alt ve Orta Kretase kalkerleri, Erentöz (1950) ve Göksu (1960 tarafından Üst Kretase kalkerleri, Öztürk (1979) tarafından Doğdu Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Kampaniyen yaşlı olan bu birim inceleme alanında gri renkli kumtaşı, kiltası, kireçtaşı ile temsil edilmektedir ve Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, Kuzey blok'ta geniş yüzlekler vermiştir.

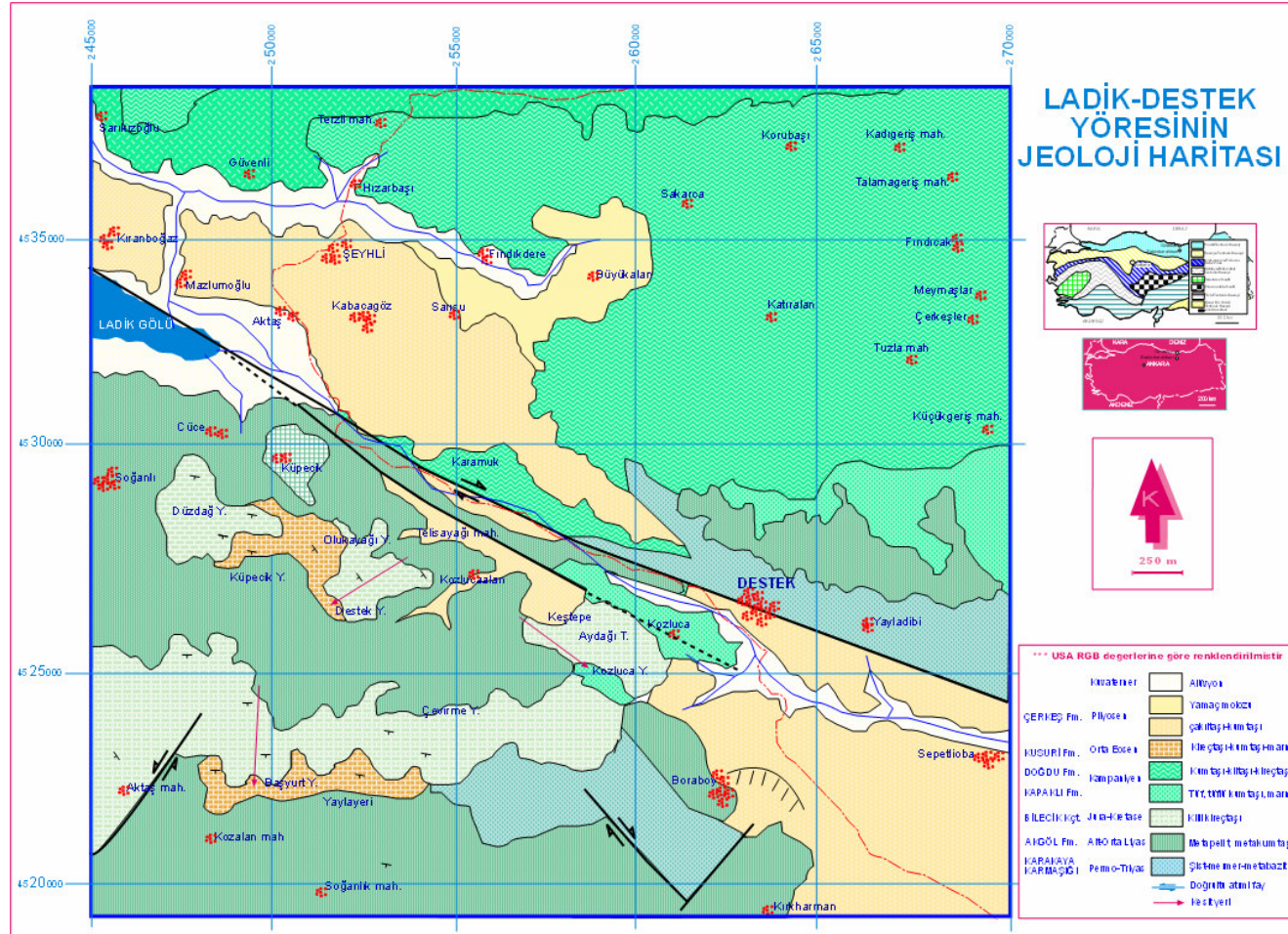
**Kusuri Formasyonu**, İnceleme alanında Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, güney blok'ta Düzdağ Yöresi ve Olukayağı Yöresi arasında ve Başyurt Yöresi güneyinde yer alan, gri renkli kumtaşı, marn, kireçtaşı birimleriyle temsil edilen bu formasyon ilk önce Ketin ve Gümüş (1963) tarafından Ayancık ve Kusuri Formasyonu olarak incelenmiştir. Gedik ve diğ. (1981) formasyonu üye

mertebesine indirerek Yenikonak Formasyonu içinde Gedik ve Korkmaz (1984) birimi Gökırmak Formasyonu olarak benimsemişlerdir.

Türbiditik akıntıların hakim olduğu derin deniz ortamında , zaman zaman da Nummulitli kireçtaşlarının çökebileceği sıg su ortam koşullarında çökelmiş olan Orta Eosen yaşlı bu birim kesit alınan yerde 38- 62 m kalınlığa sahip olup *Discoyclina sella* (d'ARCHIAC), *Nummulites* sp., *Assilina* sp., *Microcodium* fosilleri içermektedir.

**Çerkeş Formasyonu**, Kuzey Anadolu Fayı boyunca oluşan çukurlarda ve karasal ortam koşullarında çökelen birim Öztürk (1979) tarafından incelenmiştir. İnceleme alanında yamaç molozları, pekiştirilmemiş çakıltaşı, kumtaşı birimlerinden meydana gelen formasyon Pliyosen yaşlıdır.

**Alüvyonlar**, Özellikle Kelkit Çayı vadisi boyunca geniş alanlarda birikmiş çakıl, kum ve çamur depolarından ibarettir. Quaterner yaşlı bu birimler inceleme alanındaki birimleri uyumsuz olarak örtmüştür.



Şekil 6. Ladik-Destek yöresi jeoloji haritası ve ölçülü stratigrafi yerleri





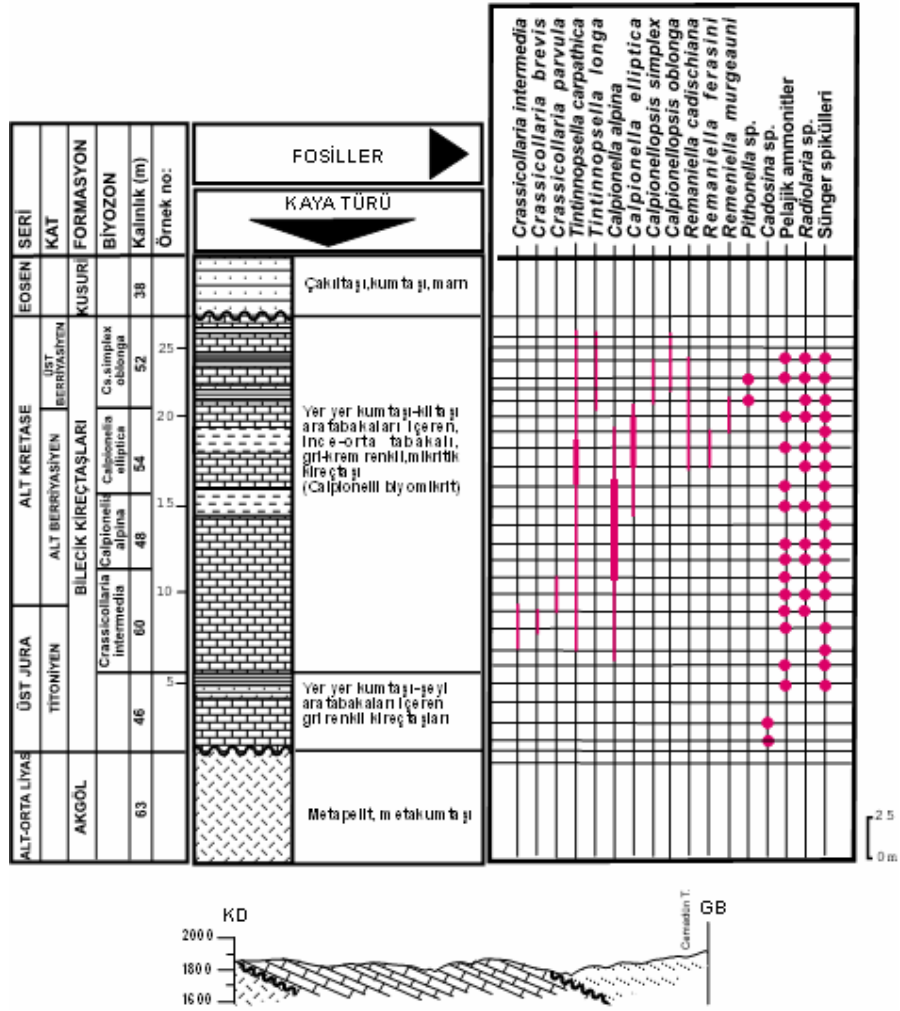
### 6.1.1 Başıyurt Yöresi Ölçülü Stratigrafik Kesiti

Ladik-Destek yöresinde yapılan çalışmada, Tokat G36 a4 paftasının kuzeybatı kesiminde yeralan Başıyurt yöresinden alınan Başıyurt ölçülü stratigrafik kesit, 45 24 773 enlem, 2 49 665 boylam başlangıç ve 45 22 485 enlem, 2 49 539 boylam bitiş koordinatları arasında yer almakta olup, yaklaşık K-G doğrultusunda, 2298 m gidişlidir. Kesit alınan yerde toplam 361 m kalınlık saptanmıştır (Şekil 8).

Kesit alınan yerde Alt-Orta Liyas yaşlı birimler metapelit, metakumtaşından oluşmaktadır. Bu birimler Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) olarak tanımlanmıştır. Birimin üzerine uyumsuz olarak gelen Titoniyen- Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarına ait birimlerin alt düzeyleri, gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşlarından, üst düzeyleri ise; yer yer kumtaşı kıltaşı ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionel'li biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır (Levha III; Şekil 8). Bu birimlerin üzerine çakıltaşı- kumtaşı-marn ardalanmalı 38 m kalınlığa sahip Eosen yaşlı Kusuri Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) uyumsuz olarak gelmiştir.

Kesit alınan yerde, Titoniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarında yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; **“Crasicollaria intermedia”**, **“Calpionella alpina”**, **“Calpionella elliptica”**, **“Calpionelopsis simplex-Calpionelopsis oblonga”** olmak üzere 4 adet Calpionel biyozonları saptanmıştır (Şekil 8). Birimin alt düzeylerinde bulunan 46 m kalınlığa sahip gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşları içerisinde Cadosina sp., pelajik ammonitler ve sünger spikülleri; kalınlığı 60 m olan **“Crasicollaria intermedia”** zonunda *Crasicollaria intermedia* (Durand Delga), *Crassicollaria brevis* (Remane), *Crasicollaria parvula* (Remane) (Levha II; Şekil 2), *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Radiolaria*, pelajik ammonitler ve sünger spikülleri fosilleri; kalınlığı 48 m olan **“Calpionella alpina”** zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I; Şekil 1), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Calpionella elliptica* (Cadish), *Radiolaria*, pelajik ammonitler ve sünger spikülleri fosilleri; 54 m kalınlığa sahip olan **“Calpionella elliptica”** zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Calpionella*

*alpina* (Lorenz), *Calpionella elliptica* (Cadish) (Levha II; Şekil 9 ), *Remaniella cadischiana* (Colom) (Levha II; Şekil 14), *Remaniella ferasini* (Catalano) (Levha II; Şekil 11, Levha II; Şekil 12 ), *Remaniella murgeanui* (Pop), *Radiolaria* , pelajik ammonitler ve sünger spikülleri ve son olarak 52 m kalınlığa sahip “**Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga**” zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I ; Şekil 8), *Tintinopsella longa* (Colom) (Levha I; Şekil 10), *Calpionellopsis simplex* (Colom) ((Levha III; Şekil 3), *Calpionellopsis oblonga* (Cadish) (Levha III; Şekil 5), *Remaniella cadischiana* (COLOM) , *Remaniella murgeanui* (Pop) (Levha II; Şekil 15), *Pithonella* sp., *Radiolaria* , pelajik ammonitler ve sünger spikülleri saptanmıştır.



Şekil 8. Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti.

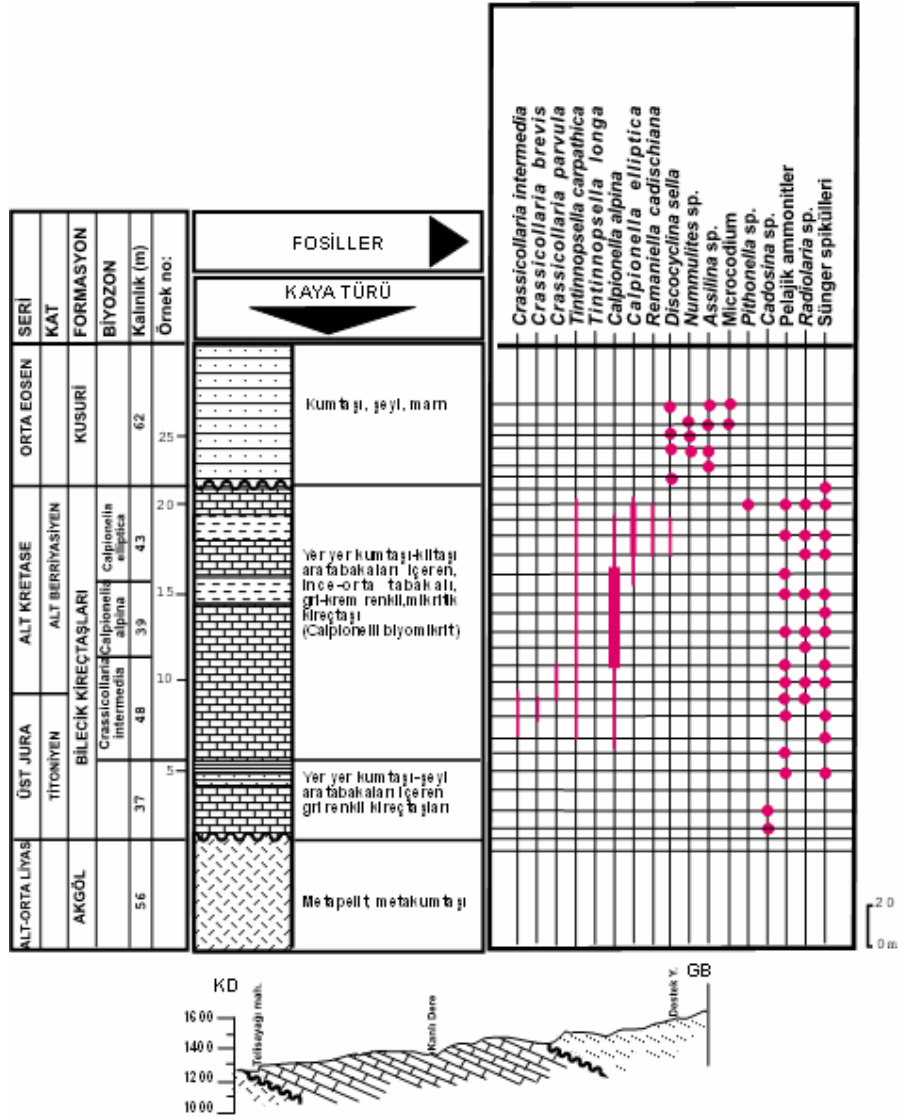
### 6.1.2. Destek Yaylası Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Ladik-Destek yöresinde yapılan çalışmada, Tokat G36 a4 paftasının kuzey kesiminde Destek yöresinden alınan Destek ölçülü stratigrafik kesit, 45 27 556 enlem 2 53 750 boylam başlangıç ve 45 26 444 enlem 2 51 667 boylam bitiş koordinatları arasında yer almakta olup, yaklaşık KD-GB doğrultusunda, 2250 m gidişlidir. Kesit alınan yerde toplam 285 m kalınlık saptanmıştır (Şekil 9).

Kesit alınan yerde Alt-Orta Liyas yaşlı 56 m kalınlığa sahip Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) olarak tanımlanan birimler metapelit, metakumtaşından oluşmaktadır. Birimin üzerine uyumsuz olarak gelen Titoniyen-Alt Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarına ait birimler, alt düzeyleri gri-krem renkli yer yer kumtaşı-şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşlarından (Levha III; Şekil 9), üst düzeyleri ise; yer yer kumtaşı kıltaşı ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionelli biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu birimlerin üzerine çakıltaşı-kumtaşı-marn ardalanmalı 62 m kalınlığa sahip Eosen yaşlı Kusuri Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963) uyumsuz olarak gelmektedir.

Kesit alınan yerde, Titoniyen- Alt Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarında yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; **“Crasicollaria intermedia”**, **“Calpionella alpina”**, **“Calpionella elliptica”** olmak üzere 3 adet Calpionel biyozonu saptanmıştır (Şekil 9). Birimin alt düzeylerini oluşturan 37 m kalınlığa sahip gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşları içerisinde *Cadosina* sp., pelajik ammonitler ve sünger spikülleri; kalınlığı 48 m olan **“Crasicollaria intermedia”** zonunda *Crasicollaria intermedia* (Durand Delga(Levha I; Şekil 13), *Crassicollaria brevis* (Remane), *Crasicollaria parvula* (Remane) (Levha II; Şekil 2), *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Radiolaria*, pelajik ammonitler ve sünger spikülleri; kalınlığı 39 m olan **“Calpionella alpina”** zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I ; Şekil 2, Levha I; Şekil 6), *Calpionella alpina* (Lorenz) (Levha II; Şekil 3), *Radiolaria*, pelajik ammonitler ve sünger spikülleri; 43 m kalınlığa sahip olan **“Calpionella eliptica”** zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I;

Şekil 5), *Calpionella alpina* (Lorenz) (Levha II; Şekil 6), *Calpionella elliptica* (Cadish), *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Pithonella* sp, pelajik ammonitler, *Radiolaria* ve sünger spikülleri (Levha III; Şekil 10) ve bu birimler üzerine uyumsuz olarak gelen 62 m kalınlığa sahip Orta Eosen yaşlı Kusuri Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963) içerisinde *Discocyclina sella*(Levha IV; Şekil 2), *Nummulites* sp. (Levha III; Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13), *Assilina* sp.(Levha III; Şekil 15, Levha IV; Şekil 1) gibi bentik foraminifer ile *Microcodium* gibi algler (Levha IV; Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9) saptanmıştır.



Şekil 9. Destek Yaylası ölçülü stratigrafi kesiti

### 6.1.3. Kozluca Yaylası Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Ladik-Destek yöresinde yapılan çalışmada, Tokat G36 a4 paftasının kuzey kesiminde Kozluca yöresinden alınan Kozluca ölçülü stratigrafik kesit, 45 26 222 enlem 2 56 714 boylam başlangıç ve 45 25 222 enlem 2 58 571 boylam bitiş koordinatları arasında yer almakta olup, yaklaşık KB-GD doğrultusunda, 1500 m gidişlidir. Kesit alınan yerde toplam 259 m kalınlık saptanmıştır (Şekil 10).

Kesit alınan yerde Alt-Orta Liyas yaşlı Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) olarak tanımlanan birimler metapelit, metakumtaşından oluşmaktadır. Birimin üzerine uyumsuz olarak gelen Titioniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarına (Altınlı,1973) ait birimler alt düzeyleri gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşlarından, üst düzeyleri ise; yer yer kumtaşı kıltaşı ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionel'li biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır(Levha III; Şekil 7). Birimin kalınlığı 54 m dir. Bu birimlerin üzerine volkanitlerden oluşan Kampaniyen yaşlı Kapaklı Formasyonu (Seymen, 1975) uyumsuz olarak gelmektedir.

Kesit alınan yerde, Titioniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşlarına ait birimler üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; “**Crasicollaria intermedia**”, “**Calpionella alpina**”, “**Calpionella eliptica**”, “**Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga**” olmak üzere 4 adet Calpionel biyozonu saptanmıştır (Şekil 10 ). Birimin alt düzeyleri 23 m kalınlığa sahip gri-krem renkli yer yer kumtaşı- şeyl aratabakaları içeren Radiolaria'lı biyomikrit mikrobiyofayisindeki kireçtaşları oluşturmaktadır. Bu düzey içerisinde *Radiolaria* ve sünger spikülleri gözlenmektedir.Bu düzeyden sonra kalınlığı 43 m olan “**Crasicollaria intermedia**” zonunda *Crasicollaria intermedia* (Durand Delga) (Levha I; Şekil 12), *Crasicollaria brevis* (Remane), *Crasicollaria parvula* (Remane) (Levha I; Şekil 15), *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I; Şekil 3), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Radiolaria* ve sünger spikülleri; kalınlığı 46 m olan “**Calpionella alpina**” zonunda, *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) , *Calpionella alpina* (Lorenz) , *Calpionella elliptica* (Cadish), *Radiolaria* ve sünger spikülleri; 33 m kalınlığa sahip olan “**Calpionella eliptica**” zonunda, *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I;



Şekil 7 ), *Tintinopsella longa* (Colom), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Calpionella elliptica* (Cadish), *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Radiolaria* ve sünger spikülleri ve son olarak 31 m kalınlığa sahip “**Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga**” zonunda ise *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui & Flipescu), *Tintinopsella longa* (Colom) (Levha I ; Şekil 11), *Calpionellopsis simplex* (Colom) (Levha III; Şekil 1, Levha III; Şekil 2), *Calpionellopsis oblonga* (Cadish) (Levha III; Şekil 6), *Remaniella cadischiana* (COLOM) (Levha II; Şekil 13), *Radiolaria* ve sünger spikülleri fosilleri saptanmıştır.



## 6.2.Niksar- Erbaa Yöresi

Erbaa-Niksar İlçelerini kapsayan 1/25.000 ölçekli Tokat G 37 d1, d2, d2, d3, d4, c1, c2, c3, c4 paftalarında bulunan inceleme alanının temelini Permo- Triyas yaşlı yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve mağmatik kökenli kayalardan meydana gelmiş olan Karakaya Karmaşığı oluşturur (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a). Çalışma bölgesindeki diğer birimler ise Bilecik Kireçtaşları (Altınlı,1973), Erencik Formasyonu (İnan ve Temiz,1992) , Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963), Hasanşeyh Formasyonu (Seymen, 1975) , Çerkeş Formasyonu (Öztürk, 1979) ve alüvyonlardır (Şekil 11ve Şekil 12).

**Karakaya Karmaşığı** (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a) ; Kesit alınan yerde kalınlığı 42–63 m olan Permo-Triyas yaşlı bu birim gri, koyu renkli kireçtaşı blokları içeren metalav ve metatüf aralanmasından oluşmaktadır. Düşük ve çok düşük dereceli (Winkler, 1974) çeşitli metamorfik kayaların hâkim olduğu inceleme alanında Çakır mevkiisinin kuzey batısında ve kuzey doğusunda küçük alanlarda yüzlek vermiştir. Birim içerisinde gözlenen kireçtaşı bloklarında *Schwagerina* sp.,*Neoschwagerina* sp. fosilleri saptanmıştır. . Birimin üzerine Titoniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşları kireçtaşları uyumsuz olarak çökelmiştir.

**Bilecik Kireçtaşı** (Altınlı, 1973); Kesit alınan yerde, Permo- Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı üzerinde uyumsuz olarak irili ufaklı dağınık bloklar şeklinde gözlenen Titoniyen-Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşları 88–131 m kalınlığa sahiptir. Birim yer yer kumtaşı kiltası ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionelli biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimin üzerinde Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963) uyumsuz olarak yer almıştır. Kesit alınan yerde, Bilecik Kireçtaşları'na ait birimler üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; 48 m kalınlığa sahip “*Crasicollaria intermedia*” zonu, 40–45 m kalınlığa sahip “*Calpionella alpina*” zonu ve 38–48 m kalınlığa sahip “*Calpionella eliptica*” Calpionel biyozonları saptanmıştır.

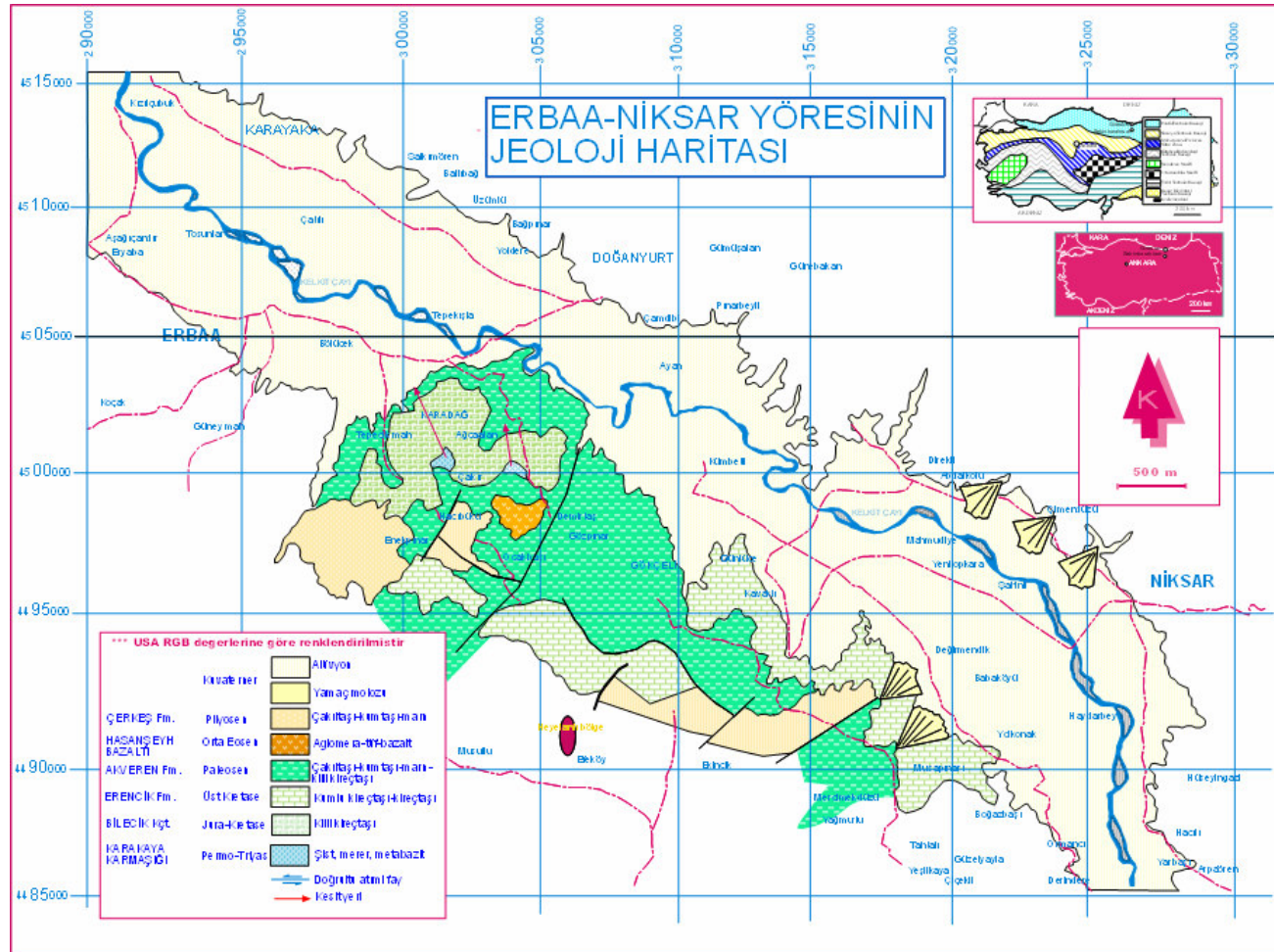
**Erencik Formasyonu;** İnceleme alanında irili ufaklı dağınık bloklar şeklinde gözlenen ve kumlu kireçtaşı-kireçtaşı birimleriyle temsil edilen bu formasyon İnan ve Temiz (1992) tarafından tanımlanmışlar ve yaşını Üst Maestrihtiyen-Daniyen olarak saptamışlardır. Çalışmamızda bu formasyonun yaşı Maestrihtiyen olarak kabul edilmiştir.

**Akveren Formasyonu;** Birim ilk olarak Samsun dolaylarındaki çalışmalarında Ketin ve Gümüş (1963) tarafından tanımlanmıştır ve yaşı Mestrihtiyen-Paleosen olarak belirtilmiştir (Aydın ve diğ., 1986). Bu çalışmada birimin Paleosen yaşında olduğu kabul edilmiştir. Kesit alanında kumtaşı, şeyl, pelajik kireçtaşı araldanmasından ibaret olan birim içerisinde *Globigerina* sp. fosili saptanmıştır. Kalınlığı 44–59 m arasında değişmektedir. Erencik Formasyonu'nu (İnan ve Temiz,1992) uyumsuz olarak üstleyen bu birim inceleme alanında Kelkit Çayı boyunca yaklaşık KB-GD doğrultusunda yüzlekler vermiştir.

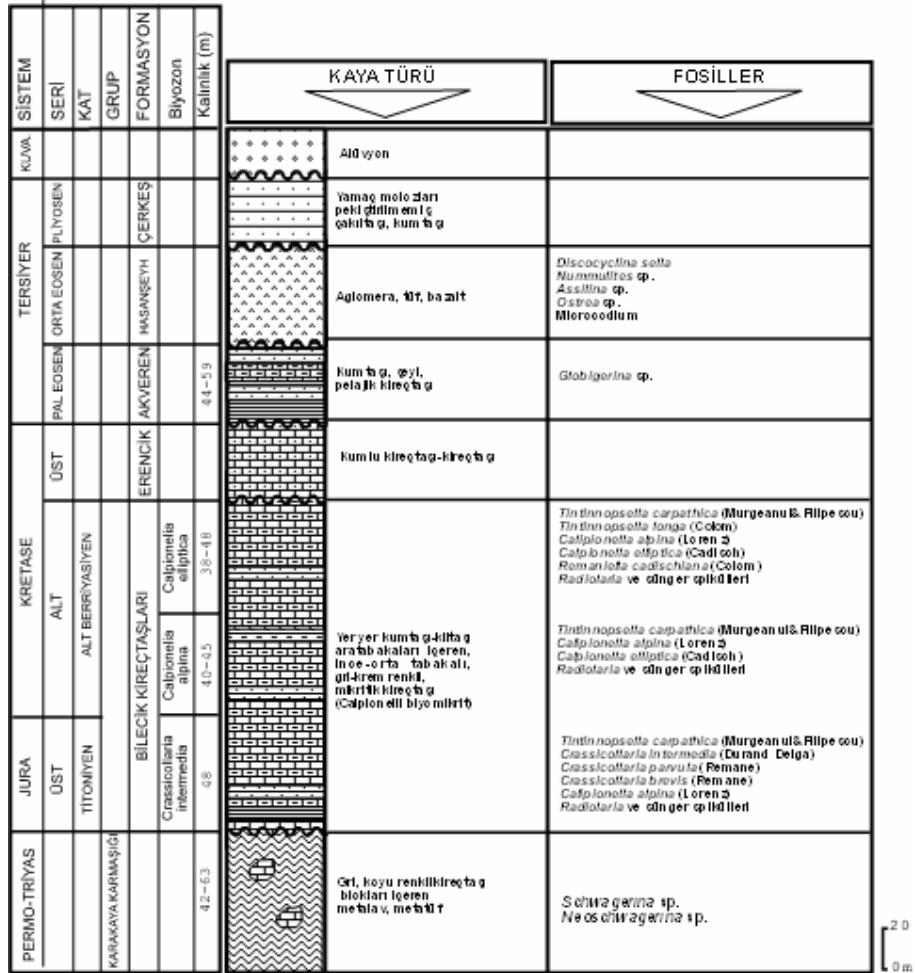
**Hasanşeyh Formasyonu;** Bu Formasyon platobazaltları biçiminde izlenilmiştir. Aglomera ve tuf aratabakalı, kalın tabakalı, koyu gri-siyah renkli bazaltlar ile temsil edilmiştir. Birimin yaşı Geç Lütésiyen kabul edilmiştir (Seymen, 1975). İnceleme alanında Hacıbükü ve Demirtaşı mevkileri arasında küçük bir alanda yüzlek vermiştir.

**Çerkeş Formasyonu,** Kuzey Anadolu Fayı boyunca oluşan çukurlarda ve karasal ortam koşullarında çökelen birim Öztürk (1979) tarafından incelenmiştir. İnceleme alanında yamaç molozları, pekiştirilmemiş çakıltası, kumtaşı birimlerinden meydana gelen formasyon Pliyosen yaşlıdır. Birim inceleme alanında Enekpınar Mevkii batısında, Hacıbükü Mevkii ve doğusunda ayrıca Ekincik yöresinin kuzeyinde yüzlekler vermiştir.

**Alüvyonlar,** Özellikle Kelkit Çayı vadisi boyunca geniş alanlarda birikmiş çakıl, kum ve çamur depolarından ibarettir. Kuvaterner yaşlı bu birimler inceleme alanındaki birimleri uyumsuz olarak örtmüştür.



Şekil 11. Erbaa-Niksar yöresi jeoloji haritası ve kesit yerleri.



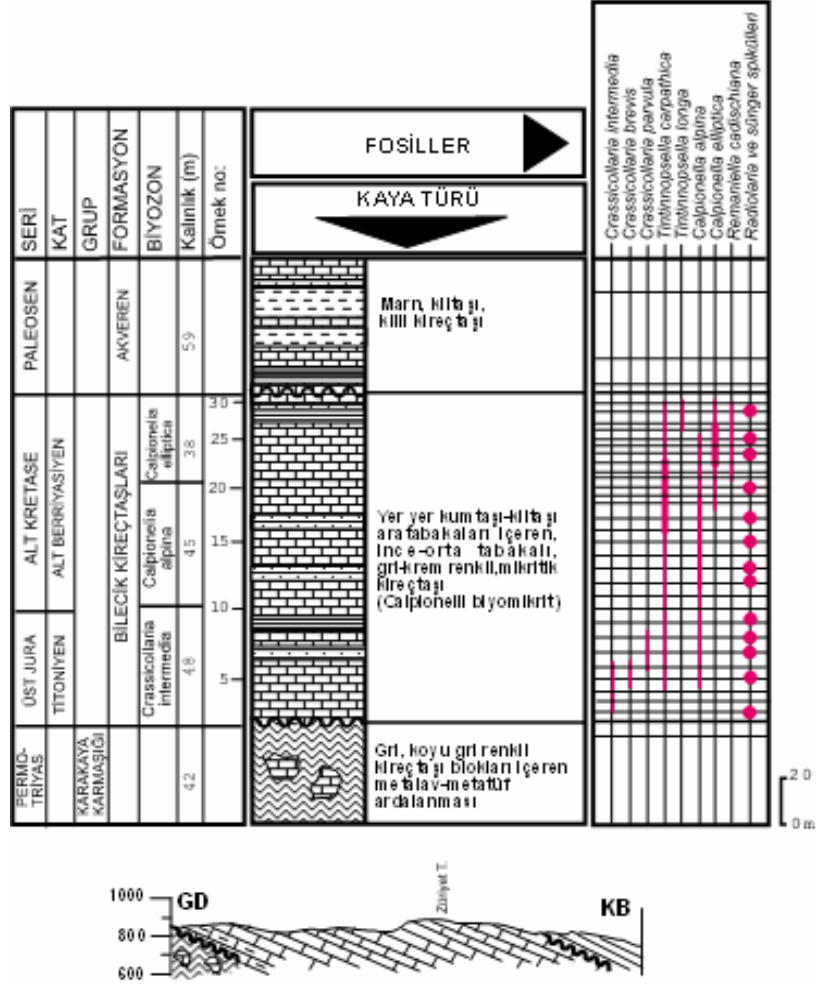
Şekil 12.Nixsar-Erbaa yöresinin genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.

### 6.2.1. Karadağ Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Erbaa-Niksar yöresinde yapılan çalışmada, Tokat G37 d2 paftasının kuzey kesiminde yer alan Karadağ mevkiinden alınan Karadağ ölçülü stratigrafik kesiti, 45 00 625 enlem 3 01 600 boylam başlangıç ve 45 03 125 enlem 3 00 400 boylam bitiş koordinatları arasında yer almakta olup, yaklaşık güneybatıdan kuzeydoğuya doğru, 3250 m gidişlidir. Kesit alınan yerde toplam 232 m kalınlık saptanmıştır (Şekil 13).

Kesit alınan yerde gri, koyu gri renkli kireçtaşı blokları içeren metalavmetatüf ardalanmasından oluşan Permo-Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığı (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a) olarak adlandırılan birimin üzerine uyumsuz olarak Titoniyen – Alt Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşları gelmiştir. Bilecik Kireçtaşları yer yer kumtaşı kıltaşı ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionelli biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu birimlerin üzerine marn, kıltaşı, killi kireçtaşı ardalanmalı Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963) olarak adlandırılın birim uyumsuz olarak gelmektedir.

Kesit alınan yerde, Bilecik Kireçtaşları'nda yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; “**Crasicollaria intermedia**”, “**Calpionella alpina**”, “**Calpionella eliptica**” olmak üzere 3 adet Calpionel biyozonu saptanmıştır (Şekil 13). Kalınlığı 48 m olan “**Crasicollaria intermedia**” zonunda *Crasicollaria intermedia* (Durand Delga), *Crassicollaria brevis* (Remane) (Levha I; Şekil 14), *Crasicollaria parvula* (Remane) (Levha II; Şekil 1), *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Radiolaria* ve sünger spikülleri; kalınlığı 45 m olan “**Calpionella alpina**” zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) , *alpionella alpina* (Lorenz) (Levha II; Şekil 5), *Calpionella elliptica* (Cadish) *Radiolaria* ve sünger spikülleri; 38 m kalınlığa sahip olan “**Calpionella elliptica**” zonunda ise *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Tintinopsella longa* (Colom) (Levha I; Şekil 9) , *Calpionella alpina* (Lorenz), *Calpionella elliptica* (Cadish) (Levha II; Şekil 10), *Remaniella cadischiana* (COLOM), *Radiolaria* ve sünger spikülleri saptanmıştır.



Şekil 13. Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti.



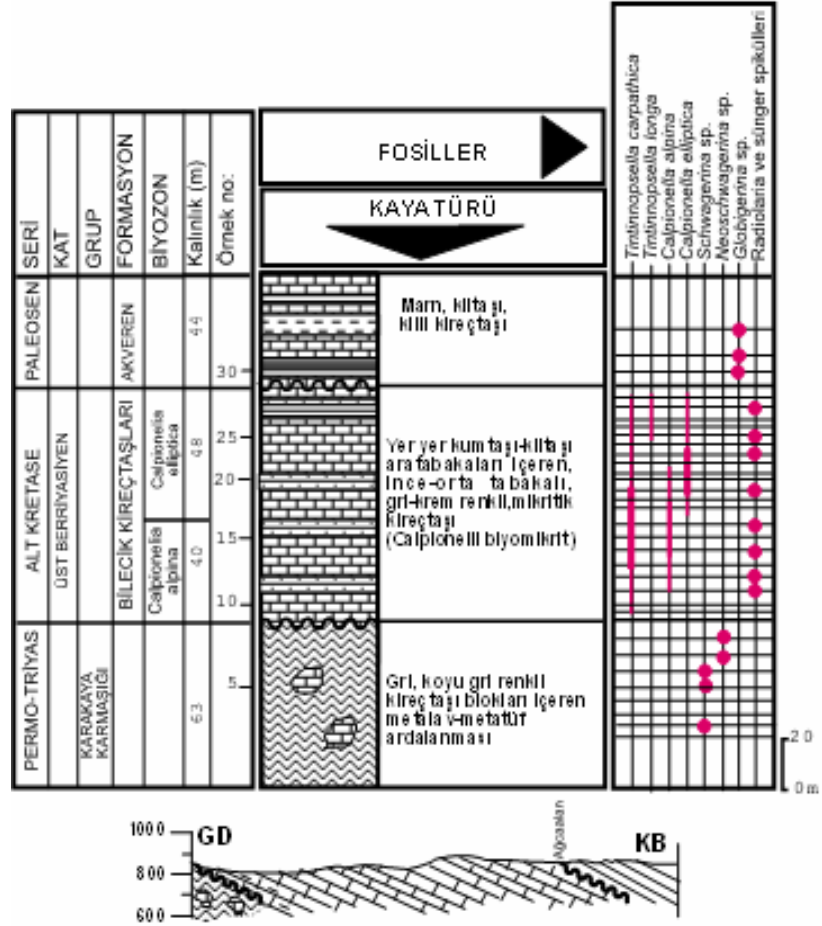
### 6.2.2. Ağcaalan Ölçülü Stratigrafi Kesiti

Erbaa-Niksar yöresinde yapılan çalışmada, Tokat G37 d2 paftasının kuzey kesiminde Ağcaalan mevkiinden alınan Ağcaalan ölçülü stratigrafik kesit, 45 00 200 enlem 3 03 900 boylam başlangıç ve 45 01 667 enlem 3 03 600 boylam bitiş koordinatları arasında yer almakta olup, yaklaşık Güneybatıdan kuzeydoğuya doğru, 1500 m gidişlidir. Kesit alınan yerde toplam 195 m kalınlık saptanmıştır.

Kesit alınan yerde gri, koyu gri renkli kireçtaşı blokları içeren metalavmetatüf ardalanmasından oluşan Karakaya Karmaşığı (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a) olarak adlandırılan biriminin içerisindeki kireçtaşı bloklarında *Schwagerina* sp., *Neoschwagerina* sp. fosilleri saptanmış ve Permo-Triyas yaşı verilmiştir. Kalınlığı 63 m dir. Bu birimin üzerine uyumsuz olarak Üst Berriyasiyen yaşlı Bilecik Kireçtaşları (Altınlı,1973) gelmektedir.

Bilecik Kireçtaşları yer yer kumtaşı kiltası ara tabakaları içeren, ince orta tabakalı, gri krem renkli Calpionelli biyomikrit mikrobiyofasiyes özellikleri gösteren mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Kesit alınan yerde, Bilecik Kireçtaşları'nda yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; “**Calpionella alpina**”, “**Calpionella eliptica**” olmak üzere 2 adet Calpionel biyozonu saptanmıştır (Şekil 14 ). Kalınlığı 40 m olan “**Calpionella alpina**” zonunda *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu) (Levha I; Şekil 4), *Calpionella alpina* (Lorenz), *Radiolaria* ve sünger spikülleri fosilleri; kalınlığı 48 m olan “**Calpionella elliptica**” zonunda ise *Tintinopsella carpathica* (Murgeanui ve Flipescu), *Tintinopsella longa* (Colom), *Calpionella alpina* (Lorenz) (Levha II; Şekil 8), *Calpionella elliptica* (Cadish) (Levha II; Şekil 5), *Radiolaria* ve sünger spikülleri fosilleri saptanmıştır.

Bilecik Kireçtaşları üzerine marn, kiltası, killi kireçtaşı ardalanmalı Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963) olarak adlandırılan birim uyumsuz olarak gelmektedir. Yapılan paleontolojik incelemeler sonucunda birim içerisinde *Globigerina* sp. fosili saptanmıştır. Birimin kalınlığı 44 m dir.



Şekil 14. Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti.

## 7. SİSTEMATİK TANIMLAMALAR

Calpioneller; kavkı yapıları, lorika ve yaka şekilleri, ağız kenarlarının doğası, kabuk yüzeyi, aboral kısımları ve aboral uzantılarının şekil ve durumlarına göre farklılıklar sunarlar. Calpionellerin cins ve tür ayrımları, bu özellikleri dikkate alınarak yapılır. Sistematik tanımlamalar stratigrafik dağılımları Üst Titoniyen-Hotriviyen zaman aralığında olan Calpionel cinslerinin ortaya çıkışları sırasına göre yapılmıştır.

### Calpionellerin Sistematik Tanımlaması

**Dal** : PROTOZOA Goldfuss, 1817

**Sınıf** : CILIATA

**Takım** : CALPIONELLIDA

**Cins** : *Tintinnopsella* COLOM, 1948

**Tür**: *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU),1933  
(Levha I, Şekil 1-8)

1933 *Calpionella carpathica* MURGEANUI & FILIPESCU, pl.I, 63-4

1971 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Remane, fig. 3, 11.

1979 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Allemann & Remane, pl. VIII, fig. 1.

1986 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Remane, pl. XVIII, fig. 21–24.

1991 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Tunç, lv. III, şek. 2.

1992 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Tunç, lv. II, şek. 7.

1998 *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Akyazı lv I, şek. 2,3

**Tanım**: Bu tür, az çok oval olan uzamış bir kabuğa sahiptir. Ağız açıklığı, daima kabuğun maksimum çapından daha küçük bir çaptadır. Duvarın devamı şeklinde olan ve aniden dışa doğru kıvrılarak uç kısımlarında belli oranda konkavlık gösteren

yakalara sahiptir. Hiyalin kavkı yapısına sahip bu türün aboral kısmı, aşağı doğru uzayarak sap şeklini almıştır.

**Ayrırtman özellikleri :** *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), *Tintinnopsella longa* (COLOM)'dan boyutlarının daha küçük oluşuyla ayrılır.

**Stratigrafik Düzey:** *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU), Üst Titioniyen'de ilk ortaya çıkan ve tüm türler kaybolduktan sonra yaşamını sürdüren en uzun ömürlü Calpionellid'dir. Üst Titioniyen ortalarında ortaya çıkar. Berriyasiyen sonuna doğru oldukça önemli artış sağlar ve Erken Valanjiniyen sonuna kadar varlıklarını sürdürürler.

**Tür:** *Tintinnopsella longa* (COLOM), 1939  
(Levha I, Şekil 9-11)

1970 *Tintinnopsella longa* (COLOM), Fares & Lasnier, pl.II, fig.4

1986 *Tintinnopsella longa* (COLOM), Remane, pl.XVIII, fig.25

1991 *Tintinnopsella longa* (COLOM), Tunç, lv. III, şek. 9

1998 *Tintinnopsella longa* (COLOM), Akyazı ve Tunç, lv.I, şek. 4, 5.

**Tanım:** Kabuğu çok uzamış silindirik şeklindedir. Çok dik duvarlara sahip olan bu türün, ortalama boyu 98  $\mu$ , genişliği ise 57  $\mu$  civarındadır. Tüm fosil Calpionellid'lerin en büyüğüdür. Ağız açıklığının çapı, kabukla hemen hemen eşit ölçüdedir. Dışa doğru dik bir açı ile kıvrılan ve kısmen yukarı doğru kıvrılmış yakaya sahiptir.

**Ayrırtman Özellikleri :** *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU)' dan boyutlarının daha büyük olması ile ayrılır. Fakat oblik kesitlerde bu iki türü birbirinden ayırmak oldukça zordur.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionella elliptica* Zonu'nun sonlarında (Berriyasiyen ortaları) ortaya çıkar ve *Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga* Zonu'nun üst düzeyleri Valanjiniyen ortalarına kadar varlığını sürdürür.

**Cins** : *Crassicollaria* REMANE, 1962

**Tür:** *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), 1957

(Levha I, Şekil 12,13)

1957 *Calpionella intermedia* DURAND DELGA, p.165-168

1970 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Fares & Lasnier, pl. I, fig.2,4.

1971 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Remane, fig. 3,7.

1986 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Remane, pl.XVIII, fig. 14-15.

1992 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Tunç, lv. II, şek. 3.

1993 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Özkan, s.128.

1998 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 6.

2001 *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA), Akyazı ve diğ., lv. I, şek. 5.

**Tanım:** Bu tür, önce dik, sonra keskin bir şekilde dışa doğru bükülmüş yakası ile karakteristik olup, uzun bir kabuğa sahiptir. Yakanın altında yuvarlak bir çukurluk ve daha altta bir şişkinlik vardır. Ortalama 98.8 µ boya ve 49.3 µ genişliğe sahip olan bu türün kabuk şekli, sapın etkisiyle silindirimsi konik biçimde görüldüğünden, oblik kesitlerde bile kolayca tanınır.

**Ayrırtman Özellikleri:** Yakalarının dışa doğru keskin sapma göstermesinden dolayı, *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU)'ya benzerler. Bu nedenle, yaka altı şişkinlikleri iyi korunmamış formları, *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU)'dan ayırmak oldukça güçtür. Bu tür, *Crassicollaria brevis* REMANE'ten daha büyük olmasına karşın, oblik kesitlerde bu iki türü birbirinden ayırmak oldukça güçtür.

**Stratigrafik Düzey:** Geç Titoniyen'in başlarında ortaya çıkan bu tür, Geç Titoniyen sonuna doğru yok olur

**Tür:** *Crassicollaria brevis* REMANE, 1962  
(Levha I, Şekil 14)

1970 *Crassicollaria brevis* REMANE, Fares & Lasnier, pl. I, fig. 1,3.

1971 *Crassicollaria brevis* REMANE, Remane, fig. 3,5,6.

1986 *Crassicollaria brevis* REMANE, Remane, pl.XVIII, fig. 11–12.

1991 *Crassicollaria brevis* REMANE, Tunç, lv. III, şek. 1

1992 *Crassicollaria brevis* REMANE, Tunç, lv. I, şek. 2,3.

1993 *Crassicollaria brevis* REMANE, Özkan, s.128.

1998 *Crassicollaria brevis* REMANE, Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 9.

2001 *Crassicollaria brevis* REMANE, Akyazı ve diğ., lv.I, şek. 9.

**Tanım:** Kabuk şekli konik olup, dışı doğru bükülmüş yakalara sahiptir. Ortalama 73,6 µ boya ve 42,7 µ genişliğe sahip olan bu tür, *Crassicollaria* cinsine ait olan en küçük türdür. Ayrıca bu türün yaka altı şişkinliği çok az belirgin olup, aboral kısmı oldukça sivridir.

**Ayırıtman Özellikleri :** *Crassicollaria brevis* (Remane), *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)' dan, yalnızca daha konik ve küçük olan kabuk şekliyle ayrılır. Her iki türünde yaka şekli aynı olduğundan, oblik kesitlerde bu iki türü birbirinden ayırmak oldukça güçtür.

**Stratigrafik Düzey:** Geç Titoniyen'in ortalarında, *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)' dan daha sonra ortaya çıkar. Geç Titoniyen sonlarına doğru (*Calpionella alpina* Zonu'nun başlarında) yok olurlar.

**Tür:** *Crassicollaria parvula*, REMANE, 1962

(Levha I, Şekil 15; Levha II, Şekil 1,2)

1962 *Crassicollaria parvula* REMANE, pl., XIX, fig. 36–45

1970 *Crassicollaria parvula* REMANE, Fares & Lasnier, pl. II, fig. 6,8,9

1986 *Crassicollaria parvula* REMANE, Remane, pl. XVIII, fig. 13.

1992 *Crassicollaria parvula* REMANE, Tunç, lv. II, şek. 2.

1993 *Crassicollaria parvula* REMANE, Özkan, s.128.

1998 *Crassicollaria parvula* REMANE, Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 7, 8.

2001 *Crassicollaria parvula* REMANE, Akyazı ve diğ., lv.I, şek. 6–8.

**Tanım:** Bu tür, düzensiz bir şekilde eliptik bir yapı gösterir. Ortalama 77,9 µ boya ve 46,8 µ genişliğe sahip olan bu türün aboral bölgesi, oblik kesitlerde hafif yuvarlak görülmesine karşın oldukça sivridir. Aynı cinsin diğer türlerine oranla daha az belirgin olan yaka altı şişkinliği, stratigrafik olarak yeni olanlarda (daha sonra ortaya çıkanlarda) daha da küçüktür. Çok az bir şekilde dışa dönük olan yakalar, hafif bir daralmayla apexi oluşturur.

**Ayrtman Özellikler:** Bu tür, omuzunun bulunmamasıyla *Calpionella elliptica* CADISCH'dan ayrılır. Berriyasiyen'e geçen formlar çok ufak olup, yaka altı şişkinlikleri küçüktür. Bu nedenle çok belirgin olmayan fertleri, *Calpionella alpina* LORENZ'ya benzerlik gösterir.

**Stratigrafik Düzey:** Geç Titoniyen ortalarında ortaya çıkan bu tür, Orta Berriyasiyen'de yok olur. Genellikle, *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA) ile aynı düzeylerde görülen ve *Calpionella elliptica* CADISCH'nın çoğaldığı düzeylerde kaybolan bu tür, Üst Titoniyen-Berriyasiyen sınırını aşabilen tek *Crassicollaria* türüdür.

**Cins :** *Calpionella* LORENZ, 1902

**Tür:** *Calpionella alpina* LORENZ, 1902

(Levha III, Şekil 3-6)

- 1902 *Calpionella alpina* LORENZ, pl. XII, fig. 35–95  
 1968 *Calpionella alpina* LORENZ, Remane, pl. X, fig. 2–3  
 1970 *Calpionella alpina* LORENZ, Fares & Lasnier, pl. I, fig. 5–6  
 1971 *Calpionella alpina* LORENZ, Remane, pp. III, fig. 1–2  
 1986 *Calpionella alpina* LORENZ, Remane, pl. XVIII, fig. 1–2  
 1991 *Calpionella alpina* LORENZ, Tunç, lv. III, şek. 3–4  
 1992a *Calpionella alpina* LORENZ, Tunç, lv. II, şek. 4  
 1993 *Calpionella alpina* LORENZ, Özkan, s.228  
 1998 *Calpionella alpina* LORENZ, Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 11, 12  
 2001 *Calpionella alpina* LORENZ, Akyazı ve diğ., lv. III, şek. 3

**Tanım:** Bu tür, sferik veya hafifçe uzamış bir kabuğa ve kabuğunkinden daha küçük çapta olan düz ve silindirik bir boyuna sahiptir. Eksenel kesitlerde boyun, birbirine paralel, düz veya kesitin yönüne göre birbirine yaklaşan iki unsurdan oluşur. **Crassicollaria intermedia Zonu**'nda oldukça iri boyutta olan bu tür, **Calpionella alpina Zonu**'nun başında küçük, sferik bir şekil alır. **Calpionella alpina Zonu**'nun üst kısmında ise, bu türün uzunluğu gittikçe artar ve oval bir şekil alır. Sonunda da giderek *Calpionella elliptica* (CADISCH)' ye geçer. Bu türün formlarının ortalama boyu 88,9 µ, genişliği 68,9 µ civarındadır.

**Ayırman Özellikleri:** Bu tür, lorikasının kısa ve yuvarlak oluşuyla *Calpionella elliptica* CADISCH'dan ayrılır. *Calpionella alpina* LORENZ'nın Boy/Genişlik oranı, 1,25 ten küçüktür. Fakat oblik kesitlerde bu iki türü birbirinden ayırmak oldukça güçtür.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionella alpina* LORENZ, Üst Titoniyen'in üst düzeylerinde ortaya çıkar. Kendi adıyla anılan **Calpionella Zonu**'nda oldukça bol



olarak görülür. **Calpionella elliptica Zonu**'nda azalarak devam eder. Berriyasiyen sonlarına doğru yok olurlar.

**Tür:** *Calpionella elliptica* CADISCH, 1932

(Levha II, Şekil 7-10)

- 1932 *Calpionella elliptica* CADISCH, p. 241, fig.3.  
 1970 *Calpionella elliptica* CADISCH, Fares & Lasnier, pl.I, fig. 7-8.  
 1986 *Calpionella elliptica* CADISCH, Remane, pl. XVIII, fig. 4.  
 1991 *Calpionella elliptica* CADISCH, Tunç, lv. III, şek. 5  
 1992 *Calpionella elliptica* CADISCH, Tunç, lv. II, şek. 9.  
 1993 *Calpionella elliptica* CADISCH, Özkan, s. 228.  
 1998 *Calpionella elliptica* CADISCH, Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 11, 12.  
 2001 *Calpionella elliptica* CADISCH, Akyazı ve diğ., lv. II, şek. 5, 6.

**Tanım:** Bu tür, yan duvarları oldukça düz ve uzamış bir lorikaya sahiptir. Boy/Genişlik oranı, 1,50'den daha büyüktür. Birbirine paralel olan duvarlar, ağız kısmında birbirlerine yaklaşarak, yukarı doğru birbirine paralel olarak uzanan yakaları oluştururlar. Ortalama 94,4 µ boya ve 52,3 µ genişliğe sahip olan bu türün boy/genişlik oranı 1,80 olup, adını elliptik olan görünümünden almıştır.

**Ayrırtman Özellikler:** Bu tür, elliptik bir lorikaya sahip olmasıyla *Calpionella alpina* LORENZ'dan ayrılır. Yükseklik/Genişlik oranı genelde, 1,50 nin üzerindedir. Ancak, oblik kesitlerde *Calpionella alpina* LORENZ ile *Calpionella elliptica* CADISCH arasındaki ara formlardan ayırtedilmesi oldukça güçtür.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionella elliptica* CADISCH, *Crassicollaria parvula* REMANE, hariç, tüm diğer *Crassicollaria* türlerinin kaybolduğu ve *Calpionella alpina* LORENZ'nın sürekliliğinin azaldığı düzey olan, Üst Titoniyen sonunda ortaya çıkar ve kendi adıyla anılan **Calpionella elliptica Zonu** boyunca devam ederek, Üst Berriyasiyen başlarında yok olur.

**Cins (Genus):***Remaniella* CATALANO, 1965

**Tür:** *Remaniella ferasini* (CATALANO), 1965

(Levha II, Şekil 11, 12)

1965 *Remaniella ferasini* (CATALANO), p.468, pl. V. fig. 4.

1970 *Remaniella ferasini* CATALANO, Catalano & Liguari, pl. III, fig.1-5.

1991 *Remaniella ferasini* CATALANO, Tunç, lv. III, şek. 6

**Tanım:** Bu tür, aboral kısmı oldukça oval, küçük ve kalın bir kabuğa sahip olup, 70 µ boya ve 50 µ genişliğe sahiptir. Yakalar, duvarların üzerinde ve onlardan ayrı bir durumda, uzunlamasına bir konumdadır. Bu yakalar birbirlerine bitişik üçgen biçimdeki iki parçadan oluşurlarsa da, genellikle dıştaki parça korunamadığından düşmekte, bundan dolayı yalnızca içteki parça görünmektedir.

**Ayrırtman Özellikleri:** Bu tür, oval, küçük ve kalın duvarlı lorikasıyla *Remaniella* cinsine ait diğer türlerden kolaylıkla ayrırtedilir.

**Stratigrafik Düzey:** Tüm *Remaniella*'ların ve dolayısıyla tüm *Calpionellites*'lerin atası olan bu tür **Calpionella alpina Zonu**'nun ortalarına yakın bir düzeyde ortaya çıkar ve **Calpionella elliptica Zonu**'nun başlarında bir süre izlendikten sonra yok olurlar.

**Tür:** *Remaniella cadischiana* (COLOM), 1948

(Levha II, Şekil13, 14)

1948 *Tintinnopsella cadischiana* COLOM, p.247, pl. XXXIII, fig. 17

1956 *Tintinnopsella ricotensis* (COLOM), Colom, vol. 67, p.11-64

1970 *Tintinnopsella cadischiana* (COLOM), Fares & Lasnier p. II, fig. 5

1979 *Remaniella cadischiana* (COLOM), Allemann & Remane, p. VIII, fig. 4,11

1986 *Remaniella cadischiana* (COLOM), Remane, p. 18, 19

1991 *Remaniella cadischiana* (COLOM), Tunç, lv. III, şek.7

1992 *Remaniella cadischiana* (COLOM), Tunç, lv. II, şek. 6

**Tanım:** Ortalama 131  $\mu$  boyunda ve 84  $\mu$  genişliğinde olan bu tür, silindirikten-çan biçimine kadar değişen bir lorikaya sahiptir. Verev olarak duvarlar üzerine yerleşmiş, fakat duvarlardan açık bir şekilde ayrı duran yakalara sahiptir. İç ve dış olmak üzere iki parçadan oluşan yakaların dış parçası, genelde yarım yay şeklindedir ve kabuk duvarıyla yaklaşık 45° lik açı yapar. İç parça, silindirik formlarda duvara paralel, çan biçimli formlarda ise; duvarla yaklaşık 45° lik açı yapacak şekildedir. Bazı fertlerde ise; bu iki parça birleşmiş durumda olup, uçları yukarı doğru konkav bir yay şeklinde gözlenirler.

**Ayırıtman Özellikler:** Bu türün en önemli ayırıtman özelliği, verev bir şekilde duvar üzerinde ve duvardan ayrı bir şekilde yeralan yakalarıdır. Yakaları iyi korunmamış olan formları, *Remaniella murgeanui* (POP)'den ayırmak oldukça zordur.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionella alpina* Zonu'nun üst kısmında (Berriyasiyen başı) ortaya çıkar ve Erken Valanjiniyen sonunda yok olurlar.

**Tür:** *Remaniella murgeanui* (POP), 1974  
(Levha II, Şekil15)

1963 *Calpionellites dadayi* KNAUER & NAGY, pl. I, fig. 4.

1974 *Calpionellites murgeanui* POP, pl. XVIII, fig. 105–107.

1979 *Remaniella murgeanui* (POP), Allemann & Remane, pl. VIII, fig. 8–9.

1986 *Remaniella murgeanui* (POP), Remane, pl. 18–20.

1991 *Remaniella murgeanui* (POP), Tunç, lv. III, şek. 8

**Tanım:** *Remaniella cadischiana* (COLOM) ile *Calpionellites darderi* COLOM, türleri arasında bir geçiş türü olarak kabul edilen bu tür, çan biçiminde bir kabuğa sahiptir. Son derece değişken bir yakaya sahip olan bu türün yakası, iki parçadan oluşmuş olup, içteki yakası kabuk duvarına bağlıdır.

**Ayırman Özellikler:** Bu türün yakaları iyi korunmamış olan formları, *Remaniella cadischiana* (COLOM)'nın tipik olmayan türleri ile karıştırılabilir.

**Stratigrafik Düzey:** Üst Berriyasiyen'de ortaya çıkan bu tür, Valanjiniyen'de de devam eder. *Calpionellites darderi* COLOM ile kısa süre görüldükten sonra, **Calpionellites darderi Zon'u** ortalarında yok olurlar.

**Cins :** *Calpionellopsis*, COLOM, 1948

**Tür:** *Calpionellopsis simplex* (COLOM), 1939  
(Levha III, Şekil 1-3)

- 1939 *Calpionella simplex* COLOM, pl. II, fig. 11; pl. III, fig. 6–9.  
 1948 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Colom, abb. 11, nr. 10, p.243.  
 1970 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Fares & Lasnier, pl. I, fig. 11.  
 1979 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Allemann & Remane, pl. VIII, fig. 2.  
 1986 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Remane, pl. XVIII, fig. 9–10.  
 1991 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Tunç, lv. IV, şek. 2  
 1992 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Tunç, lv. I, şek. 2,10.  
 1993 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Özkan, s. 228.  
 1998 *Calpionellopsis simplex* (COLOM), Akyazı ve Tunç, lv. I, şek. 11, 12.

**Tanım:** Bu tür, aboral kısmı oldukça oval, geniş, silindirik bir lorika ile, duvarların uzantısı şeklinde olan ve onların üzerine hafif ayrık bir şekilde yer alan yakaları ile karakteristiktir. Ağız lorika ile hemen hemen eşit çaptadır.

**Ayırman Özellikler:** Bu tür, yükseklik/ genişlik oranının 1,75 ten küçük olması, aboral kısmının silindirik bir lorikaya sahip olması ve yan duvarların oral bölgede hafifçe içe doğru bükülmesiyle *Calpionellopsis oblonga* CADISCH'dan ayrılır.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionellopsis oblonga* CADISCH kadar bol görünen bir tür değildir. **Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga Zonu'nun** başlarında ortaya çıkar ve aynı zonun sonuna varmadan yok olurlar.

**Tür:** *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, 1932  
(Levha III, Şekil 5, 6)

1932 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Abb. 3, Nr. 20.

1963 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Knauer & Nagy, pl. I, fig. 1,2,7-9.

1970 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Fares & Lasnier, pl. II, fig. 4.

1979 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Allemann & Remane, pl. VIII, fig.3,5-7.

1986 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Remane, pl. XVIII, fig. 7-8.

1991 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Tunç, lv. IV, şek. 9

1992 *Calpionellopsis oblonga* Cadisch, Tunç, lv. II, şek. 11.

**Tanım:** 93,30 µ boya ve 42,10 µ genişliğe sahip olan bu türün, boy / genişlik oranı 2,22 dür. Aboral kısmı *Calpionellopsis simplex* (Colom)'e göre daha sivri olan bu türün, duvarları az çok birbirine paralel olup, oral kısma doğru hafifçe daralmaktadır. Ağız düz olup, aboral kutup sivrilmiştir. Yakalar duvarların üzerinde, onlardan ayrı dikdörtgen şeklinde olup, lorikadan ayrı sönme gösterirler.

**Ayrırtman Özellikler:** Bu tür, lorikanın daha uzun oluşuyla (Boy/Genişlik oranı, 2,22) ayrıca aboral kutbunun sivri ve ağzının düz oluşuyla, *Calpionellopsis simplex* (Colom)'den ayrılır.

**Stratigrafik Düzey:** *Calpionellopsis simplex* (Colom)'in ortaya çıkışından hemen sonra ortaya çıkar ve Erken Valanjiniyen başlarında bir müddet görüldükten sonra yok olur.

## 8.CALPIONEL BİYOSTRATİGRAFİSİ

Calpionellid biyozonlarının sınırları açık ve net olarak yokolma olayları ile tam olarak uyuşmasada, Calpionellerin aşmalı menzil sınırları ve sayısal bollukları, zon tanımı yapmada temel olarak alınır. Calpionellid türlerinin çoğunlukla dereceli geçişli olması nedeniyle, zon sınırlarının tam olarak saptanması oldukça zordur. Bu nedenle zon tanımı, hatasız olarak tanımlanmış çok sayıda birey üzerinde yapılmalı ve bunların sayısal bollukları ve menzilleri hassas olarak saptanmalıdır.

Bu çalışmada da tanımlanan zonlar, yukarıda belirtilen sakıncaları ortadan kaldırmak için çok sayıda birey üzerinde yapılmıştır.

### 8.1. Calpionel Biyozonları

#### 8.1.1. *Crassicollaria intermedia* Biyozonu

**Tanım:** *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)'nin yaşam süreci

**Türü:** Menzil Zonu

**Zonu Tanımlayan:** Catalano & Liguari (1970)

**Kalınlık:** 43-60 m

**Stratigrafik düzey:** Üst Titoniyen'in altı

**Fosil topluluğu:** *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga) (Levha I, Şekil 12-13), *Crassicollaria parvula* Remane (Levha I, Şekil 15; Levha II, Şekil 1-2), *Crassicollaria brevis* Remane (Levha I, Şekil 14) ve *Calpionella alpina* Lorenz (Levha II, Şekil 3-6).

**Karşılaştırma:** Bu biyozon, 1970 Roma Standart Zonları'ndan (Allemann, et. all., 1979), "**Crassicollaria**" Zonuna karşiliktir. Catalano & Liguari (1975), Allemann et. all. (1975), Tunç (1991; 1992) zonu aynı adla kullanmışlardır. Pop, (1974b;1976) ise aynı düzeyi **Crassicollaria Zonu** olarak tanımlamışlardır. Pop (1974b;1976) ayrıca, bu zonu **Crassicollaria intermedia** ve **Crassicollaria brevis-parvula** alt zonlarına ayırmıştır. Fares & Lasnier (1970), Mohr (1992) aynı düzeyi **Zon A** olarak tanımlamışlar, fakat A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> olmak üzere alt zon ayırımı yapmışlardır.

Tanımlanan bu zonun tabanı, *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanui & Filipescu) ile *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)'nin ortaya çıktığı döneme karşılık gelmektedir. Üste doğru *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)'nın sayısal artışı göze çarpmaktadır. Daha sonra ise; iri boyutlu *Calpionella alpina* Lorenz (Levha II, Şekil 3-6'ların ortaya çıktığı ve çoğaldığı gözlenmektedir. Bu sınır, Remane (1963; 1964;1968 ve 1986) tarafından tanımlanan A2 **Alt Zonu**'nun tabanıyla deneştirilebilir. Zonun üst kısımlarında ise, *Crassicollaria brevis* Remane, *Crassicollaria parvula* Remane ve *Crassicollaria massutiniana* (Colom)'nin ortaya çıktıkları ve baskın duruma geçtikleri gözlenir. Bu sınır ise, yine Remane (1963; 1986) tarafından tanımlanan A3 **Alt Zonu**'nun tabanıyla deneştirilebilir. Zonun üst sınırında ise, *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga) aniden yok olurken, *Crassicollaria brevis* Remane ve *Crassicollaria massutiniana* (Colom), Titoniyen-Berriyasiyen sınırına kadar *Crassicollaria parvula* Remane ise Orta Berriyasiyen'e kadar gözlenir.

### 8.1.2. *Calpionella alpina* Biyozonu

**Tanım:** *Crassicollaria intermedia* (Durand Delga)'nin yok oluşuyla, *Calpionella elliptica* Cadisch'in ortaya çıkışı arasındaki süreç olup, aynı zamanda küçük boyutlu, sferik *Calpionella alpina* Lorenz' ların ortaya çıkışı ve maksimum bolluğa ulaşması ile karakteristiktir.

**Türü:** Aşamalı menzil zonu veya bolluk Zonu.

**Zonu Tanımlayan:** Catalano & Liguari (1970)

**Kalınlık:** 37–48 m

**Stratigrafik düzey:** En Üst Titoniyen - En Alt Berriyasiyen

**Fosil topluluğu:** *Calpionella alpina* Lorenz (Levha II, Şekil 3-6), *Crassicollaria parvula* Remane (Levha I, Şekil 15; Levha II, Şekil 1-2) ve Zonun en tabanında çok ender oranda saptanan *Crassicollaria brevis* Remane, (Levha I, Şekil 14) dir.

**Karşılaştırma:** Biyozon, Roma Standart Zonları'ndan **Calpionella Zonu**'nun alt bölümüne karşılık gelmektedir. Fares & Lasnier (1970)'in "**Zon B' Calpionella**" Zonu'nun alt bölümüne karşılıktır. Allemann et. all. (1975)'in **Calpionella alpina Zonu**'na, Remane (1986) 'in tanımladığı "**B Zonu**'na, Mohr (1992)'nın **Alt B ve Üst**

**B Zon'**larına karşılık gelen bu zon, Pop (1974;1976)'nın tanımlamış olduğu **Calpionella alpina** ve **Remaniella Zonları'** na karşılık gelmektedir. Bu biyozon, Catalano & Liguari (1970), Tunç (1980;1991;1992)'in Üst Titoniyen'in en üstünde tanımladıkları, **Calpionella alpina Zonu** ile Haas (1994)' ün Alt Berriyasiyen'in en altında tanımladığı "**B Zonu'**ndan daha geniş bir stratigrafik aralıkta tanımlanmıştır.

### 8.1.3. **Calpionella elliptica** Biyozonu

**Tanım:** *Calpionella elliptica* Cadisch'in ortaya çıkışıyla, *Calpionella simplex* (Colom)'in ortaya çıkışı arasındaki süreç.

**Türü:** Aşmalı menzil Zonu

**Zonu tanımlayan :** Catalano & Liguari (1970)

**Kalınlık:** 31-52 m

**Stratigrafik Düzey:** Alt Berriyasiyen' in üstü

**Fosil topluluğu:** *Tintinnopsella longa* (Colom) (Levha I, Şekil 9-11), *Crassicollaria parvula* Remane (Levha I, Şekil 15; Levha II, Şekil 1-2), *Calpionella alpina* Lorenz (Levha II, Şekil 3-6), *Calpionella elliptica* Cadisch (Levha II, Şekil 7-10), ve *Remaniella ferasini* (Catalano) (Levha II, Şekil 10-11).

**Karşılaştırma:** Biyozon, Roma Standart Zonları'ndan **Calpionella Zonu** ile, Fares & Lasnier (1970) tarafından tanımlanan **Zon B Calpionella Biyozonu'** nun üst bölümüne karşılık gelmektedir. Bu biyozon, Pop (1974-76) ve Allemann et. all. (1975)' in tanımladıkları **Calpionella elliptica Zonu** ve Remane (1986), Ascoli et. all. (1984), Mohr (1992), Schröder (1988), Haas et. all. (1994)' nin tanımladıkları **C Zonu** ile eşdeğerdir. Catalano & Liguari (1970), Tunç (1980-91-92) tarafından tanımlanan **Calpionella elliptica Zonu'**nun ise üst bölümüne karşılık gelen bu zon, Trejo (1980) tarafından tanımlanan **Calpionella elliptica Zonu'** na üst sınır hariç benzerlik göstermektedir.



#### 8.1.4. *Calpionellopsis simplex* - *Calpionellopsis oblonga* Biyozonu

**Tanım:** *Calpionellopsis simplex* (Colom)'in ortaya çıkışıyla *Calpionellites darderi* (Colom)'nin ortaya çıkışı arasındaki süreç.

**Türü:** Aşmalı menzil Zonu.

**Zonu Tanımlayan:** Catalano & Liguari (1970)

**Kalınlık:** 145–225 m

**Stratigrafik Düzey:** Üst Berriyasiyen

**Fosil Topluluğu:** *Tintinnopsella longa* (Colom) (Levha I, Şekil 9-11), *Calpionella alpina* LORENZ ((Levha II, Şekil 3-6), *Calpionella elliptica* Cadisch (Levha II, Şekil 7-10), *Calpionellopsis simplex* (Colom) (Levha III, Şekil 1-3), *Calpionellopsis oblonga* (Cadisch) (Levha III, Şekil 5-6)

**Karşılaştırma:** Biyozon, Roma Standart Zonları'ndan **Calpionellopsis Zonu**'nun Valanjiniyen'e kadar olan bölümüne karşılık gelmektedir. **Zon C Calpionellopsis**, (Fares & Lasnier,1970), **Calpionellopsis simplex-Calpionellopsis oblonga** (Catalano & Liguari; Tunç, 1980;1991;1992) ve **D Zonu** (Ascoli ve Ark., 1984; Schröder, 1988; Haas ve Ark., 1994)'na tam olarak karşılık gelen bu zon, Pop, (1974-76) ve Alleman ve Ark., (1975) tarafından tanımlanan **Calpionellopsis Zonu** ile Remane (1986), Ascoli (1984), tarafından tanımlanan **D Zonu**'nun, Valanjiniyen'e kadar olan bölümüne karşılık gelmektedir.

Tablo 1. Tanımlanmış Calpionel Biyozonlar Karşılaştırma Tablosu

ZONLAR	TANSEL (1980)	TUNÇ (1980)	TUNÇ (1991)	TUNÇ (1991)	BURSUK (1992)	ÖZKAN ALTINER (1993)	ÖZKAN ALTINER (1996)	AKYAZI (1996)	TUNÇ, AKYAZI (2000)	AKYAZI ve diğ., (1996)	BU ÇALIŞMA (2007)		
İNCELEME ALANI	NALLIHAN	BEYPAZARI	KIZILCAHAMAM	OLUR (ERZURUM)	KOP DAĞI	BEYPAZARI	KB ANADOLU	ILGAZ DAĞI	KOP DAĞI	MERZİFON	NİKSAR-ERBAA DESTEK-LADİK		
KATLAR													
HOTRİVİYEN													
VALANJİNİYEN	ÜST	R.cadischiana		T. carpathica		Radiolaria							
	ALT	E	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi	Ct. darderi		
BERRİYASİYEN	ÜST	D	Cs. simplex-Cs. oblonga	Cs. simplex-Cs. oblonga	Cs. simplex-Cs. oblonga	Cs. simplex-Cs. oblonga	Calpionellopsis	Calpionella	C	Cs. simplex-Cs. oblonga	Radiolaria	Cs. simplex-Cs. oblonga	Cs. simplex-Cs. oblonga
							C. elliptica			C. elliptica	C. elliptica	C. elliptica	C. elliptica
	ALT	C	T. carpathica	C. elliptica	C. elliptica	C. elliptica	C. alpina	B	C. alpina	C. alpina	C. alpina	C. alpina	C. alpina
ÜST TİTONİYEN	A	C. elliptica	C. alpina	C. alpina	C. alpina	Cr. intermedia	Crassicollaria	Cr. intermedia	Cr. intermedia	Cr. intermedia	C. alpina	Cr. intermedia	Cr. intermedia
		Cr. massutiniana	Cr. intermedia	Cr. intermedia	Cr. intermedia	Cr. intermedia	Chitinoidella			Cr. intermedia	Cr. intermedia	Cr. intermedia	Cr. intermedia

## 9.SONUÇLAR

Çalışma, Niksar-Erbaa yörelerini kapsayan Tokat G 37 d1, d2, d2, d3, d4, c1, c2, c3, c4 1/25.000 ölçekli paftaları ile Ladik-Destek yörelerini kapsayan Tokat G 36 a1, a2, a3, a4 1/25.000 ölçekli paftalarının belirli kesimlerinde gerçekleştirilmiştir. Ladik-Destek Yöresinin ve Erbaa- Niksar yöresinin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları çizilmiştir.

Ladik- Destek yörelerini kapsayan Tokat G 36 a1, a2, a3, a4 1/25.000 ölçekli paftalarında bulunan inceleme alanının temelini Permo-Triyas yaşlı yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve mağmatik kökenli kayalardan meydana gelmiş olan Karakaya Karmaşığı (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd.; 1990 a) oluşturur. Kuzey Anadolu Fay zonunu sınır alarak, Güney blok'ta yer alan çalışma bölgesindeki diğer birimler ise Akgöl Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1963), Bilecik Kireçtaşları (Altınlı,1973), Kapaklı Formasyonu (Seymen, 1975) , Doğdu Formasyonu(Öztürk, 1979), Kusuri Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963), Çerkeş Formasyonu (Öztürk, 1979) ve alüvyonlardır.

Ladik-Destek Yöresinde Jura-Kretase stratigrafisine yönelik bu çalışmada titonik fasiyeste gelişmiş olan Calpionel içerdiği saptanan Bilecik Kireçtaşlarında tanımlanan Calpionellere göre Titoniyen-Berriyasiyen katlarının ayırımı net bir biçimde yapılabilmektedir Bilecik Kireçtaşları'na ait birimler üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; "**Crasicollaria intermedia**", "**Calpionella alpina**", "**Calpionella eliptica**" Calpionel biyozonları saptanmıştır. Bu birim üzerinde yapılan stratigrafik ve paleontolojik çalışmalar sonucunda, Calpionellidlere ait 5 cins ve 12 tür saptanmıştır.

Erbaa-Niksar yörelerini kapsayan 1/25.000 ölçekli Tokat G 37 d1, d2, d2, d3, d4, c1, c2, c3, c4 paftalarında bulunan inceleme alanının temelini Permo- Triyas yaşlı yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş sedimanter ve mağmatik kökenli kayalardan meydana gelmiş olan Karakaya Karmaşığı (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör, 1984; Koçyiğit vd., 1991; Tüysüz vd., 1990 a) oluşturur. Çalışma bölgesindeki diğer birimler ise Bilecik Kireçtaşları (Altınlı,1973), Erencik Formasyonu (İnan ve Temiz,1992) , Akveren Formasyonu (Ketin ve Gümüş,1963),

Hasanşeyh Formasyonu(Seymen, 1975), Çerkeş Formasyonu (Öztürk, 1979) ve alüvyonlardır.

Erbaa-Niksar Yöresinde Jura-Kretase stratigrafisine yönelik bu çalışmada titonik fasiyeste gelişmiş olan Calpionel içerdiği saptanan Bilecik Kireçtaşları'na ait birimler üzerinde yapılan biyostratigrafik çalışmalar sonucunda; 48 m kalınlıkta “**Crasicollaria intermedia**” zonu, 40–45 m kalınlıkta “**Calpionella alpina**” zonu ve 38–48 m kalınlıkta “**Calpionella eliptica**” Calpionel biyozonları saptanmıştır. Kesit alınan yerde bu birim üzerinde yapılan stratigrafik ve paleontolojik çalışmalar sonucunda, Calpionellidlere ait 4 cins ve bunlara ait 8 tür saptanmıştır.

## 10. DEĞİNİLEN KAYNAKLAR

- Akay, E., HereceE., Ateş, Ş., (1994),** Destek (Orta Pontitler) dolayında Akgöl Formasyonu'nda yaş bulgusu: MTA Derg.,116,107-110.
- Akdeniz, N., Akçören, F. ve Timur, E., Elmas, A., (1992),**Tektonostratigraphic units of soutwestern part of Eastern Pontides:International Symposium on the Geology of the Black Sea region, Abstracts,15
- Aktimur, KT., Tekirli, M.E., Yurdakul, M. E.; Ateş, Ş., Ürgün, B.M.; Teoman, M.Ş., Keçer, M., Turşucu, A. ve Genç, S., (1992),** Niksar-Erbaa ve Destek Dolayının Jeolojisi; MTA Dergisi.,114, 25-36.
- Aktimur, KT., Tekirli, M.E., Yurdakul, M. E., Ateş, Ş., Ürgün, B.M., Teoman, M.Ş., Keçer, M., Turşucu, A. ve Genç, S., (1990a),**1:100 000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Tokat D 22 paftası: MTA Yayl., Ankara.
- Akyazı, M.,Tunç, M., (1992),** Zile – Tokat Yöresinin Stratigrafisi: T.J.K. bülteni, 35/2, 35-460.
- Akyazı, M. and Özgen, N., (1996),** An example of determination of Jurassic / Cretaceous boundary with Calpionellids from Turkey: Ilgaz Mountains (Çankırı): “The Role of Impact Process in the Geological and Biological Evolution of Planet Earth” International Workshop, Abstracts, p.16, Postojna-Slovenia
- Akyazı, M., Karabaşoğlu, A., Utar, A., Kesgin, Ö., Erdem, Özgen, N., Ursavaş, T., (2001),** Merzifon (Amasya) Yöresindeki Jura-Kretase Yaşlı Kireçtaşlarının Calpionel Biyostratigrafisi. C.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A-Yerbilimleri C.18, S.2, s.123–148.
- Alleman, F., Remane, J., (1979),** In: Busnardo, Thieuloy, Moullade, et.all.
- Alp, D., (1972),** Amasya yöresinin jeolojisi: İ.Ü. Fen Fakültesi Monografileri, 22, İstanbul, S. 1-101
- Altınlı, E., 1973,** Bilecik Jurasığı: Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, MTA s. 103-112.

- Atalay, Z., (2001)**, Amasya Yöresindeki Linyitli Çeltek Formasyonu'nun Stratigrafisi, Fasiyes ve Çökeltme Ortamı Özellikleri: TJK bülteni Cilt 44, sayı 2, 1-22.
- Aydın, M.; Şahintürk, Ö.; Serdar, H.S.; Özçelik. Y.; Akarsu, I.; Üngör, A.; Çokuğraş. R. Ve Kasar, S., (1986)**, Ballıdağ-Çangaldağı (Kastamonu) arasındaki bölgenin jeolojisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 29, 2, 1 -17.
- Baş, H., (1986)**, Sinop Volkanitlerinin petrolojisi ve jeokimyası. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 29, 143-156.
- Bingöl, E., Akyürek, B ve Korkmazer, B., (1973)**, Biga yarımadasının jeolojisi ve karakay formasyonunun bazı özellikleri. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri, Ankara. MTA Enst. Yayını, 70-72.
- Blumenthal, M.M., (1937)**, Merzifon ve Suluova (Amasya) kömür havzasının jeolojisi: MTA Raporu Derleme, No: 7063, Ankara.
- Blumenthal, M., (1943)**, Lâdik deprem hattı: M.T.A. Mec, 1/33, 153-162.
- Blumenthal, M., (1950)**, Orta ve Aşağı Yeşilirmak Bölgelerinin (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Niksar) jeolojisi hakkında: M.T.A. Ens. Yayını, Seri D, No. 4, S. 1-153
- Bozkaya, G., Gökçe, A., Efe, A., (1995-1996)**, Gümüşhacıköy (Amasya) Pb-Zn-Ag Yataklarının Jeolojisi: Cum.Ünv.Müh. Fak. Der., 12/13,73-91.
- Burşuk, A., (1992)**, Bayburt ve Kop Dağları (Kb Erzurum) Yöresindeki Calpionellid Biyozonları (üst jurasik-alt kretase): Türkiye Jeoloji Bülteni, C. 35, S.127 - 140
- Cadisch, J., (1932)**, Ein Beitrag zum Calpionellenproblem: Geol. Rdsch., 23, 241-57
- Catalano, R. ve Liguori, V., (1970)**, Facies a Calpinella della Sicilia occidentale Proc. II. Plankt. Conf., Roma 1970, 1, 167-210
- Colom, G., (1934)**, Estudios sobre las Calpionellas. Bol. R.Soc. Esp. Hist. Nat., 34, 379-89
- Colom, G., (1939)**, Titinnidos fosiles (Infusorios Oligotricos). Las Ciencias, 4, 815-25.
- Colom, G.,(1948)**, Fossil Tintinnids: loricated Infusoria of the order of the Oligotricha.J. Paleontol., 22, 233-63

- Colom, G., Castary, G., Delga M.D., (1954),** Microfaunes pelagique (Calpionelles, Fissuriens) dans le NE de la Berberie. Bull. Soc. Geol. Fr. ser.6, p.517–534
- Colom, G., (1956),** Litofacies y micropaleontogia de las formaciones Jurasic-Neocomienses de la Sierra de Ricote (Murcia) Bol.Inst.Geol. Min.Esp., vol67, p.11-64
- Durand-Delga M., (1957),** Une nouvelle forme de Calpionelles. Publ. Serv. Carte Geol. Algérie, nouv. sér., Bull. No:13, trav Collab. 1956, pp. 165–168
- Eğın, D., Hirst, D.M., and Phillips, R., (1979),** The petrology and geochemistry of volcanic rocks from the northern Harflit river area, Pontid volcanic province, northeast Turkey: Journal of Volcanology and Geothermal Research, 6, 105–123.
- Ercan, T. ve Gedik, A., (1983),** Pontidler'deki volkanizma: Jeoloji Mühendisliği Derg., 18, 3-22.
- Erentöz, C., (1950),** Türkiye Jeoloji Haritası 1:100 000 ölçekli Reşadiye 44-2 paftası: MTA Yayl., (yayımlanmamış), Ankara.
- Fares, F. and Lasnier, J., (1970),** Les Tintinoidens fosillesleur position stratigraphique et leur repartititon en Algene du Nord. Micropal. Conf. Rome, p.539-553
- Gedik, A. ve Korkmaz, S., (1984),** Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları: Jeol. Müh.Derg., 19, 53-79.
- Gedik, A., Ercan, T. ve Korkmaz, S., (1982),** Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) Havzasının Jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Petrolojisi: MTA Enstitüsü Dergisi, sayı 99-100. Sayfa 34-50.
- Genç, Ş., Kurt, Z., Küçükmen, Ö., Cevher, F., Saraç, G., Acar, Ş., Bilgi, C, Şenay, M., ve Poyraz,N., (1991),** Merzifon (Amasya) dolayının jeolojisi. MTA Derleme Raporu, No, 9527.
- Göksu, E., (1960),** 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Samsun paftası: MTA Yayl., Ankara.
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök ,R., ve Yılmaz Y., (1983),** Pontidlerde Neo-Tetisin Kuzey Kolunun Açılmasına İlişkin Sedimantolojik Veriler :TJK Bülteni, 26/1, 11-20.

- Gümüşer, G. ve Yalçın, H., (1998)**, Kelkit vadisi kuzeyindeki (Reşadiye - Yazıcık - Bereketli /Tokat) bentonit yataklarının mineralojik ve jeokimyasal incelenmesi: *Yerbilimleri dergisi*, S. 20.
- Gümüřsü, M., (1980)**, Amasya ili, Merzifon ve Suluova İlçeleri kömür jeolojisi. MTA Derleme Rapor No. 7063.Ankara.
- İnan, N., Temiz, H., (1992)**, Niksar (Tokat)Yöresinde Kretase/Tersiyer Geçişinin Litostratigrafik ve Biyostratigrafik Özellikleri: *T.J.K. Bülteni*, 35/4, 39-44.
- İnan, S., (1979)**, Niksar-Erbaa (Tokat) arasının jeolojisi: MTA Jeo. Etüd. Dai. Küt. Rap., 126 (yayımlanmamış), Ankara.
- Kanuer, J. and Nagy, I., (19639)**, Lorenziella nov.gen.uj. Calpionellidea nemzetség. Lorenziella nov. gen. nouveau genre des Calpionellidés. *Foldt. Int Evi. Jel.* 1961, 143-53
- Ketin, L; (1951)**, Bayburt bölgesinin jeolojisi hakkında: *İst. Üni. Fen Fak. Mecm.*, 21, 113-127.
- Ketin. İ., (1962)**, 1: 500 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası Sinop paftası izahnamesi: MTA Yayl.111 s., Ankara.
- Ketin, I. ve Gümüş, O., (1963)**, Sinop-Ayancık arasının III. Bölgeye dahil sahalarnın jeolojisi: TPAO Rap., 288 (yayımlanmamış).
- Ketin, İ., (1966)**, Anadolu'nun tektonik birlikleri: *Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg.*, 66, 20-34.
- Koç, C., Türkmen, İ., (2002)**, Suluova (Amasya) kuzeyindeki kömürlü Eosen Çökellerinin sedimantolojik özellikleri: *Yerbilimleri*, 26, 101-117.
- Koçyiğit, A., Altner, D., Farinacci, A., Nicosia, U., Conti, M.A., (1991)**, Late Triassic Aptian evolution of the Sakarya divergent magrin-implications fort he opening history of the Northern neo-Tethys, in North-Western Anatolia, Turkey. *Geology and Paleontology of Western Pontides, Turkey* (Edts., Farinacci, A., Ager, D.V., and Nicosia, U.), *Geologica Romana*, XXVII, 81-99.
- Lorenz, T.H., (1902)**, *Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpinen Fazies. II. Der südliche Rhatikon.* *Ber. nat. Ges. Freiburg/Br.*, 12, 35-95
- Moore, W.J., McKee, E., Akıncı, Ö., (1980)**, Chemistry and geochonology of



plutonic rocks in the Pontid Mountains, Northern Turkey, European Copper Deposits, Belgrade, 209-216.

- Murceanui, G. And Filipescu, M.G. (1993)** Calpionella carpathica n.sp. dans les Carpathes roumaines. Notat.Biol., 1, 63-4.
- Nebert, K., (1964)**, Şiran güneybatısındaki (Kuzeydoğu Anadolu) Kelkit Çayı üst mecrasının jeolojisi hakkında: Baden Tetkik ve Arama Derg. 62, 41-57.
- Özer, E., (1984)**, Bayburt (Gümüşhane) yöresinin jeolojisi: Karadeniz Üniv. Dergisi, Jeoloji, cilt 3, s.1-2, 77-89.
- Özcan, A., Erkan, A., Keskin, A., Keskin, E., Oral, A., Özer S., Sümengen, M. ve Tekeli, O., (1980)**, Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir masifi arasının temel jeolojisi: M.T.A Derleme rapor no: 6722,136 s., (Yayınlanmamış).
- Özdemir, İ. ve Pekmezci, F., (1983)**, Suluova (Amasya İli) Çeltek linyit sahalarının sondajlı kömür arama raporu: MTA Derleme Rapor No. 7396.
- Özkan, A. S., (1993)**, Calcereous Nannofossil and Calpionellid Biostratigraphy of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous in Northwest Anatolia, Turkey. Thesis submitted for the degree of Ph.D., in the Department of Geological Sciences, February 1993, University College LONDON.
- Öztürk, A., (1979)**, Ladik-Destek dolayının stratigrafisi: Türkiye Jeo. Kur. Bült., 22/1, 27-34, Ankara.
- Pecerillo, A. ve Taylan. S.R., (1975)**, Geochemistry of Upper Cretaceous volcanic rocks from the Pontic chain, Northern Turkey: Bull. Volcan., 39, 1-13.
- Pop, G., (1974a)**, Une nouvelle espece Neocomienne de Calpionellides. Rev. Roumaine Geol. Geophys. Geogr. 18, 105-7.
- Pop, G., (1974b)**, Les zones de Calpionellides Tithonique-Valanginiennes du sillon de resita (Carpathes meridionales). Rev. Roumaine Geol. Geophys. Geogr. 18, 109-25
- Remane, J., (1962)**, Zur Calpionellen-Systematik. Neues Jahrb. Geol. Palaeontol. Monatshefte, 1962, 8-24.
- Remane, J., (1963)**, Les Calpionelles dans les couches de passage Jurassique-Cretace de la fosse vocontienne; Trav. Lab. Geo. Fac. Sci. Univ. Grenoble, 39, 25-82.

- Remane, J., (1969).** Les possibilités actuelles pour une utilisation stratigraphique des Calpionelles (rotozoa incertea sedis, Ciliata?). Proc. Ist. Internet. Conf. Plankt. Microfossils, Geneva, 1967, 559-73.
- Remane, J., (1971),** Les Calpionelles, protozoaires planctoniques des mers mésogéennes de l'époque secondaire. Ann. Guebhard, 47, 1-25.
- Remane, J., (1986),** 12 Calpionelids, Plankton stratigraphy, vol.1, 1032, Cambridge University, Pres., p.555-572.
- Rutherford, M., Banks, C., Hirst, J.P.P. ve Robinson, A.G., (1992),** The Mesozoic biostratigraphy of the Pontides. BP Exploration, yayınlanmamış rapor, 9s.
- Seymen, İ, (1975),** Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun tektonik özellikleri: Doktora Tezi, İTÜ Mad. Fak. Yayl.
- Serdar. H.S.; Yazman, M.; Kazdal, R.A. ve Namoğlu, Ç., (1981),** Samsun-Ladik-Niksar-Terme (Kuzey Anadolu Fay Zonu kuzey alanının) jeolojik etüdü ve petrol olanakları: TPAO Rap., No. 1659, 41 s. (yayımlanmamış).
- Sonel, N., Albayrak, M., ve Sarı, A., (1989),** Bürnük (Boyabat-Sinop) Civarının Jeolojisi: Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. J. Fac. Eng. Arch. Gazi Univ. Cilt 4, No 1-2, 43-82, 1989 Vol 4, No 1-2, 43-82.
- Şengör, A.M.C. Ve Yılmaz, Y., (1981),** Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181–241.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y. ve Sungurlu, O., (1984),** Tectonics of the Mediterranean Cimmerides: Nature and evolution of the western termination of Paleo-Tethys, in Dixon, J.E., Robertson, A.H.F. (Edts.), Geol., Soc. London Spec. Publ., 14, 117-152.
- Tansel, L., (1980),** Nallıhan ve dolayının biyostratigrafi incelemesi : Yerbilimleri, 54, 31-47, Ankara,
- Tanyolu, E. ve Çakır, Y., (1991),** Pulur masifi orta kesiminin jeolojisi: Ahmet Acar Jeoloji Simp., Çukurova Univ., Adana, Bildiriler, 173-182.
- Temizel, İ., Arslan, M., (2005),** İkizce (Ordu) yöresindeki Tersiyer yaşlı kalkalkalen volkanitlerinin mineral kimyası ve petrokimyası: Yerbilimleri dergisi, c.26, 25-47.

- Terlemez,İ., Yılmaz, A., (1980),** Ünye - Ordu - Koyulhisar - Reşadiye Arasında Kalan Yörenin Stratigrafisi: T.J.K Bülteni, c.23, 179-193.
- Tokel, S., (1977),** Doğu Karadeniz bölgesinde Eosen yaşlı kalkalkali andezitler ve jeotektonizma: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 20, 49-54.
- Tunç, M., (1979),** Ankara civarındaki Calpionellid'lerin stratigrafik dağılımları ve Akdeniz Basenine ait diğer çalışmalarla karşılaştırılması. Tubitak VI. Bilim Kongresi, Tebliğler, 71-79
- Tunç, M., (1980),** Çayırhan (Beypazarı) ile Seben (Bolu) arasında kalan ve Aladağçay boyunca olan bölgenin stratigrafisi. A.Ü. Fen Fak. Doktora Tezi, 75 s., (Yayınlanmamış)
- Tunç, M., (1991),** Aktaş (Kızılhamam) yöresinin pelajik kireçtaşlarından biyostratigrafisi. T.J. Bülteni, 34/2, 27-43.
- Tunç, M., (1992a),** Olur (Erzurum) yöresindeki Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının biyostratigrafisi, T.J.K. Bült., 35/1, 121-130.
- Tunç, M., (1992b),** Description of a new species of Crassicollaria from surrounding Olur (Erzurum-Turkey). Revue de Paléobiologie, 11/2, pp.463-468, Geneve.
- Tunç, M., Akyazı, M.,(2001),** Calpioneller: M.T.A Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Eğitim Serisi.
- Tutkun, S., (1979),** Niksar (Tokat) güneybatısının jeolojisi: MTA Jeol. Etüd. Dai. Küt. Rap., 125 (yayınlanmamış), Ankara.
- Tüysüz, O.,Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E. Ve Serdar, H. S.,(1989),** Orta Pontidlerin güney kesminin jeolojisi: TPAO Raporu, rapor no:2596, 291 s.
- Tüysüz, O., (1990),** Tectonic evolution of a part of the Tethyside orogenic collage: The Kargı Masif, Northern Turkey. Tectonics, v.9, 1, 141-160.
- Tüysüz, O.,Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E. Ve Serdar, H. S.,(1990 a),** Orta Pontidlerin erken Mesozoyik evrimine bir yaklaşım: Paleo Tetis/ Karakaya kenar denizi problemi: Türkiye 8. Petrol Kongresi,Bildiriler, Jeoloji. Petrol Jeologları Derneği/ TMMOB Petrol Mühendisleri Odası,351-362
- Tüysüz, O.,Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E. Ve Serdar, H. S., (1990 b) ,**Orta Pontidlerde Üst Jura-Alt Kretase stratigrafisi ve anlamı: Türkiye 8. Petrol Kongresi,Bildiriler, Jeoloji. Petrol Jeologları Derneği// TMMOB Petrol Mühendisleri Odası,340-350.

- Tüysüz, O., (1993),** Karadeniz'den Orta Anadolu'ya Bir Jeotravers: Kuzey Neotetisin Tektonik Evrimi: TPJD Bülteni - C.5jl - Aralık 1993 - S. 1-33
- Üstüntaş, A., İnceöz, M., (1999),** Zile (Tokat) Batısında Uzunköy Çevresinin Stratigrafisi:T.J.Bült., c.42, sayı 1, 69-83.
- Wedding, H., (1963),** Kelkit Hattı jeolojisine ait düşünceler ve Bayburt-Kelkit çevresindeki Jura stratigrafisi. MTA Dergisi, 61, 30-37.
- Winkler, H.G.F., (1974),** Petrogenesis of metamorphic rock 3rd eds., Springer Verlag, Newyork.
- Yılmaz, A., (1982),** Dumanlı dağı (Tokat) ile Çeltekdağı (Sivas) dolaylarının temel jeoloji özellikleri ve ofiyolitli karışığın konumu: Maden Tetkik ve Arama Enst., Rap., 7230 (yayımlanmamış), Ankara.
- Yılmaz, C., (1992),** Kelkit (Gümüşhane)Yöresinin Stratigrafisi: Jeoloji Mühendisliği Dergisi s.40, 50-62.

## LEVHA I

### *Tintinnopsella carpathica* (MURGEANUI & FILIPESCU)

- Şekil 1. Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ. 15) X 100  
 Şekil 2. Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.13) X 100  
 Şekil 3. Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.6) X 100  
 Şekil 4. Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.9) X 100  
 Şekil 5. Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.17) X 100  
 Şekil 6. Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.15) X 100  
 Şekil 7. Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.19) X 100  
 Şekil 8. Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.22) X 100

### *Tintinnopsella longa* (COLOM)

- Şekil 9. Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.28) X 100  
 Şekil 10. Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (KR.25) X 100  
 Şekil 11. Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.23) X 100

### *Crassicollaria intermedia* (DURAND DELGA)

- Şekil 12. Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.5) X 100  
 Şekil 13. Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.7) X 20

### *Crassicollaria brevis* (REMANE)

- Şekil 14. Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.6) X 100

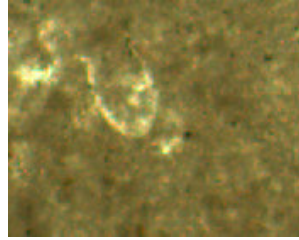
### *Crassicollaria parvula* (REMANE)

- Şekil 15. Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.6) X 100

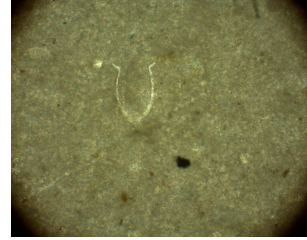
**LEVHA I**



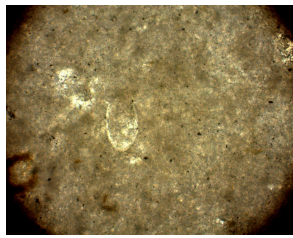
**1**



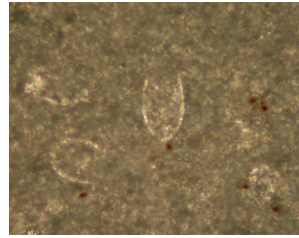
**2**



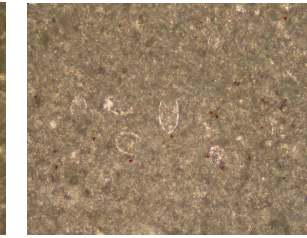
**3**



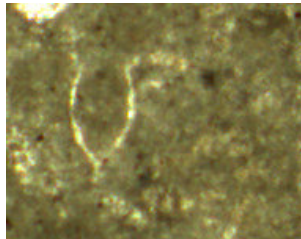
**4**



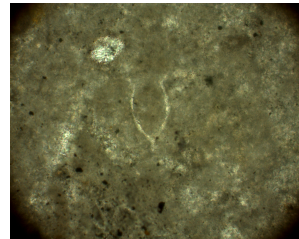
**5**



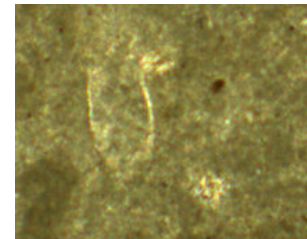
**6**



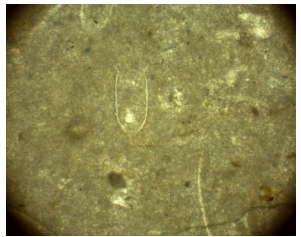
**7**



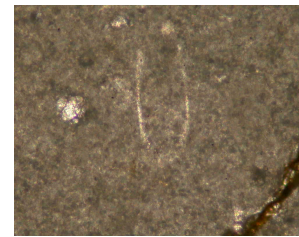
**8**



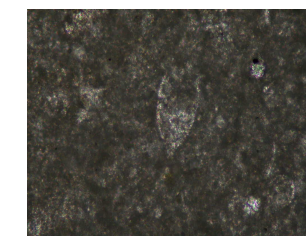
**9**



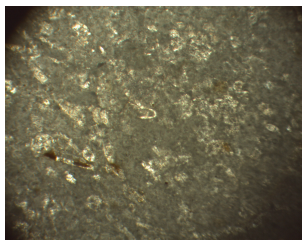
**10**



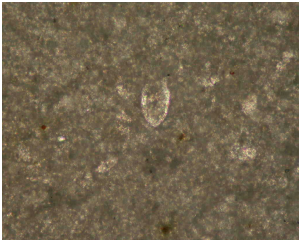
**11**



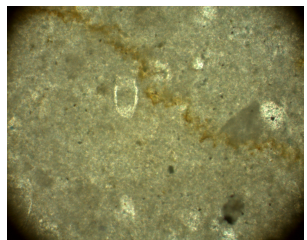
**12**



**13**



**14**



**15**

## LEVHA II

### *Crassicollaria parvula* (REMANE)

- Şekil 1.** Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.7) X 100  
**Şekil 2.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.7) X 100

### *Calpionella alpina* (LORENZ)

- Şekil 3.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.13) X 100  
**Şekil 4.** Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.19) X 100  
**Şekil 5.** Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.18) X 100  
**Şekil 6.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.18) X 100

### *Calpionella elliptica* (CADISCH)

- Şekil 7.** Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.24) X 100  
**Şekil 8.** Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.20) X 100  
**Şekil 9.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.19) X 100  
**Şekil 10.** Eksenel kesit, Karadağ ölçülü stratigrafi kesiti (KR.25) X 100

### *Remaniella ferasini* (CATALANO)

- Şekil 11.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.17) X 100  
**Şekil 12.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.18) X 100

### *Remaniella cadisichiana* (COLOM)

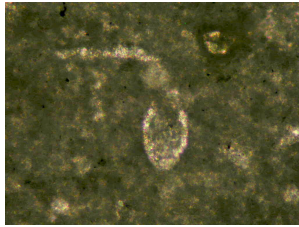
- Şekil 13.** Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.21) X 100  
**Şekil 14.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.20) X 100

### *Remaniella murgeanui* (POP)

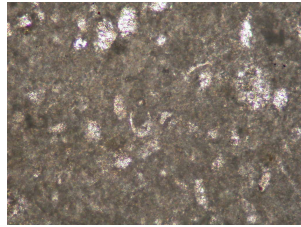
- Şekil 15.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.21) X 100



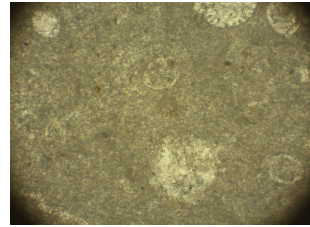
**LEVHA II**



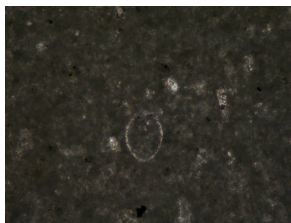
1



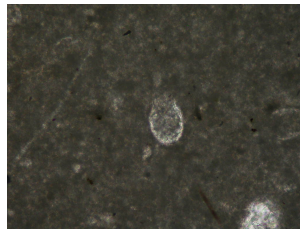
2



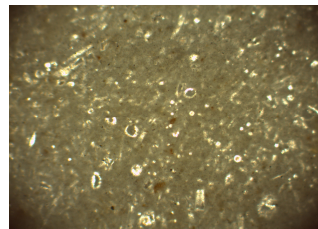
3



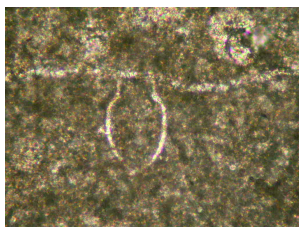
4



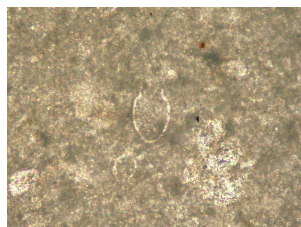
5



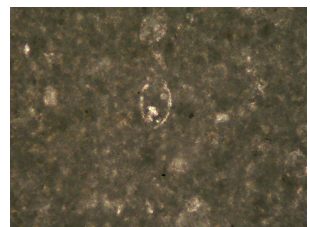
6



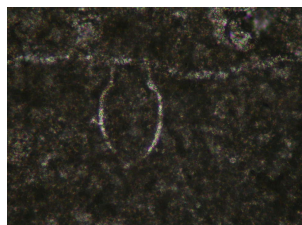
7



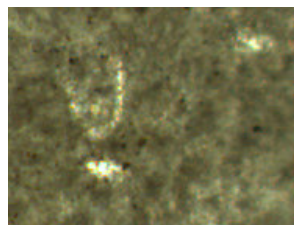
8



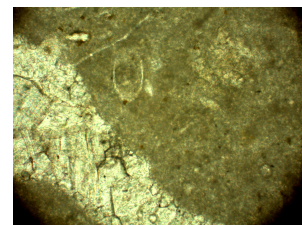
9



10



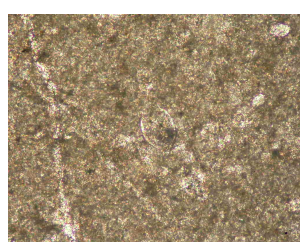
11



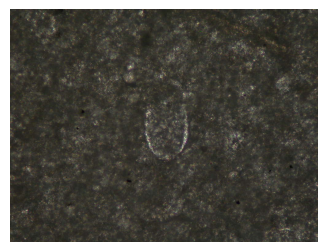
12



13



14



15



### LEVHA III

#### *Calpionellopsis simplex* (COLOM)

- Şekil 1.** Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.22) X 100  
**Şekil 2.** Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.23) X 100  
**Şekil 3.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.22) X 100

#### *Calpionellopsis oblonga* (CADISCH)

- Şekil 5.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.23) X 100  
**Şekil 6.** Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.25) X 100

#### **Calpionelli biyomikrit mikrobiyofasiyes görünümü**

- Şekil 7.** Eksenel kesit, Kozluca ölçülü stratigrafi kesiti (KZ.10) X 20  
**Şekil 8.** Eksenel kesit, Başyurt ölçülü stratigrafi kesiti (BŞ.9) X 20

#### **Radiolarialı biyomikrit mikrobiyofasiyes görünümü**

- Şekil 9.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.5) X 20

#### *Radiolaria* sp. ve sünger spikülleri

- Şekil 10.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.19) X 20

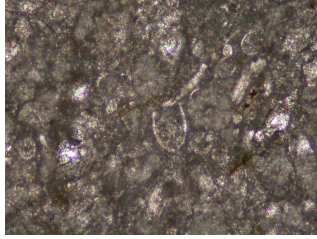
#### *Nummulites* sp.

- Şekil 11.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.25) X 20  
**Şekil 12.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.25) X 40  
**Şekil 13.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.26) X 20  
**Şekil 14.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.25) X 20

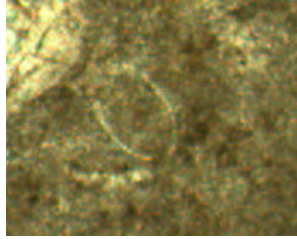
#### *Assilina* sp.

- Şekil 15.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.24) X 40

LEVHA III



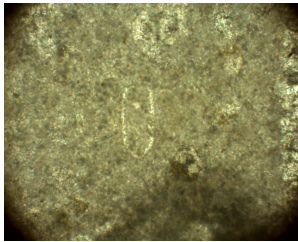
1



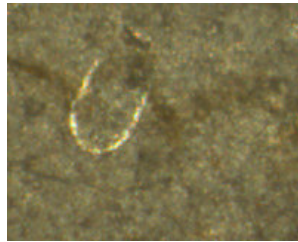
2



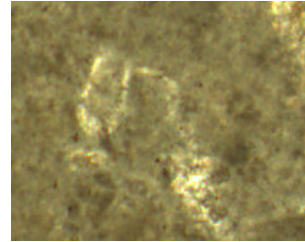
3



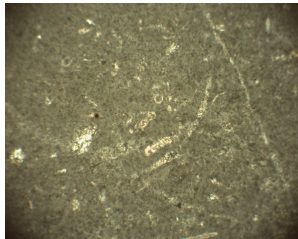
4



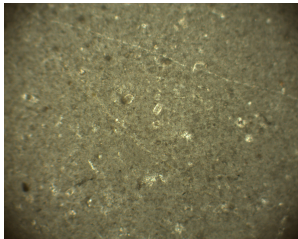
5



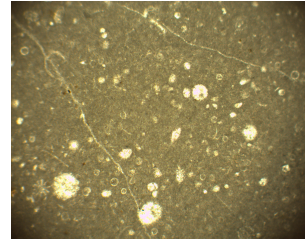
6



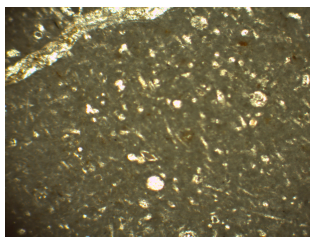
7



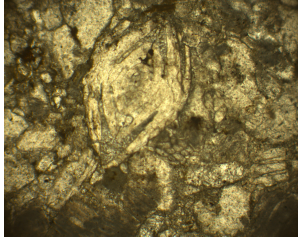
8



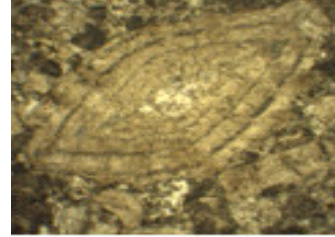
9



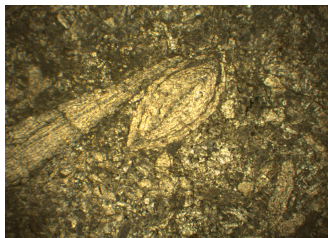
10



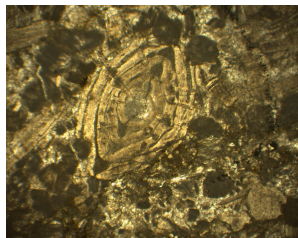
11



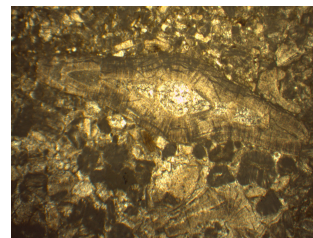
12



13



14



15

**LEVHA IV*****Assilina sp.***

**Şekil 1.** Ekvatoriyal, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.24) X 30

***Discocyclina sella***

**Şekil 2.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.25) X 20

***Discocyclina sp.***

**Şekil 3.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.26) X 20

***Neoschwagerina sp.***

**Şekil 4.** Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.8) X 40

**Şekil 5.** Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.8) X 20

***Schwagerina sp.***

**Şekil 6.** Eksenel kesit, Ağcaalan ölçülü stratigrafi kesiti (AC.5) X 40

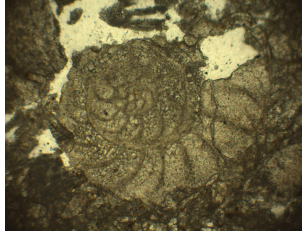
**Microcodium**

**Şekil 7.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.26) X 20

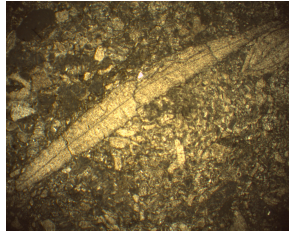
**Şekil 8.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.26) X 20

**Şekil 9.** Eksenel kesit, Destek ölçülü stratigrafi kesiti (DS.27) X 20

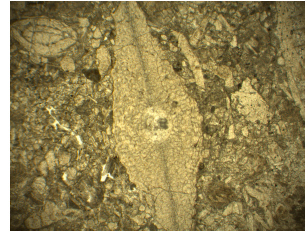
LEVHA IV



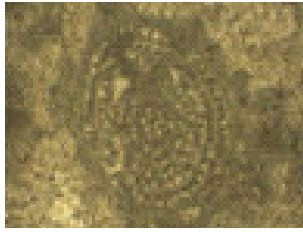
1



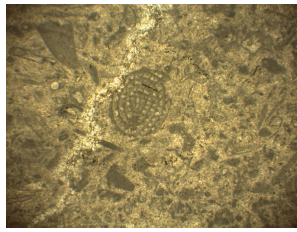
2



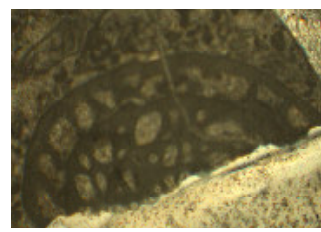
3



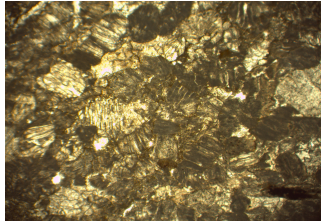
4



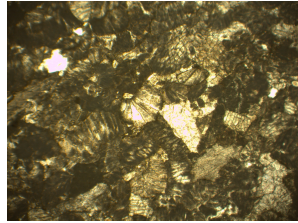
5



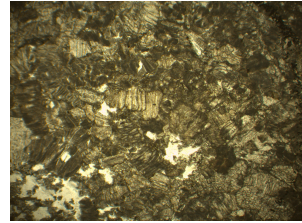
6



7



8



9