

22192

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ*FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

KAVAK (SAMSUN) YÖRESİ KRETASE

FLİŞLERİNİN SEDİMANTOLOJİK

İNCELEMESİ

Jeo.Yük.Müh.Kemal AKDAĞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor"

Unvanın Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 6.1.1992

Tezin Sözlü Sınav Tarihi : 23.6.1992

Tez Danışmanı : Doç.Dr.Salih YÜKSEL

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Fazlı Y. OKTAY

Jüri Üyesi : Y.Doç.Dr.Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü : Doç.Dr.Temel SAVAŞKAN

OCAK-1992

TRABZON

Y.Ü. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

Bu inceleme Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne doktora tezi olarak sunulmuştur. Kavak (Samsun) yöresinin tortul istifinin sedimantolojik incelemesini konu alan bu tez, 1982-1990 yılları arasında hazırlanmıştır. Yaklaşık 450 km. karelik bir alanın 1/25.000 ölçekli jeolojik haritası tamamlanarak, gerekli laboratuvar çalışmaları ile birlikte bölgenin stratigrafisi ve sedimantolojik evrimi açıklanmıştır.

Çalışmanın çeşitli aşamalarında maddi katkılarından dolayı Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığına, Karadeniz Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu Yöneticilerine ve laboratuvar olanaklarından yararlandığım Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığına teşekkür ederim.

Tezin hazırlanmasındaki çeşitli aşamalarda büyük ilgi ve yardımlarını gördüğüm değerli hocam Doç.Dr.Salih YÜKSEL'e içtenlikle teşekkür etmeyi bir görev sayarım.

Mikrofosillerin tayininde değerli yardımlarını esirgemeyen Doç.Dr.Aşkın BURŞUK'a, Prof.Dr.Vedia TOKER'e ve Dr.İzver TANSEL'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 1992

Kemal AKDAĞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
SUMMARY.....	vi
BÖLÜM 1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. BÖLGESEL JEOLJİ.....	1
1.2. COĞRAFİK ve JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....	3
1.2.1. Coğrafik konum.....	3
1.2.2. Jeomorfolojik özellikler.....	3
1.2.3. Akarsular.....	3
1.2.4. Ulaşım durumu.....	3
1.2.5. İklim ve bitki örtüsü.....	3
1.2.6. Yerleşim merkezleri.....	5
1.3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
BÖLÜM 2. STRATİGRAFİ-SEDİMANTOLOJİ-PETROGRAFİ.....	8
2.1. GİRİŞ.....	8
2.2. ÇAĞLAYAN FORMASYONU.....	10
2.2.1. Ad ve yayılım.....	10
2.2.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık.....	10
2.2.3. Litoloji.....	12
2.2.4. Yaş.....	12
2.2.5. Sedimentoloji.....	13
2.2.6. Sedimanter petrografi.....	20
2.2.7. Ortamsal analiz ve denetirme.....	25
2.3. KAPANBOĞAZI FORMASYONU.....	26
2.3.1. Ad ve yayılım.....	26
2.3.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık.....	26
2.3.3. Litoloji.....	26
2.3.4. Yaş.....	27
2.3.5. Sedimentoloji.....	28
2.3.6. Sedimanter petrografi.....	29
2.3.7. Ortamsal analiz ve denetirme.....	29
2.4. YEMİŞLİÇAY FORMASYONU.....	30
2.4.1. Ad ve yayılım.....	30

2.4.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık.....	30
2.4.3. Litoloji.....	31
2.4.4. Yaş.....	33
2.4.5. Sedimantoloji.....	33
2.4.6. Sedimanter petrografi.....	34
2.4.7. Ortamsal analiz ve denestirme.....	36
2.5. CANKURTARAN FORMASYONU.....	37
2.5.1. Ad ve Yayılım.....	37
2.5.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık.....	37
2.5.3. Litoloji.....	37
2.5.4. Yaş.....	38
2.5.5. Sedimantoloji.....	38
2.5.6. Sedimanter petrografi.....	43
2.5.7. Ortamsal analiz ve denestirme.....	46
2.6. AKVEREN FORMASYONU.....	48
2.6.1. Ad ve Yayılım.....	48
2.6.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık.....	48
2.6.3. Litoloji.....	49
2.6.4. Yaş.....	50
2.6.5. Sedimantoloji.....	51
2.6.6. Sedimanter petrografi.....	53
2.6.7. Ortamsal analiz ve denestirme.....	55
2.7. MAHMURDAĞI GABROSU.....	56
2.7.1. Ad ve Yayılım.....	56
2.7.2. Yaş.....	56
2.7.3. Litoloji.....	56
2.8. TRAVERTEN ve ALÜVYONLAR.....	58
2.9. PALEOCOĞRAFİK GELİŞİM.....	59
SONUÇLAR.....	62
KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	70
EKLER:	
EK-1. Jeolojik harita	
EK-2. Jeolojik kesitler	
EK-3. Kapanboğazı Formasyonu Belek dere tip kesiti	
EK-4. Yemişliçay Formasyonu Belek der tip kesiti	
EK-5. Cankurtaran Formasyonu Belek dere tip kesiti	
EK-6. Akveren Formasyonu Kazancı tip kesiti	

ÖZET

Kavak (Samsun) yöresinde yüzeyleyen tortul diziler Alt-Ust Kretase zaman aralığında derin deniz ortamında çökelmiş kireçtaşları ve türbidit akıntıları ile taşınıp çökeltilmiş kırıntılı kayalardan oluşurlar. Çalışma alanında yüzeyleyen birimler litostratigrafik olarak 5 formasyona ayrılmıştır. Bunlardan en yaşlısı çalışma alanında tabanı oluşturan Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonudur. Birim, kumtaşı, siyah şeyl, olistostromlar ve olistolitlerden oluşmuş, kütle gravite kaymalarının egemen olduğu tektonikçe aktif bir ortamda gelişmiş sedimanter bir karmaşa yapısı göstermektedir. Çökme ve yükselme hareketlerinin egemen olduğu bir temel üzerindeki öksinik havzalar içerisinde gelişen Çağlayan Formasyonunun çökeliminden sonra bölge açık ve derin bir denizle kaplanmış ve bu dönemde Türoniyen-Santoniyen yaşlı, kırmızı renkli, Globotruncana'lı biyomikritlerden oluşan Kapanboğazı Formasyonu tortulaşmıştır. Kapanboğazı Formasyonunun üzerine kumtaşı, marn ve tüflerden oluşan Yemişliçay Formasyonu gelir. Yemişliçay Formasyonunu çakıltaşı, türbiditik kumtaşı, kiltası ve marnlardan oluşan türbidit fasiyesinde gelişmiş Cankurtaran Formasyonu üstler. Cankurtaran Formasyonunu ise yine derin deniz fasiyesinde gelişmiş gri-bej renkli türbiditik kireçtaşları ve killi kireçtaşlarından oluşan Akveren Formasyonu üstler. Çalışma alanında gözlenen en genç birimler ise Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlardır.

SUMMARY

Sedimentary sequences exposed in the Kavak (Samsun) area consist of deep marine limestones and clastic rocks that are developed in the Lower-Upper Cretaceous time interval.

The units exposed in the investigated area are lithostratigraphically divided into 5 formations. The Lower Cretaceous aged Çağlayan Formation, which forms the basement of the investigation area, is the oldest unit. The unit composed of sandstone, black shale, olisthostromes and olistholits shows a sedimentary melange structure that is developed in a tectonically active environment dominated by mass gravity movements. Çağlayan Formation was deposited in euxinic basins on a basement dominated by vertical movements. After this period the area was covered by a deep and open marine and then Turonien-Santonien aged Kapanboğazi Formation consisting of red micritic limestones with *Globotruncana* was deposited. Kapanboğazi Formation is overlain by Yemişliçay Formation consisting of sandstones, marls and tuffs. Yemişliçay Formation is overlain by Cankurtaran Formation composed of conglomerates, turbiditic sandstones, shales and marls. Cankurtaran Formation is overlain by Akveren Formation composed of turbiditic limestones and clayey limestones that were developed in deep marine facies.

Travertine and alluvial deposits of Quaternary aged are the youngest units recognised in the study area.

BÖLÜM I

GENEL BİLGİLER

1.1. BÖLGESEL JEOLOJİ

Bugünkü Karadeniz'in güneyinde, batıda Balkanlar'dan başlayarak doğuya doğru Küçük Kafkaslar'a kadar uzanan Alpin dağ kuşağı Pontidler olarak adlandırılmıştır (Ketin, 1966). Bu tektonik birliğin Sinop-Ladik hattının batısında kalan kısmı batı Pontidler, doğusunda kalan kısmı ise doğu Pontidler olarak ayrılmıştır (Ketin, 1985). Çalışma alanı doğu Pontidler'le batı Pontidler'in geçiş zonunda yer aldığından bu iki birlik arasında bir köprü vazifesi görmektedir. Doğu Pontidler, Artvin-Gümüşhane- Niksar-Samsun üzerinden geçen bir hatla, kuzey ve güney olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır (Özsayar ve diğ. 1981). Kuzey zonda volkanik kayalar egemendir güney zonda ise tortul kayalar egemendir. Çeşitli araştırmacıların yaptığı çalışmalarda Pontidler'de Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı tortul kayaların varlığı saptanmıştır. Ancak en yaygın kayalar Mesozoyik yaşlılardır. Erken Kimmeriyen hareketleri ile yükselen Pontidler Liyas'ta yeni bir deniz transgresyonuna uğramıştır. Bu dönemde tüm Pontidler'de volkanikli, kömürlü ve kırıntılı fasiyeste tortular çökelmiştir. Orta ve Üst Jura'da Pontidler'de genellikle sığ denizel karbonatlar egemendirler. Alt Kretase ve Üst Kretase'de ise fliş fasiyesinde gelişmiş tortular çökelmiştir (Westrum, 1961; Alp, 1972; Pelin, 1977; Açar, 1977; Öztürk, 1979; Özer, 1984).

Plaka tektoniği yönünden Pontidler'in evrimi ile ilgili değişik görüşler ileri sürülmüştür. Bir kısım araştırmacılar yitimin güneyden kuzeye doğru olduğunu bir kısmı ise kuzeyden güneye doğru olduğunu savunmaktadırlar.

Tokel, (1972, 1973, 1977, 1980, 1981, 1983) Paleozoyik'ten bu yana bir yitim rejimi olduğunu ve yitimin güneyden kuzeye doğru geliştiğini ileri sürmektedir. Ada yayının üzerinde ilk adanın Karbonifer'de su üstüne çıktığını belirtmektedir (Bayburt Karboniferi).

Şengör (1980, 1981, 1982) Paleozoyik'te kuzeyden güneye doğru bir yitim olduğunu, Liyas'ta Neo-Tethys'in kuzey kolunun açılmaya başladığını, Üst Jura-Alt Kretase'de Paleotethys'in kapandığını, Üst Kretase'den Eosen sonuna kadar Neo-Tethys'in güneyden kuzeye doğru yitime ugradığını ve oligosen'den itibaren Neo-Tethys'in kapanarak Pontidlerin bugünkü konumunu kazandığını savunmaktadır.

Gedikoğlu (1979, 1983, 1985) ise Pontidler'de Liyas'tan itibaren bir genişleme rejiminin bulunduğunu, Alt-Üst Kretase'de kapanmanın başladığını ve Rize granitik plütonunun bu dönemde yerleştiğini Orta-Üst Eosen'deki son bir fazdan sonra da kapandığını belirtmektedir.

Aslaner (1977)'e göre Doğu Karadeniz'deki masif sülfid yatakları dalma-batma zonundaki ada yayında oluşmuşlardır. Karadeniz okyanus kabuğunun Anadolu plakacığı altına dalmasıyla oluşan Benioff Zonu'ndan kaynaklanan mağmatizmanın kıta tarafına yaptığı sokulumlarla porfiri bakır-molibden kuşağı oluştuğunu ve Japon ada yayına benzerlik gösterdiğini ileri sürmüştür.

Bektaş (1981, 1982, 1983, 1984, 1986)'da yitimin kuzeyden güneye doğru olduğunu ve Liyas'tan Paleosen'e kadar olan zaman içerisinde bölgede birçok safhada gelişen sıkışma ve genişleme rejimlerinde Mariana ve Şili tipi yitimler meydana geldiğini ve Pontidler'in güney zonunun bir ark gerisi ortama karşılık geldiğini savunmuştur.

Bu tektonik çatı içerisinde çalışma alanı birinci grup araştırmacıların ileri sürdüğü görüşlere göre jeotektonik açıdan bir yay öne ortamı ikinci grup araştırmacılara göre ise yay gerisi ortam olarak değerlendirilmektedir.

1.2. COĞRAFİK ve JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

1.2.1. Coğrafik konum:

Inceleme alanı Samsun ilinin 50 km. güney batısındaki Kavak ilçesi ve dolaylarını kapsayan yaklaşık 450 km. karelik alanı içermektedir. Çalışmada 1/25.000 ölçekli Samsun E36-d1, d4 paftalarının tamamı ile Samsun E36-d2, d3 paftalarının batı yarıları kullanılmıştır (Şekil 1.1).

1.2.2. Jeomorfolojik özellikler:

Inceleme alanı topoğrafik olarak engebeli bir yapıya sahiptir ve bu engebелilik yoğun bir dendritik drenaj ağının sonucudur. Bölgede ortalama yükseklik 600-700 metre civarındadır. Mahmur Dağı (984 m.), Kale tepe (1097 m.), Kayalık tepe (1038 m.) en yüksek yerleri oluşturmaktadır.

1.2.3. Akarsular:

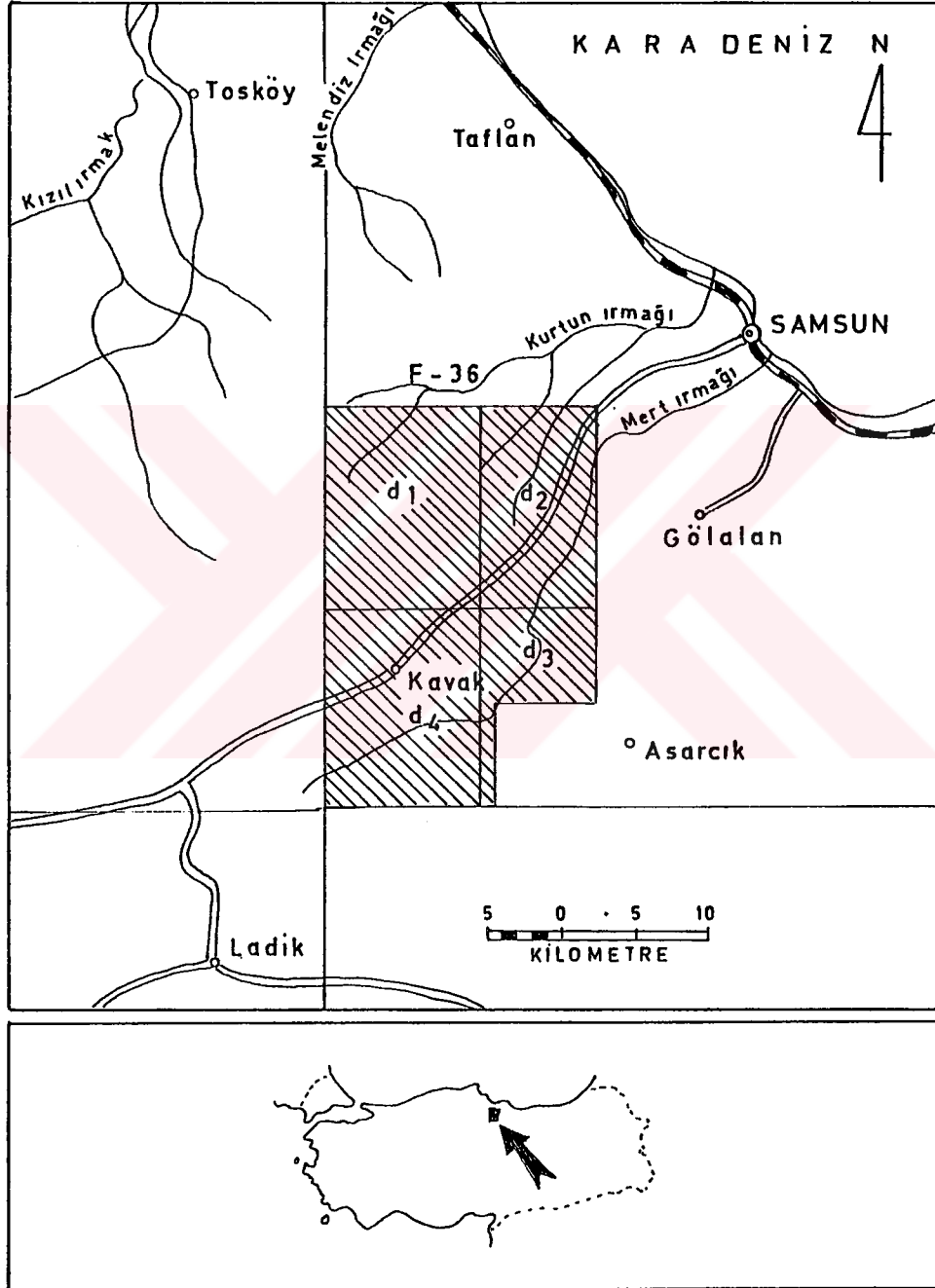
Inceleme alanında büyük akarsular yoktur. En önemli akarsu Mert ırmağı ve Kürtün ırmağıdır. İnceleme alanının suları bu iki ırmak ve kolları vasıtasıyla Karadeniz'e boşaltılmaktadır.

1.2.4. Ulaşım durumu:

Bölgede ulaşım ağı oldukça yoğundur. Bütün yerleşim birimlerine yol yapılmış olup Samsun-Kavak yolu asfalt kaplama, diğerleri stabilize edilmiştir.

1.2.5. İklim ve bitki örtüsü:

Bölgede Karadeniz'in karakteristik ılıman ve yağışlı iklimi görülmektedir. Her mevsimde yağış görülmektedir. Bu nedenle Karadeniz'e özgü yoğun bitki örtüsü bölgede iyi gelişmiştir. Yöre hemen tümüyle yayvan yapraklı ağaçların oluşturduğu ormanlarla kaplıdır.



Şekil 1.1. Çalışma alanının bulduru haritası.

1.2.6. Yerleşim merkezleri:

Çalışma alanının en büyük yerleşim merkezi Kavak ilçesidir. Bunun dışındaki yerleşim yerleri köy ve mahalleleri oluşturmaktadır.

1.3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanını kapsayan sahada ayrıntılı jeolojik çalışmalar yapılmamıştır. Buna karşın bölge genelinde yapılmış ayrıntılı çalışmaların en önemlileri şu şekilde özetlenebilir.

Alp (1972), "Amasya Yöresinin Jeolojisi" adı altında yaptığı çalışmada Amasya yöresinin kayaç birimlerini ayırtlamış ve stratigrafik problemlerini çözmeye çalışmıştır. Bu çalışmada yöredeki metamorfizmler üzerinde Silüriyen'in varlığı fosillerle saptanmış ve metamorfizmlere Silüriyen öncesi yaşı vermiştir.

Göksu (1974), 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Samsun) isimli çalışmasında yaklaşık 36.000 km. karelik bir alanın jeolojik derlemesini gerçekleştirmiş ve bölgenin stratigrafik, magmatik ve tektonik özelliklerini açıklamaya çalışmıştır. Yazara göre bölgenin en yaşlı birimleri metamorfik kayalardan oluşan Tokat ve Avganis masifleridir. Samsun paftası içerisinde yaşı fosille tayin edilmiş en yaşlı mezozoyik birimler Liyas olarak tespit edilmiştir. Kretase formasyonları ise harita bölgesinin en yaygın ve çeşitli fasiyeslerde olan formasyonlarıdır. Alt Kretase genellikle kireçtaşlarından Üst Kretase ise kalker, marn ve fliş fasiyeslerinden oluşmaktadır. Yazara göre Eosen bütün bölgede transgressif olarak daha yaşlı birimleri örtmektedir ve fliş fasiyesindedir.

Seymen (1975), "Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonunun Tektonik Özelliği" isimli araştırmasında Kelkit vadisinin kuzey kesimini Kuzey Blok, güney kesimini ise

Güney Blok olarak iki kısma ayırmıştır. Seymen kuzey blok-taki oluşukları iki grup altında toplayıp bunlara Çaltepele-ri grubu ve Kavaklıdere grubu adını vermiştir. Jura-Paleosen yaşlı Çaltepeleri grubunun transgressif olarak Lütesiye-n yaşlı Kavaklıdere grubu tarafından örtüldüğünü belirtmiştir. Güney bloktaki yapıyı ise otokton ve allokton durumlu kayaç-lar olarak iki istif şeklinde ele almış ve bu iki birimi Dünekağı bindirmesi ile birbirinden ayırmıştır.

Öztürk (1979), "Ladik Destek Yöresinin Stratigrafisi" isimli çalışmasında Kuzey Anadolu Fay Zonu içerisinde bulu-nan ve oldukça karmaşık bir tektonik durum gösteren bölge kayaçlarının litolojik özelliklerini ve bunların jeokrono-lojik konumlarının saptanmasına açıklık getirmeye çalışmış ve bunlara mahalli formasyon ve üye adları vererek strati-grafik yaşlarını tespit etmiştir. Yazara göre bölgenin en yaşlı kayaçları Permiyen, Liyas ve Üst Kretase yaşlı kayaç-lar tarafından uyumsuz olarak örtülen kristalin şistlerdir. Yazar bölgede Permiyen yaşlı kireçtaşlarını "Akdağ Formasyo-nu", Liyas yaşlı kırıntılıları ve kireçtaşlarını "Seyfe Formasyonu", Malm-Alt Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşlarını "Doğdu Formasyonu", Senomaniyen-Türoniyen yaşlı kırıntılıla-rı "Yumaklı Formasyonu", Santoniyen-Kampaniyen yaşlı kırmızı renkli killi kireçtaşlarını "Çevirme Formasyonu", Maastrichti-yen yaşlı kırıntılıları "Tersakan Formasyonu" ve Lütesiye-n yaşlı kırıntılıları da "Ladik Formasyonu" olarak adlandırmıştır. Miyosen-Pliyosen yaşlı birimler ise "Çerkes Formasyonu" olarak adlandırılmıştır.

Korkmaz (1984), "Boyabat (Sinop) Kuzeydoğusunun Petrol Yönünden Jeolojik ve Jeokimyasal incelemesi" isimli çalışmasında bölgenin stratigrafisi, tektoniği ve jeolojik evrimini aydınlatmaya çalışmış ve jeokimyasal yöntemlerle bölgenin petrol oluşturma potansiyelini araştırmıştır. Yazara göre bölgenin en yaşlı birimi jura öncesi temel olarak nitelendirdiği Boyabat Metamorfittleridir. Bu temel üzerine uyumsuz olarak kumtaşı, marn ve şeyllerden oluşan

Liyas yaşı Akgöl Formasyonu gelmektedir. Akgöl Formasyonu kırmızı renkli çakıltaşlarından oluşan Bürnük Formasyonu ile kalın katmanlı ve masif karbonatlardan oluşan Batoniyen-Kimmericiyen yaşı Akkaya Kireçtaşı tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Akkaya Kireçtaşlarını ise uyumsuz olarak kumtaşı ve kumlu kireçtaşı arakatmanlı gri, siyah renkli şeyl ve marnlardan oluşan Çağlayan Formasyonu örtmektedir. Çağlayan Formasyonu üzerine yine uyumsuz olarak Santoniyen-Kampaniyen yaşı kırmızı renkli kireçtaşlarından oluşan Kapanboğazı Formasyonu gelmektedir. Santoniyen'de başlayan çökme Alt Eosen'e kadar kesiksiz olarak devam etmiş ve bu dönemde Kapanboğazı, Yemişliçay, Cankurtaran, Çaltu, Pervanekaya ve Ardıçlı Formasyonları çökelmiştir. Lütesiyen'de yeni bir tortulaşmanın başlamasıyla sığ ve yüksek enerjili bir ortamda Bayamca Kireçtaşları çökelmiş, bunu türbiditik fasiyeste gelişmiş Gökırmak Formasyonu izlemiştir. Gökırmak Formasyonu üzerine uyumsuz olarak karasal fasiyeste gelişmiş Bağlıca Formasyonu gelir. Bağlıca Formasyonu ise polijenik heterojen çakıltaşlarından oluşan Sakızdağ Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür. Bölgenin en genç oluşukları ise Plio-Kuvaterner yaşı Akyörük Bazaltı, Kuvaterner yaşı taraçalar ve eski/yeni alüvyonlardır. Yazar bölgede Donetz, Üst Kimmerik, Austrik, Anadolu, Pireneik ve Savik fazlarının etkili olduklarını saptamıştır.

BÖLÜM II

STRATİGRAFI-SEDİMANTOLOJİ-PETROGRAFI

2.1. GİRİŞ

Doğu Pontidler'in batısında yer alan çalışma alanında yüzeyleyen en yaşlı birim olistostromal fasiyeste gelişmiş Alt Kretase yaşlı Çağlayan formasyonudur. Çağlayan formasyonu üzerine uyumsuz olarak kırmızı renkli, Globtruncana'lı mikritik kireçtaşlarından oluşan Türoniyen-Santoniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonu gelmektedir. Kapanboğazı Formasyonunu uyumlu olarak volkanik kumtaşı, tüfit, kiltası ve marnlardan oluşan Yemişliçay Formasyonu üstlemektedir. Yemişliçay Formasyonunu uyumlu olarak türbiditik kumtaşı, kiltası, marn ve çakıltaşlarından oluşan fliş fasiyesinde gelişmiş Cankurtaran Formasyonu üstler. Cankurtaran Formasyonu ise killi kireçtaşı-marn ardışımından oluşan Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Akveren Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmektedir. Çalışma alanının kuzey doğusunda yüzeyleyen Mahmur dağı gabrosu'nun ise doğrudan yaşını tespit edecek veri yoktur, ancak Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Akveren Formasyonunu kesmesi nedeniyle yaşının Maastrichtiyen sonrası olabileceği düşünülmektedir. İnceleme alanında yüzeyleyen en genç birimler ise Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlardır (şek. 2. 1).

İnceleme alanında yüzeyleyen birimler Türkiye Stratigrafi Komitesinin stratigrafi sınıflama ve adlama kuralları

KRETASE		TERKÜYA	SİSTEM	FORMASYON	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	FOSİL TOPLULUĞU
ÜST		ALT KAMP - MAESTRIHTYEN	SERİ	KAT	MAHMURDAĞ		
ALT KRET.	TUR. T. KAPANGO GAZI	AKVEREN					
ÇAĞLAYAN	YEMİŞLİÇAY	CAHKURTARAN					
KŞ	KK	KY	Q	Mq	Kq		
	137	327			1000		
		937			1000		
						Çakıl, kum, kil	
						Orta taneli hornblendli gabro	
						Türbiditik kireçtaşı, marn, kilitaşı ve killi kireçtaşı ardışımı	G.Arca G.Elevata R.fornicata R.Contusa G.Falsostuart R.Fructicosa
						Türbiditik kumtaşı, kilitaşı, marn ve olistostromal çakıl taşı ardışımı	
						Sarı, yeşil renkli çok kalın katmanlı kum taşı, tüfit ardışımı	
						İnce orta katmanlı kırmızı renkli kireçtaşı	G.lapp. G.Linneiana Marginoturuncana G.sp.
						Şeyl, kumtaşı, olistostrom kireçtaşı, volkanik kayac parça ve blokları içeren tortul karmaşık	Heterohelix sp.

Şekil. 2. 1. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.

(1986) esas alınarak kaya stratigrafi birimleri adlama kurallarına göre 1/25.000 ölçekte haritaya işlenmişlerdir.

Çalışma alanında yüzeyleyen birimler Batı Pontidler'de yüzeyleyen birimlerle gerek stratigrafik gerekse litolojik olarak yakın benzerlikler göstermektedirler ve çalışılan bölge Sinop-Samsun havzasının bir devamı niteliğindedir. Bu nedenle litostratigrafik birim adlamalarında daha önceki çalışmacılar tarafından kullanılan birim adlarının kullanılması uygun görülmüştür.

2.2. ÇAĞLAYAN FORMASYONU

2.2.1. Ad ve Yayılım:

Birim, Boyabat kuzeydoğusunda Korkmaz (1984), Ballıdağ-Çangaldağ (Kastamonu) yöresinde Aydın ve diğ. (1986) ve Kargı masifi dolaylarında Yılmaz ve Tüysüz (1988) tarafından Çağlayan Formasyonu adı altında incelenmiştir.

Çağlayan Formasyonu inceleme alanı içerisinde Kavak ilçesi ve çevresindeki Tatarmuslu, Kurşunlu, Damşılı, Germe-yan, Muratbeyli, Bayındır ve Ilıca köyleri yörelerinde yaklaşık 75 km. karelik bir alanda yüzeilenmektedir.

2.2.2. Alt, Üst Sınırlar ve Kalınlık:

Birimin alt sınırı çalışma alanı içerisinde gözlenememektedir. Ancak batıda Boyabat yöresinde Dogger yaşlı Akkaya kireçtaşı (Korkmaz, 1984) ve Ballıdağ-Çangaldağ yöresinde Üst Jura-Alt Kretase yaşlı İnaltı Formasyonu ile açılı-parallel uyumsuz olduğu belirtilmektedir (Aydın ve diğ. 1986).

Birimin üst sınırı ise Türoniyen-Santoniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Çağlayan Formasyonu ile Kapanboğazı Formasyonu arasındaki uyumsuzluğun belirlenmesinde en önemli kriter ise Kapanboğazı Formasyonunun Çağlayan formasyonuna ait çeşitli litolojileri aynı bölge içerisinde örtmesidir. Ayrıca

Bayındır köyü batısında Kara dere içerisinde Çağlayan Formasyonuna ait dikey konumlu duran kumtaşları üzerinde Kapanboğazı Formasyonuna ait kireçtaşlarının yataya yakın bir konumda bulunması Kapanboğazı Formasyonunun çökeliminden önce Çağlayan Formasyonunun etkin bir tektonizma geçirdiğini vurgulamaktadır. Her iki birim arasındaki bu farklı deformasyon ilişkisi bir uyumsuzluğun varlığını ortaya koymaktadır. Birimin tüm litolojileri aşırı deformasyon nedeniyle birbirine karışmış olduğundan ve ayrıca birimin tabanı gözlenemediğinden formasyonun belirli bir stratigrafik düzeye dayalı kesitleri ölçülemez. Bu nedenle formasyonun kalınlığını tespit etme olanağı olmamıştır.

2.2.3. Litoloji:

Çağlayan Formasyonu çalışma alanında yüzelediği hemen her yerde aşırı deformasyon geçirmiş kaotik bir yığılım şeklinde gözlenmektedir. Bu yığılım içerisinde yer yer çakıltaşları, kumtaşları, marn ve koyu gri-siyah renkli şeyllerle olistostromal oluşuklar ve boyutları birkaç cm.den dağ boyutuna kadar varan üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitleri ve ayrıca boyutları birkaç m. küp'e varan bazik volkanik kayaç olistolitleri bulunmaktadır. Birimde gözlenen bu litolojiler çok sınırlı mostra alanlarında gözlemlendiğinden ve bu mostra alanlarında da birimi oluşturan litolojiler arasındaki stratigrafik ilişkiler bozuk olduğundan formasyonun düşey ve yanıl stratigrafik gelişimini belirleyebilmek için gerekli ölçülü stratigrafik kesitler yapma olanağı olmamıştır. Buna karşın yerel gözlemlerle birimin litolojik karakterleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Birim Kethüda mahallesi civarında siyah renkli şeyl ve ince taneli ince yer yer orta katmanlı silis çimentolu sert kumtaşlarından oluşur. Aşırı tektonizma nedeniyle kumtaşları sertleşmiş ve yapraklanma kazanmışlardır. Kumtaşları ise çoğun kopuk, kıvrımlı ve kırıklıdır. Kavak ilçe merkezi kuzeyinde çakılları

bol oranda kireçtaşı, volkanik kayaç ve metamorfik kayaçlardan oluşmuş çakıltaşları, olistosromal oluşuklar ve aşırı ölçüde kalsitleşmiş, kloritleşmiş ve boşlukları zeolit, kalsit ve silis dolgulu az çok pillow lava görünümü sunan volkanik kayaçlar ve bunlara eşlik eden kumtaşı ve kıltaşları şeklinde yüzeyleme verir. Daha doğuda Kurşunlu ve Tatarmuslu mahalleleri dolayında ise yer yer kireçtaşı olistolitleri içeren çoğunlukla siyah renkli şeyllerin egemen olduğu yüzeylemeler şeklindedir.

2.2.4. Yaş:

Çağlayan Formasyonundan derlenen nokta örneklerin gerek ince kesit gerekse yıkamalarından birime yaş verebilecek fosil elde edilememiştir. Ancak birim içerisindeki kireçtaşı olistolitlerinden derlenen örneklerin paleontolojik incelemesi sonucu bunların Kimmericiyen-Berriasiyen zaman aralığındaki oluşuklardan türediği tespit edilmiştir. Birimin Türoniyen-Santoniyen yaşlı Kapanboğazı formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlenmesi ve Kimmericiyen-Berriasiyen yaşlı olistolitler içermesi nedeniyle yaşının Berriasiyen-Türoniyen arasında olabileceği söylenebilir.

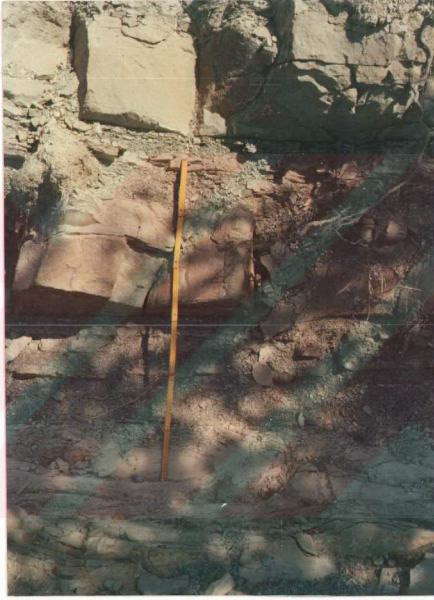
Kireçtaşı olistolitlerinden derlenen nünunelerin A. Burşuk tarafından yapılan paleontolojik tayinleri sonucu aşağıdaki fosiller tespit edilmiştir:

- Neotrocholina valdensis REICHEL
- Pseudocyclammina lituus (YOKOYOMA)
- Tintinopsella longa COLOM
- Trocholina sp. (gr. alpina)
- Calpionellopsis sp.
- Cayeuxia sp.
- Kurnubia sp.
- Collodaria sp.
- Lenticulina sp.

Bu fosil içeriğine göre olistolitleri oluşturan kireçtaşlarının Kimmericiyen-Berriasiyen yaşındaki oluşuklardan türediği anlaşılmaktadır.

2.2.5. Sedimentoloji:

Birim türbiditik kumtaşları (şek. 2.2, 2.4 ve 2.5), koyu gri-siyah renkli řeyller (şek. 2.3), olitostromlar (şek. 2.6) ve olistolitlerden (şek. 2.10) oluşan kaotik



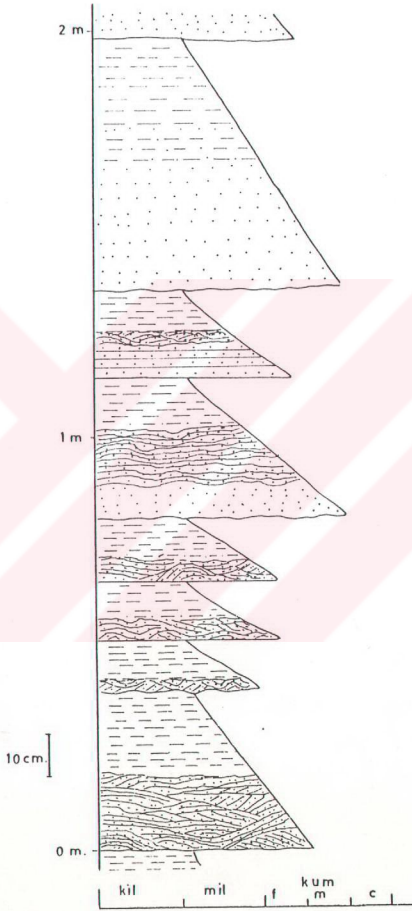
şekil 2.2. Çağlayan Formasyonuna ait türbiditik kumtaşları, Karlık köyü.

görünümlü ařırđ ölçüde deformatyon geçirmiş sedimanter bir melanaj yapısı sunmaktadır. Düzgün katmanlanma yapıları hemen hemen tümüyle bozulmuş ve litostratigrafik birimler arasındaki ilksel dokanak ilişkileri bazı iyi korunmuş yerler dışında tamamen yok olmuşlardır. Bu nedenle birimler arazide kısa mesafeler içerisinde ani değişimler gösterip, yanal ve

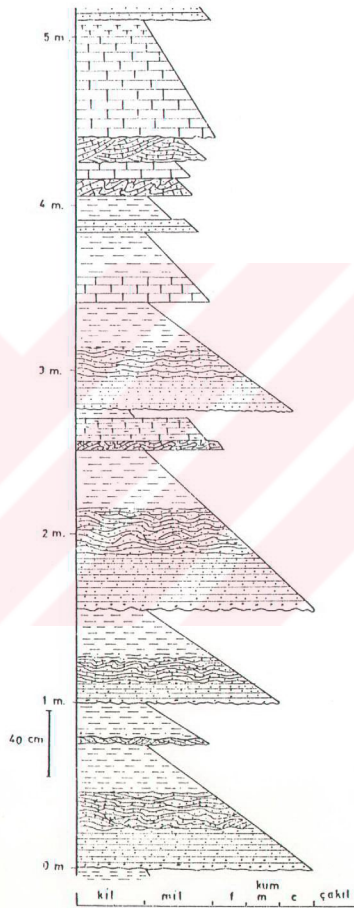


Şekil 2.3. Çağlayan Formasyonuna ait siyah renkli şeyllerin arazide görünümü, Kurşunlu mah. güneyi.

düşey yönde izlenebilme olanağı vermezler. Egemen litoloji birimi kilitaşlarıdır. Bazı yerlerde kumtaşlı fasiyeslere de rastlanılmaktadır. Kumtaşları genellikle yeşilimsi gri renkli ve orta katmanlıdır. Türbiditlere özgü birincil tortul yapılar içerirler. Taban yapıları olarak genellikle flute (kaval), bounce (sekme) ve groove-marklar (yiv) görülmektedirler. katman içi yapılar olarak Ta-e türü (Bouma, 1962) çeşitli iç yapılar göstermektedirler (şek.2.4 ve 2.5). Kumtaşlarının tabanları erozyonaldır. Türbidit katmanlarının kumlu ve pelitik kesimleri arasındaki sınır geçişlidir. Bazı yerlerde kumtaşlarının tabanlarında kömürleşmiş bitki kırıntlarına rastlanılmaktadır.



Şekil 2.4. Çağlayan Formasyonuna ait türbiditik kumtağlarının da gözlenen Bouma (1962) sekansları.

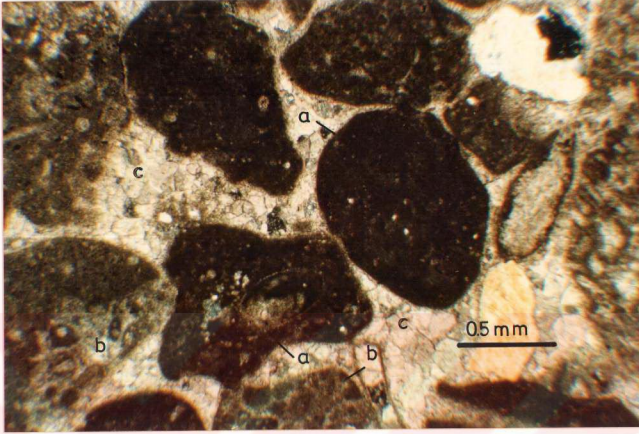


Şekil 2.5. Çaglayan Formasyonuna ait türbiditik kumtağlarının da gözlenen Bouma (1962) sekansları.



Şekil 2.6. Çağlayan Formasyonuna ait olistostromal oluşukların arazide görünümü. a) killi-milli matriks; b) çeşitli tür kayaç parçaları, Germeyan köyü kuzeyi.

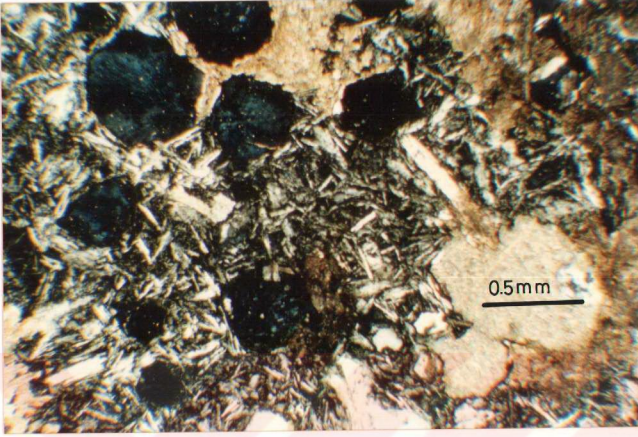
Kumtaşı katmanları yüzeylemelerde genellikle kopuk, parçalanmış ve kırık yüzeyleri cilalı ve çiziklidirler. Bazı kumtaşı katmanları katmanlaşmaya dik ve eğik yönde geçen kırık sistemleri ile kesilmişlerdir ve bu kırıklar daha sonra kalsitle doldurulmuşlardır. Olistostromal oluşuklar ise (Bouma, 1972; Norman, 1973a; Gökçen, 1974; Gökçen ve Şenalp, 1975) genellikle Kavak ilçe merkezi ile Tatarmuslu ve Germeyan köyleri dolaylarında gözlenmektedirler. Koyu gri-siyah renkli killi-milli bir matriks içerisinde çeşitli tür ve boyutta kayaç parçalarının düzensiz bir yığılması şeklinde yüzeyleme vermektedirler (şek. 2.6). Kayaç parçalarının boyutları çakıl boyutundan tepecik boyutuna kadar ulaşmaktadır ve genellikle çakıltaşı, kumtaşı, bazik volkanik kayaç parçaları ile Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan litolojiler içermektedirler (şek. 2.7, 2.8 ve 2.9). Bu litolojilerden kumtaşı, kireçtaşı ve çakıltaşı parçaları köşelidirler, volkanik kayaç parçaları ise yuvarlaklaşmışlardır.



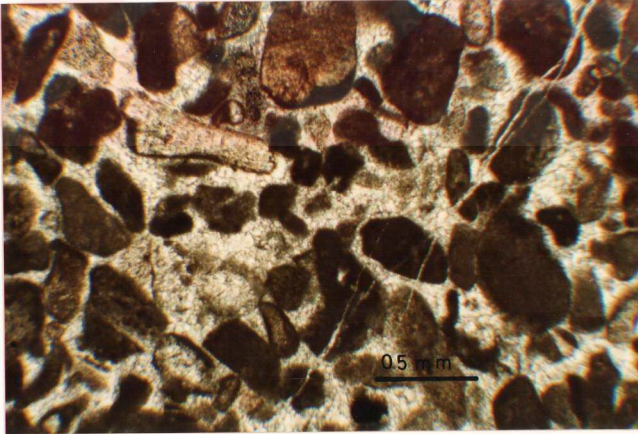
Şekil 2.7. Çağlayan Formasyonuna ait olistostromun çakıltaşı bloğundan alınan örneğin incekesit fotoğrafı. a) algal mikritik kireçtaşı; b) oolitlik kireçtaşı; c) spari kalsit çimento.

Ayrıca yuvarlaklaşmış şeyl parçalarına da rastlanılmaktadır; ancak bunları matriksten ayırmak son derece güçtür ve dikkat gerektirmektedir.

Çağlayan Formasyonunun diğer bir özelliği de içerisinde irili-ufaklı kireçtaşı olistolitleri içermesidir (şek. 2.10). Masif görünümü ve pek az katmanlanma gösteren bu kireçtaşı blokları birim içerisinde dağınık bir şekilde yüzeylenmektedirler. En büyük bloklara Kavak ilçe merkezi ile Emirli ve Dağardı mahalleleri dolaylarında rastlanılmaktadır. Bunlardan haritalanabilir olanları haritaya geçirilmiştir. Kireçtaşı olistolitlerinden derlenen örneklerin mikroskopik incelemeleri sonunda bunların Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarından türedikleri tespit edilmiştir. Mikrofasiyes incelemeleri sonunda bunların şelfin çeşitli kısımlarını temsil eden litolojilerden oluştuğu görülmüştür.



Şekil 2.8. Çağlayan Formasyonuna ait olistostromun volkanik kayaç bloğundan alınan örneğin ince kesit fotoğrafı.



Şekil 2.9. Çağlayan Formasyonuna ait olistostromun kireçtaşı bloğundan alınan örneğin ince kesit fotoğrafı.

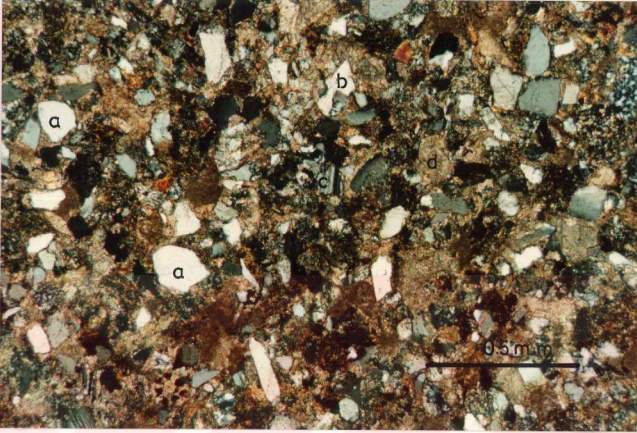


Şekil 2.10. Çağlayan Formasyonu içerisinde gözlenen bir kireçtaşı olistoliti, Samsun-Kavak karayolu.

2.2.6. Sedimanter petrografi:

Çağlayan Formasyonuna ait birimlerden derlenen örneklerin petrografik ve mineralojik incelemeleri sonucu bu kayalar oluşturulan ögelerin türediği kaynak alanlarının kaya türlerinin saptanabilmesine ve petrografik sınıflamaların yapılmasına çalışılmıştır.

Kumtaşlarının incelenmesinde kuvars tanelerinin sınıflaması Krynine (1940)'nın jenetik sınıflaması dikkate alınarak kuvars tipleri sınıflanmaya çalışılmıştır. Bu kuvars tiplerinden mineralojik olarak dik sönmeye gösteren olağan (plütonik) kuvars tipi ile şisti metamorfik kuvars tipi incelenen örneklerde yaygın olarak gözlenmiştir (şek. 2.11). Şisti metamorfik kuvars taneleri çoğunlukla polijeniktirler (birden fazla kuvars tanesinin birarada olması) ve dalgalı sönmeye gösterirler. Taneler köşeli ve yarı yuvarlaktırlar.



Şekil 2.11. Çağlayan Formasyonuna ait bir kumtaşı örneğinin incekesit fotoğrafı. a) olağan (plütonik) kuvars, b) şisti metamorfik kuvars, c) plajioklas, d) mikritik kireçtaşı parçacığı.

Feldspatlar incelenen kumtaşlarında % 5 civarında olup genellikle polisentetik ikizler gösteren plajioklaslar halindedirler. Ortoklaslar ise plajioklaslara oranla daha az görülmektedirler ve çoğun kalsitleşme türü ayrışmalar göstermektedirler. Plajioklaslarda ise ayrışmalar daha az gözlenmektedir.

İncelenen kumtaşlarında kayaç kırıntısı olarak genellikle sedimanter ve metamorfik kayaç parçaları gözlenmektedir. Volkanik kayaç parçalarına ise az oranda rastlanılmaktadır. Sedimanter kayaç kırıntıları, kayaç kırıntılarının yaklaşık % 80'ini teşkil etmektedir ve hemen tümüyle mikritik kireçtaşlarından oluşurlar.

Metamorfik kayaç parçaları ise yaklaşık %15 civarındadır. Killi şist ve mikaşist parçalarından oluşurlar.

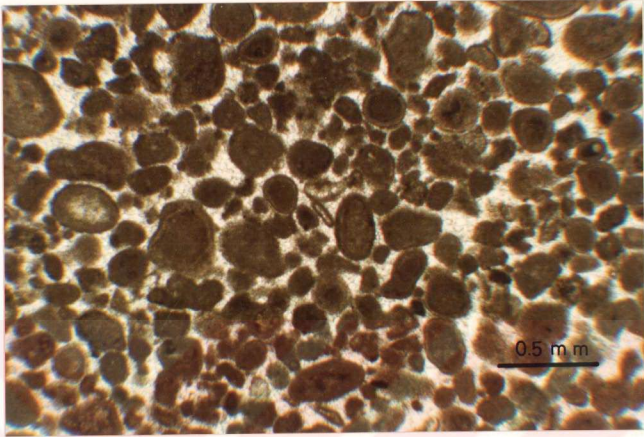
Kayaç parçalarının üçüncü grubunu oluşturan volkanik kayaç parçaları ise yaklaşık % 5 oranındadır ve genellikle spilitleşmiş bazalt parçalarından oluşmaktadırlar.

Mika grubu minerallerden ise biyotit ve muskovit parçalarına rastlanılmıştır. Biyotitler hemen tümüyle kloritleşme göstermektedirler ve açığa çıkan demirin etkisiyle çevrelerini boymışlardır.

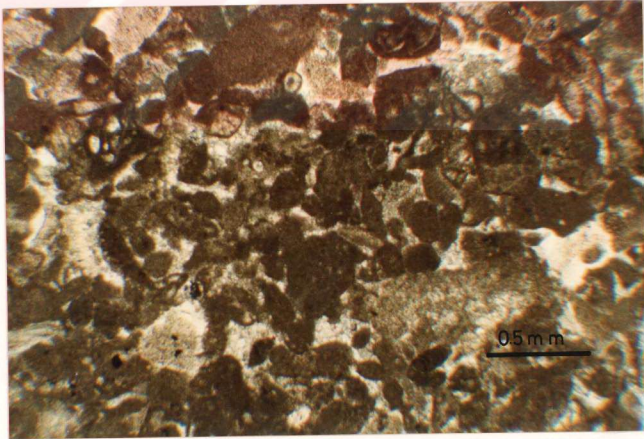
İncelenen kumtaşlarında bağlayıcı madde olarak kalsit çimento gözlenmiştir. Tüm boşluklar kalsit çimento ile doldurulmuş olup genelde kristal boyutu boşluğun boyutu ile yakın ilişkilidir. Nispeten daha büyük boşluklarda kristal boyları daha büyüktür. Bazı durumlarda pösilitik çimentoya rastlanılmıştır. Bu tür çimento bir ya da birkaç taneciği kuşatan ve yeknesak bir sönme gösteren tek bir kalsit tanesi şeklinde gözlenmektedir.

Çağlayan Formasyonundan derlenen kumtaşı örneklerinin modal analizleri sonucu bunların % 50-60 kuvars, % 1-5 feldspat ve % 40-50 oranında kayaç parçalarından oluştuğu tespit edilmiştir. Kullanılan sınıflamaya göre bu kumtaşlarının kayaç kırıntılı kumtaşları olduğu belirlenmiştir (Lucas ve dig. 1976). Kumtaşlarının kuvars yüzdelerinin düşük olması kötü boylanmış köşeli ve yarı köşeli tanelerden oluşması bunların dokusal ve mineralojik açıdan olgunlaşmamış olduklarını göstermektedir (pettijohn, 1954; Folk, 1959).

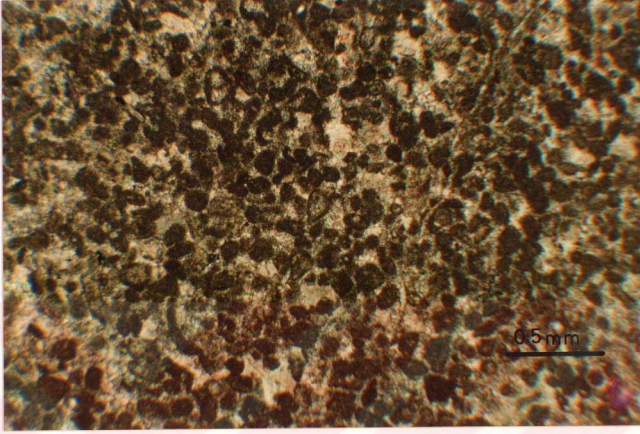
Birime ait kireçtaşı olistolitlerinin kaynaklandığı yeri ve ortamlarını tespit edebilmek için olistolitlerden derlenen örneklerin petrografik incelemeleri sonucu bunların şelf türü karbonat kayaçlarından türedikleri görülmüştür. Mikritik ya da sparitik bir çimento içerisinde çeşitli oranlarda oolit (şek. 2.12), intraklast (şek. 2.13), pellet (şek. 2.14) ve biyoklast gibi (şek. 2.15) karbonatlı bileşenlerin bir ya da birkaçının birarada gözlendiği kireçtaşlarından oluşurlar.



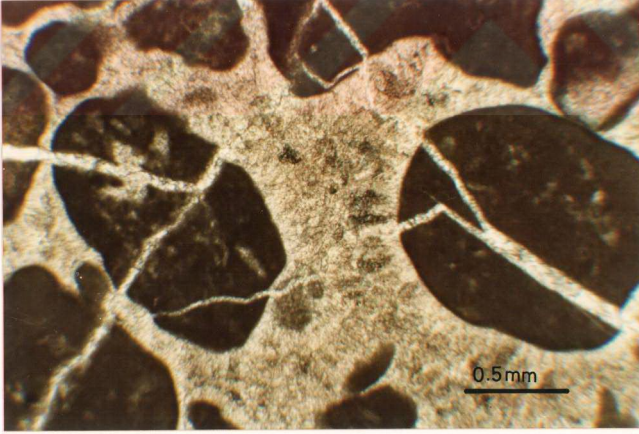
Şekil 2.12. Oointrasparit. Çağlayan Formasyonu kireçtaşı olistoliti.



Şekil 2.13. Intrabiyosparit. Çağlayan Formasyonu kireçtaşı olistoliti.



Şekil 2.14. Pelsparit. Çağlayan Formasyonu kireçtaşı olistoliti.



Şekil 2.15. Biyosparit. Çağlayan Formasyonu kireçtaşı olistoliti.

2.2.7. Ortamsal analiz ve denegstirme:

Birimin türbiditik kumtaşı, şeyl, olistostromal çakıltaşı ve kireçtaşı olistolitleri içeren bir sedimanter karmaşadan oluşmuş olması birimin oluşumu sırasında çökeltme ortamının çok hareketli olduğunu göstermektedir. Özellikle dağ boyutundaki kireçtaşı olistolitleri ve olistostromalar içermesi birime bir olistostromal karmaşık görünümü vermektedir. Birimin içerisinde Üst Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitlerinin bulunması Alt Kretase'de bölgede önemli ölçüde bir tektonik aktivitenin geliştiğini vurgulamaktadır. Birimi oluşturan fasiyeslerin birbiri ile son derece girift olması fasiyesler arasındaki ilişkinin maskelenmesine neden olmuştur. Bu durum muhtemelen birimin çökeltmesi sırasında veya çökeldikten hemen sonra tektonik olayların etkisinde kaldığını göstermektedir. Çünkü birimi üstleyen Kapanbogazı Formasyonu ve daha genç oluşuklarda stratigrafi düzenli ve korunmuştur. Çağlayan Formasyonu içerisinde gözlenen karmaşık düzenlenmenin nedeni iki şekilde açıklanabilir. Bunlardan birincisi birimin kaotik yapısının bir çekim kayması (mega slump) sonucu kazanılmış olabileceğidir, ikincisi ise böyle bir yapının doğrultu atımlı fay zonlarında gelişebileceğidir. Çünkü kayaçların aşırı ölçüde deforme olması ve litostratigrafik ilişkilerin kısa mesafeler içerisinde değişmesi bu tür fay zonlarının tipik özelliğidir. Formasyonun tabanının gözlenememesi nedeniyle birimin taban kayaçları ile olan ilişkisi tespit edilememiştir. Bu nedenle birimin tabanını belli bir stratigrafik düzeye oturtmak mümkün olmamıştır.

Çağlayan Formasyonu, Akyol ve diğ. (1974)'nin Cide-Kurucaşile yöresindeki Ulus Formasyonu ve Yılmaz (1980)'in Daday-Devrekani kuzeydoğu bölgesindeki Çatak Formasyonları ile denegstirilebilir.



Şekil. 2.16. Belek dere içersinde Kapanboğazı Formasyonunun kırmızı renkli kireçtaşlarının görünümü.

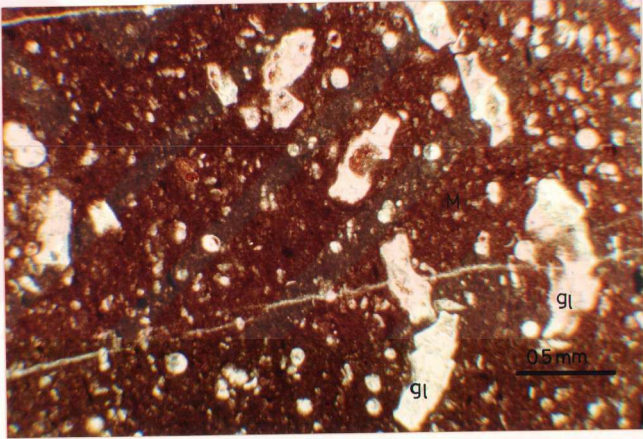
ancak toprağı kırmızıya boyayan rengi ve kornişler oluşturan sert kireçtaşları ile izlenebilmektedir. Yüzeylemelerde çoğunlukla kıvrımlanmış ve kırıklanmış bir yapı sunmaktadırlar. Çalışma alanı güneyinde Bükçeğiz köyü ve Ilica tepe yörelerinde ise arada ince katmanlar halinde volkanik kayaç parçaları içeren yeşil renkli kloritik matriskli düzeyler ve çok ince sarımsı yeşilimsi renkli killi eklemler içerirler.

2.3.4. Yağ:

Kapanboğazı Formasyonundan derlenen örneklerin ince kesitlerinin mikroskopik incelemelerinde bunların bol miktarda Globotruncana fosilleri içerdikleri gözlenmiştir (şek. 2.17). İncelenen kesitler içersinde şu fosiller saptanmıştır (tayin İ. Tansel).

Globotruncana gr. lapparenti (BROTZEN)
Globotruncana linneiana (D'ORBIGNY)
Marginotruncana (Glob.) coronata (BOLLI)
Globotruncana sp.
Heterohelix sp

Saptanan bu fosil içeriğine göre birimin yaşı Türoniyen-Santoniyen olarak tespit edilmiştir.



Şekil 2.17. Kapanboğazı Formasyonundan derlenen bir örneğin ince kesit fotoğrafı. (örnek no: 6)
Globotruncana (gl), mikritik matris (M).

2.3.5. Sedimantoloji:

Kapanboğazı formasyonu inceleme alanında ince-orta katmanlı, homojen görünümlü, kırmızı renkli kireçtaşlarından oluşmaktadır. Katmanlaşma yüzeyleri düz ve paraleldirler.

Katman alt ve üst yüzeylerinde herhangi bir tortul yapı göstermezler. Ancak ince kesit örneklerinde belli yönde dizilmiş laminalar halinde fosil yığışlımları gözlenmektedir. Bu fosil laminalanmalarında fosiller genellikle uzun eksenleri laminalanmaya az çok paralel yönde dizilmişlerdir. Lamina tabalarındaki fosil yığışlımları oldukça iyi yıkanmış ve fosiller mikrosparitik bir çimento ile tutturulmuştur. Kayacın diğer kısımlarında gözlenen kırmızı renkli killi mikritik matris bu kısımlarda hemen hiç yok ya da daha az oranda gelişmiştir. Fosiller genellikle birbirleriyle dokanak halindedirler. Fosillerin bu şekilde laminalar oluşturması çökeltme ortamında zaman zaman küçük ölçekli akıntılarla (winnowing currents) dip tortularının rahatsız edildiğine işaret etmektedir.

2.3.6. Sedimanter Petrografi:

Birimden derlenen kireçtaşlarının ince kesitlerinin mikroskopik incelemelerinde bunların % 10-20 oranında biyojen kırıntı (Globotruncana ve Radiolaria) ve % 80-90 oranında mikritik matrislerden oluştuğu görülmüştür. Kullanılan sınıflamalara göre birimi oluşturan kireçtaşlarının biyomikrit (Folk, 1962; ELF-Aquitaine, 1975) ve wakestone (Dunham, 1962) tipi kayaçlar olduğu tespit edilmiştir.

2.3.7. Ortamsal Analiz ve Deneytirme:

Birimin pelajik fauna içeren biyomikritlerden oluşması, katmanlaşmaların ince-orta ve düzgün olması, karadan türeme kırıntıları içermemesi (kil boyu materyal hariç) çökeltme ortamının sakin ve karadan uzak derin denizel bir ortam olduğunu göstermektedir.

Pelin ve diğ. (1982) Doğu Pontidler'in kuzey ve güney zonlarındaki Türoniyen-Kampaniyen yaşlı bol Globotruncana içeren kireçtaşlarını "Kırmızı Biyomikritler" olarak ele alması ve bunların oluşum koşullarını irdelemiştir. Yazara

2.4.3. Litoloji:

Yemişliçay formasyonu kumtaşı, tuf, marn ve kiltaşlarından oluşmuştur. Birim Belek derede ölçülen kesitte (ek 4) en altta sarı renkli, orta taneli kumtaşları ile başlar (şek. 2.18). 12 m. kalınlığındaki bu kumtaşı düzeyi tabada iri elemanlıdır ve yeşil renkli çört parçaları içerir. Tane boyu dereceli olarak yukarı doğru incelir. Bu düzey üzerine 6 m. kalınlığında yine alttaki kumtaşları ile aynı özelliklere sahip ikinci bir kumtaşı düzeyi yer alır. Üste doğru 4.5 m. kalınlığındaki sarı renkli, tabanda granül boyutundan kile kadar dereceli kumtaşı ve 3 m. kalınlığında kırmızı renkli kireçtaşı gelir. Bu kırmızı renkli kireçtaşı üzerine 35 m. kalınlığında sarı renkli, tabanda kırmızı



Şekil 2.18. Yemişliçay Formasyonunun tabanında gözlenen sarı renkli kumtaşları. Belek dere.

renkli çört, kireçtaşı ve yeşil renkli kil blokları içeren ince çakıldan orta kuma kadar dereceli stratifiye olmuş kumtaşları gelmektedir (şek. 2.19). Bu düzey üzerine ise 13.5 m. kalınlığında tabanda sarı üste doğru cam göbeği renkli orta, ince taneli kumtaşları gelir. Yaklaşık 80 m. lik örtülü bir zondan sonra 43 m. kalınlığında yeşil renkli, masif görünümlü, birkaç metre boyutunda beyazımsı renkli tüf bloklu kumtaşı düzeyi gelir. Bu düzey üzerinde yine 60 m. lik bir örtülü zon vardır. Bu zon üzerine 7 m. kalınlığında sarı renkli, kırmızı renkli marn bloklu (max. 50 cm.), ince taneli (max 3 mm. tane boylu) kuma dereceli çakıltaşı düzeyi gelir. Bu düzey üzerine ise yaklaşık 40 m. kalınlığında ince



Şek. 2.19. Yemişliçay içerisinde gözlenen kalın katmanlı kumtaşları. Belek dere.

katmanlı, ince taneli, yeşilimsi sarı renkli kumtaşları ve yeşil, mor ve gri renkli kilitaşı ve marnlar gelir. Birim yaklaşık 14 m. kalınlığında sarı renkli, masif görünümlü, orta-ince taneli kile kadar derecelenme gösteren kumtaşı ile son bulur.

4.4. Yaş:

Yemişliçay Formasyonundan derlenen örneklerin paleontolojik incelemelerinde birime yaş verebilecek fosil bulunamamıştır. Ancak batı Pontidler'de yapılan çalışmalarda birime Kampaniyen yaşı verilmiştir (Korkmaz, 1984; Gedik ve Korkmaz, 1984; Aydın ve diğ. 1986, 1987). Birimin Türoniyen-Santoniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonunu uyumlu ve geçişli bir şekilde örtmesi ve Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Akveren Formasyonunu altlayan Cankurtaran Formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmesi nedeniyle birime genel olarak Kampaniyen yaşı verilebilir.

2.4.5. Sedimentoloji:

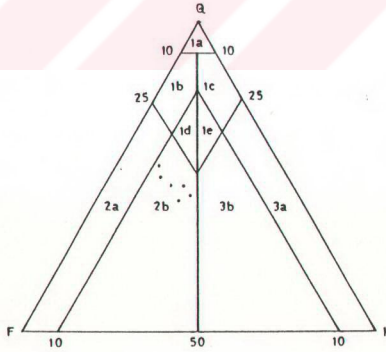
Yemişliçay Formasyonunun tipik özelliği her kumtaşı düzeyinin tabanda iri elemanlarla başlayıp yukarı doğru tane boyu incelererek gelişen dereceli katmanlanma göstermesidir. Bu dereceli katmanlı düzeyler bazen yeknesak görünümde dirler ve çok kalın seviyeler oluşturlar. Bu tür seviyelerde herhangi bir stratifikasyon gözlenmemekle beraber tabandan tavana bir derecelenmenin varlığı gözlenir. Bu tür katmanlanmanın bir mega devre mi yoksa tek bir evrede çökeltilmiş tortu mu olduğunu söylemek güçtür. Ancak tane boyundaki yukarı doğru kesiksiz inceleme bunların tek bir evrede çökeltilmiş tekçe katmanlar olduğunu göstermektedir. Diğer tür dereceli katmanlanmalarda ise yine tane boyunda yukarı doğru bir inceleme olmasına karşın bunlarda kendi içerisinde ardışık derecelenmeler gözlenmektedir. Bu tür ardışık derecelenmeler arasındaki stratifikasyon düzlemleri kaynaşmalı ve aradaki sınır net değildir. Bu da bu tür

düzeylerin arazide tek bir üniteymiş gibi gözlenmesine neden olmaktadır. Bu ünitelerin tabanlarının aşınmalı olması, hem dereceli hem de dereceli-stratifikasyonlu olmaları bunların yüksek yoğunluklu akıntılar tarafından çökeltilmiş kanal dolguları oldukları izlenimini vermektedir (Walker, 1975, 1977, 1980).

2.4.6. Sedimanter petrografi:

Yemişliçay Formasyonunun kumtaşlarının petrografik incelemelerini yapabilmek için her örnekten swift nokta sayıcısı ile 1000 nokta sayılmış ve elde edilen değerler %'ye indirgenmiştir (tablo 1). Bu değerlerden yararlanarak Lucas ve diğ. (1976)'ın kumtaşı sınıflaması birimin kumtaşlarına uygulanmıştır (şek. 2.20).

Yemişliçay Formasyonun kumtaşı örneklerinin petrografik incelemelerinde bunların kuvars, alkali feldspat, plajyoklas, volkanik kayaç parçaları, biyotit ve klorit içeren silis ve kalsit çimentolu kayaçlar olduğu tespit



Şekil 2.20. Yemişliçay Formasyonuna ait kumtaşlarının petrografik sınıflaması. (Lucas ve diğ. 1976).

Tablo 1. Yemişliçay Formasyonuna ait kumtaşlarının modal analiz sonuçları.

Bileşen & örnek no:	KUVARS (Q)			FELDSPAT		KAYAÇ PARÇALARI				MİKATLAR			ÇİM.	MAY.	TALI MIN.
	Qp	Qv	Qm	Alk. Fel.	Plj.	Ki	Ks	Kv	Kw	Bi	Mu	Kl			
1	0.9	28.7	-	0.9	19.7	-	12.5	7	-	3.8	-	2	9	15	0.5
4	-	35.4	-	0.8	25.2	-	0.8	3.5	-	1.8	-	11.8	18.8	-	-
6	0.7	29.5	-	0.7	18.2	-	11.2	4	-	2.4	-	11.1	22.2	-	-
8	1.1	26.0	-	1	20.4	-	9.6	6.3	-	2.2	-	9.7	23.7	-	-
9	0.4	32.0	-	0.8	22.5	-	4.9	5.7	-	3.0	-	4.0	26.7	-	-
12	-	30.7	-	2.0	18.4	-	7.2	6.9	-	2.7	-	3.8	10.3	18	-

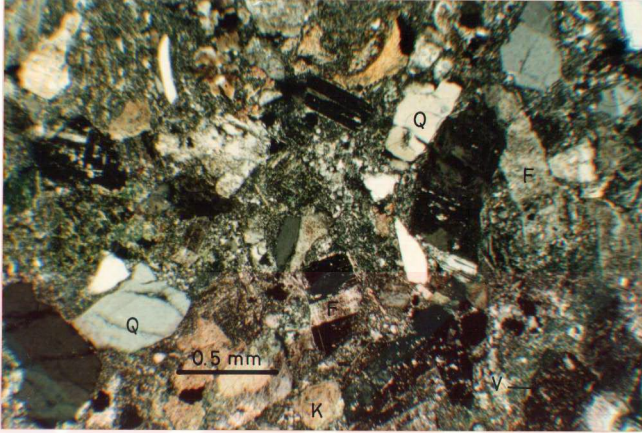
edilmiştir (şek. 2.21). İncelenen örneklerde kuvarslar köşeli ve korrodedirler, genellikle yarı özşekilli (subidiomorf) parçalar halinde bulunurlar, kırıklı bir yapı gösterirler ve mono kristalindirler, inklüzyon içermezler, temiz ve şeffaf bir görünüşleri vardır.

Plajioklaslar yarı özşekilli veya özşekilli (idiomorf) taneler halinde izlenirler, çoğunlukla ayrıyarak kil, serisit ve kalsite dönüşmüşlerdir. % 36 anortit içeren andezin türü plajioklaslardır.

Alkali feldspatlar tamamen ayrıyarak killeşmiş, serisitleşmiş ve daha çok kalsileşmiş taneler halindedirler. Ayrıyarak olanlarda karlsbad izlenmeleri gösterirler.

Kayaç parçaları, köşeli andezitik-bazaltik kayaç parçaları ve tuf parçalarından oluşurlar. Genellikle çok ayrıyarak ve kloritleşmişlerdir.

Biyotitler iri lameller halinde gözlenirler. Çoğunlukla basınç nedeniyle bükülmeler gösterirler. Ayrıca hamur içerisinde de ikincil biyotitler izlenir.



Şekil 2.21. Yemişliçay Formasyonuna ait bir kumtaşının incekesit fotoğrafı. Kuvars (Q), feldspat (F), volkanik kayaç parçası (V), kalsit (K).

2.4.7. Ortamsal analiz ve denetirme:

Yemişliçay Formasyonu volkanik malzemece yüklü kumtaşı, tuf, kiltası ve marnlardan oluşan bir birimdir. Kumtaşı katmanlarının hem dereceli hemde dereceli stratifikasyonlu olmaları ve tabanlarının aşınmalı olması bunların türbidit akıntıları ile çökeltmiş olduğunu göstermektedir. İncelenen kumtaşlarında volkanik kayaç parçalarının bol olması ve kuvars tanelerinin volkanik kayalarda gözlenen korrode, yarı özşekilli ve berrak kuvarslardan oluşması birime volkanik kayalardan kurulu bir kaynak alandan malzeme sağlandığını göstermektedir.

Birim Akyol ve diğ. (1974)'nin Kurucaşile Formasyonu Yeniceköy ve Kumbos üyeleri ve Terlemez ve Yılmaz (1980)'ın Ordu-Ünye-Reşadiye yöresindeki Mesudiye Formasyonu ile denetirilebilir.

2.5. CANKURTARAN FORMASYONU

2.5.1. Ad ve yayılım:

Birim batı Pontidler'de Korkmaz (1984), Gedik ve Korkmaz (1984) tarafından aynı ad altında incelenmiştir.

Cankurtaran formasyonu çalışma alanında en geniş yüzeylemeye sahip olan birimdir. İnceleme alanında Aslanca, Minöz, Tekkeköy, Mahmutlar, Çivril mahalleleri ve çevresinde yüzeylemeler vermektedir (ek 1).

2.5.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık:

Cankurtaran Formasyonunun alt sınırı Yemişliçay Formasyonu ile üst sınırı ise Akveren Formasyonu ile geçişli ve uyumludur. Birimin kalınlığı Belek Dere ile Tekkeköy arasında ölçülen kesitte 937 m. olarak tespit edilmiştir (ek 5).

2.5.3. Litoloji:

Cankurtaran Formasyonunun egemen litolojisi türbiditik kumtaşı ve kıltaşı ardışımından oluşur. Bunlara ek olarak da çakıltaşları ve marnlar bulunmaktadır. Formasyon içerisindeki kumtaşlarının kalınlıkları 2 cm. den 12 m. kalınlığa kadar ulaşırlar ancak çok kalın katmanlı kumtaşlarının birçok katmanın birleşmesi sonucu oluşmuş olabileceği sanılmaktadır. Çünkü bazı kalın katmanlı kumtaşlarında belirgin bir amalgamasyon (kaynaşma) izi görülmekle birlikte bazı durumlarda bunu ayırdetmek güç olmaktadır. Ancak 1 m. yi aşan amalgamasyonsuz tekçe katmanlar izlemek olasıdır. Birimin kumtaşları yüzeylemelerde gri, yeşilimsi gri renklerde bazen de ayrışma nedeniyle beyazımsı sarımsı renkler gösterirler. Genellikle ince ve orta tanelidirler yer yer de kaba tane boyuna ulaşırlar. Birim içerisinde gözlenen çakıltaşları ise

iki tiptirler. Bunlar ya tane destekli, çakıldan kile dereceli ya da çamur destekli, derecelenmesiz ve düzensiz yapılı katmanlar halinde izlenirler. Katman kalınlıkları genellikle 1.5 m. ile 25 m. arasında değişirler. Çakıltaşlarının bileşenlerini gri bej renkli Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı, metamorfik kayalık, kumtaşı ve siyah renkli şeyl çakılları ile havza içi oluşuklara ait çakıl ve blok boyutundaki parçalar oluşturur. Bu bileşenler kumlu-killi bir matrisle birbirine bağlanmışlardır. Birim içerisinde gözlenen marnlar ise ara katmanlar halindedirler, genellikle 1 m. nin üzerinde kalınlıklar gösterirler. Yüzeylemelerde masif görümlü, gri-bej ya da sarımsı renkli, çubuksu veya midye kabuğu kırılmalıdırlar.

2.5.4. Yaş:

Birimin killi ve marnlı düzeylerinden derlenen örneklerden yapılan incekesit ve yıkamaların paleontolojik incelemelerinde birime yaş verebilecek fosil elde edilememiştir. Buna karşın birimin Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Akveren formasyonu ile uyumlu ve geçişli olması ve yine yaşlı fosille tayin edilememesine rağmen Türoniyen-Santoniyen yaşlı Kapanboğazı Formasyonu üzerine gelen Yemişliçay Formasyonu ile uyumlu ve geçişli olması nedeniyle birime göreceli olarak Kampaniyen yaş verilebilir.

2.5.5. Sedimentoloji:

Cankurtaran Formasyonunu oluşturan kayalar çeşitli tiplerde sedimanter yapılar içermektedirler. Türbidit akıntılarıyla taşınmış çökeltilmiş dizilerde gözlenen katman tabanı, katman içi ve katmanlar arası yapılar Cankurtaran Formasyonunda da gözlenmiştir. Gerek kesit ölçümü gerekse mostra gözlemlerinde litofasiyelere ait sedimanter özellikler biraraya getirilerek birimin sedimanter özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Birim kumtaşı, kiltası, marn ardalanmasının yanı sıra içerdiği değişik

yapıda çakıltaşlarının varlığı ile tipik bir fliš fasiyesidir. Formasyon içerisinde gözlenen kumtaşları 2 cm. ile yaklaşık 12 m. arasında katman kalınlıkları sunarlar. Kumtaşlarının tabanları erozyonaldır ve alttaki katman ile olan dokanakları keskin ve belirgindir. Tabanları sık olmamakla birlikte çeşitli sedimanter yapılar kapsar. Bunlar genellikle alet ve oygü izleridir. Alet (Tool marks) izlerinden sekme (bounce marks), itme (prod marks), yiv (groove marks) gibi izler gözlenir. Oygü (scour marks) izlerinden ise kaval (flute marks) yapıları, sırt ve oluk (ridge and furrow structures) yapıları, süpürülme izleri (brush marks), Yaprak izler (frondescent marks) ve yüklenme izleri (load marks) bulundurulur (şek. 2.22 ve 2.23). Kumtaşları iç yapı olarak Bouma (1962) sekansının (şek. 2.24) çeşitli bölümlerini içerirler. Formasyon içerisinde gözlenen ince katmanlı ve ince taneli kumtaşı, miltaşı,



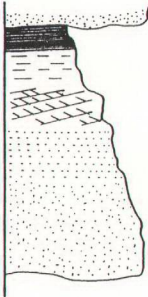
Şekil 2.22. Cankurtaran Formasyonunun kumtaşlarının tabanında gözlenen sekme izleri . Yeni Samsun-Kavak karayolu.



Şekil 2.23. Cankurtaran Formasyonunun kumtaşlarının tabanında gözlenen yük ve yapraksız izler. Yeni Samsun-Kavak karayolu.

BOUMA BÖLÜMLERİ

YORUM



	PELAJİK TORTULAR	
E	?	3
(D)	ALT AKIŞ REJİMİNDE SÜRÜKLENME ÜST	2
C		
B		
A	HIZLI TORTULAŞMA	1

Şekil 2.24. Tam bir Ta-e türbidit sekansı (Bouma, 1962).

kiltaşı fasiyesinde gözlenen katmanlanma (şek. 2.25) türü genellikle Tacde, Tbde, Tae ve Tce türündedir. Kalın katmanlı kumtaşı fasiyesinde gözlenen katmanlanma türü ise Ta, Tabe, Tace ve Tae türündedir. Birimin diğer önemli bir fasiyeside çakıltaşı fasiyesidir. Formasyon içerisinde gözlenen çakıltaşları iki tiptirler. Bunlardan birinci tip çakıltaşları çakıldan kile kadar derecelenme gösteren ve tane destekli olan çakıltaşlarıdır (şek. 2.26). İkinci tip



Şekil 2.25. Cankurtaran Formasyonunun ince katmanlı kumtaşı, miltaşı ve kiltası fasiyesinde gözlenen katmanlanma. Eski Samsun-Kavak karayolu.

çakıltaşları ise kumlu killi bir matris içerisinde çakıl ve blokların yüzdüğü belirgin bir derecelenmesi olmayan düzensiz yapıya sahip çakıltaşlarıdır (şek. 2.27). Her iki tip çakıltaşının tabanları aşınmalı ve keskindir. Büyük ölçekli oyu ve dolgu yapıları, çakıl binikliği (imbrication) ve çapraz katmanlanma gibi tortul yapılar göstermezler. Üzerinde hareket ettikleri zeminden koparıp içlerine aldıkları kiltası, kumtaşı ve kırmızı renkli



Şekil 2.26. Cankurtaran Formasyonu içerisinde gözlenen tane destekli ve derecelenmeli çakıltaşları. Eski Samsun-Kavak karayolu



Şekil 2.27. Cankurtaran Formasyonu içerisinde gözlenen derecelenmesiz çamur destekli çakıltaşları. Yeni Samsun-Kavak karayolu.

Globotruncana'lı kireçtaşı blokları (rib up clast) hariç içerdikleri diğer bilşenler oldukça iyi yuvarlaklaşmışlardır. Bu bileşenlerin yaklaşık % 60-70 ni gri bej renkli mikritik, oosparitik ve oobiyosparitik türde kireçtaşı, % 20-25 ni şist, % 5-10 nu kuvarsit, volkanik kayaç ve kumtaşı çakılları oluşturmaktadır.

2.5.6. Sedimanter petrografi:

Cankurtaran Formasyonunun kumtaşlarından derlenen örneklerin petrografik incelemelerini yapabilmek için her örnekten swift nokta sayıcısı ile 1000 nokta sayımı yapılarak elde edilen değerler %'ye indirgenmiştir (tablo 2). Bu değerlerden yararlanılarak Lucas ve diğ. (1976)'ın kumtaşı sınıflaması birimin kumtaşlarına uygulanmıştır. Bu sınıflamaya göre birimin kumtaşlarının % 15-20 kuvars, % 1-2 feldspat ve % 75-80 kayaç kırıntıları içeren "kayaç kırıntılı kumtaşları" olduğu tespit edilmiştir (şek. 2.27 ve 28).

Kuvarslar incelenen örneklerde monokristalin ve polikristalin olmak üzere iki tür olarak gözlenirler. Bunlardan plütonik kuvars olarak tanımlanan kuvarslar köşeli, şekilsiz ve çok kırıklı bir yapı gösteren taneleri oluştururlar. Belirgin bir dalgalı sönme gösterirler ve serisit inklüzyonları içerirler. Polikristalin olanlar ise birden fazla kuvars kristalinin birarada gözleendiği taneleri oluştururlar, monokristalin kuvars tanelerine nazaran daha büyük boyutlu ve daha yuvarlaktırlar. Hafif dalgalı sönme gösterirler, serisit ve kalsit inklüzyonları içerirler.

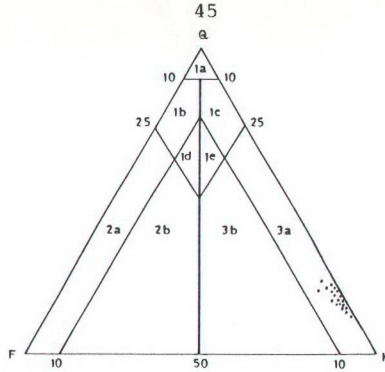
Alkali feldspatlar küçük taneler halinde çok az olarak izlenirler.

Plajioklaslar küçük, köşeli parçalar halinde izlenirler, albit ikizlenmelidirler ve çok az serisitik alterasyon gösterirler. İncelenen örneklerde plajioklaslar genellikle oligoklas türündedirler.

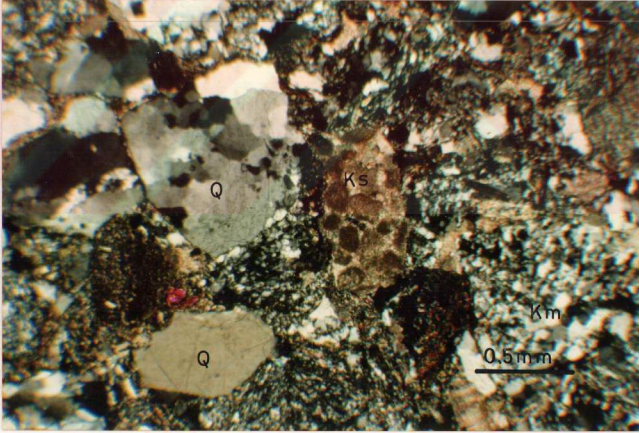
Kayaç parçaları incelenen örneklerde iri, köşeli taneler halinde bulunurlar ve çoğunlununu metamorfik ve

Tablo 2. Cankurtaran Formasyonuna ait kumtağlarının modal analiz sonuçları.

Bileşen %	KUVARS (Q)			FELDSPAT		KAYAÇ PARÇALARI				MİKALAR			ÇİM.	MAT.	TALİT MİN.
	örnek no:	Qp	Qv	Qm	Alk. Fel.	Plj.	Ki	Ks	Kv	Km	Ri	Mo			
1	5.4	-	7.6	0.4	0.6	1.6	23.6	1.8	33.4	1.8	-	0.6	23.2	-	-
2	6.4	-	5.0	0.6	1.0	-	17.4	3.8	41.0	2.6	0.6	-	21.6	-	-
3	12.6	-	5.4	-	0.8	4.4	22.4	4.2	29.6	0.6	-	-	20.0	-	-
4	4.6	-	9.0	0.4	0.8	1.4	24.8	2.8	31.6	1.0	-	-	23.6	-	-
5	5.4	-	8.4	0.2	0.4	2.4	23.0	1.6	28.0	4.2	0.4	-	26.0	-	-
6	7.2	-	4.6	-	0.6	0.8	25.6	2.8	29.0	2.0	0.4	0.6	26.0	-	-
8	4.4	-	5.6	-	0.6	1.2	21.6	4.6	32.8	1.6	-	-	27.6	-	-
9	8.2	-	7.0	0.4	-	-	20.6	2.0	41.2	2.4	-	0.4	17.8	-	-
10	4.2	-	8.0	-	-	0.8	18.0	2.8	39.6	4.4	0.4	-	21.8	-	-
13	8.8	-	6.4	-	0.8	-	26.6	4.4	24.8	2.4	0.4	-	25.4	-	-
15	9.6	-	7.2	-	0.6	-	25.2	6.6	22.8	3.4	0.4	-	24.2	-	-
17	6.8	-	5.6	-	-	-	20.4	1.2	37.2	1.8	0.2	-	26.8	-	-
18	8.0	-	5.0	-	0.4	-	21.0	2.0	41.4	1.4	-	-	20.8	-	-
19	4.4	-	4.4	-	-	-	19.6	1.2	39.4	6.0	0.2	-	24.8	-	-
21	5.4	-	9.0	0.2	0.2	-	18.6	2.2	43.0	2.2	0.6	0.4	18.2	-	-
23	7.2	-	5.8	-	0.2	-	21.0	1.8	39.6	2.8	0.2	-	23.4	-	-
24	6.4	-	8.0	0.2	0.2	-	16.2	2.4	43.6	2.2	-	-	20.8	-	-
25	9.0	-	4.4	-	-	-	12.2	-	49.0	3.8	0.2	0.2	21.0	-	-
26	8.6	-	5.4	0.4	0.6	-	15.2	0.8	44.0	0.4	0.4	-	22.0	-	-



Şekil 2.28. Cankurtaran Formasyonuna ait kumtaşlarının petrografik sınıflaması (Lucas ve diğ. 1976).



Şekil 2.29. Cankurtaran Formasyonuna ait bir kumtaşının incekesit fotoğrafı. Kuvars (Q), sedimanter kayaç kırıntısı (Ks), metamorfik kayaç kırıntısı (Km). örnek no 18.

sedimanter kayaç parçaları oluşturur. Volkanik ve mağmatik kayaç parçaları ise daha az oranlarda izlenirler. Metamorfik kayaç parçalarından kuvarsit, mikaşist, benekli şist ve mermer parçaları izlenmiştir. Sedimanter kayaç parçalarından oosparitik ve mikritik kireçtaşı parçaları ile ince taneli kumtaşı parçaları en bol gözlenen kayaç parçalarıdır. Volkanik kayaç parçalarından genellikle bazik volkanik kayaç parçaları ve tuf parçalarına rastlanılmıştır. Bazik volkanik kayaç parçaları az köşeli taneler halindedirler genellikle kalsitleşmiş plajioklaslar içerirler ve kloritleşmişlerdir. Tuf parçaları ise kriptokristalen bir hamur içerisinde kırılmış kuvars taneleri içeren yuvarlaklaşmış dasitik tuf parçaları olarak gözlenirler.

Mika minerallerinden biyotitler iri lameller halinde bol olarak gözlenirler. Sıkışma nedeniyle bükümlü bir görünüm kazanmışlardır ve genellikle ayrışarak klorit ve demir minerallerine dönüşmüşlerdir. Muskovitlere ise çok az oranda rastlanılmakla birlikte bunlarda biyotitler gibi bükümlüdürler.

İncelenen kumtaşlarının kuvars ve feldspat yüzdelerinin çok düşük olması, orta derecede boylanmış köşeli ve yarı köşeli tanelerden oluşmaları ve tüm örneklerin kayaç kırıntılı kumtaşları türünden olması birimi oluşturan kumtaşlarının gerek mineralojik gerekse dokusal açıdan olgunlaşmamış olduklarını göstermektedir (Pettijohn, 1954; Folk, 1959).

Birimin kumtaşlarında metamorfik ve sedimanter kayaç parçalarının bol oranlarda gözlenmiş olması birime kırıntı sağlayan kaynak alanlarının daha çok metamorfik ve sedimanter kayalardan kurulu olduğunu göstermektedir.

2.5.7. Ortamsal analiz ve deneştirme:

Jeosenklinal kuşakları genellikle kırıntılı kayalardan oluşan kalın bir dizi içerirler. Bu tortular Alp kuşağının Avrupa'daki kesiminde "fliş" olarak adlandırılmıştır. Alp kuşağının dışında ise bu çökellerin eşiti veya çok benzeri

olan dizilere "grovak dizileri" denilmiştir. Fliş deyimi ilk kez Studer (1827 a,b) tarafından İsviçre'nin Simmenthal bölgesindeki Üst Kretase yaşlı çamurlu kumtaşları ve şeylleri tanımlamak için kullanılmıştır. Flişin bu ilk kullanımı tamamen litolojik anlamda olup stratigrafik ve tektonik bir anlam ifade etmemekteydi. Daha sonra terime stratigrafik ve tektonik anlamlar eklenmeye başlanmıştır. Böylece flişle fliş olmayan tortuları ayırtlamada yeni kriterler geliştirilmiştir (Tercier, 1947; Vassoevic, 1948; 1953; Kasiazkiewicz, 1954,1958 a,b; Allemann, 1957; Seilacher, 1958; Kuenen, 1959; Trümpy, 1960; Dzulyński ve Smith, 1964; Dzulyński ve Walton, 1963; Bouma, 1962).

Dzulyński ve Smith (1964) flişi tanımlamada 12 özellik ortaya koymuştur. Bu 12 özelliğin pek çoğunun bulantı akıntıları ile oluşan "türbidit"lerde bulunması nedeniyle bu iki terim birbiriyle tamamen karışmış ve değişik anlamlara yol açmıştır. Bugün türbiditlerin çeşitli ortamlarda olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla denilebilirki flişler türbiditlerin özel bir türüdür.

Cankurtaran Formasyonunun sedimantolojik özellikleri gözönüne alındığında içerdiği kayaç gruplarının tortulaşma biçimleri ve sedimenter yapıları birimin türbidit fasiyesinde gelişmiş olduğunu göstermektedir. Bu düşünceyi destekleyen veriler ise kumtaşlarının türbiditlerde tanımlanan çeşitli tortul yapılar (Bouma, 1962) göstermesi, akıntı ve alet izleri tarafından oluşturulmuş taban yapıları içermesi, katmanların yanal yönde düzgün ve sürekli olması, birim içerisinde kayma ve yıkılma yapılarının (slump) bulunması ve bunlara ilave olarak da yeniden tortulaşmış (resedimented) çakıltaşları içermesi (Walker, 1975, 1977, 1980) birimin şelf ilerisi bir ortamda türbidit akıntılarının yanı sıra çeşitli tür kütle taşınma işlemleri sonucunda geliştiğini göstermektedir. Birimden elde edilen paleokıntı ölçümleri taşınmanın KB yönünde yaklaşık 300-330 derece arasında geliştiğini ve havza ekseninin uzanımına paralel olduğunu göstermektedir (ek 1). Gerek türbiditik kumtaşları gerekse bunlarla birlekte bulunan çakıltaşlarının

petrografik olarak aynı bileşenlerden oluşması malzemenin aynı kaynaktan türediğini ortaya koymaktadır.

Cankurtaran Formasyonu Ketin ve Gümüş (1963)'ün Sinop-Ayancık bölgesindeki Gürsöku Formasyonu, Akyol ve diğ. (1974)'nin Cide-Kurucaşile yöresindeki Hisarköy Formasyonu, Öztürk (1979)'ün Ladik-Destek yöresindeki Yumaklı Formasyonu, Alp (1972)'in Amasya yöresindeki Lokman Formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980)'in Ordu-Ünye-Reğadiye yöresindeki Fatsa Formasyonu ile denestirilebilir.

2.6. AKVEREN FORMASYONU

2.6.1. Ad ve yayılım:

Akveren Formasyonu batı Pontidler'de Gedik ve diğ. (1981), Gedik ve Korkmaz (1984), Aydın ve diğ. (1986, 1987) tarafından aynı ad altında incelenmiştir.

Birim çalışma alanında Kazancı, Çanakçı, Cümbüş, Hacıköse, Dombalak, Serniç mahalleleri ve dolaylarında yüzeylemeler vermektedir (ek 1).

2.6.2. Alt, üst sınırlar ve kalınlık:

Akveren Formasyonunun alt sınırı Cankurtaran Formasyonu ile uyumlu ve geçişlidir üst sınırı ise çalışma alanı içerisinde gözlenememektedir. Ancak çalışma alanı dışında Kastamonu yöresinde Orta Paleosen- Alt Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenmektedir (Aydın ve diğ. 1986, 1987; Gedik ve Korkmaz, 1984).

Akveren Formasyonunun tavanının çalışma alanında gözlenememesi nedeniyle formasyonun kalınlığı tespit edilememiştir. Ancak birimin çalışma alanında en iyi gözlendiği yer olan Kazancı mahallesi civarında ölçülen kesitte 1000 m. lik bir kalınlık elde edilmiştir (ek 6).

2.6.3. Litoloji:

Cankurtaran Formasyonunun üst düzeylerinde marn ve kumlu kireçtaşı miktarının artmasıyla Akveren Formasyonuna geçilir. Çalışma alanında Akveren Formasyonu ile Cankurtaran Formasyonu arasındaki sınır net olmayıp iki birim birbiriyle yanıl ve düşey geçişlidir. Birimin çalışma alanında oldukça iyi yüzeyleme verdiği yer olan Kazancı mahallesi civarında ölçülen kesitte tabanda 50 m. kalınlığında kumtaşı, kumlu kireçtaşı, miltası, kiltası ve marn ardışımı ile başlar (şek. 2.30). Bu düzey üzerine yaklaşık 300 m. kalınlığında bir kayma yapısı (slump) gelir. Killi, marnlı ve killi



Şekil 2.30. Akveren Formasyonunun tabanında gözlenen kumtaşı, kumlu kireçtaşı, miltası ve kiltası fasiyesi.

kireçtaşı düzeylerin değişik oranlarda kıvrımlanması, bükülmesi ve mercçeklenmesi şeklinde biçim değişimine uğramış bu düzey üzerine yine alttaki fasiyesle aynı özelliklere sahip ince yer yer orta katmanlı kumtaşı, miltaşı, marn ve kiltası ardışımı gelir. Bu fasiyes üste doğru tedricen kumtaşı oranı azalarak kumlu kireçtaşı, marn ve miltaşı ardışımına dönüşür. Birimin üst seviyelerini ise gri bej renkli orta-kalın katmanlı killi kireçtaşı-marn ardışımı oluşturur (şek. 2.31).



Şekil 2.31. Akveren Formasyonunun üst kısmında gözlenen orta-kalın katmanlı killi kireçtaşı ve marn ardışımı. Çanakçı mah.

2.6.4. Yaş:

Birimin marnlı ve killi düzeylerinden derlenen yıkama örnekleri ile kireçtaşı düzeylerinden derlenen incekesit örneklerinin paleontolojik incelemelerinden aşağıdaki fosil içeriği elde edilmiştir (Tayin V. Toker):

Globotruncana arca (CUSHMAN)
Globotruncanita cf. elevata (BROTZEN)
Rosita fornicata (PLUMMER)
Rosita contusa (CUSHMAN)
Globotruncana falsostuarti SIGAL
Racemiguembelina fructicosa (EGGER)

Bu fosil ierigine göre birimin yaşı Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen olarak saptanmıştır.

2.6.5. Sedimentoloji:

Akveren Formasyonu genellikle 5 ile 20 cm. arasında değişen yer yer de yaklaşık 1 m. ye ulaşan katmanlardan oluşur. Katmanlaşmalar düz ve paraleldir. Büyük ölçekli aşınma, oygu ve dolgu yapıları göstermezler. Buna karşın çeşitli katman içi yapılarla karakteristiktirler. Bu katman içi yapılar özellikle kumlu ve milli katmanlarda iyi izlenebilmektedirler (şek. 2.32). Killi kireçtaşı

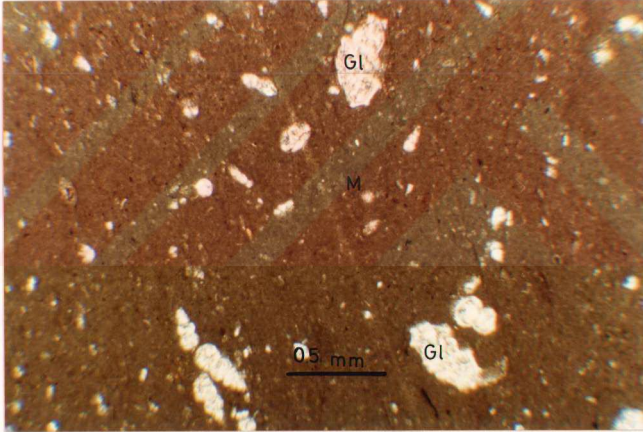


Şekil 2.32. Akveren Formasyonuna ait bir kumlu kireçtaşı katmanında gözlenen dereceli ve paralel laminalı katmanlanma.

katmanlarında ise bu iç yapıları her zaman görme olanağı yoktur. Birimin katmanları, mikritik görünümlü killi kireçtaşları hariç, tümüyle dereceli katmanlanma gösterirler. Bu tür katmanlar genellikle tabanlarında değişik kalınlıklarda dereceli bir kısımla bunun üzerine gelen paralel ya da mikroçapraz laminalı kısım ve pelitik kısımdan oluşur. Katman içerisinde bütün bu kısımlar dereceli bir geçiş vardır. Herbir katmanın oluşumunda rol oynayan hidrodinamik koşulların sonunda ortaya çıkan bu tortul yapılar katmanlarda genellikle değişik kombinasyonlar şeklinde gözlenirler. Bu yapılar Bouma (1962) tarafından normlandırılmış ve literatüre "Bouma türbidit sekansı" olarak geçmiştir. Tam bir türbiditte bu dizilim Ta-e simgesi ile ifade edilmiştir. Burada sırasıyla a; dereceli bölümü, b; alt paralel laminalı bölümü, c; konvolüt ya da mikroçapraz laminalı bölümü, d; üst paralel laminalı bölümü, e; pelitik bölümü göstermektedir. Akveren Formasyonunda bu bölümler birkaç şekilde gözlenirler. Bunlar Tace, Tae, Tbe ve Tce şeklinededirler. Bu katmansal dizilimler formasyon içerisinde düşey yönde belirli bir gelişim göstermezler. Yani distalleşme ve proksimalleşme trendleri oluşturmazlar. Örneğin Ta ve Tab gibi dizilimler proksimal (Yakınsak) fasiyeslerin ürünü olarak yorumlanırken Tce ve Tde gibi dizilimler distal (ıraksak) fasiyeslerin ürünü olarak yorumlanmaktadır (Şenalp, 1977). Türbidit yelpazelerinde fasiyeslerin düşey yönde proksimalden distale veya distalden proksimale dönüşümleride yelpaze gelişiminin zaman içerisinde nasıl değiştiğini ortaya koymaktadır. Bu tür ilerlemeli ya da gerilemeli fasiyes ardışıkları ise çökel ortamındaki ya da havzadaki tektonik hareketlerin aktiviteleri hakkında ipuçları vermekte ve tektonik rejimlerin niteliğini (sıkışmalı veya genişlemeli) yansıtmaktadır. Akveren Formasyonunun alt kısmında gözlenen ince taneli kumtaşı, miltaşı, kiltası ve marn ardışımının giderek killi kireçtaşı, marn ardışımına dönüşmesi ortamın pelajikleştiğini ve kırıntı getiriminin azaldığını göstermektedir.

2.6.6. Sedimanter petrografi:

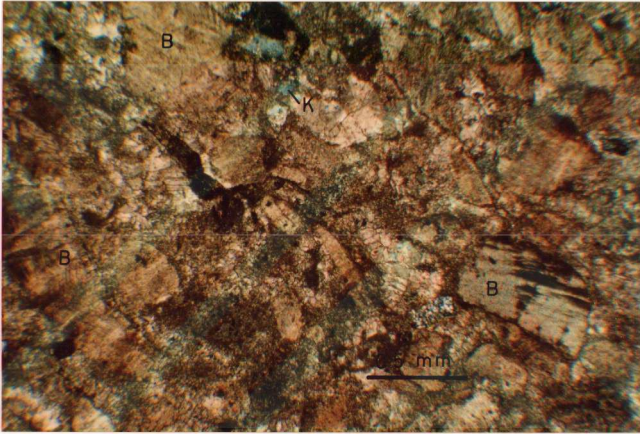
Akveren Formasyonundan derlenen örneklerin mikroskopik incelemelerinde iki tip kireçtaşı fasiyesinin varlığı saptanmıştır. Bunlardan birincisi tortulaşma ortamının doğrudan ürünü olan Globotruncana ve Radiolarya gibi pelajik fosiller içeren mikritik kireçtaşlarıdır. Bu kireçtaşlarında biyojen kırıntılar % 10-15 civarındadır, kayacın geri kalan kısmı ise killi-kireçli bir matriksten oluşmuştur (şek. 2.33). Petrografik olarak bu tür kireçtaşları biyomikrit (Folk, 1962; ELF-Aquitaine, 1975) ve wakestone (Dunham, (1962) olarak sınıflanabilir. İkinci tip kireçtaşları ise bol



Şekil 2.33. Akveren formasyonuna ait mikritik bir kireçtaşının incekesit fotoğrafı. Globotruncana (Gl), mikritik matriks (M). Örnek no 15

miktarda biyojen kırıntılar (alg, pelecypoda, ekinid ve bryozoa gibi), az miktarda mineral ve kayaç parçaları ile pelajik foraminiferler (Globotruncana) içerirler. Bu

bileşenler mikritik-sparitik bir çimento ile bağlanmışlardır (şek. 2.34). Bu kireçtaşlarının hem sığ denizel bentik faunayı hemde derin denizel pelajik faunayı birarada içermesi ve de derin denizel pelajik fauna içeren mikritik kireçtaşları ile ardışık olması bunların ortama türbidit akıntıları ile taşınmış olduğunu göstermektedir. Bu kireçtaşlarının bünyesinde biyojenik kırıntılar, mineraller



şekil 2.34. Akveren Formasyonuna ait bir biyojenik kireçtaşının incekesit fotoğrafı. Kayaç parçası (K), biyojenik parçalar (B). Örnek no 1.

ve kayaç parçaları birarada buldukları için bunların Folk ve Dunham gibi bilinen kireçtaşı sınıflamalarıyla sınıflandırılması güçtür. Bu nedenle bunlar Balagapol ve Srivastava (1973) yöntemiyle sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamaya göre ikinci tip kireçtaşlarının "biyojenik kireçtaşı" olduğu tespit edilmiştir.

2.6.7. Ortamsal analiz ve deneyişirme:

Akveren Formasyonunda hem türbiditik hemde türbiditik olmayan kireçtaşı katmanlarının varlığı birimin çökeli mi sırasında farklı proseslerin hüküm sürdüğünü göstermektedir. Bunlardan türbiditik olmayan kireçtaşları havzanın otokton çökelleridir ve herhangi bir sedimanter yapı göstermeyen kayaçları oluşturlar. Bunlar genellikle gri bej renkli ve sadece pelajik fosiller içeren mikritik kireçtaşlarıdır. Havzadaki sakin ve düşük enerjili çökeltme koşullarında tortulaşmışlardır. Türbiditik kireçtaşları ise havzaya türbidit akıntıları ile taşınmışlardır. Çünkü bu kireçtaşlarının bünyelerinde sığ deniz koşulları karakterize eden fosil kırıntıları ile derin deniz koşullarını karakterize eden pelajik fosiller (Globotruncana) birarada bulunmaktadır. Bu tür hem pelajik hemde sığ denizel bentik fosillerin (alg, bryozoa, pelecypoda ve ekinid) birarada bulunması ve ayrıca Bouma (1962) türbidit dizisinde gözlenen çeşitli tortul yapıların varlığı bu kireçtaşlarının türbidit akıntıları ile taşınıp çökeltildiğini göstermektedir. Türbiditik kireçtaşlarında genellikle Tbe ve Tce türü tortul yapıların gözlenmesi, katmanlaşmaların düzgün ve yanal yönde devamlı olması bunların ıraksak karakterli olduğunu veya dış yelpaze ortamında tortulaştıklarını belirtmektedir. Türbiditik kireçtaşlarının birimin daha çok alt seviyelerinde gözlenmesi ve giderek üst seviyelere doğru türbiditik olmayan mikritik kireçtaşlarının egemen duruma geçmesi havzanın türbidit akıntılarının ulaşamadığı derin ve sakin su koşullarına dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

Akveren Formasyonu, Akyol ve diğ. (1974)'nin Cide-Kurucaşile yöresindeki Akgüney formasyonu, Yılmaz (1980)'ün Daday-Devrekani kuzeydoğu kesimindeki Kaygunca Formasyonu, Terlemez ve Yılmaz (1980)'ün Ordu-Ünye-Reşadiye bölgesindeki Gököy Formasyonu ve Korkmaz (1984)'ün Boyabat yöresindeki Çaltu Formasyonu ile deneyişirilebilir.

oldukları saptanmıştır. Yer yer içlerinde kapanımlar halinde plajiyoklas taneleri içermektedir (pösilitik strüktür).

Hornblend: Piroksenlere göre daha az bulunur. Genellikle yarı özşekilli taneler halinde gözlenirler. Çok güzel $m(110)$ dilinimleri gösterirler. Yapılan ölçümlerde $2v_x = 65^\circ$, sönme açısı $Ng^c = 10^\circ$, uzanımı (+) olduğu görülmüştür. Çok güzel pleokroizma

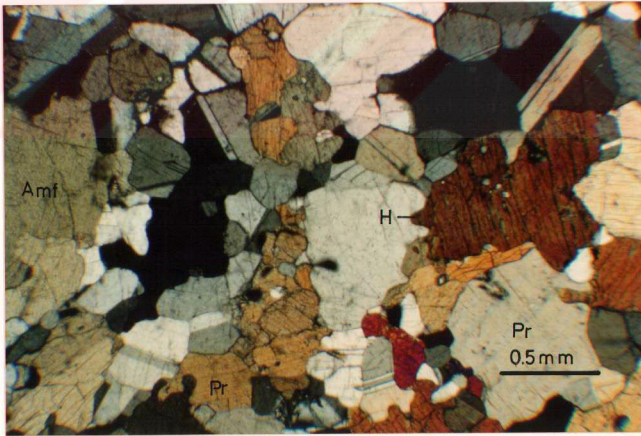
Ng= Zeytin Yeşili - kahverengi

Nm= Sarımsı yeşil

Np= Açık yeşil - kahverengimsi sarı.

göstermektedirler.

Ayrıca az miktarda klorit ve bol miktarda opak mineral içermektedir.



Şekil 2.35. Mahmurdağ Gabrosu'na ait bir örneğin incekesit fotoğrafı. Piroksen, Pr; Hornblend, H; Amfibol, Amf. X nikel.

2.8. TRAVERTEN ve ALÜVYONLAR

Çalışma alanında Mahsullu mahallesi yakınında gözlenen travertenler yaklaşık 0.5 km. karelik bir alanda gözlenmektedirler. Boşluklu, gevrek ve birkaç metre kalınlığındaki bu oluşuk Mahsullu mahallesi civarındaki su kaynakları çevresinde gelişmektedir. Bu su kaynakları soğuk su kaynağı olup yaz aylarında debileri azalmaktadır.



Şekil 2.36. Eski değirmendere içerisindeki akarsu alüvyonları.

Alüvyon çökelleri Kavak ırmağı ve kolları içerisinde biriken güncel çökellerden oluşmaktadır (şek. 2.36). Orta derecede pekişmiş olan çakıl, kum ve kil boyutundaki bu materyaller akarsu denge profilindeki değişimler nedeniyle bugün yeniden işlenmektedirler.

2.9. PALEOCOĞRAFİK GELİŞİM

Inceleme alanının paleocoğrafik gelişimi iki evrede gerçekleşmiştir.

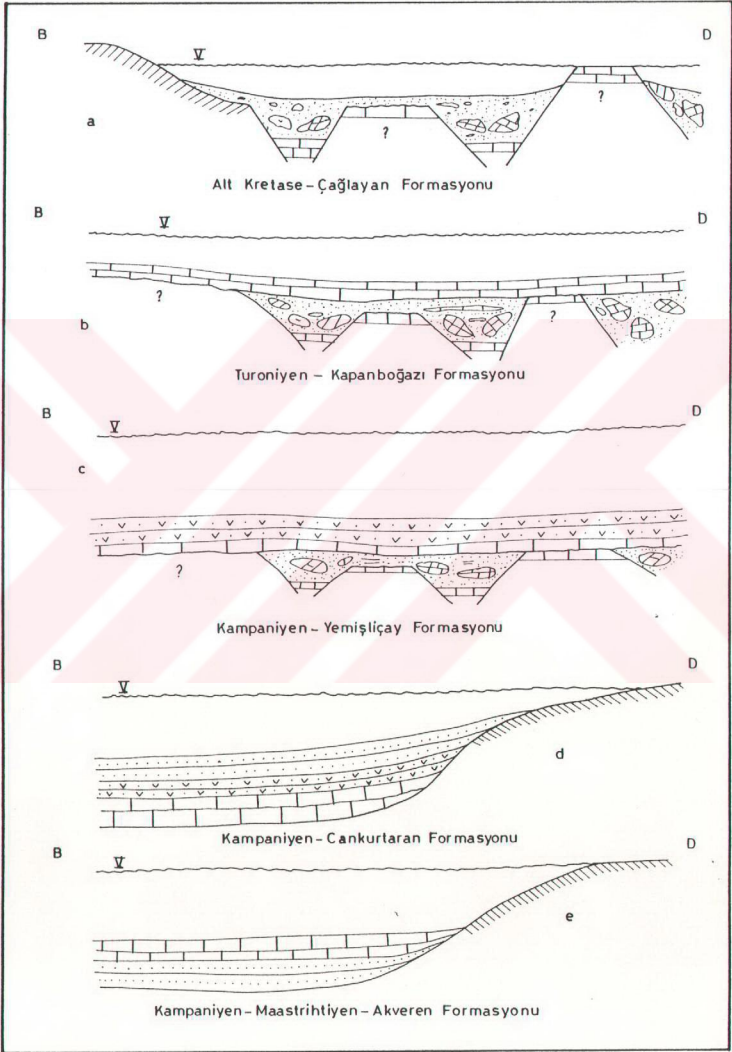
Alt Kretase:

Inceleme alanında yüzeyleyen en yaşlı birim Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonudur. Ancak inceleme alanının batısında yer alan Sinop havzasında, metamorfik temel üzerinde Liyas yaşlı çökeller ile Dogger-Malm yaşlı karbonatlar yüzeyler. Bu birimleri ise uyumsuz olarak Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu üstler. Sinop havzasındaki Çağlayan Formasyonu ile inceleme alanında bulunan Çağlayan Formasyonu litolojik özellikler yönünden büyük benzerlikler gösterirler. İnceleme alanındaki Çağlayan Formasyonunun kumtaşı, şeyl, olitostromlar ve olistolitlerden oluşan kaotik bir birim özelliği göstermesi formasyonun çökelişi sırasında tektonik olayların etkili olduğunu göstermektedir. Genellikle çökelişe eşlik eden tektonik olaylar ortamın duraylılığını sürekli bozarak kayma ve yıkılmalara neden olmuştur. Bu kayma ve yıkılmalar sonucunda Çağlayan Formasyonunun çeşitli birimleri birbirleriyle karışarak birim bir sedimanter karmaşa özelliği kazanmıştır. Birim içerisinde Malm-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitlerinin bulunması bu dönemde bazı alanların yükselerek birime kaynak sağladığını göstermektedir (Şek.2.37a). Muhtemelen kireçtaşı olistolitlerinin varlığını Alt Kretase öncesi temeli oluşturan Dogger-Malm yaşlı karbonatlara bağlayabiliriz. Tektonik hareketlerle parçalanan bu temel Çağlayan Formasyonunun çökelişine eşlik etmiştir.

Üst Kretase:

Çalışma alanında tektonik aktivite ve sedimantasyon Alt Kretase sonunda durmuştur. Bölgede Üst Kretase'de yeniden bir tortulaşma dönemi başlamıştır. Türoniyen-Santoniten'de sakin

çökeltme koşullarında Kapanboğazı Formasyonunun kırmızı renkli, Globotruncana'lı mikritik kireçtaşları çökelmeye başlamıştır (şek.2.37b). Bölge Santoniyen sonunda gelişen volkanik faaliyetlere paralel olarak subsidan bir karakter kazanarak derinleşmeye başlamış ve volkano-tortul özellikteki Yemişliçay Formasyonu çökelmiştir (şek.2.37c). Yemişliçay Formasyonunun çökeltiminden sonra volkanik faaliyetler durmuş, sübsidans ve tortulaşma devam ederek fliš fasiyesindeki Kampaniyen yaşlı Cankurtaran Formasyonu çökelmeye başlamıştır(şek.2.37d). Cankurtaran Formasyonunda gözlenen çakıltaşlarında bol miktarda Malm-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı çakılları, metamorfik kayaç çakılları ve kırmızı renkli, Globotruncana'lı kireçtaşı bloklarının varlığı bu dönemde bölgenin bazı alanlarının su üzerine çıkarak aşınmaya uğradığını ve ortama malzeme sağladığını göstermektedir. Paleoakıntı ölçümlerine göre havza muhtemelen güneydoğudaki bir kaynak alanından beslenmiştir. Cankurtaran Formasyonunun çökeltimini takiben ortam giderek daha da derinleşmiş ve Alt Kampaniyen-Maastrichtiyen'de türbiditik kireçtaşları ve killi kireçtaşlarından oluşan ve gitikçe sakinleşen bir ortamda Akveren Formasyonu çökelmeye başlamıştır(şek.2.37e). Maastrichtiyen sonrasında, muhtemelen Tersiyer'de, bölgede yeni bir mağmatik faaliyet başlamış ve bu dönemde Mahmurdag gıbro'su bölgeye yerleşmiştir. Bölge tüm Pontidler'le birlikte Alt Eosen sonunda yükselerek bir aşınma evresi geçirmiştir. Eosen sonunda ise tümüyle kara haline dönüşerek yaklaşık bugünkü konumunu kazanmıştır. Kuvaterner'de ise bölgede traverten ve alüvyonlar gibi karasal tortular çökelmişlerdir.



Şekil 2.37. Çalışma alanının Kretase'deki evrimi gösterir model kesitler (ölçeksiz).

SONUÇLAR

Kavak (Samsun) yöresinde yapılan bu çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

1- Yaklaşık 450 km. kare olan inceleme alanının litostratigrafi birimi esasına göre 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılmış ve 6 birim ayırtlanmıştır.

2- Bütün birimlerin ölçülü tip kesitleri çıkarılmış ve bunların litolojik ve sedimantolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca paleontolojik yaş tayinleri yapılarak birimlerin stratigrafik konumları ortaya konmuştur.

3- Alt Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonunun tektonikce aktif bir ortamda olistostromal bir fasiyeste çökeldiği anlaşılmıştır.

4- Üst Kretase denizi bölgeye muhtemelen Turoniyen'de yerleşmiş olup, bölge Maastrichtiyen'e kadar sübsidan bir havza özelliğini korumuştur. Ayrıca bu sedimantasyona zaman zaman bir volkanizma da eşlik etmiştir. Turoniyen-Santoniyen yaşlı kırmızı kireçtaşlarından oluşan Kapanboğazı Formasyonunun sakin ve düşük enerjili bir derin deniz ortamında, Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Cankurtaran Formasyonunun ise moloz akmaları ve çamur akmaları gibi kütle taşınma olayları yanısıra genellikle türbidit akıntılarının egemen olduğu, giderek distalleşen ve pelajikleşen bir ortamda çökeldiği tespit edilmiştir.

5- Paleoakıntı ölçümlerine göre Üst Kretase yağlı havza güneydoğu yönünde bulunan bir kaynak alandan beslenmiştir.

6- Olasılıkla bölgede Tersiyer'de magmatik bir aktivite gelişmiş ve bu dönemde Mahmurdağ Gabro'su bölgeye yerleşmiştir.

7- Yemişliçay ve Cankurtaran Formasyonlarına ait kumtaşlarının modal analiz sonuçlarına göre, Yemişliçay Formasyonuna ait kumtaşlarının "feldspatlı kayaç kırıntılı kumtaşları", Cankurtaran Formasyonuna ait kumtaşlarının ise "kayaç kırıntılı kumtaşları" olduğu tespit edilmiştir.

- Bektaş, O. (1983). Kuzeydoğu Pontid magmatik yayındaki I tipi granitler ve jeotektonik konumları, 37. Türkiye jeoloji ve bilimsel kurultayı bildiri özetleri kitabı, 49-50.
- Bektaş, O. (1984). Doğu Pontidler'de Üst Kretase yaşlı şoşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi, K.Ü. jeoloji dergisi, 3/1-2, 53-63.
- Bektaş, O. (1986). Doğu Pontid ark gerisi bölgelerdeki paleostres dağılımı ve çok safhalı riftleşme, M.T.A dergisi, Ankara, 103-104.
- Bektaş, O. ve Van, A. (1986). Doğu Pontidler'de Jura volkanizması ve jeotektoniği, T.J.K kurultayı bildiri özetleri 29.
- Bouma, A.H. (1962). Sedimentology of some flysch deposits, Elsevier publ. co., Amsterdam, 168 s.
- Bouma, A.H. (1972). Recent and ancient turbidites and contourites, Transactions-Gulf Coast Association of Geological Societies, 22, 205-222 .
- Dunham, R. J. (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture, 108-121 in W.E.Ham (ed.), Classification of carbonate rocks., Tulsa, Okla., Am. Assoc. Petroleum Geologists, Mem. 1, 279 s.
- Dzulynski, S. ve Smith, A. J. (1964). Flysch facies, Ann. Soc. Geol. Pologne, 34, 245-266.
- Dzulynski, S. ve Walton, E. K. (1965). Experimental production of sole markings, Trans. Edinburg geol. Soc., 19, 279-305.
- Elf-Aquitaine. (1975). Essai de caractérisation sédimentologiques de dépôts carbonatés, Boussens et Pau.
- Folk, R.L. (1959). Stages of textural maturity in sedimentary rocks, Journal of Sedimentary Petrology, 21, 127-130 .
- Folk, R.L. (1962). Spectral subdivision of limestone types. In W.E Ham (Ed.) Classification of carbonate rocks, A.A.P.G. Mem. 1, 62-84.
- Gedik, A. ve Korkmaz, S. (1984). Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları. Jeoloji Müh., 19, 53-79.
- Gedik, A., Korkmaz, S., Iztan, H., Agrıdag, D.S. (1981). Sinop havzsının jeolojisi ve petrol olanakları ile ilgili ön sonuçlar, T.J.K 35. Bil. ve Tek. Kurultayı, Bildiri özetleri, 35-36.