

DİRMİL (BURDUR) VE GÜNEYİNDEKİ TEKTONİK VE NEOOTOKTON BİRİMLERİN STRATİGRAFİSİ VE ORTAMSAL YORUMU

*Stratigraphy and environmental interpretation of the tectonic and neotectonic units
around Dirmil, Burdur and its southern side*

ŞÜKRÜERSOY İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Avcılar, İSTANBUL

ÖZ: Bu incelemede, Güneybatı Anadolu'da, Dirmil (Burdur) ve onun güneyinde yer alan 560 km²'lik bir alanın stratigrafisi incelenmiş ve tortullaşma ortamı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bölgedeki çökel kayaçlar, tektonik dilimler halinde bulunan yaşlı çökeller (Üst Triyas-Eosen) ile Neojen ve sonrası yaşlı genç çökeller olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Yaşlı çökeller ortamsal olarak kabaca Üst Triyas-Liyas döneminde neritik, Jura-Üst Kretase döneminde yarı pelajik ve pelajik, Üst Kretase sonundan itibaren kıvrıntı fasiyeslidir. Genç çökeller ise başta gölsel olmak üzere çeşitli karasal fasiyeslerde temsil edilir.

ABSTRACT: The purpose of this study is to explain stratigraphy and depositional environment of the units around Dirmil (Burdur) on the SW Anatolia. The units are divided into the two groups, the young sediments of Neogene and post-Neogene age and older sediments of Upper Triassic-Eocene age. The older ones are tectonically situated at the present time, and dominated by neritic facies during the Upper Triassic-Lias time, hemi-pelagic facies during the Jurasic-Upper Cretaceous time, detritic facies after the Uppermost Cretaceous time concerning depositional environment. The young deposits are represented by continental deposits of lacustrine facies.

GİRİŞ

Güneybatı Anadolu'da Fethiye (Muğla) ile Gölhisar (Burdur) arasında kalan inceleme alanı (Şekil 1) Üst Kretase-Orta Miyosen kompresyonel fazlarında birbirini izleyen bindirmelerle Beydağları öntülkesi üzerine yerleşen tektonik dilimlerden oluşmuştur. Yaygın adıyla Likya napları (Brunn ve diğ., 1970) ya da Bozkır napları (Özgül, 1976) olarak bilinen bu tektonik birimler yazar tarafından Batı Toros napları (Ersay, 1989) olarak değiştirilmiştir.

Yaklaşık 560 km²'lik inceleme alanında yukarıda sözü edilen tektonik dilimlerden meydana gelen temel birimler, genç tektonik dönemde gerilmeli rejime bağlı olarak çökelmiş karasal tortullar tarafından uyumsuz olarak örtülür. İncelemede ilk olarak, bölgede çalışan önceki araştırmacıların görüşleri verilecek, bunu takiben tüm birimlerin stratigrafik özellikleri anlatılacaktır. En son bölümde ise bölgenin Triyas'tan başlayarak paleocoğrafik evrimi irdelenecektir.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bölgede yapılan ilk incelemeler gözlemler şeklindedir. Bunlardan, Phillipson (1915) "Küçük Asya'nın Batı Kısmında Gezi ve İncelemeler (Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinasien)" adlı eserinde, bölgenin günümüz koşullarında bile ayrıntılı sayılabilecek jeoloji haritasını yapmıştır. İnceleme alanındaki Sekiçayı formas-

yonu, araştırmacı tarafından Gereme Formasyonu adı ile Orta Triyas'tan başlatılmıştır.

Colin (1962), Fethiye-Elmalı-Kaş-Finike ve dolayının jeolojisi adlı makalesinde bölgeyi stratigrafik ve tektonik yönden kısımlara ayırmıştır. İnceleme alanındaki Güney Dağı kısmında yüzeylenen ofiyolitlerin Mesozoyik karbonatlarının üzerine geldiğini belirtmiştir. Araştırmacı, Elmalı Flişi adını verdiği kıvrıntılarını Eosen-Alt Miyosen aralığında çökeldiğini belirtmiştir.

Richard (1967), Göçek tektonik penceresinde yaptığı stratigrafik incelemede otoktonda Paleosen?-Eosen yaşlı çökellerin Üst Kretase karbonatları üzerine uyumsuz olarak geldiğini ve Miyosen karbonatlarının da aynı şekilde Eosen'i uyumsuz olarak örtüğünü belirtir. Otokton istif, Burdigaliyen detritikleri ile sonbulur.

Orombelli ve diğ. (1967), Datça yarımadasında Üst Triyas-Liyas dolomitik karbonatları, Orta-Üst (?) Jura radyolaritleri, Tithoniyen-Alt Maastrichtiyen çörtlü kireçtaşları, Üst Maastrichtiyen'den başlayan flišimsi birimleri Eosen'e kadar aynı kesitte göremediklerinden bu iki dönem arasında kırıntılı çökeliminde olasılı bir stratigrafik kesikliğin (gap) olduğunu düşünmüşlerdir.

Graciansky (1968), özellikle Bau Likya napları dolayında yaptığı incelemelerinde nap dilimlerini Karadağ, Haticeana dağ, Köyceğiz ve İnnice adlarıyla birkaç seriye

birimlerden oluşur;

Güney Dağı grubu

- Sekiçayı formasyonu (Üst Triyas-Alt Jura)
- Karabel Formasyonu (Orta Jura-Üst Kretase)
- Çırkıcak bloklu flişi (Üst Kretase-Paleosen)

Kelebekli Dağ grubu

- Dutdere kireçtaşı (Üst Triyas)
- Kaymaklı formasyonu (Alt Jura-Üst Kretase)

Dirmil olistostromal melanjı (Üst Kretase-Paleosen)

- İbrahimler formasyonu (Üst Paleosen)

Elmalı Formasyonu (Orta Eosen)

Genç Çökeller

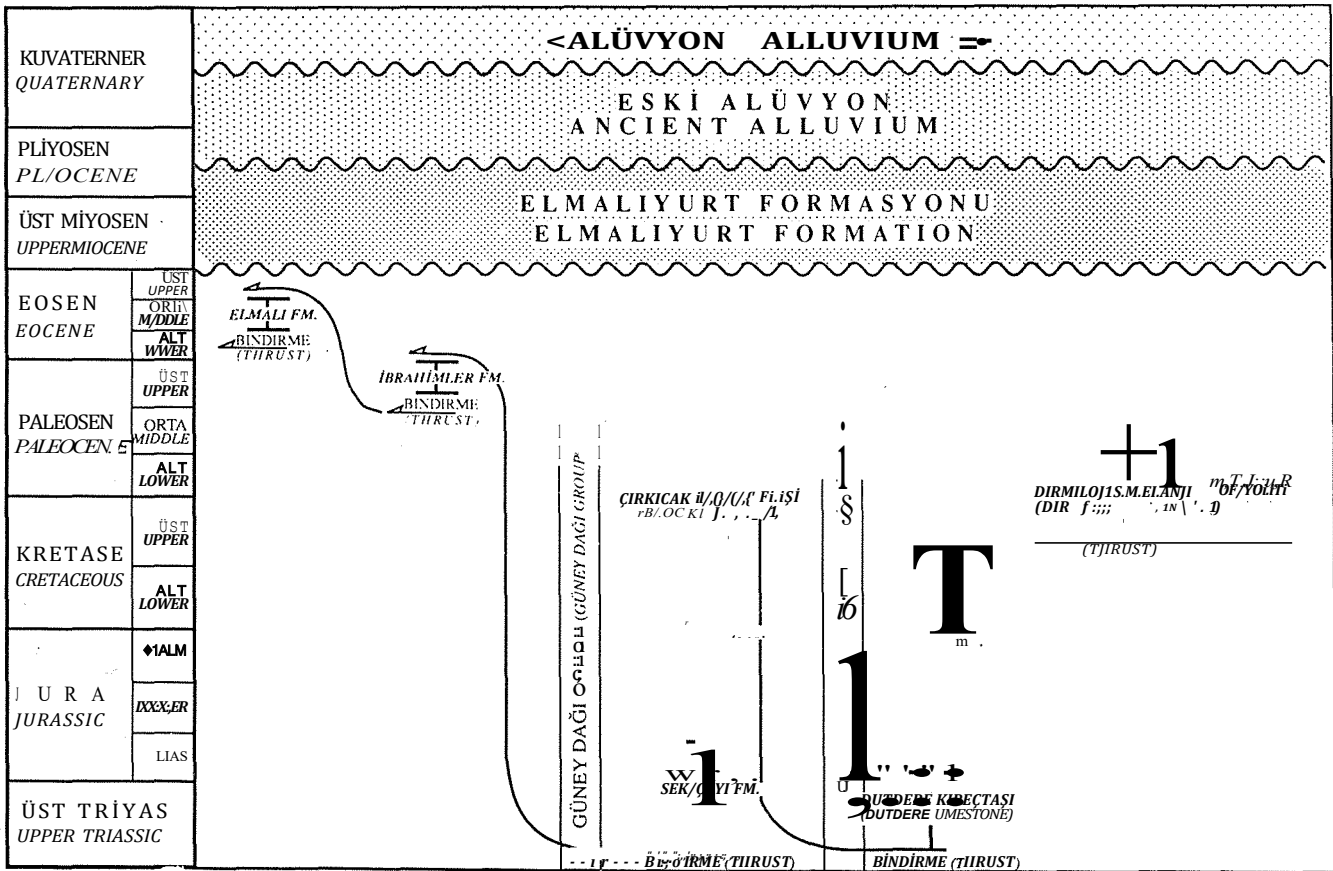
- Elmalıyurt formasyonu (Üst Miyosen-Alt Pliyosen)
- Eski Alüvyon (Pliyo-Kuvaterner)
- Alüvyon (Kuvaterner)

Ayrıca, bu çökel istiflerin dışında inceleme alanında ofiyolitik kayalar da yer almaktadır. Bunlar magmatik kayalar eşliği altında ayrıca anlatılacaktır.

Güney Dağı grubu: Bu grubu ait kayalar inceleme alanının güneyinde Güney Dağı'na atfen Ersoy (1989) tarafından adlanmıştır (Şekil 3). Bu grub, Graciansky (1968)'in Haticeana dağ serisi, kısmen de Köyceğiz serisi

ile özdeşdir. Bölgede geniş bir alanda yüzeylenen grubun diğer birimler ile dokanağı tektonik iken, sadece neotokton çökeller tarafından uyumsuz olarak örtülür. Grubun en alt birimi olan Sekiçayı formasyonu ile onun üzerine gelen Karabel formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi uyumlu iken; Karabel formasyonu ile Çırkıcak bloklu flişi arasındaki ilişki uyumsuz olmakla beraber, uyumlu gözükten yerler de vardır (Şekil 4).

Sekiçayı formasyonu: Platform karbonatlarından oluşan bu birim Ersoy (1989) tarafından adlanmıştır. Fakat, bu formasyon hakkındaki ilk kayıtlar, Phillipson (1915)'in incelemesinde yer alır. Araştırmacı, Datça yarımadasındaki benzer karbonatlara Gereme Formasyonu adını vermiştir. Yine bu karbonatlar Orombelli ve diğ. (1967) tarafından Yelimlik Kireçtaşı olarak adlanmıştır. Formasyon, Fetliye, Köyceğiz dolayında Haticeana Formasyonu (Graciansky, 1968), Bodrum yarımadasında Pazardağı Formasyonu (Ercan ve diğ., 1982) gibi değişik adlar alır. Tüm bunların dışında Gutnic ve diğ. (1979)'in adladıkları Gököl ve Denizpınar birimleri ile Poisson (1977)'in adladığı Gökçeovacak ve Kızılca birimlerinin tabanındaki platform karbonatları söz konusu formasyonla benzerlikler gösterir.



Şekil 2 İnceleme alanında yer alan birimlerin tektonostratigrafik dizilimi.
Figure 2 Tectonostratigraphical order of the units in the investigated Area.

Genellikle inceleme alanının güneybatı ve batı taraflarında yaygın olarak izlenen Sekiçayı formasyonu başlıca Güney Dağı, Eren Tepe, Tanrıçukuru, Avlanpınarı, Kaymaklı, Karabel, Belarısı ve Gacak mahalleleri dolayında yüzeylenir.

Formasyon genel olarak üç farklı düzeyden oluşur. Bunlardan birincisi en alttaki keskin kötü kokulu, iri kristalli genellikle dağınık, intraformasyonel breş oluşuklu, gri, kirli beyaz renkli dolomitlerdir. Belirgin olmayan katmanlanmaya sahip dolomitlerin kalınlığı birkaç metreyi geçmez. Bazen içlerinde silisifiye olmuş oolit ve pizolit oluşukları içerir. İkinci düzey ise genellikle koyu gri, siyahımsı renkli, bazen kirli sarı renkli, yer yer silisifiye dolomitik kireçtaşlarından oluşur. Bazen kırılınca kötü koku veren bu birim alttakilere göre daha belirgin katmanlıdır. Silisifiye kısımlar yanal olarak devamsızdır. En üst düzey ise kalın katmanlı bej-beyazımtırak renkli, kristalize kireçtaşlarından oluşur. Bazen saha gözlemlerinde Dutdere kireçtaşı ile karışır. Formasyona ait örneklerin mikroskop tayinleri mikrit, dolomitik mikrit, pelsparit, pçlmikrit ve oospariti vermiştir.

Birimin üstteki Karabel formasyonu ile olan dokanağı uyumlu olup, ani geçişlidir. Formasyonun alt sınırını inceleme alanında izlenmez. Graciansky (1968), benzer karbonatlardan oluşan Haticeana Formasyonu'nun tabanında uyumlu bir dokanak boyunca Üst Triyas yaşlı kumtaşlarından oluşan Çenger Formasyonu ayırtlamıştır. Formasyonun yaklaşık kalınlığı 750-1000 metre olmakla birlikte bu kalınlık Güney Dağı'nda 1500 metreye varır.

Bu birimin içinde oolit ve pizolit gibi oluşukların yanında alg, calsispongia, mercan gibi sığ su organizma-

ları ortamının oldukça sığ olduğunun kanıtlarıdır (Şekil 5). Genel olarak kıta platformunu karakterize eder. Söz konusu bu neritik ortamın fosil bulgularıyla Liyas'a kadar çıktığı söylenebilir. Fakat bu neritikleşmenin yersel ele olsa Alt Kretase'ye kadar çıktığı kesitler tarafından gözlenmiştir. Erentepe ve dolayındaki biyointramikritlerin fosil bulguları bunu destekler niteliktedir.

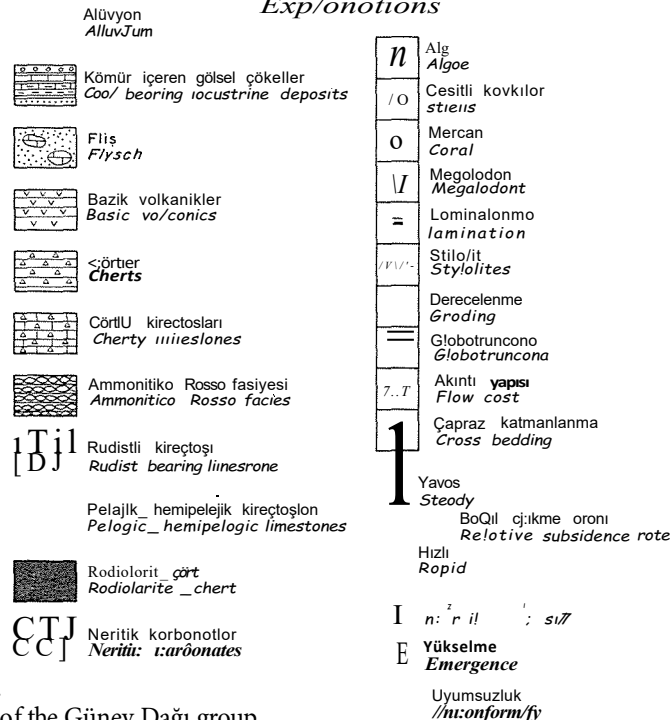
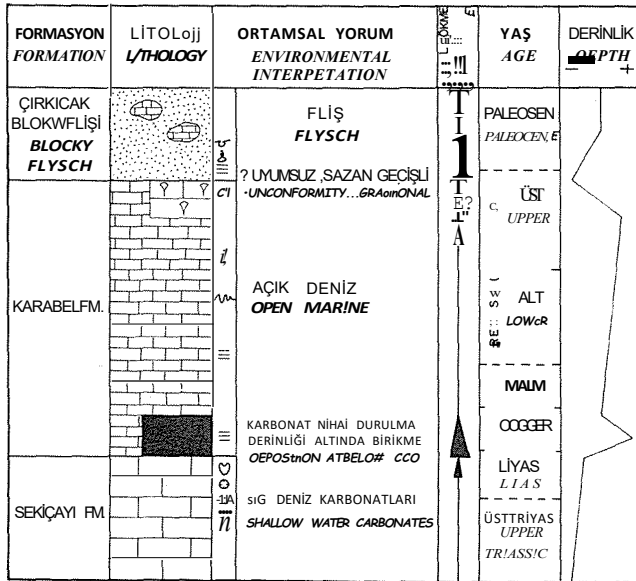
Bu formasyondan çok sayıda örnek alınmasına rağmen ayrıntılı yaş verebilecek fosiller bulunamamıştır. İlk kez, Phillipson (1915), Datça yarımadasında mercan fosili **Diplopora herculea** (Stopper) bularak Orta Triyas yaşını vermiştir. Graciansky (1968), bu birimde Üst Triyas yaşlı **Oligoporella** ve **Teutoporella** gibi Dasycladacee türü alg fosilleri yanında Alp tipi dolomitler için karakteristik olan Liyas yaşlı **Paleodasyclus mediterraneus** (Pia) adlı alg fosili bularak Üst Triyas-Liyas yaşını vermiştir. Çağlayan ve diğ. (1980) Menderes Masifi güneyindeki karbonatlarda **Maendrospira** sp., **Involutina** sp., **Glomospirella** sp., Duostominidae gibi üst Triyas fosilleri bulmuşlardır.

Bölgesel olarak, Üst Triyas-AltJura yaşları tarafından da kabul edilmesine rağmen bu formasyonun Alt Kretase'ye kadar çıkan kesitlerinin olduğu daha önce ifade edilmiştir. Bu tür kesitlerden alınan örneklerin mikroskop tayinlerinde **Trocholina alpina** (Leupold), **T. elongata** (Leupold), **T. cf. conica** (Schlumberger)? **T. cf. palatiniensis** (Menson)? fosilleri bulunmuştur.

Karabel formasyonu: Formasyona inceleme alanının güneyinde yer alan Karabel mahallesindeki radyolarit-çört ve çörtlü kireçtaşları yüzeylenmelerine atfen bu ad Ersoy (1989) tarafından verilmiştir. Bu birime ait bilgiler

AÇIKLAMALAR

Exp/onotions

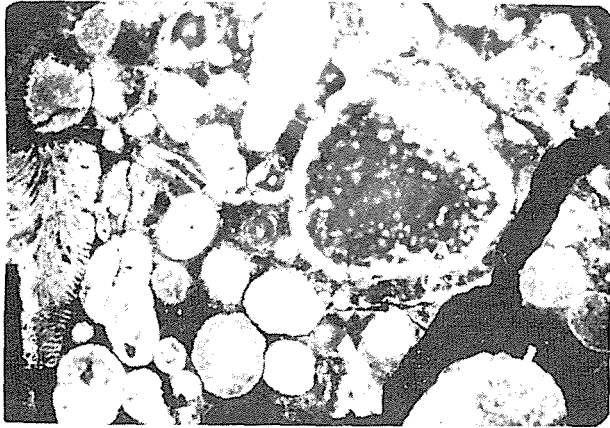


Şekil 4 Güney Dağı grubu'nun özet stratigrafi sütun kesiti.
Figure 4 Column showing the summary of the stratigraphy of the Güney Dağı group.

Phillipson (1915), Orombelli ve diğ. (1967), Graciansky (1968), Poisson (1977), Gutnic ve diğ. (1979) in incelemelerinde yer almaktadır.

Yaygın olarak bölgenin güney ve güneybatısında yüzeylenen formasyona ait kayaların en iyi gözlemlendiği yerler Belarısı, Gacak ve Ballık mahalleleri, Avlanpınarı, Akdümen tepe, Kırdoru tepe, Ziyaret tepedir.

Formasyon, tabanda Sekiçayı formasyonuna ait neritik kireçtaşlarıyla geçişlidir. Bu geçiş, Karabel mahallesi kuzeybatısında Akdümen tepe batı yamaçlarında ve Belarısı mahallesi dolayında görülebilir. Yaklaşık 30-40 metre kalınlığındaki bu geçiş zonu kirlili beyaz renkli, yer yer kristalize, çört katmanlı ya da nodüllü biyomikrit ve biyosparitlerden oluşur (Şekil 6). Bu geçiş zonu üzerine 30-35 metre kalınlıkta gayet ince (1-3 cm) ve belirgin katmanlanmalı bej, sarımsı yeşil renkli radyolaritler ve çörtler gelir (Şekil 7). Bazı kesitlerde, örneğin yine Belarısı mahallesi dolaylarında, yukarıda sözü edilen radyolaritler ve çörtler ince (birkaç metre) bir geçiş zonu ile hatta bazen o da olmaksızın alttaki neritik kireçtaşlarının üzerine oturur. Bu silisli katmanların üzerine oldukça kalın olarak biyomikrit, killi mikrit ve biyopelmikritlerden oluşan çörtlü kireçtaşları yer alır ve bunlar kirlili beyaz, grimsi beyaz renkli ve ince orta katmanlıdır. Bu çörtlü kireçtaşları ender olarak yanal yönde mercanlı kireçtaşlarına geçmektedir (Belarısı mahallesi dolayı). Colin (1962), inceleme alanının güneyinde, Akdağ yöresinde Üst Kretase yaşlı rudistli kireçtaşlarından söz eder. Güney Dağı dolayında birim, Globotruncanidae familyasına ait pelajik fosiller içeren kırmızı renkli killi kireçtaşı, mam ve radyolarialı çörtler ile son bulur. Bunların kalınlıkları 20-30 metreyi geçmez.



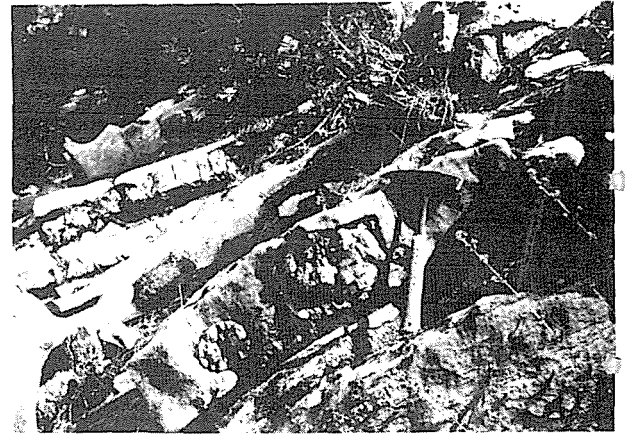
Şekil 5 Sekiçayı Kireçtaşı içindeki sığ su ortamını karakterize eden alg ve oolitlerin mikroskop-taki görünüşü.

Figure 5 Microspheric view of algae and oolites of the Sekiçayı Limestones, which characterize the shallow water environment

İnceleme alanında formasyonun toplam kalınlığı 500-600 metreyi geçmez. Bu kalınlık, Dümenli tepe dolayında 200-250 metre, Güney Dağı'nda ise daha azdır. Formasyonun alt sınırı hemen her yerde uyumlu olmakla beraber sadece Güney Dağı'nda Sekiçayı formasyonu ile olan dokanağında olası bir uyumsuzluk saptanmıştır. Çırkıcak bloklulu fişi ile olan üst sının ise inceleme alanında her yerde genellikle uyumsuzdur. Bununla beraber Belarısı mahallesi, Akdümen tepe kesitlerinde iki birim arasında katman doğrultu ve eğimi açısından hiçbir uyumsuzluk olmadığı gibi aralarındaki dokanak ilişkisinin geçişli olduğu saptanmıştır.

Litolojik ve paleontolojik verilere dayalı olarak formasyonun derin deniz, en azından açık self ürünü olduğu söylenebilir. Bu arada Üst Kretase sonunda ritmik dalgalanmalara bağlı olarak ortamda zaman zaman sığlaşma görülür.

Birimden çok sayıda örnek alınmasına rağmen iyi korunmuş fosiller bulunamamıştır. Akdümen tepedeki çörtlü kireçtaşlarının asitle ayrıştırılması sonucu **Mirifusus mediodilatus** (Oksfordiyen-Hottriviyen), **Archeodictyomitra aspidrum?** (Kimmeriyen-Barremiyen), **Praeconocaryomma magnimamma** (Kimmeriyen-Tithoniyen) gibi Üst Jura-Alt Kretase radiolariaları saptanmıştır (tayinler Avusturya'dan Helfried Mostler tarafından yapılmıştır). Diğer fosil bulguları ise şu şekildedir. **Marginotruncana marginata** (Reuss), **Helvetoglobotruncana helvetica** (Bolli), **Dicarnella** sp. pelajik foramları ile Türoniyen; **Globotruncana lapparenti** (Brotzen), **Gansserina cf. ganseri** (Bolli) fosilleriyle Orta Maastrichtiyen yaşı alınmıştır. Diğer bulgular ise Globotruncanidae, **Hedbergella** sp., Verneullidae, **Trocholina** sp., Radiolaria, Tintinidae



Şekil 6 Karabel Formasyonu'na ait çörtlü kireçtaşları arasındaki çört katman ve yumruları.

Figure 6 Chert layer and nodules between cherty limestones of the Karabel Formation.

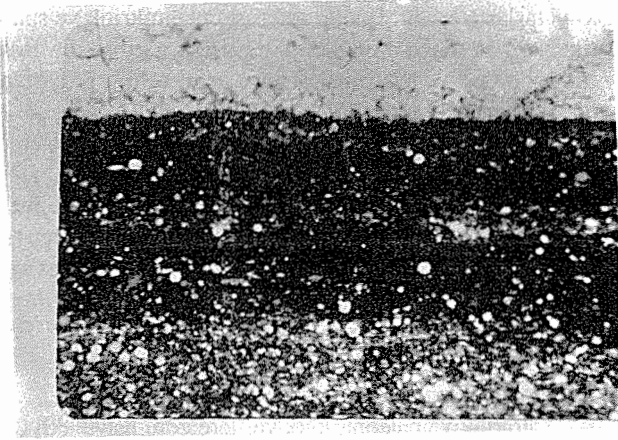
parçaları, foraminifer parçaları, ostracod ve sünger spikülleridir. Gerek önceki ve gerekse şimdiki bulguların sonuçları formasyonun Dogger-Senoniyen (Orta Maastrichtiyen) yaşlı olduğunu gösterir.

Graciansky (1968), Nif ve Haticcana Dağı dolaylarında yaptığı incelemelerde benzer birimlerde ortam derinleşmesini Üst Liyas'ta başlatır. Bremmer (1971), Nif yakınında ilk radiolariaların Orta Jura'da koyu renkli ooliti kireçtaşları ile arakatlı olarak bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, bu derinleşmenin Senomaniyen'e kadar devam ettiğini, daha sonra bu derin deniz karbonatlarının dereceli olarak rudist parçaları içeren masif sıg su biyokalkarenitlere geçtiğini ileri sürer. Her ne kadar Orombelli ve diğ. (1967) Datça yarımadasında yaptıkları araştırmalarda benzer birim içindeki radyolarit, marn ve çörtlü kireçtaşlarını ayrı formasyonlar halinde incelemişlerse de bu incelemede yazar sözkonusu bu litolojilerin çok kesin stratigrafik pozisyonları olmadığından bundan özellikle kaçınmıştır. Çünkü litolojiye dayalı bu sıralanım bir başka bölgede terslenebilir.

Bu formasyon tüm Batı Toroslarda yaygın olarak izlenir.

Çırcıkcak bloklı fliši: Bu birim, Güney Dağı grubunun en üst formasyonu olup, Ersoy (1989) tarafından Dirmil batısındaki Çırcıkcak sırtı yüzeylenmelerine atfen verilmiştir. Bu tür kırıntılıları Kaaden ve Metz (1954) Karabörtlen şistleri, Orombelli ve diğ. (1967) Datça Dişi, Ercan ve diğ. (1982) Bodrum Formasyonu olarak adlandırmışlardır.

Eldilek, Özlüce, Gacak, Karabel, Belarısı, Ballık, Çukurkavak mahalleleri Avlan Pınarı, Kerkeli Dağı ve dolaylı birimin en iyi yüzeylendiği yerlerdir.



Şekil 7 Karabel Formasyonu'na ait radyolaritlerin mikroskopik görünüşü. Radiolaria yoğunluğuna bağlı olarak laminalanma gelişmiştir (2.5x2,5x12.5).

Figure 7 Microspheric view of radiolarites of the Karabel Formation. It can be seen a lamination occurred by means of the concentration of radiolarian (2.5x2,5x12.5).

Formasyon üç düzeyden oluşur. En altta genellikle breşlerle başlayan düzenli bir fliš istifi, onun üzerine olitostromal bir kesim, en üstte de kaotik görünümlü tektonik bir düzey gelir. Çırcıkcak bloklı fliši gerek litolojik ve gerekse paleontolojik olarak oldukça çeşitlilik gösterir. Altta breş, kum taşı, silttaşı, marn, çört, detritik kireçtaşı ve volkanit araldanmasından düzenli bir fliš istifi ile başlar. Volkanikler bazik bileşimli, yeşil gri, kızıl ya da mor renkli, genellikle amigdoloidal dokulu spilitik bazaltlardan oluşur. Tektonizma nedeniyle çok karışık durumda olduklarından kalınlıkları konusunda bir şey söylemek zordur. Bu volkanizmanın görüldüğü yerler Belarısı mahallesi, Dirmil dolayı, Avlan Pınarı mevki ve çevresidir. Birimin üst kısımları özellikle çok blokludur. İçindeki blokların yaşları Permiyen'den Paleosen'e kadar geniş bir zaman aralığında dağılım gösterirken, blok boyları da büyük bir değişkenlik gösterir ve genellikle killi bir matris ile tutturulmuş olan blok boyları birkaç metreden yüzlerce metreye kadar değişebilir.

Bloklı fliš birimi altta Karabel Formasyonu'nun üzerinde genelde uyumsuzdur. Akdümen tepe gibi bazı kesitlerde ise alttaki formasyon ile geçişli görülür. Birimin üst dokanağı ise her yerde tektoniktir. Görünür kalınlığı ortalama 300-500 metredir.

Birim yanal ve düşey yönde önemli fasiyes değişimleri gösterir. Flišin alt kısımlarından da anlaşılacağı üzere sedimentasyon başlangıçta düzenlidir. Naplaşma hareketleri sırasında bazı yerlerde gravite kaymalarıyla olitostrom gelişirken, bazı yerlerde de napların ilerleme hareketine bağlı olarak tektonik melanaj oluşmuştur. Batı Toroslarda yaygın olarak iki fliš sedimentasyonu vardır. Bunlardan birincisi Üst Kretase'de başlar, Oligosen'den önce son bulur. Diğeri ise Burdigaliyen'de başlar, en Üst Miyosen'de biter.

Flišin içindeki bloklardan alınan örneklerde **Megalodon** sp. (Üst Triyas), Tintinidae, **Tintinopsella** sp., **Trocholina** cf. **elongata** (Leupold) (Üst Jura - Alt Kretase), **T. elongata** (Leupold), **T. cf. alpina** (Leupold), **Tintinopsella carpatica** (Murgeanu-Filipescu), **Triloculina** sp., **Nauticulina** sp., **Involutina sinuosa**, **Endothyra** sp., **Reophax** sp., **Ophthalmidium** sp., Duostominidae (Alt Kretase), **Globotruncana elevata** (Brotzen), **G. lapparenti** (Brotzen), **G. cf. tricarinata** (Quareau) (Santoniyen-Alt Kampaniyen) gibi çok karakteristik fosillerin yanında Radiolaria, Alg, Bryozoa, Gastropoda, Brachiopoda, Ammonid kavkası ve Echinid plak kesitleri gibi karakteristik olmayan fosiller de bulunmuştur.

Bu kırıntılı seviyelere, Karabörtlen yöresinde Paleozoyik (Kaaden ve Metz, 1954), Köyceğiz yöresinde (Bernouilli ve diğ., 1974) ve Bodrum yarımadasında (Ercan ve diğ. 1982) Üst Kretase-Paleosen yaşları verilir. Yazar, bu formasyona gerek önceki araştırmacılara dayanarak ve gerekse kendi bulgularına dayalı olarak Üst Kretase (Senoniyen) - Paleosen (?) yaşını vermiştir.

Kelebekli Dağ grubu: Çalışma alanı sınırları içinde bu grubun ilksel ilişkilerinin en iyi görüldüğü yer Kelebekli Dağ yöresidir. Bu ad, ilk kez Ersoy (1989) tarafından verilmiştir. Bu grub, Poisson (1977)'ın Gülbahar Ünitesi ile oldukça benzerlik gösterir.

Alt ve üst sınırları tektonik olup, yaş konağı Üst Triyas ile Üst Kretase arasında değişen birimin kireçtaşları bir önceki grupta olduğu gibi neritikler ile başlar, pelajikler ile son bulur (Şekil 8). İstifin genel kalınlığı 750- 1000 metre arasındadır. Alttan üste doğru iki formasyondan (Dutdere kireçtaşı ve Kaymaklı formasyonu) oluşur.

Dutdere kireçtaşı: En tipik kesidini Dutdere mahallesinde verir. Formasyonun hemen hemen tüm yüzeylemeleri inceleme alanının merkezi kısmındadır. Dutdere, Kaymaklı, Çukurkavak, Ballık, Ahat ve Gacak mahalleleri dolaylı birimin en iyi görüldüğü yerlerdir.

Bu kireçtaşları tabanda **Megalodon** sp. fosilli, siltli, kumlu, hatta çakıllı kireçtaşları düzeyi ile başlar. Ayrışma rengi sarı, kırılma yüzeyi gri renkli oldukça sert, kalın katmanlı olan bu düzeyin kalınlığı 20-30 metredir. Bunun üzerine grimsi, beyaz renkli, kalın katmanlı olması nedeniyle masif görümlü, kıt fosilli, yer yer kristalize, dolomitize ve breşik olan kireçtaşları gelir. Bunların mikroskopik tayinleri biyomikrit, biyopelmikrit ve kataklastik kireçtaşları olduğunu gösterir.

Birimin alt sınıf tektonik iken, Kaymaklı formasyonu ile olan üst sınıf geçişlidir. Dutdere kireçtaşı formasyonuna ait kalın katmanlı kireçtaşlarının üzerine bazen birkaç metre kalınlıktaki Liyas yaşlı kırmızı renkli cephalopoda fosilli killi kireçtaşları gelir. Alp kuşağında çok yaygın görülen ve "calcare ammonitico rosso" adıyla bilinen bu fa. siyesin inceleme alanında görüldüğü yerler Erdevil mahallesi, Kelebekli Dağ yöresi, Dirmil güneyi, Aşılıbaşı tepe

güneyidir. Dutdere kireçtaşı birimine ait katmanlar daha çok çörtlü kireçtaşları, ender olarak radyolaritler ve çörtler tarafından uyumlu olarak örtülür. Çörtlü kireçtaşı ile tabandaki Dutdere neritikleri arasındaki geçiş en iyi Kaymaklı, Ballık mahalleleri dolayında görülür. Görünür kalınlık 400-700 metredir.

Formasyon içinde **Megalodon** sp. gibi Üst Triyas için karakteristik makrofosiller yanında, yaş vermeyen Miliolidae, lamellibranch, gastropoda, mercan ve alg gibi sığ su fosilleri bulunmuştur. Çökeltme ortamı Sekiçayı formasyonuna ait kireçtaşlarında olduğu gibi neritik olmakla beraber daha derindir.

Poisson (1977) ın Gülbahar ünitesinin tabanındaki Üst Triyas yaşlı megalodonlu kireçtaşları bu formasyon ile oldukça benzerlik gösterir. Bu kireçtaşları Fethiye-Göhlisar (Burdur) çizgisinin daha çok doğusunda yaygın iken, batısında izlenmezler.

Kaymaklı formasyonu: Bu formasyon, Dutdere kireçtaşı üzerindeki derin deniz çökellerini karakterize eder. Bu ad, ilk kez Ersoy (1989) tarafından verilmiştir.

Birim, Kaymaklı, Ballık, Çukurkavak, Dutdere, Ahat, Eldirek mahalleleri, Kelebekli Dağ, Dirmil ve dolaylarında yüzeylenir.

Kaymaklı formasyonu genellikle tabanda 5 metreyi geçmeyen, yanal olarak devamsız, her yerde görülmeyen kırmızı renkli ammonitli, yumrulu, killi kireçtaşları ve marnlarla (ammonitico rosso fasiyesi) başlar. Bazı alanlarda ise bu birim tabanda 5-10 metre kalınlığındaki çörtlü kireçtaşları ya da kırmızı çörtlerle başlar. Bu katmanların üzerine ince-orta katmanlı, sık büklümcüklü (ondüeli), bazen som, genellikle grimsi, kirli beyaz, bazen kırmızı renkli, yer yer kristalize, kıt fosilli, bazı seviyeleri killi çörtlü kireçtaşları yer alır. Bunlar mikroskopta mikritik ve spartiktir. Ender olarak milonitik kireçtaşları şeklindedir. Bunlar üstte doğru yeşilimsi, grimsi, kızıl renkli radyolarit çörtler ile hem yanal, hem de düşey yönde geçişlidir. Formasyonun en üst seviyelerinde kızıl renkli spilitik bazaltlar arakatıklar halinde bulunur.

Formasyonun neritikler ile olan alt sınıf geçişli iken, üst sınırı tektoniktir. **Globotruncana lapparenti** (Brotzen), **G. cf. bulloides** (Vogler), **G. cf. elevata** (Brotzen), **Hedbergella** sp., **Spirulina** sp., **Radiolaria** sp., Lagenidae, ostracoda ve spikülleri bulunmuştur. Formasyonun yaşı bu verilere göre Liyas - Orta Maastrichtiyen aralığında değişmektedir.

Litolojik ve paleontolojik verilere göre Kaymaklı formasyonun çökeltmesi sırasında ortamın yukarı doğru derinleşecek şekilde derin deniz olduğu söylenebilir. En üst düzeylerdeki bazik volkanik arakatıklar ise kıtasal kabuğun bu dönemde hayli incelendiğinin işaretidir.

Dirmil olistostromal melanji: Genellikle sedimenter karakterdeki bu birim Ersoy (1989) tarafından Dirmil yakınlarındaki yüzeylenmelere atfen adlanmıştır (Şekil 9).

FORMASYON FORMATION	LİTOLOJİ LITHOLOGY	ORTAMSAL YORUM ENVIRONMENTAL INTERPRETATION	YAŞ AGE	DERİNLİK DEPTH
KAYMAKLI FM		OERİN ÖENVİZ(KARBONAT NİHAİ DURULMA DERİNLİĞİ ALTI <i>Ooep marine (Below CCO)</i> DERİH DENİZ (KARBONAT NİHAİ DURULMA DERİNLİĞİNE ERİŞMEMİŞ I <i>Ooep marine(Above CCO)</i> AMMONİTİKO ROSSO FA.SİYESİ DİŞ SELF, DALGA TABANI ALTI <i>Ammonitico Rosso facies Oustr. 51aff, bitlow WQM Dst</i>	MAASTRIHT. MAASTRICT.	
OUTOERE KİREÇTAŞI DUTOERE UMESTONE		Sİ DENİZ KİREÇTAŞI <i>Shallow water limonite</i>	LİYAS UAS ÜSTTRİYAS UPPER TRIASSIC	

Şekil 8 Kelebekli Dağ grubu'nun özet stratigrafisini gösterir sütun kesiti.

Figure 8 Column showing summary of the stratigraphy of the Kelebekli Dağ group.

Bu birimin en tipik kesitleri Dirmil yakınlarında görülmekle beraber Eldilek, Ballık mahalleleri, Güney Dağı ile Kelebekli Dağ diğer önemli yüzeylenmelerin olduğu yerlerdir. Bunların pek çoğu inceleme alanının kuzeydoğusunda yer alır. Tüm kayalarından parça ve bloklar içeren birim ofiyolitlerin, volkaniklerin ve kırıntılı seviyelerin bol olduğu sedimenter bir melanjdır. Matriks bazen kiltası, bazen ofiyolit, bazen de volkaniktir. Bu matriksin en iyi görüldüğü yerlerden biri Dirmil yakınında Dolukızlar tepe güneyindeki yüzeylenmelerdir. Ofiyolit diliminin tektonik olarak üstlediği bu yerde matriks genel olarak kızıl renkli, manganoksitli radyolaritler ve çörtler, kiltaları ve spilitik bazaltlar ile ender olarak türbiditik kireçtaşları mercleklerinin yer aldığı litolojilerden oluşur. Bu durum volkanik etkinliğin olduğu bir havzaya blokların olistostromlar ile yerleştiği şeklinde yorumlanabilir.

Birimin görünür kalınlığı, çoğu yerde birkaç metreyi geçmez iken bazı yerlerde 250-300 metreyi bulur.

Bilindiği gibi melanjın gerçek yaşı matrikse dayalı olmalıdır. Sedimenter kökenli matrikslerden alınan yıkama örnekleri fosil açısından sterildir. İçindeki birimlerden alınan örneklerin fosil bulguları Permiyen, Triyas, Üst Kretase ve Paleosen'i vermiştir. Fosiller sırasıyla şöyledir: **Shwagerina** sp., **Neohindeodella triassica**, **Metopolyganathus communisti**, **Ozarkodina** sp., Gondolellidae, Gümbelitrinae ve balık dişi, ammonid kavkısı, gastropoda ve radyolaria dikenleridir (konodont tayanleri Berlin Freie Üniversitesi'nden Dr. Hans Giorg Herbig tarafından yapılmıştır). Bu paleontolojik verilere göre formasyona Üst Kretase (Senoniyen) - Paleosen bağlı yaşı verilmiştir.

İbrahimler Formasyonu: Bu ad ilk kez inceleme alanının kuzeyinde İbrahimler mahallesindeki yüzeylenmelere atfen Ersoy (1989) tarafından verilmiştir. Bu formasyon Önalın (1979) ın Elmalı Türüsü, Gutnic ve diğ. (1979) nin Yeleme melanjı, Şenel ve diğ. (1986) nin Yavuz formasyonu ile özdeş olabilir. Ayrıca, Poisson (1977) ın Yeleme Olistostromu ile kısmen benzerlik gösterir.

Formasyon tipik kesitini dar bir alanda özellikle Dirmil-Ballık köyü otoyolu boyunca verir.

Altta kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn, killi kireçtaşı araldanmasından oluşan ilksel özellikleri oldukça korunmuş düzenli flišimsi bir düzeye başlayan formasyon üste doğru kiltası, çakıllı kireçtaşı, bazalt, karbonat, çimentolu breş ve metamorfik kesimlerden oluşan ikinci bir düzey venihayet en üstte çok tektonize bloklı, oldukça kaotik bir düzeye son bulur. Matriks genellikle kiltasıdır. Üst kısımlarda yer alan konglomeralar polijenik olup, spilitik bazalt, serpantin, gabro, diyabaz, çört ve kireçtaşı çakıllarından meydana gelir. Kiltaları kızıl renkli, manganoksitli ve şistidir. Kireçtaşları genellikle çakıllı olup, bazı beyaz renkli, kristalize, kalın katmanlı kireçtaşlarında mercan fosilleri bulunmuştur.

Birimin alt ve üst sınırı tektonik olduğundan gerçek kalınlığı hakkında bir şey söylemek zordur. Görünür kalınlığı 250-300 metredir. Birim genç çökeller tarafından aşıl uyumsuzlukla örtülür.

İbrahimler Formasyonu'na ait mostralara inceleme alanının kuzeyinde Sekiçayı formasyonu ile Elmalı formasyonu arasında bir dilim şeklinde yer alırken, aynı durum Güneyde Ören mahallesi çevresinde görülmez. Formasyon ortamına başlangıçta düzenli ince malzeme gelimi sözkonusu iken sonraları tektonik hareketlerin paroksizmal döneminde napların ön cephesi yükselmiş ve havzaya gravite kaymaları ile bloklar yuvarlanmaya başlamıştır. Bunun en iyi kanıtı istifin üst kısımlarına doğru daha kaotik oluşudur.

İbrahimler mahallesi dolayında şekerimsi dokulu, gri renkli, oldukça sert kireçtaşı yüzeylenmelerinden alınan örneklerde Üst Palsosen yaşlı **Morozovella cf. velascoensis** (Cushman) fosili bulunmuştur.

Poisson (1977), Yeleme olistostromu adını verdiği benzer birime Üst Kretase yaşını verir. Gutnic ve diğ. (1979), Yeleme Olistostromu adını Yeleme Melanjı olarak değiştirmişlerdir ve birimi bazı stratigrafik kesiklikler ile Eosen'e kadar çıkarmışlardır.

Elmalı formasyonu: Fliš karakterindeki bu istif Önalın (1979) tarafından adlandırılmıştır. Birim, Elmalı Filişi (Colin, 1962) ya da Yavuz Ünitesi (Poisson, 1977) adlarıyla da bilinir.

Formasyon inceleme alanının güneybatısında Sekiçayı (=Esençay), kuzeybatısında ise İbrahimler mahallesi dolayında yüzeylenir. Bu birim Batı Toroslar genelinde daha çok napların ön cephesinde yüzeylenir.

Genellikle kiltaları, şeyil, silttaşı, kumtaşı, çakıllı kumtaşı, marn ve kireçtaşı araldanmasından meydana gelir. Silttaşı ve kumtaşı yüzeylerinde yük kalıbı, kaval yapısı, alet izi, dereceli katmanlanma gibi inorganik yapılarla; iz



Şekil 9 Dirmil yakınında, Dirmil olistostromal melanjı'nın içindeki kireçtaşı olistolitleri.

Figure 9 Limestone olistoliths in the Dirmil olistostrome melange around Dirmil.

fosillere ait yatay eşleme izlerinin görüldüğü biyojenik sedimenter yapılara rastlanmıştır. Ayrıca bazı yerlerde algal pizolit (onkolit) lere rastlanmıştır. Katmanlar genellikle kalın ve orta kalındır.

Tektonostratigrafik bakımdan en alt birim olduğu için gerçek kalınlığını saptamak olanaksızdır. Görünür kalınlığı 350-400 metredir. Kalınlığın güneye doğru artması beklenir. Nitekim, Göçek tektonik penceresinde kalınlık 50-150 m., Elmalı dolayında 650 m., Fethiye'nin Kemer kasabası dolayında 1500 metredir (Önal, 1979).

İbrahimler mahallesi dolayında, formasyonun üst sınırı İbrahimler Formasyonu tarafından tektonik olarak üzerlendiği kabul edilmişse de bu sınır net bir şekilde izlenmez. Yazar, küçük de olsa bu sınırın normal olabileceği kuşkusuna taşır. Alt sınır inceleme alanının az kuzeyinde, komşu alanda Selçuk ve diğ. (1985) in Keller Tektonik Penceresi adını verdikleri alanda görülür. Burada Elmalı Formasyonu Alt Miyosen yaşlı kalkarenit arakatlı kumtaşı, siltaşı ve kiltaşlarını tektonik olarak örtmüştür.

Elmalı Formasyonu Beydağları'na yakın bir havzada çökelmiştir. Bu havzada özellikle kırıntılılar birikirken yanal devamlılıklarında Beydağları'nın sığlıklarında da karbonatlar çökelmiştir. Bu havzanın kuzey ya da kuzeybatı kısımlarında daha iri kırıntılı malzeme çökelmiştir.

Formasyon içinde *Discosyclina* sp., *Assilina* sp., *Amphistegina* sp., *Operculina* sp., *Lithopyllum* sp., Nummilitidae, Rotaliidae, Globigerinidae, Globorotaliidae, Miliolidae, Bryozoa ve Alg fosilleri bulunarak Lütésiyen yaşı verilmiştir.

FORMASYON FORMATION	LİTOLOJİ LITHOLOGY	ORTAMSAL YORUM ENVIRONMENTAL INTERPRETATION	YAS AGE	DERİNLİK DEPTH
ALÜVYON ALLUVIUM		ALÜVYON ALLUVIUM	KUVATERNER QUATERNARY	1
ESKİ ALÜVYON ANCIENT ALLUVIUM		UYUMSUZLUK? (Uncertainty?) ALÜVYON ALLUVIUM	PLİYO KUVATERNER PLIOCENE	
F. M.		UYUMSUZLUK (Uncertainty) BAŞLICA AKARSU VE GÖL ÇÖKELLERİNDEN OLUŞAN REGRİSİF İSTRİF REGRESSIVE SEQUENCE CONSISTING MAINLY OF FLUVIO-LACISTRINE DEPOSITS	ALT PLİYOSEN LOWER PLIOCENE	
		DIYAJENETİK KARST FASİYESİ DIAGENETIC KARST FACIES OF SUBAERIAL EXPOSURE SURFACES	ÜST MİYOSEN UPPER MIOCENE	

Şekil 10 Genç çökellerin özet stratigrafisini gösterir sütun kesiti.

Figure 10 Column showing the stratigraphy of the Young deposits.

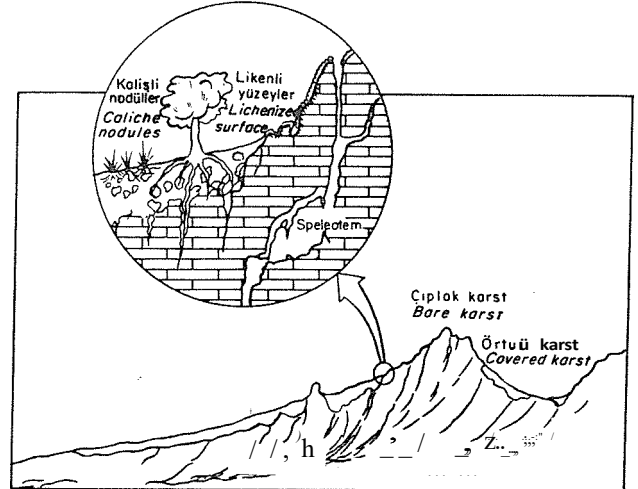
Önceki araştırmacıdan Calin (1962) formasyona Orta Eosen-Miyosen, Poisson (1977) Korkuteli dolayında Eosen, Önal (1979), Elmalı-Kaş dolayında Lütésiyen, Selçuk ve diğ. (1985). Dirmil batısında Orta-Üst Eosen, Şenel ve diğ. (1986). Gömbe Akdağ dolayında ise Üst Lütésiyen-Priaboniyen yaşı verirler. İstifin yaşı bölgesel olarak olasılı bazı kesikliklerle Alt Langiyen'e kadar çıkıyorsa da inceleme alanında Lütésiyen kesimi yüzeylenir.

Genç çökeller: Bu çökeller, Batı Toros naplarının Langiyen'de Beydağları önülkesi üzerine yerleşmesinden sonra onlar üzerine aşıl uyumsuzlukla çökelmişlerdir (Ersoy, 1989). Bu birimlerin çökmesinde Üst Miyosen'den sonra bölgede egemen olan tansiyon kuvvetlerinin rolü olmuştur ve bu birimler çöküntü alanları içerisine depolanmıştır. Bu çekim kuvvetleri Güneybatı Türkiye'de (Burdur, Gölhisar vd. gibi) geniş bir alanı etkilemiştir. Genç çökeller, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Elmalıyurt Formasyonu, Pliyo-Kuvaterner yaşlı eski alüvyon ile günümüz çökellerinden oluşur (Şekil 10).

Elmalıyurt formasyonu: Bu ad, inceleme alanının kuzeybatısında Elmalıyurt mahallesindeki yüzeylenmelere atfen verilmiştir. Ayrıca, Calin (1962), Graciansky (1968), Poisson (1977), Gutnic ve diğ. (1979), Erakman ve Alkan (1968) in bölgede yaptıkları jeolojik incelemelerde benzer birimlerden söz edilir.

İnceleme alanında da, Kaymaklı, İbecik mahalleleri başta olmak üzere en çok kuzeybatıda yüzeylenirler.

Formasyon litolojilerine göre alttan üste doğru birkaç birime ayrılır. En alta üzerinde bulunduğu litolojilerin



Şekil 11 Subaerial ortamlarda gelişen karst ve kaliş fasieslerinin birlikte bulunuşu. Büyütülmüş alan, speleotem denilen mağara oluşuklarının gelişimini göstermektedir.

Figure 11 Co-existence of Karst and Kaliche facies developed Subaerial environment. Magnified area shows the occurrence of speleothem.

çakıllarını ve bloklarını içeren konglomeralar yer alır. Bu çakıllar genelde kireçtaşı ve dolomitlerden oluşur. Karbonat çimento ile tutturulan çakıl ve blokların arasındaki boşluklarda sekonder aragonit dolgularına sıkça rastlanır. Konglomeraların alt kısmı oldukça breşiktir. Bu kısım büyük olasılıkla karstik mağara tavanının göçmesiyle oluşmuş köşeli çakıltaşlarıdır. Bunlar yerin üstünde ve altında birikebilmişlerdir. Bulunuşundan, tektonizma ya da çökelin akımla taşınması değil de, karbonatların derinde erimesi veya hidrolik aşındırmasıyla uzaklaştırma sorumludur. Bu köşeli çakıltaşlarında değişik tipten mağara çökelleri (kil, kum, mil), speleotem parçaları ile toprak karışık olarak bulunabilir. Konglomeraların içindeki özellikle kireçtaşı ve benzeri çakılları karbonat çimento ile öyle güzel tutturulmuşlardır ki bunları ilk bakışta sahadaki bazı formasyonlardan ayırmak zordur. Masif görünümüne rağmen dikkatlice bakıldığında katmanlanma bulunabilir. Bu kireçtaşı konglomeraları ve birimin üzerindeki kireçtaşlarında karstik olaylar sonucunda speleotem, mağara çökmesiyle oluşmuş köşeli çakıltaşı, lamine karbonat kabukları, mağara incileri ve oolite benzer şekiller oluşmuştur. Bunlardan speleotemler (sarkıt, dikit, mağara incisi v.d.) genelde çok yenik bir kısmı killi mikrit ile ornatılmıştır. Buna, yukarı su tabalası kuşağının salınımları, bir başka deyişle karst profilinde tekrarlanan havada kalışlar neden olmaktadır (Şekil 11). Bunların mikro ölçekte olanları (Şekil 12) yanında makro ölçekte olanları vardır. Speleotemlerin en iyi görüldüğü yerler inceleme alanının kuzeybatısında Cambul tepenin güneydoğu etekleridir. Bunların boyları ortalama 2 milimetre olup, konسانتریک lamine küreciklerden oluşmuşlardır. Bunlar klasik anlamadaki sığ deniz oolitleri olmayıp, karstlaşmanın rol oynadığı benzer şekillerdir. Bilindiği gibi oolit ya da pizolit benzeri yapılara sadece sığ deniz ortasında değil, derin deniz, gel git, göl, mağara ve hatta kalış ortamlarında rastlanır. Formasyonun alt kısımlarındaki konglomeraların heterojenitesi yukarı doğru artar ve Üst Kretase yaşlı pembe renkli mikritler ile ofiyolitler görülmeye başlar. Bazen de çok iri kuvars çakılları ile kumtaşı bloklarına rastlanır.

Yukarıda anlatılan düzeyin üzerine iyi katmanlanmalı, gastropod fosilli, yer yer çakıllı kalkarenitler gelir. Bu birim bej renkli olup, yer yer de açık yeşil renkli çakıltaşı ya da kıltaşı seviyeleri içerir. Bunlar en çok Cambul tepenin kuzeyindeki düzlüklerde görülür. Kalkarenitler arasındaki detritik düzeylerde mikro ve makro çapraz katmanlanmalar gözlenmiştir. Yapılan ölçümlerde akıntı yönünün kuzeyden güneye doğru olduğu saptanmıştır. Kalkarenit düzeylerinin arasında kanal dolgulu kıltaşı, şeyil ve mamardalanmasından meydana gelen bir düzey yer alır. Bu düzeyin kalınlığı alttakilere göre oldukça fazladır. Bu düzey içinde kumtaşı ve kanal dolgulu kumtaşı gibi detritik kısımlar içerir. Ayrıca ekonomik öneme sahip linyit düzeyleri içerir.

Formasyon en üstte oldukça yuvarlak çakıllı, polijenik konglomeralarla son bulur. Çakılların bazıları oldukça

iri olup (20-30 cm. kadar) genellikle kireçtaşı ofiyolit parçalarından oluşur.

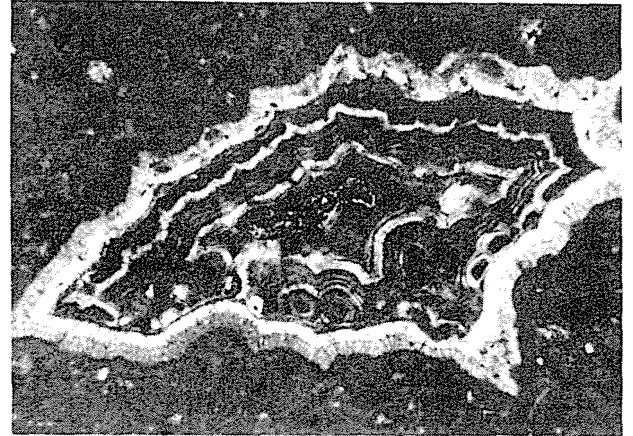
Birim kendisinden yaşlı tüm birimleri açısız uyumsuzlukla örter. Diğer taraftan kendisinden genç birimler tarafından da yine açısız uyumsuzlukla örtülür. İnceleme alanındaki görünür kalınlığın paleocoğrafya değişimlerinin olduğu yerlerde ve hepsinden önemlisi inceleme alanının dışında Gölhisar depresyonunun merkezine doğru artması beklenir.

Bu araştırmada alınan örneklerde, özellikle kalkarenit içinde karakteristik olmayan gastropod fosilleri bulunmuştur. Bunun dışında fauna bakımından kıt olan birime eski incelemelere ve birimin diğer birimlerle olan saha ilişkilerine göre yaş verilmiştir. Colin (1962), Eşençay (Xanthos) vadisi, Elmalı ovası ve Kasaba bölgesinde çökellerin bazılarının en Üst Miyosen'de başladığını ifade eder. Özkaya (1981), Çameli (Burdur) dolayında Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Çameli Formasyonunu ayırtlamıştır. Araştırmacı formasyonu, altta killi, gölsel kireçtaşı; üstte kömür damarlı yer yer killi kireçtaşı düzeylerini içeren kıltaşı olmak üzere aralarında açısız uyumsuzluk bulunan iki üyeye ayırır. Önceki araştırmacılar formasyonun yaşının Üst Miyosen-Pliyosen olması konusunda birleşmektedirler. Bu yaş tarafımızdan da kabul edilmektedir.

Bu birim, Gölhisar, Burdur, Denizli gibi çöküntü havzalarının bulunduğu geniş bir alanda yayılım gösterir.

Eski Alüvyon: Birim, inceleme alanının merkezi kısımlarında ve özellikle Sekiçayı boyunca yaygın bir biçimde izlenir. Ayrıca Avlan pınarı mevki de iyi görüldüğü yerlerdendir.

Kötü boylanmış, yuvarlaklaşmış, yan yuvarlakmış, köşeli çakıl ve bloklardan oluşan bu alüvyon, yer yer tek-nemsi çapraz katmanlı kumtaşları içerir. Gevşek tutturulmuş kumtaşlarının bazı düzeyleri, yer yer ele killi düzeyler içerir.



Şekil 12 Bir speleotemin mikroskopik görünüşü. Yer: Cambul Tepe dolayı.

Figure 12 Microscopic view of a speleothem. Location: Around Cambul Tepe.

Eski alüvyon, çalışma alanında günümüz alüvyonu ile olasılıkla geçişlidir. Bu durum Seki ovasında izlenebilir.

Bu birime saha gözlemlerine dayalı olarak Pliyo-Kuvaterner yaşı verilmiştir.

Günümüz Çökelleri: Alüvyon, yamaç molozu, birinkinti konisi, heyelan kütleleri ve yüksek dağların çukurlarında bulunan toprak örtüsünden ibarettir.

MAGMATİK KAYAÇLAR

Dolukızlar ofiyoliti: Bu ad, ilk kez Ersoy, (1989) tarafından Dirmil yakınında Dolukızlar tepedeki yüzeylenmelere atfen verilmiştir.

En üst nap dilimi olup genellikle bölgenin kuzey-doğusunda yüzeylenirler. Ayrıca Güney Dağı dolayında Güney Dağı grubu'ndan oluşan iki tektonik dilim arasında görülür.

Dolukızlar ofiyoliti genellikle peridotitlerden oluşur. Bunlar çoğunlukla dunit ve harzburgit bileşimlidir. Yer yer ince, bazen kalın (10 metre) diyabaz daykları ile kesilmiştir. Genellikle bantlanma gösteren dunit ve harzburgitlerden oluşur. Bazen serpantinleşmeye uğramışlardır. Alman örneklerin mikroskopik sonuçları serpantin, dunit, lertzolit, gabro amfibolit, uralitleşmiş gabro, gabro-diorit ve uralitleşmiş diyabazı verir. Tektonik kesimlerde listvenit zonları gelişmiştir.

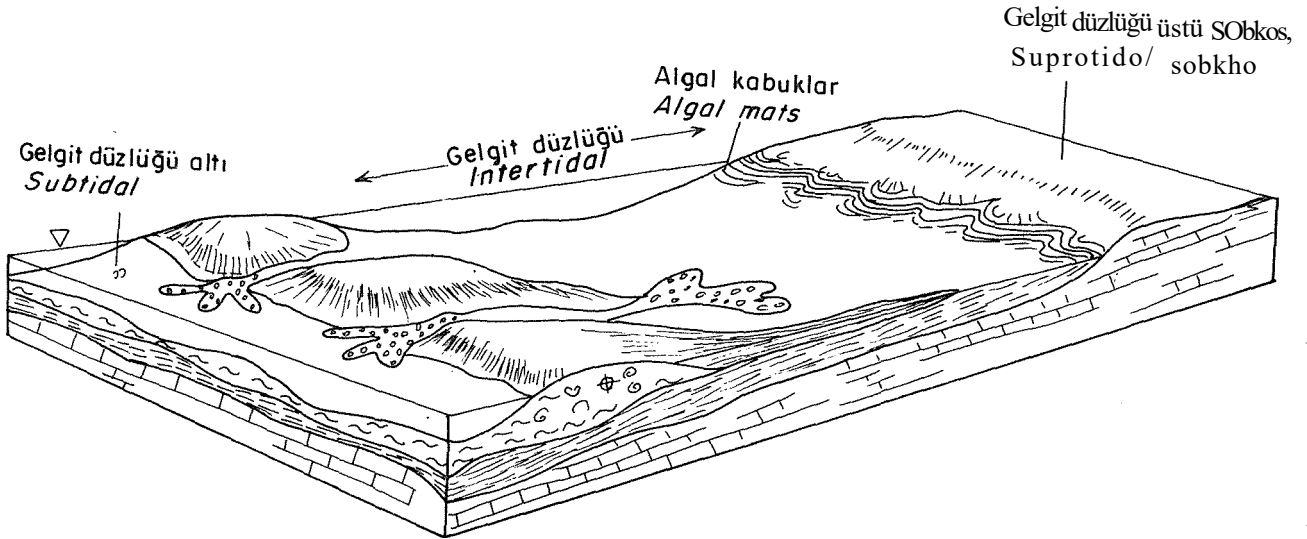
Güney dağı yüzeylenmeleri dışında tüm ofiyolit yüzeylenmeleri en üst nap dilimini oluştururlar. Sadece genç çökeller tarafından aşılma uyumsuzlukla örtülürler. Kalınlığı konusunda birşey söylemek oldukça zordur. Çok ender de olsa bazı yerlerde masifkireçtaşları bunların içinde tektonik olarak yer alır. Bunlar Dutedere kireçtaşına ait olabilir.

İnceleme alanındaki ofiyolit yüzeylenmeleri Üst Kre-tase-Paleosen yaşlı Dirmil olistostromal melanjı üzerinde tektonik bir zon boyunca oturur. Bu ofiyolit napı Graciansky (1968) in Peridotit napı, Özkaya (1981) in Fethiye Peridotitleri, Şengör ve Yılmaz (1981) in Bozkır Ofiyolit Napı, Poisson (1977) in Kızılcıca Dağ masifindeki ofiyolitler ile eşdeğerdir.

Ofiyolitler Batı Toros teknesinin gerçek yabancı kayaçlarıdır. Toros ofiyolitlerin yaşı ve kök zonları konusunda çeşitli görüşler vardır. Ricou ve diğ. (1980) tüm Toros ofiyolitlerinin tek bir zondan (Menderes Masifi'nin kuzeyinden) türediğini savunurken, Şengör ve Yılmaz (1981) in ofiyolit zonlarının çok köklü olduğu bir modeli benimsemişlerdir. Diğer taraftan, Üşümezsoy (1987) tüm bu görüşlerin dışında bir bakış açısıyla Menderes Masifi'nin kuzeyindeki alanın (İzmir Zonu) tipik bir yayılma gösteren okyanus olamıyacağını, bu nedenle okyanus kabuğu oluşturamıyacağını ileri sürerek, Batı Toroslar'daki ofiyolit dilimlerinin Menderes Masifi'nin doğusundaki bir alandan (Eskişehir-Ankara Zonu) türeyebileceğini ifade etmektedir.

PALEOCOĞRAFYA VE JEOLJİK EVRİM

İnceleme alanı, Gondwana (Arab-Afrika) katasının kuzey devamı olan Torid Anatolid bloğu (Şengör ve Yılmaz, 1981) üzerinde yer alır. Torid-Anatolid bloğunun mozayikli hakkında çeşitli görüşler vardır ve bunlar halen güncelliğini korumaktadır. Biju Duval ve diğ. (1977), Torid platformunun Apulyo-Anadolu levhasının bir parçası olarak Afrika'dan Mesoje denilen bir okyanus ile ayrıldığını ileri sürerken; Ricou ve diğ. (1975), Arab-Afrika levhasıyla bağlantılı tek bir platformun (l'axe calcaire du Taurus)



Şekil 13 Neritik karbonatların çökme ortamını açıklayan blok diyagram. İstif yukarı doğru derinleşen ortamı karakterize eder.

Figure 13 Block diagram explaining deposition environment of the neritic carbonates. The sequence characterises the environment getting deeper upward.

varlığını savunur. Diğer taraftan Şengör ve Yılmaz (1981) biri Torid platformunun kuzeyinde, diğeri ise güneyinde olmak üzere iki Telis okyanusundan söz ederler. Son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar Torid-Anatolid bloğunun daha da parçalanmış olduğunu göstermektedir. İç Toros okyanusu (Şengör ve Yılmaz, 1981) ve Batı Toros Zonu (Ersoy, 1989) gibi Tetis'in yeni çökeltme havzaları geçmişteki okyanus kollarının ikiden fazla olduğunu önemli kanıtlardır. Aşağıda, devirlere göre Batı Toroslar'ın tarihsel geçmişi özetle anlatılmıştır.

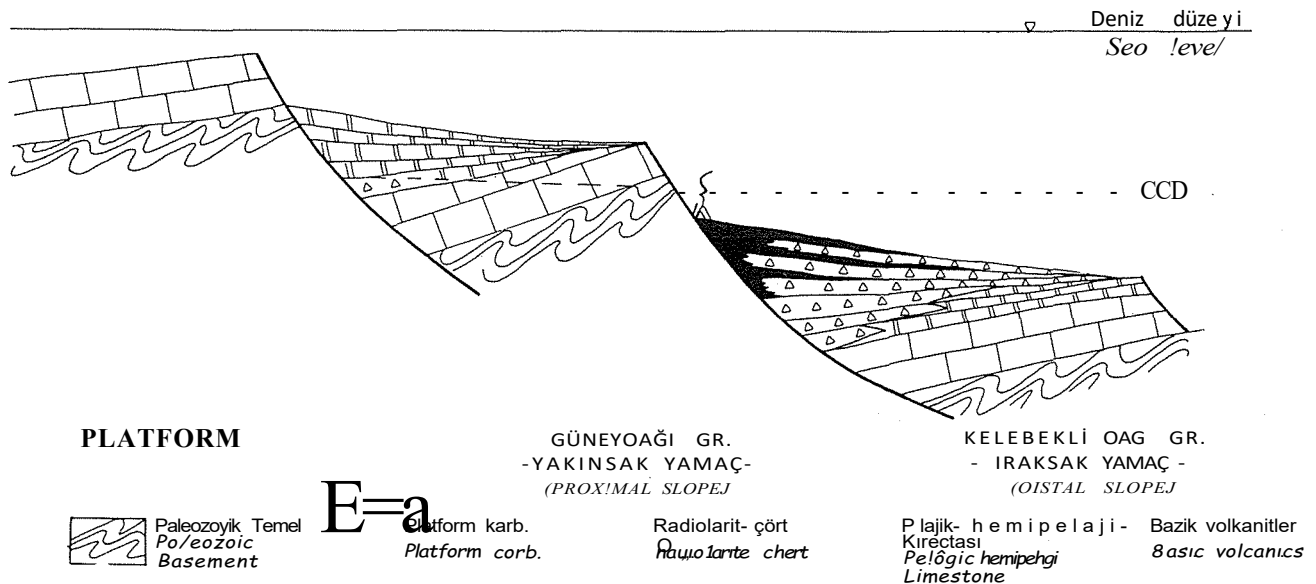
TRİYAS-LİYAS: İnceleme alanının en yaşlı kayaları Üst Triyas yaşlıdır. Bunlar inceleme alanının dışında Nif ve Karadağ bölgesinde Paleozoyik birimlerin üzerine aşıl uyumsuzlukla yerleşmişlerdir (Graciansky, 1968), Mesozoyik'teki ilk duraysızlaşma Alt Triyas'ta başlar (Erakman ve Alkan, 1986) ve Paleozoyik temel Üst Triyas yaşlı kumtullularla uyumsuz olarak örtülür. Bu da Üst Triyas öncesi bir bölgesel yükselme ve aşınma döneminin bir belirtisidir. Batı Toroslarda, Üst Triyas öncesi yükselme Monod (1977) tarafından da kaydedilmiştir.

Bu sıralarda (Orta-Üst Triyas'ta) Antalya naplarının kökenlendiği havzada (Pamfilya, Dumont ve diğ., 1972) blok faylanmalar başlamış (Marcoux, 1978) ve giderek batıya doğru ilerlemiştir (Poisson, 1977). Antalya Teknesi'nin bir anlamda batıdaki devamı olan ve Menderes Masifi ile Beydağları platformları arasında kalan bu yer Poisson (1977) ve Poisson ve Sarp (1985) tarafından Kızılca-Çorakgöl teknesi olarak adlandırılır. Araştırmacılara göre her iki tekne Mesozoyik ve sonrasında bağlantılı olmuşlardır. Gerçekten Poisson (1977), Poisson ve Sarp (1985) ın ileri sürdükleri bir Toros içi tekne var olmalıdır. Bu tekne,

büyük olasılıkla incelmış bir kıta kabuğudur. Bazı araştırmacılara göre (Graciansky, 1968; Bremmer, 1971; Önal, 1979) Menderes Masifi güneyindeki bu alan Batı Toroslar'daki ofiyolit dilimlerinin kaynağıdır. Ersoy (1989) sözü edilen tekneye Kızılca-Çorakgöl adı yerine daha geniş anlamda Batı Toros Teknesi adını verir. Jeolojik verilere göre teknenin oluşum yaşı doğudan batıya doğru gençleşir. Doğuda Liyas başı iken batıda Üst Liyas'tır. Güney Dağı ve Kelebekli Dağ grubu, İbrahimler formasyonu, Elmalı formasyonu bu teknenin yerli birimleridir.

Tekne oluşumundan evvel (Üst Liyas öncesi) burada Üst Triyas-Liyas (daha doğuda Üst Triyas) megalodonlu, algli, mercanlı, oolit yapıları dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşı gibi sığ denizi karakterize eden litolojiler egemendi. Bu platform fasiyesi istif altta gelgit üstü (supratidal) ya da kıyısız sabka karakterli iken yukarı doğru gelgit düzlüğü, onun altı (subtidal) ve hatta açık deniz (open marine) çökelleriyle yukarı doğru derinleşen bir karakter gösterir (Şekil 13). Sekiçayı formasyonu'nun tabanındaki dolomitlerin dağılgan olmasının nedeni büyük olasılıkla sabka ortamında dolomitlerle birlikte olan evaporitik malzemenin daha sonraki evrelerde erimesidir. Yukarı doğru algli ve bol megalodonlu, mercanlı kısımları en üstte (üst formasyon sınırında) yer yer radiolaria fosilli katmanlar izler.

ÜST LİYAS-ÜST KRETASE: Teknenin oluşmaya başladığı Üst Liyas'tan itibaren ortam derinleşmeye başlamış ve Dogger-Üst Kretase döneminde hemipelajik ve pelajikler (radyolarit-çört ve çörtlü kireçtaşları) çökelmiştir (Şekil 14). Derinleşme bazı alanda oldukça hızlı olmuş ve bunun sonucu derinlik kireçtaşı son durulma



Şekil 14 Geç Üst Kretase öncesi Anatolid-Torid platformunun parçalanmasıyla oluşmuş Toros içi teknedeki birimlerin ortamsal gelişimini gösteren enine kesit (ölçeksiz).

Figure 14 Sketch cross section showing environmental development of the units in the intra-Taurid Trough pre-Late Upper Cretaceous (not to scale).

derinliğine (CCD=carbonate compansation depth) erişmiştir. Karabel formasyonu tabanındaki radyolarialı çörtlü bu dönemde birikmişlerdir. Bu düzensiz hızlı derinleşme Üst Liyas-Üst Kretase döneminde daha kararlı olmuştur. Bu dönemde Kaymaklı formasyonu'na ait çörtlü kireçtaşlarındaki silis yüzdesi yukarı doğru dereceli olarak artış gösterir. Üst Kretase riftleşmenin maksimum olduğu bir dönemdir. Bu dönemdeki silis artışına spilitik volkanizma da eşlik etmiştir (bkz. Kaymaklı formasyonu). Kaymaklı formasyonundaki bu bazik volkanizma artışı, Kelebekli Dağ grubuna ait tektonik dilimin Güney Dağ grubuna ait tektonik dilime göre teknenin daha derin bir kesidi oluşturduğunu gösterir (Şekil 14). Her ne kadar Batı Toros teknesindeki derinleşme Üst Liyas'ta başlamışsa da bazı yerler sığlığını Alt Kretase'ye kadar korumuşlardır (Ersoy, 1989). Bu sığlıklar ancak tekne içi yükselim alanlarıyla açıklanabilir. Bu alan kenarları büyük olasılıkla faylı olup bu şevlerde yamaç döküntüleri birikmişlerdir. Üst Kretase'nin en sonunda (Kampaniyen-Maastrichtiyen?) ortam sığlaşmış ve buna bağlı olarak rudistli, mercanlı kireçtaşları çökelmiştir (Colin, 1962; Graciansky, 1968; Ersoy, 1989). Bunlar pelajiklerin üzerine uyumlu olup her yerde gözlenmezler. Geç Üst Kretase'deki bu sığlaşma, büyük olasılıkla ekstansiyonel rejimin kompresyonel rejim ile yer değiştirmeye başladığı döneme rastlar. Çünkü bu dönemden sonra bölgede, kırıntılı çökelmeye başlamıştır.

GEÇ ÜST KRETASE-PALEOSEN : Üst Kretase'nin en son döneminde (Maastrichtiyen) Laramiyen orojenezinin kompresyonel fazları esnasında kıta kabuğu kısılmaya ve kalınlaşmaya başlamıştır. Yakınsayan bu hareketlere bağlı olarak bu döneme kadar süregelen karbonat çökelimi sona ermiş, kırıntılı çökelimi başlamıştır. Kırıntılıların çökelimi sırasında gravite akıntıları büyük ölçüde etkili rol oynamıştır. Başlangıçta oldukça düzenli bir sedimentasyon gösteren bu flišimsi seriler tektonik hareketlerin paroksizmal dönemlerinde artan enerjiye bağlı olarak üstlere doğru daha kaotik bir görünüm kazanır. Çırcıkak bloklu fliši, Dirmil olistostromal melanjı, İbrahimler formasyonu ve Elmalı formasyonu yukarıda açıklanan mekanizma ile gelişmiştir. Bunlardan Dirmil olistostromal melanjı ofiyolitlerin cephe naplarının önündeki basenlerde çökelirken, Çırcıkak Bloklu fliši Batı Toros teknesinin kuzeyinde, İbrahimler ve Elmalı formasyonu ise güneyinde çökelmişlerdir. Çırcıkak bloklu flišinin altta Karabel formasyonu ile dokanağı inceleme alanı sınırları içinde genellikle açısız uyumsuz olmakla beraber geçişli olduğu yerler de vardır. Bu fliš, kırıntılılar yanında bazik bileşimli volkanik ve karbonatlı düzeyler içerir. Genellikle yakınsak ve orta çörlü karakterdedir. Dirmil olistostromal melanjı ise ofiyolitlerin önünde geliştiklerinden oldukça bol ofiyolitik kayaçlar içerirler. Elmalı formasyonu'na ait flišimsi seriler Batı Toros naplarının son yerleşme döneminde (Geç Eosen-Miyosen)

teknenin Beydağlarına en yakın yerinde çökelmişlerdir. Bu kırıntılıların tekne çökelimi sırasında Beydağları alanında da karbonatlı birimler çökelmekteydi.

Erakman ve Alkan (1986) Batı Toros teknesinin Tersiyer yaşlı olduğunu ileri sürerek teknenin genellikle karbonatlardan oluşan birimlerini Menderes Masifi'nin kuzeyinden taşırken, kırıntılı birimleri de Yavuz baseni adını verdikleri başka bir alanda çökeldiğini ifade ederler.

NEOJEN-KUV ATERNER : Langiyen fazıyla Beydağları önülkesi üzerine yerleşen tektonik birimler Batı Toroslarda kompresyonel hareketlerin bittiğinin habercileridir. Bu dönemden soma bölge gerilmeli kuvvetlerin etkisinde kalmış ve inceleme alanının da içinde bulunduğu geniş bir alanda kabaca doğu-batı uzanımlı grabenlerin oluşturduğu yeni depresyonel havzalar gelişmiştir. Bu havzada oluşan tüm çökel toplulukları tektonik birimleri açısız uyumsuzlukla örter. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Elmalıyurt formasyonu yukarıda sözü edilen tektonik kontrollü havzada biriken gösel oluşuklardır. Önce transgressif başlayan istif, regressif bir karakter ile son bulur. Pliyo-Kuvaterner yaşlı Eski Alüvyon ise Sekiçayı'nın ve kollarının eski kalıntılarını oluşturur. Yeni alüvyon çökelleri eskilerin üzerine akıntılarla kazınarak yerleşmişlerdir.

SONUÇLAR

1-İnceleme alanındaki çökeller, Neojen öncesi ve sonrası yaşlı olmak üzere iki gruba ayrılır. Neojen öncesi olanlar günümüzde alt ve üst sınırları bindirme düzlemleriyle ayrılan tektonik dilimler halindedir. Bu dilimlerin genellikle Üst Triyas-Liyas aralığı neritik, Jura-Üst Kretase aralığı yarı pelajik ve pelajik karakterli karbonatlar tarafından temsil edilirken, Maastrichtiyen-Paleosen aralığı gravite akıntılarının egemen olduğu kırıntılı olistostromal birimler ile temsil edilir. Neojen ve Kuvaterner yaşlı genç çökeller ise kendilerinden önceki bütün yaşlı birimleri uyumsuzlukla örterler. Bunlar karasal ortamda birikmişlerdir.

2- Neojen'den yaşlı çökel birimlerin çökelme ortamı Menderes Masifi ile Beydağları karbonat platformları arasında yer alan yaklaşık Geç Liyas'ta açılan Batı Toros Teknesi'dir. Bu tekne araştırmacının önceki yayınlarında da sözü edildiği gibi incelenmiş kıtasal kabuk olup, okyanuslaşma evresine varamamıştır.

3- Ofiyolitler bölgenin gerçek yabancı kayaçlarıdır. Bunlar önceki araştırmacıların da belirttikleri gibi Üst Kretase döneminde birbirini izleyen kompresyonel fazlarla güneye doğru ilerlemiş nap dilimleridir. Bu sürüklenimler sırasında ilerleyen napların ön çukurlarında Dirmil olistostromal melanjı gelişmiştir.

4- Kelebekli Dağ grubu çökelleri Güney Dağı çökellerine göre teknenin daha derin bir kısmını oluşturmaktadır. Bunu, Kelebekli Dağ grubuna ait Kaymaklı formasyonu içindeki silis ve bazaltik volkanizma oranının yukarıya doğru anışı, açık şekilde gösterir.

KATKI BELİRTME

Yazar, Doktora Tezi olarak hazırladığı bu çalışmasını denetleyen ve kabul eden Prof. Dr. Mehmet Akartuna'ya teşekkür eder. Bu çalışma, M.T.A. Genel Müdürlüğü'nün sağladığı olanaklar ile Jeoloji Etüdler Dairesi'nin "Teke Torosları'nın Jeolojisi ve Harita Alımı" projesi kapsamında yürütülmüştür. Bu konuda sırasıyla önceki M.T.A. Genel Müdürü Sayın Sıtkı Sancar'a, Jeoloji Etüdler Daire Başkanı İ.Turan Çakmak'a, önceki koordinatörlerden Burhan Korkmaz'e, Jeoloji Mühendisleri Dr. Mustafa Şenel'e, Z.Rıfık Bilgin'e, Dr. Sefer Örcen'e ve T.P.A.O. Jeoloji mühendislerinden Beşir Erakman'a, paleontolojik tayinleri yapan Doç. Dr. İzver Tansel'e ve Yard. Doç. Dr. Mehmet Sakınc'a, sedimenter petrografi tayinlerini yapan Yard. Doç. Dr. Semih Ulakoglu'na, mineralojik tayinleri yapan Yard. Doç. Dr. Okan Tüysüz'e, jeolojik çizimleri yapan ressamlardan Cazibe Hoşgören, Ferhan Yüksel'e ve Jeoloji Yük. Müh. eşim Ayla Ersoy'a yardımlarından dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Bernoulli, D., Graciansky, P. eh. de ve Monod, P (1974), The extension of the Lycian nappes (SW Turkey) in to the southeastern Aegean is Lands. *Eclogae Geol. Helv.* 67,39-90.
- Biju Duval, B., Dercourt, J. ve Le Pichon, X. (1977), From the Tethys ocean to the Mediterranean seas: a plate tectonic model of the evolution of the western alpine system: Ed. *Technip.* 143-64.
- Bremmer, H (1971), Geology of the Coastal regions of SW Turkey: *Geology and History of Turkey: Angus S. Campbell, The Petr. Exp. Soc. of Libya Tripoli.* 257-73.
- Brinkmann, R. (1967), Die Südflanke des Menderes-Massivs bei Milas, Bodrum und üren: *Fac. Sci. Ege Üniv., Sci. Rept no.* 43,12 p.
- Brunn, J.H., Graciansky, P. Ch. De., Gutnic, M., Juteau, Th., Lefevre, R., Marcoux, J., Monod, O. ve Poisson, A. (1970), Structures majeures et correlations stratigraphiques dans les Taurides Occidentales: *Bull. Söc. Geol. France* (7), 12,3,515-24.
- Brunn, J.H., Argyriadis, I., Marcoux, J., Monod, O.; Poisson, A. ve Ricou, L.E. (1975), Antalya'nın ofiyolit naplarının orjini lehinde ve aleyhindeki kanıtlar. Cumhuriyet'in 50 yılı *Yerbilimleri Kong. Özel Bası. MTA,* 58-70.
- Colin, H.J. (1962), Fethiye-Antalya-Kaş-Finike (Güneybatı Anadolu) bölgesinde yapılan jeolojik etüdler. *MTAEnst. Derg.* 59, 19-61.
- Çağlayan, A.M., Öztürk, E.M., Öztürk, Z., Sav, A., Akat, U. (1980), Menderes Masifi güneyine ait bulgular ve yapısal yorum. *Jeo. Müh. Derg.* 10, 9-17.

- Dumont, J.F., Gutnic, M., Marcoux, J., Monod, O. ve Poisson, A. (1972), Le Trias des Taurides occidentales (Turquie). *Defition du bassin pamphylien: un nouveau domaine a ophiolites a la marge externe de la chain taurique: Zeits. Deuts. h Geol. Gesell.,* 123, 385-409.
- Erakman, B., Alkan, H. (1986), Kalkan-Elmalı-Yeşilova-Acıpayam-Fethiye arasının jeoloji ve petrol olanakları. *TPAO Raporu* (yayınlanmamış).
- Ercan, T., Günay, E.; Türkecan, A. (1982), Bodrum yarımadasının jeolojisi. *MTA Enst. Derg.*, 97-98, 21-23.
- Ersoy, Ş. (1989), Fethiye (Muğla)-Göhlhisar (Burdur) arasında Güneydağı ile Kelebekli Dağ ve dolaylarının jeolojisi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). *İ.Ü. Fen Bilimi. Ens.*, 246 s.
- Graciansky, P. eh. de (1968), Teke Yarımadası (Likya) Toroslarının üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro-Toroslar'daki yeri. *MTA Enst. Derg.*, 71, 73-93.
- Gutnic, M., Monod, O. Poisson, A., Dumont, J.F. (1979), *Geologie Des Taurides Occidentales (Turquie) Mem. Soc. Geol. Fr., N. Ser.*, 58-137.
- Kaaden, G. v.d ve Metz, K. (1954), Datça-Muğla-Dalaman Çayı "SW Anadolu" arasındaki bölgenin jeolojisi. *TJK Bült.*, V, 1-2, 77-170.
- Marcoux, J. (1978), A scenario for the both of a new ocean realm. *The Alpine Neo-Tethys 10th. Long. of Sedim. Abstracts, II,* 419-420.
- Monod, O. (1977), *Recherches geologiques dans les Taurus Occidental au Sud de Beyşehir: These Doct. d'Etat, Orsay,* 432 s. (yayınlanmamış).
- Orombelli, G., Lozej, G.P. ve Rossi, L.A. (1967), Preliminary notes on the Datça peninsula (SW Turkey). *Lincei-Rend. Sc. Fis. Mat. e. nat XLII,* 830-841.
- Önalın, M. (1979), Elmalı-Kaş (Antalya) arasındaki bölgenin jeolojisi. Doktora Tezi, *İÜFF Monografi-leri* 29,
- Özgül, N. (1976), Torosların bazı temel özellikleri, *TJK Bült.* 19, 65-78.
- Özkaya, N. (1981), Fethiye Yöresi Jeolojisi ve Petrol olanakları. *TPAO Raporu no.* 1564, 80 s.
- Özkaya İ. (1990), Origin of the allochthons in the Lycien belt, Southwest Turkey. *Tectonophysics,* 177, • 367-379.
- Phillipson, A. (1915), *Reisen und Forschungen in Westlichen Kleinainen S; Karien Sudlichdes maander und das Westhichen Lykien Erg. Heft.* 183, zu petermanns mitteilungen, Gotha, 135 s.

- Poisson, A. (1977), Recherches Geologiques dans les Taurides occidentales (Turquie). These doct. d'etat, Universite Paris, XI-Orsay, 795.
- Poisson A. ve Sarp, H. (1985), La zone De Kızılca-Çorakgöl un exemple de Sillon intra-platfonne A la Marge Externe Du Massif Du Menderes. Sixth colloquim on Geology of the Aegean Region, İZMİR, 555-564.
- Poisson, A. (1985), The extension of the Ionian trough in to southwestern Turkey, In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (eds.). The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean no. 17, Blackwell Scien. Pub. Oxford, 241-249.
- Richard, F. (1967), Decouverte d'un horizon a Microcodium dans la serie carbonate Cretace-Tertiaire de Göçek (province de Muğla, Turquie) C.R.Acad. Sci., Paris, 264, 1133-36.
- Ricou, L.E., Argyriadis, I. ve Marcoux, J. (1975), L'Axe calcaire du Taurus un alignement de fenetres arabo-africains sous des nappes radiolaritiques, ophiolites et metamorphiques: Bull. Soc. Geol. Fr. Ser. 7, 17, 1024-1044.
- Ricou, L.E. ve Marcoux, J. (1980), Organisation generale et röe structural des radiolarites et ophiolites du systeme alpino-mediterranean. Bull. Soc. Geol. Fr. 22, 1-14.
- Selçuk, H., Örçen, S., Bilgin, Z.R., Şenel, M. ve Durukan, E. (1985), Keller (Burdur-Dirmil) Tektonik Penceresi. Türkiye Jeol. Kurult. (Tebliğ Özetleri), 9.
- Şenel, M., Arbas, A., Bilgi, C., Bilgin, Z.R., Dinçel, M.A., Durukan, E., Erkan, M., Karaman, T., Kaymakçı, H., Örçen, S., Selçuk ve Şen, M.A. (1986). Gömbe Akdağı'nın stratigrafisi ve yapısal özellikleri. Kaş-Antalya. Türkiye Jeoloji Kurultayı. (Bildiri Özetler), 51.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. (1981), Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Üşümezsoy, Ş. (1987), Kuzeybau Anadolu Yığışımı Orojeni: Paleotetis'in bau kenet kuşağı. Türkiye Jeol. Kurult. Bült., 30, 53-62.