

ANTALYA MİYOSEN HAVZASININ MOLLUSK FAUNASI İLE STRATİGRAFİSİ (BATI-ORTA TOROSLAR, GB TÜRKİYE)

Yeşim İSLAMOĞLU*

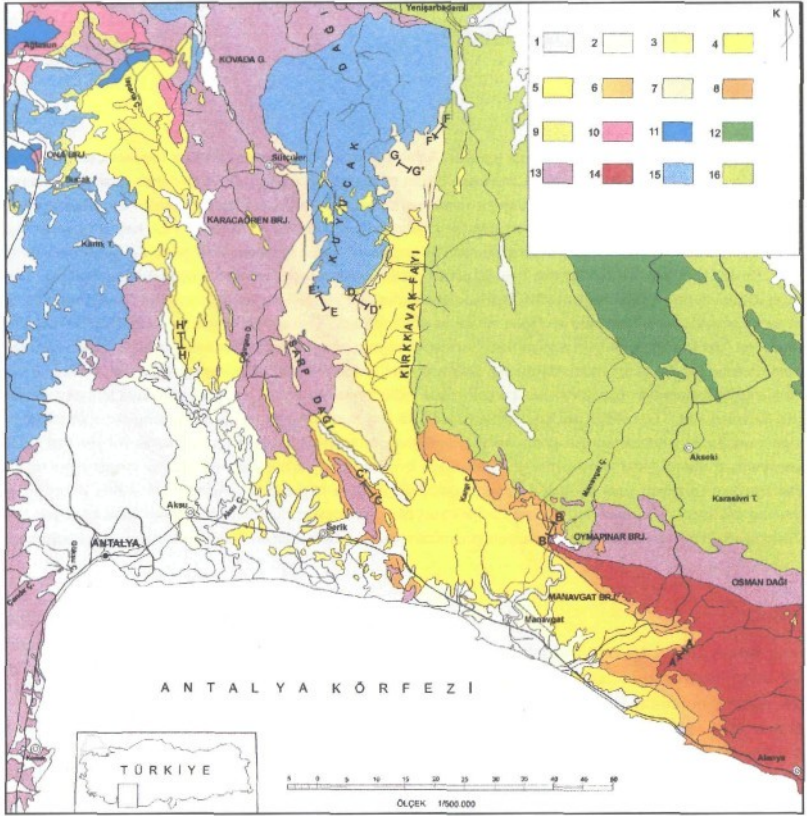
ÖZ.- Bu çalışma Batı ve Orta Toroslar'da yer alan Antalya Miyosen havzasında, mollusk faunası içeren Miyosen yaşlı birimlerde yürütülmüştür. Çalışma sırasında 8 adet stratigrafi kesiti ölçülmüş ve derlenen mollusk faunasına ait örneklerin kronostratigrafik yayımlarının incelenmesi sonucu havzanın stratigrafisi yeniden değerlendirilmiştir. Buna göre havzanın güneydoğusunda en altta temel ile uyumsuz konumlu Alt Miyosen yaşlı Kepez travertenini yer almaktadır. Bunun üzerine Burdigaliyen yaşlı alüvyon yelpazesi - yelpaze deltası niteliğinde Sevinç konglomerası gelir. Sevinç konglomerasının üzerine uyumlu olarak resifal -masif kireçtaşlarından oluşan üst Burdigaliyen- Langiyen (Karpatiyen - Alt Badeniyen) yaşlı Oymapınar kireçtaşı yer alır. Sevinç konglomerası ve Oymapınar kireçtaşı aynı zamanda temel üzerinde uyumsuz olarak da görülmektedir. Oymapınar kireçtaşının üzerinde Çakallar formasyonu (Üst Burdigaliyen- Alt Langiyen) ve Geceleme formasyonu (Langiyen) yer almaktadır. Geceleme formasyonu üzerine ise Karpuzçay formasyonunun Serravaliyen- Tortoniyen yaşlı seviyeleri gelmektedir. Havzanın orta ve kuzey kesimlerindeki birimler ilk kez bu çalışmada Aksu formasyonundan ayrılarak Altinkaya formasyonu olarak tanımlanmıştır. Genellikle Acı su-denizel özellikli ve Üst Burdigaliyen-Langiyen (Ottangiyen-Karpatiyen-Alt Badeniyen) yaşlı mollusk faunası içeren Altinkaya formasyonu temel üzerinde uyumsuz olarak yer alır, üzerine yine uyumsuz olarak Aksu formasyonu gelir. Altinkaya formasyonu aynı zamanda Karpuzçay formasyonunun Üst Burdigaliyen-Langiyen yaşlı seviyeleri ile yanal geçişlidir. Antalya Miyosen havzasının batı ve orta kesimlerinde yayılım gösteren ve karasal- sığ deniz özellikli olan Aksu formasyonunun mollusk faunası içeren seviyeleri Alt Tortoniyen olarak yaşlandırılmış; formasyonun tümünün yaşı ise Serravaliyen-Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

GİRİŞ

Antalya havzası Batı Toroslar'ın doğusu ile Orta Toroslar'ın batısında Antalya, Alanya ve Isparta arasında yer almaktadır (Şek. 1). Bu çalışma sırasında havzadaki Miyosen yaşlı birimler incelenmiş ve mollusk faunasının zengin olduğu seviyelerden örnekler derlenerek toplam 8 adet stratigrafi kesiti ölçülmüştür. Ölçülen kesitlerdeki mollusk faunasının tür tanımlaması ve paleocoğrafik özelliği ayrıntılı olarak çalışılmıştır (İslamoğlu, 2001).

Bölgedeki Miyosen yaşlı çökel dolgusu 1940'lı yıllardan itibaren sedimantolojik, paleontolojik, stratigrafik ve tektonik amaçlı birçok

çalışmaya konu olmuş ve havzanın stratigrafisine ilişkin farklı görüşler öne sürülmüştür (Altınlı, 1945; Blumenthal, 1951; Brunn ve diğerleri 1971; Özer ve diğerleri, 1974; Öztümer, 1974; Dumont ve Kerey, 1975a ve b; Monod, 1977; Akbulut, 1980; Aköz, 1981; Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985; Akay ve Uysal, 1988; Şenel ve diğerleri, 1992, 1996 ve 1998; Naz ve diğerleri, 1991 ve 1992; Tuzcu ve diğerleri, 1994; Flecker ve diğerleri, 1995; Erk ve diğerleri, 1995; Karabıyıkolu ve diğerleri, 1996 ve 1997; Robertson ve diğerleri, 1996; Atabey, 1998; Karabıyıkolu ve diğerleri, 2000).



Şek. 1- Antalya Miyosen havzası ve çevresinin jeoloji haritası (Şenel, 1997'den düzenlenmiştir). 1- Kuvaterner, 2- Pliyosen, 3- Taşlık formasyonu, 4- Aksu formasyonu, 5- Karpuzçay formasyonu, 6- Oymapınar kireçtaşı, 7- Altınkaya formasyonu, 8- Sevinç konglomerası, 9- Karabayır formasyonu, + Karakuştepe formasyonu, 10- Yeşilbarak napı, 11- Likyanapları, 12- Beyşehir-Hoyran-Hadim napları, 13- Antalya napları, 14- Alanya napı, 15- Beydağları otoktonu, 16- Anamas-Akseki otoktonu. AA' Alarahan kesiti, BB' Oymapınar kesiti, CC' Radyoring kesiti, DD' Ballıbucağ kesiti, EE' Altınkaya kesiti FF' Aşağıyaylabe kesiti, GG' Hocalarsırtı kesiti, HH' Kargı kesiti.

Antalya Miyosen havzasında mollusk faunasına dayalı paleontolojik ve stratigrafik bir çalışma ilk defa yapılmış ve elde edilen verilerle havzanın stratigrafisine bir katkı konulmaya çalışılmıştır.

HAVZA TEMELİNİN JEOLÖJİK KONUMU

Prekambriyen - Kuvaterner aralığında gelişmiş alloktan ve otokton konumlu kaya birimlerinin yüzeylendiği bölgede, Neojen yaşlı denizel çökeller geniş alanlar kaplar. Antalya Miyosen havzası ve çevresine ilişkin ilk ayrıntılı jeolojik bilgiler Altınlı (1945) ve Blumental (1951) tarafından verilmiştir.

Bölgedeki otokton konumlu kaya birimleri Beydağları otoktonu ve Anamas - Akseki otoktonu; alloktan konumlu kaya birimleri ise Antalya napları, Alanya napı, Beyşehir - Hoyran - Hadim napları olarak tanımlanmıştır. (Brunn ve diğerleri, 1971, 1973; Dumont ve Kerey, 1975a; Dumont, 1976; Monod, 1977; Poisson, 1977; Akbulut, 1977, 1980; Waldron, 1982; Akay ve diğerleri, 1985; Şenel ve diğerleri, 1992, 1996; Şenel, 1997a, b).

Beydağları otoktonu, Antalya havzasının batısında yer alır ve genelde Mesozoyik yaşlı platform kayaları ile temsil edilir. Anamas - Akseki otoktonu ise, Antalya havzasının doğusunda ve kuzeyinde izlenir ve Mesozoyik - Alt Tersiyer yaşlı karbonatlar ve daha az oranda kırıntılı kayalarla temsil edilir. Beydağları otoktonu ile Anamas - Akseki otoktonunu Özgül (1976) Geyikdağı birliği olarak tanımlamıştır.

Erken Paleosen'de (Daniyen'de) bölgeye güneyden yerleşmiş olan Antalya napları, Üst Triyas yaşlı platform, Jura - Kretase yaşlı yamaç - havza tipi çökellerden oluşan Çataltepe napı; Permiyen - Alt Triyas yaşlı platform, Or-

ta Triyas - Üst Kretase yaşlı bazik volkanizmanın etkin olduğu havza tipi çökellerden oluşan Tahtalıdağ napını kapsar (Brunn ve diğerleri, 1971; Monod, 1977; Şenel ve diğerleri, 1992, 1996). Özgül (1976), Antalya naplarını "Antalya birliği" Woodcock ve Robertson (1977) ise "Antalya kompleksi" olarak tanımlamışlardır.

Antalya napları, üzerinde yer alan Alanya napı, yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş Mahmutlar ve Yumruadağ, mavi şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş Sugözü birimlerinden oluşur (Özgül, 1984). Özgül (1976), Alanya napını "Antalya birliği" olarak tanımlamıştır.

Özgül (1976), Likya napları ile Beyşehir - Hoyran - Hadim naplarını, istiflerinin benzerliğine dayanarak; Aladağ birliği, Bozkır birliği ve Bolkar birliği olmak üzere üç tektonik birliğe ayırmıştır. Likya napları, son yıllarda Şenel (1997 a,b,c) tarafından Tavas napı, Bodrum napı, Marmaris ofiyolit napı, Domuzdağ napı ve Gülbahar napı gibi pek çok yapısal birime ayrılmıştır.

Antalya havzasındaki Neojen yaşlı çökeller araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Monod, 1977; Poisson, 1977; Dumont ve Kerey, 1975 a ve b; Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985; Şenel ve diğerleri, 1991, 1992, 1996; Naz ve diğerleri, 1991 ve 1992; Flecker ve diğerleri, 1995; Şenel ve Bölükbaşı, 1997; Karabıyıkçoğlu ve diğerleri, 2000). Bölge, sedimantasyonla eş zamanlı olarak gelişmiş Kırkkavak fayı (Dumont ve Kerey, 1975a) ile Aksu bindirmesinin (Poisson, 1977) etkisi altında kalmıştır. Bu nedenle bazı araştırmacılar bölgeyi K-G uzanan Aksu ve Köprüçay alt havzaları ile KB-GD uzanan Manavgat alt havzası olarak üç alt bölümde incelemeyi

tercih etmişlerdir (Flecker ve diğerleri, 1995, Robertson ve diğerleri, 1996).

Genel olarak havzanın doğusunda ve güneydoğusunda Kepez travertenini (Alt Miyosen), Sevinç konglomerası (Burdigaliyen), Oymapınar kireçtaşı (Üst Burdigaliyen-Langiye), Çakallar formasyonu (Üst Burdigaliyen - Alt Langiye) ve Geceleme formasyonu (Langiye) izlenirken; Altınkaya formasyonu (Üst Burdigaliyen-Langiye) havzanın orta, kuzey ve güney kesimlerinde; Karpuzçay formasyonu (Üst Burdigaliyen - Tortoniye) tüm havzada, Aksu formasyonu (Serravaliyen-Tortoniye) ise havzanın batı ve orta kesimlerinde izlenmektedir.

Bölgede görülen diğer birimler; Alt Pliyosen yaşlı Gebiz, Eskiköy ve Yenimahalle formasyonları, Üst Pliyosen yaşlı Alakalise formasyonu, Pleistosen yaşlı Belkis konglomerası Kuvaterner yaşlı Antalya travertenini ile alüvyonlardır (Poisson, 1977; Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985).

Bölgeyi Miyosen'den günümüze kadar etkileyen tektonizma genellikle sıkışma-rahatlama rejimi şeklindedir. Sıkışma rejimlerinin başlıcaları Likya naplarının kuzeybatıdan güneydoğuya doğru yerleşmesi, KD-GB yönlü sıkışmayla Aksu bindirmesi ve sağ yanal doğrultu atımlı ters fay özelliğindeki Kırkkavak fayıdır (Dumont ve Kerey, 1975a; Poisson, 1977; Akay ve Uysal, 1988; Şenel ve diğerleri, 1992). Geç Pliyosen'den günümüze kadar ise D-B doğrultulu ve daha sonra da K-G yönlü sıkışmalar ile Antalya grabeni gelişmiştir (Akay ve Uysal, 1988).

ÖLÇÜLMÜŞ STRATİGRAFI KESİTLERİNİN KONUMLARI

Bölgede mollusk faunasının bulunduğu Miyosen yaşlı birimler (Sevinç konglomerası,

Oymapınar kireçtaşı, Altınkaya formasyonu, Aksu formasyonu) ayrıntılı incelenmiş ve 8 adet kesit ölçülmüştür (Şek. 1). Ölçülen bu kesitler ve kesit yerleri aşağıdaki gibidir.

Alarahan ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; AA')

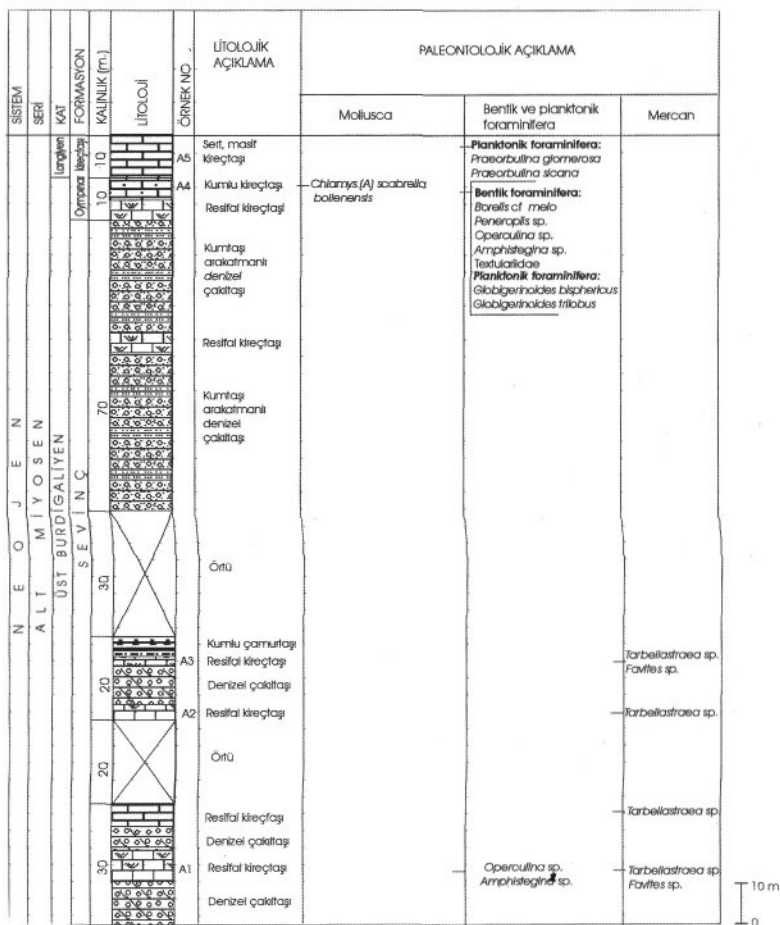
Kesit Antalya havzasının güneydoğusunda, Alanya O27d2 paftasında, Alara çayını doğuyamacı üzerinde KD-GB doğrultusunda ölçülmüştür. Toplam kalınlığı 190 metre olan kesit, X1 86400, Y1 62600 koordinatları ile başlayıp, X2 86350, Y2 62400 koordinatlarıyla sona ermektedir. Kesitin alttan 170 metrelik kesimi Sevinç konglomerasına, bunun üzerine gelen 20 metrelik kesimi ise Oymapınar kireçtaşına aittir (Şek. 2).

Oymapınar ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; BB')

Oymapınar ölçülü stratigrafi kesiti, Alanya O27a1 paftasında, Oymapınar köyünün yaklaşık 3 km kuzeyindeki Oymapınar barajında, Manavgat çayı boyunca güneybatıya doğru ölçülmüştür. Yaklaşık 95 metre kalınlığındaki kesit X1 69150, Y1 85450 koordinatlarıyla başlamakta, X2 68950, Y2 85975 koordinatlarıyla sona ermektedir. Kesitin alttan 55 metrelik kesimi Oymapınar kireçtaşına, bunun üzerine devam eden 40 metrelik kesimi ise Geceleme formasyonuna aittir (Şek. 3).

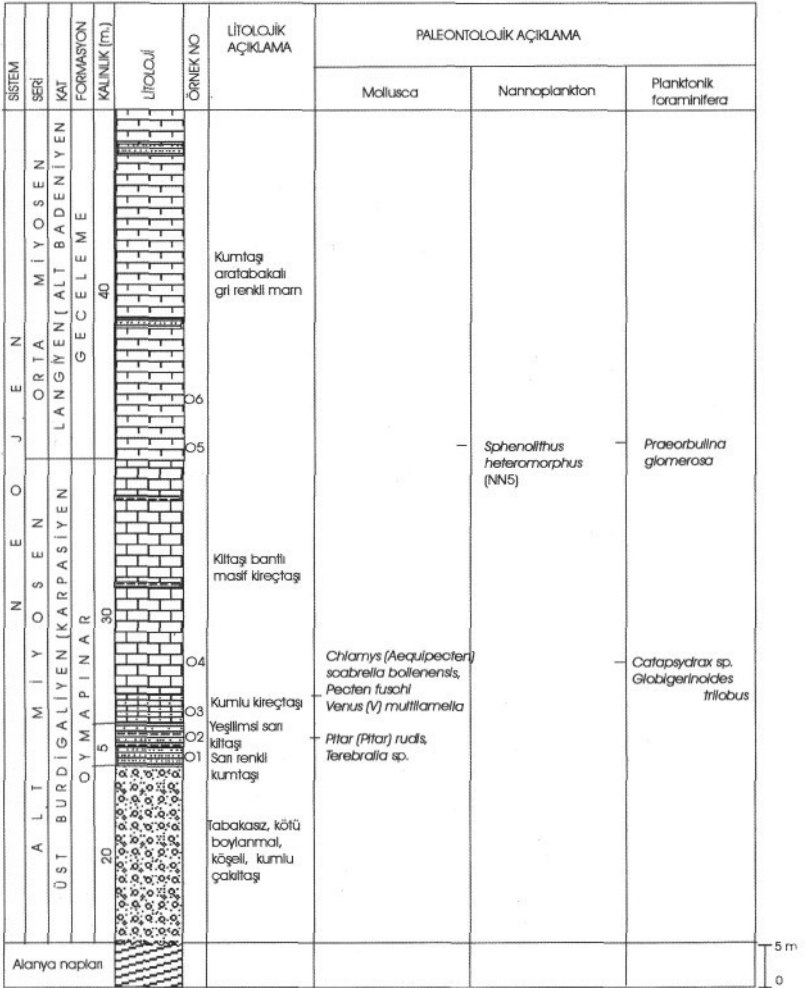
Radyoring ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; CC')

Kesit, Antalya O26a2 paftasında yer almakta olup, Taşağıl'ın 4.5 km kuzeybatısında, Radyoring istasyonunun 1 km güneyinde, güneydoğudan kuzeybatıya doğru ölçülmüştür. X1 40020, Y1 90020 koordinatlarıyla başlayan ve X2 40125, Y2 90000 koordinatlarıyla sona eren kesit, toplam 40 metre kalınlığındadır. Kesit tümüyle Oymapınar kireçtaşına aittir (Şek. 4).

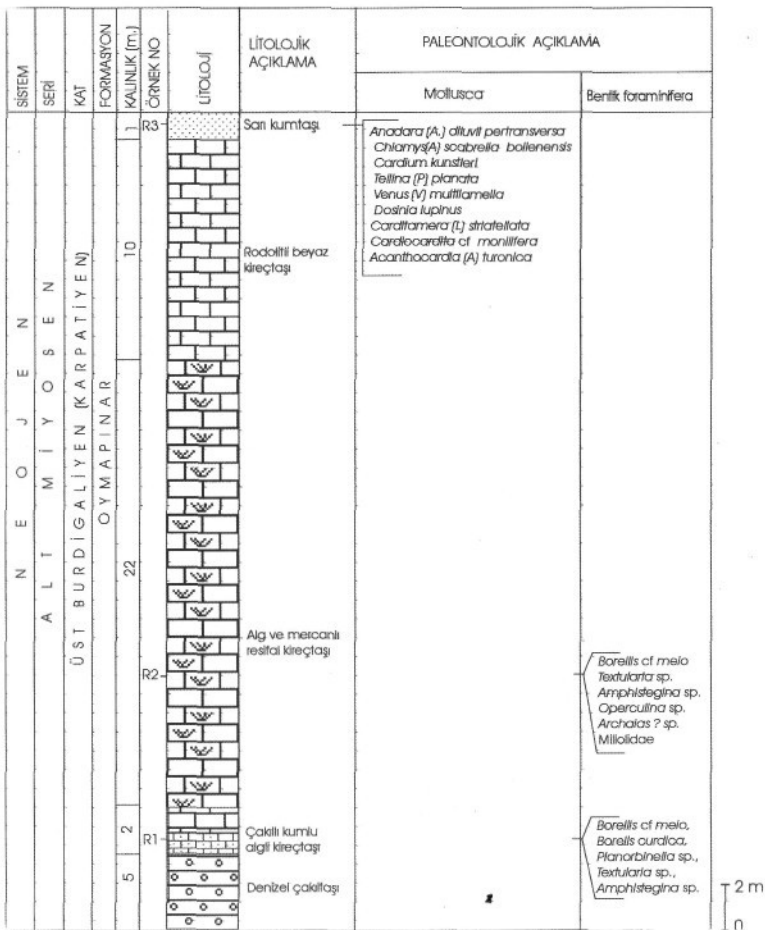


10 m
0

Sek 2- Sevinç konglomerası ve Oymapınar kirectasından nicülen Alarahan ölçülü stratigrafi kesiti (AA').



Şek. 3- Oymapınar kireçtaşı ve Geceleme formasyonundan ölçülen Oymapınar ölçülü stratigrafi kesiti (BB')

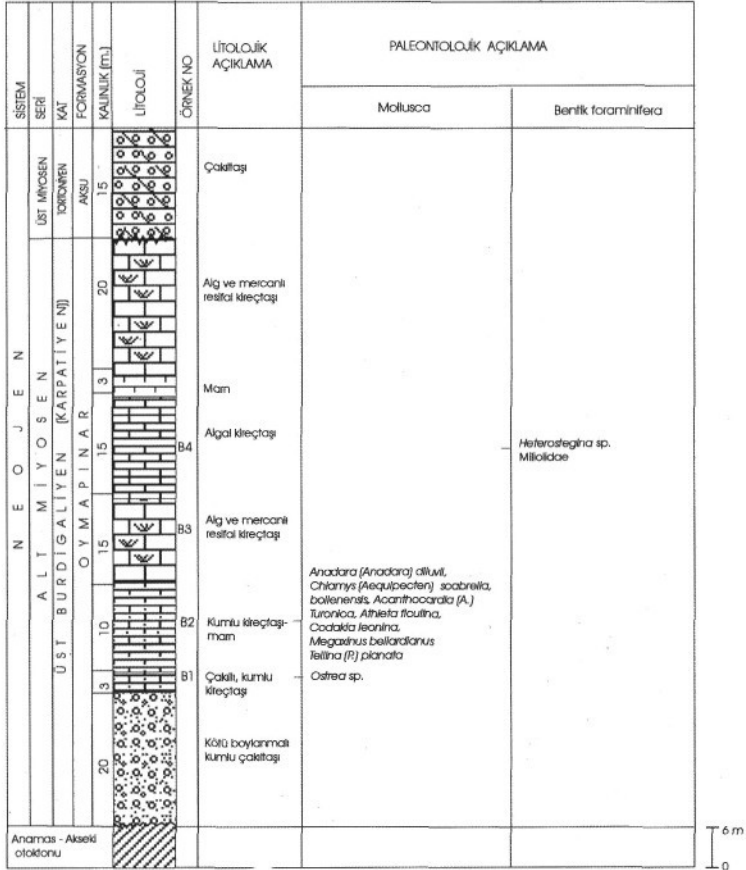


Sek. 4- Oympinar kireçtaşından ölçülen Radyoring ölçülü stratigrafi kesiti (CC')

Balıbucağ ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; DD')

Kesit, Isparta N26 a4 paftasında, Balıbucağ'ın yaklaşık 700 m güneydoğusunda yer almakta olup, KB-GD yönünde ölçülmüştür. X1 33165, Y1 29425 koordinat noktasıyla başlar, X2 33800, Y2 29000 koordinat nokta-

siyla sona erer. Toplam kalınlığı 101 metre olan kesitin alttan 86 metrelik kesimi Oymapınar kireçtaşına aittir. Bunun üzerine uyumsuzlukla gelen Çakıtaşları 15 metre kalınlığında olup, muhtemelen Aksu formasyonuna aittir (Şek. 5).

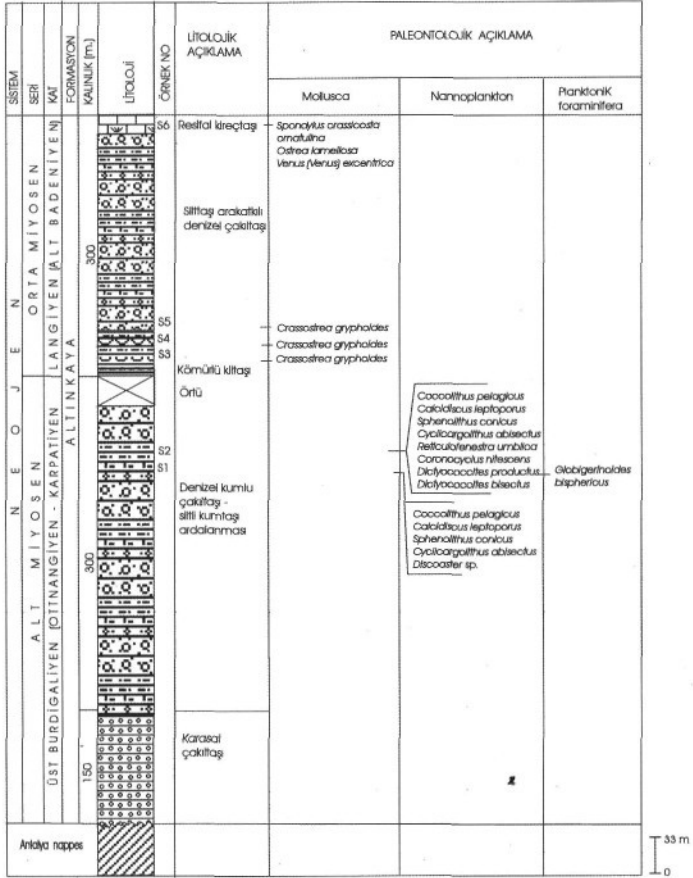


Şek. 5- Oymapınar kireçtaşı ve Aksu formasyonundan ölçülen Balıbucağ ölçülü stratigrafi kesiti (DD')

Altınkaya ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; EE')

Altınkaya ölçülü stratigrafi kesiti, Isparta N26d2 paftasında yer almaktadır. Beşkonak'ın yaklaşık 2.5 km kuzeyinden başlayarak kuzeybatı yönünde antik Zelga tiyatrosuna

(Altınkaya köyü) kadar ölçülen kesit, toplam 750 metre kalınlığındadır. X1 39250 Y1 15400 koordinat noktasıyla başlar ve X2 33825 ve Y2 22200 koordinat noktasında sona erer. Kesit tümüyle Altınkaya formasyonu-na aittir (Şek. 6).



Şek. 6- Altınkaya formasyonundan ölçülen Altınkaya ölçülü stratigrafi kesiti (EE')

Aşağıyaylabel ölçülü stratigrafi kesiti
(Şek. 1; FF)

Kesit, Isparta M26c4 paftasında, Aşağıyaylabel mahalésinin 1.5 km güneybatısında kuzeydoğru yönünde ölçülmüştür. Yaklaşık 54

metre kalınlığa sahip olan kesit, X1 49400 Y1 57175 koordinat noktasıyla başlayıp, X2 49875, Y2 57275 koordinat noktasıyla sona ermektedir. Kesit tümüyle Altınkaya formasyonuna aittir (Şek. 7).

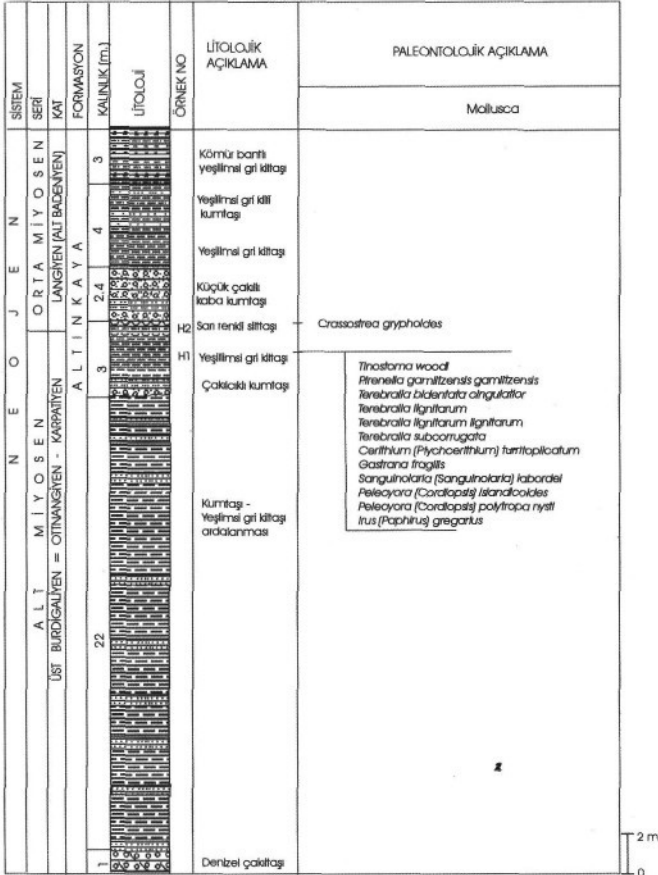
SİSTEM SERİ	ÜYÜMLÜK KAT	FORMASYON KALINLIK (m.)	Ülölöl	ÖRNEK NO	ÜTÖLÖK AÇIKLAMA	PALEONTOLOKİK AÇIKLAMA	
						Mollusca	Bentik foraminifer, Mercan
N E O J E N A L T M İ Y Ö S E N ÜST BURDIGALİYEN (ÖTTNANGİYEN-KARPATİYEN) A L T İ N K A Y A	5	5	Denizel çakıltı				
	A15	5	Sarı renkli kumtağ			<i>Crassostrea gryphobolus</i> , <i>Ostrea lamellosa</i> , <i>Pycnodonta germanitica</i>	
	A14	5	Sarı renkli ince kt.			<i>Turritella (Turritella) tricarinata</i> , <i>Turritella (T) turis</i> , <i>Pallioles (Pallioles) redemptus</i>	
	A13	2	Yeşilimsi gri kilti			<i>Neritina picta</i> , <i>Terebrata</i> sp.	
		2	Çakılı kaba kumtağ				
	A12	5	Kumtağ arakatkli yeşilimsi gri kilti				
	A11	3.5	Yeşilimsi gri kilti			<i>Neritina picta</i> , <i>Hydrabia (Hydrabia) frauenfeldi</i>	
	A10	3.5	Açık sarı silttağ			<i>Alvania (Ispartaensis, Alvania (A) curta, Alvania (A) venus, Trifora adversa</i>	
	A9	2	Yeşilimsi gri çakıllı silttağ			<i>miocenica, Turritella (T) tricarinata, Turritella (Z) spirata, Cerithium (T) vulgatum miocenicum, Cerithium (T) europaeum graciliforme,</i>	
	A8	2	Örtü			<i>Cerithium (P) turritelloidum, Conus conoponderosus, Conus striatulus</i>	Mercan: <i>Sclerostrota crenulata</i> <i>Sclerostrota miocenica</i> <i>Porifera coltaniana</i>
	A7	2	Killi kireçtağ			<i>Ostrea lamellosa</i>	<i>Sclerostrota crenulata</i> <i>Porifera</i> sp.
	A6	3	Karbonatlı kilti			<i>Neritina picta, Hydrabia (Hydrabia) frauenfeldi, Tinostoma woodi</i>	
		2	Örtü				
	A5	10	Resifal kireçtağ				<i>Porifera</i> sp.
	A4	10					<i>Tarbellastrorea reusiana</i> <i>Favites rugigera</i>
A3	10				<i>Ostrea lamellosa</i>		
A2c	10	Algı, kili kireçtağ				Bentik foraminifer: <i>Borelis melo</i> <i>Borelis curdica</i>	
A2	10	Resifal kireçtağ				<i>Tarbellastrorea</i> sp. <i>Stylophora reusiana</i>	
A1	10	Sarı renkli, gevşek siltli kumtağ			<i>Turritella (T) tricarinata</i> <i>Turritella (T) turis</i> <i>Turritella (A) bicarinata,</i> <i>Cerithium (T) pseudotartarica</i>	Bentik foraminifer: <i>Borelis</i> sp. <i>Ephialdium</i> sp. <i>Milicidae</i>	
	5	Denizel çakıltı					
Anamas - Akseki otoktanu							

Şek. 7- Altınkaya formasyonundan ölçülen Aşağıyaylabel ölçülü stratigrafi kesiti (FF')

Hocalarsırtı ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; GG')

Kesit, 1/25000 ölçekli Isparta N26b2 paf-tasında, Karakaya'nın 1 km güneyinde, Hoca-larsırtı kesiminin yaklaşık 1 km kuzeybatısın-

da yer almaktadır. X1 49250, Y1 45800 koor-dinat noktasıyla başlar ve X2 49750, Y2 45550 koordinat noktasıyla sona erer. Kesitin kalınlığı yaklaşık 36 metre olup, tümüyle Altın-kaya formasyonuna aittir (Şek. 8).

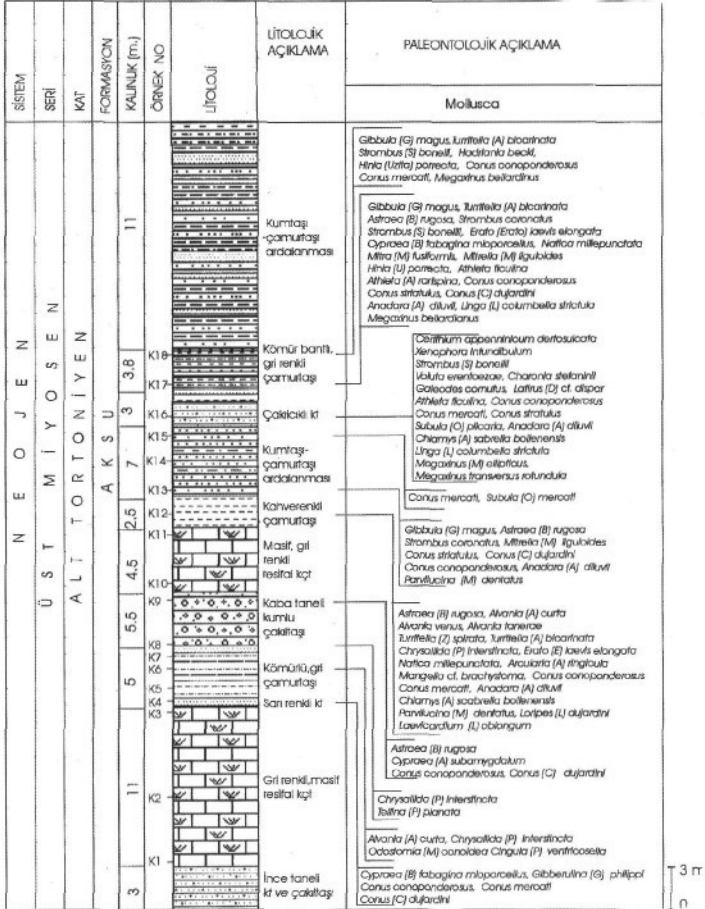


Şek. 8- Altınkaya formasyonundan ölçülen Hocalarsırtı ölçülü stratigrafi kesiti (GG')

Kargı ölçülü stratigrafi kesiti (Şek. 1; HH')

Kesit, 1/25000 ölçekli Isparta N25b4 paftasında yer almakta olup, Kargı'nın yaklaşık 12 km güneyinde, Kargı tünelinin hemen üzerinde güneybatıdan kuzeydoğuya doğru ölçül-

muştur. X1 06150 Y1 27350 koordinat noktasıyla başlayan ve X2 06275, Y2 27850 koordinat noktasıyla sona eren kesitin toplam kalınlığı 56,5 metredir. Kesit tümüyle Aksu formasyonundan ölçülmüştür (Şek. 9).



Şek. 9- Aksu formasyonundan ölçülen Kargı ölçülü stratigrafi kesiti (HH')

ANTALYA MİYOSEN HAVZASININ STRATİGRAFİSİ

Havzadaki stratigrafik ilişkileri daha iyi açıklamak için, çalışılan formasyonlarla birlikte bölgede yüzlek veren Miyosen yaşlı birimlerin tümünden kısaca bahsedilmiştir. Bu birimler sırasıyla Kepez traverteni, Sevinç konglomerası, Altınkaya formasyonu, Oymapınar kireçtaşı, Çakallar formasyonu, Geceleme formasyonu, Karpuzçay formasyonu ve Aksu formasyonudur.

Kepez traverteni

Tanım ve ad.- ilk kez Monod (1977) tarafından adlandırılmıştır.

Tip kesit yeri.- Kepez'in 300 metre doğusunda tanımlanmıştır (Antalya O27 a1).

Alt-üst sınır ilişkileri.- Alanya masifi üzerinde uyumsuz olarak oturur. Üst Burdigaliyen yaşlı transgresif çökeller tarafından üzerlenir.

Kaya türü özellikleri.- Masif, erime boşluklu, bitki kırıntılı, kahverengi kalkerlerden oluşur.

Kalınlık ve yanal değişim.- Yaklaşık 20 metrelik kalınlığa sahip birim yanal yönde kamalanır.

Fosil kapsamı ve yaş.- Yaprak ve bitki kırıntıları ile nadir olarak yeşil algler (*Charophyte*) içerir (Monod, 1977). Fosillerle yaş bulgusu elde edilememiştir. Stratigrafik konumuna göre Alt Miyosen yaşlı olduğu düşünülmektedir.

Çökme ortamı.- Tatlı su ortamını temsil etmektedir.

Sevinç konglomerası

Tanım ve ad.- Birimden Monod (1977) Tepekli detritikleri olarak bahsetmiştir. Birim daha sonra Gutnic ve diğerleri (1979) tarafından yapılan jeoloji haritasında Sevinç konglomerası olarak işlenmiş ve tanımlanmıştır. Şenel ve diğerleri, (1992, 1998) birimi yine Se-

vinç konglomerası olarak ele almışlardır. Akay ve Uysal (1984) ve Akay ve diğerleri (1985) bu birimi Aksu formasyonuna koymuşlardır.

Tip kesit yeri.- Tip kesit yeri Sevinç köyünde izlenir (Antalya O27 a1).

Alt-üst sınır ilişkileri.- Formasyon havzanın güney ve güneydoğu kesimlerinde izlenir. Temel üzerinde uyumsuz olarak oturur. Üzerine uyumlu olarak Oymapınar kireçtaşı gelir.

Kaya türü özellikleri.- Formasyon ağırlıklı olarak tabakasız veya çapraz- tekneşli tabakalı kötü-orta-iyi boylanmalı çeşitli boyutlarda karasal çakıltaşları ile denizel çakıltaşlarından oluşur. Ara seviyelerde yer yer sarı, kırmızımsı kahverengi kumtaşı ve çamurtaşı ya da küçük boyutta resifal kireçtaşı mercekleri içerir. Kumtaşı ve çamurtaşı seviyeleri yanal yönde kamalanır. Formasyonun denizel seviyelerini temsil eden Alarahan kesitinde denizel çakıltaşı resifal kireçtaşı ile ardalanır.

Kalınlık ve yanal değişim.- Kalınlık 600 metre civarındadır (Şenel ve diğerleri, 1992). Yanal yönde kamalanarak sıfırlanır.

Fosil kapsamı ve yaş.- Formasyonun karasal seviyelerinde yaş verebilecek herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Denizel seviyelerinin izlendiği Alarahan kesitinden Üst Burdigaliyen yaşı elde edilmiştir. Alarahan kesitinde ortamsal koşulların uygun olmaması nedeniyle mollusk faunasının fazla gelişip çeşitlenme olanağı bulamadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle yalnız Üst Burdigaliyen'de başlayan *Chlamys (Aequipecten) scabrella bollenensis* (Mayer) ile *Ostrea lamellosa* Brocchi bulunmuş ve formasyonun bu kesimi için Üst Burdigaliyen yaşı kabul edilmiştir. Aynı seviyede mevcut olan bentik foraminiferlerden *Boralis cf. melo* Fichtel ve Moll, *Amphistegina* sp., *Peneroplis* sp., *Operculina* sp., Textulariidae (Tayın eden E. Sirel) ile planktonik foraminiferlerden *Globigerinoides trilobus* (Reuss) ve

Globigerinoides bisphericus Todd türlerinin varlığı da bu yaş bulgusunu desteklemektedir (Tayin eden A. Hakyemez).

Formasyonun yaşı karasal seviyelerinin varlığı da gözönünde bulundurularak Burdigaliyen olarak kabul edilmiştir.

Çökelleme ortamı.- Formasyonun karasal seviyeleri alüvyal yelpaze niteliğinde (Şenel ve diğerleri, 1992, 1996), denizel seviyeleri ise sığ denizel niteliktedir. Karabıykoğlu ve diğerleri (1996, 1997, 2000) bu çökellerin alüvyon yelpazesi- yelpaze deltası şeklinde fasiyesi özellikleri sunduğunu belirtmişlerdir.

Altinkaya formasyonu

Tanım ve ad.- Antalya Miyosen havzasında Miyosen'in değişik evrelerinde havza tabanına özgü olarak gelişmiş olan konglomeraların tümü Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985) tarafından Aksu formasyonu adı altında incelenmiş ve yaşı Oligosen - Tortoniyen olarak verilmiştir. Şenel ve diğerleri (1992, 19976, 1998) Üst Burdigaliyen - Langiyen yaşlı birimlerin tabanında bulunan karasal nitelikli konglomeraları, Sevinç konglomeraları, Tortoniyen yaşlı konglomeraları ise Ak-

kuzeydoğuşu kesiminde **Yeşilbağ köyü** **Burdigaliyen** **Langiyen** aralığında gelişmiş olan konglomeralarını ise Aksu formasyonuna dahil etmiştir. Dumont (1976) ise Kesme konglomeraları olarak bahsetmiştir. Bu makalede Aksu formasyonundan ayrılmış bu birim Altinkaya formasyonu adı altında incelenmiştir.

Tip kesit yeri.- Formasyonun tümünü bir lokalitede izlemek güçtür. Tip kesit yeri olarak Beşkonak'ın kuzeybatısında bulunan Altinkaya köyüne (tarihi Selge şehri ve tiyatrosu) giden yol (Isparta N26d2) seçilmiştir.

Başvuru kesit yerleri.- Yaka köyünün 2.5 km kuzeybatısındaki Aşağıyaylabel kesiti (Isparta M26c4), Karakaya'nın 1 km güneyindeki Hocalarsırtı lokalitesinden ölçülen Hocalar-

sırtı kesiti (Isparta N26b1) verilebilir. Formasyon ayrıca, Balıbcak köyünden doğuya (Köprüçay'a) giden yol (Isparta N26a4) ile Kesme - Yeşilbağ köy yolunda ve Yeşilbağ köyünün kuzeyinde (Isparta M26c4) de izlenmektedir.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Formasyon, havzanın kuzeydoğu kesimlerinde, Antalya napları, Beydağları-Karacahisar otoktonu ve Anamas - Akseki otoktonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır, Havzanın orta kesimlerinde Karpuzçay formasyonunun türbiditik çökelleri ile yanal yönde giriktir. Bu ilişki en iyi Köprülü Kan-yon'da izlenir. Üzerinde uyumsuz olarak Aksu formasyonu yer alır (Brunn ve diğerleri, 1971).

Kaya türü özellikleri.- Egemen litoloji denizel çakıltaşıdır. Aralarda kumtaşı, şeyl, kilitaşı ve yer yer resifal kireçtaşları da izlenir. Çakıltaşları genellikle kumlu çakıltaşı ve çakıllı kumtaşı şeklinde, koyu gri renkli, kötü - orta - iyi boylanmalı, elemanlı, sıkı tutturulmuş ve karbonat çimentolu olup, çakıllar radyolarit, çört ve kireçtaşı kökenlidir.

Aşağıyaylabel kesitinde Anamas-Akseki otoktonu üzerinde transgresif olarak izlenen formasyon denizel çakıltaşları ile başlar, san renkli siltli ince kumtaşları ile devam ederek resiflere geçer. Bundan sonra acı su özellikli seviyelerle denizel birimler birkaç kez ardalanır ve istif regresif olarak sona erer.

Aşağıyaylabel kesitiine benzer gelişim Hocalarsırtı kesitinde de izlenmektedir. Burada temelle ilişkisi gözlenemeyen ve topoğrafik koşulların elverişsizliği yüzünden alttaki çakıltaşları ve bunlarla ardalanmalı gelişen mercan resiflerinin kalınlığı ölçülememiştir. Kesit ancak 1 m kalınlığında kaba denizel çakıltaşları ile başlatılmıştır. Bunun üzerine 22 metre kalınlığında kumtaşı - yeşilimsi gri renkli kilitaşı ardalanması gelir. Kumtaşı tabakalarının kalınlıkları 10 - 30 cm arasında değişmekte olup, üstteki 4 metrelik kısımda daha kalın ta-

bakalıdır. Bu birim üzerine 80 cm kalınlığında, aşındırılmalı tabanlı küçük çakıllı ince kumtaşı tabakası gelir, istif daha sonra 2 metrelik yeşilimsi gri kilitaşı ile devam eder. Aşağıda da bahsedildiği üzere deniz suyu tuzluluğuna yakın acı su- denizel koşulları temsil eden zengin mollusk faunası içerir. Mollusk faunasında zengin olan H1 örnek numaralı bu birimde acı su- denizel ortamı temsil eden Gastropoda sınıfından *Tinostoma woodi* (Hörnes), *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Terebralia bidentata cingulatiior* Sacco, *Terebralia lignitarum* (Eichwald), *Terebralia lignitarum lignitarum* (Eichwald), *Terebralia subcorrugata* d'Orbigny, *Cerithiutum (Ptychocerithium) turritopicatum* Sacco, Bivalvia sınıfından *Gastrana fragilis* (Linne), *Sanguinolaria (Soletellina) labordei* (Basterot), *Pelecypora (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck, *Pelecypora (Cordiopsis) polytropa suborbicularis* (Goldfuss), *Irus (Paphirus) gregarius* Partsch bulunmuştur. Kesitte buraya kadar olan kesimde bulunan mollusk faunası Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) katını temsil etmektedir (Çizelge 1). Bu birimin üzerine uyumlu olarak devam eden ve üst üste kavkı yığılması şeklinde gelişmiş, çok kalın ve iri kavkılı (20-35 cm) *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'li ince siltaşları yer almaktadır. Bu seviye ile Langiyen (Alt Badeniye) başlamakta olup, benzer şekilde Aşağıyayla-bel ölçülü stratigrafi kesitinin A14 örnek noktası ile Altınkaya kesitinin S3-S4-S5 örnek noktaları ile korele deilebilir. Bundan sonra 2.4 metre kalınlığında küçük çakıllı kaba kumtaşları yer almaktadır. Tekrar 80 cm'lik yeşilimsi gri kilitaşıdan sonra, 40 cm kalınlığında matris destekli çakilttaşları görülür. Bunun üzerine sırasıyla, 70 cm kalınlığında kil ara katmanlı ince kumtaşı, 2.2 m kalınlığında yeşil-mavi renkli ince taneli killi kumtaşı, 3 metre kalınlığında, ince kömür ara katmanlı yeşil-mavi kilitaşları gelmektedir en son 2 m kalınlığında matris destekli kaba çakilttaşları izlenir.

Formasyonda aynı zamanda ince kömür ara katmanlarının da mevcut olduğu belirlenmiştir. Bu seviyeler Altınkaya ve Hocalarsırtı kesitlerinde de görülebilir.

Kalınlık ve yanal değişim.- Kalınlığı değişken olup, maximum 600 metre kalınlık ölçülmüştür.

Fosil kapsamı ve yaş.- Altınkaya formasyonuna ait farklı lokalitelerden ölçülen kesitlerde mollusk faunasının genel olarak Üst Burdigaliyen - Langiyen (Ottangiye-Karpatiyen-Alt Badeniye) yaşını verdiği, diğer faunal grupların da bu yaşı desteklediği belirlenmiştir.

Altınkaya kesitinde alt seviyelerde mollusk faunasına rastlanılmamıştır. Buna karşılık bu seviyelerde kumtaşı - marn aralanmasında *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Sphenolithus conicus* Bukry, *Cyclargolithus abisectus* (Muller), *Calcidiscus leptoporus* (Murray-Blackman), *Dictyococcites productus* (Kamptner), *Dictyococcites bisectus* (Hay-Mohler-Wade), *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *Coronocyclus nitescens* (Kamptner) gibi Alt Miyosen yaşlı nannoplankton florası bulunmuştur. (Tayin eden H. Karakullukçu). Aynı birimde daha az sayıda planktonik foraminifer bulunmuş olup, bunlardan *Globigerinoides bisphericus* Todd'un Geç Burdigaliyen'de ortaya çıktığı bilinmektedir (Tayin eden A. Hakyemez). Kesitin buraya kadar anlatılan bölümünde mollusk faunası bulunamamakla beraber gerek stratigrafik konumu, gerekse nannoplankton topluluğu ve planktonik foraminifer faunası ile Üst Burdigaliyen (Ottangiye - Karpatiyen) yaşı kabul edilmiştir. Yaklaşık 5 metrelik bir örtüden sonra, 50 cm kalınlığında ince kömür bantlı kilitaşları izlenir. Bunun üzerine 70 - 80 cm kalınlığında, üstüste kavkı yığınağı şeklinde görülen, kalın ve iri kabuklu olan Bivalvia sınıfından *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'li kavkı yığılmasını içeren, merceksel geometriye sarı renkli siltli ince kumtaşları gelmektedir (S3). istifin bu sevi-

yeden itibaren yaşı *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'lerin varlığıyla Langiyen (Alt Badeniyen) olarak belirlenmiştir. Bu birimlerin üzerine yaklaşık 280 metre kalınlığında denizel çakıltaşları ile devam eden kesit, antik tiyatro çevresinde gözlemlenen 6m kalınlığında mercan resifi ile sona erer. S6 örnek numaralı resifal kireçtaşında *Ostrea lamellosa* Brocchi, *Spondylus crassicostra ornatulina* Sacco ve Venüs (*Venus*) *excentrica* Agassiz bulunmuştur. Bu fauna da yine Langiyen (Alt Badeniyen) yaşını vermektedir.

Aşağıyaylabel kesitinde en altta Gastropoda sınıfından *Turritella* (*Turritella*) *tricarinata* (Brocchi), *Turritella* (*Archimediella*) *bicarinata* Eichwald, *Chrysallida* (*Parthenina*) *interstincta* (Montagu) ile Burdigaliyen sonunda ortadan kalkan *Cerithium* (*Tiaracerithium*) *pseudotiarella* d'Orbigny bulunmuştur. Birim aynı zamanda bentik foraminiferlerden *Borelis* sp., *Elphidium* sp., *Miliolidae* (Tayin eden E. Sirel) ile ostrakodlardan neritik ortamda yayılan ve Orta-Üst Miyosen'de yayılım gösteren *Aurila* (*Aurila*) *cicatricosa* (Reus) içermektedir (Tayin eden M. Duru). Kesitte sarı renkli siltli kumtaşları, 6 m kalınlığında 40 metre genişliğindeki resifal kireçtaşına geçer. Buradan alınan A2 no'lu örnekte *Heliastrea* sp., *Stylophora reussina* (Montanaro - Gallitelli) gibi mercan faunası (Tayin eden S. Babayiğit) ile birlikte A2a numaralı örnekte Üst Burdigaliyen - Tortoniyen'de görülen ve düşük tuzlulukta-denizel ortamı karakterize eden bentik foraminiferlerden *Borelis melo* (Fichtel ve Moll) ve *Borelis curdica* (Reichel) (Tayin eden E. Sirel) gibi türler bulunmuştur (A3) içerir. Üzerine gelen resifal kireçtaşında mercanlardan *Tarbellastraea reussiana* (Milne-Edwards ve J. Haime) ve *Favites neglecta* (Michelotti)'ya rastlanılmıştır (A4) (Tayin eden S. Babayiğit), istifin devamı 60 cm'lik killi kireçtaşı ve bunun üstünde 5 m'lik *Porites* sp. parçalı kireçtaşı şeklindedir. Yaklaşık 3 metrelik bir örtüden sonra istif, 2 m kalınlığında karbonatlı kilitaşı

ile devam eder. A6 örnek numaralı bu seviyede düşük tuzlulukta denizel ortamı temsil eden Gastropoda sınıfından *Neritina picta* (Férussac), *Hydrobia* (*Hydrobia*) *frauenfeldi frauenfeldi* (Hörnes) ve *Tinostoma woodi* (Hörnes)'ye rastlanılmıştır. Bunun üzerine 3 m kalınlığında olan ve A7 örnek numaralı seviyede, Bivalvia sınıfından *Ostrea lamellosa* Brocchi ile mercanlardan *Siderastraea crenulata* (Goldfuss) ve *Porites* sp. ve ostrakodlardan *Bairdia* sp. içeren killi kireçtaşı gelmektedir. Tekrar 2 metrelik bir örtüden sonra, 2 metre kalınlığında açık yeşilimsi gri renkli, küçük çakıcıklı siltli kil görülür. A8 örnek numaralı bu birimde yine mercanlardan *Siderastraea crenulata* (Goldfuss), *Siderastraea miocenica* (Osasco) ve *Porites collegniana* (Michelin) bulunmuştur (Tayin eden S. Babayiğit). Bundan sonra 70 cm'lik yeşilimsi gri renkli paralel laminalı kilitaşı seviyesi görülmekte olup A9 örnek numarasıyla nannoplankton florası için örnek alınmış fakat nannoplankton içermediği anlaşılmıştır (Tayin eden H. Karakullukçu). Kesit daha sonra 60 cm kalınlığa sahip açık sarı renkli killi silttaşı ile devam etmektedir. A10 örnek numarası verilen bu seviyede denizel nitelikli Gastropoda sınıfından *Alvania ispartaensis* n.sp., *Alvania* (*Alvania*) *curta* (Dujardin), *Alvania* (*Alvania*) *venus* (d'Orbigny), *Triphora adversa miocenica* Cossmann ve Peyrot, *Turritella* (*Turritella*) *tricarinata* (Brocchi), *Turritella* (*Zaria*) *spirata* (Brocchi), *Cerithium* (*Thericium*) *vulgatum miocenicum* (Vignal), *Cerithium* (*Thericium*) *europaeum graciliornata* (Sacco), *Cerithium* (*Ptychocerithium*) *turritoplicatum* Sacco, *Conus conoponderosus* (Sacco). *Conus striatulus* Brocchi'ye rastlanılmıştır. Bu seviyenin üzerine A11 örnek numarası verilen 1.6 metre kalınlığında çok ince killi kireçtaşı ara katmanlı yeşilimsi gri renkli killer gelmekte ve yine Gastropoda sınıfından *Neritina picta* (Férussac), *Hydrobia* (*Hydrobia*) *frauenfeldi frauenfeldi* (Hörnes) gibi acı su - denizel fauna

çermektedir. Bundan sonraki 10 cm'lik sarı renkli karbonatlı kumtaşından faunaya rastlanılmamıştır. (A12). Kesit, daha sonra 1.1 metrelik yeşilimsi gri renkli ve ince laminali kilitaşları ve sonra 10 cm'lik sarı renkli karbonatlı kumtaşı tabakası ile devam eder. Üzerine 4 metre kalınlığındaki, üste doğru gittikçe sıklaşan kumtaşı ara katmanları içeren yeşilimsi gri renkli kilitaşları gelir ve sonra 2.5 m'lik paralel laminali, aşındırmalı tabanlı, sarı renkli, çakıllı kaba kumtaşları izlenir. Daha sonraki 1 m'lik yeşilimsi gri kilitaşında Gastropoda sınıfından *Neritina picta* (Férussac), *Terebralia* sp. ve *Valvata* sp. (A13) bulunmuş olup düşük tuzluluğu gösteren faunanın tekrar ettiği anlaşılmaktadır. Kesitte bundan sonra sarı renkli karbonatlı kumlu silttaşı yer almaktadır. Üzerindeki 1 m'lik sarı renkli siltli kumtaşında denizel özellikli *Turritella* (*Turritella*) *tricarinata tricarinata* (Brocchi), *Turritella* (*Turritella*) *turris* Basterot ve *Polinices* (*Polinices*) *redemptus* (Michelotti) gibi örnekler bulunmuştur (A14). Kesitin buraya kadar anlatılan kesimin yaşı mollusk faunasına dayanılarak Üst Burdigaliyen (Ottangiyen - Karpatiyen) olarak kabul edilmiştir (Çizelge 1). İstif bundan sonra daha çok düşük tuzlulukta ortamlarda gelişim gösterebilen *Bivalvia* sınıfından *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) ile tuzluluk değişimlerine uyum sağlayabilen *Ostrea lamellosa* Brocchi ve *Pycnodonte germanitala* (De Gregorio) kavkuları içeren 70 cm kalınlığında silttaşı ile devam eder ve yaklaşık 5 metre kalınlığındaki denizel çakilitaşları ile son bulur. Kesitin bu kesiminin yaşı ise mollusk faunasına göre Langiyen (Alt Badeniye) olarak kabul edilmiştir.

Hocalarsırtı kesitinde ise, mollusk faunasınca zengin olan H1 örnek numaralı seviyede düşük tuzlulukta denizel ortamı temsil eden Gastropoda sınıfından *Tinostoma woodi* (Hörnes), *Pirenella gamlitzensis gamlitzensis* (Hilber), *Terebralia bidentata cingulatio* Sacco. *Terebralia lignitarum* (Eichwald), *Terebra-*

Ha lignitarum lignitarum (Eichwald), *Terebralia subcorrugata* d'Orbigny, *Cerithium* (*Ptychocerithium*) *turritoplicatum* Sacco, *Bivalvia* sınıfından *Gastrana fragilis* (Linne), *Sanguinolaria* (*Soletellina*) *labordei* (Basterot), *Pelecycora* (*Cordiopsis*) *islandicoides* Lamarck, *Pelecycora* (*Cordiopsis*) *polytropia suborbicularis* (Goldfuss), *Irus* (*Paphirus*) *gregarius* Partsch bulunmuştur ve kesitin buraya kadar olan kesimin yaşı mollusk faunası ile Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bundan sonra gelen ve üstüste kavki yığışımı şeklinde gelişmiş, çok kalın ve iri kavkılı (20-35 cm) *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim) ile Langiyen (Alt Badeniye) başlamaktadır. Bu seviye havzada benzer şekilde Aşağıyaylabel ölçülü stratigrafi kesitinin A14 örnek noktası ile Altınkaya kesitinin S3-S4-S5 örnek noktaları ile korele edilmiştir.

Çökeltme ortamı.- Altınkaya formasyonu genel olarak düşük tuzlulukta acı su - denizel ortamları temsil eden mollusk faunası içermektedir. Özellikle Hocalarsırtı ile Aşağıyaylabel kesitlerinde izlenen yeşilimsi gri renkli kilitaşları içerisinde bol miktarda düşük tuzlulukta ortamları tercih eden örihalin özellikli mollusk türleri bulunmuştur. Yine aynı kesitlerde ve Altınkaya kesitinde çok düşük tuzluluğa sahip ortamlarda geliştiği bilinen (Cox ve diğerleri, 1969) *Crassostrea gryphoides* (Schlotheim)'e ait kavki yığışımaları izlenmektedir. Formasyondaki bu düzeyler denizel birimlerle ardayanmalı olarak izlenmektedir. Düşük tuzlulukta denizel ortamı gösteren mollusk faunası ile küçük boyutlu resiflerin ardayanmalı olarak görülmesi ortamda deniz seviyesinin zaman zaman alçalıp yükseldiğini göstermektedir. Bu değişim özellikle Aşağıyaylabel kesitinde daha iyi izlenebilmektedir. Bu kesitte kumlu kireçtaşlarında bulunan bentik foraminiferlerden *Borelis melo* Fichtel ve Moll ile Miliolidae resif gerisi - lagüner ortam koşullarını temsil eden örneklerdir (Tayin eden E. Sirel).

Altınkaya kesitinde olduğu gibi, formasyon aynı zamanda daha derin ve tuzlu ortam koşullarını gösteren nannoplanktonlar ile planktonik foraminiferler bulunmuştur. Yine Altınkaya ve Aşağıyaylabel kesitlerinde görüldüğü üzere denizel ortamı temsil eden alg ve mercanlı küçük yama resifleri de denizel koşulların baskın olduğu dönemlerde gelişmiştir.

Formasyonun Hocalarsırtı, Aşağıyaylabel ve Altınkaya kesitlerinde rastlanılan mollusk kavkıklarından bir kısmı paleoekolojik amaçlı jeokimyasal analizler yapılmış ve bunun sonucunda da deniz suyunun fazla sıcak ve tuzlu olmadığı yorumu yapılmıştır (İslamoğlu, 2001). Formasyondan elde edilen faunal veriler de bu görüşü destekler yödedir. Örihalin özellikli molluskların zengin olmasına karşın stenohalin olan nannoplanktonlar, planktonik foraminiferler ve mercanlar çok sınırlı olup zengin ve çeşitli değildir (Flecker, 1995; Hakyemez, 2001, sözlü görüşme). Planktonik foraminiferlerde çeşitliliğin ve birey sayısının az ve kabuk yapılarının bozulmuş olduğu görülmüştür (Hakyemez, 2001, sözlü görüşme). Bu durum, ortamdaki tuzluluk ve sıcaklık koşullarının planktonik foraminiferlerin yaşaması için yeterli uygunluğa sahip olmadığını göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Oymapınar kireçtaşı

Tanım ve Ad.- Oymapınar kireçtaşı formasyon adlaması olarak ilk defa Monod (1977) tarafından kullanılmıştır. Daha önce Altınlı (1943) tarafından Burdigaliden kalkerleri, Blumenthal (1951) Miyosen kireçtaşı fasiyesi olarak bahsedilmiştir. Daha sonra Derman (1977) ve Aköz (1981) tarafından Sakseydi kireçtaşı, Naz ve diğerleri (1992) tarafından ise Oymapınar formasyonu adı altında incelenmiştir. Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri, (1985) ve Şenel ve diğerleri (1992, 1996) tarafından aynı ad altında Oymapınar kireçtaşı olarak kullanılmıştır.

Tip kesit yeri.- Oymapınar'ın 3 km kuzeyinde Manavgat çayı kenarında yer almaktadır.

Başvuru kesit yerleri.- Taşağıl'ın 4.5 km kuzeybatısında Radyoring kesiti ile Ballıbucağın yaklaşık 700 m güneydoğusunda Ballıbucağ kesitinde gözlenmiştir.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Birim Alanya napı, Antalya napları ve Anamas-Akseki otoktonu üzerinde uyumsuz, Sevinç konglomeraları üzerinde uyumlu olarak yer alır. Üzerine uyumlu olarak havzanın güneydoğusunda Çakallar formasyonu, Oymapınar kesitinde ise Geceleme formasyonu gelir. Ballıbucağ kesitinde Aksu formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Kaya türü özellikleri.- Orta - kalın tabakalı, polijenik taban konglomerası, kumtaşı, beyaz-gri renkli, sert-çok sert kumlu kireçtaşı, algli kireçtaşı, masif kireçtaşı, mercanlı-algli resifal kireçtaşı ve çamurtaşından oluşmuştur. Birim bazen çakıltaşı bazen de kumtaşları ile başlamakta, daha sonra resifal kireçtaşı ile devam etmekte ve masif kireçtaşları ile sona ermektedir.

Oymapınar kesitinde istif, Alanya napları üzerinde transgresif olarak yer alır ve en altta 20 metre kalınlığında kırmızı renkli köşeli ve kötü boylanmalı çakıltaşları ile başlar (Şek. 3). Kesitin ölçüldüğü yamacın karşısında, çakıltaşlarının devamında kireçtaşı breşleri görülmektedir. Bu breşler bölgede varlığı bilinen Miyosen başındaki tektonik etkinliği göstermektedir (Akay ve diğerleri, 1985; Şenel ve diğerleri, 1992, 1996). Karasal çakıltaşları üzerine 1.55 m kalınlığında yeşilimsi sarı küçük çakılçıklı kumtaşları gelir. Kumtaşları üzerinde 60 cm kalınlığında yeşil renkli kilittaşları yer alır. Bunun üzerinde 1.8 m kalınlığında yeşilimsi sarı gevşek tutturulmuş siltaşı bulunmaktadı.

Alarahan kesitinin en üstündeki 10 metre kalınlığında beyaz-gri renkli, çok sert, masif algli kireçtaşları Oymapınar kireçtaşını temsil etmektedir (Şek. 2).

Radyoring kesitinde, Oymapınar kireçtaşı alttaki 5 metrelik denizel çakıltaşları üzerine uyumlu olarak başlar ve 2 metre kalınlığında algli, serpişik çakıllı, kumlu kireçtaşı ile devam eder (Şek. 4).

Balıbcuk kesitinde istif yine transgresif özellikli olup, en altta 20 m kalınlığında tabakasız, kumlu, kötü boylanmalı, tane destekli çakıltaşları ile başlar. Bunun üzerine 3 metre kalınlığında küçük çakıllı, kumlu, biyoklastlı kireçtaşı içeren mercan, mollusk kavkı parçalı kireçtaşı tabakaları gelir. B1 örnek numarası verilen bu seviyede *Ostrea* sp. bulunmuştur. İstif, daha sonra 10 metre kalınlığında kumlu kireçtaşı ve marın araldanması ile devam eder.

Kalınlık ve yanal değişim. - Kalınlık oldukça değişken olup, 100 metreye kadar ulaşır.

Fosil kapsamı ve yaş. - Oymapınar kireçtaşındaki mollusk faunası genel olarak Üst Burdigaliyen-Langiyen (Karpatiyen - Alt Badeniyen) yaşını vermektedir (Çizelge 1). O2 örnek numaralı bu birimde rastlanılan *Bivalvia* sınıfından *Pitar* (*Pitar*) *rudis* (Poli) ve *Gastropoda* sınıfından *Terebralia* sp. sığ denizel ortamı temsil etmektedir. 50 cm'lik yeşil ince kömür bantlı killere devam eden istif daha sonra 3 metre kalınlığında açık renkli, masif kumlu kireçtaşlarına geçer. O3 örnek numarası verilen bu birimde yine denizel ortamı gösteren *Pecten fuschi* Fontannés, *Chlamys* (*Aequipecten*) *scabrella bollenensis* (Mayer), *Venus* (*Ventricoloidea*) *multilamella* (Lamarck) bulunmuştur. Bu birimin üzerinde 27 m. kalınlığında yer yer kilitaşı bantlı, çok sert, masif algli kireçtaşları görülür. O4 örnek numarası verilen bu birimde ise planktonik foraminiferlerden *Catapsydrax* sp., *Globigerinoides trilobus* (Reuss) gibi Burdigaliyen'

temsil eden fauna bulunmuştur (Tayin eden A. Hakyemez). Bu verilere dayanılarak istifin bu seviyeye kadar olan kesiminin Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) katına ait olduğu kabul edilmiştir (Çizelge 1).

Oymapınar kesitinin ölçüldüğü yamacın karşı tarafında Geceleme formasyonu içerisinde Oymapınar kireçtaşına ait mercan resifinden türemiş olistolitlere rastlanılmıştır. Bu olistolite ait ince kesit örneklerinde Üst Burdigaliyen - Tortoniyen yaşını veren bentik foraminiferlerden *Borelis melo* (Fichtel ve Moll), *Borelis cf. curdica* (Reichel), *Amphistegina* sp., *Planorbulinella* sp., *Lepidocyclus* sp., *Operculina* sp., Miliolidae, Rotaliidae, Victoriellidae familyalarına ait örnekler bulunmuştur. (Tayin eden E. Sirel). Bu fauna da daha yukarıda bahsedildiği gibi Oymapınar kireçtaşının bu kesitteki Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) yaşını desteklemektedir.

Alarahan kesitinde ise formasyonun daha üst seviyeleri izlenmekte olup, planktonik foraminiferlere göre Langiyen yaşı bulunmuştur. Ortamın gittikçe derinleştiğini gösteren bu seviyelerde *Gastropod* ve *Bivalve*'ler bulunmamış; buna karşılık planktonik foraminiferlere bol miktarda rastlanılmıştır. Bunlardan A5 numaralı örnekte *Praeorbulina glomerosa glomerosa* (Blow), *Praeorbulina glomerosa curva* (Blow) ve *Praeorbulina siçana* de Stefanini'nin varlığı Langiyen'e geçiş göstermektedir (Tayin eden A. Hakyemez). *Praeorbulina* sp. Orta Miyosen başında ortaya çıkmakta ve gerek *Mediterranean Tetis*'de Langiyen'de, gerekse *Merkezi Paratetis*'te Alt Badeniyen'de geniş yayılım göstermektedir (Steinger ve Rögl, 1984; Rögl, 1998). Alarahan kesitinde daha genç seviyelere rastlanmamış olmakla birlikte, bölgede Serravaliyen ve Tortoniyen'e ait türbiditik çökellerin varlığı diğer çalışmalardan bilinmektedir (Öztümer, 1974; Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985; Naz ve diğerleri, 1991, 1992; Şenel, 1996).

Radyoring kesitinde R1 örnek numaralı 2 metre kalınlığında algli, serpik çakıllı, kumlu kireçtaşında Üst Burdigaliyen - Tortoniyen yaşını veren bentik foraminiferlerden *Borelis cf. melo* (Fichtel ve Moll), *Borelis curdica* (Reichel), *Planorbulina* sp., *Textularia* sp., *Amphistegina* sp. bulunmuştur (Tayin eden E. Sirel). Bunun üzerinde 22 metre kalınlığında algli ve mercanlı resifal kireçtaşı görülür. R2 örnek numaralı bu seviyede de yine bentik foraminiferlerden *Borelis cf. melo* (Fichtel ve Moll), *Amphistegina* sp., *Textularia* sp., *Operculina* sp., *Archaias* ? sp., Miliolidae mevcuttur (Tayin eden E. Sirel). Daha sonra 10 m. kalınlığında rodolitti (Tayin eden N. Atabey), beyaz renkli kireçtaşları gelir. Kesit, 1m kalınlığındaki sarı renkli kumtaşı tabakası ile son bulur. R3 örnek numaralı verilen bu birimde Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) yaşını veren ve denizel ortamı temsil eden *Anadara (Anadara) diluvii pertransversa* Sacco, *Chlamys (Aequipecten) scabrella bollenensis* (Mayer), *Tellina (Peronaea) planata* Linne, *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck), *Carditamera (Lazariella) striatellata* (Sacco), *Cardiocardita cf. monilifera* (Dujardin), *Acanthocardia (Acanthocardia) turonica* (Mayer), *Cardium kunstleri* Cossman ve Peyrot, *Tellina (Peronidia) planata* Linne, *Venus (Ventricoloidea) multilamella* (Lamarck), *Dosinia lupinus* (Linne) bulunmuştur. Mollusk faunası Meditteranean Tetis'de olduğu kadar Merkezi Paratetis'te de görülen türleri içermektedir. Bu nedenle kesitin yaşı mollusk faunasına göre Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) olarak kabul edilmiştir (Çizelge 1).

Ballıbuca kesitinde B2 örnek numaralı seviyede denizel ortamı yansıtan Bivalvia sınıfından *Anadara (Anadara) diluvii* (Lamarck), *Chlamys (Aequipecten) scabrella bollenensis* (Mayer), *Codokia leonina* (Basterot), *Acanthocardia (Acanthocardia) turonica* (Mayer), *Tellina (Peronaea) planata* Linne, *Megaxinus bellardianus* (Mayer) ile Gastropoda sınıfın-

dan *Athleta ficulina* (Lamarck) bulunmuştur. Üzerine gelen 15 m. kalınlığındaki alg-mercanlı resifal kireçtaşı tabakasız olup, alt seviyelerinde Miliolidae'lere rastlanılmıştır (Örnek no B3). Bundan sonra 15 m. kalınlığındaki kireçtaşının alt seviyelerinde yine *Heterostegina* sp., Miliolidae gibi bentik foraminiferler bulunmuş olup, üst seviyelere doğru algler çoğalır, istif, 3 metrelik kalınlığa sahip marnlardan sonra, 20 metrelik, üst seviyelerinde alg ve mercanların yoğunlaştığı resifal kireçtaşı ile devam eder. istifin buraya kadar olan kesimi mollusk faunasına göre Üst Burdigaliyen (Karpatiyen) olarak kabul edilmiştir (Çizelge 1).

Daha sonra izlenen 15 metre kalınlığındaki çakıltaşları kireçtaşını uyumsuz olarak örter. Aksu formasyonuna ait olduğu kabul edilen bu çakıltaşları fosilsiz olup, stratigrafik konumuna göre Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

Çökme ortamı.- Formasyon genel olarak transgresif özellikli ve resifal karakterlidir.

Çakallar formasyonu

Tanım ve Ad.- Antalya Miyosen havasının sadece güneydoğu kesiminde izlenen ve breşik kireçtaşlarından oluşan birim Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985) tarafından tanımlanmıştır.

Tip kesit yeri.- Havzanın doğusunda yüzlek veren birim tip kesit yeri Çakallar batısındaki Alara çayının doğu yamacındadır.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Oymapınar kireçtaşı üzerinde keskin sınırla uyumlu olarak yer alır.

Kaya türü özellikleri.- Breşik görünümlü olup, bey-kirli sarı renklerde, gevşek killi kireçtaşı-kireçtaşı ardalanımından oluşmuştur.

Kalınlık ve yanal değişim.- Yaklaşık 80 metre kalınlığa sahip olan birim mercekssel geometrilidir.

Çizelge 1 a- Antalya Milyosen havzasında saptanan mollusk faunasına ait türlerin stratigrafik yayılımları

SERİ	TAXA		MİYOSEN	MİYOSEN	MİYOSEN	MİYOSEN	MİYOSEN	MİYOSEN	MİYOSEN	
	MEDITERRANEAN TETİS KATLARI	MERKEZİ PARATETİS KATLARI								
ALT MİYOSEN	AKİTANİYEN		BURDİGALİYEN	LANGİYEN	SERRAVALİYEN	TORTONİYEN	MESSİNİYEN			Gibula magus
										Trostoma woodi
ORTA MİYOSEN										Astrota (B.) rugosa
										Neritina picta
										Hydrobia (H.) traufertii
										Cingula (R.) ventricosella
										Alvania (A.) parthenis n. sp.
										Alvania (A.) curta
										Alvania (A.) venus
										Alvania taneyae n. sp.
										Turritella (T.) tancarhata
										Turritella (Z.) spirata
										Turritella (A.) bicarinata
ÜST MİYOSEN										Pirenella gamlitzensis
										Terebralia bidentata cingulata
										Terebralia lignitarum
										Terebralia lignitarum
										Terebralia subconrugata
										C. appenninum detruscata
										Certhium (R.) turhoptolodum
										Certhium (T.) pseudoharella
										C. (T.) europeum gracillimata
										C. (T.) vulgatum micocentum
										C. (T.) vulgatum micocentum
Triphora advera micocentica										
Chrysalida (R.) interstincta										
Odostoma (M.) conoides										
Xenophora infundibulum										
Strophus conoides										
S. conoides compressana										

Fosil kapsamı ve yaş.- Yaş verebilecek nitelikte fauna bulunamamıştır. Oymapınar kireçtaşının Üst Burdigaliyen yaşlı seviyeleri üzerinde bulunması ve Langiyen yaşlı Geceleme formasyonunun alt seviyelerini oluşturması nedeniyle Üst Burdigaliyen - Alt Langiyen yaşlı olduğu kabul edilmiştir.

Çökeltme ortamı.- Yamaç önü ortam koşullarını yansıtmaktadır.

Geceleme formasyonu

Tanım ve Ad.- Birim ilk defa Blumenthal (1951) tarafından Geceleme marnları olarak adlandırılmış ve Monod (1977) tarafından aynı adla kullanılmıştır. Daha sonraki araştırmacılar Geceleme formasyonu ismini tercih etmişlerdir (Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985; Şenel ve diğerleri, 1992; Naz ve diğerleri, 1992).

Tip kesit yeri.- Havzanın güneydoğusunda Geceleme (yeni adı Gençler) köyünün 1 km kuzeyinde yer almaktadır.

Başvuru kesit yeri.- Formasyona kısmen Oymapınar kesitinde rastlanılmıştır.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Geceleme formasyonu havzanın sadece güneydoğu kesiminde yüzlek vermekte olup, Oymapınar kireçtaşı ile Karpuzçay formasyonu arasında uyumlu olarak yer alır. Havzanın güneydoğusunda Çakallar formasyonu üzerine geçişli olarak gelir.

Kaya türü özellikleri.- Formasyon genel olarak marnlardan ve killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Aralarda ince - orta tabakalı, açık gri, yeşilimsi gri, yeşil, koyu gri killi - kumlu kireçtaşı, kıltaşı, silttaşı seviyeleri de izlenmektedir. Oymapınar kesitinde Oymapınar kireçtaşı üzerinde uyumlu olarak izlenen Geceleme formasyonu 1.3 m kalınlığında açık gri renkli marnlar ile başlar ve istif bu şekilde 30 m daha kumtaşı ara tabakalı marn şeklinde devam ederek son bulur. Oymapınar kesitinin ölçüldüğü yamacın karşısındaki seviyelerde

Oymapınar kireçtaşından kopmuş bloklar içermektedir.

Kalınlık ve yanal değişim.- Formasyonun kalınlığı Akay ve diğerleri (1985) tarafından 410 metre olarak ölçülmüştür.

Fosil kapsamı ve yaş.- Formasyonda Bivalvia ve Gastropoda sınıflarına ait örnek bulunamamıştır. Mikrofosil topluluğuna göre formasyonun yaşı Langiyen olarak kabul edilmiştir. Oymapınar kesitinde Oymapınar kireçtaşının hemen üzerine gelen O5 örnek numaralı seviyede *Helicosphaera kamptneri* Hay-Mohler, *Cyclicargolithus abisectus* (Muller), *Calcidiscus leptoporus* (Murray-Blackman), *Dictyococites productus* (Kamptner), *Dictyococites bisectus* (Hay-Mohler-Wade), *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre, *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Pontosphaera* sp. gibi NN5 (Langiyen - Alt Serravaliyen) biyozonunu veren nannoplanktonlar (Tayin eden H. Karakullukçu, E. Erkan) ile Langiyen yaşını veren planktonik foraminiferlerden *Praeorbulina glomerosa glomerosa* (Blow) bulunmuştur (Tayin eden A. Hakyemez). Üzerine gelen 1.2 metrelik bir kumtaşı tabakasından sonra tekrar 2 m kalınlığında marnlar izlenir. Yine bu seviyede aynı şekilde *Helicosphaera kamptneri* Hay-Mohler, *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre, *Sphenolithus conicus* Bukry, *Sphenolithus compactus* Backman, *Dictyococites productus* (Kamptner), *Dictyococites antarcticus* Haq, *Coccolithus pelagicus* (Wallich), *Braarudosphaera bigelowi* (Gran-Braarud), *Discoaster* sp. gibi NN5 (Langiyen - Alt Serravaliyen) zonunu veren nannoplankton florası mevcuttur (Tayin eden H. Karakullukçu, E. Erkan). Buna göre istifin yaşı Langiyen olarak kabul edilmiştir.

Çökeltme ortamı.- İçerdiği zengin planktonik foraminifer ve nannoplankton florası gözönünde bulundurulduğunda, formasyonun nispeten derin deniz ortamını temsil ettiği anlaşılmaktadır.

Karpuzçay formasyonu

Tanım ve Ad.- Daha önce fliş ve konglomera (Altınlı, 1943), kısmen Beşkonak formasyonu (Eroskay, 1968), Manavgat molası (Monod, 1977), Kargı molası (Poisson, 1977) olarak tanımlanan birimler Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985) tarafından birleştirilmiş ve en iyi Karpuzçay boyunca takip edildiği için Karpuzçay formasyonu olarak adlandırılmış ve tanımlanmıştır.

Tip kesit yeri.- Formasyonun tip kesiti Gençler köyünün 2 km batısından başlar, Karpuzçay'ın iki kolu arasında kalan sırt boyunca devam eder.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Birim tüm havza boyunca yaygın olarak izlenir. Havzanın orta kesimlerinde Oymapınar kireçtaşı, havzanın güneydoğu kesimlerinde ise Geceleme formasyonu üzerinde uyumlu olarak yer alır. Havzanın batısında ise üzerine Aksu formasyonu gelir. Diğer kesimlerde Pliyosen yaşlı birimler tarafından uyumsuz olarak örtülür veya üzeri güncel aşınmalıdır.

Kaya türü özellikleri.- İnce - orta - kalın tabakalı, gri, yeşil, yeşilimsi gri, bej, kirli sarı renkli kumtaşı, çakıltaşı, silttaşı, kiltası, detritik kireçtaşından oluşur.

Kalınlık ve yanal değişim.- Havzada birimin kalınlığı değişken olup, en fazla 2050 metre olarak Kızıldağ-Karabekir arasında ölçülmüştür.

Fosil kapsamı ve yaş.- Formasyonda mollusk faunası bulunmadığı için ayrıntılı çalışılmamıştır, içerisindeki planktonik foraminifer ve nannoplanktonlara göre yaşlı Üst Burdigaliyen - Tortoniyen olarak kabul edilmektedir.

Çökeltme ortamı.- Sinsedimanter kıvrım ve slump yapıları içeren formasyon türbiditik özelliktedir.

Aksu formasyonu

Tanım ve Ad.- Bölgedeki Tortoniyen yaşlı ve molas karakterindeki çakıltaşlarını Poisson (1977) Aksu çakıltaşı, Akbulut (1977) Aksuçayı formasyonu, Akay ve Uysal (1984) ile Akay ve diğerleri (1985) ise Langiyen altındaki uyumsuzluğun altındaki ve üstündeki çakıltaşlarını haritalayarak birbirinden ayıramadıkları için tümünü Aksu formasyonu olarak tanımlamışlardır. Bu birim Naz ve diğerleri (1992) tarafından Karpuzçay formasyonuna ait Aksu üyesi olarak tanımlanmıştır. Şenel ve diğerleri (1992, 19970, 1997c) ise Tortoniyen yaşlı birimleri Aksu formasyonu olarak tanımlamış ve haritalamıştır. Bu çalışmada Poisson (1977) ve Akbulut'un (1977) tanımlamalarından yola çıkarak, tip kesiti Aksu çayında bulunan molasik çökeller için Aksu formasyonu ismi kullanılmıştır. Akay ve Uysal (1984) ile Akay ve diğerlerinin (1985) tüm havza geneline uyguladığı Aksu formasyonu isminin birimin stratigrafik, faunal ve ortamsal farklılıklardan ötürü ayrılması gerektiğine ve Aksu formasyonu tanımının havzanın batısında yer alan Serravaliyen - Tortoniyen yaşlı molasik çökeller için kullanılması gerektiğine kadar verilmiştir.

Tip kesit yeri.- Formasyonun tip kesiti Sinne Derenin Eski köyde kavuştuğu Aksu çayı boyunca izlenmektedir (Akay ve diğerleri, 1985).

Başvuru kesit yeri.- Kargı kesitinde gözlemlenmiştir.

Alt-üst sınır ilişkileri.- Formasyon, kesitin ölçüldüğü Kargı tünelinin yaklaşık 5 km güneybatısında temel üzerinde açılmalı uyumsuzlukla oturur. Karpuzçay formasyonu üzerinde ise uyumlu olarak yer almaktadır. Altınkaya formasyonu ile ilişkisi henüz ayrıntılanmamıştır. Buna karşılık Bölgede Alt-Orta Miyosen yaşlı konglomeralar ile Tortoniyen yaşlı birimler arasında bir uyumsuzluğun olduğu bilinmektedir. (Brunn ve diğerleri, 1971).

Kaya türü özellikleri.- Genel olarak kırmızı, kırmızimsı kahverengi, sarımsı yeşil, kalın tabakalı, molas nitelikli kumtaşı ve çakıltaşı aralanımından oluşur. Bunun dışında aralarda koyu gri, kahverengi marnlar ve kumtaşları, gri renkli kireçtaşı, alg ve mercanlı resifal kireçtaşları ve yer yer çok ince kömür bantlarına da rastlanılmaktadır.

Formasyonun alt seviyelerini oluşturan kırmızimsı kahve renkli çakıltaşı - kumtaşı aralanması oldukça kalın olup, Kargı'ya doğru giden yol güzergâhı boyunca izlenmektedir. Bu birimde herhangi bir faunal veriye rastlanılmamış ve bu nedenle de ölçülmemiştir.

Kargı kesiti en altta 3 m kalınlığında çakıltaşı - kumtaşı ve çamurtaşı aralanımı ile başlar. Bu seviyenin en üstünden alınan K1 numaralı örnekte fosile rastlanılmamıştır. Bunun üzerine 11 metre kalınlığında masif, gri renkli, algli ve mercanlı resifal kireçtaşı gelmektedir. K2 örnek numaralı bu birimden Tortoniyen yaşlı *Porites lobatosepta* (Chevalier), *Tarbellastraea siciliae* (Chevalier), *Tarbellastraea reussiana* (Milne-Edwards ve J. Haime), *Siderastraea crenulata* (Goldfuss), *Tarbellastraea* sp., *Aquitanastraea* sp. ile resifin en üstünden alınan K3 örnek numaralı seviyede *Lithophyllia* sp., *Aquitanastraea* sp. gibi mercan örnekleri bulunmuştur (Tayin eden S. Babayiğit). Resifal kireçtaşının üzerinde istif, 30 cm sarı renkli kumtaşı ile devam eder. K4 örnek numaralı bu seviyede Gastropoda sınıfından *Cypraea* (*Bernaya*) *fabagina* (Lamarck), *Gibberulina* (*Gibberulina*) *philippi* (Monterosato), *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus mercati* Brocchi, *Conus* (*Conolithus*) *dujardini* Deshayes, *Terebralia* sp., *Cerithium* sp., bulunmuştur. Bundan sonra gelen seviye 64 cm kalınlığında gri renkli çamurtaşında *Cerithium* sp. mevcuttur (K5). Üzerine gelen gri renkli ve kömür limalı çamurtaşı 17 cm kalınlığındadır. Burada Gastropoda sınıfından *Alvania* (*Alvania*) *curta* (Dujardin), *Chrysallida* (*Part-*

henina) *interstincta* (Montagu), *Odosstomia* (*Megastomia*) *conoidea* (Brocchi), *Valvata* sp., *Cerithium* sp. bulunmuştur (K6). 7 cm'lik beyaz renkli kil tabakasından sonra, 60 cm kalınlığında, gri renkli, kömür bantlı çamurtaşlarında *Cerithium* sp. görülür (K7). 30 cm'lik ince taneli kumtaşında Gastropoda sınıfından *Chrysallida* (*Parthenina*) *interstincta* (Montagu), *Cerithium* sp., *Bivalvia* sınıfından *Tellina* (*Peronaea*) *planata* Linne bulunmuştur (K8).

Bu birimin üzerine 4 cm'lik beyaz kilitaşı merceği ve daha sonra 5.5 metre kalınlığında kaba taneli çakıllı kumtaşları gelir. K9 örnek numaraları verilen bu seviyede Gastropoda sınıfından *Astraea* (*Bolma*) *rugosa* (Linne), *Cypraea* (*Adusta*) *subamygdalum* d'Orbigny, *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus* (*Conolithus*) *dujardini* Deshayes, *Bivalvia* sınıfından *Tellina* (*Peronaea*) *planata* Linné'ye rastlanılmıştır. Çakıltaşları üzerine 4.5 m kalınlığında gri renkli, masif, algli ve mercanlı resifal kireçtaşlarının geldiği görülür. Birimde K10 ve K11 numaraları verilen ve yine Tortoniyen yaşını veren *Porites lobatosepta* (Chevalier), *Tarbellastraea siciliae* (Chevalier), *Favites neglecta* (Michelotti), *Aguinastraea* sp., *Porites* sp. gibi mercanlar bulunmuştur (Tayin eden S. Babayiğit).

Resifal kireçtaşı üzerine 2.5 m kalınlığında kahverenkli çamurtaşı gelir. K12 örnek numaralı bu birimde Tortoniyen yaşını veren Gastropoda sınıfından *Astraea* (*Bolma*) *rugosa* (Linne), *Tinostoma woodi* (Hörnes), *Alvania* (*Alvania*) *curta* (Dujardin), *Alvania* (*Alvania*) *venus* (d'Orbigny), *Alvania tanerae* n.sp., *Turritella* (*Zaria*) *spirata* (Brocchi), *Turritella* (*Archimediella*) *bicarinata* (Eichwald), *Chrysallida* (*Parthenina*) *interstincta* (Montagu), *Erato* (*Erato*) *laevis elongata* Sacco, *Natica millepunctata* Lamarck, *Arcularia* (*Arcularia*) *ringicula* (Bellardi), *Mangelia brachystoma* (Philippi), *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus mercati* Brocchi, *Cerithium appen-*

ninicum dertosulcata Sacco, *Bivalvia* sınıfından *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *Chlamys* (*Aeguipecten*) *scabrella bollenensis* (Mayer), *Parvilucina* (*Microloripes*) *dentatus* (Defrance), *Loripes* (*Loripes*) *dujardini* (Deshayes) *Laevicardium* (*Laevicardium*) *oblongum* (Chemnitz) bulunmuştur (Çizelge 1). Yine aynı seviyede (K12) bentik foraminiferlerden Rotalidae'ler ile ostrakodlardan *Bairdia* sp.'ya rastlanılmıştır (Tayin eden M. Duru).

Bunun üzerine tekrar 2.5 m kalınlığında ince kumtaşı ara tabakalı kahverengi çamurtaşı devam eder. Bundan sonraki K13 örnek numaralı 12 cm'lik çamurtaşında Gastropoda sınıfından *Gibbula* (*Gibbula*) *magus* (Linne), *Astraea* (*Bolma*) *rugosa* (Linne), *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Strombus* (*Strombus*) *bonelli* Brongniart, *Strombus coronatus* Defrance, *Mitrella* (*Mitrella*) *liguloides* (Doderlein), *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus striatulus* Brocchi, *Conus* (*Conolithus*) *dujardini* Deshayes ile *Bivalvia* sınıfından *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *Parvilucina* (*Microloripes*) *dentatus* (Defrance)'a rastlanılmıştır.

Kesit bundan sonra yukarıya doğru tabaka kalınlıkları artan 2 metre kalınlığında kumtaşı-çamurtaşı aralanması şeklinde sürer. Bunun üzerine 15 cm kalınlığında sarı renkli küçük çakıllı kaba kumtaşı tabakası, 15 cm'lik gri ince kumtaşı ve 8 cm'lik kilitaşı seviyesi gelir. Üzerine devam eden 7 metrelik kumtaşı - çamurtaşı aralanmasında K15 örnek numarası verilen çamurtaşı seviyesi Gastropoda sınıfından *Conus mercati* Brocchi ve *Subula* (*Oxmymeris*) *plicaria* (Basterot) içermektedir. Bu birimin üzerine 20 cm kalınlığında kumtaşı ve 2 m kalınlığında çakılcıklı kaba kumtaşı gelir. K16 örnek numaralı çakılcıklı kumtaşında Gastropoda sınıfından *Xenophora infundibulum* Brocchi, *Strombus* (*Strombus*) *bonellii* Brongniart, *Strombus coronatus* Defrance, *Galeodes cornutus* (Agassiz), *Latirus* (*Dolic-*

holatirus) *dispar* (Peyrot), *Mitra* (*Mitra*) *fusiformis* (Brocchi), *Athleta ficulina* (Lamarck), *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus striatulus* Brocchi, *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco ile *Bivalvia* sınıfından *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *Linga* (*Linga*) *columbella* (Lamarck), *Megaxinus bellardianus* (Mayer), *Megaxinus* (*Megaxinus*) *ellipticus* (Borson), *Megaxinus* (*Megaxinus*) *transversus* (Bronn), *Nemocardium spondyloides* (Hauer) bulunmuştur.

Bunun üzerine 50 cm kalınlıklı gri renkli çamurtaşı gelir. K17 örnek numarası verilen bu seviye yine mollusk faunası bakımından oldukça zengindir. Burada Gastropoda sınıfından *Gibbula* (*Gibbula*) *magus* (Linne), *Astraea* (*Bolma*) *rugosa* (Linne), *Turritella* (*Archimediella*) *bicarinata* (Eichwald), *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Strombus coronatus* Defrance, *Strombus coronatus compressonana* Sacco, *Strombus* (*Strombus*) *bonellii* Brongniart, *Erato* (*Erato*) *laevis elongata* Sacco, *Cypraea* (*Bernaya*) *fabagina miorporcellus* Sacco, *Natica millepunctata* Lamarck, *Charonia stefanii* (Montarano), *Mitrella* (*Mitrella*) *liguloides* (Doderlein), *Hinia* (*Uzita*) *porrecta* (Bellardi), *Athleta ficulina* (Lamarck), *Voluta erentozae* n. sp., *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus* (*Chelyconus*) *fuscocingulatus* Bronn, *Conus mercati turricula* Brocchi, *Conus striatulus* Brocchi, *Conus* (*Conolithus*) *dujardini* Deshayes ile *Bivalvia* sınıfından *Anadara* (*Anadara*) *diluvii* (Lamarck), *Linga* (*Linga*) *columbella* (Lamarck), *Parvilucina* (*Microloripes*) *dentatus* (Defrance), *Megaxinus bellardianus* (Mayer), *Megaxinus* (*Megaxinus*) *ellipticus* (Borson) bulunmuştur.

istif, daha sonra 30 cm'lik gri renkli kumtaşı ve bunun üzerine 3.8 m kalınlığında kömür bantlı koyu gri renkli çamurtaşları ile devam eder. K18 örnek numaralı bu seviyede de Gastropoda sınıfından *Strombus corona-*

tus DeFrance, *Strombus* (*Strombus*) *bonellii* Brongniart, *Murex* (*Pseudomurex*) *becki* Michelotti, *Hinia* (*Uzita*) *porrecta* (Bellardi), *Conus conoponderosus* (Sacco), *Conus mercati* Brocchi görülmüştür. Daha sonra kesit sırasıyla 75 cm çakıltaşı, 4 m ince çamurtaşı ara katmanlı gri renkli kalın tabakalı kumtaşı, 3 m kalınlığında kahverengi çamurtaşı, 30 cm kumtaşı ile devam eder ve 4 m çamurtaşı ile sona erer. Kesit kuzeybatıda doğru yanal olarak kumtaşlarına ve daha sonra da çakıltaşlarına geçer.

Kalınlık ve yanal değişim.- Formasyonun tüm kalınlığı ölçülmemiş olup, Kargı çayı kenarında 450 metre kalınlığa ulaştığı bilinmektedir. (Akay ve diğerleri, 1985).

Fosil kapsamı ve yaş.- Formasyonda Alt Tortoniyen yaşını veren denizel özellikli subtropik ortamı yansıtan mollusk faunası bulunmuştur. Daha önceki çalışmalarla elde edilen nannoplankton florası da bu yaş bulgusunu desteklemektedir (Akay ve diğerleri, 1985).

Birimde *Gibberulina* (*Gibberulina*) *philipipi* (Monterosato), *Odostomia* (*Megastomia*) *conoidea* (Brocchi), *Arcularia* (*Arcularia*) *ringicula* (Bellardi), *Mangelia brachystoma* (Phillipi), *Cerithium appenninicum dertosulcata* Sacco, *Gibbula* (*Gibbula*) *magus* (Linne), *Charonia stefaninii* (Montarano) gibi Tortoniyen'e özgü mollusk faunası saptanmıştır. *Parvamussium* (*Parvamussium*) *duodecimlamellatum* (Bronn), *Polinices* (*Lunatia*) *catena helicina* (Brocchi), *Amycyclyna semistriata dertonensis* (Bellardi), *Hinia* (*Hinia*) *turbinella turbinella* (Brocchi), *Turricula* (*Knefastia*) *bellardii bellardii* (Desmoulin), *Gemmula* (*Gemmula*) *rotata rotata* (Brocchi), *Gemmula* (*Gemmula*) *rotata coronata* (Münster in Goldfus) gibi Üst Tortoniyen'i temsil eden tipik mollusk türlerinden (Robba, 1970) hiç birine rastlanılmamıştır. Böylelikle Aksu formasyonunun Kargı kesitindeki mollusk faunası içeren seviyeleri Alt Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

Yine Kargı kesitinde bulunan mercanlardan *Porites lobatosepta* (Chevalier), *Favites neglecta* (Michelotti), *Tarbellastraea siciliae* (Chevalier), *Tarbellastraea reussiana* (Milne-Edwards ve J. Haime), *Siderastraea crenulata* (Goldfuss) Tortoniyen yaşını desteklemektedir (Tayin eden S. Babayigit).

Buna göre Aksu formasyonunun Kargı kesitinin altında uyumlu olarak yer alan ve birkaç yüz metre kalınlığa sahip çakıltaşlarının yaşı stratigrafik olarak Serravaliyen olmalıdır. Bu nedenle formasyonun yaşı genel olarak Serravaliyen-Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

Çökeltme ortamı.- Formasyon karasal ve siğ denizel ortamları temsil eder. Denizel ortam siğ şelf-derin şelf olarak aralanma gösterir ve siğ şelf kesimlerinde genel olarak tümü sıcak ve normal tuzlulukta denizel ortamı (subtropik iklim) yansıtan zengin mollusk faunası mevcut iken, ortamın derinleştiği dönemlerde mercan resifleri gelişmiştir. Bu aralanmalı durum Kargı kesitinde izlenebilir (Şek. 9).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Antalya Miyosen havzasının mollusk faunasına yönelik stratigrafisi ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur. Bu kapsamda havzanın stratigrafisi elde edilen tüm faunal veriler doğrultusunda yeniden değerlendirilmiştir.

Buna göre havzadaki en yaşlı birim Kepez travertenidir. Stratigrafik olarak Üst Burdigaliyen yaşlı çökeller (Sevinç konglomerası ve Oymapınar kireçtaşı) altında yer alır. Birimin karasal özellikli olması ve yaş verecek herhangi bir faunaya sahip olmaması nedeniyle kat ismi kullanılmamış ve yaşının Alt Miyosen olarak bırakılması uygun görülmüştür.

Havzadaki bir diğer birim güney ve güneydoğu kesimlerde yüzlek veren Sevinç

konglomerasıdır. Monod (1977) tarafından Tepekli çakıltaşları olarak bahsedilen ve daha sonra Gutnic ve diğerleri (1979) tarafından Sevinç konglomerası olarak haritalanan ve tanımlanan bu birimin Şenel ve diğerleri (1992, 1998)'nin ileri sürdüğü gibi karasal ve denizel seviyeler içerdiği saptanmıştır. Bu bulgu diğer araştırmacılardan Monod (1977), Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985), Karabıykoğlu ve diğerleri (2000)'nin verileri ile de uyumludur. Sevinç konglomerasının denizel seviyelerinin yaşı Üst Burdigaliyen olarak belirlenmiştir. Formasyonun karasal seviyeleri ile beraber tümü gözönünde bulundurulduğunda Burdigaliyen yaşı kabul edilmiştir.

Daha önce Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985) tarafından havza genelinde uygulanan Aksu formasyonunun stratigrafik, faunal ve ortamsal farklılıklara sahip olması nedeniyle ayrılması gerektiği düşünülmüştür. Böylelikle havzanın orta ve kuzey kesimlerinde izlenen ve Üst Burdigaliyen-Langiyen (Ottanngiyen-Karpatiyen-Alt Badeniyen) yaşlı acı su-denizel nitelikli mollusk faunası içeren birimler ilk defa bu çalışmayla Altınkaya formasyonu olarak ayrılmış ve tanımlanmıştır. Altınkaya formasyonu temele ait birimler üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Havzanın orta kesimlerinde Karpuzçay formasyonuna ait türbiditik çökeller ile giriktir. Üzerine uyumsuz olarak Aksu formasyonu gelir. Daha önce Aksu formasyonu adı altında incelenen bu birim için önceki araştırmacıların Üst Burdigaliyen - Langiyen yaş bulguları mevcut olup, bu çalışmayla elde edilen yaşı destekler niteliktedir (Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985, Tuzcu ve diğerleri, 1994).

Havzada incelenen bir diğer birim Oymapınar kireçtaşıdır. Daha önce Alt Langiyen yaşlı olduğu öne sürülen birimin (Akay ve Uysal, 1984; Akay ve diğerleri, 1985; Şenel ve diğerleri, 1992 ve 1996) yaşı mollusk faunası ile Üst Burdigaliyen-Langiyen (Karpatiyen-Alt

Badeniyen) olarak belirlenmiştir. Kesitlerde bulunan bentik ve planktonik foraminiferlerle birlikte mercanlar da bu veriyi desteklemektedir.

Oymapınar kireçtaşının Üst Burdigaliyen yaşlı birimleri üzerine uyumlu olarak gelen Geceleme formasyondan elde edilen planktonik foraminiferler ve nannoplanktonlar ise Langiyen yaşını vermektedir. Bu sonuç Öztümer (1974), Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985), Naz ve diğerleri (1991, 1992), Şenel ve diğerleri (1991, 1992, 1996 ve 1998), Karabıykoğlu ve diğerleri (2000)'nin yaş bulgularıyla da uyumludur.

Geceleme formasyonu ile Oymapınar kireçtaşı arasında uyumlu olarak yer alan ve havzanın yalnız güneydoğu kesimlerinde izlenen breşik özellikli Çakallar formasyonunda yaş verecek fosile rastlanılmamış ve stratigrafik pozisyonu gözönünde bulundurularak Üst Burdigaliyen - Alt Langiyen yaşlı olduğu kabul edilmiştir.

Havzada geniş alanlar kaplayan Karpuzçay formasyonunda ayrıntılı bir çalışma yapılmamış, yaşı Akay ve diğerleri (1985)'nin bulgusu doğrultusunda Üst Burdigaliyen - Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

Aksu formasyonu olarak yalnız havzanın batısındaki molasik çökeller tanımlanmış ve Akay ve Uysal (1984), Akay ve diğerleri (1985)'nin tüm havza için önerdiği Aksu formasyonunun kapsamı daraltılmıştır. Formasyonun mollusk faunası içeren seviyeleri Alt Tortoniyen olarak yaşlandırılmış; alttaki kalın çakıltaşı-kumtaşı ardalanmasından oluşan seviyelerin ise Serravaliyen yaşlı olması gerektiği düşünülmüştür. Buna göre Aksu formasyonunun yaşı önceki araştırmacıların (Akbulut, 1977; 1980; Şenel, 1997a-b-c; Şenel ve diğerleri, 1991, 1992, 1996, 1998) öne sürdüğü gibi Tortoniyen değil, Serravaliyen-Tortoniyen olarak kabul edilmiştir.

KATKI BELİRTME

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yürütülmüş "Doktora Tezi"nin bir bölümünü oluşturmaktadır. Yazar, çalışma sırasında arazi ve laboratuvar olanaklarını temin eden MTA Genel Müdürlüğü'ne, Nato A2 no'lu yurt dışı araştırma bursu desteği sağlayan TÜBİTAK yetkililerine, tez danışmanlığını üstlenen Prof. Dr. Güler Taner'e, çalışma sırasında yardımları olan Dr. Mustafa Şenel ve Ergun Akay'a, çalışma imkânını sağlayan Macaristan Doğa Tarihi Müzesi ve Macaristan Jeoloji Enstitüsünden sayın Dr. Margit Bonn - Havas ile sayın Dr. Alfred Dulai'ye, Avusturya Doğa Tarihi Müzesinden Dr. Ortwin Shultz'a ve diğer paleontolojik örnekleri tanımlayan Dr. Ercüment Sirel (AÜMF), Aynur Hakyemez (MTA), Sedef Babayigit (MTA), Hatice Karakullukçu (MTA), Emin Erkan (MTA), ve Dr. Mehmet Duru'ya (MTA) teşekkür eder.

Yayına verildiği tarih. 15 Kasım 2001

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akay, E. ve Uysal, Ş.. 1984. Orta Toroslarn batısındaki (Antalya) Neojen çökellerinin stratigrafisi, sedimentolojisi ve yapısal jeolojisi. MTA Jeo. Etüt. Dairesi Rap. No 237, MTA Rap. No 7799 (yayımlanmamış).
- , Poisson. A., Cravette, Y. ve Muller. C., 1985. Antalya Neojen havzasının stratigrafisi. TJK Bül.. 28. 105-109
- . 1988. Orta Toroslarn Post-Eosen tektoniği, MTA Dergisi, 108. 57-68
- Akbulut, A., 1977. Etüde geologique d'une partie du Tarus occidental ad'Eğirdir(Turquie) These 3. Cycle Univ. Paris-Sud-Orsay. 203.
- . 1980. Eğirdir gölü güneyinde Çandır (Sütçüler. Isparta) yöresindeki Batı Toroslarn jeolojisi. TJK Bül. C 23, S. 1. 1-10.
- Aköz. Ö.. 1981. Oymapınar tıp stratigrafik kesitinin Nannoplanktonlarla biyostratigrafik incelemesi. TPAO Araştırma Rap. No 399.

- Altınlı, E.. 1943. Anlatla bölgesinin jeolojisi MTA Rap, No 858-59 (yayımlanmamış).
- , 1945. Antalya bölgesinin tektonik etüdü, İst.Üniv. Fen Fak. Mecm. Seri B, C. 10, S. 1.
- Atabey, N., 1998. Batı Toroslar kuşağı Miyosen kıvrımı algerinin paleoekolojisi ve çökeltme ortamları. 51. Tür. Jeo. Kurultayı Bildiri özetleri, s. 58.
- Blumenthal, M.M., 1951. Batı Toroslarda Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar, MTA yayınları, Seri D, No. 5, 134 sayfa, Ankara.
- Brunn. J.H.; Dumont, J.F.; Graciansky. P. Ch. De: Gutnic, M.; Juteau, Th.; Marcoux, J.; Monod. O. ve Poisson, A.. 1971, Outline of the Geology of the Western Taurids, Geology and History of Turkey, Petroleum Exploration Society of Libya, Tripoli.
- . Argyriadis. L.; Marcoux, J.; Poisson, A. ve Ricou, L.E., 1973. Antalya ofiyolit naplarının orijin lehine ve aleyhine kanıtlar Cumhuriyetin 50. yılı Yer bilimleri Kong. Tebliğleri.
- Cox, R.; Newell, N.D.; Boy, D.W.; Branson. C.C.; Casey, R.; Chavan, A.; Coogan, A.H.; Dechaseaux. C.; Fleming, C.A.; Haas, F.; Hertlein, L.G.; Kauffman, E.G.; McAlester. A.L.; Moore, R.C.; Nuttall, C.P.; Perkins, B.F.; Smith, L.A.; Soot-Ryen, T.; Stenzel, H.B.; Trueman, E.R.; Turner, R.D. ve Wein, J.. 1969. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, vol. 1-2, Mollusca 6, Bivalvia, (Ed R.C. Moore) The Geol. Soc. of America, Inc. and the University of Kansas.
- Derman, S.A.. 1977. Antalya-Manavgat-Alanya Miyosen havzasının jeolojisi. TPAO Araştırma Rap. No 1501.
- Dumont. J.F.. 1976. Isparta kıvrımı ve Antalya Naplarının orijini; Toroslarn Üst Kretase tektonijenezi ile oluşmuş yapısal düzeninin büyük bir deşroşma, transtorik anzayla ikiye ayrılması var sayımı, MTA Derg., 86, 56-67.
- ve Kerey, K., 1975 a. Kırkkavak fayı. Batı Toroslar ile Köprüçay havzası sınırında K-G doğrultulu atımlı fay. TJK Bül.. C. 18. S. 1. 59-62.
- ve ———. 1975b. Eğirdir gölü güneyinin temel jeolojik etüdü. TJK. Bül., C. 18. S. 2. 169-174.

- Erk, S.; Akça, N. ve Ertuğ, K., 1995, Manavgat Miyo- sen havzasının biyostratigrafisi, KTÜ Jeo- Müh. Böl. 30. yılı sempozyumu bildiri özetleri, s. 80.
- Eroskay, O., 1968, Geological investigation of the Köprüçay-Beşkonak Reservoir area EİE, 69- 23 (yayımlanmamış).
- Flecker, R.; Robertson, A.H.F.; Poisson, A. ve Muller, C., 1995, Facies and tectonic significance of two contrasting Miocene basins in south coast- al Turkey, *Terra Nova*, 7, 221-232.
- Gutnic, M.; Monod, O.; Poisson, A. ve Dumont, J.F., 1979, *Geologie des Taurides occidentales (Turquie)* Mem. Soc. Geol. Fr, 137, 112 s.
- İslamoğlu, Y., 2001, Aksu ve Kasaba bölgelerinin mollusk faunası ile Miyosen stratigrafisi, Dok- tora Tezi, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 291 say- fa, Ankara (yayımlanmamış).
- Karabıyıköğlu, M.; Tuzcu, S.; Çuhadar, Ö.; İslamoğlu, Y. ve Atabey, N., 1996, Batı Toroslar Aksu önülke havzası resifal Miyosen çökel dolgusu- nun litofasiyes analizi, çökelme sistemleri ve tektono-sedimanter evrimi, 49, TJK Bildiri Özetleri, 25-26.
- , Çiner, A.; Tuzcu, S. ve Deynoux, M., 1997, Facies, depositional environments and evolu- tion of a gravity induced submarine fan sedi- mentation (Miocene) in the Aksu Foreland ba- sin, eastern Taurids, Turkey, *European Union of Geosciences*, 35/3P 6, s. 325, Strasbourg.
- ; ——, Monod, O.; Deynoux, M.; Tuzcu, S. ve Orçen, S. 2000, Tectonosedimentary evolu- tion of the Miocene Manavgat Basin, Western Taurids, Turkey, In *Tectonics and Magmatism in Turkey and Surrounding Area*. Geol. Sec. London, special publications (eds Bozkurt, E., Winchester, J.A. and Piper, J.D.A.), 173,271-294.
- Monod, O.; 1977, *Recherces geologique dans le Ta- urus occidental au sud de Beyşehir (Turquie)* These. Uni. Paris-Sud Orsay.
- Naz, H.; Akça, N.; Ertuğ, K., Erk, S.; Gültekin, M.C. ve Batı, Z., 1991, XVI. Bölge Manavgat havzası Manavgat 1 kuyusunun lito-biyostratigrafisi. TPAO Araştırma Rap. No 1734.
- Naz, H.; Alkan, H.; Erk, S.; Akça, N.; Ertuğ, K. ve De- mir, E., 1992, Manavgat havzası (XVI. Bölge) Miyosen istifinin lito-biyostratigrafisi, fasiyes ve dizilim analizi ve hidrokarbon potansiyelinin değerlendirilmesi, TPAO Araştırma Rap. No 1821.
- Özer, B.; Biju-Duval, P.; Courrier, P. ve Letzouey, J., 1974, Antalya - Mut ve Adana havzalarının jeolojisi, Türkiye ikinci Petrol Kongresi Tebliğ- leri, 57-84.
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeolojik özellik- leri Türkiye Jeol. Kur. Bült., 19/1, 65-67.
- , 1984, Alanya bölgesinin jeolojisi Ketin Semp. (ed T. Ercan ve A. Çağlayan), 20-21 Şubat 1984, 97-120, Ankara.
- Öztümer, E., 1974, Antalya - Mut ve Adana havzaları Tersiyeri biyostratigrafi ve mikopaleontoloji yen- nilikleri, Türkiye ikinci Petrol Kongresi Tebliğ- leri, 217-228.
- Poisson, A., 1977, *Recherces Geologiques dans les Taurides occidentales (Turquie)*, These, l'un- iversite de Paris-Sud (Centre D'Orsay), Tome, 1, Paris.
- Robba, E., 1970, Representative type-Tortonian mol- lusc and their environmental conditions, *Giorn- ale di Geologia* (2), XXXV, fasc. 1, 311-328.
- Robertson, A.H.F.; Collins, A.; Flecker, R.; Glover, C.; Pickett, E.; Ustaömer, T. ve Dixon, 1996, Batı Türkiye'nin Üst Paleozoyikten günümüze tek- tonik evrimi, 49. TJK Bildiri Özetleri, 9-14.
- Rögl, F., 1998, Paleogeographic considerations for Mediterranean Tethys and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene), *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 99/A, 279-310.
- Steininger, F.F. and Rögl, F., 1984, Paleogeography and palinspastic reconstruction of the Neogene of Mediterranean Tethys and Paratethys. In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (editors): *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean Tethys*, 659-668 (Blackwell) Oxford-London - Edinburgh.
- Şenel, M., 1997a, 1:250 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Fethiye paftası. No 2. MTA, Jeo. Etüt. Dairesi, Ankara.

- Şenel. M..19970. 1:250 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Antalya paftası. No 3. MTA Jeo. Etüt. Dairesi, Ankara.
- . 1997c. 1:250 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Isparta paftası. No 4, MTA Jeo. Etüt. Dairesi, Ankara.
- . Bilgin, A.Z.; Dalkılıç, H.; Gedik, I.; Serdaroğlu. M.; Uğuz. F. ve Korucu, M. 1991, Eğirdir-Sütçüler- Yenişarbademli arası ve yakın dolayının (Batı Toroslar) Jeolojisi. MTA Jeo. Etüt. Rap. No 365.
- : Dalkılıç. H.: Gedik, I.: Serdaroğlu. M.: Bölükbaşı. S.: Metin, S.: Esentürk. K.: Bilgin. A.Z.; Uğuz, F.: Korucu. M. ve Özgül. N., 1992, Eğirdir-Yenişarbademli- Gebiz ve Geriş-Köprülülü (Isparta-Antalya) arasında kalan alanın jeolojisi. MTA-TPAO Rap. No 3132, 559 s.
- : Gedik, I.: Dalkılıç. N.: Serdaroğlu, M.: Bilgin. A.Z.; Uğuz, M.F.; Bölükbaşı. A.S.: Korucu, M ve Özgül, N.. 1996, Isparta bükümü doğusunda otokton ve allokon birimlerin stratigrafisi (Batı Toroslar). MTA Dergisi, 118. 111 -160.
- Şenel, M., ve Bölükbaşı. A.S.. 1997, 1:100 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Fethiye M-9 paftası. No 5, MTA, Ankara,
- ; Dalkılıç, H.; Gedik, I.; Serdaroğlu, M.; Metin, S.; Esentürk, K.; Bölükbaşı, A.S. ve Özgül, N., 1998, Orta Toroslarda Güzelsu koridoru ve kuzeyinin jeolojisi, MTA Dergisi, 120. 171 -198.
- Tuzcu, S.: Karabıykoğlu, M. ve İslamoğlu, Y., 1994. Batı Toroslar Miyosen Mercan resifleri Bileşimleri, fasiyes özellikleri ve ortamsal konumları, 47. Türkiye Jeo. Kurultayı bildiri özetleri, s. 16.
- Waldron, J.W.F. 1982, Antalya Karmaşığı kuzeydoğu uzanımının Isparta bölgesindeki stratigrafisi ve sedimenter evrimi MTA Derg., 97-98, 1-20.
- Woodcock, N.H. ve Robertson, A.H.F., 1977, Imprecate thrust belt tectonics and sedimentation as a guide to emplacement of part of the Antalya Complex, SW Turkey Int. sixth coll. on the Geology of the Aegean region (Edt.) Izdar. E., ve Nakoman, E., İzmir. Piri Reis Int. Conl. SeriesPubl 2, 661-670.