

# Amanos dağlarındaki Alt Paleozoyik çökellerinin çökeltme ortamları ve bölgenin paleocoğrafik evrimi

Depositional environments of the Paleozoic Sediments in the Amanos Mountains and paleogeographic evolution of the region

MEHMET ÖNALAN, İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

**ÖZ :** Türkiye'nin güneyindeki Amanos antiklinalinin çekirdek kısımlarında Antekambrian ile Kambriyen'den Devoniyen içlerine kadar devam eden Paleozoyik bir istif bulunmaktadır. Burada çökeltme ortamları ve Paleocoğrafik evrimi ele alan bu çökellerin en altında Prekambrian yaşlı Eğribucak formasyonu yer alır. Birim grovak ve laminalı şeyi ardalanmalı, oyu ve alet izli, yatay iz fosillidir. Eğribucak formasyonu türbidit istiflerinin geliştiği derin deniz ortamında çökeltmiştir.

Eğribucak üzerine uyumsuz olarak gelen Kambriyen yaşlı Eğrek formasyonu ise kuvarsarenitlerden oluşmuştur. Eğrek formasyonu dalgaların ve fırtınaların egemen olduğu sığ bir şelf ortamında çökeltmiştir.

Koruk formasyonu dolomikrit, intramikrit, intrasparit, mikrit ve dolomitlerden oluşmuştur. Ayrıca bazı oolit, stromatolit ve kuşgözü yapısı da kapsayan Kambriyen yaşlı bu formasyon, düşük enerjili, duraylı bir şelf ortamı ile bunun sahil yakını kesimlerinde oluşmuştur.

İnderesi formasyonu pembe renkli, yumrulu, ince tabakalı, trilobitli mikritlerden ibarettir ve muhtemelen şelf yamacında çökeltmiştir.

Orta Kambriyen yaşlı İnderesi formasyonu üzerine şeyi, literanit ve vakelerden oluşan Orta-Üst Kambriyen yaşlı Tiyek formasyonu gelir. Bu formasyon ise açık şelfden havza ortamına kadar değişen kesimlerden oluşmuştur.

Ordovisiyen yaşlı Bahçe formasyonu, kuvarsarenit ve şeyi ardalanmasından ibarettir. Bu formasyon zaman zaman fırtına ve dalgaların egemen olduğu tipik bir sığ şelf-sahil çökeltidir.

Üst Ordovisiyen-Alt Siluriyen yaşlı Kızlaç formasyonu şeyler, litarenit ve sublitarenitlerle temsil edilmiştir. Formasyonun sedimenter yapıları ve istiflenmesi, birimin alt kesimlerinin açık şelf, üste doğru ise delta ve koy ortamlarında oluştuğunu gösterir.

Dedeler formasyonu pembemsi-morumsu litarenit ve şeyi ardalanmasından oluşur. Formasyonda bariz olarak menderesli nehir ortamının izleri görülür.

Ayran formasyonu sublitarenit, kuvarsarenit ve şeyi ardalanmasından oluşmuştur. Bu formasyon plaj ve gittikçe derinleşen bir şelf ortamında çökeltmiştir.

Böylece Amanos Paleozoik'i içerisinde münavebeli olarak üç transgression ile iki regression'un geçtiği anlaşılır.

Tüm bu çökelt istifleri Nubian-Arabian Kalkanı'nın Türkiye içlerine kadar uzanan platformu ile bunun havza ve kara haline dönüşen kesimlerinde gelişmiştir.

Eski akıntı analizlerine göre, Paleozoyik'de çökelt beslenmesinin kabaca Doğu-Güneydoğu'dan olduğu söylenebilir.

**ABSTRACT :** In the core of Amanos anticline, in southern Turkey, there is a Paleozoic sequence that runs through Precambrian and Cambrian into the Devonian.

In this study, we have investigated the depositional environments and paleogeographic evolution of the sedimentary rocks, at the lowest part of which there exists the Precambrian Eğribucak formation.

This unit consist of alternating graywacke and lami nated shale and contains scour marks, tool marks and trace-fossils as horizontal burrows. The Eğribucak formation was formed in a deep marine environment where turbidite cycles could develop.

The Cambrian Eğrek formation consists of quartzarenites that unconformably overlies the Eğribucak formation. The Eğrek formation settled in a shallow shelf environment where waves and storms were predominant.

The Koruk formation consist of dolomicrite, intramicrite, intrasparite, micrite and dolomite. This Cambrian formation, which involves certain oolites, stromatolites and bird's-eye structures, was deposited in a low energy stable shelf and in its near shore environments.

Pink, nodular and thin-bedded tnderesi formation which consists of micrite containing trilobites, was probably deposited in the slope environment of the shelf.

The Middle-Upper Cambrian Tiyek formation which contains shale, litharenite and graywacke, rests upon Middle-Cambrian tnderesi formation. It was deposited in the open shelf-basin environments.

The Ordovician Bahçe formation comprises quartzarenite and shale alternation, It is a typical, shallow shelf-shore deposit where storms and waves were predominant.

The Upper Ordovician-Lower Silurian Kızlaç formation is represented by shales, litharenites and sublitharenites. The sedimentary structures and the sequence of the formation indicate that the lower part of the unit was formed in an open shelf environment; whereas, the upper part of the same unit was accumulated in a delta and bay environments.

Pink-purple Dedeler formation is composed of litharenite and shale alternation. Distinct marks of a meandering river could be observed in this formation.

The Ayran formation is formed by sublitharenite, quartzarenite and shale alternation. It is deposited in a beach shelf environments which gradually passed into deeper water.

There transgressions and two regression are, thus, apparent in the Amanos Paleozoic rocks.

All of these sedimentary rocks were developed in the platform of the Nubian-Arabian shield that extends into Turkey and in certain parts which were transformed into basins and continental environments of the same platform.

According to paleocurrent data, the sediments were supplied roughly from the east-southeast region during the paleozoic period.

## GİRİŞ

Kuzey Afrika'da Arap yarımadasına, İran'a ve Türkiye içlerine kadar uzanan bölgelerde yer yer Prekambriyen ve Paleozoyik yaşlı çökel kayaları bulunur (Burdon, 1959; Dean ve diğ., 1961; Powers ve diğ., 1966; Ketin, 1966; Stöcklin, 1968). Yurdumuzda bu yaşlı çökellerin en iyi görüldüğü yerlerden biriside Amanos Dağlarıdır. Amanoslarda Kırıkhan ile K. Maraş arasında yaklaşık kuzey-güney doğrultusunda uzanan büyük bir antiklinal boyunca bazen yüzeye çıkan sözkonusu birimlerin yaşı, stratigrafisi ve yapısal sorunlarını çözmeye yönelik birçok çalışmalar yapılmıştır (Dean ve Krumenacher, 1961; Ketin, 1966; Atan, 1969; Lahner, 1972; Ishmahwi, 1972; Yalçın, 1979).

Ortadoğu ve Türkiye'deki jeolojik evrimin ortaya konulabilmesi bakımından bu yaşlı çökellerin, Sedimentoloji yönünden'de çok iyi incelenmesi gereği vardır. İşte bu amaçla yürütülen çalışmada, daha önce yapılan incelemelerden de yararlanılarak, bölgedeki birimlerin yaş ve stratigrafik özellikleri yeniden gözden geçirilmiş, fasiyeslerin litolojik ve jeometrik ilişkileri araştırılmış, özellikle birimlerin kapsa-

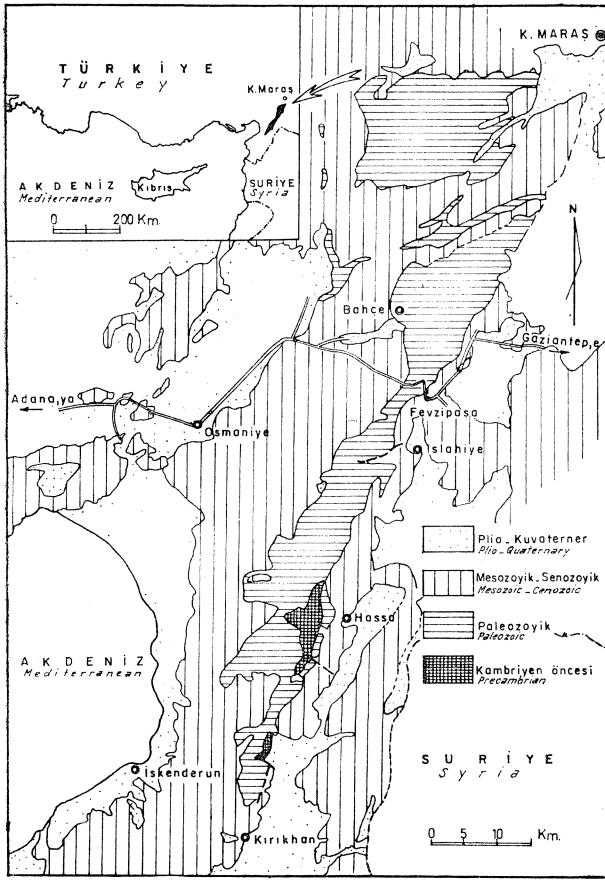
dıkları sedimenter yapılar ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Çökel istifindeki değişik çökelme ortamlarım ve bölgenin paleocoğrafik gelişimini ortaya çıkarmak amacıyla, Amanoslardaki bu yaşlı birimlerin iyi most- ra verdikleri kırık yerlerden 12 adet kesit ölçülmüş ve bunlardan 7 tanesi bu yayında kullanılmıştır. Kesitler boyunca derlenen numunelerden, kumtaşlarına Dott (1964), kireçtaşlarına Folk (1962), dolomitlerede Friedman ve diğ., (1978) nin sınıflamaları uygulanmıştır. Sedimenter yapılar ise Weimer (1978) e göre sınıflandırılmıştır.

Amanoslardan elde edilen yeni bulgular ülkemiz ile Ürdün, Suudi Arabistan gibi diğer ülkelerdeki veriler ile birleştirilerek çalışılan bölgenin Paleocoğrafik evrim modeli ortaya konulmuştur.

## STRATİGRAFI

Yurdumuzda görülen en eski çökel istifinden birisi Amanos dağlarının doğu eteğinde bulunan Hassa'ya bağlı Eğribucak ve Tiyek çevreleriyle, Kırıkhan dolaylarında bulunur (Şekil 1).

Gri-yeşil renkli metagrovak ve lamine sleyt aralanmasından oluşan bu birim farklı isimler altın-



Şekil 1 : Çalışma alanının mevkî ve jeoloji haritası  
Figure 1 : Location and Geological map of the investigated area

da incelenmiştir. (Ketin 1966, Çamlıpınar formasyonu; Atan 1969, Eğribucak formasyonu; Yalçın 1979, Sadan formasyonu). Bunlardan Sadan formasyonu, Rigo ve Righi ve Cortesini (1964) tarafından Derik bölgesindeki kırmızı renkli kumtaşı ve çakıltaşları, Dean ve diğ., (1981) tarafından ise daha üstteki kuvarsarenitlerden oluşan başka bir birim için kullanılmıştır. Bu nedende Sadan formasyonunun Amanoslardaki çökellerle litolojik olarak hiçbir yakın benzerliği olmayıp burası için kullanılması oldukça hatalıdır.

Saha gözlemlerimize göre, bu birimi Eğribucak formasyonu olarak incelemek daha uygun görülmüştür. Çünkü 1/25.000 lik haritada Çamlıpınar diye bir isim olmayıp sadece «Çamlıpınar sırtı» ismi vardır ve sözkonusu birim burada tipik de değildir.

Önceki araştırmacılar hiçbirini Eğribucak formasyonu içerisinde herhangi bir fosil bulamamıştır. Bu nedenle sözkonusu çökelin yaşı, daha üstteki birimlerin yaşından yararlanarak verilmeye çalışılmıştır (Ketin 1966, Eo-Kambriyen; Atan 1969, Prekambriyen).

Eğribucak formasyonu içerisinde ilk defa tarafımızdan bazı iz fosiller (Trace fossils) görülmüştür.

Bunlardan bazıları Hypicnial ve Exiehnial izleri olup, diğerlerinin ise tayinleri henüz gerçekleştirilmemiştir.

Aym fosiller Finlandiya ve Norveç'teki Prekambriyen yaşlı Stappogiedde formasyonu'nun turbidit karakterli Manndraperelev üyesinde de bulunmuştur (Banks, 1970).

Eğribucak formasyonunun toplam kalınlığı, tabanının görülmemesi nedeniyle, kesin olarak söylemek mümkün değildir. Fakat arazi gözlemlerimize göre kalınlık 1000 m. den fazla olmalıdır.

Eğribucak formasyonu üzerine diskordan olarak, boz-pembe renkli kuvarsarenit ve seyrek şeyi ara seviyeli bir birim gelir (Şekil 2). Kalınlığı 330 m. olarak bulunan bu formasyon da değişik isimler altında incelenmiştir (Ketin 1966, Çardak yayla-Çalaktepe formasyonu; Atan 1969, Eğrek formasyonu; Yalçın 1979, Zabuk formasyonu; Dean ve diğ., 1981, Sadan formas3'ünü).

Bu çalışmada Eğrek formasyonu olarak incelenecek olan birim içerisinde Amanos dağlarında bugüne kadar herhangi bir fosile rastlanamamıştır. Ancak aynı formasyonun güneydoğu Anadolu'daki devamını oluşturan ve Hakkari güneyindeki Samur dağlarında 3000 m. den daha fazla bir kalınlık sunan Sadan formasyonu içerisinde Archaeoeyathus fosili bulunmuştur (Dean ve diğ. 1981). Fakat bu fosilin kesin yaş verebilecek durumda ayrıntılı determinasyonu yapılmamıştır. Bu nedenle Türkiye içerisinde Eğrek formasyonunun yaşı, bununla konkordan ve geçişli olan ve kesin Kambriyen fosilleri kapsayan birimlerden yararlanmak suretiyle bazen alt ve bazen de Orta Kambriyen olarak belirtilmiştir (Ketin, 1966; Atan, 1969).

Aym formasyonun İran'daki eşdeğeri olan «Lolun Kumtaşı» (Stocklin, 1968) ile Ürdün'deki uzantısı olan «Tabakalı arkozik kumtaşları» (Bender, 1975) ve Suudi Arabistan'daki «Saq Kumtaşı» na da Alt Kambriyen yaşı verilmiştir.

Eğrek formasyonu üzerine geçişli olarak, mavi, siyah ve gri renkli, mikrik, dolomikrik ve intramikritlerden oluşan bir karbonat istifi gelir.

Önceki araştırmacılar Kellogg (1960) ve Schmidt (1965) Derik bölgesinde bu birime «Koruk formasyonu» ismini vermişlerdir. Amanoslarda ise aynı birimi Ketin (1966) «Dolomit formasyonu» Atan (1969) ise «Karayüce kalkerleri» olarak adlandırmışlardır. Koruk formasyonu ismi hem stratigrafi kurallarına uygun olduğu ve hemde ilk defa verildiği için bu incelemede aynen kullanılmıştır.

Koruk formasyonundan Hassa civarında 180 m., Bahçe kuzeyinden ise 196 m. lik bir kalınlık ölçülmüştür. Birim içerisinde Bahçe kuzeyindeki İnderesi'nde ölçülen kesitte çok kıt stromatolitler bulunmuştur. Hakakri bölgesindeki Koruk formasyonu içerisinde ise bol oranda stromatolitler görülmüştür (Dean ve diğ., 1981).

Bu bölgede çalışan önceki araştırmacılar, Koruk formasyonunun üstünde görülen pembe renkli, yumrulu görünüşlü biomitritlerden oluşan kireçtaşlarında bulunan fosillere dayanarak, Koruk formasyonuna Orta Kambriyen yaşını vermişlerdir.

Aynı formasyonun Toroslar'daki eşdeğeri olan Çaltepe formasyonu içerisinde de trilobitler bulunmuş ve birime Alt-Orta Kambriyen yaşını verilmiştir (Dean ve Monod, 1970).

Koruk formasyonu en üstlerde pembe renkli, küçük yumrulu biomitritlerden oluşan bir kireçtaşı ile geçişli olarak örtülür. Amanoslar'da Hassa civarında 10-15 m., Bahçe kuzeyindeki İnderesi çevresinde ise 22 m. lik bir kalınlık sunan bu birim, önceki araştırmacılar tarafından bazen Koruk formasyonu üzerine gelen formasyonunda (Ketin, 1966), bazen de Koruk formasyonu ile üstteki formasyon arasında geçiş tabakaları olarak gösterilmiştir (Atan, 1969). Yine aynı birim güneydoğu Anadolu'da Koruk formasyonuna dahil edilmiştir. Sözkonusu kireçtaşı Seydişehir (Dean ve Monod, 1970), Tufanbeyli (Özgül ve diğ., 1973) ve Silifke (Demirtaşlı, 1984) gibi Toroslar'm değişik yerlerinde yapılan çalışmalarda ise hep alttaki Koruk'un eşdeğeri olan birimler ile birlikte incelenmiştir.

Halbuki bu yumrulu kireçtaşı çok kaim olmakla birlikte fosil bakımından zengin ve karakteristik fosiller kapsamı nedeniyle son derece önemlidir. Ayrıca, ayırtman rengi ve farklı litolojisi ile kolayca tanınan bu birim, Seydişehirden Hakkari bölgesine kadar uzanan bütün Toros ve güneydoğu Türkiye'deki Kambriyen yaşlı çökellerde sürekli izlenebilmektedir. Bu nedenlerle sözkonusu yumrulu kireçtaşı ilk defa ayrı bir formasyon olarak ayrılmış ve Bahçe kuzeyindeki İnderesi civarında tipik olduğu için de İnderesi formasyonu olarak adlandırılmıştır.

İnderesi formasyonunun üst kesimlerinden Dean ve Krummenacher (1961) *Pardailhtania cf. barthouxi* Mansuy fosilini bulmuştur. Böylece sözkonusu birimin Orta Kambriyen yaşında olduğu saptanmıştır.

İnderesi formasyonu üzerine geçişli olarak kumtaşı ve seyilerden oluşan bir birim gelir. Bölgede ilk defa Ketin (1966) tarafından Tiyek formasyonu olarak adlandırılan bu birim Amanoslardaki Mekersin formasyonu (Atan, 1969), güneydoğu Anadolu'daki Sosink formasyonu (Kellogg, 1960), Konya güneyindeki Seydişehir formasyonu (Dean ve Monod 1970), Tufanbeyli'de Armutludere formasyonu (Özgül ve diğ., 1973) ve Silifke dolayındaki Ovacık formasyonunun (Demirtaşlı, 1984) yaklaşık eşdeğeri.

Bu çalışmada da benimsenen Tiyek formasyonu ismi Ketin'in kullanmadığından biraz farklı olup alttaki yumrulu kireçtaşları sözkonusu formasyon dan ayrı tutulmuştur (Şekil 2).

Üstteki Bahçe formasyonu ile olan sınırı, litolojik olarak, fazla belirli olmadığı için kalınlığı araştırmacılarca farklı değerlendirilmiştir. Hassa batı-

sındaki Tiyek'te ölçülen stratigrafi kesitiyle bu birimde 149 m. lik bir kalınlık bulunmuştur. Aynı formasyonun Bahçe kuzeyindeki (İnderesi çevresi) kalınlığı ise 300 m. den daha fazladır.

Amanoslarda birimin en alt seviyelerinden Atan (1969) tarafından *Pardailhtania cf. barthouxi* Mansuy ve *Paradoxides sp.* fosilleri bulunmuştur. Aynı formasyonun Derik bölgesindeki eşdeğeri olan Sosink formasyonunda Dean ve diğerleri (1981) tarafından bazı fosiller bulunmuş ve formasyonun yaşı da Orta Kambriyenin üstü olarak önerilmiştir.

Orta Kambriyen yaşlı fosiller kapsayan Tiyek formasyonu üzerine geçişli olarak Alt Ordovisiyen yaşlı Bahçe formasyonu (Kandere fm.) gelmiştir. Bu nedenle Tiyek formasyonunun yaşının Üst Kambriyenide kapsamı mantıklı görülmektedir.

Tiyek formasyonu üzerine geçişli olarak boz renkli kuvarsarenit ve kurşunimsi renkli şeyi ardalanmasından oluşan ve yaklaşık 1000 m. kalınlık sunan bir çökel istifi gelir. Amanoslarda bu birim daha önce Lahner (1972) tarafından Bahçe formasyonu, Ishmahwi (1972) tarafından *Cruziana* tabakaları ve Yalçın (1979) tarafından da Kardere formasyonu olarak incelenmiştir. Toroslar ve güneydoğu Anadolu'nun bazı yerlerinde aynı birim çoğunlukla alttaki Tiyek veya onun eşdeğeri olan birimlerle birlikte gösterilmiştir. Bu çalışmada ise Bahçe formasyonu ismi, öncelikle verilmiş olması nedeniyle, daha uygun bulunmuştur.

Bahçe formasyonunun daha çok üst kesimlerinde tarafımızdan bol miktarda *Craziana sp.*, *Ruzophycus sp.*, *Diplocraterion sp.*, gibi fosiller (Trace fossils) ile henüz tayini yapılmamış bol miktarda daha başka iz fosiller bulunmuştur. Bahçe formasyonuna Frech (1916) *Franea (Bilobites)* olarak tanımladığı *Cruziana*'lara dayanarak Ordovisiyen yaşını Lahner (1972) ise *Cruziana furcifera d'Orbigny* gurubundan trilobit izlerine göre Alt Ordovisiyen yaşını vermiştir.

Bahçe formasyonu üzerine uyumlu ve geçişli olarak, yeşilimsi-açık kahve renkli litarenit, sublitarenit ve şeyi ardalanmasından oluşan bir çökel istifi gelir. İlk Defa Lahner (1972) tarafından Kızlaç formasyonu olarak adlandırılan bu birimden, Bahçe doğusundaki Kaman çevresinde, 623 m. lik bir kalınlık ölçülmüştür (Şekil 2). Yine aynı birim, Amanoslarda Ishmahwi (1962) tarafından «Ayran Serisi», Derik bölgesinde ise Kellogg (1960) tarafından «Bedinan formasyonu» olarak isimlendirilmiştir.

Kızlaç formasyonunun yaşı Lahner (1972) in *Onnia omata* Sternbeg, *Cruziana sp.*, gibi fosil bulgularına göre Üst Ordovisiyen'dir. Yine aynı araştırmacı bu birimin en üst seviyesinde Alt Silüriyen yaşlı bir brachiopoda faunası bulmuştur.

Kızlaç formasyonunun yaklaşık eşdeğeri olan Bedinan formasyonunun alt şeyi üyesinden *Deanaspis* (Hughes ve diğ., 1975). *Cryptolithus berinanensis* Dean, *Kloucekia*, *Dalmanitina* fosilleri ile seyrek olarak da brachiopod'lar (Sericoidea) bulunmuş ve Karodo-

dosiyen yaşı verilmiştir. Yine aynı formasyonun daha üst seviyelerinden Clymenella aff. boiselli Bergeron (Dean ve diğ., 1981) fosili bulunmuş ve yaşının da Üst Ordovisiyen olduğu belirtilmiştir.

Kızlaç formasyonu üzerine bazen aşınmak sınırlı ve bazen de geçişli olarak çoğunlukla mor renkli, çakıtaşı, litarenit, sublitenit ve şeyi ardalanmasından oluşan bir birim gelir. Bahçe'nin doğu kesimlerinde ve Dedeler Köyü çevresinde (Türkoğlu) görülen ve 227 m. lik bir kalınlığı sahip olan bu birim ilk defa Lahner (1972) tarafından Dedeler formasyonu olarak adlandırılmıştır. Fakat Lahner bu formasyona daha üstteki birimi de (aşağıda anlatılacak olan Ayran formasyonu) dahil etmiştir.

Yalçın (1979) aynı birimleri «Akçadağ grubu» içerisinde toplamış ve bunun tabanında ayırtman özellikler sunan mor renkli çakıtaşı, litarenit, sublitenit ve şeyi ardalanmasından oluşan kesimi ise Dedeler formasyonu olarak ayırmıştır.

Bu çalışmada belirtilen Dedeler formasyonu Yalçın'm kastedtiği anlamda kullanılmıştır. Amanoslar'

daki Dedeler formasyonu içerisinde şimdiye kadar bir fosile rastlanılmamıştır. Fakat bu formasyonun hemen altındaki Kızlaç formasyonunun en üst kesimlerinden Lahner (1972) in bulmuş olduğu Brachiopodlar Alt Silüriyen yaşını vermiştir. Birçok araştırmacı tarafından Kızlaç formasyonu ile geçişli olduğu düşünülen Dedeler formasyonunun da buna göre muhtemelen Silüriyen yaşında olması gerekmektedir.

Dedeler formasyonu üzerine, Bahçe güneydoğusunda gayet açık olarak görüldüğü gibi, Ayran formasyonu geçişli olarak gelir. Lahner (1972) tarafından «Dedeler formasyonu», Kır taş kuvarsiti», Yalçın (1979) tarafından da «Akçadağ grubu» içerisinde incelenen bu çökeller ilk defa tarafımızdan ayrı bir formasyon olarak değerlendirilmiştir. Tipik mevkisi Ayran ile Gökmustafalı Köyü arasında bulunan ve 221 m. kalınlığı olan boz renkli, sublitenit, kuvarsarenit, kahve renkli şeyi ardalanmasından oluşan bu birime Ayran formasyonu ismi verilmiştir (Şekil 2).

Önceki araştırmacılar tarafından içinde herhangi bir fosil bulunmayan sözkonusu formasyonun üst seviyelerinden bazı iz fosiller (Trace fossils) bulunmuştur.

Ayran formasyonu üzerine geçişli olarak, kumtaşı seyillerle temsil edilen ve bazen kireçtaşı merclekleri de kapsayan bir çökel istifi gelir. Bu birim Bahçe güneydoğusundaki Gökçadağda ve Gökmustafalı Köyü çevrelerinde geniş mostralara vermiştir. Altta ve üstteki diğer birimlerden litolojik olarak oldukça farklı olan bu birim tarafımızdan ilk defa Gökçadağ formasyonu olarak adlandırılmıştır. Aynı farklılığı gören Yalçın (1979) bu birimi Bahçe'de Kızlaç formasyonu ile karıştırmış ve ikisine birden Bahçe formasyonu adını vermiştir.

Ayran ve Gökçadağ formasyonları üzerine diskordan olarak gelen ve önceki araştırmacılar tarafından Hasanbeyli formasyonu olarak adlandırılan çökeller içerisinde Erlandia sp., Pseudovermiporella sp., Bryozoa gibi fosiller bulunmuş ve Hasanbeyli formasyonunun yaşının Devoniyen olduğu belirtilmiştir (Lahner, 1972).

Bu durumda, Ayran formasyonu ile, bu incelemede kabaca değinilen, Gökçadağ formasyonunun yaşı Silüriyen veya daha yaşlı olmalıdır.

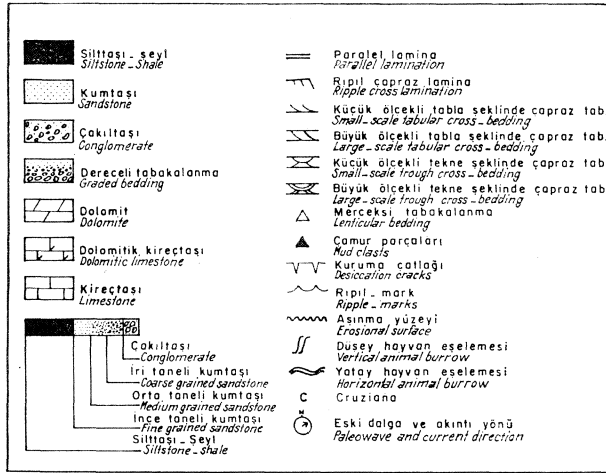
## SEDİMENTOLOJİ

Amanos dağlarındaki Alt Paleozoyik ve daha yaşlı çökel kayalarının sedimentolojik özellikleri ve çökelme ortamlarının doğru tesbit edebilmek için herbir formasyonun litolojisi, kapsadığı fosiller, istiflenme şekli, sedimenter yapıları ve paleoakmtılar ile altındaki ve üstündeki birimlerle olan ilişkileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca ortamsal analizlerde, ölçülen detay sedimentolojik amaçlı kesitlerden büyük ölçüde yararlanılmıştır. Bu kesitlerle ilgili açıklamalar şekil 3 de verilmiştir.

Sistem	Formasyon	Yükseklik (m)	Litoloji	AÇIKLAMA EXPLANATION Scale: Ölçek 10.000
SİLÜRİYEN ? SILURIAN ?	Gökçadağ fm.			Sevil ve kumtaşları... Shale and sandstone
	Ayran fm.	221		Çapraz tabakalı sublitenit ve kuvarsarenit ile şeyi ardalanması. Cross-bedded sublitharenite, quartzarenite and shale alternation.
	Dedeler fm.	227		Mor renkli çakıtaşı, litarenit, sublitenit ve şeyi ardalanması. Purple colored conglomerate, litharenite, sublitharenite and shale alternation.
	Kızlaç fm.	623,5		Yeşilimsi kahve renkli şeyler ile ardalanmış çapraz tabakalı kahve renkli litarenit ve sublitenitler. Brown colored, cross-bedded litharenite and sublitharenite intercalated with greenish brown colored shale.
ORDOVİSİYEN ORDOVICIAN	Bahçe fm.	1000		Gri renkli, bol çapraz tabakalı ve paralel laminalı, dalga ripilli, bol Skolithus ve Cruziana'lı kuvarsarenitler ile seyrekimsi renkli şeyi ardalanmıştır. Gray, cross-bedded, parallel laminated quartzarenite with wave ripple, skolithos and Cruziana intercalated with blackish shales.
	Tiyek fm.	150		Kahve renkli şey, litarenit ve vakeli, hayvan eselemeli. Brown colored shale, litharenite, wacke and burrowing.
	İnderesi fm.			Pembe yumulu, trilobitli mikrit... Pink, nodular micrite with trilobites.
KAMBİYEN CAMBRIAN	Koruk fm.	196		Mavi, siyah renkli dolomit, intrasparit, mikrit ve dolomitler. Blue, black colored dolomite, intrasparite, micrite and dolomite.
	Eğrek fm. (Zabuk fm.)	327		Pembe boz renkli, çapraz tabakalı, laminalı kuvarsarenitler ve seyrek ince seviyeli şey. Pink-grey colored, cross bedded, laminated quartzarenites intercalated with rare, thin shale levels.
	Eğribucak fm.	+1000		ACISAL DİSKORDANS Angular unconformity Gri-yeşil renkli, oyu ve olet izli, çok kit iz fosilli, metagrovak ve laminalı şeyi ardalanması. Grey-green colored metagreywacke and laminated shale with scour and tool marks, very rare, trace fossils

Şekil 2 : Amanos Alt Paleozoyik çökellerinin genelleştirilmiş dikme kesiti

Figure 2 : Generalized stratigraphic section of the Amanos Lower Paleozoic sediments



Şekil 3 : Ölçülmüş kesitlerle ilgili açıklamalar  
Figure 3 : Key for the measured sections

### Eğribucak Formasyonu

Yeşilimsi, kurşunimsi ve üst kesimlerde pembemsi renkli litik ve feldispatik metagrovak ile laminalı sleyt ardalanmasından oluşur (Şekil 4). Grovاكلar içerisindeki kuvarsların çoğunluğu köşeli, küt köşeli, ondüleli sönümlü plütonik kuvars tipindedir. Feldispatlar ise yaklaşık % 3040 anortit içerikli plajyoklaslar ve ortoklaslardan ibarettir. Ayrıca çökeller içerisinde kötü boylanmış, metamorfik kayaç parçaları ile % 12 yi pek geçmeyen mika ve opak mineral kırıntıları görülmüştür. Birimin özellikle alt ve orta seviyelerindeki çökellerin tutturucu maddesinde klorit oluşumu gözlenmiştir. Bu durum söz konusu birimin düşük derecede bir metamorfizmaya (epimeta-morfizma) uğradığını gösterir.

Hassa'ya bağlı Eğribucak, Söğüt ve Tiyek köyleri civarındaki Eğribucak formasyonunun alt seviyelerinde metagrovak ve sleyt ardalanması görülmüştür ve sleytler oran olarak daha fazladır. Fakat üstlere doğru kumtaşı oranı artar ve tabakalanmaları da kalınlaşıyor. Bazen kalınca kumtaşı tabakalarının alt yüzeylerinde alet izlerinden (tool marks), sıçrama izi (skip mark) ve dürtme kalıbı (Prod mould) ile oygu izlerinden (scour marks), kaval yapısı, enine oygu kalıbı (Transverse scour mould) ve boyuna sırtlar (longitudinal ridges) görülmüştür. Ayrıca grovاكلar içerisinde bazen dereceli tabakalanma ile sleytli seviyelerde paralel laminalar bulunur. Çok bariz olmasada Eğribucak formasyonunun bazı seviyelerinde Bouma istifinin bazen b, c, d, e ve bazen c, d, e, seviyeleri gelişmiştir.

Eğribucak formasyonu içerisinde bazı yatay hayvan eşelemesi (trace fossils) dışında herhangi bir fosile rastlanmamıştır.

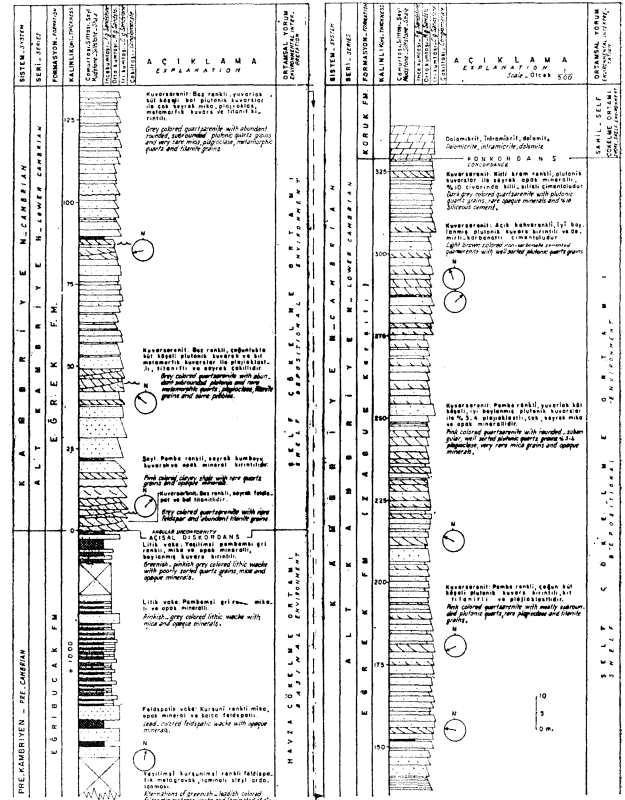
Eğribucak formasyonunun olgun olmayan litolojisi, kapsadığı sedimenter yapıları ve geometrisi, içerisinde bulunan yatay hayvan eşelemeleri bu birimin

türbiditik istiflerin geliştiği derin deniz ortamında oluştuğunu gösterir. Tabanı görülmeyen Eğribucak formasyonunun üst seviyeleri, altlara göre, daha sığ bir ortamın izlerini taşır. Bu durum kumtaşı tabakalarının kalınlaşması, kumtaşı oranının şeyle göre artması, litolojinin daha olgunlaşmasıyla belirginleşir.

### Eğrek Formasyonu

Birim boz-pembe renkli kuvarsarenitler ile bunlarla ardalanarak seyrek ve çoğun kalınlığı 5-6 cm. yi geçmeyen kırmızımsı renkli şeylerden oluşmuştur (Şekil 4). Kuvarsarenitler küt köşeli ve yuvarlak, orta kum boyu, ondüleli sönümlü, plütonik kuvarslar ile seyrek metamorfik kuvars taneleri, opak mineral ve plajyoklas parçalarından oluşmuştur. Şey İli seviyeler ise bol killi, seyrek kum boyu kuvars ve opak mineral kırıntılıdır. Ayrıca Eğrek formasyonunun, alttan üste doğru gittikçe azalan oranda, tita-nitler kapsar.

Eğrek formasyonunu oluşturan kuvarsarenitler içinde çoğunlukla düşük açılı, büyük ve küçük ölçekli tablo şeklinde çapraz tabakalar ile özellikle bazı seviyelerin üst kesimlerinde paralel laminalara rastlanılır. Yine istif içinde seyrek rastlanan şeyilli sevi-



Şekil 4 : Dazdağ (Mıgırm Dağı) ölçülmüş stratigrafik kesii

Figure 4 : Measured stratigraphic section of the Daz\* dağı (Mıgırm Mountain)

yelerin üzerine gelen birimlerin sınırlan keskindir (Şekil 4). Ayrıca kuvarsarenitlerin tane boyu bazen üste doğru incelmektedir. Bu durum özellikle Bahçe kuzeyindeki Ada tepede daha belirgindir. Bu tür istiflenme şekli dalgaların, fırtınaların ve rüzgarların oluşturduğu akıntıların egemen olduğu şelf ortamlarında yaygındır (Laveli, 1980).

Eğrek formasyonu yanal olarak Toroslardan güneydoğu Anadolu'ya kadar uzanan alanlarda oldukça süreklidir ve hatta İran ve Ürdün'de de görülür (Stöcklin, 1968; Özgül ve diğ., 1973; Bender, 1975; Demirtaşlı, 1984).

Olgun litolojisi, kapsadığı sedimenter yapılar, istiflenmesi ve yanal uzanımı, Eğrek formasyonunun dalgaların, fırtınaların ve rüzgârların oluşturduğu akıntıların egemen olduğu, tektonik bakımdan fazla aktif olmayan, fakat karadan kırıntılı malzeme beslenmesinin devam ettiği sığ ve geniş bir şelf alanında oluştuğunu belirler. Paleoakmtılardan da anlaşılacağı gibi beslenme alanı, muhtemelen peneplenleşmiş, Arabistan kalkanı olmalıdır.

Gerçekten bu formasyon içinde görülen tabla şeklinde çapraz tabakalar kum kümelerinin göçünü, bunların üzerine gelen paralel laminalar ve şeylli seviyeler ise dingin koşulları gösterir (süspansiyon halinde çökme). Ayrıca birimde görülen aşınma yüzeyleri oldukça sığ ve yanal devamlıdır (Bu tür erozyon yüzeyleri şelfler için oldukça karakteristiktir). Yine çapraz tabakaların çok düşük eğimli olması ve bazen tümseğimsi (hummocky) tipler sunması fırtınalı evreleri gösterir.

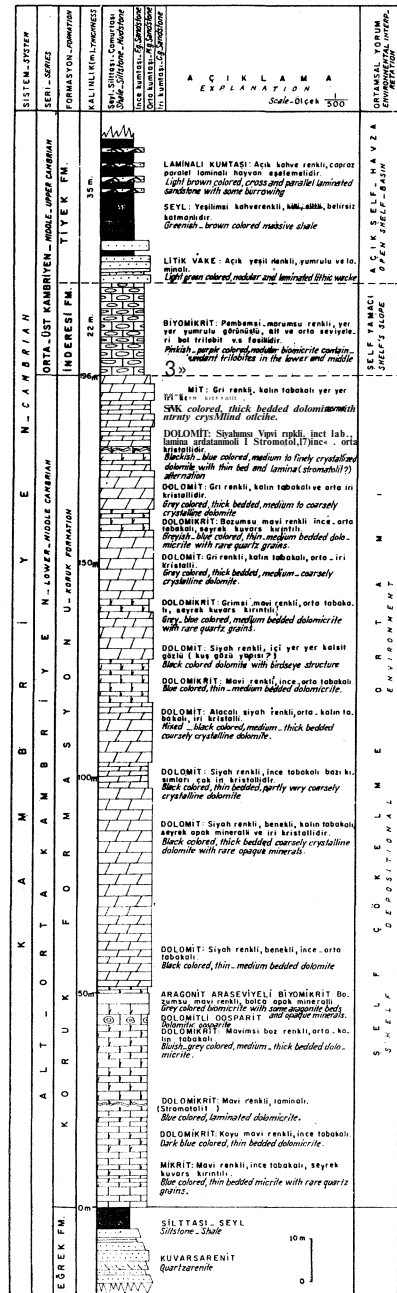
**Koruk Formasyonu**

Birimin alttan 45-50 m. lik kısmı pembe, kahverenkli ve çoğunlukla mavinin değişik tonlarında renkli, mikrit, intramikrit, dolomikrit, oosparit ve biomikri tier den oluşmuştur (Şekil 5). Yine bu alt kesimin bazı seviyelerinde sileksit yumruları ile en altlarda bolca görülen kuvars kırıntıları ve bazı seviyelerde daha da bollaşan opak mineraller bulunur. Kesitin geriye kalan kısmı ise arada bazen 5-10 m. lik dolomikrit seviyeleri dışında tümüyle, siyah renkli, kaim tabakalı dolomitlerden oluşmuştur. Bu dolomitler bazı seviyelerde orta-iri, bazı seviyelerde ise ince-orta kristal boylu, hipidiotopik fabrikli diajenetik dolomitlerdir.

Hassa çevresindeki Mendiklihopüz ve Bahçe kuzeyindeki İnderesi'nde yapılan detaylı çalışmalar, Koruk formasyonunun Amanoslar'da yanal olarak oldukça yakın özellikler sunduğunu göstermiştir.

Mandiklihopüz'de Koruk formasyonu taban düzeylerinde bolca intraklastlar ve kuvars kırıntılarına, üstte doğru ise seyrek çapraz tabakalanmaya, sileksit yumrularına ve azda olsa oolitik seviyelere rastlanmıştır.

Aynı formasyonun İnderesi'nde (Bahçe) ölçülen kesitinde ise alttaki Eğrek formasyonu üzerine önce



Şekil 5 : İnderesi (Bahçe) ölçülmüş stratigrafi kesiti  
 Figures : Measured stratigraphic section of the İnderesi (Bahçe)

5-6 m. lik bir çamurlu-siltli birim gelmekte, sonra tedrici olarak Koruk formasyonunun karbonatlarına geçilmektedir (Şekil 5). Yine aynı kesit içerisinde çok kıt da olsa, oolitik seviyeler ile kuşgözü yapısı ve kuruma çatlağına benzeyen bazı yapılar görülmüştür. Her iki kesit de daha üstlerde dolomitlerle temsil edilmiştir.

Fosil olarak sadece İnderesi kesitinde henüz tayini yapılamamış bazı fosiller ile çok seyrek stromatolitli seviyelere rastlanmıştır.

Daha önce de değinildiği gibi bu birim yanal olarak Türki'se'de oldukça yaygındır.

Bütün bu sedimentolojik veriler bir araya getirildiğinde, Koruk formasyonunun sahilden orta şelf ortamına kadar değişebilen geniş bir platform üzerinde çökeldiği anlaşılmaktadır. Yine bu evrede ortam tektonik bakımdan oldukça sakin ve çökeltme alanına kırıntılı malzeme gelimi çok az veya yoktur.

### İnderesi Formasyonu

Formasyon pembe renkli, yumrulu görünümlü biomitritlerden oluşmuştur. İçerisinde sağlam ve kırıntılı halinde trilobitler ile bazı diğer fosil parçaları görülür. Birimin rengi üste doğru yeşile ve kahverengiye dönerek grovak ve şeyllere (Tiyek formasyonu) geçer (Şekil 5).

Çok kaim olmayan İnderesi formasyonu içerisinde bulunan **Paradoxides** ve **Pardailhania** gibi fosiller çoğunlukla açık şelf ortamında bulunurlar (C. Sayar, 1984, kişisel görüşme). Yine birimin mikritik litolojisi açık bir şelf de dalga tabanı altında olan bir ortamı işaret edebilir.

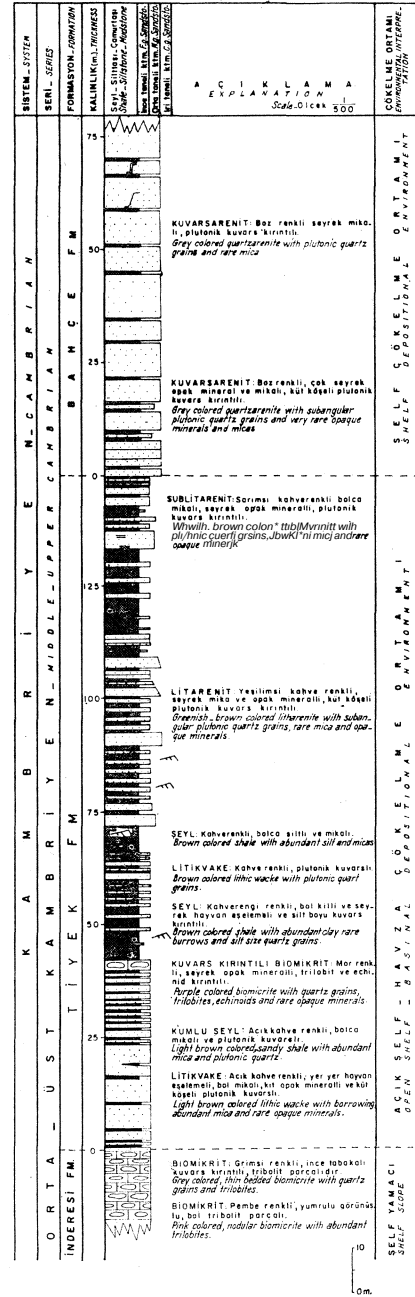
Bu çalışmada incelenen İnderesi formasyonu içerisindeki yumrulu durum muhtemelen 1000 m. den daha az derinliklerdeki su içerisinde bazı sedimen yükü altında çözeltme, sıkışma ve basınç ile, erken diajenetik evrede, kireç çamurunun ayrılmasıyla oluşturulma fikrine daha uygun düşmektedir (Zankl, 1975). Aynı birim içerisinde yumruların başka mikritik karakterli, ince tabakalı kireçtaşları da bulunur. Bu tür bir istiflenme çoğunlukla yavaş bir karbonat çökelişini belirler.

Ayrıca formasyonun altında şelf çökellerinin bulunması, içerisinde açık şelf ortamında yaşayan fosiller kapsamı ve daha üstüne gelen birimin de açık şelften havza ortamına kadar değişebilen çökellerden oluşması bu birimin muhtemelen şelf yamacında (deep ramp) oluştuğunu göstermektedir (Read, 1981, 1982).

### Tiyek Formasyonu

Çökel yeşilimsi-açık kahverenkli litik wake, litarenit, sublitarenit ve şeyi araldanmasından oluşmuştur. Formasyonun alt ve orta kesimleri köşeli-küt köşeli, ondüleli sönümlü plütonik kuvarslar ile bolca mika, seyrek opak mineral ve plajyoklaslı litik wake ve litarenitler ile bol mikali, silt boyu kuvars kırıntılı şeyi araldanmasından oluşmuştur. Üst kesimlere doğru ise şeylerle sublitarenitler araldanmaya başlar (Şekil 6). En üstlerde ise şeyler iyice incelenerek kuvarsarenitler birime egemen olur ve bu farklı birim de Bahçe formasyonunu oluşturmuştur.

Kumtaşı ve şeyi araldanmasından oluşan birimin bazı kumtaşı seviyeleri içerisinde akıntı rıptıları ve rıptıl çapraz laminalarına rastlanılmıştır. Şeyli seviyeler ise çoğunlukla paralel laminalıdır. Tiyek formasyonunun kumtaşı seviyelerinin tabanları bazen



Şekil 6 : Tiyek (Hassa) ölçülmüş stratigrafi kesiti  
Figure 6 : Measured stratigraphic section of the Tiyek (Hassa)

aşmalı keskin sınırlı olmakla birlikte alt yüzeylerinde bariz taban yapıları görülememiştir. Yine çökellerin istiflenme şekli de belirli bir ortam için fazla karakteristik olmayıp, bu tür istiflenmelere açık şelften havza ortamı içlerine kadar uzanan değişik çökeltme ortamlarında rastlanabilir.

Tiyek formasyonu içerisinde ilk defa bazı yatay hayvan eşeleme izleri (Trace fossils) bulunmuştur. Bu iz fosillerin tamamının yatay eşeleme şeklinde ol-



ması, bunların kabaca açık şelf veya daha derinde yaşadığını gösterir.

Ayrıca bu formasyonun güneydoğu Anadolu bölgesindeki eşdeğeri olan Sosink formasyonunun alt seviyeleri içerisinde bazı Cruziana türleri ile üst seviyelerinde az da olsa deformasyon yapıları görülmüştür. Yine aynı formasyonun Konya bölgesindeki eşdeğeri olan Seydişehir formasyonunun alt seviyelerinde de bazı Cruziana türleri bulunmuştur (Dean ve diğ., 1981). Bu veriler Tiyek ve bunun yanal eşdeğeri olan Sosink formasyonunun alt seviyelerinin bir şelf ortamında oluştuğunu göstermektedir. Aynı formasyonun orta kesimleri ise Toroslar'da tipik turbidit karakteri gösterir. Tiyek formasyonunun eşdeğeri olan Tufanbeyli'deki Armutludere formasyonu, Konya bölgesindeki Seydişehir formasyonu ve Antalya birliğindeki Lordlar formasyonunun bol miktarda dereceli tabakalanma, oyuğu ve oluk yapıları kapsadığı ve bu istifi orta kesimlerinin tümüyle turbiditlerden oluştuğu belirtilmiştir (N. Özgül, 1984, kişisel görüşme). Böylece Tiyek formasyonunun orta kesimleri Toroslar'da havza ortamı karakterindedir. Gerçi Toroslar'da çalışan araştırmacılar tipik kıta yamacı ortamını belirleyen verilerden bahsetmemişlerdir ama bu formasyon muhtemelen kıta yamacı çökellerini de kapsamalıdır. Çünkü denizel fosillerle birlikte, bu kadar iyi turbidit istifleri sunan bir çökel birimin varlığı, kıta yamacına karşılık gelen eğimli bir topografyanın etekleri ile bunun daha derin kesimlerini belirler.

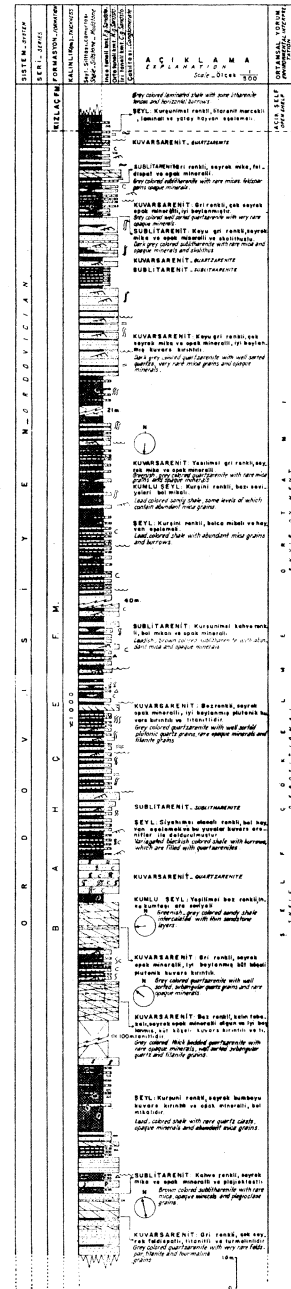
Netice olarak Tiyek formasyonu şelf ortamından Havza ortamına kadar değişen bir bölgede çökelmiştir.

### Bahçe Formasyonu

Birim kumtaşı ve şeyi arda lanmasından oluşur (Şekil 7). Kumtaşı seviyeleri bazen boz renkli kuvarsarenitler ile bazen de sarımsı-yeşilimsi-grimsi ve açık kahve renkli sublitarenitlerle temsil edilmiştir. Kum t aşları içerisinde görülen kuvars kırıntıları küt köşeli, ondüleli sönümlü, plütonik kuvarslardır. Yine bunlar içinde seyrek mika, opak mineral ve feldis-pata da rastlanılabilir. Kurşuni-açık kahve ve bazen sarımsı renkli şeyilli seviyeler ise kum boyu küt köşeli kuvars kırıntılı, bolca mikalı, seyrek opak mineralidir. Bu seviyeler içerisinde görülen hayvan eşelemelerinin iç dolguları çoğun kuvarsarenitik kumtaşı özelliği gösterir.

Bahçe formasyonu içerisinde sedimenter yapılar-dan büyük ve küçük ölçekli çapraz tabakalar, dalga ripilları, ripil çapraz tabakaları ve paralel laminalar ile bazı merceksi tabakalara rastlanılır (Şekil 7).

Yine bu birim içerisinde bol miktarda Skolithus, Diplocraterion, Cruziana gibi birçok iz fosil (Trace fossils) bulunmuştur. Fakat bu iz fosillerden bazıları bir seviyede, diğer bazıları ise diğer seviyede bollaşır (Şekil 7). Bu fosiller çok sığ sahil ortamı (Skolithus ve Diplocraterion) ile şelf ortamında (Cruziana) yaşarlar (Seilacher, 1978).



Şekil 7 : Bahçe (Karakaya) ölçülmüş stratigrafik kesiti

Figure 7 : Measured stratigraphic section of the Bahçe (Karakaya)

Bahçe formasyonunda bazen alttan üste doğru tane boyu artan istifler gelişmiştir. Bu tür istiflenen diğer sedimenter verilerle birlikte zaman zaman gel-gitlerin egemen olduğu şelflerde görülebilir (Johnson, 1978). Fakat istif içerisinde bol dalga ripillarmın varlığı buna karşılık balıklıçığı çapraz tabakalara rastlanamaması söz konusu formasyonun dalgaların ve fırtınaların egemen olduğu bir şelf ortamında oluştuğunu gösterir (De Raaf, 1977; Hamlin ve Walker 1979).

### Kızlaç Formasyonu

Formasyon bazen boz fakat çoğunlukla kahve renkli, litarenit-sublitarenitler ve bunlarla ardalanan şeyi münavebesinden oluşur (Şekil 8). Kumtaşları çoğunlukla küt köşeli, ondüleli sönümlü plutonik kuvarslar ile seyrek opak mineral, plajiyoklas ve değişen oranda mika (çoğunlukla serisit) kapsarlar. Bunlarla ardalanan şey İler ise yeşilimsi kahve renkli, seyrek kuvars kumlu, opak mineral kırıntılı ve bol mikalıdır. Ayrıca alt kesimlerindeki bazı seviyelerde polijenik çakıltaşlar rastlanmıştır.

Kızlaç formasyonu içerisinde büyük ve küçük ölçekli çapraz tabakalar, ripillar ve ripil çapraz laminaları, paralel laminalar ile kayma-oturma yapıları bulunur (Şekil 8). Yine bu formasyonun orta ve üst seviyelerinde bollaşan, yatay ve düşey eşemeli iz fosiller (Trace fossils) görülür.

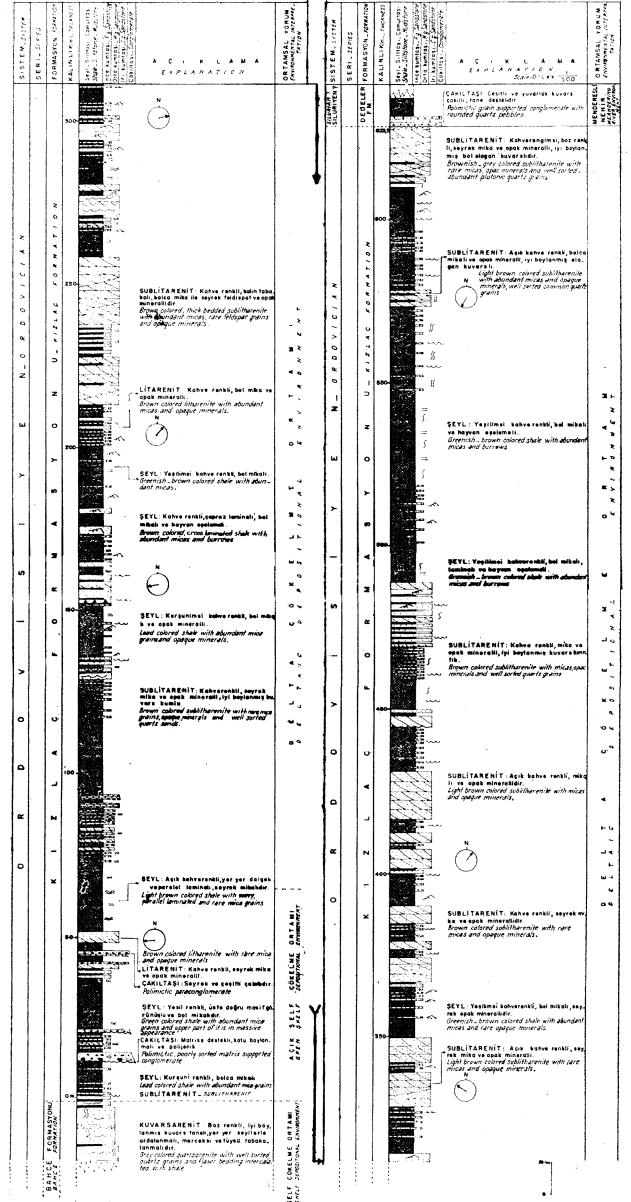
Kızlaç formasyonunun kapsadığı litoloji, sedimentler yapıları ve iz fosillerin, şekil 8 deki ölçülmüş detay kesit üzerinde değerlendirilmesi yapıldığında şu sonuçlara varmak mümkündür:

a) Formasyonun en altında şelf çökellerinin (Bahçe formasyonu) bulunması,

b) Bunun üzerine şeyi, sublitarenit ve içi intraklastlı polijenik çakıltaşı seviyelerinin gelmesi ve daha üstlere doğru monoton şeyllere geçmesi bu kesimin daha düşük enerji zonunda oluştuğunu ve muhtemelen açık şelfe karşılık gelebileceğini belirler.

c) Kesitin daha üstleri, tane boyu üste doğru artan istiflerden oluşmuştur. Bu durum şelf ortamında oluşabileceği gibi (Johnson, 1978) deltaik istiflerde de çok tipiktir. İstiflerdeki kumtaşı seviyeler birkaç yüz m. içerisinde yanlara doğru kamalanarak bitmektedir. Yine kesitin 490 ile 550 m. aralarına rastlayan kesimlerde kalınca şeylli seviyelere rastlanması, ayrıca kesit içerisinde yer yer kayma ve oturma yapılarının varlığı, şelf ortamı modeliyle izah etmek oldukça güçtür. Halbuki aynı istiflenme delta ortamına gayet uygundur. Fakat kesit içerisinde yer yer kayma ve oturma yapılarının varlığı, şelf ortamı modeliyle izah etmek oldukça güçtür. Tipik görülemiyen dağıtıcı kanallar ve çok büyük ölçekli çapraz tabakaların yokluğu bu modelde de ilk bakışta eksiklik olarak görülür. Bunların yokluğu veya azlığı kesitin delta loblarının uzak kesimlerinden geçtiğini gösterir. Ayrıca yukarıda değinilen bol şeylli ara seviye ise muhtemelen koy çökelleri olmalıdır.

d) Kızlaç formasyonu üzerine gelen Dedeler formasyonunun tipik karasal çökellerden oluşması, yine bir önce açıklamaya çalışılan delta ortamına daha uygun düşmektedir (regressif istiflenme) Böylece Kaman kesitinin en üst seviyelerinde görülen düşük eğimli çapraz tabakalı ve paralel laminah kumtaşları ise delta çevresindeki plaj-sahil ortamını belirtir.



Şekil 8 : Kaman (Bahçe) ölçülmüş stratigrafi kesiti  
Figure 8 : Measured stratigraphic section of the Kaman (Bahçe)

Kızlaç formasyonunun büyük bir kesimini oluşturan delta çökelleri muhtemelen nehirlerin ve kısmen de dalgaların egemenliğinde gelişmiş olmalıdır. Gerçekten de çökeller içerisinde gel-git etkisine rastlanılmaması (gel-gitlerin egemen olduğu deltalar) ve en üstte iyi gelişmiş kalın plaj çökellerinin yanal olarak yer yer kesilmesi nehirlerin ve kısmen de dalgaların egemenliğinde oluşan delta tipini gerektirmektedir (Elliott, 1978).

### Dedeler Formasyonu

Birim çoğunlukla mor ve bazen de yeşilimsi gri renkli çakıltaşı, literanit, sublitarenit ve şeyi ardalanan

masından oluşur. Çakıltaşları polijenik ve çoğun matriks desteklidir. Kumtaşları ise bol küt köşeli plutonik kuvarslı, seyrek mika ve opak mineralidir. Yine seyrek de olsa bazı kumtaşları demir çimentoludur. Şeyller ise bazen bolca kuvars kırıntılı, seyrek mika ve opak mineralidir.

Dedeler formasyonu genellikle üste doğru tane boyu azalan istiflerden oluşmuştur ve içerisinde değişik çapraz tabakalar, paralel laminalar ve kıt da olsa kuruma çatlakları kapsar.

Yine aynı formasyonun istifleri alttan aşınma yüzeyli olup, özellikle Dedeler civarında, bu alt seviyeler içerisinde bolca çamur parçalarına rastlanır.

İçerisinde şimdiye kadar herhangi bir fosile rastlanılamayan bu formasyonun gerek litolojisi, morumsu-kırmızısı rengi, sedimenter yapıları, tipik istiflenmesi ve gerekse de altındaki ve üstündeki birimlerle olan ilişkileri (Şekil 9) bu birimin tipik bir menderesli nehir çökeltme ortamında oluştuğunu göstermiştir (Miall, 1981). Hatta formasyonun alt seviyelerinde sık sık görülen tabanı aşınmalı ve daha iri taneli yanal olarak pek devamsız seviyeler delta üstü bölgelerindeki menderesli nehirlerin sık sık değişiren kanalları olmalıdır. Kesitin orta kesimlerinde görülen kumtaşılı ve tabanı bariz aşınma yüzeyli, içi çapraz tabakalı (epsilon çapraz tabaka) seviyeler noktabarı çökelleridir (Point-bar) (Allen, 1964). Bunlarla ardalanmış şeyilli seviyeler arasında görülen paralel ve ripil çapraz laminalı ince kumtaşı seviyeleri, muhtemelen set ve yarık çökelleri olmalıdır. Kaim şeyiller ile temsil edilen çoğun paralel laminalı kısımlar ise taşkın ovası çökelleri olarak yorumlanmıştır (Reinec-Singh, 1980).

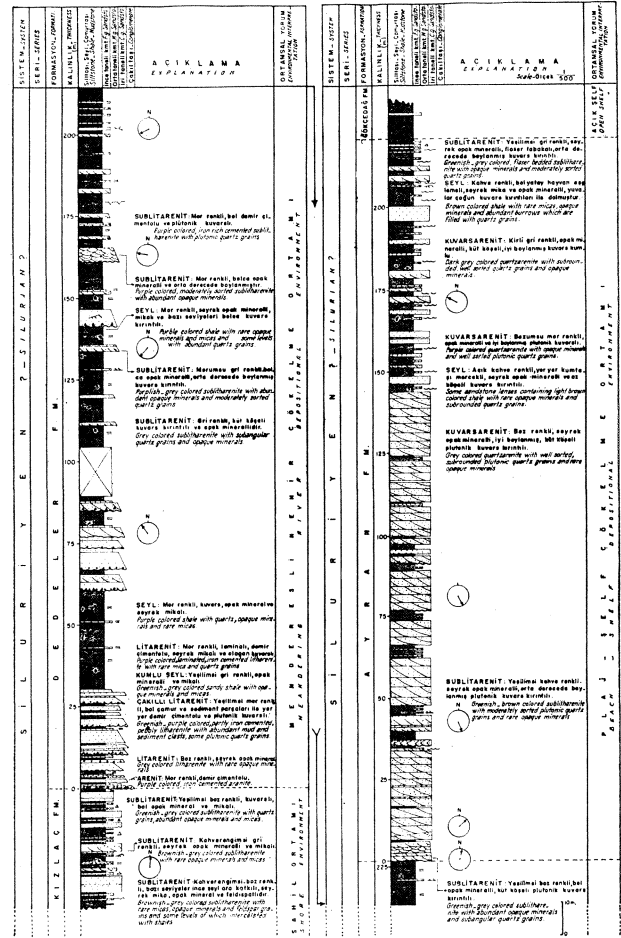
Gerçekten Dedeler formasyonu içerisinde seyrek de olsa görülen kuruma çatlakları ile kanallar içerisinde kenardaki setlerden zaman zaman dökülen çamur parçaları (overbank deposits) ve paleoakmtı yönleri de bu görüşü desteklemektedir.

### Ayran Formasyonu

Bu formasyon boz renkli kuvarsarenit, yeşilimsi kahve renkli sublitarenit ve kahve renkli şeyi ardalanmasından oluşur (Şekil 9). Kumtaşları çoğunlukla küt köşeli, ondüleli sönümlü plutonik kuvars kırıntılarıyla seyrek opak mineral, mika ve çok seyrek plajoklas parçaları kapsar. Sevilerde ise seyrek opak mineral ile bazen bollaşan kuvars kırıntıları ve mikalar görülür. Yine bazı şeyilli seviyelerde görülen hayvan eşelemelerinin içleri kuvars kırıntıları ile doldurulmuştur.

Ayran formasyonu içerisinde düşük açılı bol miktarda çapraz tabakalar, paralel laminalar, dalga ripilları ve bazen merceksi tabakalar görülür. Birimin üst seviyeleri akıntı ripillarmca zengindir.

Yine bu formasyonun özellikle üst seviyelerine doğru yer yer yatay hayvan eşeleme izlerine rastlan-



Şekil 9 : Ayran (Bahçe) ölçülmüş stratigrafi kesiti  
Figure 9 : Measured stratigraphic section of the Ayran (Bahçe)

mıştır. Ayran kesitinin 150 ile 221 m. leri arasında şeyiller daha bol, merceksi tabakalanma da daha sık görülür.

Ayran formasyonunun şekil 9'da ayrıntılı olarak gösterilen litolojik karakteri (çoğun olgun, iyi boylanmış kuvarsarenitler) ve bunlarla ardalanmış şeyiller ile paralel laminalar (sakin evrelerde süspansiyondan çökeltme) aşınma yüzeylerinin yayvanlığı, dalga ripilları ve üstlere doğru artan yatay hayvan eşelemeleri bu birimin plaj ortamı ile gittikçe derinleşen ve dalgaların egemen olduğu bir şelf ortamında oluştuğunu gösterir.

### Gökçedağ Formasyonu

Bu çalışmada kabaca değinilen formasyon, kurşuni-kahve renkli kumtaşı ve seyilerden oluşmuştur (Şekil 9). Altında Ayran formasyonunun şelf çökelleri ile sınırlı olması ve düşük enerji şartlarını yansıtan kumtaşı ve şeyiller den oluşması, bu formasyonun kabaca açık şelf-havza ortamında çökelmiş olabileceğini belirtir.

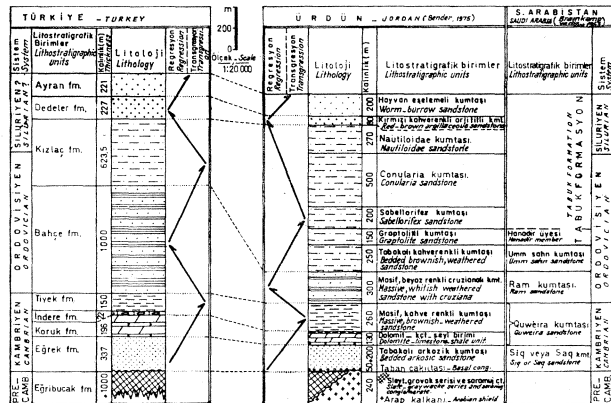
## PALEOCOĞRAFİK EVRİM

Türkiye'de sadece Amanoslar'da mostra veren ve ilk defa bulunan iz fosillerle Precambriyen yaşı verilen fakat temeli görülemeyen Eğribucak formasyonunun gerek litolojisi ve gerekse de stratigrafik konumu Ürdün'dekilerle çok büyük benzerlik içindedir (Bender, 1975). Ürdün'de ve Suudi Arabistan'da 420 m. den daha kaim olan ve «Sleyt-Grovak serileri ve Saramuj Çakıltaşları» olarak adlandırılan çökel istifleri bölgede bilinen en yaşlı sedimentleri oluşturur (Şekil 10). Eğribucak formasyonunun eşdeğeri olan bu birim de Üst Proterozoyik olarak yaşlandırılmıştır.

Amanoslar'da sözkonusu en yaşlı çökeller içindeki grovaklarla temsil edilen kumtaşılar bol plütonik kuvars kırıntıları, metamorfik şist parçaları ile ortoklas, mikroklin ve asit plajyoklaslar bulunur. Bu kırıntılar sözkonusu çökelin granit enjeksiyonuna uğramış metamorfik bir kaynaktan geldiğini gösterir. Aynı birim içerisinde ölçülen paleoakmtı yönlere ise malzeme geliminin yaklaşık güneyden-kuzeye doğru olduğunu göstermiştir (Şekil 4).

Böylece Eğribucak formasyonu olarak incelenen Prekambriyen yaşlı çökeller Afrika-Arabistan kalkanından beslenmişler ve türbiditlerin oluşabileceği derince su ortamlarında çökelmişlerdir. Fakat çökelilerin litolojik karakteri ve istiflenmesinden de anlaşıldığı gibi, Prekambriyen'in sonlarında durum regressif bir hal almış ve daha sonraki evrede çökeltme alanları kara haline gelecek aşınma ortamına dönüşmüştür.

Muhtemelen uzun bir aşınma evresinden sonra Afrika-Arabistan platformu yeniden sığ denizlerin istilasına uğramıştır. Bunun bir sonucu olarak Ürdün ve Arabistan yarımadasında «Taban çakıltaşları ve tabakalı arkozik kum taşları»ndan ibaret karasal çö-



Şekil 10 : Türkiye, Ürdün ve Suudi Arabistandaki Prekambriyen ve yaşlı Paleozoyik çökelilerinin karşılaştırılması

Figure 10 : Correlation of the Preambrian and Lower Paleozoic sediment of Turkey Jordan and Saudi Arabia

keller oluşurken, Amanoslar'da yüksek enerjili şelf çökelileri (Eğrek formasyonu) daha kuzeybatıda da (Konya'ya doğru) bunun yanal eşdeğeri olan ve derince su şartlarında oluşan şeyller (Dean ve Özgül, 1979) çökelmiş olmalıdır (Şekil 11 -A).

Gerek Eğrek formasyonunda ölçülen paleoakmtı yönlere (Şekil 4) ve gerekse de birimin paleocoğrafik dağılımı bu deniz ilerlemesinin (transgresyon) yaklaşık W-NW'dan E-SE'ya doğru olduğu şeklindedir.

Amanoslar'da Koruk formasyonu olarak incelenen kireçtaşı ve dolomitler benzer şekilde kuzeydoğu Ürdün ile güney Ürdün'de de görülür (Şekil 10). Fakat güneydoğu Ürdün'de karasal «masif kahverengi kumtaşı»na dönüşür. Koruk formasyonunun alt kesimlerindeki sedimentler yapılar ve litoloji muhtemel bir sığlaşmayı gösterir. Aynı formasyon orta ve üstlere doğru daha derin su (muhtemelen orta şelf) ortamına dönüşür. Benzer durum İnderesi (şelf yamacı ortamı) ve Tiyek formasyonu (açık şelf-havza ortamı) ortalarına kadar derinleşerek devam eder (Şekil 11-B).

Bu durum Ürdün'deki birimlerde de benzer şekilde görülür (Şekil 10).

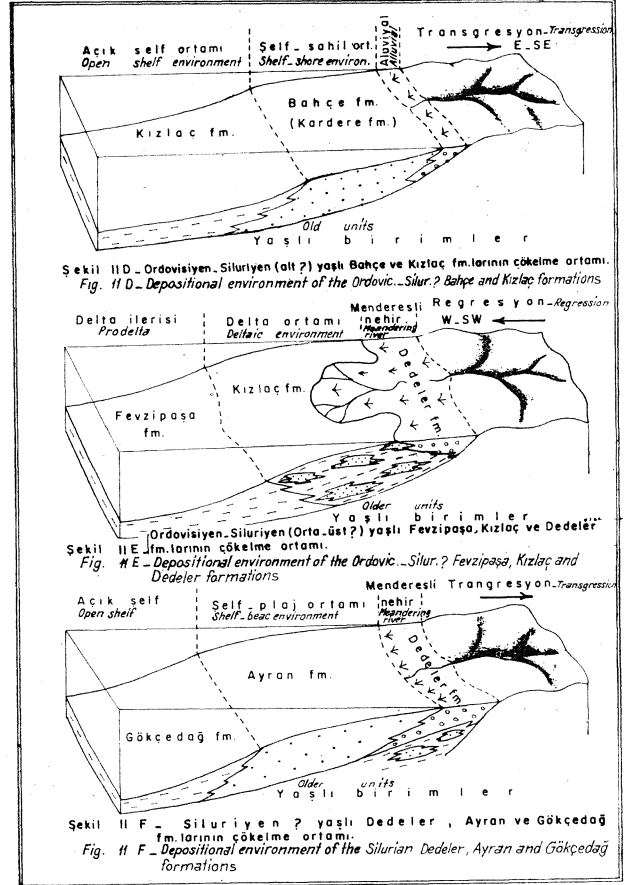
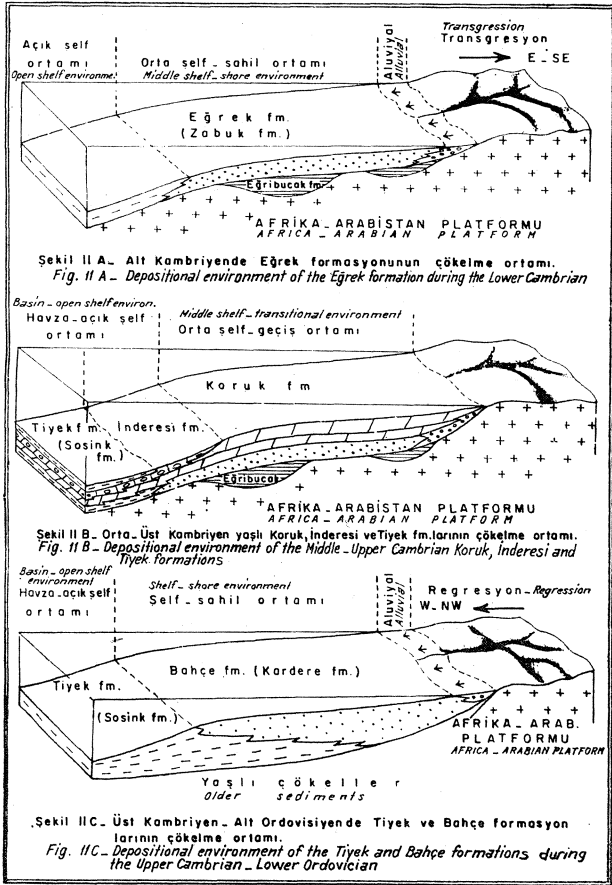
Tiyek formasyonu ortalarından itibaren Amanos Paleozoyik istifinde bir regresyon görülür. Deniz çekilmesi Bahçe formasyonu ortalarına kadar devam eder (Şekil 10). Deniz gerilemesine paralel olarak Bahçe formasyonu birimleri havza ortamı çökelilerinden tedrici olarak şelf sahil ortamında oluşan çökelilere dönüşür (Şekil 11 -C). Aynı durum Ürdün'de benzer şekilde görülmektedir (Şekil 10). Fakat bizde sığ şelf karakteri gösteren çökeliler oralarda sahil yakını veya deltaik karakterde gelişebilir.

Amanoslar'daki Bahçe formasyonu içerisinde elde edilen paleoakmtı verileri regresyonun bir önceki transgresyonla uyumlu olarak kabaca E-SE'dan W-NW'ya olduğunu gösterir (Şekil 7).

Bahçe formasyonu ortalarından itibaren çökelilerde yeniden derinleşme izleri belirir (kuvarsarenitler sublitarenit ve litarenitlere dönüşür ve bunlarla ardalanmış şeyller, birimde egemen duruma geçer ve yatay havan eşelemeleri artar).

Böylece Bahçe formasyonu ortalarından itibaren bölgede yeni bir transgressif durum başlar. Ürdün'de de görülen bu durum, Amanoslar'da Kızlaç formasyonu alt-ortalarına kadar aynı şekilde devam eder (Şekil 10). Bahçe ve Kızlaç formasyonlarından derlenen paleoakmtı yönlere transgresyonun yaklaşık E-SE'ya doğru olduğunu gösterir (Şekil 11-D).

Amanoslar'da Kızlaç formasyonu altlarından sonra başlayan ve Dedeler formasyonu ortalarına kadar devam eden regressif bir istiflenme mevcuttur. Aynı durum Suudi Arabistan'da «Tabuk formasyonu» olarak bilinen ve Amanoslar'daki Kızlaç ile Dedeler formasyonlarının eşdeğeri olan çökelilerde de



gürülür (Şekil 10). Gerçekten çoğunlukla deltaik çökellerden oluşan Kızılaç formasyonu ile Menderesli nehir ortamında oluşan Dedeler formasyonu bu durumu çok iyi yansıtır (Şekil 11-E).

Kızılaç formasyonundan alınan paleoakıntılar oldukça düzensiz olmakla beraber, Dedeler formasyonundan alınanlarla birlikte değerlendirildiğinde regresyonun bölgede kabaca W-SWya, doğru olduğu söylenebilir (Şekil 8,9).

Amanoslar'da Dedeler formasyonunun ortalarından itibaren yeni bir transgresyon başlamaktadır. Transgresyon Ayran formasyonunu kapsamakta ve hatta Gökçedağ formasyonu içerisine kadar devam etmektedir (Şekil 10). Bu durum Dedeler, Ayran ve Gökçedağ formasyonunun çökme ortamlarından açıkça anlaşılmaktadır (Şekil 11 - F).

Buraya kadar belirtilmeye çalışılan açıklamalardan anlaşılacağı gibi Amanoslar'daki Devoniyen'e kadar olan Alt Paleozoyik yaşlı çökeller arasında, kendi saha gözlemlerimize göre, herhangi bir açılı veya açışız diskordansa rastlanmamıştır. Bunun en büyük kanıtı ise çökel prizmasının gayet düzenli olarak birbirini izlemesidir.

Afrika-Arabistan kalkanının yurdumuza doğru uzantısı üzerindeki çoğunlukla duraylı bir şelf de oluşan bu çökeller zaman zaman meydana gelen epirojenik hareketlerden etkilenmişlerdir. Bunların bir sonu olarak da çökme ortamları bazen derinleşmekte bazen de sığlaşmakta hatta karasal çökellere geçilmektedir ve daha sonraki evrede ise tekrar derinleşmektedir (Transgressif ve regressif istifler).

Böylece, Amanoslar'daki Paleozoyik istif içerisinde, en az 3 transgresyon ile 2 regresyonun varlığı ortaya çıkartılmıştır.

## SONUÇLAR

Amanoslar'daki yaşlı çökeller üzerinde yürütülen bu sedimentolojik amaçlı çalışma sonunda aşağıdaki neticeler elde edilmiştir.

1) Yurdumuzda en yaşlı çökellerden biri olan ve hiçbir fosil bulunamayan Eğribucak formasyonu içerisinde ilk defa bazı iz fosiller (Trace fossils) bulunmuştur. Bunlardan hypicnial ve exichnial izleri bu birimin Prekambriyen yaşında olduğunu ortaya koymuştur. Yine aynı birimin denizel türbiditlerin gelişebildiği derince su ortamında olduğu ilk defa tarafımızdan açığa çıkarılmıştır.

2) Kambriyen yaşlı Eğrek formasyonunun bol enerjili bir şelfte çökeldiği tesbit edilmiş ve bu birimin, özellikle alt kesimlerinin, bazı titanit kırıntıları kapsadığı ortaya konulmuştur.

3) Kambriyen yaşlı Koruk formasyonunun sahilden orta şelf alanına kadar uzanan bir bölgede çökeldiği ve bunun kapsadığı dolomitlerin diajenetik olduğu bu araştırmayla belirtilmiştir.

4) Amanoslar'da Orta Kambriyen yaşlı olan ve bu incelemede ilk defa İnderesi formasyonu olarak ayrılan, yumrulu kireçtaşlarının bir şelf yamacında olduğu bu çalışmayla açığa çıkarılmıştır.

5) Tiyek formasyonunun açık şelften havza ortamına kadar uzanan bir çökeltme ortamının ürünü olduğu yine bu araştırmayla ortaya çıkarılmıştır.

6) Bahçe formasyonunun şelf - sahil ortamında olduğu ve altlarda regressif, üstlerde ise transgressif bir karakterde bulunduğu tesbit edilmiştir.

7) Kızlaç formasyonunun alt kesimlerinin açık şelf, orta ve üst kesimlerinin ise nehirlerin ve kısmen de dalgaların egemen olduğu bir delta çökeli olduğu tesbit edilmiştir.

8) Dedeler formasyonunun menderesli nehir çökellerinden olduğu bu incelemede ortaya konulmuştur. Ayran ve Gökçedağ formasyonları ilk defa bu çalışmayla ayrı formasyonlar olarak diğer birimlerden ayrılmış ve bunlardan Ayran formasyonunun plaj-şelf ortamında, Gökçedağ formasyonunun ise açık şelf de durduğu bu incelemeyle belirlenmiştir.

9) Bu çalışma süresinde Alt Paleozoyik istifi içinde herhangi bir diskordans görülemedi. Amanoslar'da görülen en az 3 transgresyon ve 2 regresyon ise aynı bölgeyi etkileyen epirojenik hareketlerin bir sonucu olduğu ortaya konulmuştur.

#### KATKI BELİRTME

**Araştırmacı,** arazi çalışmaları sırasında yardımlarını gördüğü Ömer İlâ ve Hüseyin Kozlu ile bazı petrografik problemlerin çözümüne katkılarda bulunan Yrd. Doç. Dr. Ayhan Erdağ'a, yazım ve şekil çiziminde yardımlarını gördüğü Aysen Önalın, Şahap Ahmet, Cazibe Hoşgören ve Nergis Tiryaki'ye en içten teşekkürlerini sunar.

#### DEĞİMİLEN BELGELER

- Allen, J.R.L., 1964, Studies in fluviatile sedimentation: Six cyclothem from the Lower Old Red Sandstone, Anglo-Welsh Basin: *Sedimentology*, 3, 163-198.
- Atan, O., 1969, Eğribucak-Karacaören (Hassa)-Ceyhanlı Dazevleri (Kırıkhan) arasındaki Amanos dağlarının jeolojisi: M.T.A. yayınları, No. 139.
- Bank, N. L., 1970, Trace fossils from the Late Precambrian and Lower Cambrian of Finnmark, Norway: In T.P. Crimes and J.C. Harper eds., *Trace fossils*: Seel House Press, Liverpool, 19-32.

- Bender, F., 1975, *Geology of the Arabian Peninsula*, Jordan: U.S. Geol. Survey Prof. Paper 560-1, 11-117.
- Bramkamp, R.A., Brown, G.F., Holm, D.A., and Layne N.M., Jr., 1963, *Geologic map of the Wadi As Sirhan quadrangle, Kingdom of Saudi Arabia*: U.S. Geol. Survey Misc. Geol. Inv. Map. 1-200 A, scale 1:500,000.
- Burdon, D.J., 1959, *Handbook of the geology of Jordan Hashemite Kingdom*: 82.
- Coleman, J. M., Prior, D. B., 1982, *Deltaic Environments of deposition*: In P. A. Scholle and D. Sparing, eds., *Sandstone Depositional Environments*: AAPG. Tulsa, Oklahoma 74101, U.S.A. 139-178.
- Crimes, T.P., Harper, J.C., 1978, *Trace Fossils 2*: Seel Press, Liverpool, 351.
- Dean, W.T., and Krummenacher, R., 1961, *Cambrian Trilobites from the Amanos Mountains, Turkey*: *Paleontology*, 4, part 1, 71 - 81.
- Dean, W.T., and Monod, O., 1970, *The Lower Paleozoic stratigraphy and faunas of the Taurus Mountains near Beyşehir, Turkey*: I. *Stratigraphy*, *Ibid.*, 19, 411 - 426, London.
- Dean, W.T., ve Özgül, N., 1979, Orta Toroslar'da Çaltepe Formasyonunun Bağbaşı (Hadim - Konya) yöresindeki yüzeylemesinde bulunan Orta Kambriyen trilobitleri: *M. T. A. Dergisi* 92, 1-7.
- Dean, W.T., Monod, O., and Perinçek, D., 1981, *Correlation of Cambrian and Ordovician rocks in Southeastern Turkey*: *Petrol işleri genel müdürlüğü Dergisi*, No. 25, 269 - 291.
- Demirtaşlı, E., 1984, *Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur, Central Taurus Mountains*: In O. Tekeli and M.C. Gönçüoğlu eds., *Geology of the Taurus belt proceedings Ankara*, 101-119.
- De Raaf, J.M.F., Boersma, J.R. and Van Gelder, A., 1977, *Wavegenerated structures and sequences from a shallow marine succession, Lower Carboniferous, County Cork, Ireland*: *Sedimentology*, 24, 451-483.
- Dott, R.H. Jr., 1964, *Wacke, graywacke and matrix - what approach to immature sandstone classification?*: *Jour. Sed. Petrology*, 34, 625-632.
- Elliott, T., 1978, *Deltas*: in H.G. Reading ed., *Sedimentary Environments and Facies*: Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 97-142.
- Folk, R.L., 1962, *Spectral subdivision of limestone types*, in *Classification of carbonate rocks - a symposium* (Ham, W.E., ed.): *Amer. Ass. Pet. Geol. Mem.* 1, 62-84.
- Freeh, F., 1916, *Geologie Kleinasien im Bereich der Bagdadbahn*: *Zeitschrift der Deutsch. Geol. Geselscha*, Bd: 68.
- Friedman, G.M., Sanders, J.E., 1978, *Principles of Sedimentology*: John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 167-192.

- Hamblin, A.P. and Walker, R.G., 1979, Storm-dominated shallow marine deposits, the Fernie -Kootenay (Jurassic) transition, southern Rocky Mountains : Canadian Journal of Earth Sciences, National Research Council, Canada, 16, 1673-1690.
- Hughes, C.P., Ingham, J.K. and Addison, R., 1975, The Morphology, Classification and evaluation of the Trinucleidae (Trilobita). Phil. Tr. Roy. Soc. Lond., B, 272, 537-507.
- Ishmawi, R., 1972, Geologie des nördlichen Mittelteils des Amanos gebirges zwieshen İslahiye und Bahçe (S. Türkei) : Geotekt. Forschungen, Heft 42.
- Johnson, H.D., 1978, Shallow siliciclastic seas, in Sedimentary environments and facies (Reading, H.G., ed.): Blackwell scientific publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 207 - 257.
- Kellogg, H.E., 1960, The geology of the Derik-Mardin area, SE Turkey: Rep. Explor. Divn Am. Overseas Petr. Ltd., (unpublished)
- Ketin, İ., 1966, Güneydoğu Anadolu'nun Kambriyen teşekkülleri ve bunların doğu İran Kambriyenini ile mukayesesi: M.T.A. Dergisi., sayı 66.
- Lahner, L., 1972, Geologische Untersuchungen an der Offflanke des mittleren Amanos: Geotekt. Forschungen, Heft 42.
- Levell, B.K., 1980, Evidence for currents associated with waves in Late Precambrian shelf deposits from Finnmark, North Norway: Sedimentology, 27, 153-166.
- Miall, A.D., 1981, Analysis of fluvial depositional systems : AAPG. Education Course Note Series No. 20, 75.
- Önalın, M., 1981, İstanbul Ordovisiyen ve Siluriyen istifinin çökeltme ortamları: İ.Ü. Yerbilimleri Fak. yayın organı, cilt 2, sayı 3-4, 161-177, İstanbul.
- Özgül, N., Metin, S. ve Dean, T.W., 1972, Doğu Toroslar'da Tufanbeyli ilçesi (Adana) dolayının Alt Paleozoyik stratigrafisi ve faunası: M.T.A. Dergisi, sayı 79, 9-16.
- Özgül, N., Metin, S., Göğer, E., Bingöl, İ., Baydar, O., 1973, Tufanbeyli dolayının (Doğu Toroslar, Adana) Kambriyen-Tersiyer kayaları: T.J.K. Bült., cilt XVI, sayı 1.
- Powers, P.W., Ramirez, L.E., Remond, CD. and Elberg, E.L., 1966, Geology of the Arabian Peninsula, Sedimentary geology of Saudi Arabia: U.S. Geol-Survey Prof, paper 560-D., United States Gov. printing office, Washington, 20-27.
- Read, J.F., 1982, Carbonate platforms of passive (extensional) Continental margins: Types, characteristics and evolution : Tectonophysics, 81, 195-212.
- Reinec, H.E., Singh, I.B., 1980, Depositional sedimentary environments (second edition): Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 257 - 320.
- Rigo de Righi and Cortesini, A., 1964, Gravity tectonics in foothills structure belt of southeast Turkey: AAPG Bull., 48,1911-1937.
- Schmidt, G.C., 1965, Chart I, Proposed Rock Unit Nomenclature, Petroleum District V, S.E. Turkey : Revised edn. Stratig. Comm. Turkish Assoc. Petrol. Geol., Ankara (Unpublished).
- Seilacher, A., 1978, Use of trace fossil assemblages for recognizing depositional environments : In Trace fossil concepts, SEMP short course, No. 5, 167-181.
- Stöcklin, J., 1968, Structural history and tectonics of Iran: Am. Assoc. Petr. Geol. Bull., 52, 1229-1258.
- Weimer, R.J., 1978, Deltaic and shallow marine sandstone: Sedimentation, tectonics and petroleum occurrences : AAPG. Continuing Education course note series No. 2,167.
- Yalçın, N., 1979, Orta Amanoslar'm jeolojisi ve petrol olanakları: İ.Ü. Yerbilimleri Fak. Jeol. Mühendisliği Bölümü, 82 sayfa.
- Zankl, H., 1975, Personal communication with J.L. Wilson, in Carbonate facies in geologic history (Wilson, J.L., ed): Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 266.

**Yazının geliş tarihi : 11.5.1985**

**Düzeltilmiş yazının geliş tarihi : 26.1.1986**

**Yayma verildiği tarih : 3.1.1987**

