

Yavca Formasyonunun (Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen) Mersin Kuzeybatısındaki Sedimentolojik Özellikleri

Sedimentological Properties of the Yavca Formation (Upper Campanian-Maastrichtian) in Vicinity of the Northwest Mersin

Murat GÜL

Hayati KOÇ

Kemal ZORLU

Mersin Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Böl. Çiftlikköy, 33343, Mersin.

muratgul.geol@gmail.com

ÖZ

Üst Kretase yaşlı Yavca formasyonu Arslanköy Kasabası civarında (KB Mersin) dar bir şerit şeklinde yüzeylenmektedir. Menderes-Toros Bloğunun pasif kuzey kenarı üzerinde yer alan bu bölge, bugünkü tektonik konumunu Geç Kretase döneminde gelişen bindirmeler sonucu kazanmıştır.

Yavca formasyonu, Cehennemdere formasyonunun üst seviyelerine ait Kampaniyen yaşlı göçme (slump) yapıları mikritik kireçtaşları üzerinde gelişmiş yamaç ve havza düzlüğü ortamında çökelmiştir. Havza kenarındaki fayların hareketi ile oluşmuş olan bu denizaltı yamaç ortamındaki çökme, Cehennemdere formasyonu çakılları içeren taban konglomerası ile başlamakta ve bordo renkli, planktik foraminiferli mikritik kireçtaşları ile devam etmektedir. Bu karbonat fasiyesini, Kaba ve İnce Kırıntılı alt fasiyeslere ayrılmış kırıntılı çökeller uyumlu olarak üzerler. İlk önce, gri-yeşil renkli, laminalı kiltası-ince taneli kumtaşı ardalanmasından oluşan İnce Kırıntılı alt fasiyes çökelleri gözlenmiştir. Daha sonra, havza kenarındaki fayların tekrarlı hareketleri nedeniyle duraysızlaşan sedimanlar, çakıltası-kumtaşı ardalanmalarından oluşan Kaba Kırıntılı alt fasiyesi meydana getirmiştir. Tane destekli çakıltaları ile başlayan bu alt fasiyesteki istif paketleri havza içine doğru, paleoakıntı yönünde matriks destekli çakıltaları ile kumtaşlarına geçiş göstermektedir. Yavca formasyonu, göçme (slump) yapıları mikritik kireçtaşı blokları içeren, derin deniz ortamında çökelmiş kiltası-ince taneli kumtaşı ardalanmaları ile son bulmaktadır.

Kaba taneli sedimanlar, göçme yapıları ve deforme olmuş tabakalanmalar, inceleme alanının batısında deniz altı yamaç ortamının geliştiğini göstermektedir. Bu özelliklerin kısa mesafelerde, doğuya doğru kaybolması, yamaç ortamının dar bir alanda geliştiğini ve hemen derin deniz ortamına geçtiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Menderes-Toros Bloğu, Kampaniyen-Maastrichtiyen, Yavca formasyonu, Havza düzlüğü, Deniz altı yamacı, Önülke havzası.

ABSTRACT

The Upper Cretaceous Yavca formation crops out as a narrow belt in vicinity of the Arslanköy town (NW Mersin). This region represents the northern passive margin of the Menderes-Taurides Block, and have been come into nappe movement over the Menderes-Taurides Block during the Late Cretaceous.

The Yavca formation deposited in the slope and basin plain environment overlies the Campanian slumped micritic limestone belonging the upper level of the Cehennemdere Formation. Over the basal conglomerate including pebbles from Cehennemdere Formation, claret-red-colored planktic foraminifera bearing micritic limestone deposited in this slope environment evolved as a result of the movement of the basin margin fault. This Carbonate facies is conformably overlain by the Clastic facies that is delineated into Coarse Clastic and Fine Clastic subfacies. Initially, Fine Clastic subfacies comprising grey-green colored, laminated claystone and fine-grained sandstone alternations are observed. Then due to repeated activity of the basin margin faults, Coarse Clastic subfacies that contains an alternations of conglomerate-sandstone are deposited. The sedimentary packages in this subfacies start with clast supported conglomerates, and pass into matrix supported conglomerates - sandstone towards the basin interior in the direction of sediment transportation. The Yavca formation ends with claystone and fine-grained sandstone alternations deposited in the deep sea environment including the slumped micritic limestone blocks.

Coarse-grained sediments, slumps and deformed beddings indicate the submarine slope environment evolution in the western part of the study area. Disappearance of these properties through the east in the short distance shows that slope environment passed into the deep sea environment.

Keywords: *Menderes-Taurides Block, Campanian-Maastrichtian, Yavca formation, Basin plain, Submarine slope, Foreland basin.*

GİRİŞ

Geç Kretase dönemi, Türkiye'nin tektonik gelişiminde oldukça önemli bir yere sahiptir. Triyas sonrası dönemde; Niğde-Kırşehir Metamorfik Masifi ile Menderes-Toros Bloğu arasında İç Torid Okyanusu (Neotetis Denizinin kuzey kolu); Menderes-Toros Bloğu ile Arap-Afrika kıtaları arasında Neotetis Denizinin güney kolu bulunmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Jura-Erken Kretase döneminde Menderes-Toros Bloğu'nun kuzey kenarı duraylı pasif kıta kenarı durumundadır (Özer ve diğ., 2002). Geç Kretase döneminde Avrasya kıtası ve Gondwana Ana karasının kuzey kenarları (Arap ve Afrika kıtaları) arasında başlayan sıkışma rejimi okyanusal plakaların kısılmasına (Doğu Akdeniz, Güney Neotetis kolu) ya da tamamen yitmesine (İç Torid Okyanusu veya Kuzey Neotetis kolu) neden olmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981; Görür ve diğ.,

1984; Guezou ve diğ., 1996; Görür ve Tüysüz, 2001; Clark ve Robertson, 2002; Alpaslan ve diğ., 2004; Özer ve diğ. 2004). Sıkışmanın ilerleyen dönemleri ofiyolitik dizinin yanı sıra, makaslamaya uğramış ve kaotik görünüm kazanmış ofiyolitik melanjın gelişimine neden olmuştur. Sıkışmanın daha da ilerlemesi, eksenler prizma gelişimine ve ofiyolit-ofiyolitik melanjlardan oluşan büyük tektonik dilimlerin daha güneye, bugünkü konumlarına taşınmalarına yol açmıştır (Özer ve diğ., 2002, 2004; Parlak ve Robertson, 2004 a,b). Geç Kretase dönemindeki bu karmaşık yapı, Güney Türkiye'de çeşitli havzaların gelişimine neden olmuştur. Bu havzalar karmaşık tektonik yapıdan dolayı düzensiz denizaltı taban topografyasından, deniz seviyesi değişikliklerinden ve kırıntılı malzeme besleniminden etkilenmiştir. Bu çalışmada ölçülü stratigrafik kesitler ve petrografik incelemeler yardımıyla Yavca ön ülke havzasında çökelmiş Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı birimin sedimentolojik özellikleri, oluşum ortamına ait detay

bilgiler ve oluşumunu etkileyen faktörler değerlendirilmiştir.

İNCELEME ALANININ STRATİGRAFİSİ

Bu çalışma kapsamında incelenen Üst Kretase yaşlı jeolojik birimler Mersin İlinin yaklaşık 60 km kuzeybatısında yer alan Arslanköy kasabasının doğusunda ve güneydoğusunda ince seritler şeklinde yüzlek vermektedir (Şekil 1). Orta Toroslarda (Özgül, 1976) yer alan inceleme alanı ile ilgili ilk çalışmalar petrol arama ve genel jeoloji amaçlı olarak yapılmıştır (İlker, 1975; Özgül, 1976; Demirtaşlı ve diğ., 1984; Gül ve diğ., 1984; Pampal,

1984, 1987). Ofiyolit ve ofiyolitle ilişkili birimlerle ilgili çalışmalar bunu takip etmiştir (İşler, 1989/1990; Yaman, 1991; Özer ve diğ., 2004; Parlak ve Robertson, 2004 a,b). İnceleme alanının tektono-stratigrafik özellikleri ile ilgili olarak yüksek lisans tezleri hazırlanmıştır (Girgin, 2005; Kalelioğlu, 2005). Yavca formasyonunu temel alan çalışmalarda, formasyonun paleontolojik içeriği ve genel jeolojik evrim içindeki konumuna ait özellikler verilmiştir (Özer ve diğ., 2002; Taşlı ve diğ., 2006).

İnceleme alanında Mesozoyik'ten güncele kadar değişen yaşta farklı birimler ayrılmıştır. Yaşlıdan gence doğru bu birimlere ait özet tanımlamalar aşağıda verilmiştir.



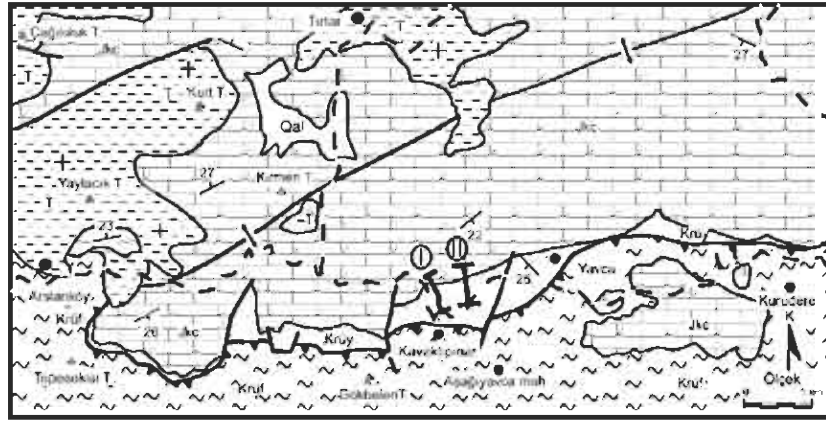
Şekil 1. İnceleme alanının coğrafik konumu (Özgül, 1976)
Figure 1. Geographical location of the study area (Özgül, 1976)

Cehennemdere Formasyonu

İnceleme alanının kuzey kesimlerinde oldukça geniş bir yayılıma sahip olup, aşınmaya karşı dirençli olduklarından yüksek ve engebeli bir topografik görünüm sunmaktadırlar. Birimin, alt seviyeleri genel olarak gri-koyu gri renkli, orta-kalın tabakalı, dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kireçtaşı ardalanmalarından oluşmaktadır. Üst seviyeler ise açık gri-bej renkli, orta-kalın tabakalı, kireçtaşlarıyla temsil edilmekte olup, yanal yönde merceklenen rudistli kireçtaşlarıyla son bulmaktadır. Bu seviyelerin üzerine gelen, pembemsi-gri renkli, ince-orta tabakalı, 3-40 metre kalınlıkta ve göçme (slump) yapıli kireçtaşları Tash ve diğ. (2006) tarafından Kavaklıpınar kireçtaşı olarak ayırt edilmiş olup, bu çalışmada Cehennemdere formasyonunun üst seviyeleri olarak incelenmiştir.

Taşlı ve diğ. (2006), Cehennemdere formasyonunun üst seviyelerini oluşturan kireçtaşlarında Jura-Kampaniyen yaşını veren

foraminiferler, *Nezzazatinella picardi* (Henson), *Cuneolina pavonia* (d'Orbigny), *Moncharmontia compressa* (De Castro), *Rotorbinella scarsellai* Torre, *Dicyclina schlumbergeri* (Munier-Chalmas), *Scandonea samnitica* De Castro, *Murgeina apula* (Luperto-Sinni), *Textularia* sp., *Bolivinopsis* sp., Orbitoides, Miliolidae ve alglerden *Salpingoporella dinarica*, Radoçiç *Aeolisaccus* sp. ve *Thaumatoporella* fosil içeriğini belirlemiştir. Girgin (2005), göçme (slump) yapıli kireçtaşlarında Kampaniyen yaşını veren *Calcisphaerula innominata* (Bonet), *Globotruncanita conica* (White), *Globotruncanita* gr. *stuarti* (De Lapparent), *Pithonella ovalis* (Kaufmann), *Stomiosphaera sphaerica* (Kaufmann), *Confusotruncana fornicata* (Plummer), *Archeoglobigerina* sp. fosil içeriğini belirlemiştir (Şekil 2). Birim, fosil içeriği, litolojik özellikleri, petrografik özellikleri ve geometrilerine göre, düşük enerjili, sıg karbonat platformundan, açık şelf ve kıta yamacına kadar değışen çökelme ortamlarına atfedilmiştir (Girgin, 2005; Taşlı ve diğ. 2006).



AÇIKLAMALAR

Qa'	Alüvyon	+	Yatay lafaka		Karayolu
	Dis.		Tabaka eğim ve doğrultusu		Yerleşim birimi
	Tersiyer birimleri		Normal Fay		Ölçüli sedimantolojik kesit yeri
	Dis.		Antiklinal eksen		
	Fındıklpınarı Karışığı		Formasyon sınırı		
	Tek.		Bindirme fayı		
	Yavca Formasyonu				Dokanak türü
	Dis.				Dis. Uyumsuz
	Cehennemdere Formasyonu				Tek. Tektonik

Şekil 2. Çalışma alanının jeoloji haritası (Kalelioğlu, 2005'den değıştirilerek alınmıştır)
Figure 2. Geographical map of the study area (modified after Kalelioğlu, 2005)

Mersin Ofiyoliti

Parlak ve diğ. (1995) birimin harzburjitik tektonit, ultramafik-mafik kümülat, alkalin-toleyitik bazalt ve pelajik örtü sedimanlarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Birimin yaşı stratigrafik konumu ve içerisindeki bloklardan elde edilen fosil içeriklerine göre Üst Kretase (İşler, 1989/1990; Yaman, 1991), K-Ar ve 40Ar/39Ar yaşlandırmalarına göre Üst Kretase - Alt Paleosen (Parlak ve diğ., 1995; Parlak ve Delaloye, 1996) olarak belirlenmiştir. İnceleme alanı dışında, daha güneyde geniş yayılım gösteren Mersin Ofiyoliti bölgenin jeolojik evriminde önemli bir yere sahiptir. Daha genç kırıntılı birimlere kaynaklık etmektedir.

Yavca Formasyonu

İlk kez İlker (1975) tarafından tanımlanmıştır. Bu çalışmanın ana konusunu oluşturan formasyon tabanda Cehennemdere formasyonundan türemiş çakıl tanelerini içeren, gri renkli, orta boylanmalı, yarı köşeli-yarı yuvarlak, matriks destekli çakıltaşları ve bordo renkli mikritik çamurtaşları ile başlayıp, üste doğru gri-yeşil renkli kıltaşı-kumtaşı aralanmalarıyla ve bol rudist kavkılı kalsitürbiditlerle devam etmektedir. Birim, göçme (slump) yapılı kireçtaşı blokları içeren kıltaşı-kumtaşı-silttaşı aralanması ile son bulmaktadır. Bu üst seviye önceki çalışmalarda sedimanter melanj olarak yorumlanmıştır (Parlak ve Robertson, 2004 a,b).

Yavca formasyonunun taban kesiminde yer alan bordo renkli pelajik kireçtaşlarından alınan örneklerde önceki çalışmalarla (İlker, 1975; Gül ve diğ. 1984; Özer ve diğ., 2004; Girgin, 2005) uyumlu olarak Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşını veren aşağıdaki fosil içeriği saptanmıştır. *Globotruncana linnei* (d'Orbigny), *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana cf. calcarata* (Cushman), *Globotruncana bulloides* Vogler, *Globotruncanita stuartiformis* (Dalbiez), *Globotruncanita elevata* (Brotzen), *Globotruncanita cf. calcavata* (Cushman), *Globotruncanita sp.*, *Globotruncana sp.*,

Stomiosphaera sphaerica (Kaufmann), *Pithonella ovalis* (Kaufmann), *Rosita fornicate* (Plummer), *Calcisphaera innominata* Bonet, Calcisphaerulidae, Globigerinidae. Birimin fosil içeriği ve litolojik özellikleri, derin deniz ve deniz altı yamaç ortamını işaret etmektedir.

Fındıkpınarı Karışığı

İnceleme alanının güneyinde gözlenen birim, radyolarit, serpantin, peridotit, gabro, kireçtaşı ve kumtaşı bloklarından oluşmaktadır. Özer ve diğ. (2004) birimi olistostromal ve tektonik melanj olarak ikiye ayırmıştır. Birimin yerleşim yaşı Üst Kretase-Paleosen (Pampal, 1984); Maastrichtiyen (Ünlügenç ve diğ., 1990; İşler, 1989/1990; Yaman, 1991); Maastrichtiyen-Paleosen (Özer ve diğ., 2004; Girgin, 2005) ve Maastrichtiyen sonrası (Parlak ve Robertson, 2004a,b) olarak belirtilmiştir (Şekil 2).

Tersiyer Birimleri

Bölgede yer alan Tersiyer birimleri Oligosen-Alt Miyosen yaşlı karasal çökellerden oluşan Gildirli formasyonu, Alt-Orta Miyosen yaşlı sığ denizel ortamda çökelmiş kıltaşı, marn ve fosilli kumtaşları ve kumlu kireçtaşlarından oluşan Kaplankaya formasyonu ve resifal kireçtaşları içeren oluşan Karaisalı formasyonundan oluşmaktadır (Şekil 2).

YÖNTEM

Mersin'in KB'sında yer alan bölgelerde Yavca formasyonu en iyi Yavca-Kavaklıpınar köyleri arasında yüzeylenir. Bu çalışma kapsamında, birimin detay sedimantolojik özelliklerinin ortaya konması amacıyla iki adet kesit ölçülmüştür. Bunlardan Kavaklıpınar I kesiti toplam 130 metre kalınlıkta olup, Kavaklıpınar köyünün kuzeyindeki yol boyunca ölçülmüş ve toplam 25 adet el örneği alınmıştır (Şekil 3). 160 metre kalınlıktaki Kavaklıpınar II kesiti, Kavaklıpınar I kesitinin 500 metre doğusunda yer alır. Kesitin ilk 60 metresi 15 adet el örneği ile detaylı örneklenmiştir. Kesit alımı sırasında birimin detaylı litolojik özellikleri, belirlenebilen makro fosil içerikleri ve sedimanter yapılar not edilmiştir (Şekil 3). Paleokıntı yönleri

(Fki), hakim olan bileşenlerin tane boyu göz önüne alınarak, Kaba Kırıntılı alt fasiyesi (Fkik) ve İnce Kırıntılı alt fasiyesi (Fkii) olmak üzere iki alt fasiyeste incelenmiştir. Bu fasiyelere ait genel litolojik özellikler ve çökme ortamı Çizelge 1'de kısaca özetlenmiştir. Şekil 3'de ise bu fasiyelerin ölçülü kesitler üzerindeki yanal ve düşüçy değişimleri gösterilmiştir.

Her iki ölçülü kesitin tabanında orta-kalın tabakalı, yer yer masif görünümlü, gri-koyu gri renkli, bol karstik boşluklu, yer yer dolomitleşmiş mikritik kireçtaşlarından oluşan Cehennemdere formasyonunun üst seviyeleri yer almaktadır. Bu bölüm üzerine, çökme ile eş yaşlı faylanmalara bağlı olarak gri-açık gri renkli, ince-orta tabakalı, göçme (slump) yapıları mikritik kireçtaşları gelmektedir, yersel olarak Kavaklıpınar I kesitinde iki göçme (slump) yapıları seviye arasında formasyon içi çakıllı kırıntılı bir seviye yer almaktadır (Şekil 4). Cehennemdere formasyonunun üst seviyelerine dahil ettiğimiz bu seviye bazı çalışmalarda ayrı bir formasyon olarak düşünülüp "Kavaklıpınar kireçtaşı" olarak ayırt edilmiştir (Taslı ve diğ., 2006). Sedimantolojik kesitlerde bu göçme (slump) yapıları seviyenin kalınlığı Kavaklıpınar I kesitinde 21 m, Kavaklıpınar II kesitinde 15 metre olarak ölçülmüştür (Şekil 3).



Şekil 4. Cehennemdere formasyonunun en üst seviyelerinde yer alan göçme yapıları, mikritik kireçtaşlarının arazi görünümü, (Ölçek: 14 cm)

Figure 4. Field view of the slumped micritic limestone at the uppermost part of the Cehennemdere formation, (Scale: 14 cm)

Bu seviye üzerine uyumsuz olarak açık gri-gri renkli tabanı aşınmalı, yarı köşeli-yarı yuvarlak taneli, genelde Cehennemdere formasyonuna ait çakılları ve yer yer de kaba taneli kumtaşlarından oluşan Yavca formasyonunun taban kısmı gelmektedir. Bu kaba taneli çökeller Kavaklıpınar I kesitinde çökme sonrası meydana gelen küçük ölçekli faylanmalara bağlı olarak Cehennemdere formasyonuna ait göçme (slump) yapıları kireçtaşları ile tekrarlanmalar göstermektedir (Şekil 3).

Yavca formasyonunun taban seviyesi uyumlu olarak, bordo renkli, ince düzensiz tabakalı, kırılmış, parçalanmış, deforme olmuş, planktik foraminiferli kireçtaşları tarafından üzerlenmektedir. Bu bölümün kalınlığı Kavaklıpınar I kesitinde 12 m Kavaklıpınar II kesitinde 3 m olarak ölçülmüştür. Batı bölümde kırılma parçalanma daha fazla gözlenmekte olup, büyüklüğü yer yer 1 m'yi aşan Cehennemdere formasyonunun en üst seviyelerine ait göçme (slumpli) yapıları kireçtaşı bloklarının varlığı da tespit edilmiştir. Doğuya doğru bu karbonat seviyesi (Fka) incelemekte ve üzerine gelen İnce Kırıntılı alt fasiyesine (Fkii) dahil edilmiş birimler ile aralanmalar göstermektedir (Şekil 3). Petrografik incelemelerle bu mikritik birim, biyomikrit-çamurtaşı/vaktaşı (Folk, 1962; Dunham, 1962) olarak sınıflandırılmıştır. Kireçtaşları biyojenik veya kimyasal yolla, denizlerde kalsit çökelim derinliği (Calcite Compensation Depth) üzerinde çökeltmektedir (Boggs, 1987; Prothero and Schwab, 1996). Birim içerisinde tespit edilen planktik foraminifer içeriği (Bkz. İnceleme Alanının Stratigrafisi bölümü) derin denizel havza veya yamaç ortamını karakterize etmektedir. Ancak birimde gözlenen göçme (slump) yapıları, deniz altı yamaç ortamı üzerinde gelişen kütle hareketleri sonucunda, ilksel yapı özelliklerini kaybederek kaotik bir dış görünüm kazanmıştır (Boggs, 1987). Bu da formasyonun, havzanın kenar kesimlerinde deniz altı yamaç ortamında, havzanın iç kesimlerinde ise düşük enerjili derin deniz ortamında çökeldiğini göstermektedir.

Bu karbonat fasiyesi (Fka) üzerine uyumlu ve geçişli olarak İnce Kırıntılı alt fasiyesi (Fkii) çökelleri gelmektedir (Şekil 3). Bu bölüm gri-yeşil, az miktarda bordo renkli, laminalı kiltası ve ince taneli kumtaşı

ardalanmalarından oluşmaktadır (Şekil 5). Bu bölümün kalınlığı Kavaklıpınar I kesitinde 27 m, Kavaklıpınar II kesitinde 13 m olarak ölçülmüştür (Şekil 3). Kavaklıpınar I kesitinin tabanında 3-4 metrelik kıvrılmış, deforme olmuş tabakalara rastlanmıştır. Kum/Kil oranı alt seviyelerde 1-1/2 iken üst seviyelere doğru 1/3-1/4 haline gelmektedir. Bu bölümden alınan ince taneli kumtaşlarına ait ince kesitlerin petrografik incelemesinde, Cehennemdere formasyonundan koparılp taşındığı düşünülen kireçtaşı ve rudist kavkı parçalarının yanı sıra az miktarda kuvars minerali ve çört parçaları tespit edilmiştir. Bağlayıcı olarak mikritin bulunduğu örnekler genelde Litik vake olarak sınıflanmıştır (Pettijohn ve diğ., 1987). Bu alt fasiyese ait çökeller genelde, suyun süspansiyonla çökeltim izin verecek kadar düşük enerjili olduğu hemipelajik-pelajik ortamı, ince taneli kumtaşı çökelleri ise yine bu ortamlarda gelişebilecek düşük yoğunluk türbid akıntılarında işaret etmektedir (Prothero and Schwab, 1996). Ancak Kavaklıpınar I kesiti tabanındaki deforme olmuş tabakalar alttaki mikritik kireçtaşı oluşumu sırasında deniz altı yamaç koşullarının devam ettiğini göstermektedir.



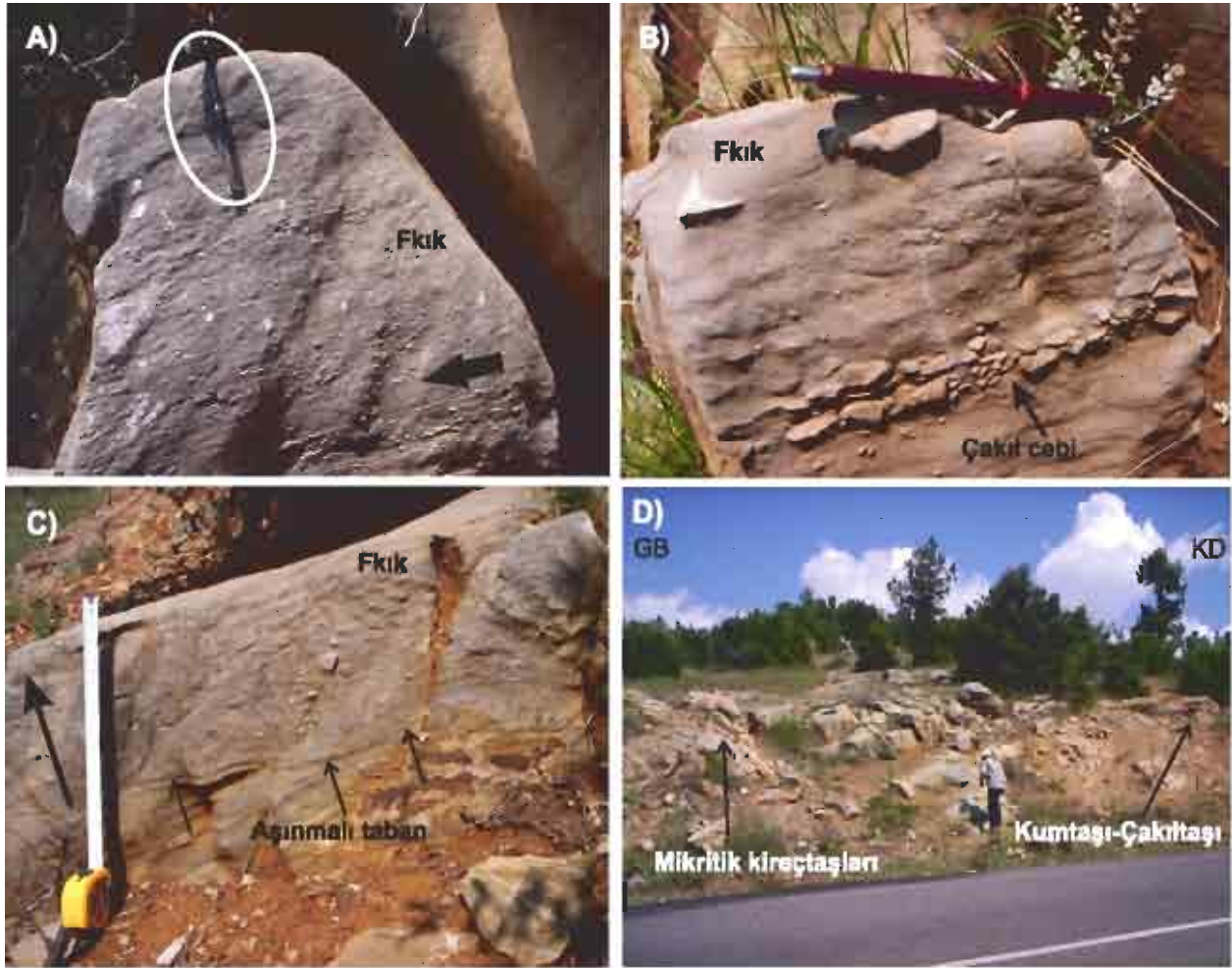
Şekil 5. Yavca formasyonunun orta seviyelerinde yer alan İnce Kıvrıntılı alt fasiyesi (Fkai) çökellerinin arazi görünümü (Kavaklıpınar I kesiti, 55-60 metreler arası; Ölçek: 1,7 m)
Figure 5. Field view of the Fine Clastic subfacies (Fkai) deposits at the middle part of the Yavca formation, (Kavaklıpınar I section in between 55-60 m; Scale: 1.7 m)

Bu alt fasiyese, Yavca formasyonundaki en kaba taneli çökelleri içeren Kaba Kıvrıntılı alt fasiyesi

(Fkık) birimlerinince takip edilmektedir (Şekil 3). Bu bölüm genelde kireçtaşı çakılları içeren çakıltası ve kumtaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Şekil 3 ve 6). Gri-koyu gri renkli çakıltalarının tabanı aşınmalı olup, orta-iyi boylanmalı, yarı köşeli-yarı yuvarlak taneli, orta-kalın yer yer çok kalın tabakalı, ortalama tane boyu 0,3 - 2,0 cm, azami tane boyu 8,0 cm, tabanda tane destekli üstte matriks destekli, normal derecelenmeli ve çakıl biniklemelidir (Şekil 6A). Birimi oluşturan bileşenler genelde Cehennemdere formasyonundan koparılp taşınmış kireçtaşı ve rudist kavkı parçalarıdır. Birimi oluşturan taneler arasında bağlayıcı olarak, büyük taneler ile benzer bileşimli orta-ince kum boyu taneler ve üstte doğru ise kalsit çimento tespit edilmiştir. Çakıl biniklemelerinden BKB'dan DGD'ya doğru bir paleoakıntının olduğu tespit edilmiştir. Kumtaşları ise orta-kaba taneli, gri-koyu gri renkli olup, aşınmalı taban, normal derecelenme, laminalanma, çakıl cepleri, belirsiz çapraz tabakalanma, az miktarda akma yapıları göstermektedir (Şekil 6 B ve C). Kavaklıpınar I kesitinin üst seviyelerinde yersel yanal yönde mercekleme kireçtaşı ara seviyeleri de gözlenmektedir (Şekil 3 ve 6 D). Bu alt fasiyesin kalınlığı Kavaklıpınar I kesitinde kesintisiz toplam 26 m olarak ölçülmüştür. Kavaklıpınar II kesitinde ise kalınlık 22 m'dir; ancak büyük bölümü ince kıvrıntılıların ayrışması nedeniyle örtülü durumdadır. Kumtaşları üzerinde yapılan petrografik incelemelerde kireçtaşı, rudist kavkı parçaları, çört parçaları ve kuvars tanelerine rastlanmıştır. Bağlayıcı olarak yaygın bir şekilde kalsit çimento ve az miktarda mikrit belirlenmiştir. Bu bölümden alınan örnekler daha çok Litik arenit ve az miktarda Litik vake olarak sınıflanmıştır (Pettijohn ve diğ., 1987). Bu bölümde belirlenen çakıltaları, malzeme miktarına ve kaynak alana yakınlığa bağlı olarak sediman çekim akıntıları (sediment gravity flows) tarafından, yüksek enerjili sığ denizel alanlarda veya yeniden işleme sonucu derin denizel alanlarda çökeltmişlerdir (Boggs, 1986; Önal, 1997; Cronin ve Kidd, 1998). Akıntının yüksek enerjili oluşu, aşınmalı taban ve tane destekli çakıltalarının gelişimine neden olmaktadır. Akıntı hızının ve enerjisinin azalması normal derecelenmeye ve matriks destekli çökellerin gelişimine olanak sağlar. Kaba taneli kumtaşları yüksek yoğunluk, ince-orta taneli kumtaşları ise düşük yoğunluk türbid akıntı çökelleridir

(Shanmugam, 1997; Sohn, 2000). Bu tip çökeller içerisinde gözlenen farklı tipteki yapılar, farklı akış tiplerinin işaretçisi olarak değerlendirilebilmektedir. Örneğin; aşınmalı taban yüksek enerjili akış rejimlerini, normal derecelenme yavaşlayan akış rejimlerini, masif-yapısız kumtaşları kumlu moloz akıntıları veya laminar akışı, çakıl cepleri plastik akışın göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Shanmugam, 1997, 2002). Kumtaşları sıgıdan derin

denize kadar çeşitli ortamlarda çökelebilirler (Prothero ve Schwab, 1996). İnceleme alanındaki veriler dikkate alındığında ise birimin, havzayı sınırlayan olası fayların oluşturduğu yamaç çökellerini üzerlemesi nedeniyle, başlangıçta bu sınır faylarının hareketlenmelerine bağlı olarak tekrarlandığı; ancak akıntı hızı-enerjisinin azalmasına bağlı olarak yamaç eğimi yönünde ve yukarı yönde tane boyunda küçülmeler gösterdiği gözlenmektedir.



Şekil 6. Kavaklıpınar I Kesiti içinde ölçülmüş Kaba Kıvrıntılı alt fasiyes (Fkık) birimlerinin arazi görünüşleri; A) Biniklemeli çakıltaşları, siyah ok palcoakıntı yönünü (batıdan-doğuya) göstermektedir (74. m; Ölçek: 33cm). B) Çakıl Cepli orta-kaba taneli kumtaşları, (75. m; Ölçek: 15 cm). C) Yavca formasyonunun üst seviyelerinde yer alan aşınmalı tabanlı (küçük oklu) ve normal derecelenmeli (büyük ok) kumtaşları, (80. m; Ölçek: 35cm). D) Kavaklıpınar I kesiti üst seviyelerinde yer alan kireçtaşı seviyelerinin arazi görünümü (77-85 m; Ölçek: 1,7 m)

Figure 6. Field view of the Coarse Clastic subfacies (Fkık) measured in the Kavaklıpınar I section; A) Imbricated gravels, arrow indicates the palaeocurrent direction (from west to east), (74 m; Scale: 33 cm). B) Sandstones with the gravel lag deposits, (75 m; Scale: 15 cm). C) Erosive based (small arrow) and normal graded (large arrow) sandstones at the upper part of the Yavca formation (80 m; Scale: 35 cm). D) Field view of the micritic limestone at the upper part of Kavaklıpınar I section (77-85 m; Scale: 1.70 m).

Kabaca ölçülen son bölüm, sarı-gri-yeşil renkli, ince tabakalı, laminalı kilitaşı ve ince-az miktarda orta taneli kumtaşı ardalanmalarından oluşan İnce Kırıntılı alt fasiyesi (Fki) birimlerini içermektedir (Şekil 3). Bu bölümde kumtaşı/kilitaşı oranı 1/3-1/4 civarında tespit edilmiştir. Kaba taneli çökeller üzerine uyumlu olarak gelen birimin tabanında yer yer Kavaklıpınar I kesitinde olduğu gibi göçme (slump) yapılı mikritik kireçtaşı blokları gözlenmektedir (Şekil 3). Bu kısmın tahmini kalınlığı Kavaklıpınar I kesitinde 40 m (ilk 10 m detaylı ölçülmüştür), Kavaklıpınar II kesitinde ise 120-130 m'dir (ilk 10 m detaylı ölçülmüştür). Bu bölümden alınan kumtaşı örneklerinin ince

kesitlerinde bileşen olarak, serpantinleşmiş ofiyolitik kayaç parçalarının yanı sıra az miktarda kireçtaşı parçası, kuvars taneleri ve tanınamayacak derecede bozunmuş planktik foraminiferler gözlenmektedir. Bağlayıcı olarak mikritin bulunduğu bu bölüme ait kumtaşları Litik vake (Pettijohn ve diğ., 1987) olarak sınıflandırılmıştır. Bu bölüm, ilk İnce Kırıntılı alt fasiyesine (Fki) benzer koşullar altında çökelim göstermiştir. Ancak bölümün özellikle taban seviyelerindeki yaşlı kireçtaşı bloklarının varlığı, çökeltme ortamını sınırlayan faylardan dolayı gelişen yükseltmelerden kopmalar ve devrilmeler ile havza içine bloklar düşmesi olarak yorumlanmıştır.

Fasiyes	Alt Fasiyes	Litolojik Özellikler	Çökeltme Ortamı
	Karbonat Fasiyesi (Fka)	Gri-bordo renkli, yer yer göçme (slump) yapılı, ince-orta tabakalı, planktik foraminiferli, mikritik kireçtaşları içerir.	Fosil içeriği derin deniz havza düzlüğü ve deniz altı yamaç ortamını karakterize ederken, göçme (slump) yapıları deniz altı yamaç ortamına işaret etmektedir.
Kırıntılı Fasiyesi (Fki)	Kaba Kırıntılı (Fkık)	Gri-koyu gri renkli, tabanı aşınmalı çakilitaşı ve kaba-orta taneli kumtaşı ardalanmalarından oluşmaktadır	Diğer fasiyes çökelleriyle ilişkisi birimin daha çok deniz altı yamaç ortamında olasılıkla, havzadaki fayların çökeltme ile eş yaşlı hareketlerine bağlı olarak geliştiğini göstermektedir.
	İnce Kırıntılı (Fki)	Gri-yeşil renkli, laminalı kilitaşı ve ince-az miktarda orta taneli kumtaşı ardalanmalarından oluşmaktadır. Yersel olarak yaşlı kireçtaşı blokları içermektedir.	Diğer fasiyeslerle olan ilişkisi, planktik foraminiferli oluşu, birimin deniz altı yamaç ve derin deniz havza düzlüğü ortamında çökeldiğine göstermektedir.

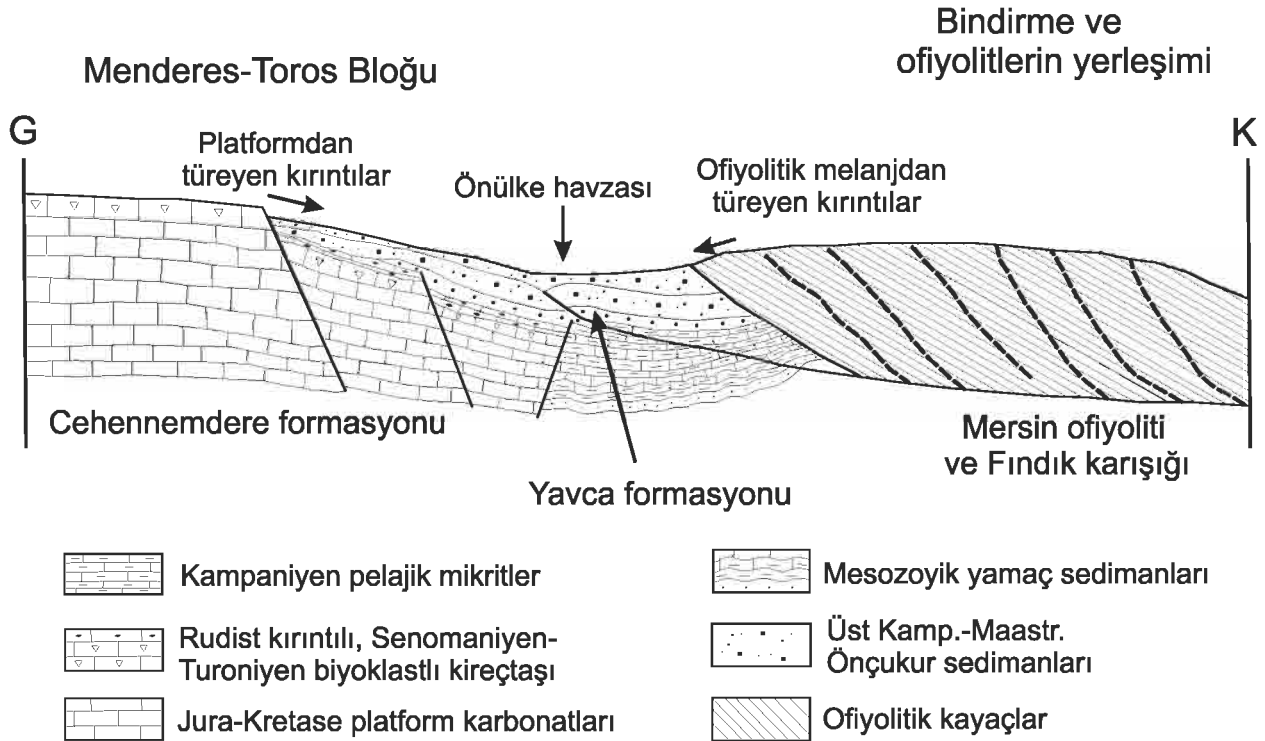
Çizelge 1. Yavca formasyonunda ayrılmış fasiyes ve alt fasiyesler ile bunların özellikleri.
Table 1. Facies and subfacies delineated in the Yavca Formation and their properties.

YAVCA FORMASYONU'NUN ÇÖKELME ORTAMI

Geç Kretase döneminde Afrika ve Avrasya levhaları arasındaki sıkışmaya bağlı olarak İç Torid okyanusu kapanmaya başlamıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu kapanmanın ileri safhalarında okyanusal kabuktan türeyen naplar dilimlenerek Menderes-Toros karbonat platformu üzerine itilmiştir. Buna bağlı olarak bindirmelerin etkisiyle, daha önce normal faylarla parçalanmış platformun kuzey kenarında bir ön ülke (foreland) havzası gelişmeye başlamıştır (Özer ve diğ., 2004). Şekil 7 havzanın ilksel konumunu göstermektedir. İnceleme alanında ise ofiyolitik melanja ait tektonik dilimler ön ülke (foreland) havza çökellerinin güneyinde yer almaktadır. Bu da sıkışma rejiminin etkisiyle ofiyolitik melanja ait dilimlerin platforma ait

karbonatları aşarak bugünkü konumuna geldiklerini göstermektedir. Benzer ön ülke (foreland) havza çökelleri Tetis Okyanusunun uzanımına bağlı olarak oldukça geniş yüzlekler vermektedir (Graziano, 2000; Robertson ve Shallo, 2000; Brown ve Robertson, 2003).

İnceleme alanında ölçülmüş her iki kesitin tabanında yer alan Cehennemdere formasyonunun üst kısımlarının, birimin fosil içeriğine dayanılarak sığ denizel bir karbonat platformunda çökeldiği bilinmektedir (Özer ve diğ., 2004; Girgin, 2005; Taşlı ve diğ., 2006). Sonrasında Menderes-Toros Bloğu kenarında gelişmiş olan normal faylanmalara bağlı olarak yamaç halini almasıyla, Kampaniyen yaşlı göçme (slump) yapıları, planktik foraminiferli gri renkli mikritik kireçtaşları oluşmuştur (Taşlı ve diğ., 2006).



Şekil 7. Yavca formasyonunun çökeldiği, normal faylarla parçalanmış Menderes-Toros Bloğu pasif kuzey kenarı üzerindeki ön ülke-ön çukur havzasını gösteren rekonstrüksiyon diyagramı (Özer ve diğ., 2004'te değiştirilerek alınmıştır).

Figure 7. Reconstruction diagram for the Yavca formation deposited in the foreland-foredeep basin over the northern passive margin of the Menderes-Taurides Block that was broken into pieces by normal faults (modified from Özer et al., 2004).

Bu çalışmanın konusunu oluşturan Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yavca formasyonu çökelleri, Cehennemdere formasyonu üzerine taban konglomerası ile açışal uyumsuz olarak gelmektedir. Bu seviye, Kavaklıpınar I kesiti tabanında küçük ölçekli yersel faylanmalara bağlı olarak Cehennemdere formasyonun göçme (slump) yapılı en üst seviyesi ile tekrarlanmalar sunmaktadır. Bu seviyeyi düşük enerjili, nispeten derin deniz ortamında çökelmiş, bordo renkli, planktik foraminiferli mikritik kireçtaşları takip etmektedir. Birimin özellikle, Kavaklıpınar I kesiti tabanında düzensiz, deforme olmuş tabakalı bir yapı göstermesi ve göçme (slumpli) yapılı kireçtaşı (Cehennemdere formasyonu üst seviyeleri) blokları içermesi deniz altı yamaç koşullarının halen devam ettiğinin bir göstergesidir. Yanal yönde merceklelenen bu kısmın havza içine doğru yine benzer renkli, düzgün tabakalanmalı, çamurtaşı-kumtaşı ardaalanmalarına geçmesi, Kavaklıpınar II kesitinin ölçüldüğü alana doğru kısa mesafelerde yamaç ortamı morfolojisinin kaybolduğunun, durağan deniz altı havza ortamının geliştiğinin göstergeleridir.

Karbonat fasiyesi çökeli mi sonrası kenar faylarındaki küçük hareketler, çökelleme ortamına kırıntılı malzeme girmesine neden olmuştur. Daha çok ince taneli olan bu kırıntılar, gri-yeşil renkli, ince tabakalı, planktik foraminiferli kiltası-kumtaşı ardaalanmalarından oluşan İnce Kırıntılı alt fasiyesini oluşturmuştur. Kavaklıpınar I kesiti tabanında gözlenen deforme olmuş tabakalanmaların varlığı yamaç ortamının etkisinin bu bölümde hala devam ettiğini göstermektedir. Ancak üst seviyelere doğru, düzenli tabakalanmalar, artan kiltası miktarı, kumtaşlarındaki mikritik bağlayıcı ortamın nispeten sakinleştiğini, enerji seviyesinin giderek düştüğünü ve daha çok süspansiyondan çökelimlerin olduğunu göstermektedir. Havza içine doğru olan kalınlıktaki azalma, sediman girdisinin az olduğuna işaret etmektedir.

Bu bölümü takip eden Kaba Kırıntılı alt fasiyesin kalınlığı 26 metreden havza içine doğru 21

metreye düşmüştür. Her iki kesitte de bu bölüm çok sayıda yukarı doğru incelen, küçülen istif paketleri içermektedir. Her bir istif paketi, havzayı sınırlayan fayların hareketine bağlı olarak duraysızlaşan ve harekete geçen sedimanlarca oluşturulmaktadır. Bu istif paketleri, yüksek enerjili sediman çekim akıntılarının etkisiyle tabanı aşınmalı, tane destekli çakıltaşları ile başlayıp, havza içine doğru, paleoakıntı yönünde, yamaç eğimine bağlı olarak akıntı hızı/enerjisinin düşmesiyle, yanal ve düşey yönde matriks destekli çakıltaşlarına ve kumtaşlarına geçiş göstermektedirler. Bu seviyeler bol miktarda rudist kavkuları ve Cehennemdere formasyonuna ait kireçtaşı çakıllarını içerdığı için kalsitürbidit olarak da değerlendirilmektedir. Havzayı sınırlayan fayların yeniden harekete geçmeleri sonucu sedimantasyonda tekrarlanmalar gözlenmektedir. Kavaklıpınar I kesitinde bağlayıcı olarak gözlenen kalsit çimento ve üst seviyelerde gözlenen ince kireçtaşı seviyeleri nispeten sığ ancak yüksek enerjili bir denizel ortamı karakterize etmektedir. Ancak Kavaklıpınar II kesiti içinde çakıltaşı-kumtaşı seviyelerinin kalınlıklarının iyice azaldığı ve kiltası miktarındaki artış nispeten daha derin bir denizel ortama işaret etmektedir.

Her iki kesitin üst seviyelerinde Kaba Kırıntılı alt fasiyesi çökelleri üzerinde, 30-120 metre arasında değişen kalınlıklarda gri-yeşil renkli, ince tabakalı, ince taneli kumtaşı ve daha çok kiltası ardaalanmalarından oluşan ikinci bir İnce Kırıntılı alt fasiyes çökeli mi gözlenmiştir. İlkinden farklı olarak bu bölümde özellikle Kavaklıpınar I kesitinde Cehennemdere formasyonun en üst seviyelerinde yer alan göçme (slump) yapılı mikritik kireçtaşı blokları bulunmuştur. Bu bölüme kadar ki kırıntılı fasiyes çökellerinde hakim bileşen kireçtaşı parçaları ve Rudist kavkuları iken, bu bölümde ofiyolitik kayalar parçaları da önemli bileşen haline gelmiştir. Bu da, ofiyolitik napların bölgeye ilerlemesi ile havza kenarının dikleştiğini ve buralardan kopma, devrilme ile havza içine bloklar düştüğünü ve ofiyolitlerden türeyen ince taneli sedimanların da havzaya ulaşabildiğini göstermektedir.

SONUÇLAR

Yavca formasyonunun daha çok sedimantolojik özellikleri ve çökeltme ortamındaki değişiklikleri ortaya çıkarmayı hedefleyen bu çalışma sonucunda, Geç Kretase dönemi çökeltme ortamının ve sedimantasyonun başlıca tektonik hareketlerden etkilendiği tespit edilmiştir. Tektonizmaya bağlı olarak, havza kenarına yakın alanlarda deniz altı yamaç ortamı gelişmiştir. Bu yamaçın eğimi ve kenar faylarının tekrarlanan hareketleri, havzaya kırıntılı malzeme girdisini, farklı türde akış tiplerinin gelişimini, akış hızı ve enerjisini dolayısıyla da çökelen sedimanların tipini ve kalınlıklarını da kontrol etmektedir. Havza kenarına yakın alanlarda gözlenen oldukça kaba taneli ve yer yer de göçme (slump) yapıları çökeller özellikle inceleme alanının batı kenarında gözlenmektedir. Havza içine doğru, çakıl biniklemelerinden ölçülen GDD'ya doğru olan paleoakıntı yönünde kısa mesafelerde bile kaba taneli sedimanlar ve göçme (slump) yapıları çökellerin azaldığı ve ince taneli sedimanlar içinde kaybolduğu gözlenmiştir.

KATKI BELİRTME

Araştırmacılar ince kesitlerden fosil tayinlerini gerçekleştiren Doç. Dr. Kemal TASLI (Mersin Üniversitesi) ve Dr. Kemal ERDOĞAN'a (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) içtenlikle teşekkür ederler.

EXTENDED SUMMARY

Upper Cretaceous period is very important for the tectonic development of Turkey. After the Triassic time, northern branch of the Neotethys Ocean located between the Niğde-Kırşehir Block and Menderes-Taurides Block, while the southern branch situated between the Menderes-Taurides Block and Arabian-African Plates (Şengör and Yılmaz, 1981). Northern margin of the Menderes-Taurides Block was developed as a passive margin (Özer et al., 2004). Continuous compression during and after the Cretaceous period caused the ophiolitic melange emplacement and several basin formations (Görür et

al., 1984; Clark and Robertson, 2002; Alpaslan et al., 2004; Özer et al., 2004). One of these basins is the foreland-foredeep basin that created depositional environment for the Yavca Formation. Previous studies related mostly general geologic, palaeontologic properties and tectono-stratigraphical position of this formation (İlker, 1975; Demirtaşlı et al., 1984; Gül et al., 1984; Özer et al., 2002; Girgin, 2005; Kalelioğlu, 2005; Taslı et al., 2006). This study mostly focused on the sedimentologic properties of the Yavca Formation.

Two sections were measured in order to determine the lateral and vertical facies changes of the Yavca Formation. The Yavca formation overlies the slumped micritic limestones belonging the uppermost level of the Cehennemdere Formation (Jurassic-Campanian) with angular unconformity in both sections. After the basal conglomerate deposition, planktic foraminifera bearing, deformed, red colored limestones with olistoliths of the Cehennemdere Formation took place. This Carbonate facies was laterally thinning and alternated with undisturbed fine grained clastic deposits. The Carbonate facies is followed by the Clastic facies. It is separated in two subfacies as Coarse Clastic and Fine Clastic subfacies. Initially, green-grey colored, laminated claystone and fine-grained, laminated sandstone alternations evaluated under the Fine clastic subfacies deposited over the Carbonate facies. Disturbed bottom parts in the western side of this section emphasized the continuation of slope environment. The thickness of this section is decreasing towards the east due to low sediment input. Micritic binding material among the grains and decreasing claystone contents of this section pointed out lowering of the energy level and formation of more stable depositional environment.

The reactivation of the boundary faults on the basin margin formed the repetition of sedimentary sequence of Coarse Clastic subfacies. Each sequence starts with clast supported, moderately sorted, Rudist bearing conglomerates (as result of the sediment gravity flow) that have laterally and vertically passed into the matrix supported conglomerates - sandstones due to decrease of flow velocity and energy in the

direction of palaeocurrent towards the southeast-east. Coarse grain size, calcite cement and thin limestone interval at the upper part of this section indicated that the high energy and relatively shallow marine environment. The grains of this and previous parts mostly derived from the Cehennemdere Formation.

Then both measured sedimentary sections ended with alternations of the green-grey colored claystone and fine-grained sandstones. Bottom part of this section contains large slumped limestone blocks. The grains of this section mostly derived from the ophiolitic melange and lesser extent from the Cehennemdere Formation.

Coarse-grained sediments, slumps, olistoliths and deformed beddings indicated that the submarine slope environment was evolved in the western part of the study area under the effects of the boundary faults. Disappearing of these properties in the palaeocurrent direction through the east in a short distance pointed that submarine slope environment was developed in very narrow area and immediately passed into the relatively deeper marine environment.

KAYNAKLAR

- Alpaslan, M., Frei, R., Boztuğ, D., Kurt, M.A., Temel, A., 2004. Geochemical and Pb-Sr-Nd isotopic constrains indicating and enriched-mantle sources for Late Cretaceous to Early Tertiary volcanism, Central Anatolia, Turkey. *International Geology Review*, 46 (11), 1022-1041.
- Boggs, S., Jr., 1987. Principles of sedimentology and stratigraphy. Mcmillan Publishing Company, New York, 784 p.
- Brown, S.A.M., Robertson, A. H. F., 2003. Evidence for Neotethys rooted within the Vardar suture zone from the Voras Massif, northernmost Greece. *Tectonophysics*, 381, 143-173.
- Clark, M., Robertson, A.H.F., 2002. The role of the Early Tertiary Ulukışla Basin, Southern Turkey, in suturing of the Mesozoic Tethys Ocean. *Journal of the Geological Society, London*, 159, 673-690.
- Cronin, B.T., Kidd, R.B., 1998. Heterogeneity and lithotype distribution in ancient deep sea canyons: Point Lobos deep sea canyon as a reservoir analogue *Sedimentary Geology*, 115, 315-349.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A.Z., Selim, M., 1984. Geology of the Bolkar Mountains. In: *Geology of the Taurus Belt, Proceedings of International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Ankara, 125-141.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: Ham, W.G. (ed) *Classification of carbonate rocks*; Amer. Assoc. Petr. Geol. Mem. 1, 108-121.
- Folk, R.L., 1962. Spectral subdivisions of limestone types. In: Ham, W.G. (ed) *Classification of carbonate rocks*; Amer. Assoc. Petr. Geol. Mem. 1, 62-84.
- Girgin, S., 2005. Arslanköy (Mersin) Foreland Havzasının stratigrafisi ve tektonik evrimi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 69 s., (yayınlanmamış).
- Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, I., Şengör, A.M.C., 1984. Palaeotectonic evolution of the Tuzgözü Basin Complex, Central Turkey: Sedimentary record of a Neotethyan closure. In: Dixon, J.E., Robertson, A.H.F., eds, *The geological evolution of the Eastern Mediterranean*: Geological Society of London, Special publication, 17, 467-482.
- Görür, N., Tüysüz, O., 2001. Cretaceous to Miocene palaeogeographic evolution of Turkey: implications for hydrocarbon potential. *Journal of Petroleum Geology*, 24, 119-146.
- Graziano, R., 2000. The Aptian-Albian of the Apulia Carbonate Platform (Gargano Promontory, southern Italy): evidence of palaeoceanographic and tectonic controls on the stratigraphic architecture of the platform margin. *Cretaceous Research*, 21, 107-126.
- Guezou, J.C., Temiz, H., Poisson, A., Gürsoy, H., 1996. Tectonics of the Sivas Basin: the Neogene records of the Anatolian accretion along the Inner Tauride Suture. *International Geology Review*, 88, 901-925.
- Gül, M.A., Çuhadar, Ö., Özbaş, Y., Alkan, H., Efeçinar, T., 1984. Bolkar-Belemedik yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO Arşivi, Ankara, Rapor No: 1972, 159s., (yayınlanmamış).
- İlker, S., 1975. Adana baseni kuzeybatısının jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO Arşivi, Ankara, Rapor No: 933, 63s., (yayınlanmamış).
- İşler, F., 1989/1990. Fındıkpınarı yöresi (Mersin) ofiyolitlerinin jeolojisi. *Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Dergisi, Seri A, Yerbilimleri*, 6-7(1-2), 45-53.

- Kalelioğlu, Ö., 2005. Landsat 5TM uydu görüntüleri kullanılarak Arslanköy-Güzelyayla (Mersin) arasının tektono-stratigrafik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 76 s., (yayınlanmamış).
- Önalın, M., 1997. Çökmenin fiziksel ilkeleri fasiyes analizleri ve karasal çökme ortamları (2. baskı). İstanbul Üniversitesi yayın no: 382, Mühendislik Fakültesi yayın no: 88, 328 s.
- Özer, E., Taşlı, K., Koç, H., 2002. The stratigraphy and tectonic evolution of the Late Cretaceous Foreland Basin in the İçel region (Central Taurides, Turkey). 1st Int. Sym. Of the Faculty of Mines (ITU) on Earth Science and Engineering, 87, İstanbul.
- Özer, E., Koç, H., Özsayar, T.Y., 2004. Stratigraphical evidence for the depression of the northern margin of the Menderes-Tauride Block (Turkey) during the Late Cretaceous. Journal of Asian Earth Sciences, 22, 401-412.
- Özgül, N., 1976. Torosların bazı temel jeolojik özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 19, 65-79.
- Pampal, S., 1984. Arslanköy- Tepeköy (Mersin) yöresinin jeolojisi. S. Ü., Fen-Edebiyat Fak. Fen Dergisi, Konya, 3, 237-258.
- Pampal, S., 1987. Güzeloluk-Sorgun (Mersin) yöresinin jeolojisi. Gazi Üniversitesi Müh.-Mim. Fakültesi Dergisi, 2 (1), 143-174.
- Parlak, O., Delaloye, M., Bingöl, E., 1995. Origin of subophiolitic metamorphic rocks beneath the Mersin Ophiolite, Southern Turkey. Ofioliti, 20 (2), 97-110.
- Parlak, O., Delaloye, M., 1996. Geochemistry and timing of post-metamorphic dyke emplacement in the Mersin Ophiolite (southern Turkey): new age constraints from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology. Terra Nova, 8, 585-592.
- Parlak, O., Robertson, A.H.F., 2004 a. Tectonic setting and evolution of the ophiolite-related Mersin melange, southern Turkey: its role in the tectonic-sedimentary setting of Tethys in the Eastern Mediterranean Region. 5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, 158-160.
- Parlak, O., Robertson, A.H.F., 2004 b. The ophiolite-related Mersin melange, southern Turkey: Its role in the tectonic-sedimentary setting of the Tethys in the eastern Mediterranean region. Geological Magazine, 141 (3), 257-286.
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E., Siever, R., 1987. Sand and sandstone. Springer & Verlag, Berlin, 553.
- Prothero, D.R., Schwab, F., 1996. Sedimentary geology. New York, W. H. Freeman, 575 p.
- Robertson, A.H.F., Shallo, M., 2000. Mesozoic-Tertiary tectonic evolution of Albania in its regional Eastern Mediterranean context. Tectonophysics, 316, 197-254.
- Shanmugam, G., 1997. The Bouma sequence and turbidite mind set. Earth Science Reviews, 42, 201-229.
- Shanmugam, G., 2002. Ten turbidite myths. Earth Science Reviews, 58, 311-341.
- Sohn, Y.K., 2000. Depositional process of submarine debris flow in the Miocene Fan deltas, Pohang basin, SE Korea with special reference to flow transformations. Journal of Sedimentary Research, 70(3), 491-503.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Taşlı, K., Özer, E., Koç, H., 2006. Stratigraphy and foraminiferal assemblages of the Aptian, Cenomanian and Lower Senonian carbonate sequences in the Yavca area (Bolkar Mountains, S Turkey). Geobios, 39, 521-533.
- Ünlügenç, U.C., Kelling, G., Demirkol, C., 1990. Aspects of basin evolution in the Neogene Basin; SE Turkey. In: Savaşçın, M.Y., Eronat, A.H. (Eds) Proc. Int. Earth Science Congress on Aegean Region (İzmir), 1, 353-370.
- Yaman, S., 1991. Mersin Ofiyolitinin jeolojisi ve metalojenisi. Yetiş, C. (ed) Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, 255-267.

Makale Geliş Tarihi : 28.09.2005

Kabul Tarihi : 22.05.2006

Received : September 28, 2005

Accepted : May 22, 2006

