

## Alibonca Formasyonu'nun (Üst Oligosen-Alt Miyosen) Sedimentolojik Özellikleri (Arapgir-Yoncalı-Malatya)

*Sedimentological characteristics of Alibonca Formation (Upper Oligocene-Lower Miocene) near Arapgir-Yoncalı area (Malatya)*

İBRAHİM TÜRKMEN<sup>1</sup>, \*CALİBE KOÇ TAŞGIN<sup>2</sup>, NİYAZİ AVŞAR<sup>3</sup>, ERCAN AKSOY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balıkesir

<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Elazığ

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş (received) : 11 Şubat (February) 2011

Kabul (accepted) : 30 Eylül (September) 2011

### ÖZ

İnceleme alanındaki Tersiyer birimleri Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu ve Burdigaliyen-Üst Miyosen yaşlı Malatya Volkanitleri ile temsil edilir. Keban Metamorfizmlerini (Permo-Triyas) uyumsuz olarak üzerleyen Alibonca Formasyonu Malatya Volkanitleri ile yanıl ve düşey yönde ilişkilidir. Malatya Volkanitleri'ni uyumsuz olarak üzerleyen Alt Pleistosen yaşlı Meteris Tepe formasyonu, Üst Pleyistosen yaşlı Yoncalı formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür. Alibonca Formasyonu'nda 12 fasiyes ve 3 fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Bu fasiyesler; yatay tabakalı konglomeralar (Fas. 1), düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar (Fas. 2), tabakalı kumtaşları (Fas. 3), silttaşı-ince taneli kumtaşı (Fas. 4), silttaşı-kiltaşı (Fas. 5), organik malzemeli kilttaşı (Fas. 6), kırmızı çamurtaşı (Fas. 7), kireçtaşı (Fas. 8), kömür (Fas. 9), algli istiftaşı-bağlamtaşı (Fas. 10), bentik foraminiferli istiftaşı (Fas.11) ve biyoklastik vaketaşı-istiftaşıdır (Fas.12). Buradaki fasiyes grupları alüvyal yelpaze, göl ve karbonat şelfi çökellerini oluşturur.

**Anahtar Kelimeler:** Malatya, sedimentoloji, alüvyal yelpaze, sıg göl, karbonat şelfi, kömür.

### ABSTRACT

Tertiary units on the study area are Upper Oligocene-Lower Miocene Alibonca Formation and Burdigalian-Upper Miocene Malatya Volcanics. Alibonca Formation overlies unconformably Keban Metamorphics that is laterally and vertically associated with Malatya Volcanics. Twelve facies and three facies associations were identified in the Alibonca Formation. These facies are: horizontal bedded conglomerate, cross-bedded conglomerate, bedded sandstone, siltstone-fine grained sandstone, siltstone-claystone, organic-rich claystone, red mudstone, limestone, coal, algal packstone, bioclastic wackestone-packstone. These facies groups indicate alluvial fan, shallow lacustrine and carbonate shelf depositional environments.

**Keywords:** Malatya, sedimentology, alluvial fan, shallow lacustrine, carbonate shelf, coal.

## GİRİŞ

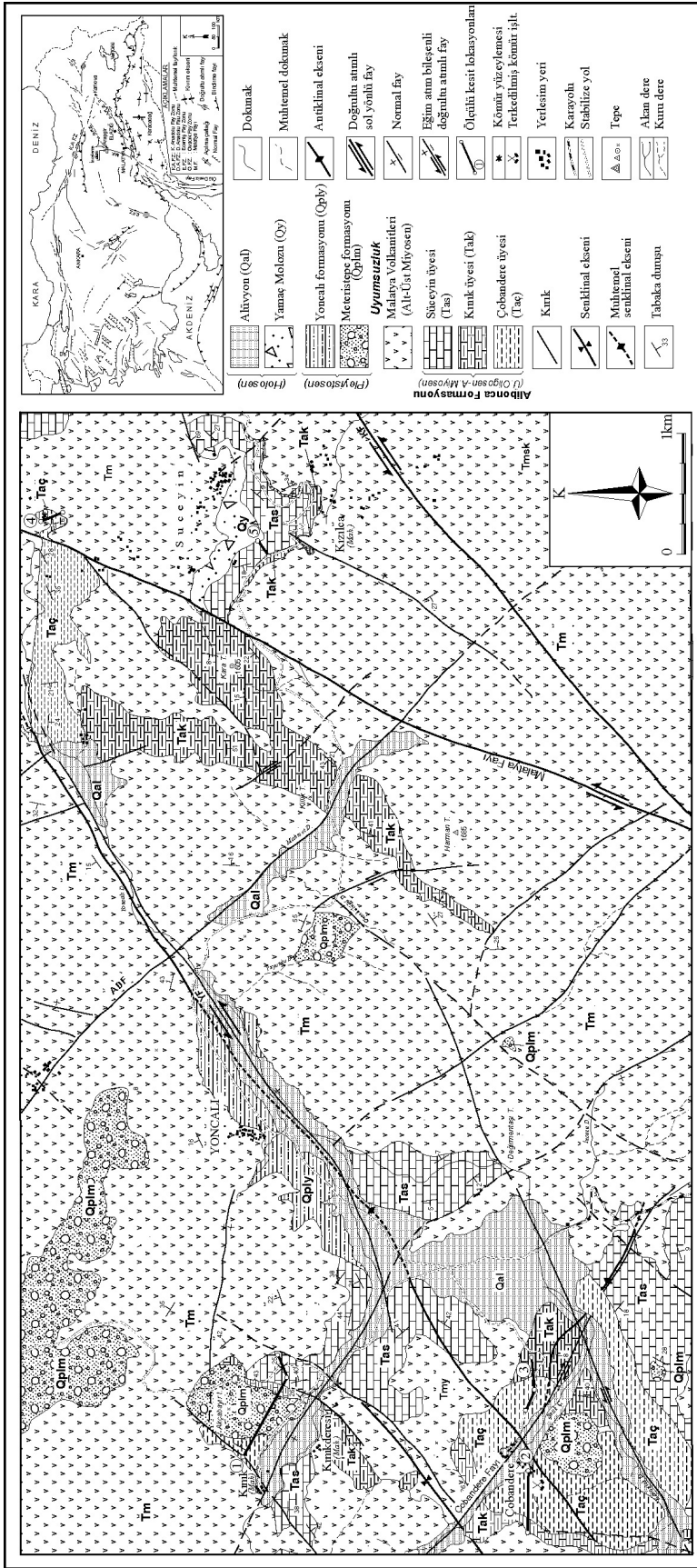
Arapgir-Yoncalı dolaylarında yer alan inceleme alanı ve yakın çevresinde (Şekil 1) çeşitli sayıda jeolojik araştırmalar yapılmıştır. Yöredeki volkanik kayaçların petrografik, jeokimyasal, radyometrik, yaş, oluşum (Innocenti vd., 1976; Gülen, 1980; Şaroğlu ve Güner, 1981; Güner, 1984; Şaroğlu ve Yılmaz, 1984; Tokel, 1984; Yılmaz vd., 1987; Ercan ve Asutay, 1993; Kürüm, 1994; Alparslan ve Terzioğlu, 1996; Kürüm vd., 1999) ve stratigrafik-tektonik özellikleri (Türkmen vd., 1998; Sönmez, 2004) incelenmiştir. Ancak yörede geniş yayılım gösteren Alibonca Formasyonu'nun sedimantolojik özellikleri incelenmemiştir.

Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu Neo-Tetis denizinin son çökelleri olup Doğu Anadolu Bölgesi'nde geniş yüzeylemeler sunar. Yerel fasiyes değişiklikleri gösteren birimin sedimantolojik özelliklerine yönelik sınırlı sayıda araştırmalar yapılmıştır. Bu nedenle Alibonca Formasyonu'nun geniş yüzlekler ve zengin fasiyesler sunduğu Arapgir yöresindeki yüzeylemelerinin sedimantolojik özelliklerinin açıklığa çıkarılması bölgenin paleocoğrafik evrimine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu nedenle birimin sedimantolojik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu amaca uygun olarak kalınlıkları 60 ile 570 m arasında değişen kesitler alınarak örnekleme yapılmıştır. Bunlar doğudan batıya doğru Dikilitaş, Suceyin, Çobandere II, Kınık ve Çobandere I ölçülü kesitleridir. Ölçülü kesit alımı kapsamında ayırtılan fasiyesler üç ana fasiyes topluluğu altında toplanmıştır. Bunlar; alüvyal yelpaze, sığ göl ve karbonat şelfi çökelleridir. Söz konusu fasiyes toplulukları birbirleri ile korele edilmiştir.

## STRATİGRAFİ

İnceleme alanındaki haritalanabilir birimleri Keban Metamorfiterleri (Permiyen-Triyas), Alibonca Formasyonu (Üst Oligosen-Alt Miyosen), Malatya Volkanitleri (Alt-Üst Miyosen), Meteris Tepe Formasyonu (Alt Pliyosen) ve Yoncalı Formasyonu (Üst Pliyosen) oluşturur (Şekil 1 ve 2). Permiyen-Triyas yaşlı Keban metamorfiterleri inceleme alanında tabanından tavanına doğru kalkışist, kalkfillit ve mermerlerden oluşur

(Sönmez, 2004). Bu birimi uyumsuz olarak üzerleyen Alibonca Formasyonu kırmızı kiltası, çamurtaşı, kömür ara seviyeleri içeren silttaşı-çamurtaşı ardalanması, kireçtaşı ve marnlardan oluşur. Alibonca Formasyonu'nu üzerleyen Malatya Volkanitleri aglomera, bazaltik lav akıntıları, tuf, lapilli taşı, dasit ve andezitler ile temsil edilir. Sönmez'de (2004), birimin aglomera, tuf-lapilli taşı gibi piroklastitler ile bazalt, andezit ve dasit gibi volkanik kayaçlardan oluştuğunu belirtmiş ve her birini ayrı ayrı incelemiştir. Bu volkanitlerin yaşı radyometrik yöntemlerle Orta-Üst Miyosen olarak verilmiştir (Leo vd., 1974; Ercan ve Asutay, 1993). Sönmez (2004) ise kireçtaşlarından derledikleri örneklerin paleontolojik özelliklerine göre birime Akitaniyen-Burdigaliyen yaşını vermiştir. Türkmen vd. (1998), Türkmen ve Aksoy (1998) Arapgir dolaylarında yaptıkları çalışmalarda Malatya volkanitlerini oluşturan volkanizmanın Erken Miyosen'de başladığını belirtmişlerdir. İnceleme alanında Malatya volkanitlerinin alt düzeylerinde yer alan tüfler, tabanındaki Alibonca Formasyonu'nun üst düzeylerindeki kireçtaşları ile ardalanmalı olduğu görülür. Bir başka ifade ile Alibonca Formasyonu, Malatya Volkanitleri tarafından üzerlenir. Bu verilere göre Malatya Volkanitleri'nin yaşı Burdigaliyen-Üst Miyosen olarak kabul edilmiştir. Malatya Volkanitleri'ni uyumsuz olarak üzerleyen Meteris Tepe Formasyonu zayıf çimentolu, organize olmamış masif konglomeralardan oluşur. Orta derecede boylanmış olan bu konglomeraların bileşenlerini Malatya Volkanitleri'ne ait andezit ve bazalt çakılları oluşturur. Sönmez (2004) stratigrafik konumuna göre birime Alt Pleyistosen yaşını vermiştir. Meteris Tepe Formasyonu'nu uyumlu olarak üzerleyen Yoncalı Formasyonu inceleme alanının en genç stratigrafi birimini oluşturur. Birim zayıf çimentolu kumtaşı, kiltası ve silttaşlarından kuruludur. Kumtaşları genellikle büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalı (Gilbert tipi çapraz tabakalı) olup, zayıfça tutturulmuştur. Bu büyük ölçekli çapraz tabakalı kumtaşları eğim yönünde ince taneli dalga ripilli kumtaşı-silttaşı ve kiltaşlarından oluşan fasiyeslere geçer. Buradaki fasiyes özellikleri formasyonun delta ve göl ortamlarında çökeldiğini gösterir. Stratigrafik konumuna göre birime Üst Pleyistosen yaşı verilmiştir (Sönmez, 2004).



Sekil 1. İnceleme alanının jeolojisi haritası (Sönmez 2004'den değiştirilmiştir).  
Figure 1. Geological map of the study area (modified from Sönmez 2004).

U.SİSTEM	YAŞ			LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER	
	SİSTEM	SERİ	LİTOST.BİRİMİ				
	U.SİSTEM	SERİ	U.SİSTEM				
SENOZOYİK	KUVATERNER		Maleris Yoncalı Tepe Fm.	Q	Çakıl, kum, silt		
				Oply	Büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı		
	TERTİYER	NEOJEN	ORTA-ÜST	MALATYA VOLKANİTLERİ	Oplm		Zayıf çimentolu konglomera
					Tm		Andezit
							Bazalt
							Dasit
							Tüf-Tüfit
	PALEOJEN	OLİGOSEN	ALT	ALİ BONCA FORMASYONU	Suceyin		Aglomera
					Tas		Kireçtaşı
					Kimik		Çört bandı
Tak					Çörtlü kireçtaşı		
					Marn		
PALEOZ.-MESOZ.	PERMIYEN-TRİYAS	ÜST	KOBANDERE	Taç	Kömür		
					Silttaşı-kiltaşı		
					Kömür		
KEBAN METAM.				Pzmzkş	Konglomera-kumtaşı		
				Pzmzkş	kırmızı çamurtaşı		
					ardalanması		
					Mermer		
					Kalkşist-Kalkfillit		

*Quinqueloculina* sp., *Biloculina* sp., *Sigmoilina* sp., *Austrorillina howchini* (Schlumberger), *Dentritina* sp., *Peneroplis evolutus* Henson, *Peneroplis thomasi* Henson, *Peneroplis* sp., *Spirolina clydracea* Lamarck, *Archais kirkukensis* Henson, *Brizalina* sp., *Rosalina* sp., *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Eorupertia* sp., *Amphistegina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Ammonia* sp., *Cribroelphidium* sp., *Elphidium advenum* Cushman, *Elphidium* sp., *Miogyssina* sp., *Miogyssinoides* sp., *Heterostegina* sp.

Şekil 2. İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Sönmez 2004'den değiştirilmiştir) (ölçeksiz).

Figure 2. Generalized stratigraphic section of the study area (modified from Sönmez 2004) (not-to-scale).



Bu çalışmanın amacı gereği Alibonca Formasyonu'nun stratigrafik özelliklerine daha ayrıntılı yaklaşmak lazımdır.

### Alibonca Formasyonu

Birim ilk defa Soyutürk (1973) tarafından Muş ili-ne bağlı Alibonca Köyü çevresinde adlandırılmış ve tanımlanmıştır. Daha sonra Elaziğ ve Malatya dolaylarında yapılan çalışmalarda da birim için aynı ad benimsenmiştir. Birim Malatya civarında Sönmez (2004) tarafından Çobandere, Kınık ve Suceyin olmak üzere üç üyeye ayrılarak incelenmiştir. Bu çalışmada da aynı üye isimleri kullanılmıştır.

### Çobandere üyesi

Bu üye inceleme alanında Çobandere Köyü çevresinde adlanmıştır (Şekil 1). Formasyonun en alt seviyesini oluşturan bu üyenin tabanı gözlenememekte, tavanı ise Kınık ve Suceyin

üyeleri ile üzerlenmektedir (Şekil 2). Litolojisi kırmızı kiltası, çamurtaşı, kömür ara seviyeleri içeren silttaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Üyeden derlenen örneklerden yapılan incelemelerde yaş verilebilecek veri elde edilememiştir. Birimi üzerleyen Kınık ve Suceyin üyeleri ile olan stratigrafik ilişkilere göre Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşı verilmiştir. Kınık mahallesi yakın kuzeydoğusundaki konglomera, kumtaşı ve çamurtaşları ise alüvyal yelpaze fasiyeslerini (Şekil 3, 4), Çobandere dolaylarındaki yüzeylemelerine ait kırmızı kiltası kömür ara seviyeli silttaşı-kiltası fasiyesleri sığ göl ve bataklık ortamlarını (Şekil 5, 6) karakterize eder.

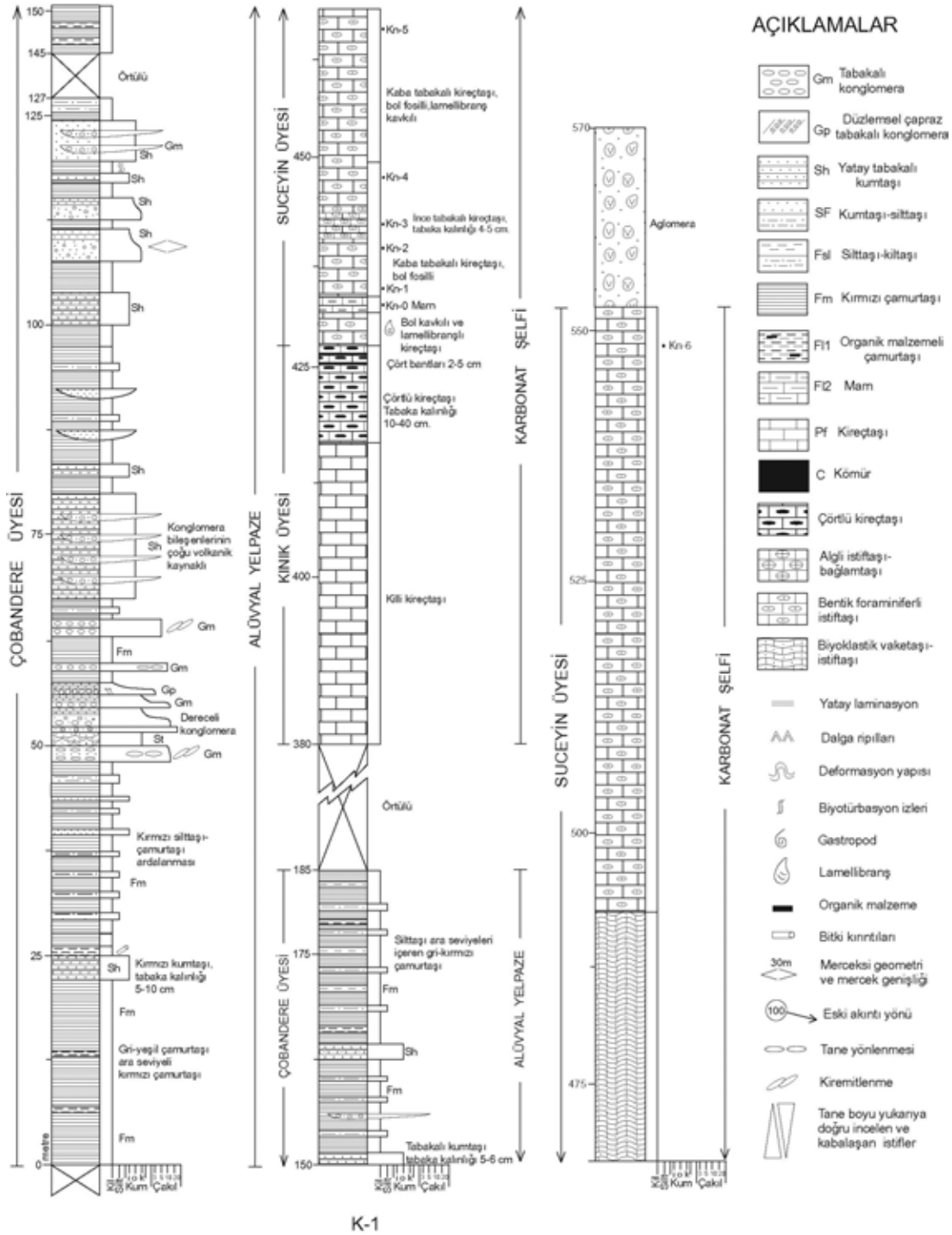
### Kınık üyesi

İnceleme alanında killi kireçtaşı ve marnlarla temsil edilen bu birim Sönmez (2004) tarafından tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Çalışma sahasında sınırlı yüzeylemeler sunan birim tabanında Çobandere üyesi, tavanında Suceyin üyesi ile



Şekil 3. Yatay tabakalı konglomera (Gm), düzlemsel çapraz tabakalı konglomera (Gp), tabakalı kumtaşı (Sh) ve kırmızı çamurtaşı (Fm) ardalanması.

Figure 3. Bedded conglomerate (Gm), planar cross-bedded conglomerate (Gp), bedded sandstone (Sh) and red mudstone (Fm).



Şekil 4. Kinik ölçülü stratigrafik kesiti (K-1). Alibonca Formasyonu, Çobandere, Kinik ve Suceyin üyesi. Tabakalı konglomera (Gm), yatay tabakalı kumtaşları (Sh), ve kırmızı çamurtaşlarının (Fm) oluşturduğu alüvyal yelpaze çökeltileri (0-185 m). Bentik foraminiferli pakettaşı ve biyoklastik vaketaşı-istiftaşıdan kurulu karbonat şelfi fasiyes topluluğu (Kesit yerleri için bkz. Şekil 1). Ölçülü kesitler için açıklamalar.

Figure 4. Kinik measured stratigraphic section (K-1). Alibonca Formation, Çobandere, Kinik and Suceyin members. Alluvial fan deposits composed of bedded conglomerate (Gm), planar cross-bedded conglomerate (Gp), bedded sandstone (Sh) and red mudstone (Fm). Carbonate shelf facies association composed of benthic foraminiferous packstone, bioclastic wackestone-boundstone, cherty limestone, marl. Legend for measured sections.



Şekil 5. Silttaşı-kiltaşı (Fsl) ve kömür (C) ardalanması.  
Figure 5. Alternation of siltstone-claystone (Fsl) and coal (C).

geçişlidir. Bazı yüzeylemelerinde Malatya Volkanitleri ile örtülür (Şekil 1). Birimin kalınlığı tip kesitinin gözlemlendiği Kınık doğusunda 50 m olarak ölçülmüştür. Kınık mahallesinin doğusunda dere yarmalarında kireçtaşı ara seviyeleri içeren marnlarla temsil edilir. Marnlar genellikle killi beyaz renkli masif özellik sunmaktadır. Gerek marnlar ve gerekse kireçtaşları bazı düzeylerinde çört yumruları içermektedir. Üyenin üst düzeylerinde killi kireçtaşları ile ardalanmalı çört bantları görülür. Birim karbonat şelfi ortamında çökelmiş olup marnlar ve killi-çörtlü kireçtaşları içerisinde yaş verebilecek fosile rastlanmıştır. Tavanındaki Suceyin üyesi ile olan stratigrafik ilişkisine göre birime Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşı verilmiştir.

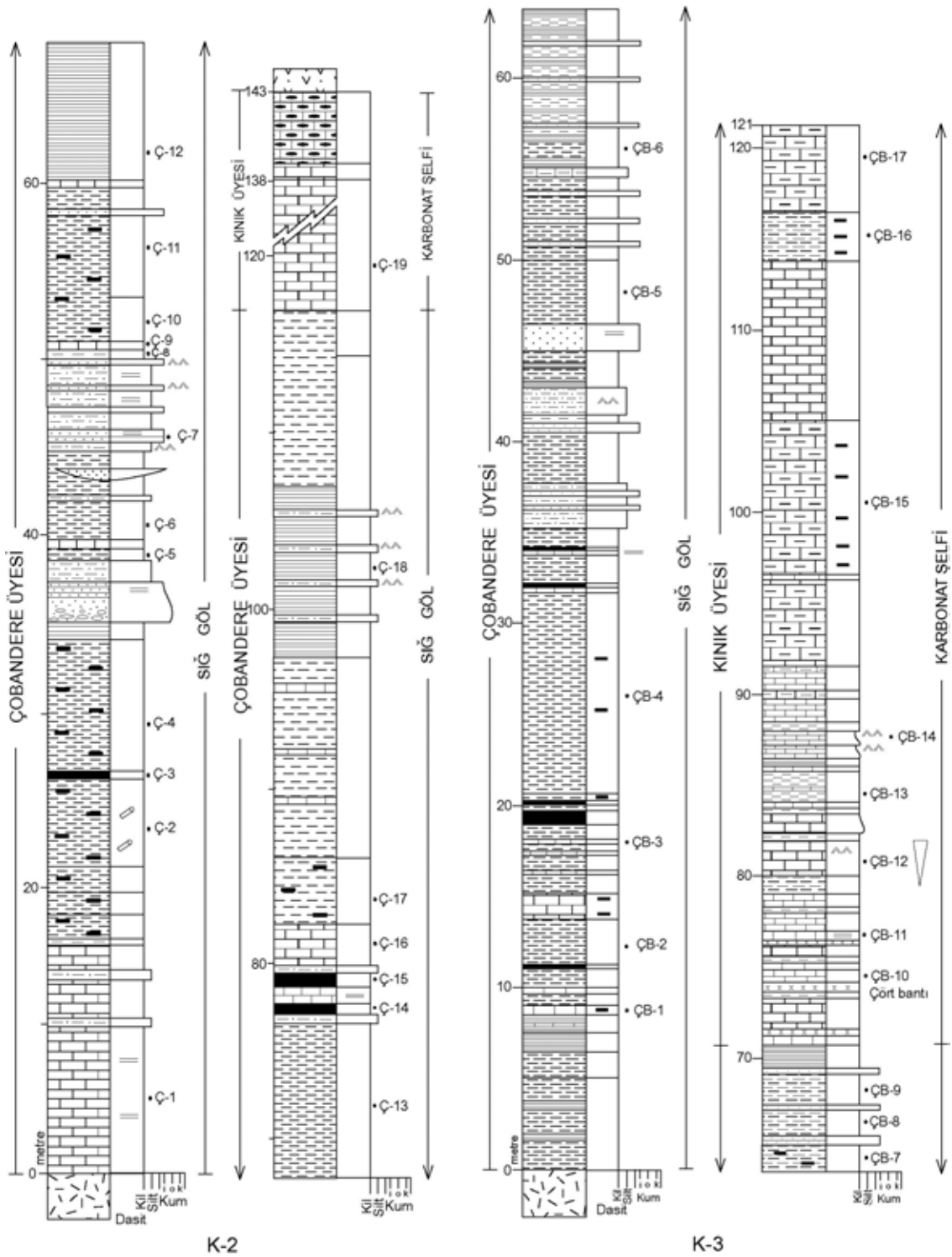
### Suceyin üyesi

Birim ilk defa Sönmez (2004) tarafından tipik yüzleklerini sunduğu Suceyin köyü dolaylarında adlandırılmış ve haritalanmıştır. Tabanında Çobandere ve Kınık üyelerini üzerleyen birim Malatya metamorfileri tarafından uyumlu olarak

örtülür. Birimin tip kesitini sunduğu Suceyin dolaylarında (Şekil 1) kalınlığı yaklaşık 50 m olarak ölçülmüştür. Üye inceleme alanında genellikle orta kalın tabakalı gri kireçtaşları ile temsil edilir. Kireçtaşları düzgün tabakalı ve geniş yayımlı olup yoğun alg ve bentik foraminifer içerir. Bunlar genellikle bentik foraminiferli kireçtaşları ile algli kireçtaşı düzeylerinin ardalanmasından oluşur. Üyeyi oluşturan kireçtaşlarının ayrıntılı fasiyes özellikleri sonraki bölümde ayrıntılı olarak verilecektir.

Sönmez (2004) inceleme alanında yüzeyleyen kireçtaşlarından derlediği örneklerdeki Textulariidae, Rotaliidae, *Quinqueloculina* sp., *Hauerinidae*, *Peneroplis* sp., *Archaias* sp., *Amphistegina* sp., *Globigerinoides* sp., Globigerinidae, *Miogypsinoidea* sp., *Operculina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Miogypsina* sp., *Lepidocyclina* (Eulipidina) (Nephrolepidina) spp. Borealis, *Dilrupa* sp., *Lenticulina* sp., Peneroplidae, *Victoriella* sp., Charophytes fosillerine göre birime Akitaniyen-Burdigaliyen yaşını vermiştir. Bu çalışma sırasında derlenen örneklerdeki





Şekil 6. Çobandere ölçülü stratigrafik kesiti I (K-2) ve II (K-3). Alibonca Formasyonu, Çobandere ve Kınık üyesi. Organik malzemeli kilitaşı, killi kireçtaşı, ince taneli kumtaşı-silttaşı ve kömürden oluşan siğ göl çökelleri (Açıklama için bkz. Şekil 4, kesit yerleri için bkz. Şekil 1). Çörtlü kireçtaşı, killi kireçtaşı ve marnlardan oluşan karbonat şelfi çökelleri.

Figure 6. Çobandere measured stratigraphic section-I (K-2) and II (K-3). Alibonca Formation, Çobandere and Kınık members. Shallow lacustrine deposits composed of organic-rich claystone, clayey limestone, fine-grained sandstone-siltstone and coal. Carbonate shelf deposits consisted of cherty limestone, clayey limestone and marl (See Fig. 4 for legend, see Fig. 1 for location of measured section)



*Quinqueloculina* sp., *Biloculina* sp., *Sigmoilina* sp., *Austrotrillina howchini* (Schlumberger), *Dentritina* sp., *Peneroplis evolutus* Henson, *Peneroplis thomasi* Henson, *Peneroplis* sp., *Spirulina clyndracea* Lamarck, *Archaias kirkukensis* Henson, *Brizalina* sp., *Rosalina* sp., *Lobatula lobatula* (Walker & Jacob), *Eorupertia* sp., *Amphestegina* sp., *Lepidocyclina* sp., *Ammonia* sp., *Criboelphidium* sp., *Elphidium advenum* Cushman, *Elphidium* sp., *Miogypsina* sp., *Miogypsinoides* sp., ve *Heterostegina* sp. fosillere göre birime Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşı verilmiştir.

## FASİYESLER VE FASİYES TOPLULUKLARI

### Fasiyelerin Tanımı ve Yorumu

Alibonca Formasyonu'nun sedimantolojisini belirlemek amacıyla 5 adet kesit ölçülmüştür. Ölçülü kesitlerdeki kayaçların geometri, tane boyu özellikleri, bileşimi, sedimanter yapıları, doku ve fosil içeriği gibi özelliklere bağlı olarak 12 fasiyes ayırtlanmıştır.

### Fasiyes - 1. Yatay tabakalı konglomeralar

Tabakalı ve kırmızı-pembemsi renkli konglomeralarla temsil edilen bu fasiyes genellikle tabakalı kumtaşları ile ardalanmalı olarak gözlenir (Şekil 3, 4). Tabaka kalınlıkları 10-50 cm arasında değişen konglomeraların tane boyları en fazla 10 cm, ortalama 3-4 cm kadardır. Kum matrisle tutturulmuş olan bu konglomeralar genellikle dereceli olup, yukarıya doğru yatay tabakalı çakıllı kumtaşlarına geçiş gösterir. İstif böyle çevrimsel tekrarlanmalar sunar. Bileşenlerinin çoğunluğunu volkanik ve kristalize kireçtaşı çakılları oluşturur. Çakıllar uzun eksenleri çoğunlukla tabaka tabanına paralel olarak dizilmişlerdir. Yer yer kiremitlenme içeren konglomeralar tabanındaki kırmızı çamurtaşlarını düzgün bir taban yüzeyi ile üzerler.

Bu fasiyes Miall'in (1978) tanımladığı fasiyeslerden "Gm" ile denestirilebilir. Dereceli tabakalanma ve b-ekseni kiremitlenmesi akarsu taşımalarını işaret eder (Miall, 1978). Yatay tabakalanma ve küçük tane boyu gibi özellikler sellenme sırasında gelişen çakıl yaygılarını ve kanal barlarını işaret eder (Miall, 1977).

### Fasiyes - 2. Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar

Fasiyes düzlemsel çapraz tabakalı kırmızı konglomeralarla temsil edilir (Şekil 3). Yatay tabakalı konglomera ve tabakalı kumtaşları ile ardalanmalı olan bu fasiyesin set kalınlıkları 1.5 m'ye kadar çıkar. Maksimum tane boyları 8 cm ve ortalama 4-5 cm kadardır. Bileşenlerinin büyük çoğunluğunu volkanik ve sedimanter (kireçtaşı) kökenli çakıllar oluşturur. Çakılların uzun eksenleri tabaka yüzeylerine (fore-set'lere) paralel olarak dizilmişlerdir. Her bir tabaka kendi içerisinde derecelenme sunar.

Bu fasiyes Miall (1978)'in tanımladığı fasiyeslerden "fasiyes Gp" ile denestirilir. Bunlar örgülü sistemler içerisindeki dilsel barlara bağlı olarak gelişir (Miall, 1977; Collinson, 1996). Rust (1984), düzlemsel çapraz tabakalı konglomeraların bar önlerinde geliştiğini belirtmektedir.

### Fasiyes - 3. Tabakalı kumtaşları

Kıvık ölçülü kesitinde yaygın olarak gözlenen fasiyes genellikle orta iri taneli tabakalı kumtaşları ile temsil edilir (Şekil 4). Kumtaşları yatay lamine ve geniş yanal yayımlı olup, zayıfça tutturulmuştur. Belli düzeylerinde saçıl halde 1-2 cm boyunda çakıllar görülür ve yer yer de konglomera mercekleri içermektedir. Buradaki çakılların boyu 3-5 cm kadardır. Genellikle gri renkli olan bu kumtaşı bileşenlerinin büyük çoğunluğunu volkanik kökenli taneler oluşturur. Kumtaşları çoğunlukla tabakalı konglomeralarla ardalanmalıdır. Bu ilişki içerisinde konglomeraları dereceli olarak üzerlerler. Bazı düzeylerde kırmızı çamurtaşları içerisinde yer alır.

Bu fasiyes Miall'in (1978) tanımladığı "Fasiyes Sh" ile denestirilebilir. Geniş yayımlı tabakalı kumtaşları sellenme ile ilişkili yatak yükü kum yaygıları olarak yorumlanır (Rust, 1978). Çoğunlukla tabakalı konglomeraları üzerleyen bu kumtaşları kanal barlarının üst bölümlerinde gelişmiş olmalıdır.

### Fasiyes - 4. Siltaşı-ince taneli kumtaşı fasiyesi

Fasiyes siltaşı-ince taneli kumtaşı ardalanması ve yer yer de ince taneli kumtaşı ara seviyeleri

içeren silttaşları ile karakterize edilir. Geniş yanal yayımlı olan fasiyesin kalınlığı 2-5 m arasında değişir. Kumtaşları iyi olgunlaşmış olup genellikle simetrik dalga ripillı, yer yer paralel laminalanma ve yer yer de ripil çapraz laminasyon sunar. Silttaşları çoğunlukla paralel laminalanma gösterir. Fasiyes çoğunlukla organik malzemeli kilttaşları ile düşey ilişkilidir. Bazı düzeylerinde iyi gelişmiş sinsedimanter deformasyon yapıları görülür. Fasiyes Çobandere ölçülü kesiti II ve Dikilitaş ölçülü kesitlerinde gözlenir (Şekil 6, 7).

Kumtaşları ve silttaşlarında yaygın olarak gözlenen yatay laminasyon ve seyrek dalga ripilları fasiyesin sığ göller içerisinde giren yaygılar (sheet flood) sırasında geliştiğini gösterir (Mangono vd., 2000).

#### **Fasiyes - 5. Silttaşı-kiltası fasiyesi**

Fasiyes genellikle silttaşı-organik malzemeli kiltası ardalanması bazen de silttaşı ara seviyeleri içeren gri-kırmızı kilttaşları ile karakterize edilir. Bazen ara seviyeler halinde ince taneli kumtaşı düzeyleri içerir. Bu kumtaşlarının belli düzeylerinde ripil çapraz laminasyon yer alır. Silttaşı-kilttaşları genellikle paralel laminalı ve geniş yanal yayımlı olup belli düzeylerinde organik malzemeler içerir (Şekil 5). Silttaşlarında yer yer simetrik dalga ripilları gelişmiştir. Havzada geniş yayılım sunan bu fasiyes Dikilitaş ölçülü kesitinin yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır olup, burada kömür damarları ile ardalanmasıdır (Şekil 7).

Dalga ripilları ve ince tabakalı kumtaşı seviyeleri içeren silttaşı-kiltası fasiyesi daha çok süspansiyon halinde çöker. Zaman zaman dalga akıntıları gelişmiş olup yatak yükü şeklinde kum çökelmiştir (Hadlari vd., 2006). Bu fasiyesin kömür damarları ile ardalanması olarak gözlenmesi, bataklıklarla ilişkili sığ göl çökelleri olduğunu yansıtır.

#### **Fasiyes - 6. Organik malzemeli kiltası**

Fasiyes geniş yanal yayımlı siyahımsı-boz renkli organik malzemeli kilttaşları ile karakterize edilir. Çoğunlukla kömür damarları ile ardalanması olarak gözlenir (Şekil 5). Genellikle ince tabakalı ve ritmik laminalanma sunar. Fasiyes

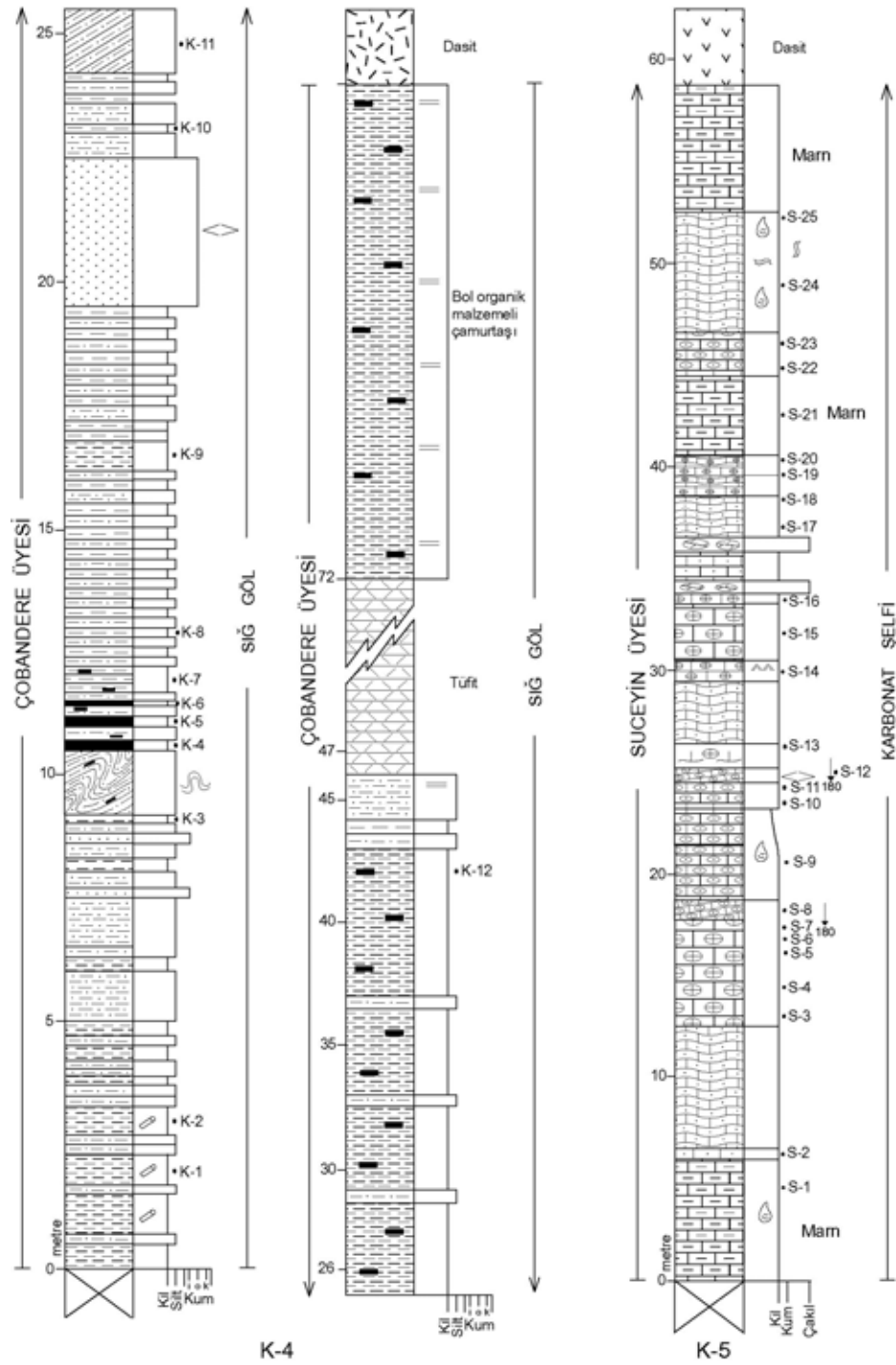
içerisinde ara seviyeler halinde görülen silttaşı ve çok ince taneli kumtaşları dalga ripilları ve çapraz laminasyon içerir. Ayrıca organik kökenli tanelerin oluşturduğu laminalı düzeyler, küçük canlı eşeleme izleri ve kömürleşmiş bitki kırıntıları yer alır. Fasiyes Ostrakod ve Chara fosilleri içeren kireçtaşları (Fas.8) ile düşey ilişkilidir. Çobandere I-II ve Dikilitaş ölçülü kesitlerinde gözlenir (Şekil 6, 7).

Ostrakod ve Chara fosilleri içeren kireçtaşları ve kömürler ile düşey ilişkili ritmik özellikteki kilttaşlarının oluşturduğu organik malzemeli benzer fasiyesler göl çökelleri olarak yorumlanır (Johnson, 1984). Bol organik malzemeli siyah renkli kilttaşları oksijensiz su tabanını ve oksijensiz su tabanına yakın alanları karakterize eder (Mangano vd. 2000, Kelts, 1988). Organik malzeme bakımından zengin benzer tortular kırıntılı malzeme geliminin az olduğu bataklık veya kıyı ovaları ile ilişkili sığ su çökelleri olabilir (Besly ve Collinson, 1991).

#### **Fasiyes - 7. Kırmızı çamurtaşı**

Fasiyes kırmızı çamurtaşları ile karakterize edilir. Çoğu düzeylerde silttaşı ve yer yer de kumtaşı ara seviyeleri içerir. Buradaki kumtaşları genellikle ince taneli, kırmızı renkli ve merceksi geometri olup, çoğunlukla yatay ve çapraz laminasyon sunar. Silttaşları da yer yer yatay ve yer yer de çapraz laminasyon sunar. Çamurtaşlarının kalınlığı 2-25 m arasında değişir. Çamurtaşları seyrek bitki kırıntısı ve kalış nodülleri içerir. Tabakalı konglomera ve kumtaşları ile ardalanmasıdır. Kınık ölçülü kesitinin alt-orta seviyelerinde görülür (Şekil 3, 4). Bu çamurtaşları bazı düzeylerde gri-yeşil çamurtaşı ara seviyeleri içerir.

Bu fasiyes Miall'in (1978) tanımladığı "Fasiyes Fm" ile denestirilebilir. Kırmızı renkli benzer çamurtaşları yaygın çökelleri (sheet flood) olup, sediment yüklü sığ yaygın akıntıları içerisinde ve üst akıntı rejimi şartlarında oluşmuştur (Hooke, 1967; Collinson, 1978). Yaygın şekilde kumtaşı ara seviyeleri içeren kırmızı çamurtaşları taşkın düzlüğü ortamlarını karakterize eder. Ara seviyeler halinde gözlenen gri-yeşil çamurtaşları ise kötü drene olmuş taşkın düzlüğü alanlarını karakterize eder.



Şekil 7. Dikilitaş ölçülü stratigrafik kesiti (K-4). Alibonca Formasyonu, Çobandere üyesi. Silttaşı-ince taneli kumtaşı, organik malzemeli kiltası ve kömürün oluşturduğu siğ göl çökelleri. Suceyin ölçülü stratigrafik kesiti (K-5). Alibonca Formasyonu, Suceyin üyesi. Marn, algli bağlamtaşı, bentik foraminiferli istiftaşı ve biyoklastik vaketaşı-istiftaşından oluşan karbonat şelfi fasiyes topluluğu (Açıklama için bkz. Şekil 4, kesit yerleri için bkz. Şekil 1).

Figure 7. Dikilitaş measured stratigraphic section (K-4). Alibonca Formation, Çobandere member. Shallow lacustrine deposits consisted of fine-grained sandstone-siltstone, organic-rich claystone and coal. Suceyin measured stratigraphic section (K-5). Alibonca Formation, Suceyin member. Carbonate shelf facies association consisted of marl, algal boundstone, benthic foraminiferous packstone, and bioclastic wackestone-boundstone.

### Fasiyes - 8. Kireçtaşı

Çobandere ölçülü kesitlerinde gözlenen bu fasiyes gri-krem renkli killi kireçtaşları ile temsil edilir (Şekil 6). Fasiyesin kalınlığı 1-22 m arasında değişir. Genellikle ince tabakalı yer yer laminalı geniş yanal yayımlıdır. Çobandere ölçülü kesiti l'in tabanında tüfleri üzerlediği yerlerde yoğun tuf parçaları içerir. Seyrek olarak Ostrakod ve Chara gibi fosillerde yer almaktadır. Ayrıca bazı düzeylerde yoğunlaşmış şekilde kömürleşmiş bitki kırıntıları yer alır. Organik malzemeli düzeylerin bulunduğu seviyeler genellikle siyahımsı renk sunar. Kireçtaşlarında yer yer iyi gelişmiş dalga ripalları bulunur. Bu kireçtaşları taban ve tavanda çoğunlukla organik malzemeli kilttaşları ile ilişkilidir.

Ostrakod ve gastropod içeren mikritik ve biyo-mikritik özellikteki benzer fasiyesler kırıntılı malzemenin gelmediği iç lakustrin alanlarda biyojenik yollarla oluşan karbonat çökelleridir (Cabrerá vd., 2002). Seyrek Ostrakod ve Chara fosilleri içeren organik malzemeli laminalı kireçtaşları siğ-açık göl ortamlarını işaret eder (Szulc vd., 1991).

### Fasiyes - 9. Kömür

Çobandere üyesi içerisinde yer alan kömür damarları organik malzemeli kiltası (Fas. 6) ve kireçtaşları (Fas. 8) ile aralanmalı olarak bulunur. Buradaki damarların kalınlığı Çobandere ölçülü kesitinde 50 – 70 cm (Şekil 6), Dikilitaş ölçülü kesitinde ise 5 – 20 cm (Şekil 8) arasında değişir. Tabanında genellikle organik malzemeli kiltası, tavanında ise kireçtaşı (Fas. 8) ve silttaşları ile örtülür. Çalışma kapsamındaki incelemelerimize göre Çobandere ölçülü kesitinden alınan örneklerin kül oranı % 38.52-64.87, kalori değerleri ise 1054-5201 cal/gr arasında değişir. Dikilitaş ölçülü kesitine ait örneklerin kül oranı %33.21-44.05, kalori değeri ise 2325 – 4461 cal/gr arasında değişir (Türkmen vd., 2006).

Tatlı su fosilleri içeren organik malzemeli kireçtaşı ve marnlarla ilişkili benzer fasiyesler gölü çevreleyen bataklık çökelleri olarak yorumlanabilir (Ramos-Guerrero vd., 2000). Chara ve ostracod fosilleri içeren kiltası ve kireçtaşı aralanmalı bu fasiyes siğ göl ve bu göllerle ilişkili

bataklıklarda gelişmiş olmalıdır.

### Fasiyes - 10. Algli istiftaşı-bağlamtaşı

Fasiyes sarımsı-gri renkli, çoğunlukla masif ve yer yer kalın tabakalı algli kireçtaşları ile temsil edilir. Fasiyesin bileşenlerinin büyük çoğunluğunu alg, seyrek mercan fosilleri ve yer yer de bentik foraminiferler (Miliolid vs.) oluşturur (Şekil 7, 8). Fasiyes genellikle bentik foraminiferli istiftaşları ile yanal-düşey ilişkilidir.

Algli istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesleri, dalga ve akıntıların etkin olduğu, 3 m'den daha az derinliklerdeki siğ ve çalkantılı alanlarda gelişir (Milliman, 1974). Benzer fasiyesler resif çekirdeğine ait çökeller olarak yorumlanır (Friedman ve Sanders, 1978; Wilson, 1975).

### Fasiyes - 11. Bentik foraminiferli istiftaşı

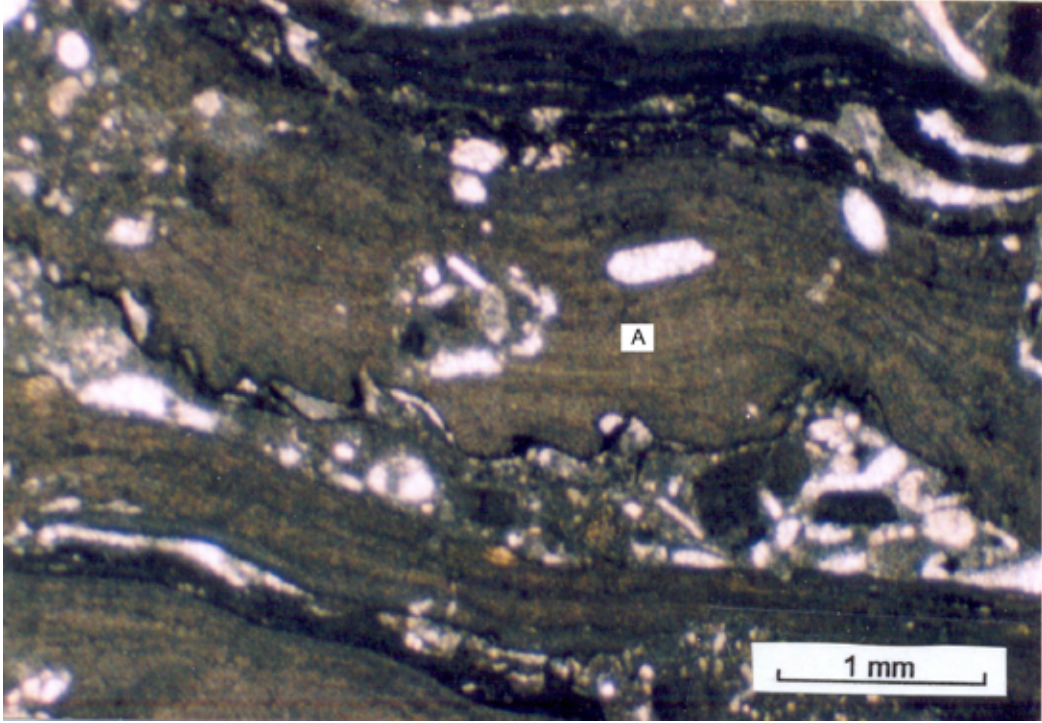
Fasiyes genellikle tabakalı, sarı renkli, kötü boylanmalı istiftaşları ile temsil edilir. Bileşenlerinin büyük çoğunluğunu Miliolidae, *Dendritina* sp., *Peneroplis* sp., *Austrotrillina* sp., *Praearchaias* sp., alg ve mollusk kavkaları oluşturur (Şekil 9). Bu taneler arasını mikrospar, çok ince taneli biyoklastik malzeme ve mikrit doldurmuştur. Bu nedenle bazı düzeylerinde yer yer biyoklastik tanetaşı dokusunu kazanır. Fasiyes genellikle algli istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesi ile yanal-düşey ilişkilidir.

Miliolidler siğ, sıcak ve temiz sularda, kırıntılılardan yoksun sınırlı bank gerisi alanlarda yaşarlar (Barthurst, 1971; Pusey, 1975). Fasiyesin algli istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesi ile yanal-düşey geçişli olması lagüner alanlarda çökeldiğini gösterir. Paleontolojik veriler de (Miliolidae) bu durumu destekler.

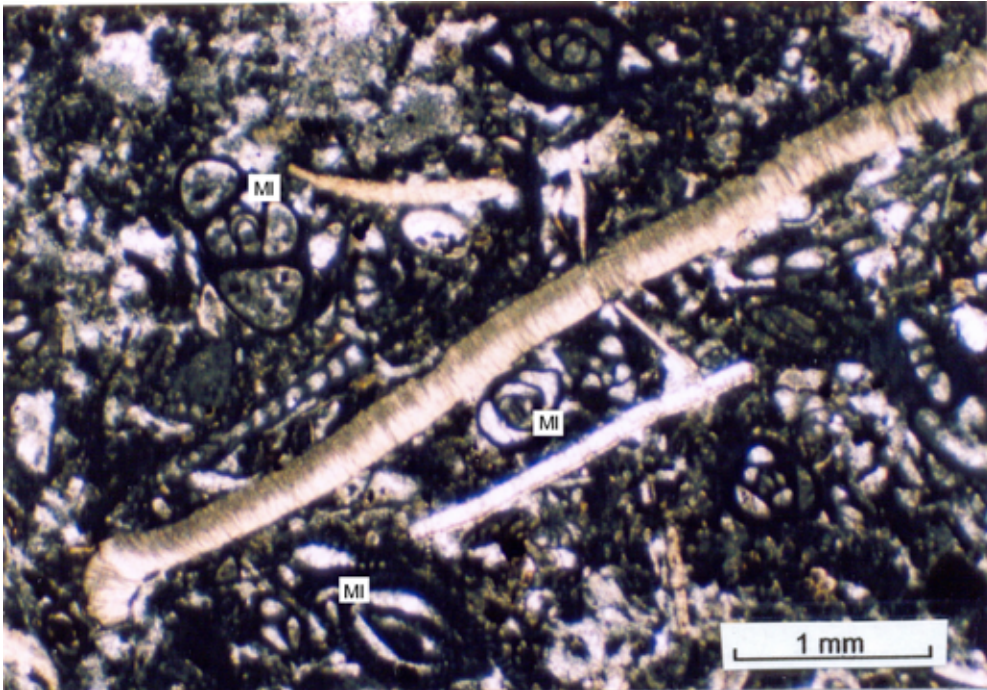
### Fasiyes - 12. Biyoklastik vaketaşı-istiftaşı

Genellikle dalgalı tabakalı ve sarı renkli kireçtaşları ile karakterize edilir (Şekil 8). Fasiyes yoğun bentik foraminifer (Miliolidae, *Operculina* sp., *Sorites* sp., *Peneroplis* sp., *Dendritina* sp.) lamellibrans, alg ve mercan fosilleri içerir (Şekil 10). Bazı düzeylerde seyrek olarak globigerina fosilleri de içermektedir. Tabaka düzlemlerine yer yer düşey ve yer yer de paralel gelişmiş

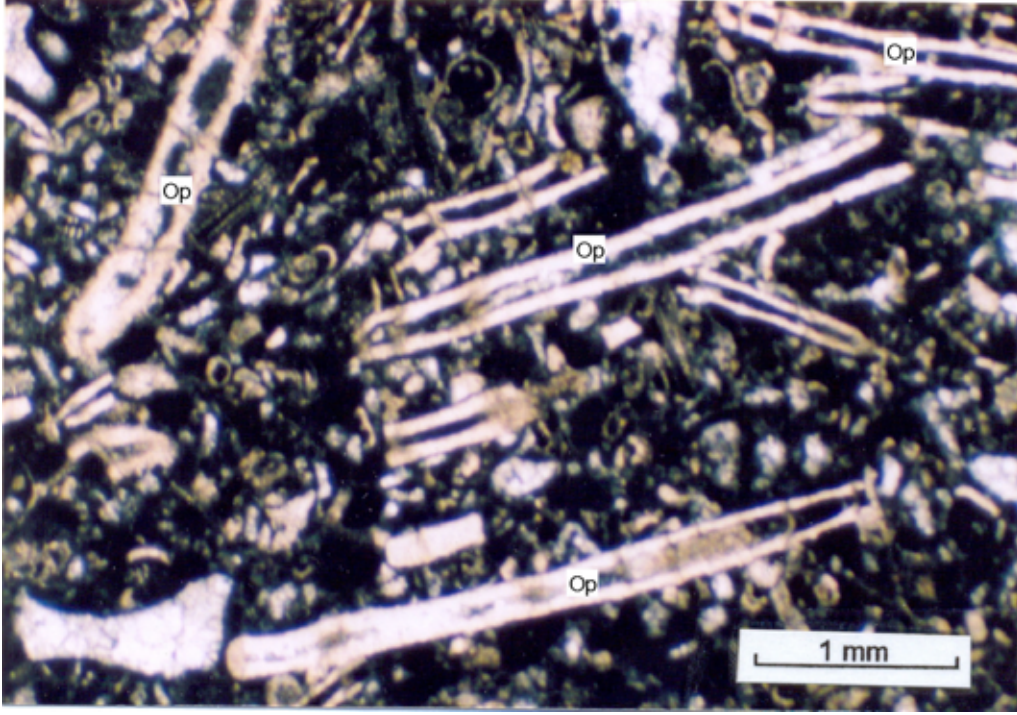




Şekil 8. Algli (A) bağlamtaşı . Suceyin ölçülü stratigrafik kesiti. 15. m.  
Figure 8. Algal (A) boundstone. Suceyin measured stratigraphic section. 15. m.



Şekil 9. Benthik foraminiferli istiftaşı. Miliolidae (MI) Suceyin ölçülü stratigrafik kesiti. 45. m.  
Figure 9. Benthic foraminiferous packstone. Miliolidae (M). Suceyin measured stratigraphic section 45. m.



Şekil 10. Biyoklastik istiftaşı. Operculina (Op) Suceyin ölçülü stratigrafik kesiti. 37. m.

Figure 10. Bioclastic boundstone. Operculina (Op). Suceyin measured stratigraphic section. 37. m.

canlı eşeleme izleri görülür. Tabaka kalınlıkları genellikle 10-15 cm kadardır. Matriks çoğunlukla mikritten oluşmuş ve istiftaşı dokusu sunar. Fasiyes Kınık ve Suceyin ölçülü kesitlerinde gözlenir (Şekil 4, 7). Suceyin ölçülü kesitinde algli istiftaşı-bağlamtaşı (Fas.10) ve bentik foraminiferli istiftaşı (Fas.11) fasiyesleri ile yanaldüşey ilişkilidir. Ayrıca fasiyes içerisinde ara seviyeler halinde breşik düzeyler yer almakta olup, bunların bileşenlerinin tamamını algli kireçtaşı çakılları oluşturur.

Algli istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesleri ile yanaldüşey geçişli bu fasiyes yorumumuza göre resif önü çökellerini karakterize eder. Bazı seviyelerde görülen Globigerina gibi planktik foraminiferler de bu durumu destekler. Fasiyes içerisindeki breşik düzeyler ise resif önü döküntüleri olmalıdır.

#### Fasiyes Topluluklarının Tanımı ve Yorumu

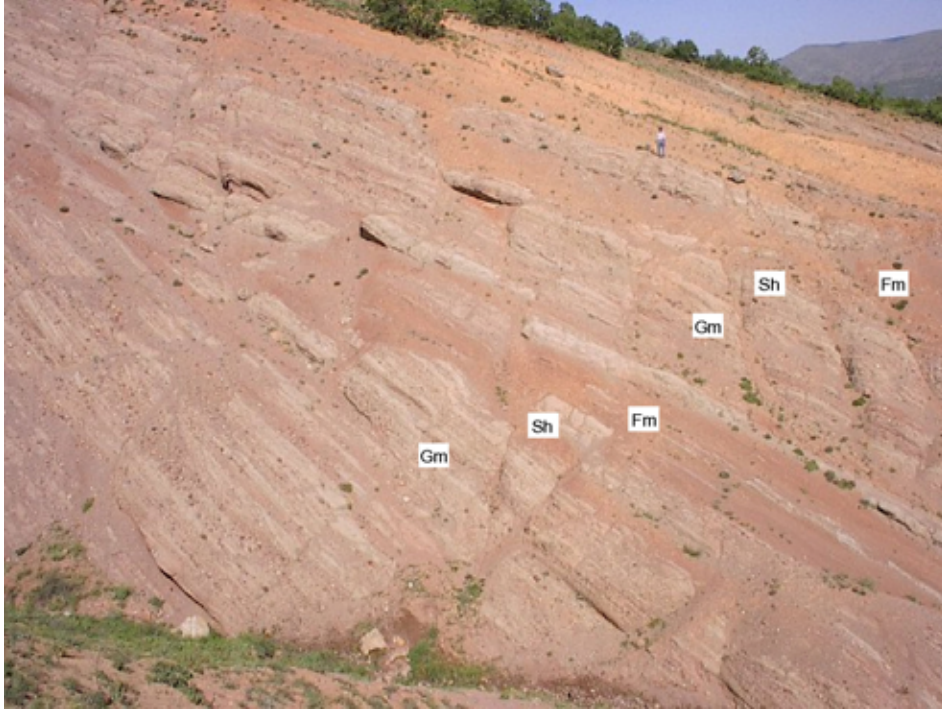
Fasiyeslerin birbirleri ile olan ilişkisi, fasiyes benzerlikleri esas alınarak fasiyes toplulukları oluşturulmuştur. Yatay tabakalı konglomera

(Fas. 1), düzlemsel çapraz tabakalı konglomera (Fas.2), yatay tabakalı kumtaşı (Fas. 3) ve kırmızı çamurtaşı (Fas.7) fasiyesleri alüvyal yelpaze fasiyes topluluğunu, silttaşı-ince taneli kumtaşı (Fas.4), silttaşı – kilttaşı (Fas.5), organik malzemeli kilttaşı (Fas.6), kireçtaşı (Fas.8) ve kömür (Fas.9) fasiyesleri sığ göl fasiyes topluluğunu ve algli istiftaşı-bağlamtaşı (Fas.10), bentik foraminiferli istiftaşı (Fas.11) ve biyoklastik vaketaşı-istiftaşı (Fas.12) fasiyesleri ise karbonat şelfi fasiyes topluluğunu oluşturur.

#### AFT1. Alüvyal yelpaze fasiyes topluluğu

Topluluk yatay tabakalı konglomera (Fas. 1), düzlemsel çapraz tabakalı konglomera (Fas. 2), yatay tabakalı kumtaşları (Fas. 3) ve kırmızı çamurtaşları (Fas. 7) ile temsil edilmekte olup, kırmızı rengi ile ayırtmandır (Şekil 11). Kınık ölçülü kesitinde gözlenen bu topluluğun ölçülen kalınlığı 185 m kadardır. Topluluk yukarıya doğru kabalaşan istiflerle temsil edilir. Bu istifin ilk 50 metrelik kısmını kırmızı çamurtaşları, kalan kısmı ise iri taneli çökeller (yatay tabakalı





Şekil 11. Alüvyal yelpaze fasiyes topluluğunu oluşturan tabakalı konglomera (Gm), tabakalı kumtaşları (Sh) ve kırmızı çamurtaşları (Fm). Kınık ölçülü stratigrafik kesiti. 100-127. metreler arası.

Figure 11. Alluvial fan facies association constituted bedded conglomerate (Gm), bedded sandstone (Sh) and red mudstone (Fm). Kınık measured stratigraphic section, from 100. m to 127. m.

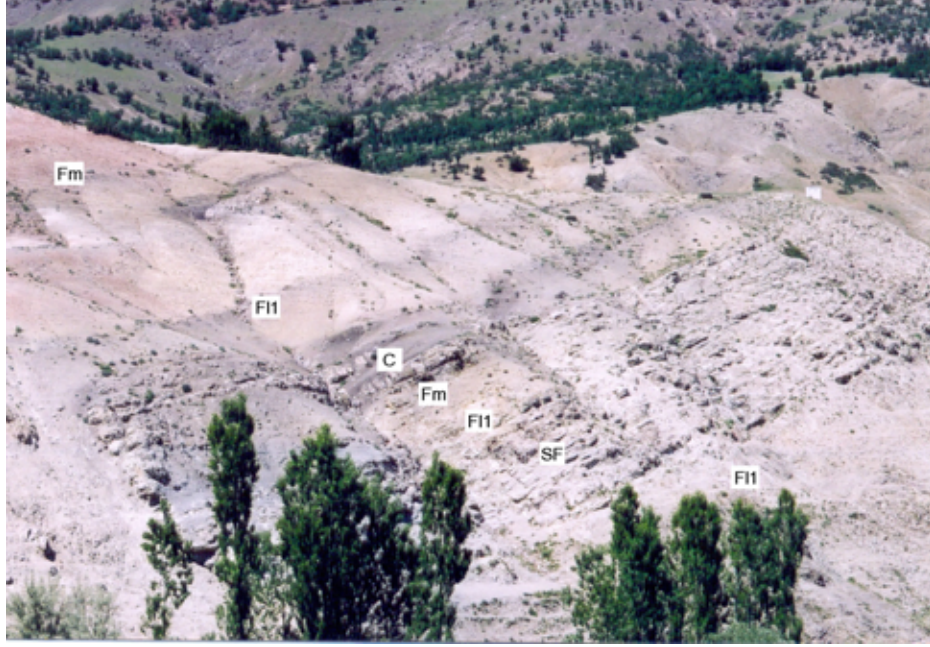
konglomera, düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar, yatay tabakalı kumtaşları ile ince taneli çökellerin (kırmızı çamurtaşları) ardalanmasından oluşur (Şekil 4). Buradaki iri taneli çökellerin ince tanelilere oranı değişmektedir. Kırmızı çamurtaşları yer yer silttaşı ve merceksi geometriki kumtaşı ara seviyeleri içerir. Topluluk başlangıçta eğimli bir taban yüzeyi üzerine paralel olarak, ancak ilerleyen dönemlerde havza tabanının dolması sonucu yatay ve yataya yakın olarak çökelmiştir (Şekil 11).

Tane boyu yukarı doğru kabalaşan kırmızı renkli konglomera ve kumtaşları alüvyal yelpaze çökellerini karakterize eder (Heward, 1978a; Nilssen, 1982). Kanal barı konglomera ve kumtaşları ile yaygın kumtaşları ve kırmızı çamurtaşlarından oluşan bu istif orta yelpaze alanlarında çökelmiş olmalıdır (Heward, 1978a; Hogg, 1982). İstifin tabanında yer alan yaklaşık 50 m kalınlığındaki kırmızı çamurtaşları ise bu yelpazelerin ıraksak alanlarını temsil eder. Tane boyu

yukarıya doğru kabalaşan benzer istifler; tektonizmaya bağlı olarak kaynak bölgesinin yükselmesi sonucu yelpazelerin ilerlemesi ile oluşur (Steel ve diğ. 1977; Heward, 1978b).

#### AFT2. Sığ göl fasiyes topluluğu

Topluluk silttaşı-ince taneli kumtaşı (Fas.4), silttaşı – kilttaşı (Fas.5), organik malzemeli kilttaşı (Fas.6), kireçtaşları (Fas.8) ve kömürlerden (Fas.9) kuruludur (Şekil 12). Bu birlik Çobandere I, II ve Dikilitaş ölçülü kesitlerinde görülür (Şekil 6, 7, 12). Dikilitaş ölçülü kesitinin tamamını, Çobandere-I ölçülü kesitinin % 82'sini, Çobandere-II ölçülü kesitinin % 60'ını oluşturur. Dikilitaş ölçülü kesitinde topluluğun yaklaşık %50 kadarlık kısmını silttaşı-kilttaşı (Fas.4), kalan kısmını ise organik malzemeli kilttaşı (Fas.5) ve kömür oluşturur. Çobandere ölçülü kesitlerinde ise topluluğun % 60 kadarını silttaşı, kireçtaşı, ince taneli kumtaşı, % 40 kadarını organik malzemeli kilttaşı ve kömür oluşturur.



Şekil 12. Sığ göl çökellerini oluşturan ince taneli kumtaşı-silttaşı (SF), organik malzemeli kiltası (F11), kireçtaşı (Pf), kömür (C) ve kırmızı çamurtaşı (Fm) ardalanması. Çobandere ölçülü stratigrafik kesiti-I. 0-90. metreler arası.

Figure 12. Shallow lacustrine deposits consisted of alternation of fine grained sandstone-siltstone (SF), organic-rich claystone (F11), red mudstone (Fm), limestone (Pf). Çobandere measured stratigraphic section-I. First 90 meter.

Dalga ripılları ve ripil çapraz laminasyon içeren silttaşı-ince taneli kumtaşları, Ostrakod-Chara fosilleri içeren kireçtaşı, kömür ve organik malzemeli kilttaşları içeren fasiyes birliği sığ göl çökellerini karakterize eder (Johnson, 1984; Mangano vd., 2000, Kelts, 1988; Szulc vd., 1991). Kömür damarlarının tabanında kökçüklerin yer almaması bunların allokton kökenli olduğunu gösterir. Buradaki koyu renkli organik malzemeli ve laminalı kilttaşları anaerobik şartları temsil eder (Mangano vd., 2000, Kelts, 1988). Bu fasiyes birliği Çobandere ölçülü kesitlerinin üst düzeylerinde yerini denizel karakterli kireçtaşlarına bırakır. Bu durum göllerin deniz kıyılarındaki düzlüklerde gelişmiş olduklarını ve ilerleyen dönemlerde söz konusu denizin transgresyonu göllerin yerini denizlere bıraktığını gösterir.

### AFT3. Karbonat şelfi fasiyes topluluğu

Havzada geniş yayılım gösteren bu topluluk genellikle kireçtaşları içerisinde yer alan algli istiftaşı-bağlamtaşı (Fas.10), bentik foraminiferli

istiftaşı (Fas.11), biyoklastik vaketaşı-istiftaşı (Fas.12) ve marnlardan oluşur (Şekil 4, 7, 13). Suceyin ölçülü kesitinde topluluğun %35 kadarını biyoklastik vaketaşı-istiftaşı, %30 kadarını marn, % 20'sini algli istiftaşı-bağlamtaşı, %15 kadarını bentik foraminiferli istiftaşı oluşturur. Kınık ölçülü kesitinde ise topluluğun %35'ini biyoklastik vaketaşı-istiftaşı, %25 kadarını bentik foraminiferli istiftaşı oluşturur. Marnlar Suceyin ölçülü kesitinin stratigrafik alt ve üst, Kınık ölçülü kesitinin ise alt düzeylerinde yer alır. Kınık ölçülü kesitinde karbonat şelfi fasiyes topluluğunun alt kısımlarını killi kireçtaşları ve çörtülü kireçtaşları oluşturur. Bu fasiyesler Kınık üyesinde gözlenmiştir. Algli istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesi; bentik foraminiferli istiftaşı ve biyoklastik vaketaşı-istiftaşı fasiyesleri ile ardalanmalıdır.

Marnlar düşük enerjili açık deniz alanlarını karakterize eder. Fırtına veya dalga kökenli yapılar içermeyen marnlar, fırtına dalga tabanının altında çökelmeyi bir başka ifade ile dış ramp alanlarında (derin deniz) çökelmeyi işaret eder



(Burchette ve Wright, 1992). İstifte görülen algili istiftaşı-bağlamtaşı fasiyesi resif çekirdeğini, bunlarla ardalanmalı gözüken bentik foraminiferli (bol miliolidli) istiftaşları resif gerisi (lagün) alanlarını, biyoklastik vaketaşı-istiftaşı fasiyesleri ise resif önünü karakterize eder (Longman, 1981). Biyoklastik istiftaşları içerisinde yer alan, kireçtaşı çakıllarının oluşturduğu formasyon içi konglomera veya breşler ise resif önü döküntülerini işaret eder. Duarte (1995,1997), bol iskeletli benzer fasiyesleri sığ su, orta ramp çökeltileri olarak yorumlar. İstifin alt ve üst düzeylerinde marnların yer alması, bir başka ifade ile sığ deniz fasiyeslerinin (resif çekirdeği, resif önü ve resif gerisi) marnlarla ardalanması, deniz seviyesinde zaman zaman değişmelerin geliştiğini göstermektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇLAR

İnceleme alanının en yaşlı birimini Keban Metamorfitleri (Permiyen-Triyas) oluşturur. Üzerine uyumsuz olarak gelen Alibonca Formasyonu Suceyin, Çobandere (Arapgir) ve Kınık dolaylarında yüzeyleme vermekte olup yerel olarak litolojik farklılıklar sunar.

Çobandere, Suceyin ve Kınık dolaylarındaki Tersiyer çökellerini Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Alibonca Formasyonu oluşturur. Alibonca Formasyonu inceleme alanında Çobandere, Kınık ve Suceyin olmak üzere üç üye ile temsil edilmektedir. Çobandere üyesi kırmızı konglomera, kumtaşı, kırmızı çamurtaşı, silttaşı-organik malzemeli kiltası, kireçtaşı ve kömürden oluşur. Üyenin sedimentolojik özellikleri bölgenin Erken Miyosen'de alüvyal yelpaze ve sığ göl çökelleri ile karakterize edildiğini gösterir. Buradaki fasiyes ilişkileri başlangıçtaki alüvyal yelpazelerin yanal olarak bataklık ve sığ göl alanlarına geçtiğine işaret eder (Şekil 14). Kömürlerin bir kısmı ise sığ göllerle ilişkili bataklık alanlarda çökelmiştir. Yelpaze çökellerini oluşturan yaygın tortullarının taşınma yönlerinin yaklaşık D ve GD'ya olduğunu gösterir. Bu karasal alanlar ilerleyen dönemlerde gelişen transgresyonla ilişkili olarak yerini Kınık ve Suceyin üyelerinin çökeldiği Erken Miyosen denizine bırakmıştır. Bir başka ifade ile bölge resif çekirdeği, resif önü, resif gerisi ve dış ramp alanlarını temsil eden karbonat platformuna dönüşmüştür. Bölgede geniş

yayılım sunan bu platform zaman zaman volkanizmadan da etkilendiği görülür. Türkmen vd. (1998)'in yaptığı çalışma Arguvan-Arapgir çevresindeki Alt Miyosen yaşlı sığ denizel istiftadaki çört düzeyleri ve daha üst seviyelerdeki kireçtaşlarıyla yanal-düşey geçişler gösteren volkano-sedimanter fasiyeslerin varlığı yöredeki volkanizmanın Orta Miyosen'den daha önce Erken Miyosen'de başladığını gösterir. Söz konusu deniz Erken Miyosen sonlarına doğru bölgeden çekilerek yerini karasal volkanik alanlara bırakmıştır. Orta Miyosen süresince devam eden volkanik faaliyetler Malatya yöresinde geniş alanlarda etkili olmuşlardır. Buradaki volkanik kayaçlar, farklı evrelerde farklı bileşimli volkanik faaliyetlerin geliştiğini gösterir.

## KATKI BELİRTME

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 102Y124 no'lu proje ile desteklenmiştir. Yazarlar ilgili kurum yetkililerine teşekkür ederler.

## KAYNAKLAR

- Alpaslan, M. ve Terzioğlu, N., 1996. Arguvan (Malatya kuzeyi) yöresinde Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı volkaniklerin karşılaştırılması jeokimyasal özellikleri. Türkiye Jeol. Bült., 39/2, 75-87.
- Bathurst, R.G.C., 1971. Carbonate sediments and their diagenesis developments in sedimentology: 12, Elsevier, Amsterdam, 620 p.
- Besly, B.M. and Collinson, J.D., 1991, Volcanic and tectonic controls of lacustrine and alluvial sedimentation in the Stephanian coal-bearing sequences of the Malpas - Short Basin, Catalonian Pyrenees, Sedimentology, 38, 3-26.
- Burchette, T.P. ve Wright, V.P., 1992. Carbonate ramp depositional systems. In: Ramps and Reefs (Ed. B.W. Selwood), Sed. Geol.,79,3-57.
- Cabrera, L., Cabrera, M., Gorchs, R. and De Las Heras, F.X.C., 2002, Lacustrine basin dynamics and organosulphur compound origin in a carbonate-rich lacustrine system (Late Oligocene Mequinenza

- Formation, SE Ebro Basin, NE Spain), *Int. Jour. Pure and Appl. Sed.* In: K. Crook, A. Miall, B. Sellwood (Eds), *Sediment. Geol.*, 148, 289-317.
- Collinson, J.D., 1978. Alluvial sediments. ed: H.G. Reading, *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sci. Publ., Pp:15 - 60.
- Collinson, J., 1996. Alluvial sediments, ed: H.G. Reading, *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*, Blackwell Sci. Publ., Third Edition, Oxford, 687 p.
- Duarte, L.V., 1995. O toarciano da Bacia Lusitana. *Estatigrafia e Evoluçao Sedimentogenetica*. Unpubl. PhD Thesis, Department de Ciencias da Terra, Faculdade de Ciencias e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal.
- Duarte, L.V., 1997. Facies analysis and sequential evolution of the Toarcian-Lower Aalenian series in the Lusitanian Basin (Portugal). *Comun.Ints. Geol.Mineiro*, 83, 65-94.
- Ercan, T. ve Asutay, H.J., 1993. Malatya-Elazığ-Tunceli-Bingöl-Diyarbakır dolaylarındaki Neojen - Kuvaterner yaşlı volkanitlerin petrolojisi. *A.Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildirileri*, 291-302.
- Friedman, G.M. ve Sanders, J.E., 1978. *Principles of sedimentology*: John Wiley and Sons, New York, 792 p.
- Gülen, L., 1980. Strontium isotope geochemistry of mount Ararat, and Süphan volcanics, Eastern Turkey. *EOS, Transactions American Geophysical Union*, 61, 17.
- Güner, Y., 1984. Nemrut yanardağının jeolojisi, jeomorfolojisi ve volkanizmasının evrimi. *Jeomorfoloji Derg.*, 12, 23-65.
- Hadlari, T, Rainbird, R.H ve Donaldson, J.A., 2006. Alluvial, eolian and lacustrine sedimentology of a Paleoproterozoic half-graben, Baker Lake Basin, Nunavut, Canada. *Sedimentary Geology* 190, 47-70.
- Heward, A.P., 1978a. Alluvial fan sequence and megasequence models: with examples from the Westphalian D- Stephanian B coalfields, northern Spain. In: A.D. Miall (Ed), *Fluvial Sedimentology*. *Can. Soc. Pet. Geol., Mem.*, 5, 669-702.
- Heward, A.P., 1978b. Alluvial fan and lacustrine sediments from the Stephanian A and B (La Magdalena, Cinera - Matallana and Sabero) coalfields, northern Spain. *Sedimentology* 25, 451 - 488.
- Hogg, S.E., 1982. Sheetfloods, sheetwash, sheetflows, or ....? *Earth Sci. Rev.*, 18, 59-76.
- Hooke, R. LeB., 1967. Processes on arid region alluvial fans. *Jour. Geology*, 75, 438-460.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G. ve Radicati, F., 1976. Evolution of the volcanism in the area of interaction between the Arabian, Anatolian and Iranian plates (Lake Van, Eastern Turkey). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 1, 103-112.
- Johnson, D.P., 1984. Development of Permian fluvial coal measures, Goonyella, Australia, *Spec. Publs Int. Ass. Sediment.*, 7, 149-162.
- Kelts, K., 1988. Environments of deposition of lacustrine petroleum source rocks: an introduction, eds: Flet, A.J., Kelts, K. and Talbot, M.R., Vol: 40, *Lacustrine Petroleum Source Rocks: Special Publication of Geological Society of London*, Pp: 3-26.
- Kürüm, S., 1994. Elazığ kuzeybatısındaki genç volkanitlerin petrolojik özellikleri (Doktora Tezi), F.Ü. Fen Bilim. Enst., , (yayımlanmamış).
- Kürüm, S., Akgül, B. ve Erdem, E., 1999. Eski Arapgir – Şihlar (Malatya – Elazığ) köyleri çevresindeki volkanitlerin petrografik ve jeokimyasal özellikleri. *Geosound/Yerbilimleri* 34, 187-201.
- Leo, W.G., Marvin, R.F. ve Menhert, H.H., 1974. Geological framework of the Kuluncak-Sofular area, East- Central Turkey and K- Ar ages of igneous rocks. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 85, 1785-1788.

- Longman, M.W., 1981. A process approach to recognizing facies of reef complexes. ed: Toomey, D. F. Vol:30, European Reef Models, Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner., Tulsa. Pp: 9-40,
- Mangono, M.G., Buatois, L.A., Xiantao, W., Junmin, S. ve Guocheng, Z., 2000. Triassic lacustrine sedimentation from the Tanzhuang formation, Jiyuan-Yima basin, southeastern China, eds: E.H. Gierlowski-Kordesch, K.R. Kelts, Vol:46, Lake Basins Through Space and Time, American Assoc. of Petrol. Geol. Studies in Geol., Tulsa, Pp:133-140.
- Miall, A.D., 1977. A review of the braided river depositional environments. Earth Sci. Rev., 13, 1 – 62.
- Miall, A.D., 1978. Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. ed: Miall, A.D., Vol:5, Fluvial Sedimentology. Can. Soc. Pet. Geol., Mem., 597 - 604.
- Milliman, J.O., 1974. Marine carbonates: Springer-Verlag, Berlin.
- Nilsen, T.H., 1982. Alluvial fan deposits: eds: Scholle, P.A., Spearing, D., Sandstone Depositional Environments, American Association of Petroleum Geologists Publication, Tulsa, pp. 49-86.
- Pusey, W.C., 1975. Holocene Carbonate sedimentation on Northern Belize Shelf-Carbonate sediments, Clastic Sediments and Ecology: American Association Petroleum Geologist Studies in Geology, 2, 131-233.
- Ramos-Guerrero, E., Berrío, I., Fernos, J.J., Moragues, L., 2000. The Middle Miocene Son Verdera Lacustrine-Palustrine system (Santa Margalida Basin, Mallorca), In: E.H. Gierlowski-Kordesch, K.R. Kelts (eds), Lake Basins Through Space and Time, American Assoc. of Petrol. Geol. Studies in Geol. 46, Tulsa, 441- 448.
- Rust, B.R., 1978. Depositional models for braided alluvium: Fluvial Sedimentology, ed. A.D. Miall, Vol:5, Canadian Soc. Petrol Geologist, 605-625.
- Rust, B.R., 1984. Proximal braid plain deposits in the Middle Devonian Malbaie Formation of Eastern Gaspe, Quebec, Canada, Sedimentology, 31, 675 - 695.
- Soyutürk, N., 1973. Murat baseni jeolojisi ve hidrokarbon imkanları raporu, TPAO Arama Grubu Raporu, 791 (Yayımlanmamış).
- Sönmez, M., 2004. Arapgir (Malatya) güneybatısındaki alanın stratigrafik ve tektonik özellikleri, (Doktora Tezi) F.Ü Fenbilimleri Enstitüsü.
- Steel, R.J., Maehle, S., Nilsen, H., Roe, S.L. and Spinnangr, A., 1977. Coarsening-upward cycles in the alluvium of Hornelen Basin (Devonian) Norway: sedimentary response to tectonic events. Bull. Geol. Soc. Am., 88, 1124-1134.
- Szulc, J., Roger, P.H., Mouline, M.P. ve Languin, M., 1991. Evolution of lacustrine systems in the Tertiary Narbonne Basin, northern Pyrenean foreland, southeast France, Spec. Publs Int. Ass. Sediment., 13, 279-290.
- Şaroğlu, F. ve Güner, Y., 1981. Doğu Anadolu'nun jeomorfolojik gelişimine etki eden ögeler: Jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. Türkiye Jeol. Kur. Bült., 24, 39-50.
- Şaroğlu, F. ve Yılmaz, Y., 1984. Doğu Anadolu'nun neotektoniği ve ilgili magmatizması. Ketin Simpozyumu Bildirileri, 149-162.
- Tokel, S., 1984. Doğu Anadolu'da kabuk deformasyon mekanizması ve genç volkanitlerin petrojenezi. Ketin Simp. Bildiriler Kitabı, 121-131.
- Türkmen, İ. ve Aksoy, E., 1998. Arapgir (Malatya), Çemişgezek (Tunceli), Elazığ Dolaylarındaki Neojen Birimlerinin Stratigrafik-Sedimentolojik İncelenmesi ve Bölgesel Korelasyonu. TPJD Bülteni, 10, 1, 15-33.
- Türkmen, İ., Aksoy, E., Kürüm, S., Akgül, B. ve İnceöz, M., 1998. Arguvan-Arapgir (Malatya) alanında Alt Miyosen volkanizması

ve bölgesel stratigrafi içindeki yeri. Geosound/Yerbilimleri, 32, 105-115.

Türkmen, İ., Avşar, N. ve Koç, C., 2006. Arguvan-Arapgir (Malatya) ve Elazığ dolaylarındaki Neojen çökellerinin sedimentolojik özellikleri ve kömür potansiyeli, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje No: 102Y124. 120 s.

Wilson, J.L., 1975. Carbonatefacies in geological history: Springer-Verlag, Berlin, 471 pp.

Yılmaz, Y., Şaroğlu, F. ve Güner, Y., 1987. Initiation of the neomagmatism in the Eastern Anatolia. Tectonophysics, 134, 177-199.