

Planktik Foraminifer Zonlamasına Doğu Akdeniz Provensinden Bir Örnek : Mut Havzası Tersiyer İstifi

An example on the Planktic Foraminifer zonation of the Eastern Mediterranean Province : Tertiary Sequence of Mut Basin

ÜMİT ŞAFAK
NURAN GÖKÇEN

Ç. Ü. Müh. Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Balçalı ADANA
D.E.Ü., Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Konak-tZMİR

ÖZ : Mut Havzası Neojen istifinin foraminifer ve ostrakod faunasına dayalı stratigrafisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada, bölgede Alt-Orta Miyosen'de 29 planktik foraminifer türü saptanmış ve Burdigaliyen-Serravaliyen yaş aralığında 4 biyozon tanımlanmıştır.

Globorotalia mayeri
Orbulina suturalis
Praeorbulina glomerosa curva
Globigerinoides trilobus

Bu zonlar Akdeniz, Yeni Zelanda, Kuzey Karayib, Antalya-Korkuteli, Antalya-Mut-Adana Havzaları, Silifke Bölgesi, ve Tropikal Kuşak'ta gerçekleştirilmiş Önceki çalışmaların foraminifer biyozonları ile karşılaştırılarak benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür. Planktik foraminifer ve ostrakod faunasının ortam belirleyen özelliklerinden yararlanılarak Burdigaliyen-Serravaliyen zaman aralığında denizin yer yer ve zaman zaman derinleşip sığlaştığı ve hareketli bir ortamın varlığı belirlenmiştir.

ABSTRACT : The purpose of this study is to reveal the Neogenestratigraphy dependent upon foraminifer and ostracode fauna. In the region, 29 planktic foraminifer species were determined in the Lower-Middle Miocene and the following biozones were established in the Burdigalian-Serravallian interval :

Globorotalia mayeri
Orbulina suturalis
Praeorbulina glomerosa curva
Globigerinoides trilobus

Having compared these zones with the previous results obtained in the region Mediterranean. New Zeland. Nord Karibian, Antalya-Korkuteli, Antalya-Mut-Adana Basins, Silifke Region and Tropical Zone, the similar results were seen. It was indicated that the sea level change deeper to shallow from time to time in the Burdigalian-Serravallian by considering environmental characteristics of foraminifer and ostracode fauna.

GİRİŞ

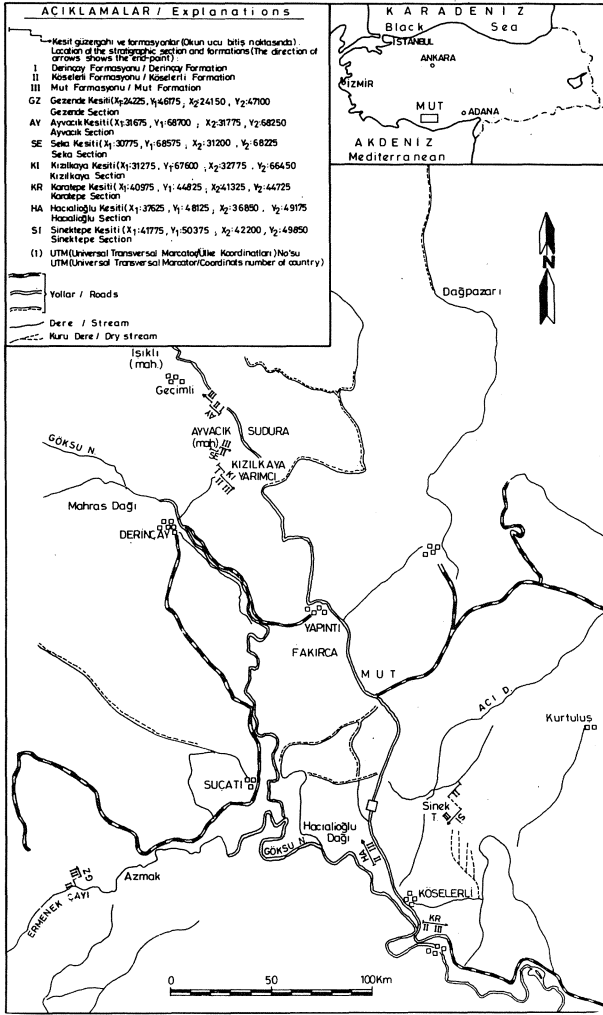
Geniş kapsamlı olan araştırmanın bu bölümünde Mut Havzası Alt-Orta Miyosen istifinin planktik foraminiferleri incelenmiştir. Bu çalışma için ölçülmüş 7 ölçülü stratigrafi kesitinden toplam 177 yıkama örneği alınarak değerlendirilmiştir. Bu örneklerde saptanmış 29 foraminifer türünün stratigrafik dağılımları dikkate alınarak 4 foraminifer zonu oluşturulmuştur.

inceleme alan olarak seçilmiş Mut Tersiyer Havzası (Şekil 1) 1/25.000 ölçekli Silifke O30-C4, 030-b4, 030-C3 paftalarında yer alır. Bölge ve yakın çevresinde önceki araştırmacılar Blumenthal (1956, 1961), Nieoff (1960),

.Akarsu (1960), Bizon ve diğerleri (1972; 1974 a, b), Özer ve diğerleri (1974), Gökten (1976), Koçyiğit (1976), Demirtaş ve diğerleri (1983), Pampal (1986, 1987) genel jeoloji-paleontoloji çalışması, Gedik ve diğerleri (1979) genel jeoloji-petrol jeolojisi; Türkmen (1987) genel jeoloji-mühendislik jeolojisi çalışmaları yapmışlardır.

STRATİGRAFI

Bölgede, Miyosen başlangıcında Derinçay Formasyonu'nun kumlu birimleri Burdigaliyen'in litoral deniz ortamında çökelmiştir. Bu birim üzerinde uyumlu olarak bulunup Alt Miyosen sonu ile Orta Miyosen'de güneyden kuzeye ve yavaş hareket eden bir deniz ilerlemesi ile aşmalı



Şekil 1: inceleme alanı ölçülü kesitlerinin güzergahları.

Figure 1 : Locations of the stratigraphic measured sections of the investigated area.

olarak yerleşen marn (Köselimli Formasyonu) ve kireçtaşları (Mut Formasyonu) birbirleriyle yanal ve düşey yönde ilişkilidir (Gedik ve diğerleri, 1979; Türkmen, 1987; Tanar ve Gökçen, 1990). Bu Neojen istifinin temelinde, bölgede Kretase-Paleosen Ofiyolit Karışığı, Oligosenin Yenimahalle Formasyonu olarak isimlendirilmiş detritikleri ile Üst Oligosen-Alt Miyosen yaştaki Fakırca Formasyonu'nun marn-şeyl birimi yer almaktadır.

Litostratigrafik Birimler

Tanar ve Gökçen (1990) tarafından ayrıntılı olarak tanımlanmış ve aşağıda değinilen formasyonlar araştırmanın litostratigrafisi birimlerini oluşturur (Şekil 11). Foraminiferlerin formasyonlardaki dağılımı 7 ölçülü kesitteki yerleri ile (Şekil 2-8) saptanmıştır. Keza, formasyonlarının belirlediği zaman aralığı yine bu şekillerde, o bölge için gösterilmiştir.

Derinçay Formasyonu : Bu formasyon ilk kez Gedik ve arkadaşları (1979) tarafından adlandırılmış olup, alt sınırında Fakırca Formasyonu ile uyumludur. Üst sınırında ise doğrudan doğruya Mut Formasyonu ile stratigrafik boşluklu (lakünlü) olarak bulunduğu kesimlerde

gevşek çimentolu çakıltaşı ve kötü boylanmak, koyu kırmızımsı yeşil renkte kumtaşlarını içermektedir. Bunun yanı sıra formasyon Köselimli Formasyonu'nun marnlı birimleri ile yanal geçişli bulunduğu kesimlerde ise kumlu kireçtaşı ve kil düzeylerini içermekte olup, rengi sarımsı beyden kirli beyaza kadar değişmektedir.

Köselimli Formasyonu : ilk kez (1979) da Gedik ve diğerleri tarafından adlandırılmıştır. Genelde üst sınırında Mut Formasyonu ile uyumlu bulunan birim renkte killi kireçtaşı ve marn ardalanmalı litoloji ile temsil edilir. Havzanın kuzey kesimlerinde alt sınırındaki Derinçay Formasyonu ile yanal geçiş gösterdiği yerde (Şekil 3-5) başlangıçta kumlu kireçtaşları ve killi birimler, istifin üst düzeylerine doğru ise bol fosilli, beyaz renkli marnları içermektedir. Formasyon Burdigaliyen sonu- Langiyen zaman aralığında çökelmiş olup ortalama kalınlığı 140 metredir (Şekil 10).

Mut Formasyonu : Gedik ve diğerleri tarafından (1979)'da adlandırılan ayrıca çalışma alanı ve yakın yörelerinde Demirtaşlı ve arkadaşları (1983)'nm tanımladıkları bu formasyon, havza ortalarında alt sınırında Derinçay Formasyonu ile uyumlu görümlü olmasına rağmen gerçekte bir stratigrafik boşluğu izleyerek yer almaktadır. Havzanın kuzey kesimlerinde ise, alt sınırındaki Köselimli Formasyonu ile uyumlu konumunun yanı sıra, hem Derinçay hem de Köselimli formasyonları ile yanal geçişli olarak da (Şekil 3-5) gözlenmektedir. Formasyon Langiyen-Serravaliyen zaman aralığında çökelmiş olup ortalama kalınlığı 30-35 metredir.

Biyostratigrafik Birimler

Çalışma alanı denizel düzeylerinde planktonik foraminiferlerin stratigrafik dağılımı sonucunda dört Akdeniz Foraminifer Zonu saptanmıştır (Şekil 2-8). Çalışılan istifin, fosil içeriği ile, Akdeniz ılıman kuşağında ve hareketli bir deniz ortamında oluştuğu belirlenmiştir. Bu çalışmada verilmiş foraminifer biyozonları ancak bu mikrofaunayı içeren 7 ölçülü kesitten (Şekil 1) elde edilmişken korelasyon amacıyla açıklanan ostrakod biyozonları araştırmanın bu ve diğer 11 ölçülü kesitteki ostrakod içeriğinin denetlenmesiyle bulunmuş zonlardır (Şekil 11).

Yeni Zelanda ile Akdeniz Miyosen ve Pliyosen planktonik foraminiferleri üzerine çalışmalar yapmış Jenkins (1971) ile Bizon ve Bizon (1972)'un zonlamaları bu çalışmada esas alınmış; biyozonlar Blow (1969)'un standart zonları, çalışma alanı ile yakın bölgeleri ve subtropikal kuşakta yapılmış diğer zonlamalarla karşılaştırılmıştır (Şekil 12). Yörede tanımlanmış bulunan zonlar, aşağıda stratigrafik konumlarıyla verilmektedir.

Globigerinoides trilobus Zonu

Tanımlama : Globigerinoides trilobus trilobus (Reuss)'un ilk görünümü ile Praeorbulina glomerata curva Blov/nm ilk görünümü arasındaki süreç.

Zonu Tanımlayan : Jenkins (1960), Jenkins (1967) yeniden tanımlama.

Yaş : Alt Miyosen

Karşılaştırma ve Yorum : Blow (1969)'un standart zonlamasında Alt Miyosende N⁵ ^ 7 olarak tanımlanan bu zona karşılık Akdeniz'de Bizon ve Bizon (1972) yine Alt Miyosen'de Globigerinoides kugleri, Globigerinoides primordius, Globigerinoides altiapertura, Catapsydrax dissi-

PLANTIK FORAMİNİFER ZONLAMASI

milis zonlarını tanımlamışlardır. Bu zon Antalya-Mut-Adana Havzalarında Bizon ve diğ., (1974) tarafından Alt Miyosen'in üst düzeyinde, Silifke yöresinde Gökten (1976) tarafından aynı düzeyde ve Globigerinoides trilobus / Globigerinoides bisphericus Zonu olarak adlandırılmıştır. Subtropikal kuşakta (Kennett ve Srinivasan 1983) bu zona karşılık Globoquadrina dehiscens, Globorotalia incognita, Globigerinoides trilobus, Catapsydrax dissimilis zonları belirlenmiştir (Şekil 12). Antalya-Korkuteli yöresinde Toker (1985)'in Alt Miyosen alt düzeyi için tanımladığı bu zon çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

İnceleme bölgesinde; Kızılkaya Kesitinde 260-306 metreler, Sinektepe Kesitinde 0-70 metreler arasında saptanmıştır.

Fosil Topluluğu : Globigerinoides ruber (d'Orbigny), Globigerinoides trilobus trilobus (Reuss), Globigerinoides altiapertura Bolli, Globigerinoides bisphericus Todd, Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr ve Collins), Globorotalia obesa Bolli, Globigerina euapertura Jenkins, Globigerina venezuelana Hedberg, Globigerina praebulloides leroyi Blow ve Benner, Hastigerina sp (Şekil 9).

Praeorbulina glomerosa curva Zonu

Tanım : Praeorbulina glomerosa curva Blow'nın ilk görünümü ile Orbulina suturalis Bronniman'in ilk görünümü arasındaki süreç.

Zonu Tanımlayan : Jenkins (1960), Jenkins (1967) yeniden tanımlama.

Yaş : Alt Miyosen

Karşılaştırma ve Yorum : Blow (1969)'un standart zonlamasında Ng olarak tanımlanan bu zona karşılık Yeni Zelanda'da Jenkins (1971) Alt Miyosen'de Porticulasphaera curva, Akdenizde Bizon ve Bizon (1972) Alt/Orta Miyosen geçiş düzeyinde Globigerinoides trilobus Zonu'nu, Kuzey Karayiblerde Bolli - Silva (1973), Alt Miyosen düzeyinde Praeorbulina glomerosa Zonu'nu tanımlamışlardır. Antalya-Mut-Adana Havzalarında (Bizon ve diğ. 1974) bu zona karşılık gelen Praeorbulina glomerosa Zonu Alt Langiyen düzeyinde verilmiştir. Silifke yöresinde (Gökten, 1976) bu zona karşılık Globoquadrina dehiscens /Orbulina suturalis ile Orbulina suturalis zonları tanımlanmıştır. Subtropikal kuşakta (Kennett ve Srinivasan. 1983) yine Alt Miyosen üst düzeyinde bu zona karşılık Globorotalia mioela ve Praeorbulina glomerosa zonları saptanmıştır. Bu zon bu çalışmada, Toker (1985)'in Antalya-Korkuteli yöresi zonlaması ile paralellik göstermektedir.

İnceleme alanında Hacıoğlu Kesitinde 0-270 metreler karatepe Kesitinde 10-20 metreler, Sinektepe Kesitinde 70-256 metreler, Seka Kesitinde 150-220 metreler arasında değişik kalınlıklarda tanımlanmıştır.

Fosil Topluluğu : Globigerinoides ruber (d'Orbigny), Globigerinoides bisphericus Todd, Globigerinoides trilobus immaturus Le Roy, Globigerinoides trilobus sacculifer (Bardy), Globigerina venezuelana Hedberg, Globigerina praebulloides leroyi Blow ve Banner, Globorotalia obesa Bolli, Praeorbulina glomerosa curva Blow, Praeorbulina glomerosa glomerosa Blow, Praeorbulina transtitoria Blow, Praeorbulina sicana (de Stefani). Orbulina bilobata (d'Orbigny), (Şekil 9).

Orbulina suturalis Zonu

Tanım : Zona adını veren fosilin ilk görünümü ile Glo-

borotalia mayeri Cushman ve Ellisor'un ilk görünümü arasındaki zaman süreci.

Zonu Tanımlayan : Jenkins (1966).

Yaş : Orta Miyosen

Karşılaştırma ve Yorum : Blow (1969)'un zonlamasında Ng olarak tanımlanan bu zon Yeni Zelanda'da Jenkins (1971) tarafından bu çalışmadaki düzeyinde tanımlanmıştır. Akdeniz'de Bizon ve Bizon (1972) ise bu zona karşılık Praeorbulina glomerosa ve Globorotalia fohsi peripheroronda-Orbulina suturalis zonlarını Orta Miyosen olarak belirlemişlerdir. Kuzey Karayib'lerde Bolli-Silva (1973) bu zona karşılık Globorotalia fohsi peripheroronda ve Globorotalia fohsi fohsi zonlarını, Antalya - Mut - Adana Havzalarında Bizon ve diğ. (1974) ise Praeorbulina glomerosa ve Globorotalia fohsi peripheroronda/Orbulina suturalis zonlarını tanımlayıp düzeyi Üst Langiyen olarak belirtmişlerdir. Silifke yöresinde (Gökten, 1976) bu zona karşılık Orbulina universa Superzonunda Globorotalia mayeri / Globigerinoides bisphericus zonları tanımlanmış, çalışmacı tarafından Orbulina suturalis Zonu Alt Miyosen'in üst düzeyine yerleştirilmiştir. Subtropikal kuşakta (Kennett ve Srinivasan, 1983) Orbulina suturalis Zonu'na karşılık Orbulina suturalis ve Globorotalia peripheroronda peripheroacuta zonları kullanılmış ve bu zon, bu çalışmada olduğu gibi Serravaliyen olarak belirlenmiştir. Silifke yöresinde (Gökten, 1976) ise Orta Miyosen üst düzeyinde bu zon Orbulina suturalis Süperzonu içerisinde belirtilmiştir.

Bu zon subtropikal kuşakta (Kennett ve Srinivasan, 1983), yine Antalya-Korkuteli yöresinde (Toker, 1985) bu çalışmamız ile aynı stratigrafik düzey, yani Orta Miyosen'in üst düzeyinde belirlenmiştir. Nazik-Toker (1986)'in Adana yöresinde yaptıkları çalışmada bu zona karşılık sorulu Globorotalia fohsi lobata Zonu belirtilmiştir (Şekil 12).

İnceleme alanında Seka Kesitinde 310-350 metreler arasında tanımlanmıştır.

Fosil Topluluğu : Globoquadrina dehiscens (Chapman, Parr ve Collins), Globigerinoides trilobus trilobus (Reuss), Globorotalia mayeri Cushman ve Ellisor (Şekil 9).

ÖLÇÜLÜ STRATİGRAFI

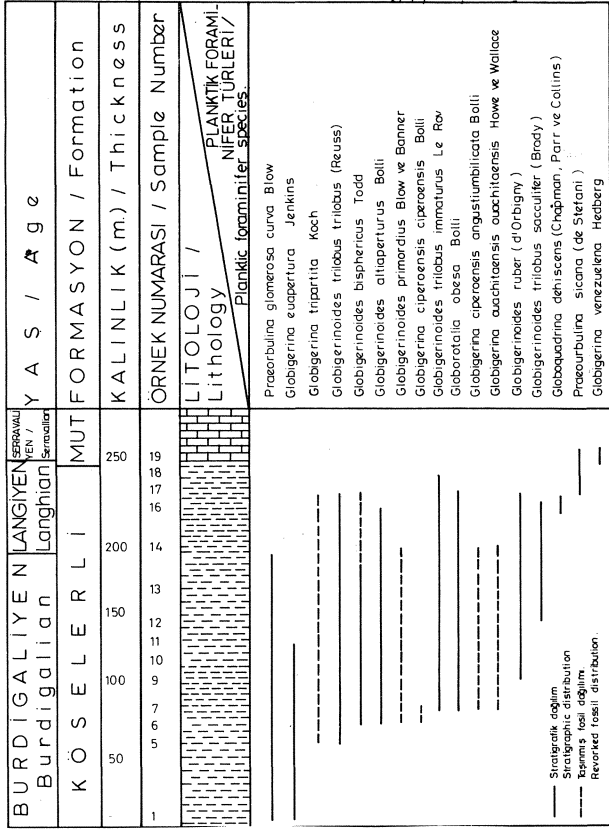
KESİTLERİNDE STRATİGRAFI

BİRİMLERİNİN DAĞILIMI

Gazende Ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 2)

Gezende Ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada, Silifke O3O-C4 paftasında başlangıç noktası XI: 24225, YI:46125; bitiş noktası: X2 : 24150, Y2 : 47100 koordinatlarında yer alır. Kesitin toplam kalınlığı 260 metre ölçülmüş, tabandan itibaren 250 metreye dek kesimi Köseleli Formasyonu içerisinde, üstte bulunan 10 metrelik kesimide Mut Formasyonu içerisinde tanımlanmıştır. Köseleli Formasyonu genelde kırıltı beyaz marn bantlarından oluşmakta, Mut Formasyonu ise açık renkli killi kireçtaşı bantları da içeren kireçtaşlarıyla tanınmaktadır.

Kesitin foraminifer kapsamı Şekil 2'de verilmiştir. İçlerinden tabandan üst düzeylere dek gözlenen Globigerina tripartita, orta düzeylerde görülen Globigerinoides primor-



Şekil 2 : Gezende Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı
 Figure 2 : The distribution of foraminifer species in the Gezende Measured Stratigraphic Section.

dius, Globigerina ciperoensis ciperoensis, Globigerina ciperoensis angustiumbilicata ve Globigerina ouachitaensis ouachitaensis taşınmış planktik foraminiferlerdir.

Ayvacak ölçülü Stratigrafi kesiti (Şekil 3)

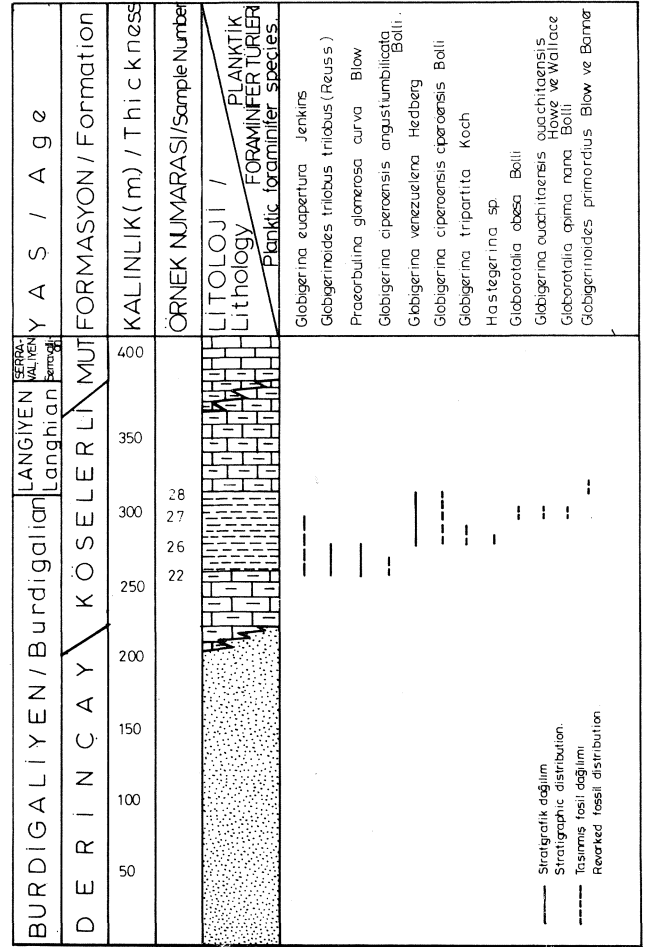
Ayvacak ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topografik haritada Silifke 030-b4 paftasında X:31675, Y:68700 başlangıç ve X2:31775, Y2:68250 bitiş koordinatları arasında, 400 metreye kadar olan kesimi Derinçay Formasyonu, 200-370 metreler arası Köşeleli Formasyonudur. Köşelerli Formasyonu alt sınırında Derinçay Formasyonu ile yanall geçişli durumda olarak; Mut Formasyonu ise Köşelerli Formasyonu üzerinde hem uyumlu konumlu, hem Derinçay ve Köşelerli Formasyonu ile yanall geçişli olarak saptanmıştır. En üstteki 30 metrelik bölüm ise Mut Formasyonu içerisinde ölçülmüştür, istiftte bulunmuş planktik foraminiferlerin çoğu gerçek stratigrafik konumlarında olmayıp, taşınmış olduklarından zonlamada bunlardan yararlanılamamıştır. Globigerina euapertura, Globigerina ciperoensis angustiumbilicata 250'nci metrede görülüp üst düzeylere dek devam eden, Globigerina ciperoensis ciperoensis ve Globigerina tripartita daha üst düzeylerde başlayıp sönen, Globigerina ouachitaensis ouachitaensis, Globorotalia opima nana, Globigerinoides primordius ise istiftin 280'nci metresi ve üst kesimlerinde görülen taşınmış planktik foraminiferlerdir.

Seka Ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 4)

Seka ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topografik haritada, Silifke 030-b4 paftasında başlangıcı

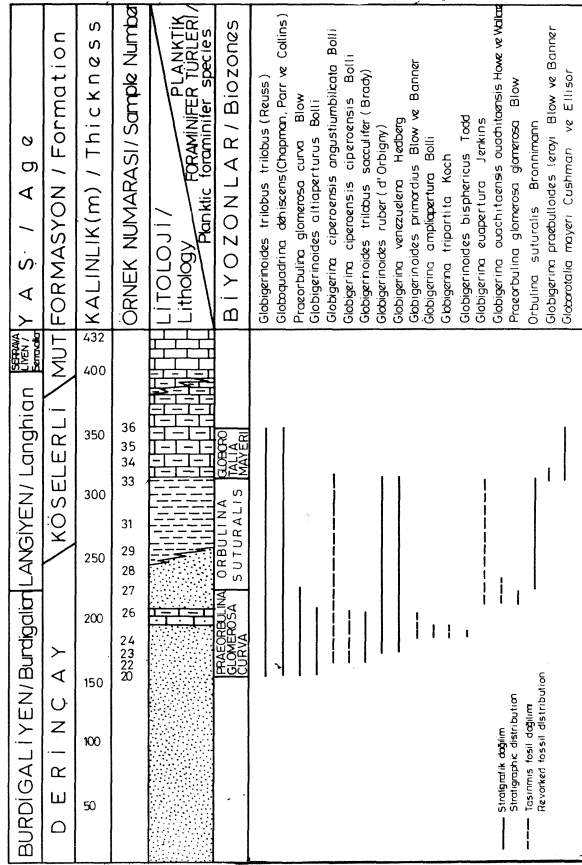
X1:30775, Y1:685757 ve bitiş X2:X31200, Y2--68225 koordinatlarında ölçülmüştür ve toplam kalınlığı 432 metredir. Derinçay Formasyonu, Derinçay ve Mut Formasyonları ile yanall ilişkili alt sınırında bulunan Köşelerli Formasyonu ile yanall ilişkili olarak 390-432 metreler arasında gözlenmektedir. Derinçay Formasyonu, taban kesimlerinde koyu renkli birimler içermekte, orta kesimlere doğru açık, sarı renkli kumlu, killi birimlere geçiş göstermektedir. Üst sınırında ise hem marn ve killi kireçtaşı birimleri, hem kireçtaşları ile geçişli durumdadır. Bu kesimlerde birim çok zengin planktik-bentik foraminifer, ostrakod, pelesipod ve gastropod faunası içermektedir.

Kesitin tabandan itibaren 155 metreye kadar olan kesimi fosil içermemekte, 155-220 metreler arası Praeorbulina glomerosa curva Zonu ile temsil olunmaktadır. Bu zon Praeorbulina glomerosa curva Blow'nin ilk görünümü ile başlar, Orbulina suturalis Bronnimann'in ilk görünümüne dek sürer. Orbulina suturalis Zonu ise 220-310 metreler arasında tanımlanmış olup, bu fosilin ilk görünümü ile başlar, Globorotalia mayeri Cushman ve Ellisor'nin ilk görünümüne dek sürer. Kesitin 310-350 metreleri arası Globorotalia mavi Zonu ile belirlenmektedir ve bu zon Globorotalia



Şekil 3 : Ayvacak Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.
 Figure 3 : The distribution of foraminifer species in the Ayvacak Measured Stratigraphic Section.

PLANTİK FORAMİNİFER ZONLAMASI



Şekil 4 : Seka Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.

Figure 4 : The distribution of foraminifer species in the Seka Measured Stratigraphic Section.

mayeri Cushman ve Ellisor'nin ilk görünümü ile başlayıp son görünümü ile sona ermektedir.

İstifte Globigerina ciperoensis angustumbilicata, Globigerina ciperoensis ciperoensis, Globigerina ampliapertura, Globigerina tripartita, Globigerina euapertura, Globigerina ouachitaensis ouachitaensis, Globigerinoides primordius taşınmış planktik foraminiferlerdir (Şekil 4).

Kızılkaya ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 5)

Kızılkaya ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topografik haritada, başlangıcı Silifke 030-b4 paftasında X₁: 31275, Y₁: 67600 ve bitişi Silifke 030-C1 paftasında X₂: 32775, Y₂: 66450 koordinatlarında ölçülmüştür ve toplam kalınlığı 385 metredir. Derincay Formasyonu tabandan itibaren 175 metre içerisinde, Köselimli Formasyonu 175-350 metreler arasında tabanda bulunan Derincay ve üst sınırında bulunan Mut Formasyonları ile yanal-düşey ilişkili olarak, 350-385 metreler arasındaki kesimde Mut Formasyonu Köselimli Formasyonu ile yanal-düşey ilişkili durumda bulunmaktadır (Tanar ve Gökçen, 1990). Bu yanal geçiş gösteren yerlerde Derincay Formasyonunun, üst sınırında kumlu kireçtaşı ve killi birimleri, Köselimli Formasyonunun, üst sınırında killi kireçtaşların bol olarak içerdiği gözlenmiştir.

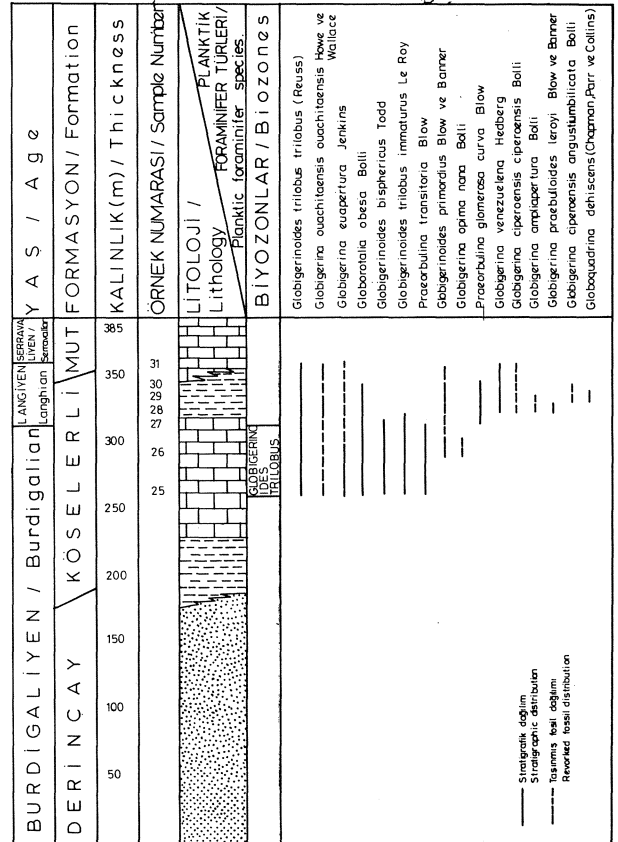
Kesitte 260-305 metreler arası Globigerinoides trilobus Zonu ile temsil edilir, bu zon bu fosilin ilk görünümü ile

başlar. Praeobolina glomerosa curva Blow'nın ilk görünümü ile sona erer.

Zonun diğer fosilleri Şekil 5'te verilmiştir. Globigerina ouachitaensis ouachitaensis, Globigerina opima nana, Globigerina ciperoensis ciperoensis, Globigerina ciperoensis angustumbilicata, Globigerina ampliapertura, istifte bulunan taşınmış fosillerdir. Globigerina euapertura ve Globigerinoides primordius ise inceleme alanında normal stratigrafik konumu ile birlikte, daha genç düzeylere de taşınmış olarak gözlenmiştir.

Karatepe Ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 6)

Karatepe ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topografik haritada, Silifke 030-C3 paftasında X₁:40975, Y₁:44825 başlangıç ve X₂:41323, Y₂:44725 bitiş koordinatlarında yer alır. Toplam kalınlığı 180 metre ölçülmüş olup, Köselimli ile Mut Formasyonlarını içermektedir. Kalınlığı 160 metre ölçülen Köselimli Formasyonu tabanda açık renkli, kaim tabakalı killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı tabakaları ile başlamakta ve tabanın üst düzeylerinden itibaren orta kesimlere dek daha ince tabakalı, kırılğan, açık renkli, bol miktarda bentik foraminifer ve ostrakod kapsayan killi kireçtaşı düzeylerine geçiş göstermektedir. Kesitin daha üst kısımlarında açık renkli, dağılgan ve bol fosilli marn istifi 30 metre kadar devam etmekte, formasyon bu kesimde üste doğru killi kireçtaşı tabakaları içermektedir, istifte 160-180 metreler arasında Mut Formasyonu ölçülmüştür. Açık renkli kaim kireçtaşı tabakalarından oluşan formasyon, yumuşak,



Şekil 5 : Kızılkaya Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.

Figure 5 : The distribution of foraminifer species in the Kızılkaya Measured Stratigraphic Section.

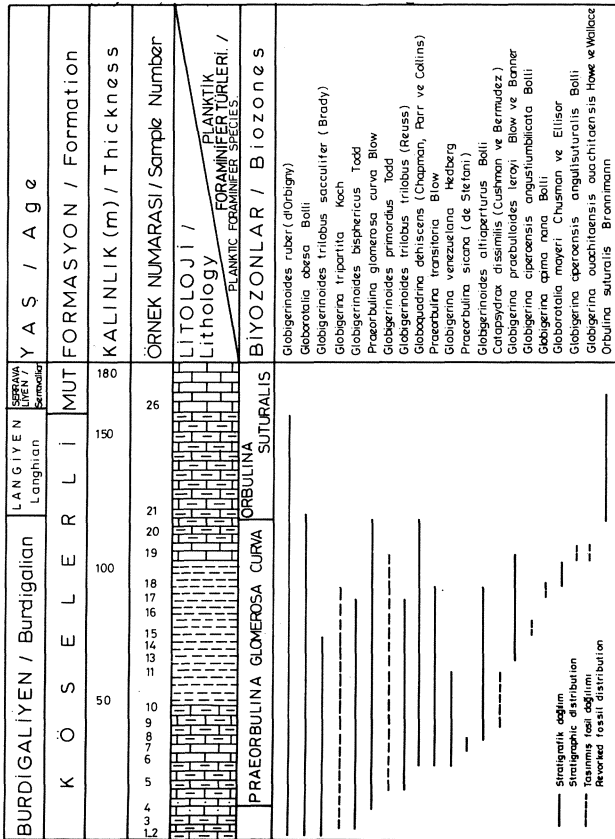
kırıntılı birimleri bulundurduğu kesimlerinde planktik foraminifer ve ostrakod içermektedir.

Kesitte 10-120 metreler arası Praeorbulina glomerosa curva Zonu ile temsil edilir. Bu zon Praeorbulina glomerosa curva Blow'nın ilk görünümü ile Orbulina suturalis Bronnmann'ın ilk görünümü arasındaki süreçtir. 120-175 metreler arası Orbulina suturalis Zonu ile temsil edilir. Bu zon Orbulina suturalis Bronnmann'ın ilk görünümü ile başlar.

Globigerina tripartita ile Globigerinoides primordius, Catapsydrax dissimilis, Globigerina ciproensis angustumbilicata ve Globorotalia opima nana; Globigerina ciproensis angulituralis ile Globigerina ouachitaensis ouachitaensis bu istife taşınmış planktik foraminiferlerdir (Şekil 6).

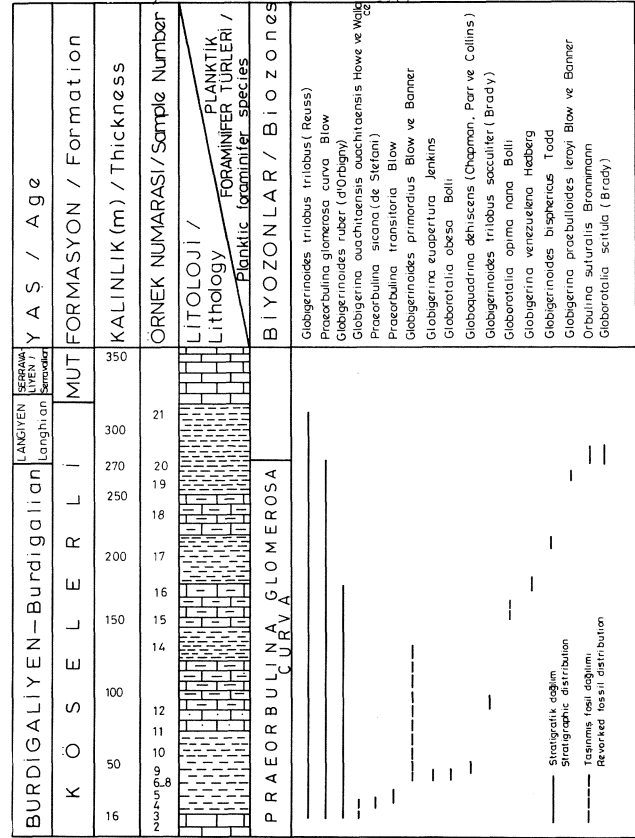
Hacıalioglu ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 7).Hacıalioglu ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada, Silifke 030-C3 paftasında **X1:37625, Y1:48125** başlangıç ve **X2:36850, Y2:49175** bitiş koordinatlarında ölçülmüş olup, toplam kalınlığı 350 metre bulunmuştur. Tabandan itibaren 320 metreye kadar olan kısım Köselirli Formasyonu içerisinde, üstte bulunan 30 metrelik kısım Mut Formasyonu içerisinde ölçülmüştür. Köselirli Formasyonu genelde açık krem, kirli beyaz renkli marn ve killi kireçtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Mut Formasyonu ise kaim katmanlı, fosilli kireçtaşı tabakaları içermektedir.

Kesitin tabandan 270 metreye kadar olan kesimi Praeorbulina glomerosa curva Zonu ile temsil edilir. Bu zon



Şekil 6: Karatepe Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.

Figure 6: The distribution of foraminifer species in the Karatepe Measured Stratigraphic Section.



Şekil 7: Hacıalioglu Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.

Figure 7: The distribution of foraminifer species in the Hacıalioglu Measured Stratigraphic Section.

Praeorbulina glomerosa curva Blow'nın ilk görünümü ile Orbulina suturalis Bronnmann'ın ilk görünümü arasındaki süreçtir.

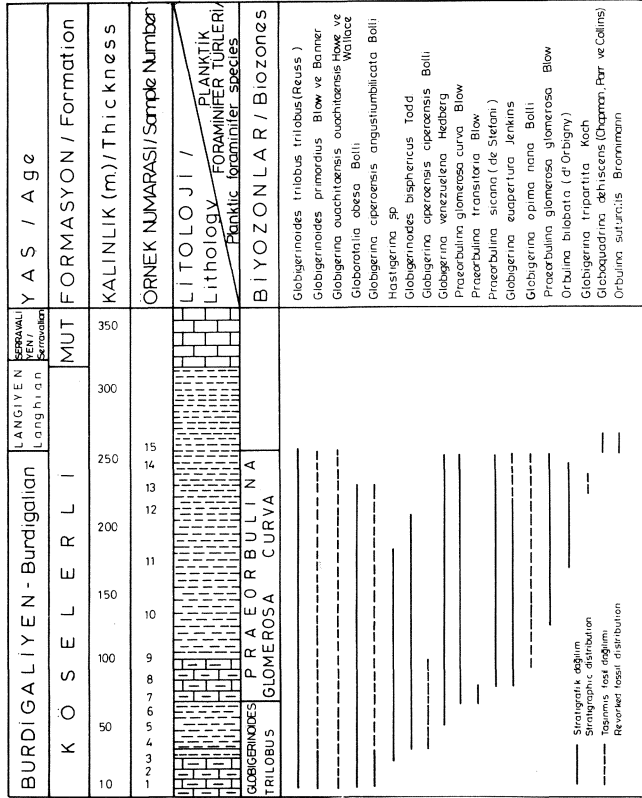
Taşınmış fosiller olarak bulunan Globigerina ouachitaensis ouachitaensis kesitin taban kesiminde, Globigerinoides primordius orta düzeylerinde, Globorotalia opima nana ise üst kesiminde gözlenmiştir (Şekil 8).

Sinkepe ölçülü Stratigrafi Kesiti (Şekil 8)

Sinkepe ölçülü Stratigrafi Kesiti 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada, Silifke 030-C3 paftasında **Xj:41775, Y1:50375** başlangıç ve **X2:42200, Y2:49850** bitiş koordinatlarında yer almakta olup, kesitin ölçülen toplam kalınlığı 350 metredir. Tabandan itibaren 315 metreye kadar olan kesimi Köselirli Formasyonu içerisinde, üstteki 35 metrelik kesimi Mut Formasyonu içerisinde ölçülmüştür. Köselirli Formasyonu, taban düzeylerinde kumlu kireçtaşları ile başlamakta, bunlar üzerinde killi kireçtaşları ince, kırılğan tabakalar halinde gözlenmektedir. Daha üste doğru beyaz renkli marn ve killi kireçtaşı ardalanmasını, kaim marn istifi izlemektedir. Mut Formasyonu ise bol mercan ve Alg içerikli kireçtaşından oluşmuştur.

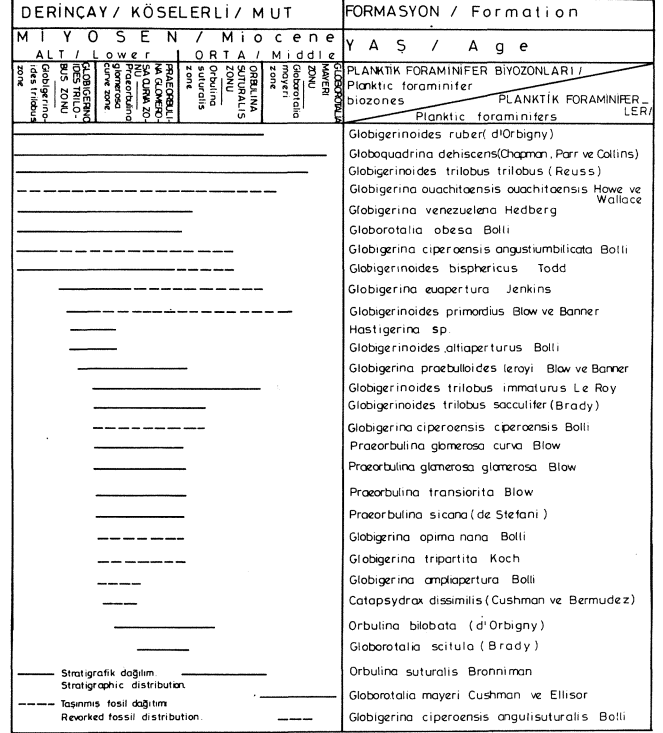
Kesitin tabanından 70 metreye kadar olan kesimi Globigerinoides trilobus Zonu ile temsil edilir. Bu zon Globi-

PLANTİK FORAMİNİFER ZONLAMASI

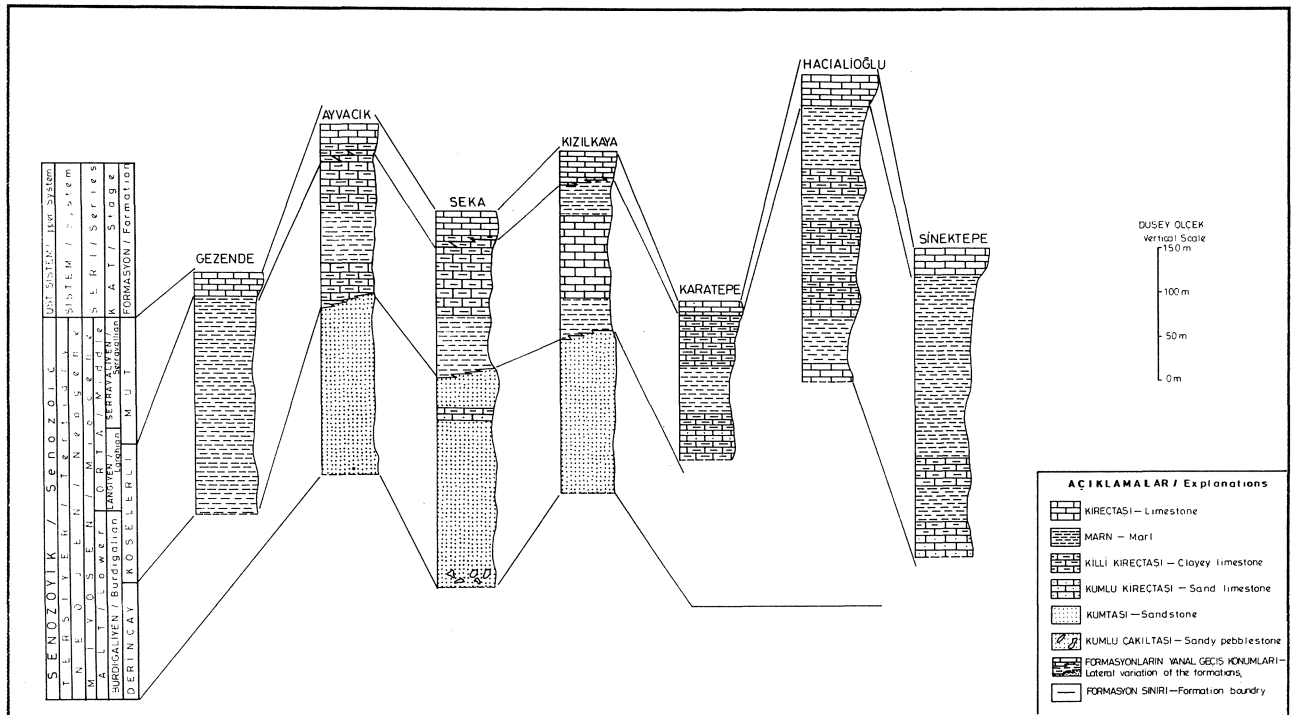


Şekil 8 : Sinek-tepe Ölçülü Stratigrafi Kesitinde foraminifer dağılımı.
 Figure 8 : The distribution of foraminifer species in the Sinek-tepe Measured Stratigraphic Section.

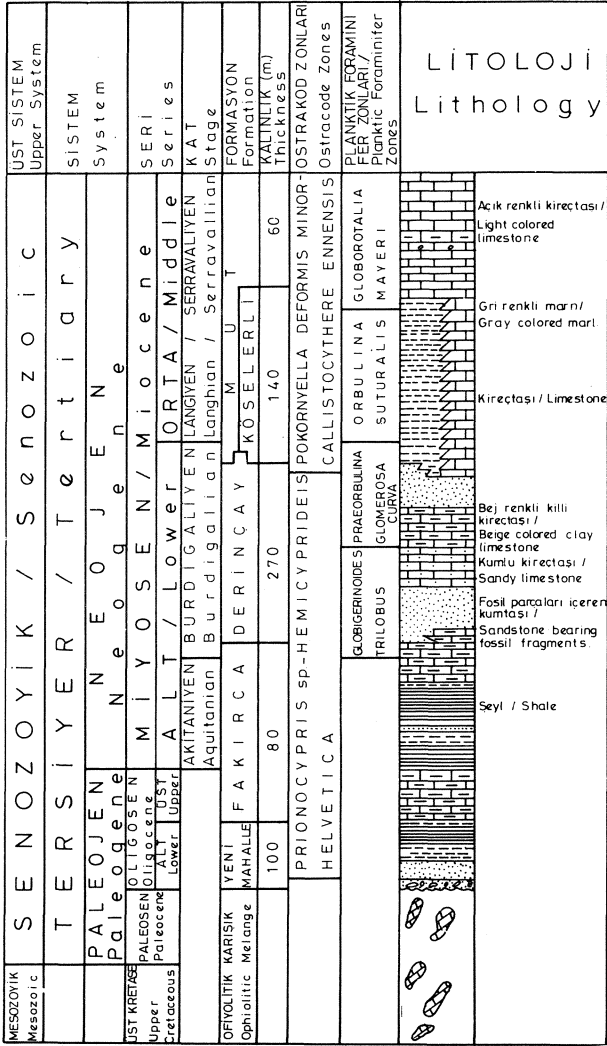
gerinoides trilobus trilobus Reuss'un ilk görünümü ile başlar. Praeorbulina glomerosa curva Blow'nın ilk görünümüne dek devam eder. 70-255 metreler arasında ise



Şekil 9 : İnceleme alanı planktik foraminifer türlerinin stratigrafik yayılımı.
 Figure 9 : Stratigraphic distribution of planktic foraminifer species in the investigated area.



Şekil 10 : Ölçülü Stratigrafi Kesitlerinin Deneştirilmesi. Figure 10 : The correlation of the Measured Stratigraphic Sections.



Şekil 11: inceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafi istifi ve planktik foraminifer ve ostrakod zonları.

Figure 11: Generalized stratigraphic sequence of the investigated area and planktic foraminifer and ostracode biozones.

sis orta kısımlara dek; Globigerina opima nana orta düzeylerde ortaya çıkıp üst kesimlere dek görülen ; Globigerina tripartita istifi üst düzeyinde görünüp sönen taşınmış planktik foraminiferlerdir. Globigerinoides primodius ve Globigerina ciperoensis angustumbilicata'ya ise normal stratigrafik konumu yanısıra, üstteki daha genç düzeylerde de taşınmış olarak rastlanılmıştır (Şekil 8).

Üstte tanımlanmış kesitler Şekil 10'da denestirilmiş, ortak litoloji birimleri belirlenip, kronostratigrafik konumları gösterilmiştir. Bu karşılaştırmadan elde edilmiş olan Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti ise Şekil 11'de yer almakta, planktik foraminifer zonları yanısıra, araştırmanın kapsadığı ostrakod biyozonları da burada sadece denestirme niteliğinde verilmektedir, inceleme alanında karasal, litoral/geçiş ve denizel ortam karakteristiği ostrakod faunası 2 biyozon oluşturur şekilde, ortama da bağlı bir dağılım göstermiştir. Bölge için önerilen ostrakod biyozonlarını oluşturan bu bentik canlıların, özellikle karasal ve geçiş özellikli olanlarının endemik ve yeni, bunlardan seçilen biyozonlarda yerel olması sonucunu getirmiştir. Denizel ortam ostrakodlarının ise Carannel ve Jırıcek (1977), Jırıcek (1983), Gökçen (1982, 1984) ile verilmiş ostrakod biyozonları ile kısmen paralellik gösterdiği, ayrıca biyozonlar içerisinde bulunan Hemicypri-deis helvetica ve Neomonocerotina helvetica'nın bu çalışmada da aynı düzeylerde varlığı saptanmıştır. Ortamın resifal tipi ve resif ardı, resif çekirdeği ile resif önü / açık deniz kesimleri arasında geçiş göstermesi de taşınmış foraminifer faunasının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

SONUÇLAR

Mut Havzasında, planktik foraminifer ve yanısıra ostrakod faunasına dayanılarak yapılan biyostratigrafik çalışmalardan şu sonuçlar elde edilmiştir :

- 1- Çalışma alanında Derinçay, Köselertli ve Mut Formasyonları ayrılmış ve içerdiği 29 planktik foraminifer türü tanımlanmıştır.
- 2- Bu planktik foraminiferlerden Alt-Orta Miyosen

SERİ Series	BLOW 1969 STANDART ZONLAMA	JENKINS 1971 YENİ ZELANDA	BIZON ve BIZON 1972 AK DENİZ	BOLLİ-SİLVA 1973 KUZEY KARAYİB	BIZON ve DİÇ. 1974 ANTALYA, MUT, A DANA	GÖKTEN 1976 SİLİFKE	KENETT ve SRINIVASAN 1983 SUBTROPICAL ZON	TOKER 1985 ANTALYA	NAZİK-TOKER 1986 ADANA	BU ÇALIŞMA 1989 MUT HAVZASI
MİYOSEN / MİYOSEN ALT / Lower ORTA / Middle	N ₁₅		Globorotalia menarali	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri
	N _{10,14}	Globorotalia mayeri	Globorotalia mayeri	Globorotalia fohsi lobata	Globorotalia fohsi lobata	Globorotalia mayeri / peripheroronda /	Globorotalia peripheroronda	Globorotalia fohsi lobata	Globorotalia fohsi lobata	Globorotalia fohsi lobata
	N ₉	Orbulina suturalis	Globorotalia fohsi peripheroronda Orbulina suturalis	Globorotalia fohsi fohsi	Orbulina suturalis	Orbulina universalis	Globorotalia peripheroacuta	Orbulina suturalis	Globorotalia fohsi fohsi	Orbulina suturalis
	N ₈		Praeorbulina glomerosa	Globorotalia fohsi peripheroronda	Praeorbulina glomerosa		Orbulina suturalis	Orbulina suturalis	Globorotalia fohsi peripheroronda	
	N ₇		Catapsydrax dissimilis			Globigerinoides trilobus	Orbulina suturalis Globoquadra dehiscens Orbulina suturalis Globoquadra dehiscens	Praeorbulina glomerosa	Praeorbulina glomerosa	
	N _{5,6}	Porticulusphaera curva	Globigerinoides altiapturus	Praeorbulina glomerosa				Globigerinoides trilobus	Globigerinoides trilobus	
N ₄		Globigerinoides primordius					Globorotalia incognita			
		Globorotalia kugleri					Globoquadra dehiscens			

Şekil 12: İnceleme alanında tanımlanan planktik foraminifer zonlarının diğer yörelerle karşılaştırılması.

Figure 12: General correlation of the defined planktic foraminifer zones of the investigated area with the other localities.

PLANTİK FORAMİNİFER ZONLAMASI

zaman aralığında 4 foraminifer standart Akdeniz biyozonunun varlığı saptanmıştır.

- 3- incelenen birimlerde daha önce tanımlanmış ostrakod zonları (Tanar, 1989) foraminifer zonları ile denştirilmiştir (Şekil 11).
- 4- incelenen istiflerde bulunan planktik foraminiferler ve ostrakod topluluğu ile Burdigaliyen-Langiyen-Serravaliyen katları ayrırtlanmıştır.
- 5- Yine bu iki faunanın stratigrafik dağılımından yararlanılarak Burdigaliyen - Serravaliyen zaman aralığında denizin bölgede zaman zaman ilerleyip çekildiği belirlenmiştir.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, araştırmanın projelendirilmesini sağlayan Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu'na, çalışmaya olanak veren Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığına, bu araştırmanın başlatılıp yönlendirilmesine emeği geçen Prof. Dr. Sungu L. Gökçen'e (DEÜ), planktik foraminiferlerin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Vedia Toker'e (AÜFF) içten teşekkürü borç bilirler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akarsu, I., 1960. Mut Bölgesinin Jeolojisi. MTA Dergisi, 54: 36-45, Ankara.
- Bizon, G., Bizon, J.J., Aubert, J. ve Oertli, N.J., 1972. Atlas des primapaux Foraminiferes planctoniques du bassin Mediterranean (Oligocene a Quaternaire) Edit, Techniq Paris. 316 s.
- Bizon, G., Bizon, J.J., Feinberg, N. ve Öztümer, E., 1974a. Antalya-Mut-Adana Havzaları Tersiyer biyostratigrafisi ve mikropaleontoloji yenilikleri, Türkiye ikinci Petrol Kongresi Tebliğleri, 217-228, Ankara.
- Bizon, G., Biju-Duva, B. ve Letouzey, J., Monod, O. ve Poisson A., Özer. B. ve Öztümer, E., 1974b. Nouvelles precisions stratigraphiques concernant Les bassins Tertiaires de sud de la Turquie (Antalya, Mut, Adana). Revue d'Institut Français du Petrole, XXEX : 3.
- Blow, W.H., 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. Proceedings First International Conference on Planktonic Microfossils, Geneva, 1967, 1, 199-442.
- Blumenthal, M., 1956. Karaman-Konya Havzası güneybatısında Toros kenar silsileleri ve Şist-Radiolarit Formasyonu'nun stratigrafisi meselesi, MTA Dergisi, 48 : 1-36, Ankara.
- Blumenthal, M., 1961. Gülek Boğazı-Tarsus ile Silifke-Mut arasındaki sahanın (Güney Anadolu Torosları / Kilikya Zonu) tabaka serileri ve yapısı. MTA Derleme Rapor No : 2590, Yayımlanmamış, Ankara.
- Bolli, H. M. ve Suva, P., 1973. Oligocene to Recent Planktonic Foraminifera and stratigraphy of the leg 15 in the Caribbean Sea : DSDP, 15, 475-497.
- Carbonnel, G. ve Jiricek, R., 1977. Super zones et datums a Ostracodes dans le Neogene de la Tethys (bassin du Rhone) et de la Paratethys. Newsl. Stratigr. 6(1) : 23-29. Berlin.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A.Z. ve Selim, M., 1983. Geology of the Bolkar Mountains, Geology of the Taurus Belt Proceedings (Ed. Tekeli O. ve Göncüoğlu, M.C.), 125-141, Ankara.

- Gedik, A., Birgili, Ş., Yılmaz, H. ve Yoldaş, R., 1979. Mut-Ermenek-Silifke Yöresinin Jeolojisi ve Petrol olanakları, TJK Bülteni, 22 : 7-26. Ankara.
- Gökçen, N., 1982. Denizli-Muğla çevresi Neojen istifinin ostrakod biyostratigrafisi, Yerbilimleri Dergisi, 9 : 111-132, Ankara.
- Gökçen, N., 1984. Neomonoceratina helvetica Superzone and Carinocythereis datumplane in Neogene sequences of Turkey, Newsl. Stratigr. 13(2), 94-103, 2 Tab, Berlin Stuttgart.
- Gökten, E., 1976. Silifke yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi, TJK Bülteni, 19(2) : 117-126, Ankara.
- Jenkins, D.G., 1960. Planktonic Foraminifera from the Lakes Entrance Oilshaft. Victoria. Australia. Micropaleontology. 6, 345-371.
- Jenkins, D.G., 1966. Planktonic foraminiferal zones and new taxa from the Danian to Lower Miocene of New Zealand. N. Z. J. Geol. Geophys., 8, 1088-1126.
- Jenkins, D.G., 1967. Planktonic foraminiferal zones and new taxa from the Lower Miocene to the Pleistocene of New Zealand. N. Z. J. Geol. Geophys., 10. 1064-1078.
- Jenkins, D.G. 1971. New Zealand Cenozoic planktonic foraminifera. Palaeontol. Bull. N. Z. geol. Surv., 42, 1-278.
- Jiricek, R., 1983. Redefinition of the Oligocene and Neogene ostracod zonation paratethys. Knihovnicka Zemniho plynu a nafty (Nr. 4), 195-236/36 Tab. 9 Lev. Hodonin.
- Kennett, J.P. ve Srinivasan, M.S., 1983. Neogene Planktonic Foraminifera A phylogenetic atlas.
- Koçyiğit, A., 1976. Karaman - Ermenek (Konya) Bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar TJK Bülteni, 19z : 103-116, Ankara.
- Nazik, A. ve Toker, V., 1986. Karaisalı Yöresi Orta Miyosen istifinin foraminifer biyostratigrafisi. MTA Dergisi. 103/104 : 139-153, Ankara.
- Nicoff, W., 1960. Mut 126/1 numaralı harita paftasının revizyon neticeleri hakkında rapor. MTA Derleme Rapor, No : 3390, Yayımlanmamış, Ankara.
- Özer, B., Biju-Duval, B., Courrier, P. ve Letouzey, J., 1974. Antalya-Mut-Adana Neojen Havzaları Jeolojisi, Türkiye ikinci Petrol Kongresi Tebliğleri, 57-84, Ankara.
- Pampal, S., 1986. Çimenkuyu-Güçler (Karaman) yöresinin jeolojisi. Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi, 1(2), Ankara.
- Pampal, S., 1987. Ayrancı Havzasında metamorfik Bolkar Grubu ve Tersiyer oluşukları, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi, 2(2) : 99-115, Ankara.
- Tanar, Ü., 1989. Mut Havzası Tersiyer istifinin stratigrafik ve mikropaleontolojik (ostrakod ve foraminifer) incelemesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 199s., 3Ek, 12Lev., Adana.
- Tanar, Ü. ve Gökçen, N., 1990. Mut-Ermenek Tersiyer istifinin stratigrafisi ve mikropaleontolojisi, MTA Dergisi, 110 : 175-180, Ankara.
- Toker, V., 1985. Korkuteli Yöresi Miyosen nannoplankton biyostratigrafisi, Karadeniz Üniversitesi Dergisi, Jeoloji, 4(1-2) : 9-21.
- Türkmen, S. 1987. Gezende Baraj Yeri ve dolayının (Mut) Jeoloji incelemesi, Master Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 108s., 5Ek, Adana.

