



Elmedin Tepe Resifi ve Kızılkaya Tepe Resif Kompleksinin (Mut-Mersin) Modal ve Fasiyes Analizi

Modal and Fades Analysis of the Elmedin Hill Reef and Kızılkaya Hill Reef Complex (Mut-Mersin)

Murat GÜL Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı/ADANA
(e-posta: melgulahoo.com)

Muhsin EREN Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33342, Çiftlikköy/İÇEL
(e-posta: m_eren@yahoo.com)

Kemal GÜRBÜZ Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı/ADANA
(e-posta: sedim@mail.cu.edu.tr)

Öz

Bu çalışma, Mut'un (Mersin) 4-5 km kuzeydoğusunda bulunan Elmedin tepe resifi ve Kızılkaya tepe resif kompleksinin petrografik-modal analiz incelemesini içermektedir. Mut Havzasında, resifal kireçtaşlarından oluşan Mut formasyonu (Orta Miyosen), resif aralarında ve nispeten derin havzada çökelmiş, kıltaşı-marn-killi kireçtaşı aralanmasından ibaret Köşeledi formasyonu ile yan ve düşey geçişli dokanağa sahiptir. Mut formasyonu Geç Kretase yaşlı kireçtaşlarını, Burdigaliyen yaşlı akarsu ve göl çökellerinden oluşan Derinçay formasyonunu ve Akitaniyen-Burdigaliyen yaşlı gölsel sedimanlardan ibaret Fakırca formasyonunu uyumsuz olarak üzerlemektedir.

Petrografik çalışmalar sonucu, Kızılkaya tepe resifi kompleksi, Elmedin tepe resifi ve çevreleyen tortularda üç fasiyes ayrılmıştır. Modal analiz sonuçlarına göre taban fasiyesinde (vaketaşı-istiftaşı), mikrit: % 60,4; sparit % 4,1; çatı oluşturuıcı organizma: % 18,7; intraklast: % 5,3; diğer bileşenler: % 11,5 oranlarında bulunmuştur. Resif çekirdeği fasiyesi bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesinde, mikrit: % 26,4; sparit: % 18,4; çatı oluşturuıcı organizma: % 43,6; intraklast: % 3,5; diğer bileşenler: % 8,1; vaketaşı-istiftaşı alt fasiyesinde, bağlayıcı: % 48,8; sparit: % 12,2; çatı oluşturuıcı organizma: % 5,7; intraklast: % 12,3; diğer bileşenler: % 21,1 oranlarında bulunmaktadır. Örtü fasiyesi (vaketaşı-istiftaşı) içinde, mikrit: % 54,8; sparit: 7,5 % çatı oluşturuıcı organizma: % 16,8; intraklast: % 7,3; diğer bileşenler: % 13,7 olarak belirlenmiştir.

Deniz seviyesinin durayh, ortam koşulları uygun olduğunda çatı oluşturuıcı organizma (kırmızı alg+mercanc+bryozoa) oranı sabit kalmıştır. Deniz seviyesinin yükseldiği kısımlarda çatı oluşturuıcı organizmalar nispeten azalarak, bağlayıcılar artmıştır. Diğer bileşenler ve dalga aktivitesine bağlı olarak intraklastlar önemli oranda artmıştır.

Anahtar Sözcükler: Resif, Orta Miyosen, Mut Havzası, Karbonat Mikrofasiyesleri

Abstract

This study comprises of modal and petrographical results of Elmedin hill reef and Kızılkaya hill reef complex that are situated approximately 4-5 km northeast of Mut town (Mersin). In the Mut basin, Mut formation, that contains reef limestone (Middle Miocene) has a lateral and vertical gradational contact with Köşeleli formation which includes claystone-marl-clayey limestone alternation and deposited in among the reefs and relatively deeper region in the basin. The Mut formation unconformably overlies the Late Cretaceous limestone and Burdigalian aged Derinçay formation that contains fluvial and limnic deposits and Aquatanian-Burdigalian Fakırca formation which contain limnic deposits.

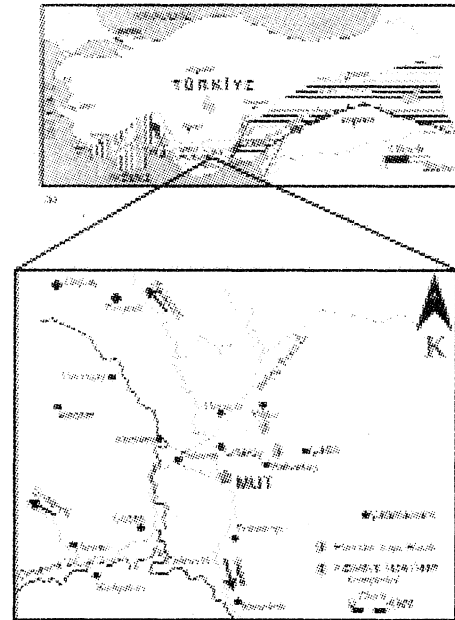
As a result of petrographical studies, three fades are distinguished in Kızılkaya hill reef complex and Elmedin hill reef and surrounding sediments. According to modal analysis results, micrit: 60.4 %; sparit: 4.1 %; frame forming organisms: 18.7 %; intraclast: 5.3 %; other constituents: 11.5 % in average volume are found in the base fades (wackestone-packstone). In reef core fades; in bindstone-framestone subfacies micrit: 26,4 %; sparit: 18.4 %; frame forming organisms: 43.5 %; intraclast: 3.5 %; other constituents: 8.1 %; in wackestone-packstone subfacies micrit: 48.8 %; sparit: 12.2 %; frame forming organism: 5.7 %; intraclast: 12.3 %; other constituents: 21.1 % are found. In sealing fades (wackestone-packstone) micrit: 54.8 %; sparit: 7.5 %; frame forming organism: 16.8 %; intraclast: 7.3 %; other constituents: 13.7 % are determined.

Ratio of frame forming organisms (coral+red alga+bryozoa) were constant during the stable sea level and suitable environmental condition. When high stand sea level; ratio of frame forming organism was relatively decreased, binding materials was increasing. Other constituents and depend on an effect of sea wave intraclast were reach to significant ratio.

Key Words: Reef, Middle Miocene, Mut Basin, Carbonate Microfacies.

GİRİŞ

Mut ilçesi ve çevresi (Mersin, S Türkiye) Orta Toroslar bölgesinde yer alan ve Mut Havzası olarak bilinen eski-sedimanter havza içinde yer alır (Şekil 1). Mut havzasında Orta Miyosen zamanı Mut ve Köşelerli formasyonları ile karakterize edilmektedir (Şekil 2). Köşelerli formasyonu kiltası, killi kireçtaşı ve marn aralanmalarından; çalışmaya konu olan Mut formasyonu ise resifal kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu formasyon içinde yer alan ve günümüz topografyasında önemli yükseltileri oluşturan yama resifleri (Elmedin tepe, Kızılkaya tepe, Kızıldağ tepe, ZifHcirkaya tepe ve diğ.) eski-çökeltme ortamı içinde var olan eski-topoğrafik yükseltiler üzerinde gelişmişlerdir. Havzanın Tersiyer'den günümüze değin yapısal hareketlerden etkilenmemiş olması ve ilksel konumunu günümüze kadar koruması nedeniyle araştırmacıların yoğun ilgisini çekmiştir (Gökten, 1976; Gedik ve diğ., 1979; Tanar, 1989; Gürbüz ve Uçar, 1999; Özdoğan ve Şahbaz, 1999). Ancak resifler üzerine odaklanan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Atabey (1999) Mut formasyonu içinde yer alan tümsek, mercek şekilli

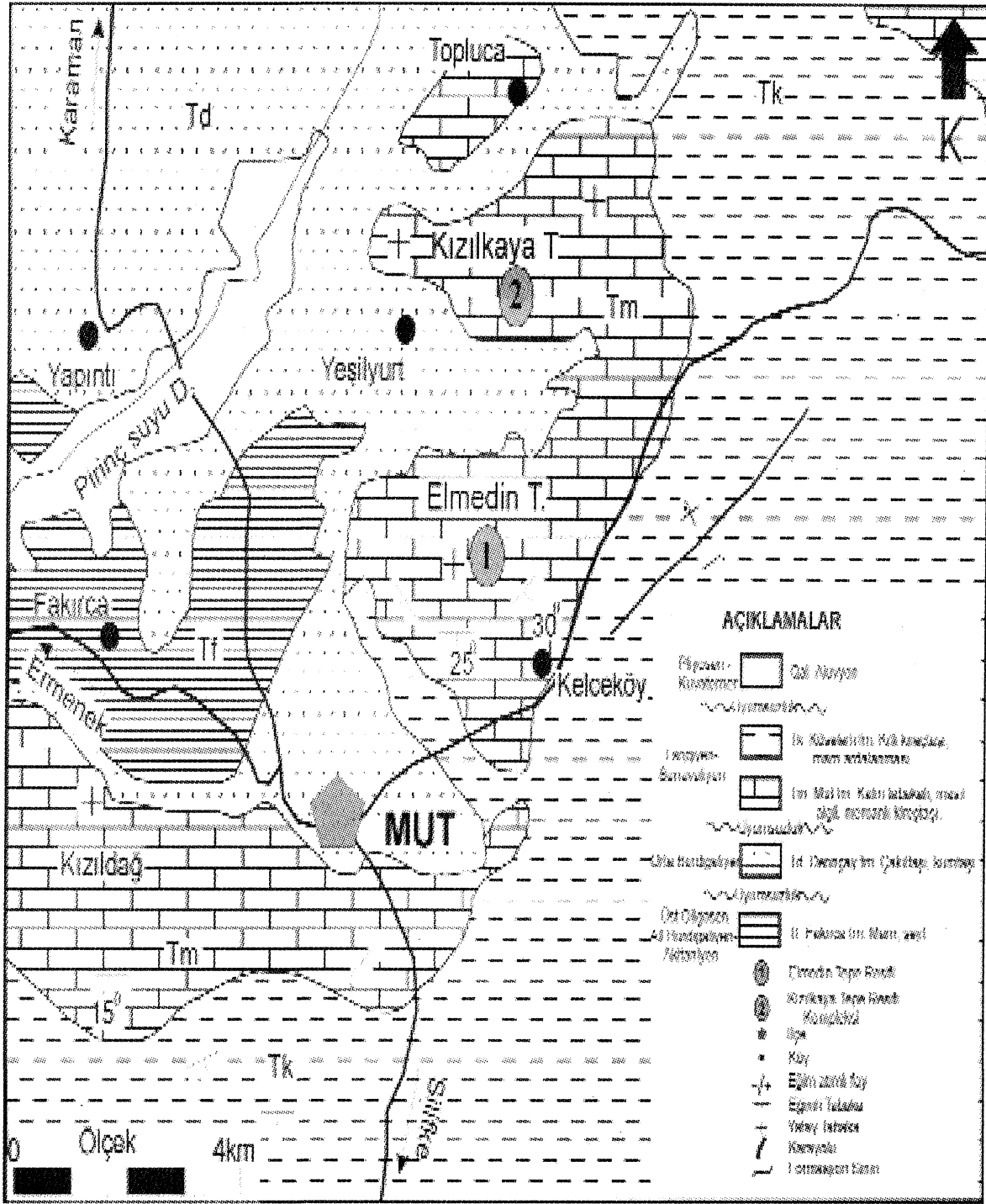


karbonat yığılımları üzerinde çalışmıştır.

Şekil 1. A) Toros Orojenik Kuşağı ve Bölümlerini gösteren şematik harita (Özgül, 1983). B) İncelenen resiflerin yerlerini gösteren yer bulduru haritası.

Figure 1. A) Schematic map illustrating the Tauride orogenic Belt and its Subdivisions (from Özgül, 1983). B) Index

ELMEDİN TEPE RESİFİ VE KIZILKAYA TEPE RESİF KOMPLEKSİNİN MODAL VE ANALİZİ



Şekil 2. İnceleme alanı genel jeoloji haritası (Atabey ve diğ., 2000'den değiştirilerek).

Figure 2. Geological map of the study area (modified from Atabey et al. 2000).
map of the study area showing locations of researched reef

Bu çalışma kapsamında ise Elmedin tepe tolojik özellikleri makroskopik ve mikroskopik resifi ve Kızılkaya tepe resif kompleksinin sediman-

gözlemler temel alınarak araştırılmıştır. Her iki resifte Mut'un kuzey doğusunda yer almakta ve bir birlerine göre oldukça farklı topografik görünümüne sahiptir. Elmedin tepe resifi dom şeklinde bir görünüme sahipken, Kızılkaya tepe resif kompleksi kenarları oldukça dik kayalık görünüme sahiptir.

YÖNTEM

İncelemeye konu olan resiflerin fasiyes özelliklerinin ortaya konması amacıyla; Elmedin tepe resifinden üç adet stratigrafik kesit üzerinden, otuz sekiz, Kızılkaya tepe resif kompleksinde ise beş adet stratigrafik kesitten toplam elli sekiz adet el örneği alınmıştır. Toplanan bütün el örneklerinin ince kesitleri yapılarak, bunlar petrografik mikroskop altında incelenmiş, her bir örnek Dunham (1962) ve Embry & Klovan (1971) karbonat kayaç sınıflama sistemlerine göre adlandırılmışlardır. Ana fasiyes adlamaları resif geometrisi esas alınarak yapılmıştır. Alt fasiyeslerin adlamasında örneklerin dokusal özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Resifi oluşturan bileşenlerin istifin tabanından üst kesimlerine doğru olan değişimlerinin sistematik hale getirilmesi amacıyla, ince kesit incelemeleri sonucu belirlenen fasiyesler de dikkate alınarak, Elmedin tepe resifinde on sekiz, Kızılkaya tepe resif kompleksinde yirmi iki adet ince kesit üzerinde nokta sayımı yapılmıştır. Her bir örnekte; Prior marka "F" modeli otomatik nokta sayıcı ile 2 nokta atlamalı, 1/3 mm aralıklı 400 noktanın sayımı yapılmıştır. Çatı oluşturuçu organizmalar (kırmızı alg, bryozoa, mercan), bağlayıcı malzeme'(mikrit, spart), intraklastlar ve diğer biyogenik bileşenler (foraminiferler, pelesipod, ekin it) olarak dört ana grupta sayım yapılmıştır.

GENEL JEOLJİ

Mut bölgesindeki jeolojik birimler Miyosen ve Miyosen öncesi olmak üzere iki guruba ayrılır (Özdoğan ve Şahbaz, 1999). Miyosen öncesi kayaçlar genellikle havzanın güney kesiminde yüzeylenen Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimlerle temsil edilmektedir. Genellikle karbonatlardan oluşan bu birimler içerisinde, tektonik yerleşimli Geç Kretase yaşlı ofiyolitik melanjlar da yer almaktadır. Miyosen yaşlı kayaçlar, Miyosen öncesi yaşlı jeolojik birimleri açısız uyumsuzlukla üzerlemekte-

dir. İnceleme alanında havzanın en yaşlı birim Akitanıyen-Burdigaliyen yaşlı Fakırca formasyonu gölsel ortamda çökelen, krem renkli, laminalı silttaşları; gri-yeşil renkte, yumuşak marnlardan oluşmaktadır (Tanar, 1989). Fakırca formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen Derinçay formasyonu, akarsu, göl ve yer yer alüvyal yelpaze ortamında çökelmiş, kırmızı-yeşil renkli konglomera ve kumtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 2).

Havzada Orta Miyosen, Mut-Köselerli-Dağpa/arı formasyonları ile temsil edilmektedir. Derinçay formasyonu üzerine uyumsuzlukla her üç formasyon da birbirleri ile girik haldedir. Mut formasyonu resifal karakterli olup, sığ denizel ortamda çökelmiştir. Formasyon içinde değişik tip ve geometride resifler, günümüz topografyasının önemli yükseltilerini oluşturmaktadır. Resiflerden bazıları her yöne eğimli örtü tabakaları ile örtülmüş durumda bulunurken, geri kalanları oldukça dik şevli sert bir topografik görünüm sunmaktadır. Köselerli formasyonu Mut formasyonu resif tepelerinin arasında nispeten daha derin havza bölümlerinde çökelmiş olan kıltaşı-killi kireçtaşı-marn aralanmalarından oluşmaktadır. Dağpazarı formasyonu denizin gerileme evresinde, kıyıda, lagünde, yer yer de alüvyal yelpaze ortamında çökelmiş olan çakıltaşı, kumtaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşmaktadır (Atabey ve diğ. 2000, Şekil 2).

Geç Miyosen yaşlı Tırtar ve Ballı formasyonları Orta Miyosen sedimanlarını uyumsuz olarak üzerlemektedir. Regresif istif üzerine denizin ilerlemesi sonucu çökelmiş olan Tırtar formasyonu resifal kireçtaşlarından oluşmaktadır. Ballı formasyonu resif ve platformun karbonatlarının, havza yamacı ve havza ortamı karşılığı olarak çökelmiş olan yarı pelajik ve pelajik çökellerden oluşmaktadır (Atabey ve diğ. 2000, Şekil 2). Dağpazarı, Ballı ve Tırtar formasyonları inceleme alanı dışında kalan, kuzeyde topografik olarak yüksek bölgelerde yüzeylenmektedir.

ELMEDİN TEPE RESİFİ

Yayılm ve Topoğrafik Görünüm

647 m yüksekliğindeki Elmedin tepe, uzun ve kısa eksenleri 2-1 km olan elipsoidal görünüme

sahiptir. Mut ilçe merkezinin 3,5 km kuzeydoğusunda Kelceköy ve Karaekşi mesire yeri arasında yer alır (Şekil 2). Elmedin tepe resifi dom-kubbe şekilli olup, yamaçları 25-300 eğimli tabakalar ile kaplı iken, zirve kısımlarında ince-orta kalınlıkta yatay tabakalı kireçtaşları yer almaktadır (Şekil 3).

Geometri

Elmedin tepe resifinde, resif geometrisine bağlı olarak, taban fasiyesi, resif çekirdeği fasiyesi ve örtü fasiyesi olmak üzere üç ana fasiyes ayrılmıştır. Köselikli formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen kalın tabakalı taban fasiyesinin kalınlığı kesit üzerinde 4 m olarak ölçülmüştür. Taban fasiyesini üzerleyen, resif çekirdeği; dom şekilli olup, kalınlığı 35 metreyi bulmaktadır. Tüm resifi üzerleyen örtü fasiyesi orta kalınlıkta yatay tabakalardan oluşmakta olup kalınlığı 13-15 m olarak tespit edilmiştir.

Resif Fasiyeleri

Yapılan arazi gözlemleri ve ince kesit incelemeleri sonucu Elmedin tepe resifinde 3 ana fasiyes ayrılmıştır. Bu fasiyeslerdeki bileşenlerin modal analizlerin ortalama oranları Çizelge 1'de verilmiştir, **a) Taban fasiyesi:** Köselikli formasyonunun üzerine uyumlu olarak gelen bu fasiyes, kirli sarı-gri renkli, kalın tabakalı pelesipodlu-kırmızı algli vaketaşlarından oluşmuştur. E1 ve E3 ölçülü stratigrafik kesitlerinin tabanında görülen birimde mikrit önemli oranlara ulaşmıştır (% 62,5) (Şekil 3). **b) Resif çekirdeği fasiyesi:** Bu fasiyes doku özelliklerine dayanılarak 2 alt fasiyeye ayrılmıştır, i) Bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi: Koyu sarı-gri renkli kalın tabakalı, masif görümlü, bağtaşlarından oluşan birimde çatı oluşturucu organizma oranı % 45'i aşmaktadır. Çoğunlukla kırmızı alglerin yoğun olarak gözlenildiği bu alt fasiyede, zaman zaman mercan ve bryozoaların oranlarında artış gözlenmektedir. E1 ve E2 ölçülü stratigrafik kesitlerinde bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi iki farklı seviyede gözlenir. Taban fasiyesi üzerindeki ilk gelişimleri sürekli olmamıştır. İkinci gelişimleri her üç stratigrafik kesitte yaklaşık aynı seviyelerde gelişmiştir (Şekil 3, Levha 1 A,B). ii) Vaketaşı Alt Fasiyesi: Vaketası alt fasiyesi, bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi ile yanal ve düşey yönde dereceli geçişlere sahiptir. Açık sarı-gri renkli bu alt fasiyes, kalın tabakalı ve masif görümlüdür. Birimin bileşimine çamurtaşları ve planktik foraminiferli vaketaşlarında

katılmaktadır. Diğer fasiyeslerden farklı olarak birim içerisinde resiften kopan intraklastlar ve diğer bileşenler önemli oranlara ulaşmaktadır (sırasıyla % 14,1 ve % 11,2) (Şekil 3, Levha 1 C,D). **c) Örtü fasiyesi:** Elmedin tepedeki tüm resifal oluşumları kaplayan bu fasiyes, açık-koyu gri renkli, orta-kalın yatay tabakalı vaketaşlarından oluşmaktadır. Bu fasiyes mikritik bağlayıcının en yüksek oranda bulunduğu fasiyestir (%64,8) (Şekil 3, Levha 1 E, F).

Resif Gelişimi

Köselikli formasyonunu oluşturan killi kireçtaşı-kiltaşı-marn ardalanmalarının oluştuğu denizel ortamın sığlaşması, resif gelişimine taban oluşturan kırmızı algli pelesipodlu vaketaşlarının çökmesine neden olmuştur. Deniz seviyesinin daha düşüşü ilk olarak kırmızı alg, daha da düşüşü mercanların gelişimi için uygun ortamlar sağlamıştır. Duran ve Şengündüz (1993) güncel kırmızı alg ve mercanların en iyi 20 m (60ft) derinlikteki sığ denizde, 30-40 ppt'lik normal deniz suyu tuzluluğunda ve temiz suda gelişebildiklerini belirtmişlerdir. Bu ortam koşulları bölgeden bölgeye farklılıklar göstermekte ve mercanlar için ideal gelişim derinliği olarak 25-45 m arasında ve daha sığ olan derinlikler ifade edilmektedir. İtalya Toscano bölgesinde yapılan bir araştırmada kırmızı alglerden, bu çalışmada da çeşitli türleri tespit edilmiş olan *Lithophyllum* sp. ve *Lithothamnium* sp.'nin 100 m derinliklere kadar ulaştığı bulunmuştur. İlk olarak E1 ve E2 ölçülü stratigrafik kesitlerinin alt seviyelerinde varlığı tespit edilen kırmızı algli-mercanlı bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi sürekliliğini koruyamamıştır. Ortamın derinleşmesine bağlı olarak yerini vaketası alt fasiyesine bırakmıştır. Bu kısımda dalga aktivitesine bağlı olarak diğer bileşenlerin özellikle de intraklastın doğudan batıya doğru arttığı ve sırasıyla % 11 ve % 14 oranlarına ulaştığı gözlenmiştir. Daha sonra ortamın tekrar çatı oluşturucu organizma gelişimi için uygun hale gelmesiyle ikinci bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi tüm ölçülü stratigrafik kesitlerde gözlenmiştir. Ortamın tamamen derinleşmesiyle bağlayıcı oranının % 70' lere (mikrit % 64,8; sparit % 5,0) ulaştığı yatay tabakalı örtü fasiyesi gelişmiştir. Düşey yöndeki bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesinin, mikritik vaketası alt fasiyesi ardalanması genelde deniz suyu seviyesindeki değişimlerin bir sonucudur. Bunun yanısıra

Tablo 1. Elmedin tepe resifi fasiyelerinin ortalama bileşen oranları.**Table 1.** Average constituent ratio (Elmedin - hill reef)

ELMEDİN TEPE RESİFİ		Mikrit (%)	Sparit (%)	Çatı Oluşturucu Organizma (Kırmızı alg+Mercan+Bryozoa) (%)	İntraklast (%)	Diğer Bileşenler (Foraminifer+Pelesi pod+ Ekinit+Ostrakod) (%)
Taban Fasiyesi	Vaketaşı	62,5	5,1	17,2	5,3	10,0
Resif Çekirdeği	Bağtaşı-Çatıtaşı Alt Fasiyesi	27,2	18,8	45,9	2,0	6,1
	Vaketaşı Alt Fasiyesi	53,8	10,4	10,5	14,1	11,2
Örtü Fasiyesi	Vaketaşı	64,8	5,0	20,4	1,5	8,4

resifin göreceli olarak yüksek enerjili (dalga tabanı na yakın) bir ortamda bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesinin gelişimi sırasında, yersel olarak korunmalı bölgelerde, bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesi içinde girik olarak, mikritik vaketaşı alt fasiyesinin gelişimi söz konusudur. Ancak resifin her yöne eğimli tabakalardan oluşması, asıl büyük yığılmanın tepenin görülemeyen merkez kısmında yer aldığına ve üzerine gelen tabakalanmaların yamaç eğimine uygun olarak geliştiğine işaret etmektedir (Şekil 3).

KIZILKAYA TEPE RESİFİ KOMPLEKSİ

Yayılım ve Topoğrafik Görünüm

Mut ilçe merkezinin 5 km kuzeyinde Yeşilyurt köyünün 1 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. 554 m ve 490 m yüksekliğindeki iki resif yükseltisinden oluşmaktadır. D-B doğrultulu resif 1,5 km uzunluğunda 750 m genişliğindedir (Şekil 2). Resiflerin güney ve kuzeybatı kesimleri oldukça dik kenarlı, kayalık masif bir görünüm sunarken üst seviyelere doğru bu sert görünüm kaybolmaktadır. Dik kayalık kesimlerde blok şeklinde kopmalar ve devrilmeler yaygın bir şekilde gözlenmektedir (Şekil 4).

Geometri

İki resif tepesinde de 3 ana fasiyes ayrılmıştır. 1,5 m kalınlığında bol pelesipodlu-ekinitli taban fasiyesi çoğu yerde molozlarla örtülü durumdadır.

Bu fasiyes içinde uyumsuz olarak üzerlediği Derinçay formasyonuna ait kırıntılar da bulunmuştur. Batıdaki I. resifin çekirdek fasiyesi 13-15 m kalınlıkta masif-kalın tabakalı resifal kireçtaşlarından oluşurken, bunu 4-5 metre kalınlıktaki örtü fasiyesi takip etmektedir. Doğuda yer alan II. resifte çekirdek fasiyesinin kalınlığı 12-13 m, örtü fasiyesinin kalınlığı 2-3 m olarak ölçülmüştür. İki resif tepesi arasında kalan havza bölümünde örtü birimlerinin kalınlığı 10-12 metreye ulaşmaktadır (Şekil 4).

Resif Fasiyesleri

Yapılan arazi gözlemleri ve mikroskopik çalışmalar sonucu Kızılkaya tepe resif kompleksinde iki farklı resif ve 3 ana fasiyes ayrılmıştır. Bu fasiyeslerdeki bileşenlerin ortalama yüzdeleri Çizelge 2'de verilmiştir. **Taban fasiyesi:** Derinçay formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen bu fasiyes bol pelesipodlu, ekinitlidir. Ayrıca birimin bileşimine Derinçay formasyonuna ait orta-kâba taneli kumtaşı kırıntılarında katılmaktadır. Fasiyes çoğu yerde resif gövdesinde meydana blok şeklindeki kopmalar ve devrilmeler nedeniyle moloz ve toprak örtüsü ile kaplanmıştır. **I. Resif çekirdeği fasiyesi:** Batıda yer alan bu resif gövdesi içinde iki alt fasiyes ayrılmıştır, i) Bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesi: Koyu gri-sarı renkli, masif görünümlüdür. Bileşiminde çatı oluşturucu organizma oranı % 46'ya ulaşmaktadır. Sürekliliği II. resifteki benzer alt fasiyesten daha fazla gelişmiştir (Şekil 4, Levha 1 A,B). ii) Vaketaşı alt fasiyesi: Taban fasiyesi

ELMEDİN TEPE RESİFİ VE KIZILKAYA TEPE RESİF KOMPLEKSİNİN MODAL VE ANALİZİ

Tablo 2. Kızılkaya tepe resifi fasiyelerinin ortalama bileşen oranları.
Table 2. Average constituent ratio (Kızılkaya hill reef)

KIZILKAYA TEPE RESİFİ		Mikrit (%)	Sparit (%)	Çatı Oluşturucu Organizma (Kırmızı alg+Mercan+Bryozoa) (%)	İntraklast (%)	Diğer Bileşenler (Foraminifer+Pelesipod+Ekinit+Ostrakod) (%)
Taban Fasiyesi	Vaketaşı	58,3	3,1	20,1	5,4	13,1
I. Resif Çekirdeği	Bağtaşı-Çatıtışı Alt Fasiyesi	14,4	27,1	46,1	3,8	8,6
	Vaketaşı Alt Fasiyesi	43,1	10,2	1,5	9,5	35,7
II. Resif Çekirdeği	Bağtaşı-Çatıtışı Alt Fasiyesi	37,6	9,4	38,7	4,7	9,6
	Vaketaşı Alt Fasiyesi	49,5	16,0	5,0	13,2	16,4
Örtü Fasiyesi	Vaketaşı	44,8	9,9	13,3	13,0	19,1

üzerinde gelişen ilk resif fasiyesi, koyu gri-kirli sarı renkli masif görünümlü vaketaşlarından oluşmaktadır. Diğer bileşenler özellikle de pelesipod ve ekinitler (% 35) birimin en önemli bileşenleridir (Şekil 4, Levha 1 C,D). II. Resif çekirdeği fasiyesi: Doğuda yer alan bu resifte de ilk resife benzer olarak iki alt fasiyes ayrılmıştır, i) Bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi: Resif gövdesi içerisinde iki ayrı seviyede gelişmiştir. Süreklilikleri I. resifte olduğu gibi uzun süreli olmamıştır. Sarı-kirli sarı-gri renklere olan birim, alt seviyelerde kahn-yatay tabakalı, masif görünümlü iken, Kk4 ölçülü stratigrafik kesitinin üst seviyelerinde havza içine doğru 25-300 eğimli orta kalınlıkta tabakalardan oluşmaktadır. Çatı oluşturucu organizma oranı I. resife göre nispeten daha düşüktür (% 38,7). ii) Vaketaşı alt fasiyesi: Açık sarı-gri renkli, orta-kalın tabakalı, masif görünümlü birim, bağtaşı-çatıtışı alt fasiyelerinin arasında ortamın nispeten derin ve/veya korunmalı olduğu ortamlarda gelişmiştir. Özellikle Kk5 kesitinde pelesipod, ekinit ve dalga aktivitesinin fazlalığına bağlı olarak intraklastlar bileşime katılmıştır. Örtü fasiyesi: Tüm resifal oluşumların üst seviyelerinde onları kaplayacak şekilde gelişmiştir. Resif üstlerinde ve resifler arasındaki Kk3 kesitinde koyu gri-gri renkli, orta-kalın, yatay tabakalardan oluşmaktadır. Resif

çekirdeklerinin kanat kısımlarında havza içine doğru 25-300 eğimli tabakalar şeklinde bulunur. İki resif arasında kalan alana doğru resiflerden türemiş intraklast miktarının arttığı gözlenmektedir (Şekil 4, Levha 1 E,F).

Resif Gelişimi

Kızılkaya tepe resif kompleksi Langiyen başında güneyden kuzeye doğru denizin ilerlemesi sırasında Derinçay formasyonu kırıntılıları üzerinde uyumsuz olarak gelişmiştir. Taban fasiyesi içinde bol miktarda pelesipod ve ekinitin yanısıra Derinçay formasyonuna ait orta-kaba taneli kum taneleri bulunmuştur. Pelesipod ve ekinitlerin varlığı Derinçay formasyonunun oluşumundan sonra bölgede normal denizel ortam koşullarının egemen olduğunu gösterir. Ancak taban fasiyesi ana resif gövdesindeki kopmalar, düşmeler nedeniyle örtülü durumdadır. Elmedin tepe resifinde olduğu gibi Kızılkaya tepe resifi kompleksi resif çekirdeği gelişimi sırasında düşey yöndeki fasiyes değişimleri genelde deniz suyu seviyesindeki değişimlerle kontrol edilmektedir. Ancak denizel ortamdaki akıntı sistemlerine açık olan bölümlerde bağtaşı-çatıtışı alt fasiyesi gelişirken, göreceli olarak korunaklı bölgelerde mikritik vaketaşı alt fasiyesi oluşumları

gerçekleşebilmektedir.

Batıdaki I. resif çekirdeği, taban fasiyesi üzerinde çökelmiş olan vaketaşları ile gelişmeye başlamıştır. Ortamın sıklaşmasıyla gelişen bağtaşlarının arasında su sirkülasyonunun daha iyi olduğu olduğu kısımda mercanlı çatıtaşı oluşumu gelişmiştir. Ortamın tamamen derinleşmesiyle örtü fasiyesi, çekirdek fasiyeslerini kaplamıştır.

Doğudaki II. resif çekirdeğinde alt fasiyeslerinin gelişimi, göreceli deniz seviyesi değişimlerinden çok daha fazla etkilenmiştir. Başlangıçta su sirkülasyonunun iyi olduğu Kk3 ve Kk4 ölçülü stratigrafik kesitlerinde mercanlı çatıtaşları gelişirken, Kk5 'te bağtaşı gelişmiştir. Ortamın derinleşmesiyle vaketası alt fasiyesi gelişmiştir. Alt seviyelerde yer alan bu birimlerin üzerine ortamın derinleşmesiyle vaketaşları gelişmiştir. Doğuya doğru (Kk5 ölçülü stratigrafik kesiti) dalga aktivitesine bağlı olarak intraklast ve diğer bileşenler önemli miktarlara ulaşmıştır (sırasıyla % 13,2 ve % 16,4). Ortamın tekrar çatı oluşturucu organizmaların gelişimine uygun hale gelmesiyle, bağtaşı ve çatıtaşı alt fasiyesi gelişmeye başlamıştır. Bu resif çekirdeği oluşumunda ortamın tamamen derinleşmesi ve örtü fasiyesinin çökelmesiyle son bulmuştur (Şekil 4).

Örtü fasiyesini oluşturan vaketaşları, resif çekirdekleri üzerinde yatay tabakalı, resif çekirdeği kenarlarında eğimli tabakalardan ve aradaki yine havza bölümünde yatay tabakalardan oluşmaktadır. Özellikle havza içinde çökelen örtü birimlerinde intraklastlar çokça bulunmaktadır (Şekil 4).

SONUÇLAR

Bu çalışma sonucunda Mut formasyonu içinde topoğrafik olarak iki farklı görünüme sahip resiflerde benzer fasiyes oluşumları gözlenmiştir. Elmedin tepe resifi Köseleli formasyonu üzerinde uyumlu gelişirken, ana resif gövdesi dom ya da kubbe şekilli bir görünüm sunmaktadır. Derinçay formasyonu üzerinde uyumsuz olarak gelişen, Kızılkaya tepe resifi kompleksi oldukça dik, sarp, kayalık ve sert bir görünüme sahiptir. Her iki resifte de taban fasiyesi (vaketası), resif çekirdeği fasiyesi (bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesi; vaketası alt fasiyesi), ve örtü fasiyesi (vaketası) ayrılmıştır. Taban fasiye-

sü ve örtü fasiyesi içinde yaygın olarak (%60-65 oranlarında) bağlayıcı malzemenin varlığı tespit edilmiştir. Resif çekirdeğindeki bağtaşı alt fasiyesi içinde çatı oluşturucu organizmaların oranı % 45'ini üzerine çıkmaktadır. Vaketası alt fasiyesi içinde ise zaman zaman %30'lara varan oranda diğer bileşenler ve dalga aktivitesine bağlı olarak %14'lere varan oranda intraklast varlığı tespit edilmiştir. Örtü fasiyesinde en önemli bileşen %70'ine varan oranlarda bulunan bağlayıcıdır. Her iki resif gelişiminde düşey yöndeki fasiyes değişimleri başlıca deniz suru seviyesindeki değişimlerle güçlüce kontrol edilememektedir. Ancak bunun yanı sıra, bağtaşı-çatıtaşı alt fasiyesi gelişimleri esnasında arada kalan korunaklı bölgelerde de vaketası alt fasiyesi girik halde yer yer gözlenebilmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Akarsu İ., 1960, Mut Bölgenin jeolojisi, MTA Dergisi, S. 54,36-45.

Atabey E., 1999, Mut Havzasında Orta Miyosen karbonat yığılımlarının litofasiyes özellikleri ve evrimi, Orta Toroslar, 52, Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, 295-309.

Atabey, E., Atabey, N., İslamoğlu, Y., Saraç, G., Günay, E., Sözeri, Ş., Hakyemez, A., Özçelik N. ve Babayigit, S., 2000. Mut (İçel) - Karaman arası Miyosen litostratigrafisi - kronostratigrafisi ve istif stratigrafik yorumu, MTA Jeoloji Etüdüleri Dairesi Başkanlığı Derleme Rapor No: 10312, Ankara, 164s

Dunham, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture, W. G. Ham (ed.), Classification of Carbonate Rocks, Mem.AAPG, 1, 108-121.

Duran, O. ve Şengündüz, N., 1993, Karbonat kayaları ve rezervuar özellikleri, TPAO Ar. Mer. Gr. Baş. Eğ. Yay. No:24, Ankara.

Embry, A. F. and Klovan, J. E., 1971, A Late Devonian reef tract on Northeastern Banks Island" N. W. T. Bull. Can. Petrol Geol., 19, 730-781.

Esteban, ML, 1979/1980, Significance of the Upper Miocene coral reefs of the Western Mediterranean,

ELMEDİN TEPE RESİFİ VE KIZILKAYA TEPE RESİF KOMPLEKSİNİN MODAL VE ANALİZİ

- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 29:169-188.
- Gedik, İ., Birgili, Ş., Yılmaz, H. ve Yoldaş, R., 1979, Mut-Ermenek-Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları", TJK, 22: 7-26.
- Gökten E., 1976, Silifke yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi, TJK Bülteni, C. 19, 117-126.
- Gürbüz, K. ve Uçar, L., 1999, Mut Baseni Miyosen yaşlı resifal kireçtaşlarının jeolojisi, Çukurova Üniversitesi Yerbilimleri (Geosound) Dergisi, 33, 129-140.
- Hayward A. B., 1984, Sedimentation and basin formation related to ophiolite nappe emplacement, Miocene, SW Turkey, Sedimentary Geology, 40, 105-129.
- Hayward, A. B. Robertson, A. H. F. and Scoffin, T. P., 1992, Miocene patch reefs from a Mediterranean marginal terrigenous setting in SW Turkey, SEPM Concept Sed. Pal. 5.
- İslamoğlu. Y. ve Atabey, E., 1999, Mut Havzası (Orta Toroslar) karbonat çökellerinde saptanan mollusk faunasının paleoekolojik ve paleoortamsal özellikleri, 52. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, 334,340.
- Martin J. M., Braga, J. C. and Riding, R., 1997, Late Miocene Halimeda algal microbial segment reefs in the marginal Mediterranean Sorbas Basin, Spain, Sedimentology, 44(3): 441-456.
- Okhravi R. and Amini A., 1998, An example of mixed carbonate-pyroclastic sedimentation (Miocene, Central Basin, Iran), Sedimentary Geology, 118:37-54.
- Özdoğan M. ve Şahbaz A., 1999, Transgresif set - ada lagüner sistem içinde yıkanmış bir yelpaze deltanın gelişimi ve fasiyes özellikleri (Miyosen, Mut Havzası, Türkiye güneyi), Yerbilimleri, 21, 143-159.
- Şafak, Ü. ve Gökçen, N., 1991, Planktik foraminifer zonlanmasına Doğu Akdeniz provensinden bir örnek: Mut Havzası Tersiyer istifi, TJK Bülteni, 22, 27-35.
- Tanar, Ü., 1989, Mut Havzası Tersiyer istifinin stratigrafik ve mikropaleontolojik (ostrakod ve foraminifer) incelemesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 199 s. (Yayınlanmamış).
- Tanar, Ü. ve Gökçen, N., 1990, Mut-Ermenek Tersiyer istifinin stratigrafisi ve mikropaleontolojisi, MTA Der. 110: 175-180.
- Tuzcu, S. ve Karabıyıkoglu, M., 1991, Resifler genel karakterleri, fasiyesleri, evrimi ve ekonomik önemi. Jeoloji Mühendisliği, 38: 5-38.
- http://www.soest.hawaii.edu.mooregg103class_22p df.pdf, Geology of the Hawaai island, 9 April 2002.
- <http://www.rac-spa.org.tn/SPA/Italy/TOSCANO.htm>
- <http://www.calacademy.org/research/izg/CORAL% 20REEFS.htm>

KATKI BELİRTME

Araştırmacılar bu çalışmaya maddi destek sağlayan Mersin Üniversitesi Araştırma Fonuna, paleontolojik verilerin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Nurdan İNAN'a (Mersin Üniversitesi) ve arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı Jeo. Yük. Müh. Ahmet Özbek'e ve Mersin Üniversitesi Mut Meslek Yüksek Okulu çalışanlarına teşekkür ederler.

EXTENDED SUMMARY

This study comprises of modal and petrographical results of Elmedin hill reef and Kızılkaya hill reef complex that are the typical reefs in the Mut formation (Middle Miocene). The examined reef hills are situated 4-5 km NE of Mut (MERSİN, S TURKEY).

The Mut basin is known as a palaeosedimentary basin in Central Taurides. Middle Miocene time is represented by Mut formation (reef lime-

stone), Köselirli formation (claystone, clayey limestone, marl) and Dağpazarı formation (conglomerate, marl, sandstone). These three formation has a lateral and vertical gradational contact. Mut formation typical reefs were growing up over the palaeotopographical rises that also show that present day topography. Some of the reefs have a dome shape (like Elmedin hill reef). Some of them have a steep side and shows a spectacular view from the reef core (like Kızılkaya hill reef complex). Köselirli formation was deposited relatively deeper basin part and among the reef hill. Dağpazarı formation includes alluvial fan and shoal deposits.

These three formations unconformably overly the Upper Cretaceous limestone, Burdigalian aged Derinçay formation (fluvial and lacustrine) and Aquitanian-Burdigalian aged Fakırca formation (lacustrine). They are unconformably overlain by Serravalian aged Tirtar formation (reef limestone) and Ballı formation (claystone, marl, clayey limestone alternation). The Dağpazarı, Tirtar and Ballı formations are outcropped outside of the study area at northern and higher part of the Mut Basin.

For the reef facies development explanation, three measured stratigraphic sections were taken and 38 hand samples were collected from Elmedin hill reef, five measured stratigraphic sections were taken and 58 hand samples were collected from Kızılkaya hill reef complex. Thin sections of all hand samples were prepared and classified according to Dunham (1962) and Embry & Klovan (1971) carbonate classification system. Also for determining of variation of reef communities from bottom to top, 18 thin sections from Elmedin hill and 22 thin sections from Kızılkaya hill reef complex were counted with using Prior mark "F" model automatic point counter. 400 points were counted for each section, interval distance between each point was 1/3 mm. 5 different types of material ratio were determined. These are micrite, sparite, frame forming organisms (red alga, coral and bryozoa), intraclast and the other constituents (foraminifera, pelecypod, echinoid, gastropod, ostracod and etc.)

As a results of field observation and thin section investigation, three main facies are distin-

guished in the reef depend on reef geometry and several sub facies are seperated according texture. These are base facies, reef core facies. sealing facies. Base facies consists of pelccypod-echinoid bearing wackestone (62.5 % micrite; 5.1 % sparite; 17.2 % franie forming organisms; 5.3 % intraclast; 9.9 % the other constituents) and conformably overlies the Köselirli formation in Elmedin hill reef. Sandy limestone (58.3 % micrite; 3.1 % sparite; 20.1 % frame forming organisms; 5.4 % intraclast; 13.4 % the other constituents) unconformably overlies Derinçay formation detrials in Kızılkaya hill reef complex.

Mut formation started to develop over the paleotopographical rises in shallowing marine environment. Base facies provides a suitable ground condition for development of reef frame organism such as re4algae, coral and bryozoa. So reef core facies that contains framestone-bindstone subfacies and wackestone-packstone subfacies was evolved over the base facies. Depends on a local sea level fluctuation firstly red algae start to grew up where the enviromental conditions were suitable in the reef body and during the successive lowering of sea level cause the coral growth, so bindstone-framestone subfacies (14.4-37.6 % micrite; 9.4-27.1 % sparite; 38.7-46.1 % frame forming organisms; 2.0-4.7 % intraclast; % 6.1-9.6 the other constituents) deposited. Deepening of sea level cause cease of bindstone-framestone subfacies development and wackestone-packstone subfacies deposited (43.1-53.8 % micrite; 10.2-10.6 % sparite; 1.5-10.5 % frame forming organisms; 9.5-14.1 % intraclast; % 11,2-35,7 the other bonstituents). Frame forming organisms are the most important components of the bindstone-framestone subfacies. But in the wackestone-pacstone subfacies depends on a wave action sometimes intraclast derived from main reef body (in Elmedin hill reef) and sometimes other constituents (Kızılkaya hill reef complex) reach to an important ratio in main reef body. Main vertical facies variation in reef core depend on sea level fluctuation. Also during the higher energy period (close to the wave base) in addition to development of bindstone-framestone subfacies, micritic wackestone subfacies developed in the partially protected environment. Wackestone subfacies are found inside the bindstone-framestone subfacies with

gradually contact.

After the last deepening, all reef development ceased and covered by horizontally layers at the top and in the basin, and inclined layers at the reef slope. Sealing facies wackestone includes (44.8-64.8 % micrite; 5.0-9.9 % sparite; 13.3-20.4 % frame forming organisms; 1.5-13.0 % intraclast; 8.4-19.1 % the other constituents) broken off and transported materials from the main reef body and local organisms.

Makale Geliş Tarihi : 12 Ağustos 2002
Kabul Tarihi : 26 Ağustos 2003

Received : August 12, 2002
Accepted : August 1, 2003

LEVHA I DİZİNİ

Foto A. Resif çekirdeği kırmızı algli bağtaşı alt fasiyesinin mikroskopik görünümü (K: Archaeolithothamnium sp. İnce kesit no: E 3.2);

Photo A. Microscopic view of the reef core red algae binds tone subfacies (K: Archaeolithothamnium sp. Thin section no: E 3.2);

Foto B. Resif çekirdeği mercanlı bağtaşı-çatıttaşı alt fasiyesinin mikroskopik görünümü (M: Litharaeopsis subepithe çata OPPENHEIM; İnce kesit no: Kk 4.3);

Photo B. Microscopic view of the reef core coral bindstone-framestone subfacies (M; Litharaeopsis subepithe cata OPPENHEIM; Thin section no: Kk 4.3);

Foto C. Resif çekirdeği içinde yer alan vaketaşı-istiftaşların mikroskopik görünümü (Kırmızı alg, R: Amphiroa propria (LEMOINE, 1934), Bentik foram inifer, O: Operculina sp., İnce kesit no: Kk 5.6);

Photo C. Microscopic view of the reef core wackestone-packstone subfacies (Red algae, R: Amphiroa propria (LEMOINE, 1934), Benthic foraminifera, O: Operculina sp., Thin section no: Kk 5.6);

Foto D. Resif çekirdeği vaketası alt fasiyesinin mikroskopik görünümü (P: Peneroplis evolutus HENSON, İnce kesit no: Kk 5.9); E) Örtü fasiyesi vaketaşlarının mikroskopik görünümü (A: Anomalina sp., İnce kesit no: E 1.6); F) Örtü fasiyesi vaketaşlarının mikroskopik görünümü (G: Gyroidina cf. subangulata (PLUMMER), İnce kesit no: Kk 3.12).

Photo D. Microscopic view of the reef core wackestone subfacies (P: Peneroplis evolutus HENSON, Thin section no: Kk 5.9); E) Microscopic view of the sealing fades wackestone (A: Anomalina sp., Thin section no: E 1.6); F) Microscopic view of the sealing fades wackestone (G: Gyroidina cf subangulata (PLUMMER), Thin section no: Kk 3.12).

LEVHAI
PLATE I

