

## TRANSGRESİF PLATFORM KARBONAT İSTİFİNE BOZBURUN (MARMARİS, MUĞLA) YARIMADASINDAN BİR ÖRNEK

*An example from Bozburun (Marmaris, Muğla) peninsula to transgressive carbonate platform sequence*

Şükrü ERSOY

İ.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Avcılar/İSTANBUL

**ÖZ:** Bu yazının içeriğinde, Bozburun (Marmaris, Muğla) yarımadasında yüzeylenen tektonik birimlerin tabanında yer alan platform karbonatlarının çökme ortamları ve yorumları anlatılmıştır.

Platform karbonatları altta genellikle iri kristalli ikincil dolomitlerle başlar. Bunlar üste doğru fenestral fabrikli pelloidal karbonat istiflerine; daha üstte ise karbonat vaketaşlarına geçerler. Dolomitlerin üstündeki bu birimler yoğun biyoklast içerir. Karbonat istifaşı-vaketaşları gelgit düzlüğü altı ortamlarda gelişmişlerdir. Bol megalodontlu ve pelletli karbonatlar olasılıkla şelf lagünlerinde durulmuşlardır. Çalışma alanının güneyindeki kesitlerde karbonatlar çökme breşi, algal kireçtaşı ve biyoklastca zengin kireçtaşı düzeylerinden oluşan istif loferitik bir siklotemle temsil edilir. Islif, yukarı doğru derinleşmeyi gösterir şekilde (transgresif) olup, karbonat platformunda bank kenarı ya da resif girişi ortamda, deniz düzeyinin periyodik değişimlerini gösteren ve gelgit düzlüğü altından, gelgit düzlüğü üstüne kadar değişen fasiyesleri karakterize eder.

**ABSTRACT:** In this paper, an environments and their interpretation of platform carbonates underlying the sedimentary tectonic sheets exposed on the Bozburun (Marmaris, Muğla) peninsula have been explained.

Platform carbonates, at the base, begins with replacement dolomites being generally coarse crystalline. These pass upwards pelloidals. Packstones and wackestones occurred in the subtidal environments. Abundant bearing pelloidal carbonates have been most probably sedimented in the shelf lagoon. The sections of platform carbonates exposed on the south of study area are represented by loferitic cyclothem upward deepening consisting of collapse breccia, algal crust and mats, abundant bioclast bearing limestones, from bottom to top, respectively. This facies suggesting periodic relative changes of sea-level on the immediate backreef or bank-edge of the carbonate platform.

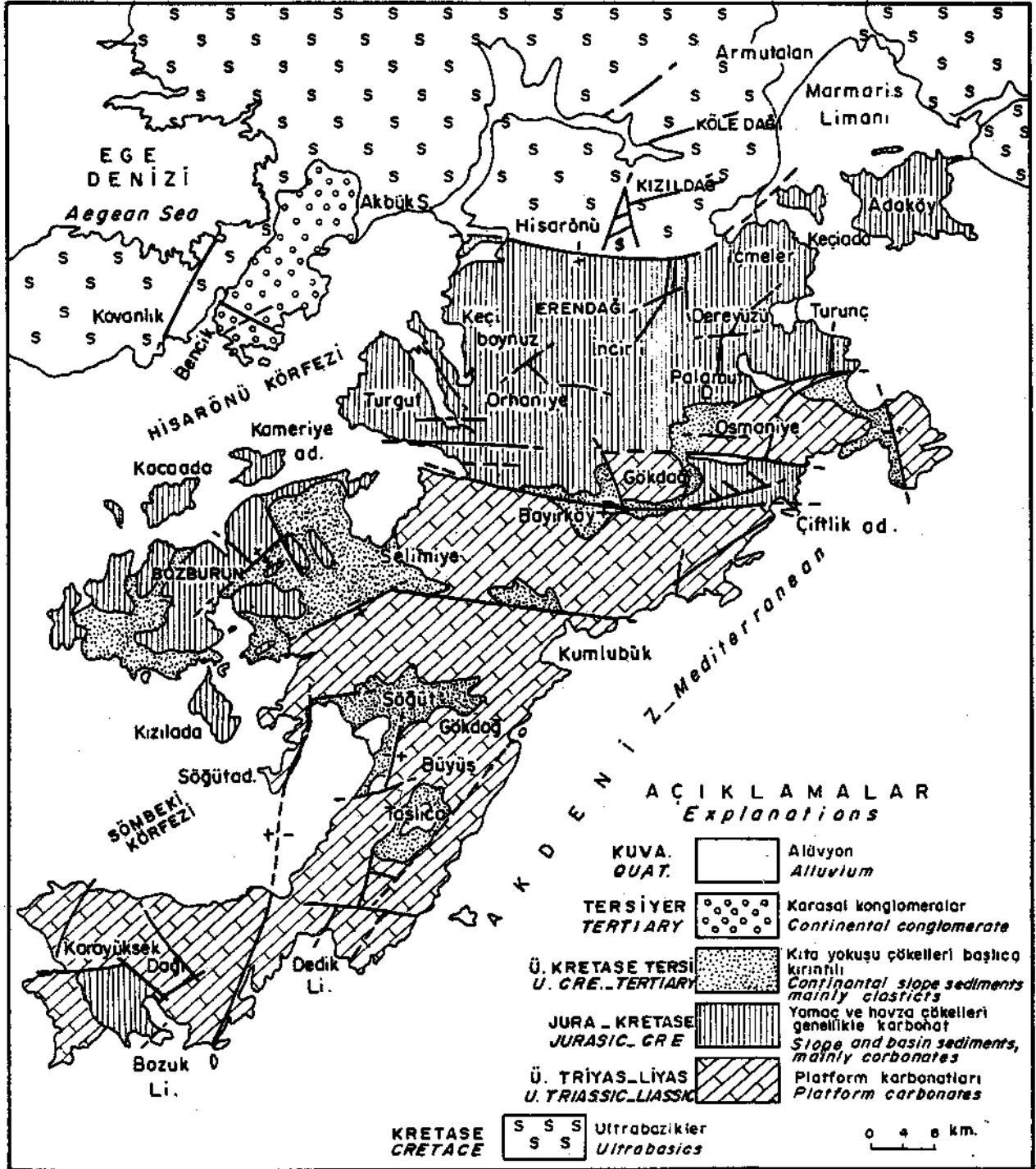
### GİRİŞ

inceleme alanı, GB Anadolu<sup>1</sup> da Bozburun yarımadası üzerinde yer alır (Şekil-1). Genellikle Mesozoik yaşlı karbonatların sergilendiği birimlerin en yaşlısı Üst Triyas-Alt Jura yaşlı platform karbonatlarıdır. Bu karbonatlar altta kırıntılı birimleri üzerlerken, üstte açık deniz ürünü kireçtaşlarıyla üzerler.

Batı Toroslarda oldukça yaygın olarak gözlenen platform kireçtaşları Nif (Fethiye) yakınlarında Paleozoik istifi üzerine alttaki aynı yaşlı (Üst Triyas) kızıl renkli kumtaşları (Çenger formasyonu) ile birlikte açılabilir uyumsuzlukla oturur (Graciansky, 1968). Orta Liyas so-

nuna kadar devam eden platform fasiyesi Üst Liyas<sup>1</sup> tan itibaren açık deniz üstü kireçtaşlarına geçer. Ender olarak platform karbonatlarının Alt Kretase<sup>1</sup> nin ilk katlarına kadar çıkan kesitleri de vardır. Örneğin, Dirmil (Burdur GB<sup>1</sup> sı) yakınlarında Boncuk dağı dolay (Ersoy, 1989).

Platform koşulları Menderes masifi ile Bey Dağları<sup>1</sup> nda Mesozoik sonuna kadar devam ederken aralarında gelişen "Batı Toros Teknesi" denilen alanda Üst Liyas<sup>1</sup> tan itibaren pelajikleşme görülür (Poisson, 1977; Ersoy, 1989). Bozburun yarımadası böyle bir alandır.



Şekil 1. Bozburun yarımadasının basitleştirilmiş jeoloji haritası.

Figure 1. Simplified geology map of the Bozburun peninsula.

## TRANSGRESİF PLATFORM KARBONAT İSTM

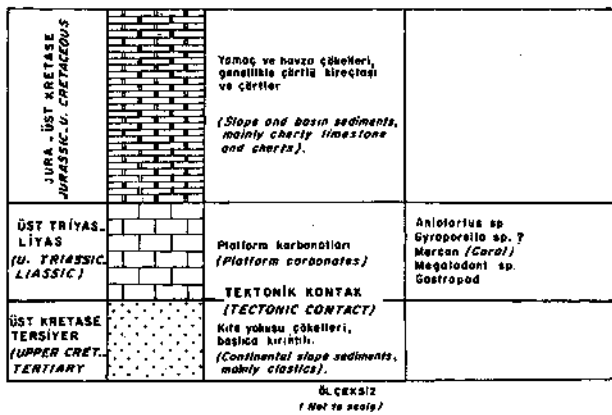
Platform ortamlarında gelişen bu tür loferitik devirsel çökeller, transgresif (yukan doğru derinleşen) ve regresif (yukan doğru sıklaşan) olmak üzere ikiye ayrılır. Asıl amacı, Bozburun yanmadasının stratigrafisini ve tektonik problemini çözmek olan yazar, küçük bir vaka takdimi (case study) yaklaşımı içerisinde sahasında saptadığı bu transgresif istifi ilgi çekeceği düşüncesi ile meslektaşlarına aktarmayı uygun bulmuştur.

### PLATFORM KARBONATLARININ JEOLJİSİ

Bu karbonatlar, inceleme alanında belli bir kesimde yüzeylenirler. Yarımada'nın sadece Güney tarafında izlenen bu yüzeylenmeler, Bayırköy<sup>1</sup> ün güneyinde, Bozburun yerleşim alanının ise D'sunda kalır (Şekil-1)

Altında Üst Kretase-Paleosen yaşlı bloklu fişer ait kırıntılılar yer alır. Üstte ise, çörtlü kireçtaşı tarafında üzerlenir (Şekil-2)

Birimin kalınlığı yaklaşık 300-500 metre arasında değişir. Sahada dolomit, dolomitik kireçtaşı ve kristalize kireçtaşı gibi adlar alan platform karbonatları gri, kirlili beyaz ve beyazımsı renklidir. Tabaka kalınlıkları 3-5 metre dolayında hatta daha fazladır. Tabakaların kalın olması nedeniyle som (masif) görünümündedir. Karstik izler yaygındır.

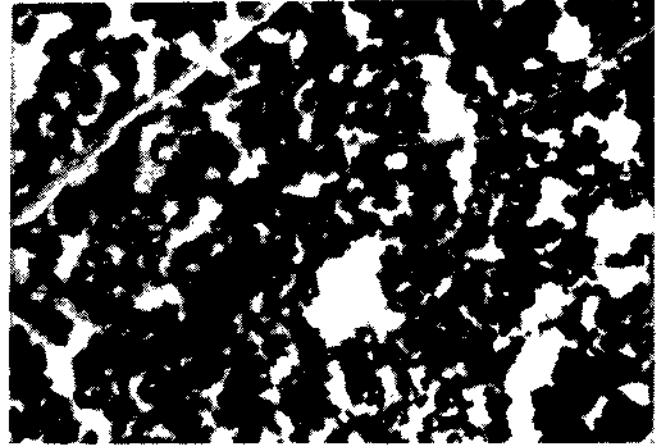


Şekil 2. İnceleme alanında yüzeylenen birimlerin tektonostratigrafik dikme kesiti.

Figure 2. Tectonostratigraphic column section of the units exposed around investigated area.

İstif, altta genellikle ikincil dolomitlerle başlar. Bunlar, koyu gri, gri renkli olup, iri kristalli, zaman zaman dağılgandır. Genellikle pis kokarlar. Formasyon içi (intraformasyonel) breşler yaygın olarak gelişmiştir. Kalınlıkları 50 metreyi geçmez. Bu düzeyin en iyi gözlemlendiği yerler Bayırköy, Söğüt ile Taşlıca Köyleri arasında yol boyudur. Böyle gelgit düzlüğü ya da sabka ortamlarında gelişen dolomitler genellikle çökeltmeyle eş zamanlı olup, kılcal yoğunlaşma (Longman, 1982) ya da buharlaşma ile pompalama (Hsü ve Siegenthaler, 1969) gibi modellerle açıklanabilir. Birbirine oldukça benzerli bu iki modeldeki tek fark, kılcal yoğunlaşmanın vadoz zonda; buharlaşma ile pompalamanın doygun (freatik) zonda gelişmesidir. Kalın dolomitik seviyeler için bu tür mekanizmalar uygundur (Longman, 1982).

Dolomitler üstte doğru genellikle fenestral fabrikali pelloidal karbonatlı istif taşı (packstone)<sup>1</sup> na geçer (Şekil-3). Fenestral fabrikler gel-git düzlüklerini

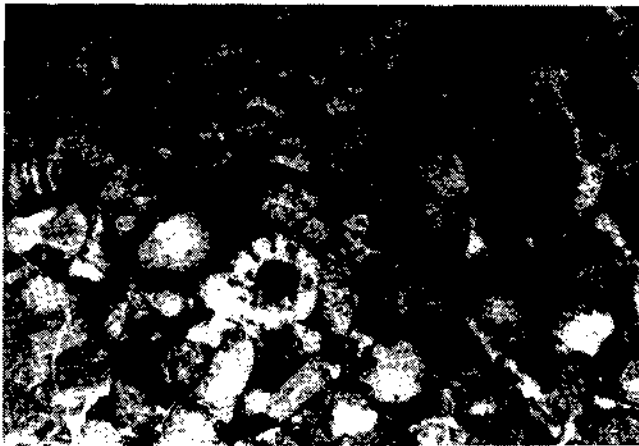


Şekil 3. Fenestral fabrikali karbonatlı istif taşı. Gözenekler intergranülerdir. Fenestral ya da kuş gözü yapısı genellikle uzunlaşmış olup, sinsedimenterdir. Bunlar, etrafındaki tanelerden daha büyük boşluklardır.

Figure 3. Packstone with fenestral fabric. Pores (white areas between black colored grains) are intergranular. Fenestral or bird's eye structures are generally elongate syndimentary pores larger than the surrounding grains.

yansıtır. Kuş gözü (bird's eye) yapısında izlenen bu gözenekler birincil olup, tane aralarında (intergranüler) gelişmiştir. Bu tür gözenek fabrikleri çoğunlukla gel-git düzlüğü üstü çökellerle ilişkili olmalarına karşın, keza korunaklı gel-git düzlüğü üstü çökellerle ilişkili olmalarına karşın, keza korunaklı gel-git düzlüğü altı kayaçlarda da olduğu belirlenmiştir (Enos, 1983). Kötu tabakalanmalıdır. İçindeki biyoklastlar genellikle alg, mercan, gastropod, mollust, ekinid ve foraminifer parçalarından oluşur. Karbonatlı istiftaşlan üstte doğru karbonatlı vaketası (wakestone), istiftaşı (packstone) lanna geçer (Şekil-4). Bunlar da yoğun biyoklastikler içerir. Biyoklastik karbonatlı waketaşı-istiftaşları gel-git düzlüğü altı (subtidal) ortam ya da sınırlı platform koşullarını karakterize ederler. Megalodontlu kireçtaşlan ve pelletli çökeller olasılıkla şelf lagünlerinde durulmuşlardır. Fosilsiz, yapışız çok az pelletli mikritlerin korunmalı denizel şelf lagününde biriktiği düşünülür (Wilson, 1975).

İnceleme alanının güneyinde Bozuk limanı dolayındaki karbonatlar ise bank kenan ya da altta resif gerisi korunmalı ortamlarda çökelen değişken devirsel oluşuklan yansıtır. Lofer siklotemi ya da sadece loferit (Fischer, 1964) denilen bu devirsel istif yukarı doğru derinleşmeyi gösterir yani transgresiftir (Şekil-5). Bu ke-

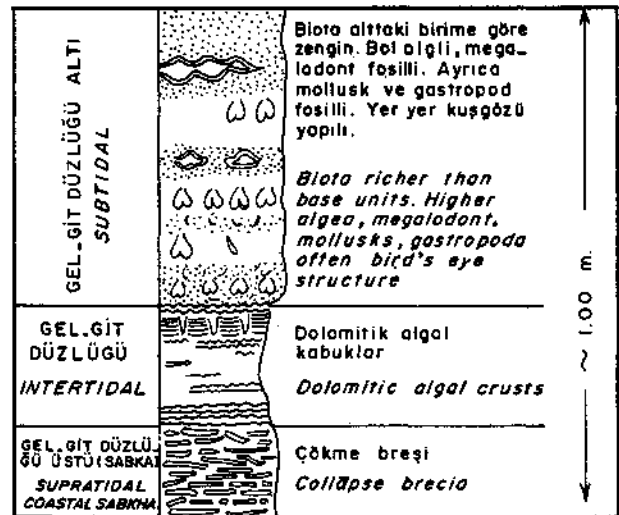


Şekil 4. Karbonatlı vaketaşı-istiftaşı. Biyoklastların bazılan alg (Merkezde). Bu alg türleri Gyroporella sp.<sup>1</sup> ye (?) ait olabilir.

Figure 4. Wakestone-packstone. Some of bioclasts are algae (in center) This kind of algae may probably be Gyroporella sp. (?)

sitlerde en altta çökme breşleri (collapse breccia). onun üzerine tabakalanmaya paralel algli kireçtaşı, en üstte ise magalodontlu, gastropodlu, mercanlı bir kireçtaşı düzeyi gelir. Çökme breşleri kıyasal sabka ya da gelgit düzlüğü üstü alanların karakteristik kayaçlarıdır. Eriyebilir evaporit ile kireçtaşı (ya da dolomit) tekrarlı bir litolojik kesitte eriyebilir evaporitik kısımlar üst üste yığılmış kiremitler gibi bir görünüm alır ve çökme breşleri oluşur (Şekil-6). Kiremitimsi yassı parçacıklar halindeki klastlar sparitik bir çimento ile sanılmışlardır. Bunlar üzerine gelen stramatolitik laminah algal kabuklar (Algal mats and crusts) ise gel-git düzlüğü (tidalflat)<sup>1</sup> nün karakteristik kayaçlarıdır (Şekil-7,8). Bu tür alanlar dolomitik algli kabukların, çamur çatlaklarının, gözeneklerin yaygınlaştığı, fakat biptanın çok sınırlı olduğu alanlardır. En üst düzey ise ortamın daha derinleştiği, biotanın (alg, magalodont, gastropod gibi) alttaki düzeylere göre daha zenginleştiği gel-git düzlüğü altı (subtidal) çökellerden oluşur (Şekil-8).

Dünya'da çeşitli örnekleri olan bu tür istifler ikiye ayrılır. Birincisi ve sıkça görüleni, regresif ya da



Şekil 5. Yukarı doğru derinleşen (transgresif) platform karbonat istifi (Lofer devirsel oluşuğu ya da kısaca loferit). Arazi gözlemlerine bu dikme kesiti, Fischer (1964)' ten kısmen adapte edilmiştir.

Figure 5. Deepening upward (transgressive) carbonate platform cycle (Lofer cyclothem or loferite). This column section obtained from study area has been partly adopted by Fischer (1964).



Şekil 6. Çökme breşi. Arada eriyebilir kesimlerin yıkılarak ortamdaki uzaklaşması ile geriye kalan kireçtaşı klastlan yassı kremit parçaları gibi olup binik yapılıdır.

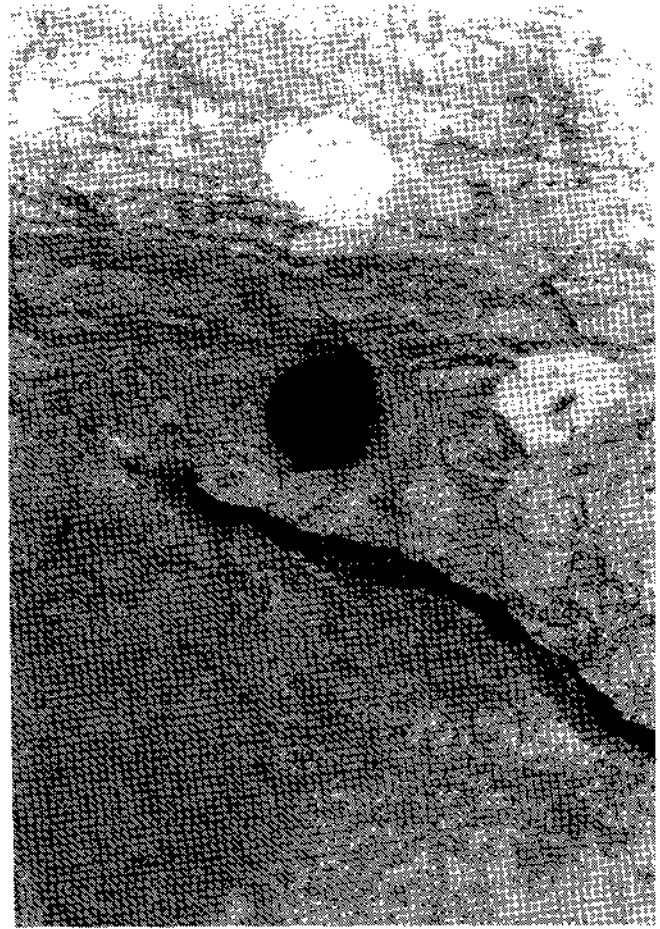
Figure 6. Collapse breccia. Flat-pebble limestone clasts are imbricate structure, which have been developed with staccated over each other of flat-pebbles as a consequence of going away from environment of soluble evaporitic parts. Clasts are wrapped by spary cement.



Şekil 7, Tabakalanmaya paralel stromatolitik algal kabuklar. Bu yapılar gel-git düzlüğü için karakteristiktir. Mostra kalınlığı yaklaşık 1m.'dir.

Figure 7. Stromatolitic algal crusts subparallel to bedding. This kind of structures characterise the tidal flat zone. The outcrop thickness is approximately 1 meter.

yukarı doğru sığlaşan (shoaling upward) şelf istifidir. Genellikle gel-git düzlüğü altı çökelleriyle başlayan istif kıyasal sabka ortamı çökelleriyle son bulur. Kanada, Kayalı dağlardaki Kambro-Ordovisiyen, Batı Williston çanağındaki Ordovisiyen yaşlı Stormy formasyonu, Maritime provinsteki Windsor karbonatları (Orta Karbonifer), Peimiyen çanağındaki San Andres formasyonu, Güney Alpler<sup>1</sup> deki Bellerophonlu formasyon, Alp Triyası, Basra Körfezi, Abu Dabi yakınındaki Holosen çökelleri dünya üzerinde incelenmiş önemli regresif şelf istifleridir (Enos, 1983).



Şekil 8, Bozuk limanı çevresinden alınan resmin alt kısmında gel-git düzlüğünü yansıtan stromatolitik algal kireçtaşı üstte doğru gel-git düzlüğü altı megalodontlu gastropodlu kireçtaşlarına geçer.

Figure 8, At the base, stromatolitic algal limestones, which characterise tidal flat zone, pass upwards gastropoda and megalodont (bivalvia) bearing subtidal limestones.

İkincil tür istif ise transgressif ya da yukarı doğru derinleşen (deepening upward) şelf istifleridir. Regressif istiflere göre daha seyrek görülen istiflerdir. Önemli örneklerden biri, Alp Triyas' mda yer alır. Kuzey Alpler<sup>1</sup> in Dachstein set resifinin arkasında oluşan lagün istifinde yukarı doğru derinleşme izlenir (Fischer, 1964). İnceleme alanının yakın güneyinde Rodos adasında Üst Triyas-Liyas yaşlı Archangelos altgrubunda gel-git düzlüğü ve altı ortam koşullarını yansıtan transgressif şelf istifleri yer alır (Harbury ve Hail, 1988). Buradaki istifte ince algal laminalar yaygın olmasına karşın iyi gelişmiş algal stramatolitler enderdir. Benzer istifler, Florida iç şelfindeki Holosen transgresyonunda (Enos, 1977), Apalaş çanağı Held grubunda (Alt Devoniyen) ve Black grubunda (Orta Ordovisiyen)<sup>1</sup> da gözlenmiştir (Walker, 1972; Laporte, 1969; Walker ve Laporte, 1970).

Ayrıca, bu devirsel çökellere Türkiye<sup>1</sup> den de örnek verebiliriz. Karaburun (İzmir) yarımadasında ildir<sup>1</sup> ı Barboros köyüne birleştiren yol boyunca ve Bahkova<sup>1</sup> nın kuzeyinde tahta iskele mevkiilerinde Güvercinlik formasyonu adı verilen karbonatlı birim içinde loferit tabakalarından söz edilir (Erdoğan ve diğ., 1990). Fakat bu istifin regresif mi, yoksa transgressif mi olduğu belirtilmemiştir. Bunun dışında araştırmacıların sözünü ettikleri dolomit lamellerinden oluşan intraformasyonel düzey belkide kıyasal sabka ortamlarında gelişen çökme breşleridir.

İnceleme alanındaki bu karbonatların alt kısımlara fosil bakımından fakir olmasına karşın üst kısımları bol fosillidir. İçlerinde pelecypoda, gastropoda, mercan, alg gibi bazı makro fosillerin yanında **Aulotortus** sp. gibi bazı önemli mikro fosiller yer alır. Birime ilk kez Phülpsson (1915) bazı dasycladae alglerine (**Diplopora subtilis** PIA, **Gyroporella vesiculifera** GÜMBEL) dayalı olarak Triyas yaşını vermiştir. İnceleme alanında Megalodont sp. gibi genellikle üst Triyas<sup>1</sup> a ait Pelecypoda fosilleri sıkça gözlenir. Bozuk Liman'ndaki loferitlerin içinde bulunan küçük megalodont fosillerinin olasılıkla? Liyas<sup>1</sup> a ait olduğu düşünülmektedir (Sacit Özer ile sözlü görüşme). İstifin üst kısımlarında ise **Paleodasycladus mediterraneus** (PIA), **P. gracilis** CROS ve LEMOINE, **Fenasella** sp.,

gibi Alt Jura<sup>1</sup> yi karakterize eden algal topluluklar bulunur (Berneoulli ve diğ., 1974). Aynı topluluklar Bodrum<sup>1</sup> da, Sömbeki<sup>1</sup> de (Christodoulou, 1969), Tilos<sup>1</sup> da (Christodoulou ve Tataris, 1972), Rodos<sup>1</sup> ta (Orombelli ve Pozzi, 1967)<sup>1</sup> da gözlenmiştir. Bu verilere göre birimin yaşı Üst Triyas-Alt Jura<sup>1</sup> dır.

## SONUÇLAR

Bozburun yarımadasında izlenen platform fasiyesli karbonatlar yukarı doğru derinleşen transgressif istiflerle temsil edilir. Bu istifler, karbonat platformunda bank kenarı ya da resif gerisi ortamda deniz düzeyinin periyodik değişimlerini gösteren ve gelgit düzlüğü altından, gelgit düzlüğü üstüne kadar değişen fasiyesleri karakterize ederler.

## KATKI BELİRLEME

Bu yazının hazırlanmasını öneren ve değerli yapıcı eleştirileriyle bana yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Fazlı Oktay\* a teşekkür ederim. Bu çalışma, İ.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenen projenin küçük bir kısmını içermektedir.

## DEĞİNİLEN BELGELER:

- Berneoulli, D.; Graciansky, P. C. de; Monod, O. (1974), The extension of the Lycian Nappes (SW Turkey) into the Southeastern Aegean islands. *Eclogae Helv.*, 67,1,4-90.
- Christodoulou, G. (1969), Geologische und micropaleontologische untersuchungen auf der insel Karpatos (Dodekanes). *Paleotographica* (A), 115, 1-143.
- .....ve Tataris, A. (1972), On the geological structure of the Telos island (Dodecanesus). *Bull. geol. Greece* 9,28-80.
- Enos, P. (1977), Holocene sediment accumulations of the sought Florida shelf margin, in: P. Enos and R.D. Perkins (eds.) *Quaternary sedimentation in Sought Florida*. *Geol. Soc. Amerika mem.* 147,1,1-130.

## TRANSGRESİF PLATFORM KARBONAT İSTİFİ

- .....(1983), Shelf environment, in. P.A. Sholle; D.G. Bebout; C.H. Moore, (eds.) Carbonate depositional Environments. The American Assoc. of Petrol. Geologists, USA, 708S.
- Erdoğan, B.; Altın, D.; Güngör, T. ve Özer, S. (1990), Karaburun yarımadasının stratigrafisi. MTA derg. 111,1-23.
- Ersoy, Ş. (1989), Fethiye (Muğla)- Gölhisar (Burdur) arasında Güney Dağı ile Kelebekli Dağ ve dolaylarının jeolojisi (doktora tezi). I.Ü. Fen Bilimi. Ens., 246s.
- Fischer, AC (1964), The Lofer Cyclothem of the Alpine Triassic. in D. Meriam, (ed.) Symposium on cyclic sedimentation. Kansas Geol. Survey Bull. 169,1,107-149.
- Graciansky, P.C. de (1968), Teke yarımadası (Likya) Toroslannın üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi ve Dinaro-Toroslardaki yeri. MTA Ens. Derg., 71,73-93.
- Harbry, N.A & Hail, R. (1988), Mesozoic extensional history of the Southern Tethyan continental margin the Sfi Aegean. Geol. Soc London, 145,283-301.
- Hsü, K. J. ve Siegenthaler, C. (1969), Preliminary experiments and hydrodynamic movement induced by evaporation and their bearing on the dolomite problem. Sedimentology, 12,11-25.
- Longman, M.V. (1982), Carbonate diagenesis as a control on stratigraphic Traps AAGP Ed. Course Notes Series 21,159s.
- Laporte, L.F. (1969), Recognition of a transgressive carbonate sequence within an epeiric sea. Helderberg group (Lower Devonian) of New York State, in. G.M. Friedman (ed.), Depositional environment in carbonate rock. SEPM spec. Pub. 14,98-119.
- Walker, K.R. (1972), Community ecology of the Middle Ordovician Black River Group of New York State. Geol. Soc. American Bull. 83,8,2499-2524.
- .....ve Laporte, L.F. (1970), Congruent fossil communities from Ordovician and Devonian fossil communities of New York, Jour. Paleontology, 44,928-944.
- Wilson, J.L. (1975), Carbonate facies in geologic history. New York, Springer Verlag Pub. 471s.
- Orombelli, G. ve Pozzi, R. (1967), Il Mesozoico nell'isola di Rodi (Grecia). Riv. Ital. Paleont. Strat. 73,409-536.
- Philippson, A. (1915), Reisen und Forschungen im Westlichen Kleinaisen S; Karien Sudliches maander und das westlichen Lykien Erg. Helf. 183, zu petermanns, mitteilungen Gotha, 135s.
- Poisson, A. (1977), Recherches Geologiques Dans les Taurides occidentales (Turquie), These doct. D'etat, Université Paris, XI-Orsay, 795s.

