

KARBONAT PLATFORMLARININ EVRİMİ (*)

Evolution of carbonate platforms

Eşref ATABEY MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, ANKARA

ÖZ : Karbonat platformları yokuşdan engelli şelfe ve yalıtılmış platformlara evrim gösterirler ve bunlar zamanla batarlar. Genellikle bir tipten diğerine geçiş izlenir. Yerli canlı toplulukları başlıca çökel üreticisi ve engelleyici, tutucu, bağlayıcı olarak işlev görürler.

Karbonat yokuşlarının, resif oluşturucuların az olduğu iklimsel kriz ve tektonik etkinlik dönemlerinde gelişmesi daha olasıdır. Homoklinal yokuşlar, bölgesel az eğimli paleo yamaçlar üzerinde gelişir. Saçak banklı yokuşlar, set banklarının oluşturduğu eğimlerden daha yüksek eğimlere sahip paleo yamaçlar üzerinde gelişebilir.

Kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar, önceden varolan engelli şelflerin genel batışının gerçekleştiği yerlerde gelişebilirler.

Engelli karbonat şelfleri, en çok resifal biyotanın bol olduğu düşük enlem alanlarındaki kıta şelfleri üzerinde gelişirler. Genellikle resifal biyota ile ilişkili yüksek yığılma hızı, engebeyi artırır ve kenarı dikleştirir. Kenarlar zamanla eklenmeli, bypasslı ve aşınmalı kenarlı tipe dönüşebilir.

Yalıtılmış platformlar riftleşmiş kıta veya geçiş kabuğu üzerinde gelişirler. Okyanus atollerinin çoğu çöken okyanus volkanlarının üzerinde gelişirler. Platformlar, deniz düzeyi yükselimi veya çökmenin yığılmayı aştığı yerlerde az ya da tümüyle batarlar. Hızlı deniz düzeyi yükseliminin ardından yığılımlar ve engeller; gecikme evresi, yakalama evresi ve korunma evresi olmak üzere üç birikme evresi gösterirler.

Pasif kenarlardaki karbonat platformları genellikle rift volkanikleri, olgunlaşmamış kıvrıntılılar ve evaporitler üzerinde gelişirler. Yakınsayan kıta kenarlarında ise platformlar farklı evrim gösterirler.

Platformların ilerlemesi; volkanizma, kenarların çökmesi, deniz seviyesinin düşmesi ve sistemin doğal olarak sona ermesi gibi süreçlerle dordurulabilir.

ABSTRACT: Carbonate platforms evolved to rimmed shelf from ramp and isolated platforms they are drowned with time. Commonly, we can observe a transition from one type to another. Residential communities be haves mainly as sediment producers and as bafflers, trappers, and binders.

Carbonate ramps may be developed at times of tectonic or climatic crises. Homoclinal ramps, develop on gently regional paleoslopes. Ramps with fringing banks may develop on paleoslopes with higher gradients than those with barrier banks.

Distally steepened ramps develop where earlier rimmed shelves undergo widespread drowning.

Rimmed carbonate shelves are mostly develop on continental shelves in low-latitude areas, where reefal biota are abundant. High rate of upbuilding commonly associated with reefal biota, increases relief and steepens the margin. Margins may change with time to accretionary, bypass and erosional margins.

Isolated platforms develop on rifted continental and transitional crust. Most oceanic atolls develop on subsiding oceanic volcanoes. Platforms undergo incipient or complete drowning where sea level rise or subsidence exceeds upbuilding. After rapid sea level rise buildups and rims shows three buildup phases; as a lag phase, a catch-up phase and a keep-up phase.

On the passive margins, carbonate platforms commonly develop over rift volcanics, immature clastics and evaporites. On convergent margins, they show different evolution pattern.

The progradation of the platforms may be stopped by the volcanism, subsidence of the margins, the falling of the sea level and naturally lasting up of system through the time.

GİRİŞ:

Yazıda, karbonat platformlarının evrimi, faylı kenarlar ve ilerleyen platformların geometrisinin tanıtımı amaçlanmıştır. Platformların evrim modeli, ayrıntılı fasiyes çalışmaları yapıldıktan sonra ortaya çıkartılabilir. Platform evrimini anlamamızı sağlayan model ile gerçek arasında genellikle farklılık bulunması nedeniyle gerçek örneklerin modele uydurulmak için zorlanmaması gerekir.

KARBONAT PLATFORMLARININ EVRİMİ

Karbonat platformlarının evriminden; platformun yokuşdan engelli şelfe ve yalıtılmış platformlara geçişi ve zamanlada az ya da tümüyle batması anlaşılmalıdır (Atabey, 1990).

KARBONAT YOKUŞLARININ EVRİMİ

Yokuşlar üzerindeki yerli canlı toplulukları başlıca çökel üreticisi, engelleyici, tutucu, bağlayıcı olarak işlev görürler. Karbonat yokuşlarının resif oluşturucuların az olduğu iklimsel

(*) Çeviri-dertleme olan bu makale, yazarın Jeoloji Mühendisliği Dergisi'nin 36 no'lu sayısında yayınlanan makalesinin devamı niteliğindedir.

kriz veya tektonik etkinlik dönemlerinde gelişmesi daha olasıdır (James, 1979).

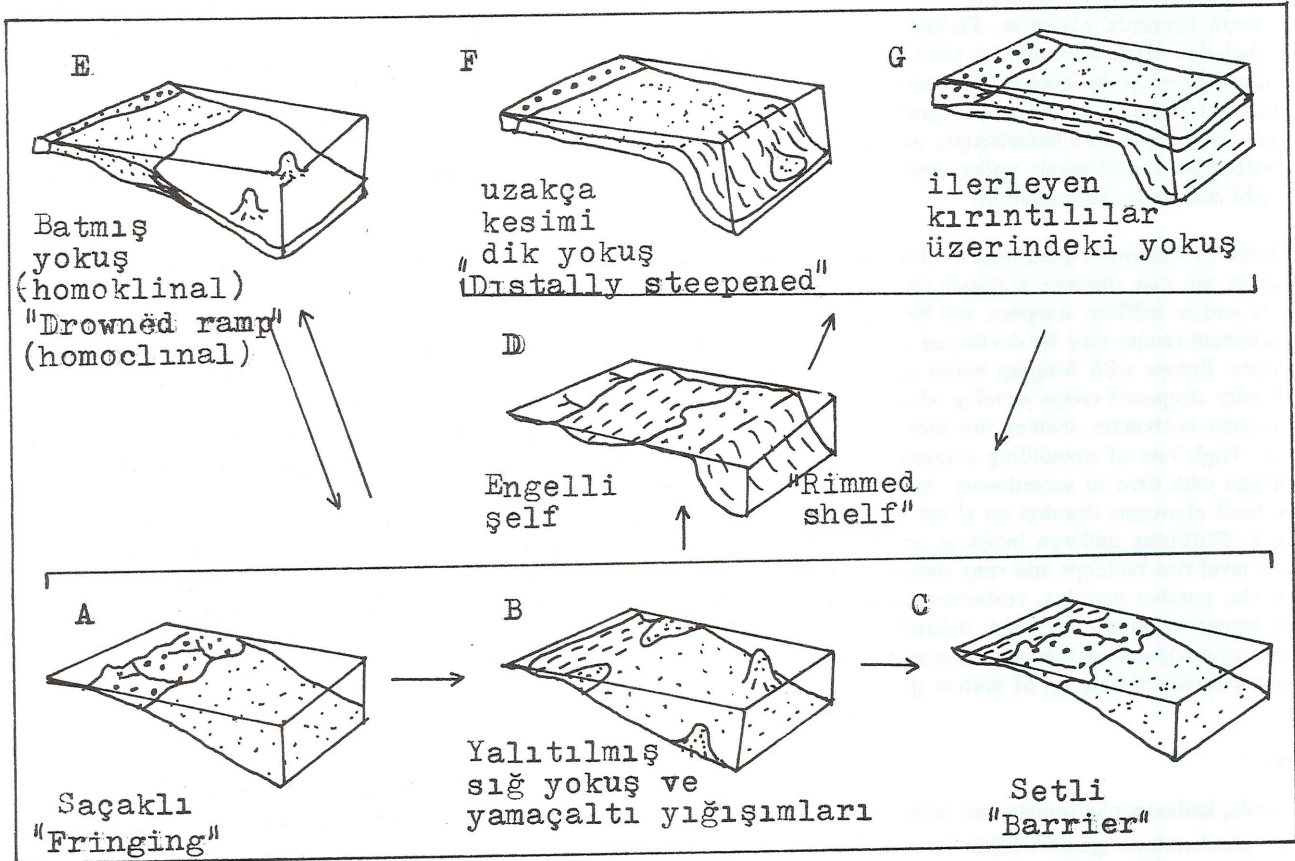
Homoklinal yokuşlar az eğimli bölgesel paleo yamaçlar üzerinde gelişir. Böyle düşük eğimli yamaçlar yokuşların kıta kenarlarında, kıta okyanus kabuğu sınırının kara tarafında, ön ülke havzalarında üzerleyen kıta kabuğu üzerinde veya kıta içlerinde konumlandığı yerlerde görülür (Şekil - 1).

Saçak banklı yokuşlar, bank oluşturucu biyotanın kıyı yakını bölgelerde toplanmasını sağlayan, set banklarının olduğu eğimlerden daha yüksek eğimlere sahip paleo yamaçlar üzerinde gelişirler. Benzer olarak saçak ooid sığıkları, set sığıklarından daha yüksek eğimli yamaçlarda gelişebilir. Hem banklar hem de ooid sığıkları, genellikle daha önceden var olan yükseklikler çevresine eklenirler. (Read, 1985). Saçak karmaşıkları, platform ilerledikçe set karmaşıklarına evrim gösterir (Şekil - 1A, C). Bunlar, yalıtılmış sığ yokuş ve yamaçaltı yığışlarıyla karakterize olan bir ortaç evreden geçebilirler (Şekil - 1B). Yalıtılmış sığ yokuş ve yamaçaltı yığışları karbonat yokuşlarının su altında kaldığı yerlerde transgresif istiflere sahip olurlar ve sonunda batarlar (Şekil-1E).

Set karmaşıkları havza dolması ve sığlaşmasına yol açan çökmenin ve deniz düzeyi alçalmı sonucunda gelişir. Belirli bir süre içinde yokuşlar engelli karbonat şelflerine evrim gösterebilir (Şekil-1D).

Kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar ise daha önceden var olan engelli karbonat şelflerinin battığı yerlerde gelişir (Şekil-1F). Karbonat yokuşları yenilenen karbonat dolgularından önce kırıntılıların ilerlemesiyle de engelli karbonat şelfleri üzerinde gelişir (Şekil-1G).

Yüksek enerjili kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar, ılıman enlemlerdeki büyük okyanus havzalarına komşu kıta şelfleri üzerinde gelişir. Bunlarda resif oluşturucular pek gelişmez ve engeller oluşmaz. Düşük enerjili kıyı ötesi kenarı dik yokuşlar öngüçürlere komşu olan küçük kenar havzalarında veya rüzgarların kıyı ötesinde egemen olduğu düşük enlemlerde, kıtaların batı kenarları üzerinde gelişmiş olmalıdır (Read, 1985). Genellikle yokuşdan yamaca ve havza fasiyeslerine geçiş izlenir (Gawthorpe, 1986).



Şekil-1. Yokuş evrimi: Yokuşlar saçak sığ su karmaşıkları olarak oluşmaya başlar (A), olasılıkla sığ yokuş yığışlarının birleşmesiyle (B), zaman içinde set karmaşıklarına dönüşür (C). Bu yokuşlar engelli şelflere (D), veya batmış homoklinal yokuşlara (E) evrim gösterebilir. Engelli şelflerin battığı yerde bunlar uzakça kesimi dik yokuşlar (F) oluşturur. Kırıntılıların engelli şelfi örttüğünde, yokuşlar (G) eğer karbonat çökelişi yeniden başlarsa gelişecektir. (Read, 1985'den).

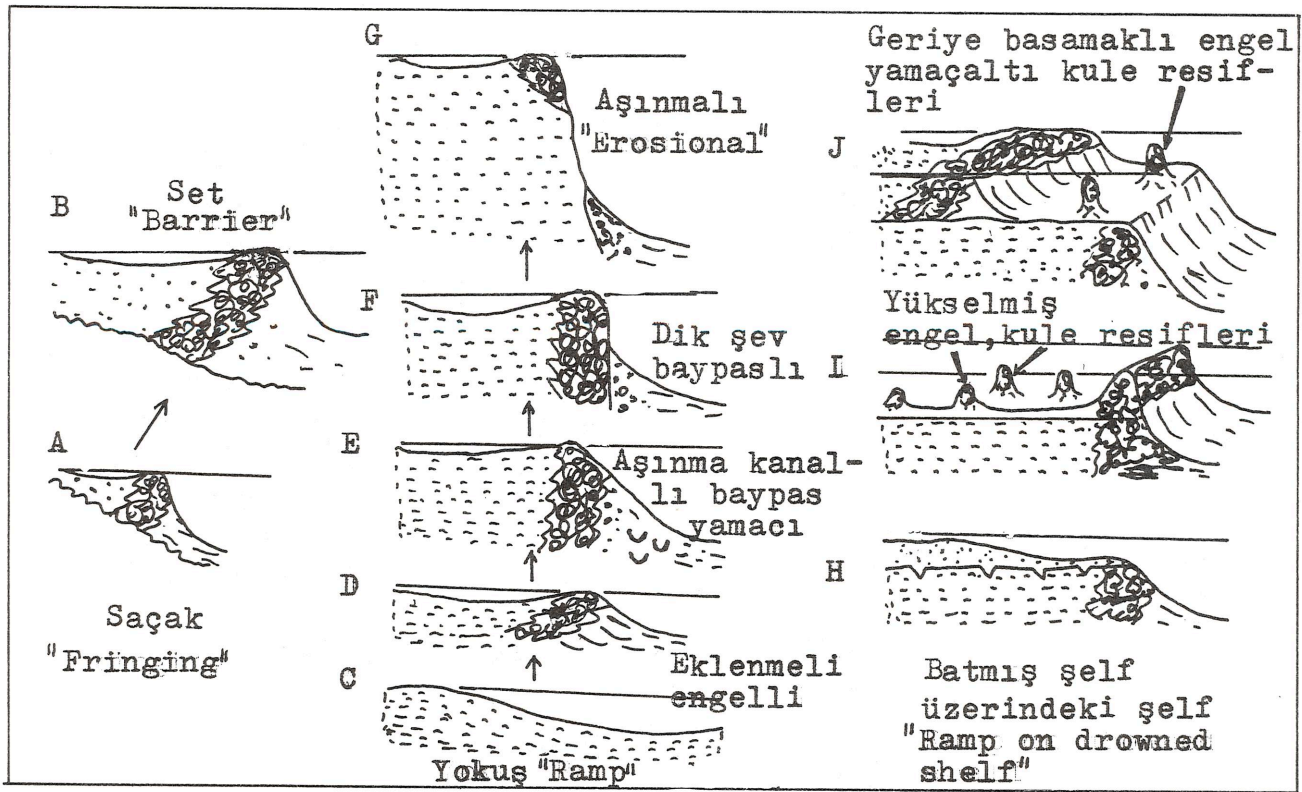
Figure-1. Ramp evolution: Ramps may start with fringing shallow water complexes (A), that change with time into barrier complexes (C), possibly by way of coalescence of shallow ramp buildups (B). These ramps may evolve into rimmed shelves (D) or into drowned homoclinal ramps (E). Where the rimmed shelves are drowned, these form distally steepened ramps (F). Where clastics bury the rimmed shelf, ramps (G) will be developed if carbonate sedimentation resumes. (after Read, 1985).

ENGELLİ KARBONAT ŞELFLERİN EVRİMİ

Engelli karbonat şelfleri, yeni oluşmaya başlayan şelf kenarı boyunca yoğun karbonat üretiminin olduğu yokuşların evrimiyle gelişir (Şekil-2). Havzada çökel bulunmamasının etkisiyle, genellikle resifal biyota engebeyi artırır ve kenarı dikleştirir. Yığılma ile kenarlar zaman içinde eklenmeli ve ilerleyen tipten dik şevli ve aşınma kanallı baypaslı tipe, giderek de aşınmalı tipe dönüşebilir (Şekil-2D, E, F, G). Bir uyumsuzluk yüzeyi üzerinde transgresyonun görüldüğü yerlerde, başlangıç halindeki engel saçaklı olabilir ve ilerlemeyle setlere evrim gösterebilir (Şekil-2A, B). Kenarlar gelişimleri sırasında bazen ooid egemen, bazen de resif-egemen tiplerde olabilir. Birincisinde, platform düz tavanlı ve sığ olup deniz düzeyi yükselimi ile uyum halindedir; ikincisinde ise görece deniz

düzeyi yükselimi, bir lagün ve yükselmiş engel oluşumuna yol açar (Şekil-2.I) ve lagün ile açık deniz arasında akıntı fazladır (Schlager ve Ginsburg, 1980). Görece deniz düzeyi yükselimi veya havza aşağıya faylanmanın etkisi, resifal kenarın platforma doğru göçüne neden olur (Playford, 1980), (Şekil-2J). Deniz düzeyi yükseliminin hızlı olması halinde, yeni kenarın ilk kenarın bir miktar gerisinde olduğu yerlerde ani bir arka basamak oluşur (Şekil-2J). Batma ile engelli şelf, kıyı uzağında dikleşen yokuşa da dönüşebilir (Demicco, 1985).

Engelli karbonat şelfleri en çok resifal biyotanın bol olduğu düşük enlem alanlarındaki kıta şelfleri üzerinde gelişirler. Öncelikle havzalarında pek oluşmazlar. Bu tip platformlar resif yapıcı organizmaların bol olduğu dönemlerde; Orta Ordovisiyen (yalnızca oldukça küçük resifler oluşturabilenler), Silüriyen -



Şekil-2. Engelli şelflerin evrimi: (A) Yüksek engebeli yüzey üzerindeki transgresyonu izleyerek gelişen saçak resifi karmaşığı. Bu, daha sonra set resifi karmaşığına evrim gösterir (B). Pek çok engelli şelf önceki yokuşların gelişimiyle oluşur. Bu gelişimde eklenmeli (D), aşınma kanallı baypas yamacı (E), dik şev baypaslı (F) ve aşınmalı engelli kenar (G) aşamalarından geçer. Suyu batma ile, engelli şelfler yokuşlara (H) veya yükselmiş engele ve derin lagün içinde yüksek engebeli resiflere sahip başlangıç evresi batık şelflere (I) veya engelin deniz tarafındaki derin şelf üzerinde kule resifleri olan geriye basamaklı engele sahip batık şelflere (J) evrim gösterebilir. (Read, 1985'den).

Figure-2. Evolution of shelves: (A) Fringing-reef complex developed following transgression of high-relief surface. This later evolves into barrier reef complex (B). Many rimmed shelves develop from earlier ramps (C) into rimmed shelves, passing through accretionary (D), gullied bypass slope (E), escarpment bypass (F) to erosional rimmed margins (G). With drowning, rimmed shelves may develop into ramps (H) or into incipiently drowned shelves (I) with rise and high relief reefs in the deep lagoon, or into drowned shelves (J) with backstepped rim with pinnacle reefs on deep shelf seaward of rim. (after Read, 1985).

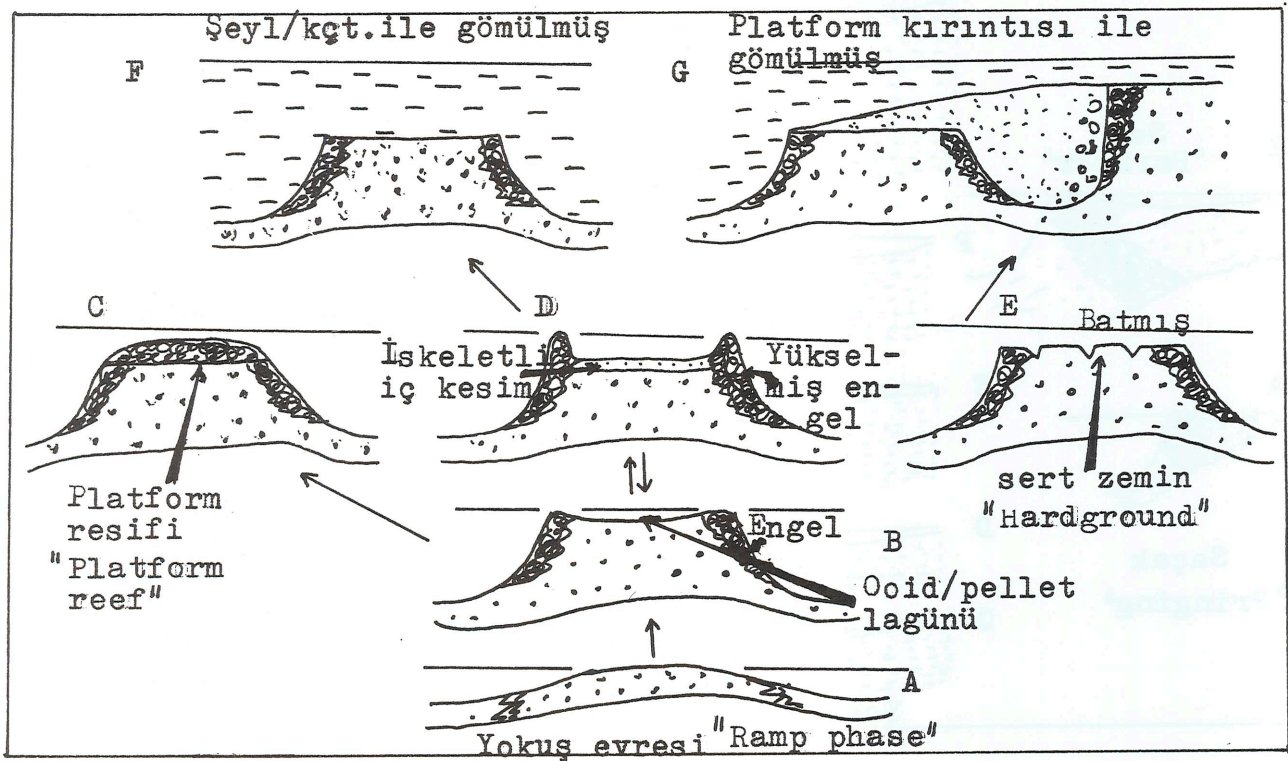
Devoniyen, Geç Triyas, Geç Jura, Kretase, Oligosen, Miyosen? ve Pliyo-Pleistosen sırasında var olmuşlardır (Heckel, 1972; James, 1979), Prekambriyen ve Kambriyen sırasında, resifal engelleri mavi-yeşil ve iskeletli algler oluşturabilmiştir.

YALITILMIŞ KARBONAT PLATFORMLARININ EVRİMİ

Duraylı kıta kenarlarındaki yalıtılmış platformların çoğu, okyanus havzalarının açılmasının erken evreleri sırasında, hızla çöken kıta veya geçiş kabuğunun üzerinde gelişmiştir (Mullins ve Llynts, 1977; Blendinger, 1986; Burchette, 1988). Bunların pek çoğu sığ su karbonatlarını üzerler ve daha derin su çökeli alanları olmaya başlayan grabenlere bitişik horstlar üzerinde yer alırlar (Şekil-3). Diğerleri ise çizgisel denizaltı horstları üzerinde korunabilir ve bazıları da yüksek deniz düzeyi yükselimi dönemlerinde kıta içlerindeki yapısal yükseklikler

üzerinde gelişir. Başlangıçta, bazı yalıtılmış platformlar yokuş benzeri yamaçlara sahip olabilir ve zamanla yüksek engebeli engelli kenarlara evrim gösterirler (Şekil-3 A, B). Çökme ile yalıtılmış platformlar, eklenmeli, baypaslı ve aşınmalı kenarlara sahip olur. Hızlı deniz düzeyi yükselimi ile platformlar, resifal karbonatlar ve iskelet kumlarıyla kaplanabilir (Şekil-3C) veya kenarlarında yükselen engel ve derin lagünlü olan kesimde iskelet kumları gelişir (Şekil-3B, D) ya da tümüyle batmaya başlar ve havza çökelleri ile sığ platformlardan gelen, platform çevresi kırıntılıları ile örtülür (Şekil-3F, G).

Okyanus atollerinin çoğu çöken okyanus volkanlarının üzerinde gelişir. Başlangıçta saçak ve set resifleri oluşur. Volkanik yükselimler deniz düzeyi altına indikçe atollere dönüşür. Çağdaş atoller, hızla büyüyen engellerin yukarıya doğru gelişimini ve derin lagünlerin oluşumunu kolaylaştıran, hızlı buzul sonrası transgresyonlar tarafından etkilenmişlerdir.

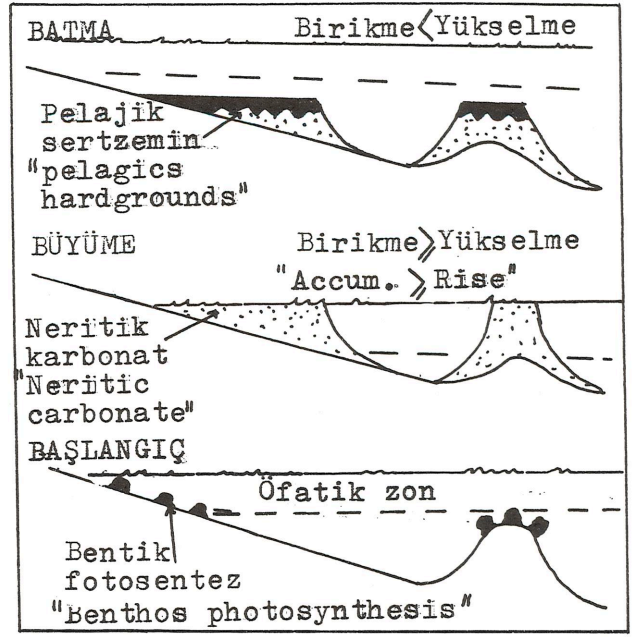


Şekil-3. Yalıtılmış platformların evrimi: İlk evresindeki yalıtılmış platform (A7, iç kesiminde ooid/pellet lagünü olan yüksek engebeli engelli platforma (B), su düzeyine doğru büyümeyle evrim gösterir. Deniz düzeyi yükselimi veya çökme ile, platform baştanbaşa resifal karbonatlar ve iskelet kumlarıyla örtülmeye başlayabilir (C) veya iskelet kumlarıyla derin bir lagünü olan yükselmiş bir engel gelişir (D) veya batmaya başlar ve sert zeminli bir yüzeye sahip olur (E). Son olarak bu batık platformlar havza fasiyesleri veya bitişik platformlardan dökülen platform çevresi kırıntılıları tarafından örtülmeye başlar (F,G). (Read, 1985'den).

Figure-3. Evolution of isolated platforms: (A) Isolated platform with initial ramp phase, evolving into (B) high relief rimmed platform with ooid/pellet interior aggraded to sea level. With sea level rise or subsidence, platform may become covered by extensive reefal carbonates and skeletal sands (C), or develop a raised rim with skeletal sands flooring a deep lagoon (D), or become drowned and surfaced by hardgrounds (E). Ultimately these drowned platforms become covered with basinal facies or periplatform detritus shed from adjacent platforms (F, G), (after Read, 1985).

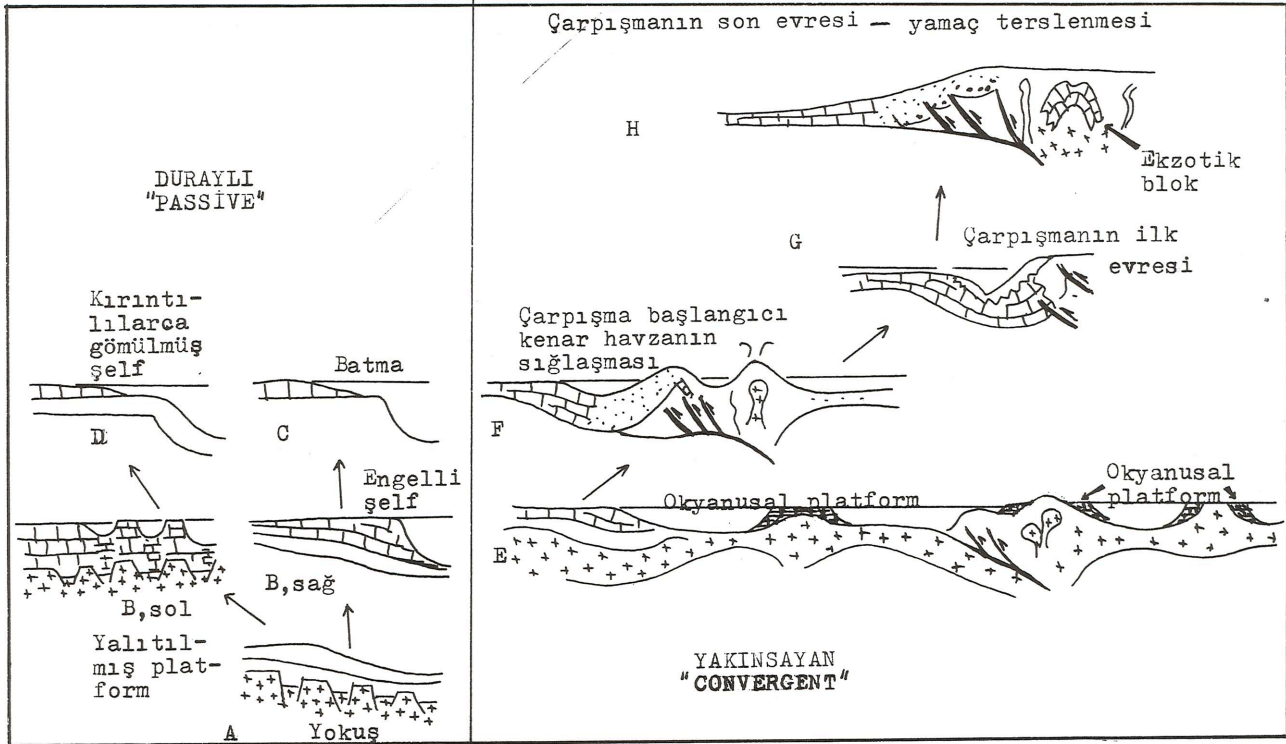
KARBONAT YOKUŞLARI, ENGELLİ KARBONAT ŞELFLERİ VE YALITILMIŞ KARBONAT PLATFORMLARININ BATIŞI

Karbonat platformları ve resifler, deniz tabanının, masif terijen girişinden yoksun, düşük enlem denizlerindeki öfotik zona eriştiği yerlerde büyümeye başlar. Çökel birikimi deniz düzeyinin göreceli yükselmesine eşit olana veya aşana kadar büyürler. Deniz düzeyi yükselimi birikmeyi aştığı yerlerde batarlar (Schlager, 1981), (Şekil-4). Batma olayı, sığ platform fasiyesinin kara tarafına kayışına neden olur. Karbonat yokuşlarının battığı yerlerde son oluşan çökeller, dereceli transgresif veya aşmalı ilişkili olacaktır. Batma kara tarafında en gençtir. Az batmış karbonat yokuşlarının sığ kesimlerinde, sığ yokuş fasiyesi derin yokuş karbonatları tarafından örtülür. Yamaç aşağıya indikçe tam batma gerçekleşir. Yokuş fasiyesi ile yamaçaltı yığılımları, kimyasal çökeller ve yamaç/havza pelajik veya yarı pelajik çökeller tarafından örtülür. Düz tavanlı olan engelli karbonat şelfleri ve yalıtılmış platformların battığı yerlerde, batma geniş alanlarda eş zamanlı olabilir. Deniz düzeyi yükselimi sırasında, engel önünde derine batmış bir şelf bırakarak geriye basamaklanır (Şekil-2J). Deniz düzeyi yükseliminin yavaş olduğu yerlerde engel, dereceli olarak geriye çekilir ve resifal fasiyes, resif gerisi katmanları üzerine gelir (Playford, 1980). Engelli şelflerde batma, en önce derinleşen bitişik lagün üzerinde engelin büyümesine neden olur (Şekil-2.I). Engellerin seçimli yığılımı, atol benzeri veya



Şekil-4. Karbonat platformları ve resiflerin başlangıç, büyüme ve batmalarını gösteren şematik diyagram, (Schlager, 1981'den).

Figure-4. Schematic diagram of initiation, growth, and drowning of carbonate platforms and reefs, (after, Schlager, 1981).



Şekil-5. Duraylı ve yakınsayan kıta kenarlarındaki yokuşlar, engelli şelfler, batmış şelfler ve yalıtılmış platformların evrimi (Read, 1985'den).

Figure-5. Evolution of ramps, rimmed shelves, drowned shelves, and isolated platforms in passive to convergent margin settings. (after, Read, 1981).

yükselmiş engel tipi morfolojilerin oluşumuna yol açar. Karbonat yokuşları ve engelli şelflerin batmaları sırasında, derine batmış platformun üzerinde çok sayıda kalın, yalıtılmış yığılımlar gelişir. Bunlar, dar kule resiflerden, geniş resif engelli banklara veya şelf atollerine ve yamaçalı banklarına kadar çeşitlilik gösterir (Klovan, 1974; Kendall ve Schlager, 1981; Read, 1982). Bu yığılımlar, karbonat şelfi üzerinde yeni oluşmuş herhangi bir engelin deniz tarafında veya resifal engelin kara tarafındaki derin sulu lagünler içinde gelişebilirler (Klovan, 1974). Hızlı deniz düzeyi yükseliminin ardından yığılımlar ve engeller genellikle üç birikme evresi gösterirler: a- Gecikme evresi; yığılım deniz düzeyi altında kalır ve daha derin su biyotaları gelişebilir. b-Yakalama evresi; yukarıya doğru sığlaşan bir istif gelişebilir. c-Korunma veya izlenme evresi; yığılımın görelî deniz düzeyi yükselimine adım uydurduğu evredir (Kendall ve Schlager, 1981; Schlager, 1981). Batma sırasında sığ platform fasiyeslerinden derin su fasiyeslerine geçiş ani veya dereceli olabilir. Düşük enerjili iç platformun üzerine gelen, yüksek enerjili bir transgresif olayda ise çökeller kireç kumları ve çakıllardır. Batmayı deniz düzeyi alçalımı dönemi izlemişse; kireçtaşları üzerine transgresif kumlar, toprak yapıları, kalışlar, vadoz yapıları uyumsuz olarak gelebilir. Batmayı gelgit düzeylerine kadar sığlaşma izliyorsa; karbonatlar üzerine taban kireç kumları ve çakılları çok az bir hava etkisinde kalma belirtisiyle gelebilir.

Karbonat platformları özellikle de resifler, 1000 yılda en fazla 1-10 metre büyürler. Platformların uzun süreli tektonik çökmeleri genellikle, duraylı kıta kenarlarında 1-10 cm/1000 yıl, önçukurlarda 50 cm/1000 yıldan fazla hızlardadır. Östatik deniz düzeyi yükselimi 1000 yılda birkaç metreye ulaşır. Bu da resiflerin büyümesine karşılık olabilir (Schlager, 1981; Kendall ve Schlager, 1981).

DURAYLI VE YAKINSAYAN KITA KENARLARINDAKİ KARBONAT YOKUŞLARI, ENGELLİ ŞELF, YALITILMIŞ VE BATIK PLATFORMLARIN EVRİMİ

Duraylı kıta kenarlarındaki karbonat platformları genellikle, tabandaki rift volkanitleri, olgunlaşmamış kıvrıntılılar ve evaporitler, daha olgun şelf kıvrıntılıları üzerinde gelişirler. Başlangıçta yokuşlar, tipik olarak rift ve şelf kıvrıntılılarının az eğimli yüzeyi üzerinde gelişir (Read, 1985; Burchette, 1988; Mendiola ve Mondejar, 1989), (Şekil-5A). Daha sonra bunlar engelli karbonat şelflerine evrim gösterirler (Şekil-5B sağ). İlksel yokuşlar ve engelli şelflerde riftleşme sonucunda yalıtılmış platformlara evrim gösterir (Read, 1985; Blendinger, 1986), (Şekil-5B sol). Önceki platform karbonatları faylanarak horst ve grabenler oluştururlar ve hızla batarlar (Dietz ve Holden, 1973). Batma ile karbonat platformları horstlarda korunur ve grabenler derin su çökeli alanları olurlar. Engelli şelften

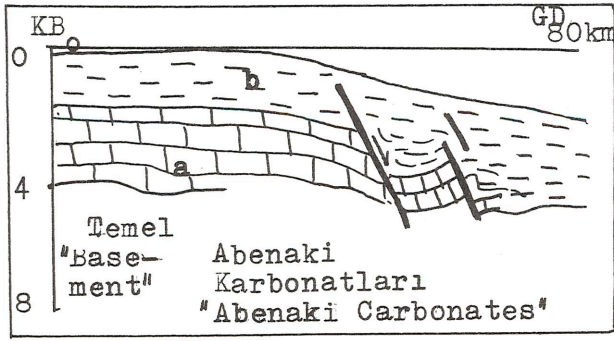
yokuşa evrim genellikle, var olan engelli şelfin battığı yerlerde görülür (Şekil-5C). Engelli şelflerin kıvrıntılılarla doldurulduğu alanlarda platform yokuşa dönüşebilir (Şekil-5D). Yalıtılmış okyanusal platformlar, okyanus kabuğu üzerindeki denizaltı volkanları üzerinde gelişir ve volkanik yayların çevresinde saçak ve set resifi karmaşıkları şeklinde olabilir (Şekil-5D, E).

Yay-kıta veya kıta-kıta yakınsamaları sırasında, engelli şelfler platformun önçukur havzasını doldurarak ilerledikleri yada havza kenarının yükselmeye başladığı yerlerde yokuşlara evim gösterirler (Şekil-5F). Yakınsama sırasında, duraylı kenarların engelli şelfleri, gelişen önçukurlar ve önülke havzalarına uzanan karbonat yokuşu istiflerini uyumsuz olarak üzerler (Şekil-5F, H). Yokuşların üzerine derin su şeylleri, türbiditler gelebilir. Yakınsama arttıkça büyük ölçekte sürüklenme sırasında, önülke havzaları sığ denizel ve karasal kıvrıntılılarca doldurulur (Read, 1985; Robertson, 1987) ve sonuçta yamaç terslenmesi olur. Bu sırada yokuşlar kıta üzerine doğru derinleşir (Şekil-5H). Miyojeoklin ve önülke havzalarının karbonatları da kıtaya doğru taşınan sürüklenme yaygıları içinde korunurlar. Okyanus volkanları ve yaygılarıyla birlikte bulunan karbonatlar ise çarpışmadan sonra ekzotik veya kuşku alanlarda korunabilir (Şekil-5H).

Duraylı kıta kenarlarında küçük ölçekli salınımlar birikmeli, düz tavanlı platformlar üzerindeki devresel ve yukarıya doğru sığlaşan istiflerle; büyük ölçekli salınımlar ise çok sayıda yüksek engebeli yığılımlar ve uyumsuzluklarla biten devreler içeren az batmış platformlarla ilişkili olmalıdır. 1-10 my.lık transgresyon-regresyon olayları onlarca-yüzlerce metre kalınlıkta karbonatların oluşumuna yol açar. Regresif olaylar uyumsuzlukların gelişimi veya kıvrıntılıların karbonatlar üzerine geri aşması ile belirlenir. Sonunda bu daha küçük ölçekli dönemler, 1-4 km kalınlığında karbonat platformlarının gelişebildiği 10-80 my.lık görelî deniz düzeyi devrelerini izlerler (Read, 1985).

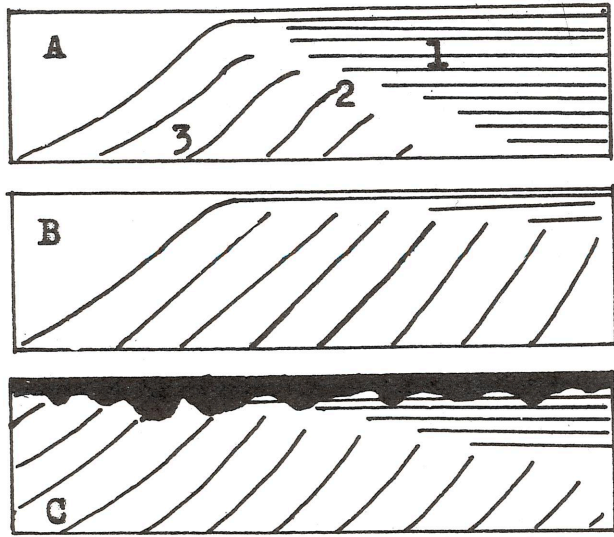
FAYLI KENARLAR

Platformların faylı kenarları, yüzleklerde ve sismik profiller üzerinde görülebilmektedir (Jansa, 1981; Hurst ve Surlyk, 1983). Faylanma çökme ile eşyaşlı olabilir ve platformun deniz tarafı kenarının batmasına neden olabilir. Havza aşağıya faylanma ya tek bloğun alçalması ya da bir seri bloğun basamaklanması biçiminde gelişir (Şekil-6). Alçalan bloklar üzerinde yamaçalı yığılımları, sert zeminler, derin su fasiyesleri ve uyumsuzluk yüzeyleri gelişebilir. Karbonatlardan daha sonra gelişen faylanma kalın, kıvrıntılı istiflerin ilerlemesiyle ilişkilidir. Deprem kayıtlarında, platformların stratigrafisi tanınabilmektedir. Aktif faylarla sınırlanmış resiflerin bulunduğu karbonat platformlarının kenarlarına yakın yerlerde deprem aktivitesinin izleri korunabilmektedir (Cisne, 1986).



Şekil-6. Faylı kenarları gösteren sismik enine kesit skeçi: (Doğu Kanada Mesozoyik'i), Faylar selfin deniz tarafı kenarına doğru çökme gösterirler. a-Kireçtaşı, b-Kireçtaşı üzerindeki kırıntılar. (Jansa, 1981'den)

Figure-6. Sketch of seismic cross section showing faulted margin. (Mesozoic, eastern Canada), Faults drop down the seaward edge of the shelf. a-Limestone, b-Clastics above limestone. (after Jansa, 1981).

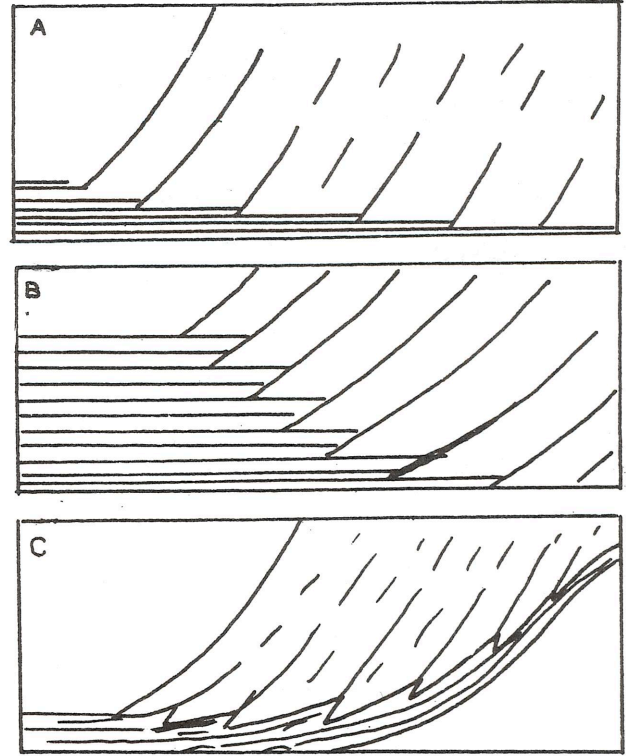


Şekil-7. İlerleyen platformların üstünün karşılaştırılması: A. Aşmalı, B. Çakışmalı, C. Yontulma yüzeyli. (1) Platform içi iyi katmanlanmış sığ su karbonatları, (2) Platform kenarı masif karbonatları, (3) Eğimli katmanlı yamaç döküntüleri. (Bosellini, 1984'den)

Figure-7. Relationships at the top of prograding platforms: A. Offlap, B. Toplap, C. Erosional truncation, (1) Well-bedded shallow-water carbonates of platform interior, (2) Massive carbonates of platform edge (3) Inclined strata of talus slope, (after, Bosellini, 1984).

İLERLEYEN KARBONAT PLATFORMLARININ GEOMETRİSİ

Karbonat platformlarının ilerlemesi; çökme, çökme, deniz düzeyi değişimleri, tektonizma ve havza derinliğine bağlıdır. Platform ilerlemesinin ileri evrelerinde ilerleme, devamlı bir işlev olmayıp ayrı olayların sonucunda oluşur (Bosellini, 1984). İlerleyen karbonat platformlarının üst sınır ilişkileri; aşmalı, çakışmalı ve aşınmalı (Şekil-7), alt sınır



Şekil-8. İlerleyen platformların tabanının karşılaştırmalı geometrisi: A. Yatay ilerleme, B. Tırmanmalı ilerleme, C. Alçalmalı ilerleme (Bosellini, 1984'den)

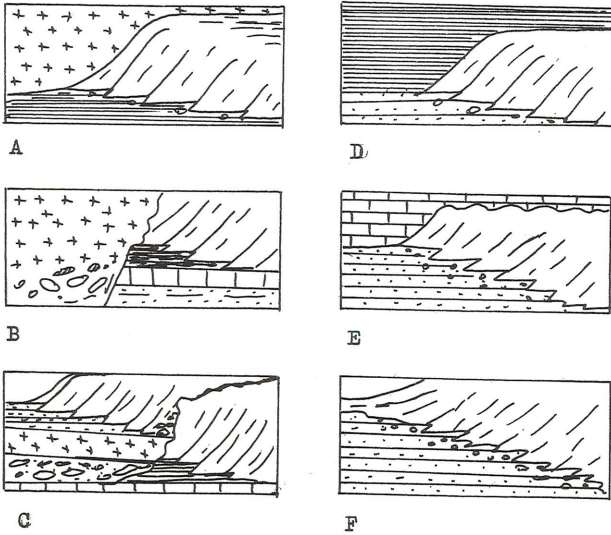
Figure-8. Geometric relationships at the base of prograding: A. Horizontal progradation, B. Climbing progradation, C. Descending progradation, (after, Bosellini, 1984).

ilişkileri ise yatay ilerleme, tırmanmalı ve alçalmalı ilerleme şeklindedir (Şekil-8). Çeşitli olaylar platform ilerlemesini etkilemektedir. Bunlar, volkanizma, kenarların çökmesi ya da deniz seviyesinin ani yükselimiyle batması, deniz seviyesinin düşmesi ve sistemin doğal olarak sona ermesi şeklindedir (Bosellini, 1984), (Şekil-9).

TARTIŞMA

Karbonat platform tipleri genellikle birinden diğerine evrim gösterirler. Evrim modelinin anlaşılabilmesi için önce fasiyes modelleri ortaya konulmalıdır. Dünyada, çeşitli bölgelerde yüzeyleyen karbonat platformları üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, platformların nasıl bir evrim geçirdiği konusunda geniş bilgiler üretilmiştir. Ülkemizde, bu alanda gerçek platform terimlerinin kullanıldığı araştırma yoktur.

Yakınsayan kıta kenarlarındaki karbonat platformlarının evrimine örnek olabilecek çalışmalar; Toroslar'da Aladağların yapısal evrimi (Tekeli, 1980), Isparta bükümünde Toros Karbonat Platformunun evrimi (Koçyiğit, 1981), Isparta üçgeninde Neotetis okyanus kenarındaki karbonat platformunun evrimi (yalıtılmış platformlara örnek) (Waldron, 1984), Pozantı-Karsantı-Karaisalı karbonat platformunun evrimi (Demirkol, 1989) çalışmalarıdır.



Şekil-9. Platform ilerlemesini durduran süreçler ve koşullar: A. Volkaniklerle korunma, B. Kenarın tektonik kolapsı, C. Kolapstan sonra ilerleme aşınmış platform yamacından öteye tekrar başlar. D. Gömülme: Karbonat kütlesi derin su çökeltileri altında gömülür. E. Paleomorfolojinin çökmeyle sığlaşan karbonat istifi tarafından örtülmesi ve su üzerine çıkması. F. İlerleme etkinliğinin dereceli olarak kesilmesi, (Bosellini, 1984'den).

Figure-9. Processes and circumstances stopping the progradation of platform: A. Preservation by volcanics, B. Tectonic collapse of the margin, C. After collapse, progradation starts again from the scar of the dismantled platform, D. Drowning: the carbonate mass is buried under deeper later sediments, E. Subaerial exposure and plugging of paleomorphology by an aggrading, shallowing upward, carbonate succession, F. Gradual cessation of progradational activity, (after, Bosellini, 1984).

Özellikle Toros Karbonat Platformu üzerinde fasiyes çalışmaları yapılmalı, platformların geometrisi, faylı kenarları ve nasıl bir evrim geçirdiği konusunda gerekli bilgiler üretilmelidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- ATABEY, E., 1990, Karbonat platformlarının sınıflaması, fasiyes modelleri ve evrimi/Toros Karbonat Platformu, A.Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Doktora Semineri, 108s.
- BLENDINGER, W., 1986, Isolated stationary carbonate platforms, the Middle Triassic (Ladinian) of the Marmaloda area, dolomites, Italy, *Sedimentology*, 33, 159-183.
- BOSELLINI, A., 1984, Progradation geometries of carbonate platforms, examples from the Triassic of the dolomites, northern Italy, *Sedimentology*, 31, 1-24.
- BURCHETTE, T.P., 1988, Tectonic control on carbonate platform facies distribution and sequence development, Miocene, Gulf of Suez, *Sedimentary Geol.*, 59, 179-204.
- CÍSNE, J.L., 1986, Earthquakes recorded stratigraphically on carbonate platforms, *Nature*, 323, 320-322.
- DEMÍCCO, R.V., 1985, Platform and off-platform carbonates of the Upper Cambrian of Western Maryland, USA, *Sedimentology*, 32, 1-22.

- DEMÍRKOL, C., 1989, Pozantı-Karsantı-Karaisalı yöresinin karbonat platformunun stratigrafisi ve jeolojik evrimi (Doğu Toroslar) *MTA Derg.*, 109, 25-36.
- DIETZ, R.S., and HOLDEN, J.C., 1973, Geotectonic evolution and subsidence of Bahama platform: Reply, *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 84, 3477-3482.
- FERNANDEZ-MENDIOLA, P.A., and GARCÍA-MONDEJAR, J., 1989, Evolution of a Mid-Cretaceous carbonate platform, Gorbea (Northern Spain), *Sedimentary Geol.*, 64, 111-126.
- GAWTHORPE, R.L., 1986, Sedimentation during carbonate ramp-to-slope evolution in a tectonically active area: Bowland Basin (Dinantian), N.England, *Sedimentology*, 33, 185-206.
- HECKEL, P.H., 1992, Pennsylvanian stratigraphic reefs in Kansas, some modern comparisons and implications, *Geol. Rundschau*, 61, 584-598.
- HURST, J.M., and SURLYK, F., 1983, Initiation evolution and destruction of an early Paleozoic carbonate shelf, eastern North Greenland, *Journal of Geol.*, 91, 671-691.
- JAMES, N.P., 1979, Facies models 11, Reefs, in R.G.Walker ed., *Facies models*, *Geoscience Can.Repr.Ser.*, 1, 121-132.
- JANSA, L., 1981, Mesozoic carbonate platforms and banks of the eastern North American margin, *Marine Geol.*, 44, 97-117.
- KENDALL, C.G.St.C., and SCHLAGER, W., 1981, Carbonates and relative changes in sea level, *Marine Geol.*, 44, 181-212.
- KLOVAN, J.E., 1974, Development of western Canadian Devonian reefs and comparison with Holocene analogues, *AAPG Bull.*, 58, 787-799.
- KOÇYİĞİT, A., 1981, Isparta büklümünde (Batı Toroslar) Toros Karbonat Platformunun evrimi, *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 24, 15-23.
- MULLİNS, H.T., and LYNTS, G.W., 1977, Origin of the northwestern Bahama Platform-Review and reinterpretation, *GSA Bull.*, 88, 1447-1461.
- PLAYFORD, P.E., 1980, Deonian "Great Barrier Reef" of Canning basin, Western Australia, *AAPG Bull.*, 64, 814-840.
- READ, J.F., 1982, Carbonate platforms of passive (extensional) continental margins-types, characteristics and evolution, *Tectonophysics*, 81, 195-217.
- READ, J.F., 1985, Carbonate platform facies models, *Bull. Amer. Assoc. Petrol.Geol.*, 69, 1-21.
- ROBERTSON, A.H.F., 1987, Upper Cretaceous Muti Formation, Transition of a Mesozoic Nete platform to a foreland Basin in the Oman Mountains, *Sedimentology*, 34, 1123-1142.
- SCHLAGER, W., 1981, The paradox of drowned reefs and carbonate platforms, *GSA Bull.*, 92, 197-211.
- TEKELİ, O., 1980, Toroslarda, Aladağların yapısal evrimi, *Türkiye Jeol. Kurumu Bült.*, 23, 11-14.
- WALDRON, J.W.F., 1984, Evolution of carbonate platforms on a margin of the Neotethys ocean, Isparta angle, southwestern Turkey, *Eclogae Geol. Helv.*, 77, 553-581.