

KAYALIK KIYILARDAKİ BİYOJENETİK ŞEKİLLENMEYE KARADENİZ'İN GÜNEY KIYISINDAN BİR ÖRNEK: SİNOP-AKLİMAN

*Biogenetic Morphologies in the Rocky Shore and One Sample From The
Southern Coast of the Black Sea: Sinop-Aklıman*

Yard. Doç. Dr. Ali UZUN*

ÖZET

Araştırma sahası, Anadolu kıyılarının Karadeniz'e doğru en fazla çıkıntı yaptığı İnceburun yarımadasının doğusunda yer alır. Bütünüyle karbonatlı, kumtaşlarından oluşan kıyı bölgesi, genelde dik bir profil arzemesine rağmen, Aklıman çevresinde olduğu gibi bazı kesimlerde ise, nispeten basıktır.

Kıyı bölgesinde çakıl ve kum gibi dalgalarla hareket edebilen taneli elemanlar bulunmadığından, mekanik erozyon da oldukça sınırlı kalmış, buna karşılık biyoerozyonal şekiller son derece iyi gelişmiştir.

Kıyı bölgesi, sublitoral, eulitoral ve supralitoral olmak üzere üç ayrı ekolojik zon şeklinde ele alınmış ve özellikle doğrudan gözlemlerle incelenebilen eulitoral ve supralitoral zondaki biyoerozyonal şekiller araştırılmıştır.

Söz konusu bu kayalık kıyılarda, sürtünme izleri (tracks), küçük delik şekiller (pits), kaya havuzcukları (rocky pools), çentikler (notchs), genişletilmiş çatlaklar ile küçük doğal köprülerin tipik ve güzel örnekleri gelişmiştir.

Bu çalışma ile bir taraftan söz konusu şekillerin morfoenezleri izah edilmeye çalışırken, diğer taraftan da, kıyıda meydana gelmiş seviye değişmelerinin kıyıdaki ekolojik zonları nasıl etkilediği konusu tartışılmıştır.

ABSTRACT

The investigation area is located in the east coast of İnceburun peninsula which is the most northern coast of the Anatolia. This coastal region is almost being formed carbonatic sandstones and its greater part has a vertical profile, but the other parts of it, such as Aklıman coast have a more pressed down profile.

The mechanical erosion is extremely limited in these coasts. The reason for this is that it results from presence of transportable material like sand, gravel or pebble, but these rocky coasts are entirely deprived of them. However, the bio-erosional processes produce characteristic and distinguishable forms like rasp-

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

ing tracks, pits, rocky pools, notchs and little bridges in this region.

In this article, we worked both the explanation of this biersosional processes and the impact of the sea level changes on the ecologic zones of this rocky shore.

Giriş

Kayalık kıyıların şekillenmesinde, abiyojenetik süreçlerin yanında, biyojenetik süreçlerin de çok önemli bir yere sahip olduğu, özellikle son yirmi yıl içinde giderek artan ayrıntılı çalışmalarla açık bir şekilde ortaya konulmuştur (Torunski, 1979, Fischer, 1980, 1990; Kelletat, 1984). Diğer taraftan, belli biyojenetik şekillerin belli ekolojik zonlarda meydana geldikleri belirlenmiş ve kendi ekolojik ortamları dışındaki söz konusu şekillerin varlığından hareketle, deniz seviyesindeki değişimler belgelenebilmiştir. Ayrıca, biyojenetik birikim şekillerinden (Bioconstructed) alınan organik parçaların radyokarbon analizleri ile de seviye değişikliklerinin zamanı yine çok sağlıklı bir biçimde hesaplanabilmiştir (Pirazzoli ve diğ., 1993).

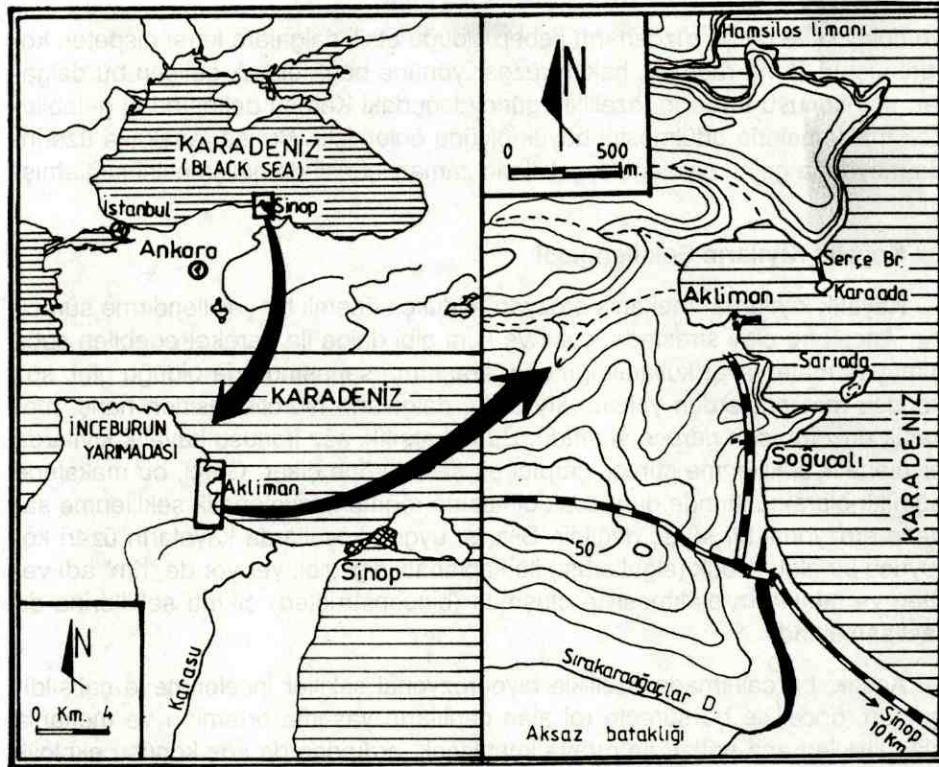
Öte yandan, geçmişte meydana gelmiş ve günümüzde de gelişmekte olan söz konusu biyojenetik şekillenmenin, gelecekte de devam edeceği kabullenildiğinde, kıyı morfolojilerinde meydana gelebilecek değişimleri önceden yorumlama olanağı elde edilmektedir. Bu ise, kıyıda yapılacak beşeri tesisler ile kıyı bölgesinin yönetimi için mevcut veri tabanına son derece önemli katkılar sağlamaktadır.

Bu yöndeki çalışmaların Türkiye kıyıları için nispeten yeni ve sayı olarak da oldukça sınırlı olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, Kayan ve diğ. (1985); Pirazzoli ve diğ. (1993) gibi özgün çalışmalarla, Türkiye'nin özellikle Akdeniz kıyıları boyunca biyojenetik şekillerin varlığı tesbit edilmiş ve bunlar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Buna karşılık, Türkiye'nin Karadeniz kıyıları için bu amaçla yapılmış detaylı bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Biz bu çalışma ile hem Karadeniz'in güney kıyılarındaki biyojenetik şekillerin incelenmesinde öncü adımlardan birini atmayı ve hem de Türkiye kıyılarındaki biyojenetik morfoloji incelemelerine Karadeniz kıyılarından bir örnekle katılmayı amaç edindik.

Araştırma Sahasının Yeri ve Kıyının Genel Özellikleri

Akliman ve onun önündeki Sariada kıyılarından oluşan araştırma sahası, Anadolu kıyılarının Karadeniz'e doğru en fazla çıkıntı yaptığı İnceburun yarımadasının doğusunda yer alır (Şekil, 1). Kuzeyden Hamsilos limanı, güneyden ise, Karasu deltası ile sınırlanmış bulunan araştırma sahası, Sariada kıyıları ile birlikte toplam 2 km kadarlık bir kıyı uzunluğuna sahiptir.



Şekil 1: Lokasyon haritası

Figure 1: (Location map)

Bölgede yapılan araştırmalara göre, araştırma sahası tektonik yönden aktif bir kesimde yer almaktadır. Nitekim, İnceburun çevresindeki kıta sahanlığı üzerinde yapılan bir incelemede, son 10.000 yıl içinde meydana gelmiş genç faylara rastlandığı ifade edilmiştir (Norman ve diğ., 1987:9). Bir başka çalışmada ise, araştırma sahasını oluşturan kıyıların "ria tipi" boğulmuş bir kıyı özelliği gösterdiği belirtilmiştir (Akkan, 1975:62).

Kıyı boyunca aflöre eden anakaya, altta sarımsı renkli, kuvars ve kireçtaşı taneleri içeren gevşek tutturulmuş karbonatlı kumtaşlarından, üstte ise, daha kalın katmanlı, açık renkli ve yine karbonatlı kumtaşları ile detritik kireç taşlarından oluşmaktadır. Kıyı boyunca güneye doğru 3-4 derecelik hafif bir eğimle dalan bu kayaç paketi içerisinde bol miktarda Gastropoda ve Lamellibranchiata fosilleri bulunmuş ve yaşının Miyosen olduğu ifade edilmiştir (Gedik ve diğ., 1984:68).

İnceleme sahası, batısında yer alan İnceburun yarımadası nedeniyle, bölgede hakim rüzgar yönünü oluşturan kuzeybatı sektörlü rüzgarlara (Uzun, 1994)

ve dolayısı ile de bu rüzgarların sebep olduğu etkili dalgalara karşı nispeten korunmuştur. Buna rağmen, hakim rüzgar yönüne bağlı olarak gelişen bu dalgalarda, söz konusu kıyıların, özellikle güneydoğudaki Karasu deltasından gelebilecek malzemelerle örtülmesini büyük ölçüde önlemiştir. Bu ise, anakaya üzerinde meydana gelen biyojenetik şekillerin zaman içerisinde gelişmesini sağlamıştır.

Kayalık Kıyıların Şekillenmesi

Kayalık kıyılarda "mekanik erozyon" oldukça önemli bir şekillendirme sürecidir. Ancak bu olay sırasında, çakıl ve kum gibi dalga ile hareket edebilen sabit olmayan materyaller kullanıldığından, araştırma sahasında da olduğu gibi, söz konusu materyallerden yoksun kıyılarda, dalgaların hidrolik tesirleri hariç, mekanik erozyon son derece sınırlıdır. Buna karşılık, söz konusu kayalık kıyılarda biyojenetik şekillenme süreci, çarpıcı bir şekilde öne çıkar. Gerçi, bu makalede ağırlıklı olarak üzerinde durulacak olmasına rağmen, biyojenetik şekillenme sadece erozyonal bir süreç değildir. Bilakis, uygun koşullarda kayaların üzeri koruyucu bir algli kabuk (algal crust) ile kaplanabildiği gibi, yer yer de "rim" adı verilen ve canlıların birikmesiyle oluşmuş (bioconstructed) çıkıntı şekillerine de rastlanmaktadır.

Ancak, bu çalışmada özellikle biyoerozyonal şekiller incelenmeye çalışıldığından, öncelikle bu süreçte rol alan canlıların yaşama ortamları ve mekanla olan ilişkileri ana hatları ile ortaya konulacak, ardından da söz konusu ekolojik ortamlarda dikkati çeken biyoerozyonal şekiller tanıtılmaya çalışılacaktır.

Kıyadaki Ekolojik Zonlar ve Başlıca Karakteristik Şekiller

Yukarıda da değinildiği üzere, kıyılarda deniz suyu seviyesine bağlı olarak çıkmış belli ekolojik zonlar ayrılabilir (Kelletat, 1984; Geldiay ve diğ., 1988; Fischer, 1990). Bu zonlar gelgit genliği ile kıyı profilinin durumuna göre alan bakımından değişmektedir. Ayrıca, farklı karakterdeki kıyılarda zonların sayısı da birtakım ara zonlarla değişebilmektedir. Örneğin Fischer (1990: 314), Kosta Rika'nın Pasifik kıyıları için dört (4) ana zon ayırmakta, ayrıca 4 nolu zonu iki alt zona ayırarak zon sayısını beşe çıkarmaktadır. Ancak, deniz seviyesindeki değişimler itibariyle Karadeniz'e benzetebileceğimiz Akdeniz kıyıları için yaptığı bir çalışmada Kelletat (1980;118), üç ekolojik zondan bahsetmektedir. Bu zonları ana hatları ile şu şekilde özetlemek mümkündür:

1. Sublitoral zon; en üst sınırını en düşük su seviyesi oluşturur. Devamlı olarak su altında kalan kıyı kuşağıdır.

2. Eulitoral zon; en alçak su seviyesi ile en yüksek su seviyesi arasında yer alır. Dikey yönde bir kaç 10 cm.'lik bir genişliğe sahiptir. Zaman zaman sular altında kalırken, bazen de su üzerine çıkar. Daima ıslaktır.

3. Supralitoral zon; en yüksek su seviyesinin üzerinde yer alır. Dalgalardan sıçrayan sularla ıslanabilen bu zon, karasal bitkilerin yetiştiği ve toprağın olduğu şeride bağlıdır.

Bu zonlar faunası ve florası ile birbirinden ayrılacak birtakım özelliklere sahiptir. Buna paralel olarak da, söz konusu zonlar belirgin bazı şekil farklılıkları ile birbirlerinden ayrılmaktadır.

Suplitoral Zon

Burası sürekli su ile kaplıdır ve en üst sınırını en düşük su seviyesi oluşturur (Kalletat, 1984: 118). Bu zonda kayâ yüzeyleri hemen bütünüyle algli kabuk ile örtülmüş olup, bu örtü aşınmaya karşı koruyucu bir görev yapmaktadır. Bununla birlikte, bu zonda oldukça çeşitlilik gösteren bir fauna mevcut olup hem delici, hem de kazıyıcı etkilerde bulunurlar. Nitekim, Pelecypod'lar ayaklarını şişirip indirmek suretiyle, Crustacea'lar göğüs ayaklarıyla ve Polychaet'ler de parapodları vasıtasıyla kazma faaliyetinde bulunurlar (Geldiay ve diğ., 1988:199). Ancak bunların kayalık zeminlerde etkileri, nispeten sınırlı kalmakta ve hatta vermitid gibi canlıların birikmesiyle oluşmuş çeşitli yapıcı (bioconstructed) şekiller ön plana çıkmaktadır.

Kıyıdağki doğrudan gözlemlere dayalı olarak hazırlanan bu çalışma, esas itibariyle en alçak su seviyesinin üzerindeki "eulitoral" ve "supralitoral" zondaki bioerozyonel şekilleri konu almaktadır. Doğrudan gözlemlerle tesbitleri çoğunca zor ve hatta imkansız olan "sublitoral" zondaki şekilleri bir başka çalışmada ayrıntılı bir şekilde incelemek üzere, şimdi "eulitoral" ve "supralitoral" ın genel özelliklerini ve başlıca şekil ünitelerini tanıtmaya çalışalım.

Eulitoral Zon

Bu zon, çekik su seviyesi ile yüksek su seviyesi arasında dikey yönde bir kaç desimetrelilik bir derinliğe sahiptir (Kalletat, 1984:118). Zaman zaman su üzerine çıkmasına rağmen sürekli ıslak kalmakta ve kaya yüzeyi büyük kısmıyla mavi-yeşil algler tarafından bir film gibi kaplanmış bulunmaktadır. Ayrıca, algler arasındaki boşluklar, diğer mikroskopik canlılar için de uygun barınma yerlerini oluşturmaktadır. Böylece, diğer bir çok çeşit mikroskopik biotayı da içeren bu organik kabuk, Patella ve Littorina gibi kazıyıcı özellikteki (Limivor) canlılar tarafından yenilmektedir ve kaya yüzeyini kaplayan algler, kaya içerisine doğru 1-2 mm. kadar (kompenzasyon derinliği) gömüldüklerinden, bu algli kabuğun yenilmesi sırasında kaya yüzeyi de aşındırılmış olmaktadır. Bu biojenetik süreçle oluşmuş şekillerin başında ise "notch" lar gelmektedir.

Notch'lar: Dik profilli kıyılarda, alçak su seviyesinin üzerinde ve falezin dibinden karaya doğru bir kaç santimetre ile bir kaç metre arasında girinti yapan çentik şekillerdir. Araştırma sahasında tesbit ettiğimiz notch'lar çok fazla gelişmiş olmasalar bile, kolayca tanınabilirler (Foto: 1). Nitekim, Aklıman'daki beton

iskelenin hemen kuzeyinde 2-2.5 m. lik alçak bir falezin tabanında gelişen çentiğin karaya doğru girintisi 15-20 cm. yi bulmaktadır. Buna karşılık yüksekliği 45-50 cm. ye ulaşmaktadır.



Foto 1: Akliman çevresinde Mavi algler tarafından kaplanan kaya yüzeyi, koyu kahverengi bir renk almıştır. Deniz seviyesinin hemen üzerinde ise, yeni gelişmekte olan bir notch (1) ve ortada Gastropodların endolitik algleri yerken genişlettikleri çatlaklar (2) görülüyor.

Photo 1: The rock surface, covered by Cyanophyceae (blue algae), has become dark brown, around the Akliman. A new developing notch (1) over the sea level and enlarged diaclases in the middle, are seen clearly.

Bu zonda ayrıca, kazıyıcı türden canlıların ve bilhassa Patellaların kemirme izlerine de rastlanmaktadır. Bu izler, 1-2 mm. derinlikte, 1-2 cm. genişlikte küçük kanalcıklara benzemektedir (Foto: 2).

Supralitoral Zon

Bu inceleme, oldukça kısa sayılabilecek bir kıyı şerinde yapılmış olmasına rağmen, kıyı profili her yerde aynı özellikte değildir. Nitekim, diğer kesimlerin aksine, Akliman'daki beton iskelenin hemen güneyinde, kıyı nispeten basık bir profile sahip olup, supralitoral zon yatay yönde 8-10 m. lik bir genişliğe ulaşmaktadır.

Bu kesimde anakayanın üzeri çoğunlukla koyu kahverengi, yer yer de siya-

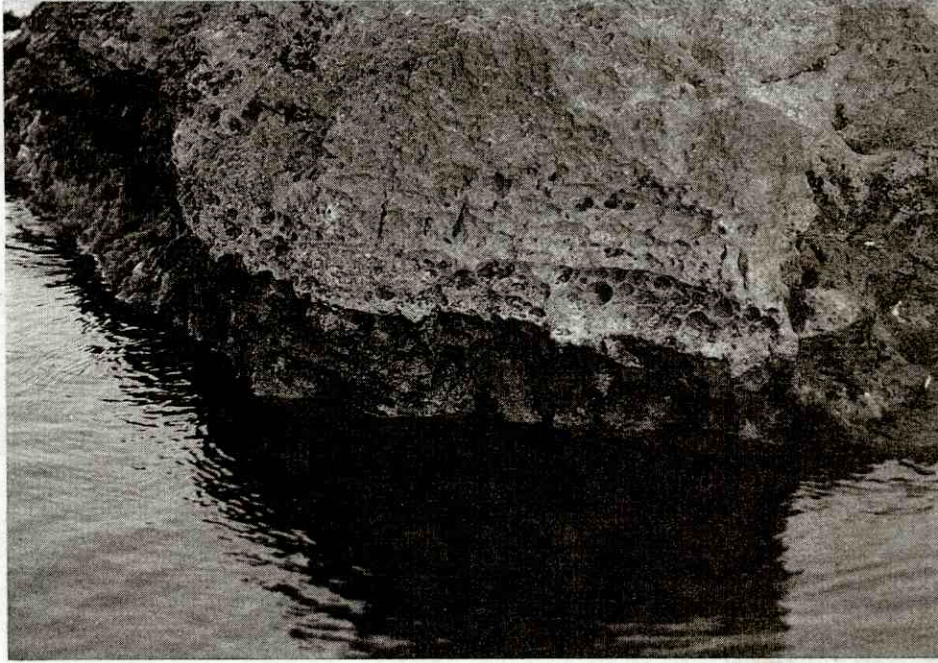


Foto 2: Eulitoral zonda Gastropodlar tarafından oluşturulmuş kazıma izleri.

Photo 2: The erosion tracks which are formed by gastropods in the eulitoral zone.

ha yakın bir renge sahiptir (Foto: 1). Bu durum söz konusu zonda floranın esasını oluşturan ve hem epilitik (kaya yüzeyinde yaşayan) ve hem de endolitik (kaya içinde ve çatlaklarında yaşayan) olan Cyanophyceae (mavi algler)'lerden kaynaklanmaktadır. Öyle ki, bu kesimde söz konusu algler, kaya içerisine doğru 1-2 mm derinliğe (kompensasyon derinliği) kadar sokularak, kaya yüzeyini bir film gibi kaplamaktadır. Bu zonda ayrıca, Fungi imperfecti sınıfından, kabuksu (Krustose) likenlere dahil iki ayrı liken türü (*Lepraria incana* (L.) Ach. ve *Lepraria neylecta* auct.) de tespit edilmiştir. Bu likenler, üzerinde yaşadıkları kaya ortamına alt yüzeylerindeki hivleri vasıtasıyla sıkıca tutunurlar. Çok zengin bir asit muhtevasına sahip olduklarından, kaya içerisine 1-2 mm. derinliğe kadar sokulan mantar orijinli hivleri ile önemli bir oranda asit bırakarak kayanın doğal yapısını bozarlar. Neticede, anakaya ayrışmaya başlar. Ancak bu ayrışmanın hızı, kayacın tipine, konumuna ve ortam özelliklerine bağlı olarak hızlı yahut yavaş olmaktadır (James, 1970). Bu zonda ayrıca, -çok seyrek de olsa- *Juncus acutus*, *Crithmum maritimum*, *Spergularia media* ve *Fucus* sp. gibi otsu türlere de rastlanmıştır (Foto: 3).

Bu zonda, son derece sınırlı olan ve alg, liken ve otsu türlere bağlı olarak açığa çıkan ayrışma ürünü malzemeler, hemen bütünüyle dış etmenlerle hızla ortamdaki uzaklaştırıldığından, kaya yüzeyi büyük kısmıyla açıkta kalmış bulunmaktadır. Bu ise, söz konusu kaya yüzeyinde gelişmiş olan özellikle küçük bo-



Foto 3: Kıyıda anakayayı oluşturan ve 3-4 derecelik bir eğimle güneye doğru dalan karbonatlı kumtaşı tabakaları (açık renkli kısım) ile supralitoral zonda gelişmiş otsu türler (sağda).

Photo 3: The sandstone layers which include carbonate (light colored section) and herbaceous species developed in the supralitoral zone.

yutlu topoğrafya şekillerinin tesbit ve teşhisinde önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

Şimdi, bu zonda biyoerozyon sonucu oluşmuş başlıca morfolojik birimleri ana hatlarıyla tanıtmaya çalışalım.

Küçük çukurlar (pits) ve sürtünme izleri (tracks): Bu şekiller, delici ve kazıyıcı omurgasız canlıların önemli yoğunluğa ulaştığı kesimlerde çarpıcı bir gelişme gösterirler. Nitekim inceleme alanında da önemli bir populasyona ulaşan taş yiyici (litophagid) Bivalve'ler, kaya yüzeyini bir kaç mm. lik derinliklere sahip ve genellikle 1 cm. den daha küçük çaplı çukur şekillerle, nakış nakış işlerler. Bu küçük çukur şekiller, bazen kalınlıkları 1-2 mm. ye kadar inen, ince ve keskin sırtçık ya da perde şekillerle birbirlerinden ayrılırlar. Bazen de yan yana yerleşen iki Bivalve elips şeklinde daha geniş bir çukurluğun oluşmasına sebep olur. Daha sonra, söz konusu çukurlukların kenarlarına yerleşen başka Bivalve'ler, çukurluğu genişletmekte ve kenarlarının düzensiz bir hal almasına sebep olmaktadır. Böylece, bütün kaya yüzeyi söz konusu tek ve müşterek çukurluklarla ve onların aralarındaki küçük perde şekillerle yoğun bir şekilde kaplanmaktadır.

Yine bu zonda, daha yaygın olan pit'lere de rastlanmaktadır. Derinliği 1-2 mm ile sınırlı kalan fakat genişlikleri 1-2 cm. ye ulaşan çoğunca daire biçimli bu çukurlar, Nerita'ların yumurta kapsülleri altında ve korozyonla meydana gelmektedir. Yeni gözlemler bu erozyon sürecinin bütün kaya tipleri üzerinde tesir ettiğini, fakat en hızlı gelişimin karbonatlı kayalarda meydana geldiğini ortaya koymuştur (Fischer, 1990:316). Araştırma sahasında anakayanın karbonatlı kumtaşlarından oluşması, bu tür korozyonel çukurlukların da hızla gelişmesine olanak sağlamıştır (Foto: 4).

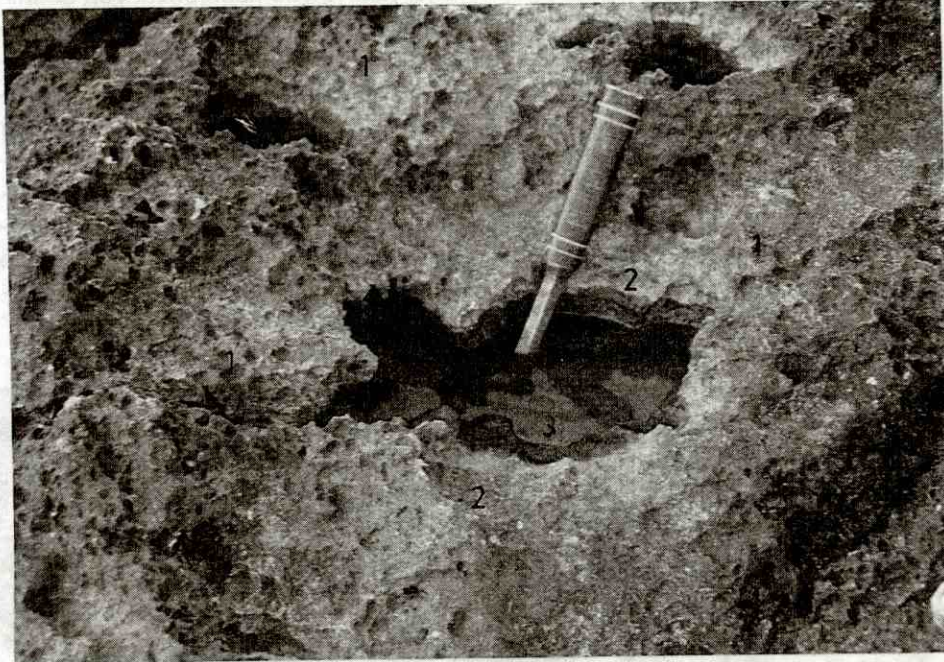


Foto 4: Supralitoral zonda gelişmiş olan küçük çukurlar (1), sürtünme izleri (2) ve kaya havuzcukları (3).

Photo 4: The small pits (1), tracks (2) and rocky pools (3) developed in the supralitoral zone.

Bu zonda dikkati çeken bir diğer şekil ünitesini de sürtünme izleri (tracks) oluşturmaktadır. Bu şekiller, kaya yüzeyini kaplayan algleri yemek için yavaş hareket eden ve bu sırada, kaya yüzeyini de aşındıran özellikle gastropodların eseri olarak ortaya çıkarlar (Foto :4).

Öte yandan, kaya içerisine doğru devam eden çatlaklar da algler tarafından işgal edilirler. Bu olayı takiben, söz konusu algleri yemek için arayan Gastropodlar, bu çatlakları hem genişletmekte ve hem de derinleştirmektedir. Böylece, bir kaç mm. den bir kaç cm. ye varan genişlikte ve bir kaç on cm. ye varan derinlikte çukur şekiller oluşmaktadır (Foto: 1).

Kaya havuzcukları (rocky pools): Bu şekiller, supralitoral zonun en tipik üniteleri arasında yer alırlar. Tabanları çoğunca düz olan bu çukur şekillerin, kenarları da genellikle yuvarlak ve bazen de elips biçimindedir (Foto: 4-5). Bu şekillerin oluşmasında da yine Gastropodlar ön plana çıkmaktadır. Nitekim, yumurtalarını kaya yüzeyindeki kapsüller içerisine bırakan *Littorina neritoides*'ler, bu kapsüllerden çıkan asit salgılarıyla zeminde korozyonel bir etki yaparlar ve kaya yüzeyinin çukurlaşmasına sebep olurlar. Ayrıca, kaya yüzeyinde ve çatlaklar içerisinde gelişmiş algleri yerken, kaya yüzeyini de kompenzasyon derinliğine kadar aşındıran Mesogastropoda'lar ve bilhassa Littorinalar kaya yüzeyinde birtakım çukur şekillerin oluşmasını sağlarlar. Daha sonra bu şekiller, dalgalarla sıçrayan sularla dolmakta ve çukurun derine doğru gelişmesi yavaşlamaktadır. Bu durumda, devamlı olarak su içinde yaşayıp beslenemeyen Littorinalar (Kelletat, 1984:122), kapilaritenin de etkisiyle devamlı nemli, fakat su seviyesinin üzerindeki kenarlara yerleşmekte ve böylece havuzların yatay yönde genişlemesine sebep olmaktadır. Bazen bu havuzcuklar, yan taraflarından birleşmekte ve alanlarını daha da genişletmektedirler. Ancak, bu genişleme özellikle havuz kenarlarının suya yakın -daha nemli- alt kesimlerinde meydana geldiğinden, bazen iki havuzcuk alttan birleşmekte ve aralarında küçük doğal "köprü" ler teşekkül etmektedir (Foto: 6).

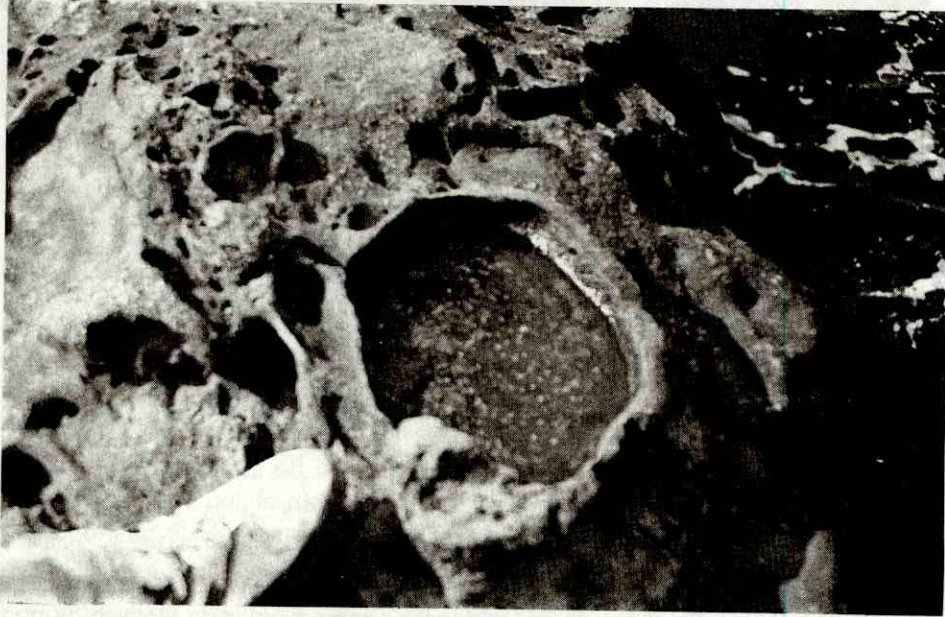


Foto 5: Supralitoral zonun tipik şekillerinden olan kaya havuzcukları ve yer yer yoğunlaşan *Nerita*'ların yumurta kapsülleri (beyaz noktalar). Sağ üst köşede deniz yüzeyi görülmüyor.

Photo 5: The rocky pools and egg capsules of *Neritas* (white points). The sea level is seen on the upper right corner.



Foto 6: Kaya havuzcukları arasında gelişmiş küçük köprü şekilleri (1).
Photo 6: Small bridges (1) which are developed among the rocky pools.

Sonuç

Deniz seviyesindeki değişiklikler itibariyle Akdeniz'e benzeyen Karadeniz kıyılarında da ekolojik ve morfolojik özellikler bakımından üç farklı zon ayrılabilir: Sublitoral zon, Eulitoral zon ve Supralitoral zon.

Eskiden "dalga çatlama zonu karstı" olarak değerlendirilen ve tuzlu deniz suyu tarafından anorganik bir şekilde anakayanın eritilmesiyle oluştuğu kabul edilen, fakat yeni incelemelerle (Kelletat, 1984; Fischer, 1990; Pirazzoli ve diğ. 1993) biyojenetik süreçlerle oluştuğu anlaşılan karst benzeri bioerozyonal şekiller bütünüyle, karbonatlı kayalardan oluşan araştırma sahası kıyılarında da gelişme olanağı bulmuştur.

En yoğun şekillenmenin supralitoral zonun alt kesiminde gelişmiş olduğu görülmüş ve bu kesimde özellikle, kaya havuzcuklarının (rocky pools) belirgin bir yoğunluğa ulaştığı anlaşılmıştır. Bu zonda ayrıca yan taraflarından birleşmek üzere olan komşu havuzcuklar arasında küçük köprü şekillerinin gelişmiş olduğu belirlenmiştir.

Hem supralitoralın alt kesiminde ve hem de eulitoral zonda, delici ve kazıyıcı canlılara ait küçük çukurlar (pits) ile sürtünme izleri (tracks) tesbit edilmiştir. Ayrıca, eulitoral zonda biyojenetik bir şekillenme oluşmuş tipik bir notch'un (çentik)

geliştiği anlaşılmıştır.

Sublitoral zonda ayrıntılı gözlemler yapamamış olmamıza rağmen, bu zonun üst sınırına yakın kesimlerde, anakayanın üzerinin yoğun bir alg örtüsüyle kaplanmış olduğu anlaşılmıştır.

Bütün bunlar bir arada değerlendirildiğinde, kıyı profiline nispeten basık olduğu kesimlerde biyoerozyonal şekillerin tipik ve güzel örneklerinin geliştiği söylenebilir.

Kıyı profiline dik olduğu kesimlerde ise, dalgaların doğrudan falez dibini dövmek suretiyle oluşturduğu mekanik erozyonla, falez geriletilmektedir. Falezlerin üst kısmı ise, bütünüyle toprak ve bitki örtüsüyle kaplı bulunmaktadır. Dolayısıyla da supralitoral zonun biyojenetik şekillerini bu kesimlerde düzenli bir şekilde izleyebilmek mümkün olmamaktadır.

Akliman çevresi, her yıl binlerce yerli ve yabancı turisti konuk eden, denizle ormanın birbirine kavuştuğu emsalsiz güzelliklere sahip mesire yerlerinden biridir. Bununla birlikte, şimdiye kadar bilinmeyen bu ilginç biyojenetik şekiller, eğer uygun bir şekilde tanıtılabilirse, çok sayıda doğa meraklısını da buraya çekecektir.

Bunun için, öncelikle konu hakkında açıklamaların yer aldığı renkli afişler hazırlamalı, Sinop şehir merkezi ile Akliman'da herkesin görebileceği yerlere asılmalıdır. Ayrıca, bu durum turizm broşürlerinde de yer almalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma sırasında, kıyı bölgesinin faunası ve florası ile ilgili teşhisleri yapan ve biyojenetik erozyon konusundaki değerlendirmelerimize, çok kıymetli mesailerini ayırarak sözlü görüşmeler yoluyla katkıda bulunan, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı öğretim elemanlarından sayın Doç. Dr. Nazmi POLAT'a, sayın Arş. Gör. Dr. Hasan KORKMAZ'a ve sayın Arş. Gör. Kadir KINALIOĐLU ile Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden sayın Doç. Dr. Arif GÖNÜLOL'a burada teşekkür etmek isterim. Ayrıca, değerli fikirlerinden yararlandığım ve müsveddelerimin kontrolünü yapan sayın hocam, Prof. Dr. Ahmet NİŞANCI'ya teşekkürü zevkli bir vazife saymaktayım.

Kaynaklar

- AKKAN, E. (1975): Sinop Yarımadasının Jeomorfolojisi. Ankara Üniv. Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Yay. No.261, Ankara.
- ERİNÇ, S. (1954): Karadeniz Çevresinin Morfolojik Tekamülü ile Pleistosen İklim Tehavvülleri Arasındaki Münasebetler. İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Derg. C.2, Sayı:5-6 (46-94), İstanbul.
- EROL, O. (1968): Anadolu Kıyılarının Holosendeki Değişmeleri Hakkında Gözlemler (Observations on Anatolian coastline changes during the Holocene). Ankara Üniv. DTCF Coğr. Araş. Der., Sayı:2, (90-102). Ankara.
- EROL, O. (1989): Türkiye'de Kıyının ve Kıyı Varlıklarının Korunmasına İlişkin "Kıyı Kanunu" Uygulamaları Konusunda Jeomorfolojik Yaklaşım. İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğr. Enst. Bülten No:6 (15-46), İstanbul.
- EROL, O. (1991): Türkiye Kıyılarında Terkedilmiş Tarihi Limanlar ve Bir Çevre Sorunu Olarak Kıyı Çizgisi Değişmelerinin Önemi, (Abandoned historical harbours on Turkish coastline and the impact of coastal changes as an environmental problem). İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğr. Enst. Bülten No:8 (1-44), İstanbul.
- FISCHER, R. (1980): Bioerosion durch Gelege von Nerita funiculata und Nerita scabriconcha (Gastropoda). N. Jb. Geol. Palaont. Mh. 1980, 5:287-297; Stuttgart.
- FISCHER, R. (1990): Biogenetik and nonbiogenetically determined morphologies of the Costa Rican Pacific Coast. Z. Geomorf. 34/3:313-321; Berlin-Stuttgart.
- GELDİAY, R. ve KOCATAŞ, A. (1988): Deniz Biyolojisine Giriş (ikinci baskı). Ege Üniv., Fen Fak. Kitaplar Serisi No:31, İzmir.
- JAMES, P. W. (1970): Introduction to British lichens. T. Buncle and Con. Ltd. Printers and Publishers, market Place, Arbroath.
- İNANDIK, H. (1956): Sinop-Terme Arasındaki Kıyıların Morfolojik Etüdü. Türk Coğr. Derg. Sayı: 15-16 (21-45), İstanbul.
- KELLETAT, D. - KAYAN, İ. (1983): Alanya Batısındaki İlk C14 Tarihlendirmelerinin Işığında Geç Holosen Tektonik Hareketleri. Türkiye Jeol. Kur. Bül. Cilt. 26 (83-87). Ankara.
- KELLETAT, D. (Çeviri: C. ŞAHİN) (1984): Biyoerozyon Açısından Akdeniz Bölgesi Kıyı Araştırmaları Sonuçları ve Sorunları, Jeomorf Derg. Sayı: 12 (125-128), Ankara.
- LABOREL, J. (1986): Marine biogenic constructions in the Mediterranean. Sci. Rep. Port-Cros Nat. Park. 13:97-126.
- NORMAN, T. N. ve ATABEY, M. E. (1987): İnceburun Çevresindeki Kıta Sahaneliğinde Jeomorfolojik Gözlemler. Jeomorf. Derg. Sayı: 15(1-10), Ankara.
- PETHICK, J. (1993): Shoreline adjustments and coastal management: physical and biological processes under accelerated sea-level rise. The Geogr. Journal, Vol 159, No: 2 (162-168), Royal Geogr. Soc., London.
- PIRAZZOLİ, P. A. - LABOREL, J. - SALIEGE, J. F. - EROL, O. - KAYAN, İ. - PERSON, A. (Çeviri: İ. KAYHAN) (1993): Hatay'da Yükselmiş Kıyı Çizgileri Paleoekolojik ve Tektonik Değerlendirmeler. Ege Coğr. Derg. Sayı: 7(43-76), İzmir.
- SCHNEIDER, J. (1976): Biological and Inorganic Factors in the destruction of limestone coasts. Contributions to Sedimentology, Vol. 6, Stuttgart.
- ŞAHİNCİ, A. - ÖZGÜR, N. (1990): Doğal Sularda Elementlerin Çözünürlülüğünün Denetleyen Faktörler. Jeomorf. Derg. Sayı: 18(55-61), Ankara.
- TORUNSKI, H. (1979): Biological erosion and its significance for the morphogenesis of limestone coasts and for nearshore sedimentation (Northern Adriatic).

- Senckenbergiana marit. 11 (1/6): 193-265; Frankfurt/Maina.
 UZUN, A. (1994): Gerze - Alaçam Arası Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi (Baskıda)
 Ondokuz Mayıs Üniv. Proje No. E-045, Samsun.