

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
AKSARAY**

**PALEONTOLOJİ  
DERS NOTLARI**

**Prof .Dr. Ayşegül YILDIZ**

**2008**

## PALEONTOLOJİNİN BÖLÜMLERİ

Paleontolojinin bir çok alt bölümü vardır. Bunlar hem birbirleriyle ilişkilidir hemde diğer bilim dallarıyla bağlantılıdır.

Jeokronoloji	Eski ortamlar
Biyostratigrafi	Paleobiyocoğrafya
Jeokronometri	paleoekoloji
Taksonomi	
Fonksiyonel morfoloji	
Büyüme ve şekil	
Evrin teorisi	
Paleozooloji	

## PALEONTOLOJİNİN PRENSİPLERİ

Paleontoloji, geçmişte yeryüzünde yaşamış hayvan ve bitkileri inceleyen bilim dalıdır. Paleontoloji sözcüğü eski Yunanca kökenli **Palaios**: Eski, **Ontos**: Varlık, **Logos**: Bilim kelimelerinden oluşmuş olup eski varlıkları inceleyen bilim anlamına gelmektedir. Canlı varlıkları inceleyen bilim dalı **Biyoloji** dir. Buna günümüzde yaşayan varlıkları incelediğinden dolayı **Neontoloji** adı da verilir. Neontoloji'nin bitkileri inceleyen kolu **Botanik**, hayvanları inceleyen kolu **Zooloji** dir. Paleontoloji eski canlıları inceleyen bilim dalıdır. Paleontoloji'nin bitki fosillerini inceleyen kolu **Paleobotanik**, hayvan fosillerini inceleyen kolu **Paleozooloji** dir. Günümüzde Paleozooloji terimi yerine yaygın olarak Paleontoloji terimi kullanılmaktadır.

Neontoloji : Botanik Zooloji

-----  
Paleontoloji : Paleobotanik Paleozooloji

Paleontoloji : 1- Omurgasızlar (İnvertebrata)

a- Makropaleontoloji

b- Mikropaleontoloji

2- Omurgalıları (Vertebrata)

---

**Mikropaleontoloji**, ancak mikroskop yardımıyla incelenmesi mümkün olabilen canlı kalıntılarını **Makropaleontoloji** ise, büyük canlı kalıntılarını inceler. Gerek mikro, gerekse makropaleontolojinin inceleme materyali fosil dediğimiz canlı kalıntılardır.

---

## FOSİL VE FOSİLLEŞME

Yer kabuğunun en üst kısmını oluşturan sedimanter kayaçların büyük bir kısmının içerisinde bulunan, bazen iyi korunmuş, bazen de erozyon ve sedimantasyon esnasında tahrip olmuş, ölmüş organizma kalıntılarına fosil denir. Latince **Fossilis**: Yerden çıkartılan anlamına gelmektedir. Mikroskop altında incelenen fosiller **mikrofosil**, büyük olanlar **makrofosil** olarak tanımlanabilir. Her iki grubunda önemi, sahadan toplanması ve incelenmesi kendine özgü farklılıklar gösterir. Fosiller, içinde buldukları sedimanter kayaçların oluştukları jeolojik zamanları gösterirler. Paleobiyocoğrafya, paleoklimatoloji, paleoekoloji ve sedimanter fasiyesler hakkında bilgiler verirler. Ayrıca jeolojik devirlerde yaşamış ancak günümüze kadar gelmemiş pek çok canlıyı bize tanıttıkları gibi, canlı türlerinin ortaya çıkışlarından günümüze kadar geçirmiş oldukları evrim hakkında değerli bilgiler verirler. Fosil adı verilen varlıkların jeolojik formasyonlar içerisinde kısmen veya tamamen korunmasına yardım eden etkenlerin tümüne fosilleşme denir. Canlı artıklarının günümüze kadar fosil olarak gelebilmeleri için fosilleşme dediğimiz bir takım fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar geçirmeleri gerekmektedir. Ölen her türlü canlının et ve deri gibi yumuşak kısımları kısa zamanda çürüyerek ortadan kalkar. Ancak bileşiminde anorganik maddeler bulunan kavrık, kemik ve diş gibi sert kısımları gerekli koruyucu ortamlarda kalınca fosilleşme olanağı bulur. Bazen de organik madde silis, karbonat ve pirit halini alabilir. Bu değişme o kadar yavaş ve küçük partiküller halinde olur ki, fosilleşecek kalıntı orjinal şeklini kaybetmeden sertleşerek olduğu gibi kalır. Bir canlı kalıntısının fosilleşebilmesi için her şeyden önce atmosfer etkisinden korunması gerekir. Bunu da kireçtaşı, çamurtaşı gibi gözenekliliği en az olan ince taneli sedimanter kayaçlar, buz ve hatta kehribar dediğimiz fosil reçine sağlar. Denizlerde yaşayan canlıların fosilleşme olanakları, karada yaşayanlara kıyasla fazladır. Çünkü canlının ölümünden sonra deniz dibine inen kalıntısı sedimanlar tarafından örtülerek bozulmadan kalması sağlanır. Karalarda yaşayan canlıların fosilleşebilmeleri ise, aktif atmosferik etkilerden dolayı çok daha özel koşulları gerektirmektedir. Bu canlı artıkları en çok bataklıklara düştüklerinde, akarsu

veya seller tarafından belli bir yere yığıldıklarında veya buzlar tarafından örtüldüklerinde fosilleşme olanağı bulurlar. Bitkilerin fosilleşmeleri ise yaprak, kök, dal, gövde, spor ve pollen denilen çiçek tozlarının fosilleşmeleriyle olur. Bunların dışında iz fosil adı verilen çamurlu bir zemin üzerinde yürüyen canlının bıraktığı ayak izi, sürünme izi, zeminde oluk açarak yaşayan canlıların açtıkları oyuların izleri gibi fizyolojik fosiller de bulunmaktadır. Dar bir jeolojik zaman aralığında ortaya çıkıp, geliştikten sonra aynı zamanda yok olan fosillere **karakteristik fosil** veya **indeks fosil** denilir. Bundan başka pek çok fosil veya fosil grubu belirli ortamlarda yaşarlar. Örneğin: Globotruncana'lar pelajik ortamlarda, Fusulinler sığ ortamlarda, Mactralar lagünlerde, Planorbisler tatlı su ortamlarında yaşamış olan fosil gruplarıdır. Bu şekilde belirli ortamları gösteren fosillere de **fasiyes fosilleri** denir. Fasiyes fosilleri yaş tayininde kullanıldıkları gibi, esas olarak bölgenin paleocoğrafyası hakkında kesin bilgiler verirler.

Organizmaların çökellere girişi, bir seri olay ve safhalara bağlı olarak gelişir. Canlı organizma topluluklarının yaşadıkları ortama **biyosönez** adı verilir. Biyosönezde ekolojik şartlar etkindir. Canlının ölümünden sonra artıkları, canlıyken yaşadığı ortamın zeminine çöker bu safhaya **tenatosönez** denir. Bu safhada tamamen dip koşulları etken olur. Ölü organizma kalıntılarının zemin düzeyi altında sedimanlar içerisine gömülme safhasına da **tafosönez** adı verilir. Bu safhada gömülme ve diyajenez olayları etken olmaya başlar.

### **CANLILARIN YAŞAMA ORTAMLARI**

Canlılar su içerisinde yaşayış tarzlarına göre üçe ayrılırlar. Pasif olarak su yüzeyinde, suyun hareketiyle gezinenlere **planktik** (C), su kütlesi içerisinde aktif olarak kendileri hareket edenlere **nektik** (D), deniz tabanında ya bir yere tutunarak veya gezinerek yaşayanlara da **bentik** (G, H, I, J, K, L) canlılar denir. Bentik organizmalar zeminin içinde veya üstünde yaşayabilirler. Zeminin içinde yaşayanlara **infaunal** (I, J, K, L), üstünde yaşayanlara **epifaunal** (B, E, F, M, G), denir. Ayrıca bentik organizmalar hareketli veya hareketsiz olabilirler. Deniz tabanına bağlı olarak yaşayanlara **sesil bentik** (G, J, H), deniz tabanında hareketli olarak yaşayanlara **Vajil bentik** (I, K, L) canlılar denir. Ayrıca deniz tabanından bağımsız olarak su içerisinde yaşayan organizmalara **pelajik** (C, D) canlılar denir.

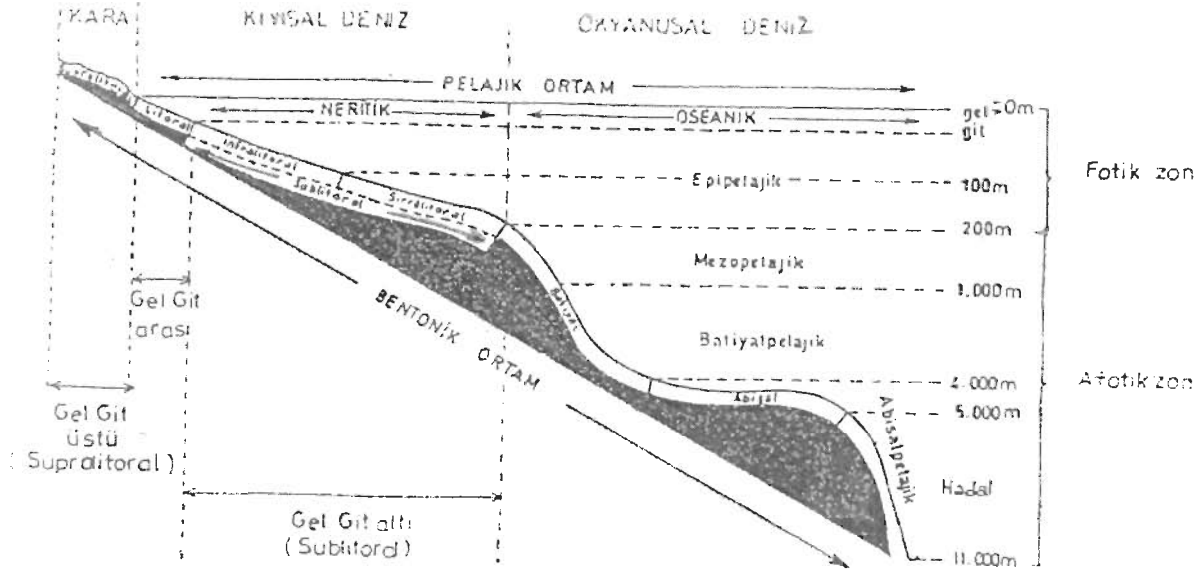
Fosil olarak kalıntılarını gördüğümüz eski devirlerde yaşamış olan canlılar da



bugünlere benzer karasal ve denizel ortamlarda yaşamışlardır. Karasal ortamlar buzul, göl, akarsu, çöl ve bataklıklardan oluşur. Ancak denizlerde yaşamış olan canlılara ait fosiller, bugün bilinenlerin büyük bir çoğunluğunu oluşturmaktadır. Denizel ortamlarda Kıta kenarı üzerindeki 0-200m. derinlikteki sığ denizel ortam **Neritik ortam**, kıyusal denizin gel-git çizgisi arasındaki kısma **Gel-git arası bölge (Litoral zon)** denir. Bunun denizle örtülmemen kara tarafına **Gel-git üstü (Supralitoral)**, deniz altında bulunan iç kesimine **Gel-git altı (Sublitoral) zon** adı

verilir. Denizin 200 m. den sonraki derinlikleri **Okyanusal deniz** dir, bunun 200-4000m. arası **Batiyal zon**, 4000-11000 m. arası **Abisal zon** olarak ayrılmıştır. Abisal zonda 5000-11000m. arasındaki en derin denizlere **Hadal zon** adı verilir.

Ayrıca Pelajik ortam (Açık deniz) deniz yüzeyinden itibaren 0-200m. arası **Epipelajik**, 200-1000m. arası **Mezopelajik**, 1000-2000m. arası **Batiyal pelajik** ve daha derinler **Abisal pelajik** zonlara ayrılmıştır. Bunun dışında 0-200m. su derinliğinin bulunduğu bölge **Fotik zon** 200-11000m. derinlikteki bölge ise **Afotik zon** olarak adlandırılır. Litoral bölge kara ve deniz arasında geçiş ortamlarını oluşturur. Delta, lagün, haliç ve kıyı bataklıkları burada yer alır. Bunlar acısu ortamlarıdır, fakat kıyı bataklıklarında deniz suyu-tatlı su aralanması görülür. Bütün bu ortamların kendine özgü bitki ve hayvan toplulukları vardır.



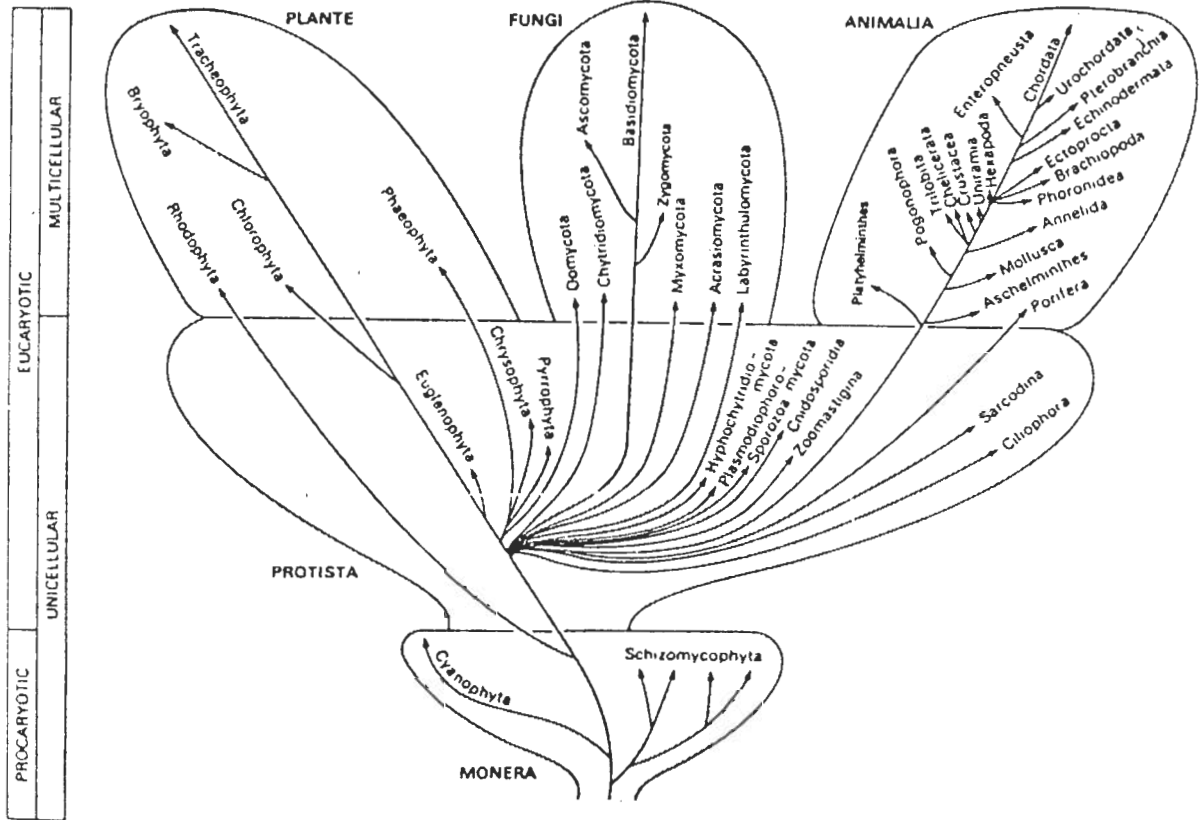
Denizel organizmaların yaşam ortamlarının sınıflandırılması (Ager, 1963)

## CANLILAR ALEMİ VE TAKSONOMİ

Paleontolojinin temelini taksonomi oluşturur. Taksonomi, fosil ve güncel organizmaların belirli bir düzen içinde doğal gruplara ayrılmasıdır. Bu grupların her birine **takson** adı verilir. Canlılar alemindeki en küçük taksonomik bölüm **tür (species)** dür. Tür doğal olarak ayrılmış ve tek olarak yaşayan canlıdır. Birbirlerine çok benzeyen türler bir **cins (genus)** altında toplanırlar. Cinsler zaman ve mekan bakımından türlere oranla daha geniş bir yayılıma sahiptirler. Cinsten sonra diğer üst

taksonomik gruplar sırasıyla **aile (familya)**, **takım (ordo)** ve **sınıf (clasis)** tır. Bunların ikinci derecede alt ve üst olmak üzere alt bölümleri de olabilir. Bu taksonomik bölümler de esas yapısal farklanmalara göre daha büyük bir takson altında toplanır. Hayvanlarda buna **dal (phylum)**, bitkilerde ise **bölüm (division)** denilir. Canlıların toplandığı en büyük bölüm ise **alem (kingdom)** dir.

Canlılar alemi Whittaker (1969) tarafından beş grup altında toplanmıştır.



**MONERA:** Tek hücreli fakat hücrelerinde çekirdek, vakuol ve diğer organcıkları olmayan basit **procaryotik** (çekirdeksiz hücreli) canlılardır. Bu gruba Mavi-yeşil algler ve bakteriler girerler. Diğer 4 alem ise **eucaryotik** (hücrelerinde çekirdek, vakuol ve diğer organcıkları bulunan) canlılardan oluşur.

**PROTİSTA:** Kendiliğinden hareket edebilen, daha ziyade bitkisel gövdeleri olan tek hücreli canlılardan oluşan bir alemdir. Dinoflagellatlar gibi bazıları kamçıya benzer organlarıyla hareketlerini temin ederler. Foraminiferler ve radiolarialar besinlerini **pseudopod** (yalancı ayak) denilen organları yardımıyla, tintinitler ise **tentakül** (kıla benzer organcıklar) temin ederler.

**PLANTE:** Çok hücreli ve çoğunluğu hareketsiz olan algler ve yüksek kara bitkilerinin oluşturduğu alemdir. Bunlarla aslında paleobotanik ilgilenir. Ancak yeşil algler, kırmızı algler ve yüksek bitkilerin spor ve pollenleri mikrofossil olarak ele alınır.

**FUNGI:** Organik malzemeyi absorbe ederek beslenen bir alemdir. Gerek kendileri gerekse sporları çok zor fosilleştiğinden bunlar hakkında fazla bilgi yoktur.

**ANİMALİA:** Çok hücrelilerden omurgalı ve omurgasız bütün hayvanları kapsar.

## FOSİL TÜRLERİNİ ADLAMA VE TANIMLAMA

Yaşayan veya fosil herhangi bir tür adlanırken **Linnaeus'** un biyolojik sistemi kullanılır. Bu sistemde her tür iki adla belirlenir. Cins (generic ad) ve tür (spesifik ad). Örneğin: Bütün kediler büyük veya küçük akrabadır ve bunlar **Felis** cinsi içine yerleştirilmiştir.

Cins	Tür
<b>Felis domesticus</b>	(ev Kedisi)
<b>Felis tigris</b>	(kaplan)
<b>Felis leo</b>	(aslan)

Tam bir taksonomik adlamada, tür adından sonra türü adlayan kişinin soyadı ve çalışmanın yayımlandığı tarih gelir. Örneğin : **Felis domesticus** Linnaeus, 1778. Bu yazılımın anlamı şudur ; Linnaeus, **Felis** cinsine ait yeni bir tür bulmuş ve bu türe **domesticus** adını vererek bu çalışmayı 1778 yılında yayınlamıştır. Cins adları daima büyük harfle, tür adları küçük harfle başlar. Cins ve tür adları Latince'den türetilmiş olduklarından ya italik harflerle veya altları çizili olarak yazılır.

**Felis domesticus** Linnaeus, 1778 veya **Felis domesticus** Linnaeus, 1778

Taksonomik düzene göre insanın sınıflaması şöyledir.

Filum	: Chordata
Alt Filum	: Vertebrata
Sınıf	: Mammalia
Ordo	: Primates
Familya	: Hominidae
Cins	: Homo
Tür	: Sapiens



Paleontolojik bir çalışmada toplanan fosillerin hangi türe ait olduklarını belirlemek için önce morfolojik olarak benzer bireyler bir araya toplanarak gruplar oluşturulur. Bu grupların bazıları birbirlerinden kesin olarak ayrılabilir, bazılarının ise aralarındaki fark kesin değildir. Bu grupların herbirinin bir türü temsil ettiği kabul edilir. Bu grupları adlayabilmek için paleontolojik katalog ve yayınlardan yararlanılır. Bu yayınlarda daha önce tanımlanmış türlerin tüm teknik tanımları ve resimleri vardır. Eldeki fosillerde görülen özelliklerle daha önce tanımlanmış türlerin özellikleri bir bir karşılaştırılarak hangisiyle benzerlik gösterirse fosillere o türün adı verilir. Bu gruplardan biri veya birkaçı daha önce belirlenmiş türlere uymayabilir, yeni bir tür veya türler olabilir. Bu durumda her yeni türün teknik tanımları yapılır ve resimleriyle birlikte yayınlanır. Tanımlar için tip örnekler seçilir. Bu tip örnekler daha sonra müze veya araştırma enstitülerinin koleksiyonlarında muhafaza edilir.

**Holotip** : Tip örneklerden bir tanesi holotip olarak seçilir. Bu örnek referans örneğidir, türün belirgin özelliklerini taşımaları ve resmi tanımıyla birlikte mutlaka yayınlanmalıdır çünkü ileride başka araştırmacılar tarafından benzer örnekler bulunduğunda bu türün holotipi ile karşılaştırılacaktır.

**Paratip** : Holotipe yardımcı olarak bir veya bir kaç örnek daha seçilir bunlar Paratiptir.

**Lektotip** : Yazar tarafından holotip önerilmemişse, daha sonra başka bir araştırmacı orijinal örnekler arasından bir örneği holotip olarak önerebilir, bu örnek lektotiptir.

**Neotip** : Holotip herhangi bir nedenle kaybolabilir, bu durumda yeni bir örnek seçilir, bu örnek neotiptir.

Yeni bir tür tanımlandığında bu tür bilinen bir cins içine konur eğer yeni tür bilinen hiç bir cinsle uymuyorsa onlardan birine ait olamazsa o zaman yeni bir cins belirlenir. Paleontolojide tür ismi sabittir değişmez, ancak bir tür bir cinsten diğer bir cinsle geçirilebilir. Örneğin : Sowerby, yeni bir brachiopod türü bularak bunu **orbicularis** olarak adlandırmış, bu türün brachiopod cinslerinden **Orthis**' e ait olduğunu düşünerek bu türü **Orthis** cinsinin yeni bir türü olarak 1839 yılında yayımlamıştır. Bu durumda bu türün kurallara uygun yazılış şekli şöyledir ; **Orthis orbicularis** Sowerby, 1839 1929 yılında Kozłowski **Orthis** olarak bilinen örneklerden bir grubunu, belirli özelliklerini gözleterek ayırmış ve bunların ayrı bir cinsi temsil ettiklerini belirterek bu yeni cinsle **Isorthis** adını vermiştir. 1965 yılında Wamsley, Sowerby'nin **orbicularis** türünün **Orthis** cinsine değil, **Isorthis** cinsine uyduğunu görerek bu türü **Isorthis** cinsine geçirmiştir. Bu durumda doğru yazılım şöyle olacaktır ; **Isorthis orbicularis**

(Sowerby, 1839) Wamsley, 1965. Türü ilk adlayan kişinin soyadının etrafındaki parantez, bu türün bu kişi tarafından tanımlandığı zaman bir başka cins içine konduğunu daha sonra bir başkası (veya kendi) tarafından bu cinse geçirildiğini ifade eder. Cinslerin altcinsleri, türlerin alttürleri olabilir. Altçins adı cins adından sonra parantez içinde yazılır ve yine büyük harfle başlar. Alttür adı tür adından sonra yazılır ve küçük harfle başlar. Örneğin :

***Hyperderoceras (Parahyperderoceras) biruga*** (Quenstedt, 1884)

***Tropidoceras masseanum rotunda*** (Futterer, 1893)

**FILUM: CNIDARIA**

**SINIF: HYDROZOA**

**ALT SINIF: ZOANTHARIA**

**(MERCANLAR) (Paleozoyik-Güncel)**

Tek veya koloni halinde yaşarlar. Tümüyle denizeldirler. Karbonatlı bir dış iskeletleri bulunur (bulunmayan tipler de vardır). 7 ordosu vardır. Bunlardan yalnız 3 ordoya ait örnekler burada verilecektir.

**ORDO: RUGOSA (Paleozoyik)**

*Disphyllum* (Siluriyen-Devoniyen)

*Hexagonaria* (Devoniyen)

**ORDO: TABULATA (Paleozoyik)**

*Alveolites* (Ordovisiyen-Karbonifer)

*Heliolites* (Siluriyen-Orta Devoniyen)

**ORDO: SCLERACTINA (Triyas-Güncel)**

*Cyclolites* (Kretase-? Eosen)

*Heliastrea (Montastraea)* (Oligosen-Miyosen)

*Isastrea* (Orta Jura-Kretase)

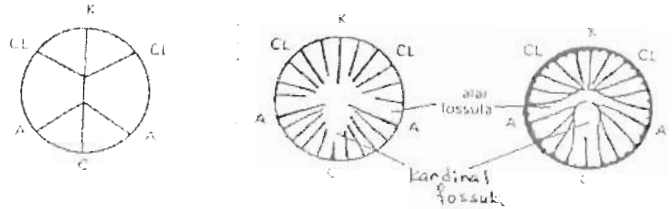
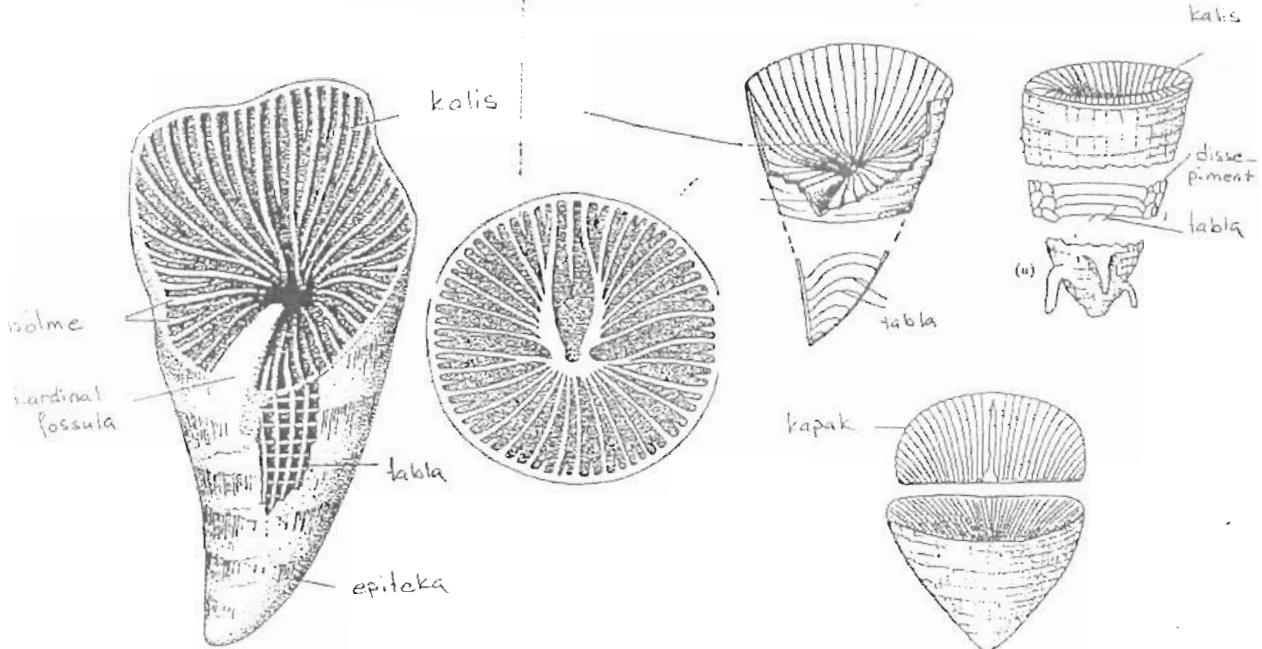
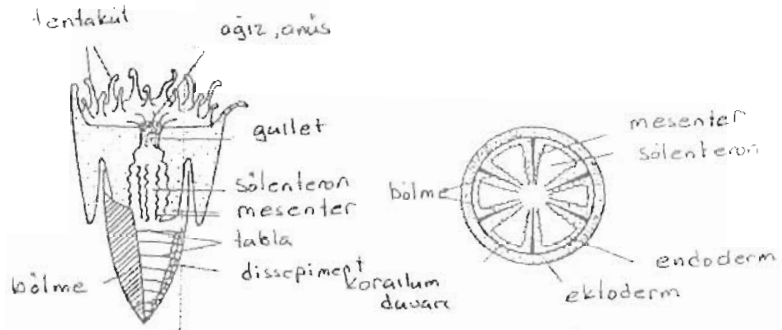
**ORDO RUGOSA**

Tümüyle Paleozoyik'te yaşamış olan bu mercanlar tek veya koloni halinde bulunurlar. Tek yaşayanlarda İskelet (**korallum**) koni şeklindedir (sivri taraf ilk oluşan kısımdır). Bu koni düz veya kıvrık olabilir. Son oluşan kısım genelde silindir şeklindedir. Tek yaşayan mercanların dış duvarları ince bir CaCO<sub>3</sub> tabakası ile kaplıdır; buna **epiteca** denir. Korallumun içi ışınal düzenlenmiş düşey bölmelerle bölünmüştür. Bu bölmeler, başlangıçta 6 adet olup **kardinal**, **karşı**, **karşı yan** (2 adet) ve **alan** olarak adlandırılır. Büyüme sırasında yeni bölmelerin ilavesi ile bölme sayısı artar. Bazı tiplerde yeni bölmelerin oluşturduğu belirgin boşluklar (**fossula**) vardır. Korallumda ayrıca bu bölmelerin arasında yer alan daha küçük konveks levhalar (**dissepiment**) ve bölmelere dik olan düz veya hafifçe kubbemsi levhalar (**tabla**) bulunur. Tablalar, üst üste gelen **kalislerin** tavanını oluşturur. Her tabla **polip** tarafından salgılanır ve polipin taban kısmını korallumun daha önce oluşan

kısımlarından ayırır. Bölmeler enine, tablalar boyuna dik kesitlerde açık olarak görülür. Tali bölmeler olan tiplerde tablalar yerine dissepimentlerden oluşan periferale bir zon bulunabilir. Bölmelerden uzanan çıkıntılara **karen** adı verilir. Korallumun üst kısmında çanak şeklindeki çukurluk kalistir, burada canlı polip yaşar. Kalisin merkezi kısmı boş olabildiği gibi bazen çubuk şeklinde bir yapı, kolümel veya bazıları ışınsal bazıları dairesel levhalardan oluşan karmaşık bir yapı bulunabilir. Bazı mercanlarda kalis bir kapak (**operkül**) ile kapanır. Koloni halinde yaşayanlarda korallum değişik sayıda fertten oluşur. Bu fertlerin her birine **korallit** denir. Korallitler, **serbest**, **fasiküller** veya birbiri ile dokanak halinde (**masif**) olabilirler. Fasiküler tipte korallitler, silindir şekillidir. Eğer bunlar gelişigüzel dallanırsa **dendiroit koloni**, az çok birbirine paralel ise **faseloid koloni** denir. Masif mercanlarda korallitler poligonaldır bunlar.

- a- Korallitler birbiri ile duvarları vasıtası ile birleşiyorsa **seriloit koloni**.
- b- Korallit duvarları, kısmen veya tamamen kaybolmuşsa **asteroid koloni**.
- c- Korallitler birbiri ile dissepimentlerden oluşan bir zon ile birleşiyorsa **afreoid koloni** denir.

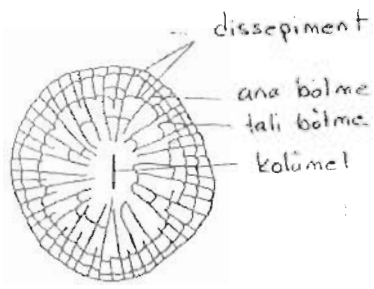
ANTHOZOA



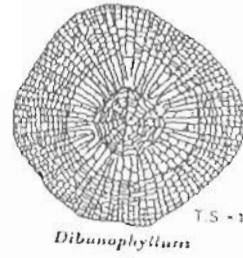
C: kardinal bölme  
 K: karpı  
 CL: karsıyan  
 A: alar



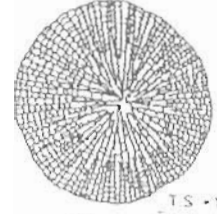
Bölmeler gösteren enine kesitler



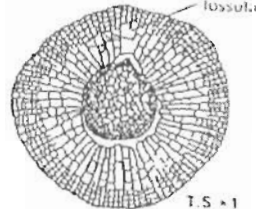
İç yapıyı gösteren enine kesitler



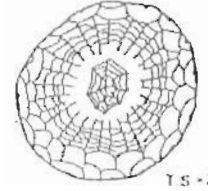
*Dibunophyllum*



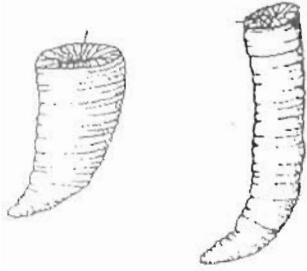
*Palaeosmilia*



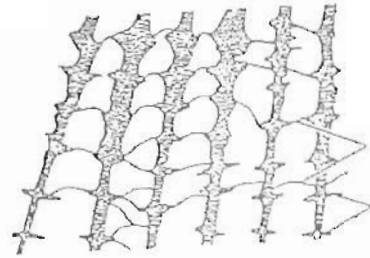
*Aulophyllum*



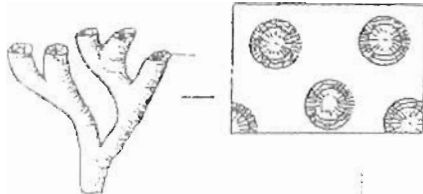
*Lonsdaleia*



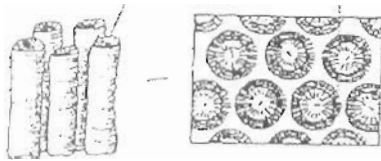
Tek yaşayan rugos mercanlar



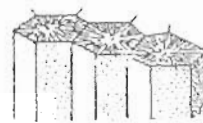
dissepiment  
karen



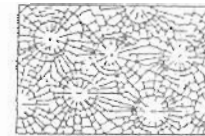
Dendroid koloni



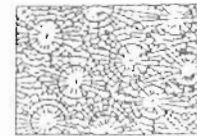
Fasikoid koloni



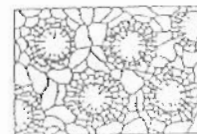
masif koloni



Asteroid tip



Seroid tip

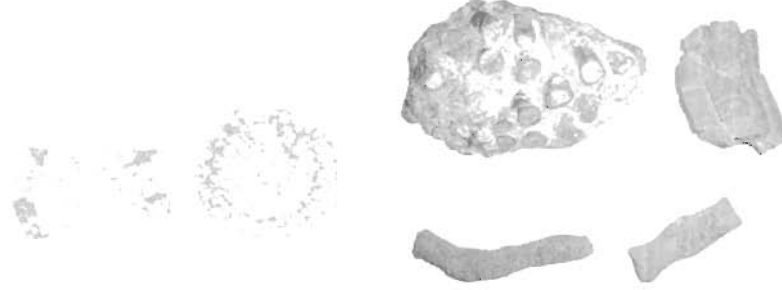


Aroid tip

Koloni halinde yaşayan rugos mercanlar

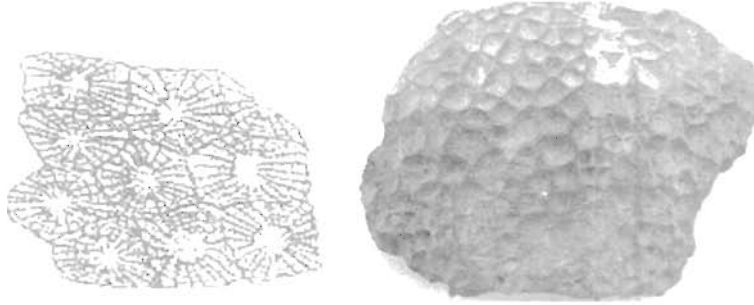
### ***Disphyllum*** (Silüriyen - Devoniyen)

Faseloid tipte koloniler oluşturmuşlardır. Bazı tiplerde bölmeler karenlidir. Dissepimentler, küçük, eşit boyutlu olup birkaç seri halinde görülür. En içtekiler oldukça eğimlidir.



### ***Hexagonaria*** (Devoniyen)

Masif koloni şeklindedir. Bölmeler düzgün ve eşit uzunluktadır. Kolümel yoktur. Korallitler altıgen şekilli olup bölme duvarları mevcuttur.



### **Ekoloji ve Paleoekolojileri**

Rugos mercanlar tek veya koloni halinde, tümüyle Paleozoyik'te yaşamışlardır. Tek yaşayan tipler kök şeklinde talonlara sahip olmakla birlikte kendilerini zemine bağlamadan yaşamışlardır. Bunların genellikle yumuşak zemini tercih ettikleri görülmektedir. Boynuzla benzer şekilleri mercanın yarıya kadar çamura batması halinde (konveks kısım alta gelecek şekilde) yeterli derecede destek verebilmektedir. Böylelikle polip deniz tabanı üzerinde kalabilmekte ve mercan büyürken aynı durumu koruyabilmektedir. Koloniyel tipler kendilerini deniz tabanına bağlamışlardır. Bunlar tabana sıkıca bağlanmamış olduklarından oldukça kısıtlı ortamlarda yaşamış ve gerçek anlamda resifler meydana getirmemişlerdir.

## ORDO: TABULATA

Tümüyle Paleozoyik'te yaşamış olan bu mercanlar daima koloni halinde bulunurlar, tek yaşayan tipleri yoktur. Korallitler genelde küçük ve tüp şeklindedirler. Bölmeler az gelişmiş veya bazı tiplerde yok olmuştur. Bölmeli tiplerde bölmeler kısa, eşit ve çoğunlukla 12 adettir. Bölmeler tipik olarak dikenlidir. Yan yana iki korallitin irtibatını ara duvardaki delikler veya bağlantı tüpleri sağlar. Tablaları belirgindir, bu özelliklerinden dolayı bu gruba tablalı mercanlar denir. Korallum birbirleriyle doğrudan veya dolaylı irtibat eden korallitlerden oluşur. Serioid kolonilerde (örn. *Favosites*) poligonal tüplerin hepsi irtibat halindedir. Kateniform kolonilerde (örn. *Halysites*) korallitler uçuca eklenerek gelişigüzel şekiller oluştururlar. Fasiküller tabulatlarda ise (örn. *Syringopora*) silindir şekilli korallitler dendroid veya faeloid olabilir ve bağlantı tüpleriyle birbirleriyle irtibat ederler. Bazı tipler dallı masif koloniler (**ramoz**) oluşturur. Bunlar çoğunlukla sarıcı, sürüngen tiplerdir. Sinenşimli tiplerde ise korallitler arasında duvar yoktur bunun yerine sinenşim adı verilen karmaşık bir doku görülür.

### ***Alveolites*** (Ordovisiyen - Karbonifer)

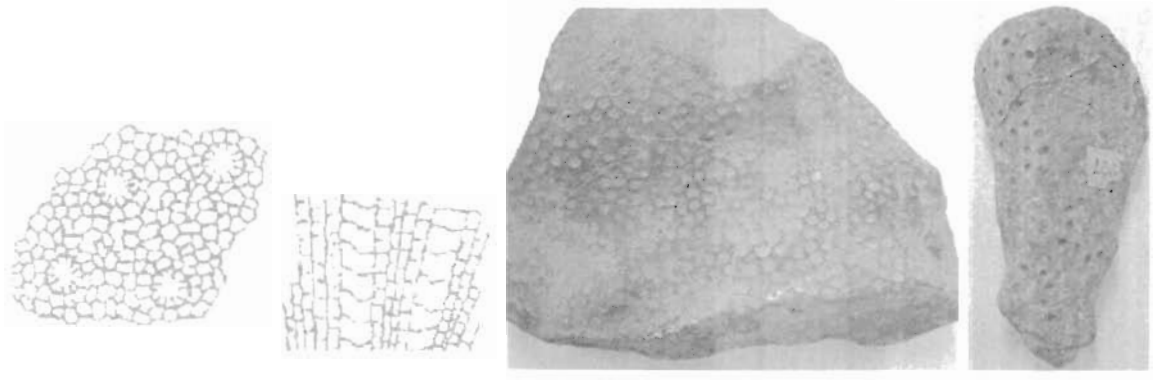
Masif koloni halindedir. Koloniyi oluşturan fertler eğilmiş gibidir. Yatay kesimleri üç köşe, yarımaya veya böbrek şeklindedir. Duvarlardaki delikler geniş ve düzensiz olarak dizilmiştir. Tablaları ince, duruşları düzdür. Kalış çukuru üçköşelidir.



### ***Heliolites*** (Silüriyen - Orta Devoniyen)

Masif koloniler oluşturur. Silindir şekilli korallitler daha dar poligonal tüplerden oluşan sinenşim ile ayrılmıştır. 12 adet diken şeklinde kısa bölme bulunur. Tablalar düzenli, az çok yataydır.





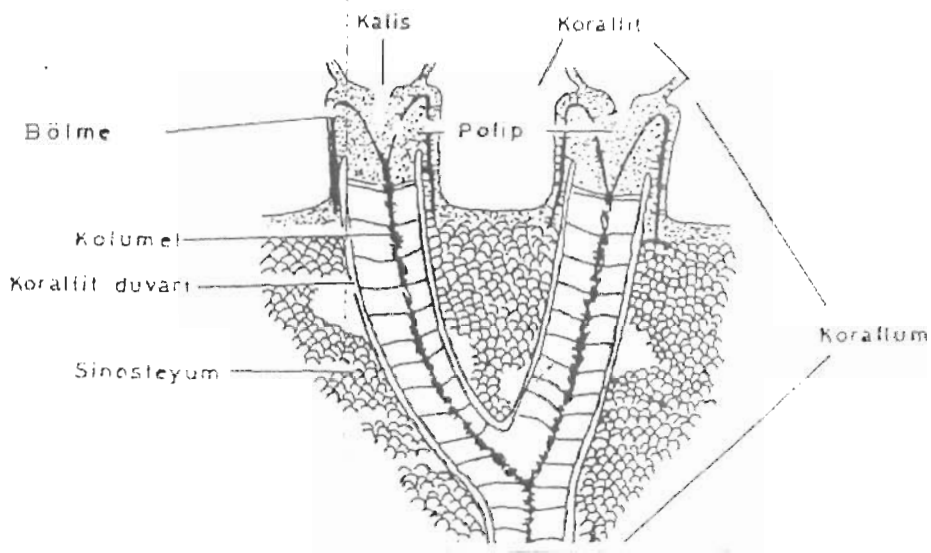
### Ekoloji ve Paleoekolojileri

Büyük boyutlu tabulat mercanlar mercan-stromatoporoid resiflerde bulunmaktadır. Bunlar bağlanmayı sağlayacak elemanlara sahip olmadıklarından çatı yapıcı değildirler. Küçük boyutlu tabulatlar daha derin sularda ve özellikle fasiküler tipler daha sakin sularda yaşamışlardır. Ordovisiyen ve Alt Silüriyen tabulatları ufak boyutludur ve sıklıkla tek rugos mercanlarla beraber karbonatlı çamurtaşlarında bulunurlar. Daha yaşlı kayaçlarda da ikisinin beraber bulunmaları bunların aynı habitatı tercih ettiklerini gösterir. Bunlar genellikle bu günkü mercanların yaşadığı koşullara benzer koşullarda yaşamışlardır, ancak çok yüksek enerjili ortamları gösteren kayaçlarda pek bulunmamaları bunların daha sakin ortamları tercih ettiklerini göstermektedir. Tabulatlar stratigrafik olarak büyük bir değer taşımazlar, bazen yaralı kılavuz bantlar oluştururlar. Vaughan (1911) ve Wells (1957) Paleozoyik mercanları için şu sonuçlara varmışlardır;

- a- Paleozoyik mercanlarının çoğunluğu (Rugosa ve Tabulata) bu günkü lagüner resif mercanların yaşadığı yerlere benzer yerlerde yaşamışlardır.
- b- Oldukça sığ, 50m'yi geçmeyen ve yüzey dalgalarının etki alanı içindeki derinliklerde bulunurlar.
- c- Işık penetrasyonunun kuvvetli olduğu, iyi aydınlanmış zonları tercih etmişlerdir.
- d- Yıllık ortamları sıcaklık 16 - 21°C'dir.
- e- Çalkantılı, genellikle su dolaşımının iyi olduğu bol oksijenli sularda yaşamışlardır.
- f- Temiz bir taban veya görelî olarak silt birikiminin olmadığı zeminlerde yaşamışlardır, siltin mevcudiyeti planul larvanın bağlanmasını etkileyen bir faktördür.

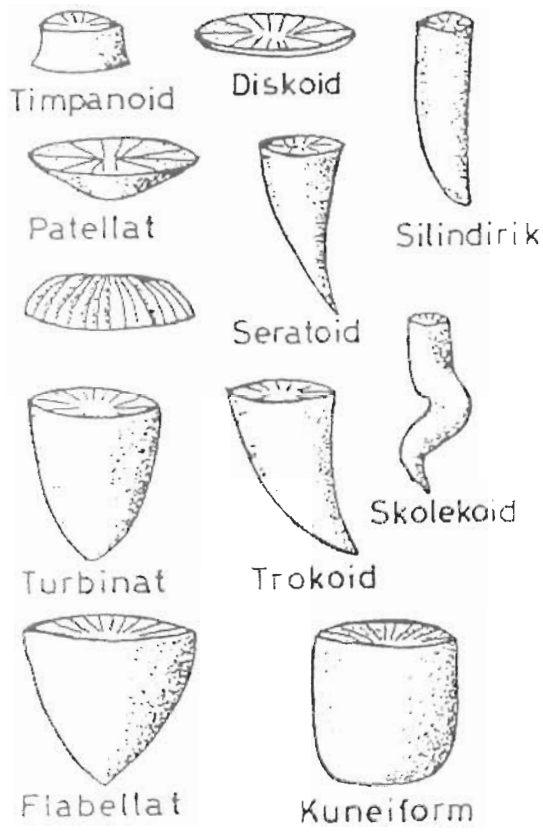
## ORDO: SCLERACTINA

Hemen hemen bütün Paleozoyik sonrası mercanlar bu gruba girer. Tek veya koloni halinde yaşarlar. Canlı polip çeşitli renklerde olur, bütünüyle açılmış veya

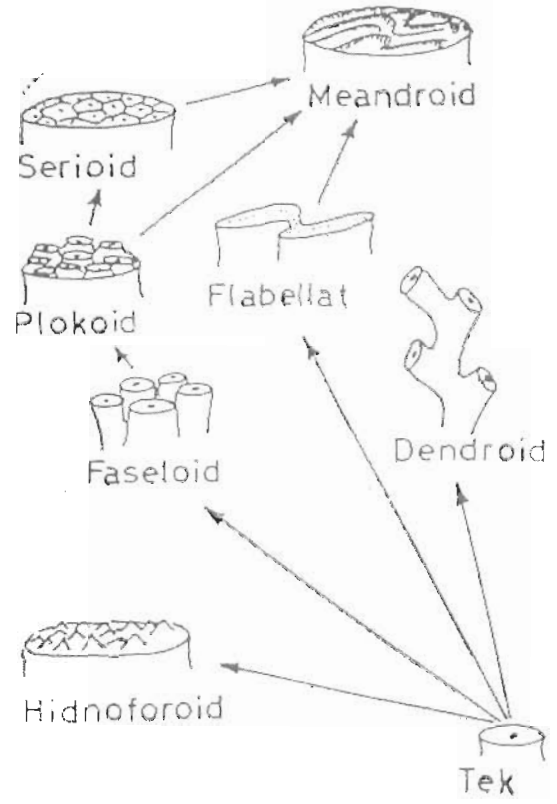


kasılmış olma durumuna göre görünüşü değişiktir. Endoderm içinde, resifte yaşayan mercanlarda, **Zooxanthellae** adı verilen tek hücreli simbiyotik algler bulunur. Bu alglerin varlığı bu tip mercanların inebileceği derinliği sınırlar. Genelde hem tek hem de koloni halinde yaşayan tiplerde iskelet yapısı hafif ve gözeneklidir. İskeletleri aragonitiktir ancak fosil tiplerde aragonit ya kalsite dönüşmüş olarak bulunur ya da tamamen eriyerek geride bir boşluk, negatif kalıp bırakır. Koloniyel mercanlarda Rugosa'da olduğu gibi dendroid, faseloid, thamnasteroid ve ender olarak afroid tipler görülür. serioid tiplerde yan yana poligonal korallitler sıkı bir şekilde bağlanmışlardır ancak duvarları Rugosa'da olduğu gibi epiteka değil dissepiment veya bölmeler oluşturur. Plakoid tiplerde duvarlar ayrıdır korallitler dissepimentlerle birleşirler. Meandroid tipte ise korallitler çizgisel seriler olarak düzenlenmişlerdir, birbirlerini kesen duvarlar bulunmaz, insan beynini andırırlar. Bunlarda iki tip dissepiment vardır; a- Tabla şeklindeki dissepimentler : Bunlar korallit içinde boydan boya veya yalnız eksen bölgesinde görülen düz levhalardır, Rugosa'daki tablalara benzerler b- Vesiküler dissepimentler : Küçük kubbemsi levhalardır, yukarıya doğru dışbükey olup birbiri üzerine aşmalıdır.

Koloni halindeki mercanlarda korallitler genellikle karmaşık bir doku ile ayrılır bu dokuya **sinosteyum** denir.



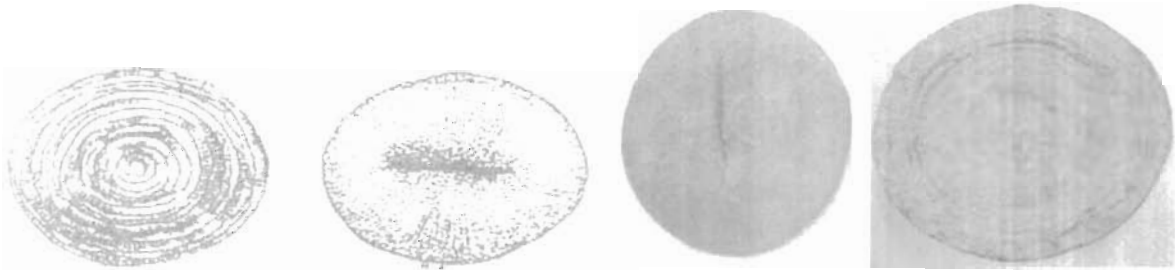
Tek yaşıyanların korallum tipleri



Kolonyel korallum tipleri

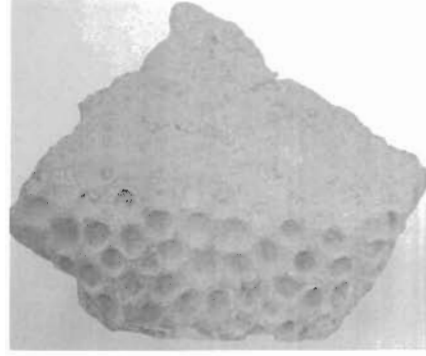
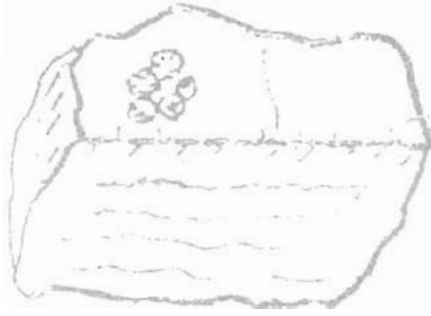
### *Cyclolites* (Kretase - ? Eosen)

Tek yaşar, yarım küre şeklindedir. Bölmeler deliklidir. Altan bakıldığı zaman pürüzlü merkezleri bir halkalar şeklinde epitekalar görülür. Üstten bakıldığında ortada uzunca bir oluk ve ince uzun bölmeler görülür.



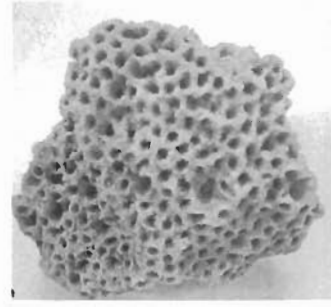
### ***Heliastrea (Montastrea) Cyclolites*** (Kretase - ? Eosen)

Masif koloniyel bir formdur. Koloninin üst kısmı konvekstir. Koloniyi oluşturan fertlerin çevresi poligonaldır.



### ***Isastrea*** (Orta Jura - Kretase)

Masif seriod koloni oluşturur. Korallit duvarları kısmen kaybolmuştur. Resif yapıcıdır.



### **Ekoloji ve Paleoekolojileri**

Scleractinlerin iki ana ekolojik grubu vardır :

**1. Hermatipik mercanlar:** Bunların endodermel hücrelerinde simbiyotik algler (*Zooxanthellae*) bulunur. Bu algler çok sayıda olup mercanın metabolik faaliyetlerinde önemi büyüktür. Hermatipik mercanlar alglerin ışığa olan gereksinimleri nedeniyle derine inemezler, ortalama 50 metreden az derinliklerde (ender olarak 90 metre) yaşarlar. Bunlar kendilerini sıkı bir şekilde tabana bağlayabildiklerinden 20 m'den daha az derinliklerde, dalga zonu içinde, rahatlıkla büyüyebilirler. Genelde 18°C su sıcaklığına dayanabilirler, normal tuzlulukta 25-29°C'de en iyi gelişimi gösterirler. Bu nedenle resif mercanların çoğunluğu, sığ iyi aydınlanmış sıcak sularda yaşarlar. Bunun yanı sıra bol oksijenli ve çamursuz zeminleri tercih ederler, aksi halde planul larva bağlanamaz. Ancak çamurlu alanlarda yaşayan ve resif oluşturan hermatipler mevcuttur. Işık olaslıkla sınırlayıcı faktörler içinde en önemlisidir.

2. **Ahermatipik mercanlar:** *Zooxanthellae* kapsamaz, dolayısı ile aynı ortamsal kısıtlama bunlar için söz konusu değildir. 6000m derinlikte yaşayanlar varsa da genelde 500 metre derinliğe kadar bol olarak bulunurlar. 0 °C'de yaşayabilirler, 5-10 °C sıcaklıkta en iyi gelişirler. Tümüyle karanlık bir ortamda da yaşayabilirler. "Derin deniz" mercanlarının 2/3'ü tek yaşayan tipler oluşturur, bunlar resif yapıcı tipler değildirler. İlk (Triyas yaşlı) scleractinler hermatipik olmakla birlikte bugünküler kadar resif ortamlarına uygunluk gösteremedikleri, sadece küçük yama resifleri oluşturmalarından anlaşılmaktadır. Ahermatipik mercanlar belirli tipteki hermatipik mercanların yavaş yavaş derin denize geçişleriyle gelişmişlerdir. Bilinen ilk ahermatipik mercanlar Jura yaşlıdır.

**FILUM : MOLLUSCA**  
**SINIF : GASTROPODA**  
**(KARINDAN BACAKLILAR)**

*Cerithium* (Tersiyer - Güncel)

*Conus* (Üst Kretase - Güncel)

*Helix* (Üst Kretase - Güncel)

*Mureks* (Tersiyer - Güncel)

*Ovula* (Eosen)

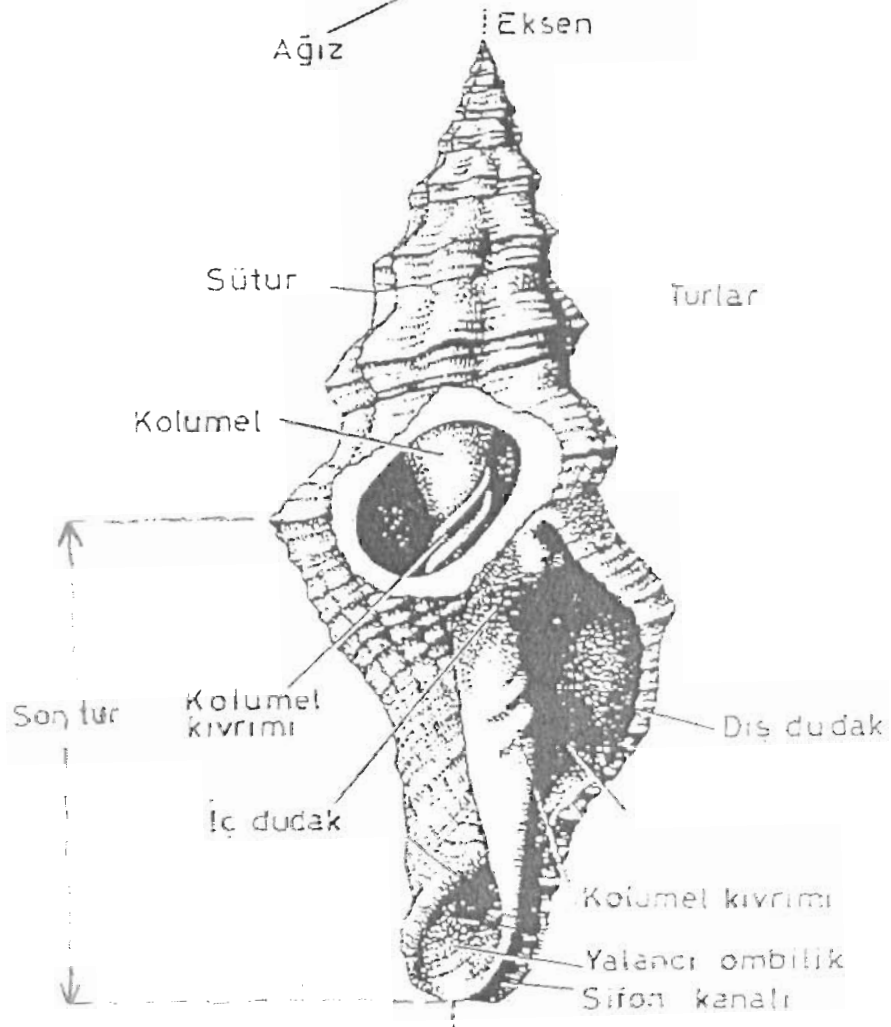
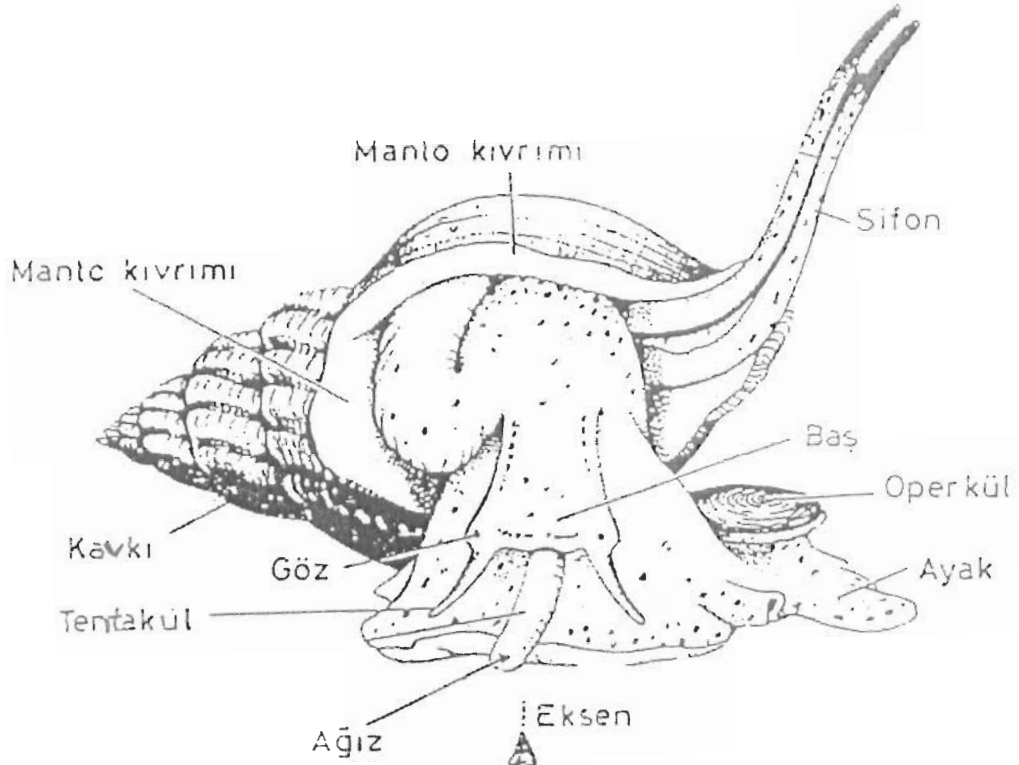
*Strombus* (Tortoniyen)

*Turritella* (Oligosen - Güncel)

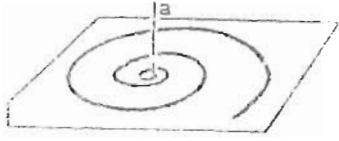
Gastropodlar denizde, tatlı suda ve karada yaşarlar. Gövdeleri asimetriktir, ön kısımda bir baş ve ventral yüzeyde kaslı sürünmeye yarayan bir ayak bulunur. Gövde çoğu tiplerde tek parçadan oluşan bir kavkı içinde yer alır. Hareket halindeyken baş ve ayak kavkıdan dışarı çıkar. Yumuşak iç organlar kavkının içinde kalır. Başta duyarga şeklinde **tentaküller**, gözler ve bunların altında ağız bulunur. İç organlar gövdenin sırt kısmında yer alır ve kavkının içinde spiral şeklinde döner. Bu dönme gastropodların ayırtman özelliğidir. Suda yaşayan gastropodlarda manto boşluğunda tüylü solungaçlar bulunur. Bazı tiplerde mantonun ön kenarı tüp şeklinde bir uzantı sifon, meydana getirir. Bu sifon suyu solungaçlara yöneltir. Karada yaşayan gastropodlarda solungaç bulunmaz, manto boşluğu akciğer vazifesini görecek şekilde değişime uğramıştır. Gastropod kavkısı temelde, uzun bir koni şeklindedir. Bu koni değişik şekillerde sarılır. En karakteristik kavkı şekli, bir eksen etrafında konik spiral (**trokospiral**) sarılmadır. Bazı tipler yine bir eksene göre ancak bir düzlem üzerinde (**planispiral**) sarılırlar, bunların kavkısı simetriktir. Tepe yukarıda kalacak şekilde tuttuğumuzda ağız açıklığı sağ tarafta kalıyorsa **dextr**, solda kalıyorsa **senestr** tip ağız denir. Sarılma genelde sağ yönlüdür (saat yelkovanının dönme yönü), sol yönlü sarılma da görülür. Sarılma sırasına 360 derecelik bir dönüş ile bir **tur** meydana gelir. Turlar eksen etrafında sıkı bir şekilde sarılırsa ortada bir sütun (**kolümel**) meydana gelir. gevşek sarılmış gastropodlarda ise eksen bölgesinde bir boşluk **ombilik** vardır. Kavkının tepesine **apeks**, alt kısmına **ağız** denir. Ağız açıklığı çevresine **peristom** denir. Peristom grintisiz olursa holostom, ağız kenarları uzamış sifon gibi şekil

almışsa sfenostom ağız denir. Ağız çevresindeki dış kenara **labrum kenarı**, iç kenara da **kolumel kenar** denir.

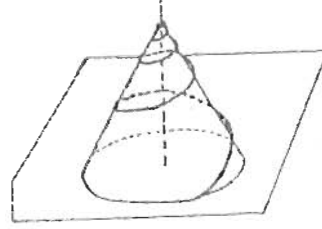
Bir çok denizel gastropodda hayvanın içine çekildiği zaman kavkının ağzını örten boynuzumsu maddeden yapılmış bir kapak **operkül** bulunur. Kapak normalde ayak üzerindedir. Gastropod kavkıları, dışta periostrakum adı verilen boynuzumsu bir madde ile bunun altında aragonitik tabakadan oluşur. Fosillerde aragonit yeniden kristallenerek kalsite dönüşür veya tamamen erir gider. Bir gastropod kavkısının dış yüzeyi pürüzsüz olabildiği gibi, ince veya kaba, transversal ve spiral kotlarla süslenmiş olabilir. Bazen tüberkül ve dikenli uzantılarda bulunabilir. Gastropodalar ilk olarak Erken Kambriyen' de basit sarılımlı olarak görülmeye başlarlar, Geç Kambriyen'de planispiral olarak gelişirler. **Arkaeogastropodalar** Siluriyen- Permiyen' de; **Mesogastropodalar** genel olarak Mesozoik'te ortaya çıkarlar, Senozoik'te ise sayıları artar. **Neogastropodalar** ise Kretase ve daha sonraki devirlerde gelişme gösterirler.







A



B

A- Planspiral sarılma, B- Konikspiral sarılma.

1- Disk şeklinde planspiral sarılma.

Örneğin: Planorbis.

2- Konik şekilde sarılma.

Örneğin: Trochus.

3- Tepaç şeklinde sarılma.

Örneğin: Turbo.

4- Kulespiral sarılma.

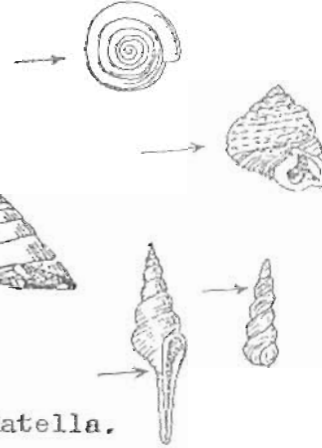
Örneğin: Turritella.

5- Fusiform (iğ) şeklinde sarılma.

Örneğin: Fusus.

6- Sarılması bozulmuş olan tipler.

Örneğin: Siliquaria, Vermetus ve Patella.



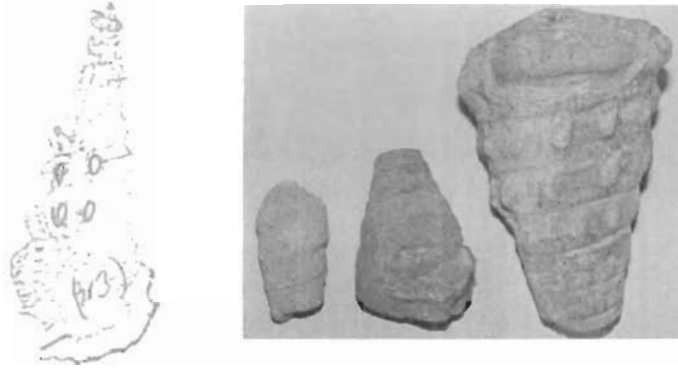
A

B

A- Dekstr, B- Senestr.

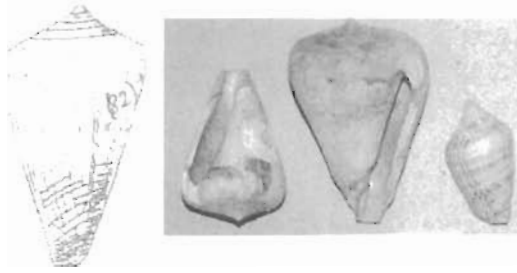
### ***Cerithium*** (Tersiyer - Güncel)

Kabuk uzunca konik, kule şeklindedir. Üzerindeki süsler çok karakteristiktir. Tur adedi genellikle 8-9 dur. Ağız açıklığından sfon görülür. Labrum geniştir. Kolumel kenarı üzerinde pili görülür. Daha çok sıcak denizlerde yaşamıştır.



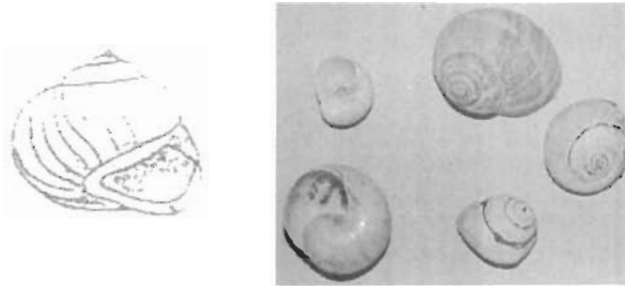
### ***Conus*** (Üst Kretase - Güncel)

Topaç şekillidir. Çok bol bulunur. Kalın kavrılı. Son tur çok büyük ve ters koni şekilli. Ağız dar, uzun, paralel kenarlı.



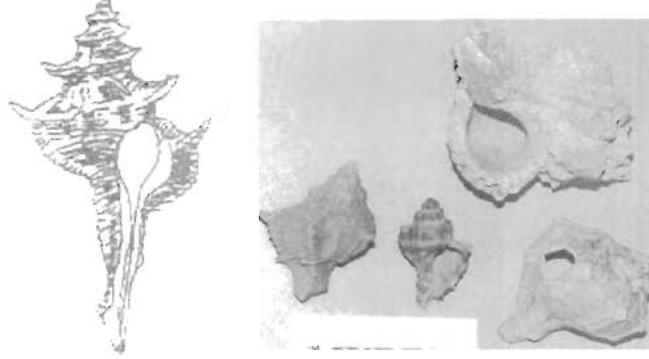
### ***Helix*** (Üst Kretase - Güncel)

Şimdiye kadar olanlar denizeldir. Oysa bu karasaldır. Kavkı ince duvarlı olup yuvarlak bir şekle sahiptir. Son tur iyi gelişmiştir.

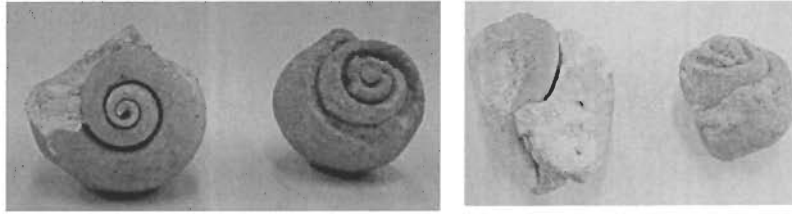


**Mureks** (Tersiyer - Güncel)

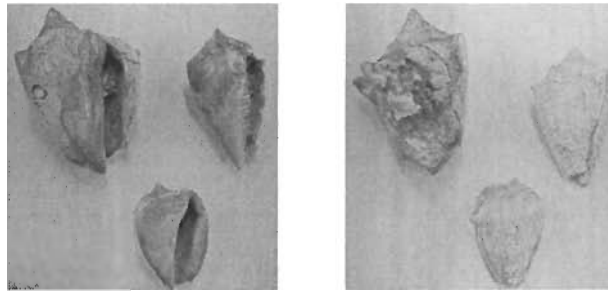
Sifonkanalı oldukça uzundur. Son tur oldukça gelişmiştir. Kavkı üzerinde kot, tüberkül ve dikenler bulunur.



**Ovula** (Eosen)



**Strombus** (Tortoniyen)



**Turritella** (Oligosen - Güncel)

Çok bol bulunur. Kavkısı yüksek konikspiral. Ağız hollostrom. Üzerinde spiral kotlar bulunur.



## Ekoloji ve paleoekolojileri

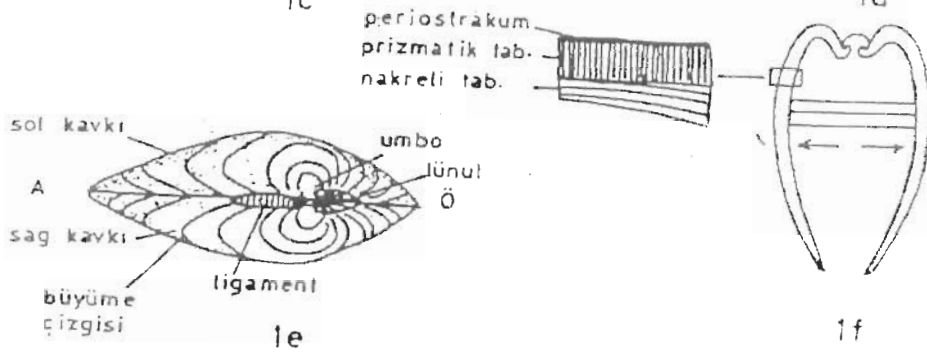
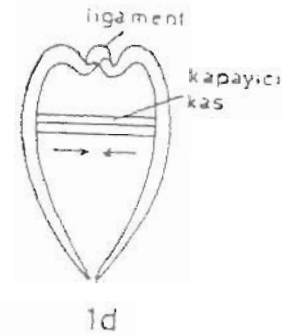
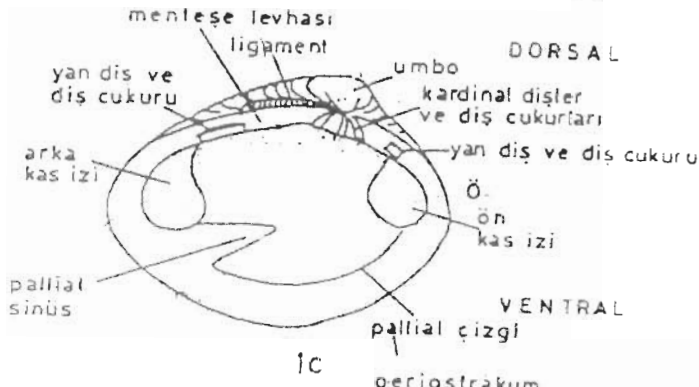
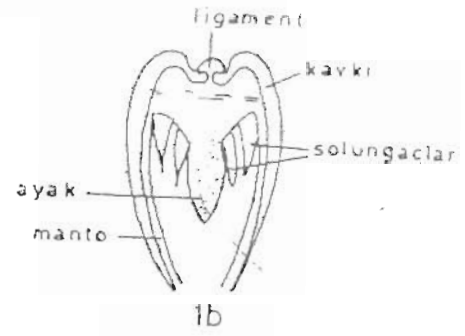
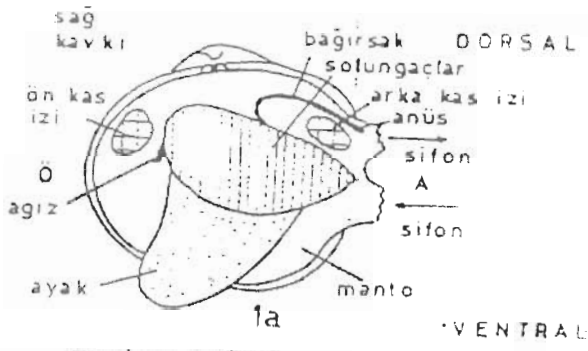
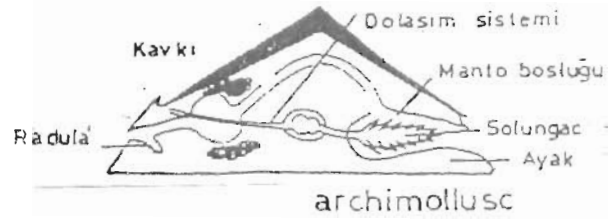
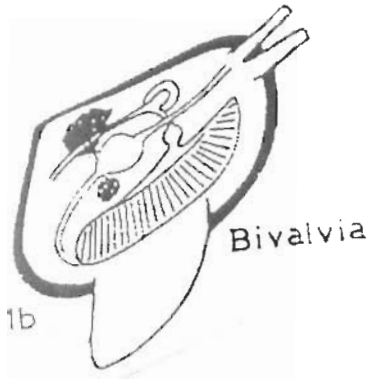
Gastropodlar dünyanın her tarafına yayılmış, bütün ortamlara uyum sağlayan mollusklerdir. Denizde, tuzlu suda, tatlı suda ve karada yaşarlar. Büyük bir kısmı sığ denizde ışığı bol olan yerlerde yaşar. Fakat bazı cinsler 5300 m den daha fazla derinliklerde bulunabilirler. Denizlerde yaşayanların bir kısmı yüzücüdür, bir kısmı kum ve çamurlarda hareket ederek yaşar, bir kısmı ise yumuşak zemine gömülerek yaşamını sürdürür. Birçok gastropoddan denizde yaşayanlar tatlı suya, tatlı suda yaşayanlar ise deniz suyuna intibak edemezler. Örneğin; **Cerithium** sadece denizlerde, **Viviparus** sadece tatlı sularda yaşar. Gastropodalar ekonomik olarak önemlidir, pek çok ülkede protein kaynağı olarak tüketilirler.

**FILUM : MOLLUSCA**  
**SINIF: BIVALVIA (LAMELLIBRANCHIA= PELECYPODA= ACEPHALIA)**  
**(ÇİFT KAVKILILAR)**

*Arca* (Orta Jura - Güncel)  
*Cardium* (Miyosen - Güncel)  
*Chlamys* (Triyas - Güncel)  
*Hippurites* (Üst Kretase)  
*Inoceramus* (Jura – Üst Kretase)  
*Ostrea* (Triyas - Güncel)  
*Pecten* (Üst Eosen - Güncel)

Denizlerde, göllerde, akarsularda yani her çeşit sularda yaşayan örnekleri vardır. Ayakları balta demiri şeklinde olduğu için **pelecypoda**, iyi ayrılmış bir başları olduğu için **Acephalia**, iki parçalı kabukları olduğu için **bivalvia** ve yaprak şeklinde solungaçları olduğu için **lamellibranchiata** adını almışlardır. İki parçalı olan kabuk içinde hayvanın yumuşak kısımları yer alır. Kabuk içinde manto denen örtü hayvanın canlı kısımlarını sarar manto iki parçalı olup, kabuğun kenarlarına kadar uzanır ve üç yerde açıklık meydana getirir. Birinci açıklıkta ayaklar, ikinci açıklıkta solungaçlar yer alırlar. Üçüncü açıklık ise anal açıklıktır. Solungaçlardan giren su anal delikten dışarı atılır. Solunum ve anal delikler çamura batarak yaşayanlarda uzayarak tüp şeklini alır ve buna **spon** denir. Manto kabuğa çepe çevre bir kas ile bağlanır, mantonun kabuk içindeki izi **paleal iz** adını alır. Bu iz düz veya girintilidir. Girintiye **sinüs** denir. Hayvan bir yere bisüs denen bir salgıyla bağlıysa bu salgı ayağın arka tarafındaki bir delikten çıkar bu delik, **bisüs** salgısını yapan hücrelerle çevrilidir. Salgı salgılanıp hava ile temas edince donar ve hayvan bir yere tespit edilir. Kavkılarını manto tarafından salgılanır ve eklenme yoluyla büyür. Kavkılarının birleştiği taraf **dorsal**, karşı taraf ise **ventral** tarafıdır. Kabuk sağ ve sol olmak üzere iki parçadır. İlk meydana gelen kısmına **prodissoconc** denir. Ergin bir formun kabuğunun başlangıç kısmı kıvrıktır ve buraya **çengel** denir. Çengel öne dönükse **prosogyr** çengel denir. İki kapağın çengeli ortada biribine bakacak şekilde ortaya dönükse **ortogyr çengel**, arkaya dönükse **opistogyr çengel** denir. Kabuğun çengelin önünde kalan kısmına **Anterior**, arkada kalan kısmına **posterior** denir. Sağ ve sol kapak birbirine eşit ise **equal**,

eşit değilse **inequival** denir. Kabuğun çengel den paleal kenara inen çizginin önünde ve arkasında kalan parçalar eşit ise **equilateral**, eşit değilse **inequilateral** adını alır. Çengel ile paleal kenar arasındaki mesafe yükseklik ön ve arka kenar arasındaki mesafe kabuğun uzunluğudur. Çengelin ön ve arka tarafında süs itibariyle farklı bölgeler yer alır. Bunlardan çengelin önündeki bölgeye **linül**, arkasındaki bölgeye **korsele** denir. Kabuk üzerinde süsler, ışınal kotlar, pullar, dikenler, şeritler, konsantrik lameller ve kotlar görülür.

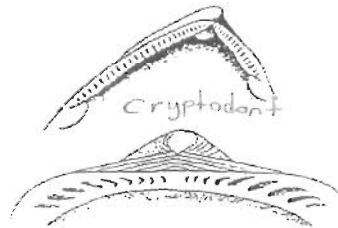


Kabuğun iki kapağı kaslarla kapanır. Bu kaslar iki tanedir. Arkadakına **arka kas**, öndekine **ön kas** denir. Her iki kavkının içinde kapayıcı kasların yapıştıkları yerde izler görülür. Bu izler az çok eşit boyutlu ve çift ise bu tipler eş kaslı (**isomyar**), Biri diğerinden büyükse değişik kaslı (**anisomyar**) ve eğer ön kas izi bulunmuyorsa tek kaslı (**monomyar**) olarak tanımlanır.

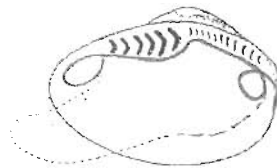


İki kapağın birbiriyle esnek biçimde açılması **ligaman** denen bir madde ile olur. Bu çengelin önünde veya arkasında kabuğun içinde veya dışarıya taşmış biçimde olabilir. İki kapağın birbiriyle bağlanmasını sağlayan sisteme **şarniyer (kenet) sistemi** denir. Bu sistemde bir kapaktaki diş, diğer kapaktaki diş çukuruna oturur. Bu sistemi en basitten, gelişmişe incelersek ;

1- **Cryptodont Tip:** Hakiki diş ve diş çukurları yoktur. İki kapağın birbiriyle çengel altında değdiği kenar olan kardinal çizgideki girinti ve çıkıntılar kenetlenmeyi sağlar.



2- **Taxodont Tip:** Kardinal sahada hakiki diş yoktur. Çengelden itibaren yanlara doğru meyilli olan çentikler kenetlenmeyi sağlar.

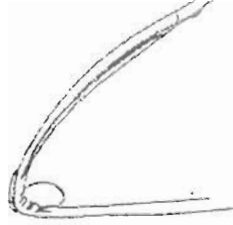




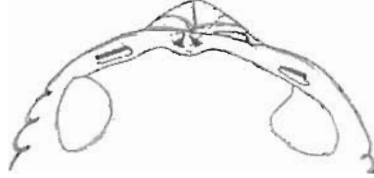
3- **Schizodont Tip** : Sağ kapakta kenarları çentikli iki diş ve bunların arasında bir diş çukuru, sol kapakta yine çevresi çentikli bir diş ve iki diş çukuru bulunur.



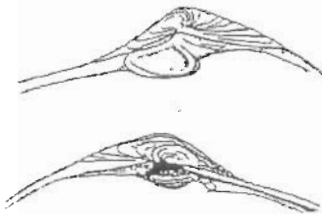
4- **Dysodont Tip**: Diş yoktur. Ligaman sahasındaki girinti ve çıkıntılar kenetlenmeyi sağlar. Sol kapakta ortada bir girinti, yanlarda düzlükler. Sağ kapakta ligaman sahasının ortasında bir çıkıntı, yanlarda girintiler şeklinde gelişmiştir.



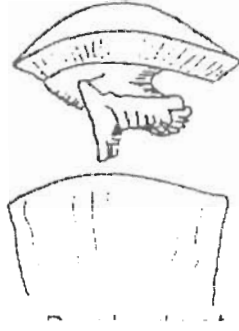
5- **Heterodont Tip**: Şarniyerin en gelişmiş olanıdır. Diş adedi en çok 6 veya 7 dir. Bunlar kardinal diş adını alır.



6- **Desmodont Tip**: Heterodont tipe benzer. Dişlerden birinin içi çukurlaşmış kepçe şeklini almıştır. Buraya ligaman yerleşir. Yan dişlerde bulunur.

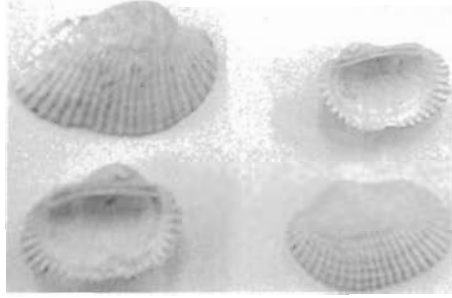
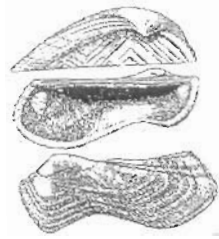


7- **Pachydont Tip:** Bu tip yalnız hippuritlerde bulunur. Dişler büyük, ağır ve küttür.



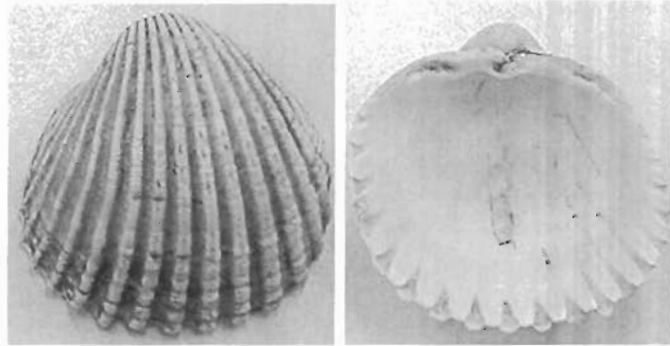
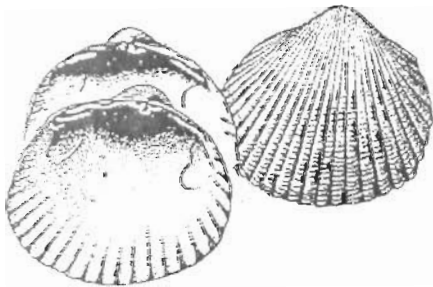
**Arca** (Orta Jura - Güncel)

Dişleri az çok kardinal çizgiye dik ve küçüktür. Ortadan kenarlara doğru meyilli ve büyür, çengel dik ve büyük, ligaman sahası üçgen, çentikler çatı şeklinde olup, tipik taxodonttur. Paleal çizgi bütün, paleal kenar çentikli ve kabuk üzeri ışınsal kotludur.



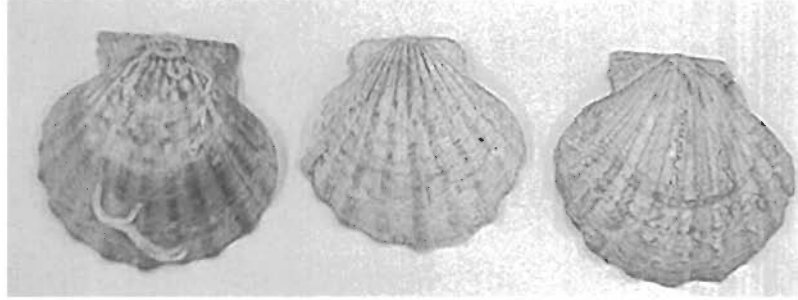
**Cardium** (Miyosen - Güncel)

Kavkı çeperi dairesel. Kavkılar eşit ve hafifçe asimmetrik. Yüzeyi kaba ışınsal kotlarla süslüdür. Çengeller belirgin ve içeriye doğru kıvrıktır. Şarniyer sistemi heterodont tipte. Kas izleri eşit boydadır.



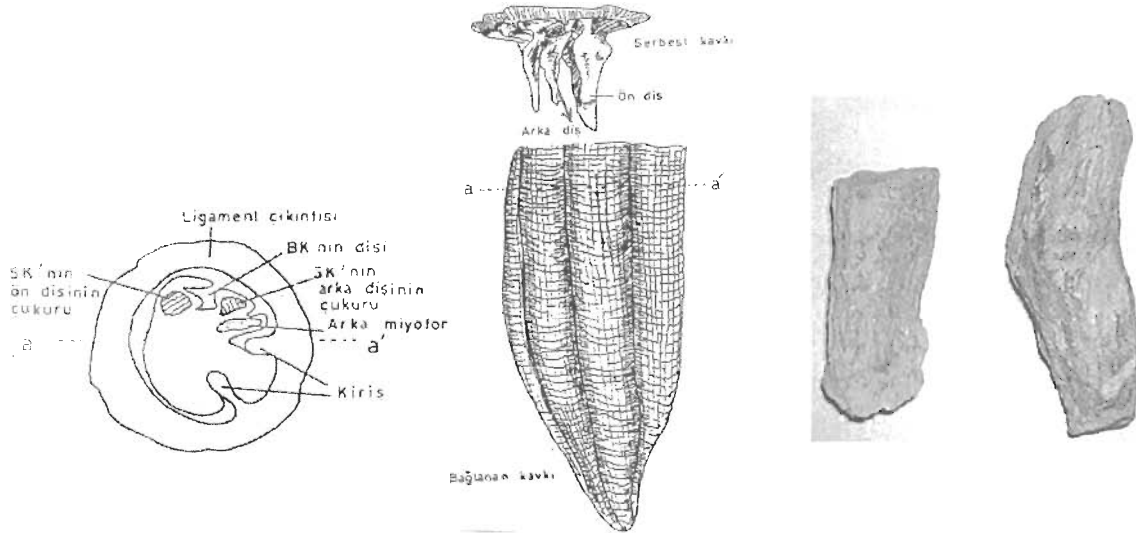
### ***Chlamys*** (Triyas - Güncel)

Kavkısı *Pecten*'e benzer. Arka kulakçık daha küçüktür. Kotların üzerinde dikenler bulunabilir.



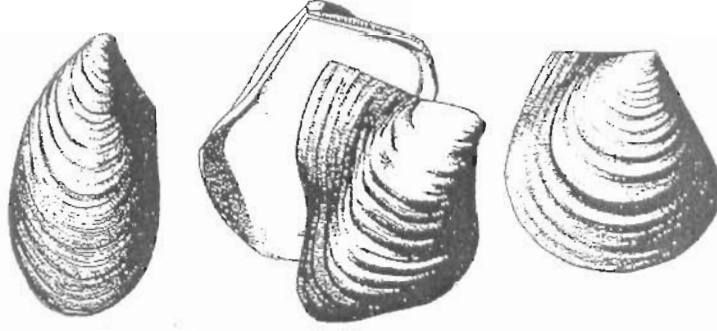
### ***Hippurites*** (Üst Kretase)

Organizma kendisini koni şeklindeki sağ kavkı ile tabana bağlar. Sol kavkı küçük ve kapak şeklindedir. Kalınlaşmış olan sağ kavkının ortasında iri bir kardinal diş, iki kardinal diş çukuru, ön ve arkada olmak üzere iki kas izi görülür. Kapak şeklinde olan kavkıda ise iki kardinal diş çok gelişmiştir. Bu kavkıda küçük delikler vardır. Bunlar dalgalı zamanlarda hayvanın kapağını açmadan beslenmesini sağlar.



### ***Inoceramus*** (Jura – Üst Kretase)

Kavkı oval veya üçgenimsi, kavkılar eşit değil, bilateral simetri göstermezler. Kavkı üzerinde türlere göre değişen süsler görülür, bunlar bazı türlerde ışınsaldır.



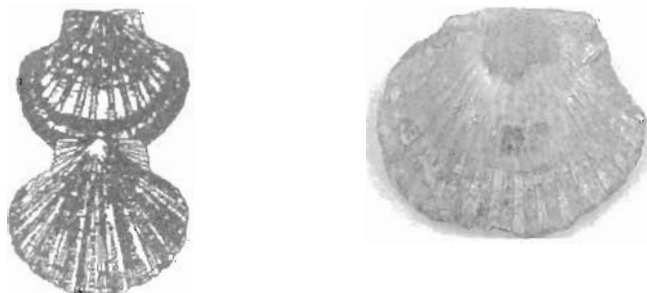
### ***Ostrea*** (Triyas - Güncel)

Kavkı kalın çeperi düzensiz olarak dairesel. Sol kavkı daha büyük ve konveks. Sağ kavkı az çok düz. Kavkı yüzeyinde düzensiz kotlar ve konsantrik lameller görülür. Kardinal çizgi kısa ve eğri, dış bulunmaz. Ligament çengelin altında üçgen şeklinde bir oyuktur. Kavkıda tek kas bulunur. Kas izi büyük ve hemen hemen ortadadır. Sol kavkısı ile sert bir zemine yapışarak yaşar. Genç *Ostrealar* larva döneminde belirli bir müddet serbest olarak yüzdükten sonra temiz bir bir zemin üzerine yerleşir ve kendilerini bisus guddelerinin ürettiği karbonatlı bir çimento ile yüzeye yapıştırırlar.



### ***Pecten*** (Üst Eosen - Güncel)

Kavkı çevresi yuvarlak, sağ kavkı bombeli, sol kavkı yassı, kulakçıklar eşit boyda, olgun tiplerde tek kas izi görülür. Kavkı üzerinde ışınsal kotlar bazende bunların arasında oyuklar görülür. Kavkı yüzeyi düz de olabilir.



**FİLUM : ECHINODERMATA  
(DERİSİ DİKENLİLER)**

**SINIF: ECHINODEA**

*Clypeaster* (Üst Eosen - Güncel)

*Clypeus* (Jura)

*Conoclypeus* (Eosen-Miyosen)

*Echinolampas* (Eosen - Güncel)

*Micraster* (Üst Kretase)

**SINIF: CRINOIDEA**

*Apiocrinites* (Jura - Güncel)

*Encrinus* (Triyas)

*Pentacrinites* (Triyas - Güncel)

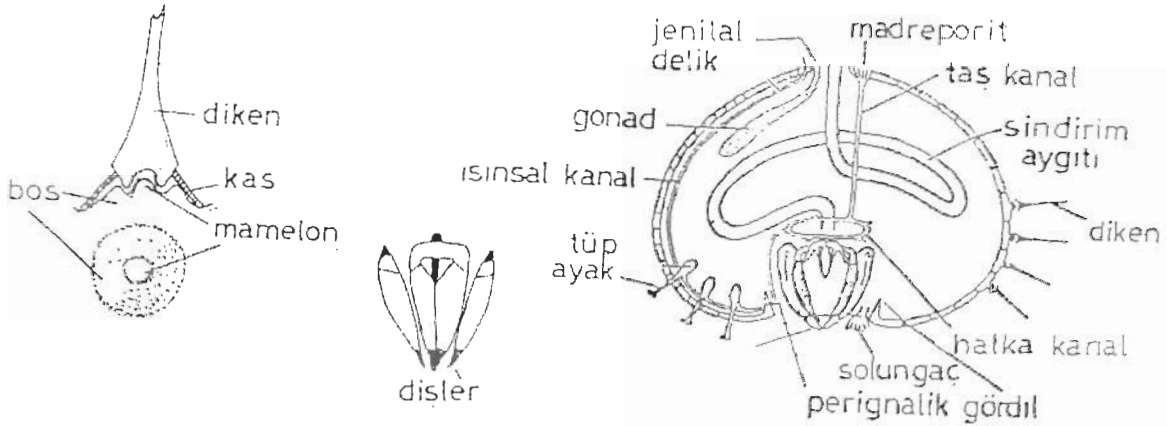
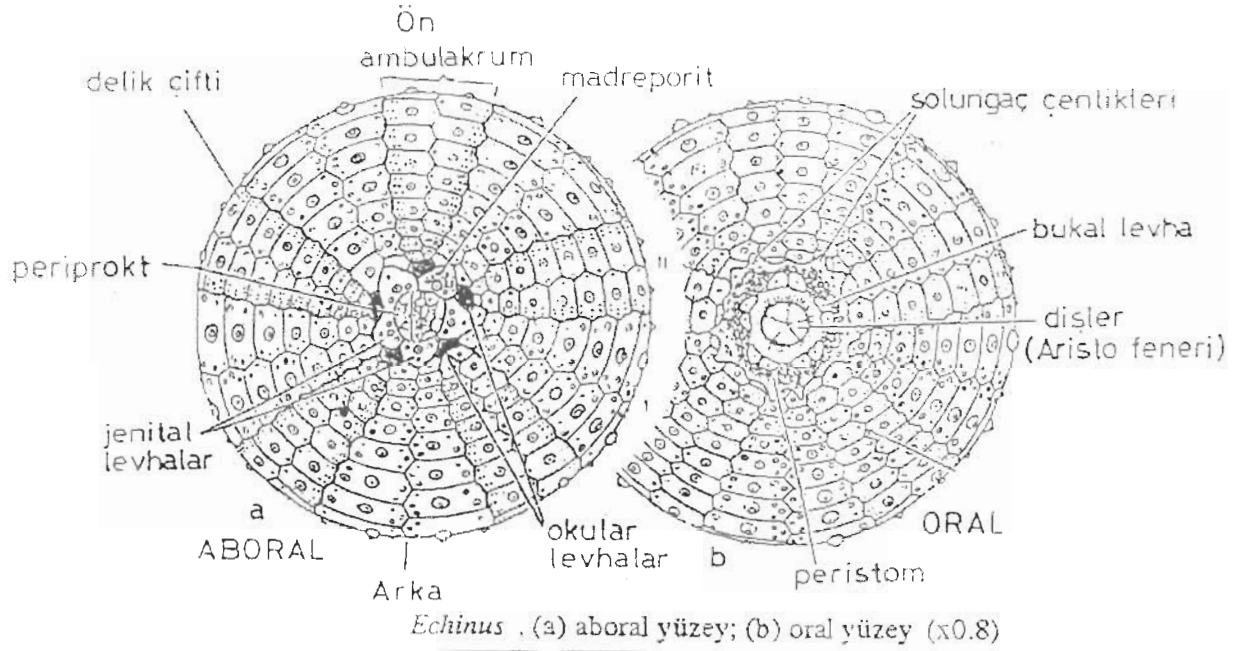
Günümüzde sığ sularda bol bulunan deniz kestaneleri ve deniz yıldızları bu filumun en yaygın tanınan temsilcileridir. Kambriyen'den günümüze kadar gelen ve tümüyle denizel olan ekinodermiler zoolojik olarak diğer bütün omurgasızlardan belirgin bir şekilde ayrılır. Bunlarda gözenekli kalsit levhalardan oluşan bir iç (**mesodermal**) iskelet bulunur. Normal olarak dikenli olan levhanın dış ve iç yüzeyleri **protoplasmik** bir deri ile kaplıdır. İskeletler 5 kollu (**pentameral**) simetriye sahiptir ancak bazı fosil gruplarda bu durum görülmez. **Bilateral** simetri görülür. Ekinodermilerin diğer bir özelliği su dolaşım sistemidir. Bu suyun bütün gövde içinde dolaşımın sağlayan bir hidrolik tüpler sistemidir. Bu su dolaşım aygıtının iskeletin arasından dışarıya çıkan uzantıları **tüp ayakları** meydana getirir. Tüp ayakların çeşitli fonksiyonları vardır. Bunlardan en önemlileri hareket, solunum ve beslenmedir. Bunlar kalsitik bir kutu içinde yaşayan hayvanın bir çok ihtiyacını karşılayan organlar olarak düşünülebilir. İskeletlerin kalsitik olması sayesinde ekinodermiler fosil olarak oldukça bol bulunurlar ve bu iskeletlerin karbonat çökellerine katkısı büyüktür. Krinoidal kireçtaşları, krinoidlerin (**deniz laleleri**) kalsitik levhalarından, kol ve saplardaki disklerden oluşur. Ekinodermiler, sitenohalin (yüksek tuzlu) denizel organizmalardır, dolayısıyla yalnız denizel orijinli kayalarda bulunurlar.

## SINIF: ECHINODEA

Ekinoid iskeleti birbirine kenetlenmiş çok sayıda kalsitik levhadan oluşan yarı küresel disk şekilde veya kalp şeklindeki bir iskelettir. Bu iskeletin dış ve iç yüzeyi bir deri ile kaplıdır, dış yüzeyde hem hayvanı koruyan hem de yürürken kullanılan uzun dikenler bulunur. Kolları yoktur. Ekinoidler, bentik, belirli bir dereceye kadar hareketli veya çökeli olarak yaşayan organizmalardır. Çoğunluğu sığ sahil sularında yaşarlar.

Tipik bir ekinoid yarı küresel şekillidir, levhalar, her biri çift sıralı olmak üzere üst yüzeydeki **apeksten** alt yüzeyin merkezindeki **ağıza** kadar uzanan 10 ışınsal şerit oluşturacak şekilde düzenlenmiştir. Bunlardan 5 şerit üzerinde tüp ayaklar bulunur ve bu şeritlere **ambulakrum** (çoğul ambulakra) denir. **Ambulakra** ve **interambulakra** birlikte **koronayı** meydana getirir. İskeletin üst yüzeyindeki apekte 10 küçük levhadan oluşan **apikal sistem** bulunur. Bu levhalardan bir tanesi **madreporit** deliklidir. Apikal sistemin ortasında **periprokt** adı verilen ve anüsü çevreleyen bir zar bulunur. Ağız alt yüzeyde merkezdedir. Yine bir zarla çevrelenmiştir, bu zara **peristom** denir. Kavkının yüzeyi tüberküllere bağlı dikenlerle kaplıdır. Kavkının içi sıvı ile doludur, iç organlar bu sıvı içinde asılı durumda bulunurlar. Sindirim borusu anüsten ağıza kadar kıvrım yaparak iner. Su dolaşım sisteminin ışınsal kanalları ambulakral şeritler altındadır, tüp ayaklar ambulakral levhalardaki çift sıralı deliklerden dışarı çıkar. Bu tüp ayakların tipik olarak vantuz şeklindedir. Bu sayede ekinoid sert bir yüzey üzerine tırmanabilir. Kullanım halinde haznelere ayaklara su gelir. Ayaklar şişer, su geri çekildiği zaman ayaklar emme sistemi ile dokunduğu yüzeye sıkıca tutunmuş olur. Tüp ayaklar değişik amaçlar içinde kullanılır. Ör. Bazı ekinoidlerde duyu, beslenme, oyukların açılmasında veya bazıları şekil değiştirerek solungaç olarak. Ekinoidlerde 5 adet **gonad** (üreme organı) bulunur. Bunların ürünleri apikal sistemdeki 5 delikli levhadan **jenital** levhalar dışarı atılır. Kavkının dış yüzeyi bir deri ile kaplıdır. Dış yüzeydeki dikenler kaslarla bağlıdır ve hareket ettirilir. İskeleti oluşturan levhalar mikro gözeneklerin bulunduğu bir ağ yapısındadır. Hayvan canlı iken bu gözenekler içinde yumuşak dokular bulunur. Öldükten sonra yumuşak kesimler çürür, fosilleşme sırasında bu gözenekler içine kalsit çökeler. Ekinoidler gösterdikleri simetri örneğine göre başlıca 2 gruba ayrılırlar. **Düzenli ekinoidler** ve **düzensiz ekinoidler**. Düzenli ekinoidlerde levhalar ışınsal simetri gösterir. Düzensiz ekinoidlerde ise ön-arka doğrultusunda geçen bir düzleme göre bilateral simetri gösterirler. Düzenli tiplerde peiprokt tarafından çevrilmiş olan anüs apikal sistemin içindedir. Ağız oral yüzeyin ortasında olup dişlere sahiptir. Düzensiz tiplerde anüs

apikal sistemin dışında arka interambulakrum içindedir. Ağız ise ya oral yüzeyin ortasında ve dişlidir ya da ön kenara doğru dişsizdir. Fossil, ekinoidlerde apikal sistem ve korona olduğu gibi fosilleşebilir. Peristom ve periproktum yeri ise genellikle bir boşluk olarak görülür. Düzenli ekinoidlerde periprokt çevresinde bir veya iki halka şeklinde düzenlenmiş 10 levha apikal sistemi meydana getirir. Bunlardan 5 tanesi oküler levhalardır, bunlarla ardışıklı dizilmiş diğer 5 levha jenital levhalardır. Jenital levhalar oküler levhalardan daha büyüktür ve her birinde yumurta ve spermlerin dışarıya atıldığı bir delik bulunur. Jenital levhalardan bir tanesi madrepolittir. Bunun üzeri ince deliklerle kaplıdır. Düzensiz ekinoidlerde apikal sistem periproktu çevrelemez. Daima 5 adet oküler levha bulunmasına karşın jenital levhaların sayısı azdır. Mesozoyik ve Senozoyik ekinoidlerinde interambulakra ve ambulakra şeritler çift oluşturacak şekilde düzenlenmiş iki levha sütunundan oluşur. Paleozoyik ekinoidlerinde ise her bir şerit ikiden fazla kolon kapsayabilir. Abulakral levhalar küçüktür ve her birinde bir çift delik bulunur, yalnız solungaçlı, düzenli ekinoidlerde levhalar birbirlerine kaynaşmış olduğundan iki veya daha fazla delik çifti görülür. İnterambulakral levhalar büyüktür ve üzerinde delik bulunmaz. Bunların yüzeyleri sayısız küçük tüberkül ve granüllerle kaplıdır. Hayvan, canlı iken bu tüberküllere uzun dikenler bağlanır. Tüberküller yuvarlak, şişkince bir taban **bos** ve bunun ortasında **mamelon** adı verilen bir çıkıntıdan ibarettir. Hem ambulakral hemde interambulakral levhalar üzerinde bulunurlar, ancak interambulakral levhalar üzerinde çok sayıda ve daha büyüktürler. Dikenler değişik şekillerde olurlar, bazıları ince uzun iğne şeklinde bazıları da çubuk bazıları da daha şişkince şekillidirler. Düzensiz ekinoidlerin çoğunluğunda delik çiftinin şeklinde ve ambulakrada modifikasyonlar görülür; özellikle aboral tarafta, tüp ayakların solunum görevi yaptığı apikal sisteme yakın kısımlarda. Bazı tiplerde delik çiftinde dışta olan deliklerin uzadığı görülür. Diğerlerinde iki sıralı delik çifti bir yaprak biçimi oluşturacak biçimde önce birbirlerinden uzaklaşırlar sonra yaklaşılırlar. Bu tiplere üstten bakıldığında ambulakra 5 yapraklı çiçeğe benzer. Bu yapılara **petal (petaloid)** adı verilir. Petallerin alt kısımlarındaki delikler değişime uğramamış durumdadır. Ancak sayıları daha azdır. Ağızın öne yakın bir yerde yer



aldığı düzensiz ekinoidlerde dişler bulunmazlar. Arka interambulakrum ağıza kadar geniş bir sırt şeklinde uzanır, buna plastron adı verilir. Bunun ucu ağız kenarında bir dudak şeklinde çıkıntı yapabilir bu çıkıntı **labrumdur**. Plastronların yanlarında aynı şekilde uzanmış olan ambulakra bulunur. Bazı düzensiz ekinoidlerde pürüzsüz bantlar bulunur. Bunlara **fasiyol** adı verilir. Hayvan canlı iken bu fasiyollar üzerinde çok dikenler bulunur.



## Ekoloji ve Paleoekolojileri

Güncel ekinoidler gel-git düzlüğünden abisal bölgeye kadar bütün derinliklerde yaşayan tümüyle denizel olan bentik epifaunal veya infaunal organizmalardır. Gel-git düzlüğünde yaşayan tipler zemini dişleri ve/veya dikenleri vasıtasıyla oyarak veya zemindeki oyukları genişleterek içinde yaşarlar, bu sayede hem dalga hem de suların çekildiği dönemde kurumaya karşı korunmuş olurlar. Ekinoidlerin dikenlerinin şekil ve boyutları oldukça değişkendir ve bu değişkenlik yaşam ortamı ve yaşam şekli ile ilişkilidir. Dikenler çeşitli amaçlar için kullanılır (hareket, korunma, denge sağlanması, oyma veya delme işlemi vb.). Bazı kayaçlarda bütün olarak korunmuş ekinoid fosillerine rastlanmazsa da ince kesitlerde tipik ekinoid levhaları ve dikenlerinin kesitleri görülebilmektedir. Dikenler kavkıya kaslarla bağlı olduklarından hayvanın ölümünden belirli bir süre sonra kasların çürümesiyle serbest kalırlar.

### *Clypeaster* (Üst Eosen - Güncel)

Genel şekli 5 köşelidir, kavkı ön ve arkaya doğru biraz uzmaştır. Apikal sistem küçük ve kompaktır. Jenital levhalar ve madreporiti içeren delikli, yıldız şeklinde bir levha ve 5 oküler levhadan oluşur. Ambulakra petal şeklindedir. Periprokt oral tarafta arka kenara yakın bir yerdedir. Alttan bakıldığında ağza gelen 5 ışınsal oluk görülür.



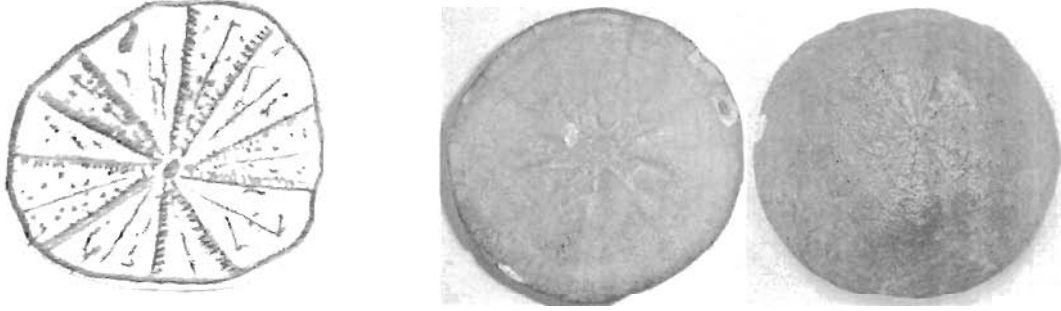
### *Clypeus* (Jura)

Dört genital plak görülür. 3 ve 4 nolu radial plaklar arkaya doğru uzamış ve bir oluk meydana getirmiştir. Anüs bu saha içinde ilerlemiş ve bu oluğun sonunda yerleşmiştir. En önemli karakteri, Peristom bölgesinde ambulakral bölgeler belirgin değil iz halindedir, buraya **fosel** bölge denir.



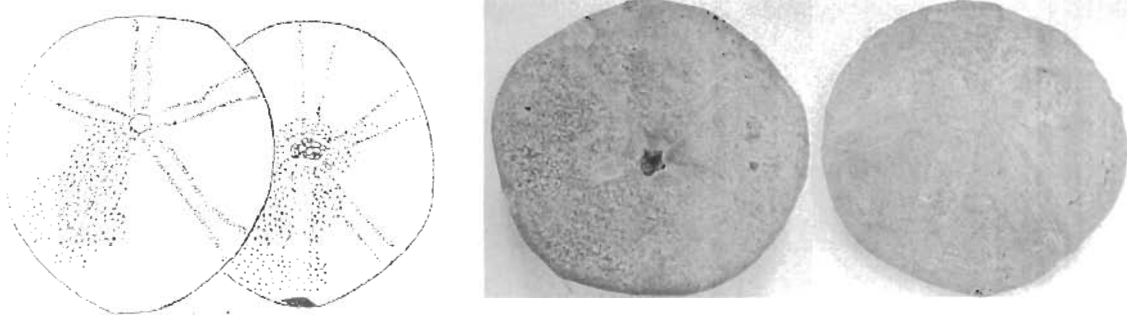
### ***Conoclypeus*** (Eosen-Miyosen)

Şekli kubbemsidir. Oral tarafı düzdür. Ambulakral bölge dar, interambulakral bölge geniştir.



### ***Echinolampas*** (Eosen - Güncel)

Kavkısı büyük olup çeperi ovaldir. Ambulakral şeritler uzunca ve parı petaloid, apeks ve peristom merkeze yakın, periprokt uzunca, küçük ve kenara yakındır. Türkiye'de Eosen ve denizel Miyosen'de bol olarak bulunur (Şekil 7.6).



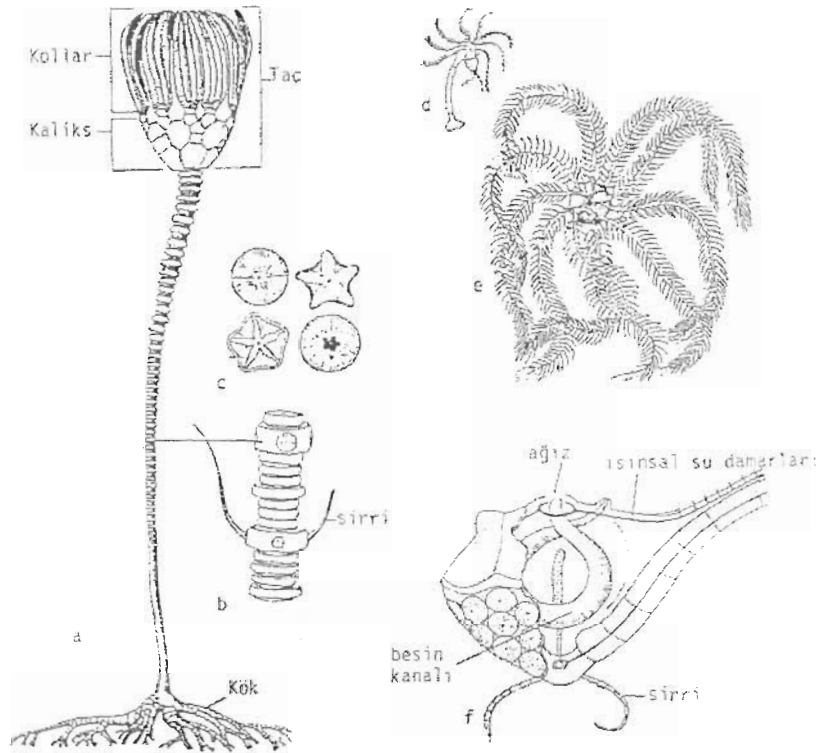
### ***Micraster*** (Üst Kretase)

Kavkısı kalp şeklindedir. Ön ambulakram ağıza kadar uzanan derin bir çukur içindedir, diğerleri subpetaloid şekillidir. Öndeki üç ambulakram şerit birarada, arkadaki iki ambulakral şerit bir arada bulunur. Anüs arak tarafta kenardadır, hemen altında küçük bir fasiyol bulunur. Ağız ön tarafta olup belirgin bir dudak (labrum) vardır, plastron geniştir.



## SINIF: CRINOIDEA

Crinoidler, Paleozoyik faunaları içinde yaygın ve önemlidir, kalıntıları Paleozoyik kireçtaşlarının başlıca bileşenlerini oluşturur. Bununla beraber bir bütün halinde fosilleşmiş crinoidler enderdir. Günümüzde yaşayan crinoidlerin sayısı azdır ve başlıca iki gruba ayrılabilirler; Sebest - yüzücü sapsız formlar ve saplı formlar, bunlar derin sularda, deniz tabanına tutunarak yaşarlar (5000 m' ye inebilirler). Fosil crinoidler de ya saplı yada sapsız formlardır, ancak jeolojik veriler, özellikle saplı formlar için, bunların geçmişteki yaşam ortamlarının bugünkülerden farklı olduğunu göstermektedir. Örneğin **Apiocrinites** bugün abisal bir formdur oysa fosil olarak sığ denizel çökellerde bulunmuştur. Yine Paleozoyik crinoidleri (saplı formlar) sığ denizel çökeller içinde çeşitli bentik organizmalarla birlikte bulunmaktadır. Crinoid



(a,b) *Eucalyptocrinites* (Silüriyen); (c) crinoid saplarını oluşturan değişik şekilli diskler; (d,e,f) *Antedon* (Eosen-Güncel), d.genç fert, e.olgun fert, f.gövde.

morfolojisinin temel özelliklerinin anlaşılmasında *Antedon* tipik bir örnektir. Yaşamının ilk evresinde bir sapı vardır, ancak olgunluğa erişmeden önce sapını koparır ve geri

kalan yaşamını serbest yüzerek veya deniz tabanında sürüklenerek geçirir. Hayvanın, levhali küresel bir gövdesi, **kaliks** (=Teka), ve bu gövdeden çıkan 10 adet kolu vardır. Kaliks iki kısımdan oluşur; altta kalın (**rijid**) levhalar ve üstte kubbe şekilli çatı (**tegmen**). Ağız tegmenin ortasında, anüs yanındadır. Kaliks içinde ekinoidlere olduğu gibi spiral şekilli bir sindirim borusu ve ağızı çevreleyen su dolaşım sistemi halkası bulunur. Üreme keseleri kaliks içinde değil kollar üzerindedir. Kaliksin tabanında büyük, tek parçadan oluşan bir levha vardır, merkezi (**dorsal**) levha, bu levha aslında kesip atılan sapın en üst levhasıdır. Bunun üstünde, halka şeklinde dizilmiş 5 adet **basal** levha, bunları ardışıklı olarak izleyen 5 adet radyal levha bulunur. Radyal levhalara kolların alt kesiminin **brakiyal** levhaları bağlanır. Kollar, hemen çatallandığı için, 10 adet kol bulunur. Kollar eklemlili disklerden oluşur, bu nedenle her yönde kolaylıkla kıvrılıp bükülebilirler. Her kolda çok sayıda **pinnul** bulunur. Ağız çevresindeki halkadan kollara ışınal olarak su damarları dağılır. Bunlar ekinoidlerden farklı olarak levhaların dışındadır ve bunlardan iki sıra halinde dizilmiş tüp ayaklar çıkar. Tüp ayakların arasında, ağıza doğru uzanan bir besin kanalı vardır. Crinoid beslenirken, tüp ayaklar dışarı çıkmış vaziyette pinnüller organik maddeleri yakalar, besin kanalı vasıtasıyla ağızına gönderir. *Antedon*'un 10 kolu vardır, ancak diğer sapsız crinoidlerde bu sayı 200'e kadar erişir. Derin denizel türlerde kol sayısı genelde daha azdır.

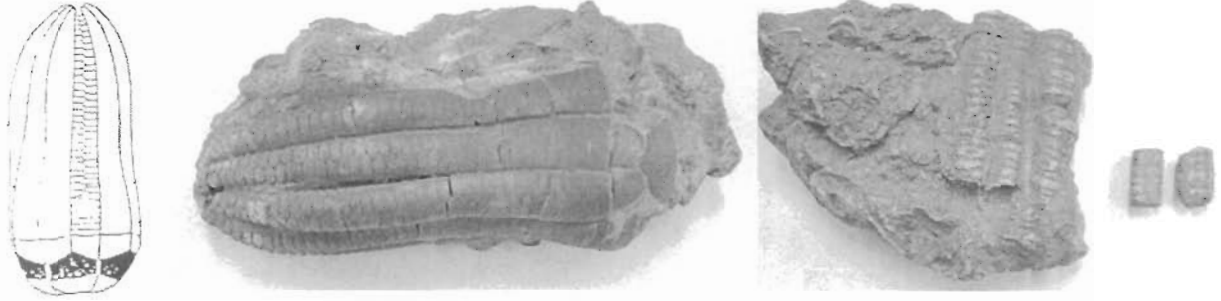
### ***Apiocrinites*** (Jura - Güncel)

uzun bir sapı vardır, üste doğru gittikçe genişler ve rijid kalikse geçer. On kolu vardır, genellikle kollar fosilleşmez. Günümüzde abisal derinliklerde yaşarlar.



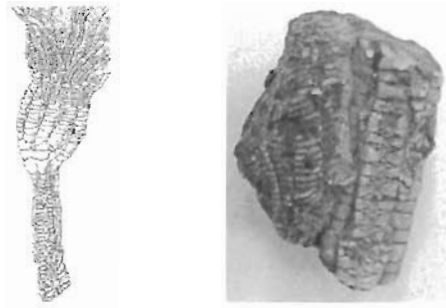
### ***Encrinus*** (Triyas)

Antrokt şekli yuvarlaktır, eklem yüzeyleri çizgilidir.



### ***Pentacrinites*** (Triyas - Güncel)

Kaliks, küçüktür, infrabasal, basal ve radyal levhalardan oluşur. Kollar uzun, çok çatallı ve pinnüllüdür. Sapta belirli aralarla sirriler bulunur. Sapın diskleri yıldız şeklindedir.



### **Ekoloji ve Paleoekolojileri**

Jeolojik zamanlarda yaşamış olanlar ve güncel olanların hepsi denizlerde yaşarlar. Sığ bölgeden, abisal ortama kadar her çeşit derinlikte görünürler. Kum ve çamurlara gömülü olarak yaşarlar, dalgalı denizlerde kayaları oyarak bir yere yuva açarlar. Sakin denizlerde ise deniz diplerinde yaşamışlardır. İlk echinoidler Ordovisiyen'de görülmeye başlamışlar fakat iyi muhafaza olamamışlardır. Bu yüzden paleozoyik için önem taşımazlar. Kretase'de karakteristik fosil olmaya başlarlar ve sayıca bollaşırılar. İlk ortaya çıkan echinidler, düzenli olanlardır. Orta Mesozoik'ten sonra düzensiz olanlar ortaya çıkarlar ve önemli gruplar oluştururlar. Senozoik'te ise önemleri büyüktür.

## **İZ FOSİLLER**

### **İZ FOSİL NEDİR**

İz fosiller (iknofosiller) organizmalar tarafından sedimanların yüzeyinde veya içerisinde meydana getirilen çeşitli sürünme izleri, boru şeklindeki oygular, hayvan döşemeleri ve kök kalıplarını kapsarlar. İz fosiller genellikle sedimanların alt kısımlarında bulunurlarsa da, bazen sedimanların üst yüzeyleri de iz fosil bulundurabilirler. İzlerin çoğu depolanma sonrası olursa da depolanma ile eş yaşlı olanları da (kaçma yapıları) vardır.

### **İZ FOSİLLERİN ÖZELLİKLERİ**

Seilacher (1964) iz fosillerin özelliklerini 4 grup altında toplamıştır.

- 1- Uzun zaman aralığını gösterirler. Bu özellik iz fosillerin biyostratigrafik olarak kullanımını sınırlarsa da yaş olarak farklılık gösteren kayaların paleoekolojik karşılaştırmasında kullanılabilirler.
- 2- Dar fasiyes aralığını gösterirler. İz fosilleri karasal ortamdan, derin deniz havzalarına kadar yayılım göstermeleri nedeniyle fasiyes ayrımında kullanılabilirler.
- 3- İkincil yer değiştirme göstermezler. İz fosilleri diğer fosiller gibi buldukları formasyondan dışarıya götürülemezler. Bunlar erozyona uğrarlarsa kaybolurlar.
- 4- Kırıntılı sedimanları tercih ederler. Karbonat kayalarda delik açıcı organizmalar önemli yapılar oluştururlarsa da iz fosiller daha çok kırıntılı sedimanter kayalarda bulunurlar.

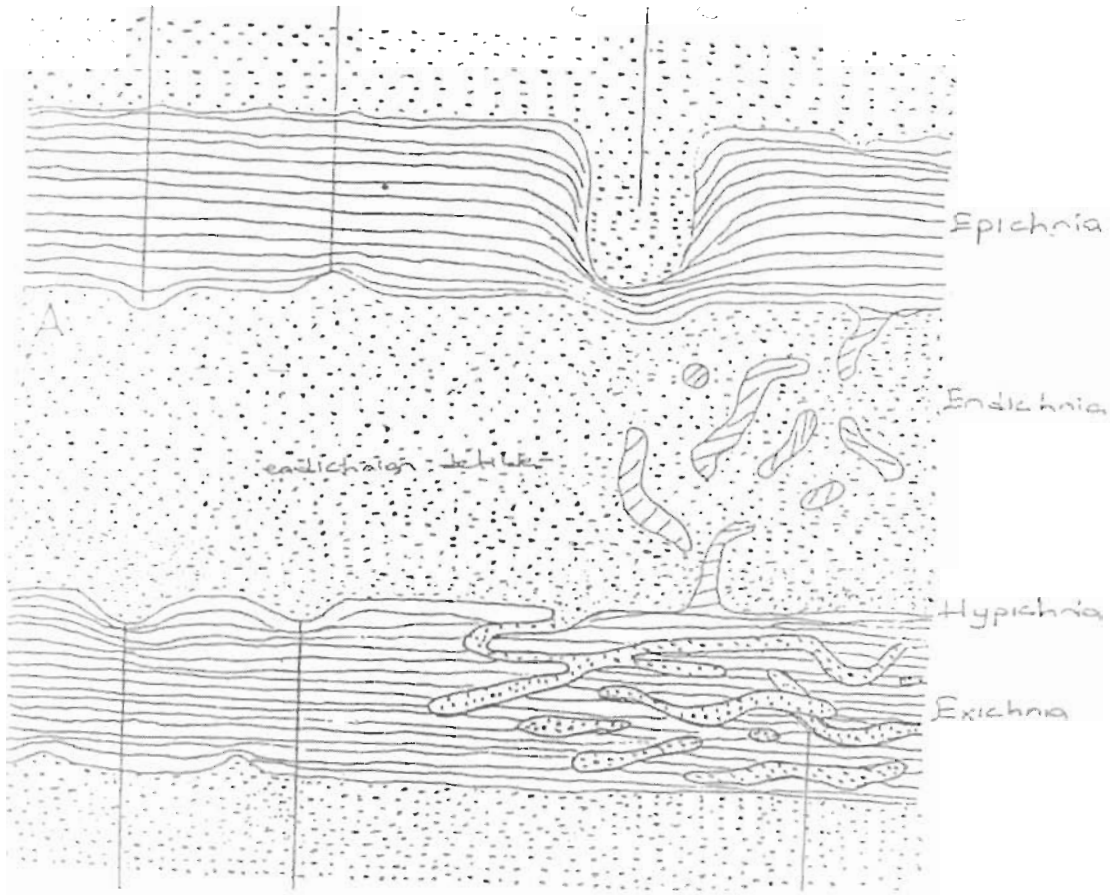
### **MARTINSSON (1970) SINIFLAMASI**

**Epicnia:** İzler başlıca üst yüzeydedir.

**Endichnia:** İzler ortalarda yer alır ve üst yüzeye bir kontağı yoktur.

**Hipichnia:** İzlerin başlıca alt yüzeye kontağı vardır.

**Exichnia:** İzler dışarıdadır. Direkt kontağı yoktur.



## ETHOLOJİK TERİMLER

(Ortamlara Bağlı olarak hayvanların Davranışı)

**Cubichnia (Dinlenme izleri):** Sığ izler olup, sedimanlarda hayvanların geçici bir müddet kalmasıyla oluşmuştur. Bu izler dinlenmeyi ve saklanmayı gösterir.

**Domichnia (Yerli yuvalar):** Hayvanlar tarafından inşa edilen üç boyutlu devamlı ve yarı devamlı yuvalardır. Bu yuvalar korunma, beslenme ve yaşama gibi birçok fonksiyona hizmet ederler.

**Fodichnia (Beslenme oyukları):** Düşey ve yatay bacalar, tüneller, çökel yiyicileri ile açılmıştır. Bu izler genel olarak besin için bir araştırmayı yansıttığı gibi bazen de devamlı bir koruyucu özelliği yansıtabilir.

**Pascichnia (Beslenme izleri):** Sistematik olarak çökel yiyicileri tarafından inşa edilmiş izler veya oyuklardır. Bu yapılar menderes şeklinde olup, hayvanın besin araştırmasını yansıtır. Bu izlerin en önemli özelliği daha önce oluşan kısımdaki yapıların yeniden işleve tutulmadan sedimanlarla kaplanmasıdır.

**Repichnia (Sürüklenme izleri):** İzler (oyuklar) hayvanların lokomotif kuvvetlerle süründükleri zaman meydana gelir.

## ÇÖKELME ORTAMLARININ GÖSTERGESİ OLARAK KULLANILAN İZ FOSİLLER

İz fosillerin çökeltme ortamlarının göstergesi olarak kullanımı onların başlıca hangi derinliklerde yaşadığı esasına dayanır. Bunların bazıları orijinal yaşam derinliğini gösterirse de iz fosillerini kontrol eden parametreler sadece derinlik ile sınırlanamaz. Çoğu halde iz fosiller sığ deniz çökellerini derin deniz çökellerinden ayırmakta kullanılırlar.

### EROZYON VE ÇÖKELME

İzler özellikle sedimantasyon şartlarının yorumlanmasında ve miktarının belirlenmesinde kolaylık sağlar.

**Yavaş Devamlı Çökeltme:** Bu çökeltme derin denizlerde ya da bazı kıta şelflerinin derin kısımlarında görülür. Burada tam bir biyotürbasyon bulunmaz. Bu çeşit tabakalarda sedimanlar normal olarak çökeltir ve tabakalanmaya başlar. Eğer canlılar sedimanları parçalayacak kadar zaman bulabilirlerse, sedimanları değişime uğratırlar. Böylece ilksel tabakalanmayı tamamen bozarlar. Bu ortamlarda çökeltme yavaş olduğundan biyotürbasyon çok yüksek derecededir. Çökeltme miktarı az olduğundan organizmalar faaliyetlerine devam edecek zaman bulurlar.

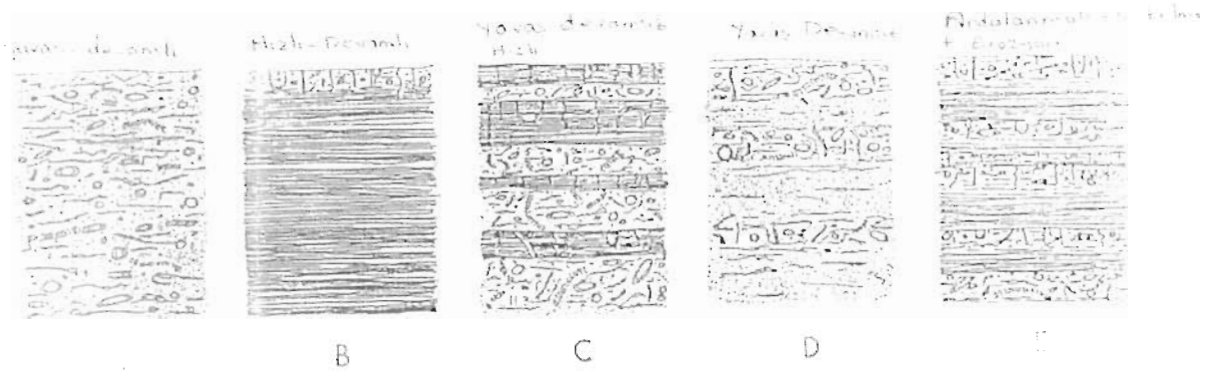
**Hızlı Devamlı Çökeltme:** Bu durumda farklı şekiller ortaya çıkar. Kısa dönemli olaylarda genel olarak kalın yerel çökellerden, ince devamlı çökellerden veya katastrofik yapılardan bahsedilir. İzlerin yokluğu genellikle çökeltmenin çok hızlı olduğunu, dolayısıyla ortamda yaşayan organizmaların kapanlanarak yeni yüklerin altına gömüldüğünü gösterir. Bununla beraber organizmalar kendilerini bu güç şartlardan kurtarmaya çalışırlar, Eğer organizma bunu başarırsa bunlara kurtulma yapıları denir.

**Yavaş Devamsız Çökelt ile Ardalanmalı Hızlı Çökeltme:** Türbiditlerde olduğu gibi, hızlı çökeltlen tabakalar ile ardalanmalı tabakalar farklı yapılar sunarlar. Bu dokusal farklılık çok mükemmel korunmuş iz fosilleri meydana getirir. İnce taneli sedimanlar yavaş devamlı çökeltme koşullarını, kaba taneli çökeller ise hızlı devamlı çökeltme koşullarını yansıtır.

**Yavaş Devamsız Çökeltme:** Bu tip çökeltmede erozyon yoktur. Bunu devamlı yavaş çökeltmeden ayırmak çok zordur. Eğer devamsızlık gerçek dönemli ya da ritmik olan çökeltme tanınabilir ve her bir çökeltme birimi üstte doğru tane boyunda küçülme gösterir.

**Ardalanmalı Çökeltme ve Erozyon:** Bu şartlar altında görülen sedimantasyonda daha önceki çökeller ya yeniden aşındırılmış veya bir çökeltme olmamıştır. Her bir by-pass yapısı plaj yüzeyinin eski pozisyonuna işaret eder. Burrow'ların üst kısımlarının mevcut oluşu veya olmayışı çökelt katman düzeyinin aşınmasını tanımakta kullanılır. Bu yapılar eski plaj yüzeylerinde nadir olmakla birlikte eski sedimanlarda iyi korunmuş olarak da bulunmuşlardır. Bu burrow'lar aşınmış katman yüzeyindeki kalın duvarları ile karakteristiktirler. Sıkça yontulma ve aşınma ile bu burrow'ların sadece aşınma yüzeylerinde izleri kalabilir.

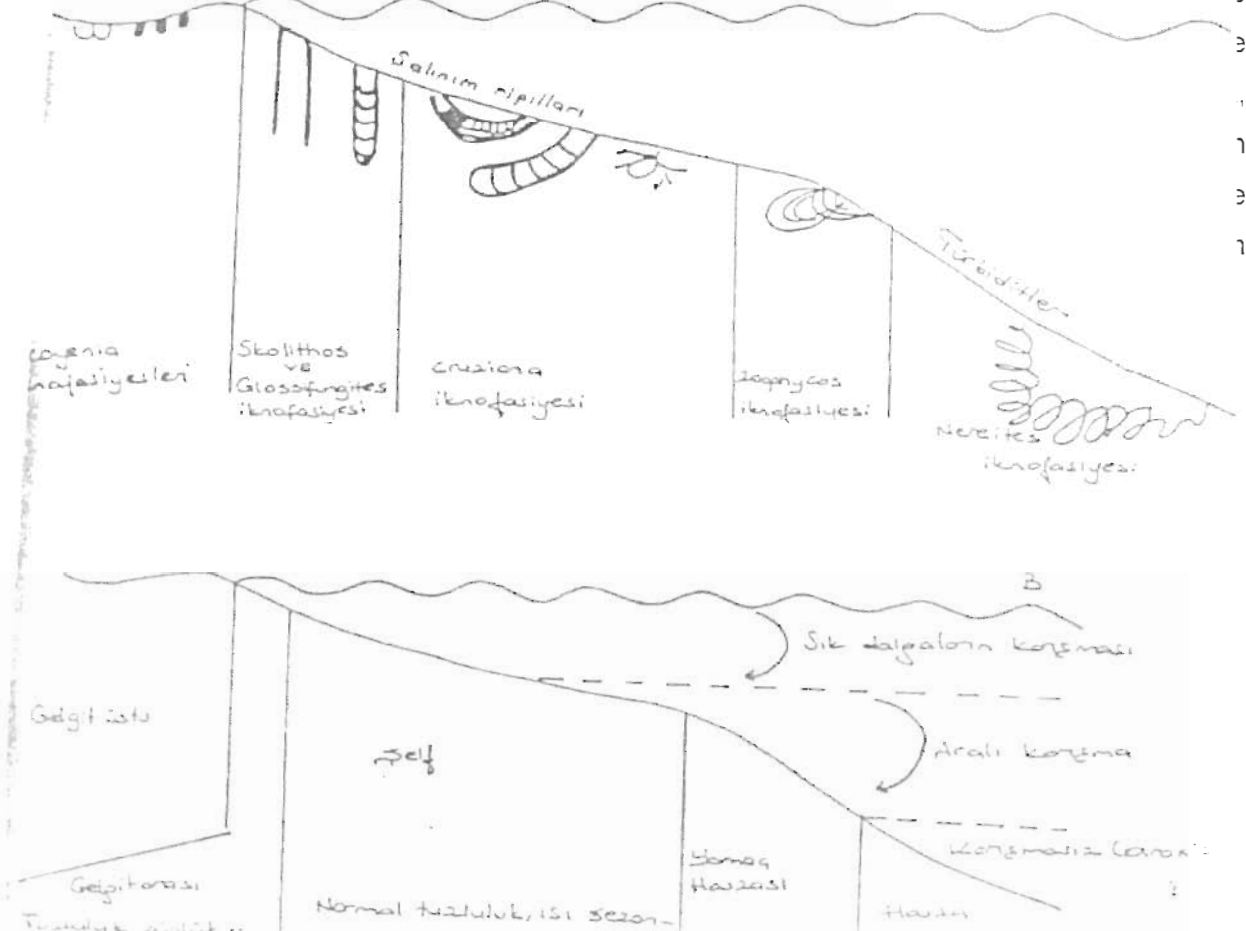


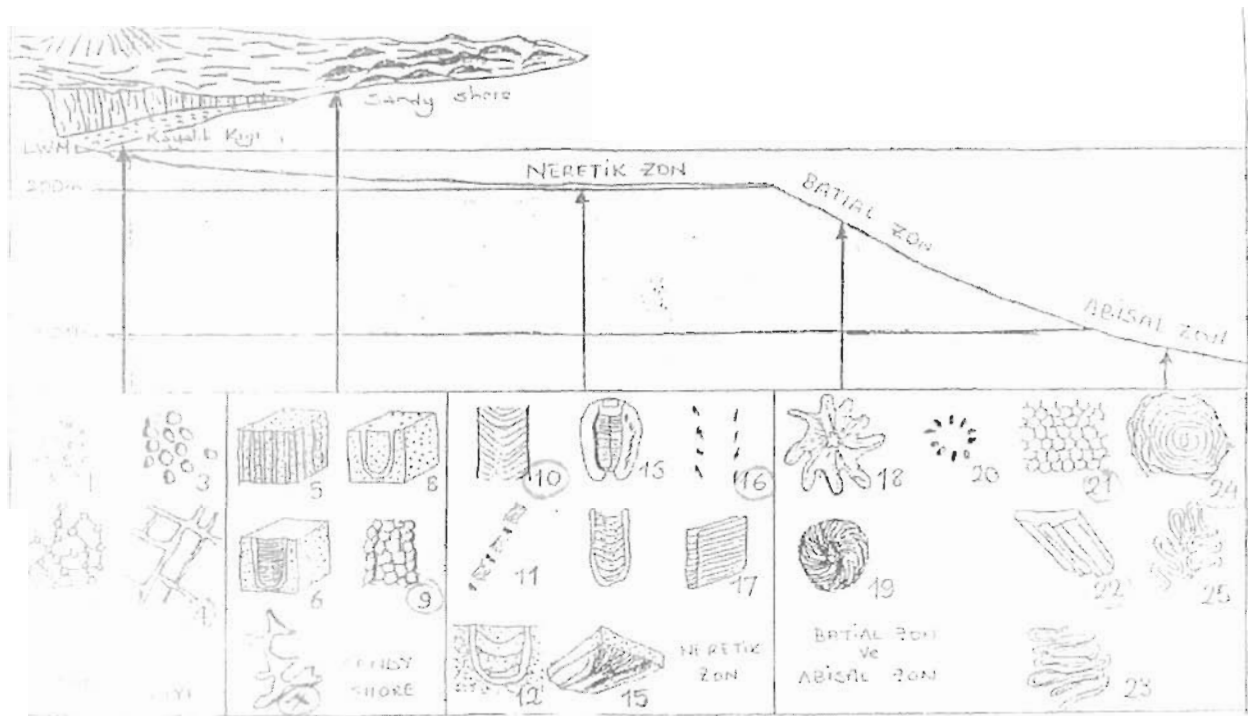


epilli de deniz parları altında gelişen biyolümenasyon desenleri (Howard, 1978'den)

## FASİYESLER VE FAUNALAR

Iz fosilleri genel olarak mükemmel fasiyes göstergeleridir. Bu özellik iki yönden önemlidir. Fiziksel enerjiyi yansıtan zaman boyunca, benzer ortamlarda ve benzer tipte iz fosiller oluşabilir. Bölgesel özel kaya birimlerini incelerken fasiyes ve alt fasiyeslerin içerisinde benzer iz fosiller beklenebilir. En klasik stratigrafik istif, plajdan açık denize doğru

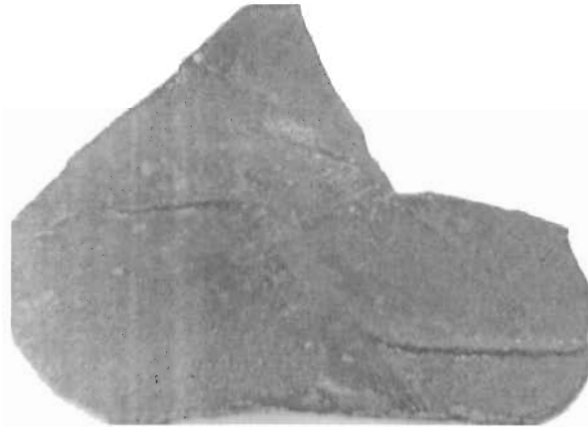




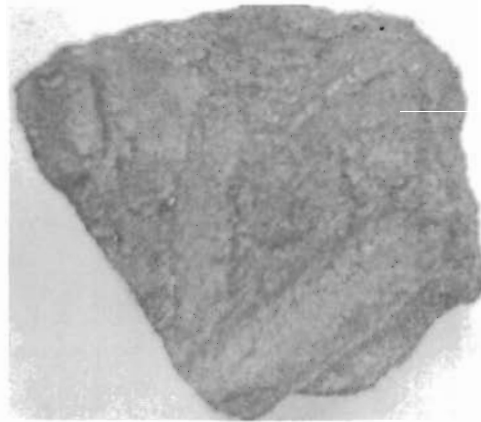
Şekil-5 *Asplenium ulva affinis* (Howard, 1918'den).

- 1- Polychaete (Polydora).
- 2- Entobla.
- 3- Echinoid.
- 4- Algal yapılar.
- 5- Skolithos.
- 6- Diplocraterion.
- 7- Thalassinoides.
- 8- Arenicolites.
- 9- Ophiomorpha.
- 10- Cruziana.
- 11- Dimor.
- 12- Corophioides.
- 13- Rusophycus.
- 14- Rhizocorallium.
- 15- Phycodes.
- 16- Diplichnites.
- 17- Teichichnus.
- 18- Zoophycos.

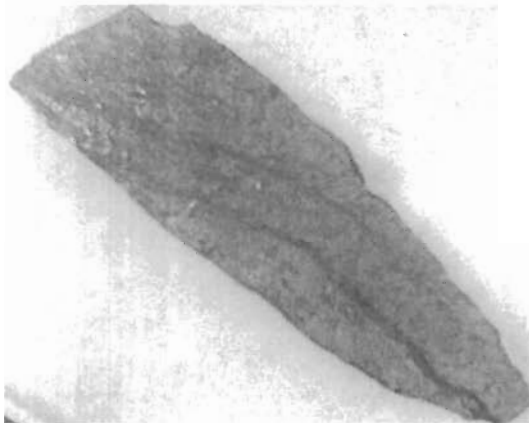
- 19- Spirophyton.
- 20- Lorenzina.
- 21- Paleodictyon.
- 22- Taphrhelminthopsis.
- 23- Helminthoida.
- 24- Spirorhaphe.
- 25- Cosmorhaphe



4- Algal yapılar



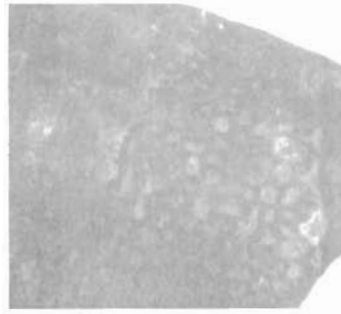
7- Thalassinoides



9- Ophiomorpha



21-Paleodictyon



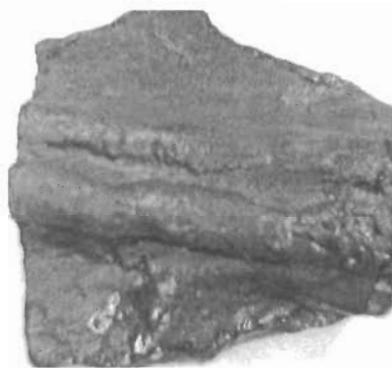
21-Paleodictyon



22-Taphrhelminthopsis



22-Taphrhelminthopsis



22-Taphrhelminthopsis



22-Taphrhelminthopsis



24- Spirorhaphe.

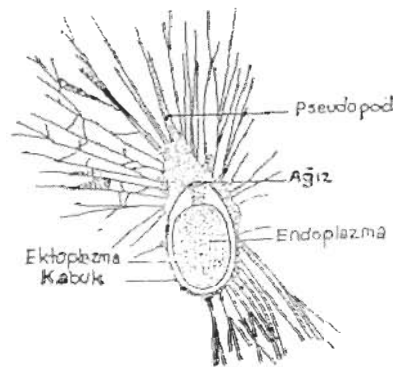
## EUCARYOTİK ORGANİZMALAR

### ALEM: PROTISTA

### DAL: SARCODINA

### ORDO: FORAMINIFERIDA (Kambriyen-Güncel)

Büyüklikleri 0.02-110 mm. arasında değişen tek hücreli organizmalardır. Genellikle denizlerde yaşarlar. Bütün derinliklerde bulunurlar. Foraminiferler jeolojik zamanların denizel sedimanlarında bol miktarda bulduklarından seviye ayırımında çok kullanılan klavuz fosiller arasındadırlar. Tek hücreden yapılmış olan bu organizmaların tek veya çok sayıda çekirdek ihtiva eden bir stoplazmaları vardır. Stoplazmanın dışa doğru olan kısmına **ektoplazma**, iç tarafta olan kısmına da **endoplazma** adı verilir. Ektoplazma, endoplazmaya oranla daha şeffaf ve daha koyu renklidir. Bu tabaka dış ortamın etkisi altında stoplazmanın koyulaşmasıyla oluşur. Endoplazma ise çok granüllü bir sıvı halindedir. Yalancı ayaklar (**pseudopoda**) lar vasıtasıyla alınan gıda maddelerini kullanır ve sindirir. Basit birkaç foraminifer hariç hemen hepsinin bir kavkısı vardır. Kavkuları tek localı olduğu gibi, iç kısımları bölünmeye uğrayarak çok localı şekilde de olabilir. Bir birini takip eden localar **foramina** adı verilen açıklıklar vasıtasıyla bağlantılıdırlar. Bu gruba foraminifer ismi bu aralıklar dan ötürü verilmiştir. Stoplazmanın kavkı açıklıklarından dışarıya doğru uzanan iplik şeklindeki uzantılarına **pseudopoda** denilir. Pseudopodalar besin maddelerinin yakalanması ve yeni locaların inşasında yardımcı olurlar.



Foraminiferlerin kavkılarının bileşimleri 4 grup altında toplanır.

### **Pseudokitin kavkı**

İlkel tek localı türlerin bazıları pseudokitin kabukludur. Bunların kabuğu kitin, kitinoid, pseudokitin, keratin, protein ve tektin den yapılmıştır. Organik yapılı kabuk fosilleşme şansına sahip olmadığından ancak güncel formlarda görülür.

### **Aglütinant kavkı**

Canlı organizmanın kavkıyı oluşturmak üzere salgıladığı organik malzeme ile foraminiferanın yaşadığı ortamda bulunan kırıntılı malzemeyi karıştırarak meydana getirdiği kavkı tipidir. Kavkının yapısına giren kırıntılı malzemenin cinsi, ortama göre değişir. Bu tip kavkının üzerinde 1-4 mikron çaplı delikler yer almaktadır.

### **Kalker kavkı**

Foraminiferlerde en çok görülen kavkı tipidir. Bileşiminde bulunan kalsiyum karbonatın kristallenme tarzına göre değişiklik gösterir. Buna göre;

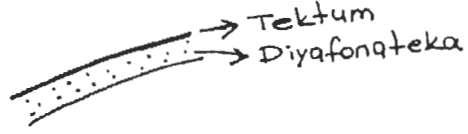
#### **a- Porsalen kalker kavkı**

Kristal büyüklüğü 0.5-5 mikron arasında olan kalsiyum karbonattan oluşmuştur. Mikroskop altında ince kesitlerde koyu gri-siyah renkli gözükür.

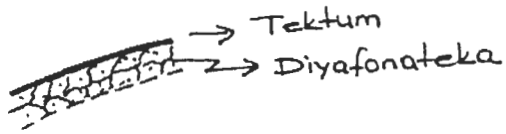
#### **b- Mikrogranüler kalker kavkı**

Çok ince boyda kalsit tanelerinden meydana gelmiştir. En iyi örneği fusulinler de görülür. Bu tip kavkıya sahip olan foraminiferlerde kavkı genellikle birden fazla tabakadan oluşur. Bu tabakalar çoğunlukla bir mikrogranüler tabakayı bir lifli tabaka takip edecek şekilde düzenlenmiştir. Koyu renkli tabakaya tektum, tektumun tarak dişi gibi kavkı içine doğru olan uzantılarına keriyoteka, açık renkli tabakaya da diyafonateka adı verilir. Bu tabakaların konumlarına göre fusulinidlerde 5 tip mikrogranüler kalker kavkı ayırtlanmıştır.

1-Ozawainellidae

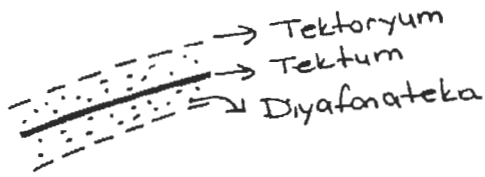


2-Stafellidae

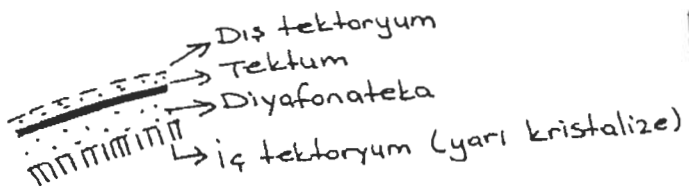


Canlı öldükten sonra diyafonatekası kristalize olur.

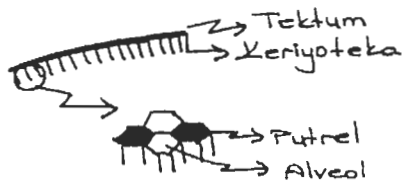
3-Profusulinellidae



4-Fusulinellidae



5-Schwagerinidae





## Hyalin kalker kavkı

Kalsit kristallerinin ışınal olarak dizildiği kavkı şeklindedir. ışınal delikli ve granüler delikli hyalin kalker kavkı olmak üzere iki tipte görülür. Mikroskop altında ince kesitlerde sarımsı renkte gözükürler

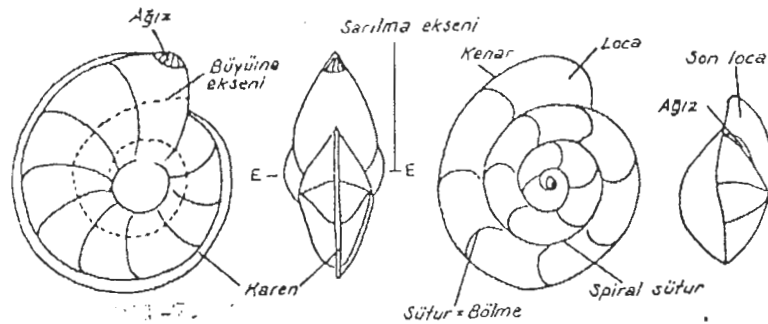
## Silis kavkı

Çok ender olan bu kavkı tipi genel olarak iki tarzda görülebilir.

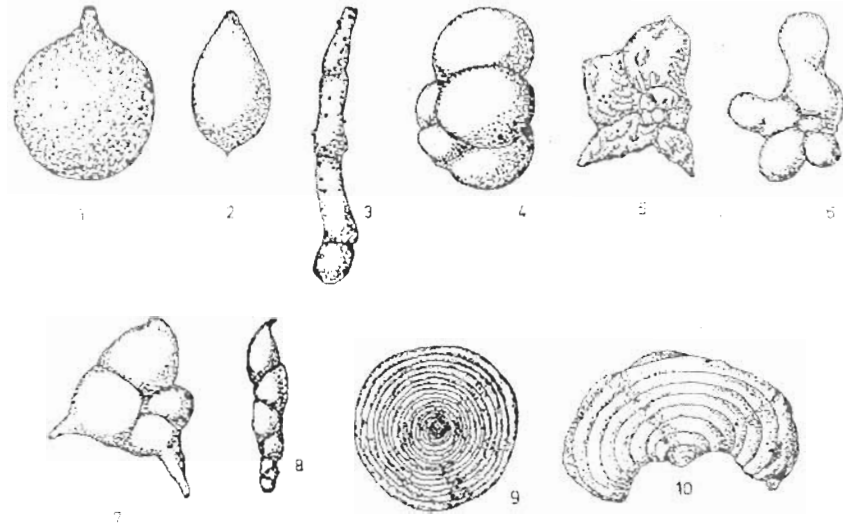
- a- Direkt sisli kavkı olarak
- b- Pseudomorfoz yoluyla

## Foraminiferlerin Kavkı Morfolojisi

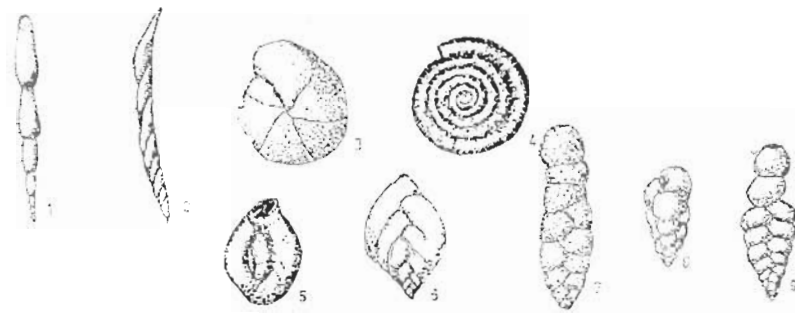
Kavkının en önemli bölümü olan **loca**, stoplazmanın bulunduğu yerdir. Foraminiferlerde ilk oluşan locaya **proloculum** adı verilir. Çok localı formlarda bir birini takip eden locaları ayıran çizgi **sütur** veya **bölme**, iki sütur arasındaki hat **spiral süturdur**. Locaların dışarıya açılan kısmına **ağız** adı verilir. Localar organizmanın yapısında buldukları yere göre adlandırılırlar. Ekvatoryal bölgede bulunanlara **ekvatoryal loca**, bunların yan tarafında bulunanlara da **lateral loca** denir. Locaların bölünmesiyle **locacık** lar oluşur. Sarılmış kavkılı tiplerde, 360° lik açı yapan kısım **tur** adını alır. Aynı turun localarının merkeze yakın olan kısmında, iç kenarları arasında oluşan açıklık **ombilik** adını alır. Trokospiral sarılımlı kavkılarda, bütün turların görüldüğü taraf **spiral taraf**, ombilik tarafında yalnız son turun localarının görüldüğü taraf ise **ombilik tarafı** adını alır.



Foraminiferaların loca şekilleri küresel (1), damla (2), tüpsü (3), globüler (4), uzamış ışınsal (5), yumrulu (6), dikenli (7), kama biçimli (8) ve dairesel (9), yarı dairesel (10) olabilir.

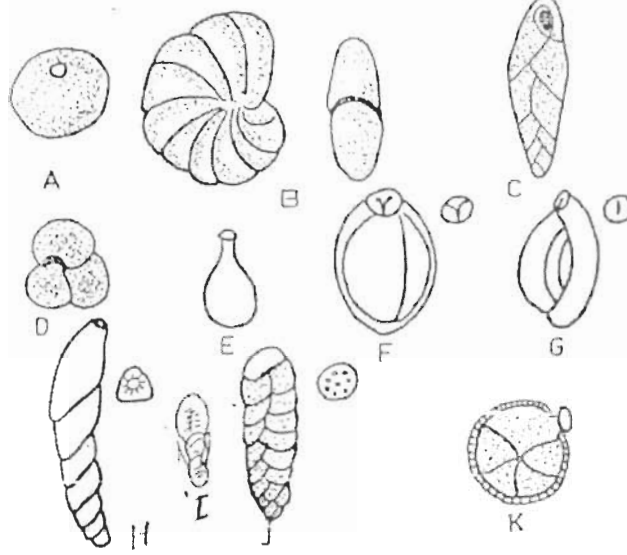


Locaların düzenlenme şekilleri ise tek serili düz (1), tek serili eğik (2), planispiral involüt (kavrayan) (3), planispiral evolüt (Kavramayan) (4), yumak şeklinde (miliolin) (5), iki serili (6), iki serili başlayıp tek serili devam eden (7), üç serili (8), üç serili başlayıp sonra iki serili ve tek serili olarak devam eden (9) şekillerde olabilir.



Loeblich ve Tappan (1964)

Foraminifera kavkılarının ağız açıklıkları daire şeklinde (A), eğri yarık şeklinde (B), virgül şeklinde (C), yarım ay şeklinde (D), Boyun üzerinde (E), dişli

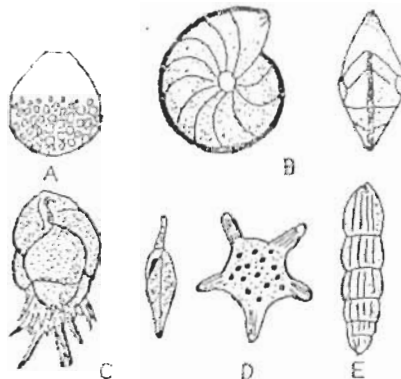


Dizer, 1977

(F,G), radiye (H), dendritik (I), kalbur şeklinde (J), dudaklı (K) olabilir.

ayrıca ağız açıklıkları değişik yerlerde olabilir. Genellikle tek localılarda kavkının ucunda, çok localılarda son loca üzerinde yer alır. Foraminifera kavkılarında ağız açıklığı tek olabildiği gibi, esas ağız açıklığının yanında ikincil birtakım ağız açıklıkları da bulunabilir.

Foraminiferlerde kavkı yüzeyinde değişik süsler bulunur. Bunlar, kesintili çizgiler halinde retiküle (A), dış kenarda çıkıntılar halinde karen (B), dikenli (C), tuberküllü (D), kavkı üzerinde boyuna çizgiler halinde kot (E) olabilir.



## PALEOZOYİK FORAMİNİFERA

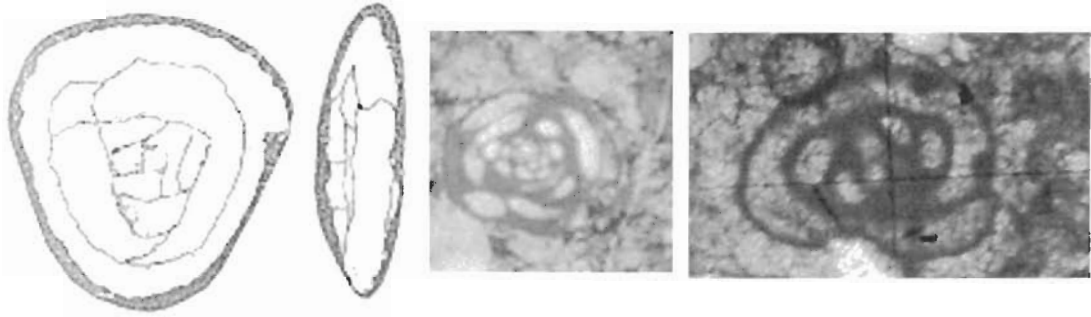
**ORDO** : Foraminiferida

**ALT ORDO** : Allogromina

**FAMİLYA** : Ammodiscidae

**CİNS** : *Gomospirella* Rzehak, 1885 (Üst Karbonifer-Kretase)

Kavkı çok ince aglütinant tır. locaların sarılımı başlangıçta yumak şeklinde farklı düzlemlerde, son kısmı planispiraldir. Ağız açıklığı tüpün ucundadır,

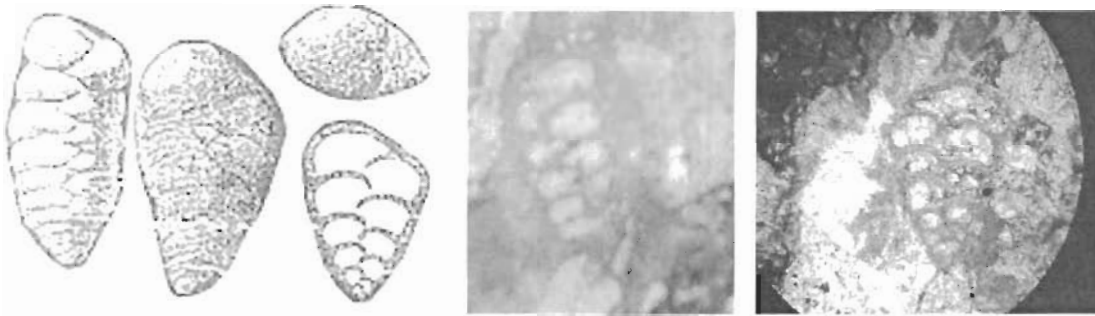


**ÜST FAMİLYA** : Lituolacea

**FAMİLYA** : Textularidae

**CİNS** : *Textularia* DeFrance, 1824 (Üst Karbonifer-Güncel)

Kavkı aglütinant tır. localar uzun iki serili olarak düzenlenmiştir. Loca şekiller şişkin ve çok sayıdadır. Ağız açıklığı son locada dır.



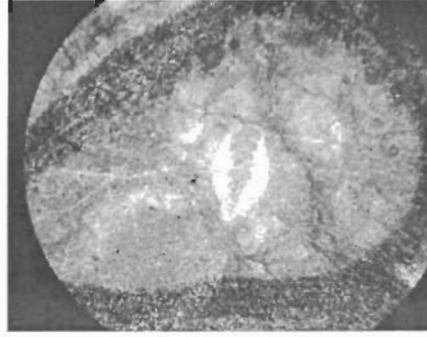
**ALT ORDO : Fusulinina**

**ÜST FAMILYA : Endothyracea**

**FAMİLYA : Nodosinellidae**

**CİNS : *Lunucammia* Spandel, 1898 (Üst Devoniyen-Permiyen)**

Kavkı iç kısımda mikrogranüler kalker, dışta hiyalin kalker olmak üzere iki tabakadan oluşmuştur. Localar enlidir ve tek serili olarak düzenlenmişlerdir. Ağız açıklığı uçta, yuvarlak veya ovaldir.



**CİNS : *Climacammia* Brady, 1873 (Turnesiyen-Turungiyen)**

Kavkı iki tabakalı olup iç tabaka hiyalin kalker, dış tabaka ise aglütinanttır. Başlangıç kısımları iki serili, son kısmı tek serili olarak devam eder.



**ÜST FAMILYA : Fusulinecea**

Bu üst familyanın cins ve türleri Karbonifer-Permiyen zaman aralığında yaşamış stratigrafik önemleri çok büyük bir gruptur. Fusulinler kıyı içerisinde, açık deniz koşullarında yaşamışlardır. Genellikle kireçtaşlarında, karbonatı yüksek şeyllerde ve az olarak kumtaşlarında bulunurlar. Mikrogranüler kalker duvar yapısına sahiptirler. İlkel türlerde kabuk yapısı oldukça basittir. Gelişmiş

türlerin ise karmaşık bir kabuk yapıları vardır. Genellikle **fusiform** biçimindedirler. Fusulinlerin ilk locasına **prolokülin** denir. Bu küre veya küreye çok benzer biçimdedir. Fusulinlerde dimorfizm görülür. Küçük prolokülin mikrosferik, büyük prolokülin megasferik formları belirtir. Birçok fusulinin kabuğunun merkezi kısmında septada tüneller vardır. Yoğun kalsit birikintilerinin oluşturduğu çıkıntılara **komata** adı verilir. Locaların üzerindeki duvara **spiroteka**, locaları birbirinden ayıran yapılara **septa** adı verilir. Septalar tektumdan oluşmuştur. Bazı türlerde ise septaların arasında keriyotekadan oluşan **septulalar** bulunur. Bazı türlerde alveoler yapı görülür.

Fusulinidlerde birçok cinsin kavkılarının dış görünüşleri bir birlerine benzedikleri halde iç karakteristikleri farklıdır. Bu yüzden doğru tayin yapmak için kavkıdan değişik yönlerde kesitlerin alınması gerekir. Sarılma eksenine paralel ve ilk locadan geçen kesite **aksial**, ilk locadan geçmeyen kesite **transversal**, sarılma eksenine dik ilk locadan geçen kesite **ekvatorial**, ilk locadan geçmeyen kesite **tanjansial** kesit adı verilir.

#### **FAMİLYA : Fusulinidae**

#### **CİNS : *Fusinella* Von Möller, 1877 (Üst Karbonifer)**

Kavkı mikrogranüler kalkerdir. Küçük fusiform biçimli, bir veya iki turu diskoidal biçimlidir.



#### **CİNS : *Schwagerina* Von Möller, 1877 (Permiyen)**

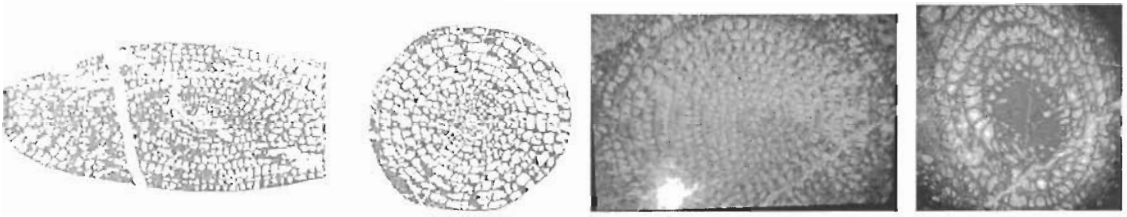
Kavkı mikrogranüler kalkerdir. Fusiform biçiminde veya silindirikdir. Septaları belirgindir ve komatası bulunur.



**FAMİLYA : Verbeekinidae**

**CİNS : *Neoschwagerina* Yabe, 1903 (Üst Permiyen)**

Kavkı mikrogranüler kalkerdir. İri bir formdur. Fusiform veya elips şeklindedir. Septulaları vardır. Septalar tektumdan, septulalar ise kerotekadan oluşmuştur. Komatası bulunur.

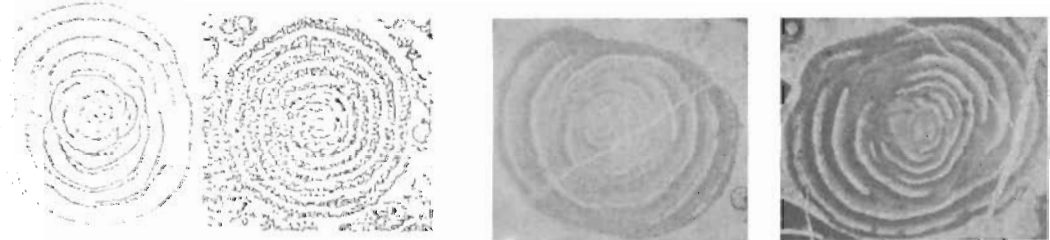


**ALT ORDO : Miliolina**

**FAMİLYA : Fischerinidae**

**CİNS : *Hemigordiopsis* Reichel, 1945 (Permiyen)**

Kavkı porsalen kalkerdir. Küresel biçimlidir. Küre biçimli olan ilk locayı bölüntüsüz tüp şeklindeki ikinci loca izler. İlk turları karışık sarılımlı, sonra planispiral olarak devam eder. Involüttür.



## MESOZOYİK FORAMİNİFERA

**ORDO** : Foraminiferida

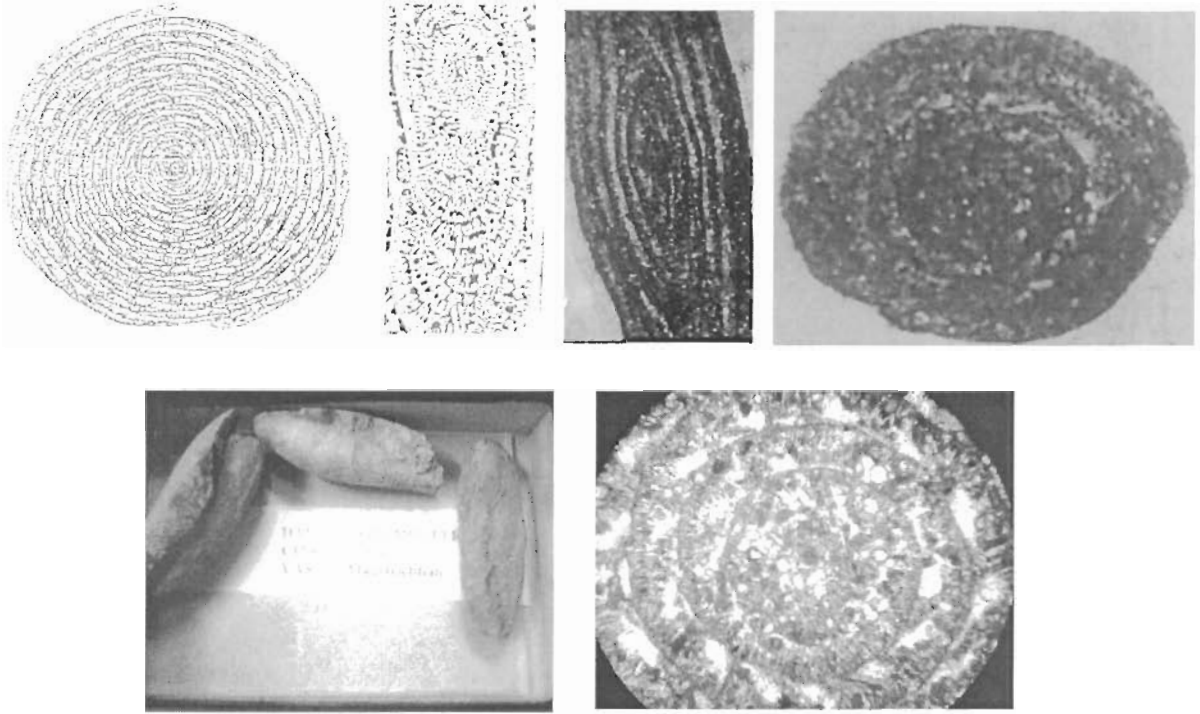
**ALT ORDO** : Allogromina

**ÜST FAMILYA** : Lituolacea

**FAMILYA** : Lituolidae

**CİNS**: *Loftusia* Brady, 1869 (Maastrichtiyen)

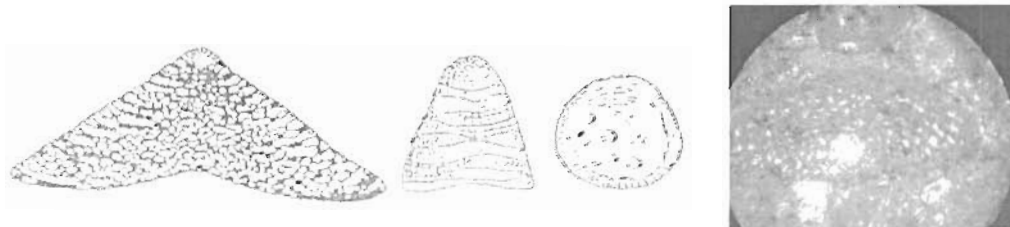
Kavkı aglütinanttır. Füsiform (zeytin çekirdeği) biçimli, Planispiral sarılımlı, septaları verevdir.



**FAMILYA** : Orbitolinidae

**CİNS** : *Orbitolina* d'Orbigny, 1850 (Barremiyen-Maastrichtiyen)

Hemen hemen 30 mm. çapında, konik şekillidir. Esas bölmecikler zikzak şeklindedir ve kenara dek uzanır. Localar enine ve boyuna bölmeciklerle ayrılmışlardır.



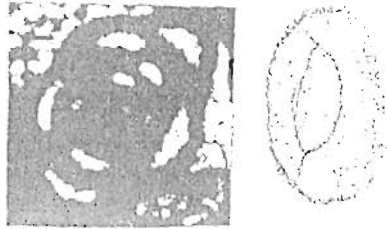


**ALT ORDO : Miliolina**

**FAMİLYA : Miliolidae**

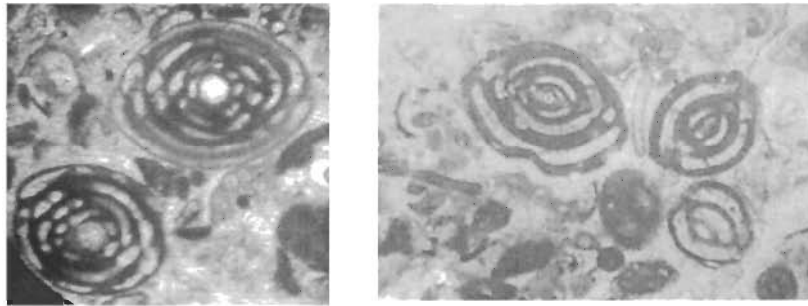
**CİNS : *Quinqueloquina* d'Orbigny, 1826 (Jura-Güncel)**

Kavkı porsalen kalkerdir. Beş farklı düzlemde sarılım vardır. Başlangıçta her turdaki localar 72° lik açılar ile birbirinden ayrılır. Sonraki localar 144 ° lik açılarla düzenlenmiştir. Bu nedenle kavkının bir tarafından bakılınca üç, diğer tarafından bakılınca dört loca görülür. Ağız açıklığı uçta ve yuvarlaktır. İçinde diş bulunur.



**CİNS : *Pyrgo* Defrance, 1824 (Jura-Güncel)**

Kavkı porsalen kalkerdir. Şişkin, disk şeklinde yada oval şekilde olabilir. İlk locayı 1,5 turda yerleşmiş üç loca izler. Mikrosferik formlarda başlangıçta Quinqueloquulin ve daha sonra bunu triloquulin sarılım izler. Son turlar biloquulin sarılımlıdır. Ağız uçta son iki locanın birleştiği kısımda yuvarlak yada uzamış biçimdedir. Belirgin bir dişi vardır.



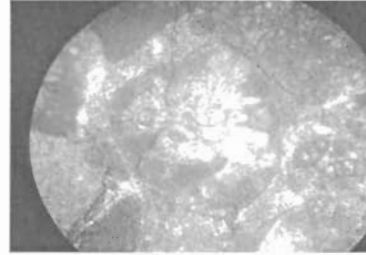
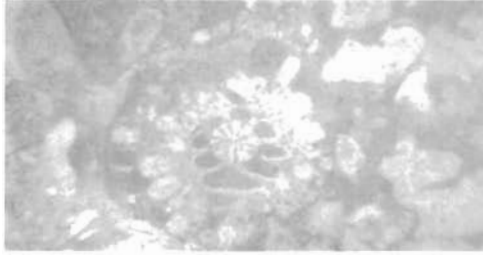
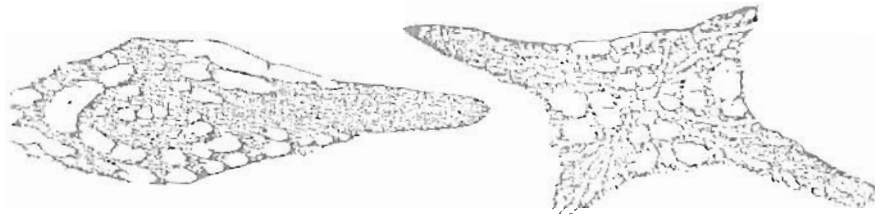
**ALT ORDO : Rotaliina**

**ÜST FAMILYA : Rotaliacea**

**FAMILYA : Calcarinidae**

**CİNS : *Siderolites* Lamarck, 1801 (Üst Kretase-Alt Eosen)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Geniş, küresel prolokülün etrafında planispiral sarılımlı turlar yer alır. İç katı ince ve ince delikli, dış kat kalın ve halka şeklinde deliklidir ki spinler prolokülünden başlayarak sarılma düzlemine paralel olarak uzanır. Çok sayıda plileri bulunur, bunlar kabuk üzerinde yer alır.

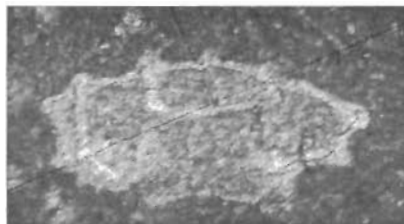


**ÜST FAMILYA : Globigerinacea**

**FAMILYA : Globotruncanidae**

**CİNS : *Globotruncana* Cushman, 1927 (Troniye-Maastrichtiyen)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Trokospiral sarılımlı, bikonveks, spirokonveks, veya umbilikokonveks biçimlidir. Ombilik geniş ve çevresi yuvarlaktır. Tek yada iki karenlidir. Localar oval, yarı küresel, yaprak şeklinde veya köşelidir. Stür, spiral tarafta ışınsal, basık, bükümlü olup basık veya şişkindir. Kavkı yüzeyi pürüzsüz yada boncuk biçimli çıkıntılarla kaplıdır. Bazı türlerinde Tegilla denilen ombiliği köprü gibi örten bir yapı bulunur. Ağız ombikal taraftadır. Türleri çok dar zaman aralıklarında yaşadığından Üst Kretase'nin katlarını çok kolaylıkla tanımlama ve biyozonlara ayırma olanağı verirler.

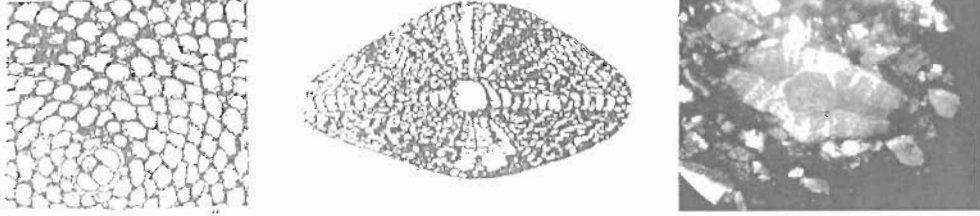


**ÜST FAMILYA : Orbitoideacea**

**FAMILYA : Orbitoididae**

**CİNS : *Orbitoides* d'Orbigny, 1848 (Üst Kretase)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Mercek şeklinde, 2-15 mm. çapındadır. 2-4 veya daha fazla sayıda embriyonik locası bulunur ve bu localar kalın ve delikli bir duvar ile çevrilidir. Ekvatoryal localar planispiral sarılımlı gösterirler, bunları



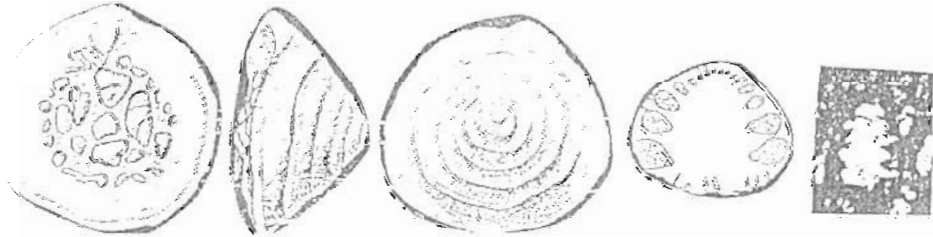
lateral localar izler. Localar arası ilişki stolonlarla sağlanır.

**ÜST FAMILYA : Cassidulinacea**

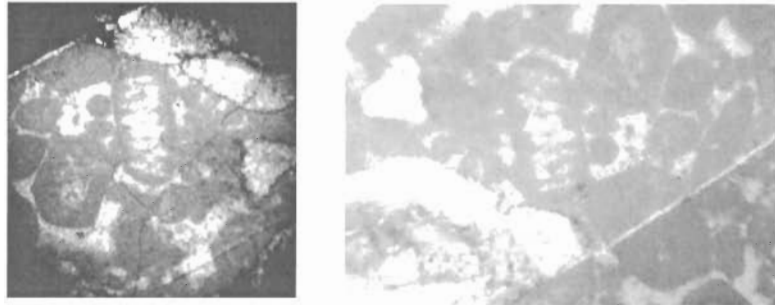
**FAMILYA : Involutinidae**

**CİNS : *Trocholina* Paalzow, 1922 (Üst Triyas-Üst Kretase)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Konik şekildedir. Küresel olan ilk locayı spiral sarılmış ikinci loca izler. İkinci loca sırt tarafında evolüt, karın kısmında ise tamamen kaba kalsit kristalleri ile doldurulmuştur. Duvar karın kısmında halka



şeklinde, sırt kısmında ise ince deliklidir. Ağız açıklığı tüpün ucundadır.



## SENOZOİK FORAMİNİFERA

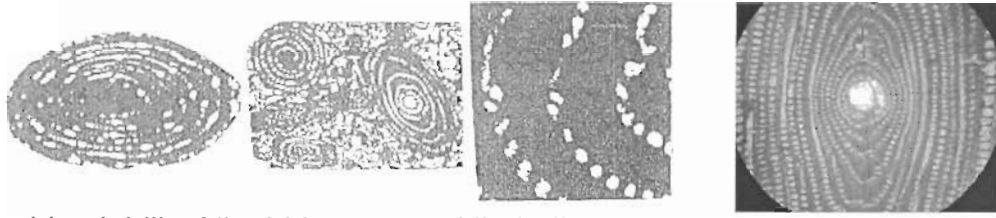
ORDO : Foraminiferida

ALT ORDO : Miliolina

FAMİLYA : Alveolinidae

CİNS: *Alveolinella* Douville, 1906 (Miyosen-Güncel)

Kavkı porsalen kalkerdir. Fusiform biçimlidir. Septaları devamlıdır. Preseptal kanal locaların tabanında yer alır. Son tur ikincil preseptal kanallara



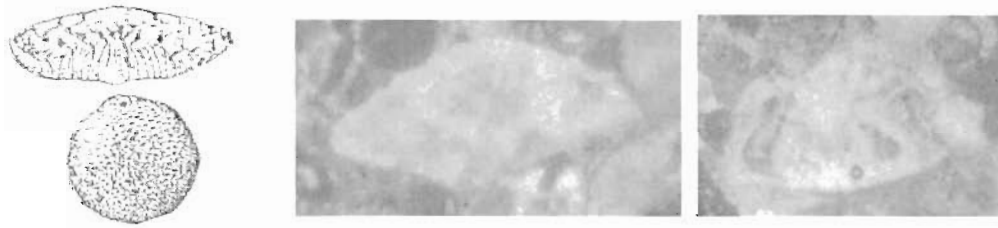
sahip olabilir. Ağız birkaç sıra şeklindedir.

ALT ORDO : Rotaliina

ÜST FAMİLYA : Rotaliacea

CİNS : *Kathina* Smout, 1954 (Üst Kretase-Paleosen)

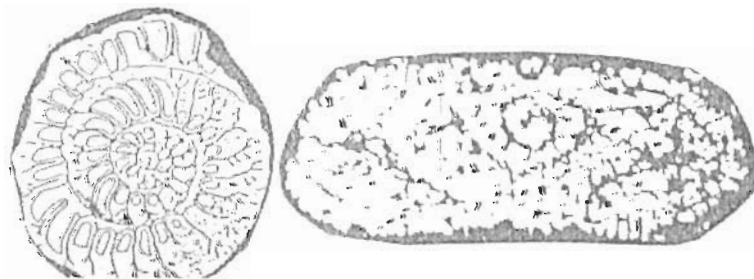
Kavkı hiyalin kalkerdir. Trokospiral sarımlı, ombikal tarafta merkezde düşey kanalları bulunur. Septalarda kanalları vardır. Ağız açıklığı yarık biçiminde ve iç kenardadır.



FAMİLYA : Elphidiidae

CİNS: *Laffitenia* Marie, 1945 (Maastrichtiyen-Monsiyen)

Kavkı hiyalin kalkerdir. Mercek biçimlidir. Planispiral sarımlı çok sayıda locadan oluşur. Septalar çift tabakadan oluşmuştur. Ağız son locanın ucunda

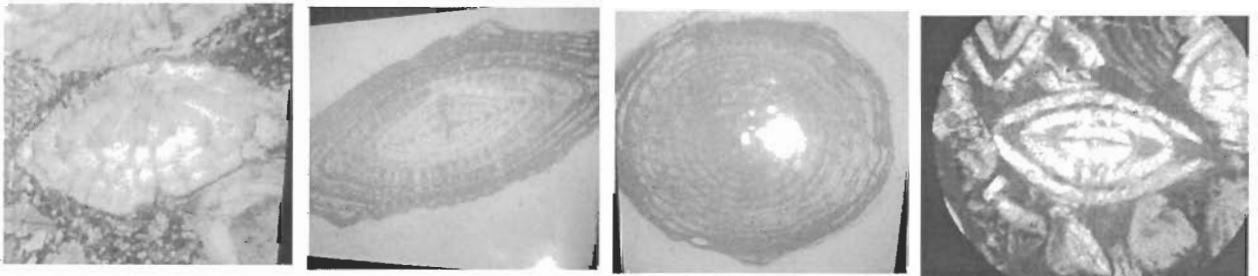
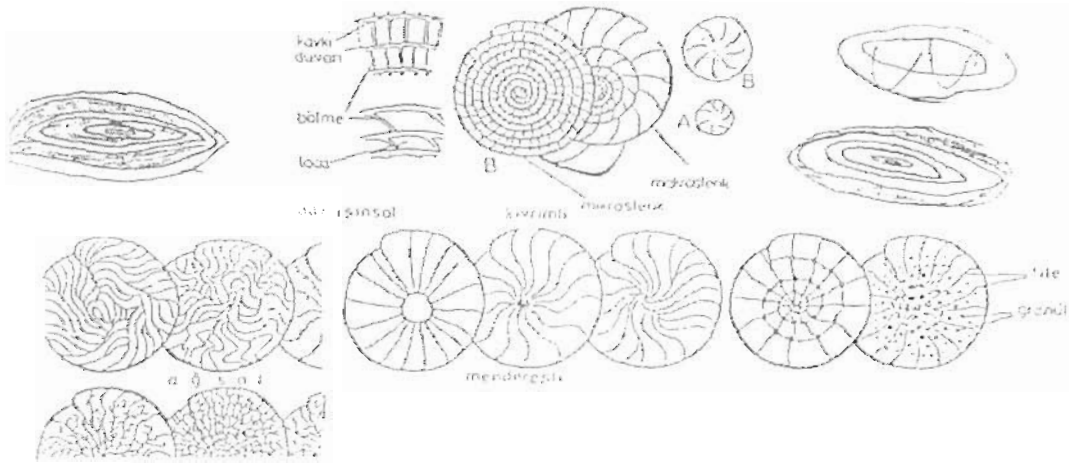


yarık şeklindedir.

**FAMİLYA : Nummulitidae**

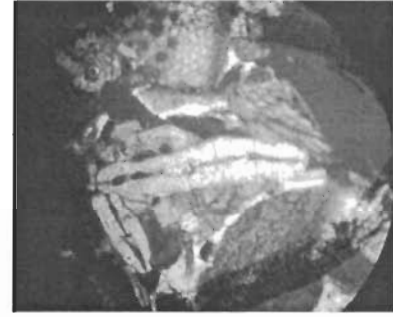
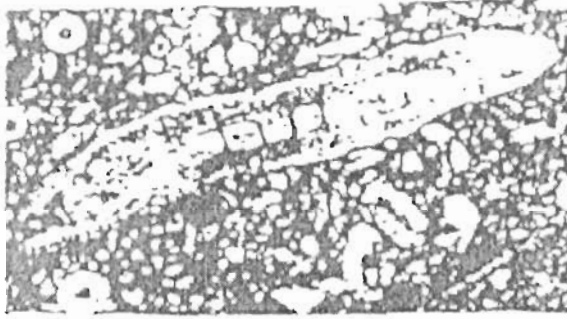
**CİNS : Nummulites Lamarck, 1801 (Eosen-Oligosen)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Mercek veya disk şeklindedir. Boyutları 3-15 mm arasında türden türe değişir. Kavkı yüzeyi ağ şebekesi ile kaplıdır. Bunlar ışınsal, sinusoidal, meandriform ve retikül şeklinde olabilir. Kavkı yüzeyinde ağ şebekesinden başka granüller yer alır. Granüller ağ şebekesinin üzerinde, arasında veya onlara teğet olarak görülürler. Locaların yükseklik ve enleri değişik boyutlarda olabilir.



**CİNS: *Assilina* d'Orbigny, 1826 (Üst Paleosen-Orta Eosen)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Disk şeklinde olup, genellikle yassıdır. çapı 35 mm., kalınlığı 3 mm. dir. Turlar kavkının dışından görülür. Yüzeyde granüller bulunabilir. Locaların yüksekliği genişliğinden fazladır. Mikro ve makrosferik formları vardır.

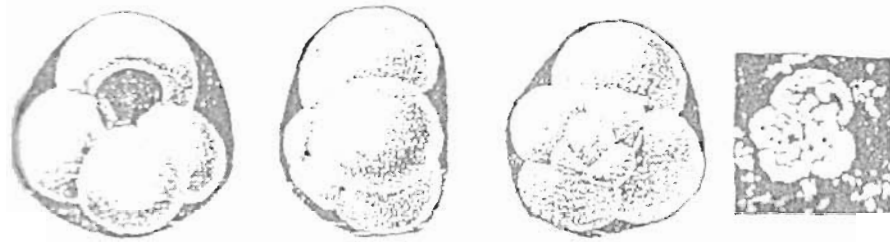


**ÜST FAMILYA : Globigerinacea**

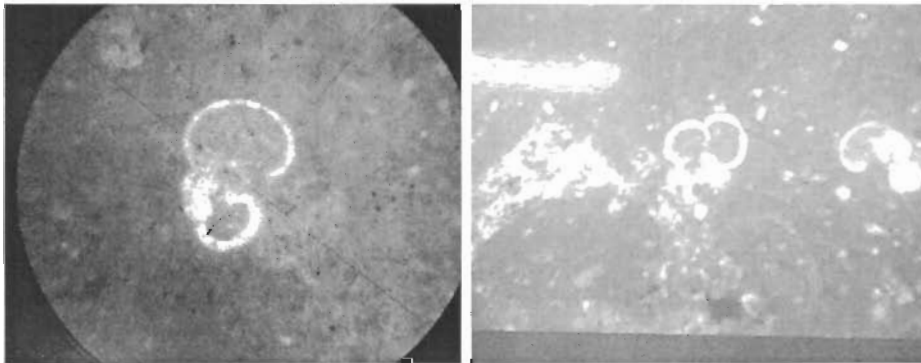
**FAMILYA : Globigerinidae**

**CİNS : *Globigerina* d'Orbigny, 1826 (Paleosen-Güncel)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Trokospiral sarımlıdır. Localar küresel yada oval biçimlidir. Yüzey düz veya çıkıntılarla kaplıdır. Ağız kenar içinde ve ombikal



bölgede yer alır. Bazı türlerinde dudak bulunur.



**ÜST FAMILYA: Orbitoidacea**

**FAMILYA : Discocyclinidae**

**CİNS : *Discocyclina* Gümbel, 1870 (Paleosen-Eosen)**

Kavkı hiyalin kalkerdir. Dış görünümü dairesel, disk veya mercek biçiminde olup, üzerinde çok sayıda granül bulunur. Ekvatoryal kesitlerde mikrosferik embiryon çok küçüktür. İlk ekvatoryal localar planispiral sarılımlı gösterir. Duvar iki katlı lamelli kalkerdir. Aksiyal kesitlerde lateral localar arasındaki pliler belirgin şekilde görülür.

