



FORAMİNİFERLER

FORAMİNİFERLER



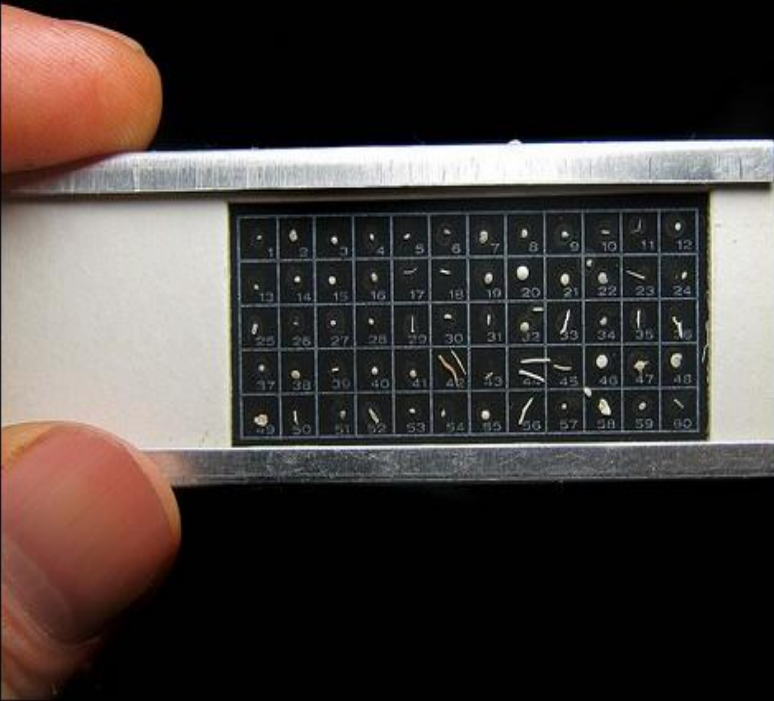
Hazırlayan Arş. Gör. Dr. Şeyda PARLAR

27 Aralık 2010



Fosillerin, büyük boyutlu olanlarına (gözle görülebilen) **makrofosil** küçük boyutlu olanlarına (gözle görünemeyen) **mikrofosil** denir.

Mikrofosiller binoküler mikroskopta ya **ince kesitler** hazırlanarak alttan aydınlatma ile ya da **doğrudan** üstten aydınlatma ile incelenir.



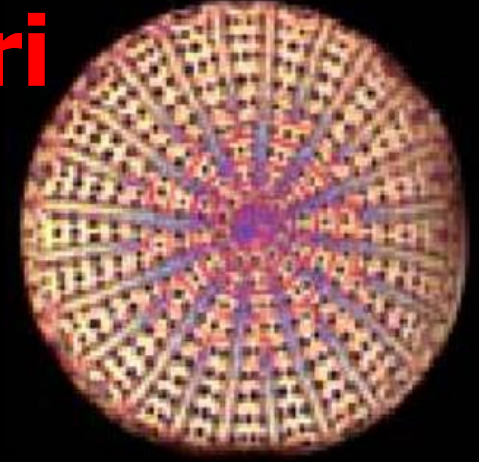
Taksonomik (Sistematik) sınıflandırma

- Domain
- Âlem (regnum)
- Alt âlem (subregnum)
- Üst bölüm/Üst şube (superdivisio)
- Filum/Şube (Hayvanlar) Bölüm/Şube (divisio)(Bitkiler)
- Alt bölüm/Alt şube (subdivisio)
- Sınıf (classis)
- Alt sınıf (subclassis)
- İnfra sınıf (Infraclassis)
- Üst takım (superordo)
- Takım (ordo)
- Alt takım (subordo)
- İnfra takım (Infraordo)
- Familya (familia)
- Alt familya (subfamilia)
- Oymak (tribus)
- Alt oymak (subtribus)
- Cins (genus)
- Alt cins (subgenus)
- Seksiyon (sectio)
- Alt seksiyon (subsectio)
- Seri (series)
- Alt seri (subseries)
- Tür (species)
- Alt tür (subspecies)
- Varyete, çeşit (varietas)
- Alt varyete, (subvarietas)
- Form (forma)
- Alt form (subforma)
- Kültivar (cultivars)

Amacı, canlıları, akrabalık ilişkilerine göre gruplandırmak ve düzenli bir sistemde çalışılmasını sağlamak. Ayrıca;

- 1.vücut simetrisi,
- 2.vücut boşluklarının tipi,
- 3.embriyo evresinde görülen segmentasyon tipi,
- 4.embriyonik gelişim evreleri,
- 5.ortak kökenden gelen üyeler (kol, bacak, kanat gibi),
- 6.iskelet tipi ve şekli,
- 7.sindirim sisteminin tipi,
- 8.larva durumları ve eşeysel özellikler

Sınıflandırma örnekleri



Kara karınlı sirke sineği (*Drosophila melanogaster*)

Domain Ökaryotlar (Eukarya)

Alem Hayvanlar (Animalia)

Filum Eklem bacaklılar (Arthropoda)

Sınıf Böcekler (Insecta)

Ordo Çift kanatlılar (Diptera)

Familya (Drosophilidae)

Cins Sirke sineği (*Drosophila*)

Tür (*Drosophila melanogaster*)

Büyük çiçekli manolya (*Magnolia grandiflora*)

Domain Ökaryotlar (Eukarya)

Alem Bitkiler (Plantae)

Bölüm Kapalı tohumlular (Magnoliophyta)

Sınıf İki çenekliler (Magnoliopsida)

Ordo Magnoliales

Familya Manolyagiller (Magnoliaceae)

Cins Manolya (*Magnolia*)

Tür Büyük çiçekli manolya (*Magnolia grandiflora*)

İnsan (*Homo sapiens*)

Domain Ökaryotlar (Eukarya)

Alem Hayvanlar (Animalia)

Filum Kordalılar (Chordata)

Alt Filum Omurgalılar (Vertebrata)

Sınıf Memeliler (Mammalia)

Alt sınıf Theria

Infra sınıf Eteneliler (Eutheria)

Ordo Primatlar (Primate)

Alt ordo Haplorrhini

Familya(Aile) İnsangiller (Hominidae)

Cins Homo

Tür İnsan (*Homo sapiens*)

ALEMLER



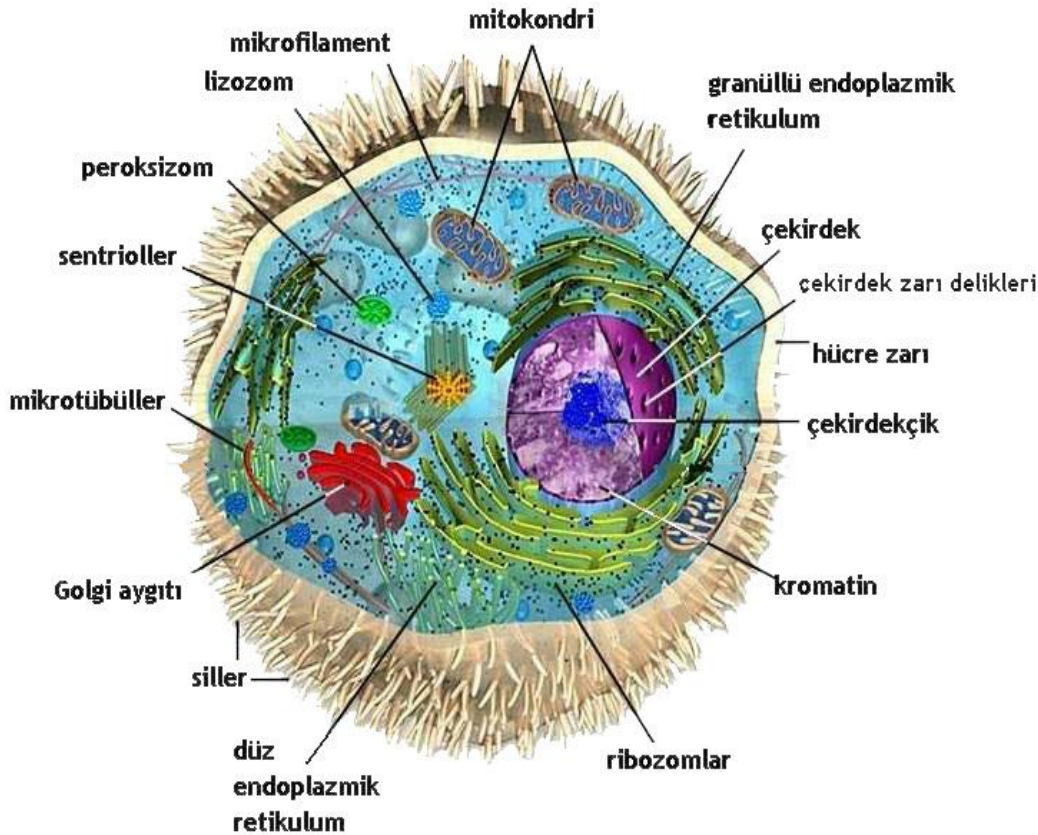
	DOMAIN	ALEM
Prokaryota	Bacteria	Eubacteria
	Archaea	Archaeobacteria
Eukaryota	Eukarya	Protista-Protistler
		Fungi - Mantarlar
		Plantae - Bitkiler
		Animalia - Hayvanlar

HÜCRE TİPLERİ

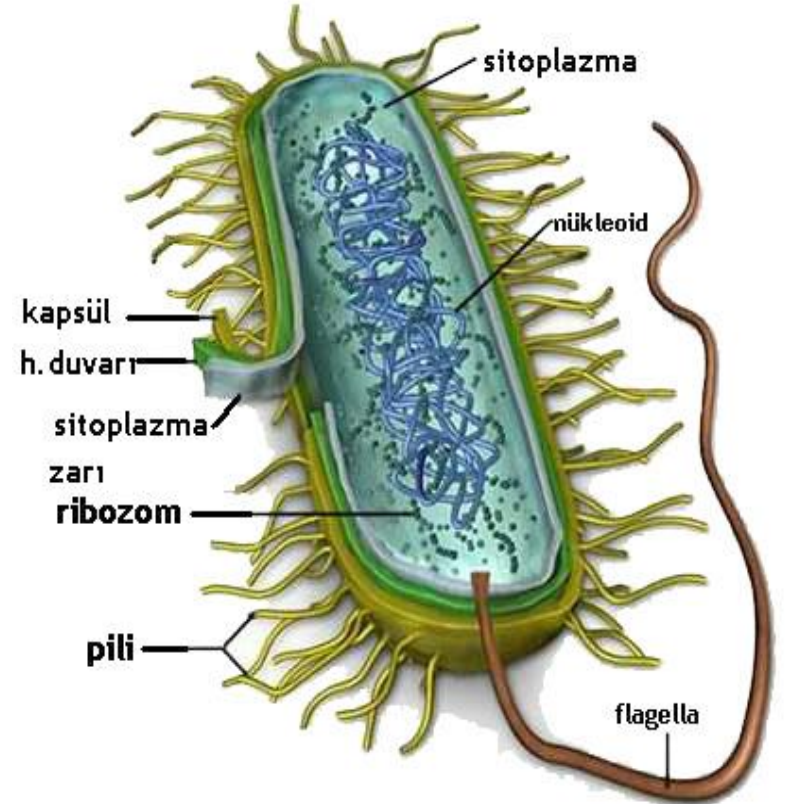
Canlılar aleminde iki temel hücre tipi;

1. Prokaryotik hücre
2. Ökaryotik hücre

Ökaryot hücre yapısı



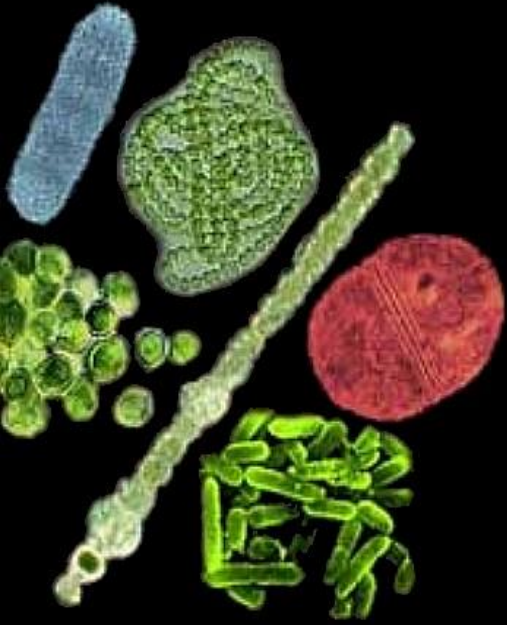
Prokaryot hücre yapısı



ALEM: MONERA (BAKTERİLER)

- Hücre tipi: zar ile çevrili gerçek organelleri* bulunmayan prokaryot hücre, kitir yapıda bir hücre duvarı ve halkasal yapıda basit bir genetik materyal
- Üreme: Amitotik hücre bölünmesi**
- Monera yani "bakteriler" alemini öncelikle "domain" adı verilen iki gruba ayırılır:

1. Bacteria
2. Archaea



***Organel**: Hücrenin içerisinde bulunan ve her biri farklı görevlerden sorumlu olan, daha küçük alt birimler

****Amitotik bölünme**: Hücrenin boğumlanarak ikiye bölünmesi, amitoz bölünme

ALEM: FUNGİ (MANTARLAR)



- Yediğimiz şapkalı mantarları ve diğer organizmalarla birlikte yaşayan civık mantarları içerir.
- Bazı mantarlar, alglerle bir araya gelerek "**liken**" adı verilen toplulukları oluştururlar. Bazı türler de, bitkilerin köklerinde simbiyont olarak yaşarlar.
- Hücre tipi: ökaryotik, Hücre duvarları, ağırlıklı olarak kitin yapıdadır. Ayrıca hücre zarı yapısında, hayvanlardaki kolesterol yerine, "**ergosterol**" adı verilen özel bir bileşik bulunur.
- Hareket yeteneği; Çoğu hareketsizdir.
- Beslenme; heterotrofik, parazitik ya da saprofit (çürükçül). "**Ekzoenzimler**" adı verilen sindirim enzimleriyle hücre dışı sindirim yapılır. Besin maddeleri, vücutta glikojen formunda depolanır.

(ALEM): PLANTAE (BİTKİLER)

- Hücre tipi: hücrelerinde ökaryot kökenli kloroplast bulunur, hücre duvarı sellüloz içerir
- Üreme: gametofitik ve sporofitik fazların birbirini izlemesi suretiyle ortaya çıkan eşeyli üreme
- Beslenme; fotosentez yapabilen, ototrof (kendibeslek) canlılardır
- Birincil olarak karada yaşamaya uyum sağlamış
- 360 bin türe sahiptir. Bunların yaklaşık 2/3'ü tohumlu 1/3'üyse tohumсуz bitkilerdir.
- 1. Divisio (Bölüm): Cryptophyta (Tohumсуz bitkiler)
2. Divisio (Bölüm): Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)



ALEM: ANIMALIA (HAYVANLAR)

- Hücre tipi: Ökaryotik, hücrelerinde kloroplast yoktur,
- Beslenme; Heterotrof, gelişmiş bir sinir sistemine sahip, kendi besinlerini kendileri üretemeyen, bu sebeple de dışarıdan organik besin almak zorunda canlılar, beslenme şekillerine göre ayrıca otçul (herbivor), etil (karnivor), hepil (omnivor), böcekçil (insektivor) olarak gruplandırılırlar.
- Hareket yeteneği; hareketli
- Hayvanlar alemini, bařlangıç olarak:
 1. Omurgasızlar
 2. Omurgalılar olmak üzere iki gruba ayırabiliriz.



ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

- Hücre tipi: Tek hücreli hayvan, bitki ya da mantar olarak değerlendirilemeyen ökaryotik hücreli canlılar, hücrede çekirdek, vaküoller* ve organeller** mevcut
- Üreme: eşeyli ya da eşeysiz
- Beslenme; fotosentez, absorpsiyon ya da fagositoz*
- Hareket yeteneği; hareketsiz olanları olabildiği gibi, kamçı, siller ya da yalancı ayaklarla hareket edenleri de bulunur.
- Yaklaşık 60.000 yaşayan, 60.000 soyu tükenmiş fosil türü bilinmektedir.



***Vaküol:** Ökaryot hücrelerin sitoplazması içerisinde sıvı, hava yada kısmen sindirilmiş besin kapsayan tek zarla çevrili yapıların her biri.

****Organel:** Hücrenin içerisinde bulunan ve her biri farklı görevlerden sorumlu olan, daha küçük alt birimler

*** **Fagositoz:** Hücre zarından geçemeyen büyük katı moleküllerin yalancı ayaklarla hücre içine alınmasıdır.

ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

- **Filum** : Amoebozoa
- **Filum** : Choanozoa
- **Bölüm** : Rhodophyta - kırmızı algler
 - Alveolata (üst grup)
 - **Filum** : Apicomplexa
- **Filum** : Ciliophora - siliyalılar
 - **Filum** : Dinoflagellata
 - Chromista (üst grup)
 - **Filum** : Cryptophyta
 - **Bölüm** : Haptophyta
 - **Filum** : Heterokontophyta
 - Excavata (üst grup)
 - **Filum** : Euglenozoa
 - **Filum** : Metamonada
 - **Filum** : Percolozoa
 - Rhizaria (üst grup)
 - **Filum** : Cercozoa
 - **Filum** : Radiolaria
 - **Filum** : Foraminifera



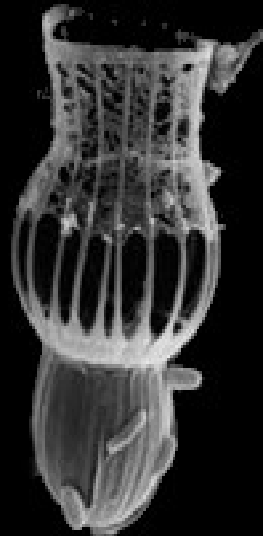
ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Filum : Amoebozoa
(Kök bacaklılar, amipler)



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Choanozoa



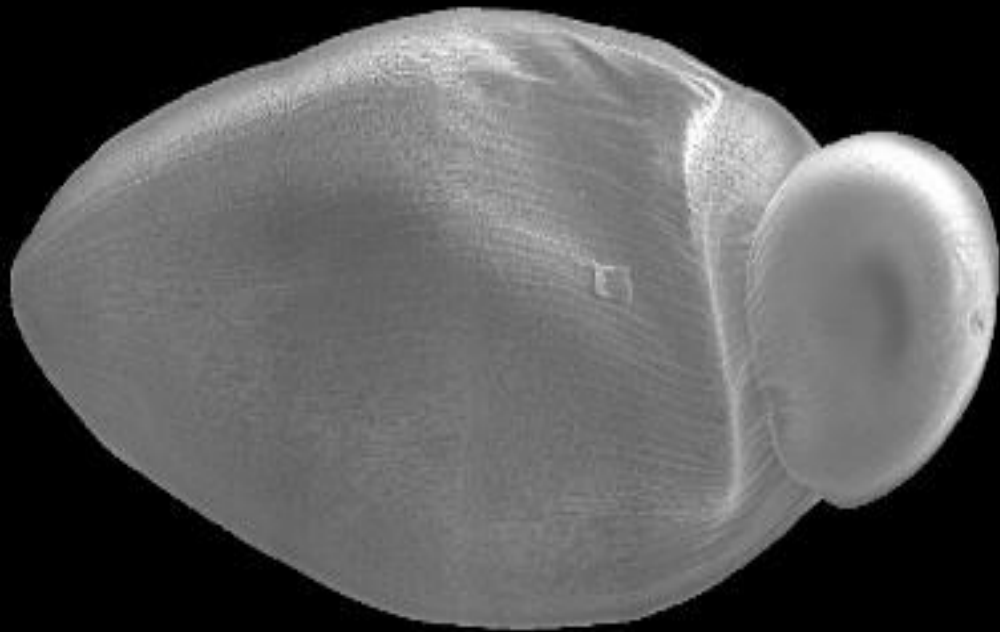
ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

- **Bölüm** : Rhodophyta
(kırmızı algler)



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Apicomplexa



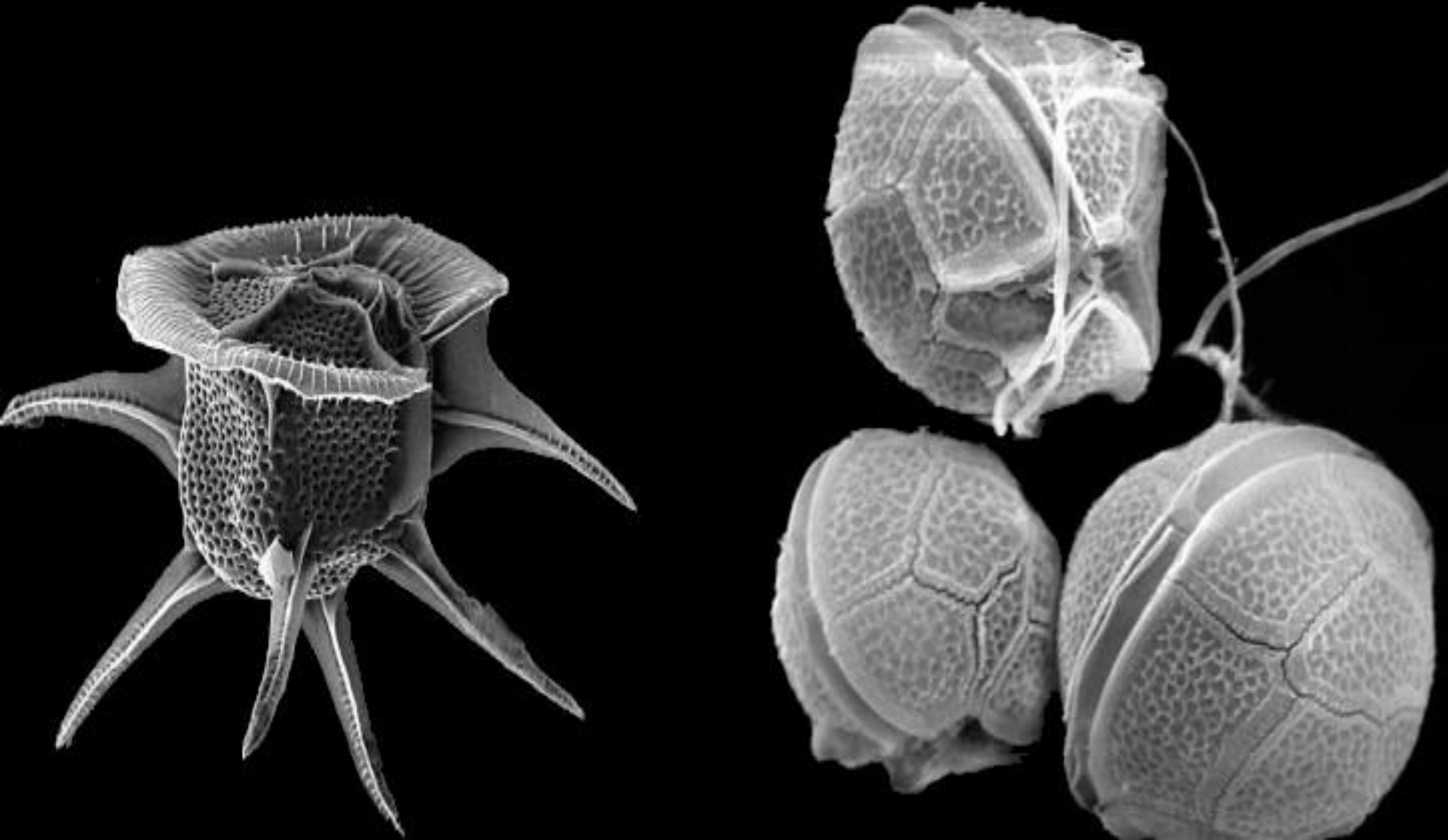
ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Filum : Ciliophora - siliyalılar
(tintinnidler ve kalpionellidler)



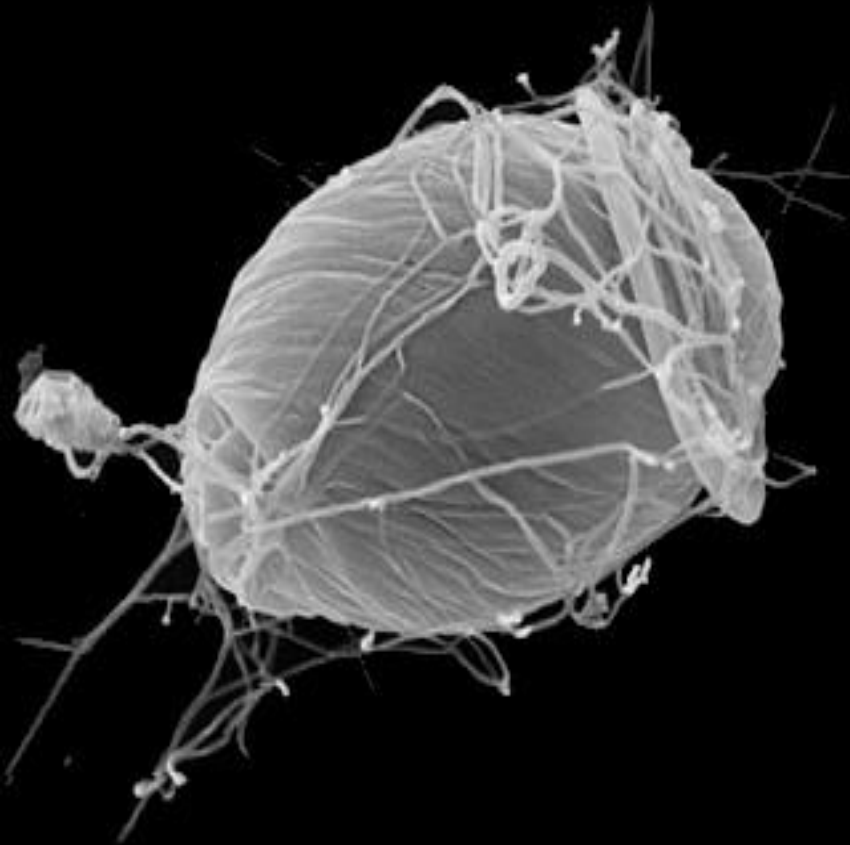
ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Bölüm : Dinoflagellata



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Cryptophyta



ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Bölüm : Haptophyta



ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Bölüm : Heterokontophyta



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Euglenozoa



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Metamonada



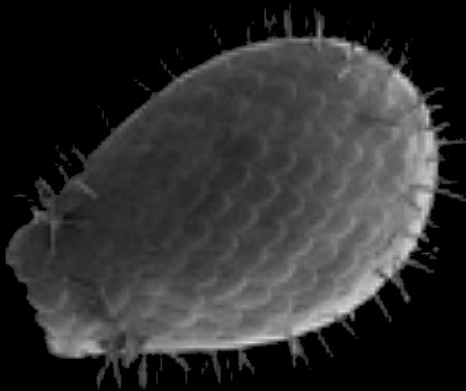
ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Percolozoa



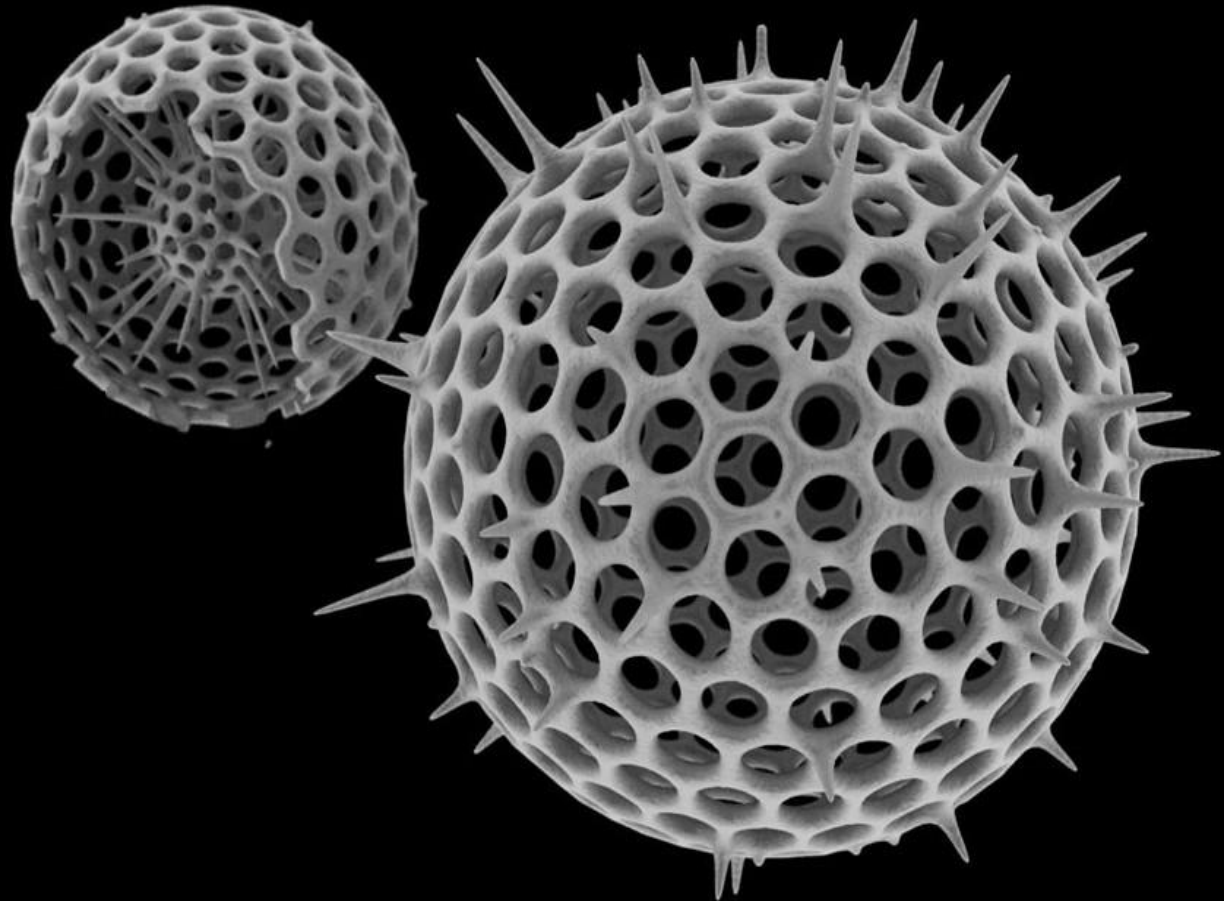
ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Cercozoa



ALEM: PROTISTA (PROTISTLER)

Filum : Radiolaria

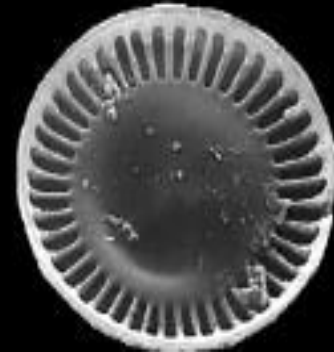
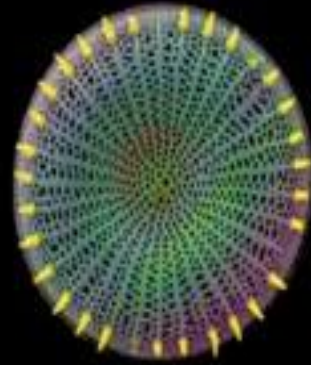


ALEM: PROTİSTA (PROTİSTLER)

Bölüm Chrysophyta

(diatomeler ve kokkolitoforlar)

Bitkisel kökenli



Alem **PROTOCTISTA**
Filum **SARCODINA**
Sinif **RHIZOPODA**
Ordo
FORAMINIFERIDA
(foraminiferler)



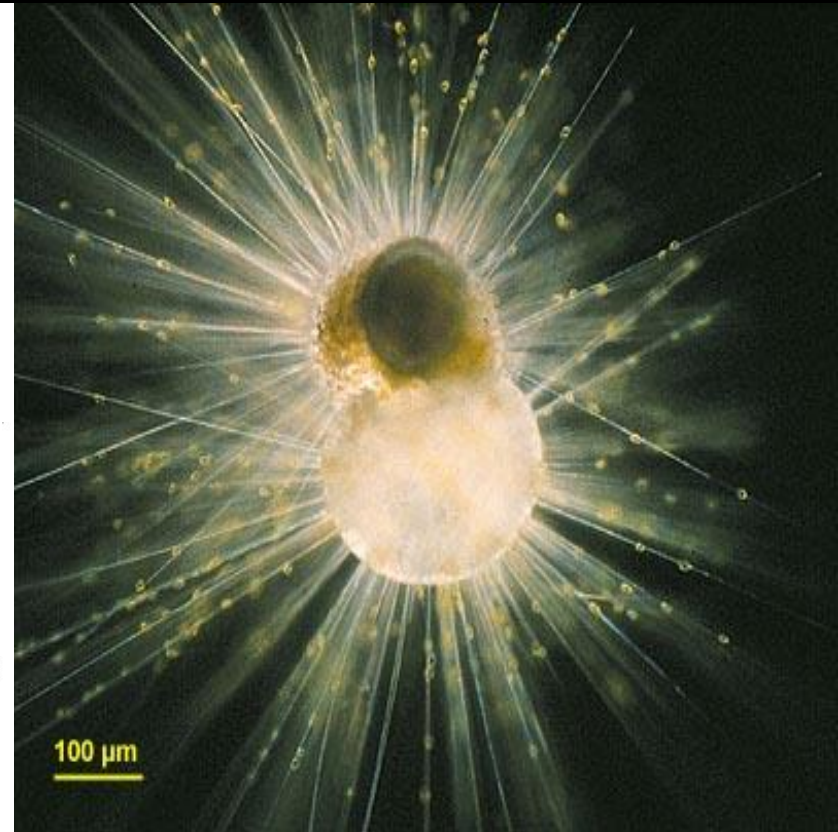
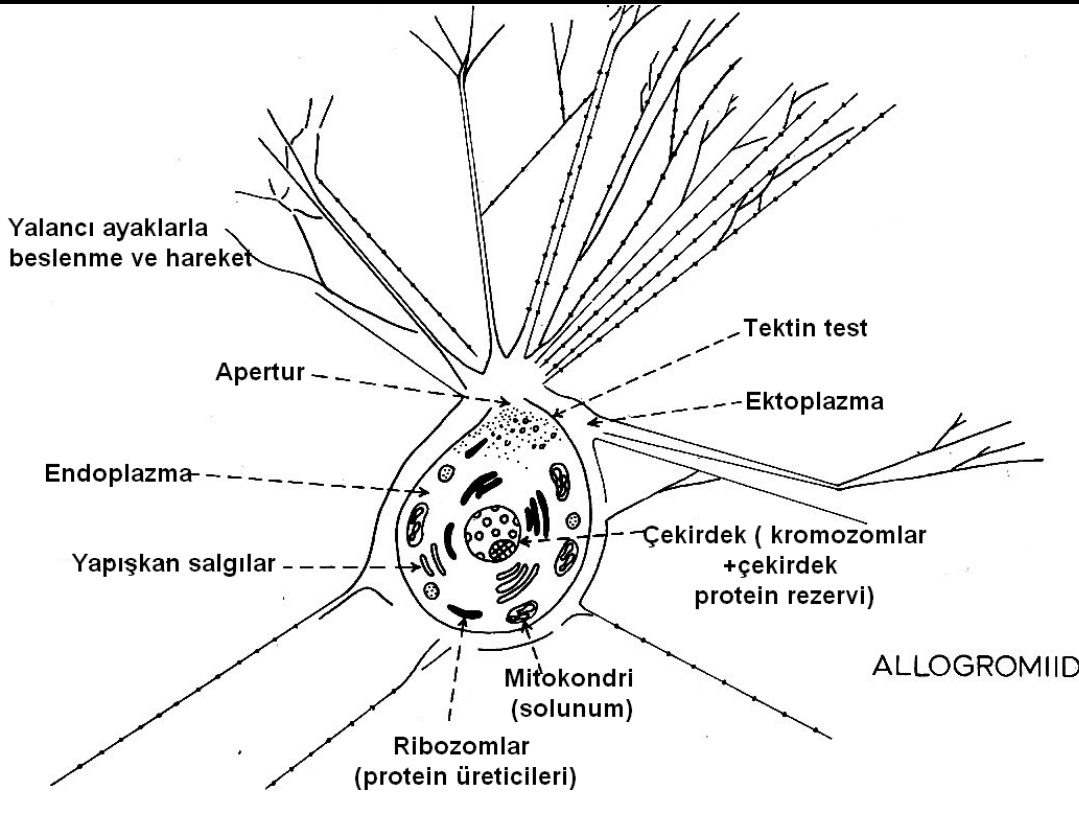
Foraminifer nedir?

- Foraminiferler (foramlar) deniz ve okyanuslarda yaşayan ve bir teste (kabuk, kavkı) sahip tek hücreli organizmalardır.
- Protista alemine aittirler.
- Testler genellikle gelişme sırasında eklenen localara ayrılır.
- Türlerine bağlı olarak kavkı organik bileşenler, kum tanecikleri veya diğer tanelerin birlikte çimentolanmasından ya da kristalin kalsitten veya aragonitten (CaCO_3) oluşabilir.
- Organizma testin içinde yaşar. Testin deliklerinden dışarı uzanan yalancı ayaklar, foraminiflerin beslenmesine, kavkısını yapılandırmasına, ya da hareket etmesine veya deniz tabanına bağlı kalmasına yardım eder.



Foraminifer hücre yapısı

- Bir bireyin hücrelerinde bir veya birçok çekirdek bulunabilir.
 - Ökaryotik kompleks bir hücreye sahiptir.
 - Genetik minerali hücre çekirdeğindedir.
- Retikülopoda olarak adlandırılan ağ benzeri yalancı ayaklar karakteristiktir.



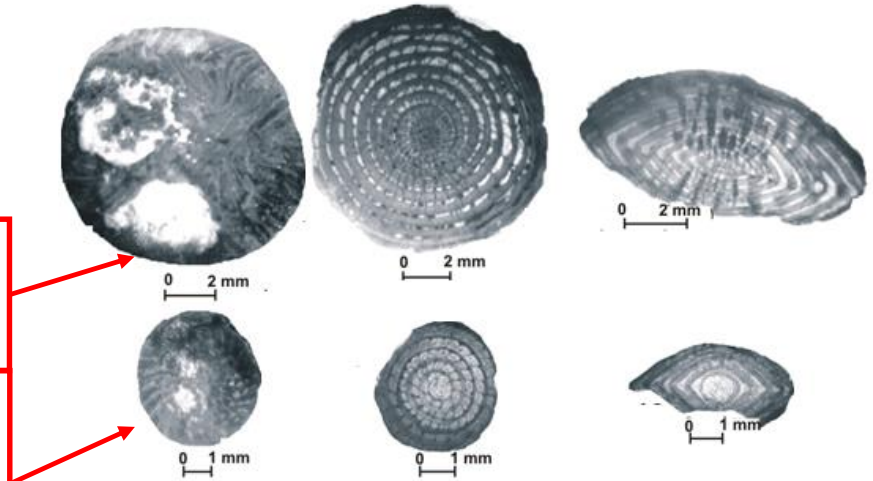
Foraminifer boyutları

- Gelişmiş bireylerin boyutları 100 mikrometreden 20 cm'ye kadar değişebilir.
- Tipik olarak mikroskopik boyutlardadır ve boyutları genellikle 0,1-1 mm arasında değişmektedir. Bununla birlikte, jeolojik geçmişte 10 cm.den daha büyük çaplı testlere sahip foraminiferler de mevcuttur



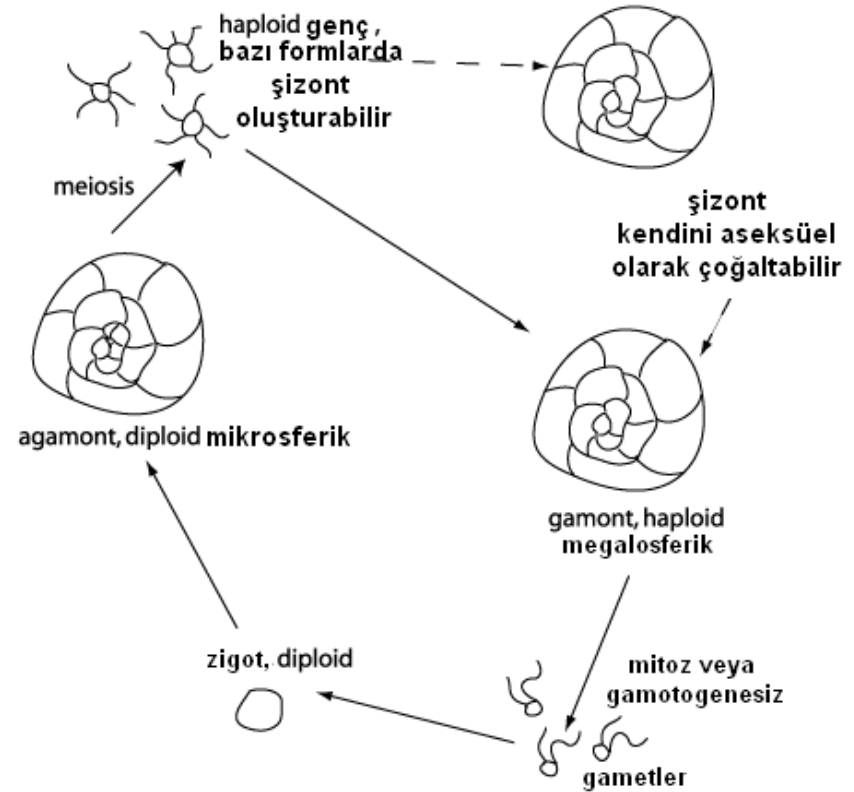
Foraminiferlerde yaşam döngüsü

- Yaklaşık 4000 kadar yaşayan foraminifer türünün sadece 20'sinin yaşam döngüsü bilinmektedir.
- Üreme, büyüme ve beslenme stratejilerinde büyük bir çeşitlilik vardır, bununla birlikte seksüel ve aseksüel nesillerin ardanması yaygındır.
- Seksüel üreyen bir diploid nesil genellikle küçük bir prolokulus (ilk loca) oluşturur ve bu nedenle mikrosferik birey denir.
- Aseksüel üreyen bir haploid nesil genellikle büyük bir prolokulus (ilk loca) oluşturur ve bu nedenle megalosferik birey denir.

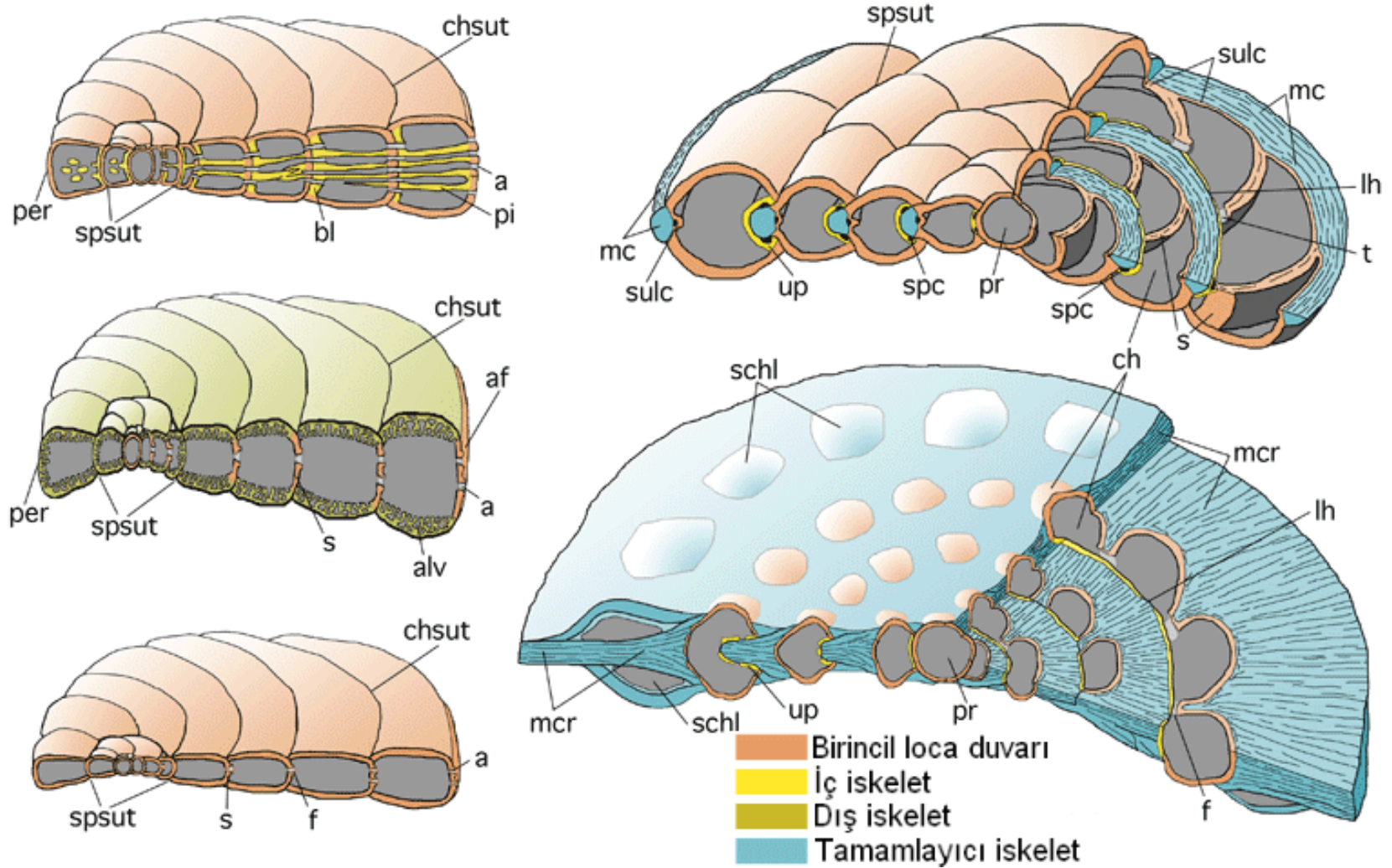


Foraminiferlerde yaşam döngüsü

- Bir canlıdan ayrılan hücre veya hücre grubundan yeni bireylerin oluşturulmasına **eşaysız üreme** denir. Eşaysız üremede döllenme olayı olmadığından eşaysız üreyen canlı olduğu canlıya **kalıtsal** olarak tıpa tıp benzer. Çünkü eşaysız üreme **mitoz bölünme** ile gerçekleşir.
- Farklı cins iki **gametin** birleşmesiyle yeni canlının meydana getirilmesine **eşeyli üreme** denir. **Gamet**, eşey ana hücresi olarak tanımlanır. Bir gamet ya dişi eşey hücresidir (*yumurta*) ya da erkek eşey hücresidir (*polen veya sperm*). Eşeyli üreyen canlılarda bir çift kromozom takımı bulunur. Bu takımın yarısı anneden yarısı babadan gelir. Bu takım kromozoma **haploid** veya (n) denir. (n) haploid kromozom takımı gamette bulunur. Bir çift kromozom takımına 2n **diploid** denir. **Zigot**; biri anneden biri babadan gelen iki eşey hücresinin birleşmesi sonucu oluşan diploid hücredir. Örneğin; insanda 2n=46 sayıda kromozom bulunur.
- Eşeyli üreme sonucunda birbirinden farklı bireyler oluşur. Bu da **popülasyonlarda varyasyonu** (çeşitliliği) arttırır.



Foraminifer iskeleti



- **a:** apertür, açıklık; **af:** apertüral yüz; **alv:** alveol (Torba biçiminde küçük boşluk); **bl:** ana tabaka; **ch:** loca; **chsut:** loca süturu (bileşme yeri); **f:** açıklık, delik; **lh:** mazgal; **mc:** kenar; **per:** çevre; **pi:** pliye, destek; **pr:** prolokulus, ilk loca; **s:** septum, bölme; **schl:** tamamlayıcı loca; **spc:** spiral kanal; **spsut:** spiral suture; **sulc:** Derin, dar karık ya da oluk, sulkus; **t:** tünel; **up:** ombilikal plaka

Nasıl beslenirler?

Foraminiferler deniz suyundaki çözülmüş organik materyal, alg, bakteri, küçük hayvanların larvalarını da dahil çok farklı yiyecekleri yerler.

Bazı foraminifer türleri sembiyotik (ortakyaşar) alglerle ev sahipliği yaparlar. Alglerle ev sahipliği yapan türler ekvatora yakın bölgelerde daha yaygındır. Çoğu türleri çözülmüş organik molekülerden, bakterileri, diatomlar ve diğer tek hücreli fitoplanktonlardan küçük hayvanlara kadar değişen besinlerle beslenirler. Foraminiferler de balıklar ve diğer küçük denizel hayvanlar tarafından yenir ve böylece denizel besin ağının önemli bir kısmını oluştururlar.

Foraminiferler hareket etmek ve yiyeceklerini yakalamak için bir amipin yalancı ayaklarına benzeyen fakat ona göre daha ince ve daha fazla sayıda olan **reticulopodia (yalancı ayak)** denilen stoplazmanın ince uzantılarından oluşan bir ağı kullanmaktadır.

Otobur: alglerle beslenme

Pasif süspansiyonla beslenme (yalancı ayaklar),

Sedimandan beslenme (derin denizlerde çok yaygın)

Algal hücreler, bakteri, organik kırıntılar

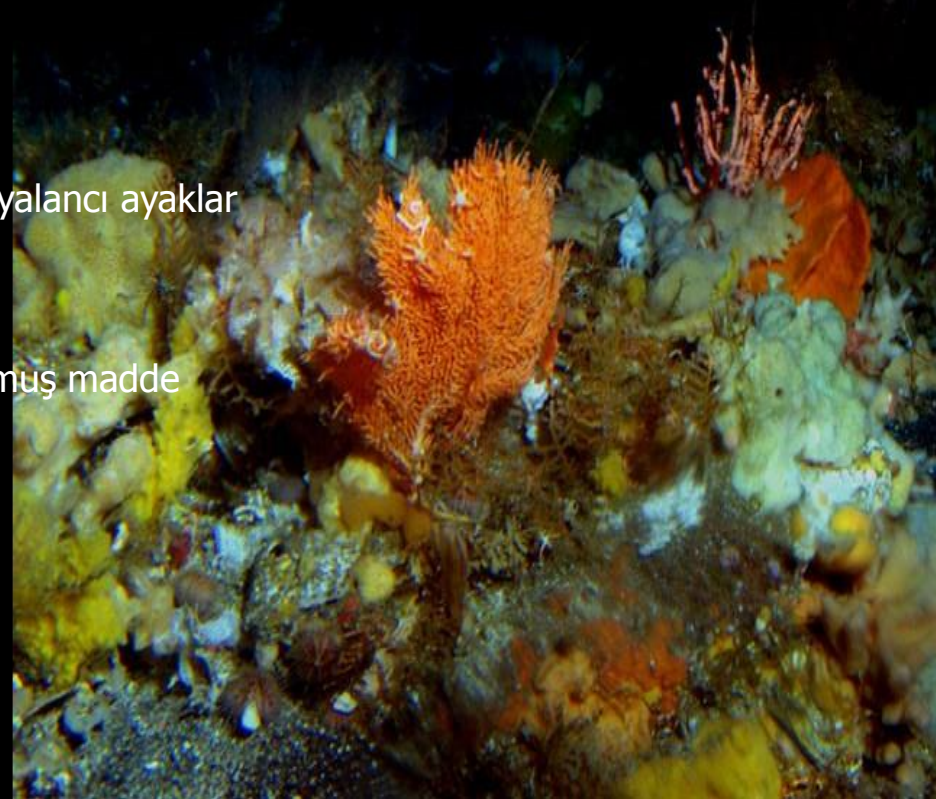
Etçil (aynı zamanda çok hücreli organizmalar); yapışkan yalancı ayaklar

parazitler (diğer foramlar, mollusklar)

Çözülmüş organik madde

Endosimbiyoz: yosun, belki bakteri; kleptokloroplastlar

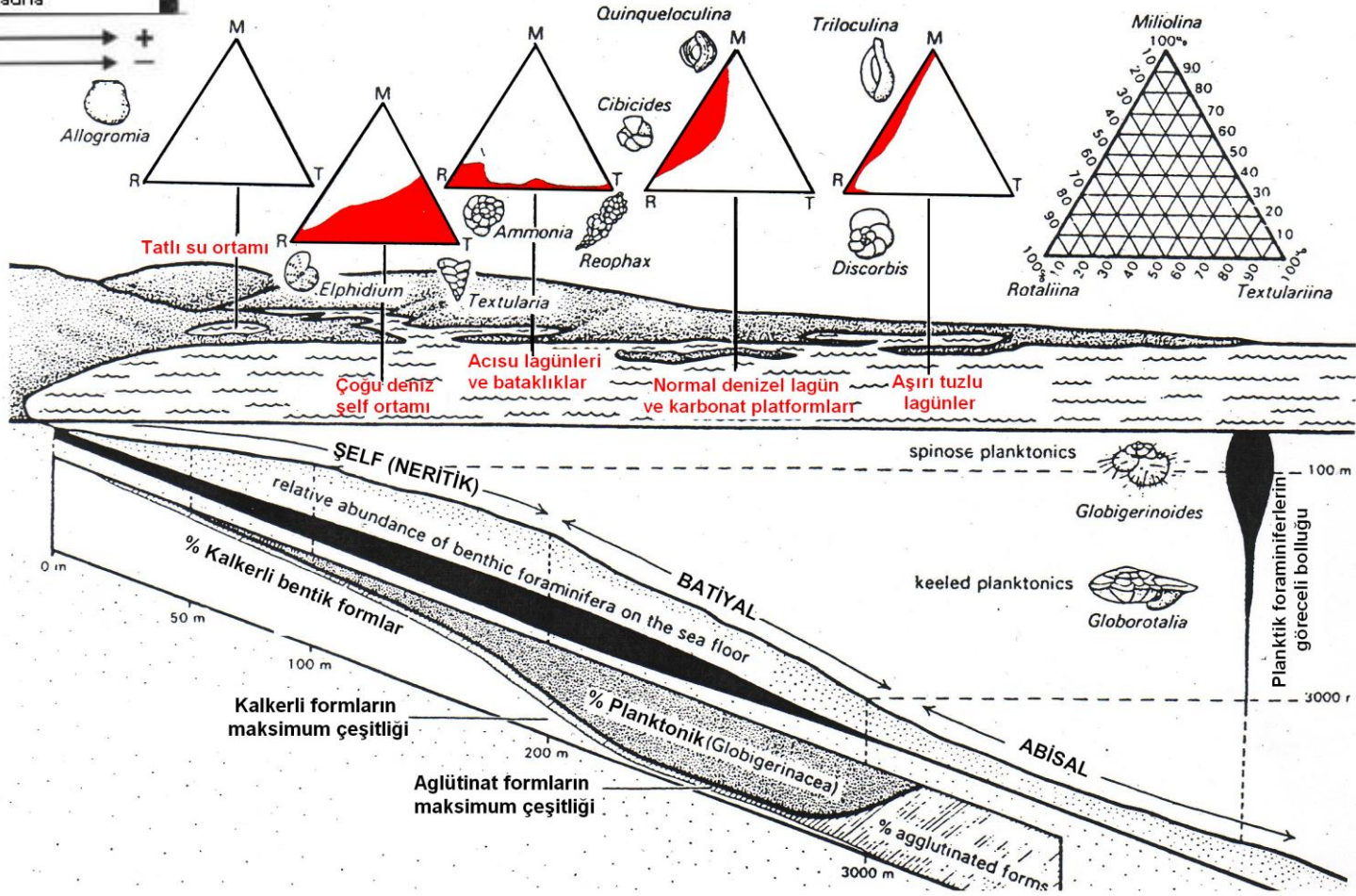
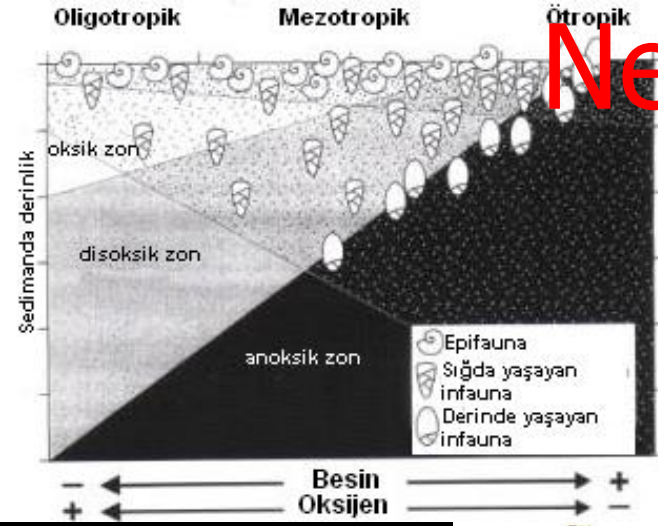
Bazıları seçilmiş besinler, (taze fitoplankton), çoğu bozulmuş madde



Nerede yaşarlar?

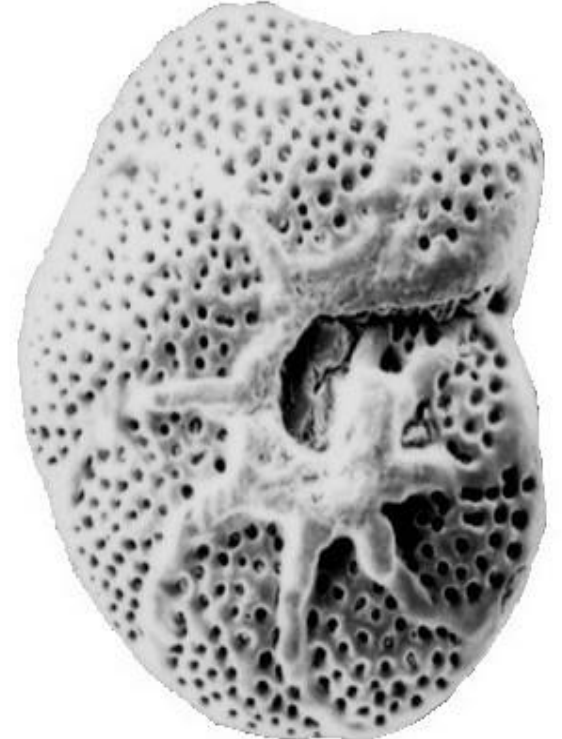
- Günümüz okyanuslarında 4000 türün yaşadığı tahmin edilmektedir. Bunların 40 tür suyun içinde yüzen planktonik türdür. Diğerlerinin tümü okyanusun dibindeki kum, çamur, kayaç ve bitkilerin üzerinde ya da içinde yaşamaktadır.
- Foraminiferler gelgit alanlarından En derin okyanus hendeklerine kadar, kutuplardan tropik bölgelere kadar tüm denizel ortamlarda yaşayabilirler. Bazı türler derin okyanusta bolken, diğer bazı türler de sadece mercan resiflerinde bulunabilmekte, bazı türler ise acısulu haliçler veya gelgit tuzlu bataklıklarda görülebilmektedir.
- Foraminiferler bir çok deniz ortamında en bol bulunan kavkılı organizmalardır.
- Bir santimetreküp sedimanda yüzlerce yaşayan ve ölü birey bulunabilir.
- Bazı ortamlarda kavkuları sedimanın önemli bir bileşenini oluşturur.
- Örneğin Bermuda sahillerindeki pembe kumlar rengini pembe-kırmızı foraminifer kavkularından almaktadır.
- Karadan uzak derin okyanus bölgelerinde deniz tabanı planktonik türlerle kaplanmış durumdadır.
- **Foraminiferler Kuzey Kutbu'ndan Güney Kutbu'na kadar okyanuslar boyunca dağılmış durumdadırlar. Tüm derinliklerde bulunabilmişlerdir. Tüm tuzluluk, sıcaklık ve ışık şartlarına uyum sağlayabilmektedirler.**
- **Hemen hemen tüm türler denizel ortamları tercih ederken, bazı türler tatlı sularda bulunmaktadır.**

Nerede yaşarlar?



Neden önemliler?

- Foraminiferleri, bilim adamları için faydalı hale getiren özellikleri şunlardır:
 - Küçük boyutlu olmaları.
 - Bolluk ve coğrafik dağılımları.
 - Test şekilleri ve zamana bağlı boyut farklılaşmaları.
- 500 milyon yıldan fazla süredir var olmaları.
 - Kısa üreme döngüleri.
 - Testte korunmuş iz element kimyası



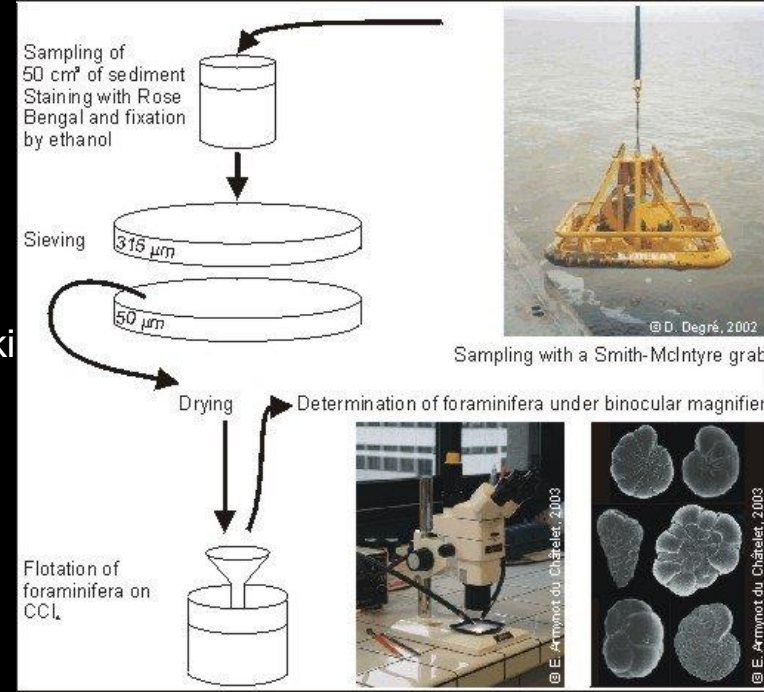
Neden önemlidir?

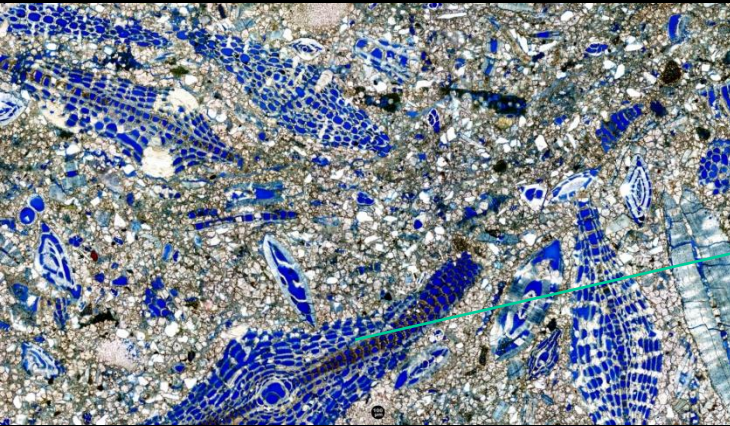
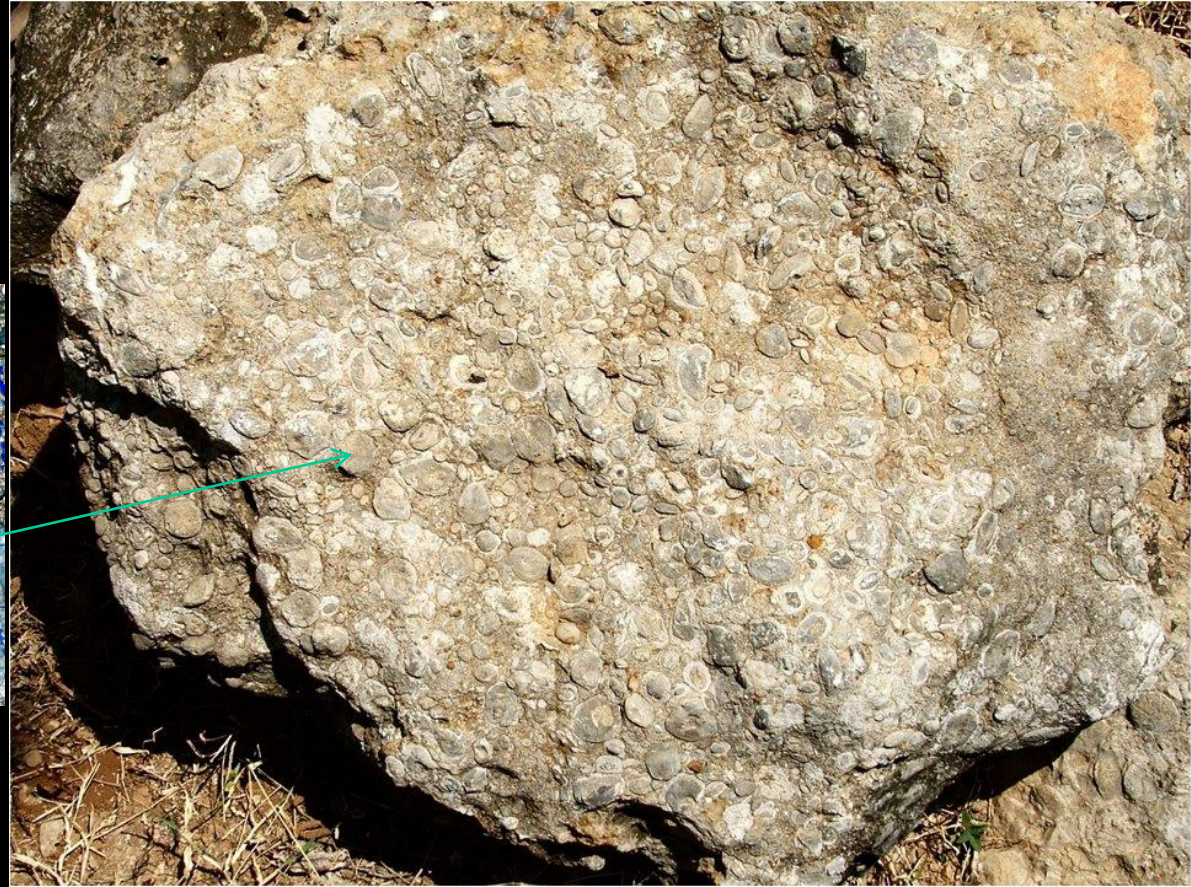
Foraminifer fosillerinin çalışılması **hayatın çeşitliliği** ile ilgili bilgilerimizi artırmaktadır.

Biyostratigrafi; Foraminiferler denize kayaçlara göreceli yaş verilmesinde yararlıdır. Kambriyenden beri (yaklaşık 500 milyon yıldır) yaşamaktadırlar. Sürekli bir evrimsel gelişim göstermişler, farklı zamanlarda çok değişik türler bulunmuştur. Foraminiferler boldur ve yaygındır, tüm deniz ortamlarında bulunabilirler. Ayrıca boyutları küçüktür ve derin petrol kuyularından bile örnek toplanması kolaydır.

Paleoekoloji, paleobiyocoğrafya; Foraminiferler geçmiş ortamlar hakkında bilgi verir. Çünkü farklı ortamlarda farklı foraminifer türleri bulunmuştur. Paleontologlar bu fosilleri geçmişteki ortamları belirlemek için kullanırlar. Foraminiferler kavrıklarındaki stabil oksijen izotoplarının ölçülmesi, geçmişteki yüzey ve taban su sıcaklıklarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Petrol aramalarında faydalıdır; bazı türler jeolojik olarak kısa yaşamışlardır ve bazıları sadece belirli ortamlarda bulunabilirler. Bu nedenle bir paleontolog petrol kuyusundan elde ettiği küçük bir kayaç örneğindeki türleri çalışabilir. Jeolojik yaşını ve kayacın oluştuğu ortamı belirleyebilir. 1920'lerden beri petrol endüstrisi mikroskopik fosilleri çalışan paleontologlardan faydalanmışlardır.





Foraminifer test türleri

Foraminiferlerin sınıflamasında duvar yapısı ve bileşimi çok önemlidir

2 tür foraminifer testi vardır;

- 1.Yumuşak testler tektin denilen organik materyalden
- 2.Sert testler minerallerden yapıldır. Daha yaygındır ve bunlar 4 ana gruba ayrılır:
 - **1-Aglütinat:** İlk gelişen test tipidir (500 milyon yıldan daha önce) Deniz tabanında bulunan mineral ve organik maddelerin organik, karbonatlı veya demirli bir çimento ile birleşmesiyle oluşurlar. Taneler kokkolit, sünger spikülleri veya ağır mineraller olabilir.

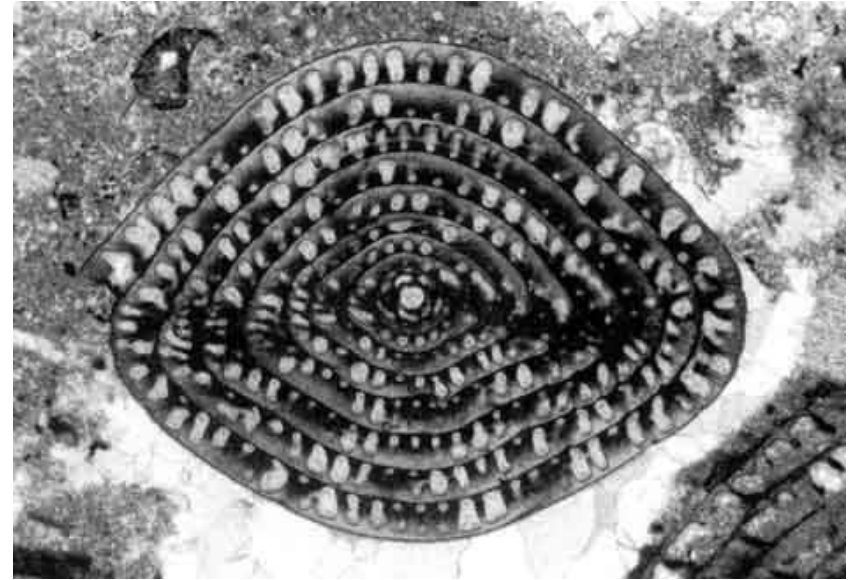
Örnek: Altordo Textulariina



Textularia

2-Mikrogranüler: Kavkı duvarları küçük, sıkı paketlenmiş kalsiyum karbonat tanelerinden oluşmaktadır, fakat belli bir çimento yoktur. Bu tür teste sahip foraminifer cinsleri Paleozoyik sonunda çok boldur.

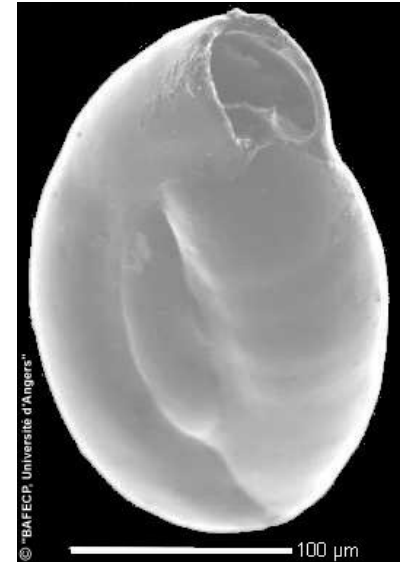
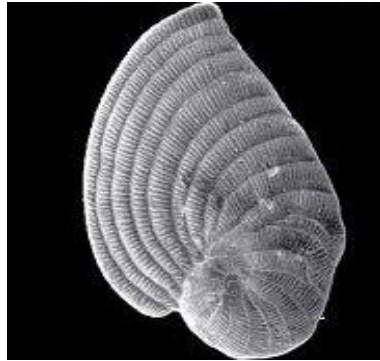
Örnek: Altordo Fusulinina : test duvarı üstten aydınlatmada opak, alttan aydınlatmada koyu renklidir



Alttan aydınlatma
Neoschwagerina Üst Permiyen

3-Porselen: Mikroskopik kalsit iğneciklerinden oluşur. Kavkı rengi genelde beyazdır, bazen de pembe veya porcelene benzer renksiz olabilir. Kavkının dış yüzeyi düzgün, pürüzsüzdür. Karbonatlı testler en bol bulunan testlerdir. Altordoların her birinde duvar mikroyapısı farklıdır.

Örnek: Altordo Miliolina : Duvar yapısı porselenimsi olup üstten aydınlatmada süt beyaz renğinde, alttan aydınlatmada ise koyu renklidir



Quinqueloculina seminula

4-Hiyalin: Foraminifer, yumuşak tektin malzemesinin üzerine kalsiyum karbonat tabakaları salgılar. Bunlar sonunda birleşir ve katı bir kabuk içine sertleşir. Çok defa ışık altında yarı saydamdır ve genellikle camsı veya yanardöner görünümündedir.

Örnek: - Altordo Rotaliina : üstten aydınlatmada camsı (hyalin), alttan aydınlatmada berrak görülür. Kalın duvar, ince ve sık delikler, granüller, dikenler ve pigmentler bu berraklığı gölgeler.



Ammonia tepida

Foraminifer testleri

tek localı (= üniloculer)

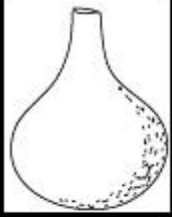
veya

çok localı (= multiloculer)

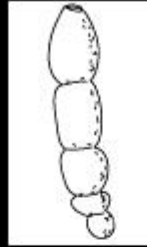
olabilir

Başlıca loca tipleri

Foraminifer testleri belirli şekil ve boyutlarda oluşur. Bazı testler basit, tek localı şekillerde olabilirken diğerleri çok localı ve daha karmaşık yapılabilmektedir. Locaların basit formlarının yanısıra açık tüpler veya içi boş küreler şeklinde olanları da vardır.



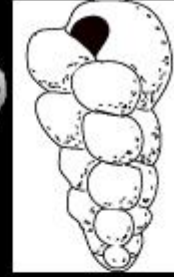
Basit localı



Uniseriyal



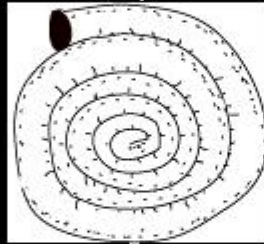
Biseriyal



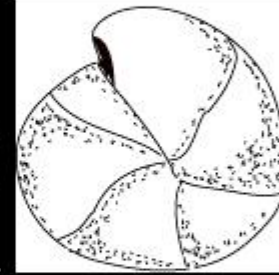
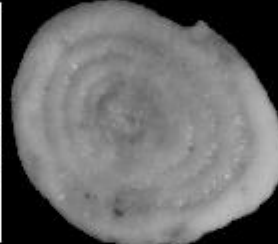
Triseriyal



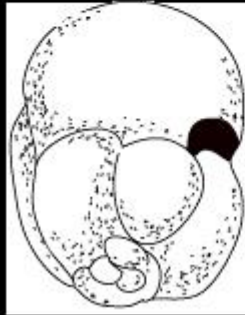
Miliolin



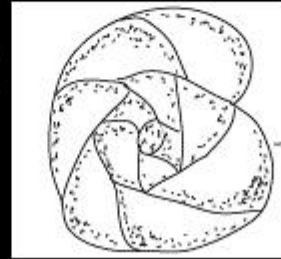
Planispiral evolut



Planispiral involut



Streptospiral



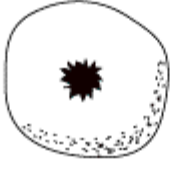
Trokospiral



Başlıca apertur tipleri



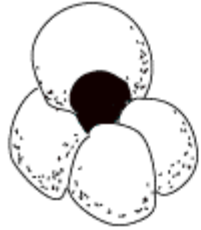
Tüpün ucunda açık



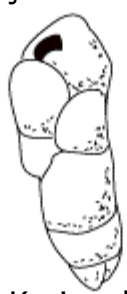
Işınsal



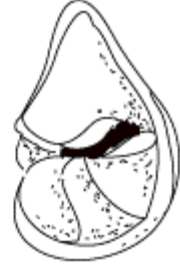
Yarık



Ombilikte



Kavis şekilli



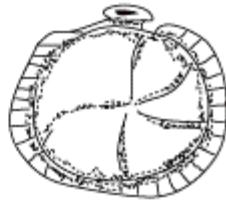
İç kenarda



İç kenarda çoklu



Elek şekilli



Fiyalin dudaklı



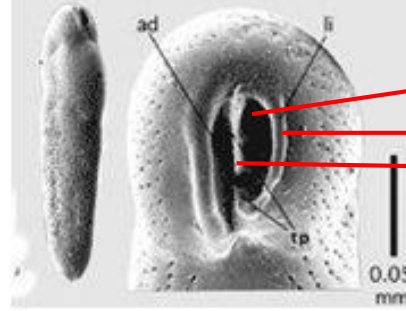
iki eşit parçalı dişli



Ombilikte dişli

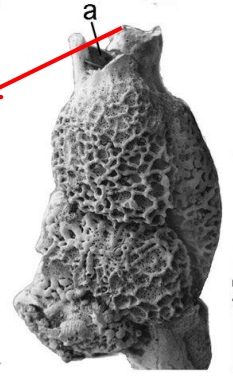


Ombilikte yarıklar

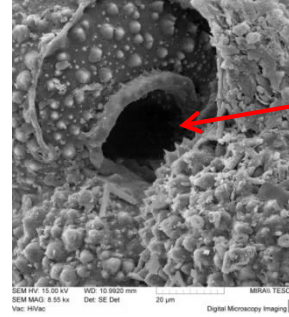


Loxostomina.

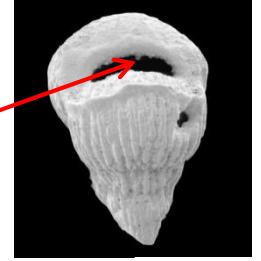
apertur
dudak
dişler



Carpenteria

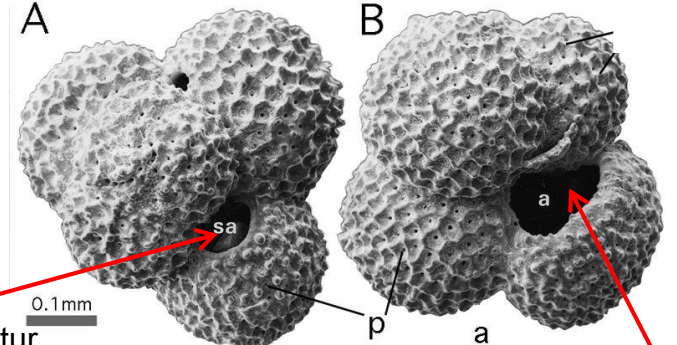


apertur



A

B



İkincil apertur

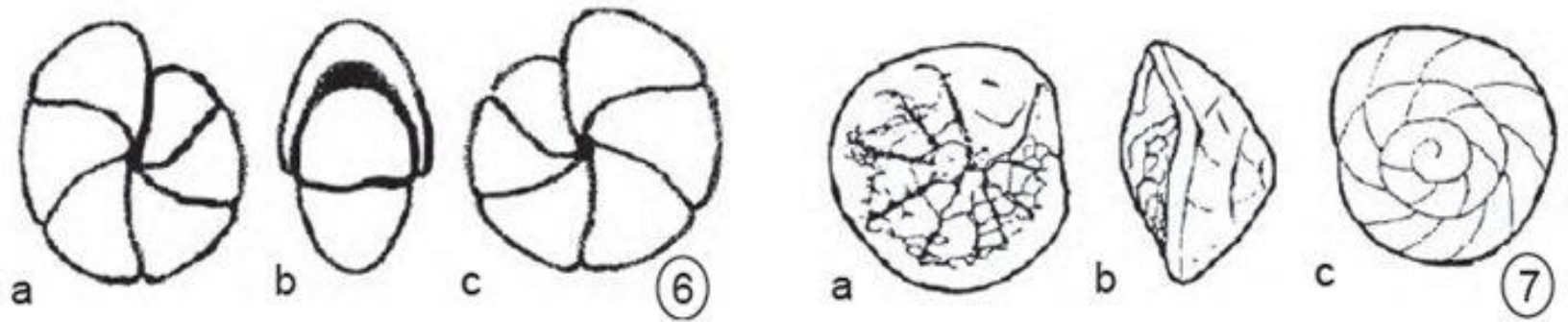
A-B: *Globoturborotalites*

Ana apertur

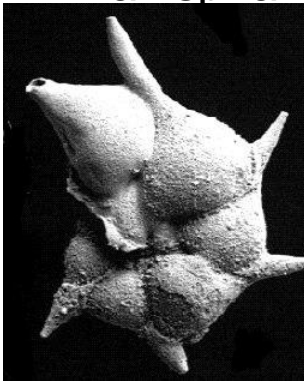
Başlıca sarılım tipleri



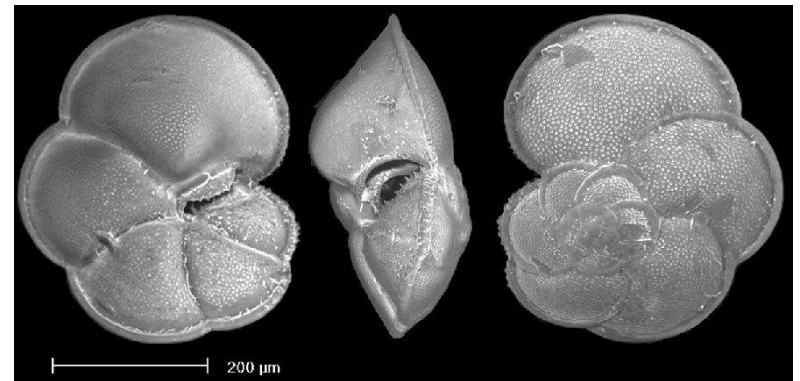
Streptospiral



Planispiral

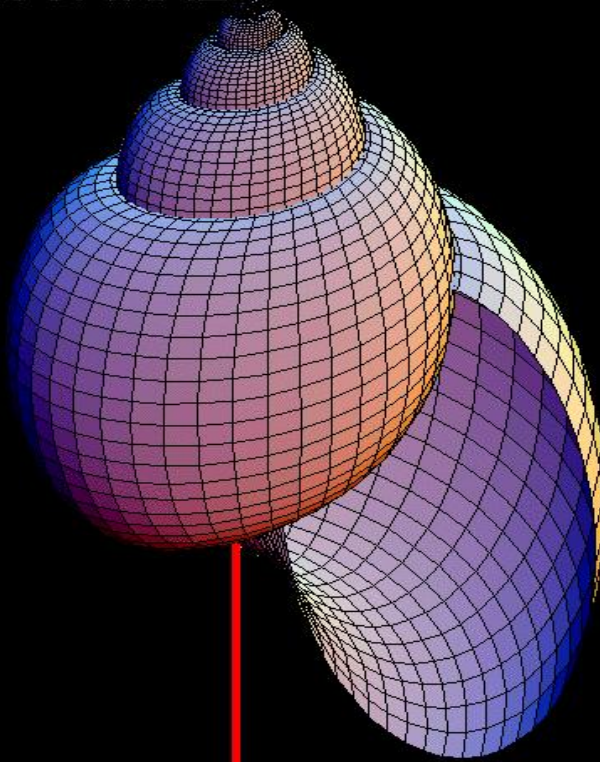


Trochospiral



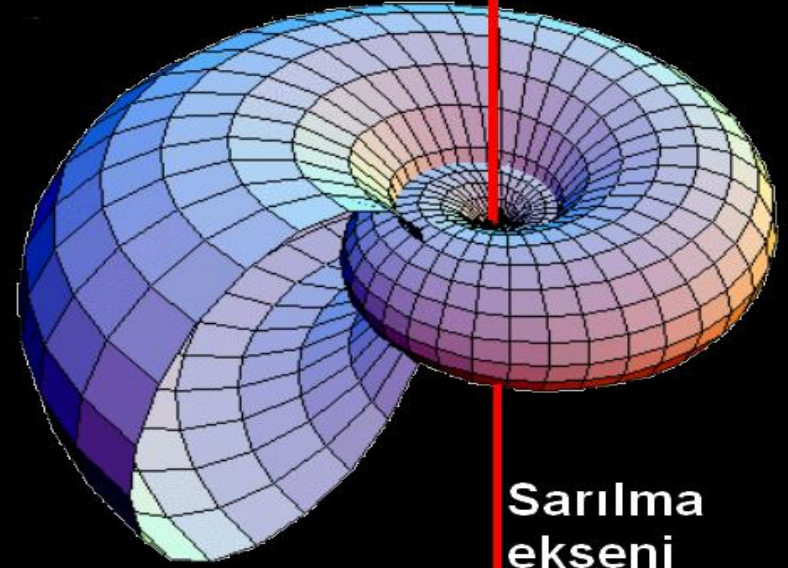
Başlıca sarılım tipleri

TROKOSPİRAL

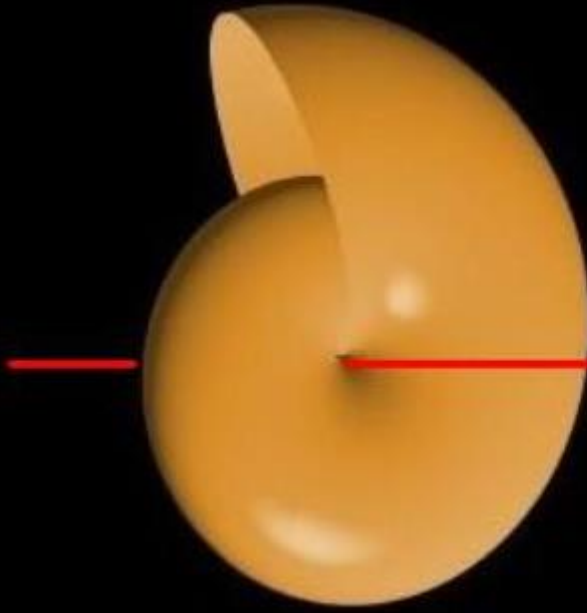


Sarılma
ekseni

PLANİSPİRAL



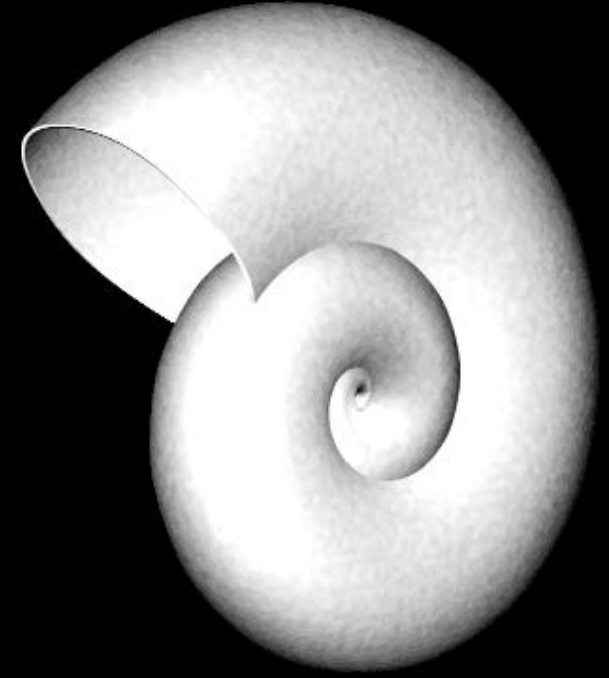
Sarılma
ekseni



Sarıma ekseni

planispiral involüt

Nummulites Paleosen-Oligosen
Operculina Paleosen-Miyosen



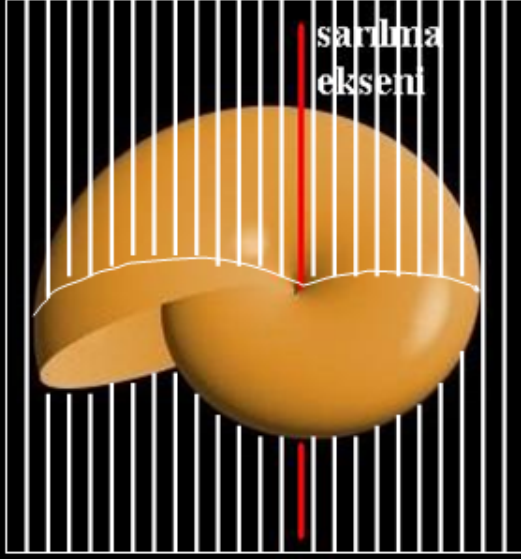
planispiral evolüt

Assilina Üst Paleosen-Eosen

AKSİYAL KESİT

Sarıma ekseninden geçen kesit

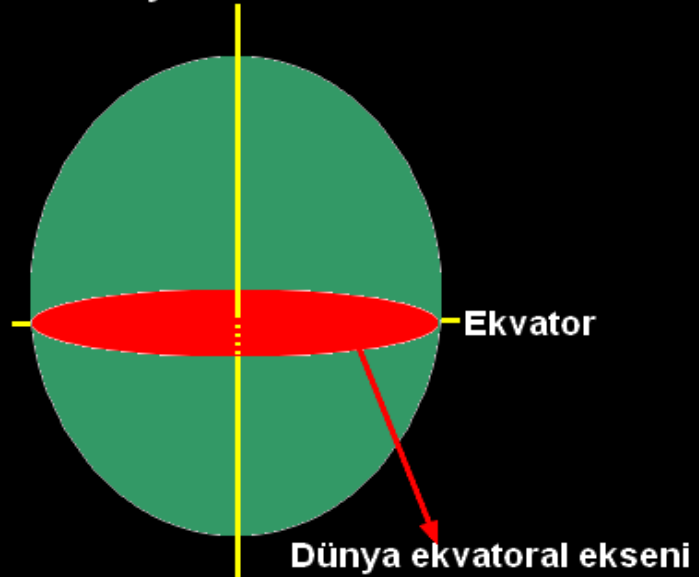
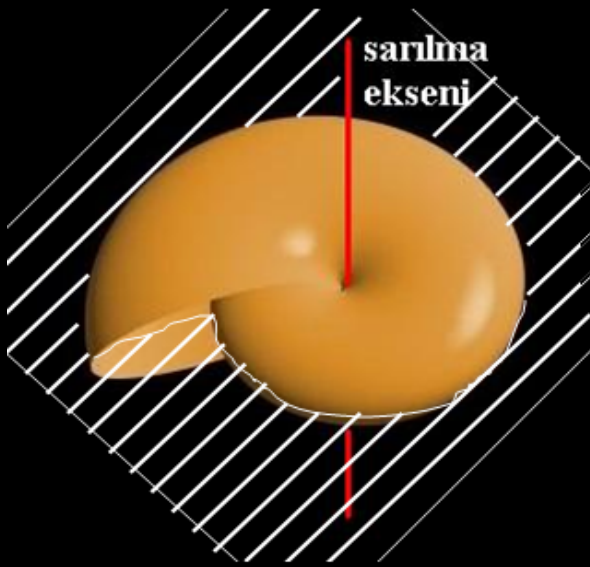
Dünyamızın eksenini



EKVATORAL KESİT

Sarıma eksenine dik, merkezden geçen kesit

Dünyamızın eksenini



Foraminifer ORDO'ları

(Duvar yapısı ve kimyasına bağlı olarak verilmiştir, altı çizili olanlar derin denizlerde günümüzde boldur)

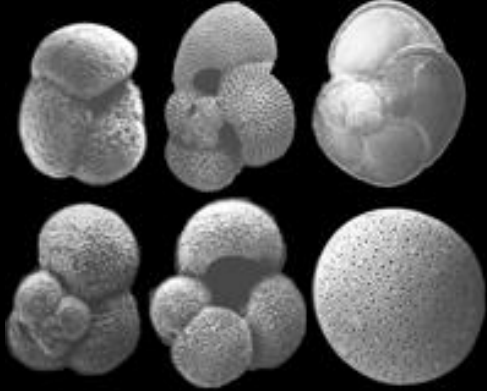
ALLOGROMIDA:	Organik duvar, tek localı	Kambriyen-Güncel
ASTRORHIZIDA	aglutinat, organik çimento, tek localı veya dallanan tüplü	Kambriyen-Güncel
LITUOLIDA	aglutinat, organik çimento, çok localı genellikle planispiral	Kambriyen-Güncel
<u>TROCHAMMINIDA:</u>	aglutinat, organik çimento, çok localı genellikle trokospiral	Kambriyen-Güncel
<u>TEXTULARIIDA</u>	aglutinat, düşük Mg-kalsit çimento	Kambriyen-Güncel
FUSULINIDA	Mikrogranüler kalsit, birçok kompleks loca,	Silüriyen-Permiyen
<u>MILIOLIDA:</u>	Yüksek Mg-kasit, deliksiz, çok localı, miliolid loca düzeni,	Karbonifer-Güncel
CARTERINIDA	düşük Mg-kalsit, hiyalin gözenekler veya gözeneksiz, spiküllü, planispiral veya trokospiral	Tersiyer-Güncel (?)
SPIRILLINIDA	düşük Mg-kalsit, hiyalin tek kristal, spiral	Jura-Güncel
<u>LAGENIDA</u>	düşük Mg-kalsit, hiyalin, gözenekler, tek veya daha fazla localı, uniseriyal veya planispiral	Karbonifer-Güncel
<u>BULIMINIDA</u>	düşük Mg-kalsit, hiyalin, gözenekler, çok localı, uniseriyal veya planispiral	Triyas (?) -Güncel
<u>ROTAIIDA</u>	düşük Mg-kalsit, hiyalin, gözenekler, çok localı, trokospiral veya planispiral, düzensiz	Triyas-Güncel
<u>GLOBIGERINIDA:</u>	düşük Mg-kalsit (aragonit) gözenekler, çok localı, ışınal kristaller (Plankton)	Jura-Güncel
INVOLUTINIDA	Aragonit, iki localı	
ROBERTINIDA	Aragonit, gözenekli, çok localı, trokospiral	Triyas-Güncel
SILICOLOCULINIDA	Opalin silis, gözeneksiz, miliolid loca düzeni	Miyosen-Güncel

Yaşam stratejisi

Planktonik foraminifer

Açık okyanus yüzeyinde
ve deniz su sütununda yüzer halde
geniş dağılım

Hızlı evrim + kısa stratigrafik dizi = mükemmel
indeks fosil



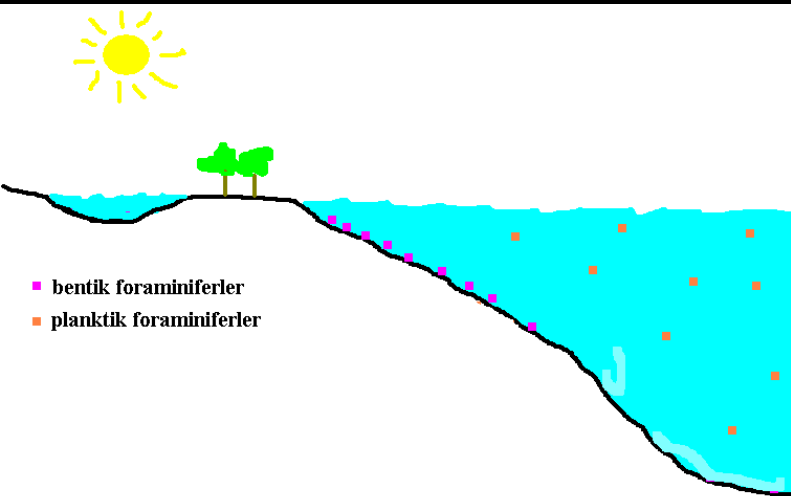
Bentik foraminifer

Tabanda bağlı ya da serbest yaşar
denizel, acısu ve tatlısu habitatlarında
tüm derinliklerde

Küçük bentik foraminifer
Basit iç yapıya sahip, bir
çok deniz ortamında tüm
derinliklerde bağlı veya
serbest yaşar,

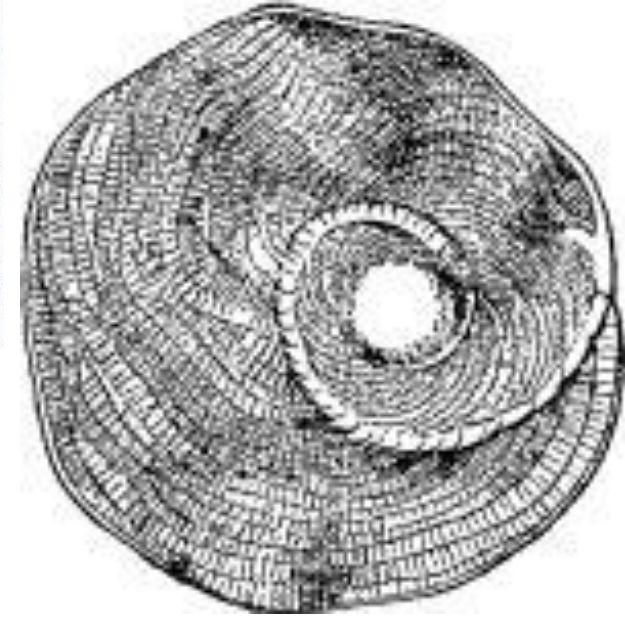
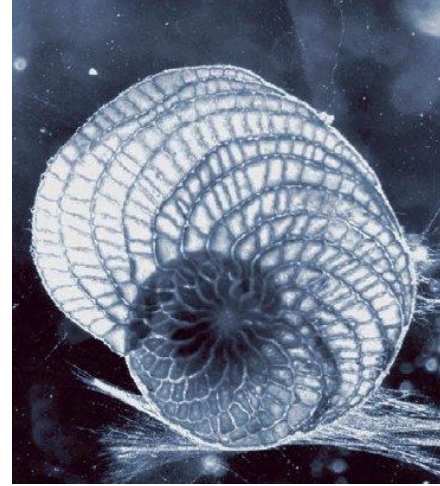
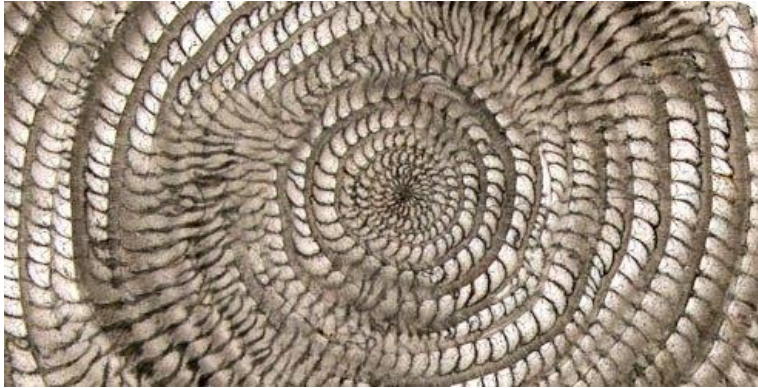


İri bentik foraminifer
Karmaşık iç yapıya sahip,
çoğunlukla tropikal ve
subtropikal sığ denizlerin şelf
bölgelerinde özellikle karbonatça
zengin ortamlarda boldur.



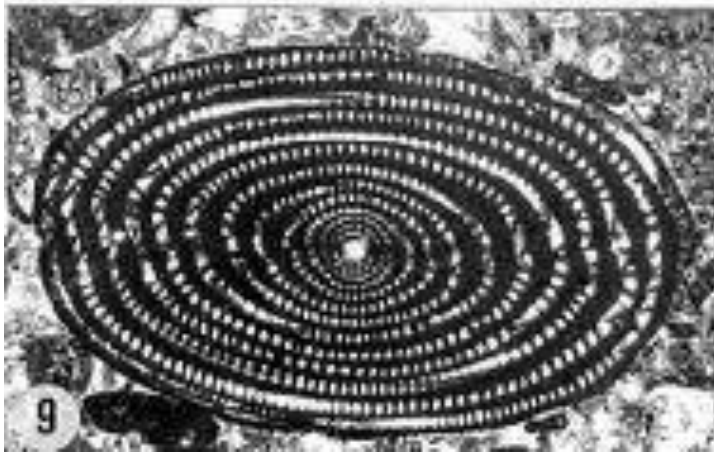
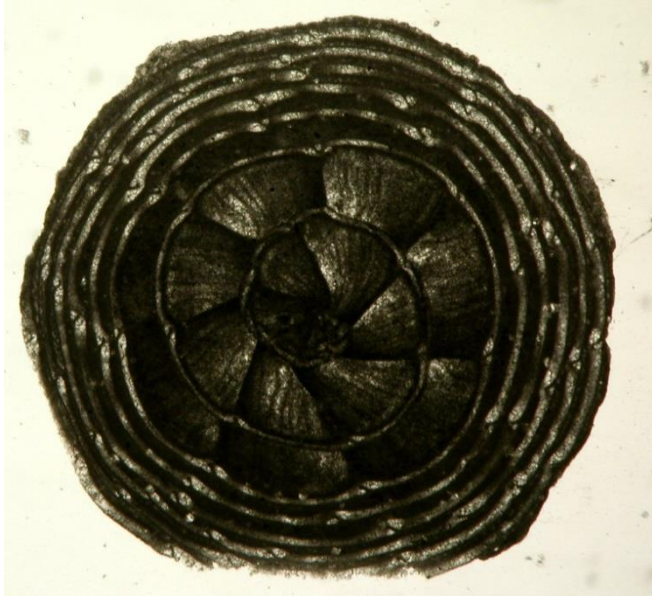
■ bentik foraminiferler
■ planktik foraminiferler

İri bentik foraminiferler



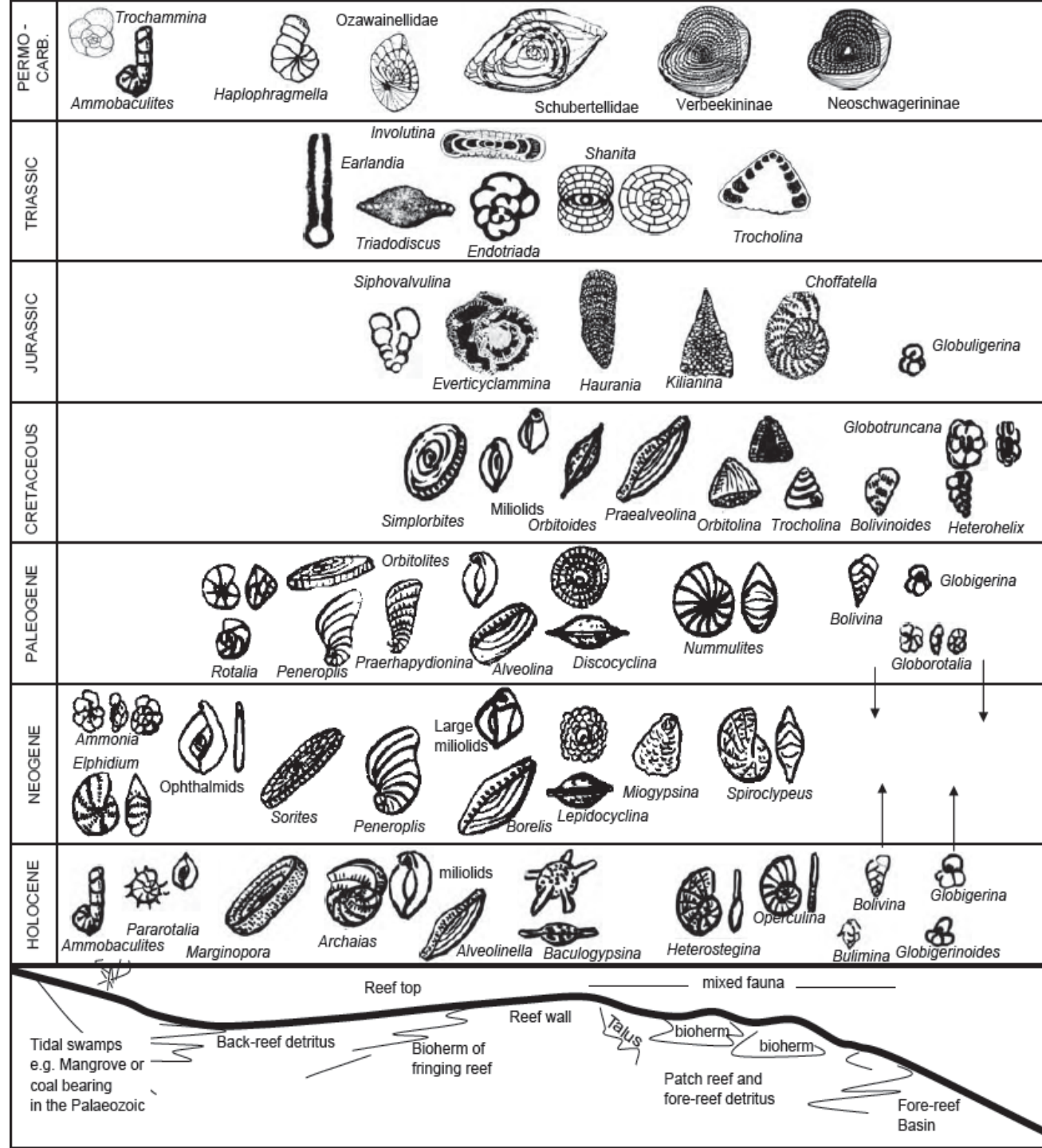
İri foraminiferler günümüzde subtropikal ve tropikal ortamlarda sığ sularda bol bulunan ve boyutları 2mm-13 cm arasında değişen testlere sahip organizmalardır.

İri bentik foraminiferler



Alveolina

Bentik ve planktik foraminiferlerin zaman ve ortama göre dağılımları



Bentik foraminiferler

- Deniz tabanının üstünde veya içinde yaşarlar.
- Güncel türlerin büyük bir çoğunluğu bentiktir.
- Bentik türler (infaunal veya epifaunal) tüm denizel ortamlarda bulunabilirler. Tropikal bölgelerde sahil kumlarının çoğunluğu bentik türlerin kavkılarından oluşur.

•Vajil foraminiferler deniz tabanı boyunca serbest hareket edebilirler.

•Sesil foraminiferler kalıcı olarak tabana bağlanmışlardır (serbest hareket edemezler).



Miniacina

Planktik foraminiferler

- Planktik türler sadece açık denizlerde yaşar.
- Öldükleri zaman kavkuları deniz tabanında çökeller içinde birikir.
- Okyanus tabanında geniş alanlar planktik türlerin kavkularıyla kaplıdır
(*Globigerina* ooze).

Foraminiferlerin kronolojisi

- İlk olarak yaklaşık 525 milyon yıl önceki kayaç kayıtlarında görülmüşlerdir. O zamandan bugüne kadar, foraminifer testlerinin boyutları, şekil ve yapıları önemli derecede değişmiştir.
- Foraminiferin yaşadığı zaman periyoduna ve şartlara bağlı olarak; testler, tek localı ya da çok localı, sağa veya sola sarılımlı, büyük veya küçük, küçük tanelerden veya CaCO₃dan oluşabilir. Bilim adamları bazı türlerin çok uzun zaman yaşarken, bazı türlerin sadece kısa jeolojik zaman periyotlarında yaşadıklarını görmüşlerdir. Bazılarının dağılımları belirli coğrafik alanlarda sınırlı kalırken, diğerleri global olarak dağılmışlardır. bazı türler sığ denizel ortamlarda bulunurken, diğerleri daha derin suları tercih etmektedir.

FORAMİNİFERLERİN GELİŞİMİNDE BÜYÜK OLAYLAR

- **ERKEN KAMBRIYEN (~525 MYÖ)** : Foraminiferler ilk olarak kayaç kayıtlarında görülmüşlerdir. İlk cinsler aglütinat, tek localıdır, tüm cinsler bentiktir.
- **GEÇ KAMBRIYEN (>500 MYÖ) ERKEN KAMBRIYEN (>525 MYÖ)** : Çok localı tipler görülmeye başlamış ve yavaş yavaş gelişmişlerdir.
- **DEVONİYEN (>360 MYÖ)** : Mikrogranüler ve porselenimsi karbonatlı testler görülmeye başlamış ve yavaş yavaş gelişmişlerdir.
- **ORTA PENSİLVANIYEN (GEÇ KARBONİFER) (~308 MYÖ)** : Foraminiferler hiyalin karbonatlı test duvarı geliştirmişlerdir. Ayrıca iri foraminifer cinsleri görülmeye başlamış ve sembiyotik alglerle evsahipliği yapmışlardır.
- **PERMİYEN SONU (~250 MYÖ)** : Birçok foraminifer cinsi (iri Fusilinidler) tamamen yok olmuştur. Tüm denizel cinslerin %90-95 i yok olmuştur.
- **ERKEN JURA (~183 MYÖ)** : Planktik foraminiferler kayaç kayıtlarında görülmeye başlamışlardır. Bu zamana kadar tüm cinsler bentiktir.
- **ORTA KRETASE (~112 MYÖ)** : Planktik foraminiferlerin coğrafik dağılımları hızla genişlemeye başlamıştır.
- **KRETASE SONU (~65 MYÖ)** : Planktik çeşitlilik azalmış ve birçok Planktik foraminifer cinsi yok olmuştur. Hayatta kalanlar yokolan cinslere göre daha küçük boyutludur. Bentik cinsler çok fazla etkilenmemişlerdir.
- **PALEOSEN SONU (~55 MYÖ)** : Derin su bentik foraminifer cinslerinin yaklaşık yarısı yok olmuştur.
- **GEÇ EOSEN-ERKEN OLİGOSEN (~30-39 MYÖ)** : Planktik foraminifer cinsleri belirgin şekilde yok olmuştur
- **ORTA MİYOSEN (~12-19 MYÖ)** : Planktik ve bentik foraminifer cinsleri oluşmuş ve çoğalmıştır. Modern bentik foraminifer çeşitleri gelişmeye başlamıştır.
- **BUGÜN** : Günümüzde 10.000 den fazla foraminifer cinsi yaşamaktadır. Bunların çok büyük bir çoğunluğu bentiktir, sadece 40-50 kadarı Planktikdir. Bugünkü bentik foraminiferler Orta Miyosende gelişenlerle hemen hemen aynıdır.

MİKROPALEONTOLOJİ ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

- **1.Fosil Örneklerinin Derlenmesi**

fosil örnekleri, öncelikle yapılan jeolojik incelemenin amacına uygun olarak (stratigrafik , tektonik,sedimanter maden yatağı veya petrol araştırılması) yaş ve çökme ortamının belirlenmesi amacıyla inceleme alanından sistemli bir biçimde toplanıp derlenirler.

- Arazide iri foraminiferler doğrudan tabakaların içinden yada yerinde döküntülerinden kolaylıkla toplanırlar, bazen de yumuşak kayalardan (marn, kil, silt, çamur) yapılan yıkama işlemleriyle elde edilebilmektedir.
- Mikropaleontolojik incelemeler için alınacak kayaç örnekleri de numaralanarak torbalara konur. coğrafik yeri, stratigrafik istifin durumu, bölgenin tektonik yapısı, litolojik özellikleri ve fosil topluluğu hakkında bilgi verilir.

- **2.Örneklerin İncelemeye hazırlanması**

- İnce kesitler, parlatma kesitleri, seri kesitler; Mikroorganizmaları tanımlayabilmek için fosil içeren kayaç örneklerinden ince kesitlerin hazırlanması gerekmektedir. İnce kesitler ince kesit laboratuvarlarında hazırlanmaktadır. Öncelikle kesme makinasında kayaç örneğinden 5 mm. kalınlığında bir parça kesilir, bu parça 2 mm. kalınlığında ve 5x4 mm. boyutunda bir cam lamı üzerine Kanada balsamı ile yapıştırılır. Daha sonra lam üzerindeki kayaç parçası aşındırılır ve ışığı geçirecek biçimde 0.5 mm.ye kadar inceltilir. çökellerdeki fosiller ayıklanır.

- **Diğer Araştırma Yöntemleri**

Radyografi: Paleontoloji'de X ışınlarından yararlanmadır ve fosillerin anatomilerini gözlemede yararlıdır.

Ultraviyole ve Enfraruj ışınlarından yararlanma: Özellikle opak fosiller üzerinde enfraruj ışın uygulamaları yapılabilmektedir.

Elektron Mikroskobu: Bu özel mikroskobun güncel uygulamalarıyla paleontolojide önemli sonuçlar elde edilebilmektedir.

Bilgisayar: Bazı problemlerin çözümünde özellikle iz fosillerin araştırılmasında yararlıdır.

Kaynaklar:

- <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/canlilar/monera/proeufark.htm>
- http://www.ebilge.com/80087/Organel_nedir.html
- http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilimsel_s%C4%B1n%C4%B1fland%C4%B1rma
- http://www.nedirnedemek.org/amoebozoa_nedir
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/foram/foramintro.html>
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/fosrec/Wetmore.html>
- <http://www.solpugid.com/cabiota/Protoctista.htm>
- <http://ethomas.web.wesleyan.edu/BFhandout.htm>
- <http://earthsci.org/fossils/microfossils/microfossils.html#fora>
- <http://www.balikyestetir.com/foraminifer-nedir.html>
- <http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/foram.html>
- **Parlar, Ş.**, Görmüş, M., ve Eren, Y., 2006, Çamardı (Niğde) Çevresinde Paleosen-Eosen Yaşlı Kayaların Stratigrafisi, İri Bentik Foraminifer Sayısal Verileri ve Biyofabriği, İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, C. 19, S. 1, ISSN 1016-9806, s. 1-25, İstanbul.
- B. K. Sen Gupta, ed., 1999, Modern Foraminifera, Chapter 2 (p. 7-35), Kluwer Academic Publishers
- <http://tbsecosystemsold.wikispaces.com/Epipelagic+Zone>
- <http://pakildas.blogspot.com/2007/10/paleontoloji-defterleri-7.html>