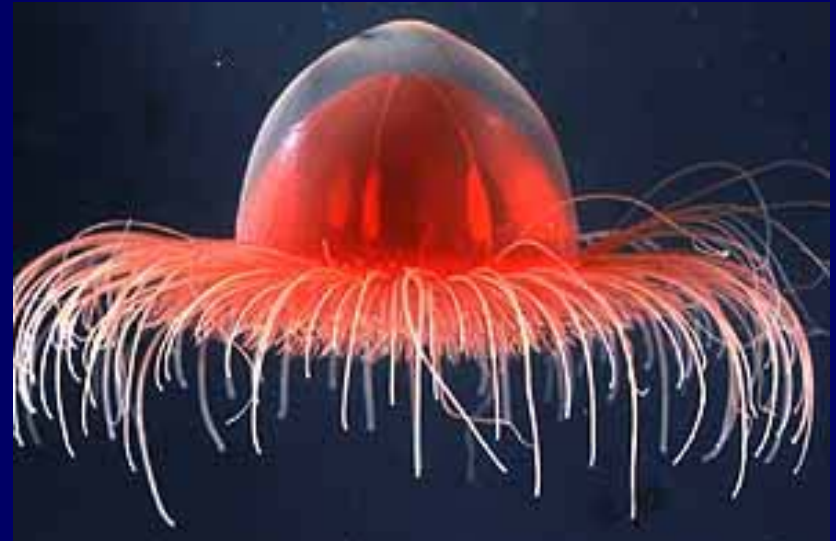


Oblici života u moru

Bental



Pelagijal

Pelagijal



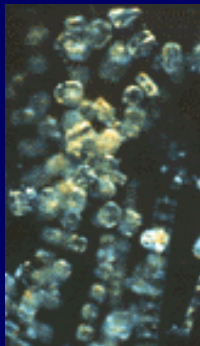
Plankton

Organizmi koji lebde u slobodnoj vodi

PLANKTON (živi organizmi) +
TRIPTON (nežive čestice) = SESTON

Neuston

Organizmi koji plutaju
na površini mora

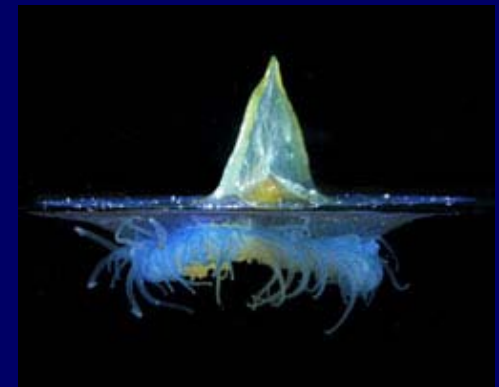


Nekton



Organizmi koji se aktivno kreću

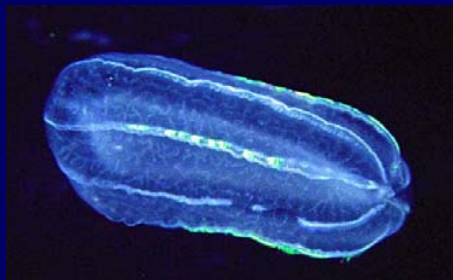
Pleiston



Organizmi u čijem kretanju bitnu
ulogu ima vjetar

Plankton





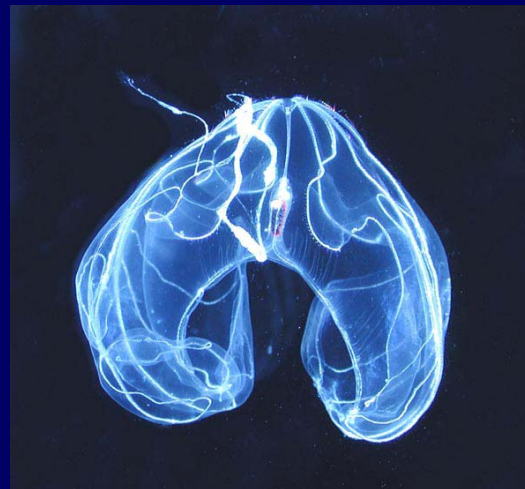
Plankton

PRILAGODBE ZA LEBDENJE:

- Smanjenje specifične težine tijela
 - Redukcija težih dijelova skeleta
 - Uklapanje vode, sluzi, masti i plinova
- Povećanje otpora tonjenju
 - Male dimenzije tijela
 - Tjelesni nastavci
 - Gibanje

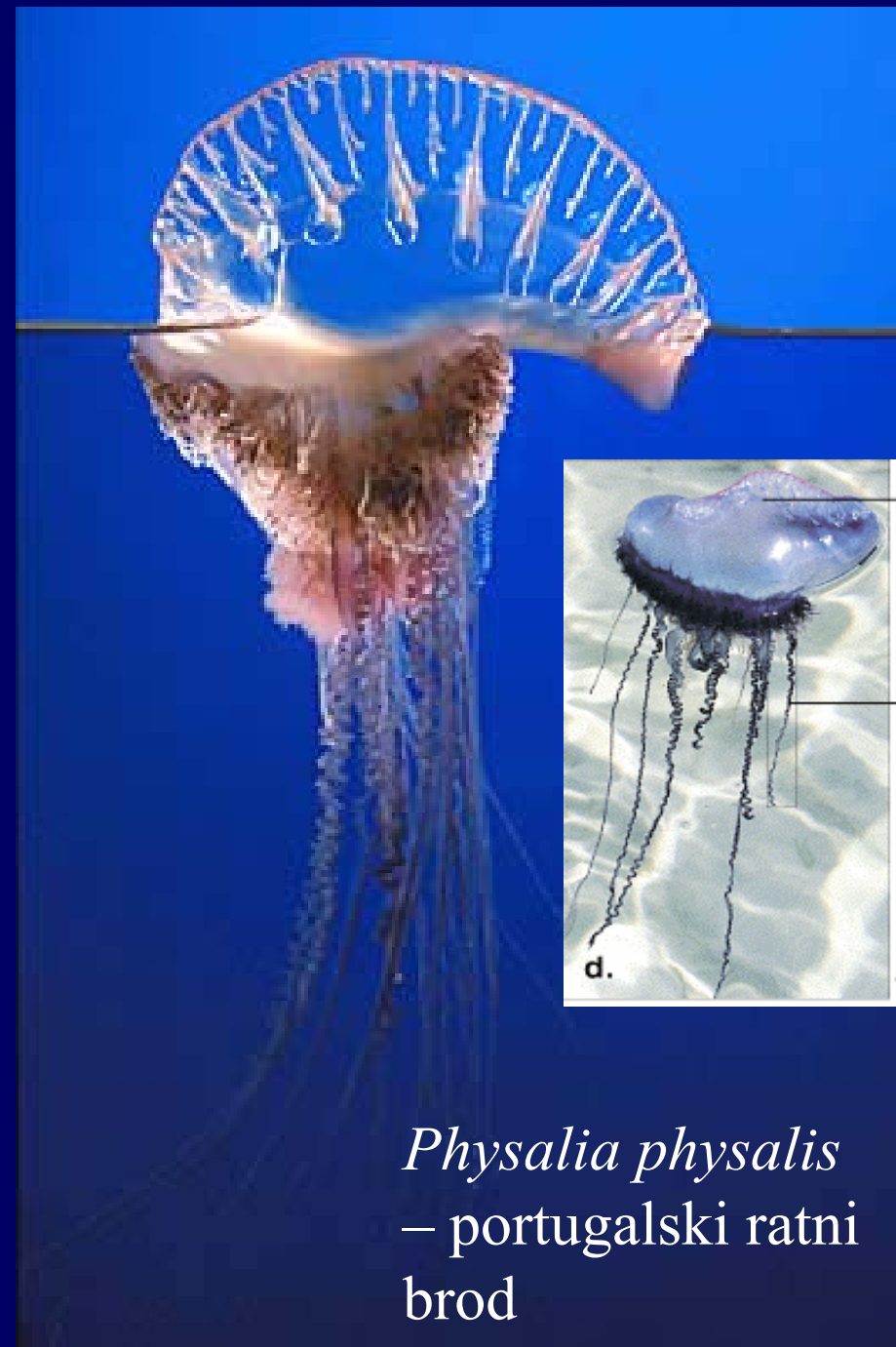


**Kod mnogih
planktonskih
organizama (meduze,
rebraši, crijevnjaci)
preko 90% biomase
čini voda**

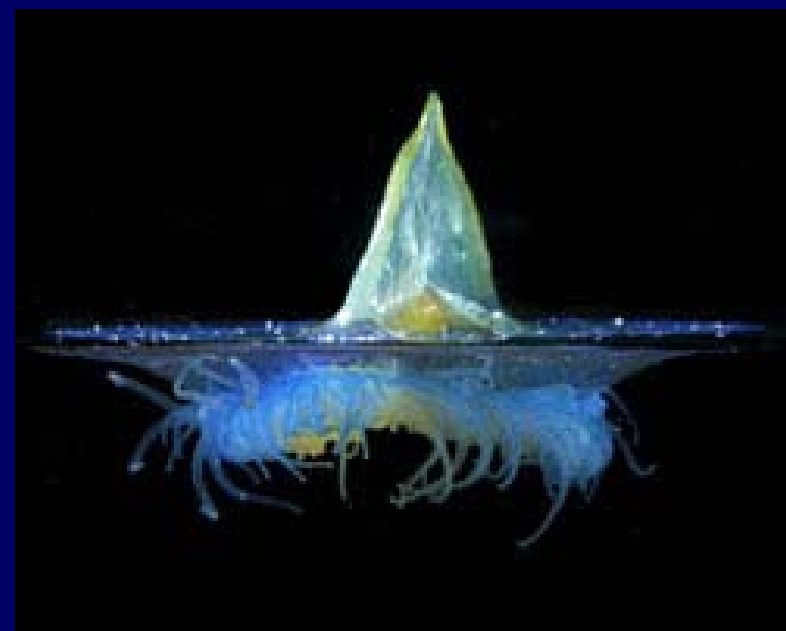
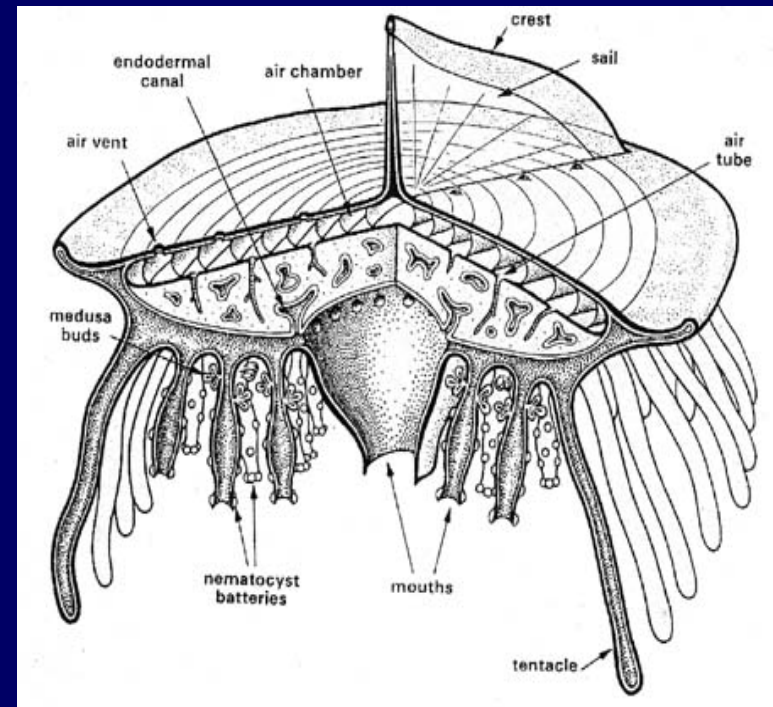




Puž *Janthina*
janthina stvara
mjehure od mukusa



Velella velella

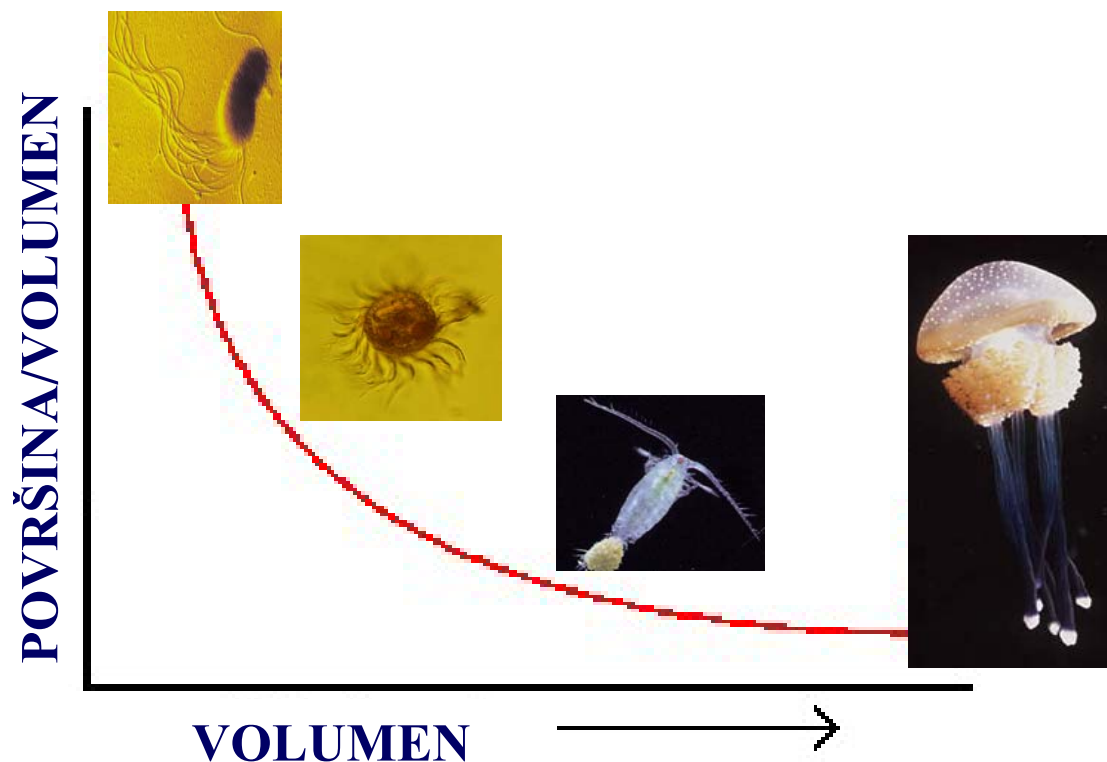


Pneumatofori



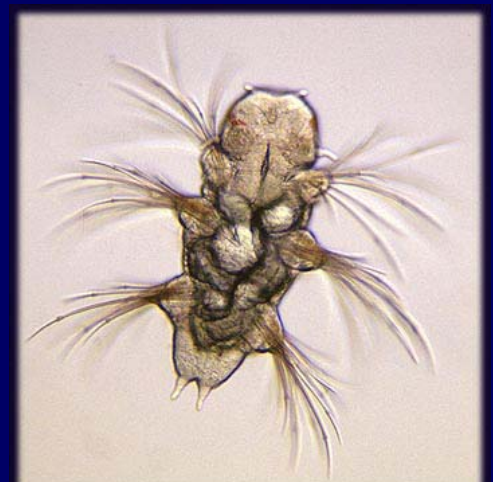
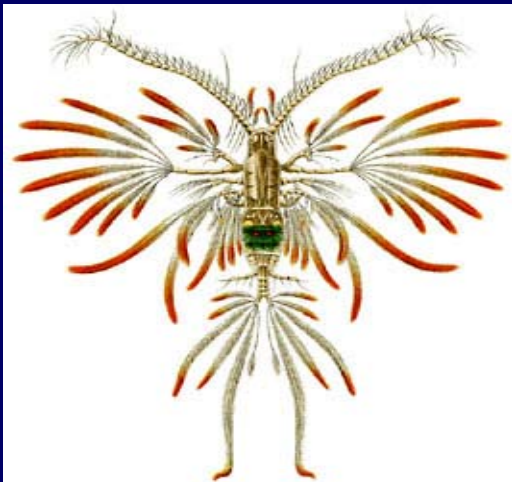
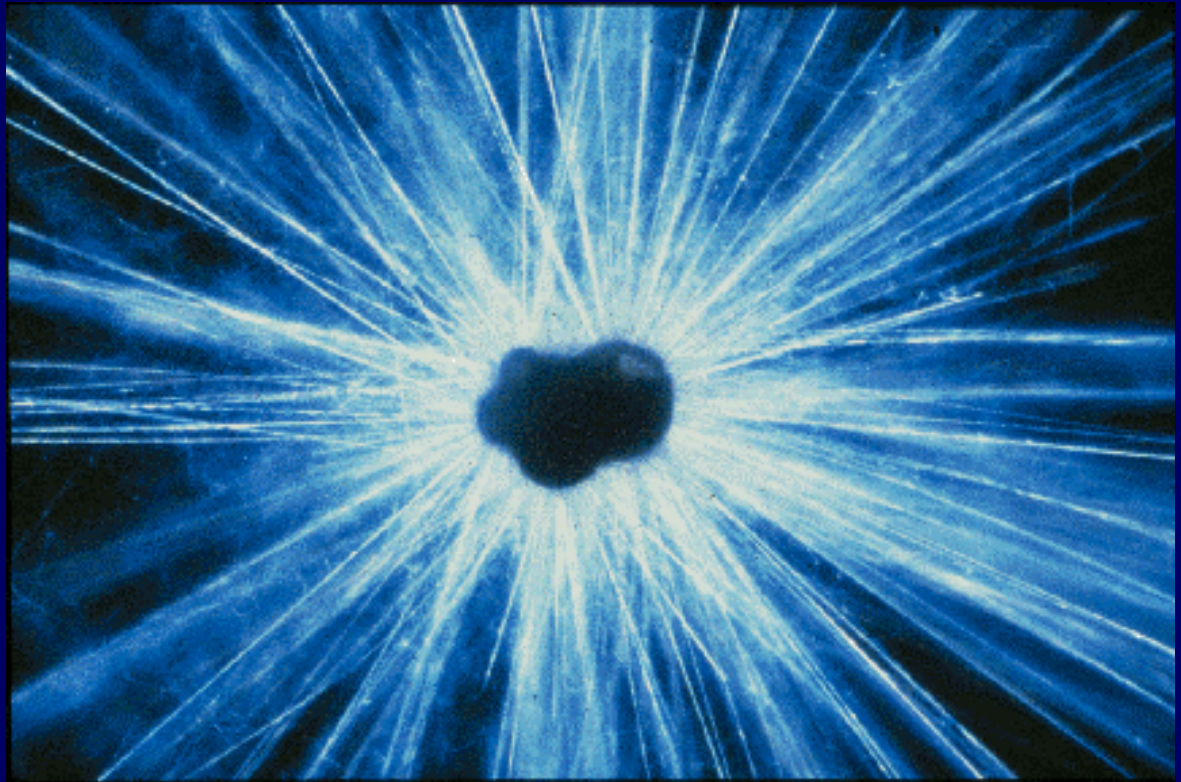


Većina planktonskih organizama su mikroskopskih dimenzija. Što je organizam manji to mu je površina tijela relativno veća u odnosu na volumen, a što je površina tijela relativno veća to tijelo pruža veći otpor tonjenju

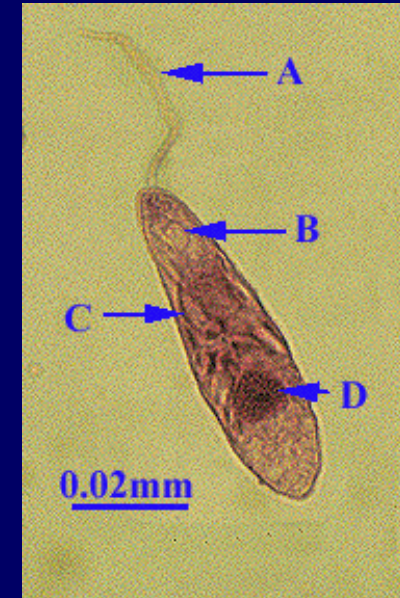
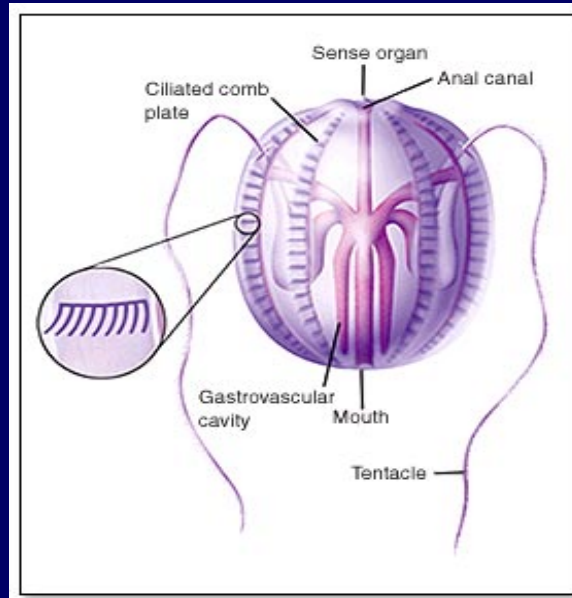
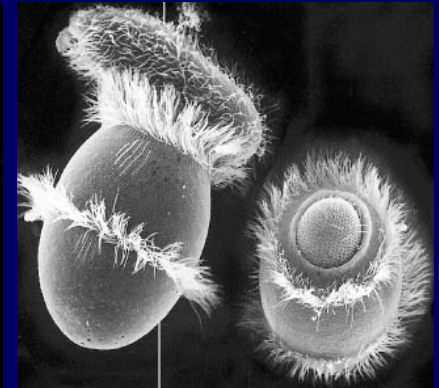
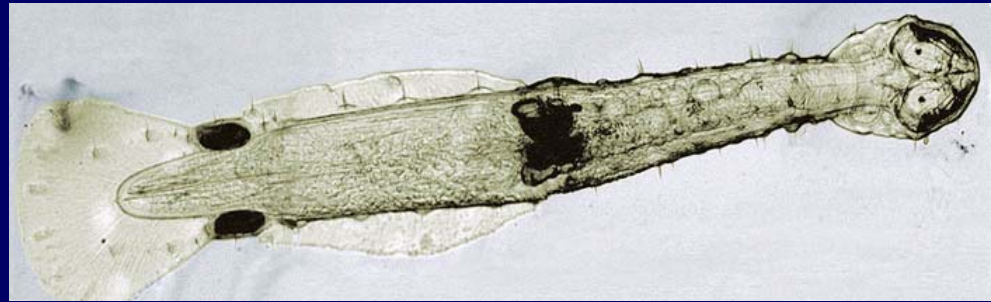


S povećanjem volumena tijela opada omjer između površine i volumena. Drugim riječima, krupniji organizmi imaju relativno manju površinu tijela

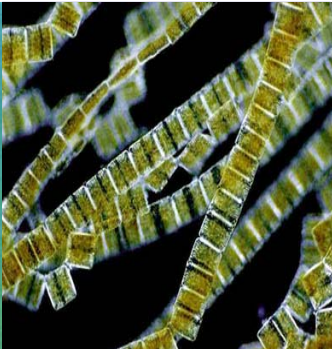
Različiti nastavci na
tijelu povećavaju
površinu organizma i
olakšavaju lebdenje



Kretanje je dobar način suprostavljanja tonjenju. Zbog toga mnogi planktonski organizmi imaju različite organe za kretanje (bičevi, treplje, peraje, noge za veslanje, tjelesni nastavci)



Klasifikacija planktonskih organizama

JEDNOSTANIČNI			VIŠESTANIČNI			
PROKARIOTA		PROTISTA		METAZOA		
Bakterije Cijanobakterije		Fitoplankton	Zooplankton Protozoa	Metazoa		
						

Podjela planktona prema veličini

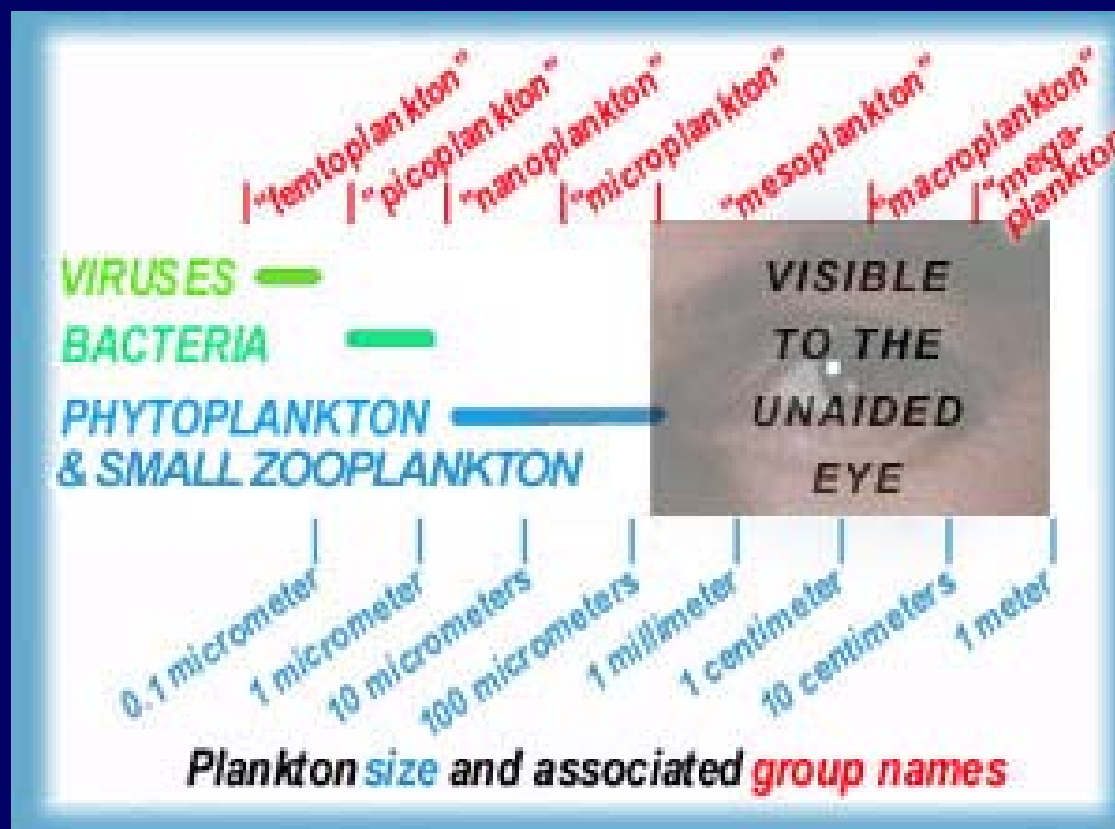
Femtoplankton	$< 0.2 \mu\text{m}$	Virusi, Ultramikrobakterije
Pikoplankton	$0.2 - 2 \mu\text{m}$	Bakterije, Cijanobakterije, Eukariotske alge
Nanoplankton	$2 - 20 \mu\text{m}$	Manji fitoplankton, Manji protozoa
Mikroplankton	$20 - 200 \mu\text{m}$	Veći fitoplankton, Veći protozoa (cilijati)
Mezoplankton	$0.2 - 2 \text{ mm}$	Veći zooplankton (kopepod)
Makroplankton	$2 - 20 \text{ mm}$	Veći zooplankton
Megaplankton	$> 20 \text{ mm}$	Veliki zooplankton (meduze)

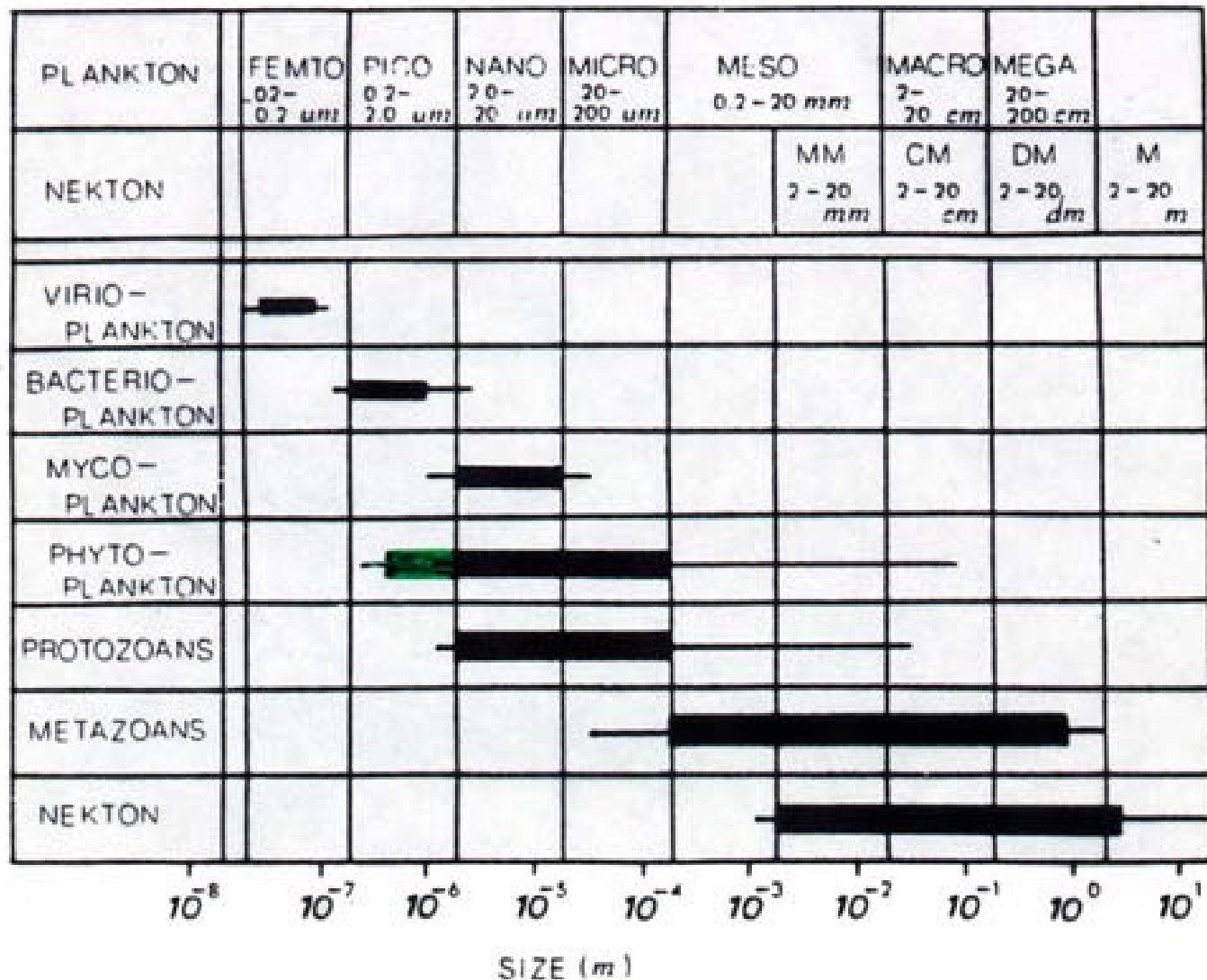


Ultraplankton
 $< 2 \mu\text{m}$



**MREŽNI
PLANKTON**





Pregled planktonskih organizama

Svi organizmi na Zemlji mogu se svrstati u prtl
velikih skupina (carstva)

1. **Monera** – prokariotski organizmi
(bakterije i cijanobakterije)
2. **Protista** – jednostanični eukariotski
organizmi
3. **Plantae** – biljke
4. **Fungi** – gljive
5. **Animalia** - životinje

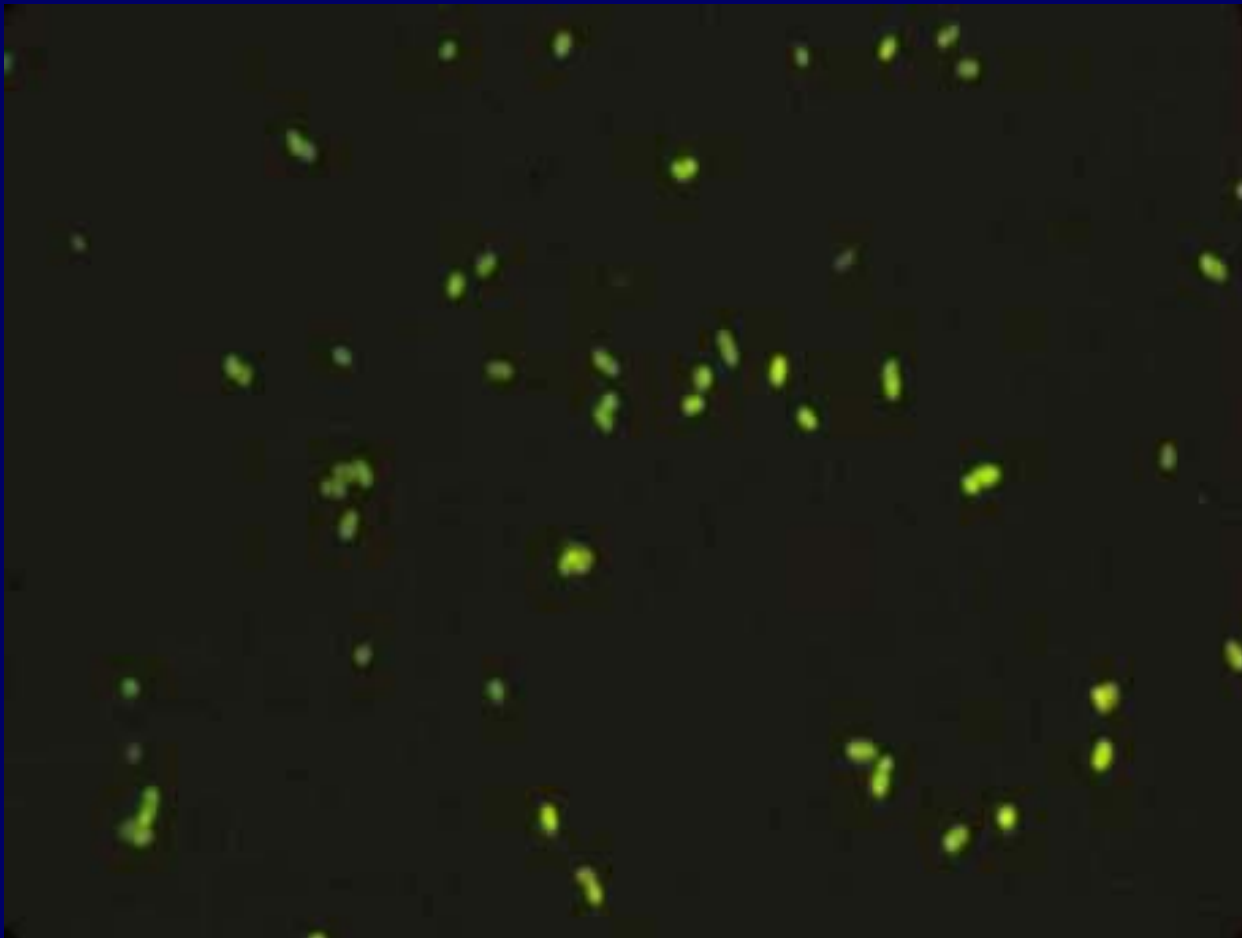
Carstvo: *Monera (Prokariota)*

1. Bakterije
2. Cijanobakterije

ZNAČAJKA	SCHIZOMYCETES - BAKTERIJE
Građa	Primitivni, jednostanični mikroorganizmi (0.2-2 μm), bez prave stanične jezgre (prokariota); Oblik stanice može biti kuglast (koki), štapičast (bacili), te zavojiti svinut (vibrioni i spirili); Mnogi su pokretni; imaju bičeve: 1 terminalni bič (monotrihni tip), terminalni snopić (lofotrihni tip), te puno bičeva po čitavoj stanici (peritrihni tip)
Prehrana	Većinom heterotrofni (koriste otopljenu organsku tvar); ima i autotrofnih oblika, bez klorofila i pravih plastida, već su pigmenti okupljeni u tvorevinama sličnim listićima (tilakoidi) (npr. zelene i purpurne bakterije)
Razmnožavanje	Dioba, u nepovoljnim prilikama neke stvaraju spore iz kojih kliju nove stanice
Stanište	Plankton; pričvršćeni za sve vrste podloge, u sedimentu
Značaj	Važne su u hranisbenoj mreži mora (razgrađivači i transformatori); Simbionti s mnogim višim organizmima; neke proizvode tvar luciferin koja pri oksidaciji svijetli (svjetleće bakterije - prisutne u svjetlećim organima mnogih morskih organizama; Mnoge su uzročnici bolesti kod morskih životinja

Pregled planktonskih organizama

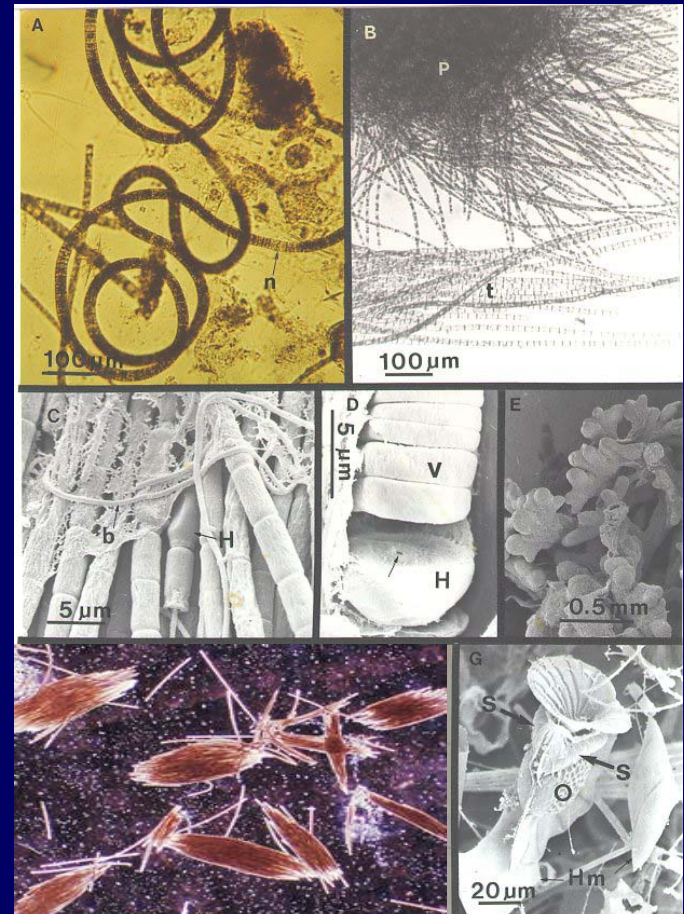
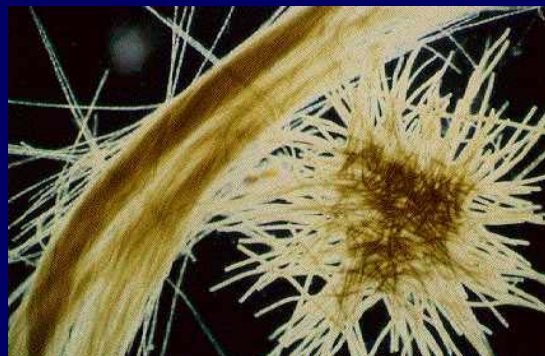
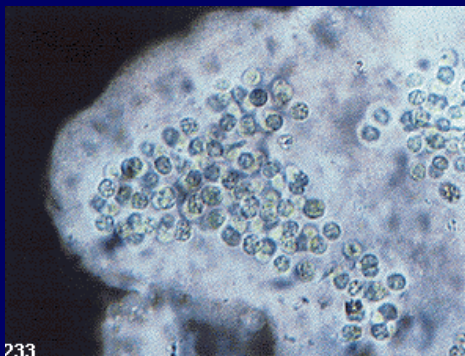
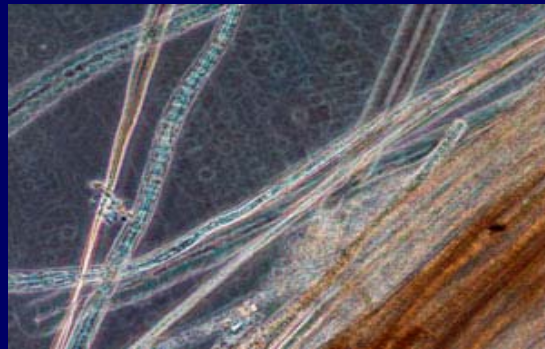
PROKARIOTA: Bakterije



ZNAČAJKA	CYANOBACTERIA - CIJANOBAKTERIJE
Građa	Jednostanične ili nitaste, pretežno modrozelenene; Većina je nepokretna; Neki nitasti oblici mogu puzati po podlozi
Prehrana	Većinom autotrofne; brojne jednostanične vrste koje žive slobodno u vodi; imaju crvenkasti pigment fikoeritrin
Razmnožavanje	Dioba
Stanište	Plankton; bentos
Značaj	Neke vrste stvaraju vapnenačke stijene, slojevite vapnenačke kore (stromatoliti) u toplim morima u zoni plime i oseke Neke vrste luče toksine

Pregled planktonskih organizama

PROKARIOTA: Cijanobakterije



Carstvo: *Protista*

Carstvo: Protista

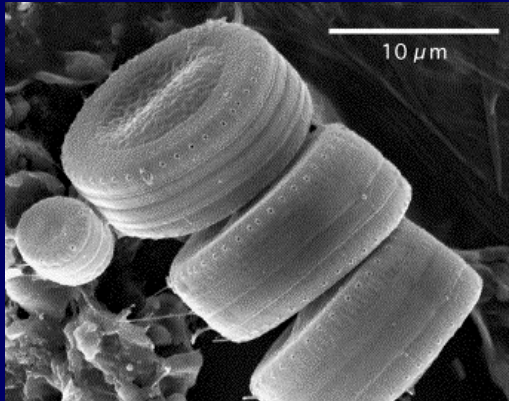
SKUPINA	STANIŠTE
I. PHYCOPHYTA (ALGE)	
1.Pirrhophyceae (Dinoflagellatae)	Planktonski
2.Chrysophyceae (Zlatnosmede alge)	
A) Coccolithophoridae	Planktonski
B) Silicoflagellidae	Planktonski
C) Diatomales	
a) Centricae	Većinom planktonski
b) Pennatae	Većinom bentoski
3.Xantophyceae	Planktonski
4.Chlorophyceae (Zelene alge)	Planktonski
II. PROTOZOA (PRAŽIVOTINJE)	
1.Flagellata (Bičaći)	Planktonski
2.Rhizopodia (Korjenonošci)	
A) Amoebida (Amebe)	Slatke vode i nametnici
B) Testacea (Okučeni)	Slatke vode, manje u moru
C) Foraminifera (Krednjaci)	Bentoski (osim roda Globigerina)
3.Actinopodia (Zrakastonozi)	
A) Heliozoa (Sunašca)	Isključivo slatkovodni
B) Radiolaria (Zrakaši)	Planktonski
4.Eusporozoa (Truskovci)	Namtenici
5.Ciliata (Trepetljikaši)	Planktonski i bentoski

ZNAČAJKA	CHRYSTOPHYCEAE - ZLATNOSMEĐE ALGE
Građa	Jednostanične, zlatnosmeđe do smeđe alge; Većinom imaju 2 biča različite dužine (jedan trepetljikav), a mnogi i treću biču sličnu nit (haptonema) koja služi za prihvaćanje; Mnogi stvaraju trajne stadije (ciste) koje imaju kremenu stijenu i čep
Prehrana	Većina autotrofne (ima i heterotrofnih oblika)
Razmnožavanje	Nespolno (dioba) i spolno; Neki stvaraju grmolike kolonije (cenobiji) u kojima se stanice razmnožavaju diobom i gube bičeve, dok se nove kolonije razvijaju od slobodno plovajućih zoospora
Stanište	Planktonske i bentoske
Glavne skupine	Najjednostavniji predstavnici su goli, ameboidni Najznačajnije skupine: Diatomeae (alge kremenjašice) Coccolithophoridae Silikoflagellidae - imaju silikatnu ljušturu Unutar Chrysophyceae postoje i druge skupine malih flagelata bez posebnih skeletnih struktura

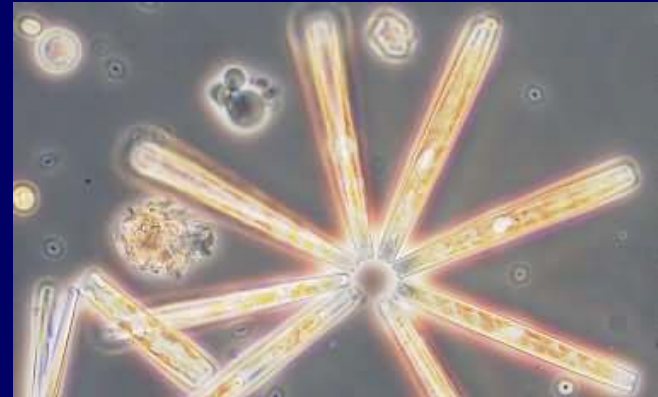
ZNAČAJKA	1. DIATOMEAE - ALGE KREMENJAŠICE
Građa	Karakterizira ih skeleton ili kapsula (frustula) koja se sastoji od dviju kremenih ljuštura: vanjske (epiteka) i unutrašnje (hipoteka); Bočno oko stanice je pojas koji povezuje dvije ljušture; Stanice su u presjeku trokutaste, dok odozgo ili sa strane mogu biti različitih oblika; Ljušture su prozirne s vrlo finim simetričnim ornamentima na površini; Uzduž ljušture prolazi dugačka pukotina (rafa); Većina živi pjedinačno, dok su neke povezane u lance ili lepezaste oblike; Velike so od $<10\text{ }\mu\text{m}$ do 1 mm
Prehrana	Autotrofne (ima i miksotrofnih oblika)
Razmnožavanje	Dioba; svaka ljušturica stvara novu manju ljušturu (hipoteku), tako da se dio potomaka sve više smanjuje i to ide do neke kritične veličine kada dolazi di spolnog razmnožavanja; Iz oplodene zigote nastaju auxospore; Neke vrste stvaraju trajne spore (obično tonu u dublje slojeve ili na dno) pomoću kojih preživljavaju nepovoljne uvjete
Stanište	Planktonske i bentoske (mogu biti sesilne i slobodne)
Značaj	Vrlo široko distribuirane i čine dominantnu biomasu planktona (pogotovo tijekom proljetnih i jesenskih “cvjetanja” - 10^6 stan./l)
Glavne skupine	Dva velika podreda: 1. Centricae - radijalno simetrične (cilindrične ili diskoidne); ornamentacije raspoređena oko jednog centra; većinom planktonske; proizvode 1 auxosporu 2. Pennatae - bilateralno simetrične; perasta ornamentacija; većinom bentoske; proizvode dvije auxospore

FITOPLANKTON: Dijatomeje

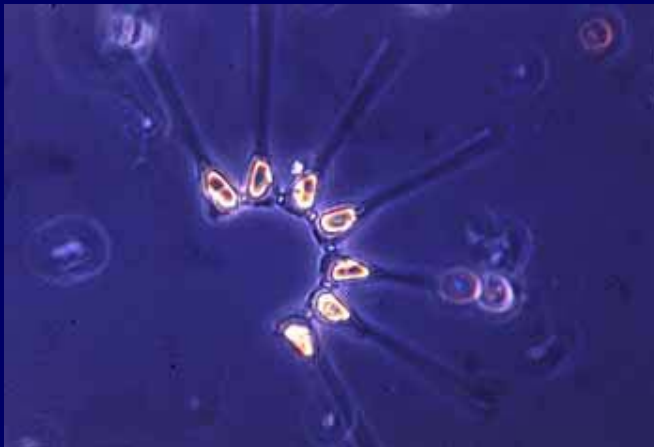
Cyclotellas sp.



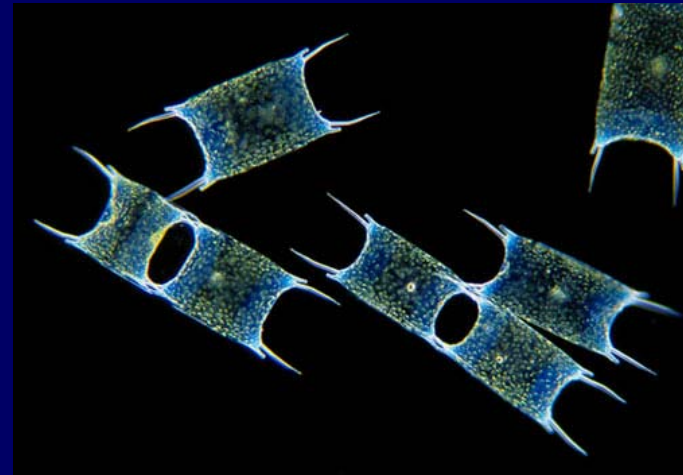
Thalassionema sp.



Asterionella japonica

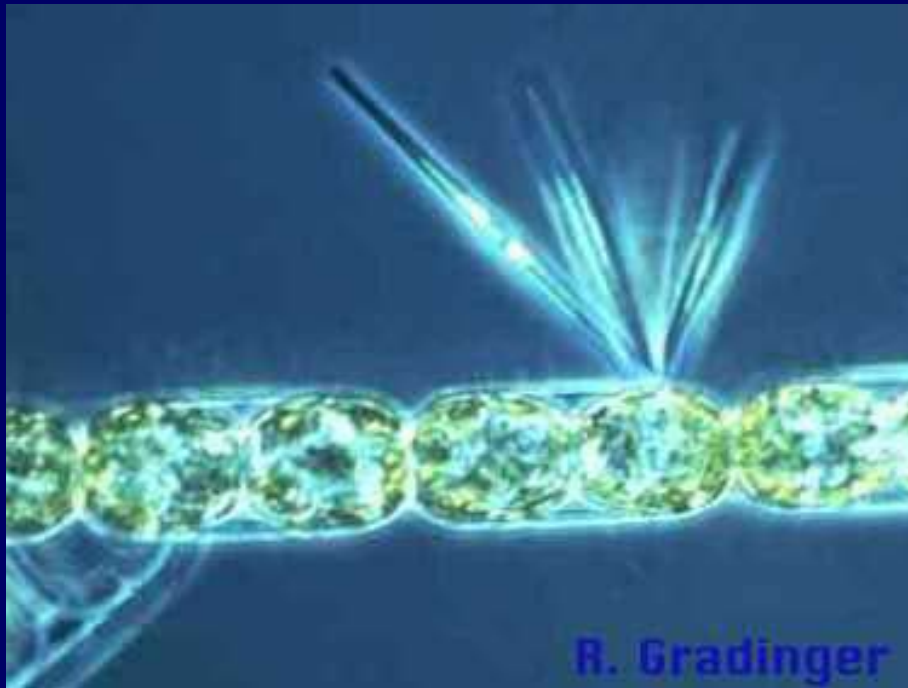


Odontella sp.

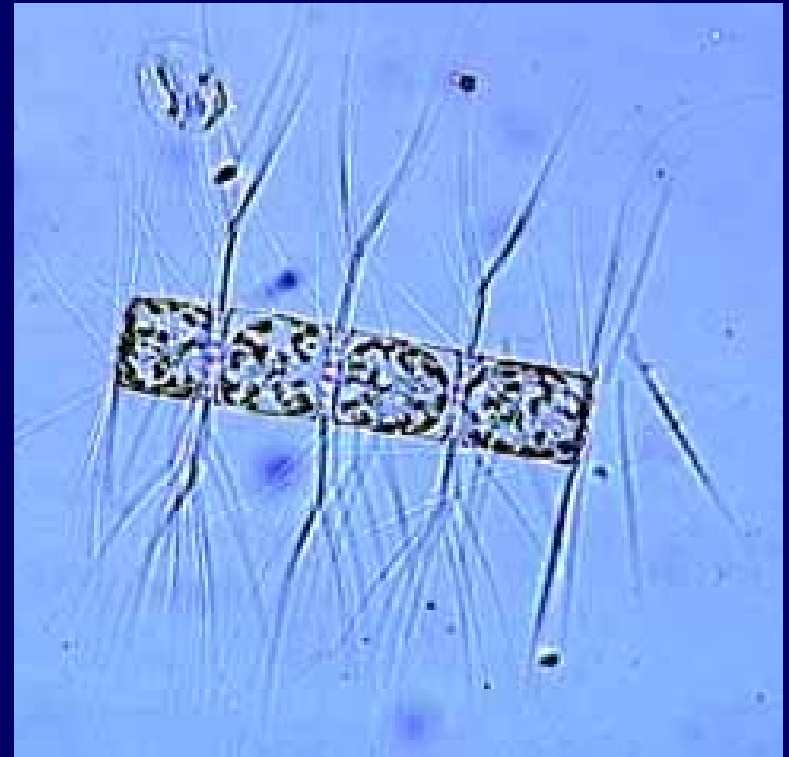


Dijatomeje

Arktička dijatomeja



Chaetoceros sp.



Cerataulina sp.

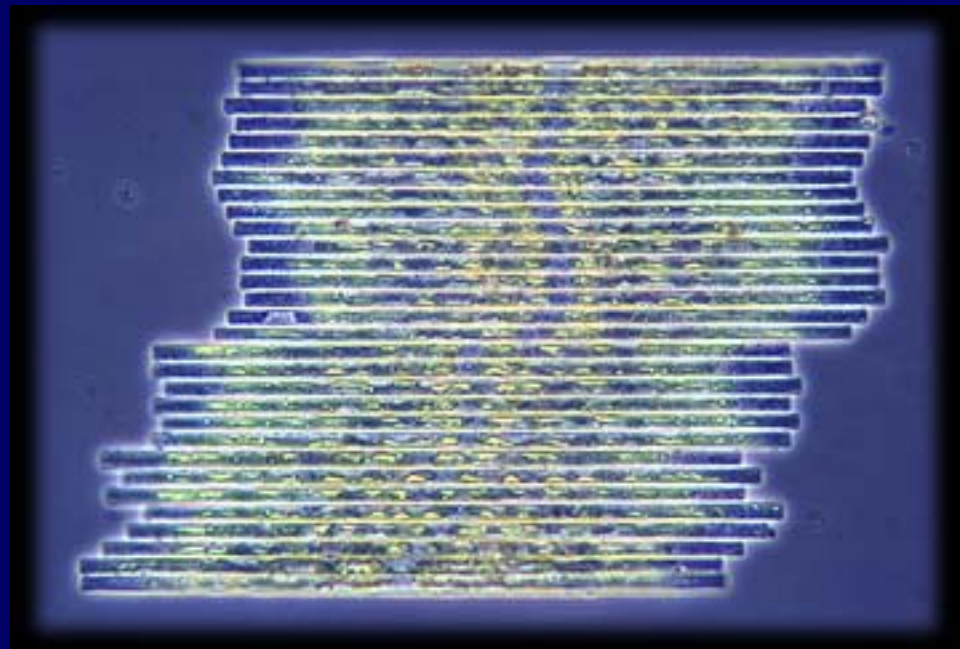
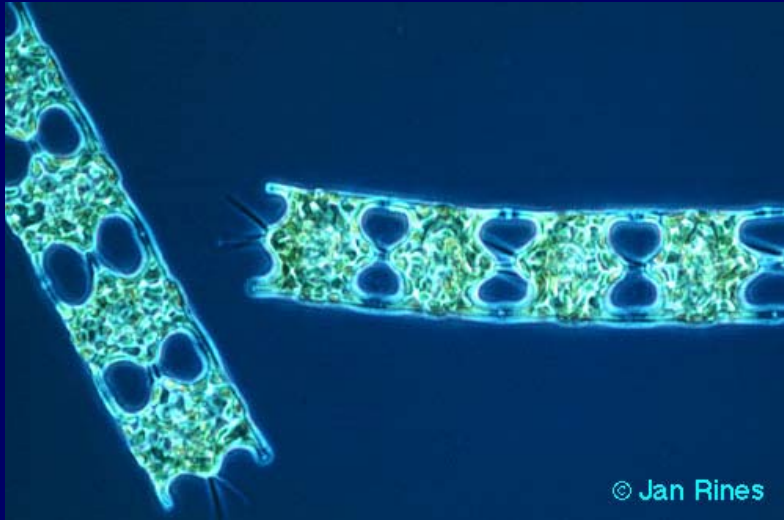


Dijatomeje

Licmophora sp.



Dijatomeje

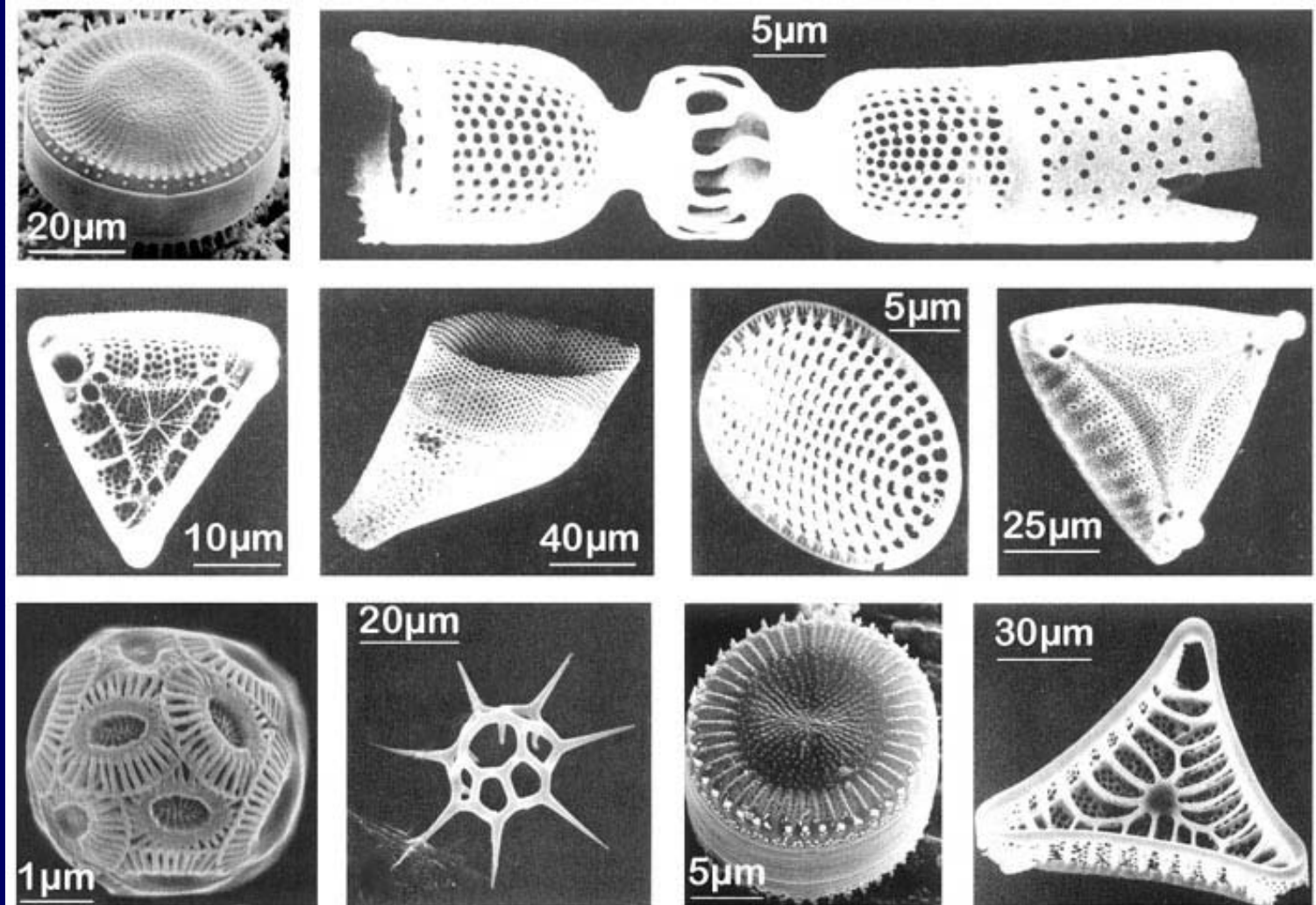


Dijatomeje

Lanac dijatomeja

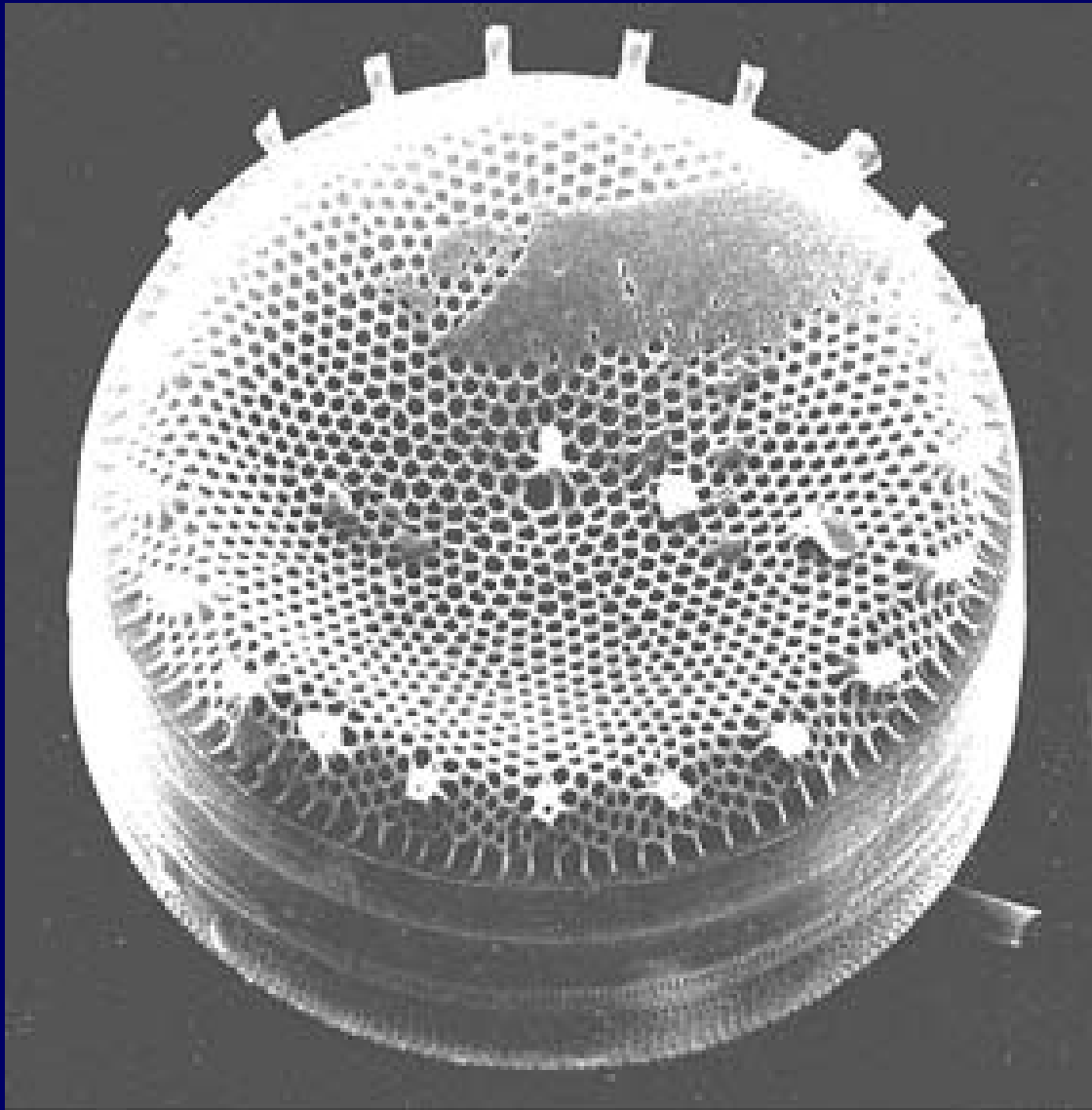


Dijatomeje

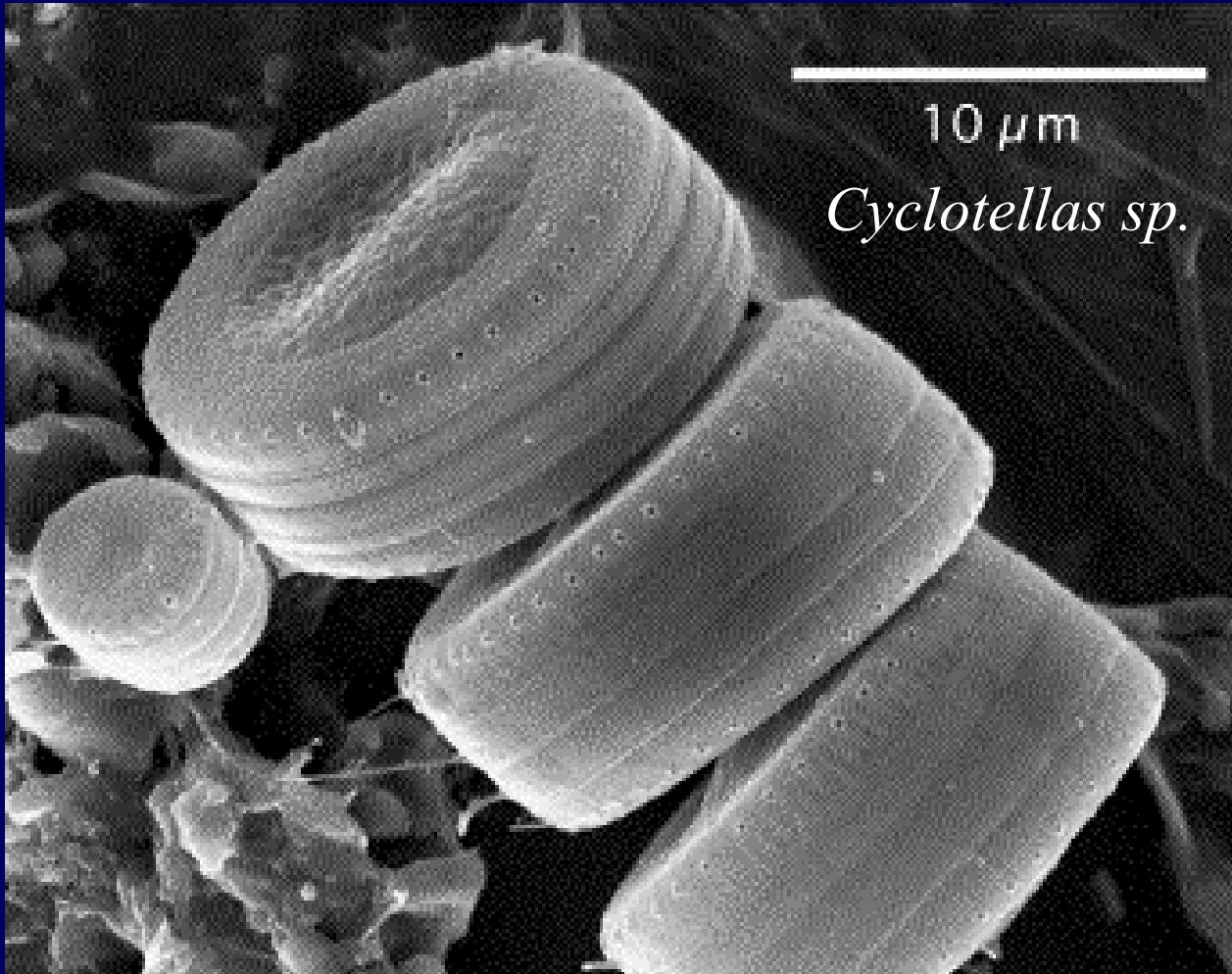


Selection of planktonic diatoms
(not representative for the mediterranean)

Dijatomeje

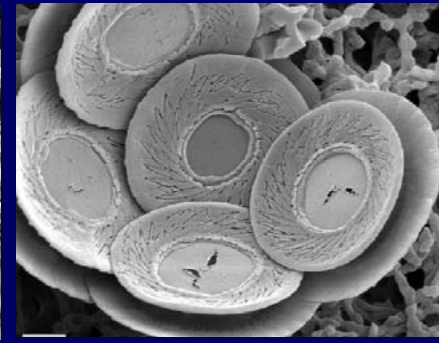
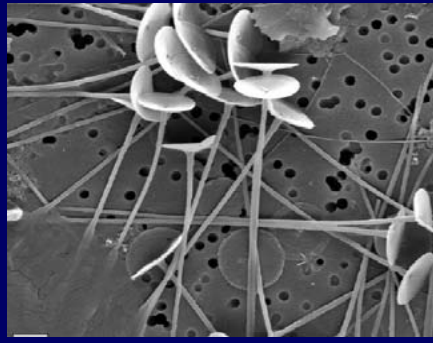
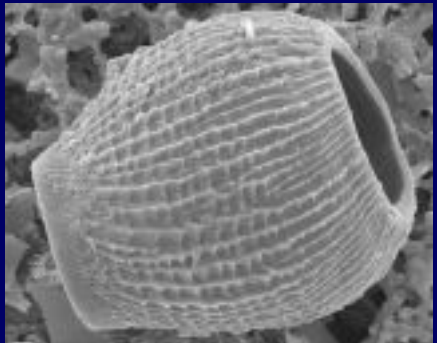
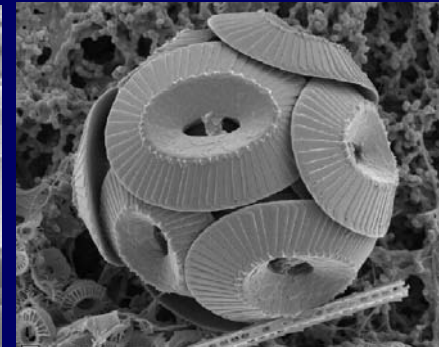
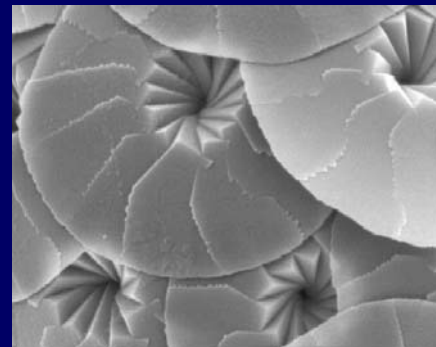
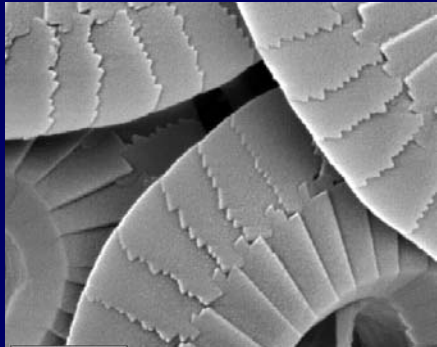
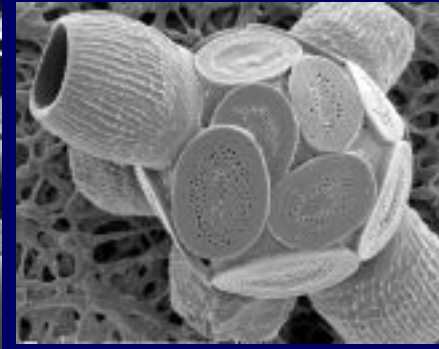
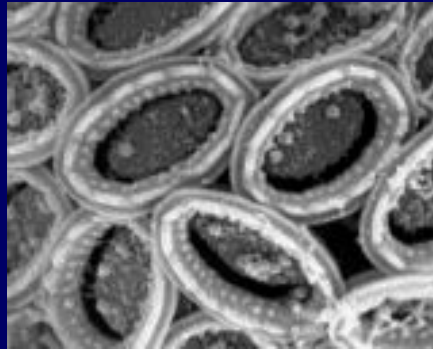
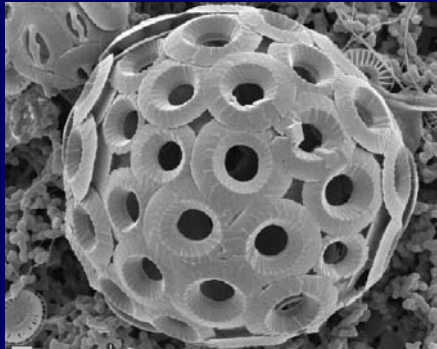


Dijatomeje

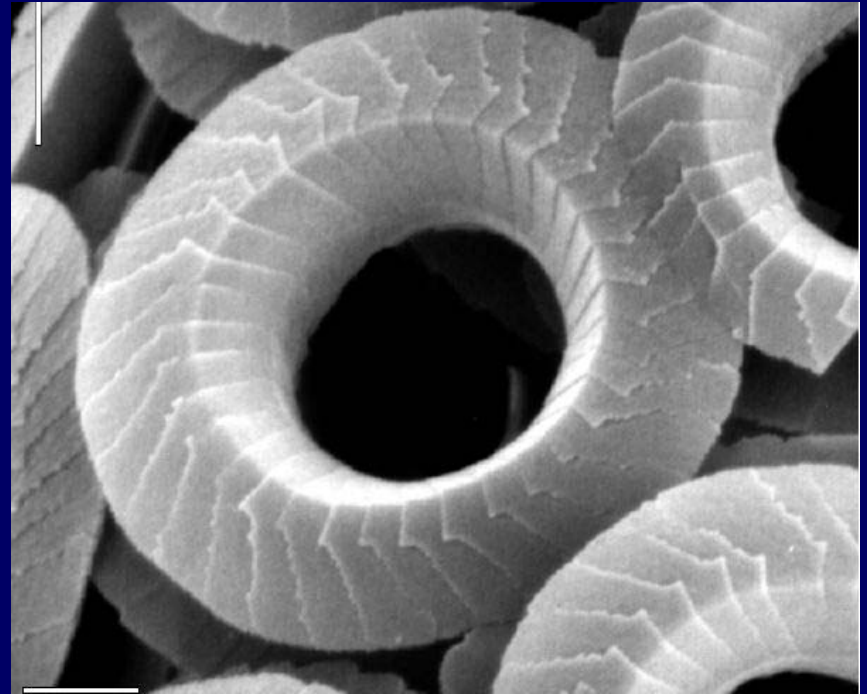
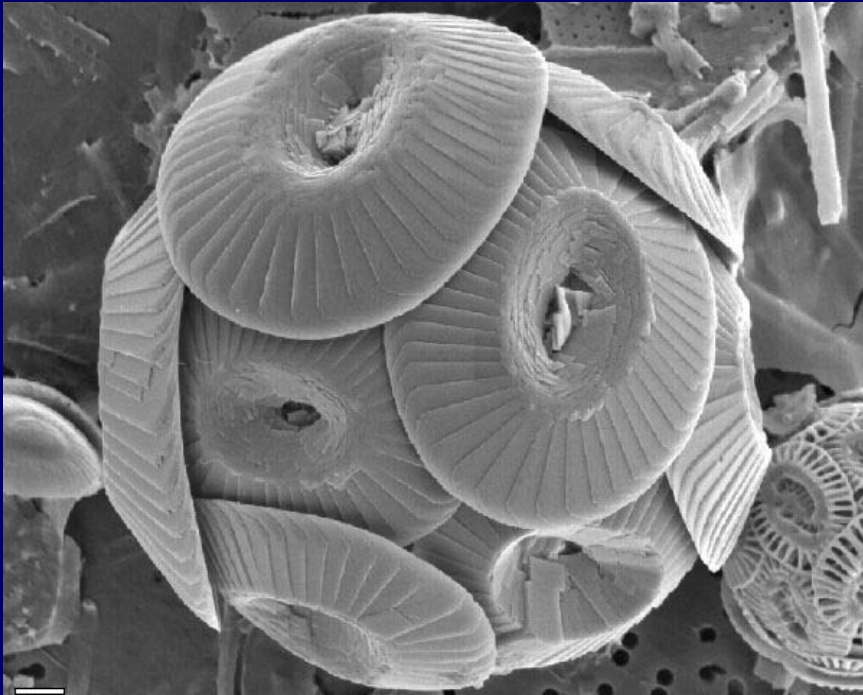


ZNAČAJKA	2. COCCOLITHOPHORIDAE
Građa	Mali flagelati s dva žučkasta kromatofora, dva biča i diska od kalcijevog karbonata (kokolit); Kokoliti potisnuti prema površini stanice formiraju oklop
Prehrana	Autotrofni (ima i heterotrofnih u većim dubinama)
Razmnožavanje	Dioba
Stanište	Planktonski
Značaj	Poznati su kao fosilni još iz doba jure; veliki značaj u formiranju vapnenačkih sedimenata (npr. u 1 cm ³ pisače krede - do 800 milijuna kokolita), a čine značajan dio i u “globigerinskom mulju”

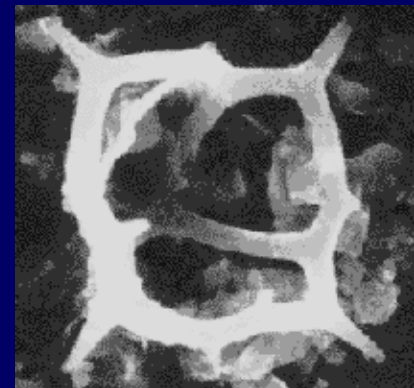
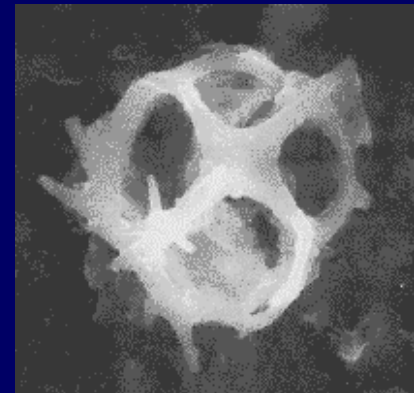
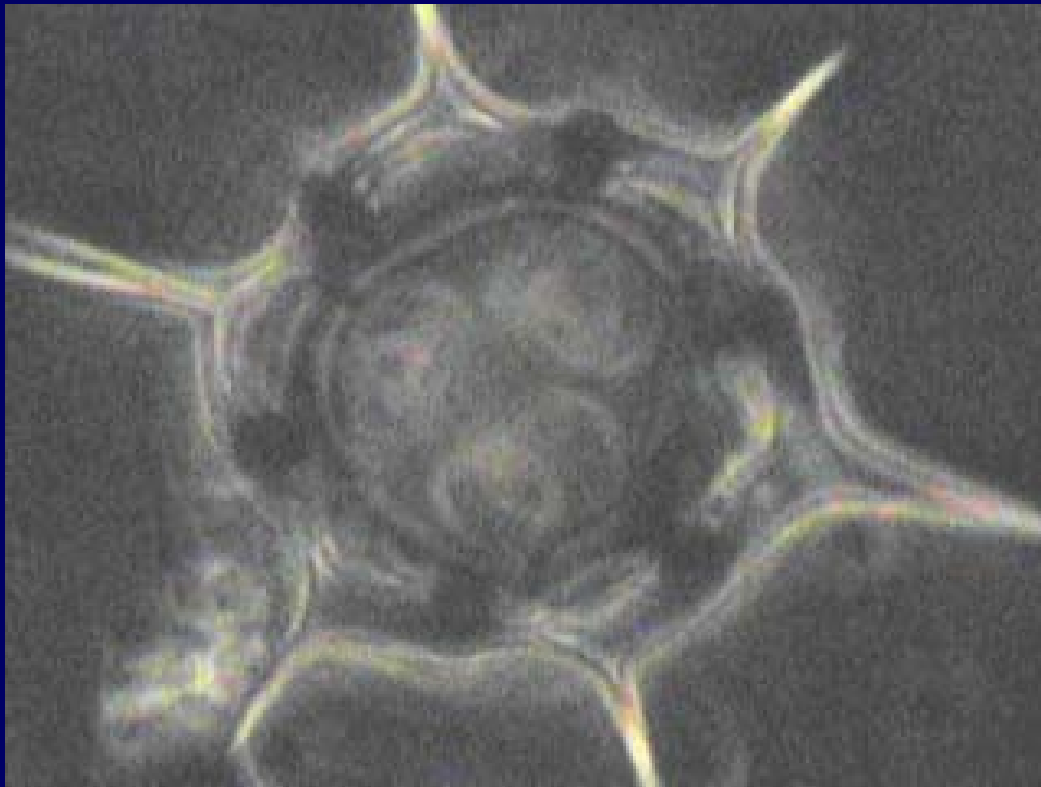
FITOPLANKTON: Kokolitoforidi



Kokolitoforidi



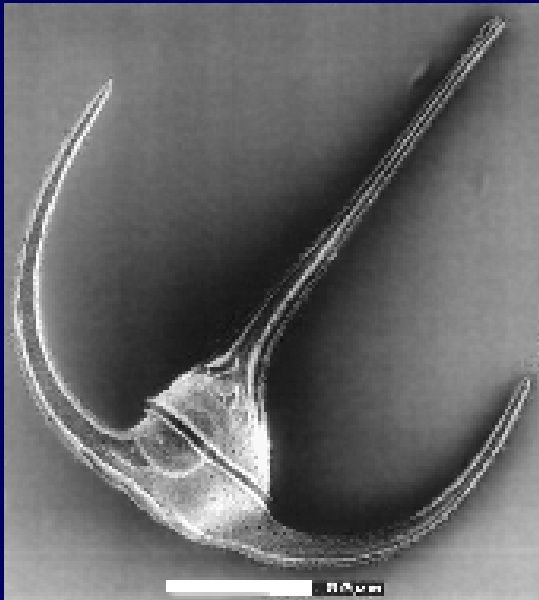
FITOPLANKTON: 3. Silikoflagelati



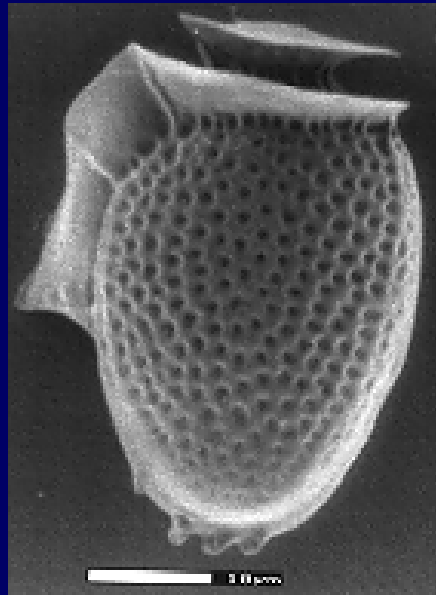
ZNAČAJKA	PYRRHOPHYCEAE (DINOFLAGELLATAE)
Građa	Jednostanični, stanice uvijek pojedinačne, imaju dva dugačka biča i žučkastosmeđe do crvenkaste kromatofore; Stanična stijenka od poligonalnih prozirnih celuloznih ploča kroz čije pore izlazi plazam u obliku finih niti; Na površini tijela su dva žlijeba svaki s bičem: (1) poprečni žlijeb (pojas ili anulus), te (2) uzdužni žlijeb (sulcus). Kod oklopljenih oblika anulus može biti prekriven s perforiranom pločom (cingulum). Anulus dijeli tijelo na dva dijela: prednji dio (čunj ili epitheca) i stražnji dio (hypotheca); Jedan je bič pokretački, a drugi trepetljikava okreće stanicu oko njene osi (vrtložno kretanje); Neki imaju crveno pigmentiranu točku koja je osjetljiva na svjetlo (stigma), koja se kod nekih razvila u strukturu sličnu oku (ocelus) opremljenu lećom.
Prehrana	Većina su autotrofni; Neki su izgubili sposobnost fotosinteze pa se hrane kao saprofiti, predatori ili paraziti (neki su miksotrofni)
Razmnožavanje	Uzdužna dioba; kod nekih postoji i spolno razmnožavanje
Stanište	Svi su planktonski
Značaj	Zajedno s dijatomejama i kokolitoforinama čine glavninu fitoplanktona; neki uzrokuju noćno svjetlucanje mora; neki izlučuju toksine ("red tide" cvjetanja); mnogi su parazitski
Glavne skupine	Tipični dinoflagelati - podjeljeni u dva reda: (1) goli i neoklopljeni (Gymnodiniales) i (2) oklopljeni (Peridiniales) Postoje i netipični dinoflagelati: Zooxanthellae - male okruglaste stanice koje žive u simbiozi s različitim morskim organizmima (zrakaši, školjkaši i posebice koralji) Adinida - nemaju žljebove, a celulozna im je ljuštura poput školjke; oba su biča na prednjoj strani Cystoflagellata - slične minijaturnim meduzama; poznati po bioluminiscenciji (rod: Noctiluca)

FITOPLANKTON: Dinoflagelati

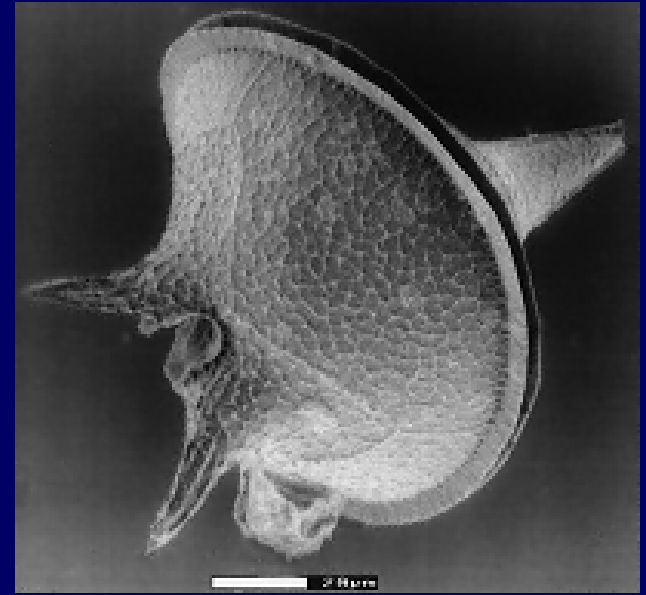
Ceratium sp.



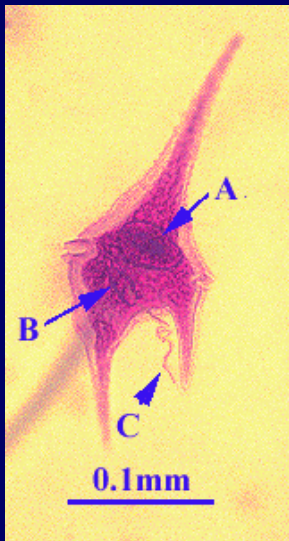
Dinophysis sp.



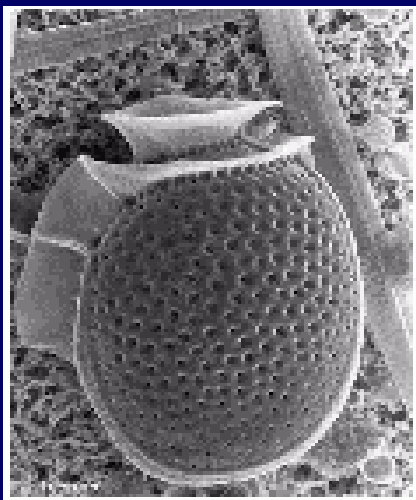
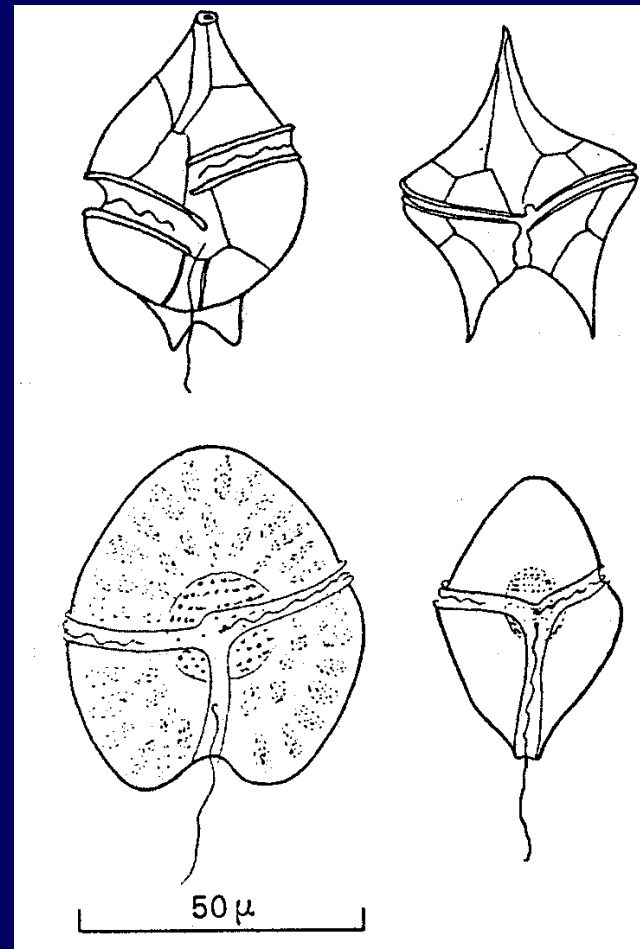
Protoperidinium sp.



Dinoflagelati

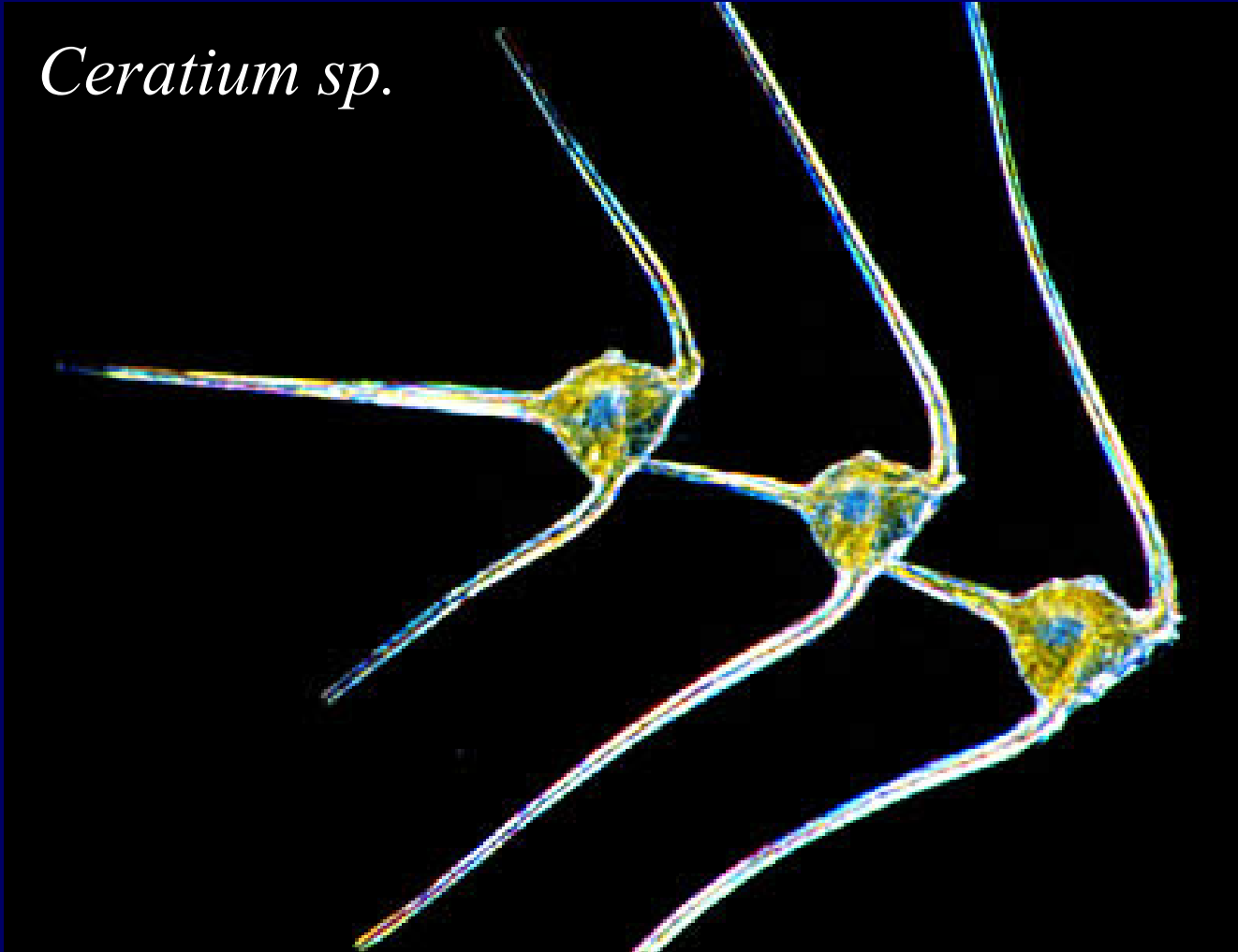


Peridinium sp.



Dinoflagelati

Ceratium sp.



PROTOZOA (PRAŽIVOTINJE)

I MASTIGOPHORA (FLAGELATA) (BIČAŠI) - žive posvuda (značajni u moru)

II SARCODINEA (SLUZAVCI)

1. Rhizopodia (Korjenonošci)

- A) Amoebeida (Amebe)* - slatke vode, nametnici
- B) Testacea (Okučeni)* - slatke vode (malo u moru)
- C) Foraminifera (Krednjaci)* - isključivo morski

2. Actinopodia (Zrakastonozi)

- A) Heliozoa (Sunašca)* - slatkovodni
- B) Radiolaria (Zrakaši)* - isključivo morski

III SPOROZOA (TRUSKOVCI) - paraziti

IV CILIATA (TREPETLJIKAŠI) - žive posvuda (značajni u moru)

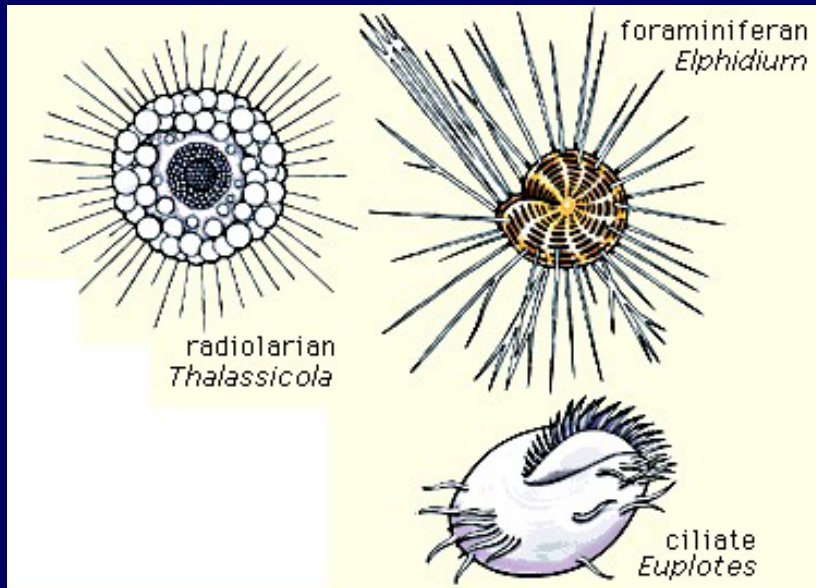
SKUPINA	ZNAČAJKE
PROTOZOA (PRAŽIVOTINJE)	Jednostanični organizmi mikroskopske veličine; Sve životne funkcije obavljaju posebne strukture unutar stanice (organeli); Žive pojedinačno ili u zadrugama
1. Flagelata (Bičaši)	Izgled: Tijelo obavija čvrsta opna (pelikula); imaju jedan ili dva biča smještena na jednom polu (ponekad i veliki broj bičeva po cijelom tijelu); Prehrana: Hrane se bakterijama i fitoplanktonom (obuhvaćaju autotrofne, heterotrofne i miksotrofne oblike); Razmnožavanje: Jednostavna dioba; Stanište: Većina živi slobodno u planktonu (ima i nametnika); Značaj: Značajni su kao predatori bakterija i fitoplanktona, te imaju veliku ulogu u mikrobnoj hranidbenoj mreži
2. Sarcodinea (Sluzavci)	Izgled: Nemaju pelikulu; kreću se pomoću lažnih nožica (pseudopodija); Neki oko tijela izgrađuju čvrsti skelet; Prehrana: Hrane se mikroorganizmima koje hvataju pomoću pseudopodija; Razmnožavanje: Jednostavna dioba; Stanište: U planktonu i na morskom dnu; Skupine: Za more su značajne 2 skupine: 1. Foraminifera (krednjaci) - Tijelo im obavija ljuska koja ima otvore kroz koje izlaze nitasti pseudopodiji; Često žive u simbiozi s pigmentiranim bičašima; Većina živi na dnu (pijesak mulj), dok su neki planktonski (npr. <i>Globigerina</i> - značajni po globigerinskom mulju koji pokriva gotovo 1/3 morskog dna) 2. Radiolaria (zrakaši) - Tijelo je kuglastog oblika i sadrži središnju čahuru iz koje izlaze zrakasti pseudopodiji; Svi su stanovnici planktona
3. Ciliata (Trepetljikaši)	Izgled: Tijelo obavija pelikula koja je prekrivena trepetljikama (cilijama) koje se mogu združiti u različite tvorbe (cire, membranele itd.); Neki oko tijela izlučuju omotač (lorika); Prehrana: Hrane se bakterijama, algama i bičašima; Cilije osim uloge pokretanja imaju i hranidbenu funkciju, jer oko usnog otvora tvore aparat koji stvara struju mora i filtrira čestice; Razmnožavanje: Osim nespolne diobe razmnožavaju se i spolno preko karakteristične izmjene jezgara (konjugacija), pa svi imaju dva tipa jezgara: somatičnu jezgru (makronukleus) i generativnu jezgru (mikronukleus); Stanište: Žive u planktonu i na dnu (ima sésilnih oblika); Značaj: Značajni su kao predatori bakterija, fitoplanktona i bičaša, te imaju veliku ulogu u mikrobnoj hranidbenoj mreži

Pregled planktonskih organizama

Ciliati

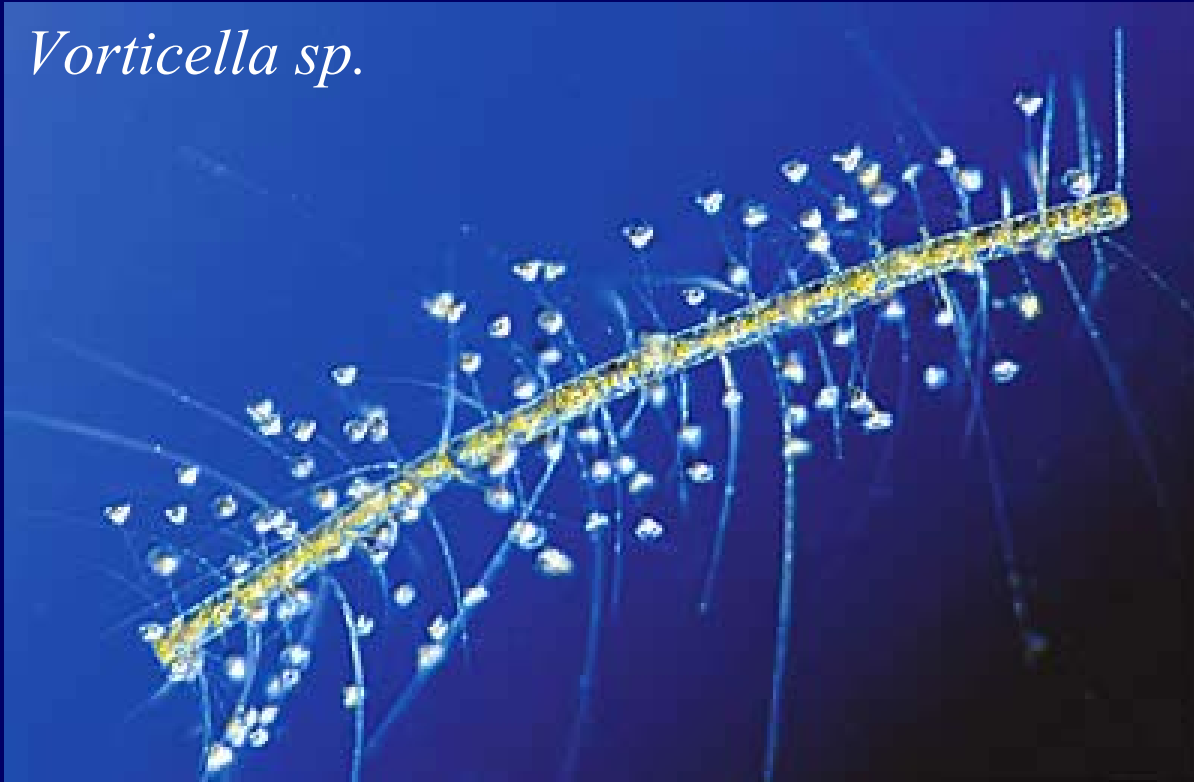
PROTOZOA

Strombidium conicum

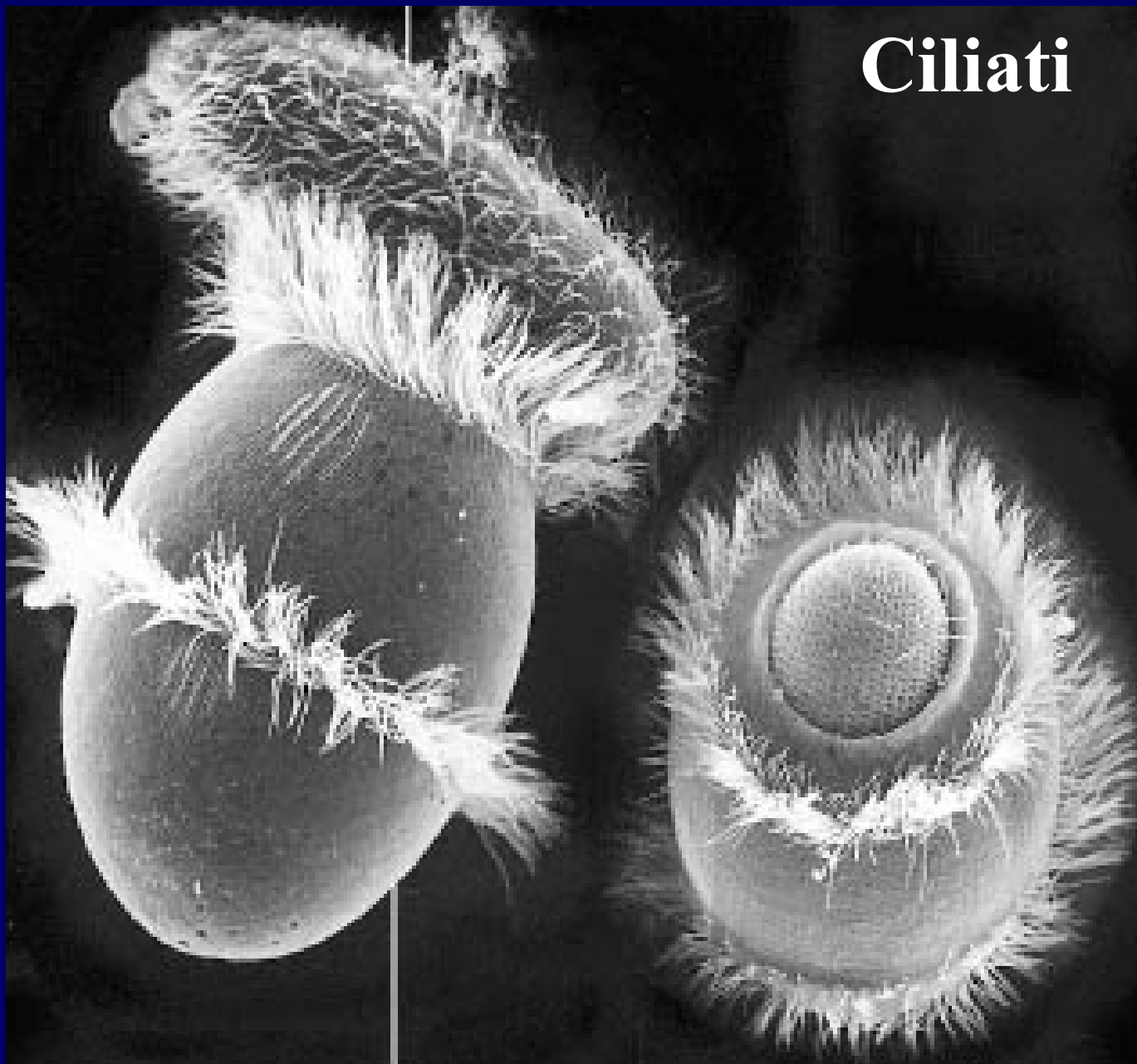


Ciliati

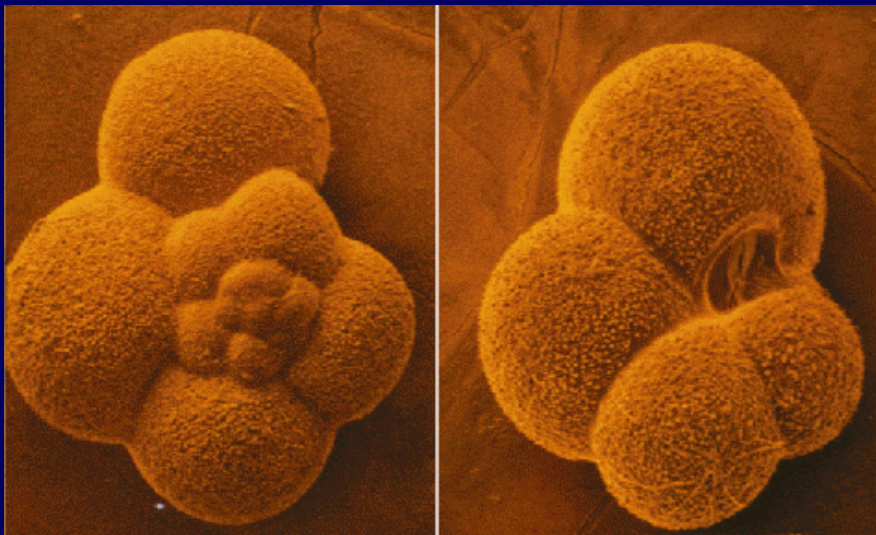
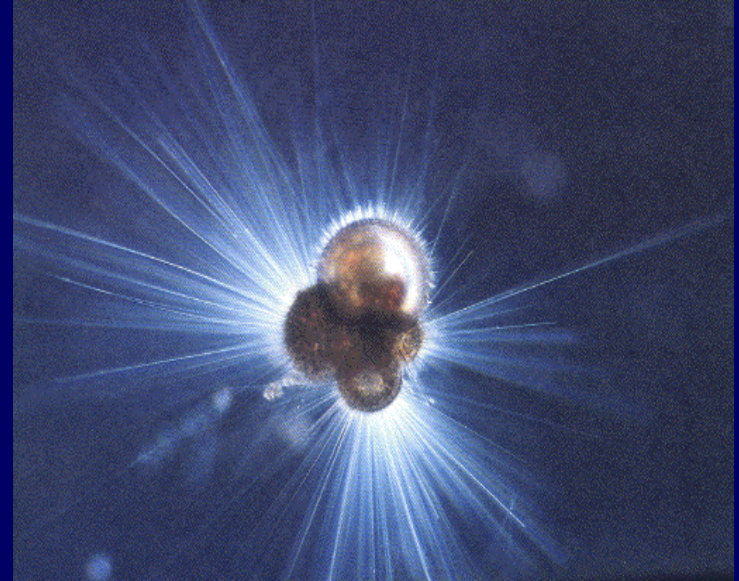
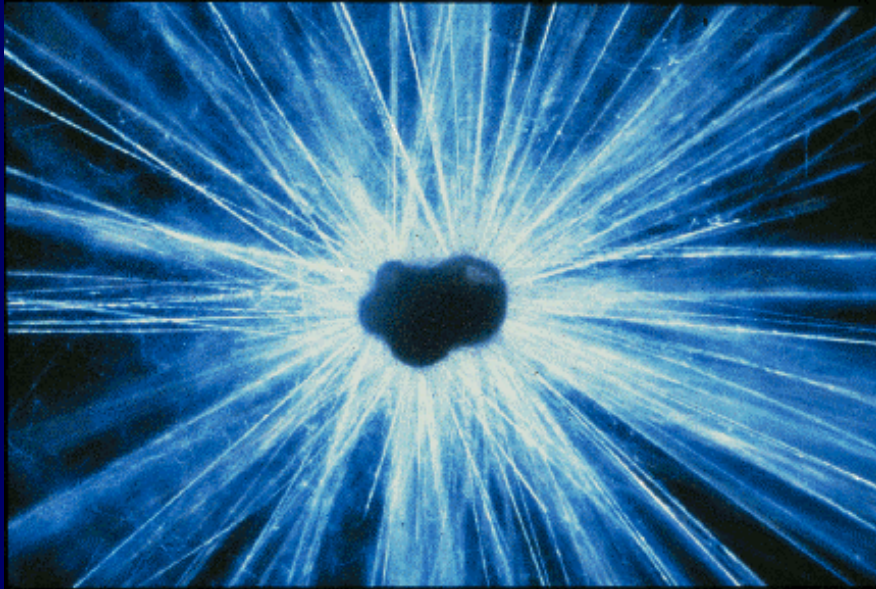
Vorticella sp.



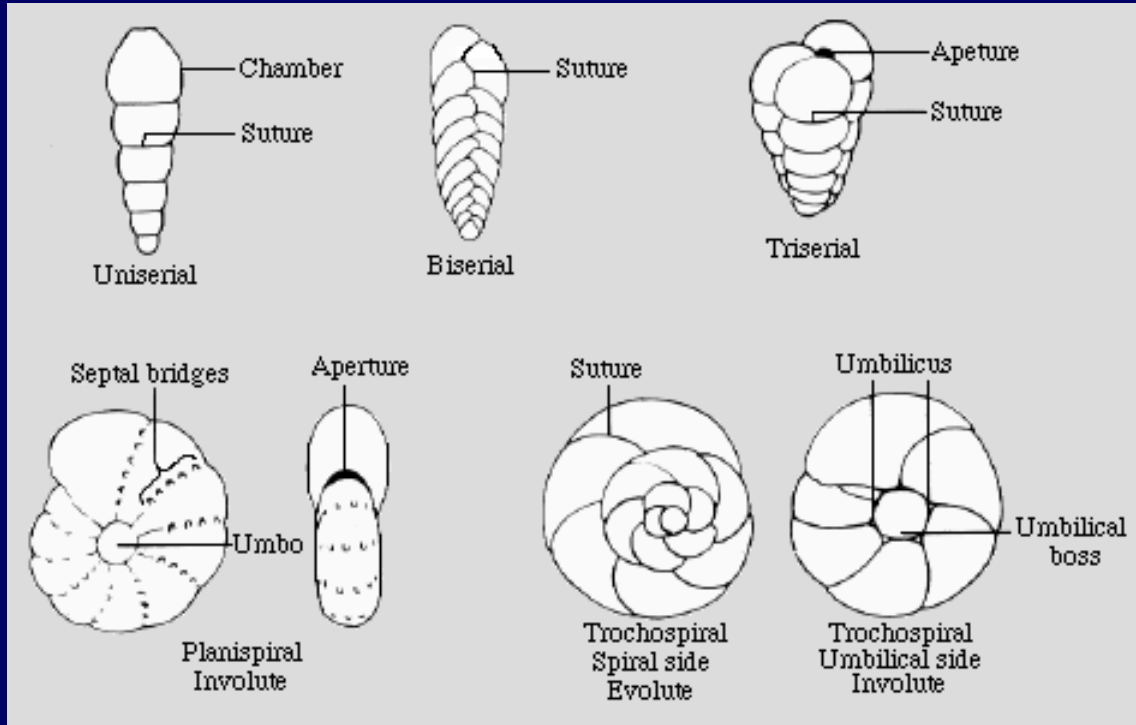
Ciliati



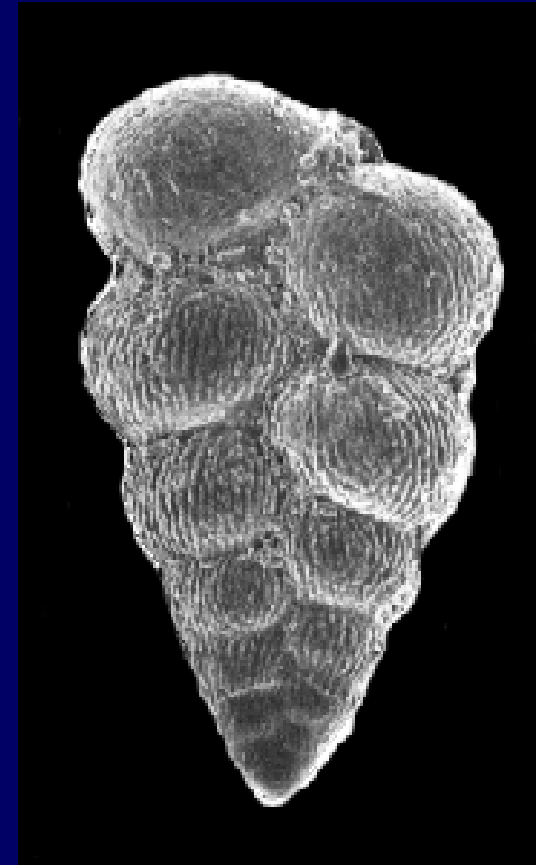
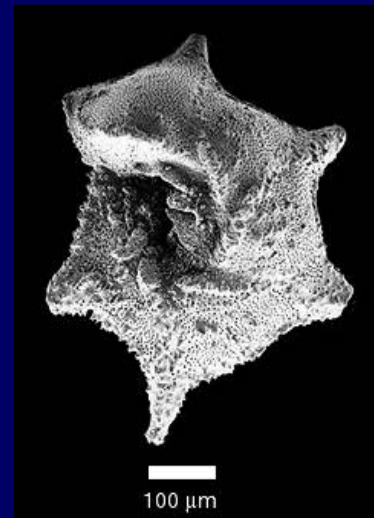
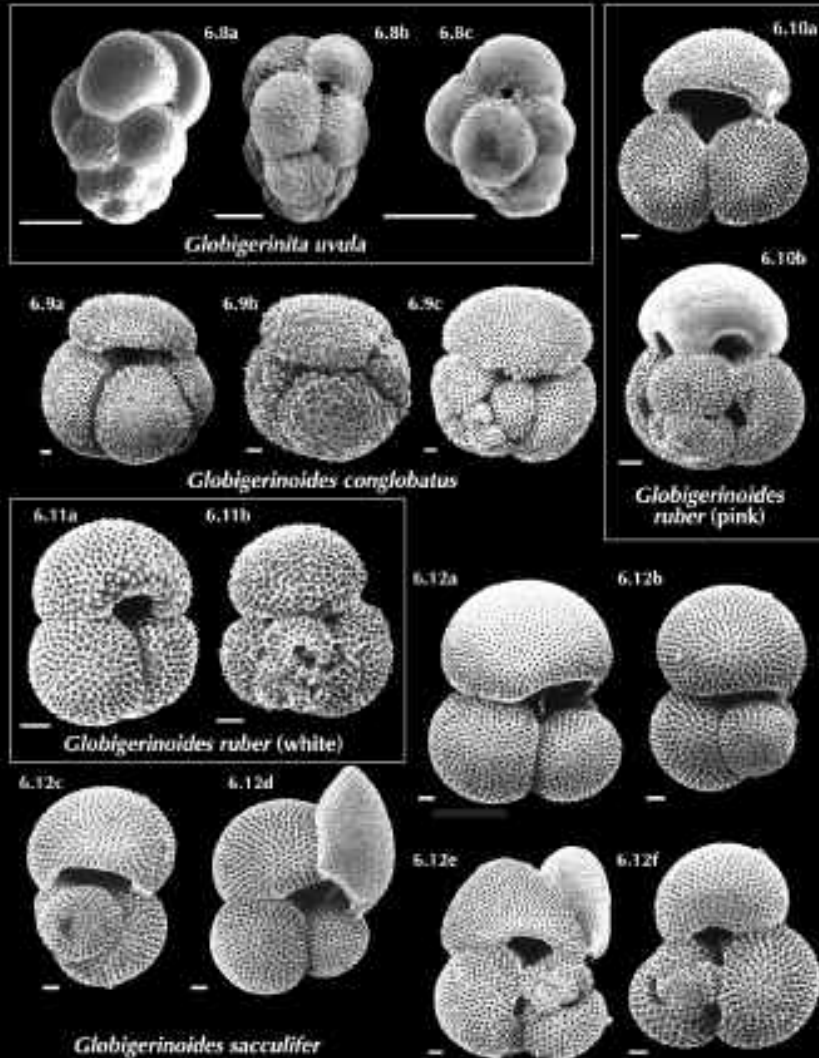
PROTOZOA: Foraminifere (krednjaci)



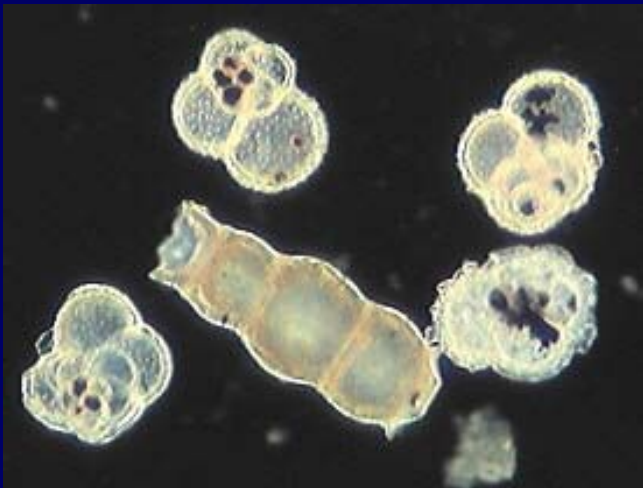
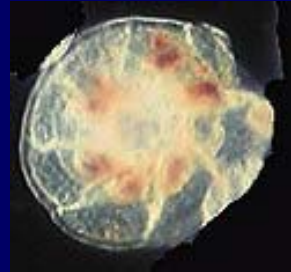
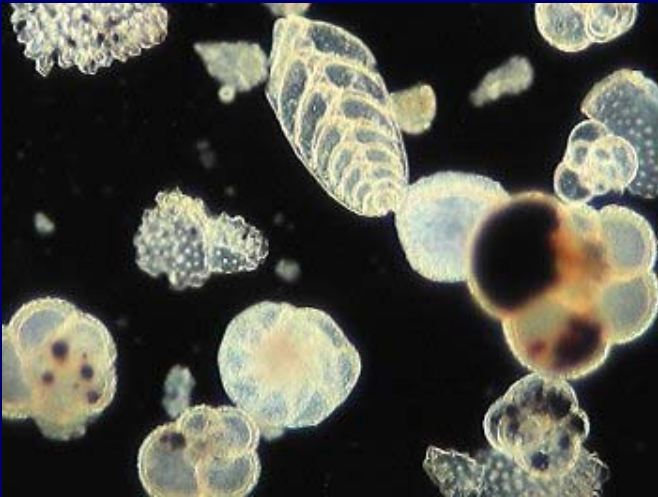
Foraminifere



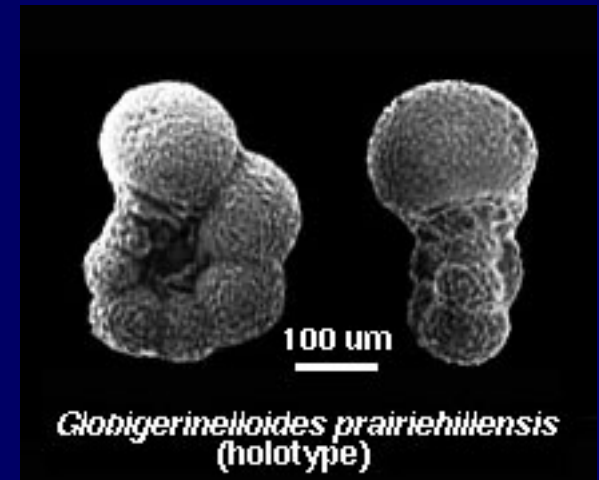
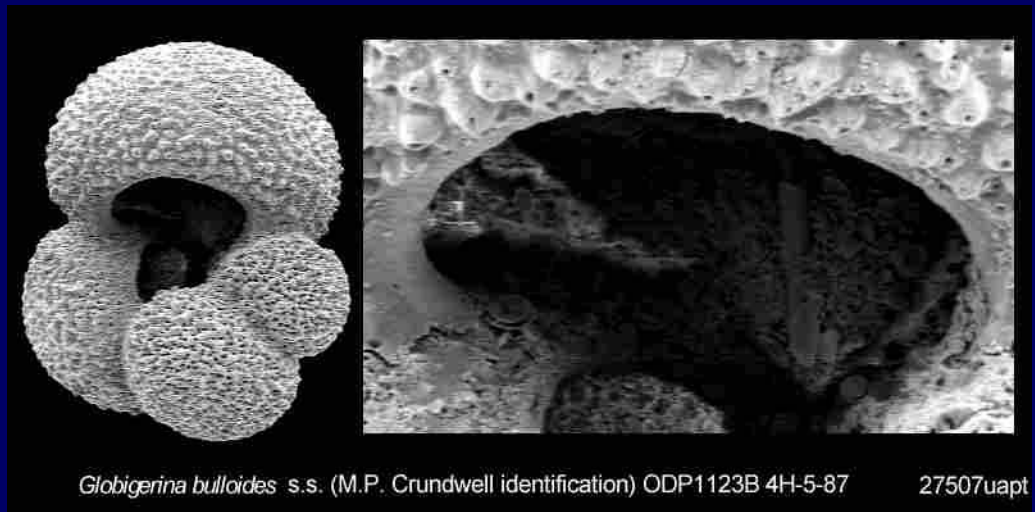
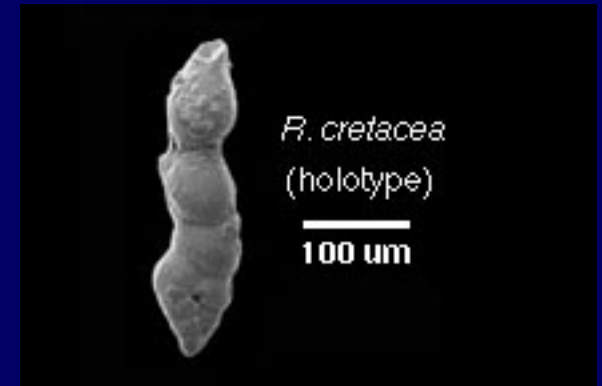
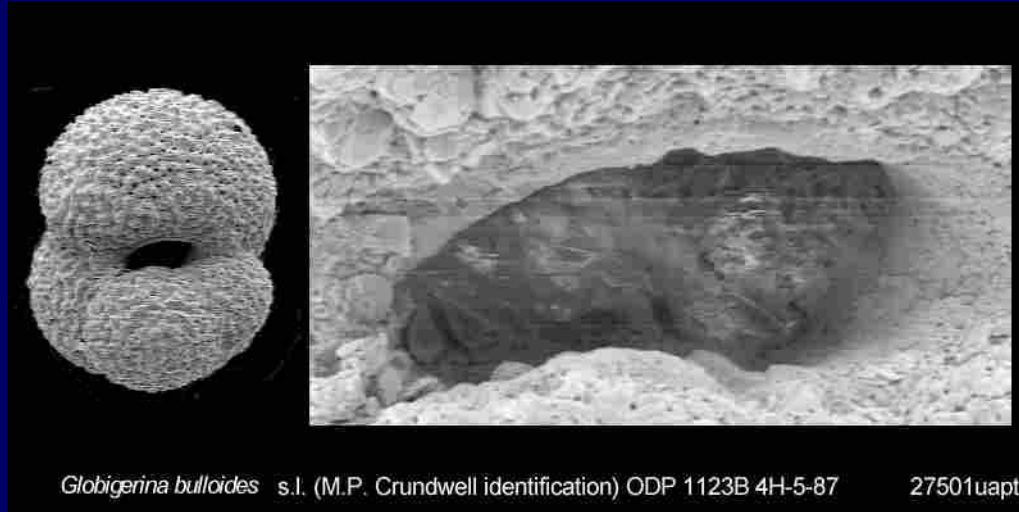
Foraminifere



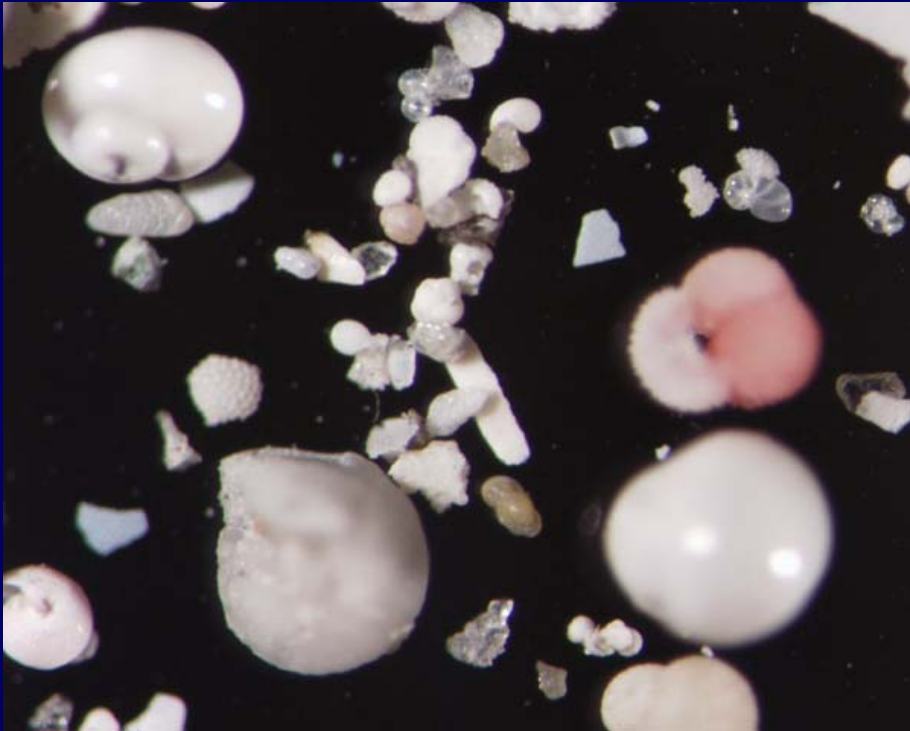
Foraminifere



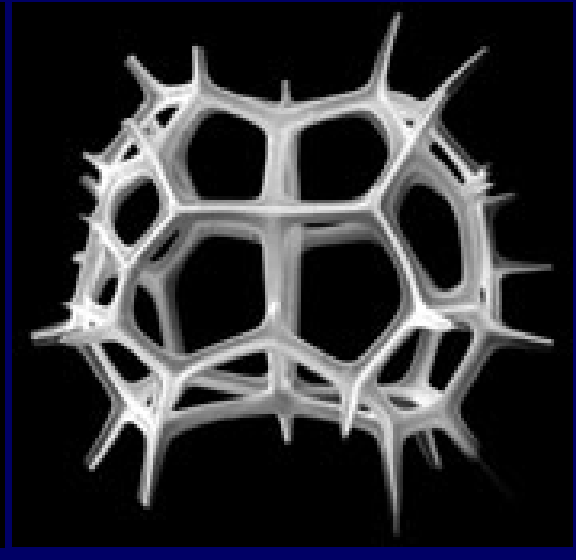
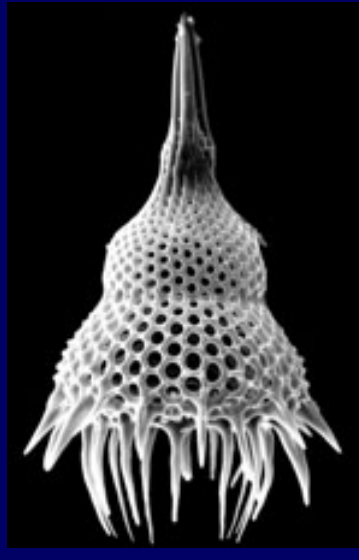
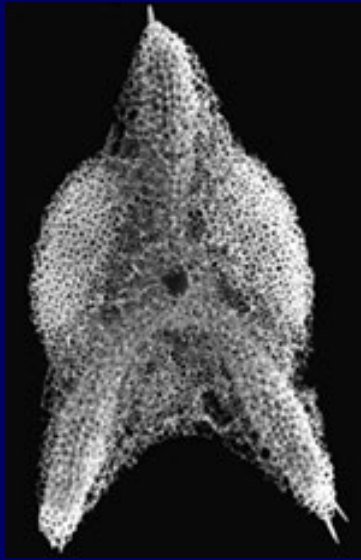
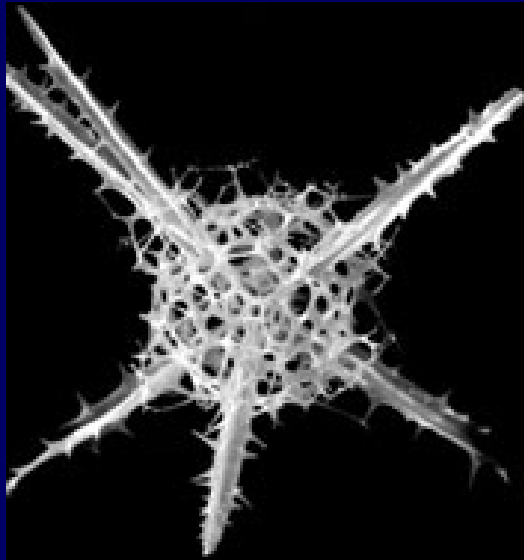
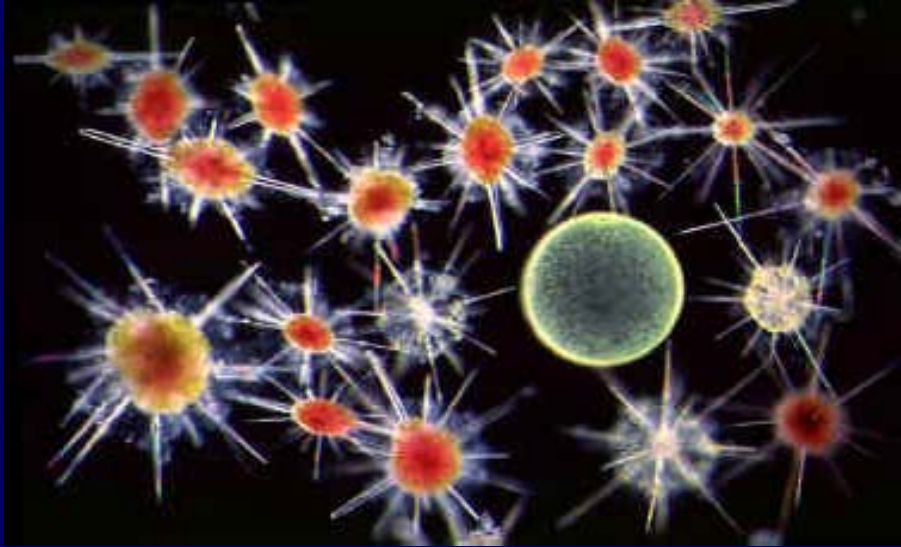
Foraminifere - Globigerina



Foraminifere



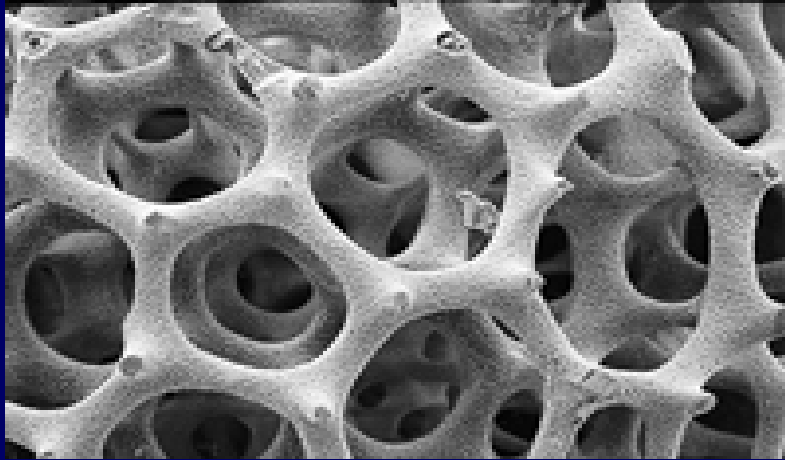
PROTOZOA: Radiolaria (zrakaši)



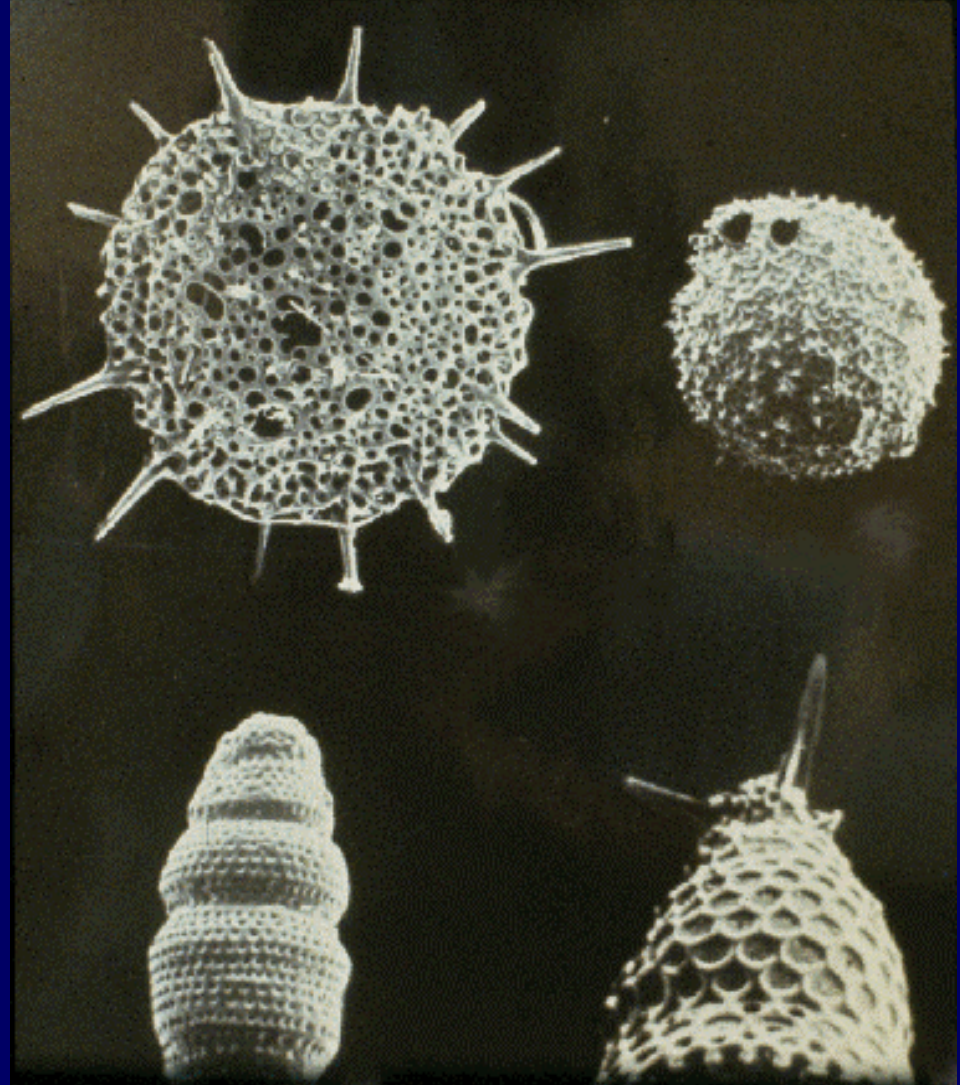
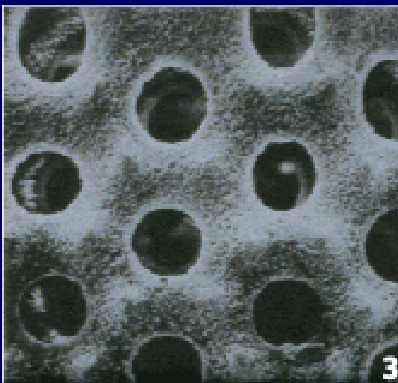
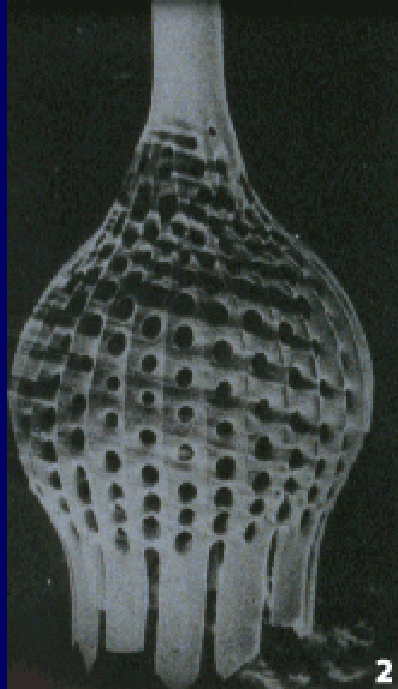
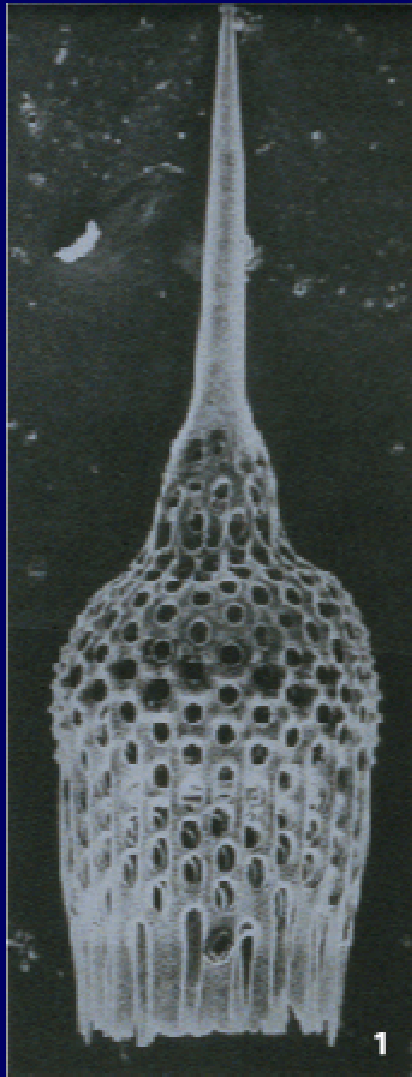
Radiolaria



Radiolaria



Radiolaria



Pregled planktonskih organizama

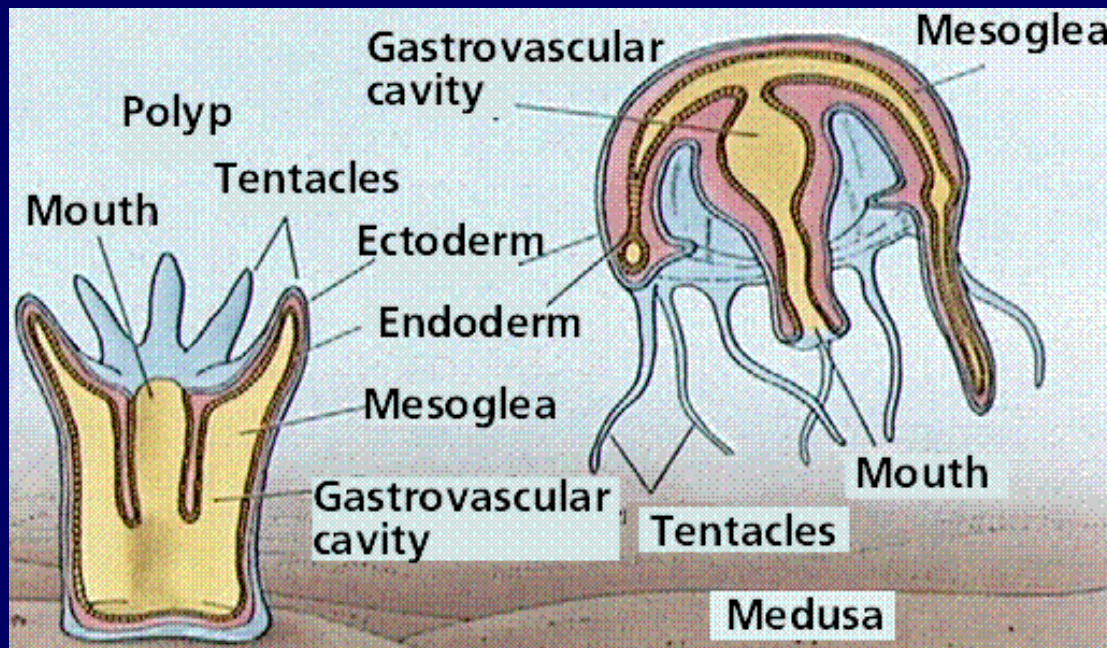
METAZOA (Višestanični organizmi)

ZNAČAJKA	CNIDARIA - ŽARNJACI
Građa tijela	Vrečasto tijelo građeno iz tri sloja: epiderm, endoderm i mezoderm (mezogleja); Lovke oko usnog otvora
Veličina	2 mm - 2 m
Simetrija	Radijalna (Radiobilateralna)
Probavilo	Slijepo probavilo: usta, gastrovaskularna šupljina (pregrade)
Živčani sustav	Mrežasti (mreža živčanih stanica)
Razmnožavanje	Nespolno (pupanje); Spolno (ličinka planula); izmjena generacija
Spec.značajke	Dva strukturna oblika: polip (nespolna) i meduza (spolna); velika moć regeneracije; Nematoblasti : stanice iz kojih nastaju žarnice
Stanište	Sjedilački (polipi); Planktonski (meduze)
Prehrana	Uglavnom mesožderi (lovke + žarnice)
Broj vrsta	9000 (80 u Jadranu)
Glavne skupine	Anthozoa (koralji): samo polip; pojedinačno ili zadruge; vanjski ili unutrašnji skelet; 6000 vrsta Scyphozoa (režnjaci): mali polipi – velike meduze; polip nikad u zadruzi; 200 vrsta (7 u Jadranu) Hydrozoa (obrubnjaci): veći polipi – male meduze; polipi pojedinačni ili u zadruzi; 2700 vrsta Syphonophora (crijevnjaci) : planktonske zadruge; polimorfnost; pneumatofor

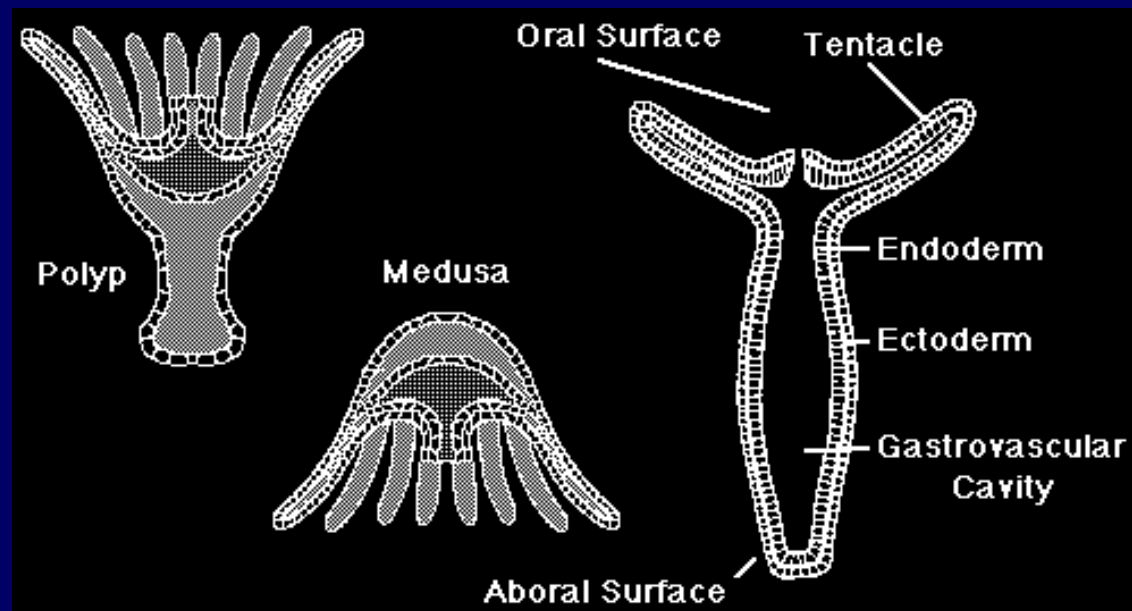
Žarnjaci (Cnidaria)

1. Anthozoa (koralji) –isključivo bentoski
2. Scyphozoa (režnjaci) – uglavnom planktonski
3. Hydrozoa (obrubnjaci) – više bentoski
 - 3.1. Siphonophora (Crijevnjaci) - planktonski





Žarnjaci (Cnidaria)

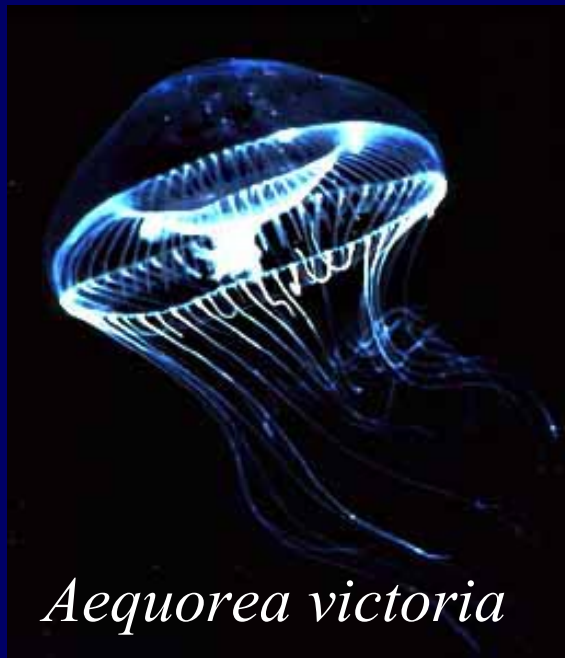




Pandeia conica



Aurelia aurita



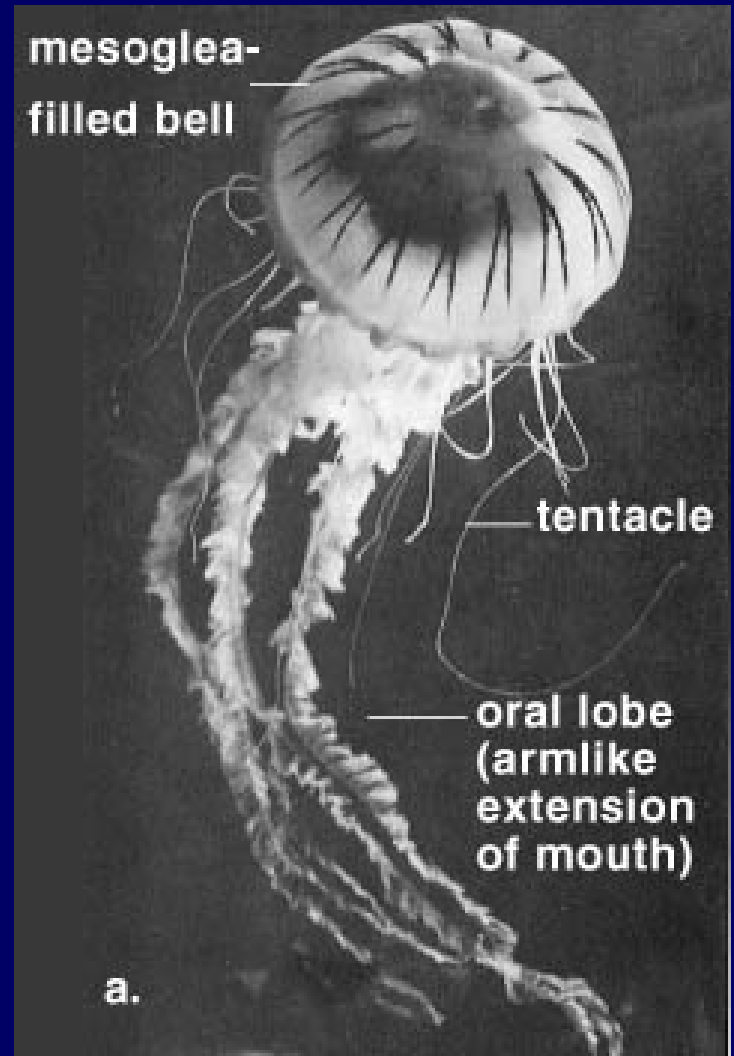
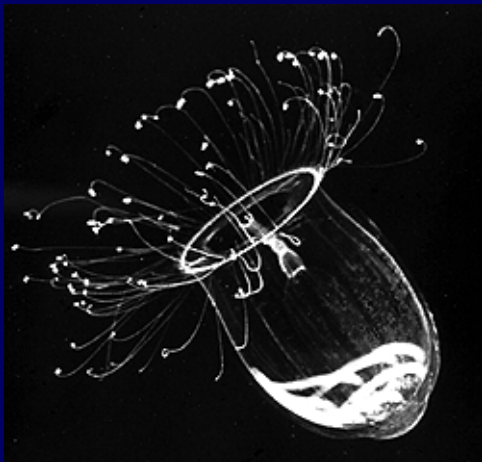
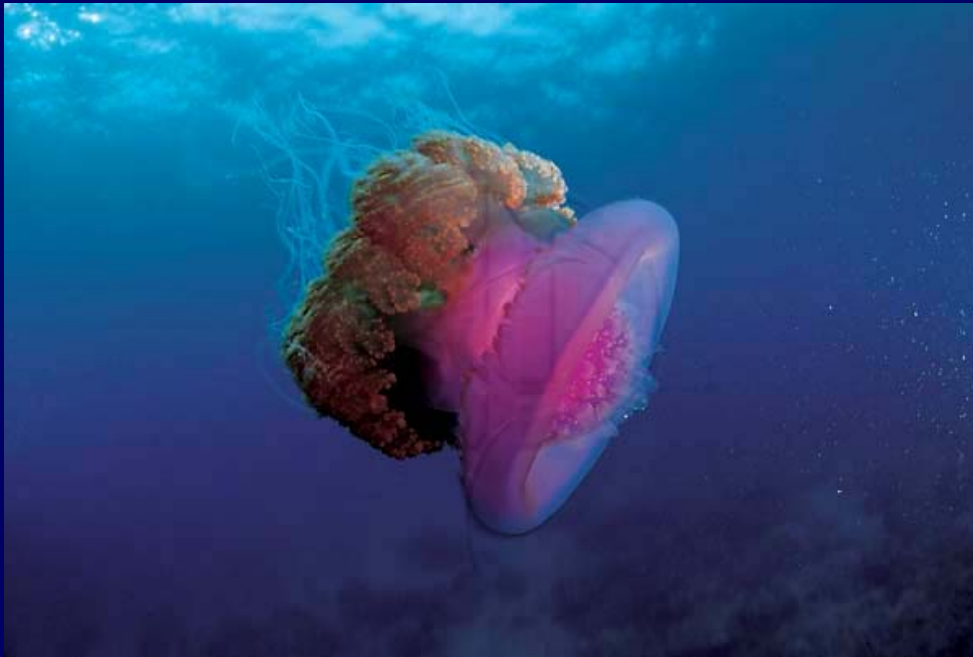
Aequorea victoria



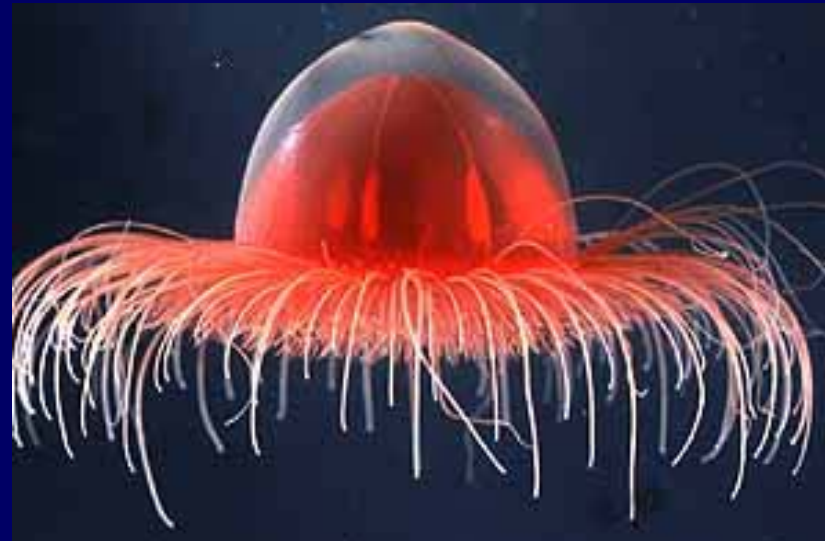
Caribdea alata

**Cnidaria
(žarnjaci)**

Cnidaria (žarnjaci)



Cnidaria (žarnjaci)



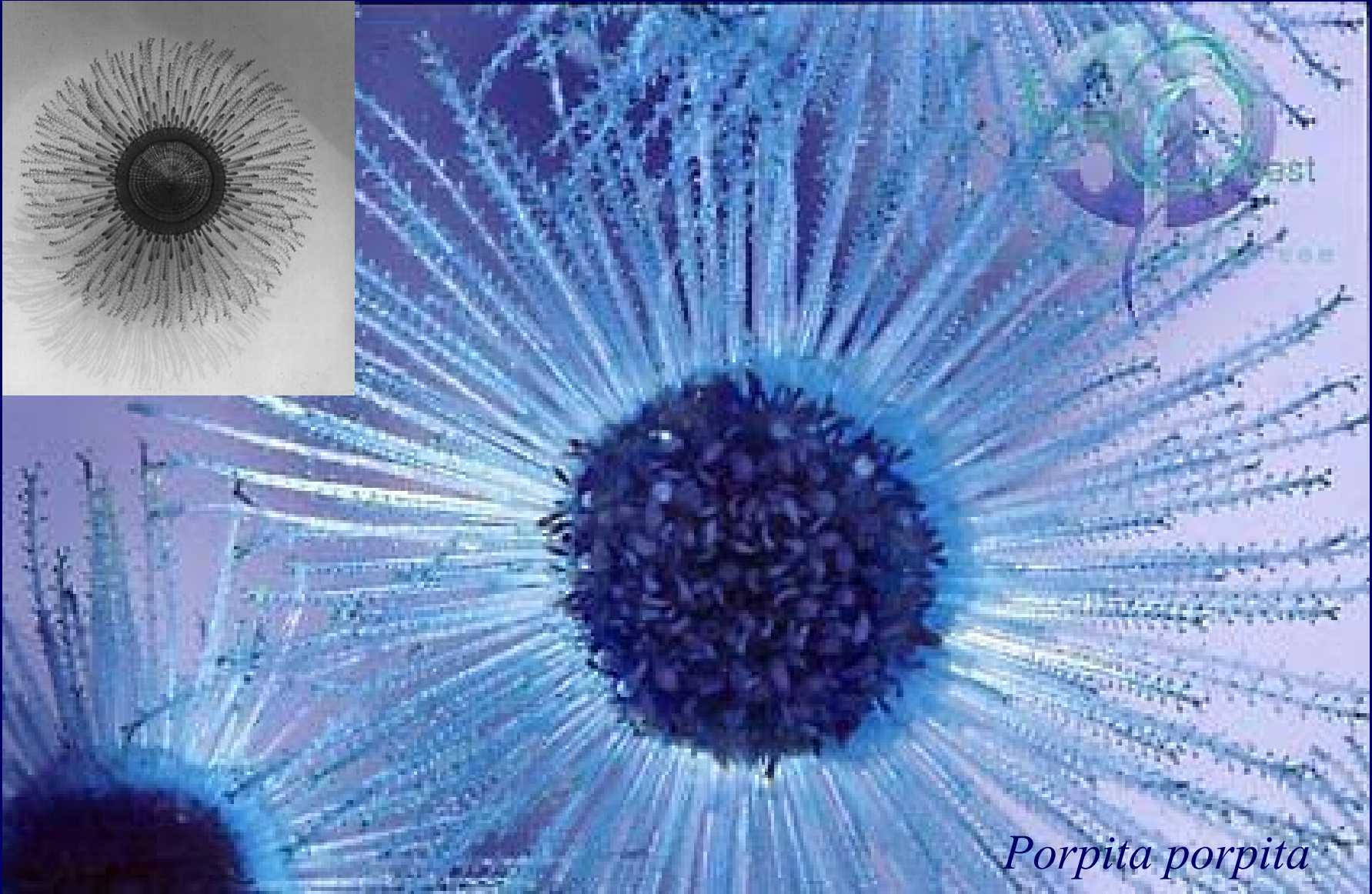
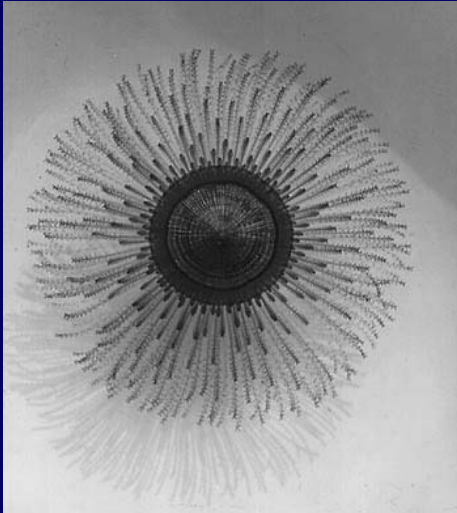
Cnidaria (žarnjaci)



Cnidaria (žarnjaci)



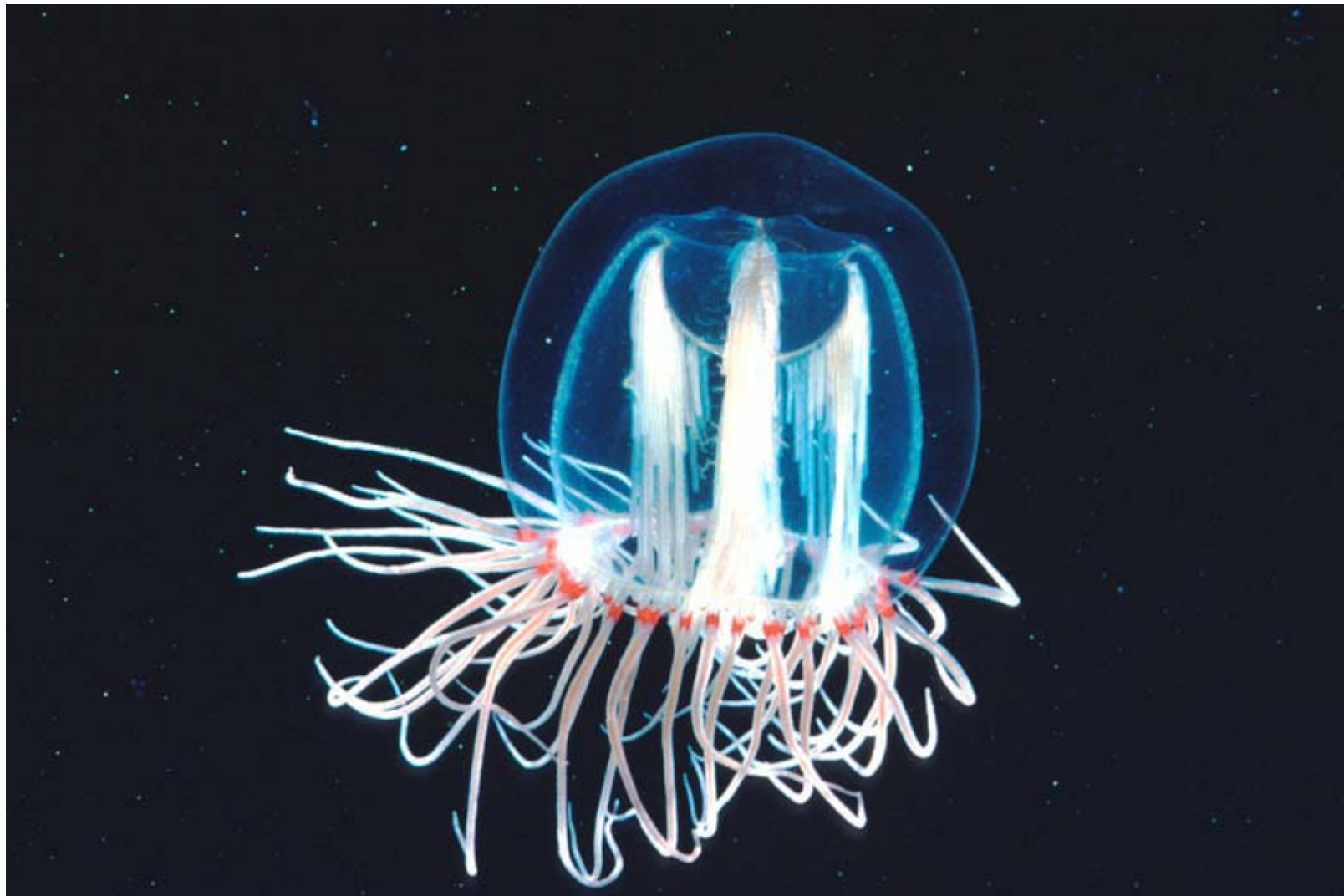
Cnidaria (žarnjaci)

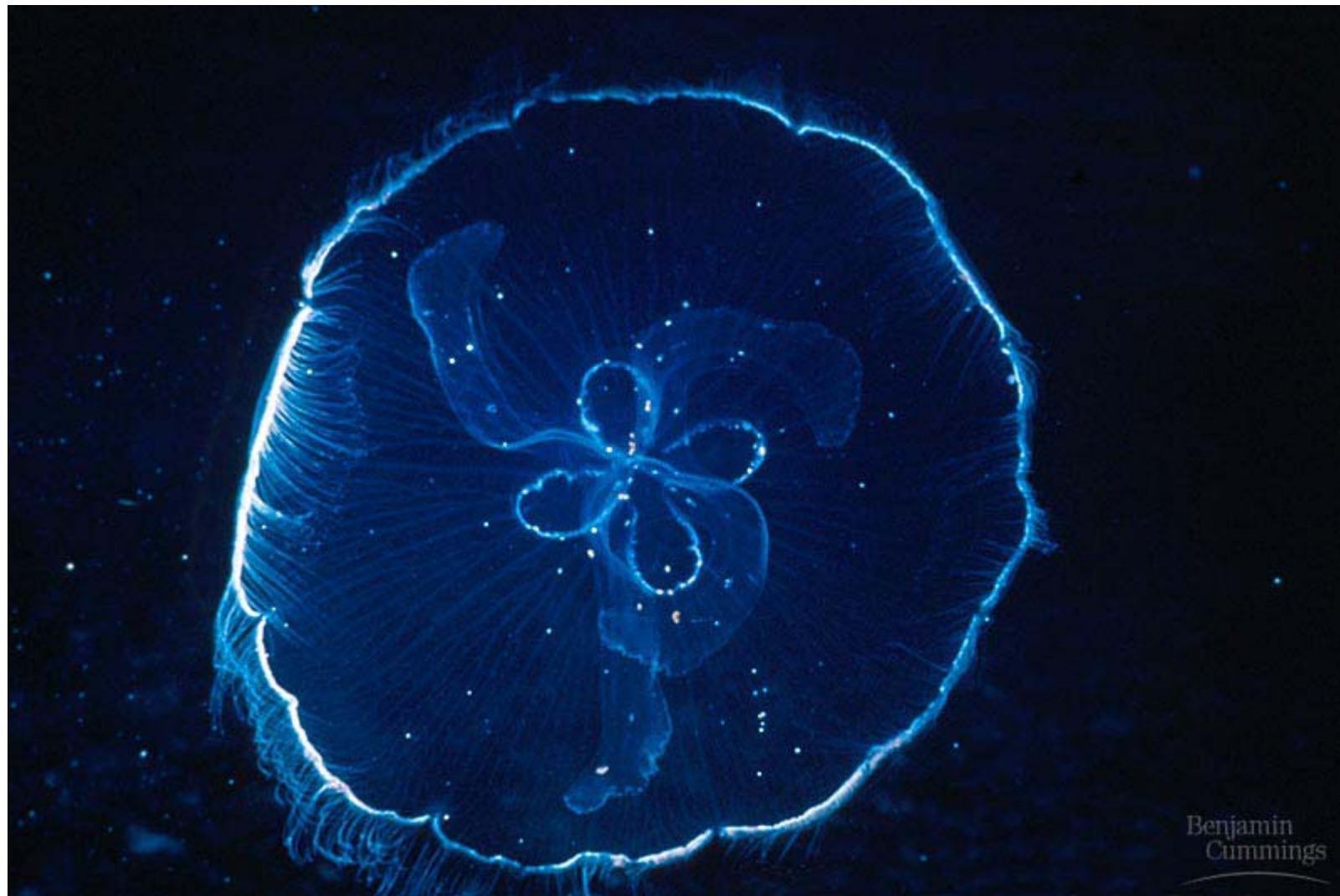


Porpita porpita

Cnidaria (žarnjaci)







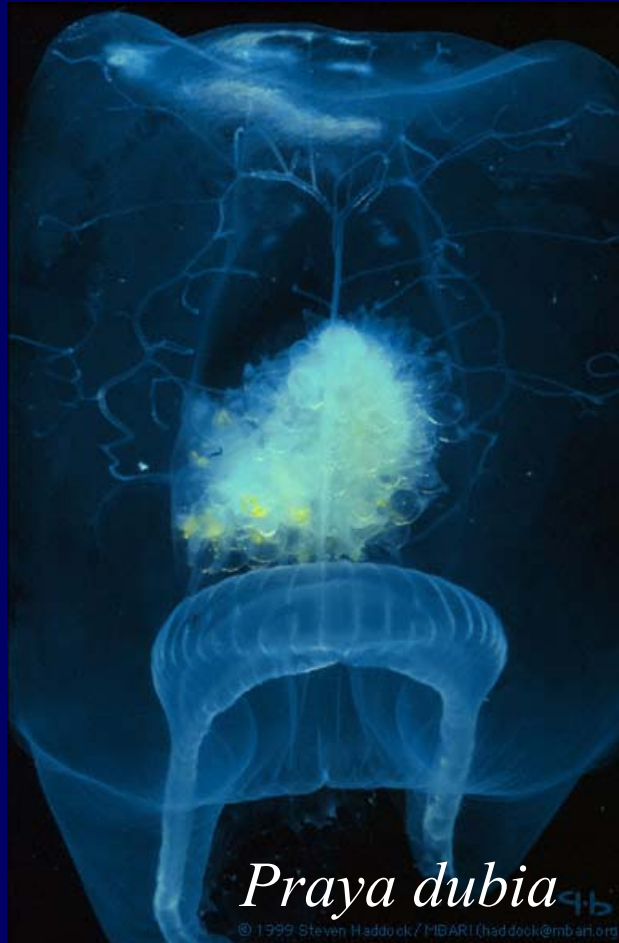
Cnidaria (žarnjaci)

Siphonophora (crijevnjaci)

Bargmannia sp.



©1997 Steven Haddock (haddock@lifesci.ucsb.edu)



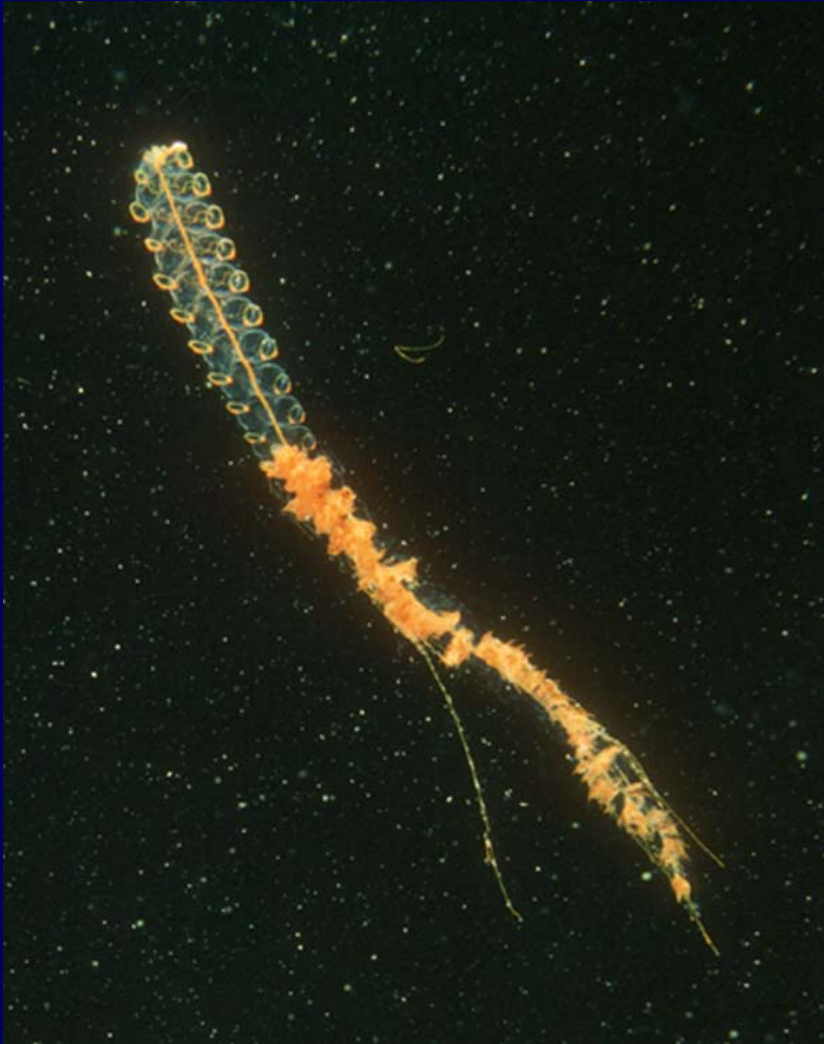
Praya dubia

© 1999 Steven Haddock / MBARI (haddock@mbari.org)

Jedna od
najdužih
životinja na
Zemlji koja
može biti duga
i do 50 m

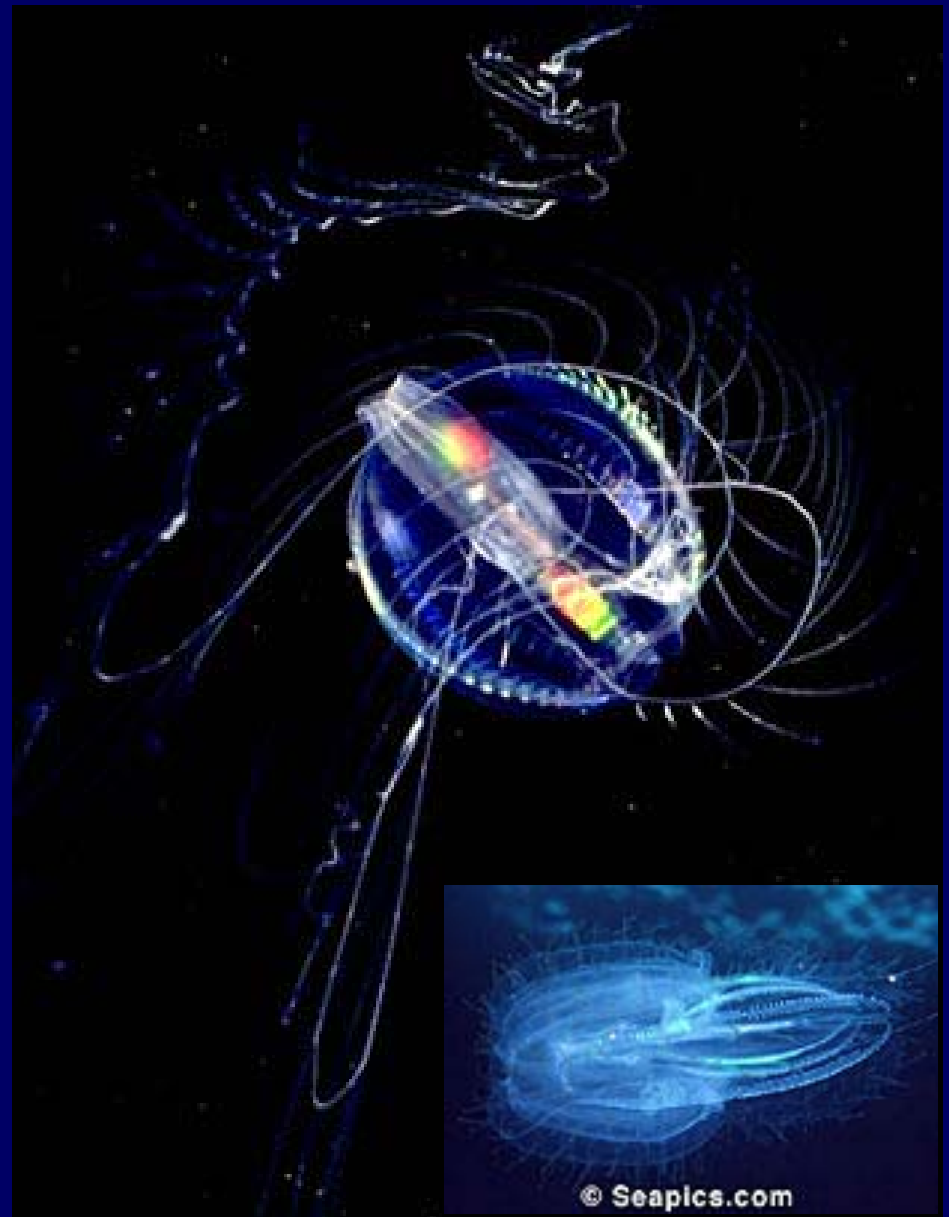
Cnidaria (žarnjaci)

Siphonophora (crijevnjaci)

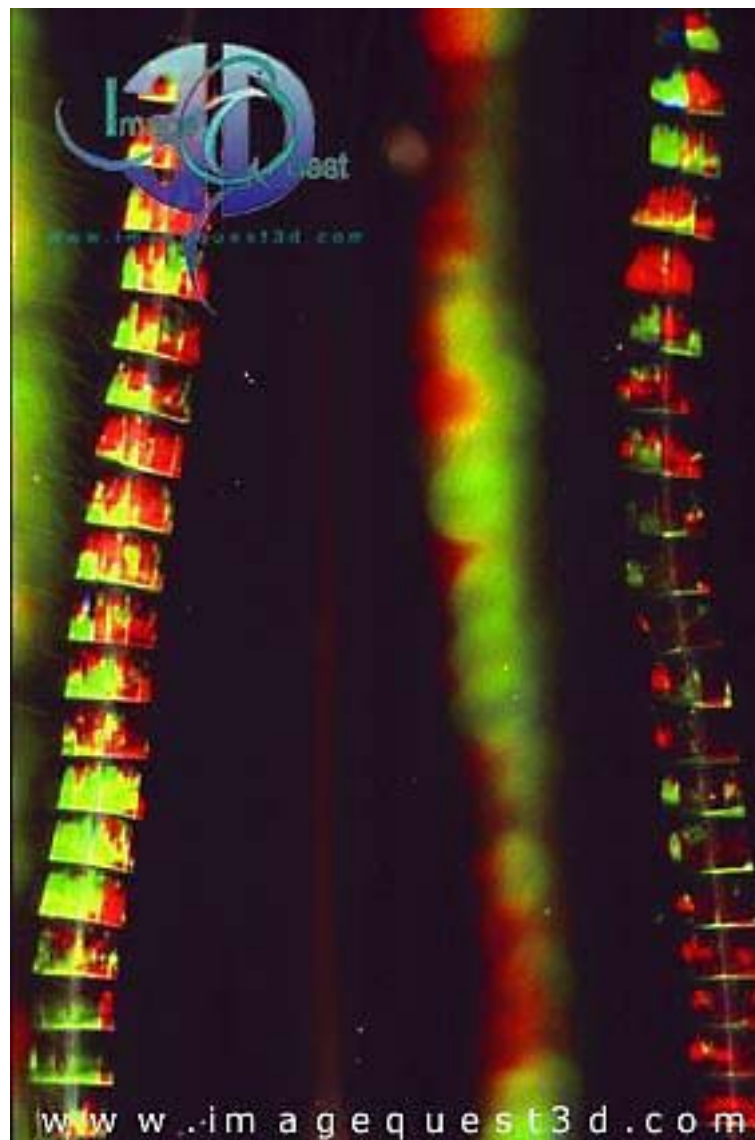


ZNAČAJKA	CTENOPHORA - REBRAŠI
Građa tijela	Jajasto ili kruškoliko tijelo; sa svake strane po jedna velika lovka bez žarnica (Acnidaria)
Veličina	1-3 cm
Simetrija	Biradijalna
Probavilo	Usta, ždrijelo, želudac, analne cijevčice
Živčani sustav	Ganglije, živčane vrpce; Statocist - osjetilo ravnoteže (apikalno)
Razmnožavanje	Dvospolci
Spec.značajke	Kreću se pomoću 8 redova meridijalno položenih pločica koje su nastale srašćivanjem treplji
Stanište	Planktonski organizmi
Prehrana	Grabežljivci (lovke)
Broj vrsta	80 (6 u Jadranu)

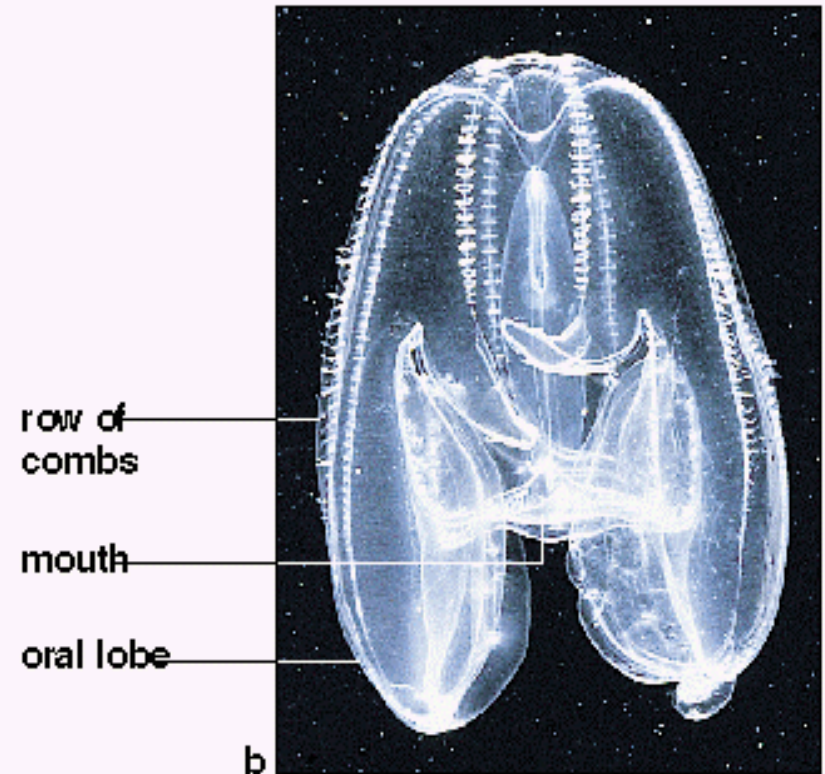
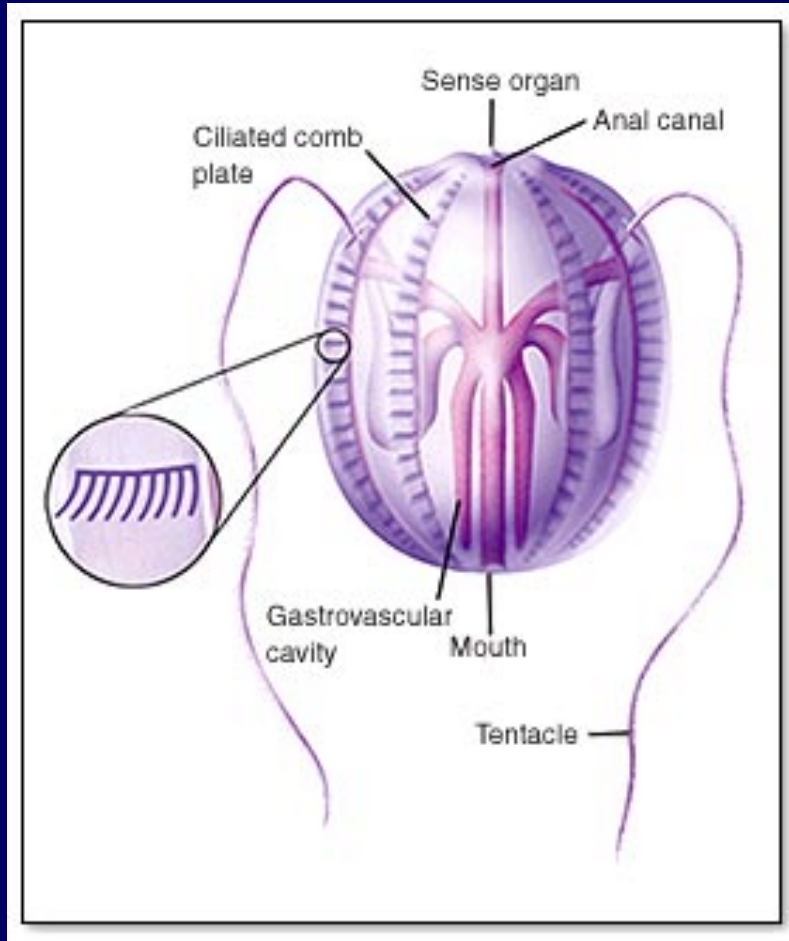
Ctenophora (rebraši)



Ktenofor-
čekinjice



Ctenophora (rebraši)



Ctenophora (rebraši)

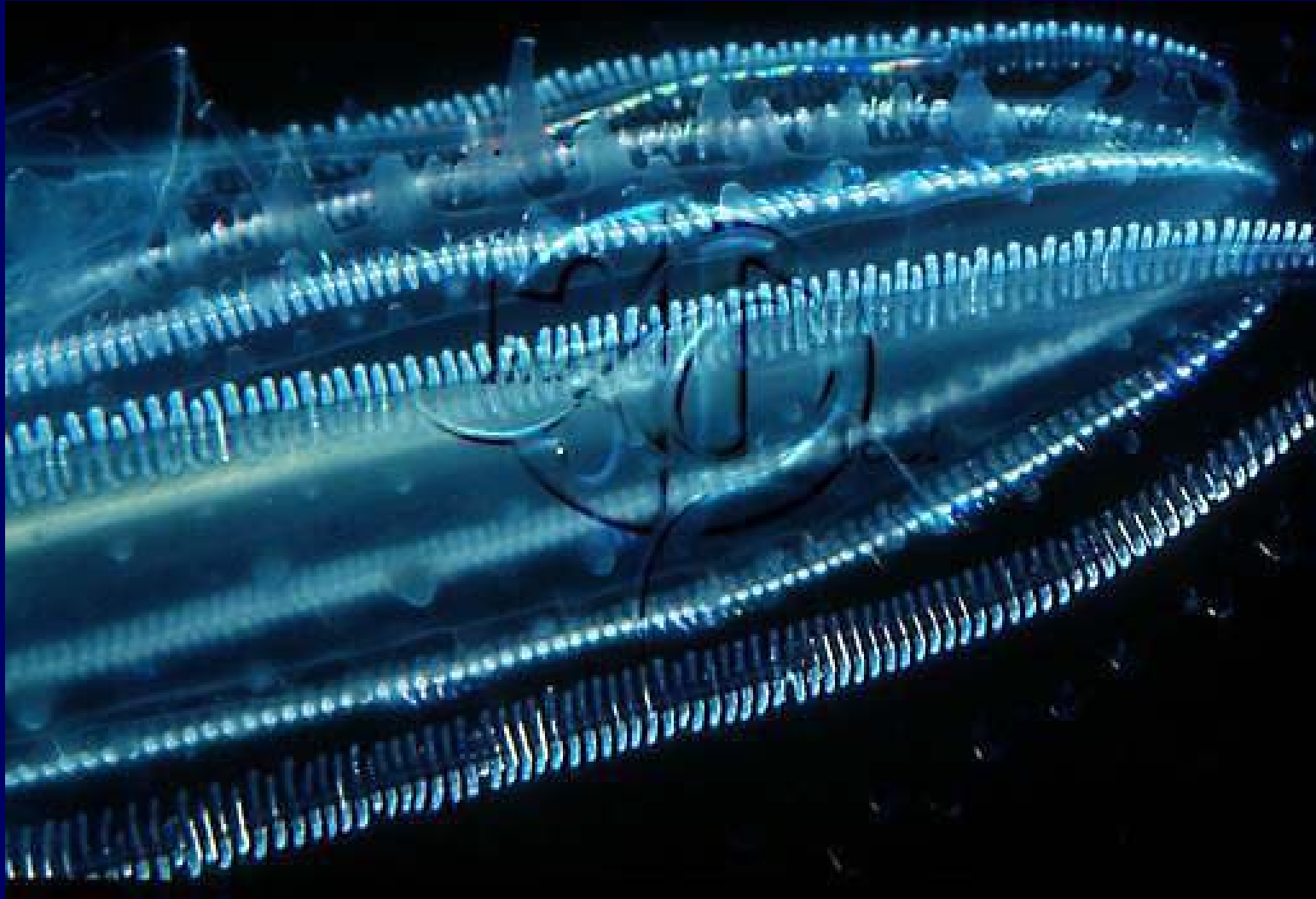


jaje



redovi čekinjica

Ctenophora (rebraši)



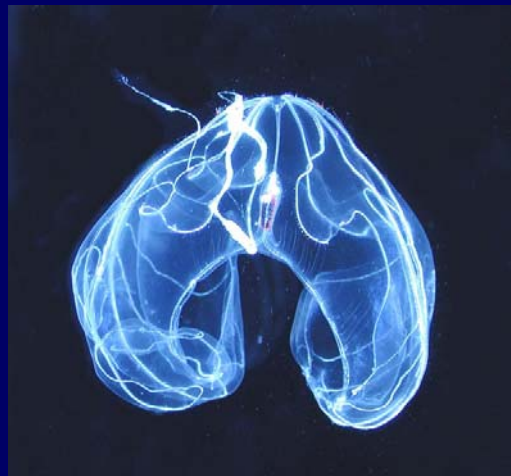
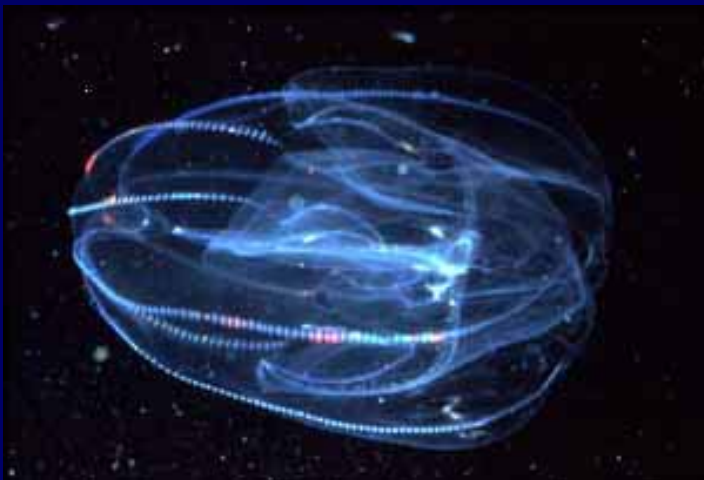
Ctenophora (rebraši)



Ctenophora (rebraši)



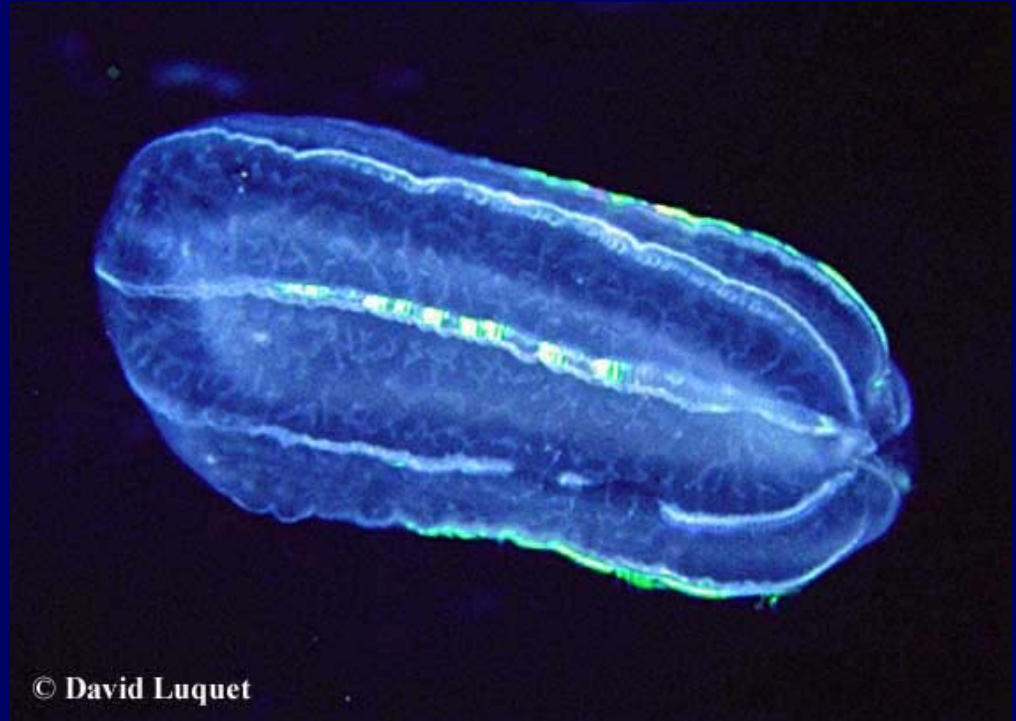
Ctenophora (rebraši)



Ctenophora (rebraši)



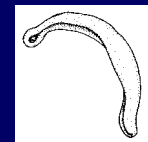
Ctenophora (rebraši)



ZNAČAJKA	MOLLUSCA - MEKUŠCI
Građa tijela	Životinje s mekanim, nekolutičavim tijelom; kod većine se razlikuju glava stopalo i trup
Veličina	1mm - 10m
Simetrija	Bilateralna (sekundarno asimetrični)
Probavilo	Usta, ždrijelo, jednjak, želudac, crijevo
Cirkulacija	Srce i krvne žile (obično otvoren sustav)
Disanje	Škrge (ktenidije); kod nekih dio plaštene šupljine ima ulogu pluća
Živčani sustav	Kod nekih vrlo razvijen; od osjetila razvijene oči
Razmnožavanje	Jednospolci i dvospolci (ličinka veliger)
Spec.značajke	Tijelo obavija kožni nabor (plašt ili pallium) koji izlučuje ljušturu koja može biti izgrađena od 8, 2 ili 1 dijela; stopalo
Stanište	Sjedilačke i planktonske
Prehrana	Vrlo raznolika (od filtracije morske vode do grabežljivaca)
Broj vrsta	128000 (ot toga 40000 fosilnih)
Glavne skupine	Obuhvaćaju 7 razreda

Mekušci (Mollusca)

1. Aplacophora, Solenogastres (Bezljušturaši)



2. Monoplacophora (Jednoljušturaši)



3. Polyplacophora (Mnogoljušturaši)



4. Scaphopoda (Koponošci)



5. Gastropoda (Puževi)



6. Bivalvia, Lamellibranchia (Školjkaši)



7. Cephalopoda (Glavonošci)



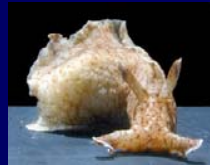
Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

1. Prosobranchiata (Prednjoškržnjaci)



2. Opisthobranchiata (Stražnjoškržnjaci)



3. Pulmonata (Plućnjaci)



Gastropoda (puževi)

Opisthobranchiata (stražnjoškržnjaci)

Pteropodi

Cavolinia sp.



Oxygiris sp.

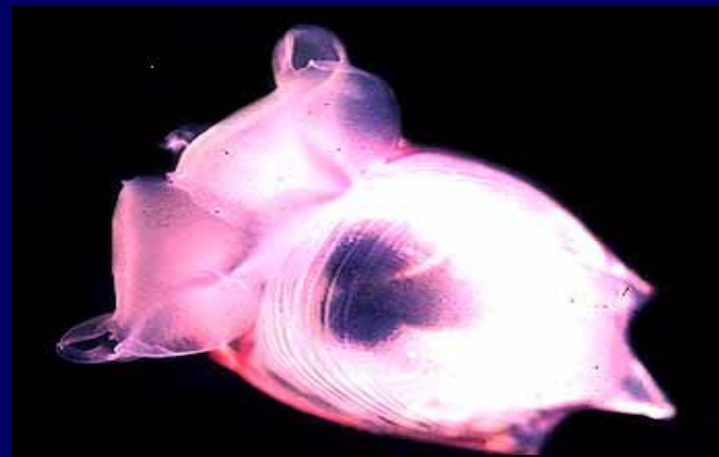


Pteropodi

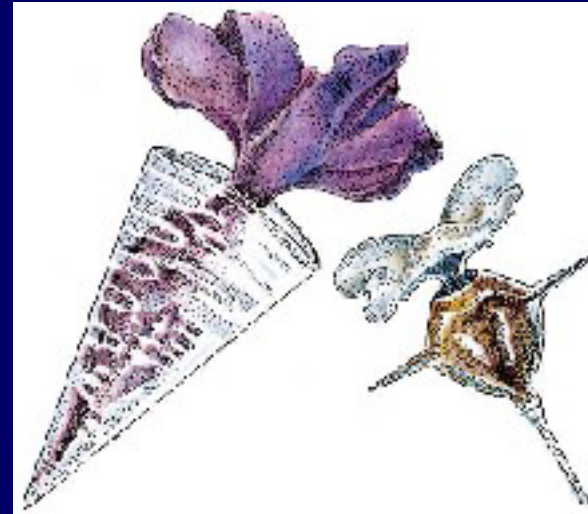
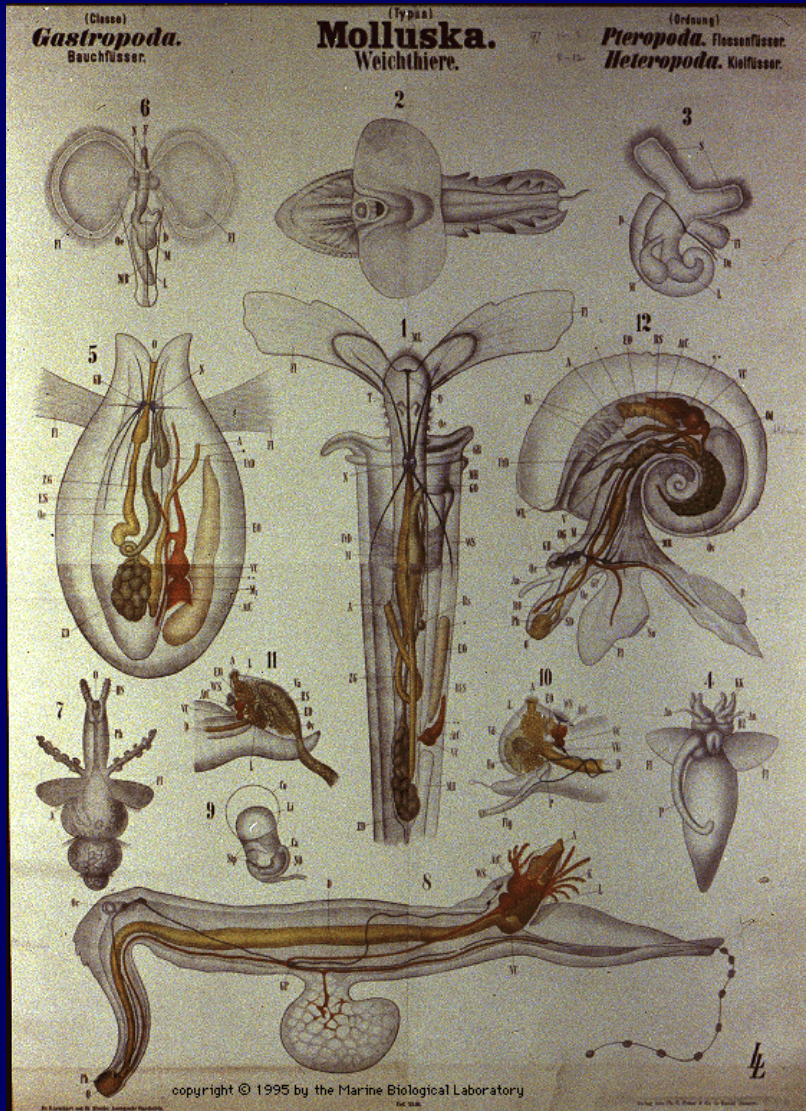
Gelba cordata



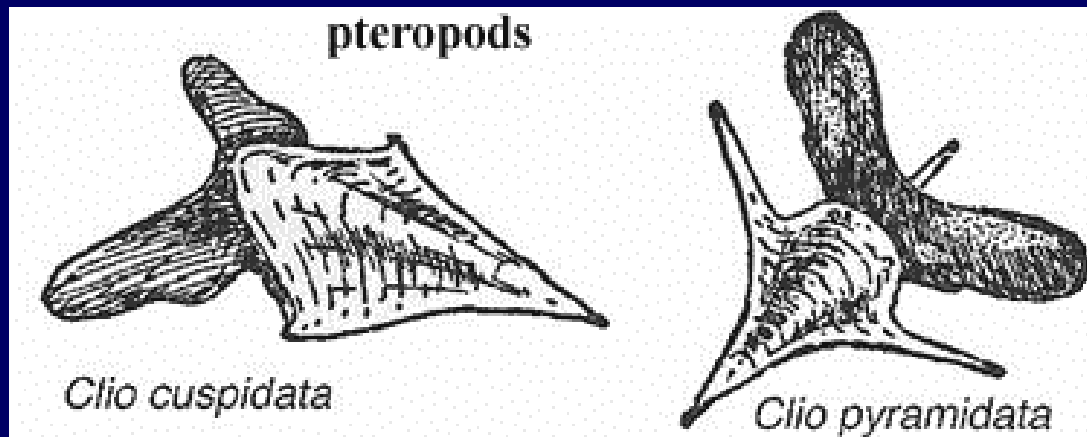
Diacria sp.



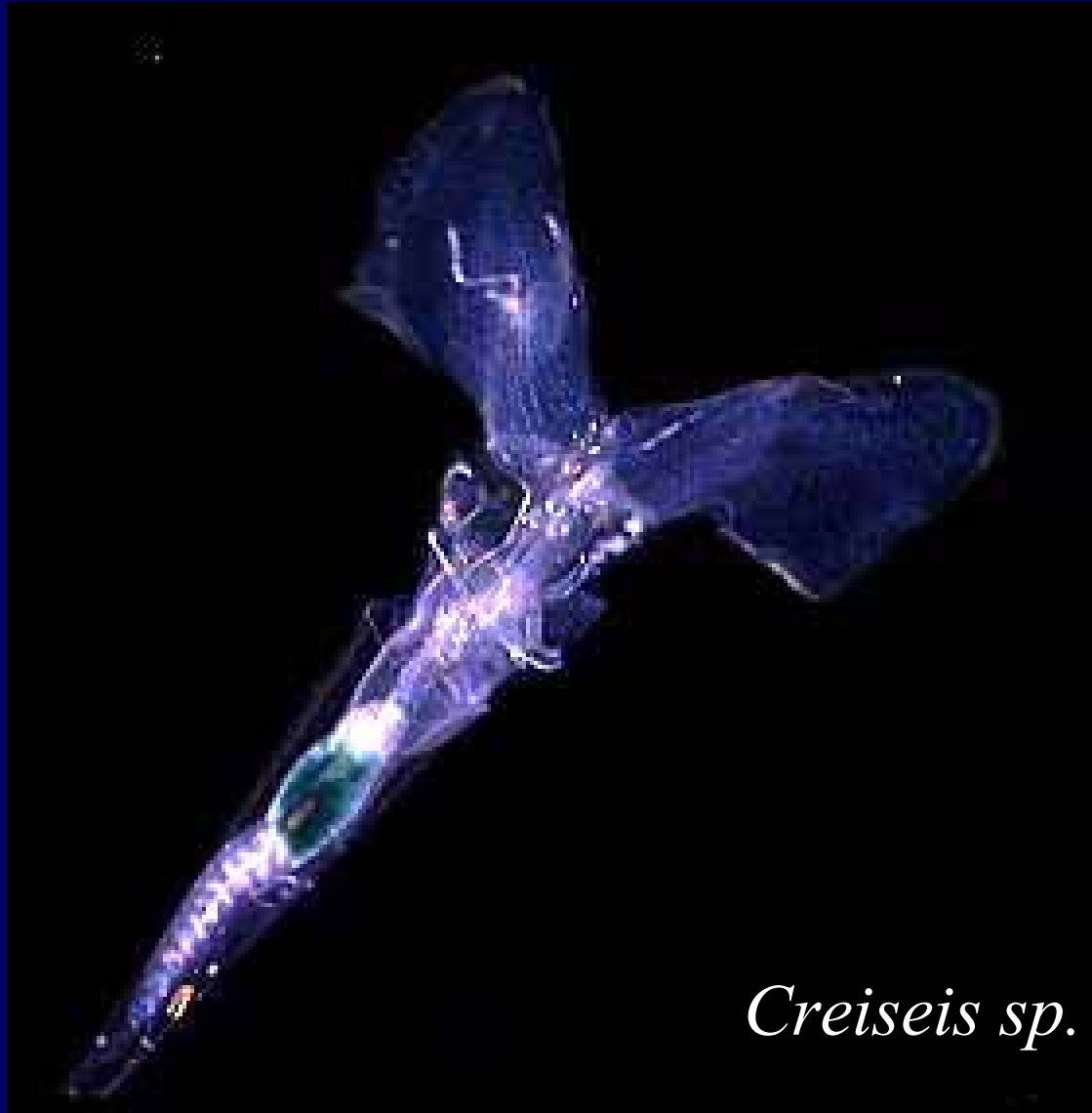
Pteropodi



Pteropodi



Pteropodi



Pteropodi



Pteropodi

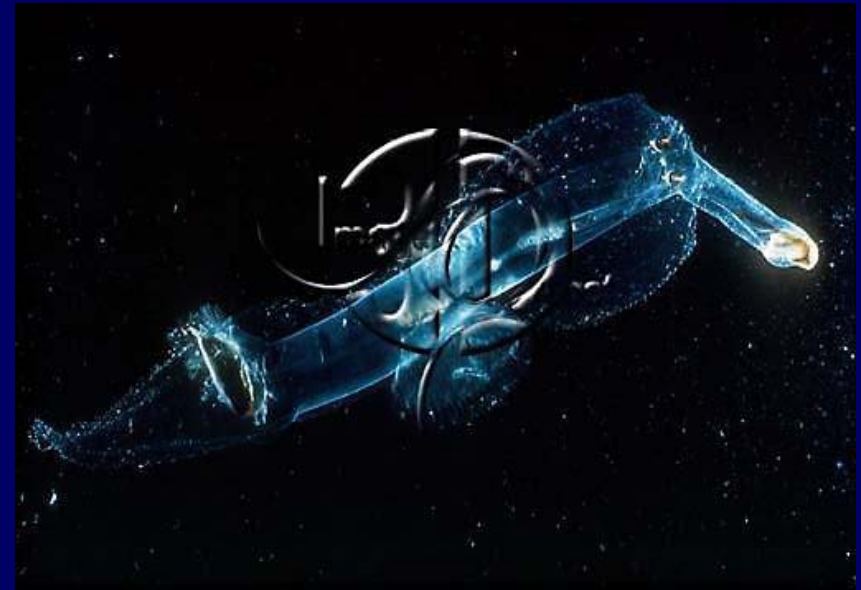


Gastropoda (puževi): Heteropodi

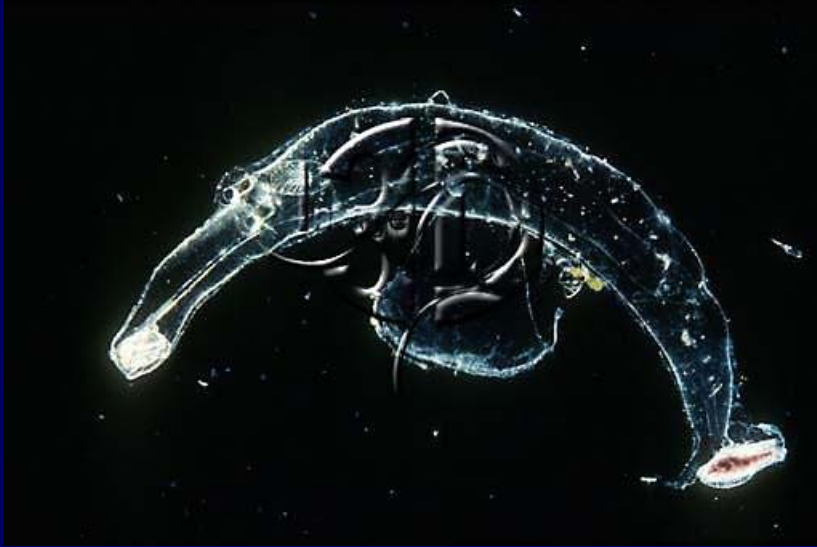
Carinaria sp.



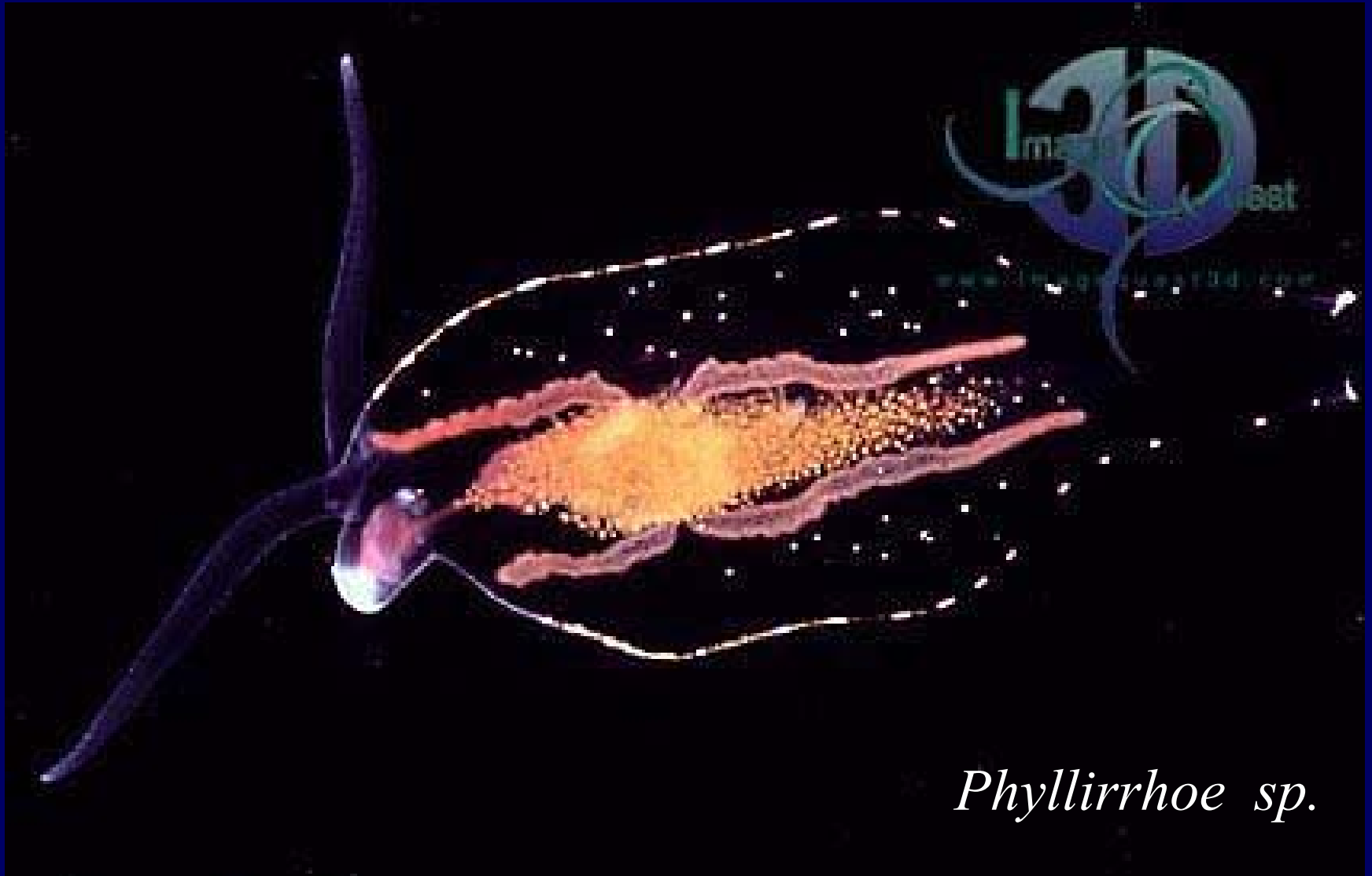
Pterotrachea sp.



Heteropodi



Heteropodi

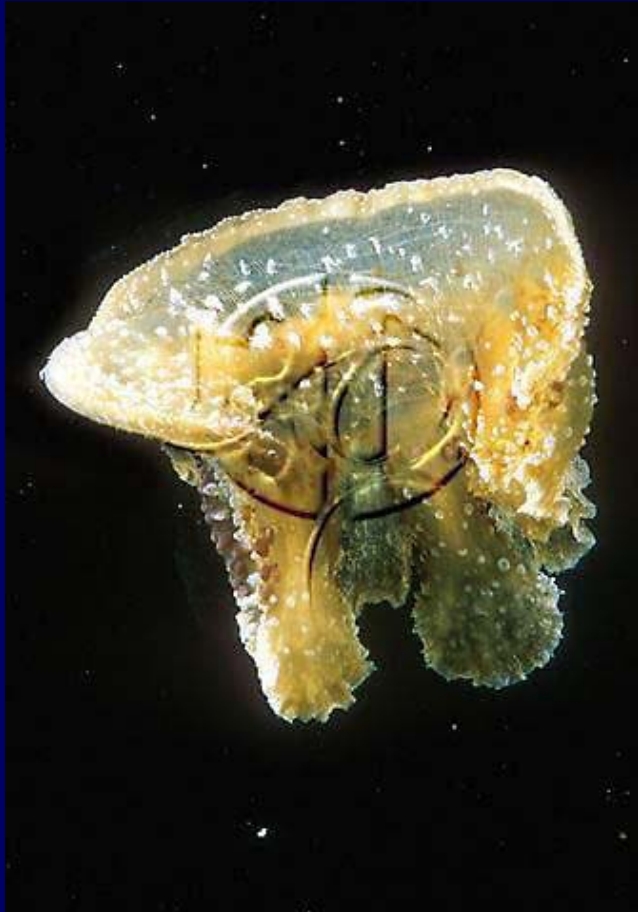


Phyllirrhoe sp.

Heteropodi



Gastropoda (puževi): Nudibranchia (gološkržnjaci)



ZNAČAJKA	ANNELIDA - KOLUTIČAVCI
Građa tijela	Crvoliko, kolutićavo tijelo (segmentacija), pokriveno kutikulom na kojoj su četine koje služe za kretanje; Poliheti imaju nastavke parapodije ili bataljice iz kojih izlaze snopovi četina; Na tijelu sve razlikuju: glaveni kolutić (prostomij ili akron), trupni kolutići (peristomiji) i analni kolutić (pigidij)
Veličina	1mm - preko 1m
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Prohodna cijev s ustima i crijevnim otvorom
Cirkulacija	Zatvoren sustav za optjecanje (leđna žila stežljiva, ima ulogu srca)
Disanje	Dišu kožom, škrigama na parapodijima ili pomoću vitica
Živčani sustav	Cerebralni ganglij + ljestvičavo živčevlje; oči na prostomiju
Razmnožavanje	Nespolno (neki poliheti); Jednospolci (poliheti) i dvospolci (oligoheti i pijavice)
Spec.značajke	Kolutićavost (segmentacija)
Stanište	Sjedilački (mnogi žive u kožastim cijevima; <i>Serpulidae</i> - vapnenaste cijevi pričvršćene na čvrstim podlogama ili na algama) i pelagički
Prehrana	Vrlo raznolika (filtracija mora, grabežljivci)
Broj vrsta	8700 vrsta (poliheta oko 5000 vrsta, u Jadranu 500 vrsta)
Glavne skupine	Polychaeta (mnogočetinaši) ; Oligochaeta (maločetinaši) ; Hirudinea (pijavice) ; Myzostomida

Kolutičavci (Anelida)

- 1. Polychaeta (Mnogočetinaši)**
2. Oligochaeta (Maločetinaši)
3. Hirudinea (Pijavice)
4. Myzostomida

Polichaeta (mnogočetinaši)

Palola siciliensis



© Seapics.com



© 1999 Steven Haddock/ MBARI (haddock@mbari.org)

Polichaeta (mnogočetinaši)

Epitoke (ženka)



Epitoke (mužjak)



ZNAČAJKA	CRUSTACEA - RACI
Građa tijela	Tijelo od 5-65 kolutića, sraslih u 2-3 segmenta (kod viših rakova 20 kolutića: 6+8+6); prvi kolutić je prostomij, zadnji je telzon kod viših rakova zajedno s zadnjim nogama zatka izgrađuje repnu peraju; kod nižih rakova telzon često ima vilicu ili furku Tijelo od 3 dijela: (1) glava (glaveni kolutići ili cefalomere), (2) prsna (pereiomere), (3) zadak (pleomere); Glava i prsa često stopljeni u glavopršnjak (na vrhu glave - glaveni šiljak, rostrum) Kod nekih postoji veliki kožni nabor s leđne strane (kora ili carapax) koji poput ljuske zaštićuje tijelo; Imaju dva para ticala: (1) antenule (opip, miris); (2) u obliku rašljaste nožice (služe za veslanje); Gornja čeljust (mandibula); Dvije donje čeljusti (prednja-maksilula, stražnja-maksila)
Veličina	1mm - 50cm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta (3 para usnih organa), žvačni želudac ("račje oči" ili gastroliti), crijevo
Cirkulacija	Otvoren sustav, srce na leđnoj strani
Disanje	Škrge
Živčani sustav	Primarno ljestvičav (mozak, skupine ganglija, živčane vrpce; Brojna osjetila (oči, četine za opip, miris, ravnoteža)
Razmnožavanje	Jednospolci, ličinke (nauplij , zoea)
Spec.značajke	Tagmatizacija (spajanje kolutića u glavu, prsa i zadak) Presvlačenje (ekdisis)
Stanište	Najvažnije planktonske životinje; bentos, sjedilačke (<i>vitičari</i> - pričvršćeni za podlogu
Ishrana	Vrlo raznolika (filtracija kod planktonskih, grabežljivci, detritivori, lešinari itd)
Broj vrsta	35000 vrsta
Glavne skupine	Obuhvaćaju 9 podrazreda svrstanih u dvije velike skupine: Niži raci (Entomostraca) i Viši raci (Malacostraca)

SISTEMATIKA RAKOVA

I ENTOMOSTRACA (NIŽI RACI) -različit broj kolutića i nogu (6-60); česta ljuska

1. Podrazred: CEPHALOCARIDA ili LIPOSTRACA
2. Podrazred: BRANCHIOPODA (Škrgonošci) - slanišni škrgonožac (*Artemia salina*)
3. Podrazred: OSTRACODA (Ljuskari)
4. Podrazred: MYSTACOCARDIA
5. Podrazred: COPEPODA (Veslonošci) - najznačajnije planktonske životinje
6. Podrazred: BRANCHIURA (Škrgorepci)
7. Podrazred: ASCOTHORACIDA
8. Podrazred: CIRRIPIEDIA (Vitičari)
9. Podrazred: MALACOSTRACA (Viši raci)

II MALACOSTRACA (VIŠI RACI) - 20 kolutića (6+8+6); 19000 vrsta

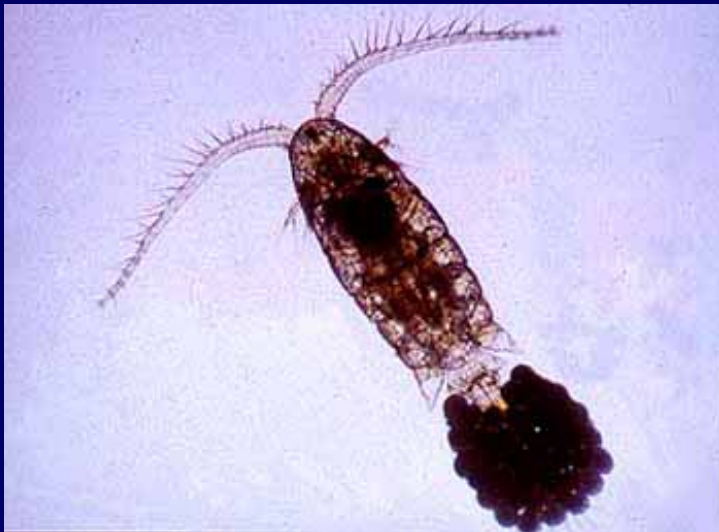
1. Red: LEPTOSTRACA (Tankoljuskaši)
2. Red: STOMATOPODA (Ustonošci) - kozorepci (*Squillidae*)
3. Red: ANASPIDACEA
4. Red: KOONUNGIDAE
5. Red: STYGOCARIDACEA
6. Red: BATHYNELLACEA
7. Red: EUPHAUSIACEA (Svjetlari) - svjetleći organi; glavna hrana kitova (kril)
8. Red: DECAPODA (Desetonošci) - oklop (glavopršnjak), kliješta, 8300 vrsta
9. Red: THERMOSBAENACEA
10. Red: SPELAEOGRIPHACEA
11. Red: TANAIDACEA ili ANISIPODA (Nejednakonošci)
12. Red: MYSIDACEA (Rašljonošci)
13. Red: CUMACEA (Tankorepci)
14. Red: ISOPODA (Jednakonošci) - babure, dosta nametnika (riblja uš)
15. Red: AMPHIPODA (Rakušci) - bočno spljošteni (uz kopepode najvažniji)

Crustacea (rakovi)

Copepoda (veslionišci)



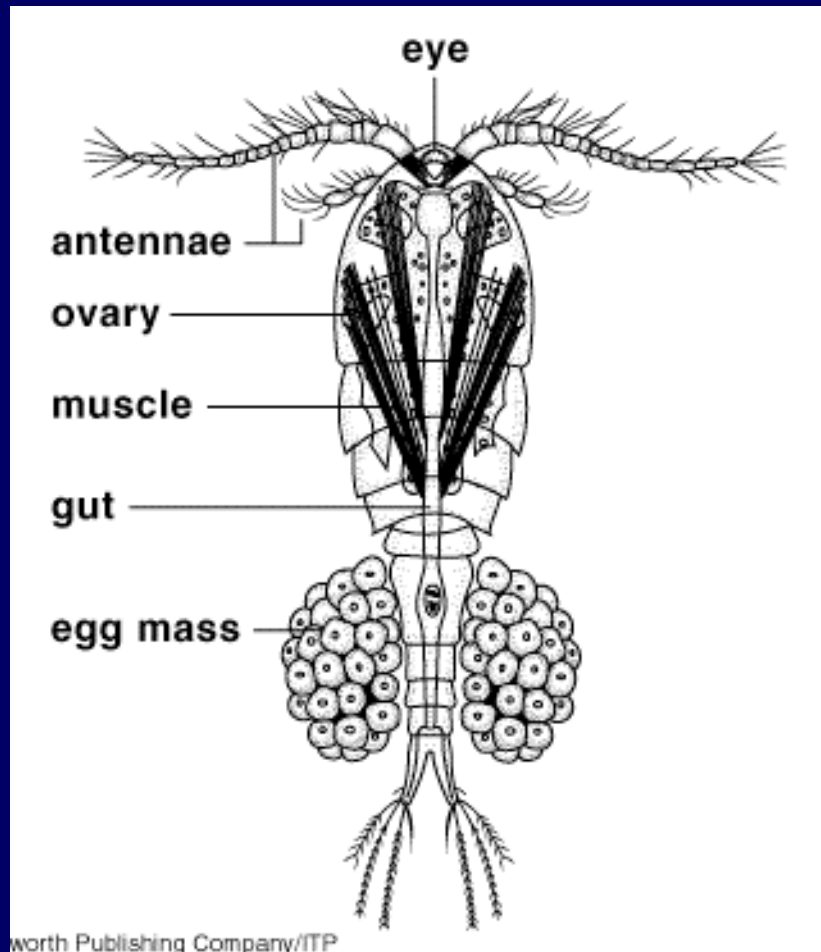
Copepoda (veslionišci)



Copepoda (veslionišci)



Copepoda (veslониšci)



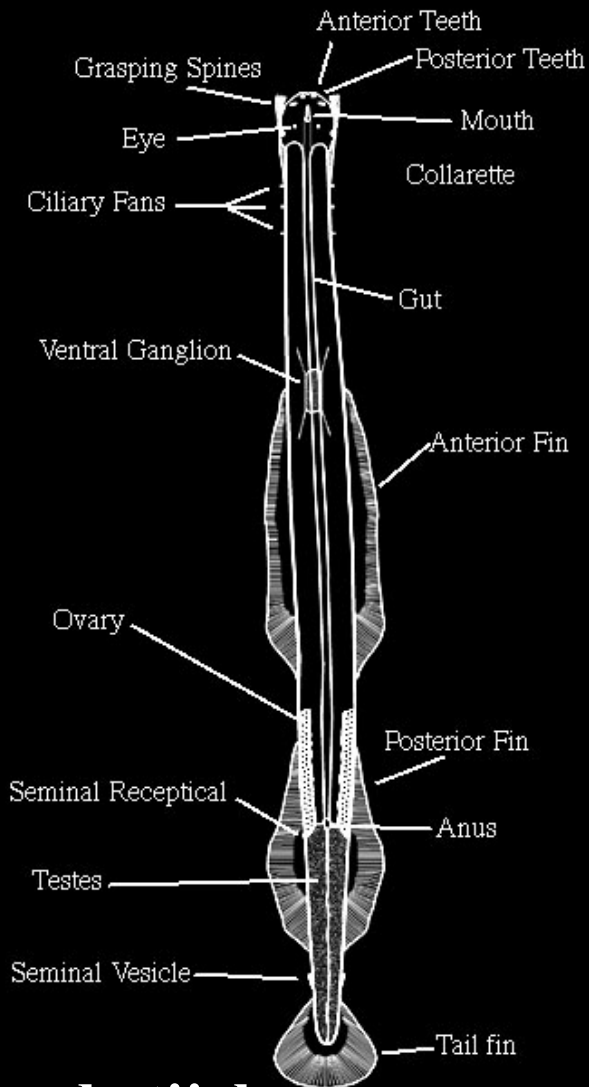
Euphausiacea (svjetlari)

Kril

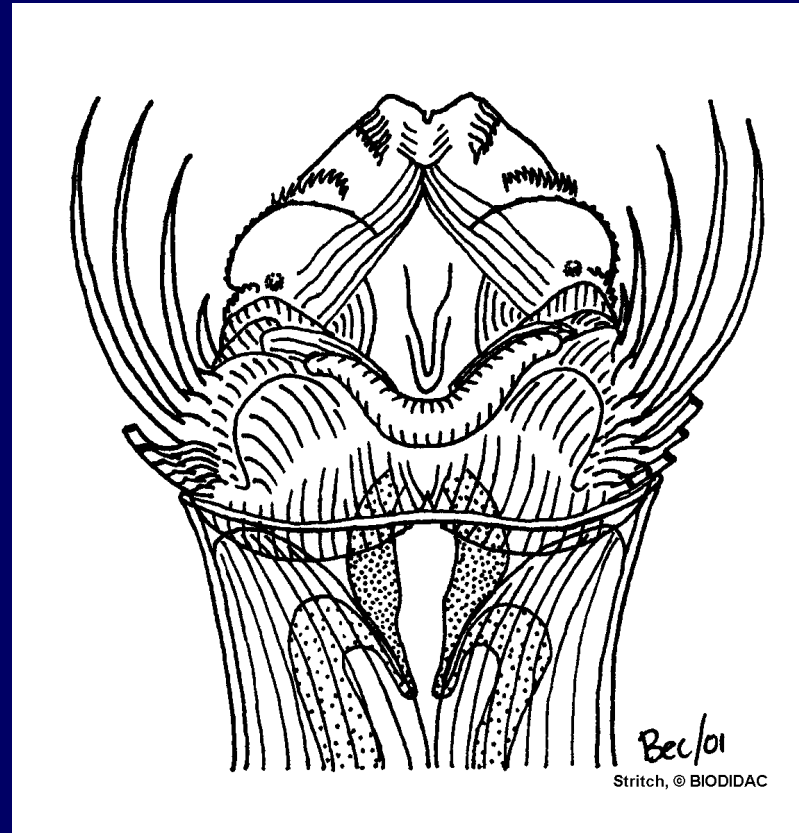


ZNAČAJKA	CHAETOGNATHA - ČETINIČELJUSTI
Građa tijela	Trodjelno, streličasto tijelo s vodoravnim perajicama na bokovima; Sprijeda je velika okruglasta glava s vijencem čvrstih kukastih četina; Imaju kožni nabor koji se može prevući preko glave; S leđne strane glave i dijela trupa je trepetljikavi vijenac (corona ciliata)
Veličina	od nekoliko mm do 10 cm
Simetrija	bilateralna
Probavilo	usta i ravna cijev duž trupa koja završava crijevnim otvorom
Cirkulacija	nemaju
Živčani sustav	moždani i trbušni ganglij iz kojih izlaze živci; oči na glavi i osjetila za opip po čitavom tijelu
Razmnožavanje	Dvospolci
Spec.značajke	sposobnost regeneracije; ne mogu se držati u laboratorijskim uvjetima više od 2-3 dana
Stanište	tipični pelagički organizmi, samo jedan rod živi u bentosu (<i>Spadella</i>)
Prehrana	Grabežljivci, hrane se sitnim planktonskim beskralježnjacima ali i ličinkama riba; Plijen hvataju četinama i nazubljenim tvorevinama oko usta; Usta i ždrijelo se mogu jako proširiti
Broj vrsta	oko 50

Chaetognatha (čeljousti)



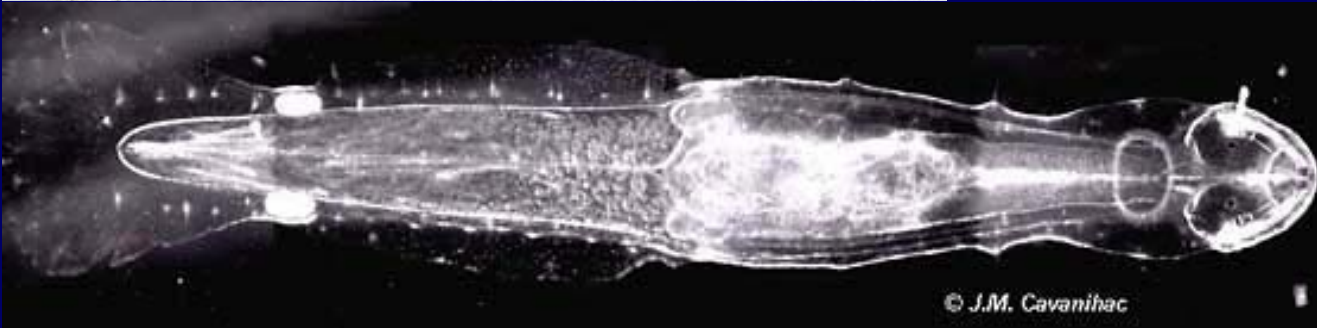
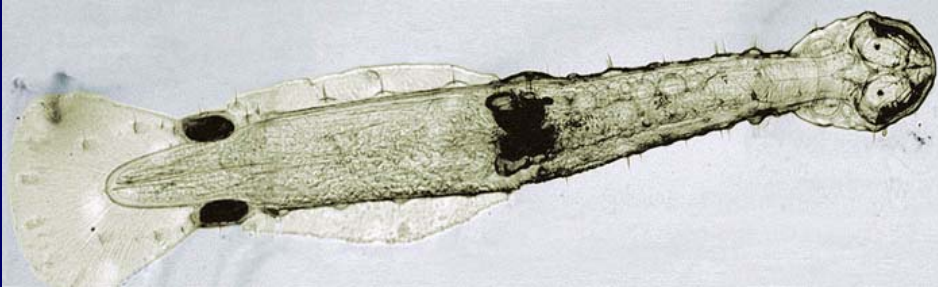
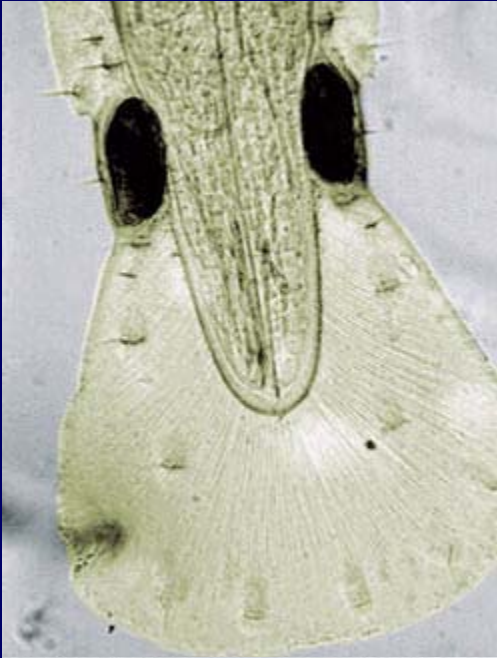
Grada tijela



Chaetognatha (čeljousti)



Chaetognatha (čeljustousti)



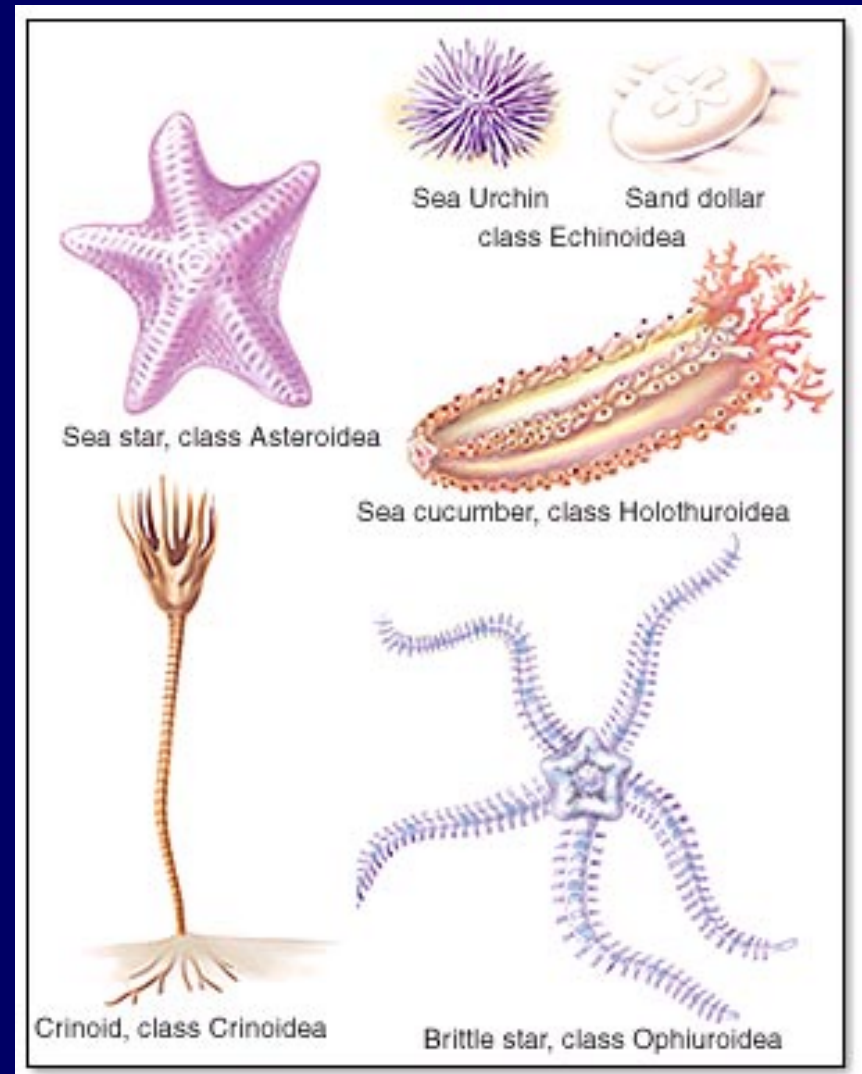
Chaetognatha (čeljustousti)



ZNAČAJKA	ECHINODERMATA - BODLJIKASI
Grada tijela	Različitog oblika; imaju usnu (oralnu) i vršnu (apikalnu) stranu
Veličina	0.5cm - preko 1m
Simetrija	Radijalna (najčešće peterozrakasta); neki su bilateralni (trpovi)
Probavilo	Podulje crijevo (često slijepo - bez analnog otvora); često oko usta imaju složeno žvakalo
Cirkulacija	Optjecajni sustav nepotpuno razvijen i uvijek otvoren
Disanje	Pomoću ogranaka vodožilnog sustava
Živčani sustav	(1) Usni živčani sustav koji se sastoji od površinskog (epineuralni) prstena oko usta iz kojeg izlaze zrakasti nastavci u 5 zraka; te dubinski (hiponeuralni) koji je jednak površinskom ali je smješten dublje u koži (ima pokretačku ulogu; nemaju ga ježinci); (2) Vršni (apikalni) živčani sustav koji upravlja krakovima (najbolje razvijen kod stapčara); Od osjetila mnogi imaju jednostavne oči
Razmnožavanje	Uglavnom jednospolci (ličinka dipleurula); neki nemaju ličinku (brinu se o leglu)
Spec.značajke	Kožni skelet od vapnenačkih dijelova uložениh u kožu; na skeletu mnogi imaju bodlje, kvрге i štipaljke Vodožilni (ambulakralni) sustav : sudjeluje u disanju, kretanju (prionjive nožice), ekskreciji, osjetilna funkcija Velika moć regeneracije
Stanište	Uz malo izuzetaka svi žive na dnu (od plićaka do velikih dubina)
Prehrana	Vrlo različita (od detrivora do grabežljivaca)
Broj vrsta	600 vrsta (60 u Jadranu)
Glavne skupine	Obuhvaćaju 5 razreda: Crinoidea, Holothurioidea; Echinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea

Bodljikaši (Echinodermata)

1. Crinoidea (stapčari)
2. Holothurioidea (trpovi)
3. Echinoidea (ježinci)
4. Asteroidea (zvjezdače)
5. Ophiuroidea (zmijače)



Pelagički trpovi

ZNAČAJKA	CHORDATA - SVITKOVCİ
Građa tijela	Nekolutićave životinje
Veličina	Vrlo različita
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Potpuno probavilo
Cirkulacija	Zatvoren krvotok, srce na trbušnoj strani
Disanje	Prednji dio crijeva ima škržne proreze; kopneni dišu plućima
Živčani sustav	Na leđnoj strani (iznad svitka) je leđna moždina koja je sprijeda povećana u mozak
Razmnožavanje	Većinom spolno (uglavnom jednospolci); samo neki nespolno
Spec.značajke	Svitak (chorda dorsalis) - prutić potpornog tkiva koji se proteže duž čitavog tijela iznad probavnog, a ispod živčanog sustava; Neki (plaštenjaci) imaju svitak samo u stadiju ličinke; Kod viših svitkovaca (kralježnjaci) svitak zamjenjuje kralježnica
Stanište	Pelagički i sjedilački
Prehrana	Vrlo različita
Broj vrsta	Oko 45000 vrsta
Glavne skupine	Tunicata (plaštenjaci); Cephalochordata (svitkoglavci); Vertebrata (kralježnjaci)

Svitkovci (Chordata)

I. ACRANIA (BEZLUBANJCI)

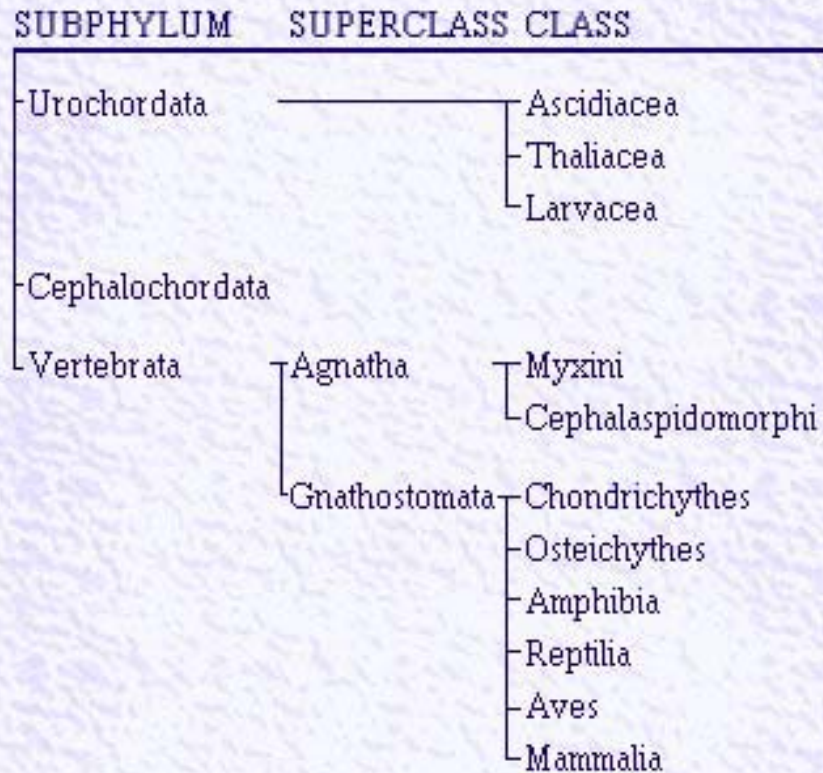
1. Tunicata (Plāštenjaci)
2. Cephalochordata (Svitkoglavci)

II. CRANIATA (LUBANJCI) ili VERTEBRATA (KRALJEŽNJACI)

1. Agnatha (Bezčeljusti)
 - A) Cyclostomata (Kružnousti)
2. Gnathostomata (Čeljustousti)
 - A) Pisces (Ribe)
 - B) Tetrapoda (Četveronošci)
 - a) Amphibia (Vodozemci)
 - b) Reptilia (Gmazovi)
 - c) Aves (Ptice)
 - d) Mammalia (Sisavci)



Svitkovci (Chordata)



ZNAČAJKA	TUNICATA - PLAŠTENJACI
Građa tijela	Oblik tijela vrlo raznolik; oko tijela imaju poseban ovoj - plašt
Veličina	1-10 cm
Simetrija	Bilateralna (ponekad nepravilna)
Probavilo	Potpuno probavilo
Cirkulacija	Srce i krvni zatoni
Disanje	Škrge
Živčani sustav	Mozak s živčanim vrpčama
Razmnožavanje	Dvospolci; nesporno pupanje (ponekad izmjena generacija)
Spec.značajke	Svitak kod većine imaju samo ličinke (iznimka su repnjaci) Tijelo je obloženo posebnim ovojem koji se zove plašt ili tunika koji može biti različite debljine i čvrstoće; Pupanjem često nastaju polimorfne zadruge
Stanište	Sjedilački i manje pelagički
Prehrana	Filtracija mora
Broj vrsta	Oko 2000 vrsta (od toga samo 100 pelagičkih); u Jadranu 30 vrsta
Glavne skupine	Appendicularia (repnjaci); Ascidiacea (mješčičnice); Thaliacea (dvootvorke)

Plaštenjaci (Tunicata)

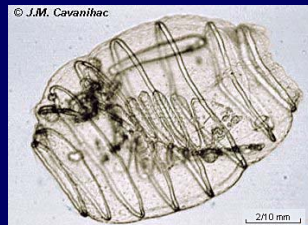
1. Appendicularia (repnjaci) – pelagički



2. Ascidiacea (Mješčićnice) – bentoski



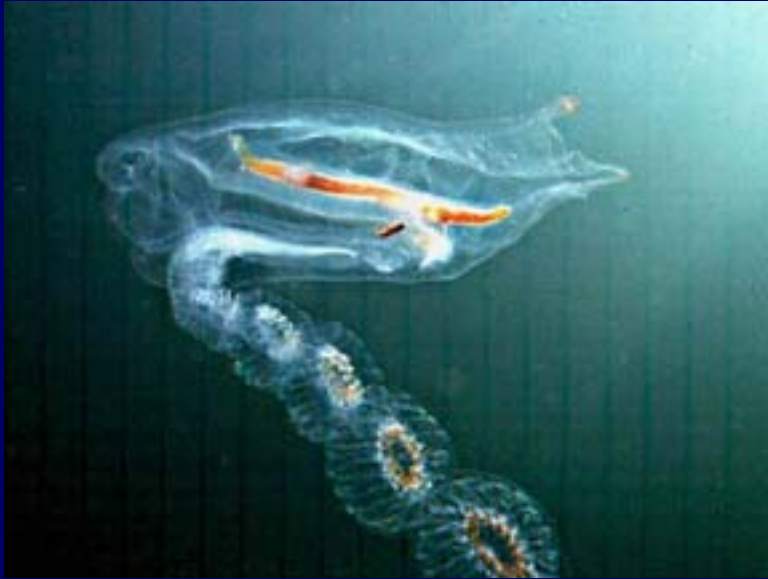
3. Thaliacea (Dvootvorke) - pelagički



RAZRED	ZNAČAJKE
Appendicularia (Repnjaci)	Oblik: Malene prozirne životinje nalik na punoglavca (valjkast trup s razmjerno dugim repom); Veličina: do 1cm; Svitak: Tijekom čitavog života; Plast: Proziran i u početku polegnut uz tijelo, ali se kasnije podigne tako da stvara kućicu u kojoj se životinja može slobodno kretati; Kad se kućica onečisti repnjak je napušta i izgrađuje novu; Prehrana: Udarcem repa stvara struju i procijedi more kroz finu mrežicu kojom je zastrt prednji otvor kućice; Broj: oko 60 vrsta; Stanište: pelagičke; Razmnožavanje: dvospolci
Ascidacea (Mješćnice)	Oblik: Nepravilnog oblika, na gornjem dijelu su dva otvora - viši usni (oralni) i niži predvorni (atrijski) ili nečisnični (kloačni); mišići zatvarači mogu potpuno zatvoriti ove otvore; Veličina: 1 do 10cm; Svitak: Samo kod ličinaka; Plast: Imaju debeli plast od tunicina (tvar slična celulozi - jedinstveno u životinjskom svijetu); Prehrana: Struja vode ulazi kroz usni otvor a izlazi kroz nečisnični; Broj: oko 1900 vrsta (u Jadranu oko 20); Stanište: Sésilne na stjenovitom dnu (iznimka su Red <i>Syjetlice</i> (<i>Lucida</i>) koje žive u pelagičkim zadrugama valjkastog oblika koje mogu biti velike i do 4 m; Razmnožavanje: dvospolci; nesporno pupanje
Thaliacea (Dvootvorke)	Oblik: Tijelo bačvastog oblika, imaju 8 mišićnih prstena (daju izgled bačve); Veličina: do 1cm; Svitak: Samo kod ličinaka; Plast: Hladetina, tanak i proziran; Prehrana: Filtriraju more (struja se stvara naizmjeničnim stezanjem mišićnih obruča; Broj: oko 40; Stanište: Pelagičke (česte su polimorfne zadrugae); Razmnožavanje: dvospolci; nesporno pupanje; karakteristična je izmjena spolne i nespodne generacije; Skupine: bačvaši i salpe

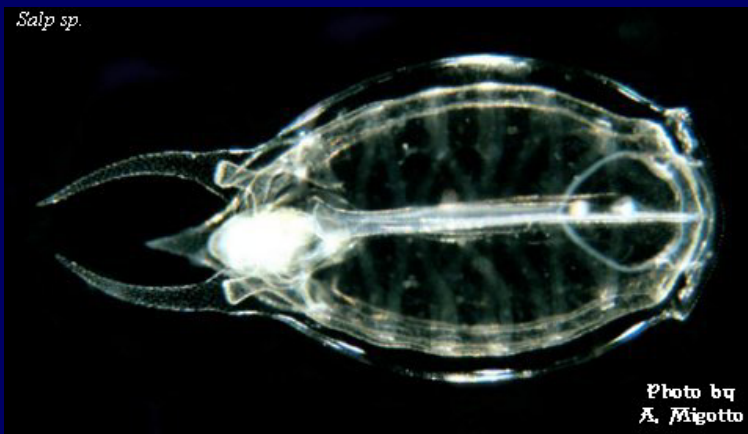
Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)



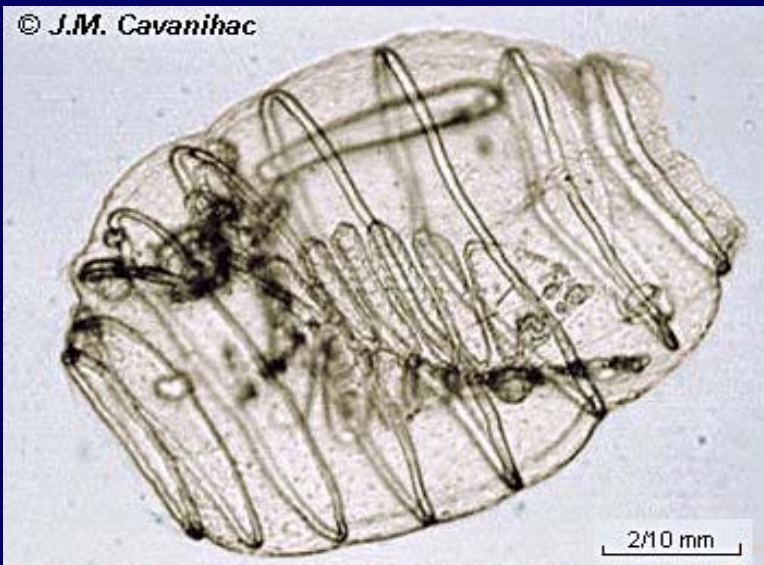
Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)



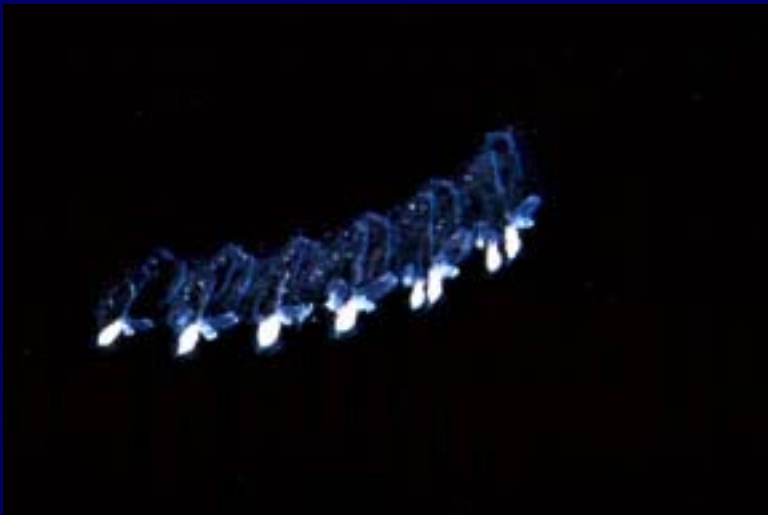
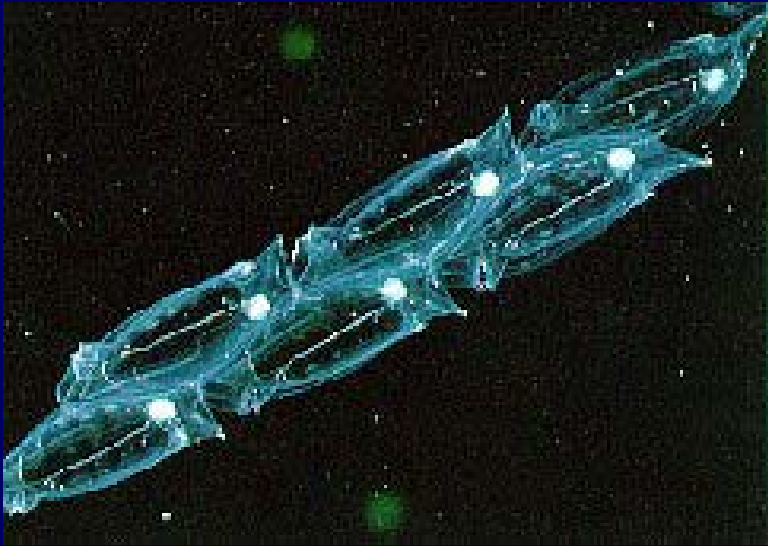
Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)



Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)



Ličinka s hrskavičnim prutićem

Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)

Salpa (Thaliaceae)



Tunicata (plaštenjaci)

Thaliacea (Dvootvorke)

Salpa Cyclosalpa



Salpa Pegea - kolonija

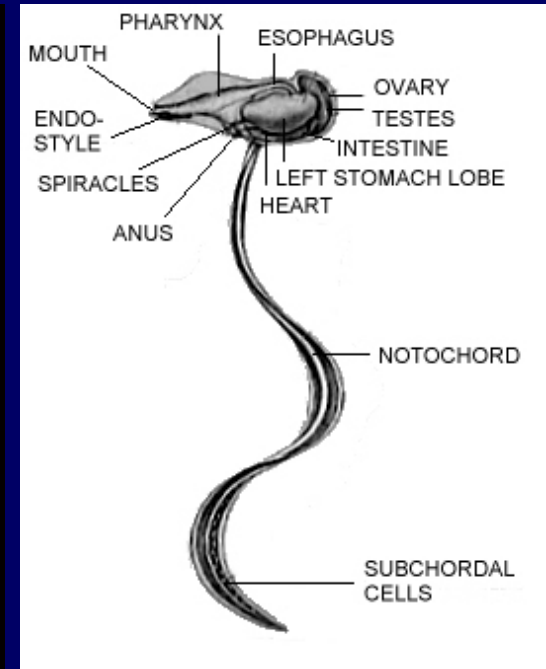


Salpa Pegea s
komezalskim
amfipodima



Tunicata (plaštenjaci)

Appendicularia (Repnjaci)



Ličinke

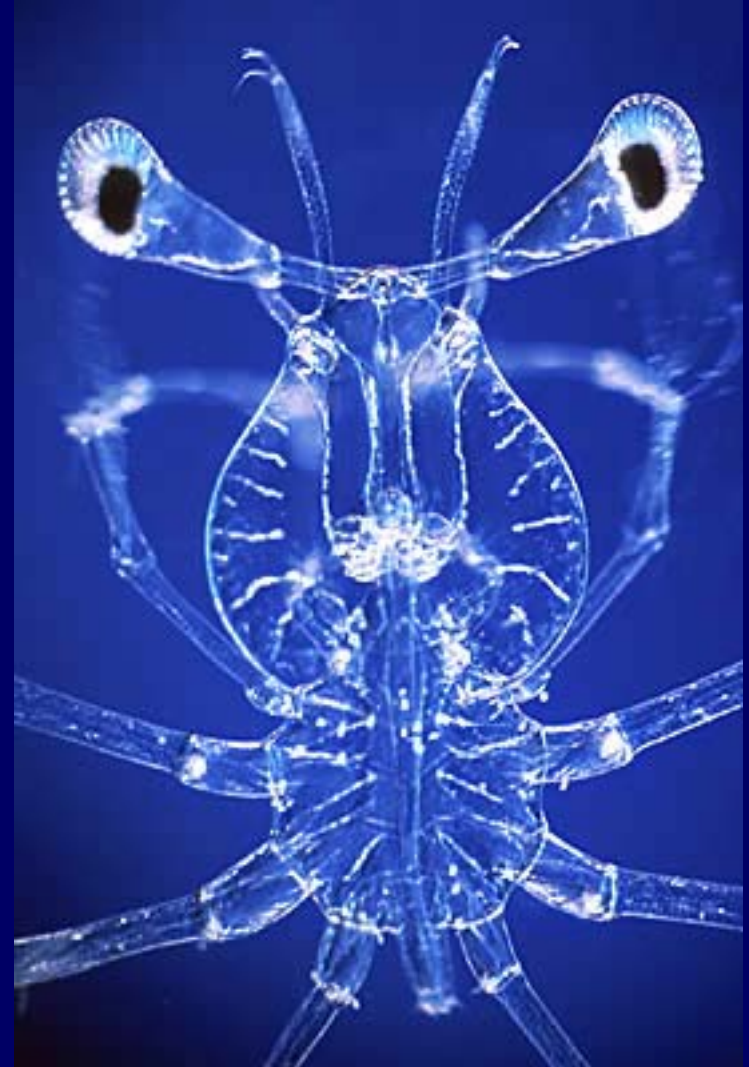
Rakovi: Decapoda

Ličinke



Ličinka zoea

Ličinke raka *Mantis* sp.



Rakovi: Decapoda



Ličinke raka vitičara

Ličinka cypris

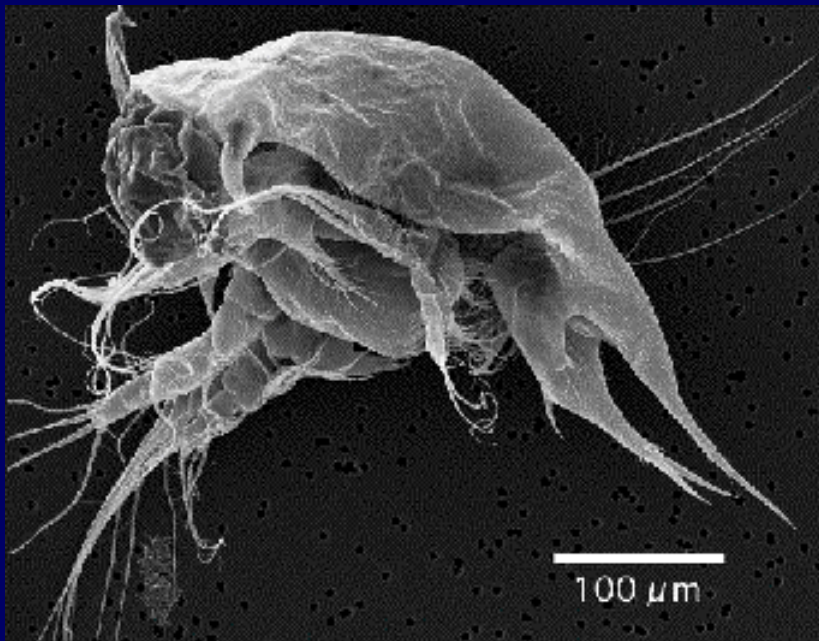
Ličinka nauplij



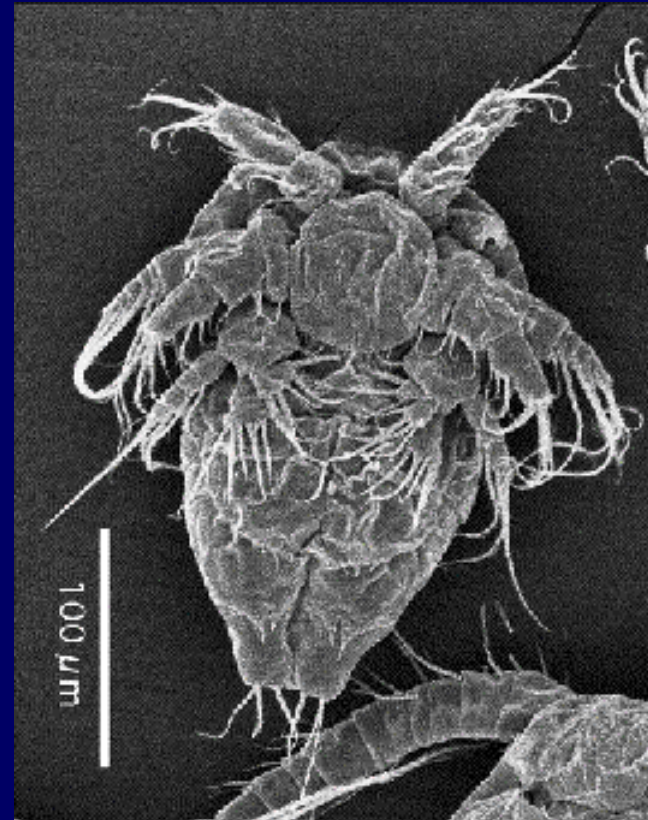
Ličinke

Rakovi:

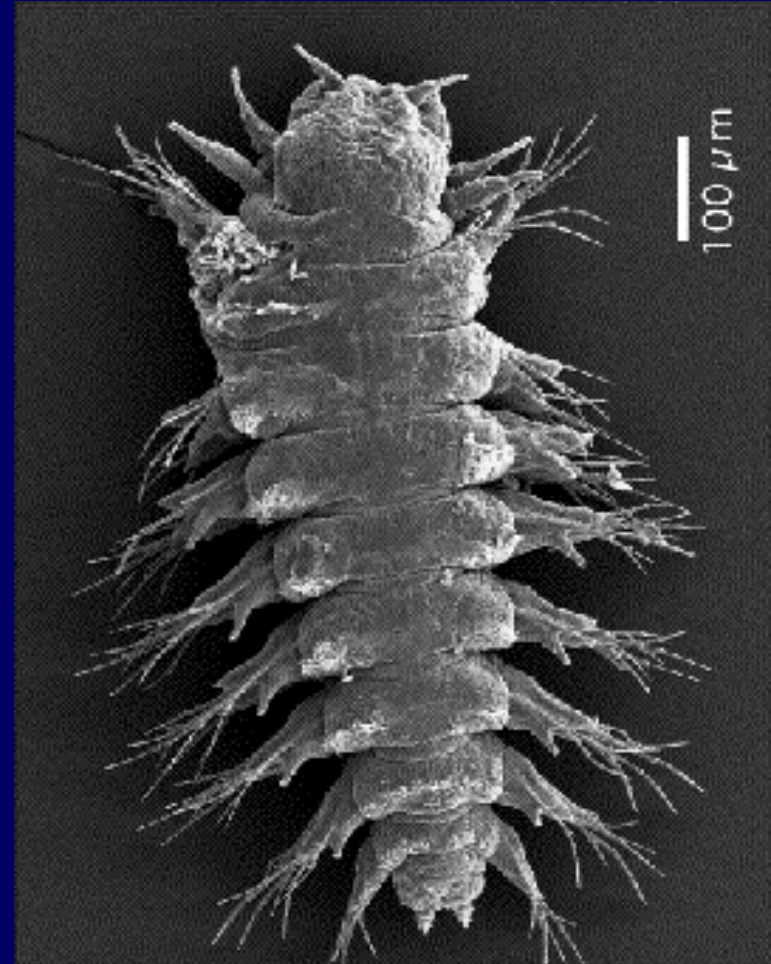
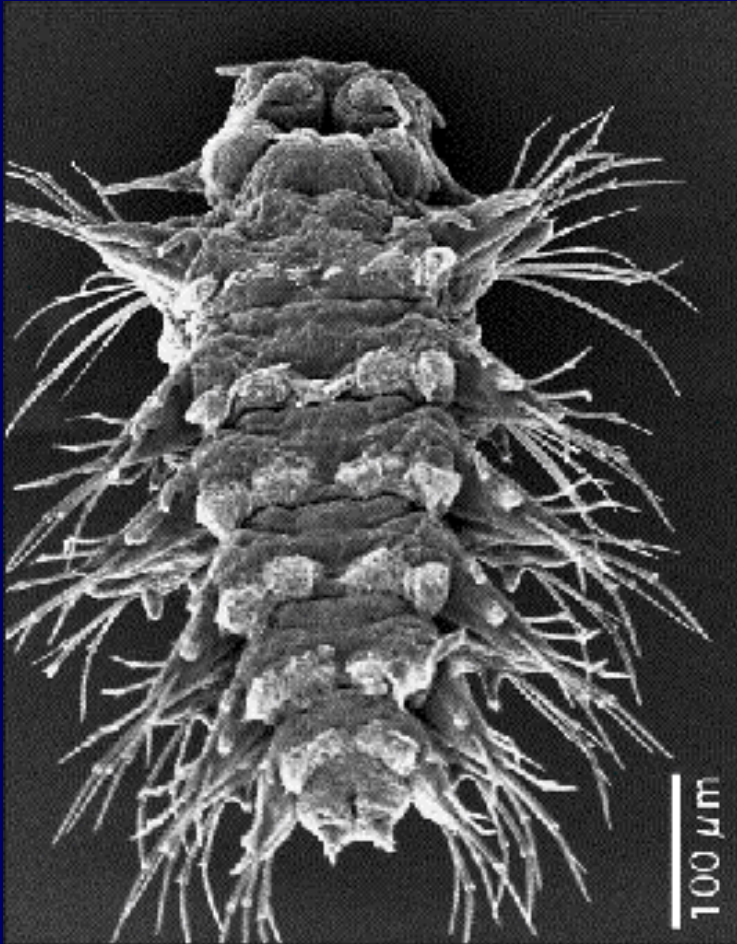
Vitičar



Kopepod

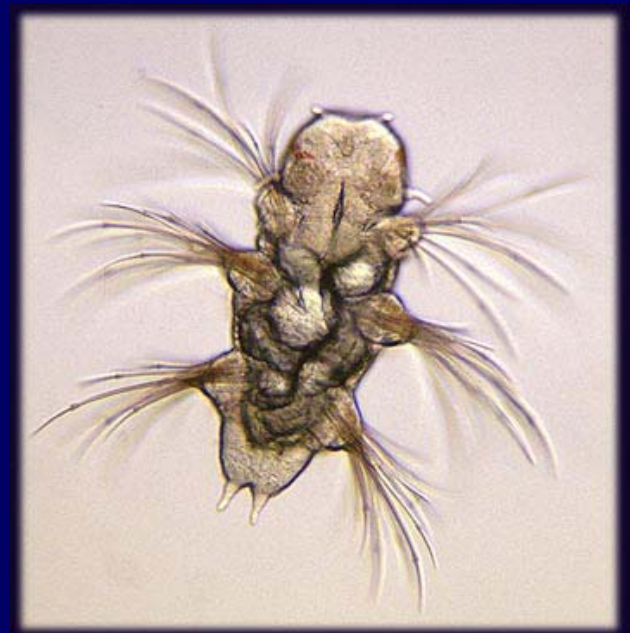


Polichaeta (mногоčetinaši)



Polichaeta

Poliheti (mnogočetinaši) - ličinke



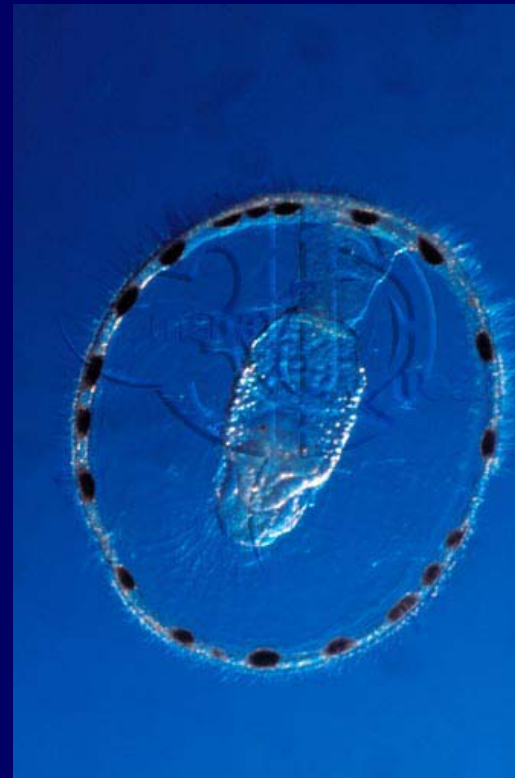
Polichaeta

Poliheti (mногоčetinaši) - ličinke



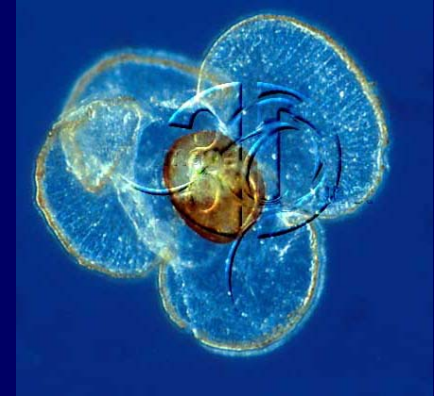
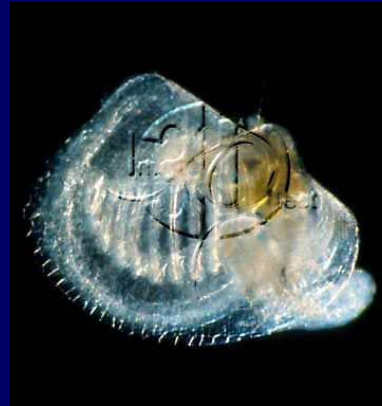
Polichaeta

Trochophora – prvi stadij ličinke kod poliheta



Ličinke

Puž: veliger ličinka



Veliger ličinka – puževi, školjkaši

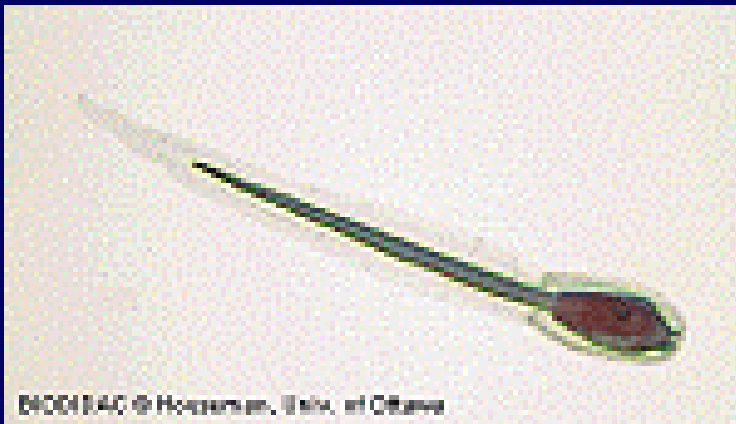


Ličinke

Vlasulja



Ascidija (mješčičnica)



Ličinke

Brachiopoda

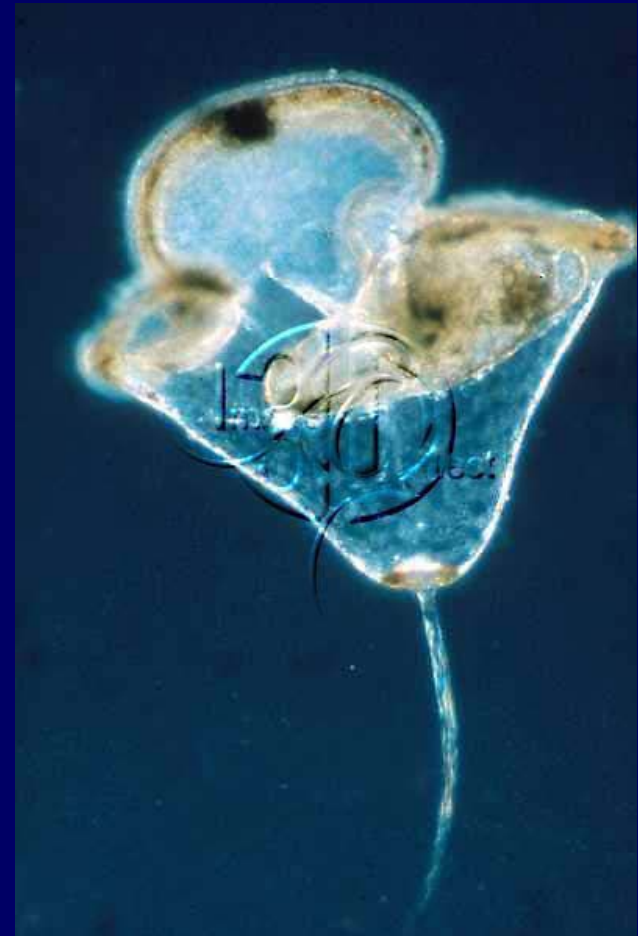


Ličinke

Briozoa



Nemertina



Ličinke

Enteropneusta



Ličinke

Phoronidea



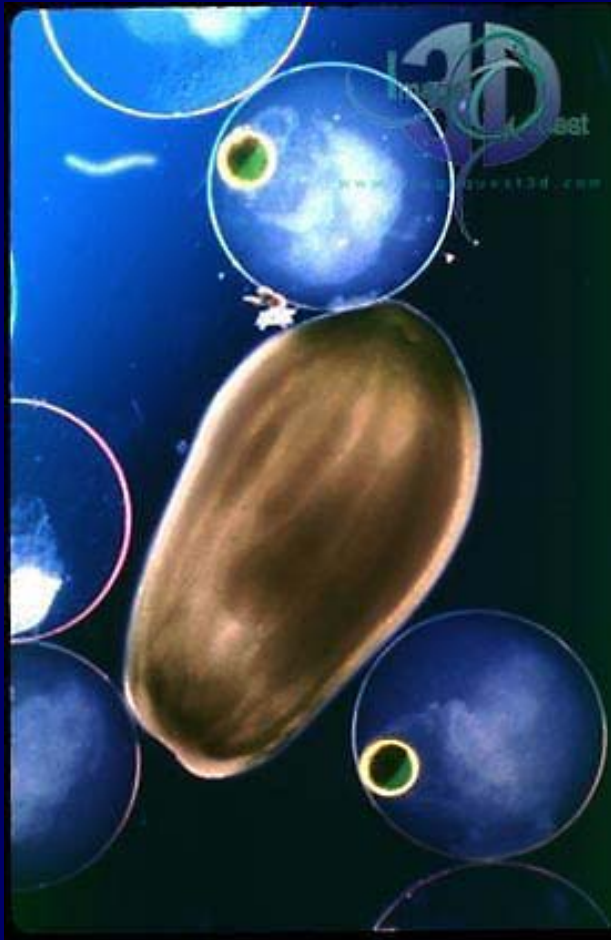
Ličinke

Hobotnica

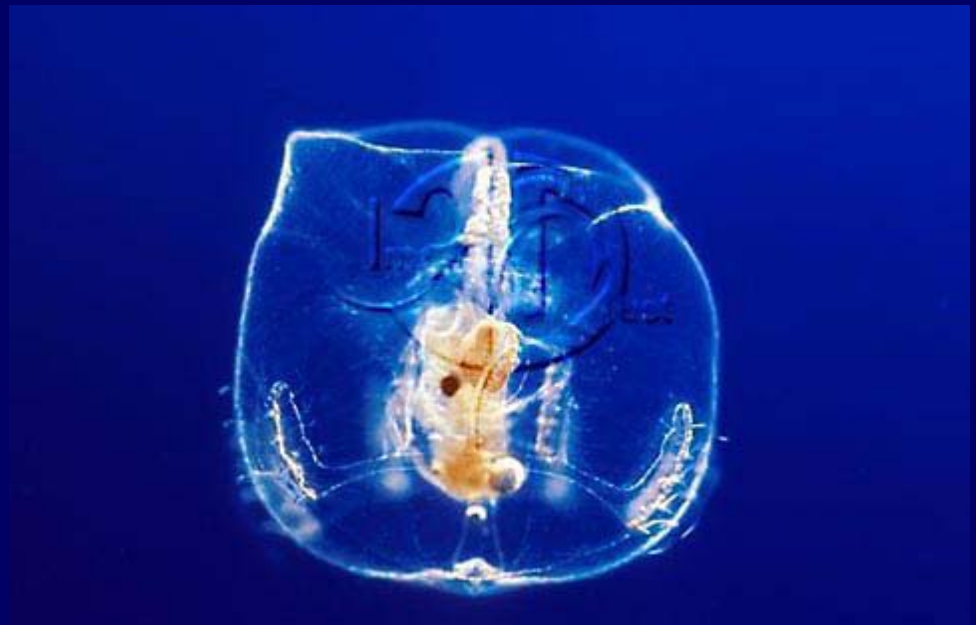


Ličinke

Planula – ličinka koralja



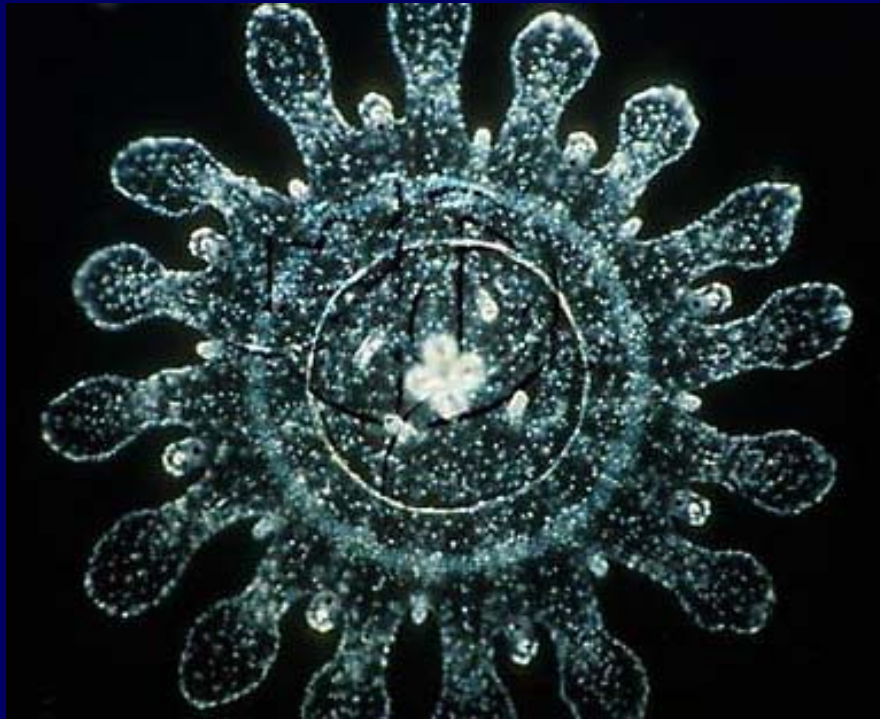
Ličinka rebraša (Ctenophora)



Ličinke

Ličinke meduza

Ličinka meduze *Ephyra* sp.



Ličinke

Ličinka plošnjaka



Lignja



Ličinke

Bodljikaši

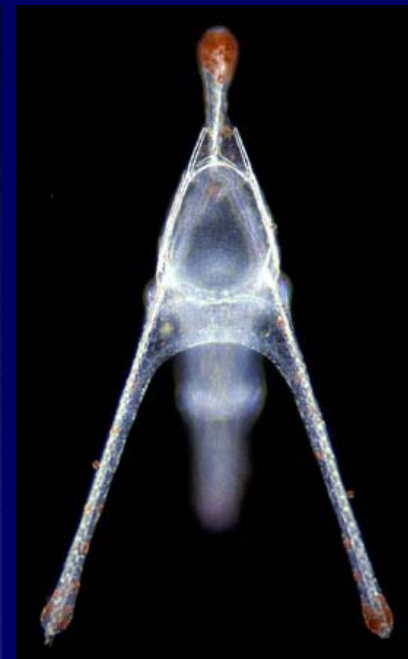
Trp



Zvezdača



Ježinac



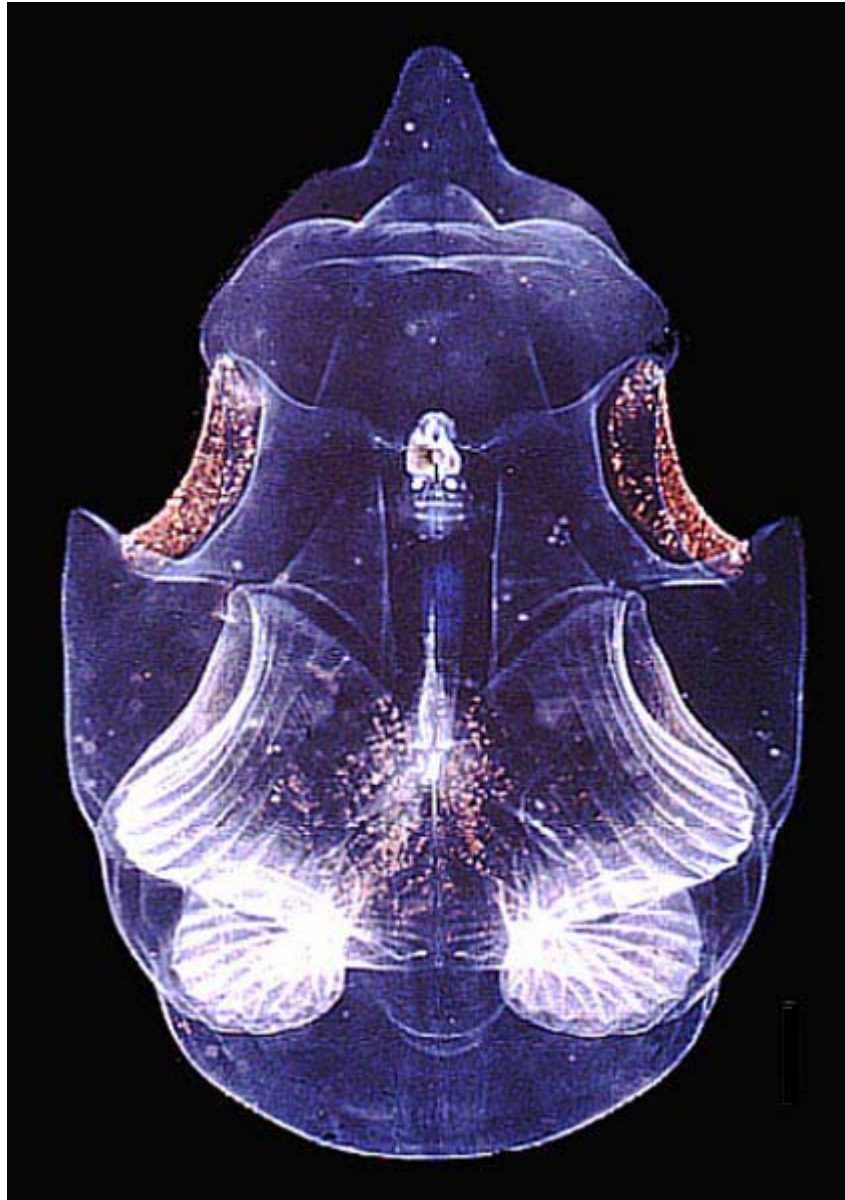
Zmijača



*Zvezdača *Asterias rubens* - ličinka*



Oikopleura -
lička



Ježinac *Psammechinus* sp.
- ličinka

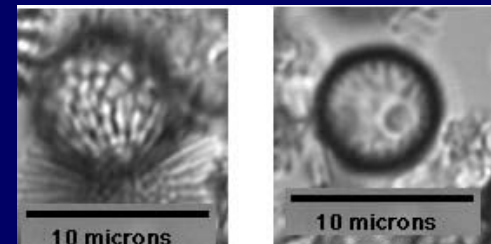
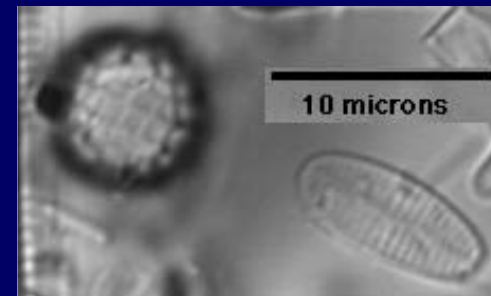
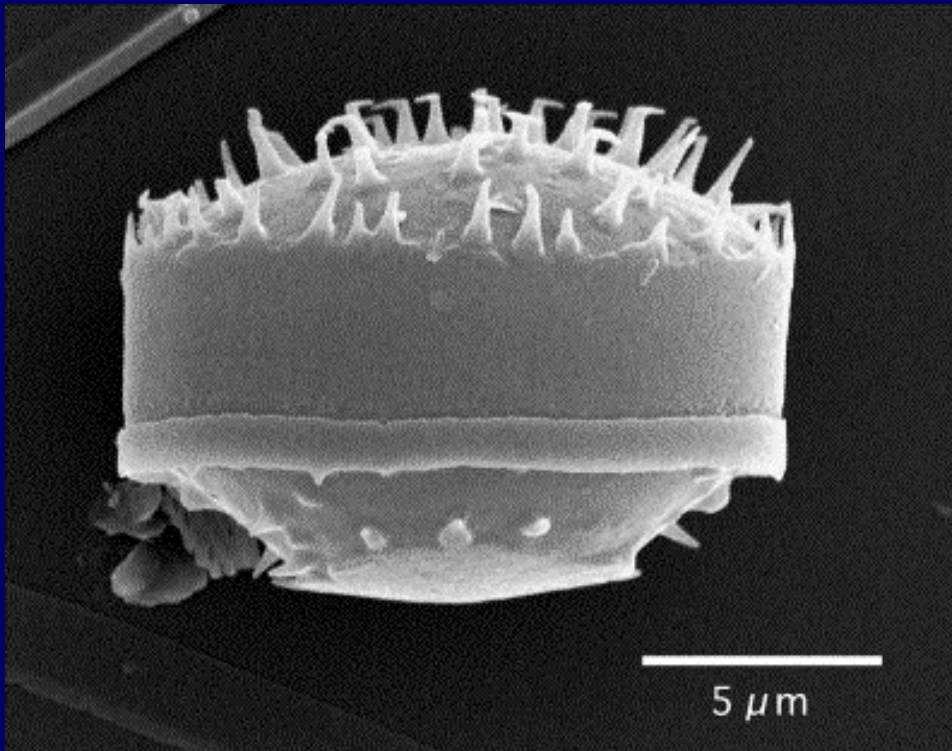




Ciste, spore, jaja

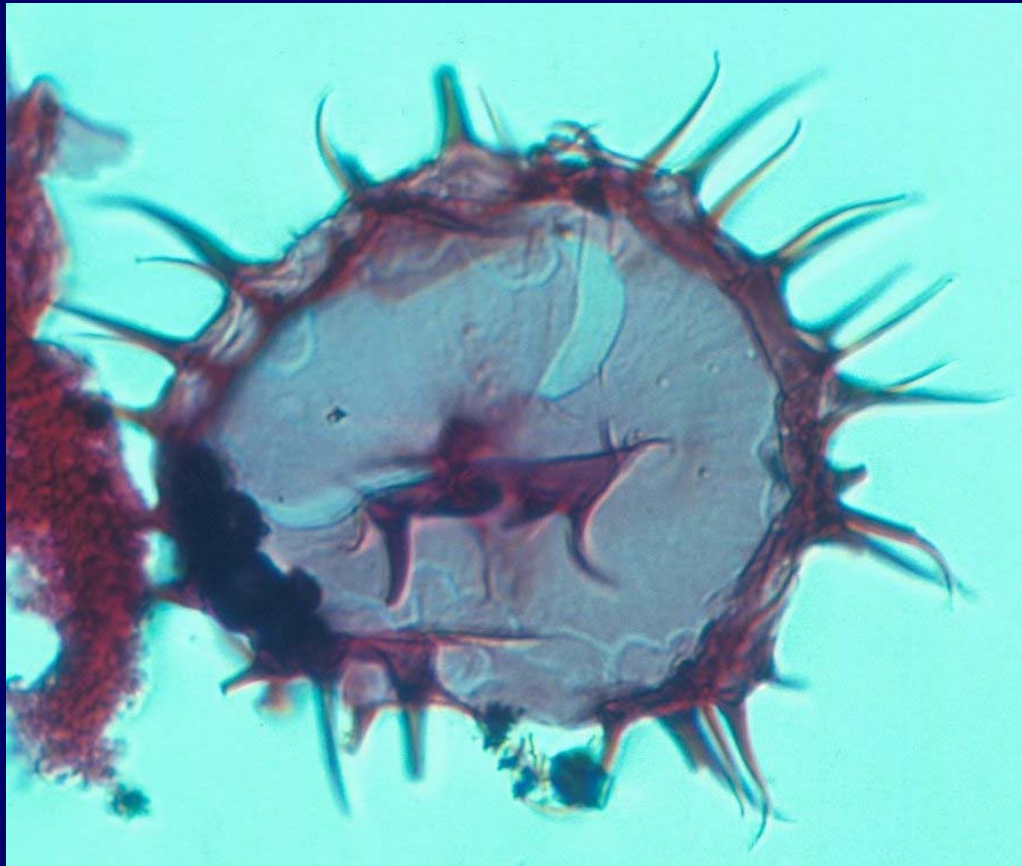
Ciste, spore, jaja

Spora dijatomeje

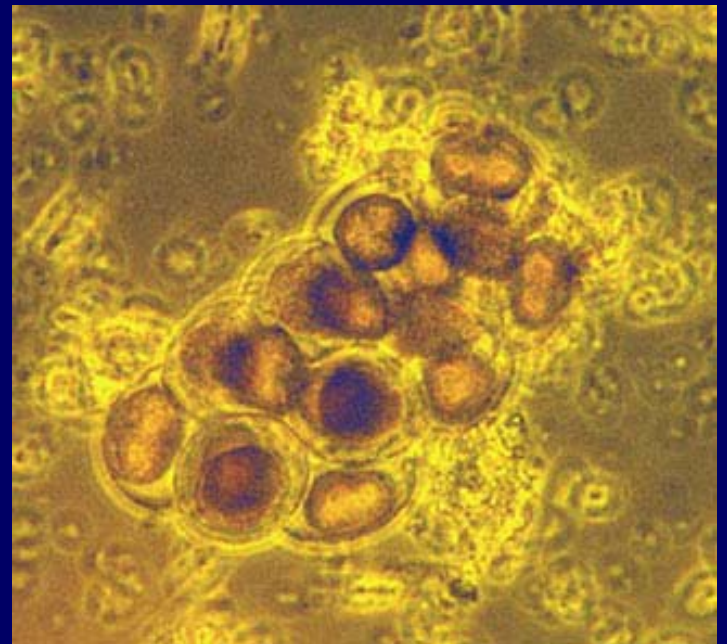


Ciste dijatomeja

Ciste, spore, jaja

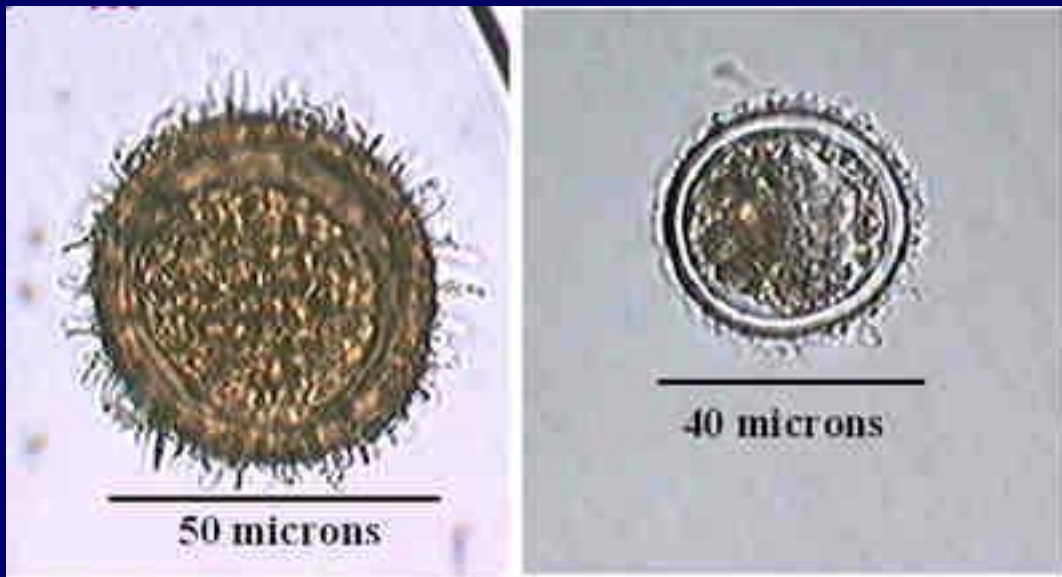


Ciste dinoflagelata

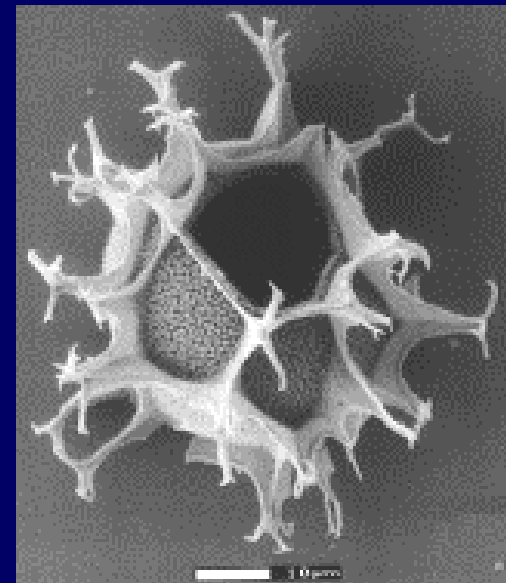


Ciste, spore, jaja

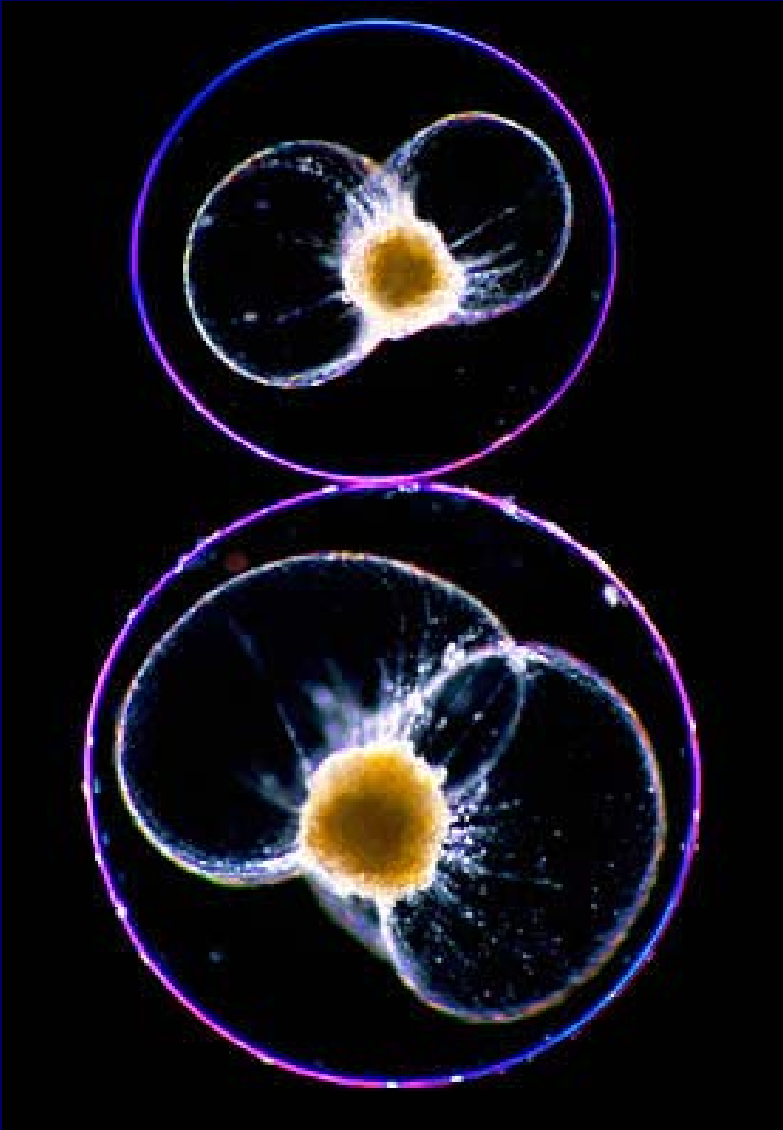
Goniaulax polyedra - ciste



Dinoflagelat
Spiniferites sp. - ciste



Ciste, spore, jaja



Dinoflagelat

Pyrocystis sp. - jaja

Ciste, spore, jaja

Jaja koralja



Podjela planktona s obzirom na trajanje planktonskog načina života

- **HOLOPLANKTON (EUPLANKTON) ILI PRAVI PLANKTON**

Organizmi koji čitav život provode u planktonu i ni u jednom stadiju svog razvitka ne ovise o morskom dnu

- **MEROPLANKTON**

Organizmi koji provode dio života u planktonu:

- Odrasli u bentalu a jaja i/ili ličinke u planktonu
- Izmjena generacija
- Planktonski organizmi s trajnim stadijima u bentalu (npr. ciste)
- Bentoske vrste koje se planktonu priključuju u doba parenja

Meroplankton:

Bentoski organizmi s jajima i/ili ličinkama u planktonu



Vlasulja

Hobotnica



Trp



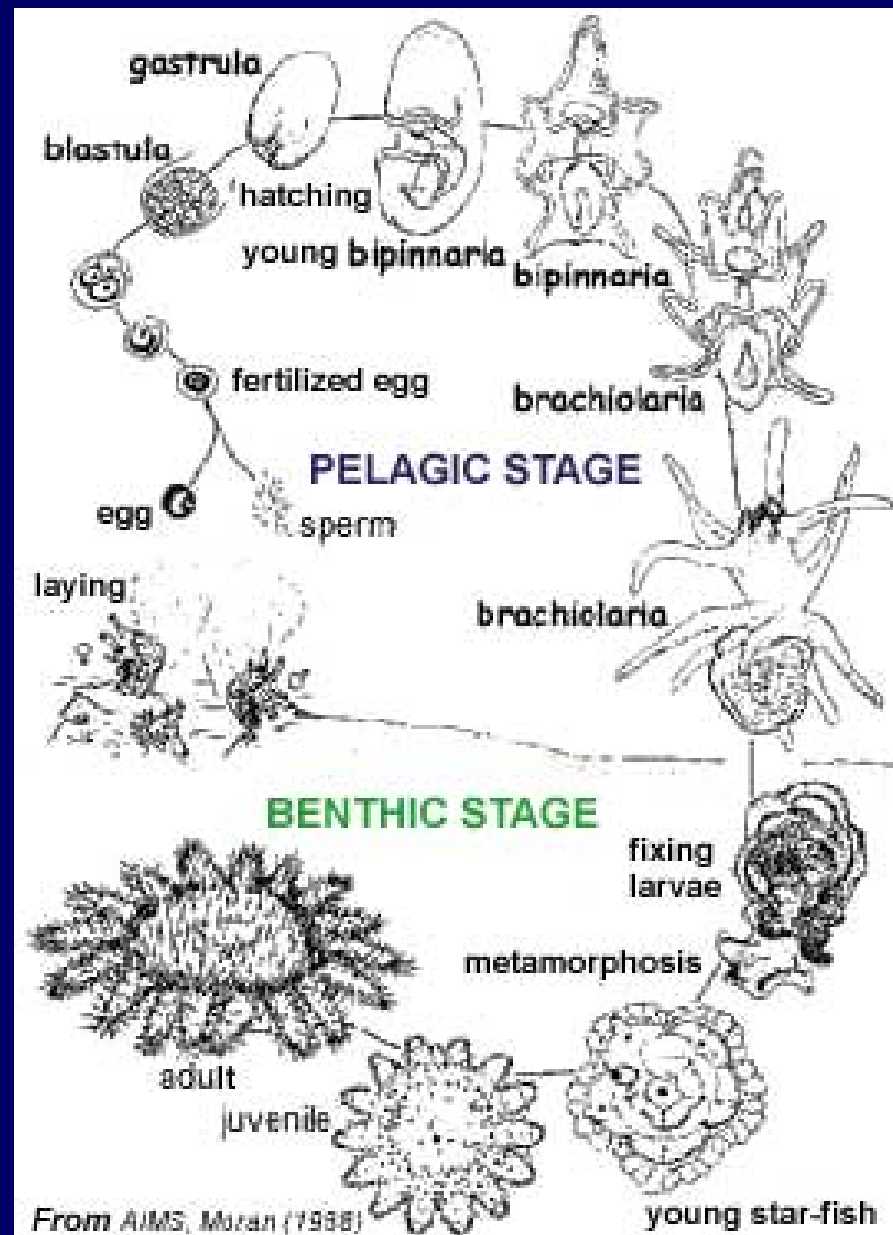
Zmijača



Zvezdača



Životni ciklus zvjezdace



Sedentarni polihet



Vlasulja



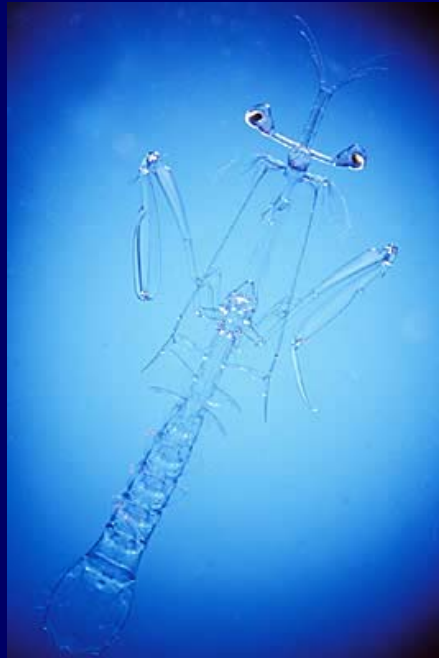
Puž *Conus*



Rak *Squilla mantis*

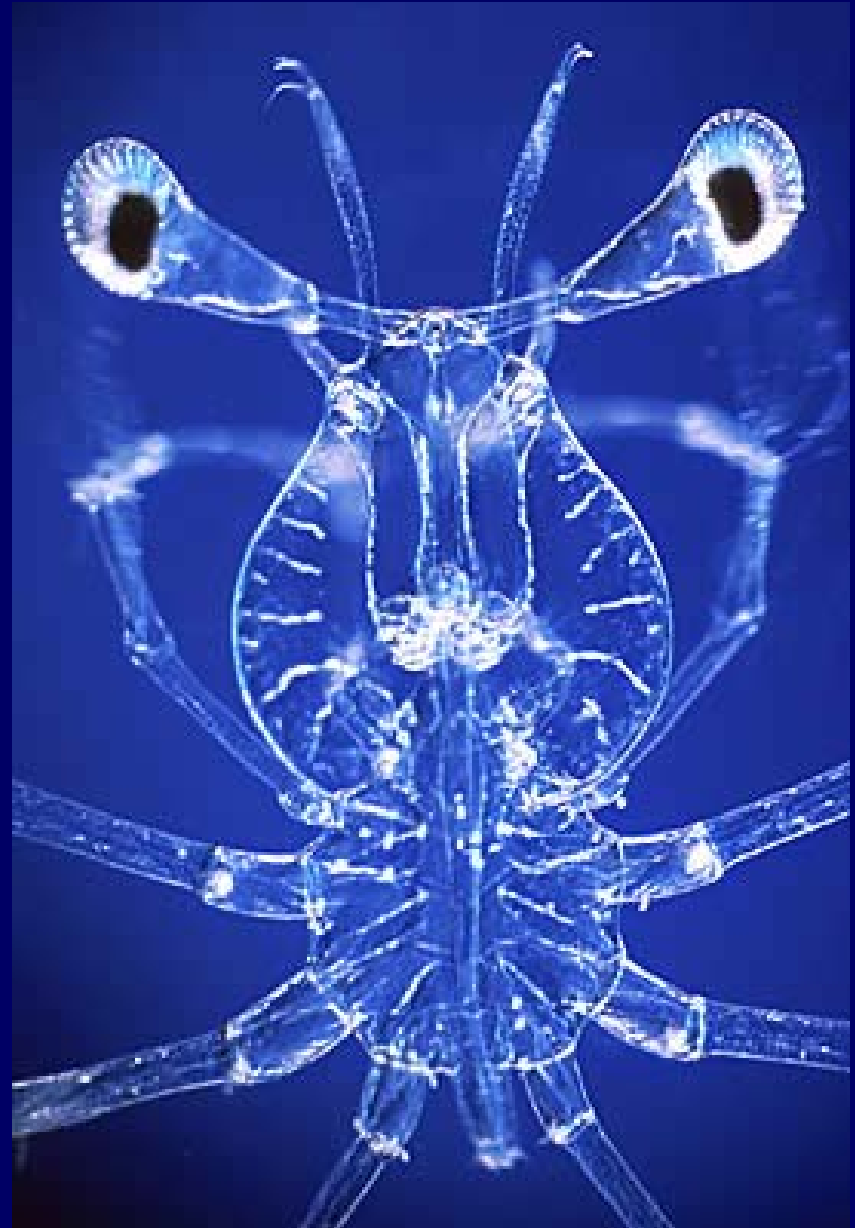


RAZVOJNI STADIJI



Rak *Squilla mantis*

Rak *Scyllarides latus*

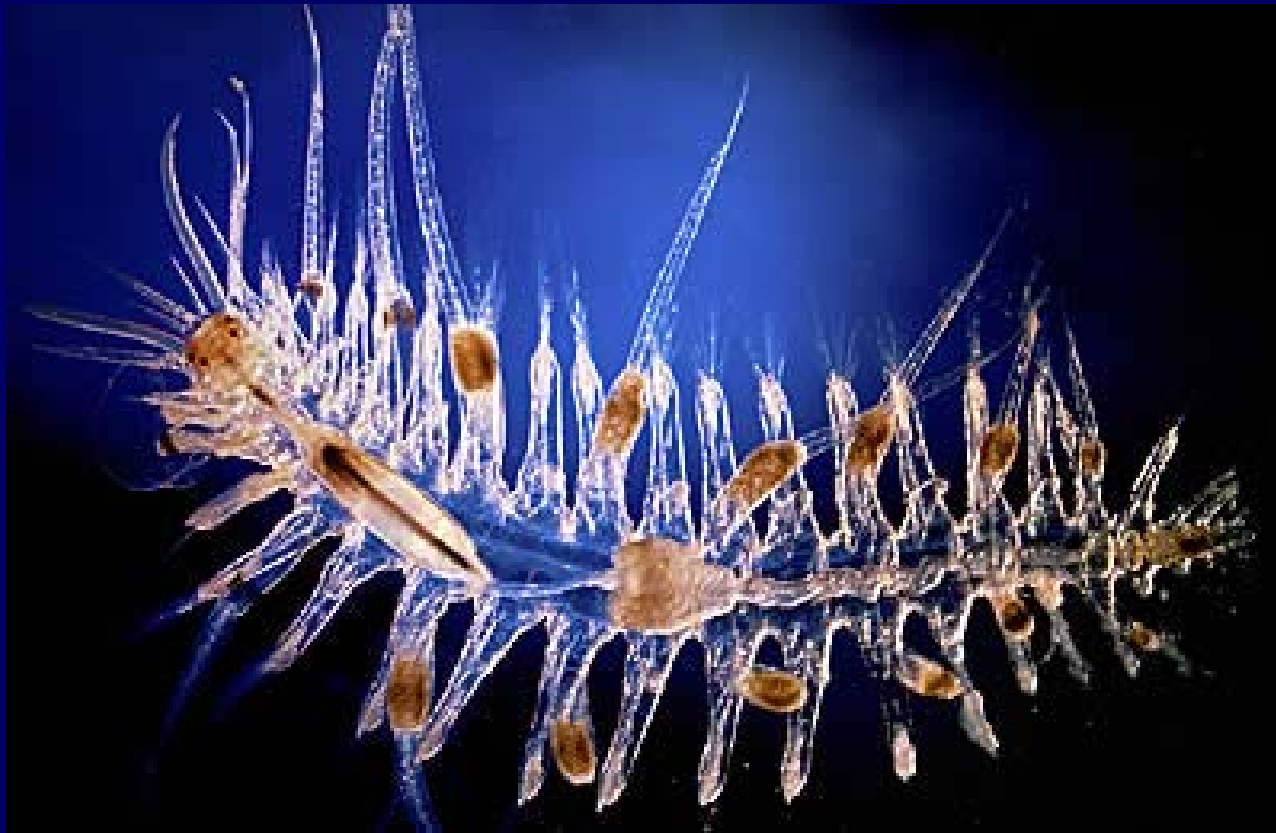


RAZVOJNI STADIJI



Rak *Scyllarides latus*

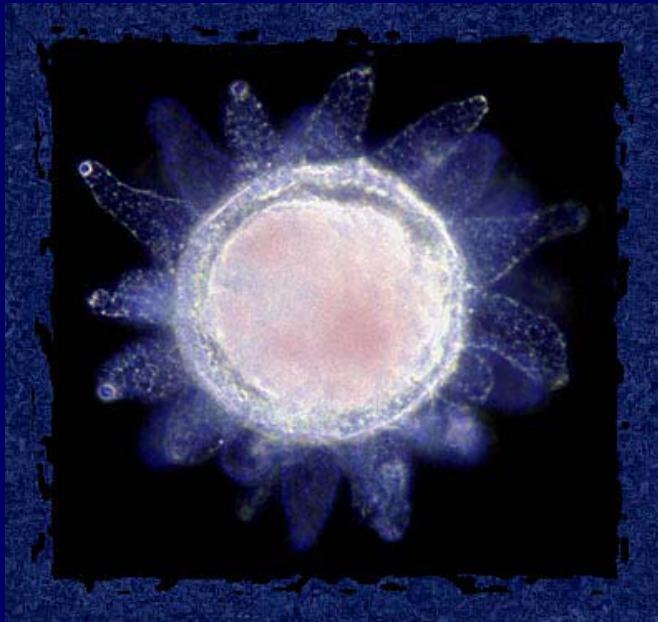
Polihet



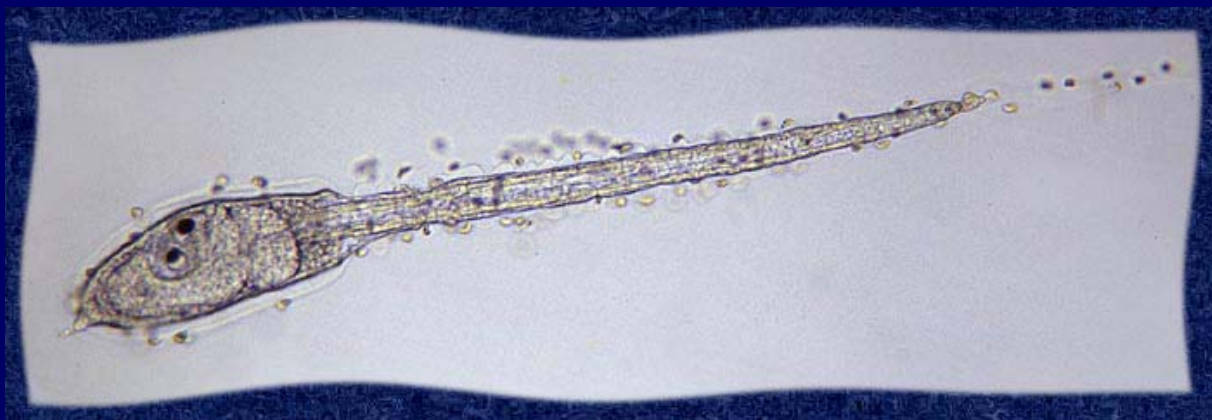
Ascidija Stolonica socialis



Ascidija - jaje



Ličinka u jaju



Ličinka –
prutić u repu

*Zvezdača *Asterias rubens* - ličinka*





Ježinac *Echinocardium
cordatum* - ličinka

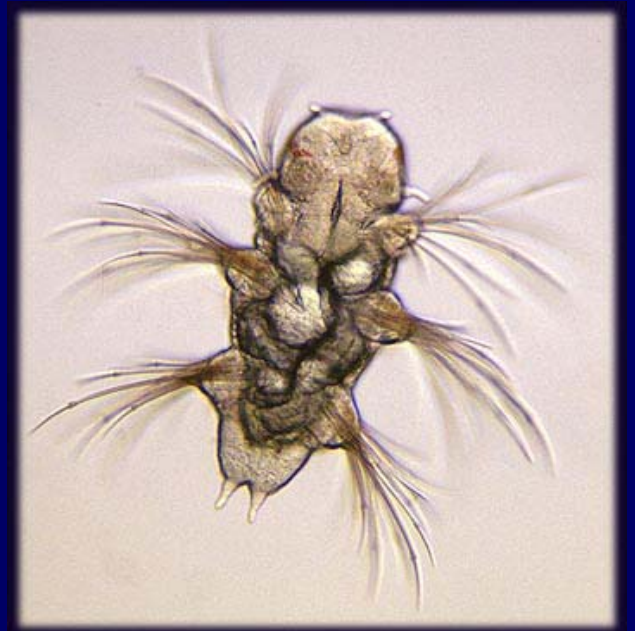
Ježinac *Psammechinus* -
ličinka



Zmijača *Ophiura* - ličinka



Poliheti (mnogočetinaši) - ličinke



Trocophora – prvi stadij ličinke kod poliheta



Ličinka cypris



Ličinka nauplij



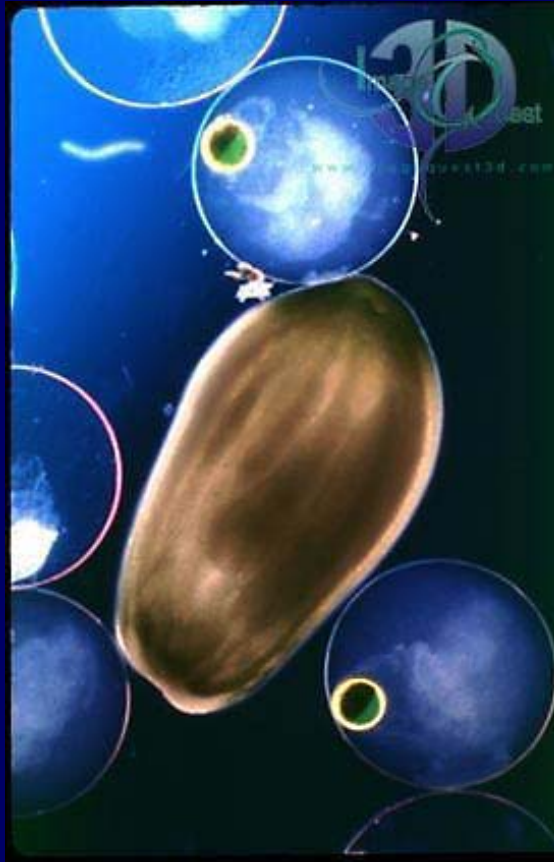
Rak vitičar

Koralj

Jaja



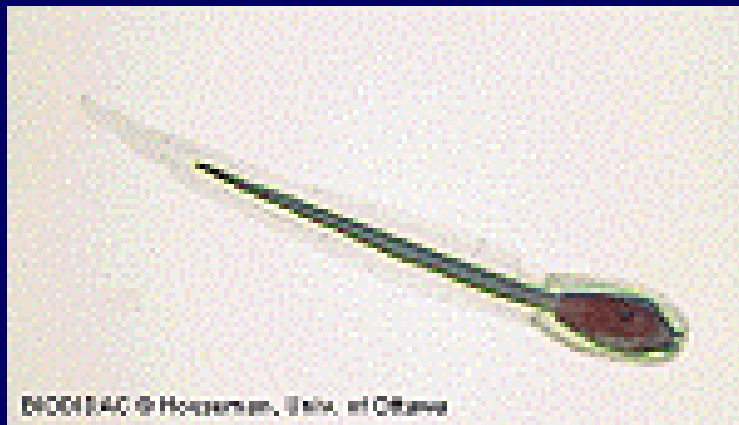
Ličinka planula



Vlasulja



Ascidija (mješčičnica)



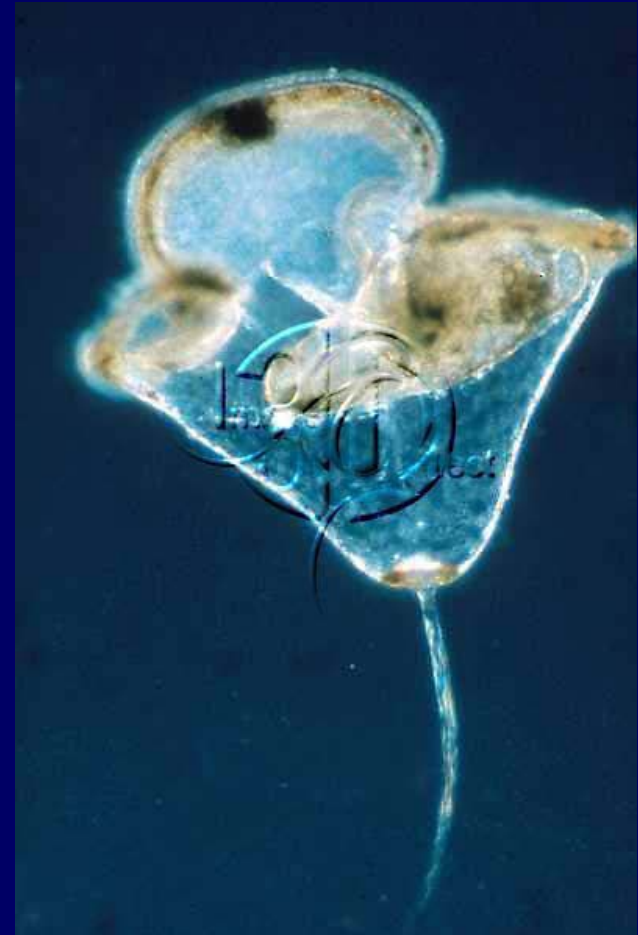
Brachiopoda



Briozoa



Nemertina



Enteropneusta



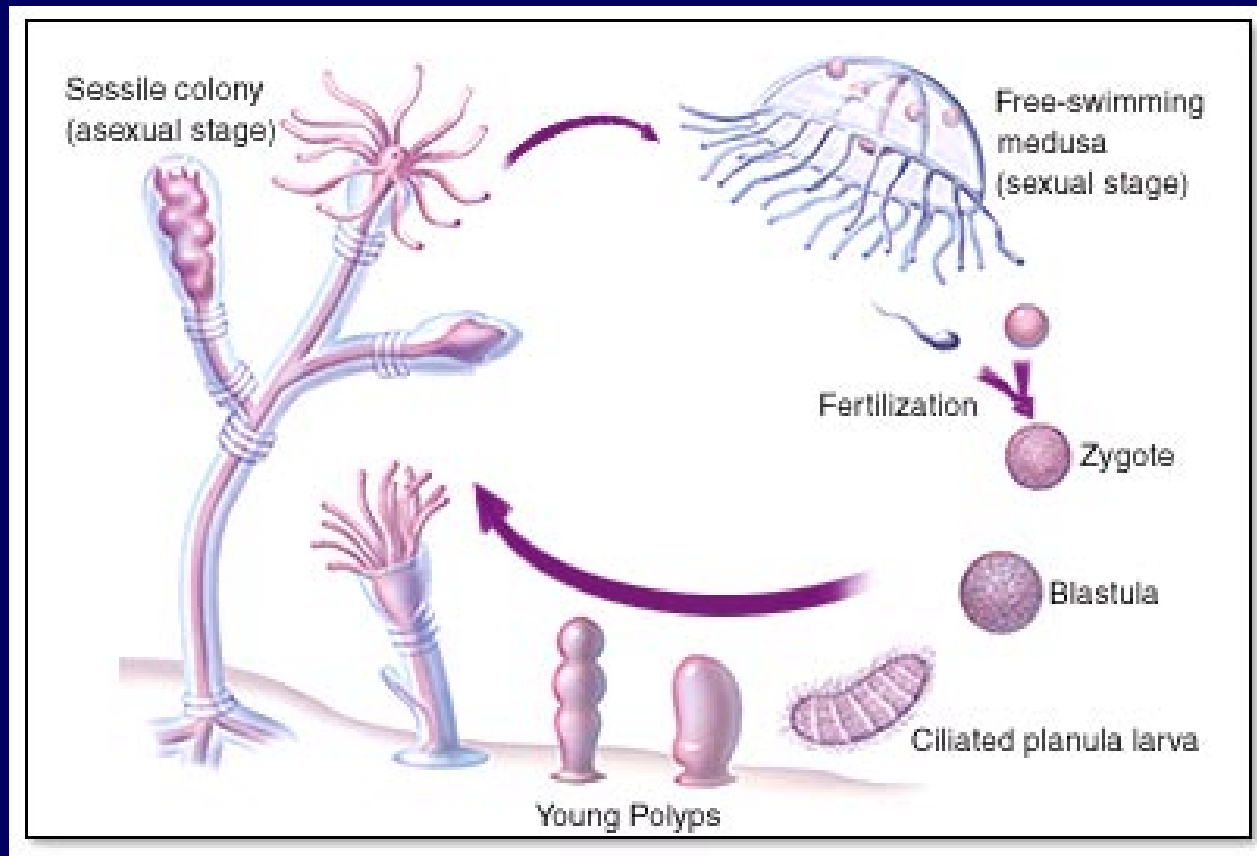
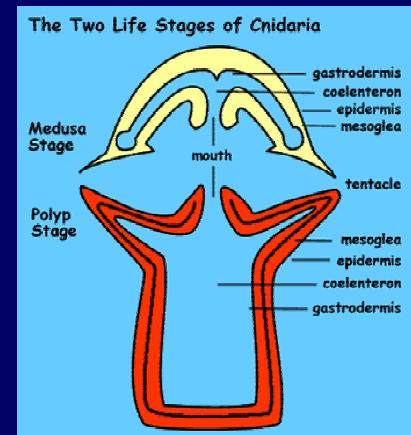
Phoronidea

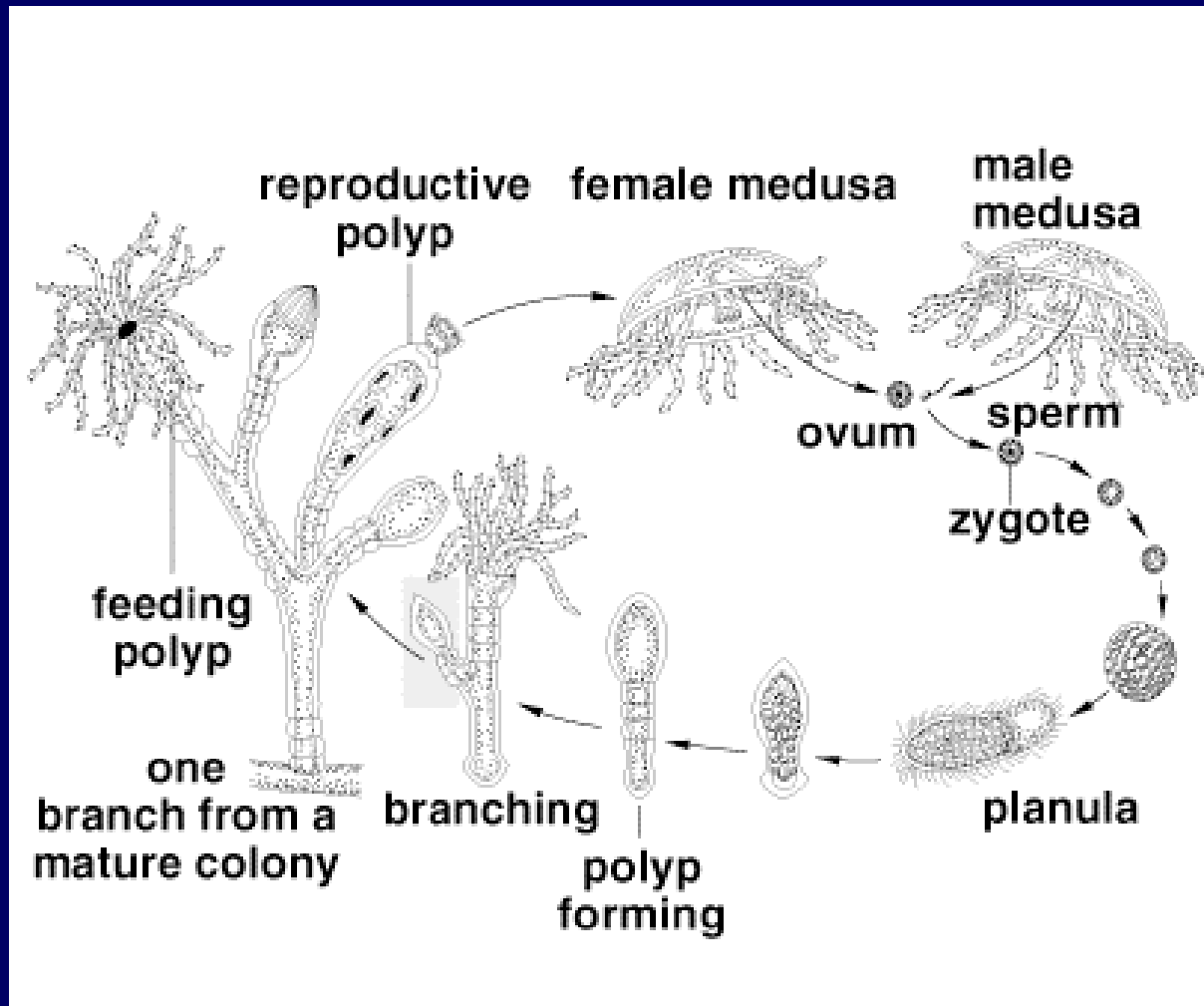


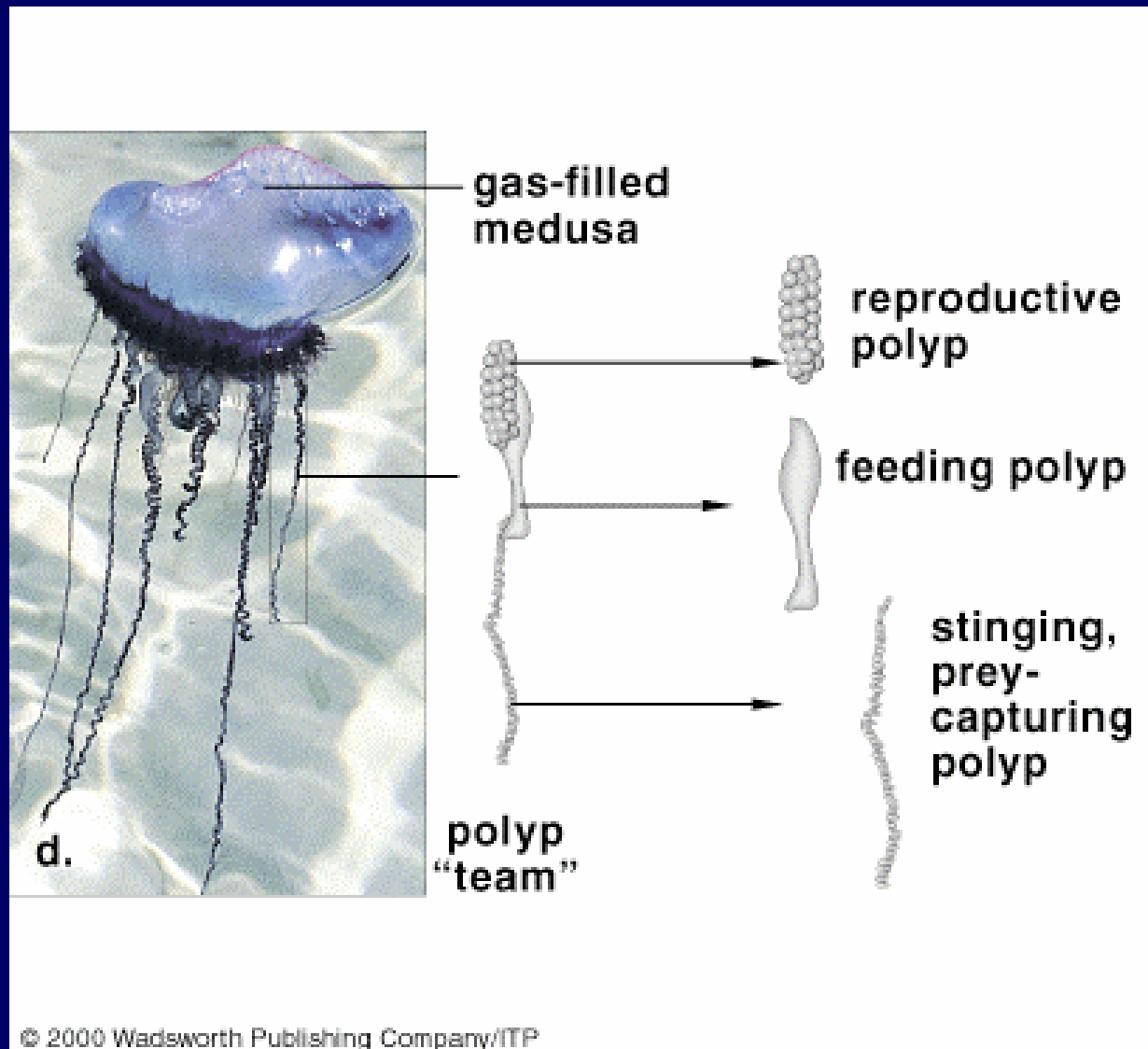


Ličinka plošnjaka

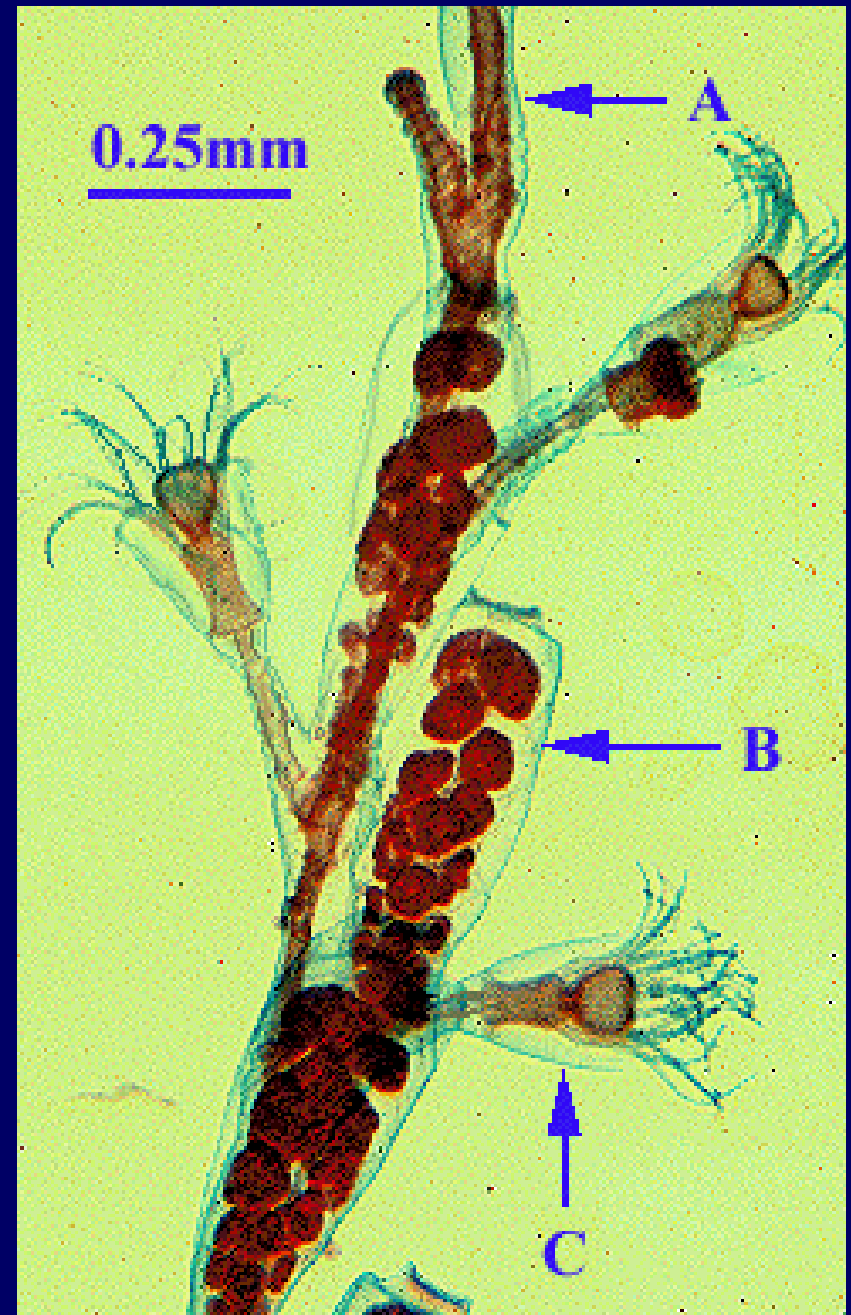
Meroplankton: Izmjena generacija



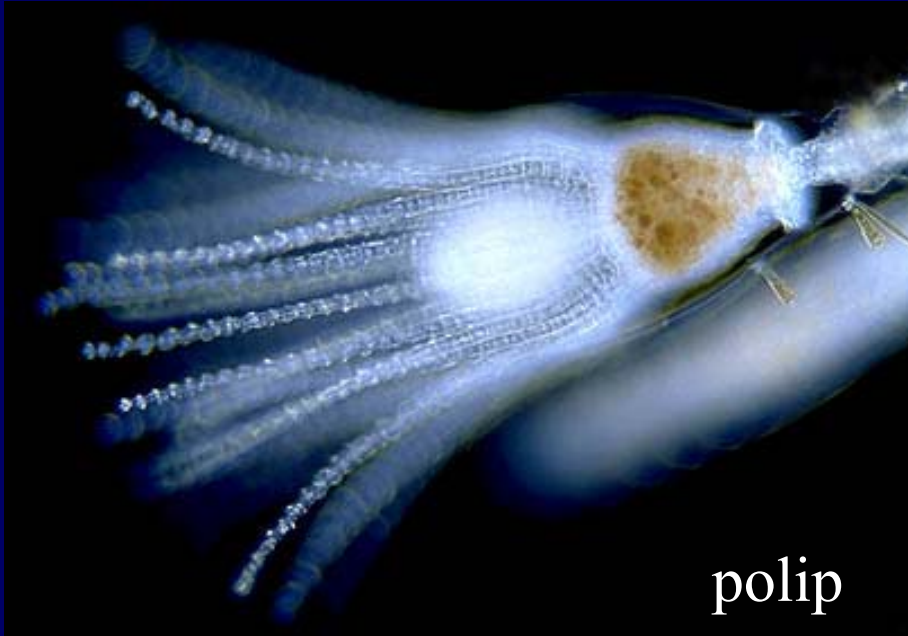




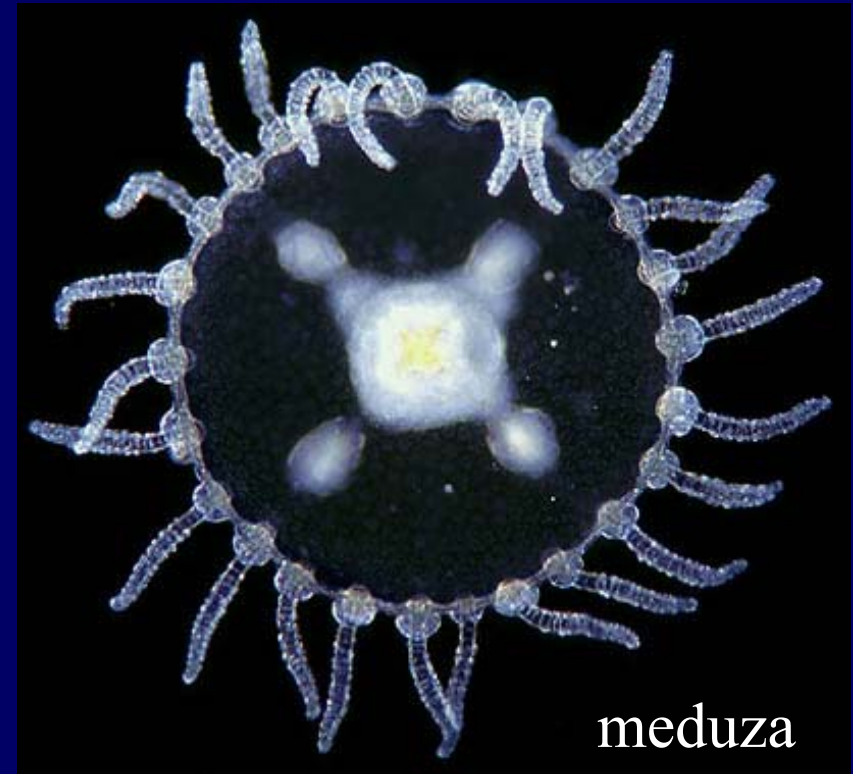
Obelia sp.
kolonija polipa



Obelia sp.



polip



meduza

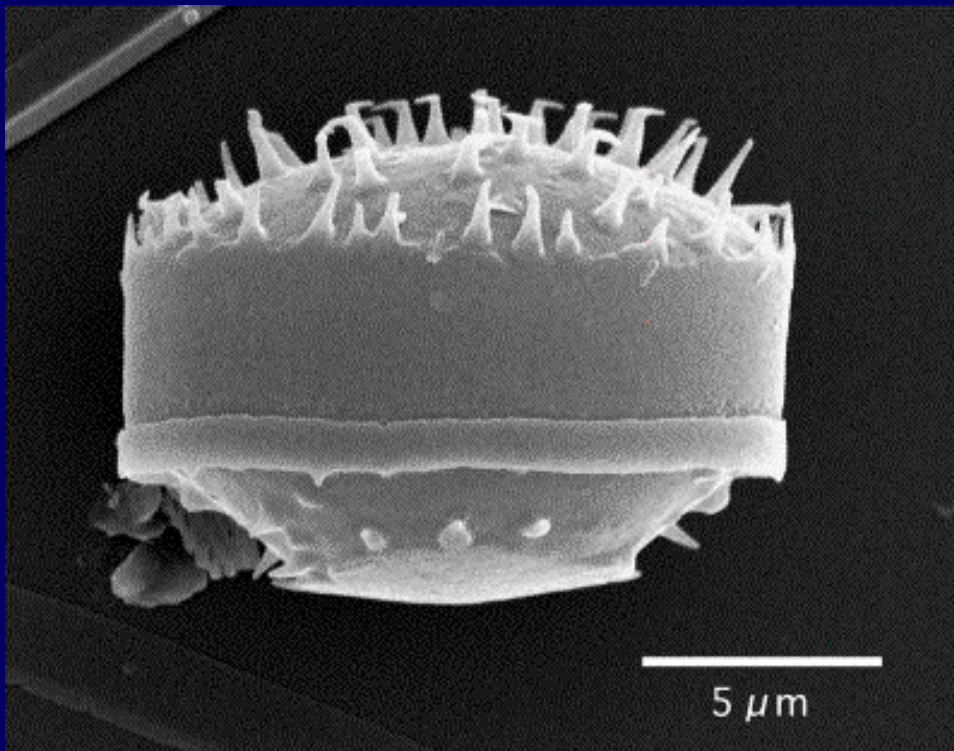


Kolonija
polipa s jajima

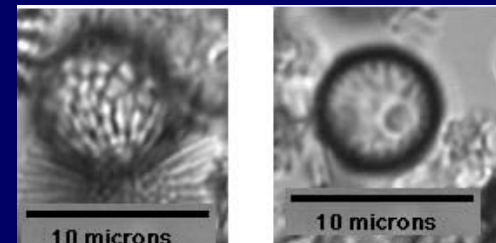
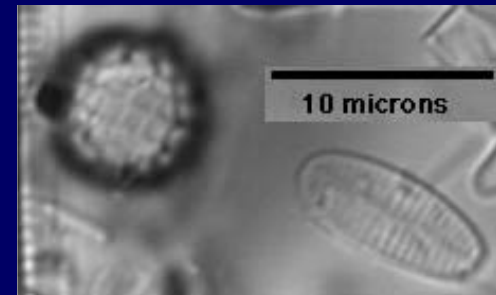
Meroplankton:

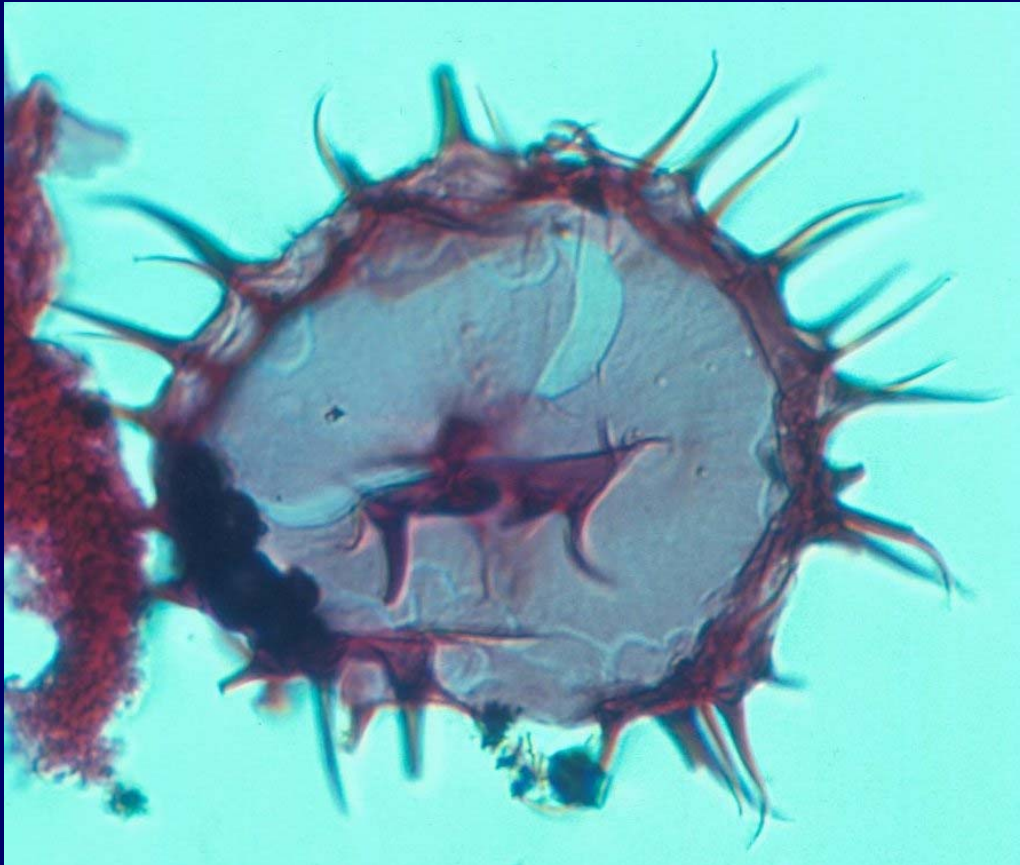
Planktonski organizmi s trajnim stadijima u bentalu

Spora dijatomeje

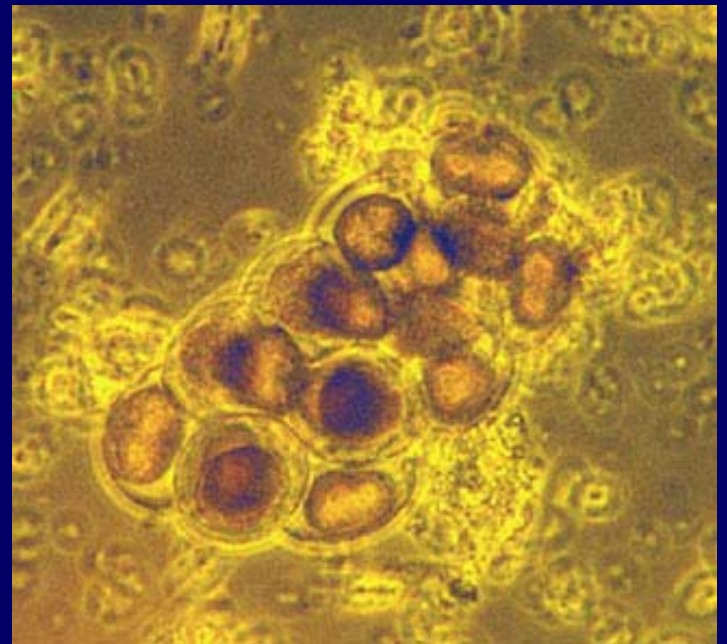


Ciste dijatomeja

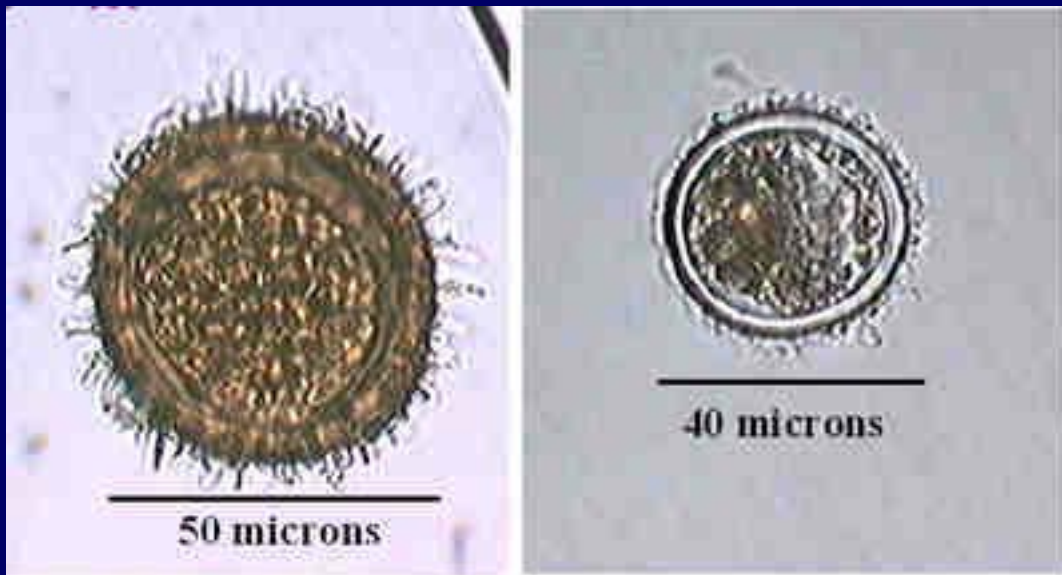




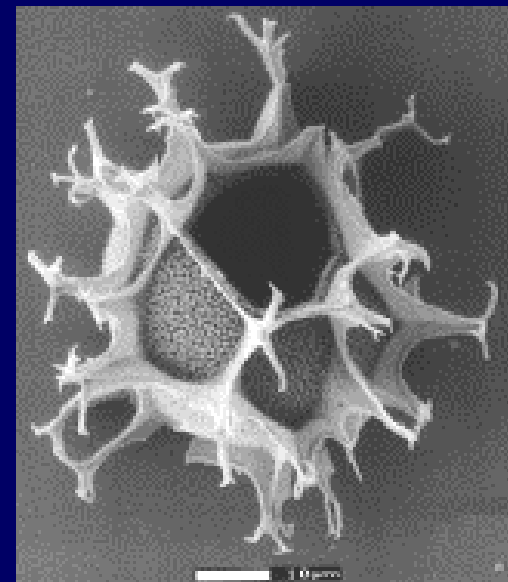
Ciste dinoflagelata



Goniaulax polyedra - ciste



Dinoflagelat
Spiniferites sp. - ciste



Meroplankton:

Bentoske vrste koje se priključuju planktonu u doba parenja

Polichaeta (mnogočetinaši)

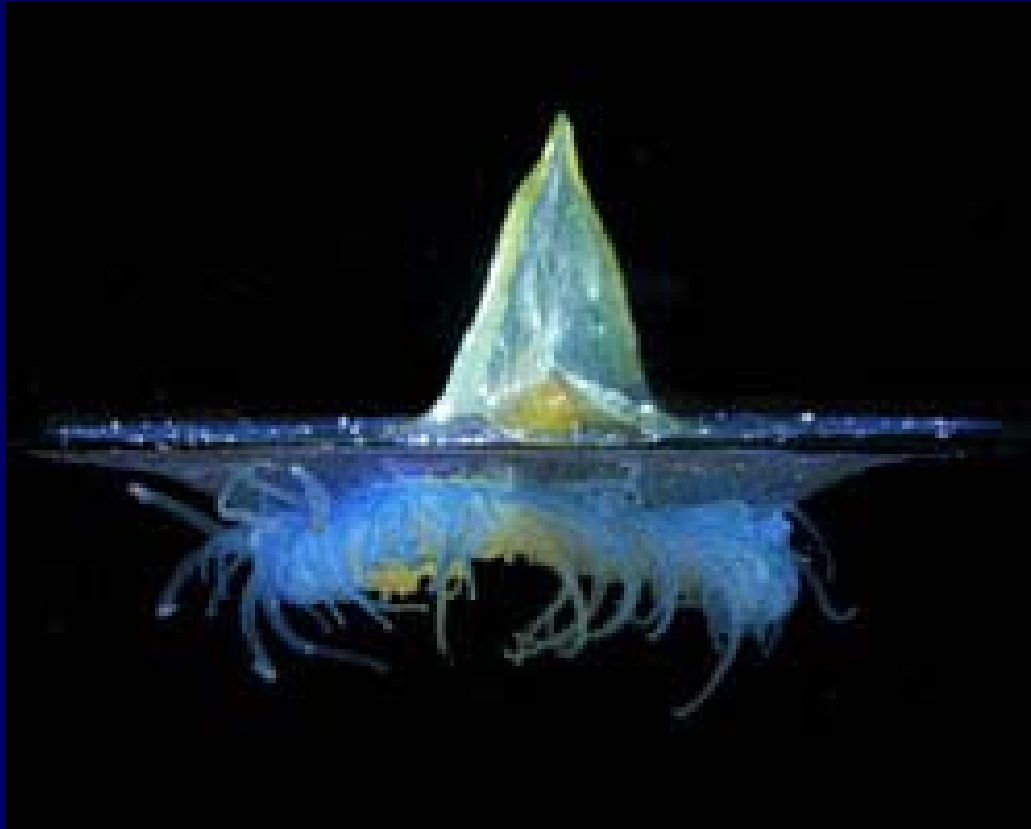
Epitoke (ženka)



Epitoke (mužjak)



Pleiston

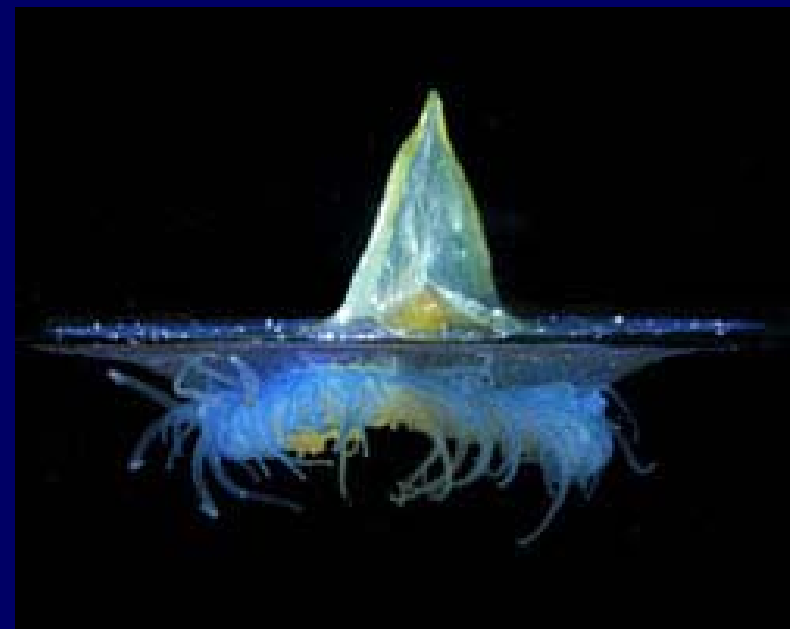
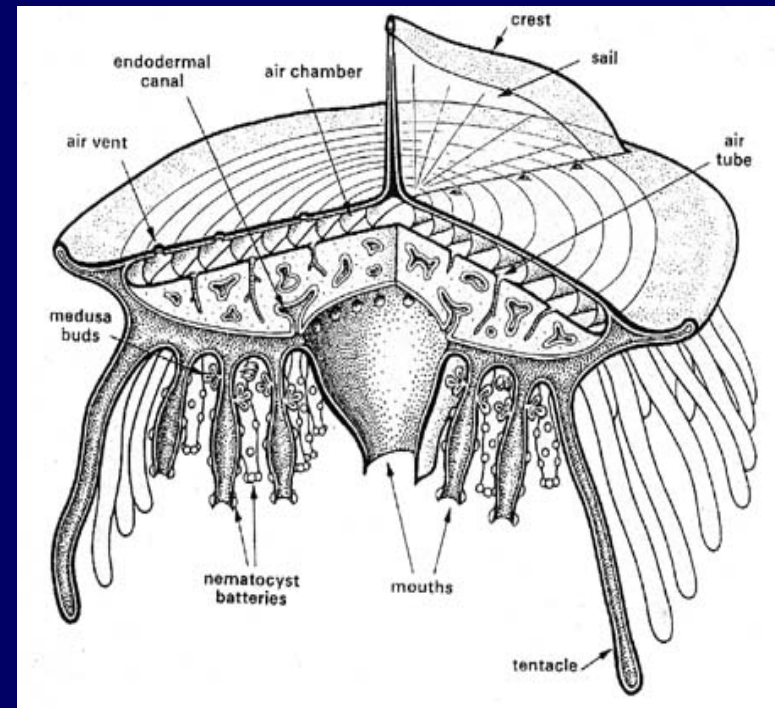


Cnidaria (žarnjaci)

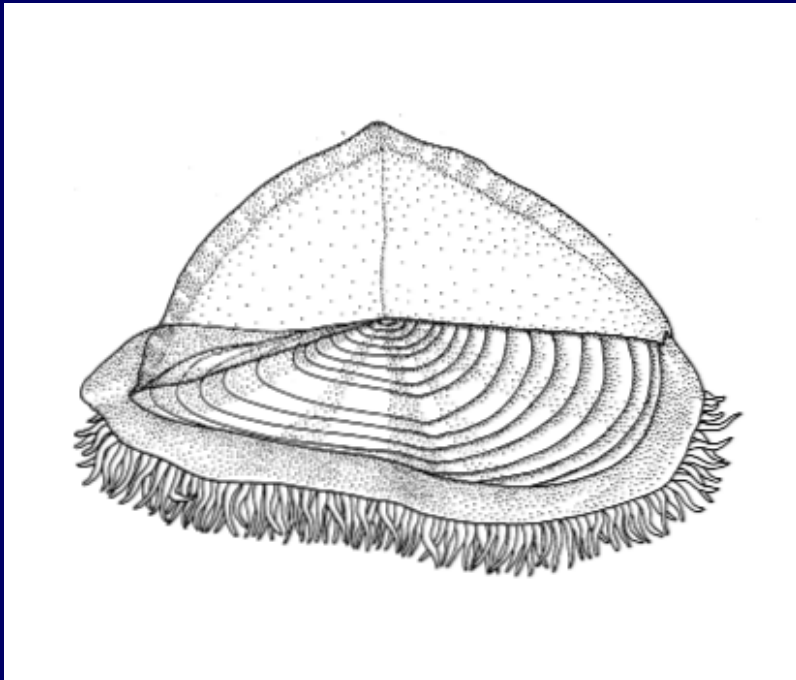


Physalia physalis
– portugalski ratni
brod

Velella velella



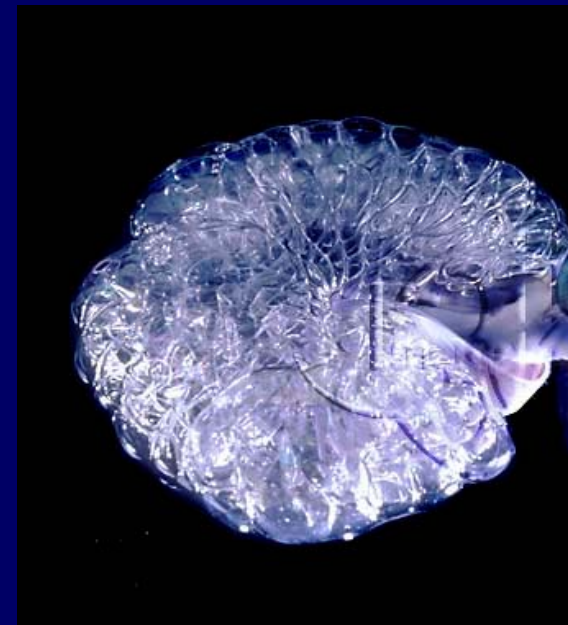
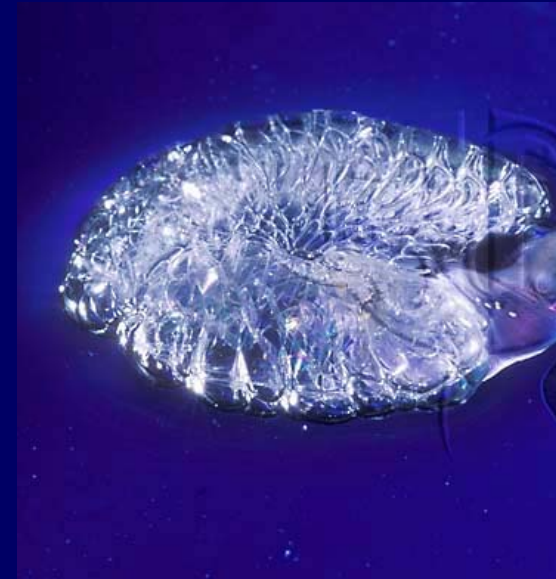
Velella velella

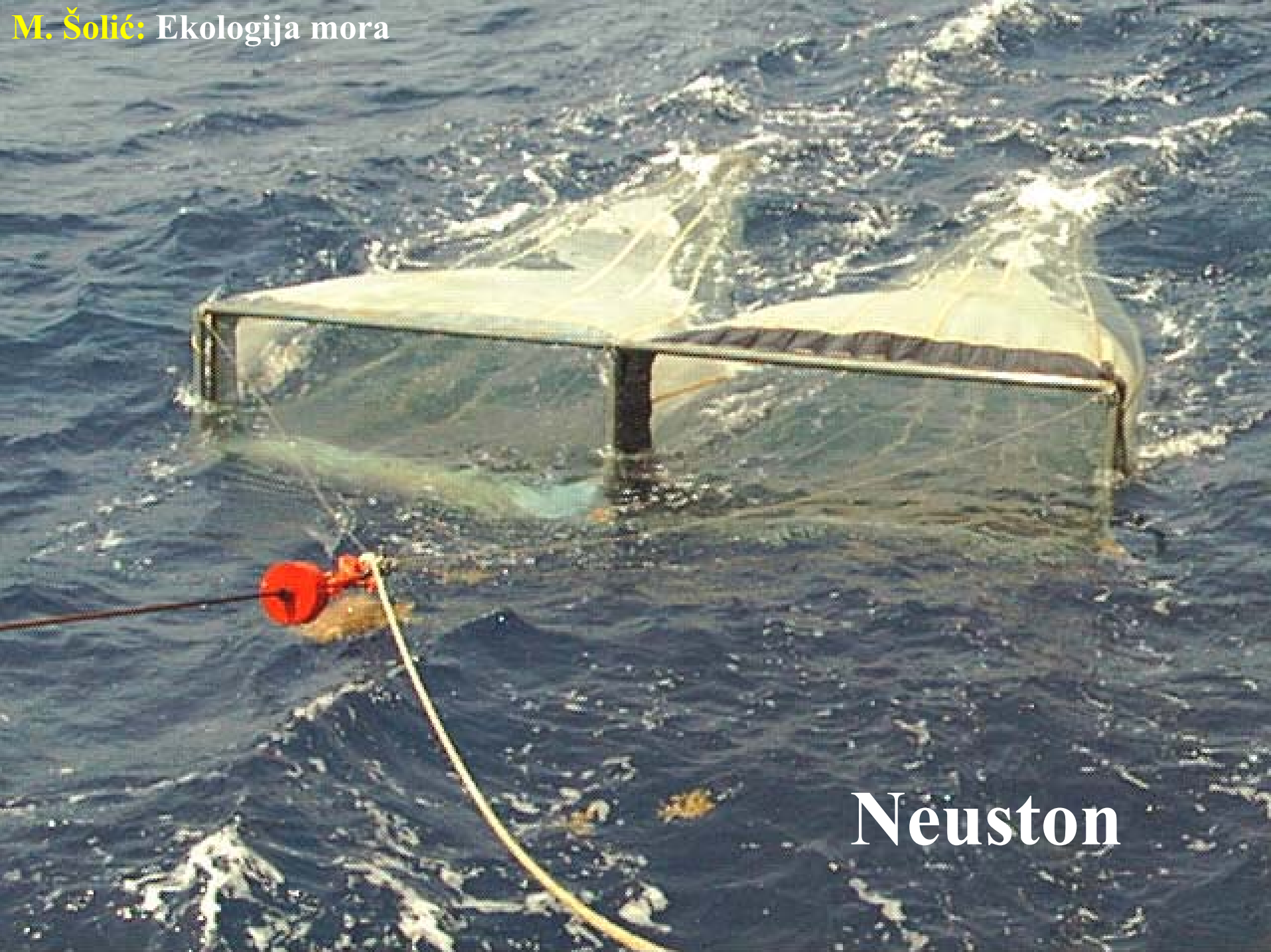


Gastropoda (puževi)



Janthina janthina
stvara mjehure od
mukusa



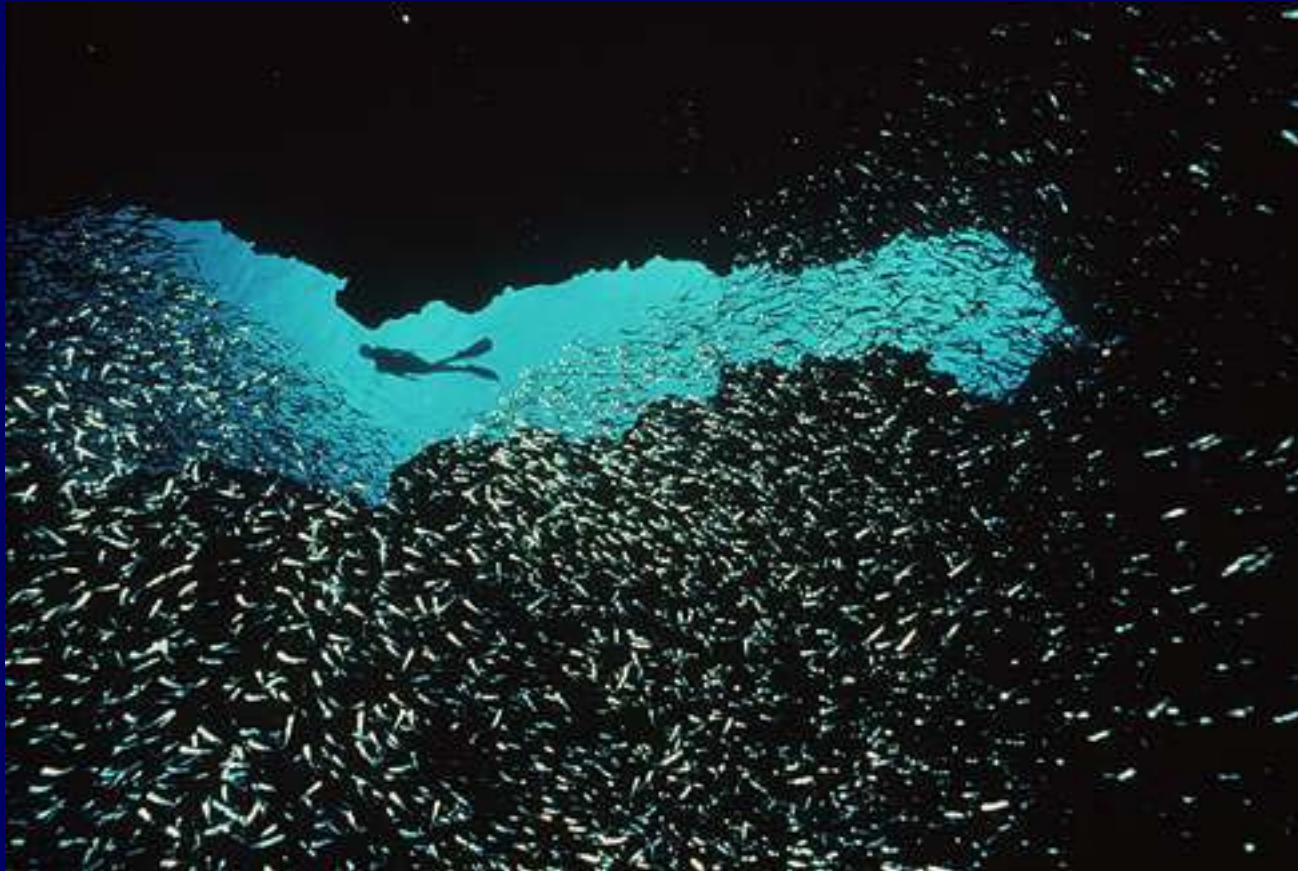


Neuston

Neuston

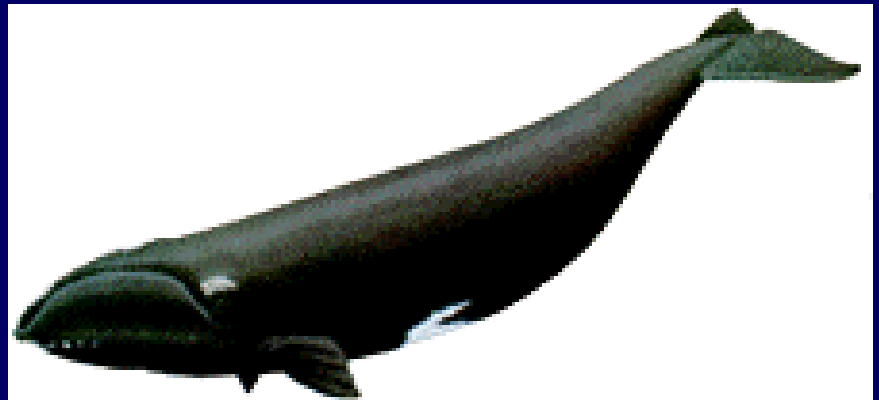
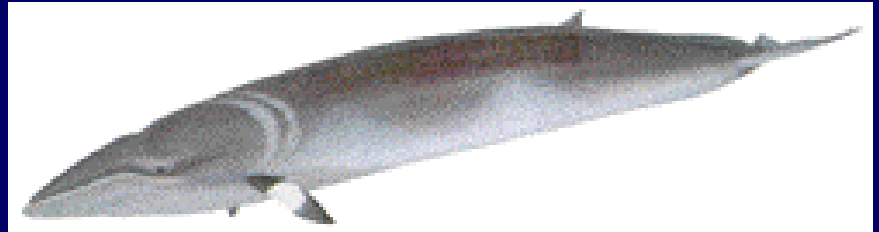
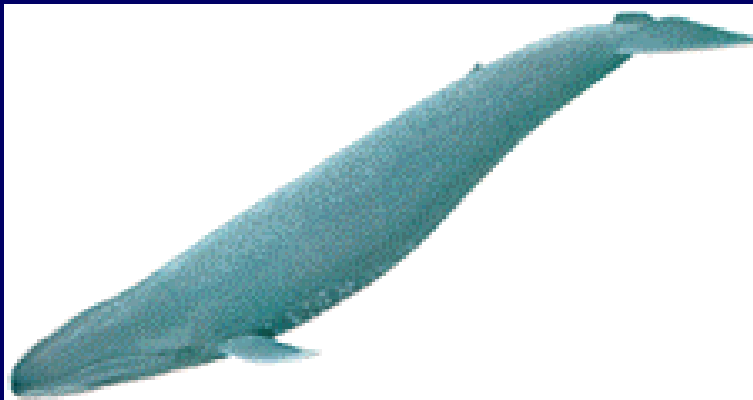
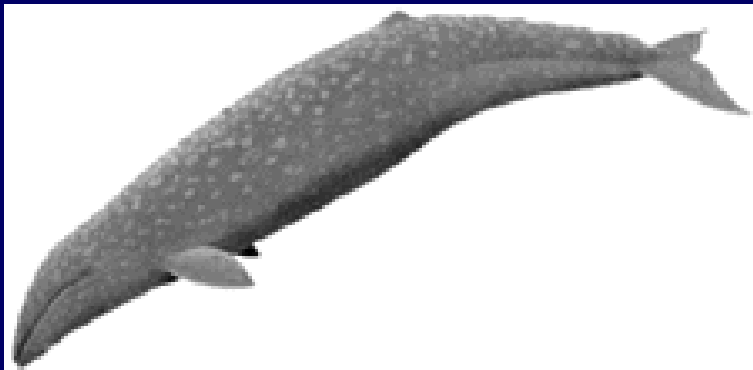


Nekton



Morski sisavci

Kitovi



Plavetni kit



Orca kit ubojica



Dupini



Tuljani, vidre



Morske ptice

Pingvini



Morski gmazovi

Kornjače



Ribe

Hrskavičnjače:

Morski psi



Manta



Ribe

Koštunjače:



Glavonošci

Lignja



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Lignje



Meleagroteuthis sp.







Sipa

Nektonski organizmi pokazuju neke zanimljive osobine

- **Zadružnost (život u velikim zajednicama)**
 - Fenomen prisutan kod mnogih riba (plove), glavonožaca (velike plove liganja), te kod sisavaca (skupine kitova i dupina)
- **Fenomen seoba (migracija) – karakterističan za mnoge ribe, sisavce, morske kornjače**
 - Katadromni tip selica (npr. jegulja)
 - Anadromni tip selica (npr. losos)
- **Povišenje tjelesne temperature tijela kod ektoterma (fakultativna endotermija)**

Zadružnost

Schooling

Jato barakuda



Plove (jata)

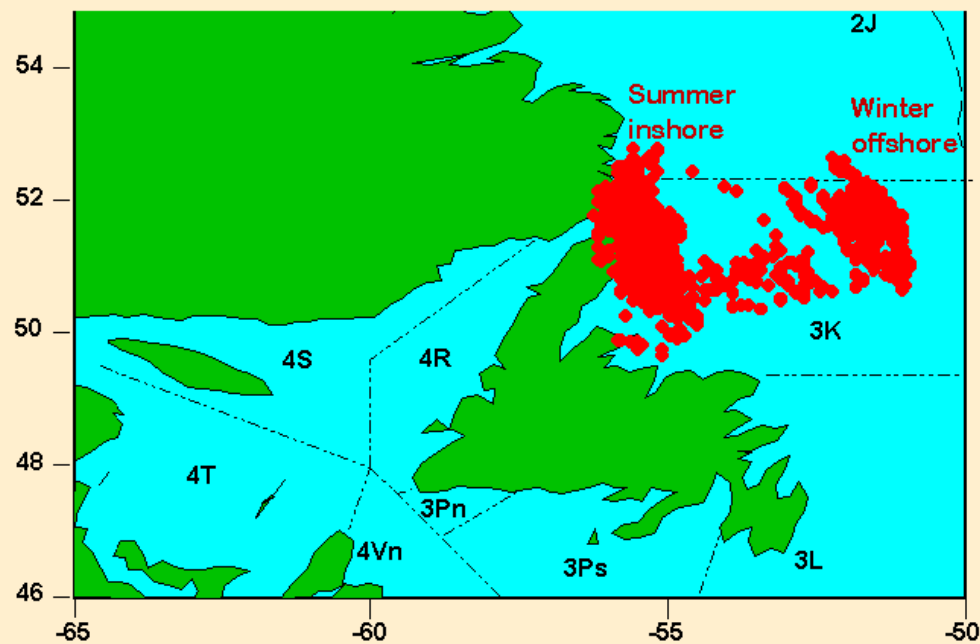
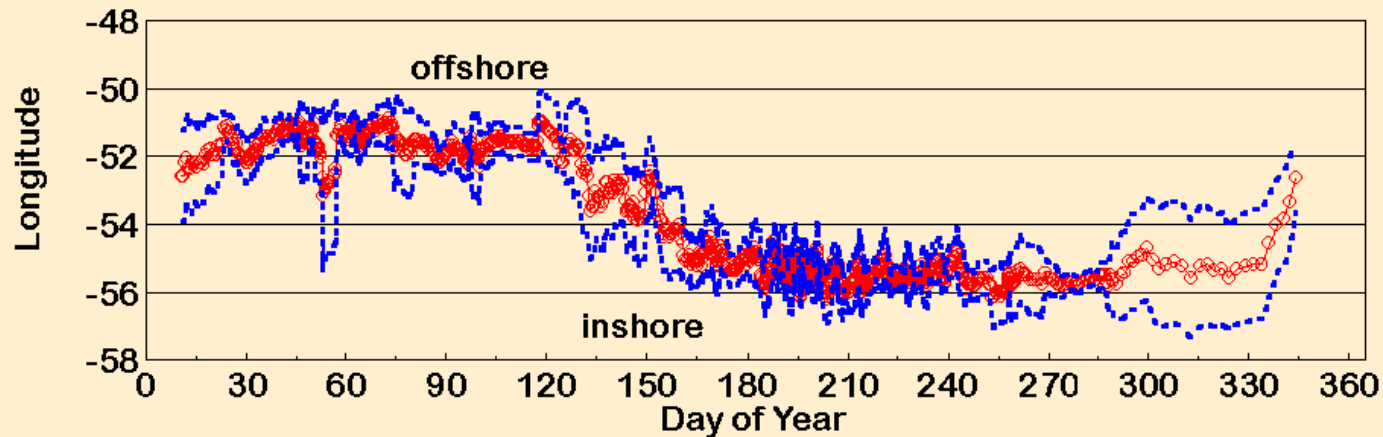




Migracije

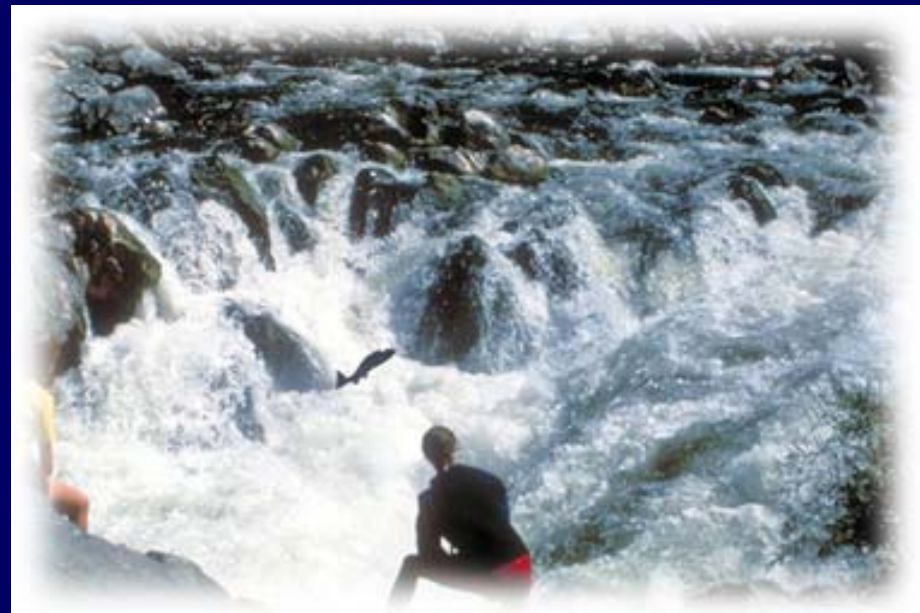
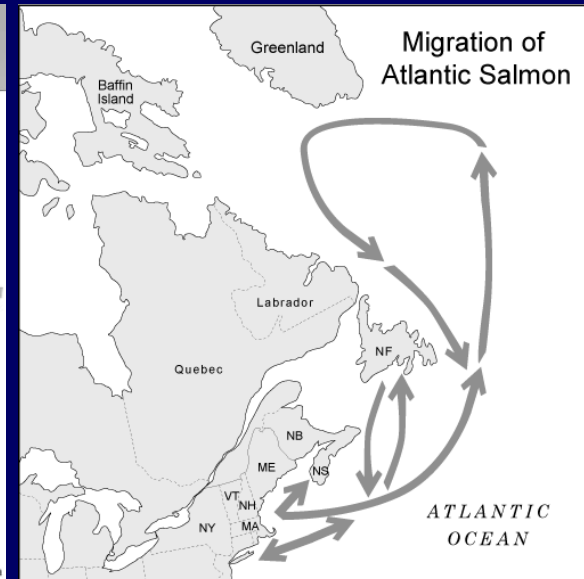


Godišnje migracije bakalara





Zimske migracije bakalara



Migracije lososa

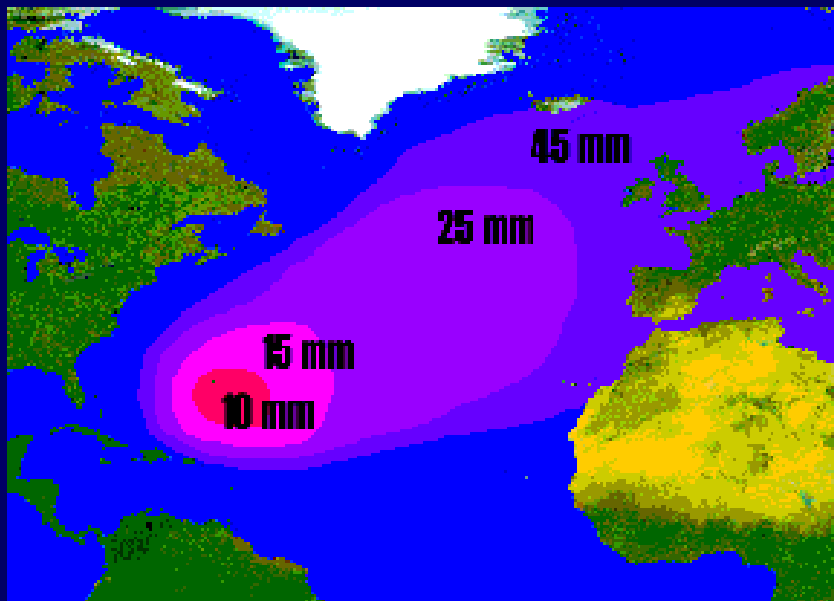




Odrasla jegulja



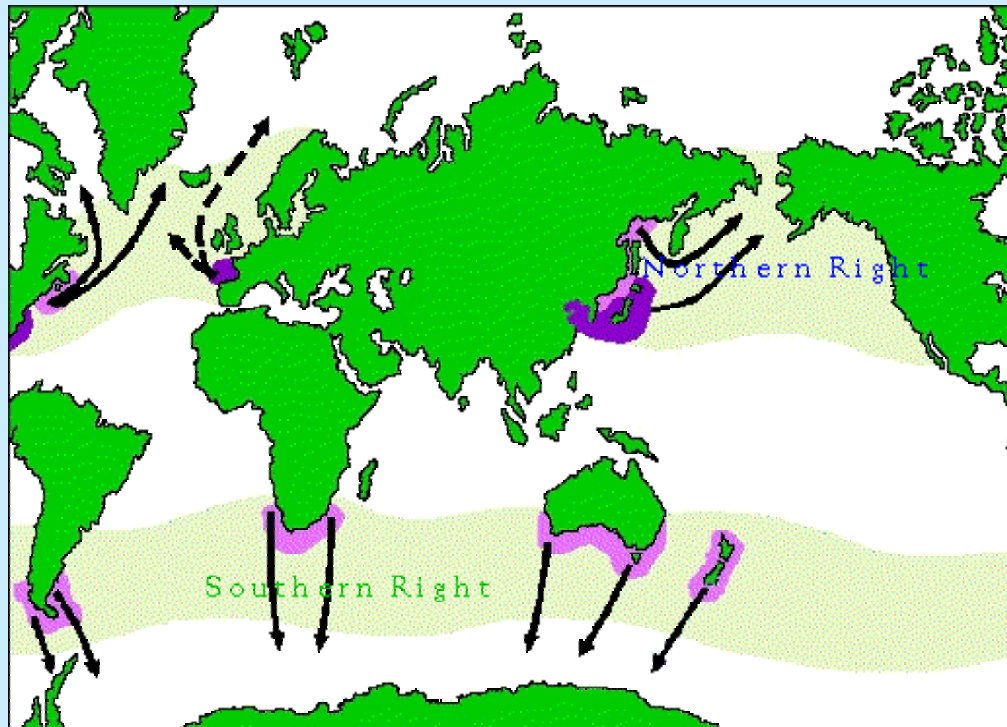
Ličinka jegulje (Leptocephala)



Migracije jegulje

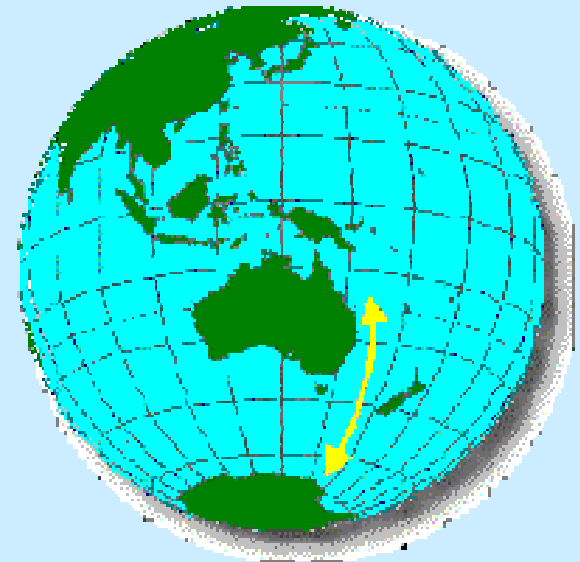
Rast ličinki tijekom migracije

Migracije right whale

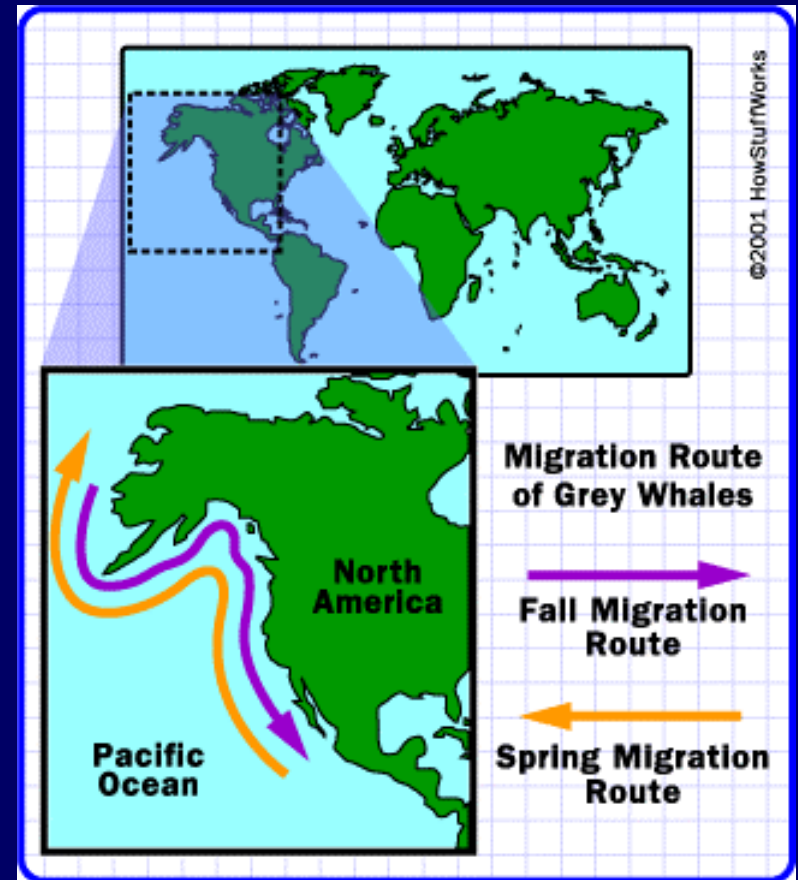


-  **Known Breeding Areas**
-  **Abandoned or Uncertain Breeding Areas**
-  **Migration Zones**
-  **Probable Routes**
-  **Uncertain Routes, Diminishing Population**

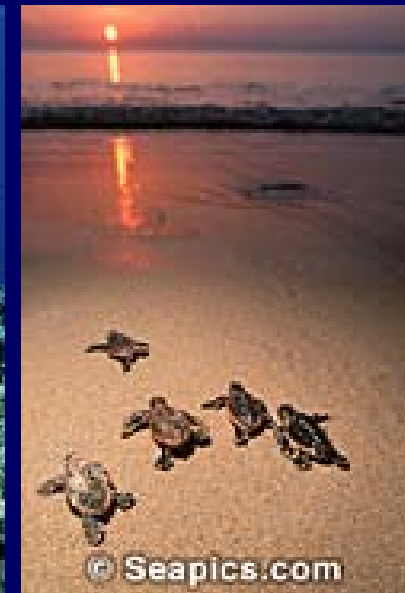
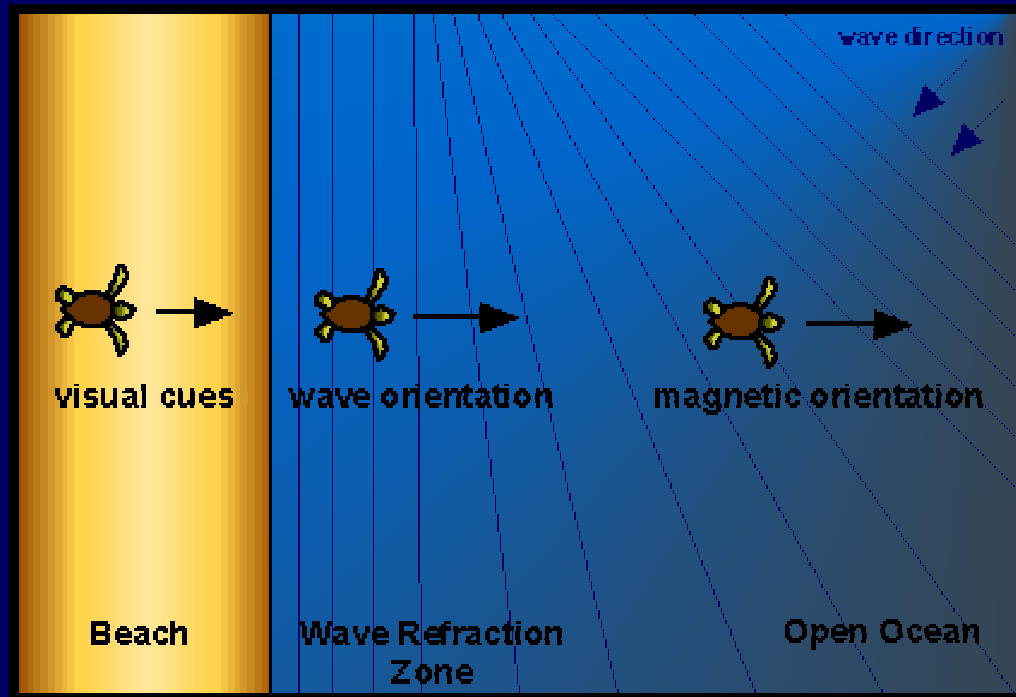
Migracije humpback kita



Migracije sivog kita



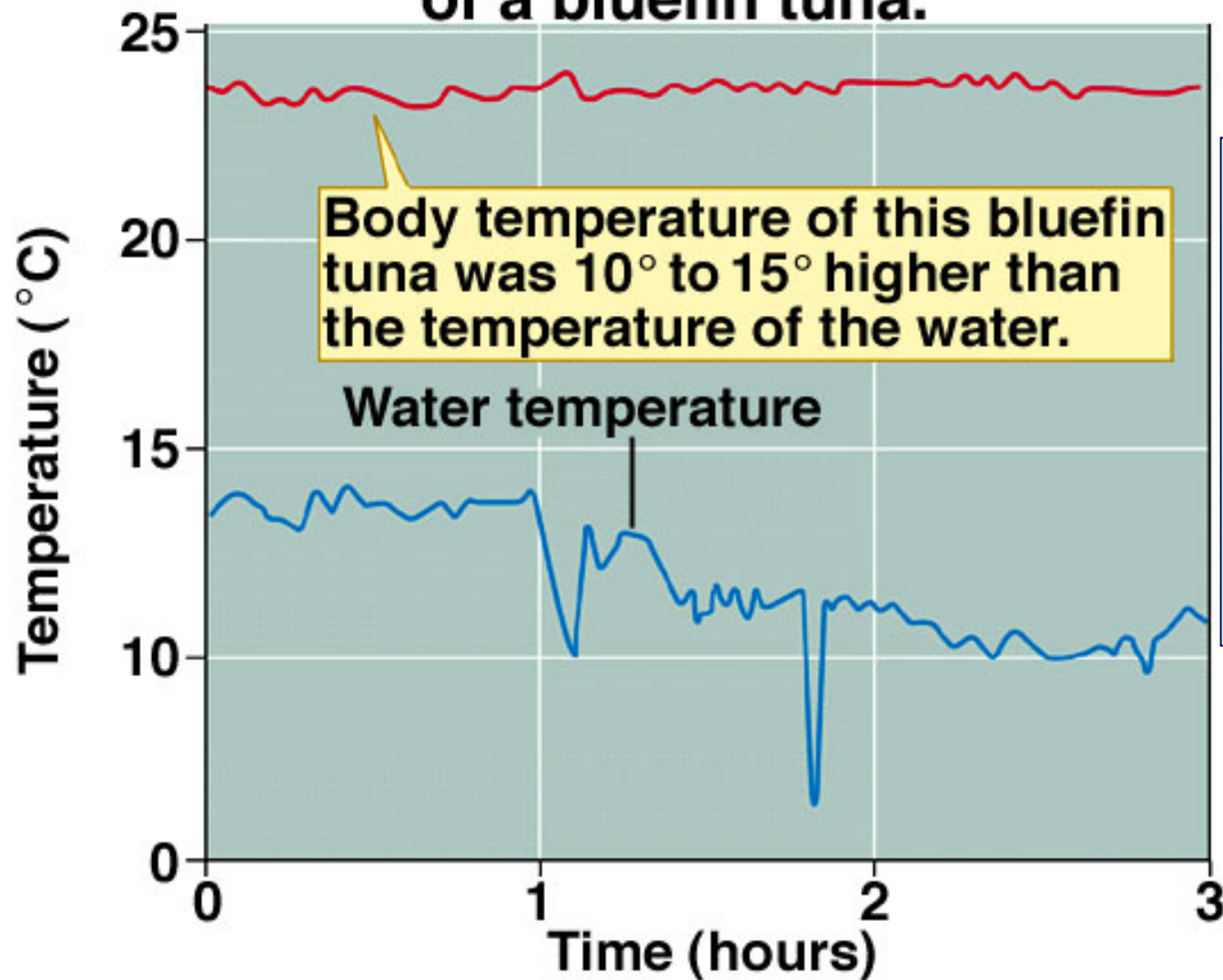
Migracije kornjača



Neki nektonski ektotermi mogu održavati visoku temperaturu nekih dijelova tijela

- Tuna održava temperaturu i do 40°C u središtu svoje mišićne mase
- Sabljarke razvijaju posebne metaboličke grijače od mišićnog tkiva koji održavaju visoku temperaturu u njihovim mozgovima

Water temperature and body temperature of a bluefin tuna.



Tuna održava temperaturu tijela za 10-15°C višom u odnosu na temperaturu okoliša