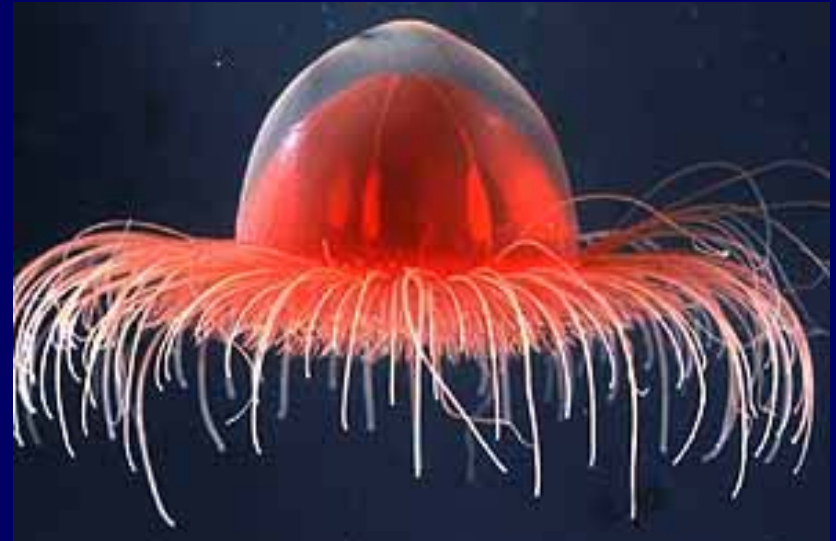


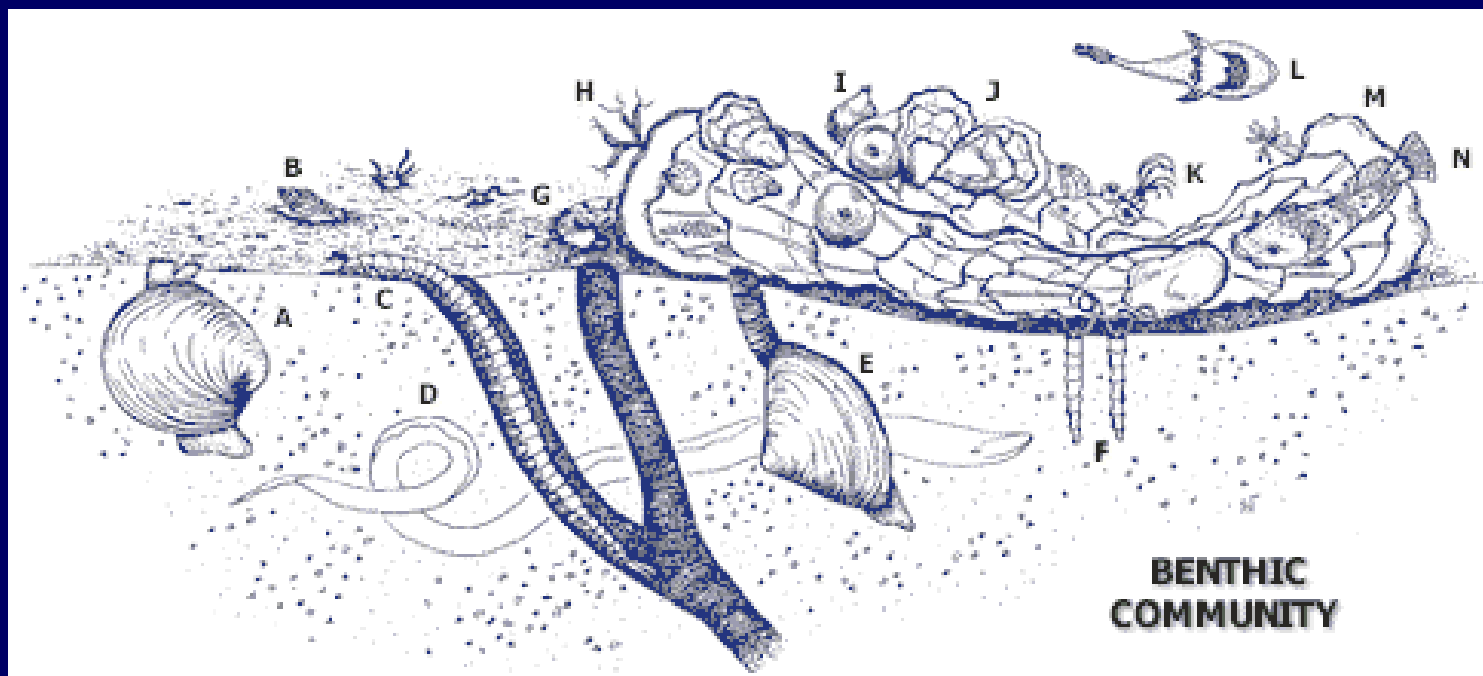
Oblici života u moru

Bental

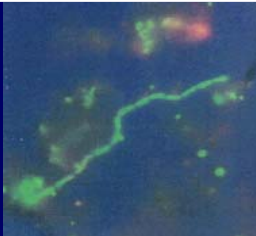


Pelagijal

Bentos



Klasifikacija bentoskih organizama

JEDNOSTANIČNI		VIŠESTANIČNI			
PROKARIOTA	PROTISTA	METAZOA			
Bakterije Cijanobakterije	Dijatomeje, Foraminifere, Cilijati	Višestanične biljke i sve životinje			
					

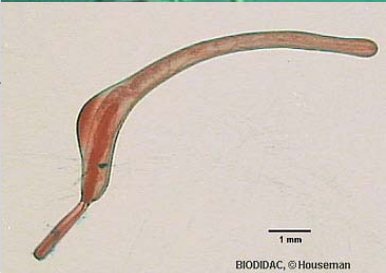
Fitobentos (biljni bentos)



Zoobentos (životinjski bentos)



Podjela bentosa prema veličini

Mikrobentos	< 0.1 mm	
Mejobentos	0.1 – 1 mm (0.1 – 0.5 mm)	
Makrobentos	> 1 mm (> 0.5 mm)	

Pregled bentoskih organizama

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

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

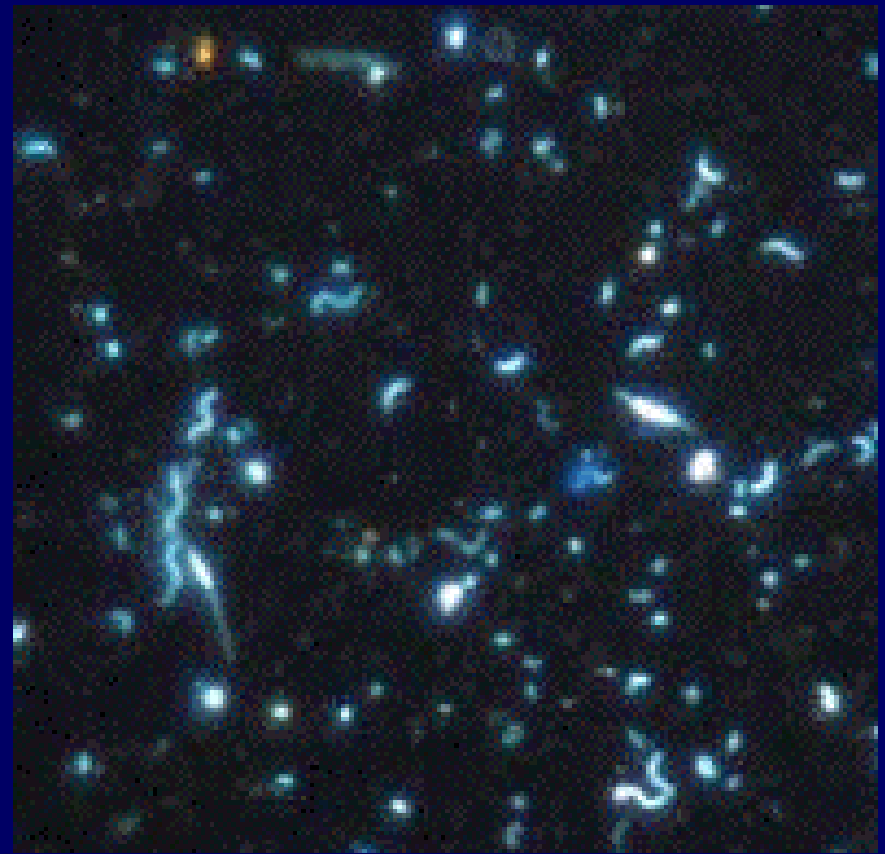
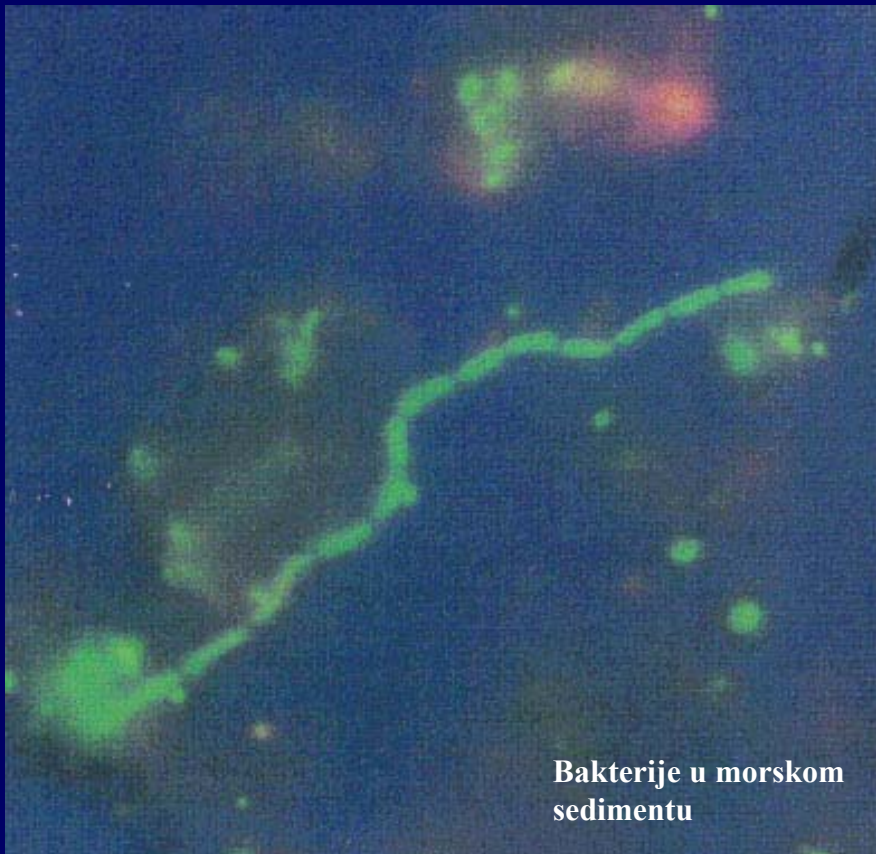
Carstvo: *Monera (Prokariota)*

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 bentoskih organizama

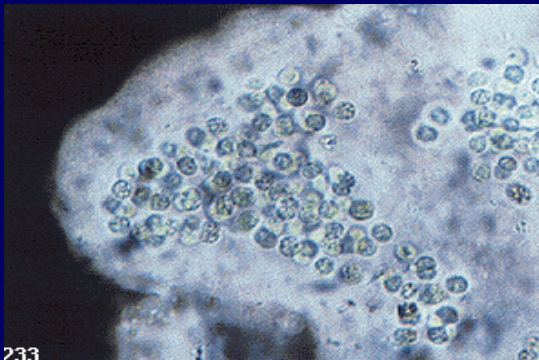
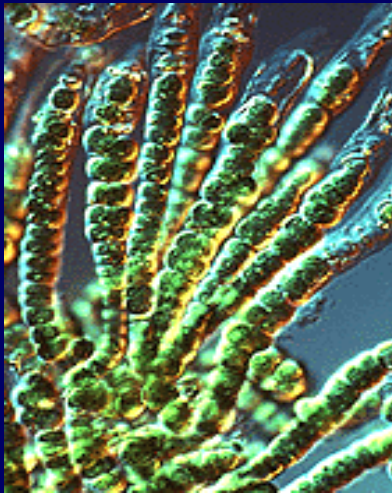
PROKARIOTA: Bakterije



ZNAČAJKA	CYANOBACTERIA - CIJANOBAKTERIJE
Građa	Jednostanične ili nitaste, pretežno modrozelenе; 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 bentoskih organizama

PROKARIOTA: Cijanobakterije



Stromatoliti - 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	CHRYSOPHYCEAE - 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

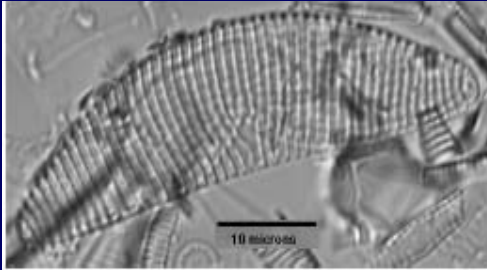
ZNAČAJKA	1. DIATOMEAE - ALGE KREMENJAŠICE
Građa	Karakterizira ih skeleton ili kapsula (frustula) koja se sastoji od dviju kremenih ljuštura: vanjske (epiteka) i unutrašnje (hipoteka); Bočno oko stanice je pojas koji povezuje dvije ljušture; Stanice su u presjeku trokutaste, dok odozgo ili sa strane mogu 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

Pregled bentoskih organizama

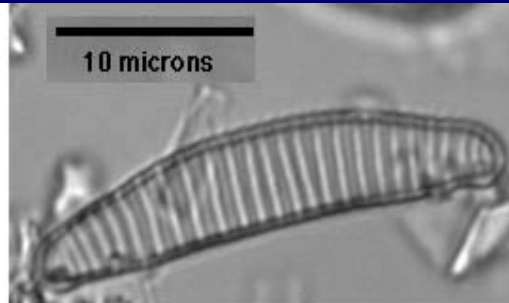
PROTISTA: Dijatomeje



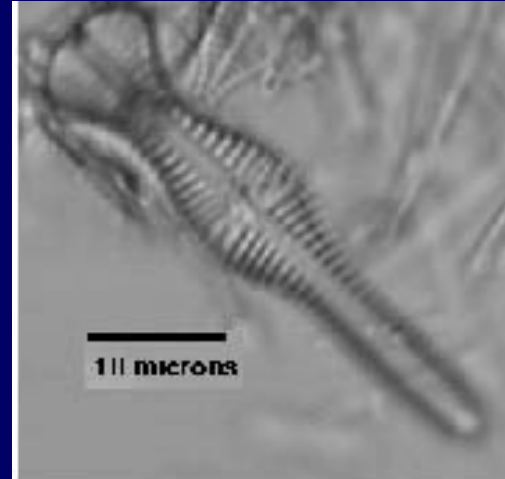
PROTISTA: Dijatomeje (Pennatae)



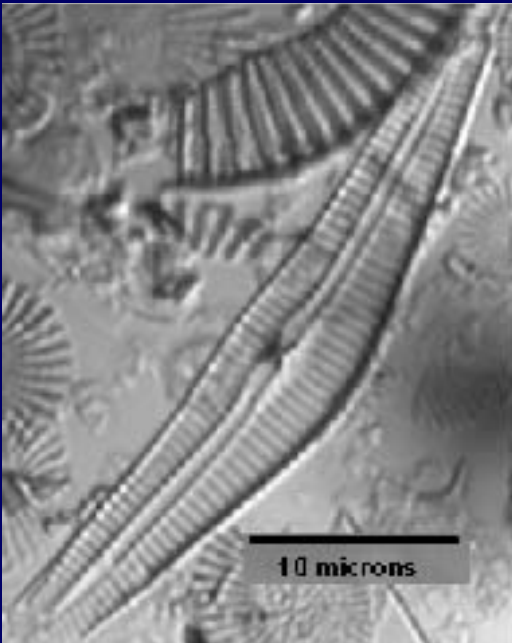
Epithemia



Eunotia



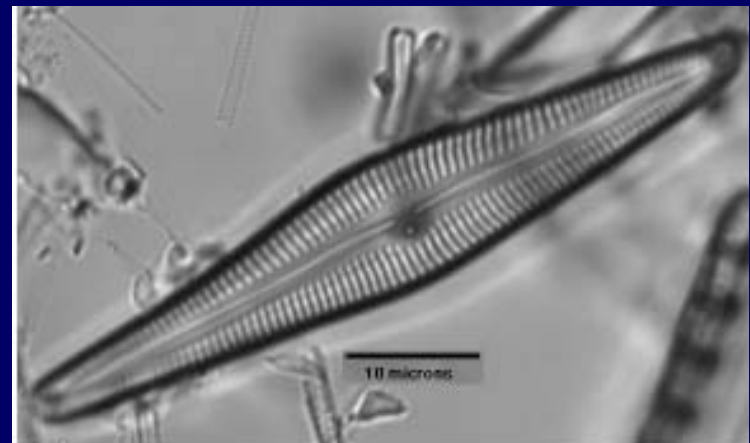
Gomphonema



Cymbella



Navicula



Gomphonema

PROTOZOA (PRAŽIVOTINJE)

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

II SARCODINEA (SLUZAVCI)

1. Rhizopodia (Korjenonošci)

- A) Amobeida (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

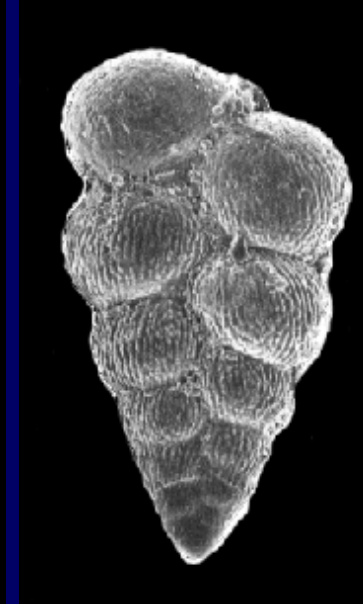
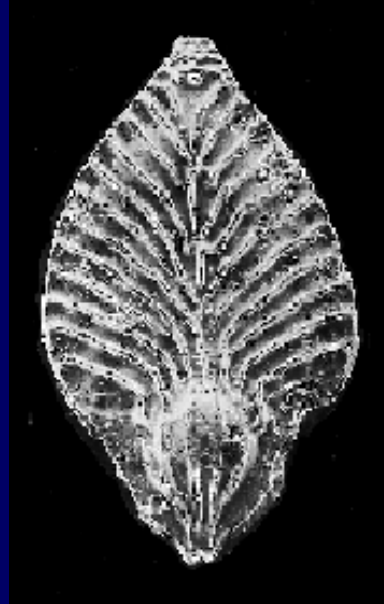
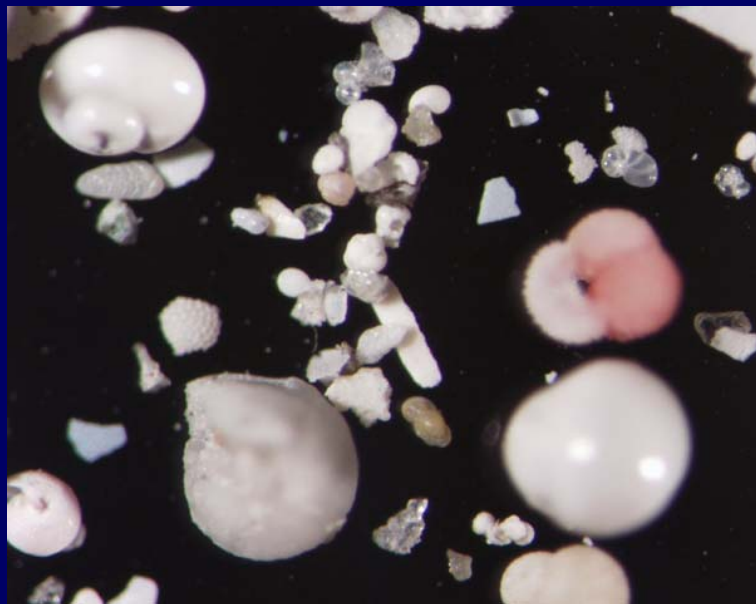
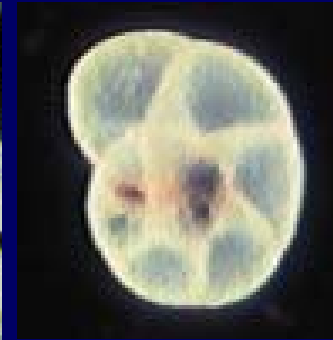
III SPOROZOA (TRUSKOVCI) - paraziti

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 bentoskih organizama

PROTISTA: Foraminifere



PROTISTA: Foraminifere

Velika bentoska foraminifera



Pregled bentoskih organizama

PROTISTA: Cilijati



Carstvo: *Plantae* (Biljke)

ODJELJAK	RAZRED	MORFOLOŠKI STUPANJ ORGANIZACIJE
Phycophyta (Alge)	Chlorophyceae Phaeophyceae Rhodophyceae	TALOFITA
Mycophyta (Gljive) Lichenes (Lišajevi) Bryophyta (Mahovine) Pteridophyta (Papрати) Spermatophyta (Sjemenjače)		BRIOFITA KORMOFITA

Skupine koje imaju predstavnike u moru

Pregled bentoskih organizama

METAZOA: Fitobentos

I. PHYCOPHYTA (ALGE)

1. Chlorophyceae (zelene alge)

2. Phaeophyceae (smeđe alge)

3. Rhodophyceae (crvene alge)

II. SPERMATOPHYTA (SJEMENJAČE)



ZNAČAJKA	CHLOROPHYCEAE - ZELENE ALGE
Građa	Obuhvaćaju: (1) jednostanične, mikroskopske oblike; (2) nerazgranjene i razgranjene nitaste alge koje tvore guste busenčiće; te (3) alge složenije građe kojima steljka podsijeca na više biljke
Prehrana	Autotrofne
Razmnožavanje	Nespolno i spolno
Stanište	Većinom bentoske, malo planktonskih
Glavne skupine	Zbog njihovog značaja za morsku sredinu spomenut ćemo 2 reda: 1. Ulotrichales - obuhvaća višestanične oblike; razmnožava se nespolno (putem flagelatnih zoospora) ili spolno (pokretni spermij + jaje), a česta je i izmjena generacija; Najpoznatiji su rodovi: (1) Ulva (morska salata) - ima plosnati talus od velikih listovima sličnih ploha, te (2) Enteromorpha - ima cjevast ili spljošteno vrpčast talus 2. Siphonales ili Codiales - cjevaste alge (stanice talusa nemaju poprečnih stijenki), karakteristične za topla mora. Poznati su rod: (1) Caulerpa, (2) porodica Dasycladaceae - steljka se sastoji od “stabla” (jedna produžena stanica) koje je učvršćeno za podlogu pomoću rizoida (npr. rod Acetabularia - na “stablu” ima klobučić poput kišobrana); (3) porodica Codiaceae - izgrađene od nitastih isprepletenih stanica (kod roda Halimeda steljka je inkrustrirana vapnencem)

Chlorophyceae (Zelene alge)

Ulva rigida



Codium fragile



Ulva lactuca



Enteromorpha compressa



Chlorophyceae (Zelene alge)



ZNAČAJKA	PHAEOPHYCEAE - SMEĐE ALGE
Građa	Sve su višestanične, smeđe obojene alge koje često narastu do velikih dimenzija (“haluge”); Stanične stijenke su iznutra od celuloze, a izvana od pektina, a kod nekih se javlja gelu sličan polisaharid - algin ; Karakterizira ih velika raznolikost oblika - od malih busenčića, pa do više metara velikih oblika koji podsijecaju na više biljke (imaju filoide, kauloide i rizoide)
Prehrana	Autotrofne
Razmnožavanje	Gotovo sve imaju heterofaznu izmjenu generacija; pokretne spore i gamete (zigote odmah kliju bez stvaranja flagelatnog stadija)
Stanište	Žive u bentosu pričvršćeni za čvrstu podlogu (litofiti); neke su epifiti
Značaj	Čine glavninu vegetacije stjenovitih morskih obala; Poznato je oko 2000 vrsta (od toga svega 3 vrste nisu morske)
Glavne skupine	Zbog njihovog značaja za morsku sredinu spomenut ćemo 3 reda: 1. Ectocarpales - obuhvaća većinu smeđih alga; vrlo je rasprostranjen rod <i>Ectocarpus</i> koji ima busenasto razgranjenu nitastu steljku 2. Laminariales - često dostižu goleme dimenzije (npr. vrsta <i>Macrocystis pyrifera</i> naraste u dužinu i do 100 m) 3. Fucales - zajedno s redom Laminariales čine glavninu vegetacije obala hladnijih mora; Poznati su rod <i>Fucus</i> (u Jadranu endemična vrsta <i>Fucus virsoides</i>); te rod <i>Cystosira</i> koji je vrlo bogat endemičnim vrstama u Jadranu.

Phaeophyceae (Smeđe alge)



Phaeophyceae (Smeđe alge)



Phaeophyceae (Smeđe alge)

Macrocystis pyrifera - kelp



ZNAČAJKA	RHODOPHYCEAE - CRVENE ALGE
Građa	Višestanične, crvene, tamnopurpurne, smeđecrvene ili ljubičaste alge
Prehrana	Autotrofne
Razmnožavanje	Spore i gamete su uvijek nepokretne pa imaju jedinstven način spolnog razmnožavanja na način da se nepokretne muške gamete pasivno prenose na ženski spolni organ (gametangij) koji se naziva karpogon , a koji posjeduje dugi vitki organ (trihogina) za prihvaćanje muških gameta
Stanište	Žive u bentosu litoralne zone, osobito toplijih mora (mnoge su vrste osjetljive na kolebanja temperature); Često naseljavaju dublja područja (do 200 m); Na podlogu su pričvršćene pomoću niti ili pločica; Neke su epifiti; Poznato je oko 4000 vrsta
Glavne skupine	Posebno je zanimljiva porodica Corallinaceae u koju spadaju rodovi: Corallina , Lithothamnion i Lithophyllum kod kojih su stijenke inkrustrirane vapnencem.

Rodophyceae (Crvene alge)



ZNAČAJKA	SPERMATOPHYTA - SJEMENJAČE
Građa	Višestanični; Imaju rizome koji nose korjenčiće, kratke stabljike i duge vrpčaste listove; Imaju cvjetove koji su okupljeni u klasove unutar zaštićenog omotača; Kod nekih vrsta listovi pri kraju jeseni opadaju
Prehrana	Autotrofni
Razmnožavanje	Spolno
Sistematika	Sve morske cvjetnice pripada ju porodici Zosteraceae , a ima ih oko 30 vrsta, većinom tropskih i svega nekoliko vrsta umjerenih mora. U Jadranu su poznata 3 roda: Posidonia , Zostera i Cymodocea
Stanište	Morske cvjetnice tvore travnjake ili livade, koji su svojstveni infralitoralnoj stepenivi. <i>Zostera</i> i <i>Cymodocea</i> dolaze u gornjem dijelu infralitorala (do 15 m), dok <i>Posidonia</i> doseže i do 40 m. <i>Posidonia</i> uspjeva na muljevitim pjescima i dobro je zastupljena u južnom i sjevernom Jadranu; Livade <i>Posidonije</i> su često krajnji stadiji (klimax) u smjenjivanju (sukcesiji) čitavog niza biocenoza
Značaj	Velika važnost u općoj ekonomiji mora (Petersen je izračunao da godišnja proizvodnja <i>Zostere</i> na danskim obalama nadilazi proizvodnju stočne hrane (a Danska je poznata po pašnjacima) Livade morskih cvjetnica čine posebne biocenoze u moru (pružaju zaštitu i predstavljaju pogodna mjesta za odlaganje jaja); Te biocenoze obuhvaćaju epifitske, sedentarne i vagilne oblike kako u zoni listova, tako i u zoni rizoma (ovdje živi i najveći jadranski školjkaš (plemenita periska - Pinna nobilis)

Zostera sp.



Spermatophyta (Sjemenjače)

*Posidonia
oceanica*



Posidonia oceanica (L.) Delile

Carstvo: *Animalia* (Životinje)

Table 33.7 Animal Phyla

Category	Phyla				
Kingdom Animalia					
Parazoa	Porifera (sponges)			Nemertea (proboscis worms)	
Eumetazoa					
Radiata	Cnidaria (hydras, jellies, sea anemones, corals)			Mollusca (clams, snails, squids)	
	Ctenophora (comb jellies)		Protostomia: Ecdysoza	Annelida (segmented worms)	
Bilateria				Nematoda (roundworms)	
Protostomia: Lophotrochozoa	Platyhelminthes (flatworms)			Arthropoda (crustaceans, insects, spiders)	
	Rotifera (rotifers)		Deuterostomia	Echinodermata (sea stars, sea urchins)	
	Lophophorates: Bryozoa, Brachiopoda, Phoronida			Chordata (lancelets, tunicates, vertebrates)	

Isključivo morski

Pretežno morski

Carstvo: *Animalia* (Životinje)

KOLJENO		TIP ORGANIZACIJE
1.	Mesozoa	MESOOZOA
2.	Porifera (Spongia) (Spužve)	PARAZOA
3.	Cnidaria (Žarnjaci)	AMERIA (BESKOLUTIČAVCI)
4.	Ctenophora (Rebraši)	
5.	Platodes (Plošnjaci)	
6.	Nemertina (Vrpčari)	
7.	Kamptozoa (Stapkočašci)	
8.	Aschelminthes (Oblenjaci)	
9.	Priapulida (Valjčari)	
10.	Mollusca (Mekušci)	
11.	Annelida (Kolutičavci)	POLYMERIA (MNOGOKOLUTIČAVCI)
12.	Echiuroidea (Zvezdani)	
13.	Sipunculoidea (Štrcaljci)	
14.	Onychophora (crvonošci)	
15.	Tardigrada (Dugiživci)	
16.	Pentastomida (Jezičari)	
17.	Arthropoda (Člankonošci)	
18.	Lophophorata (Lovkaši)	
19.	Echinodermata (Bodljikaši)	OLIGOMERIA (MALOKOLUTIČAVCI)
20.	Pogonophora (Bradnjaci)	
21.	Chaetognatha (Četinočeljusti)	
22.	Hemichordata (Polusvitkovci)	
23.	Chordata (Svitkovci)	CHORDONIA (SVITKOVCI)

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
SPONGIA (PORIFERA) – SPUŽVE	Gotovo isključivo morski (osim porodice <i>Spongilidae</i>)	Bentoski
CNIDARIA – ŽARNJACI		
1. Anthozoa – Koralji	Isključivo morski	Bentoski
2. Scyphozoa – Režnjaci	Isključivo morski	Više planktonski, manje bentoski
3. Hydrozoa – Obrubnjaci	Gotovo isključivo morski	Više bentoski , manje planktonski
a) Siphonophora - Crijevnjaci	Isključivo morski	Planktonski
CTENOPHORA – REBRAŠI	Isključivo morski	Planktonski
PLATODES – PLOŠNJACI		
1. Turbellaria – Virnjaci	Slatkovodni, manje vrsta u moru	Bentoski
2. Trematoda – Metilji	Nametnici	
3. Cestoda - Trakavice	Nametnici	
NEMERTINA – VRPČARI	Gotovo isključivo morski	Bentoski
KAMPTOZOA – STAPKOČAŠCI	Gotovo isključivo morski	Bentoski
ASCHELMINTHES – OBLENJACI		
1. Rotatoria – Kolnjaci	Pretežno slatkovodni, manje u moru	
2. Gastrotricha – Trbodlaci	Manji broj u moru	
3. Kinoryncha – Bodljoglavci	Isključivo morski	Bentoski
4. Nematodes – Oblići	Većinom nametnici, malo u moru	
5. Nematomorpha – Strunaši	Malo morskih	
6. Acanthocephala - Kukaši	Nametnici	
PRIAPULIDA – VALJČARI	Isključivo morski	Bentoski
MOLLUSCA – MEKUŠCI		
1. Monoplavophora – Jednoljušturaši	Isključivo morski	Bentoski
2. Aplacophora – Bezljušturaši	Isključivo morski	Bentoski
3. Polyplacophora – Mnogoljušturaši	Isključivo morski	Bentoski
4. Scaphopoda – Koponošci	Isključivo morski	Bentoski
5. Gastropoda – Puževi	Većina morskih, dosta slatkovodnih, kopneni (<i>Plućnjaci</i>)	Većinom bentoski ; Planktonski (Pteropodi)
6. Bivalvia – Školjkaši	Većinom morski, manje slatkovodni	Bentoski
7. Cephalopoda - Glavonošci	Isključivo morski	Bentoski i Nektonski (Lignje)

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
SPONGIA (PORIFERA) – SPUŽVE	<u>Gotovo isključivo morski (osim porodice <i>Spongilidae</i>)</u>	Bentoski
CNIDARIA – ŽARNJACI		
1. Anthozoa – Koralji	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
2. Scyphozoa – Režnjaci	<u>Isključivo morski</u>	Više planktonski, manje bentoski
3. Hydrozoa – Obrubnjaci	<u>Gotovo isključivo morski</u>	Više bentoski, manje planktonski
a) Siphonophora - Crijevnjaci	<u>Isključivo morski</u>	Planktonski
CTENOPHORA – REBRAŠI	<u>Isključivo morski</u>	Planktonski
PLATODES – PLOŠNJACI		
1. Turbellaria – Virnjaci	Slatkovodni, manje vrsta u moru	Bentoski
2. Trematoda – Metilji	Nametnici	
3. Cestoda - Trakavice	Nametnici	
NEMERTINA – VRPČARI	<u>Gotovo isključivo morski</u>	Bentoski
KAMPTOZOA – STAPKOČAŠCI	<u>Gotovo isključivo morski</u>	Bentoski
ASCHELMINTHES – OBLENJACI		
1. Rotatoria – Kolnjaci	Pretežno slatkovodni, manje u moru	
2. Gastrotricha – Trbodlaci	Manji broj u moru	
3. Kinoryncha – Bodljoglavci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
4. Nematodes – Oblići	Većinom nametnici, malo u moru	
5. Nematomorpha – Strunaši	Malo morskih	
6. Acanthocephala - Kukaši	Nametnici	
PRIAPULIDA – VALJČARI	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
MOLLUSCA – MEKUŠCI		
1. Monoplavophora – Jednoljušturaši	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
2. Aplacophora – Bezljušturaši	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
3. Polyplacophora – Mnogoljušturaši	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
4. Scaphopoda – Koponošci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
5. Gastropoda – Puževi	Većina morskih, dosta slatkovodnih, kopneni (<i>Plućnjaci</i>)	Većinom bentoski; Planktonski (Pteropodi)
6. Bivalvia – Školjkaši	Većinom morski, manje slatkovodni	Bentoski
7. Cephalopoda - Glavonošci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski i Nektonski (Lignje)

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
ANNELIDA – KOLUTIČAVCI		
1. Polychaeta – Mnogočetinaši	Gotovo isključivo morski	Većinom bentoski; ima i planktonskih
2. Clitellata – Pojasnici		
a) Oligochaeta – Maločetinaši	Nametnici, žive i u moru	
b) Hirudinea - Pijavice	Nametnici, žive i u moru	
3. Myzostomida	Nametnici isključivo na bodljikašima	
ECHIUROIDEA – ZVJEZDANI	Isključivo morski	Svi bentoski osim jednog roda
SIPUNCULOIDEA – ŠTRCALJCI	Isključivo morski	Bentoski
ONYCOPHORA – CRVONOŠCI	Isključivo kopneni	
TARDIGRADA – DUGOŽIVCI	Žive svugdje, većinom nametnici	
PENTASTOMIDA – JEZIČARI	Nametnici	
ARTHROPODA – ČLANKONOŠCI		
1. Arachnida – Paučnjaci	Većinom kopneni, nema ih u moru	
2. Scorpiones – Štipavci	Kopneni	
3. Crustacea . Raci	Većinom morski, slatkovodni, malo na kopnu	Planktonski i bentoski
4. Myriapoda – Stonoge	Kopneni	
5. Insecta - Kukci	Većinom kopneni	
LOPHOPHORATA – LOVKAŠI		
1. Phoronidea – Potkovnjaci	Isključivo morski	Bentoski
2. Bryozoa – Mahovnjaci	Gotovo isključivo morski	Bentoski
3. Brachiopoda - Ramenonošci	Isključivo morski	Bentoski
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI		
1. Crinoidea – Stapčari	Isključivo morski	Bentoski (malo planktonskih npr. rod <i>Antedon</i>)
2. Holothurioidea – Trpovi	Isključivo morski	Većina bentoski, ima i malo planktonskih
3. Echinoidea – Ježinci	Isključivo morski	Bentoski
4. Asteroidea – Zvezdače	Isključivo morski	Bentoski
5. Ophiuroidea - Zmijače	Isključivo morski	Bentoski
POGONOPHORA – BRADNJACI	Isključivo morski	Bentoski
CHAETOGNATHA - ČETINOČELJUSTI	Isključivo morski	Planktonski

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
ANNELIDA – KOLUTIČAVCI		
1. Polychaeta – Mnogočetinaši	<u>Gotovo isključivo morski</u>	Većinom bentoski; ima i planktonskih
2. Clitellata – Pojasnici		
a) Oligochaeta – Maločetinaši	Nametnici, žive i u moru	
b) Hirudinea - Pijavice	Nametnici, žive i u moru	
3. Myzostomida	<u>Nametnici isključivo na bodljikašima</u>	
ECHIUROIDEA – ZVJEZDANI	<u>Isključivo morski</u>	Svi bentoski osim jednog roda
SIPUNCULOIDEA – ŠTRCALJCI	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
ONYCOPHORA – CRVONOŠCI	<u>Isključivo kopneni</u>	
TARDIGRADA – DUGOŽIVCI	Žive svugdje, većinom nametnici	
PENTASTOMIDA – JEZIČARI	Nametnici	
ARTHROPODA – ČLANKONOŠCI		
1. Arachnida – Paučnjaci	Većinom kopneni, nema ih u moru	
2. Scorpiones – Štipavci	Kopneni	
3. Crustacea . Raci	Većinom morski, slatkovodni, malo na kopnu	Planktonski i bentoski
4. Myriapoda – Stonoge	Kopneni	
5. Insecta - Kukci	Većinom kopneni	
LOPHOPHORATA – LOVKAŠI		
1. Phoronidea – Potkovnjaci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
2. Bryozoa – Mahovnjaci	<u>Gotovo isključivo morski</u>	Bentoski
3. Brachiopoda - Ramenonošci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
ECHINODERMATA – BODLIKAŠI		
1. Crinoidea – Stapčari	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski (malo planktonskih npr. rod <i>Antedon</i>)
2. Holothurioidea – Trpovi	<u>Isključivo morski</u>	Većina bentoski, ima i malo planktonskih
3. Echinoidea – Ježinci	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
4. Asteroidea – Zvezdače	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
5. Ophiuroidea - Zmijače	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
POGONOPHORA – BRADNJACI	<u>Isključivo morski</u>	Bentoski
CHAETOGNATHA - ČETINOČELJUSTI	<u>Isključivo morski</u>	Planktonski

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
HEMICHORDATA – POLUSVITKOVCI		
1. Enteropneusta – Žiroglavci	Isključivo morski	Bentoski
2. Pterobranchia – Peroškršci	Isključivo morski	Bentoski
CHORDATA – SVITKOVCI		
I. ACRANIA - BEZLUBANJCI		
1. Tunicata – Plaštenjaci		
A) Appendicularia – Repnjaci	Isključivo morski	Planktonski
B) Ascidiacea – Mješčičnice	Isključivo morski	Bentoski
C) Thaliacea – Dvootvorke	Isključivo morski	Planktonski
2. Cephalochordata – Svitkoglavci	Isključivo morski	Bentoski
II. CRANIATA (LUBANJCI) ili VERTEBRATA (KRALJEŽNJACI)		
1. Agnatha – Bezčeljusti		
A) Cyclostomata – Kružnousti	Gotovo isključivo morski	Bentoski i nektonski
2. Gnathostomata – Čeljustousti		
A) Pisces – Ribe	Većinom morski, slatkovodni	Nektonski i bentoski
B) Tetrapoda – Četveronošci		
a) Amphibia – Vodozemci	Slatkovodni; kopneni	
b) Reptilia – Gmazovi	Kopneni, slatkovodni, malo u moru (kornjače, zmije)	Nektonski
c) Aves – Ptice	Kopneni (neke skupine vezane za more, npr. pingvini)	
d) Mammalia – Sisavci	Većinom kopneni; ima i morskih skupina (kitovi, dupini)	Nektonski

SKUPINA	ŽIVOTNA OBLAST	ŽIVOTNA FORMA
HEMICHORDATA – POLUSVITKOVCI 1. Enteropneusta – Žiroglavci 2. Pterobranchia – Peroškršci	<u>Isključivo morski</u> <u>Isključivo morski</u>	Bentoski Bentoski
CHORDATA – SVITKOVCI I. ACRANIA - BEZLUBANJCI 1. Tunicata – Plaštenjaci A) Appendicularia – Repnjaci B) Ascidiacea – Mješćićnice C) Thaliacea – Dvootvorke 2. Cephalochordata – Svitkoglavci	<u>Isključivo morski</u> <u>Isključivo morski</u> <u>Isključivo morski</u> <u>Isključivo morski</u>	Planktonski Bentoski Planktonski Bentoski
II. CRANIATA (LUBANJCI) ili VERTEBRATA (KRALJEŽNJACI) 1. Agnatha – Bezčeljusti A) Cyclostomata – Kružnousti 2. Gnathostomata – Čeljousti A) Pisces – Ribe B) Tetrapoda – Četveronošci a) Amphibia – Vodozemci b) Reptilia – Gmazovi c) Aves – Ptice d) Mammalia – Sisavci	<u>Gotovo isključivo morski</u> Većinom morski, slatkovodni Slatkovodni; kopneni Kopneni, slatkovodni, malo u moru (kornjače, zmije) Kopneni (neke skupine vezane za more, npr. pingvini) Većinom kopneni; ima i morskih skupina (kitovi, dupini)	Bentoski i nektonski Nektonski i bentoski Nektonski Nektonski

Pregled bentoskih organizama ŽIVOTINJE

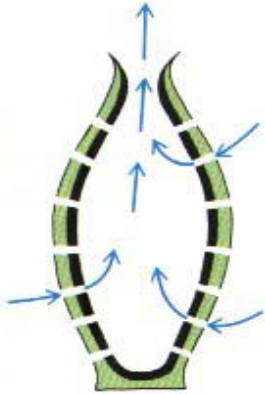
ZNAČAJKA	PORIFERA (SPONGIA) - SPUŽVE
Građa tijela	Jednostavna građa bez diferenciranih tkiva i organa Sitniji otvori - ostije ; veliki otvori - oskulumi
Veličina	1mm - 1m
Simetrija	Varijabilna (uglavnom nepravilna)
Probavilo	Nemaju probavila (probava u stanicama - hoanocyte)
Razmnožavanje	Nespolno pupanjem (gemula); Spolno (ličinka parenhimula)
Spec.značajke	Skelet (spikule , skleriti , vlakanca - spongin); Regeneracija Specijalizirane stanice - hoanociti , amebociti
Stanište	Sve su sjedilačke
Prehrana	Filtracija morske vode
Broj vrsta	5000
Glavne skupine	1. Calcispongiae (vapnenjače); 2. Hyalospongiae (staklače); 3. Demospongiae (kremenorožnjače)

Spužve (Porifera)

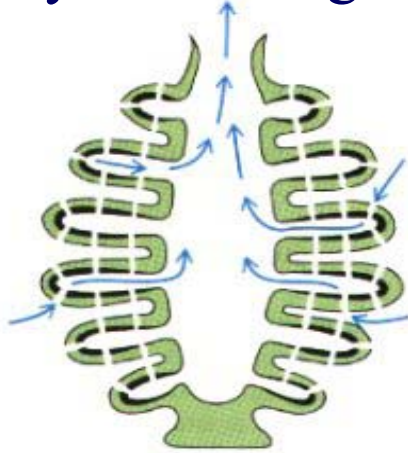


Građa spužava

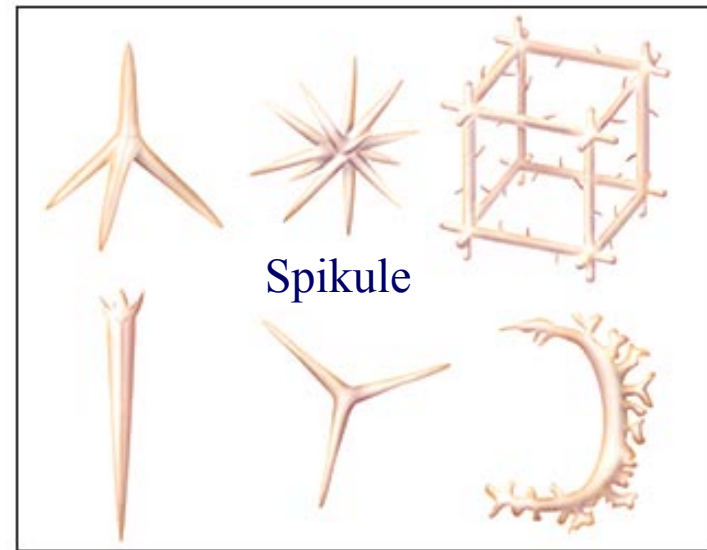
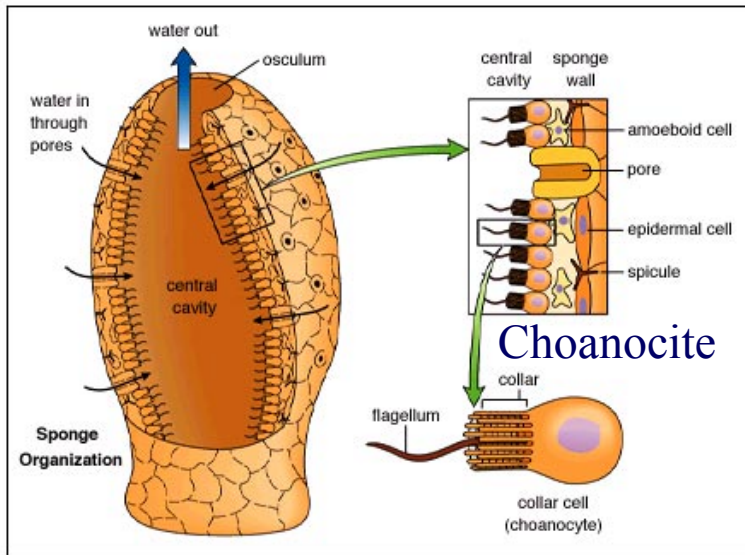
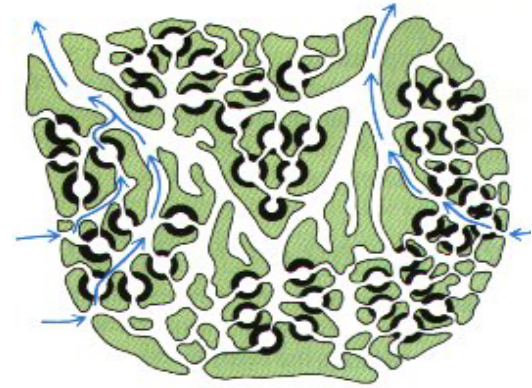
Asconoidna građa



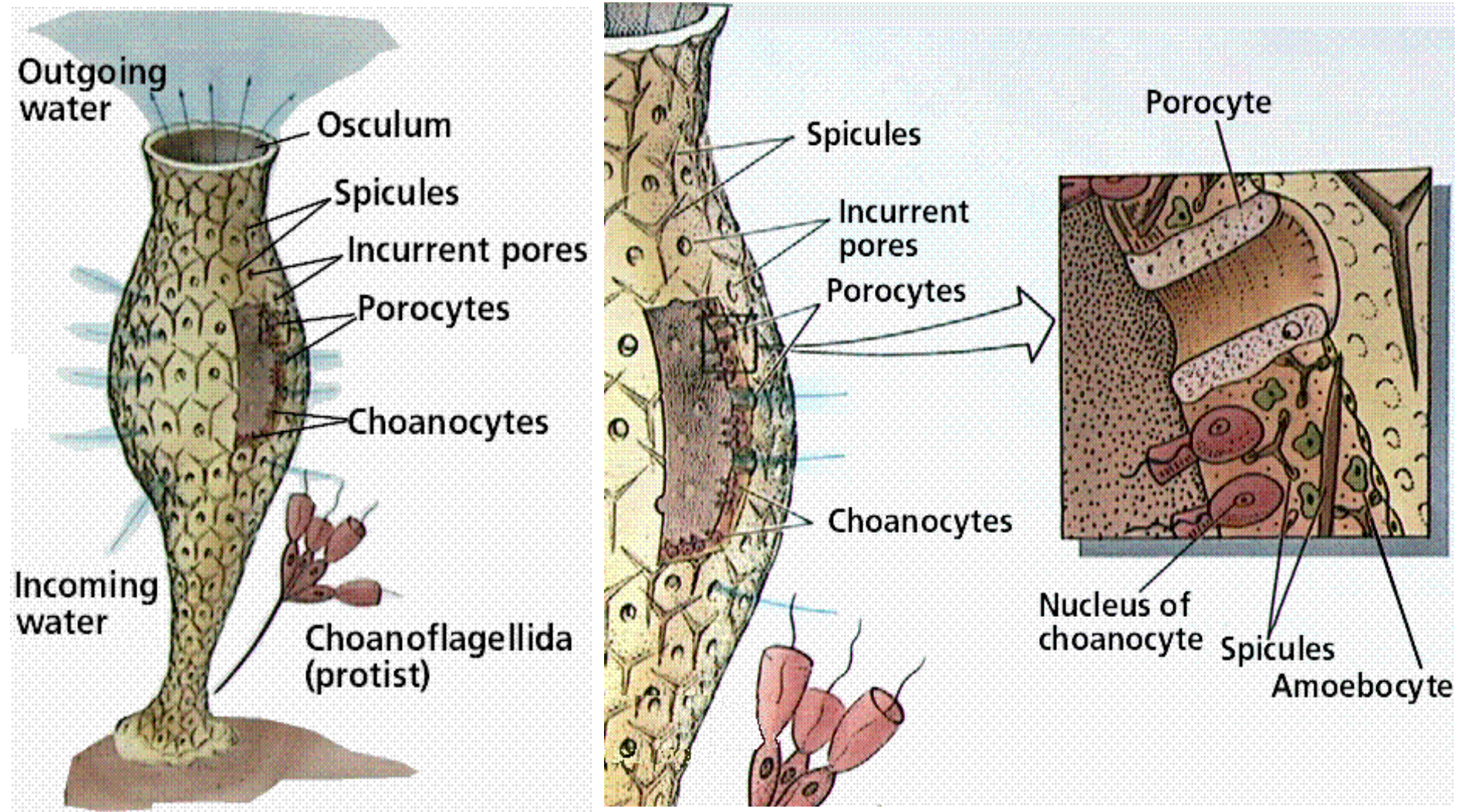
Syconoidna građa



Leuconoidna građa

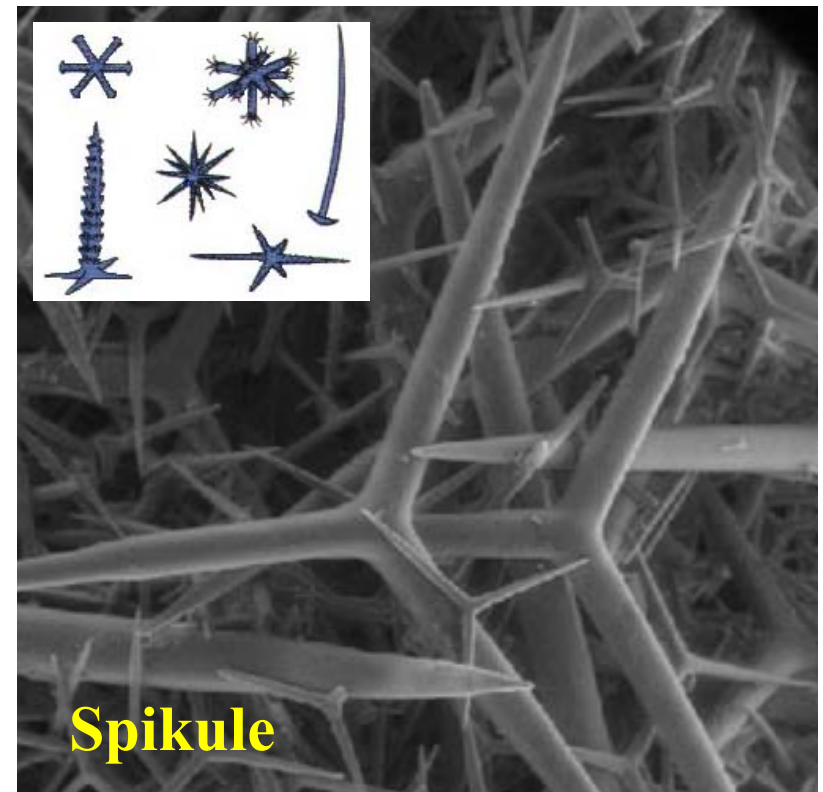
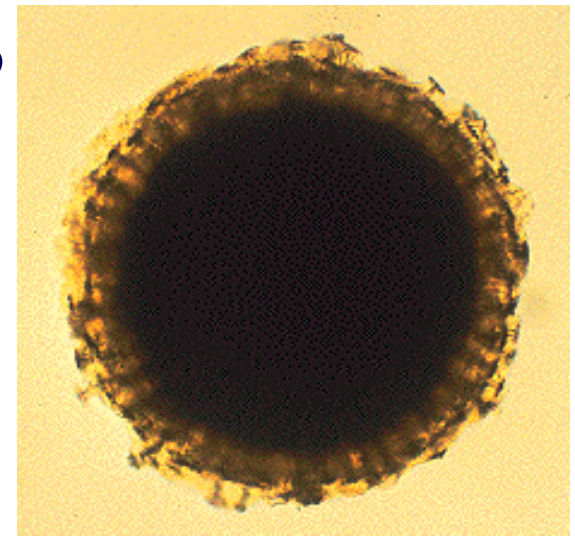
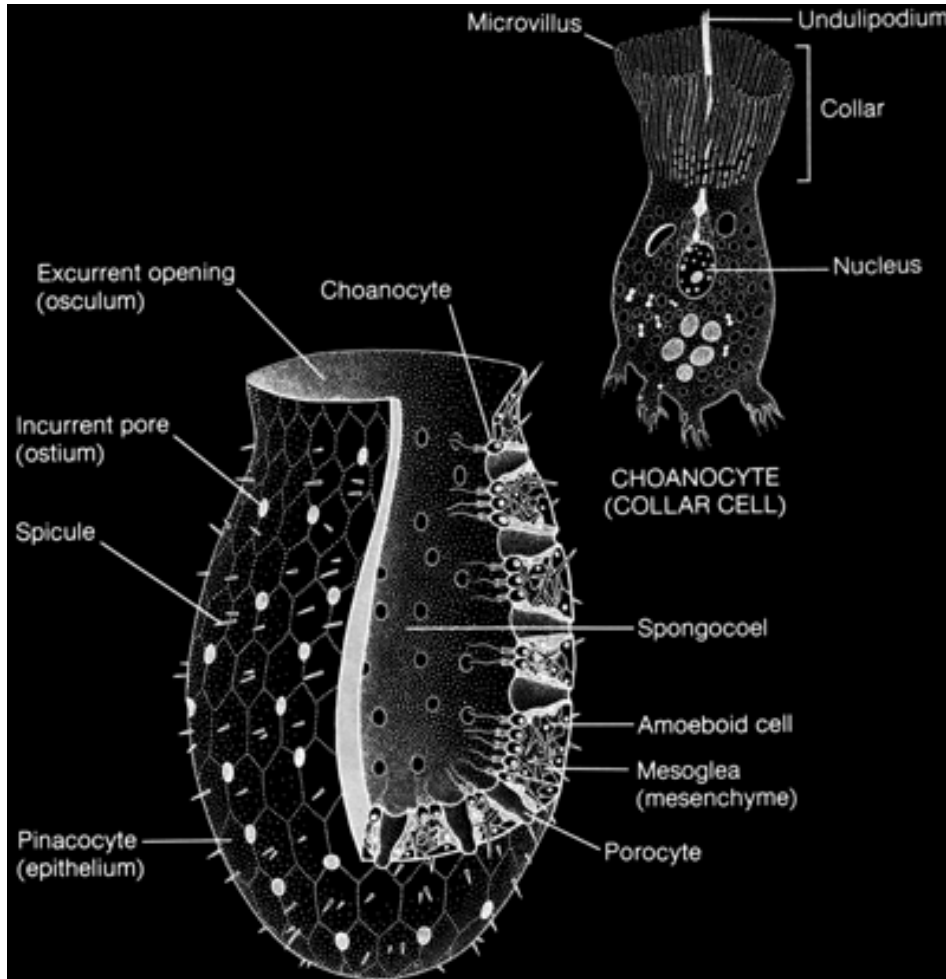


Građa spužava

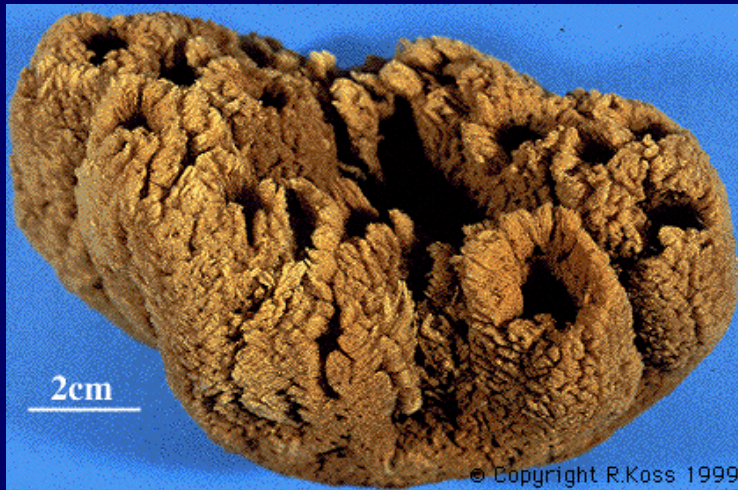


Gemula – nesporno razmnožavanje

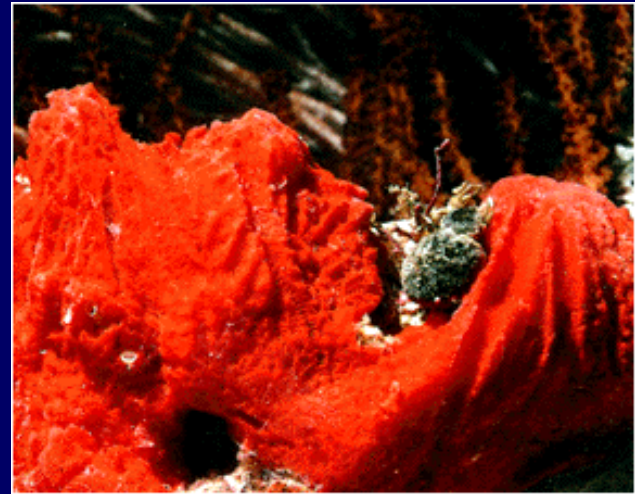
Građa spužava



Euspongia sp.



Tedania nigrescens



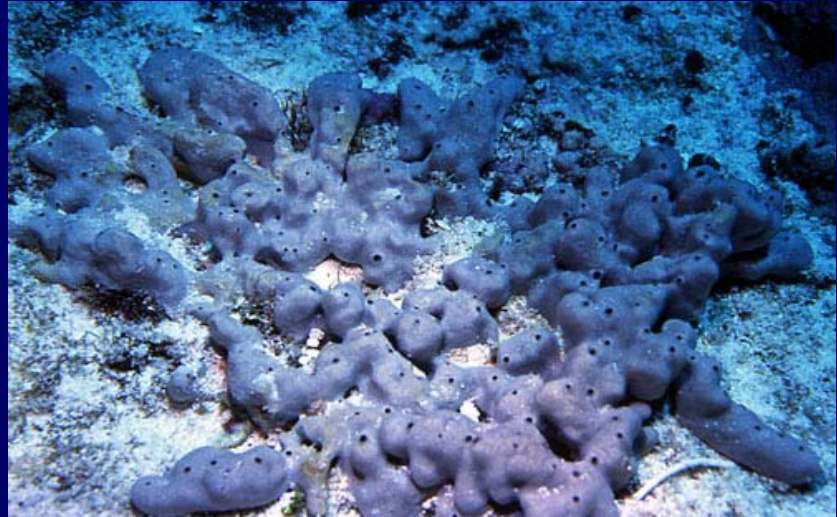
Sumporača



Leucetta sp.



Dysidea granulosa

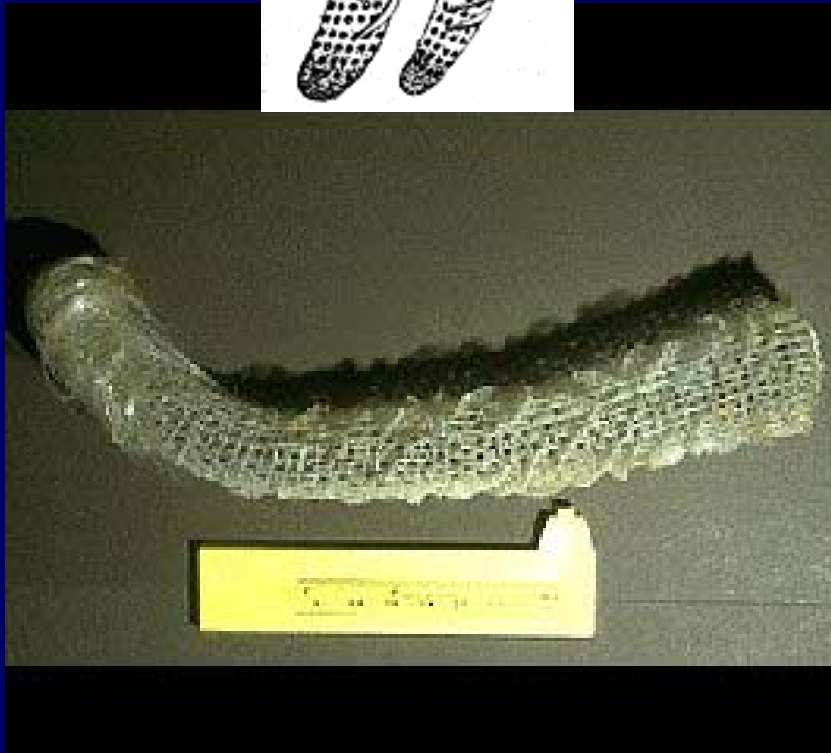




Grantia sp.



Hexactinellide

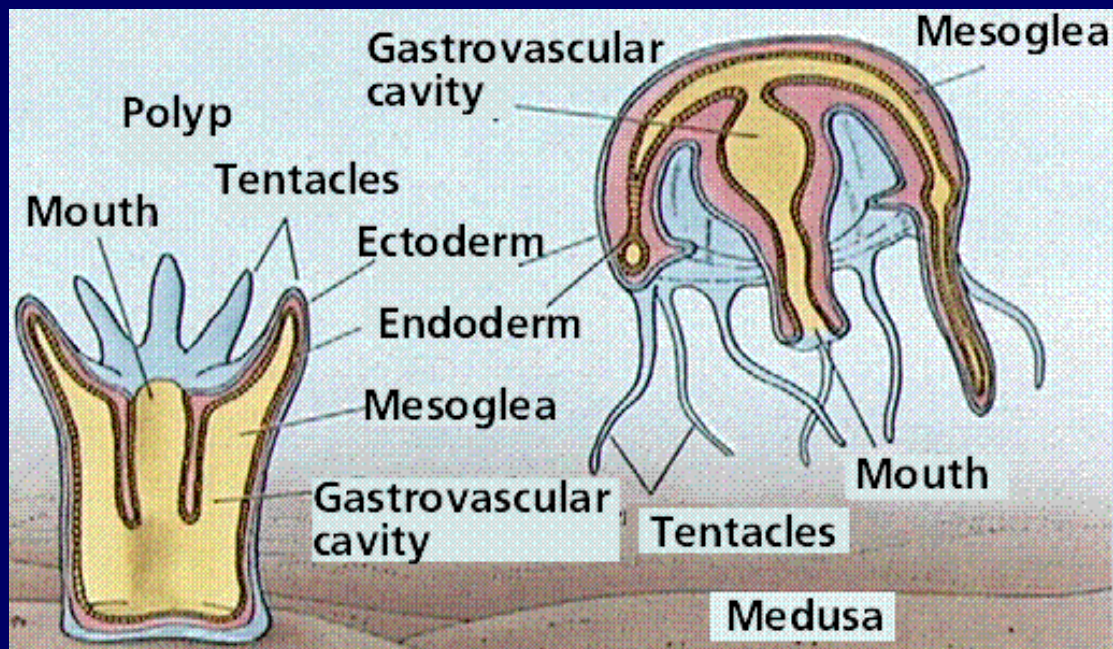


ZNAČAJKA	CNIDARIA - ŽARNJACI
Građa tijela	Vrečasto tijelo građeno iz tri sloja: epiderm, endoderm i mezoderm (mezogleja); Lovke oko usnog otvora
Veličina	2 mm - 2 m
Simetrija	Radijalna (Radiobilateralna)
Probavilo	Slijepo probavilo: usta, gastrovaskularna šupljina (pregrade)
Živčani sustav	Mrežasti (mreža 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

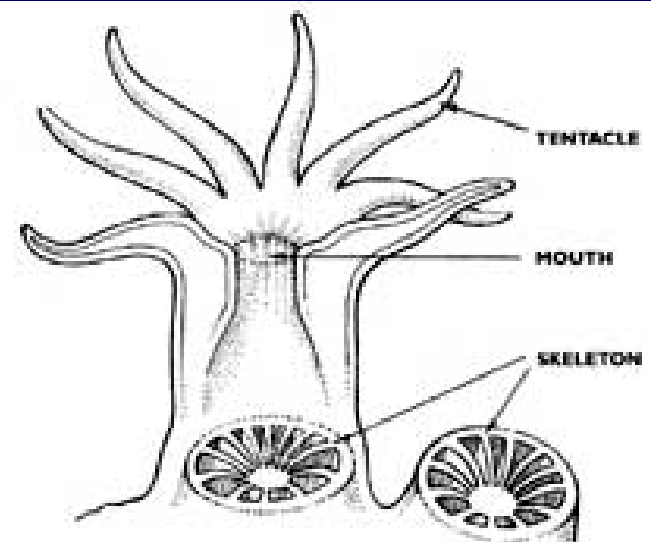
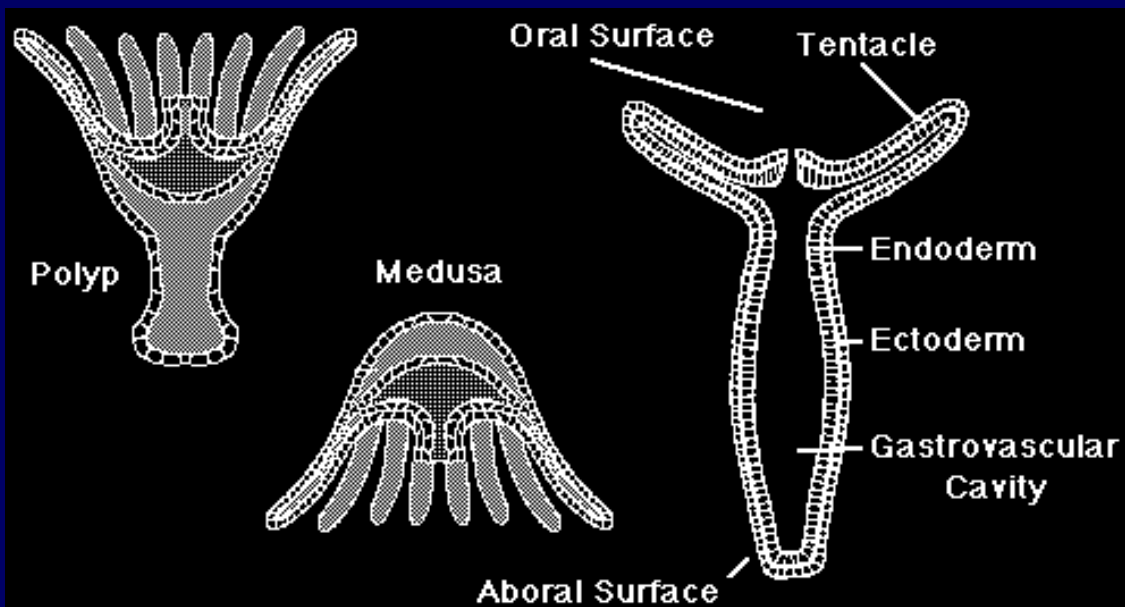
Žarnjaci (Cnidaria)

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





Žarnjaci (Cnidaria)

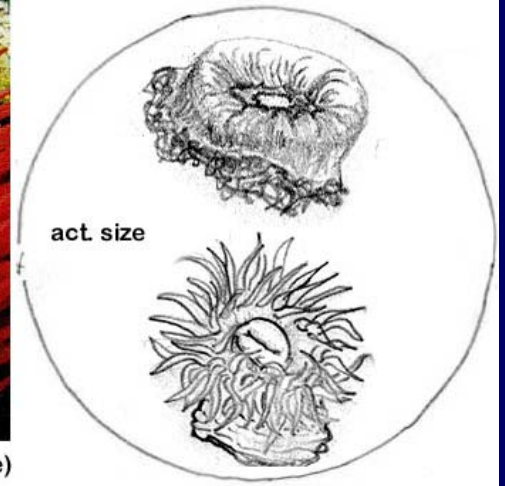


Anthozoa - koralji

Vlasulje, moruzgve



Actinia equina (at high tide)









Anthozoa - koralji

Koralji



Anthozoa - koralji

Koralji



Anthozoa - koralji

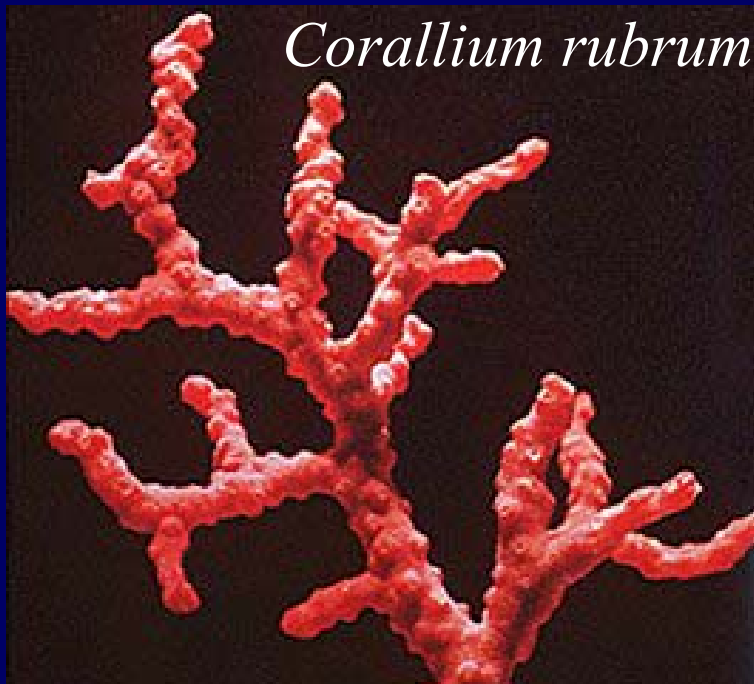
Koralji



Octocorallia – polipi uvijek u kolonijama



*Alcyonium
digitatum*



Corallium rubrum



Pennatula phosphorea



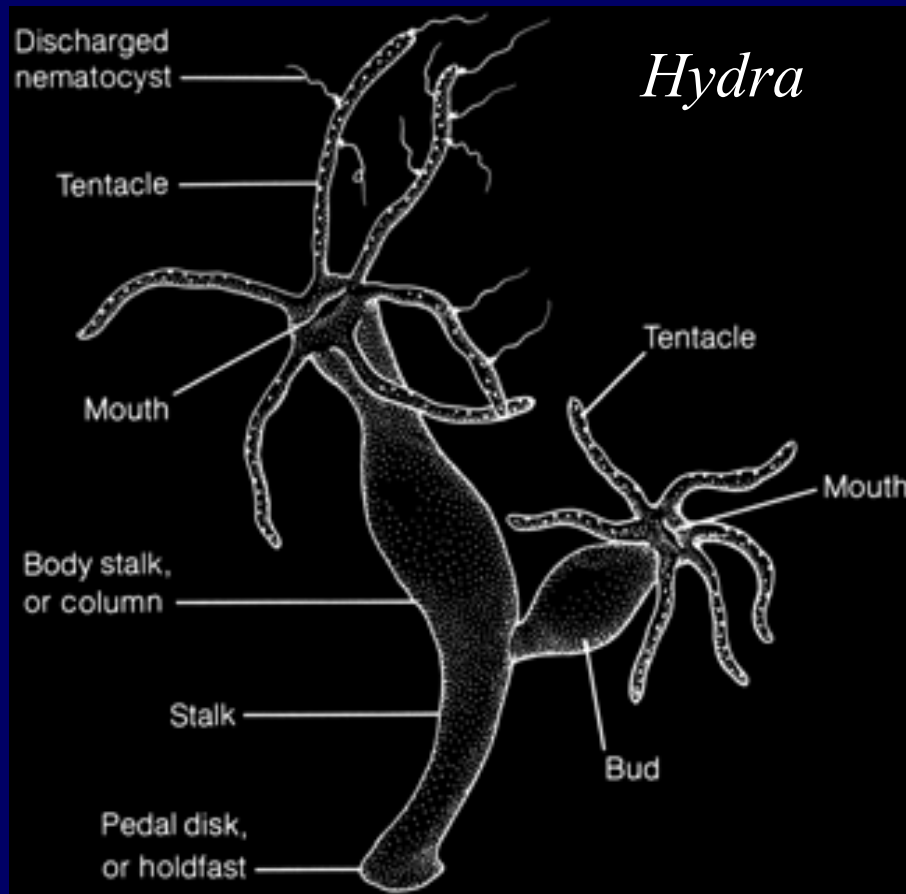




Gorgonaria

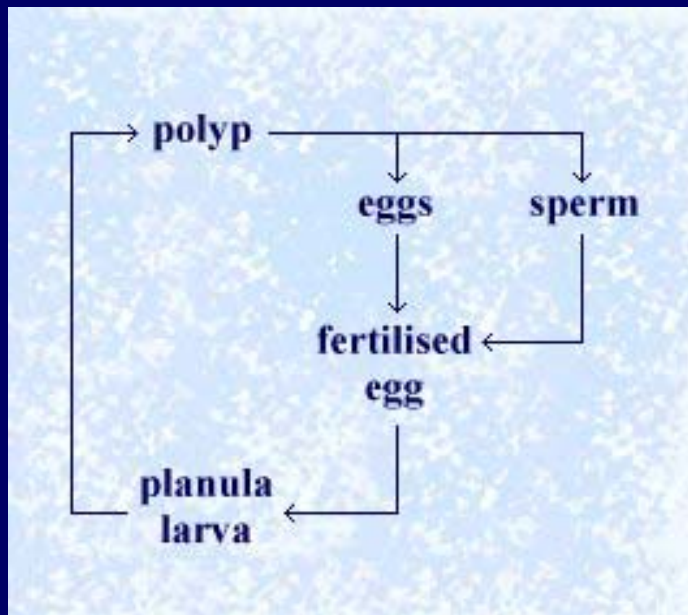
Hydrozoa - Obrubnjaci

Građa tijela

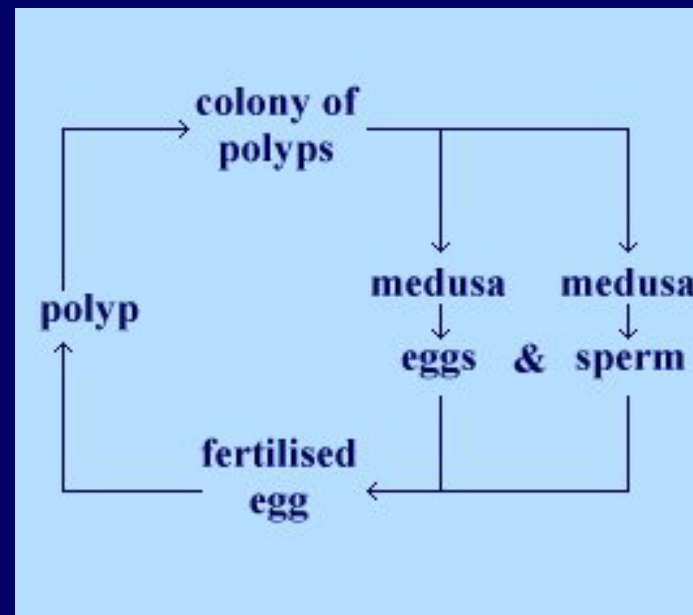


Životni ciklus žarnjaka

Anthozoa (Koralji)



Hydrozoa (Obrubnjaci)



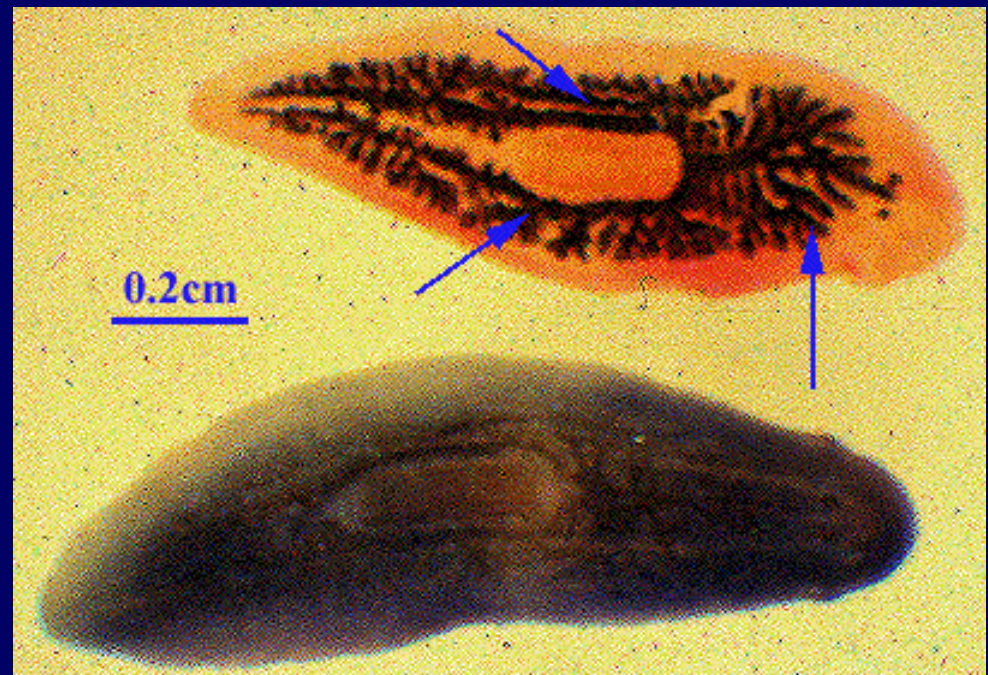
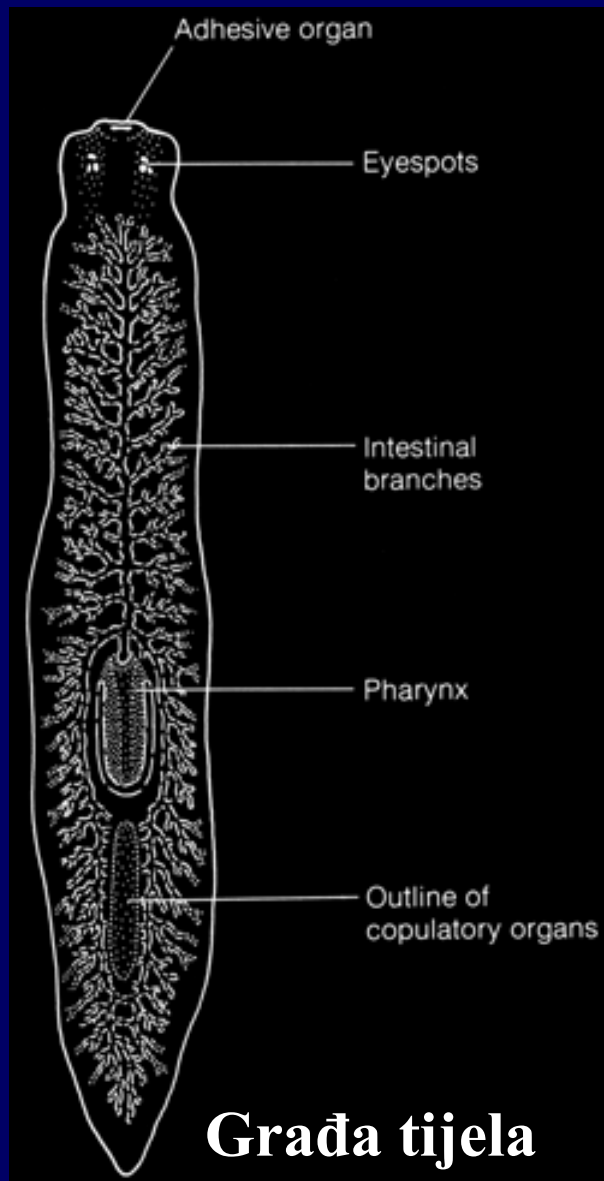
ZNAČAJKA	PLATODES - PLOŠNJACI
Građa tijela	Izdužene, dorzoventralno spljoštene životinje Unutrašnjost tijela ispunjena mezenhimom (hidroskelet)
Veličina	0.2 - 50 mm; uglavnom 0.5 - 15 mm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Jednostavno slijepo probavilo
Živčani sustav	Mozak + ventralne vrpce; osjetila (oči, ticala)
Razmnožavanje	Dvospolci
Spec.značajke	Regeneracija; Kreću se puzanjem pomoću tisuća cilija Mnogi su nametnici
Stanište	Većina živi na dnu (pod kamenjem, među algama); nekoliko pelagičkih vrsta
Prehrana	Dijatomeje, praživotinje, spore alga, sitni račići
Broj vrsta	1600 (od toga malo živi u moru)
Glavne skupine	Turbelaria (virnjaci); Trematoda (metilji); Cestoda (trakavice)

Plošnjaci (Platodes)

1. Turbelaria (virnjaci)
2. Trematoda (metilji)
3. Cestoda (trakavice)

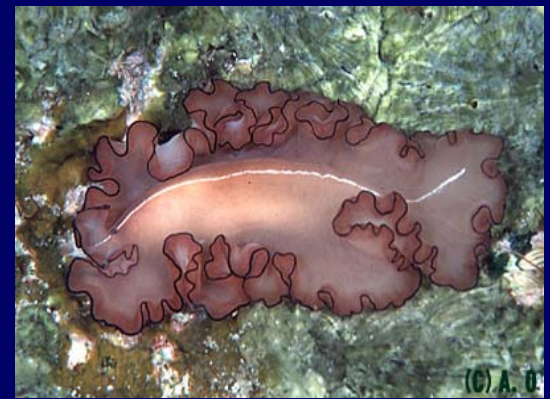
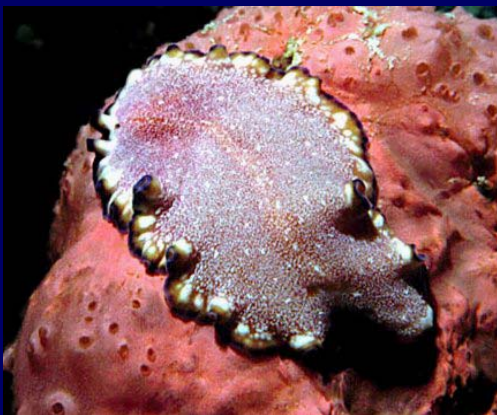


Plošnjaci (Platodes)





M. Šolić: Ekologija mora



M. Šolić: Ekologija mora



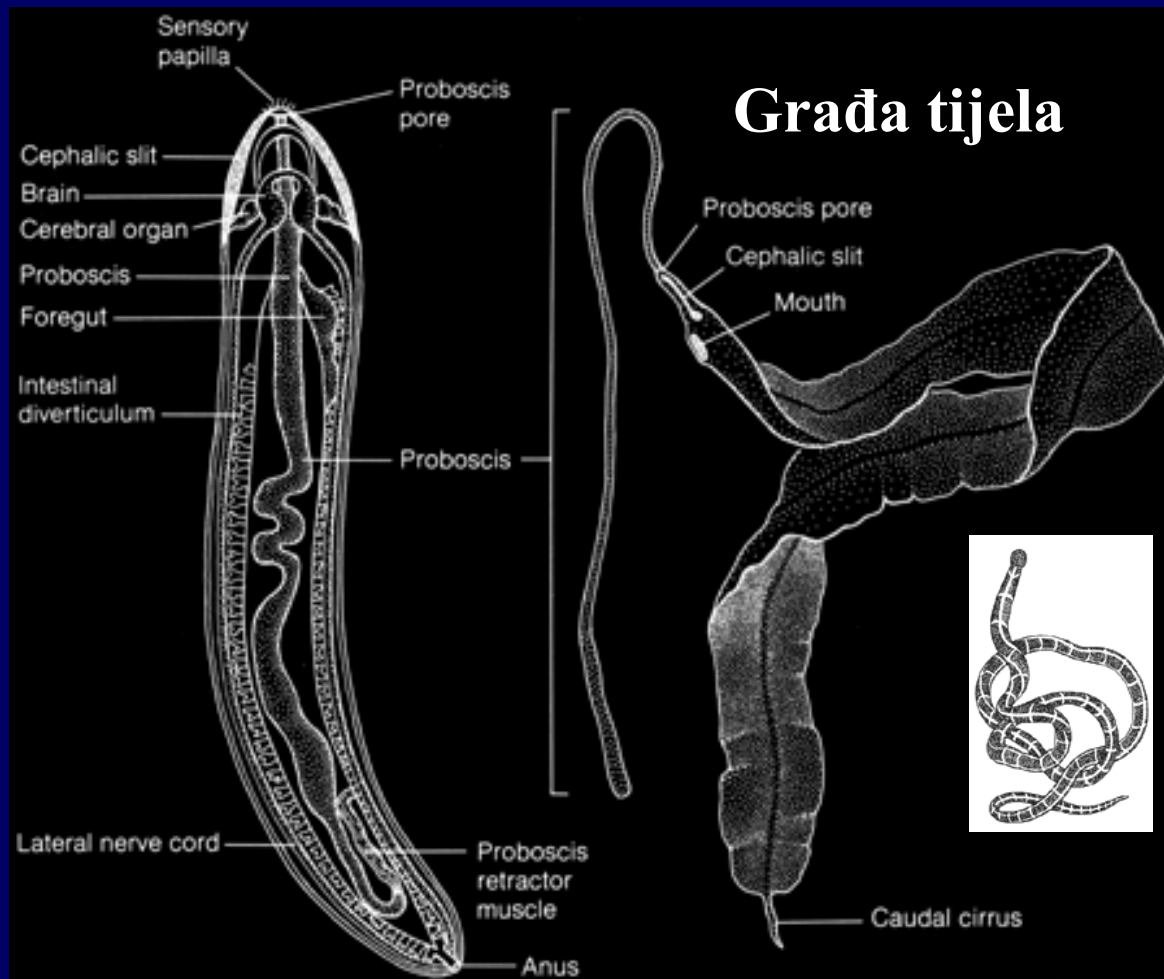


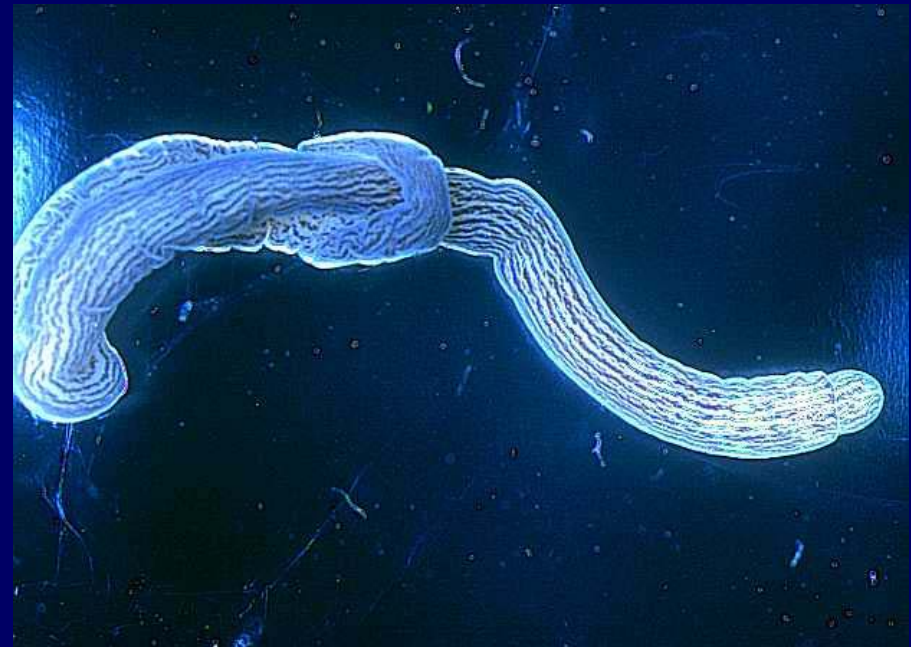
ZNAČAJKA	NEMERTINA - VRPČARI
Građa tijela	Vrlo dugačko i tanko tijelo; prednji dio tijela odvojen kao glava
Veličina	10-70 cm (promjer oko 1 mm); najveći do 30 m (promjer 9 mm)
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta, jednjak, želudac, crijevo
Cirkulacija	Prve životinje s razvijenim optjecajnim sustavom koji je zatvoren i odvija se u žilama
Živčani sustav	Mozak, osjetne stanice na glavi (cerebralni organ); osjetilo za vid
Razmnožavanje	Uglavnom jednospolici (ličinka pilidij)
Spec.značajke	Imaju rilo koje je smješteno s leđne strane probavila i koje je znatno duže od tijela pa je smotano u vrećici; Velika moć regeneracije; Na nekim unutrašnjim organima začeci polimerizacije
Stanište	Žive u obalnom području: ispod kamenja, među algama, u mulju i pijesku
Prehrana	Grabežljivci (plijen love brzim izbacivanjem rila)
Broj vrsta	800

Vrpčari (Nemertina)



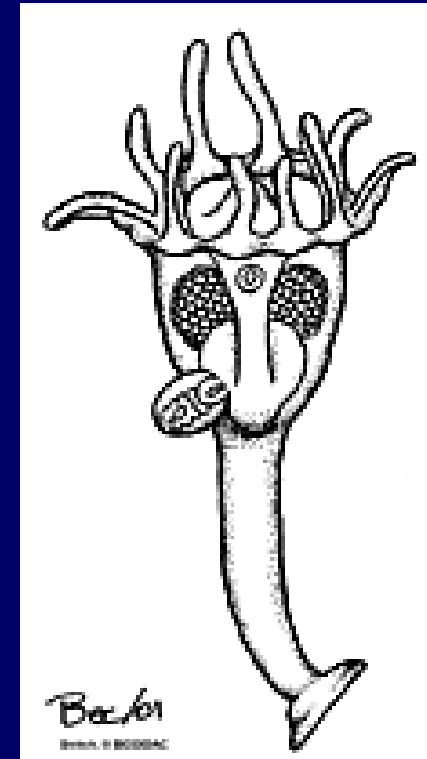
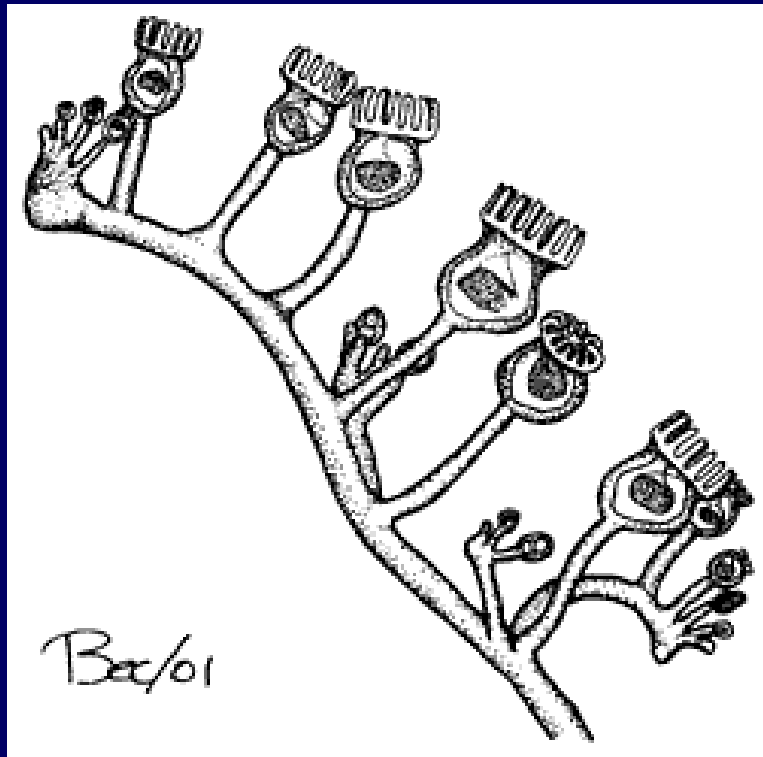
Vrpčari (Nemertina)





ZNAČAJKA	KAMPTOZOA - STAPKOČAŠCI
Građa tijela	Tijelo se sastoji od čашke (calyx) i drška i prekriveno je kutikulom; U čaški su smješteni svi organi a oko nje je vijenac od 8-30 lovki.
Veličina	oko 5 mm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Probavilo ima oblik slova U (oba su otvora s gornje strane)
Živčani sustav	Ganglij iz kojeg izlaze 3 para živaca koji se granaju; Osjetne stanice za dodir
Razmnožavanje	Dvospolci (ličinka)
Spec.značajke	Velika moć regeneracije; Slični su Bryozoima
Stanište	Sjedilačke (pojedinačne ili u zadruzi); žive u plćim vodama
Prehrana	Dijatomeje, praživotinje i drugi sitni organizmi
Broj vrsta	60

Stapkočašci (Kamptozoa)



ZNAČAJKA	ASCHELMINTHES - OBLENJACI
Građa tijela	Crvoliko, nekolutičavo tijelo prekriveno kutikulom
Veličina	Uglavnom vrlo sitni (<1 cm); neki preko 1m
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Prohodna cijev koja počinje s ustima, a završava analnim otvorom
Živčani sustav	Ganglij + dvije živčane vrpce
Razmnožavanje	Jednospolci
Spec.značajke	Mnogi su nametnici; samo neki razredi prisutni u moru
Stanište	Različito (više na dnu, manje u planktonu)
Prehrana	Različito (detritus, alge, grabežljivci)
Broj vrsta	12000
Glavne skupine	6 razreda

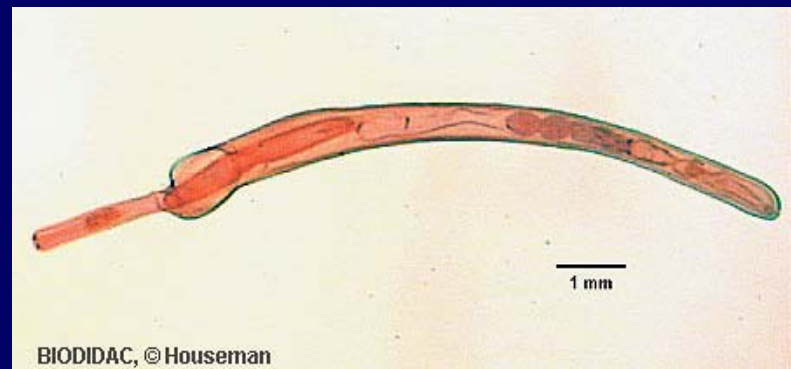
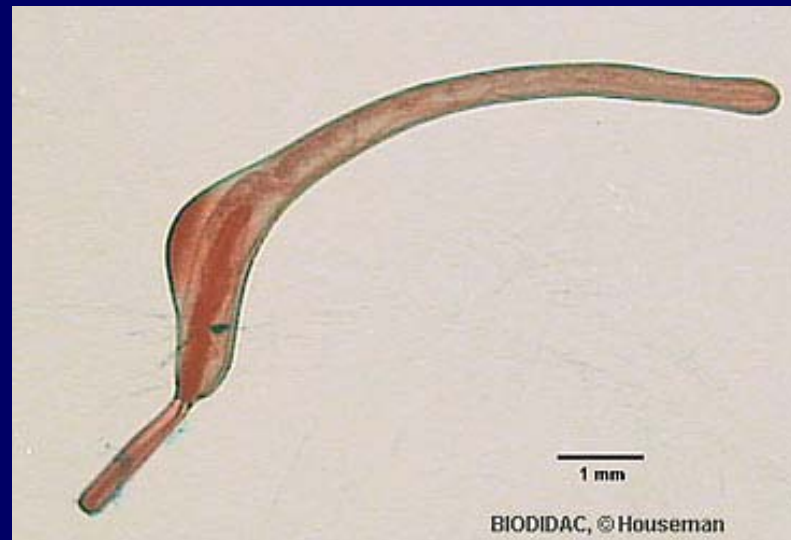
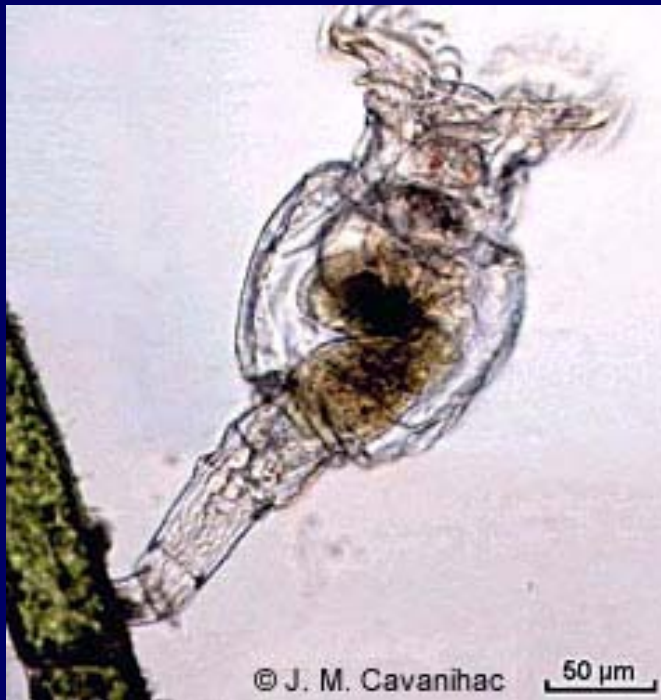
Oblenjaci (Aschelminthes)

1. Rotatoria (kolnjaci) –samo 5% vrsta u moru (sjedilački i pokretni)
2. Gastrotricha (Trbodlaci) – većina živi na dnu
3. Kinoryncha (Bodljoglavci)- hrane se dijatomejama i detritusom
4. Nematodes (Oblići) – nametnici malo u moru
5. Nematomorpha (Strunaši)-većinom nametnici
6. Acanthocephala (Kukaši) – svi nametnici, nema ih u moru

RAZRED	ZNAČAJKE
Rotatoria (Kolnjaci)	40µm-3mm; tijelo: glava, trup, noga; usta okružena trepljama (trepčanik ili rotatorni organ); sjedilački ili pokretni; ishrana: detritus, grabežljivci; 1700 vrsta (5% u moru)
Gastrotricha (Trbodlaci)	0.1-1.5mm; treplje pokrivaju glavu i trbušnu stranu trupa; usta okružena svinutim bodljama; žive više na dnu (malo u planktonu); 150 vrsta
Kinoryncha (Bodljoglavci)	< 1mm; tijelo: glava, vrat trup; bez treplji; kutikula izvana ima 13 prstenova (zonita); glava se može uvući; ishrana: dijatomeje, detritus; 100 vrsta
Nematodes (Oblići)	1mm - 5cm (nametnici > 1m); uglavnom nametnici; malo ih živi u moru; opisano oko 10000 vrsta (možda 500000-800000)
Nematomorpha (Strunaši)	0.5-1 m; tijelo: vrlo dugo i nitasto; većina nametnici; 230 vrsta
Acanthocephala (Kukaši)	Svi su nametnici; nema ih u moru; 500 vrsta

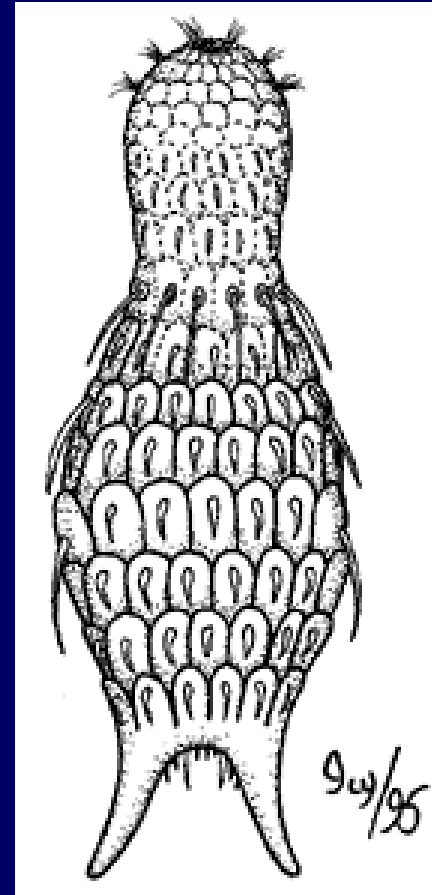
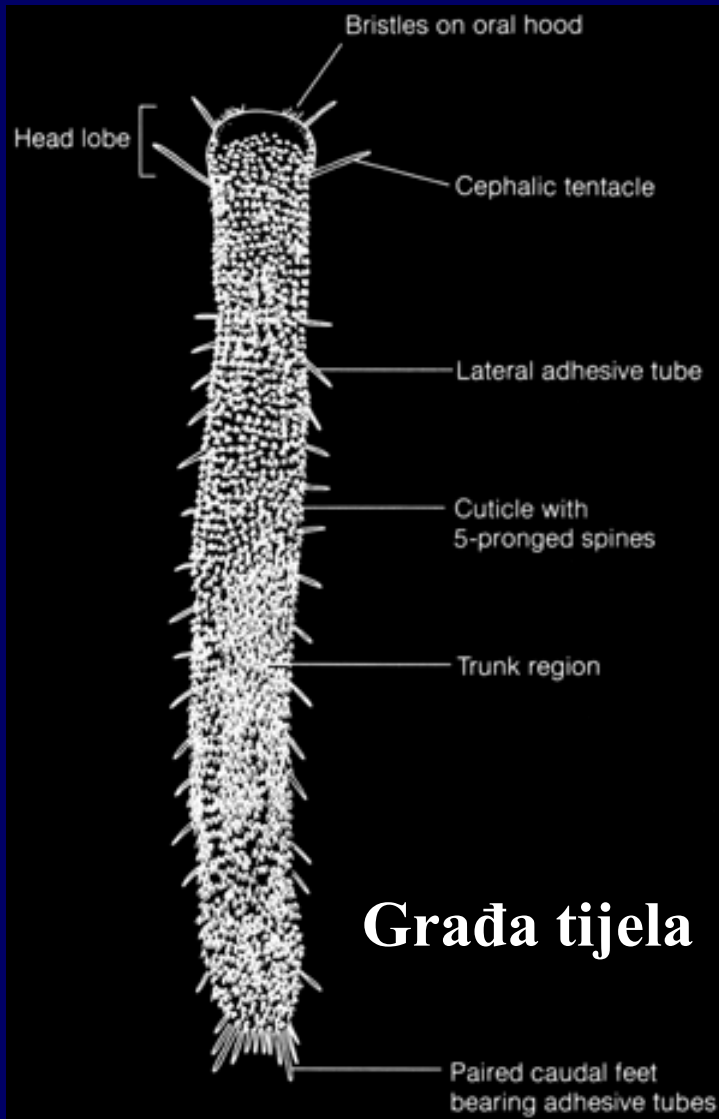
Oblenjaci (Aschelminthes)

Kolnjaci (Rotatoria)



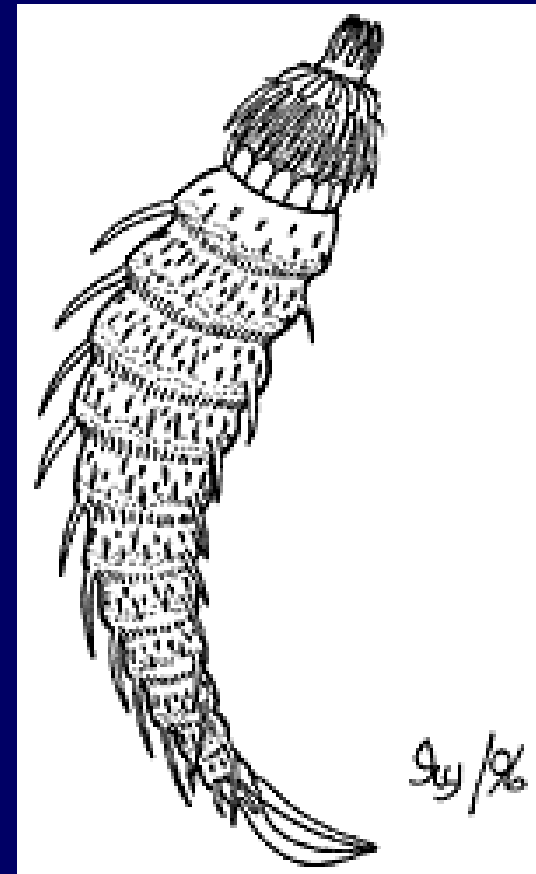
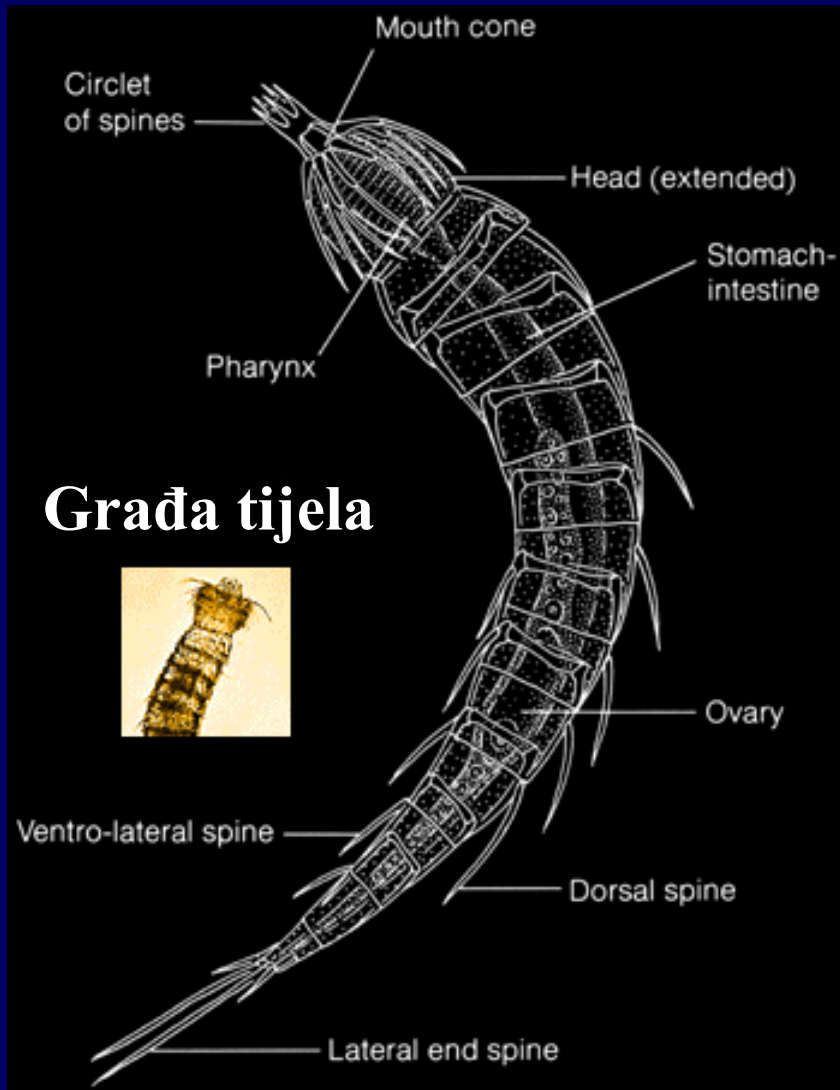
Oblenjaci (Aschelminthes)

Trbodlaci (Gastrotricha)



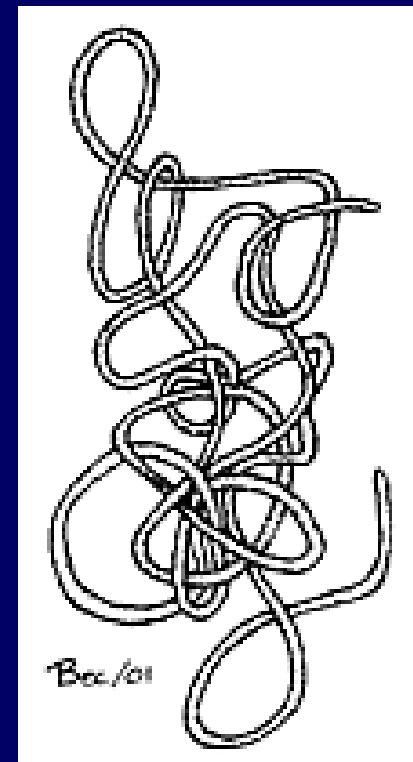
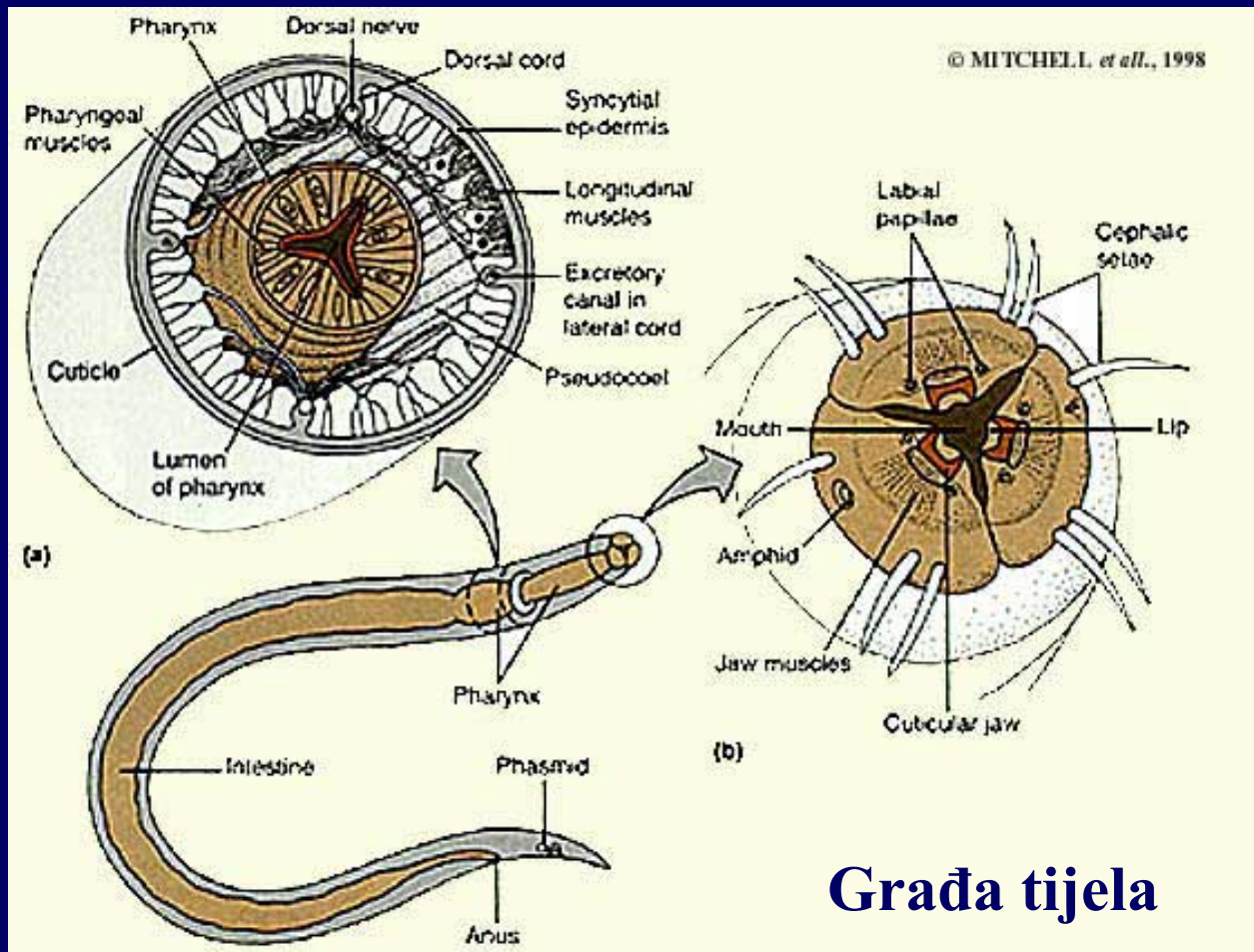
Oblenjaci (Aschelminthes)

Bodljoglavci (Kinoryncha)

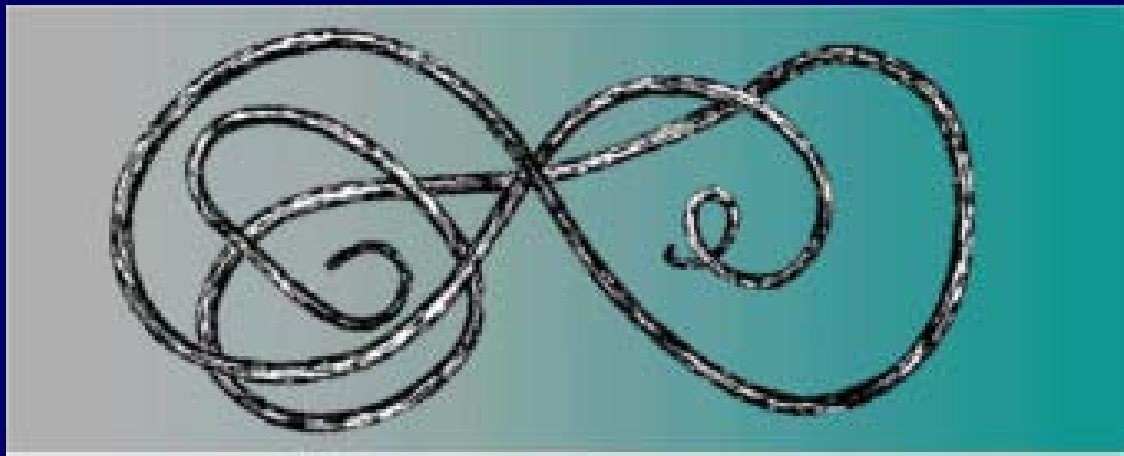


Oblenjaci (Aschelminthes)

Oblići (Nematodes)

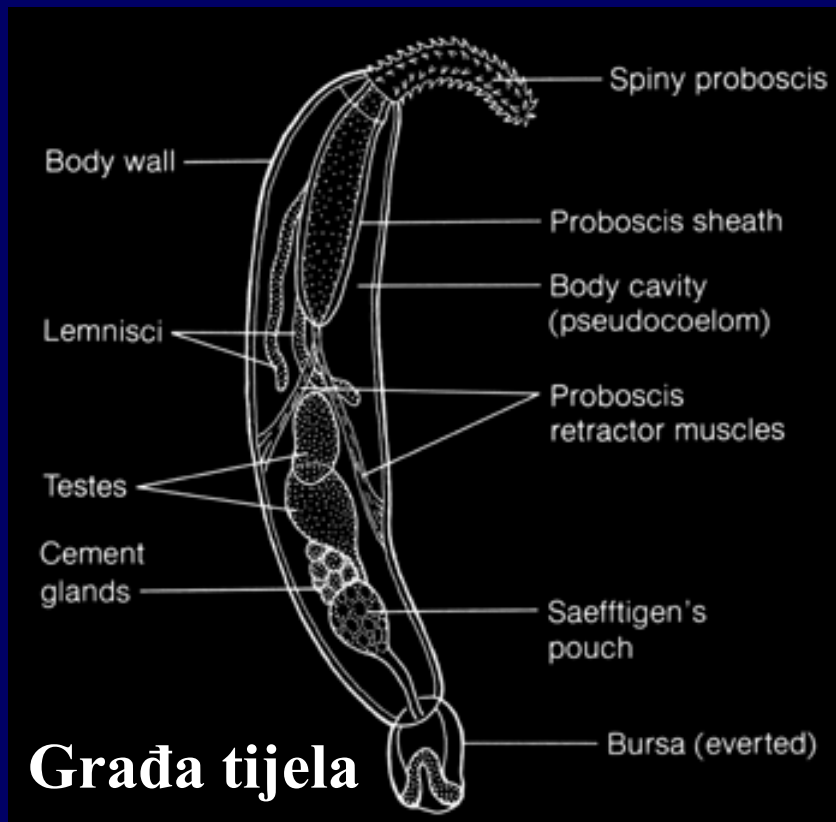


Oblenjaci (Aschelminthes) *Strunaši (Nematomorpha)*



Oblenjaci (Aschelminthes)

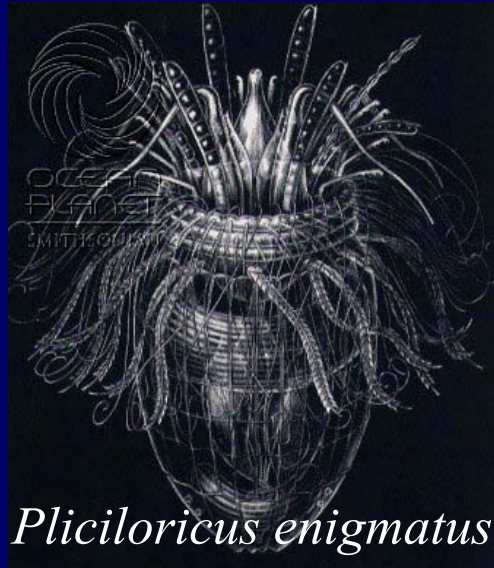
Kukaši (Acanthocephala)



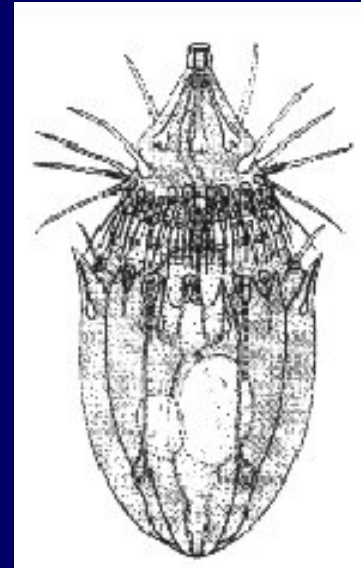
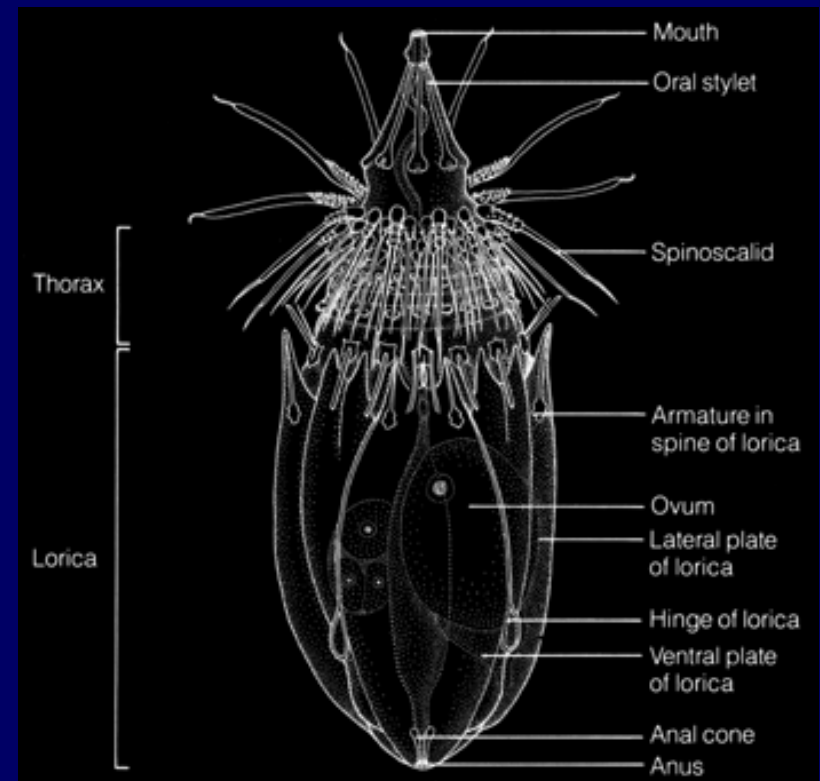
Loricifera

- Nova skupina (otkriveni 1983)
- Pripadaju mejofaunu
- Najsrodniji s bodljoglavcima i valjčarima
- Veliki 200-400 μm

Loricifera nanaloricus

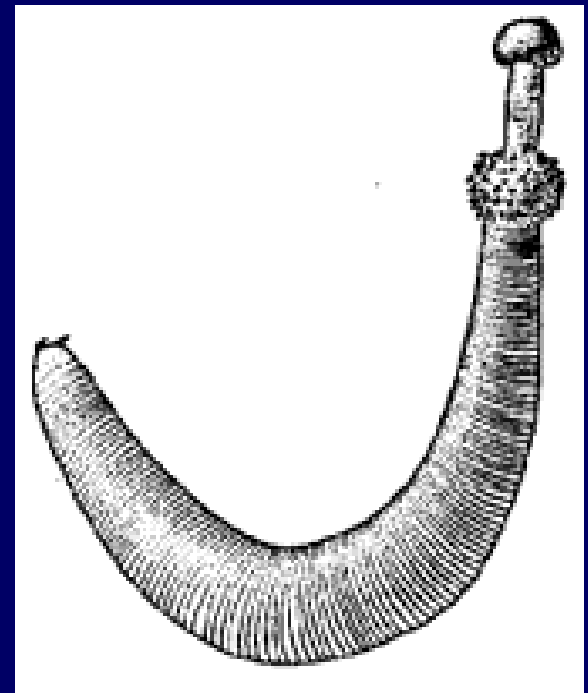
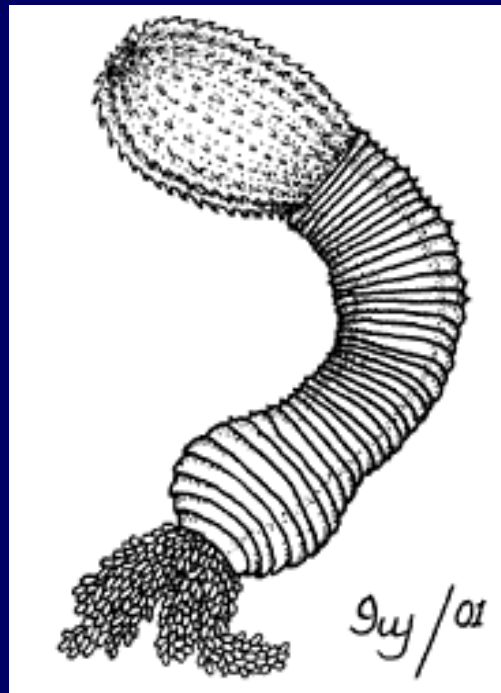
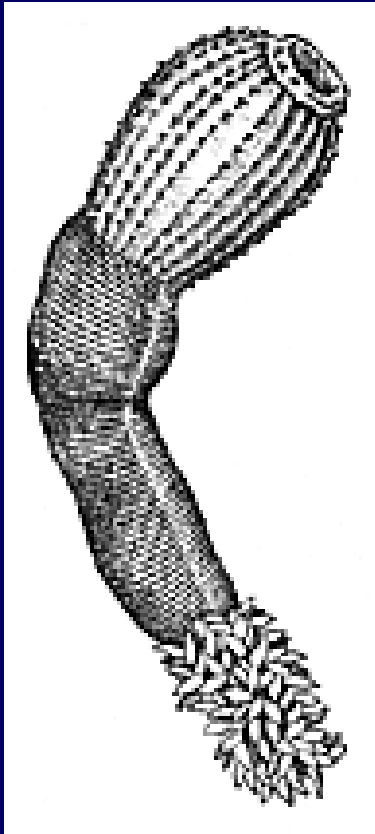
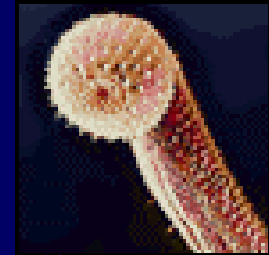


Pliciloricus enigmatus



ZNAČAJKA	PRIAPULIDA - VALJČARI
Grada tijela	Cjevasto tijelo prekriveno bradavicama i bodljama; kutikula je izvana prstenasto podjeljena. Tijelo od dva dijela: prednji prosoma i stražnji trup ili metasoma (prednji dio uvlačiv); Na vrhu prosome su usta okružena bodljama, iza njih je ovratnik, a iza njega glavni dio prosome - rilo ili proboscis
Veličina	oko 8 cm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Prohodna cijev (usta, crijevo, crijevni otvor)
Cirkulacija	Tjelesna tekućina ispunjena tekućinom u kojoj plivaju respiratorni pigmenti
Disanje	Smatra se da dišu pomoću repnih privjesaka
Živčani sustav	Živčani prsten u ovratniku i jedna trbušna vrpca
Razmnožavanje	Jednospolici (ličinka)
Stanište	Žive na mekanom supstratu (do dubine od 500 m)
Prehrana	Grabežljivci (ruju po dnu rilom i hrane se polihetima, zmijačama)
Broj vrsta	Do sada poznato 5 vrsta

Valjčari (Priapulida)



Mekušci (Mollusca)

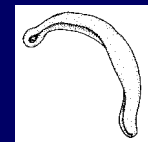
SISTEMATIKA

CLASS	SUBCLASS	Example
Caudofoveata		
Solenogastres		
Polyplacophora		<i>chitons</i>
Monoplacophora		
Gastropoda	- Prosobranchia - Opisthobranchia - Pulmonata	<i>limpets, top shells</i> <i>sea slugs, sea hares</i> <i>slugs, snails</i>
Bivalvia	- Protobranchia - Lamellibranchia - Septibranchia	<i>cockles, mussels</i>
Scaphopoda		<i>tusk or tooth shells</i>
Cephalopoda	- Nautiloidea - Coleoidea	<i>Nautilus</i> <i>cuttlefish, squid, octopods</i>

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)

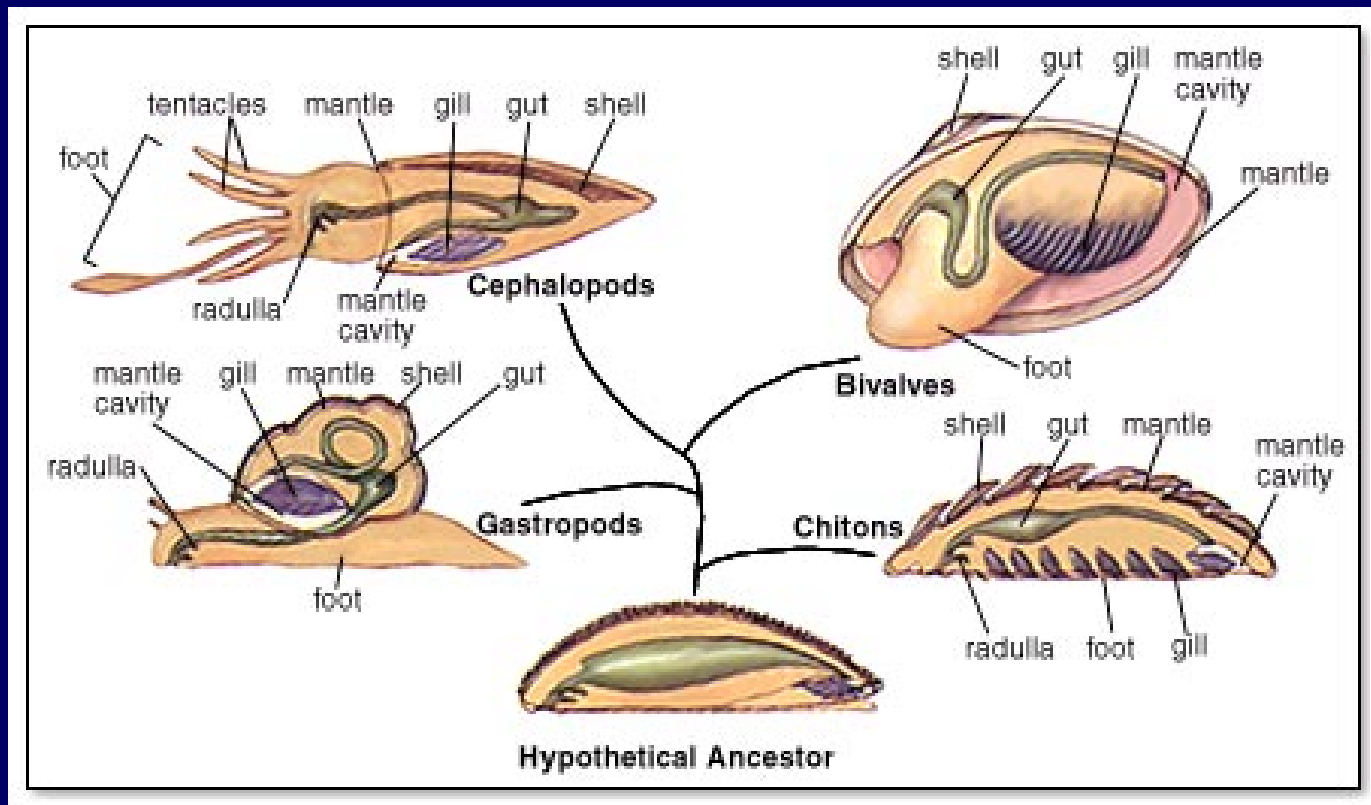


7. Cephalopoda (Glavonošci)



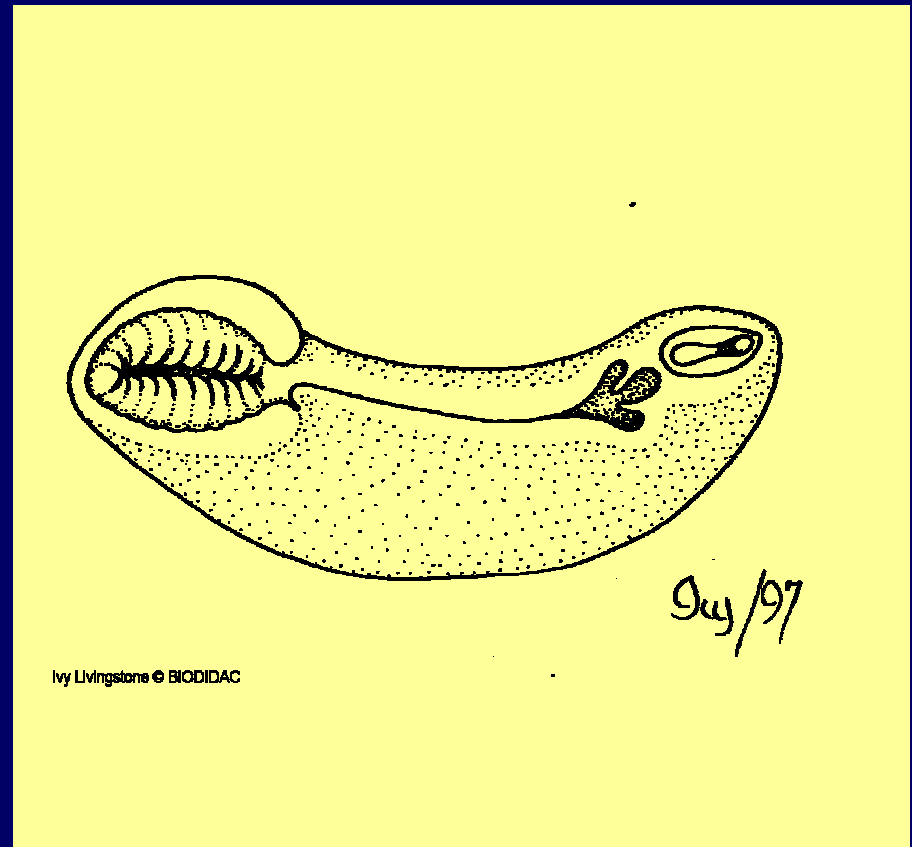
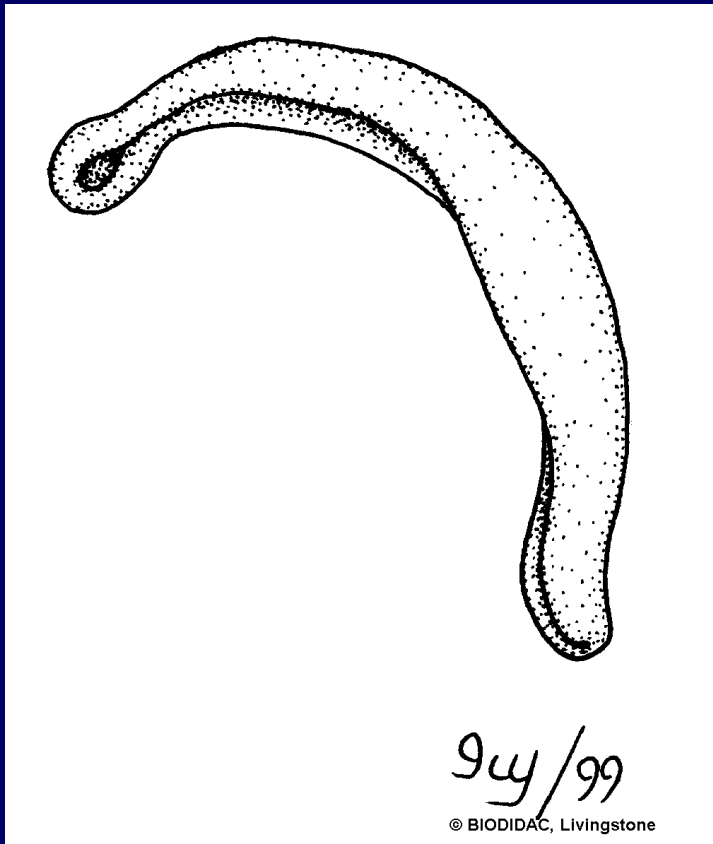
RAZRED	ZNAČAJKE
Aplacophora ili Solenogastres (Bezljušturaši)	Crvoliko tijelo bez ljušture i stopala; Veličina oko 2.5cm; Žive na dnu u mulju ili na kolonijama žarnjaka; Dvospolci; oko 150 vrsta
Monoplacophora (Jednoljušturaši)	Imaju jednu ljušturu ovalnog oblika (poput satnog stakalca); Veličina 3-4cm; Određeni stupanj polimerizacije (više parova škrga, mišića, srčanih komora itd); Žive na muljevitom dnu; Hrane se radiolarijama, foraminiferama, dijatomejama i spužvama; Jednospolci; Otkriveni tek 1950/52 (“Galathea”)
Polyplacophora (Mnogoljušturaši)	Ljuštura im se sastoji od 8 pločica; glava je reducirana; Veličina 2-3cm; Žive na čvrstom dnu u zoni plime i oseke; Hrane se algama; Jednospolni; 1000 vrsta (10 u Jadranu- <i>Chiton</i> - babuška
Scaphopoda (Koponošci)	Ljuštura (kućica) i plašt su cjevasti (poput tuljka); Dužina oko 10cm; Oko usta dva busena lovki; Nemaju škrge (dišu pomoću plašta); Nemaju srce niti krvne žile (krv struji u zatonima); Žive na pješčanom dnu; Grabežljivci; 350 vrsta (8 u Jadranu)
Gastropoda (Spuževi)	Nesimetrično tijelo (spiralna utoba - torzija); Neparni organi (1 škrga, 1 klijetka itd); stopalo potplatasto; Na glavi oči iticala; Većina ima kućicu; Uždrijelu imaju trenicu ili radulu ; Jednospolci (prednješkržnjaci) i dvospolci (stražnjoškržnjaci); 105000 vrsta
Bivalvia ili Lamellibranchia (Školjkaši)	Tijelo zatvoreno između 2 ljušture; Nemaju glavu, oči, ticala i trenicu; Stopalo sjekirasto; Škrge imaju dvostruku ulogu - disanje i filtracija hrane; 20000 vrsta
Cephalopoda (Glavonošci)	Ljuštura je vanjska, unutrašnja ili reducirana; Oko usta 8, 10 ili više krakova; Velika glava s velikim složeno građenim očima; Stopalo preobraženo u lijevak (kretanje na mlazni pogon) i krakove; Pigmentne stanice u koži; Jednospolci (briga za leglo); Svi su grabežljivci; 730 vrsta (29 u Jadranu); Dekapodi (sipe, lignje), Oktopodi (hobotnice)

Razvitak glavnih skupina mekušaca od zajedničkog pretka



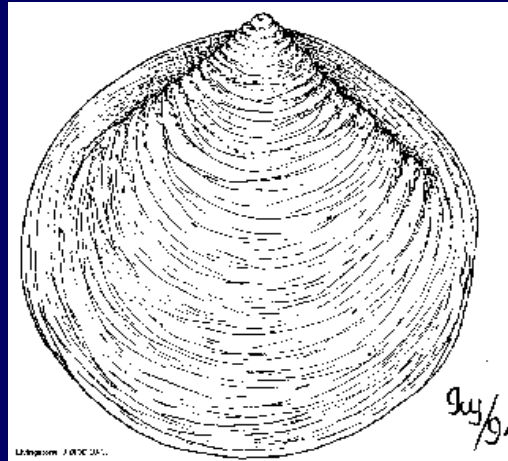
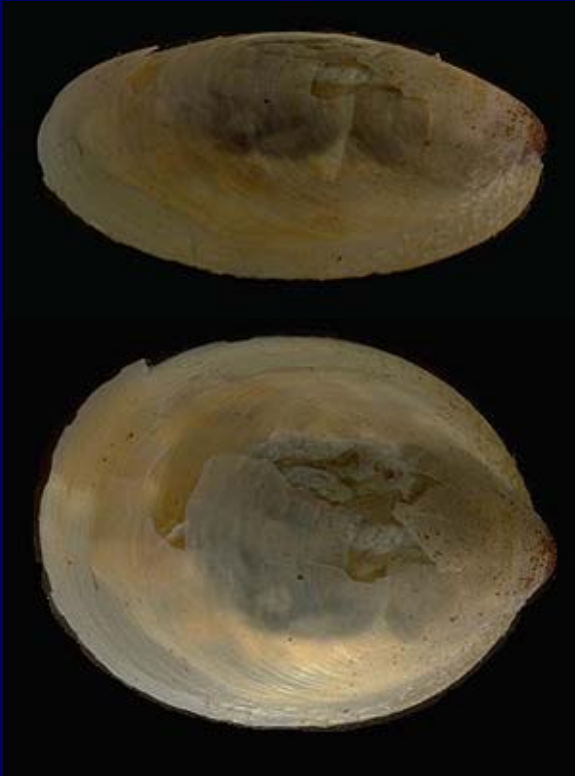
Mekušci (Mollusca)

Aplacophora (Bezljušturaši)

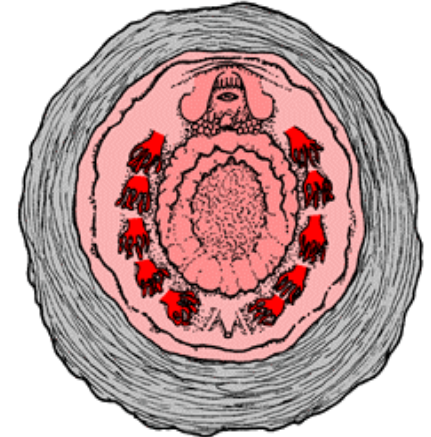
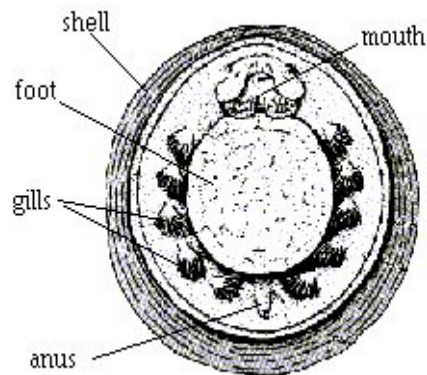
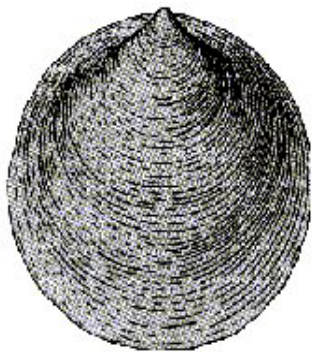


Mekušci (Mollusca)

Monoplacophora (Jednoljušturaši)



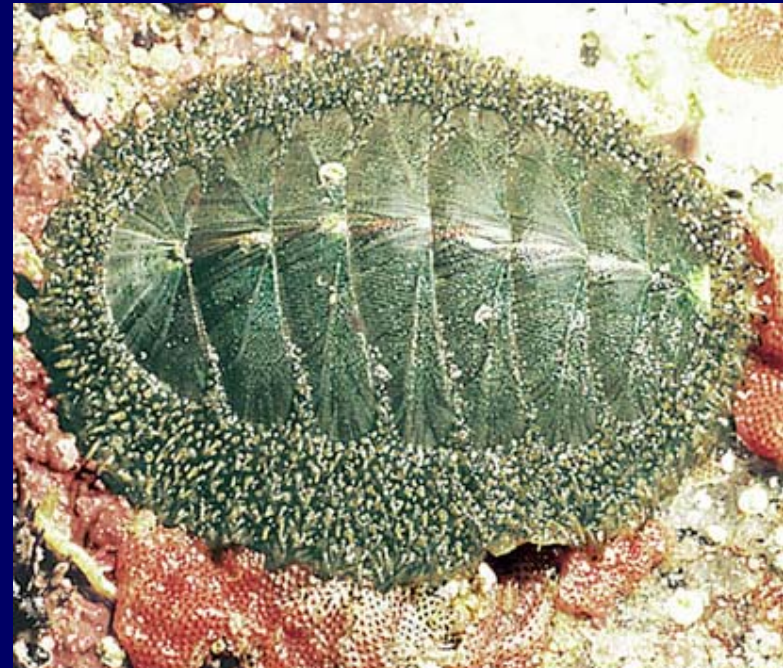
Neopilina sp.



Mekušci (Mollusca)

Polyplacophora (Mnogoljušturaši)

Lepidochiton cinereus



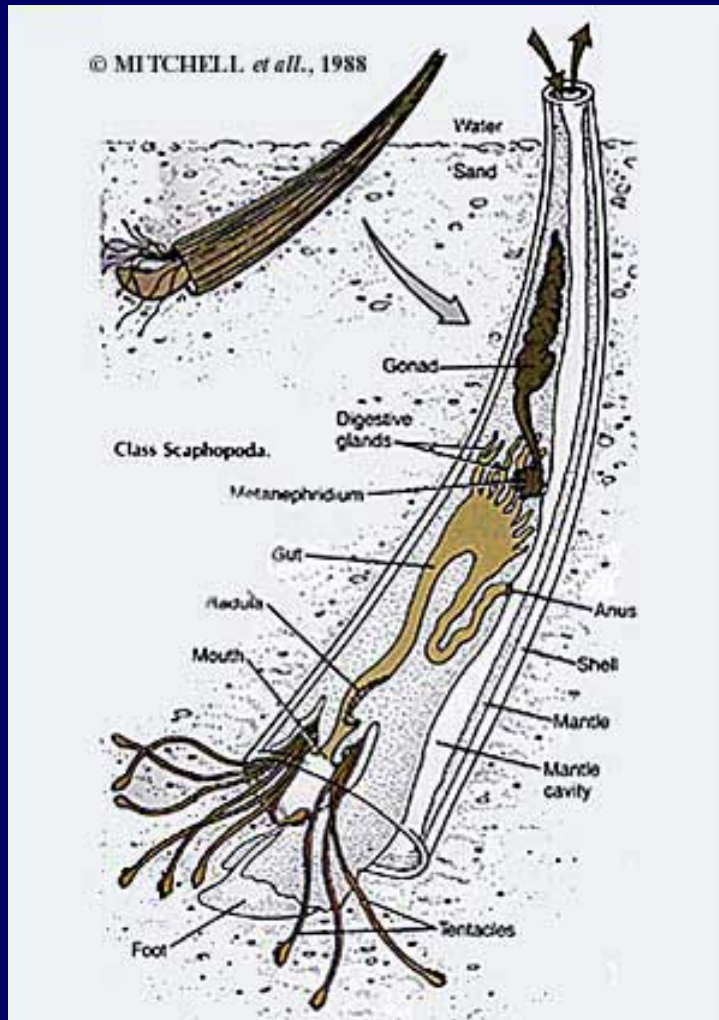


Stenoplax conspicua



Mekušci (Mollusca)

Scaphopoda (Koponošci)



Dentalium sp.

Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

1. Prosobranchiata (Prednjoškržnjaci)



2. Opisthobranchiata (Stražnjoškržnjaci)

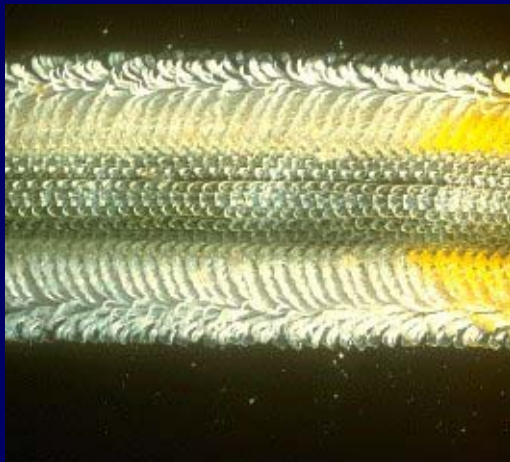
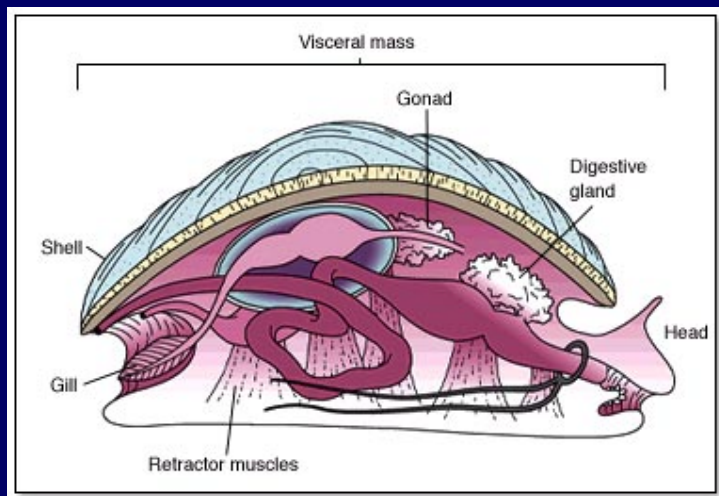


3. Pulmonata (Plućnjaci)



Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)



Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

Prosobranchiata (Prednjoškržnjaci)



Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

Epitonium scalare



Turitella sp.



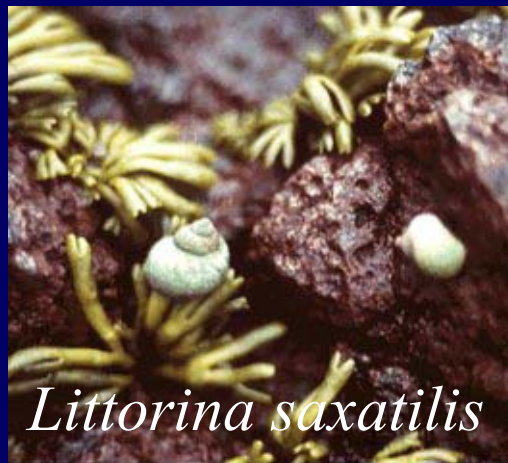
Mekušci (Mollusca) *Gastropoda (Puževi)*



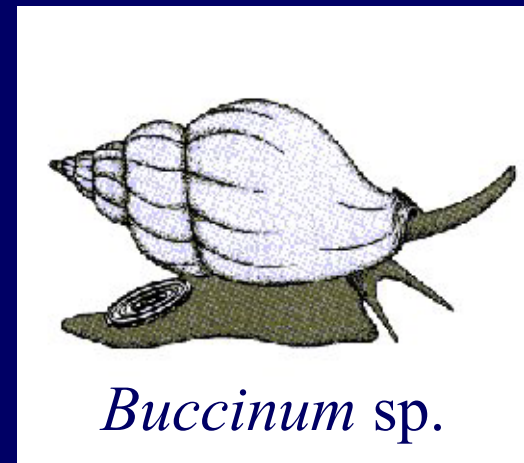
Patella sp.



Patella vulgaris



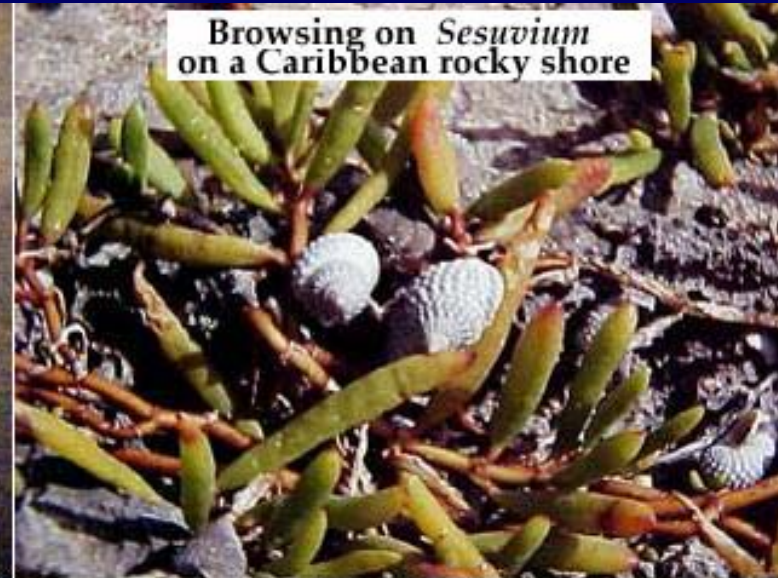
Littorina saxatilis



Buccinum sp.

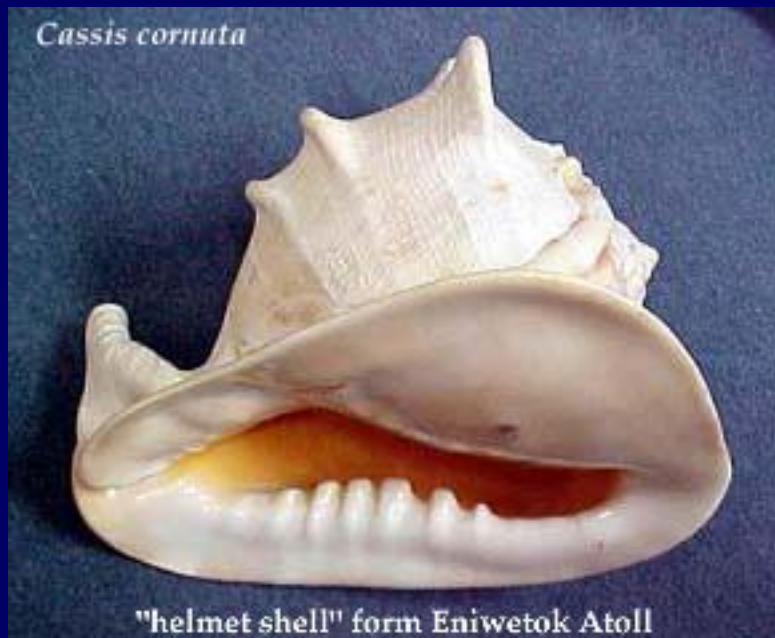
Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

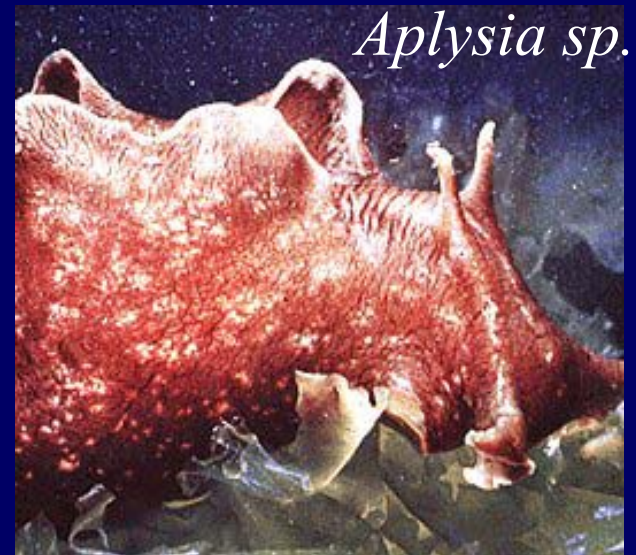


Mekušci (Mollusca)

Gastropoda (Puževi)

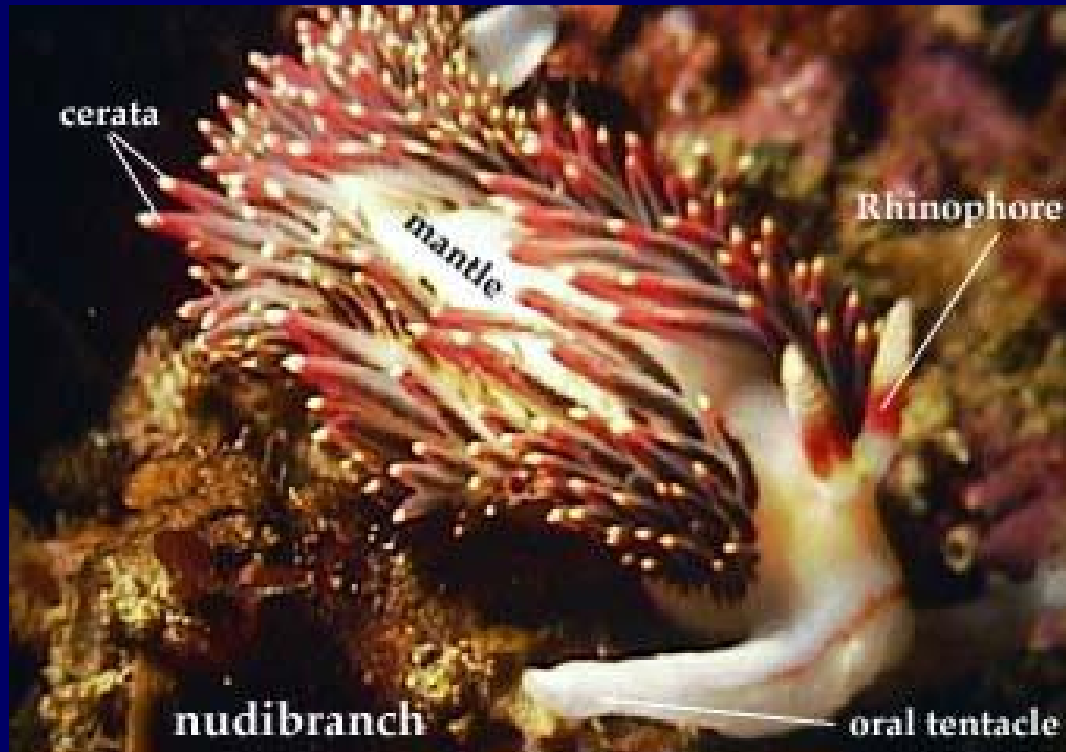


Stražnjoškržnjaci (Opisthonranchiata)



Stražjoškržnjaci (Opisthobranchiata)

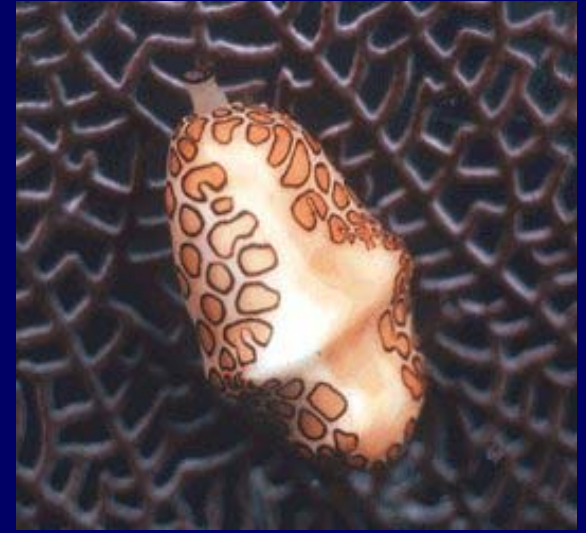
Gološkržnjaci (Nudibranchia)



Gološkržnjaci (Nudibranchia)



Gološkržnjaci (Nudibranchia)



Gološkržnjaci (Nudibranchia)



Gološkržnjaci (Nudibranchia)



Gološkržnjaci (Nudibranchia)

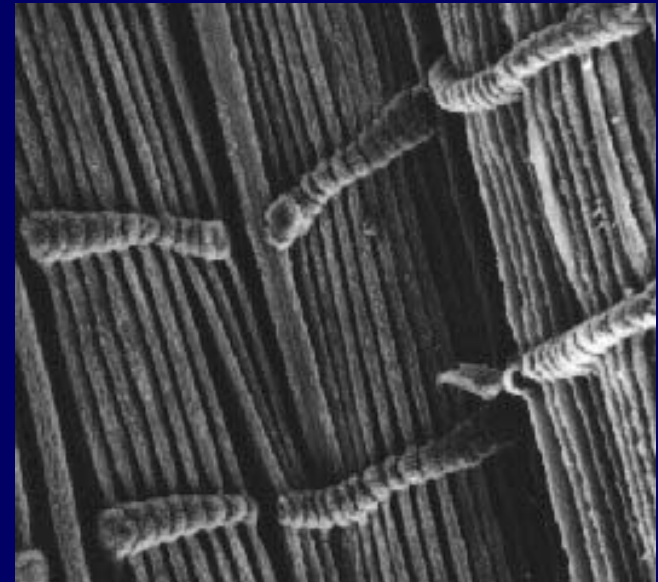
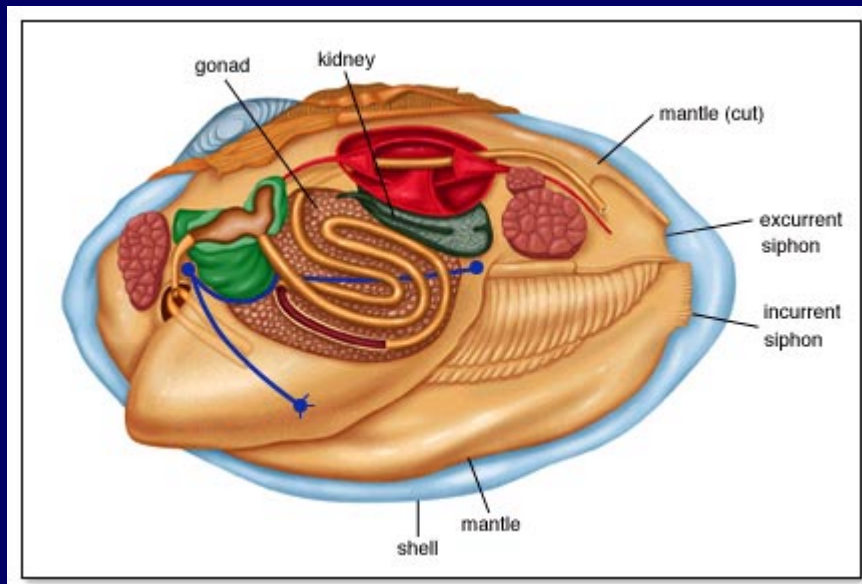


BIODIDAC © P. Crawford and D. Giberson, UPEI



Mekušci (Mollusca)

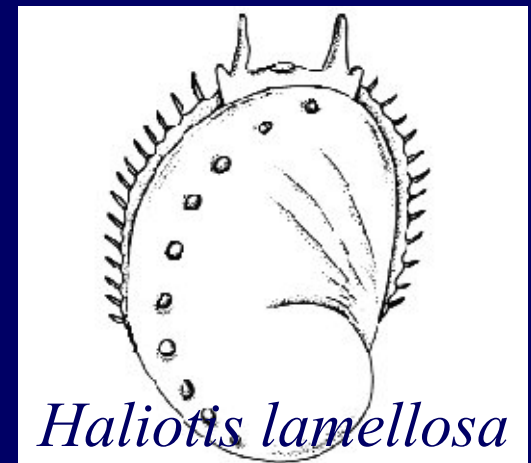
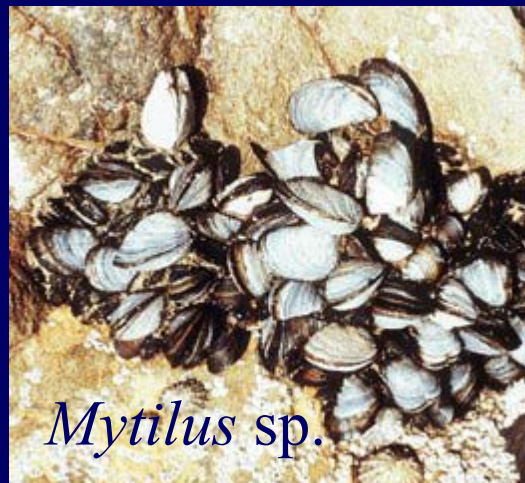
Bivalvia (Školjkaši)



Ktenidije - škržne
lamele kod školjkaša

Mekušci (Mollusca)

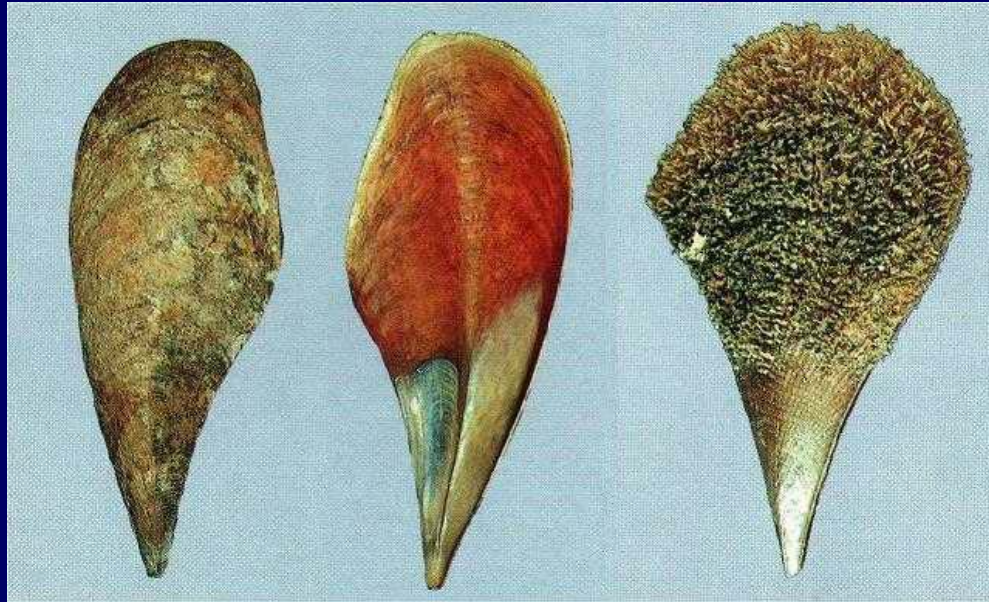
Bivalvia (Školjkaši)



Mekušci (Mollusca)

Bivalvia (Školjkaši)





Mekušci (Mollusca) *Bivalvia* (Školjkaši)

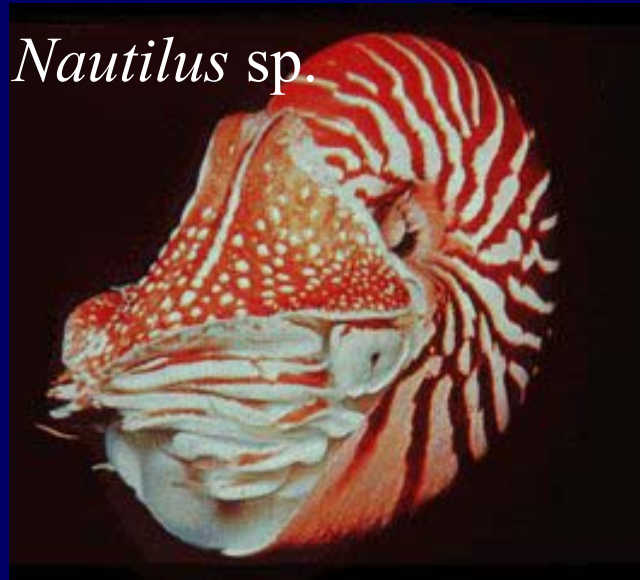
Pinna nobilis – plemenita
periska

Ugrožena i zaštićena vrsta u
Jadranu



Mekušci (Mollusca)

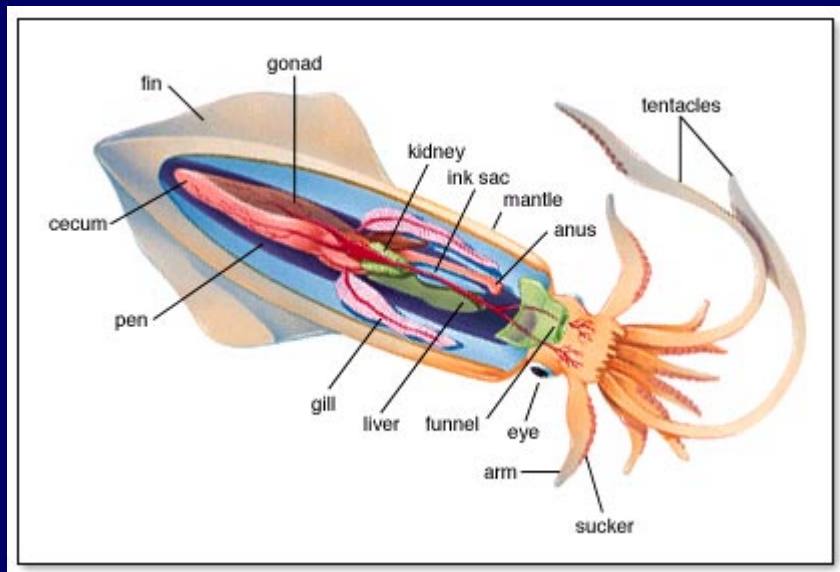
Cephalopoda (Glavonošci)



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Lignje



Loligo vulgaris



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Lignje



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Lignje



Meleagroteuthis sp.



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Sipe

Sepia officinalis



Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Sipe







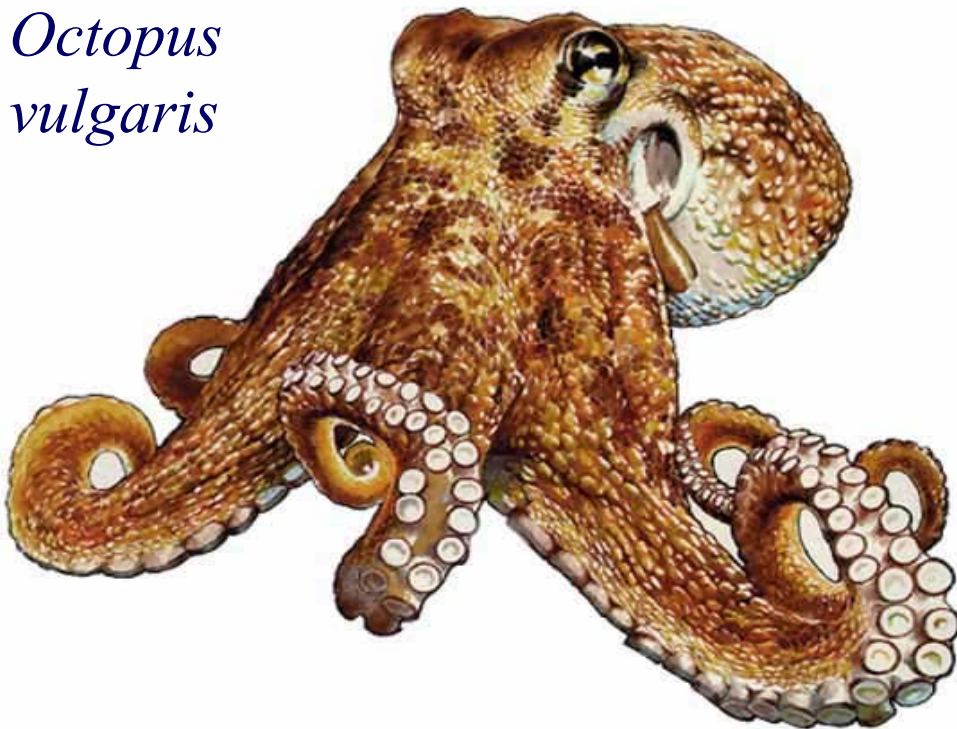
Sipa

Mekušci (Mollusca)

Cephalopoda (Glavonošci)

Hobotnice

*Octopus
vulgaris*



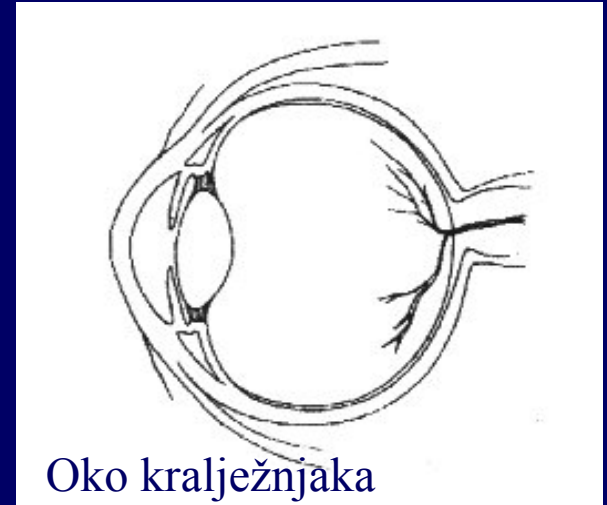
© Seapics.com

Mekušci (Mollusca)

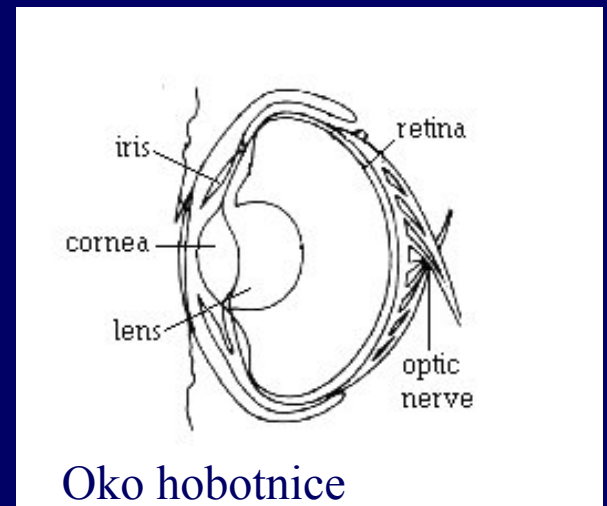
Cephalopoda (Glavonošci)



Hobotnice



Oko kraljeznjaka



Oko hobotnice

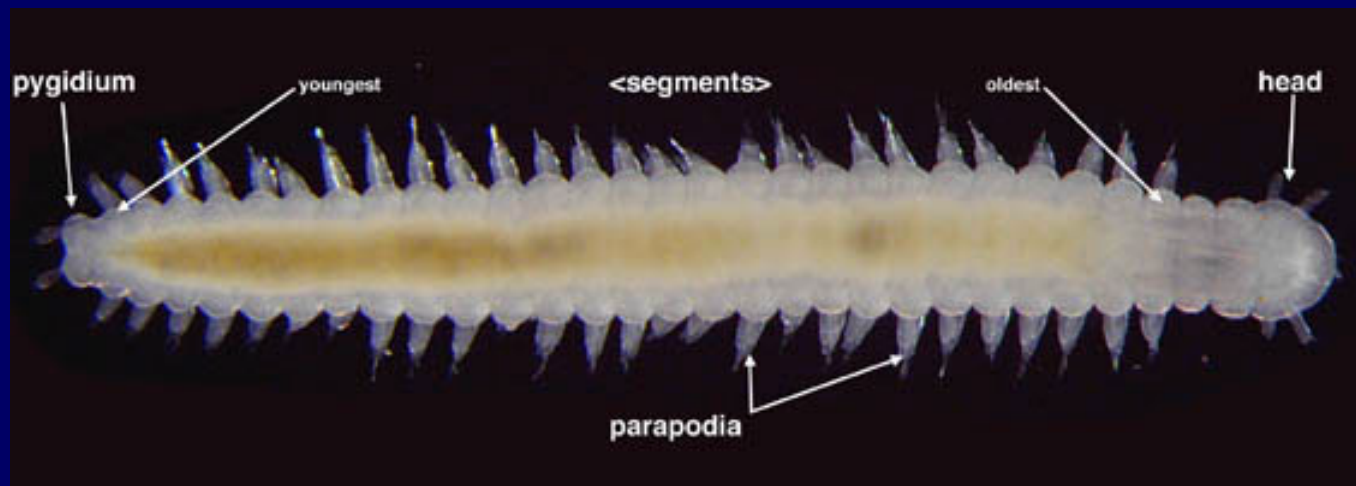
ZNAČAJKA	ANNELIDA - KOLUTIČAVCI
Građa tijela	Crvoliko, kolutićavo tijelo (segmentacija), pokriveno kutikulom na kojoj su četine koje služe za kretanje; Poliheti imaju nastavke parapodije ili bataljice iz kojih izlaze snopovi četina; Na tijelu sve razlikuju: glaveni kolutić (prostomij ili akron), trupni 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, škragama 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



Mnogočetinaši (Polychaeta)



Mnogočetinaši (Polychaeta)

Nereis sp.



Sabella pavonina



Bispira rugosa



Arenicola marina



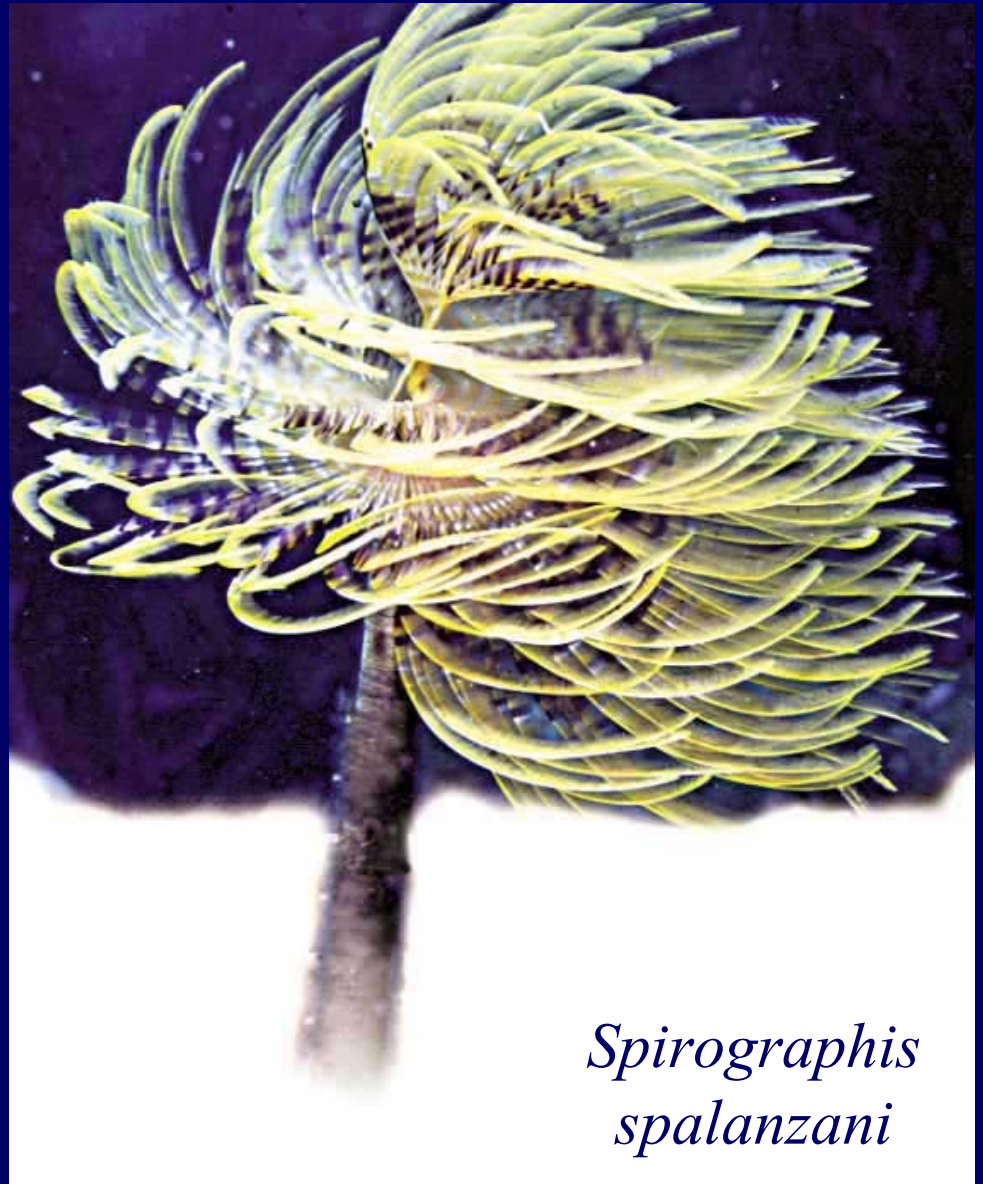
Rupe u
pijesku od
Arenicole

Mnogočetinaši (Polychaeta)

Eunice norvegica



Eupolymnia nebulosa



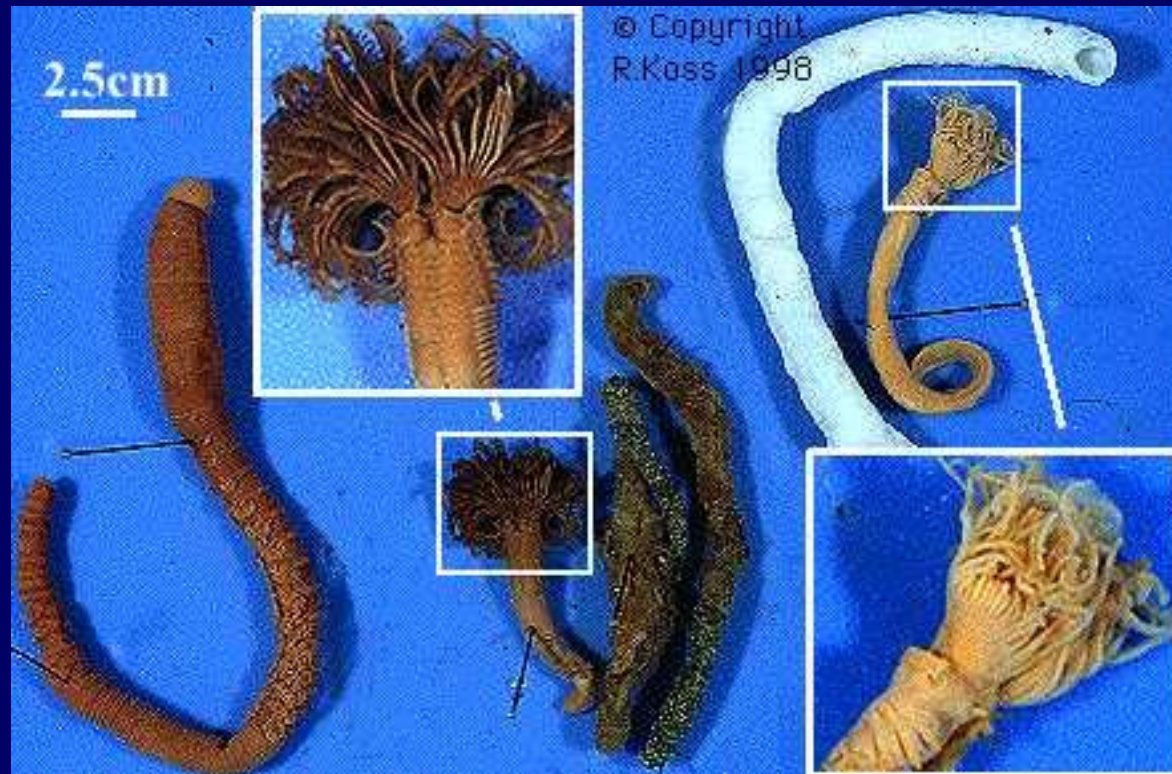
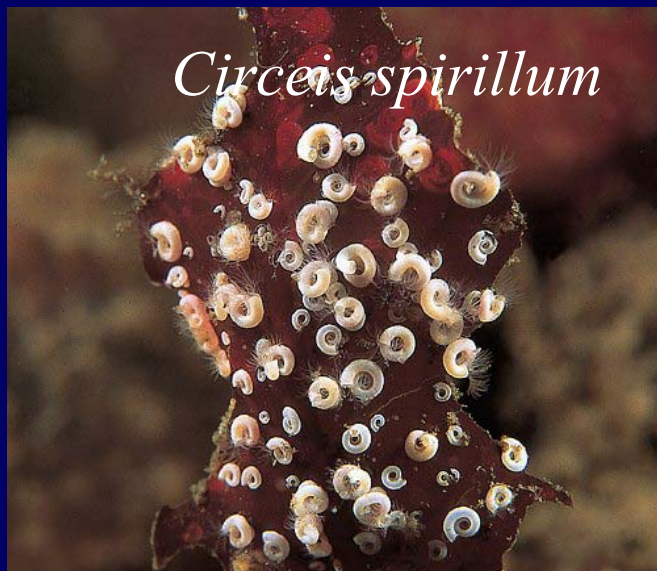
*Spirographis
spalanzani*

Mnogočetinaši (Polychaeta)



Mnogočetinaši (Polychaeta)

Sedentarni poliheti



Anelidsko-Arthropodske skupine

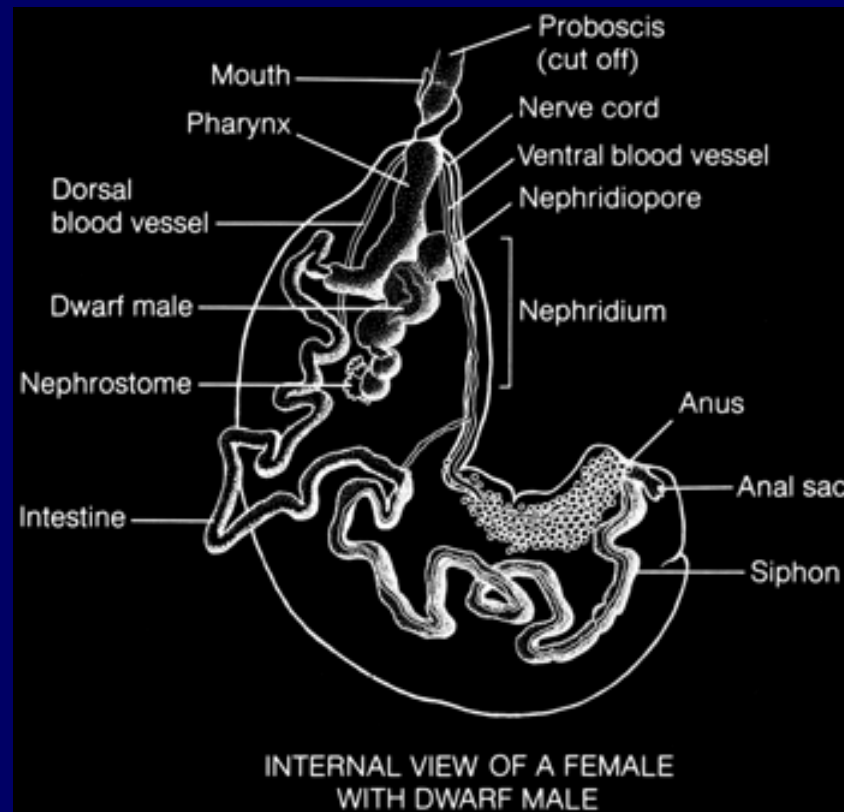
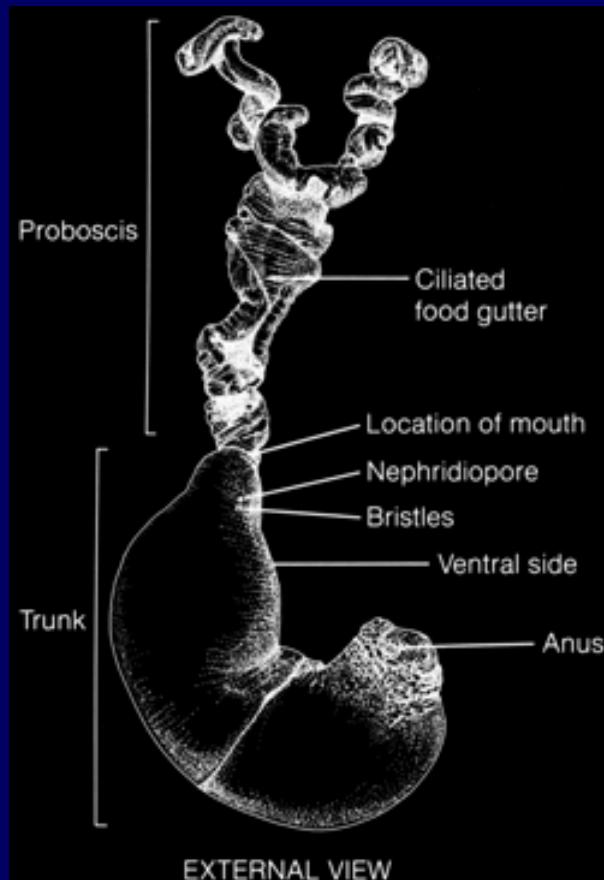
- 1. Echiuroidea (zvjezdani) – isključivo morski**
- 2. Sipunculida (štrcaljci) – isključivo morski**
3. Onychophora (crvonošci) – kopneni
4. Tardigrada (dugoživci) – kopno, kopnene vode, nametnici
5. Pentastomida (jezičari) – nametnici u nosnoj šupljini kralježnjaka

ZNAČAJKA	ECHIUROIDEA - ZVJEZDANI
Građa tijela	Produljeno, valjkast tijelo, na presjeku okruglo na kojem se razlikuju dva dijela; Površina tijela može biti glatka ili bradavičava, a pokrivena je kutikulom
Veličina	3-40 cm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta, ždrijelo, jednjak, crijevo
Cirkulacija	Zatvoreni sustav optjecanja
Živčani sustav	Okoloždrijelni prsten i jedna trbušna vrpca
Razmnožavanje	Jednospolci (izražen spolni dimorfizam)
Spec.značajke	Rilo nastalo od prostomija koje se ne može uvlačiti, proteže se daleko ispred usnog otvora. Ispod usta par velikih uvlačivih četina
Stanište	Polusjedilačke (uglavnom nastanjuju plitka mora)
Prehrana	Ženke: male životinje i org. depozit; Mužjaci: parazitiraju na ženkama
Broj vrsta	70 vrsta

Zvezdani (Echiuroidea)

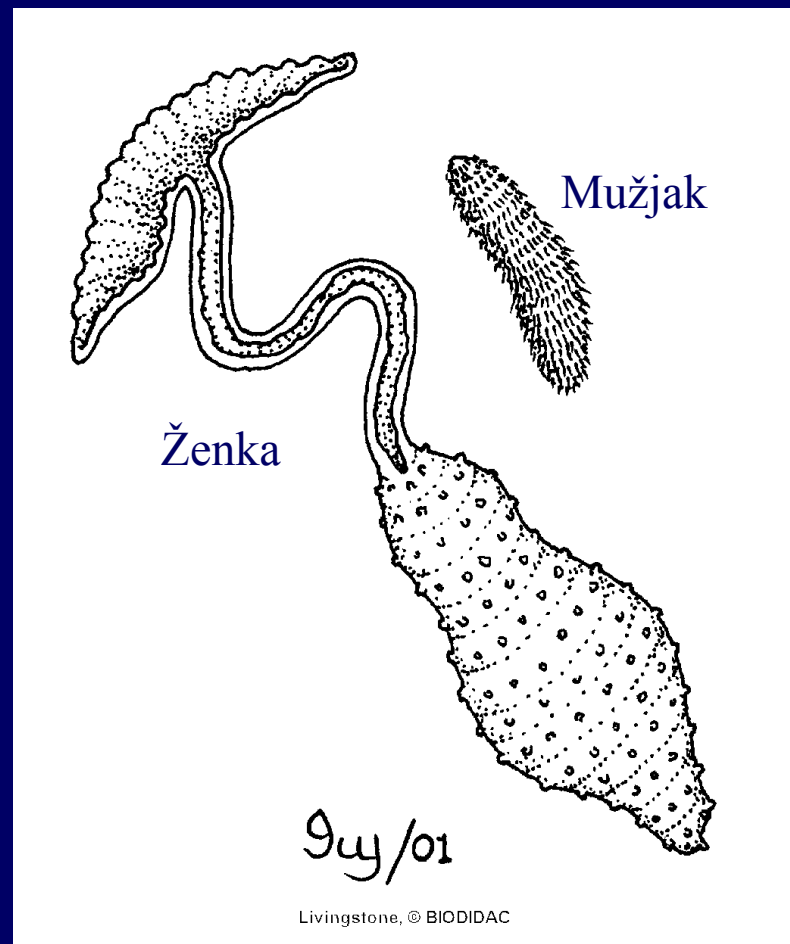
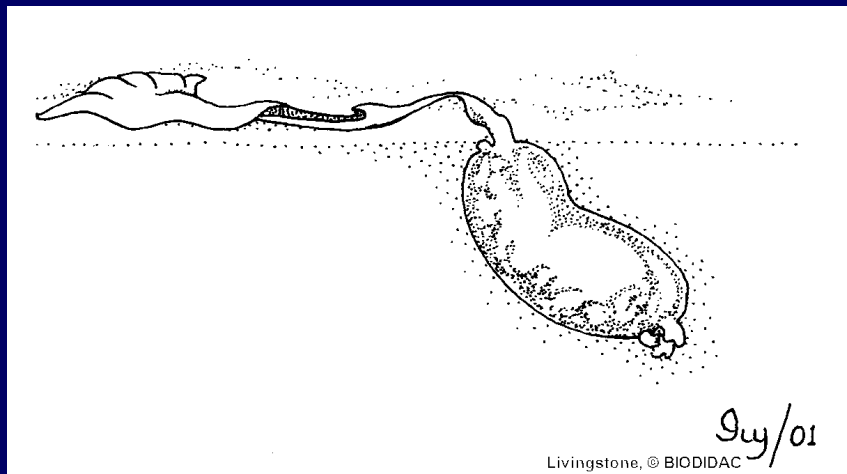


Građa tijela





Zvezdani (Echiuroidea)



Zvezdani (Echiuroidea)

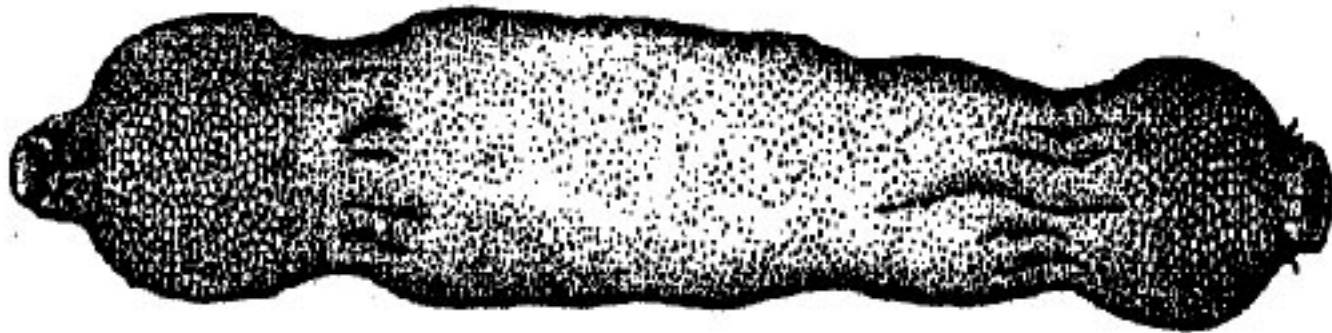
Bonelia viridis



Zvezdani (Echiuroidea)



Urechis caupo



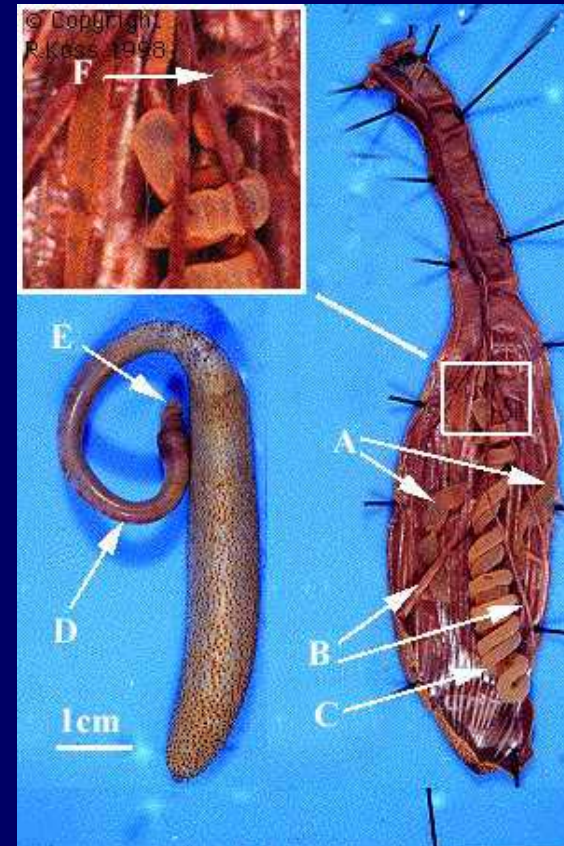
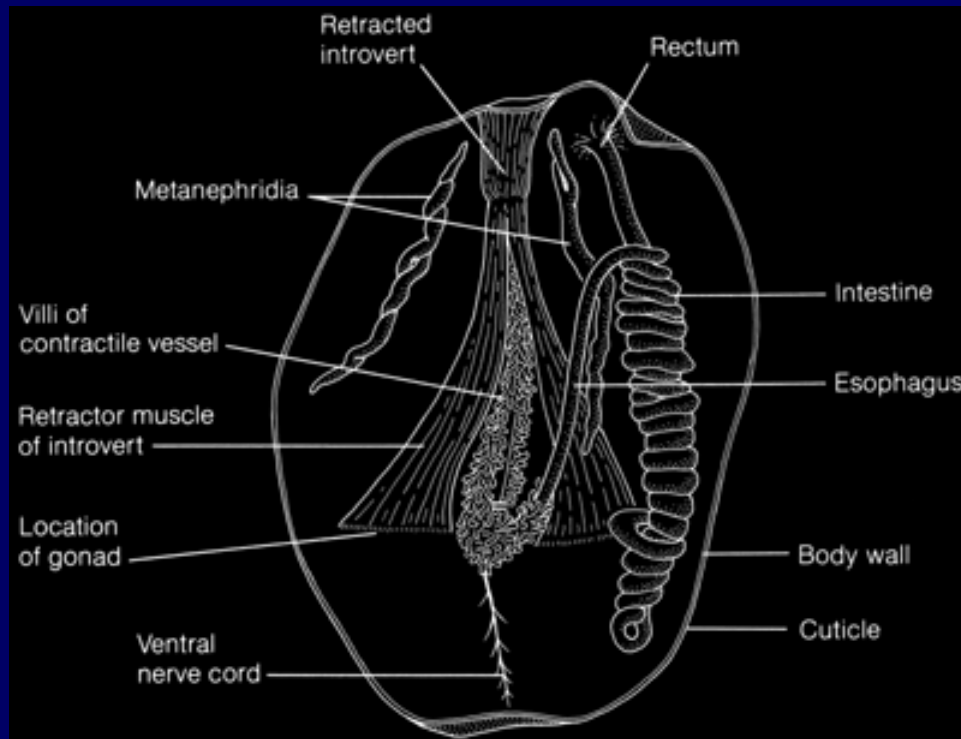
Urechis caupo (~ 20 cm long)

ZNAČAJKA	SIPUNCULOIDEA - ŠTRCALJCI
Građa tijela	Produljeno tijelo izrazito kontraktilno, prekriveno kutikulom; Prednji dio tijela se uvlači u trup; Oko usta je vijenac lovki
Veličina	2mm - 50 cm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta, ždrijelo, jednjak, crijevo
Cirkulacija	Zatvoreni sustav optjecanja
Živčani sustav	Moždani ganglij, trbušna živčana vrpca
Razmnožavanje	Jednospolci
Stanište	Žive na dnu, kreću se puzanjem
Prehrana	Gutaju pijesak i mulj
Broj vrsta	250 vrsta

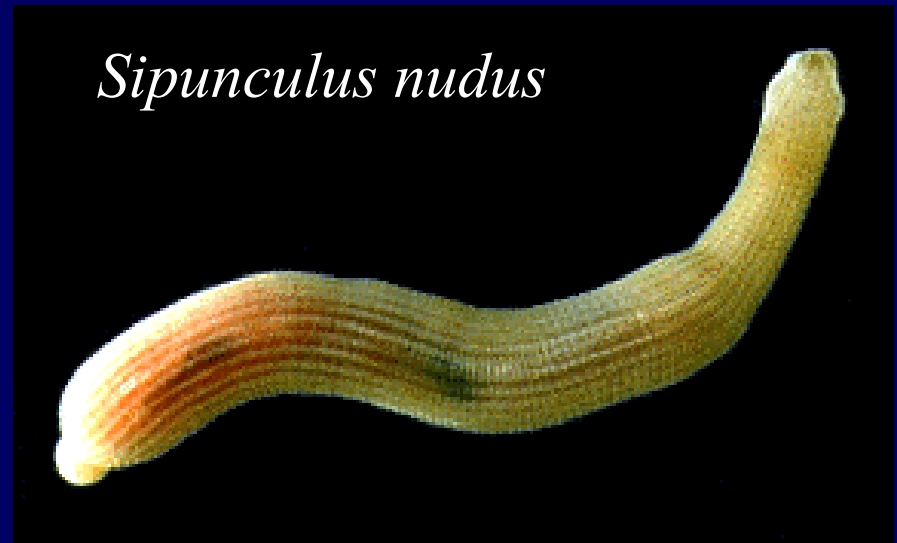
Štrcaljci (Sipunculida)



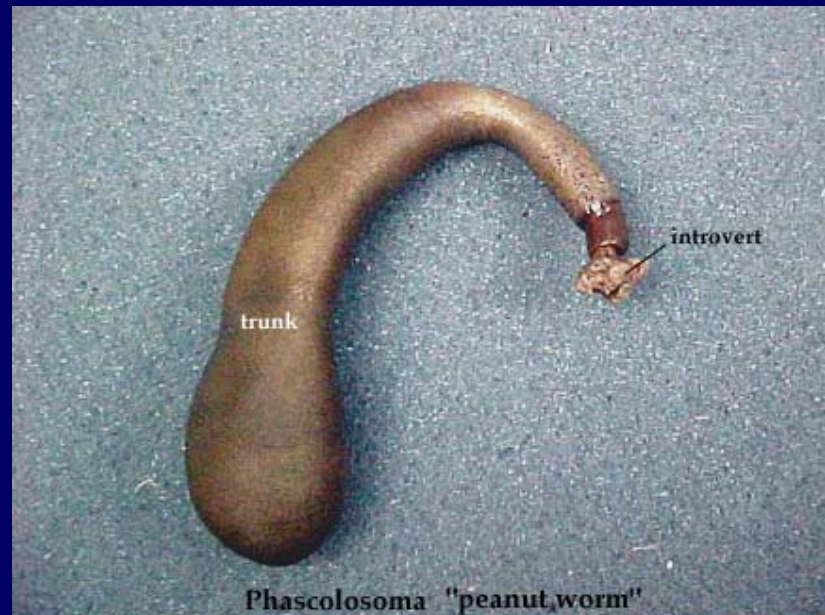
Građa tijela



Štrcaljci (Sipunculida)



Štrcaljci (Sipunculida)

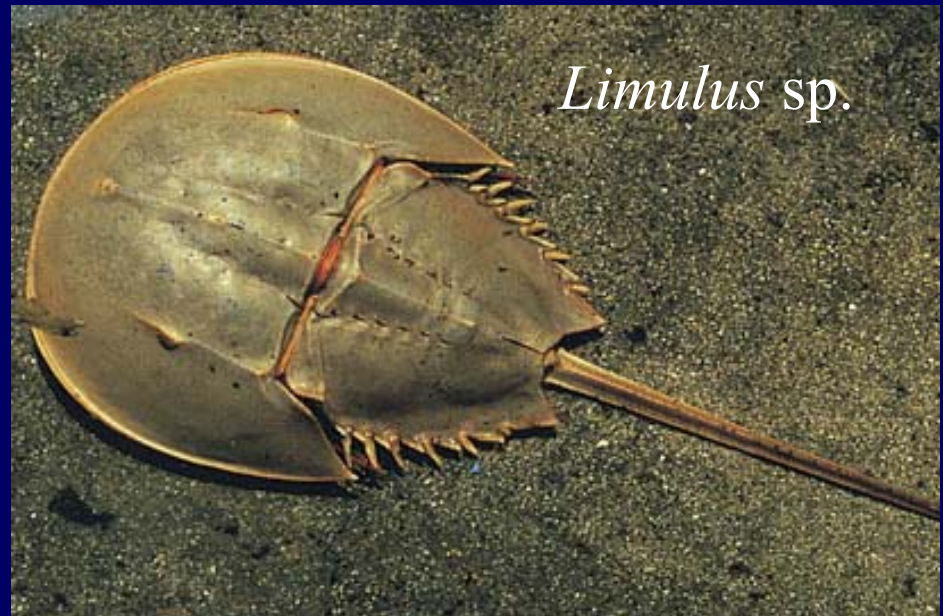


Člankonošci (Arthropoda)

1. Arachnida (Paučnjaci) – većinom kopneni
2. Scorpiones (Štipavci) - kopneni
- 3. Crustacea (Raci) – većinom morski**
4. Myriapoda (Stonoge) - kopneni
5. Insecta (Kukci) – većinom kopneni

Člankonošci (Arthropoda)

Chelicerata (Kliještari)



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

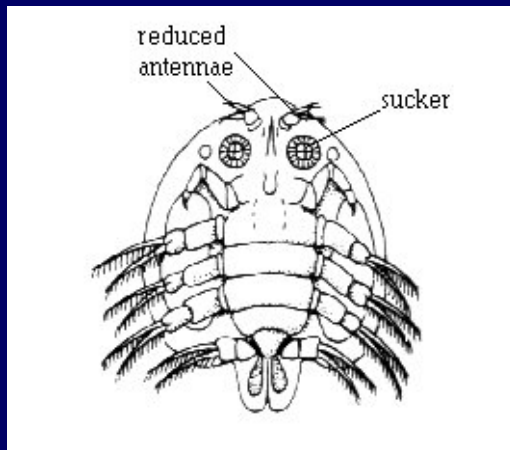
I ENTOMOSTRACA (NIŽI RACI) -različit broj kolutića i nogu (6-60); česta ljuska

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)

Branchiura
(škrvorepci)

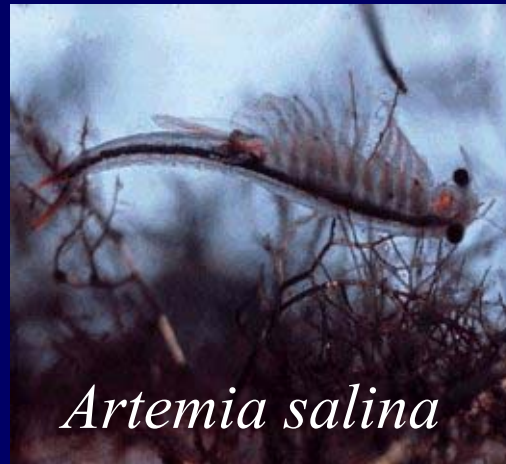


Škrvorepci su uglavnom
nametnici na ribama

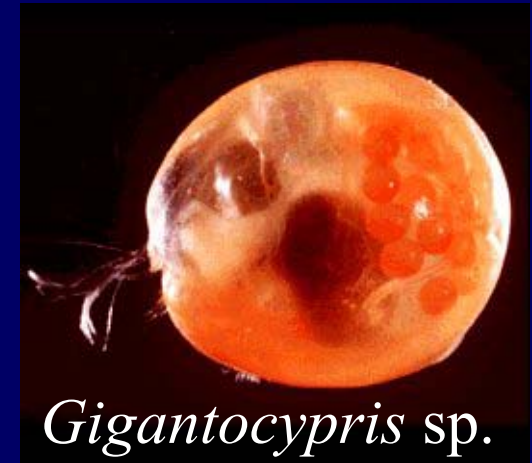
Rakovi (Crustacea)

Entomostraca (niži raci)

Branchiopoda
(škrvgonošci)



Ostracoda
(Ljuskari)



Tijelo ljuskara zatvoreno
je u dvodjelnoj ljusci

Najčešće žive na dnu
gdje ruju po mulju

Cirripedia (vitičari)



Cirripedia (vitičari)



Semibalanus cariosus



Cirripedia (vitičari)

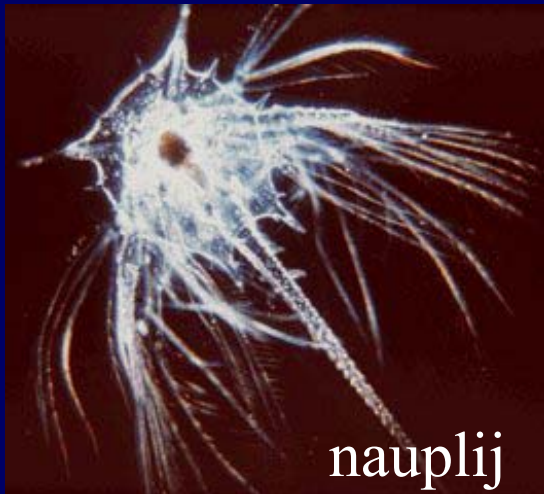
Balanus sp.



Chthamalus stellatus



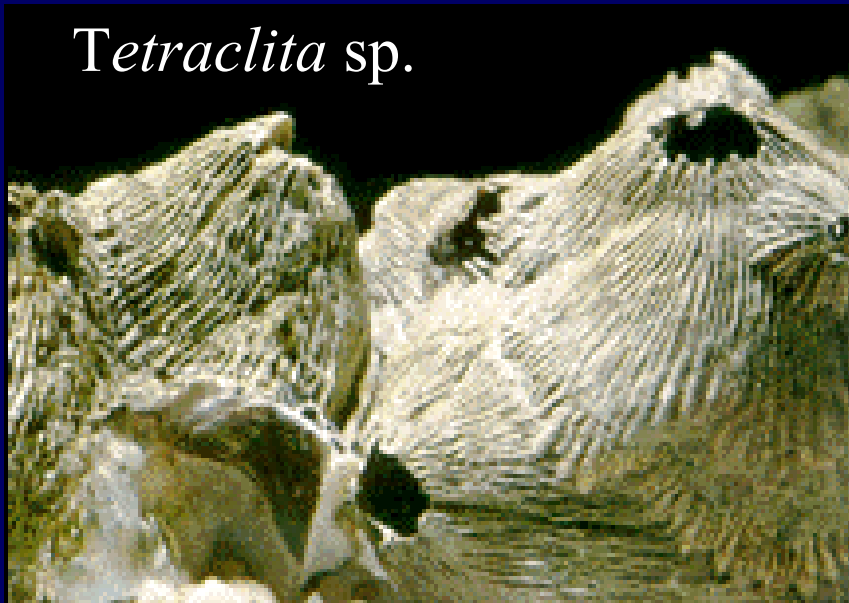
Lepas fascicularis



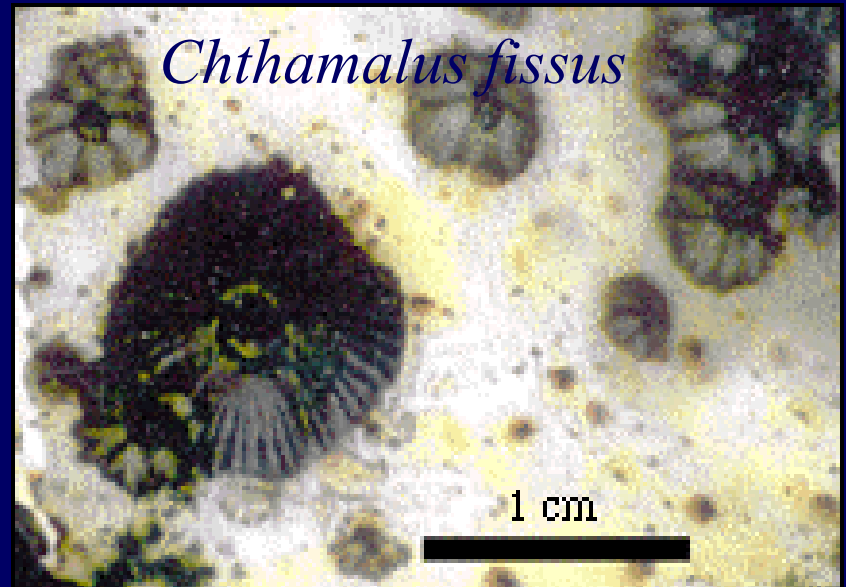
Cirripedia (vitičari)



Tetraclita sp.

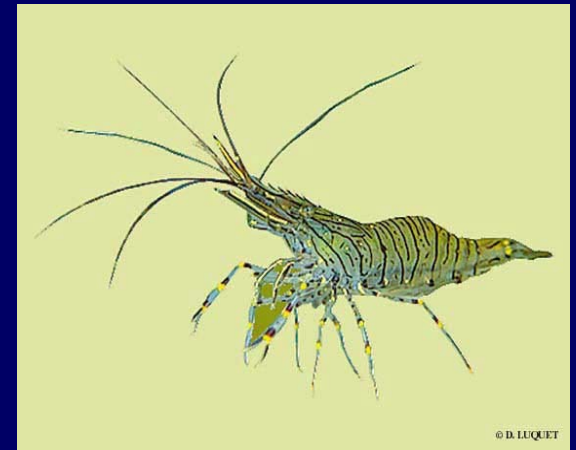


Chthamalus fissus



Rakovi (Crustacea)

Malacostraca (viši raci)



Stomatopoda (ustonošci)

Porodica *Squillidae* (kozorepci)

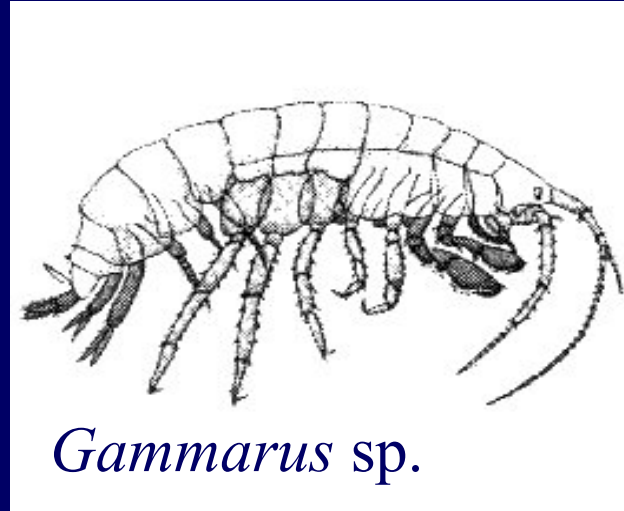
Odontodactylus scyllarus



Amphypoda (rakušci)



Cytisoma sp.



Gammarus sp.

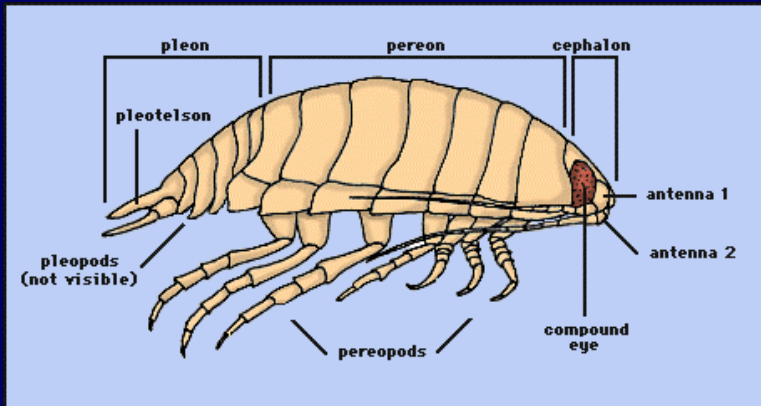


Themisto compressa



Gammarus pulex

Isopoda (jednakonošci)



Ligia occidentalis



Cirolana sp.



Idotea emarginata



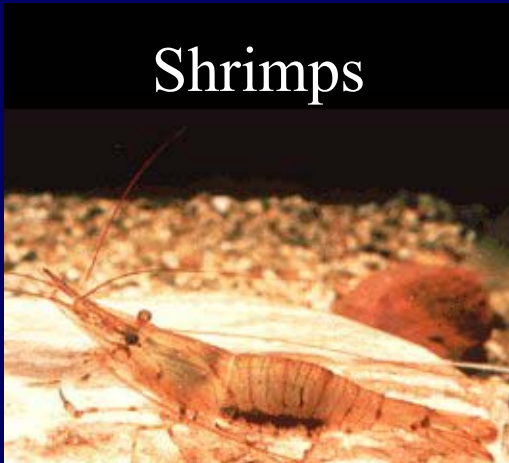
Mnogi su predstavnici
Isopoda paraziti

Decapoda (desetonošci)

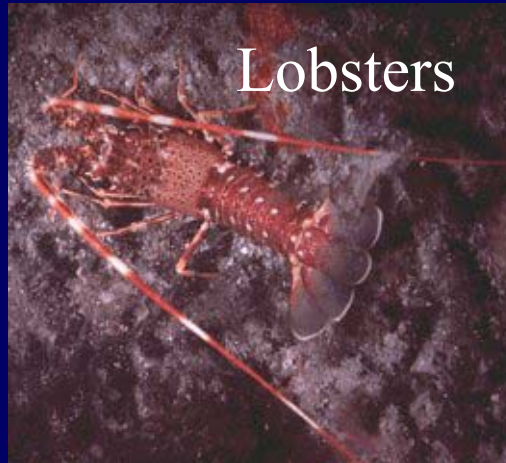
1. Natantia (plivači) – kozice
2. Reptantia – puzači
 - a) Palimura (dugorepci) – npr. jastog, hlap itd.
 - b) Anomura (srednjerepci) – npr. por. Paguridae (rakovi samci)
 - c) Brachyura (kratkorepci) – npr. rakovica



Shrimps



Lobsters

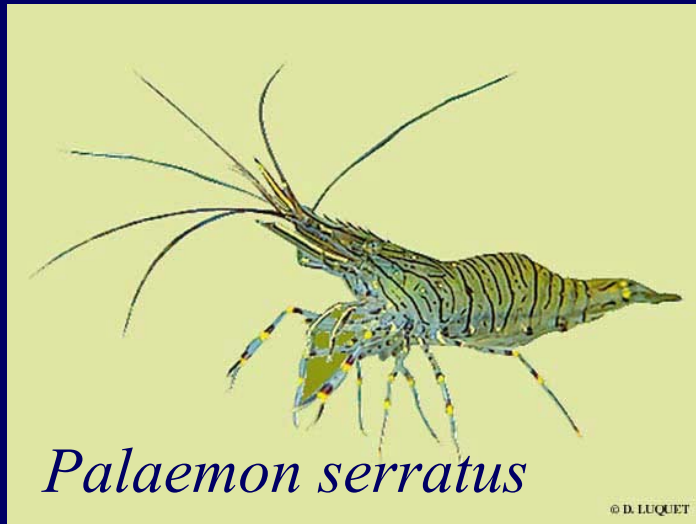


Crabs



Decapoda (desetonošci)

Kozice



Rakovi samci



Decapoda (desetonošci)



Decapoda (desetonošci)



Decapoda (desetonošci)



Grapsus grapsus



Cancer pagurus



Uca princeps

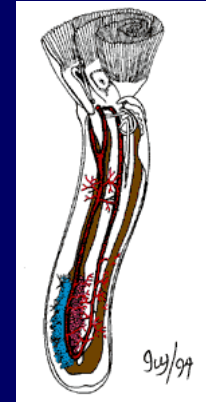


*Hemigrapsus
nudus*

ZNAČAJKA	LOPHOPHORATA - LOVKAŠI
Građa tijela	Tijelo se sastoji od 3 dijela: prosoma, mezosoma i metasoma
Veličina	1mm - 10m
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Crijevo savinuto pa je analni otvor u blizini usnog ali izvan vijenca lovki
Cirkulacija	Zatvoren sustav (srce i krvni zatoni)
Disanje	Dišu pomoću lovki
Živčani sustav	Moždani gangliji (nadždrijelni, podždrijelni), uzdužna živčana vrpca
Razmnožavanje	Nespolno (pupanje); Dvospolci (ličinački stadij)
Spec.značajke	Oko usta vijenac trepetljivikavih lovki lofofore) kojima hvataju hranu. Imaju cijevi ili ljuske koje su nastale kao kutikularne tvorevine
Stanište	Sjedilačke
Prehrana	Detritus, love pomoću lovki
Broj vrsta	5000 vrsta
Glavne skupine	Obuhvaćaju 3 razreda

Lovkaši (Lophophorata)

1. Phoronidea (Potkovnjaci)



2. Brachiopoda (Ramenonošci)



3. Bryozoa (Mahovnjaci)



RAZRED	ZNAČAJKE
Phoronidea (Potkovnjaci)	Žive u opnastim cijevima koje su gusto obložene pijeskom; Veličina 1-30cm; Dvospolci (ličinka actinotroha); Žive pojedinačno ili u zadrugama; Nastanjuju plića područja, pjeskovito dno ili buše ljuštore mekušaca i ramenonožaca; Love pomoću lovki (dijatomeje, detritus); 10 vrsta (1 u Jadranu)
Brachiopoda (Ramenonošci)	Tijelo im je uklopljeno u dvostranu ljusku koja ima držak s kojim su pričvršćeni za podlogu; Veličina 1-8 cm; Žive na dubini od 10-50m (ima dosta dubinskih oblika); Hrane se trepetljivim lovkama (uglavnom detritusom); Oko 300 vrsta
Bryozoa (Mahovnjaci)	Male životinje (zooidi) koje pupanjem stvaraju velike zadruge koje poput mahovine ili kore prevlače različite predmete; Epiderm izlučuje kutikularnu kućicu od sluzi, hitina ili vapnenca; Veličina - pojedinačni organizmi su vrlo sitni (<1mm); kolonije mogu biti vrlo velike (i do 1/2m); Lovke imaju višestruku funkciju (disanje, ishrana, osjetilo opipa); Dvospolci su a razmnožavaju se i nespolnim pupanjem; Žive u plićim vodama (do 50m); Oko 4000 vrsta (100 u Jadranu)

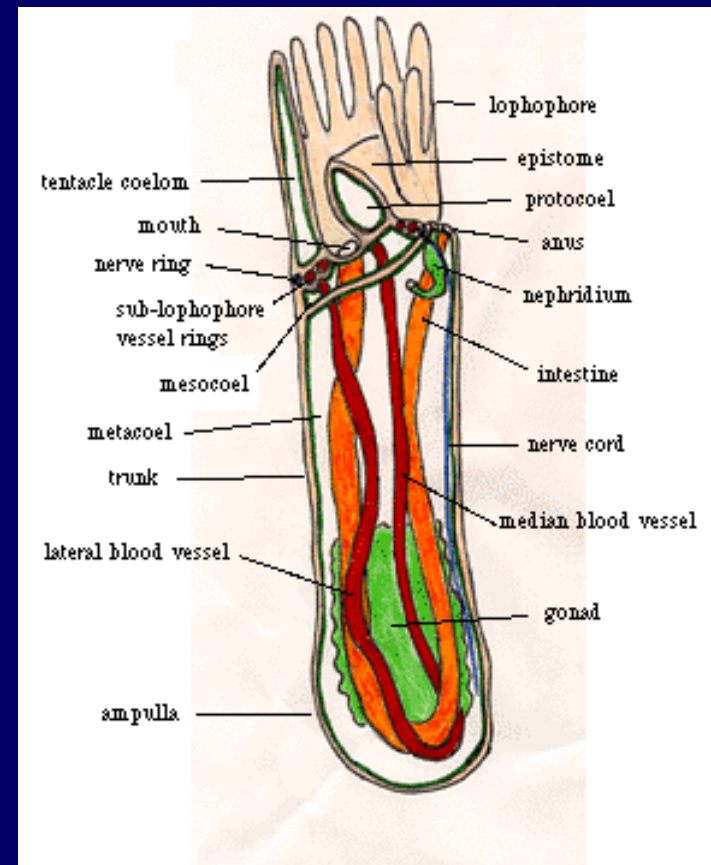
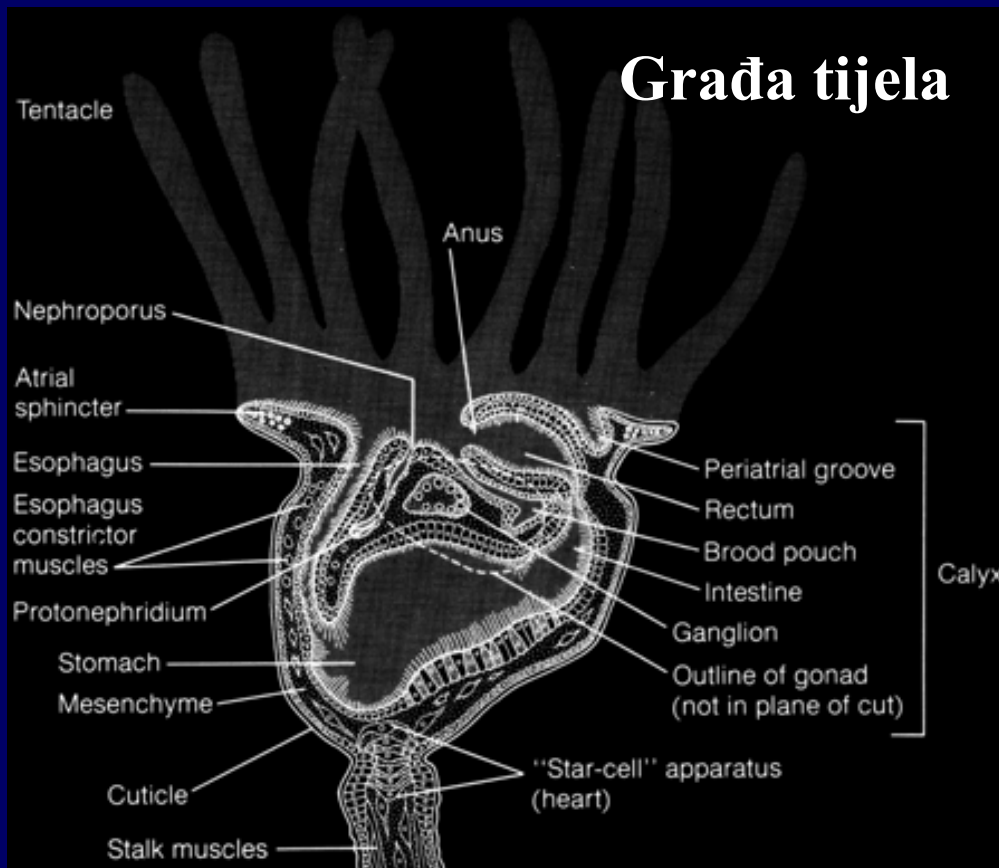


Lovkaši (Lophophorata)

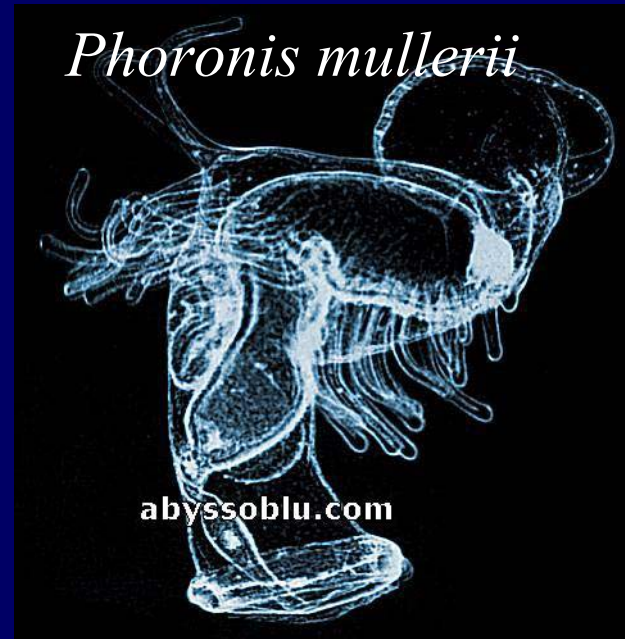
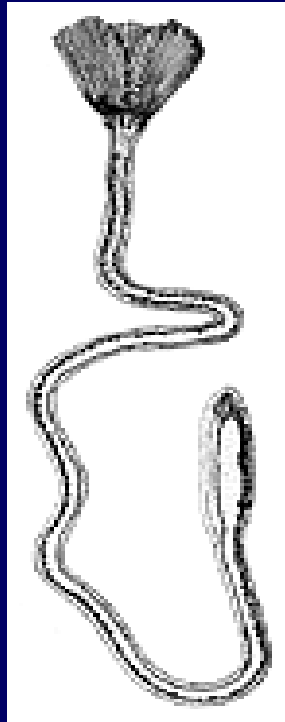
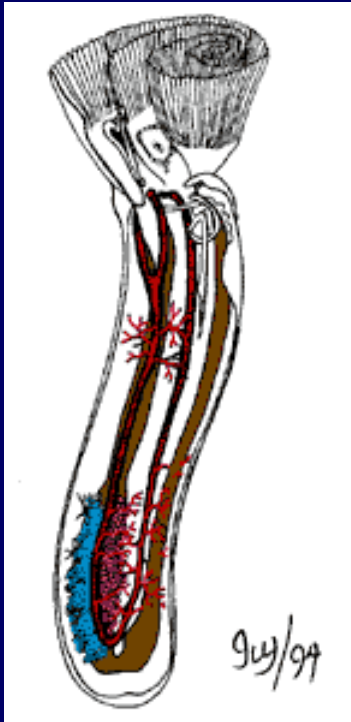
Phoronidea (Potkovnjaci)



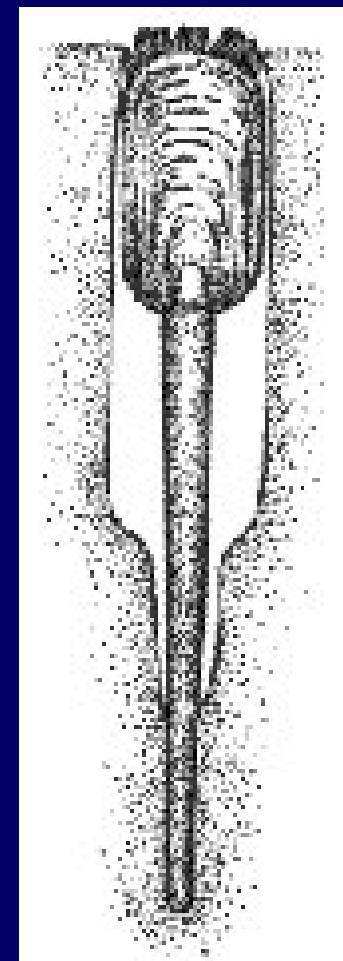
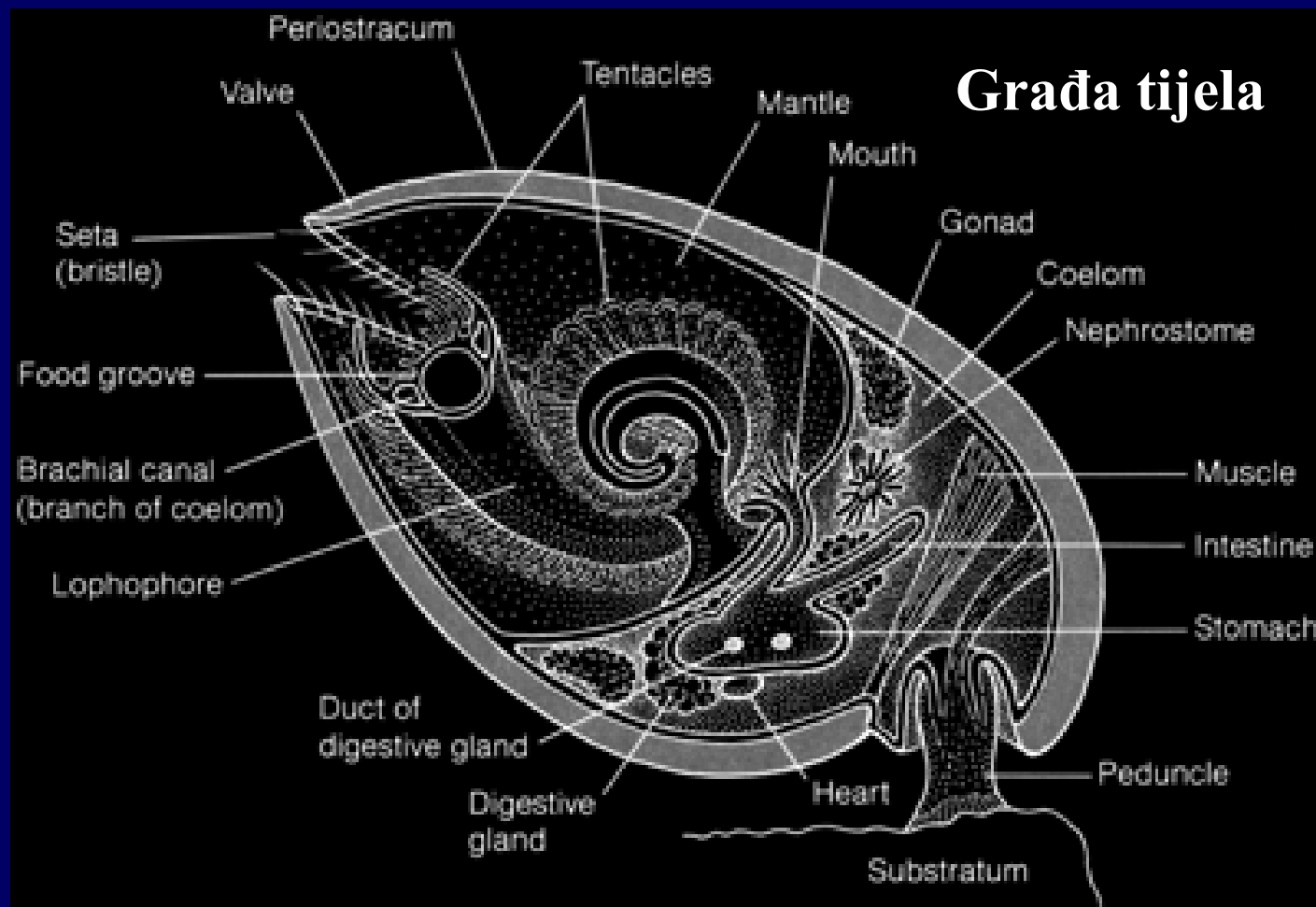
Građa tijela



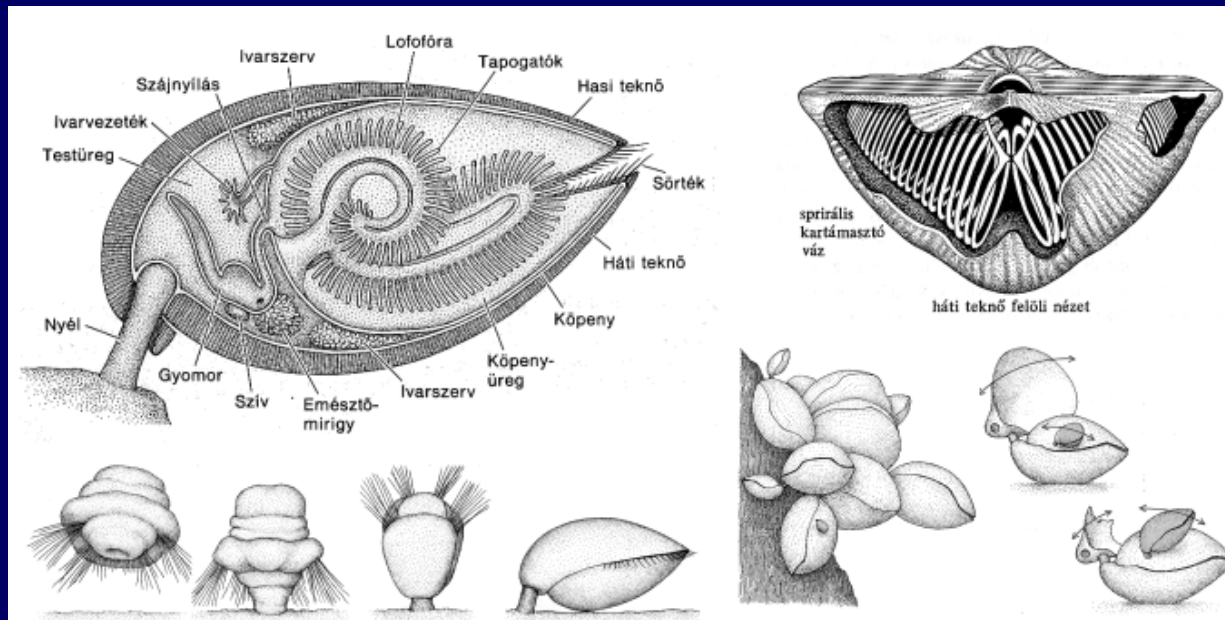
Lovkaši (Lophophorata) *Phoronidea (Potkovnjaci)*



Lovkaši (Lophophorata) *Brachiopoda (Ramenonošci)*



Lovkaši (Lophophorata) *Brachiopoda (Ramenonošci)*



Tetractinella trigonella SCHL.
Dömörkapu, középső triász

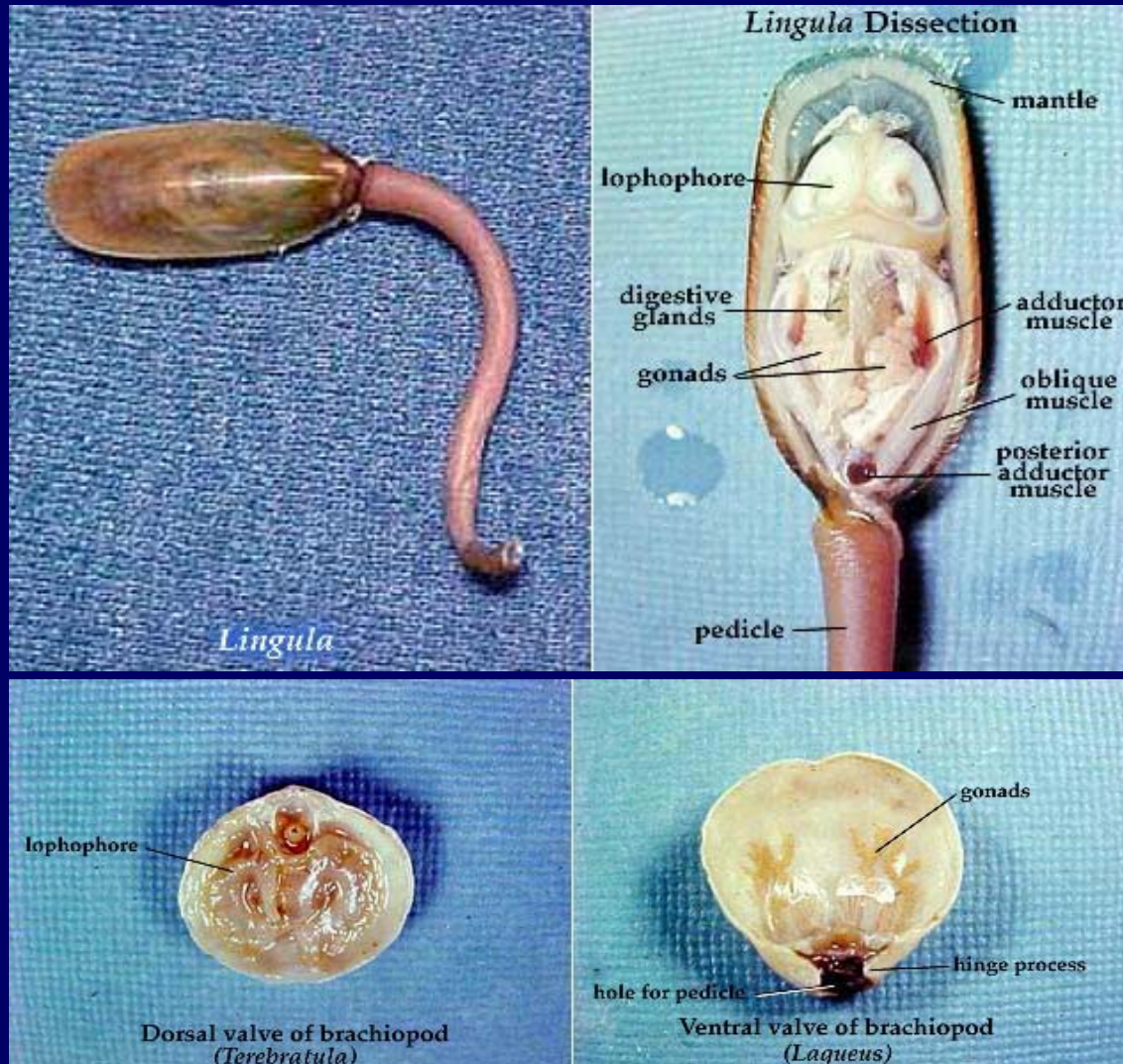
Tetractinella
kipreparálódott
kartámasztó váza



Coenothyris vulgaris SCHLOTH.
Dömörkapu, középső triász

Lovkaši (Lophophorata)

Brachiopoda (Ramenonošci)



Lovkaši (Lophophorata)

Brachiopoda (Ramenonošci)

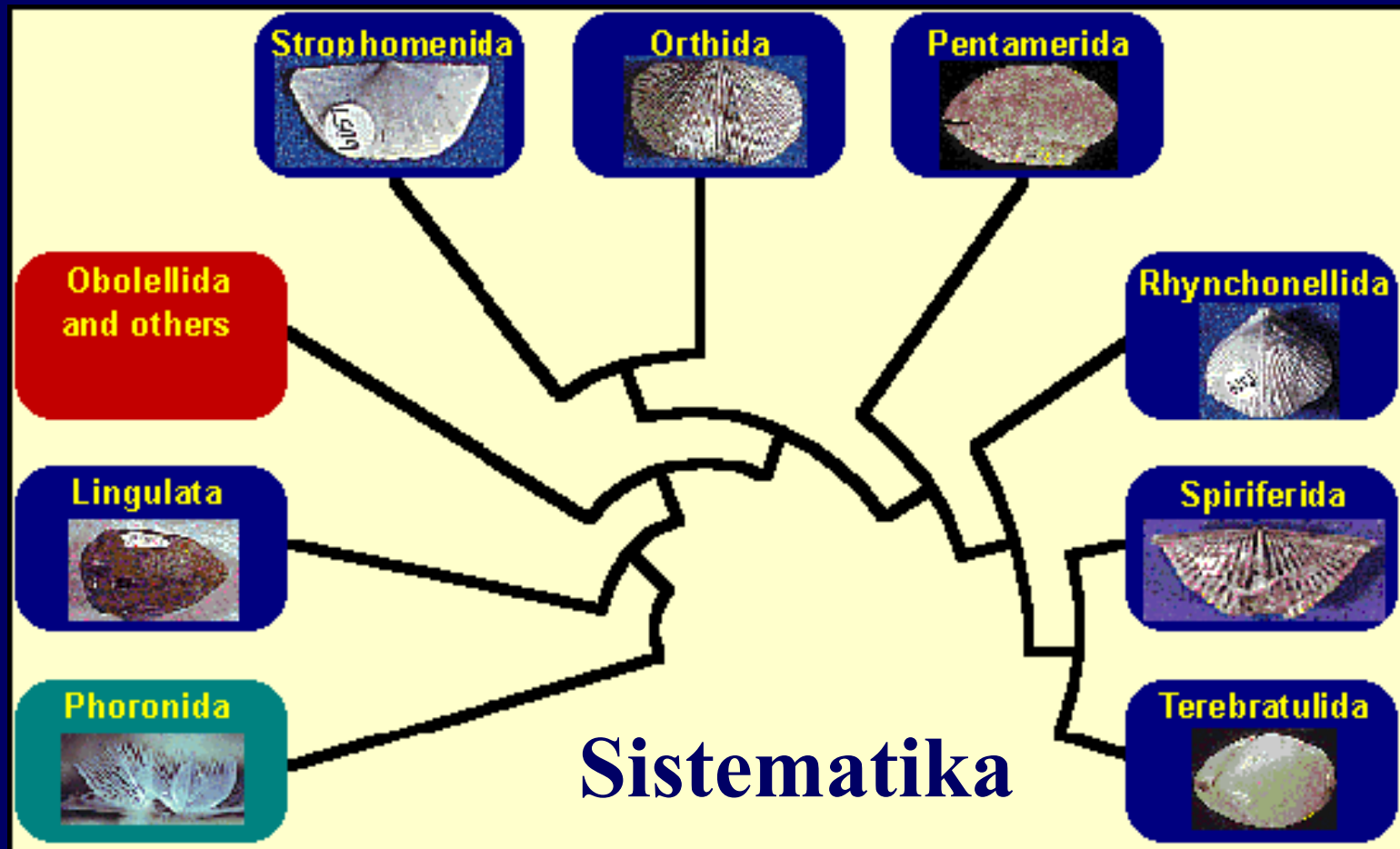


BIODIDAC © P. Crawford, UPEI

Lovkaši (Lophophorata) *Brachiopoda (Ramenonošci)*



Lovkaši (Lophophorata) *Brachiopoda (Ramenonošci)*



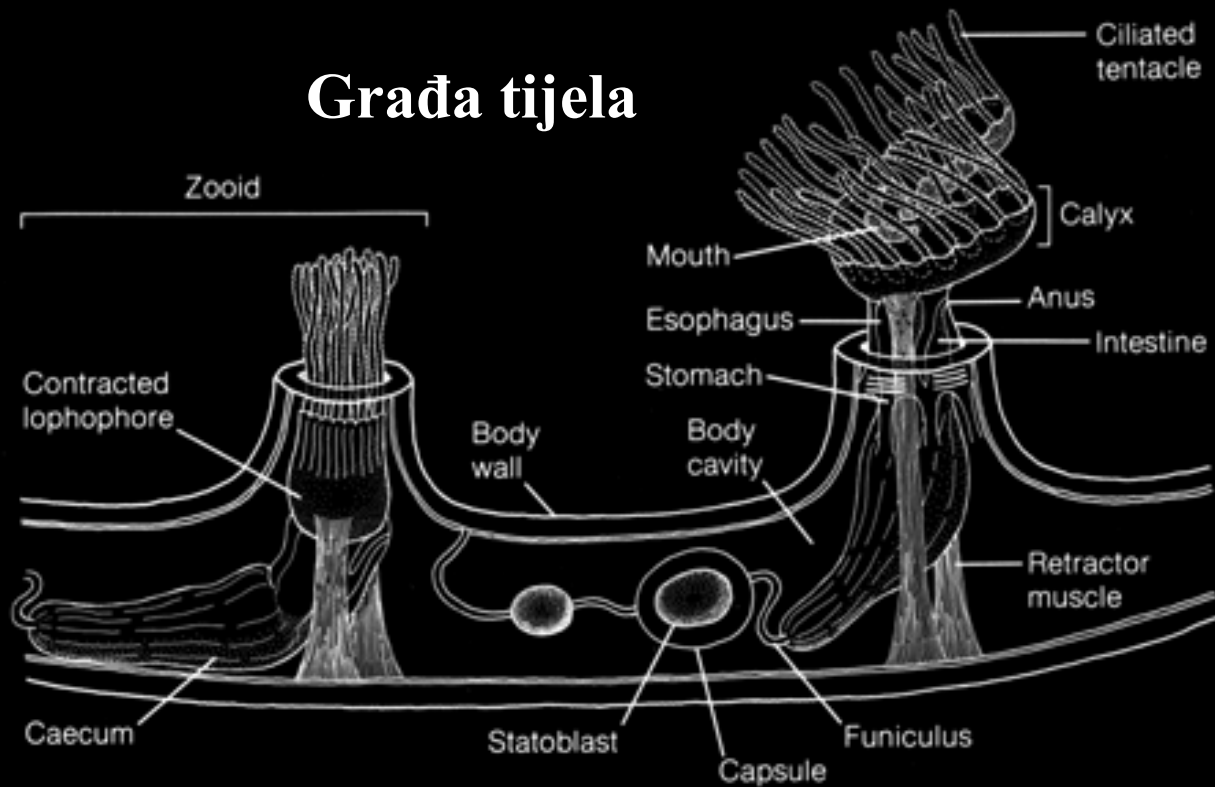
ličinka



Lovkaši (Lophophorata) *Bryozoa (Mahovnjaci)*

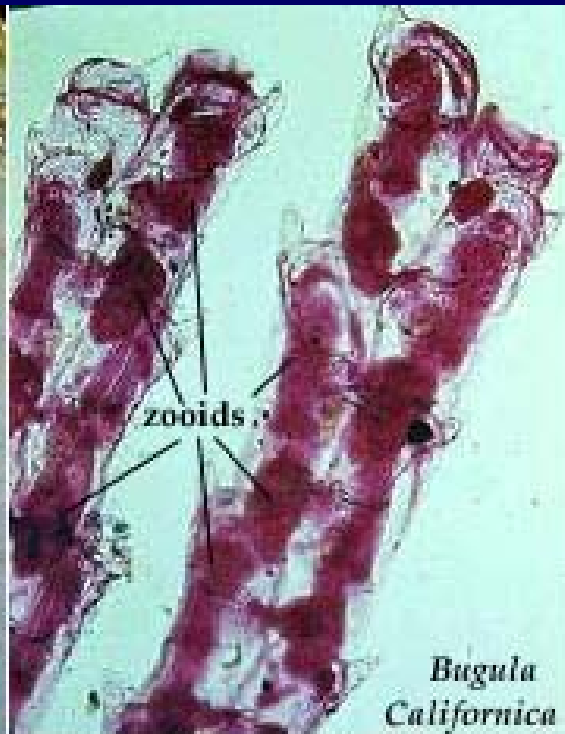
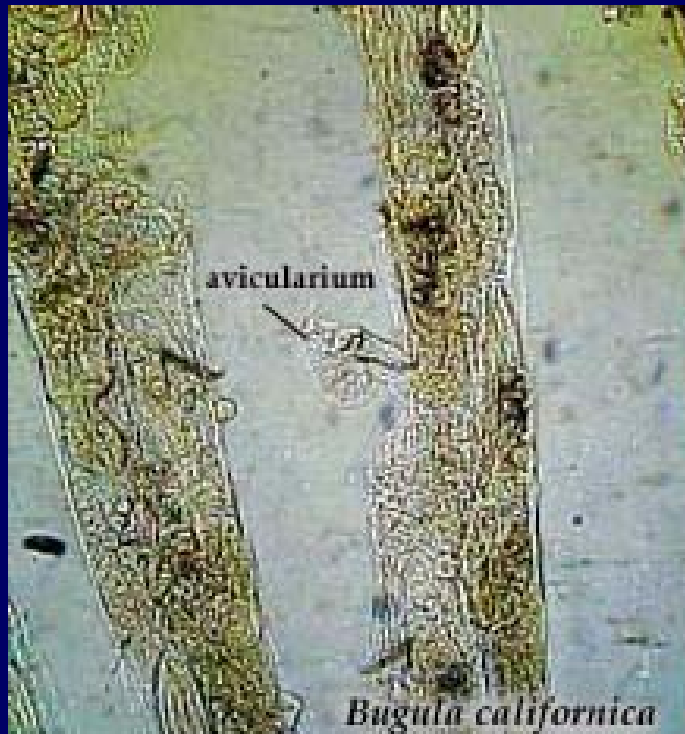


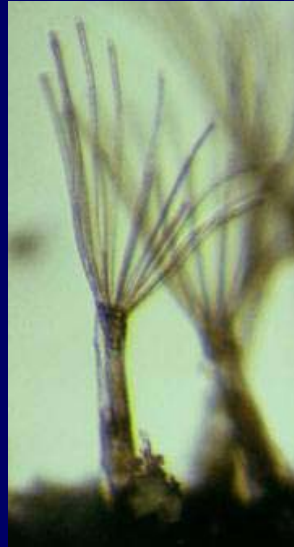
Građa tijela



Lovkaši (Lophophorata)

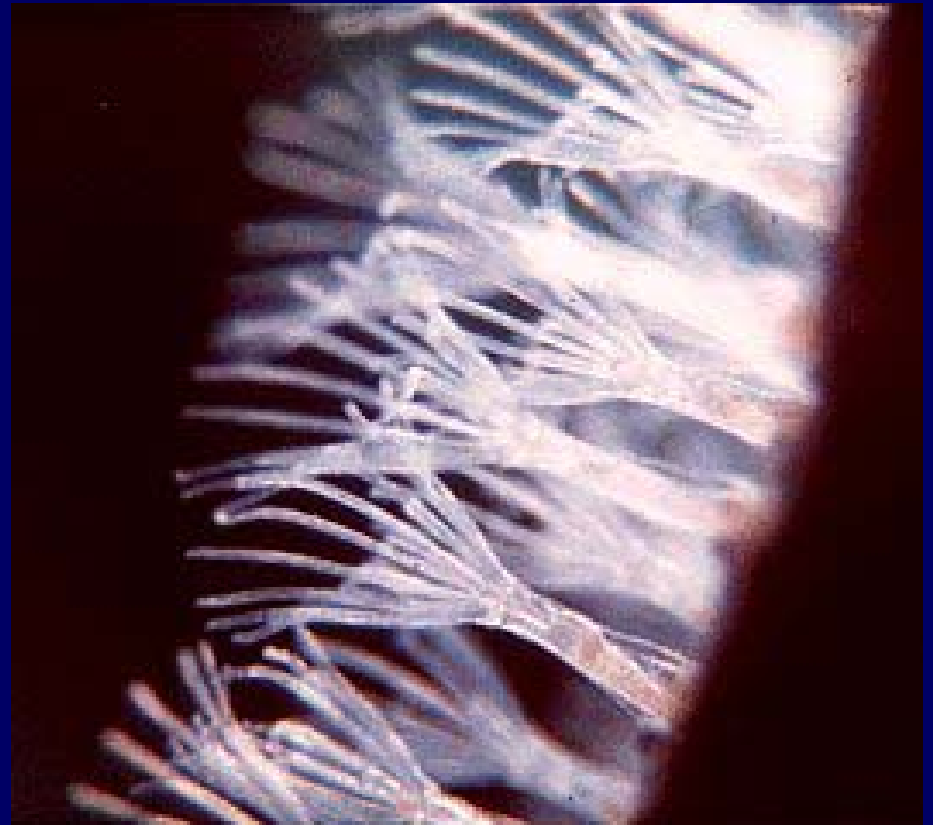
Bryozoa (Mahovnjaci)





Lovkaši (Lophophorata)

Bryozoa (Mahovnjaci)



Lovkaši (Lophophorata) *Bryozoa (Mahovnjaci)*



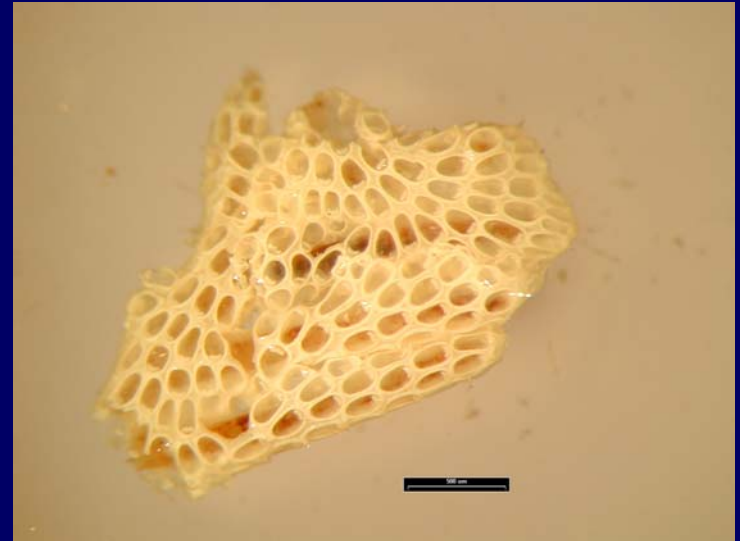
Lovkaši (Lophophorata)

Bryozoa (Mahovnjaci)



Lovkaši (Lophophorata)

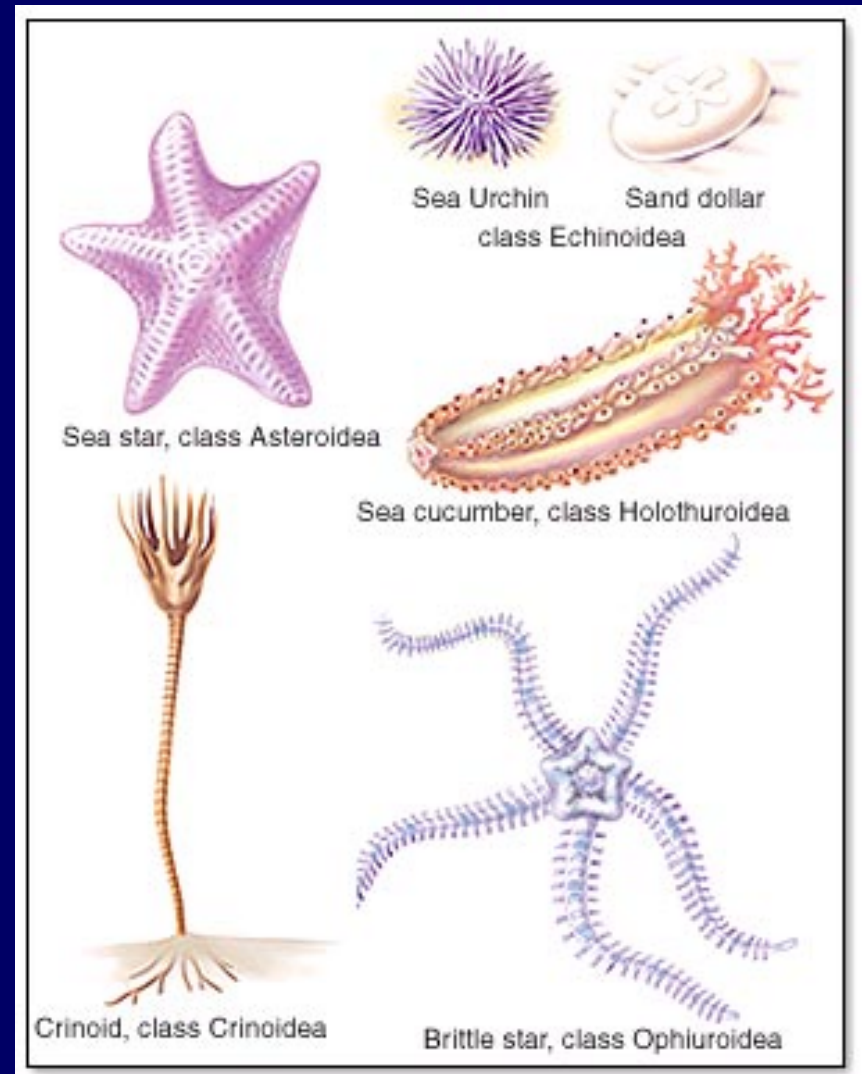
Bryozoa (Mahovnjaci)



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)



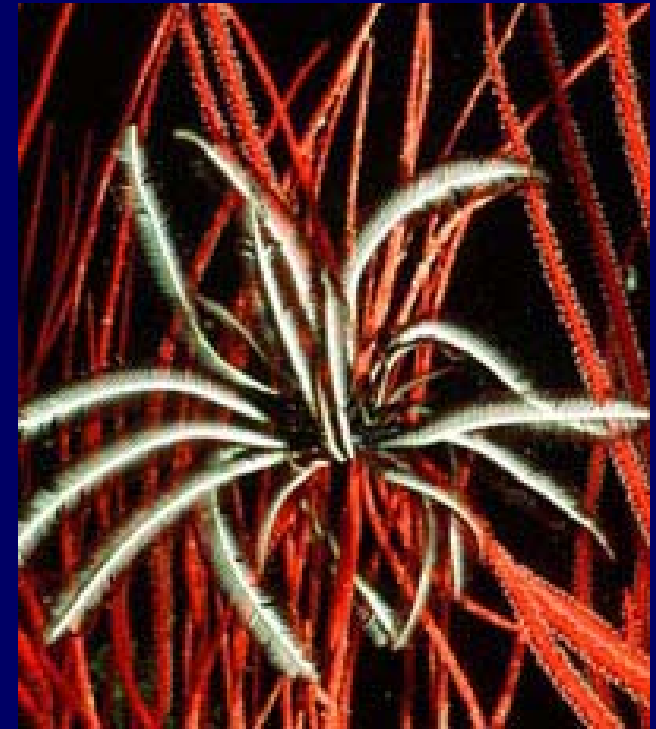
RAZRED	ZNAČAJKE
Crinoidea (Stapčari)	Jedini bodljikaši koji su pričvršćeni za podlogu pomoću posebne stapke (ponekad samo tijekom razvitka); Tijelo im je čaškasto, na rubovima čaške (calyx) 5 ili 10 krakova koji imaju postrane ogranke perca ili pinule; Jednospolni; Usta i crijevni otvor s gornje strane; Hrane se mikroorganizmima; 620 vrsta (80 ima stapku), u Jadranu jedna vrsta bez stapke - sredozemna dlakavica (<i>Antedon mediterranea</i>)
Holothurioidea (Trpovi)	Uzdužna os duža od zrakastih pa je tijelo izduženo; na dnu leže bočno pa se razvila bilateralna simetrija; Oko usta vijenac od 10-30 ticala različitog oblika; Kožni skelet slabo razvijen (imaju kožnomišićnu mješinu s jakim mišićima pa se tijelo može savijati); Jednospolni (ličinka aurikularija), mnogi njeguju legla; Žive na dnu, zakopavaju se u pijesak, neki su pelagički; Hrane se gutanjem sedimenta; Velika moć regeneracije (izbacivanje utrobe); 1100 vrsta (10-ak u Jadranu)
Echinoidea (Ježinci)	Uzdužna os kraća od zrakastih; Tijelo kuglasto, rjeđe srcasto ili pločasto; Pločice kožnog skeleta čine čvrstu čahuru na kojoj su bodlje; Čahura: 5 dvoreda ambulakralnih pločica (imaju rupice kroz koje izlaze ambulakralne nožice; 5 dvoreda interambulakralnih pločica; Usta s donje strane imaju 5 zubića koja pripadaju složenom žvakalu (Aristotelova svjetiljka); Oko usta mekano membranozno usno polje (peristom) na kojem je 5 pari usnih nožica koja su kemijsa osjetila. Na površini tijela mnogobrojni privjesci (štikaljke ili pedicelariji služe za hvatanje plijena, obranu i čišćenje); Jednospolci (najmanje se brinu za leglo), ličinka echinopluteus; Slaba sposobnost regeneracije; Ishrana: brste alge, žarnjake, mahovnjake, love račiće itd; 750 vrsta (oko 20 u Jadranu; Dva reda: <i>Reguralia</i> (<i>pravilnjaci</i>) i <i>Irregularia</i> (<i>nepravilnjaci</i>) - imaju bilateralnu simetriju, mekane bodlje, zakopavaju se u pijesak i gutaju ga radi ishrane
Asteroidea (Zvjezdače)	Splošteno tijelo, u smjeru zraka izvučeno u 5 krakova; Duž donje strane krakova su ambulakralne brazde; Usta su s donje strane i imaju žvakalo; Jak kožni skelet, s brojnim bodljama, trnovima i kvrgama; Dišu pomoću izbočina tjelesne stijenke (papule); Najveći dio utrobe čini jaki mišićavi želudac kojeg mogu izbaciti iz tijela i njime obuhvatiti plijen (školjkaši, rakovi, ježinci itd); Sve su zvjezdače grabežljivci; Jednospolci (brinu se za leglo), ličinka bipinarija; Velika sposobnost regeneracije (autotomija); 1500 vrsta (oko 15 u Jadranu)
Ophiuroidea (Zmijače)	Plosnato tijelo (središnji dio kotur je oštro odvojen od krakova koji su tanki, obli i zmijoliki); Kreću se savijanjem gipkih krakova koji nemaju ambulakralnu brazdu; Oko usta 5 pari pukotina gdje izlaze vrećice s dišnim i spolnim organima; Razvijen kožni skelet; Jednospolci (ličinka ophiopluteus), neke su viviparne; velika moć regeneracije; Hrane se malim životinjama, često i leševima; 1900 vrsta (10 u Jadranu)

Gastrula Echinodermata – deuterostomia (analni otvor prvi)



Bodljikaši (Echinodermata)

Crinoidea (Stapčari)



Bodljikaši (Echinodermata)

Crinoidea (Stapčari)



Bodljikaši (Echinodermata)

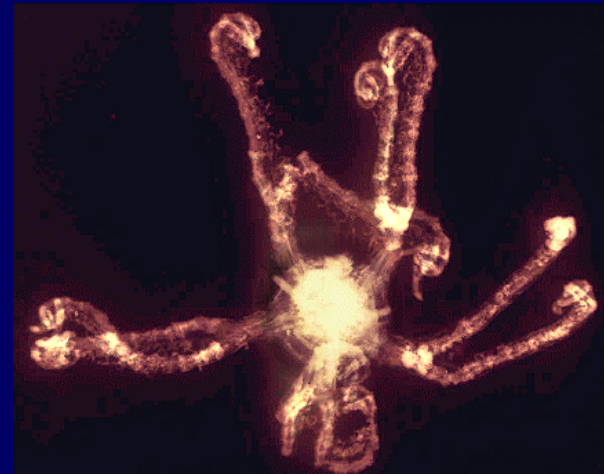
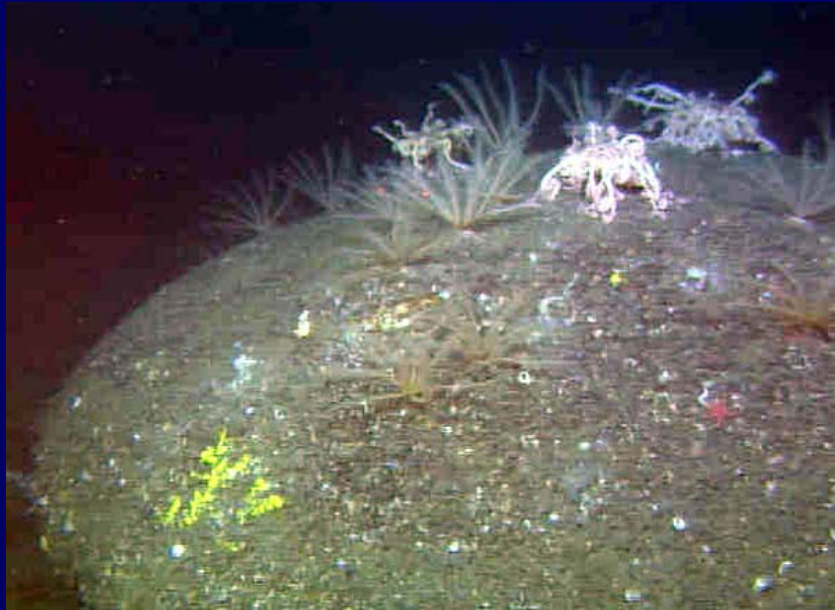
Crinoidea (Stapčari)

Antedon bifida

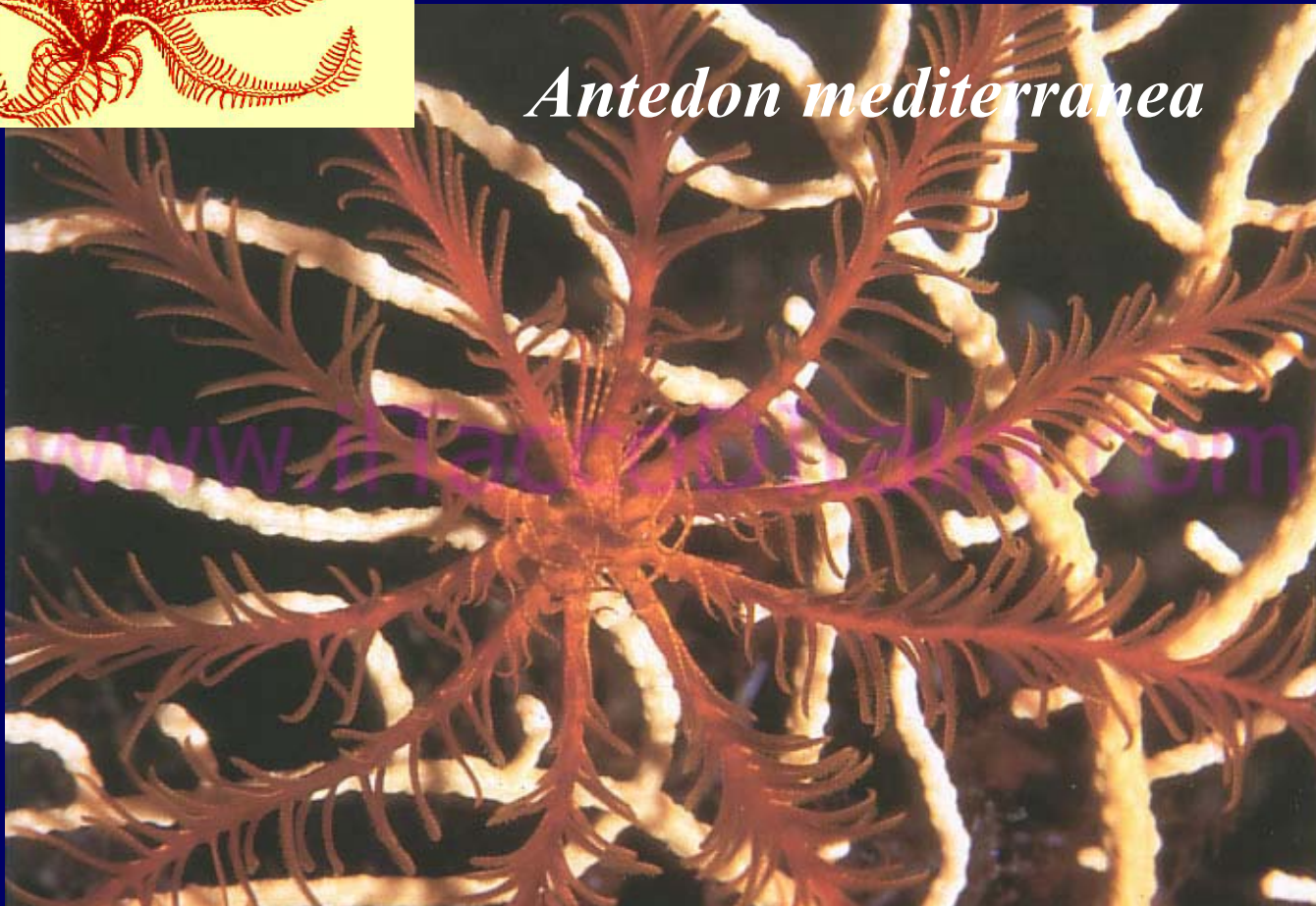
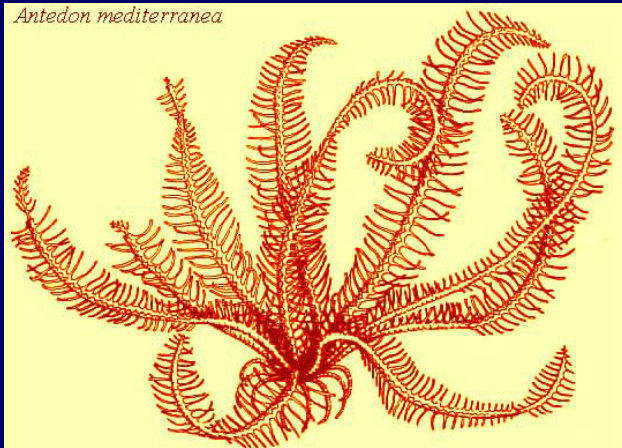


Bodljikaši (Echinodermata)

Crinoidea (Stapčari)



Bodljikaši (Echinodermata) *Crinoidea (Stapčari)*



Bodljikaši (Echinodermata)

Holothurioidea (Trpovi)



Bodljikaši (Echinodermata)

Holothurioidea (Trpovi)



Bodljikaši (Echinodermata)

Holothurioidea (Trpovi)



Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

1. Regularia (pravilnjaci)



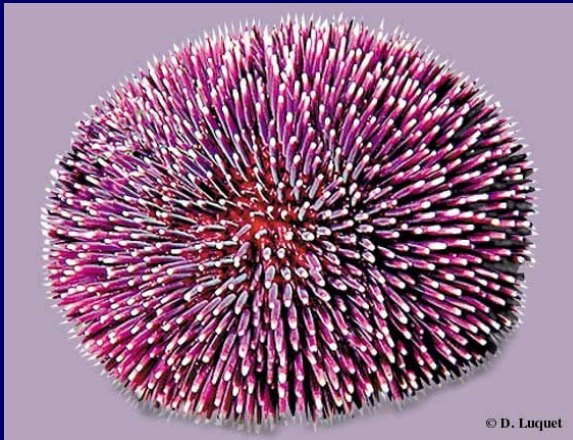
2. Irregularia (nepravilnjaci)



Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

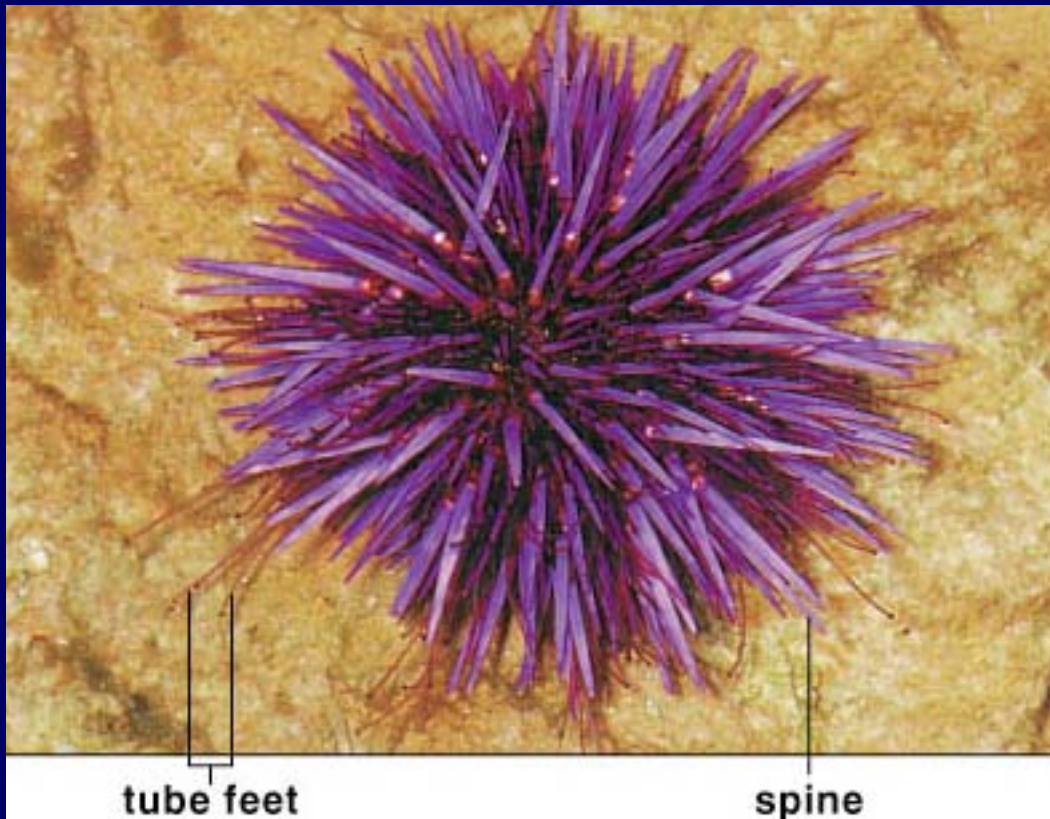
Regularia



Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

Regularia



Ličinka ježinca

Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

Regularia

Echinostrephus sp.



Eucidaris metularia



Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

Regularia



Bodljikaši (Echinodermata)

Echinoidea (Ježinci)

Irregulararia



Meoma ventricosa



Echinocardium cordatum



Brissus.sp

Bodljikaši (Echinodermata)

Asteroidea (Zvezdače)



Porania pulvillus



Bodljikaši (Echinodermata)

Asteroidea (Zvezdače)



Bodljikaši (Echinodermata)

Asteroidea (Zvezdače)



Bodljikaši (Echinodermata)

Asteroidea (Zvezdače)



Bodljikaši (Echinodermata)

Asteroidea (Zvezdače)



Bodljikaši (Echinodermata)

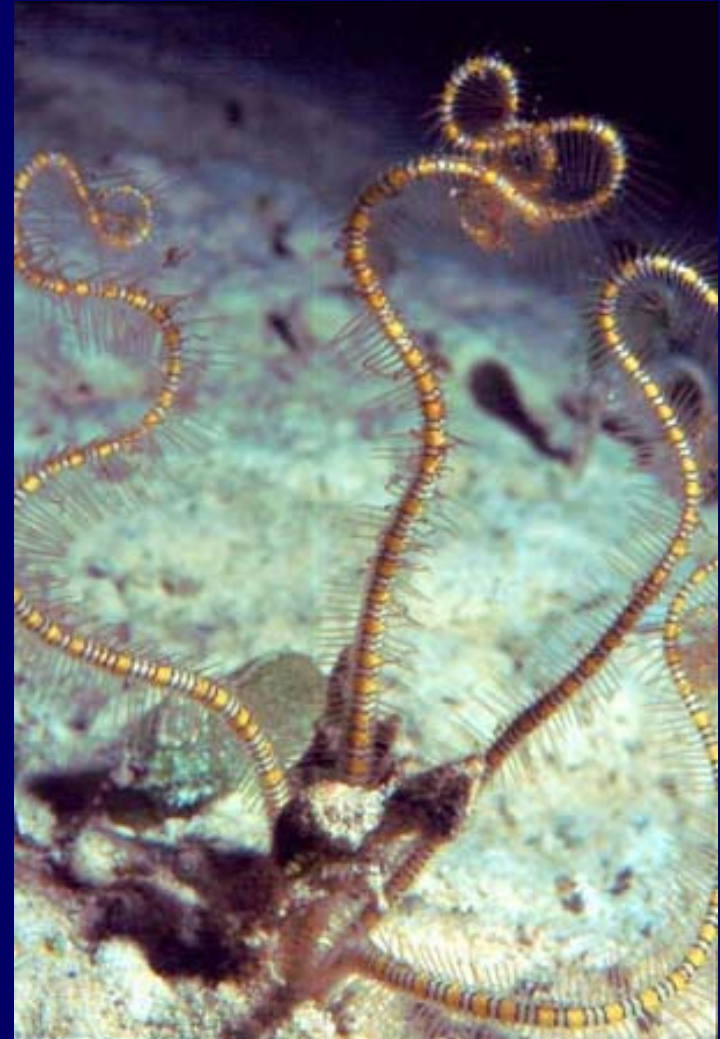
Ophiuroidea (Zmijače)



Bodljikaši (Echinodermata)

Ophiuroidea (Zmijače)

Arktik



Bodljikaši (Echinodermata)

Ophiuroidea (Zmijače)



Bodljikaši (Echinodermata)

Ophiuroidea (Zmijače)



Bodljikaši (Echinodermata)

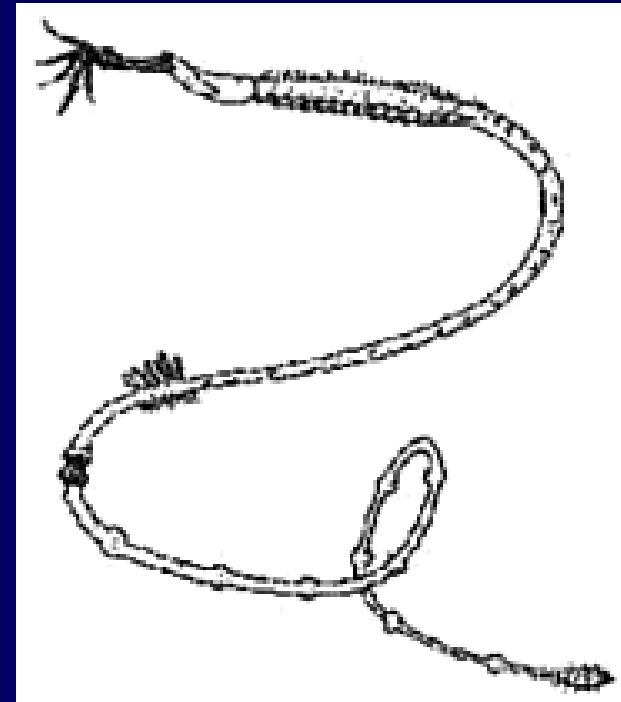
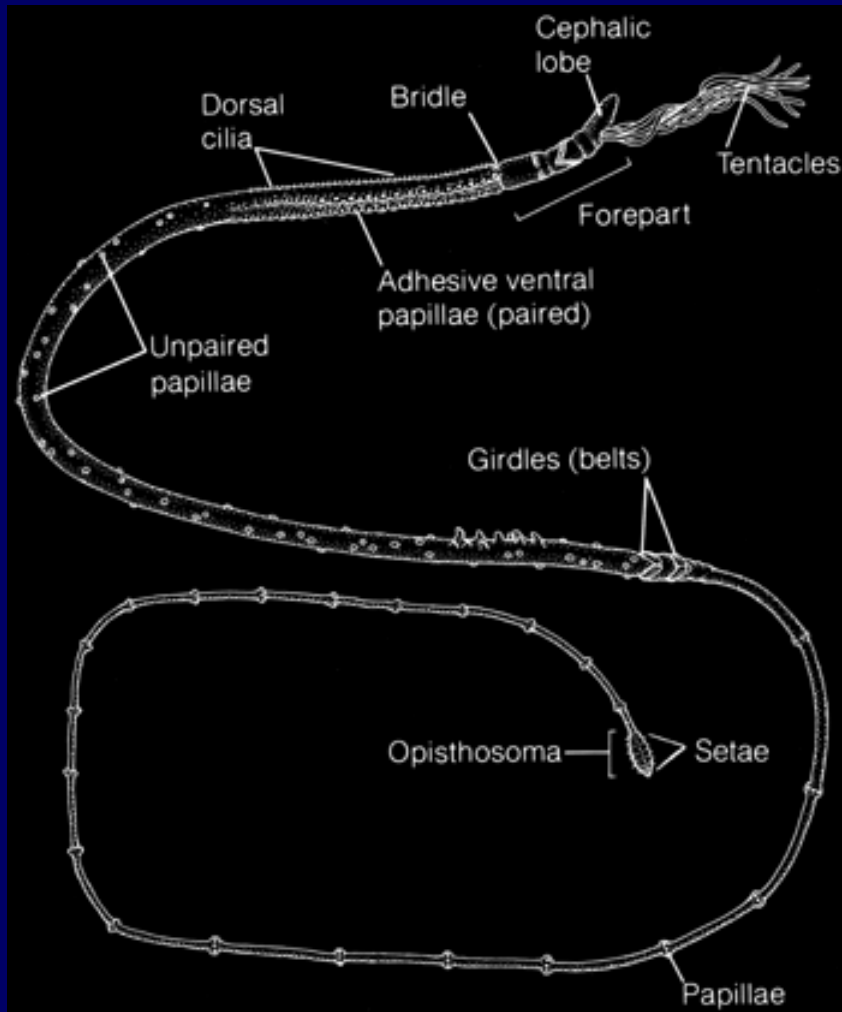
Ophiuroidea (Zmijače)



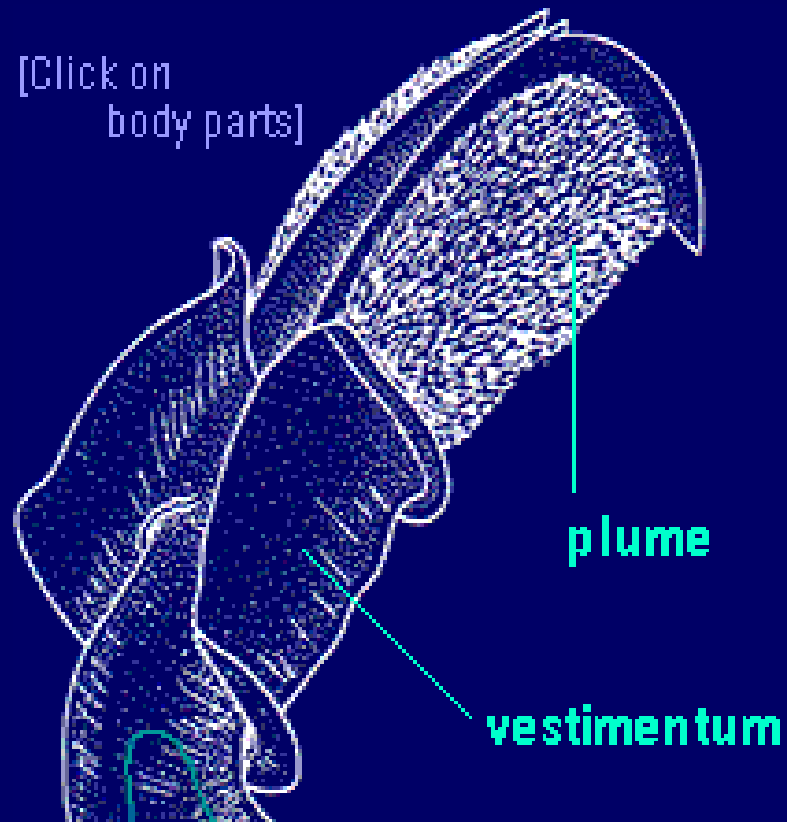
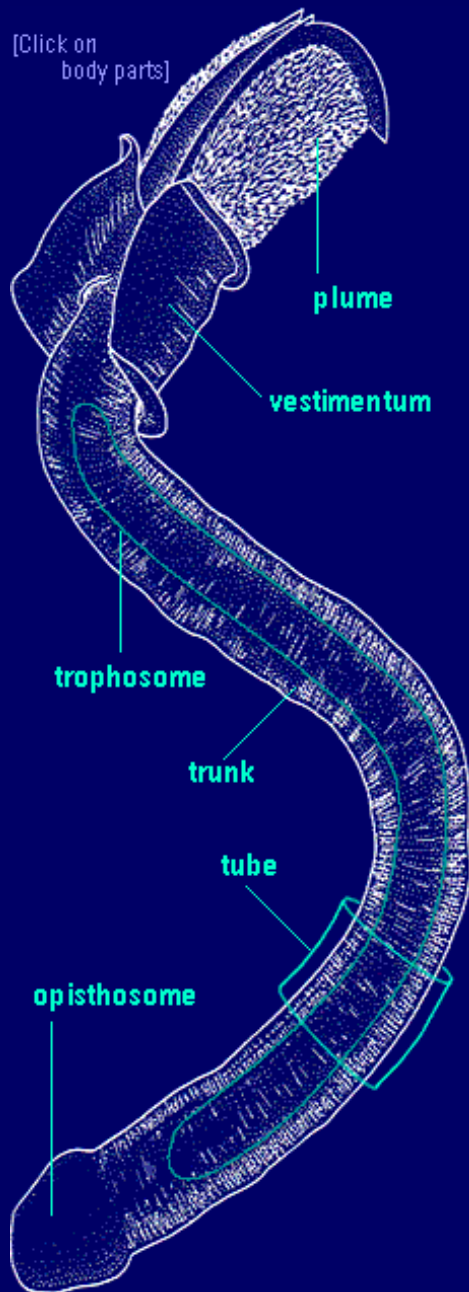
ZNAČAJKA	POGONOPHORA - BRADNJACI
Građa tijela	Crvoliko tijelo bet usta i crijeva; građeno od tri dijela: kratka prosoma s lovkama, kratka mezosoma i duga bradavičava metasoma koja je dvostrukim prstenom (anulus) podjeljena na dva dijela; Epiderm izlučuje tanku hitinsku kutikulu; Broj lovki od nekoliko do preko 200 (tvore šuplju cijev)
Veličina	1-36 cm (vrlo tanki < 1mm)
Simetrija	bilateralna
Probavilo	Nemaju
Cirkulacija	zatvoren, glavna leđna i trbušna žila
Živčani sustav	gangliji i živčane vrpce
Razmnožavanje	jednospolci
Spec.značajke	otkriveni tek 1933 u Beringovom moru
Stanište	sjedilačke, često žive u 1 m dugim cijevima koje su okomito pričvršćene za morsko dno; većina živi u velikim dubinama (1500-9000 m), a manji broj u plićim vodama; široko rasprostranjeni
Prehrana	Simbioza s bakterijama
Broj vrsta	47

Bradnjaci (Pogonophora)

Građa tijela



Bradnjaci (Pogonophora)



Bradnjaci (Pogonophora)

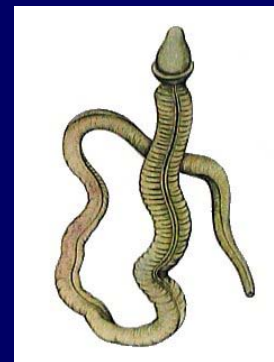


Bradnjaci (Pogonophora)

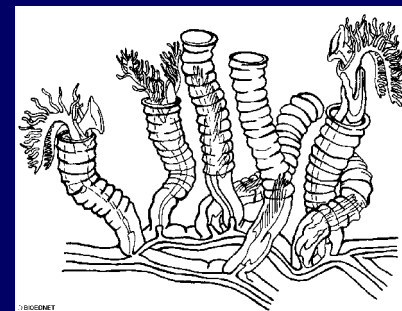


Polusvitkovci (Hemichordata) ili Crijevodisači (Branchiotremata)

1. Enteropneusta (Žiroglavci)



2. Pterobranchia (Peroškršci)

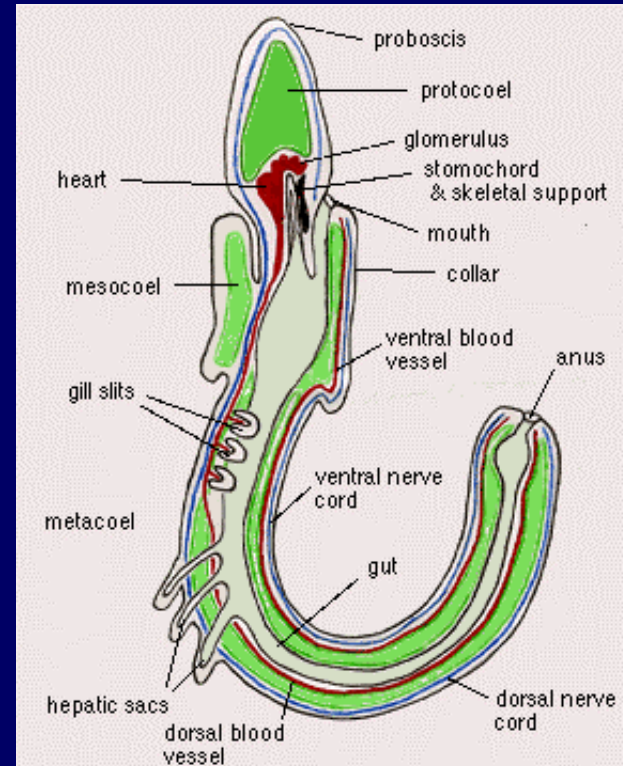
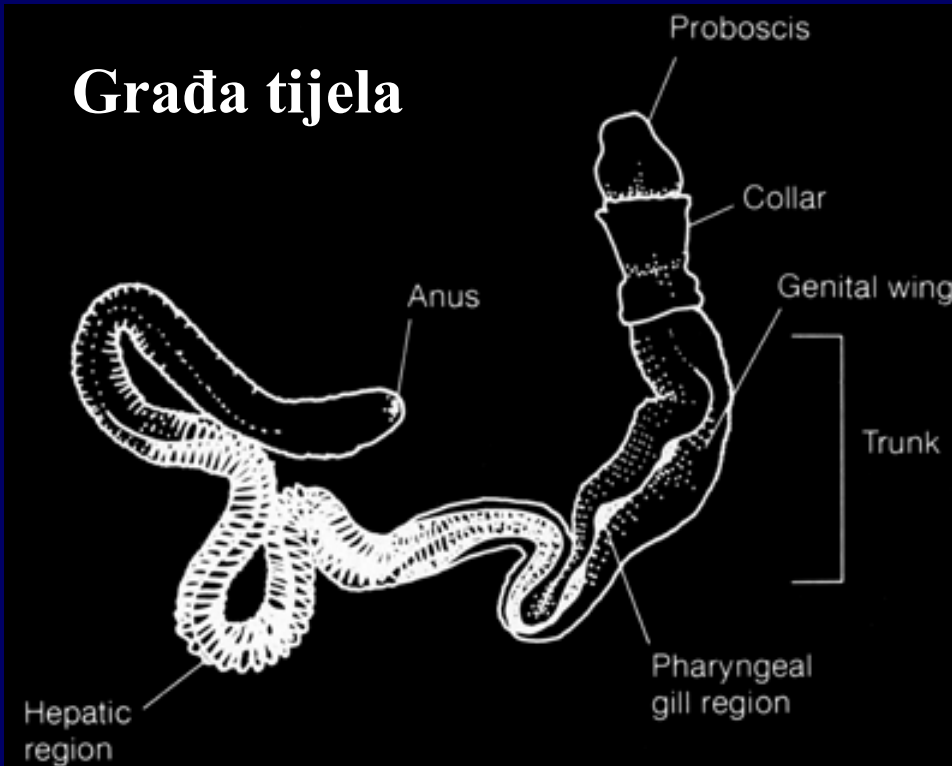


	HEMICHORDATA (Polusvitkovci) ili BRANCHIOTREMATA (Crijevodisači)
ZNAČAJKA	ENTEROPNEUSTA - ŽIROGLAVCI
Građa tijela	Oblo, crvoliko tijelo sastavljeno od 3 dijela: glavica (prosoma) koja je slična žiru (može se uvlačiti i ispružati), kraća i uža ogrlica (mezosoma) , te dugački trup (metastoma)
Veličina	2.5 cm - 2.5 m
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta, ždrijelo, jednjak, crijevo
Cirkulacija	Otvoren optjecajni sustav; leđna i trbušna žila te brojni zatoni
Disanje	Prednji dio probavila prorezan škržnim pukotinama
Živčani sustav	Ogrlična moždina iz koje izlaze leđna i trbušna živčana vrpca
Razmnožavanje	Jednospolci (ličinka tornarija); neki se razmnožavaju nespolno
Spec.značajke	Živčani sustav s leđne strane (veza sa svitkovcima); S leđne strane početka ždrijela je malena slijepa izbočina crijeva što se smatra začetkom svitka
Stanište	Žive na dnu; pomoću glavice i ogrlice ruju hodnike potkovastog oblika u kojima žive i koje oblažu sa sluzi
Prehrana	Gutaju mulj i pijesak
Broj vrsta	60 vrsta

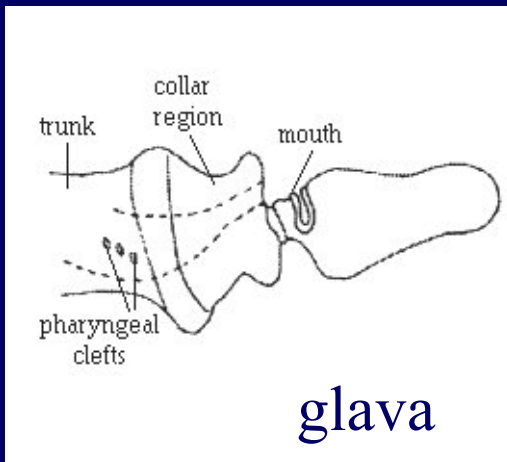
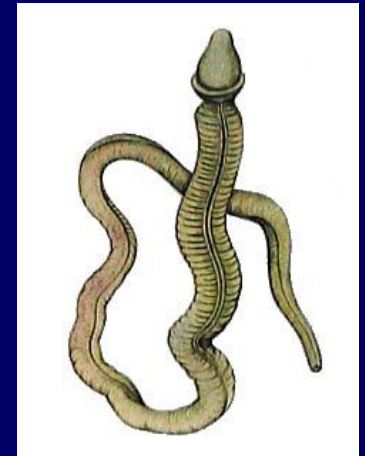
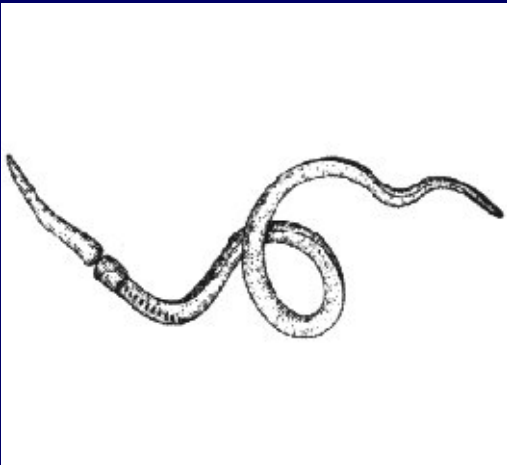
Žiroglavci (Enteropneusta)



Grada tijela



Žiroglavci (Enteropneusta)

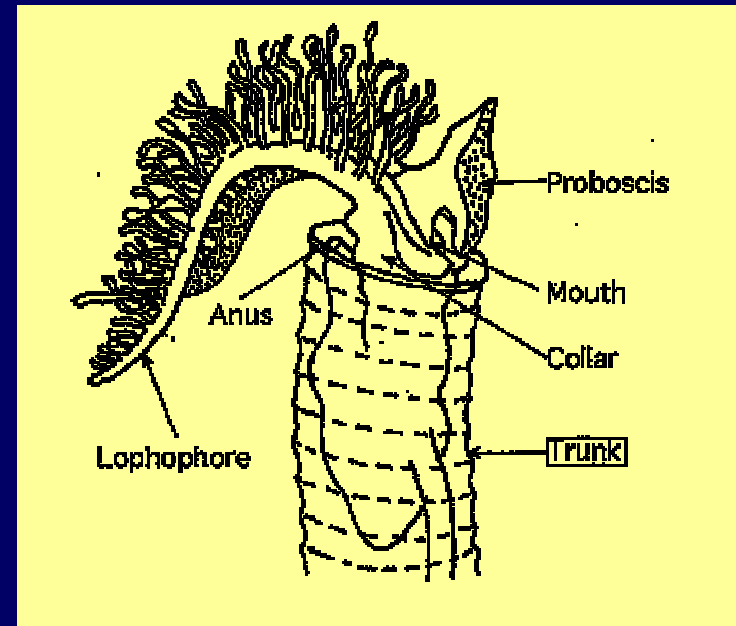
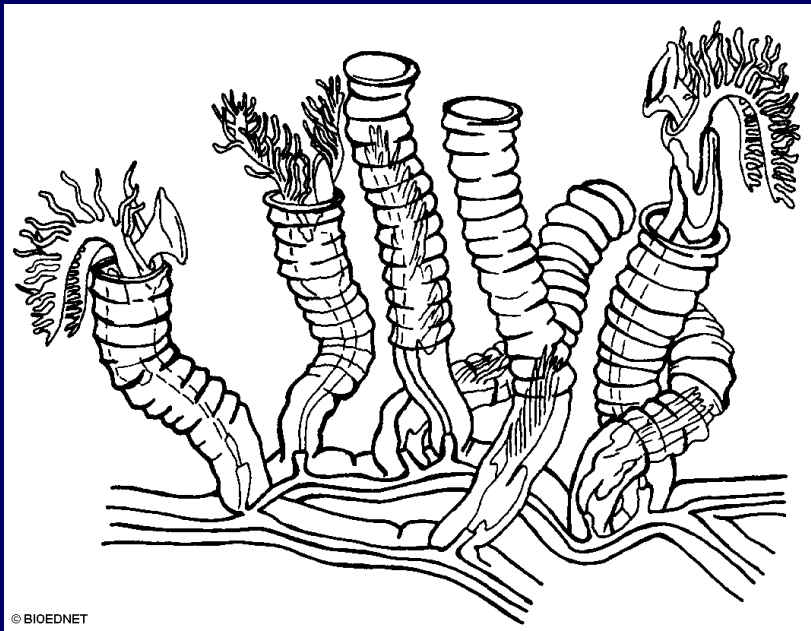


Žiroglavci (Enteropneusta)

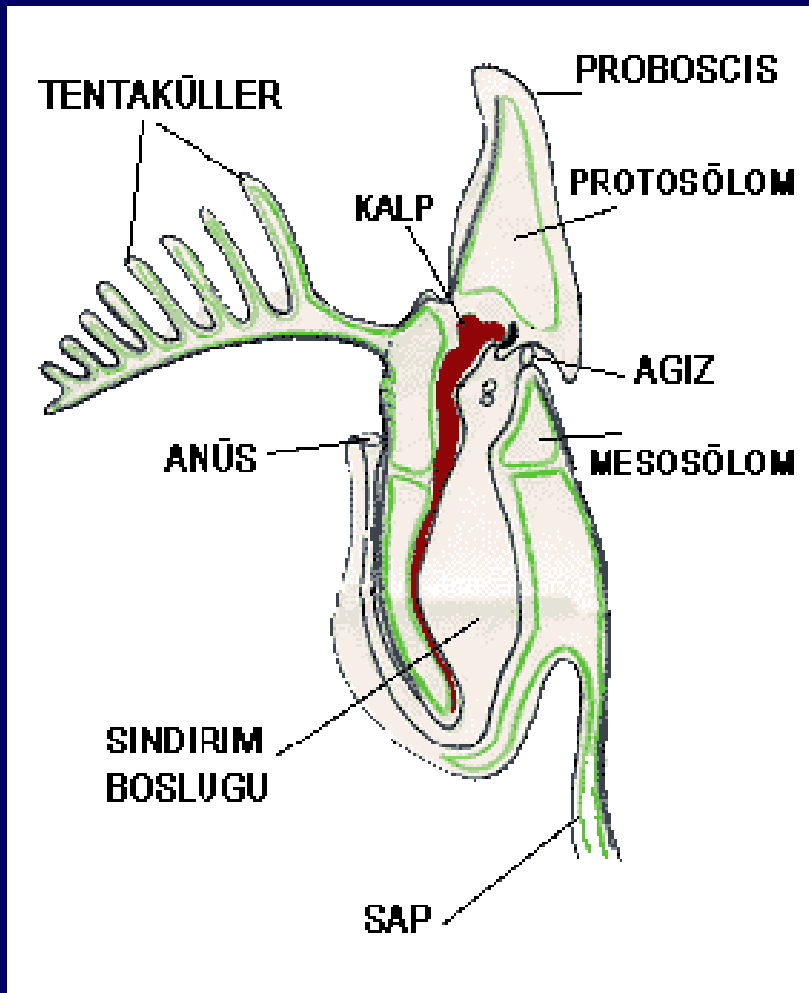


	HEMICHORDATA (Polusvitkovci) ili BRANCHIOTREMATA (Crijevodisači)
ZNAČAJKA	PTEROBRANCHIA - PEROŠKRŠCI
Građa tijela	Crvoliko tijelo sastavljeno od 3 dijela; izlučuju cijevi u koje se uvlače
Veličina	1-7 mm; zadruge visoke do 25 cm
Simetrija	Bilateralna
Probavilo	Usta, ždrijelo, jednjak, crijevo
Cirkulacija	Otvoren optjecajni sustav; leđna i trbušna žila te brojni zatoni
Disanje	Prednji dio probavila prorezan škržnim pukotinama
Živčani sustav	Ogrlična moždina iz koje izlaze leđna i trbušna živčana vrpca
Razmnožavanje	Jednospolci; neki su dvospolci; u zadruzi ima jedinki bez izraženog spola; neki se razmnožavaju i nespolno (pupanjem)
Spec.značajke	Živčani sustav s leđne strane (veza sa svitkovcima); S leđne strane početka ždrijela je malena slijepa izbočina crijeva što se smatra začetkom svitka; Žive u velikim zadrugama
Stanište	Žive u hladnim morima; pričvršćeni na kamenju i školjkašima
Broj vrsta	20 vrsta

Peroškršci (Pterobranchia)



Peroškršci (Pterobranchia)



*Cephalodiscus
gracilis*

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)

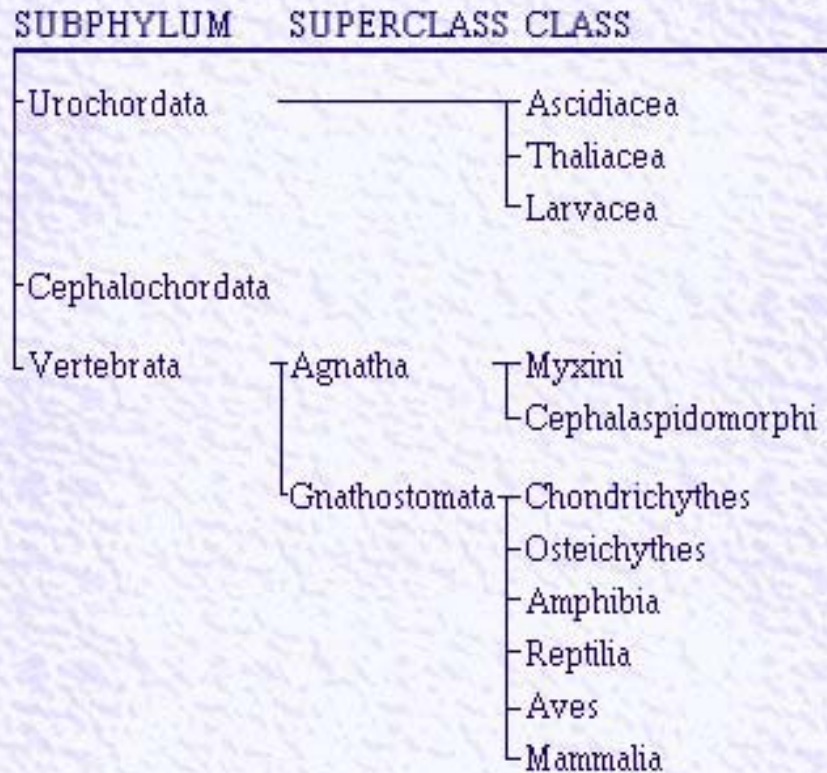
1. Tunicata (Plāštenjaci)
2. Cephalochordata (Svitkoglavci)

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)

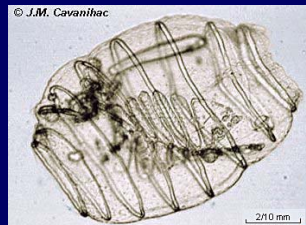
1. Appendicularia (repnjaci) – pelagički



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 zadruge); Razmnožavanje: dvospolci; nesporno pupanje; karakteristična je izmjena spolne i nespolne generacije; Skupine: bačvaši i salpe

Mješčićnice (Ascidacea)



Phallusia mammilata



Virginea sp.

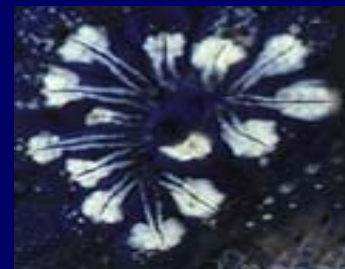


Halocynthia sp.

© Miquel Pontes



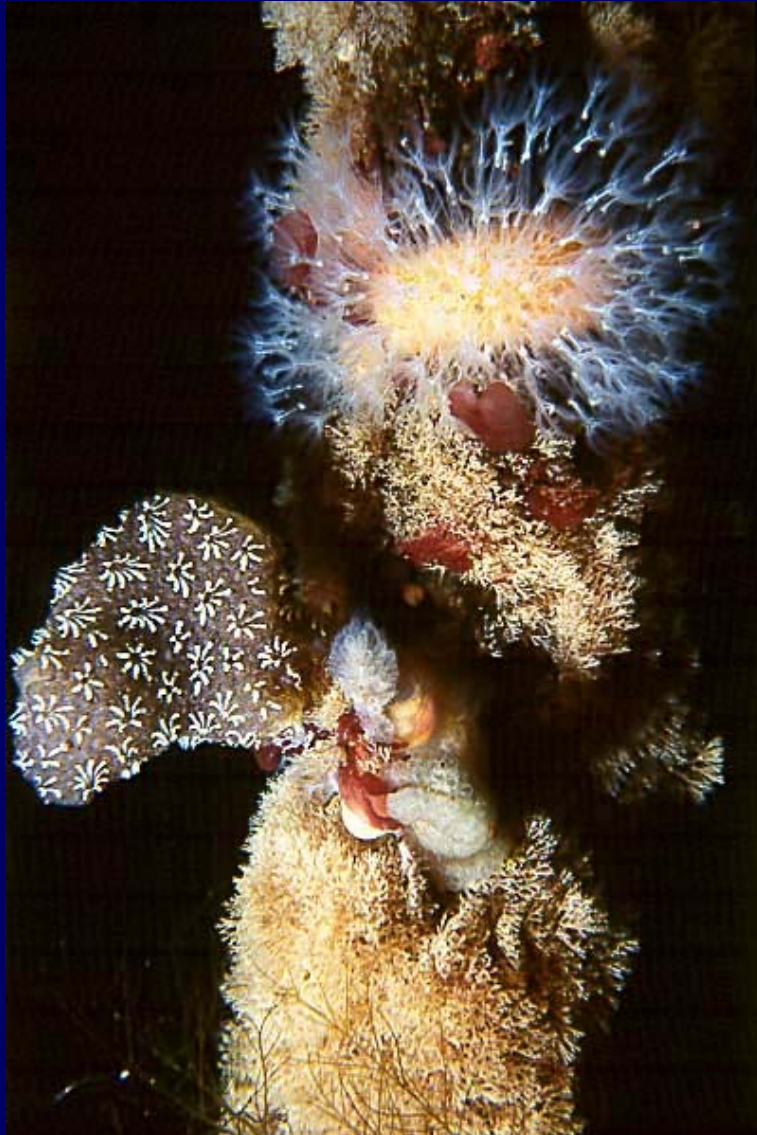
Mješčićnice (Ascidiaeceae)



Mješčićnice (Ascidiae)



Mješčićnice (Ascidiae)



Botryllus schlosseri



Botryllus sp.

Mješčićnice (Ascidiae)



Mješčićnice (Ascidiacea)

Ciona intestinalis



Ciona sp.



Mješčićnice (Ascidiae)





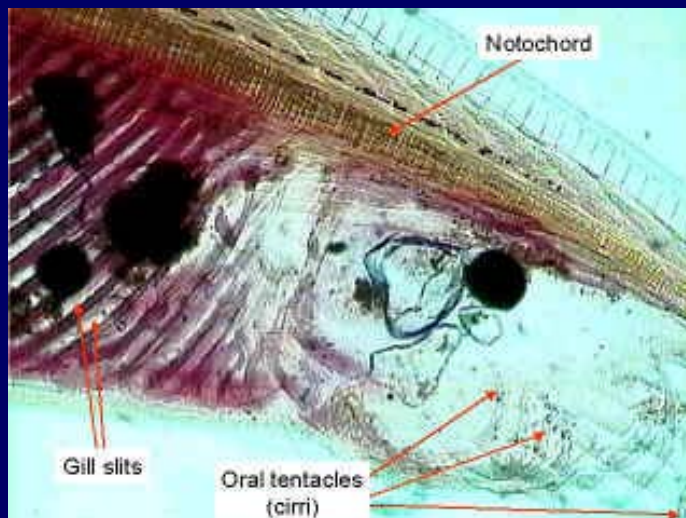
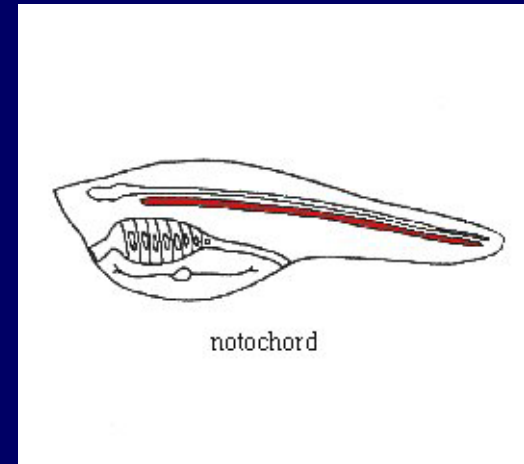
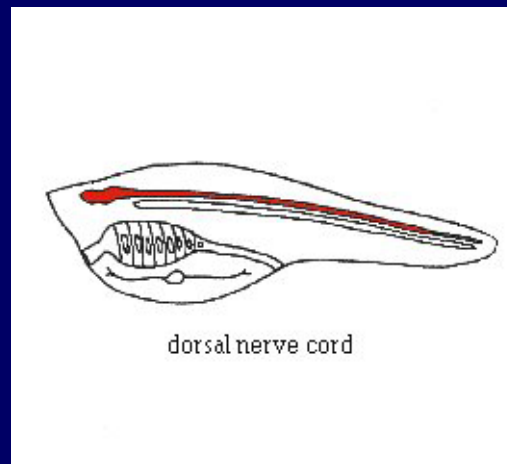
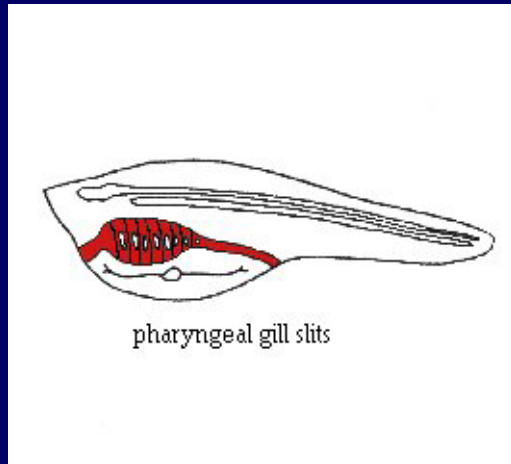
Mješčićnice (Ascidiae)



SKUPINA	ZNAČAJKE
I ACRANIA (BEZLUBANJCI)	Nemaju lubanju
1. Cephalochordata (Svitkoglavci)	Ribolik oblik tijela; od Plaštenjaka se razlikuju: (1) imaju unutrašnju kolutićavost (metamerija) nekih dijelova tijela (osobito mišića); (2) nemaju plašt; Glavni predstavnik: kopljača
II VERTEBRATA (KRALJEŽNJACI) ili CRANIATA (LUBANJCI)	Svitak je zamjenjen kolutićavom hrskavičnom ili koštanom osi koja se zove kralježnica (columna vertebralis) koja se sastoji od niza kralježaka; Uz kralješnicu se veže opleće i kukovlje; Osim kralježnice imaju i lubanju; Leđna moždina je u prednjem dijelu proširena u mozak; Srce podijeljeno na 2-4 dijela; U krvi su crvene krvne stanice
1. Cyclostomata (Kružnousti)	Dugačko, oblo tijelo; glava nije odjeljena od trupa; Usta su smještene na dnu lijevka za prisisavanje, a ne podržavaju ih čeljusti (spadaju u Agnatha - Bezčeljusti), već usni prsten od hrskavice; Nemaju pravih zubi; Nemaju parnih udova; Koža je glatka bez ljusaka; Za disanje im služi 6-14 škržnih vrećica koje se otvaraju posebnim otvorima na prednjem dijelu tijela; Hrane se tako da se prisisavaju na žive ili uginule ribe; Najpoznatiji predstavnici su: paklara i sljepulja
2. Pisces (Ribe)	Tijelo je pokriveno ljuskama; Za kretanje im služe parne i neparne peraje; Dišu škragama; Srce se sastoji iz 1 kljetke i 1 pretkljetke; imaju čeljust (spadaju Gnathostomata - Čeljousti); Obuhvaćaju 3 razreda: Chondichthyes (hrskavičnjače) - čitav je kostur hrskavičan; škrge nisu ispod škržnih poklopaca, već se škržne pukotine otvaraju izravno; ovdje spadaju morski psi, mačke, raže Actinopterygii (zrakoperke) - tu spada najveći broj današnjih riba (preko 20000 vrsta); imaju zrakaste peraje i koštani kostur (zovu se još i koštunjače). Choanoichthyes (nosnoproslaznice) - poznato svega 10-ak vrsta (npr. dvodihalice); predstavljaju prelazni oblik između riba i kopnenih kralježnjaka
3. Tetrapoda (Četveronošci)	Čeljousti lubanjski s parnim petoprstnim nogama, plućima, rožnatom kožom i koštanim kosturom. U moru su prisutni predstavnici sisavaca (kitovi, pliskavice); gmazova (morske kornjače); ptica (pingvini)

Svitkoglavci (Cephalochordata)

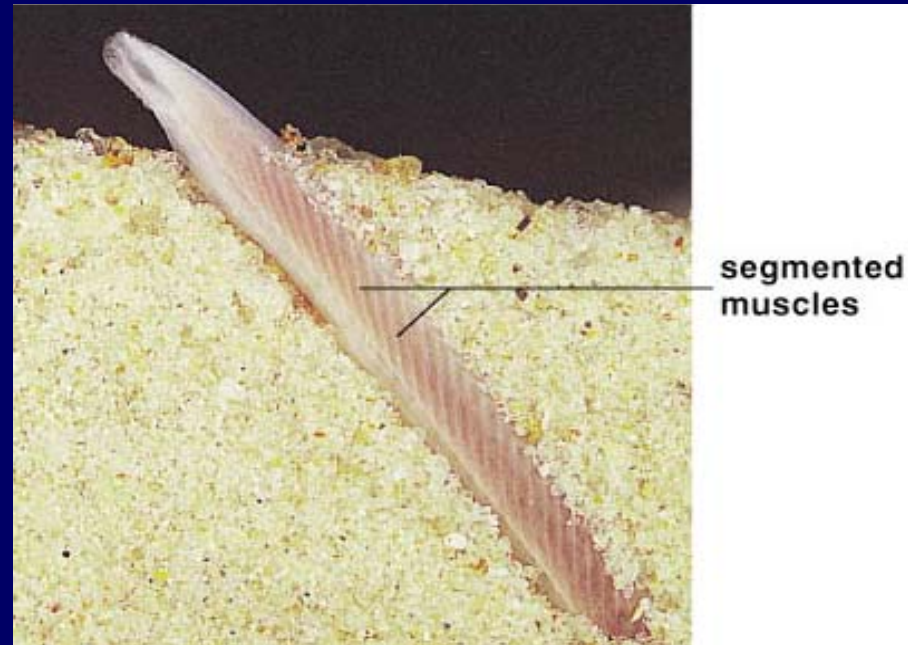
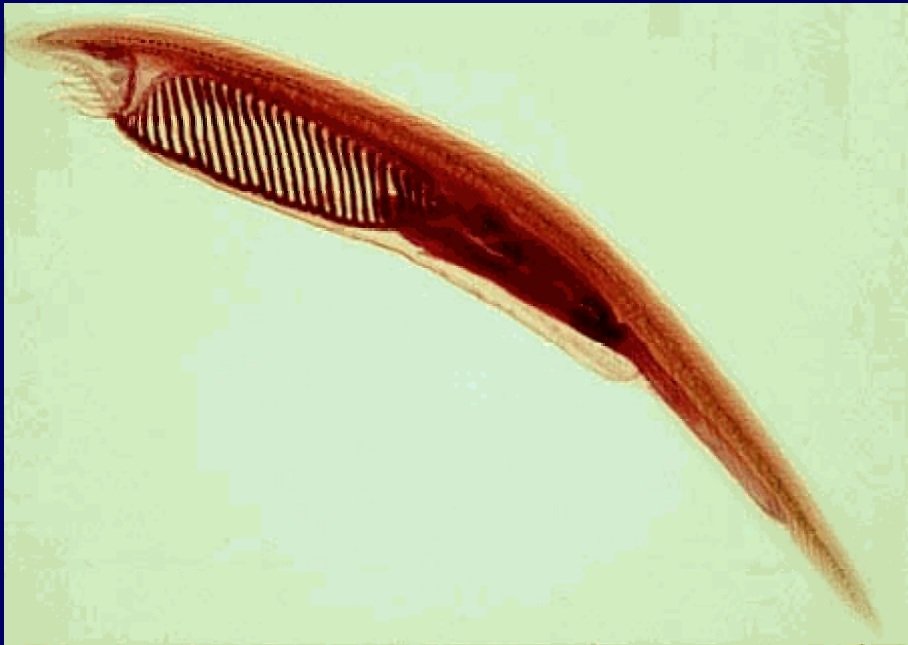
Kopljača (*Branchiostoma lanceolata*)



Notochord kod
kopljače

Svitkoglavci (Cephalochordata)

Kopljača (*Branchiostoma lanceolata*)



Svitkoglavci (Cephalochordata)

Kopljača (*Branchiostoma lanceolata*)

Cephalochordata

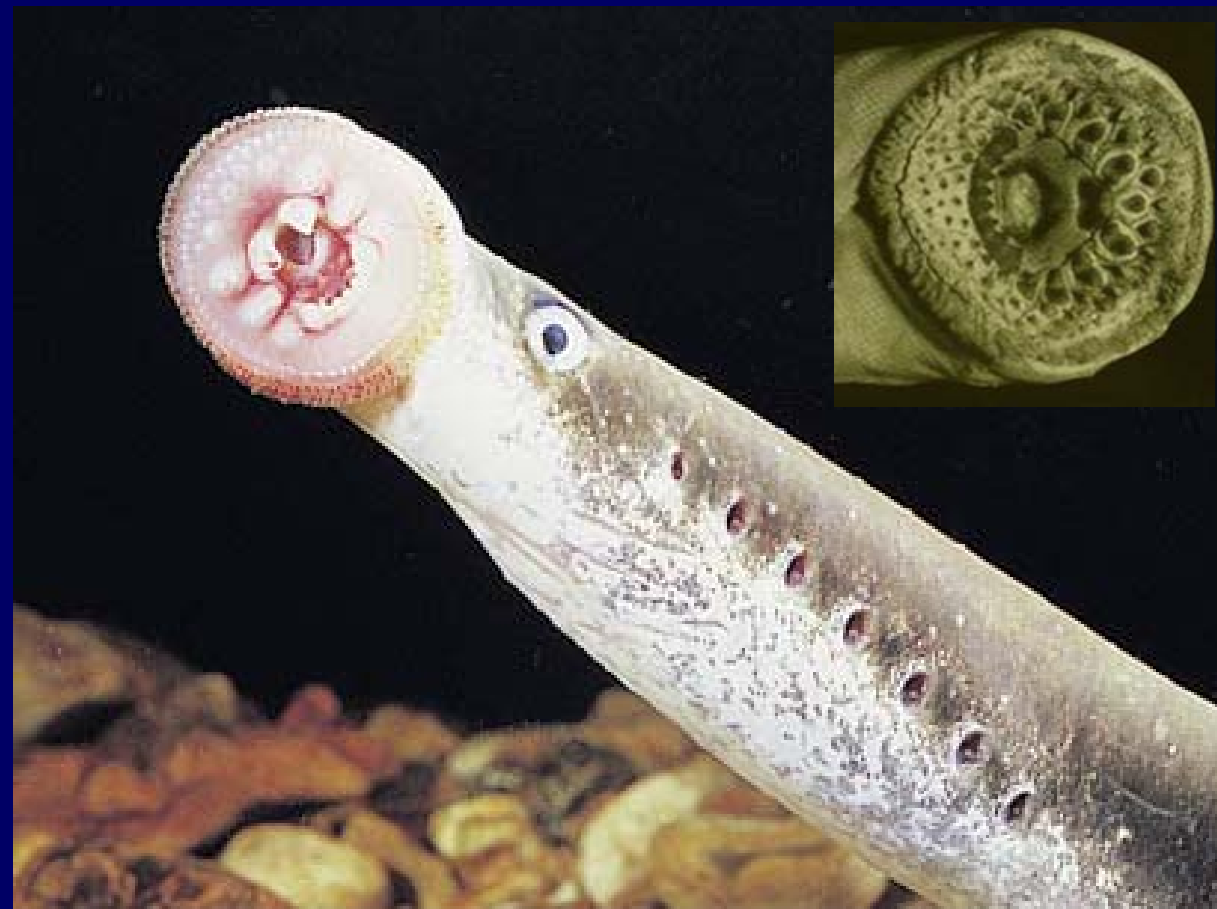
- Motile filterfeeders
 - ciliated wheel organ and pharynx



Notochord extends
into anterior end



Kružnouste (Cyclostomata)

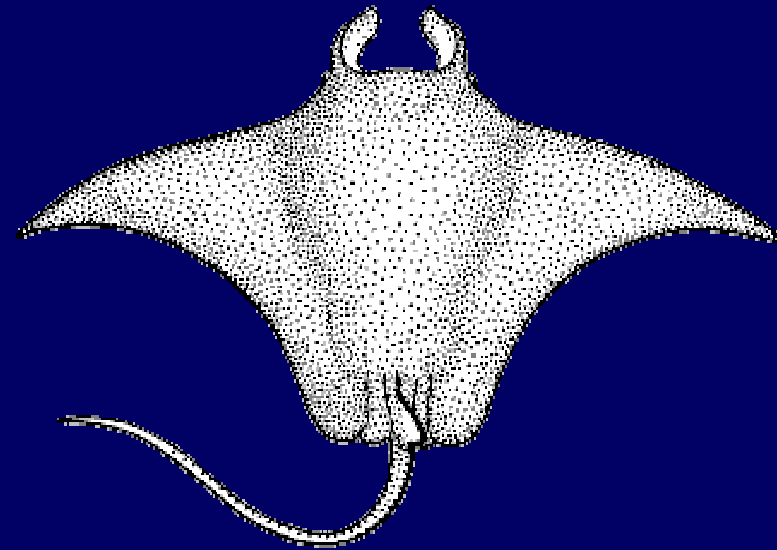


Ribe (Pisces)

1. Chondichthyes (Hrskavičnjače)
2. Actinopterygii (Zrakoperke)
3. Choanoichthyes (Nosnoproložnice)

Ribe (Pisces)

Chondichthyes (Hrskavičnjače)





Ribe (Pisces)

Actinopterygii (Zrakoperke)



Ribe (Pisces)

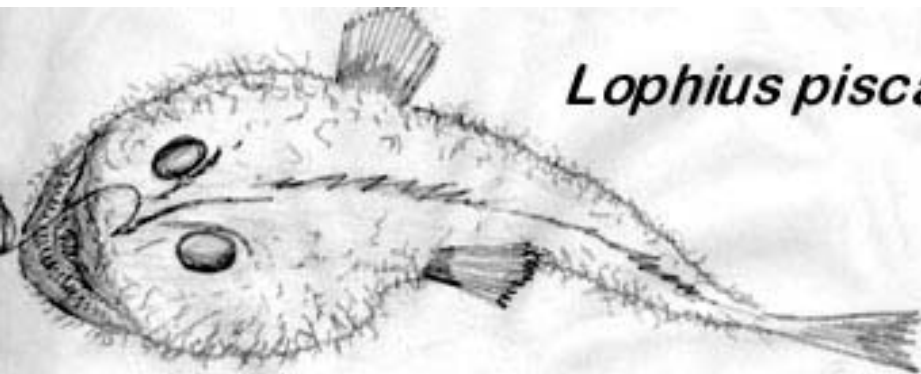
Choanoichthyes (Nosnoproložnice)



Latimeria (Dvodihalica)

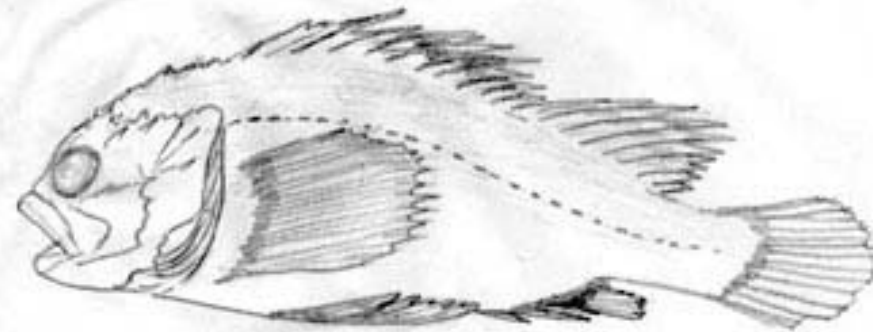


Bentoske (demerzalne) ribe



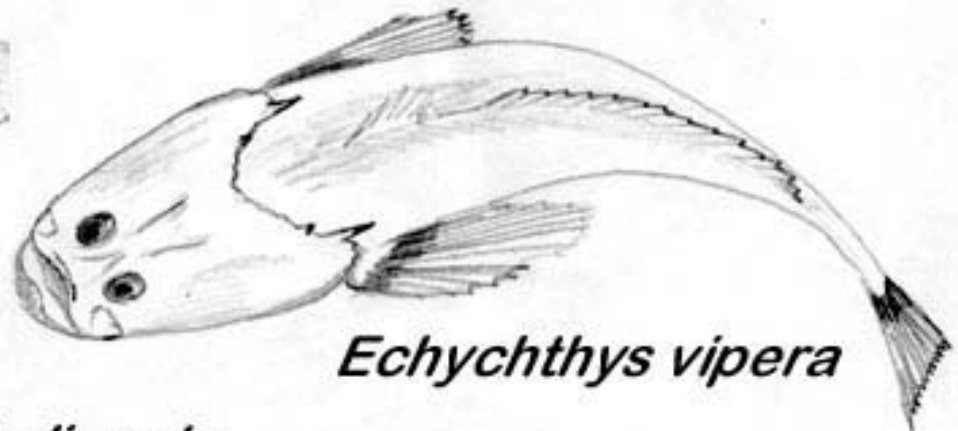
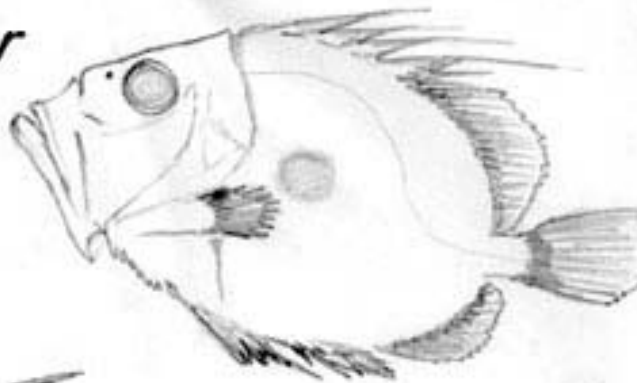
Lophius piscatorius

x0.5



Scorpaena notata

Zeus faber



Echychthys vipera



Trigla lineata



**Blennius
incognitus**

**Blennius
pavo**

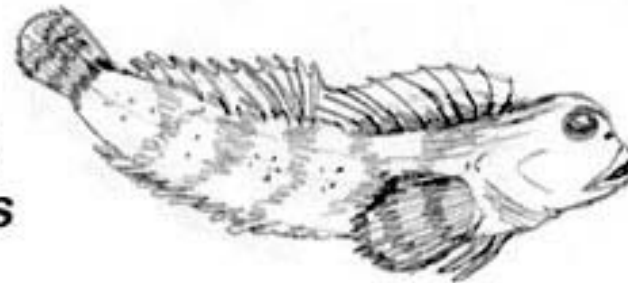


**Blennius
rouxi**

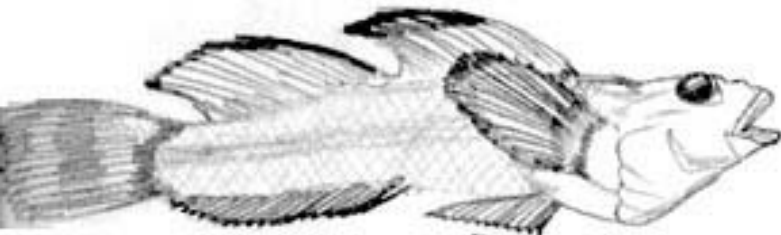


**Blennius
galerita**

**Blennius
trigloides**



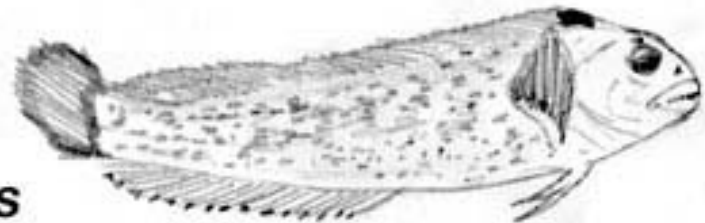
actual
size



**Gobius
jozo**



**Blennius
sanguinolentus**



Porodica Blenniidae

Blennius nigriceps



Blennius rouxi



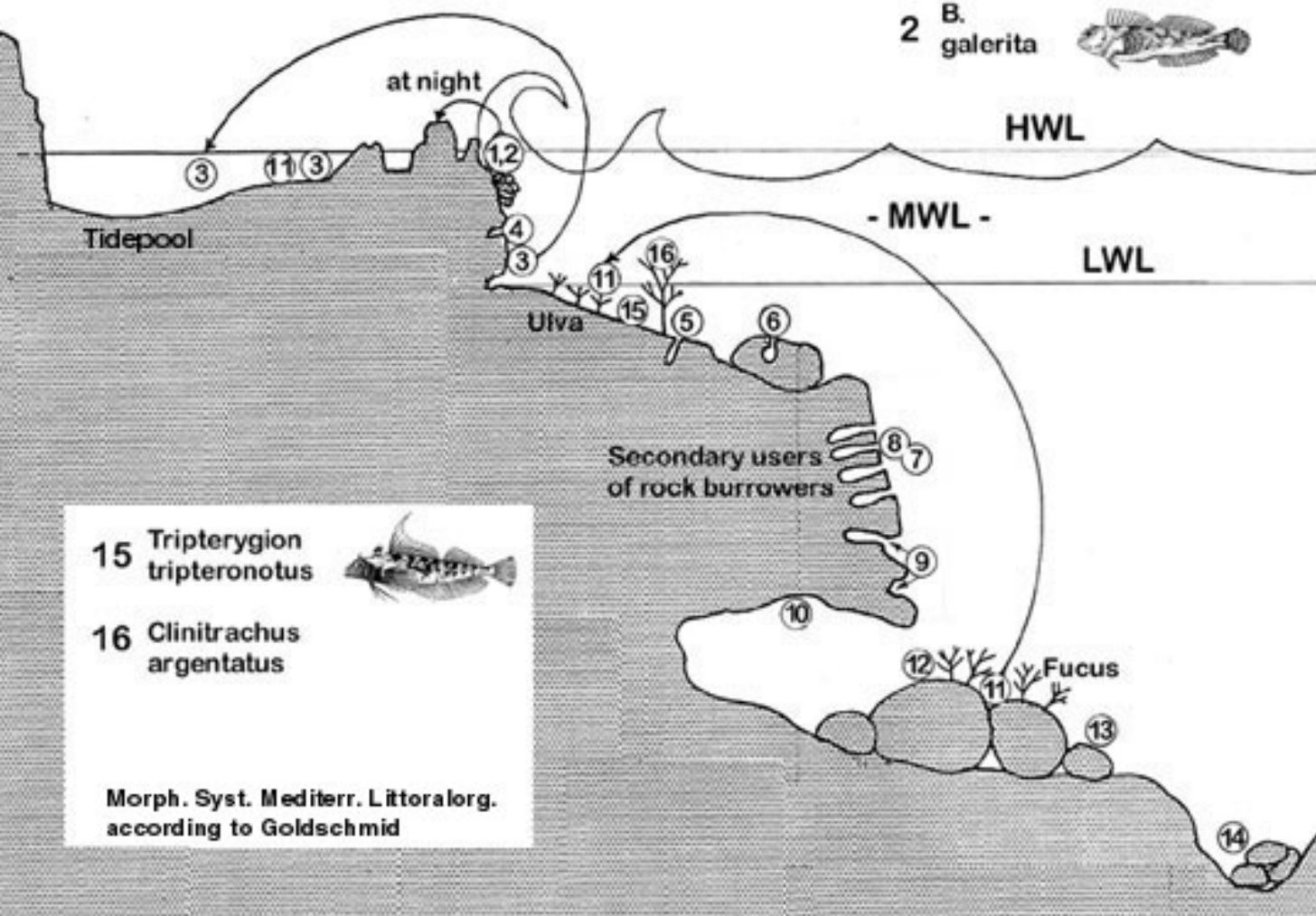
Blennius zvonimiri



Blennius pavo



Distribution of Blenniidae along the rocky shore



1 *Blennius trigloides*



2 *B. galerita*



3 *B. pavo*



4 *B. adriaticus*



5 *B. sphynx*



6 *B. dalmatinus*



7 *B. incognitus*



8 *B. caneae*



9 *B. zvonimiri*



10 *B. nigriceps*



11 *B. sanguinolentus*



12 *B. gattorugine*



13 *B. tentacularis*



14 *B. rouxi*



Lepadogaster sp.



Pauk



The ventral spines of *Trachinus draco* contain toxins, that can cause even death to humans

Odnos bentoskih organizama prema podlozi

Dva aspekta:

- 1. Položaj organizama na morskom dnu**
- 2. Vezanost organizama za podlogu**

Položaj organizama na morskom dnu

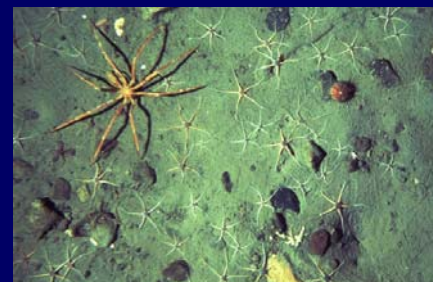
LITOBIONTI (PETRICOLA) – Organizmi koji žive na hridinastom (nepomičnom) dnu



PSAMOBIONTI (ARENICOLA) – Organizmi koji žive na pjeskovitom dnu

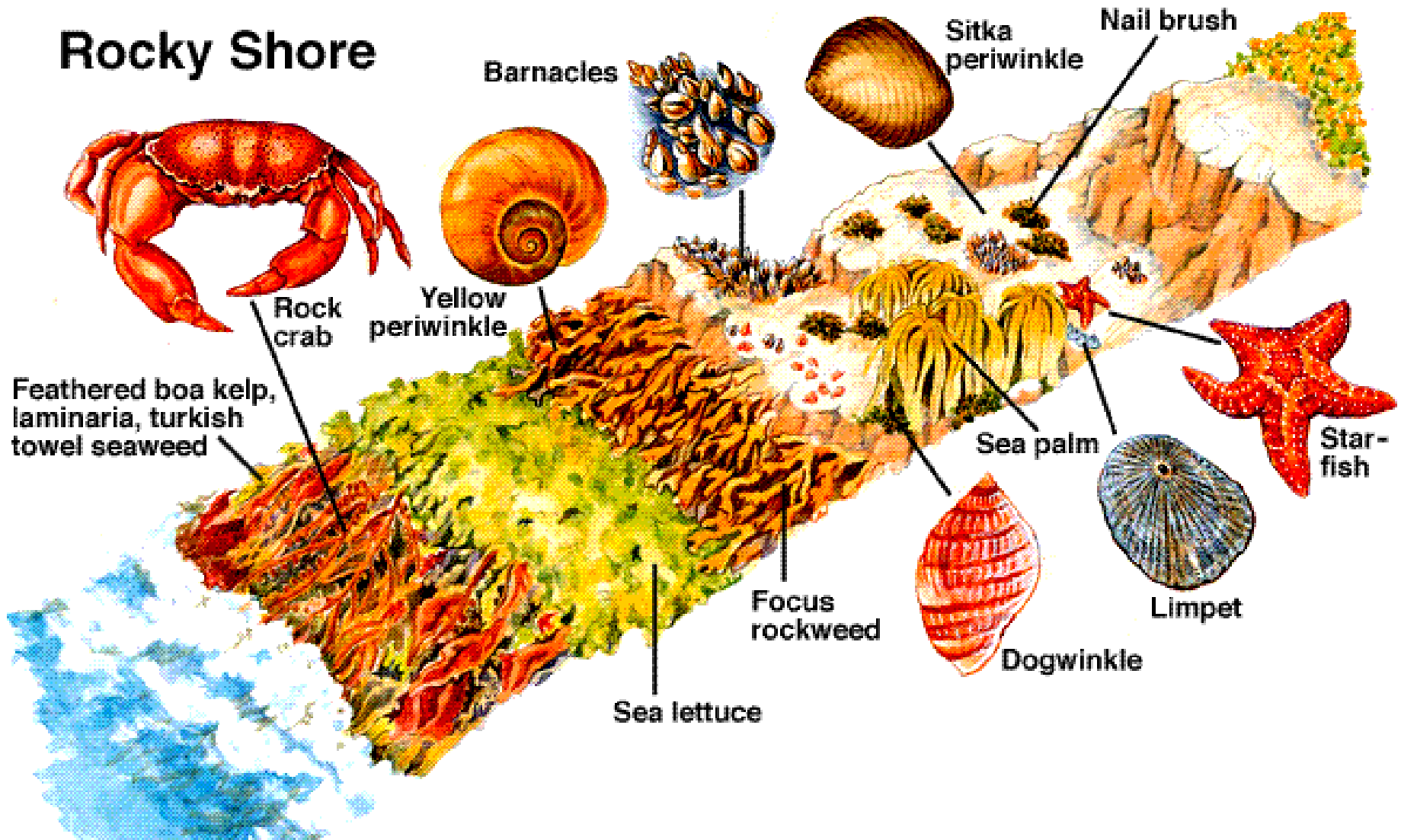


PELOBIONTI (LIMICOLA) – Organizmi koji žive na muljevitom dnu

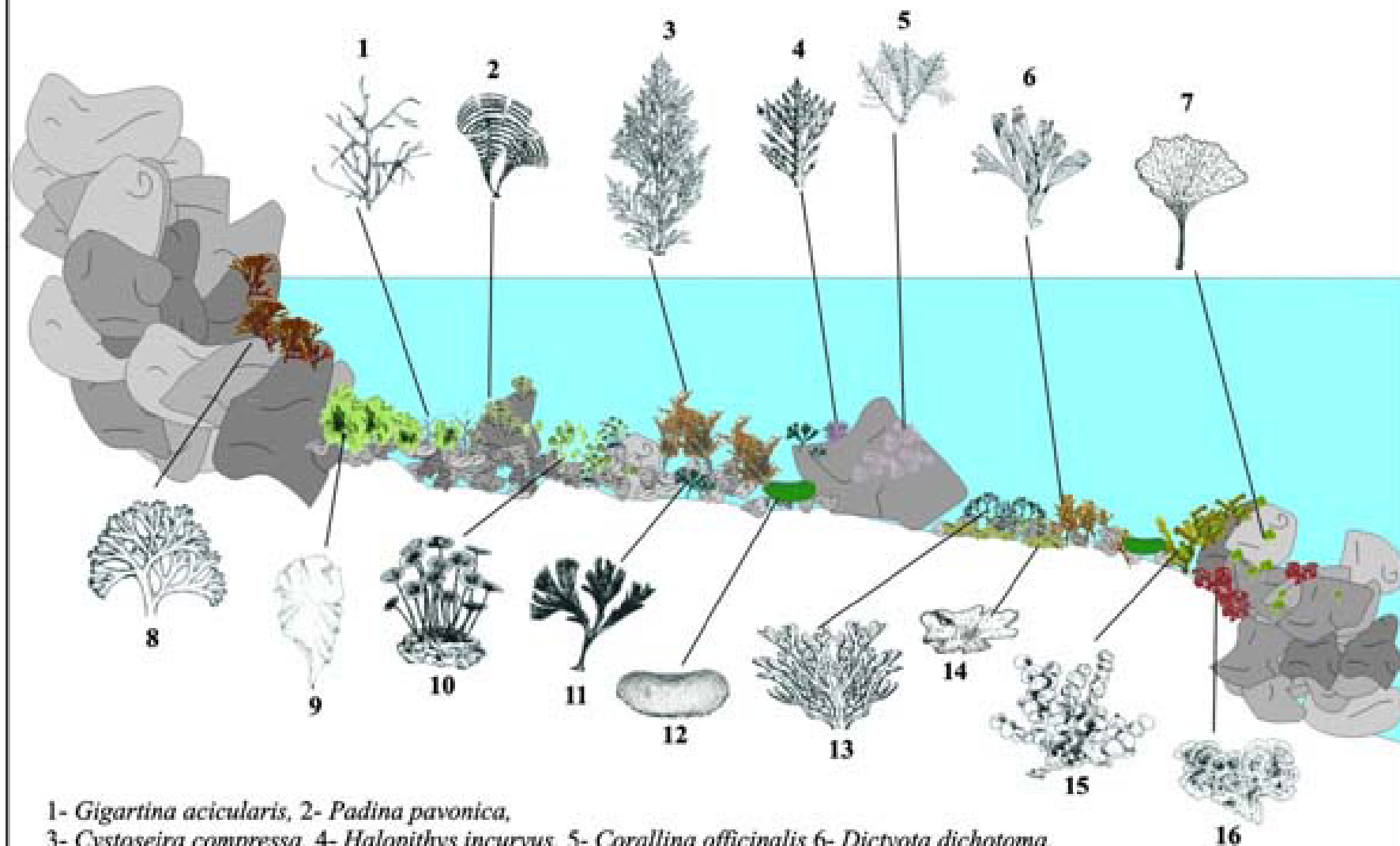


Hridinasta obala

Rocky Shore

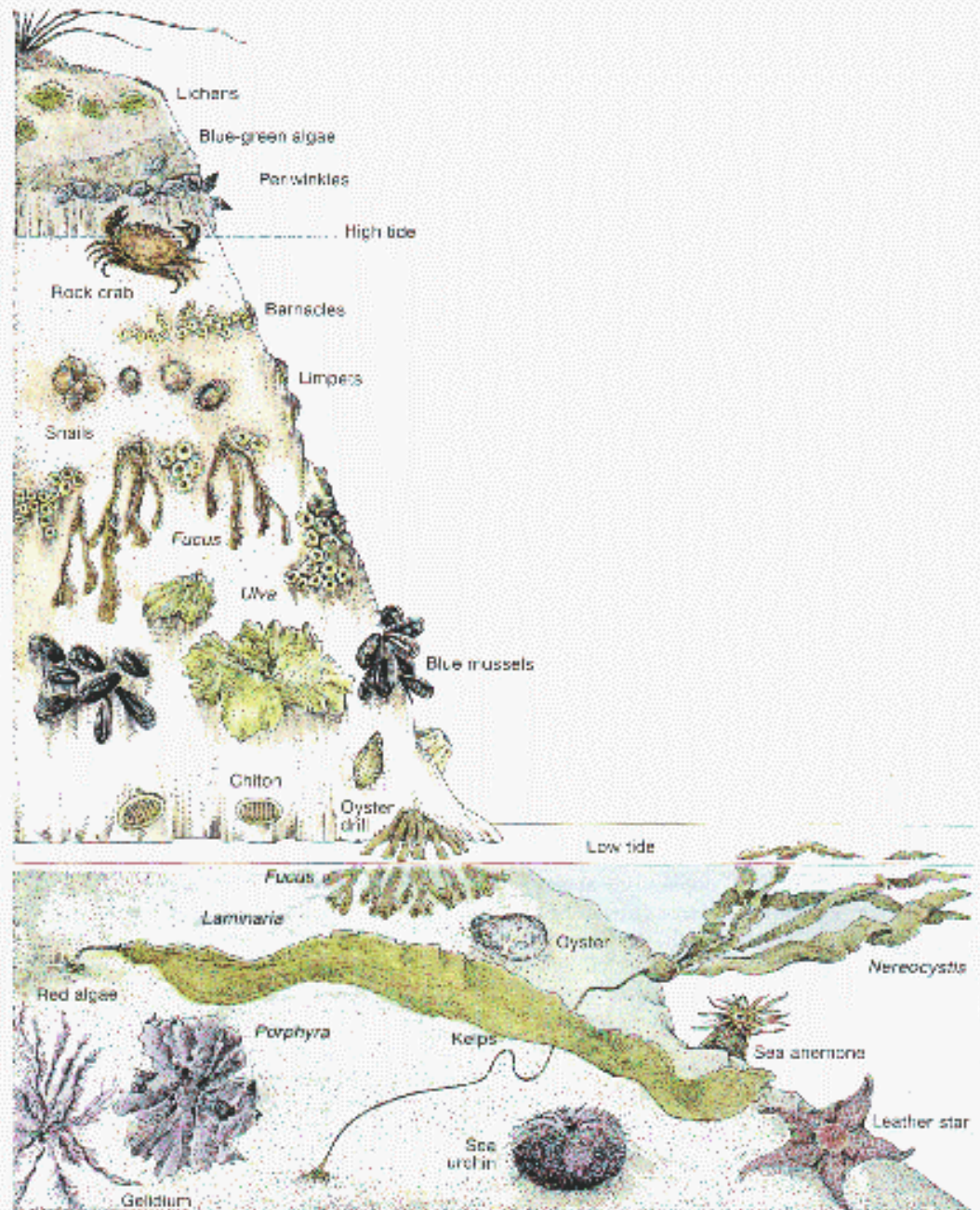


Hridinasta obala

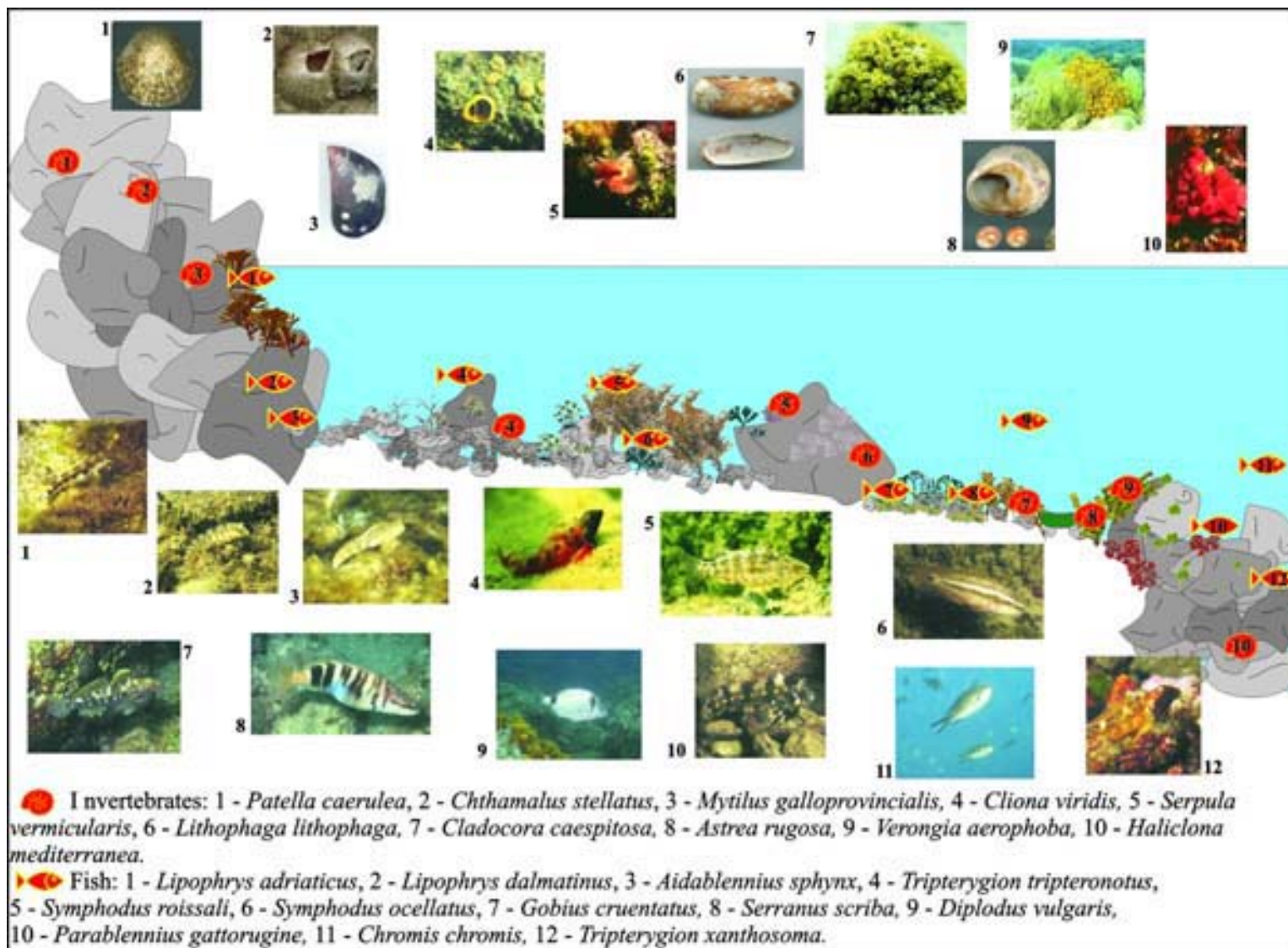


- 1- *Gigartina acicularis*, 2- *Padina pavonica*,
3- *Cystoseira compressa*, 4- *Halopithys incurvus*, 5- *Corallina officinalis* 6- *Dictyota dichotoma*,
7- *Udotea petiolata*, 8- *Fucus virsoides*, 9- *Ulva rigida*, 10- *Acetabularia acetabulum*, 11- *Halopteris scoparia*,
12- *Codium bursa*, 13- *Codium vermilara*, 14- *Zanardinia prototypus*, 15- *Halimeda tuna*, 16- *Peyssonnelia squamaria*.

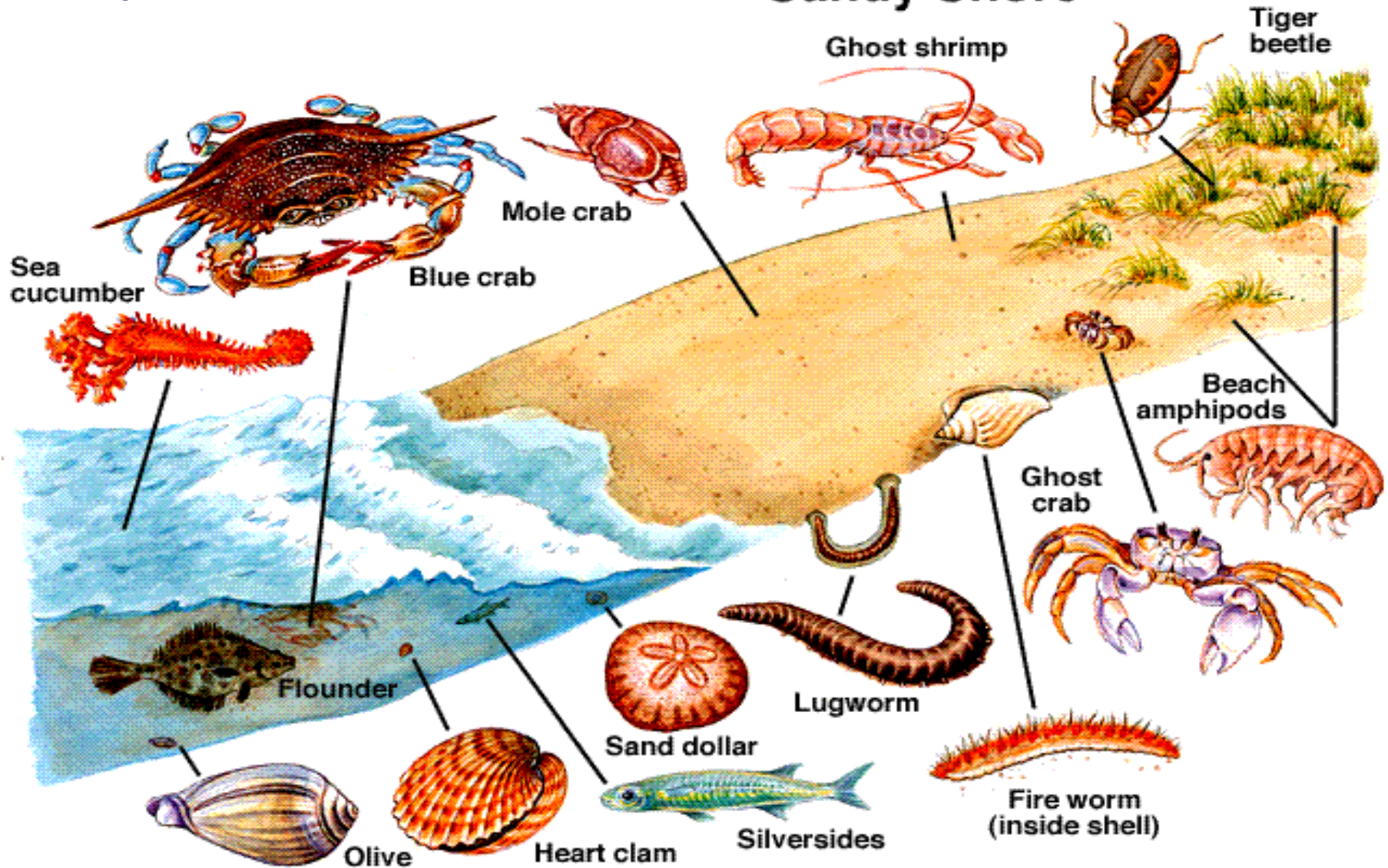
Hridinasta obala



Hridinasta obala



Pjeskovita obala



Položaj organizama na morskom dnu

EPIBIONTI – Organizmi koji žive na dnu (**EPIFAUNA**)

ENDOBIONTI – Organizmi koji žive u dnu (**INFAUNA**)

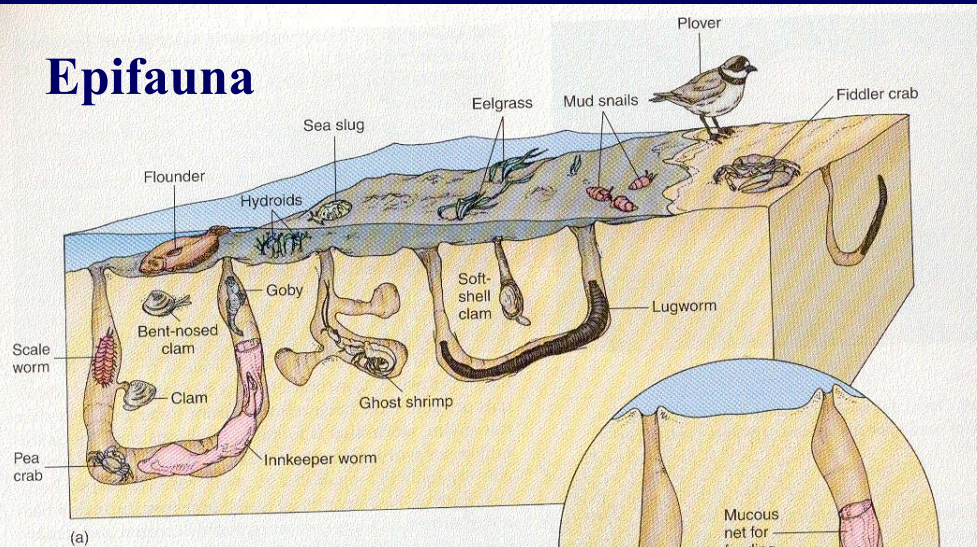
MEZOBIONTI – Organizmi koji žive u prostorima između čestica sedimenta (karakteristično za šljunkovito i pjeskovito dno)

PRIJELAZNI OBLICI:

- Organizmi koji su jednim dijelom tijela u sedimentu, a drugim izvan njega
- Organizmi koji povremeno žive u a povremeno na dnu

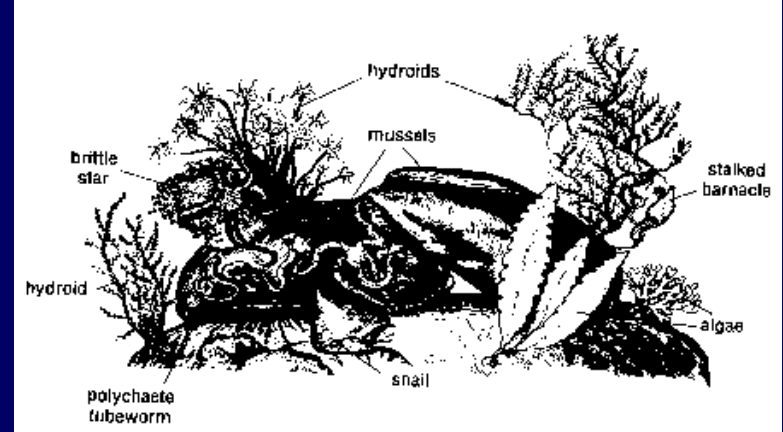
Epifauna; Infauna (endofauna)

Epifauna

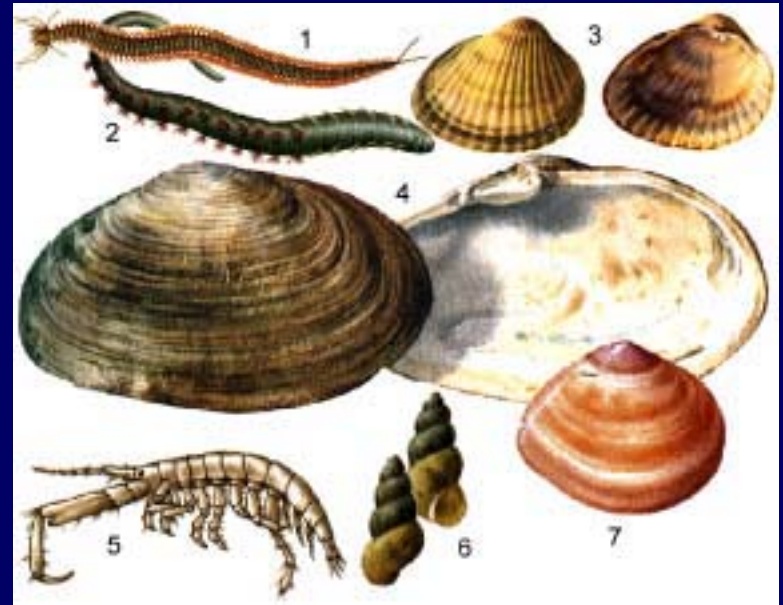


Infauna

Epifauna

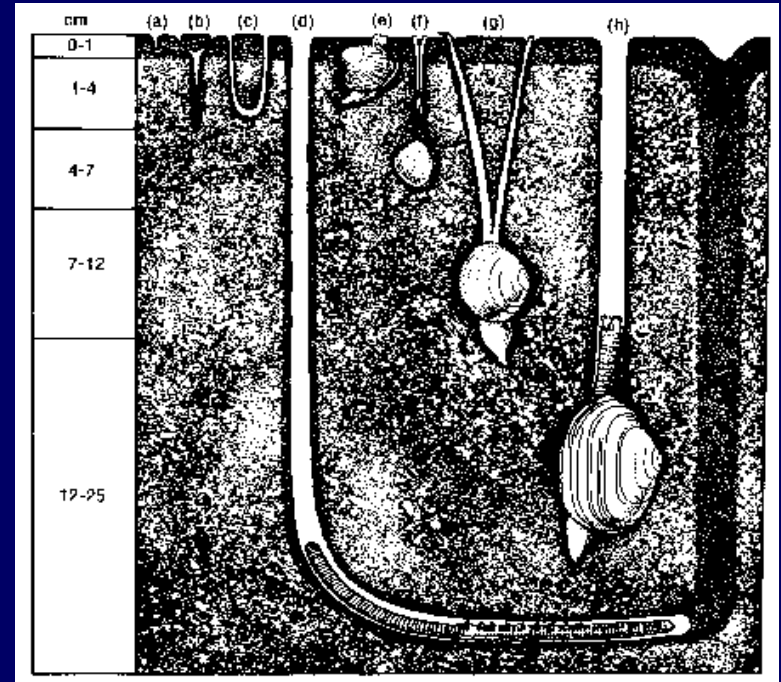


Infauna



Infauna

Prosijavanje i veličinska selekcija infaune



Položaj organizama na morskom dnu

ČVRSTO (STJENOVITO) DNO

EPILITOBIONTI – Organizmi koji žive na stijenama ili u prirodnim šupljinama stijena



ENDOLITOBIONTI – Organizmi koji u stijenama ili šupljinama koje su sami izbušili



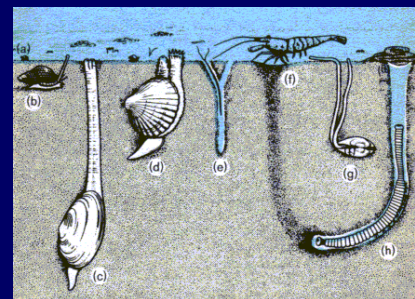
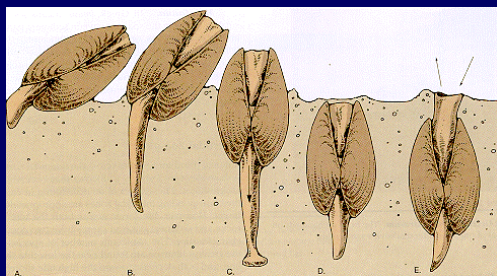
Položaj organizama na morskom dnu

PJESKOVITO DNO

EIPSAMOBIONTI (EIPSAMON) – Organizmi koji žive na pijesku



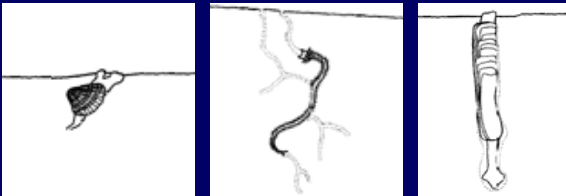
ENDOPSAMOBIONTI (ENDOPSAMON) – Organizmi koji žive u pijesku



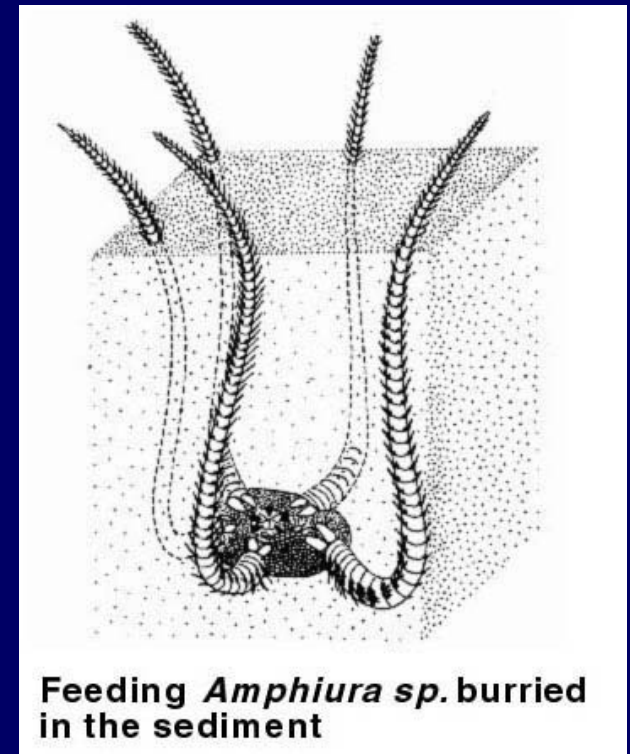
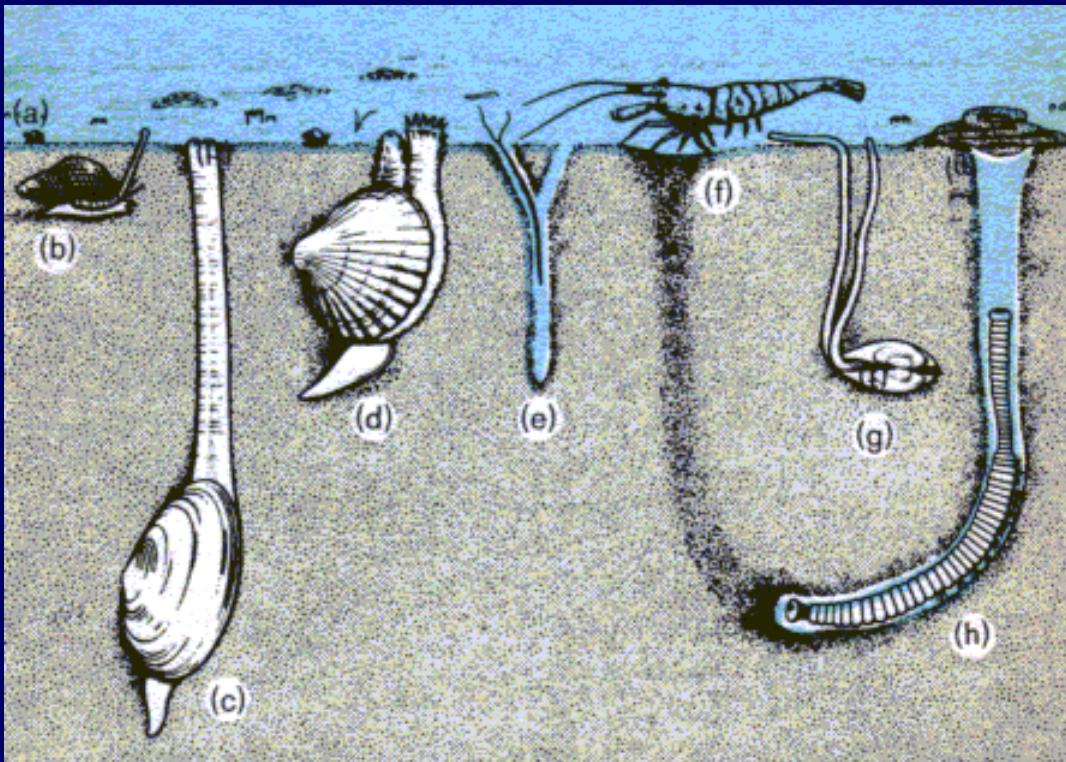
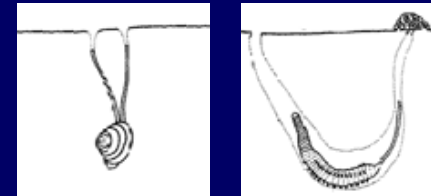
MEZOPSAMOBIONTI (MEZOPSAMON) – Organizmi koji žive u međuprostorima između zrnaca pijeska (**intersticijalna fauna ili mejofauna**)



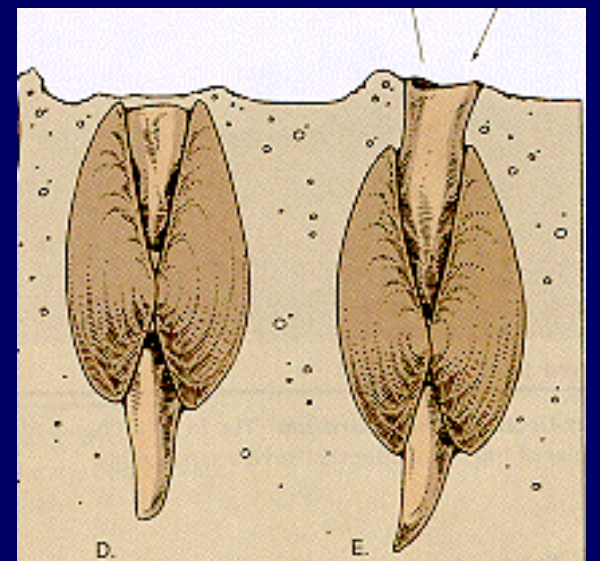
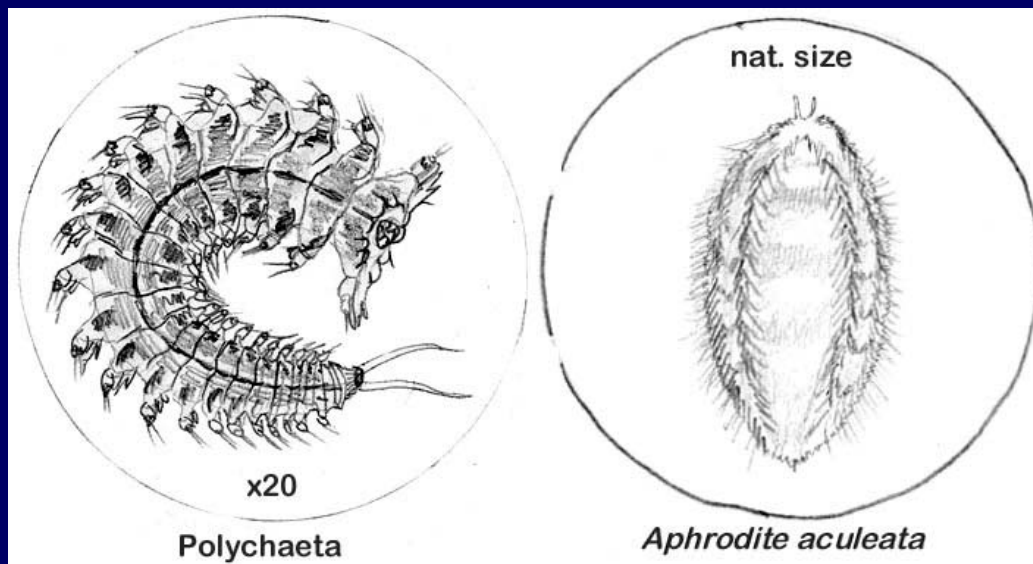
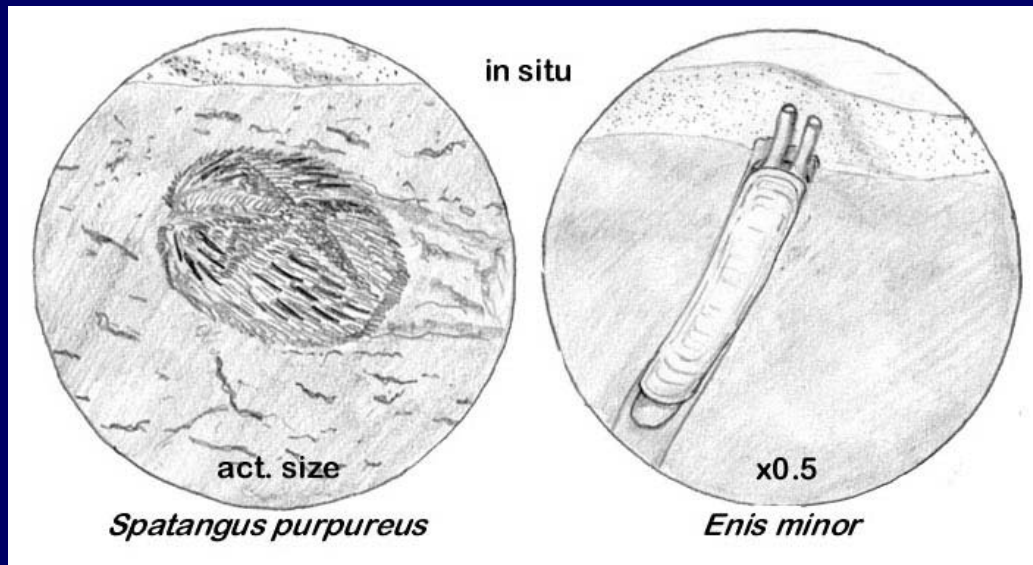
Položaj organizama na morskom dnu



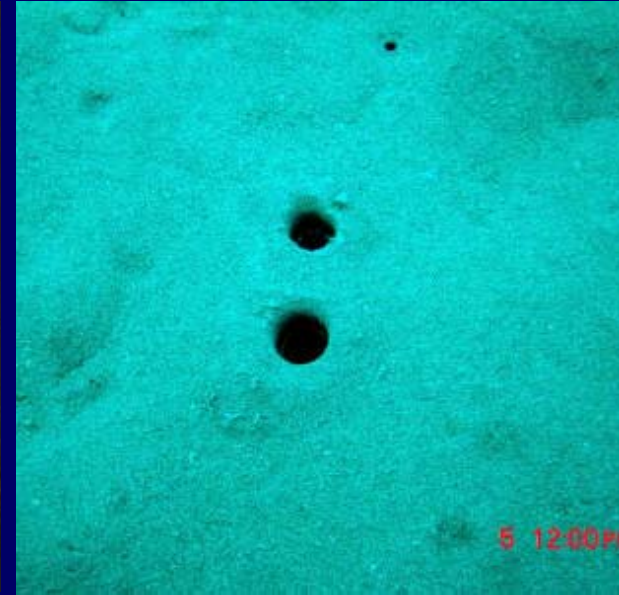
ENDOPSAMON



ENDOPSAMON



Solecurtus strigilatus



Arenicola marina

ENDOPSAMON



Položaj organizama na morskom dnu

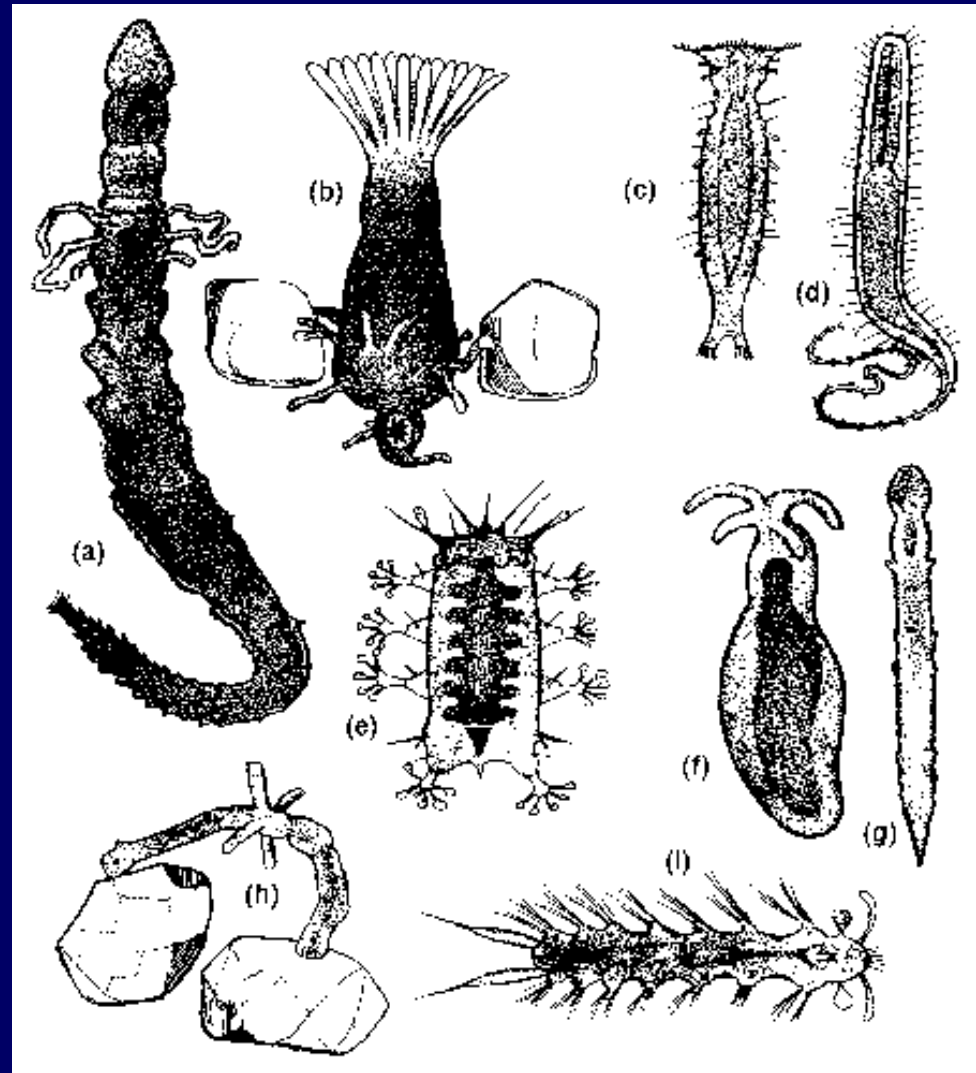
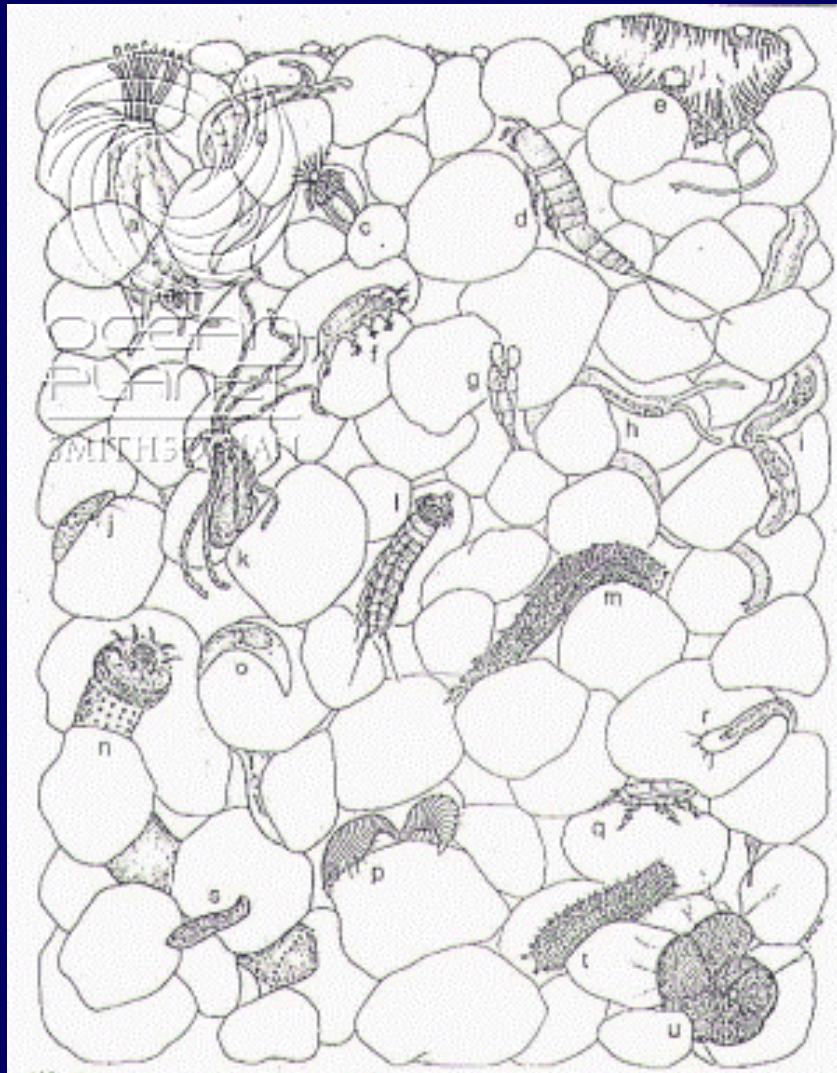
PJESKOVITO DNO

MEZOPSAMON (INTERSTICIJALNA FAUNA; MEJOFAUNA)

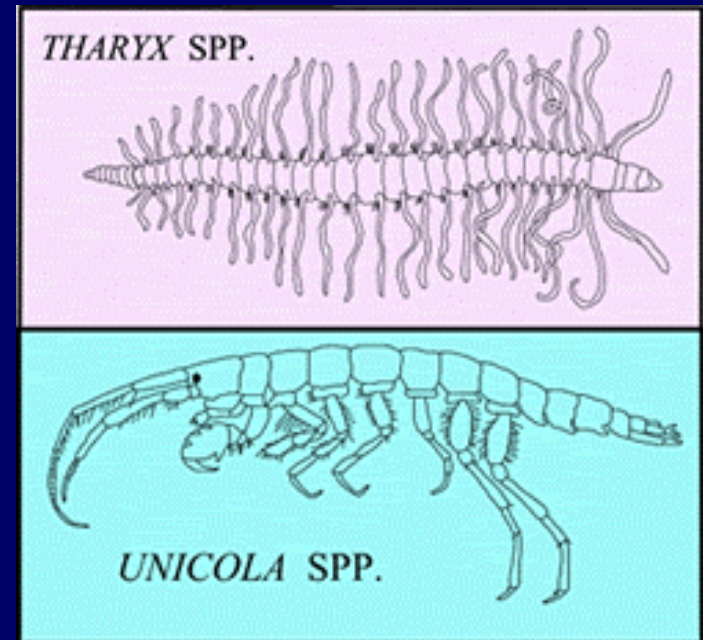
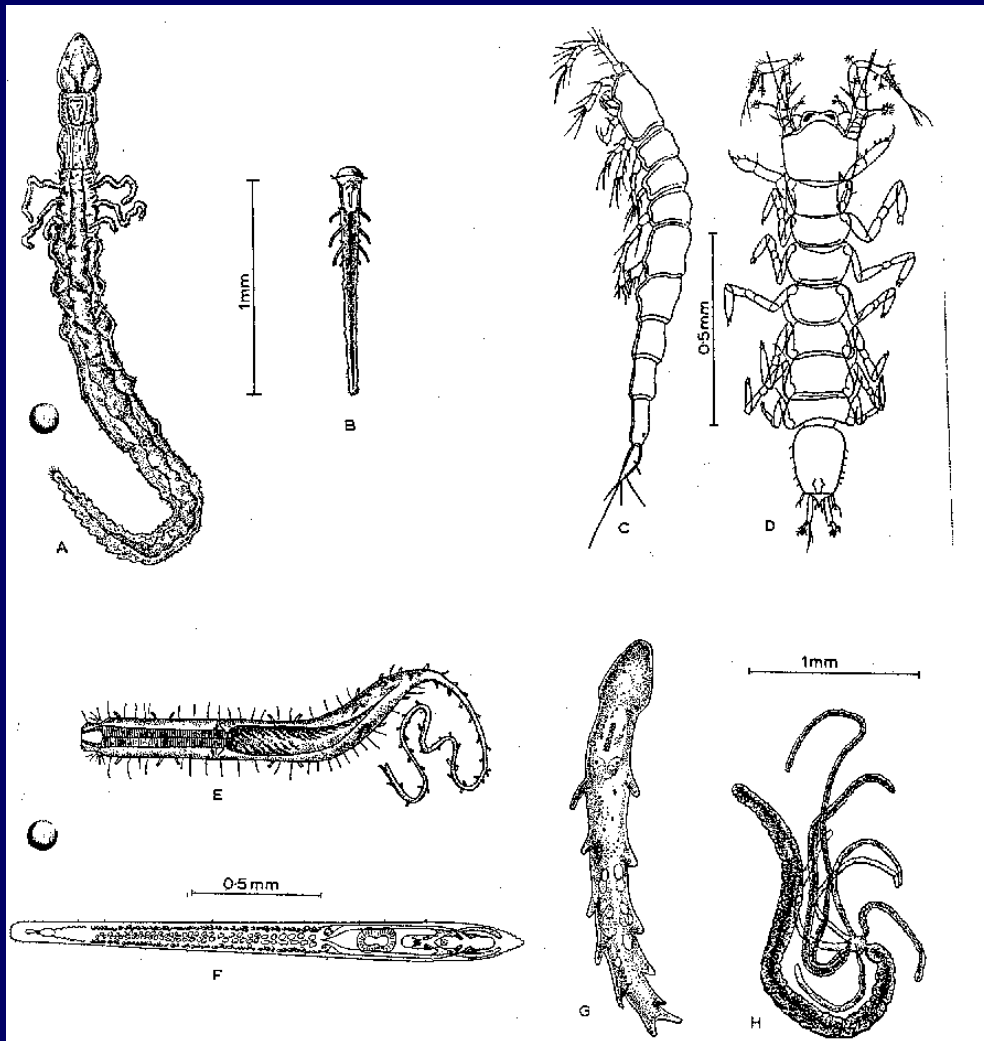
Ovi oblici najvećim dijelom spadaju u mikrobentos, ali su prisutni i veći organizmi:

- **Kopači/rovači** – organizmi koji razmiču čestice sedimenta prilikom kretanja
- **Međuprostorni klizači** – Organizmi koji klize između zrnaca sedimenta (često su končastog oblika)

Mejofauna

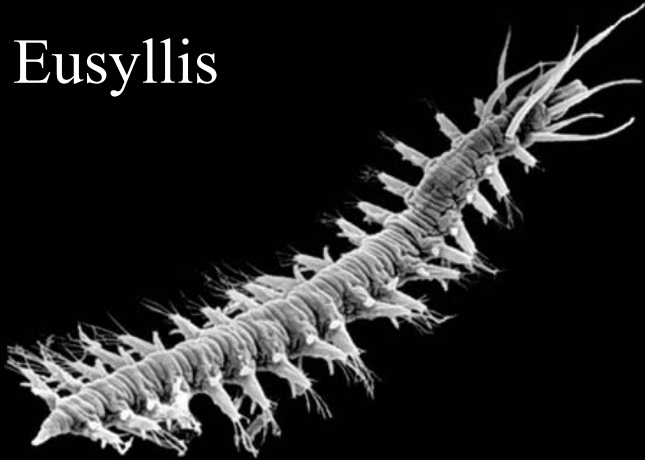


Mejofauna



Mejofauna

Eusyllis



Cheliplana



nematod

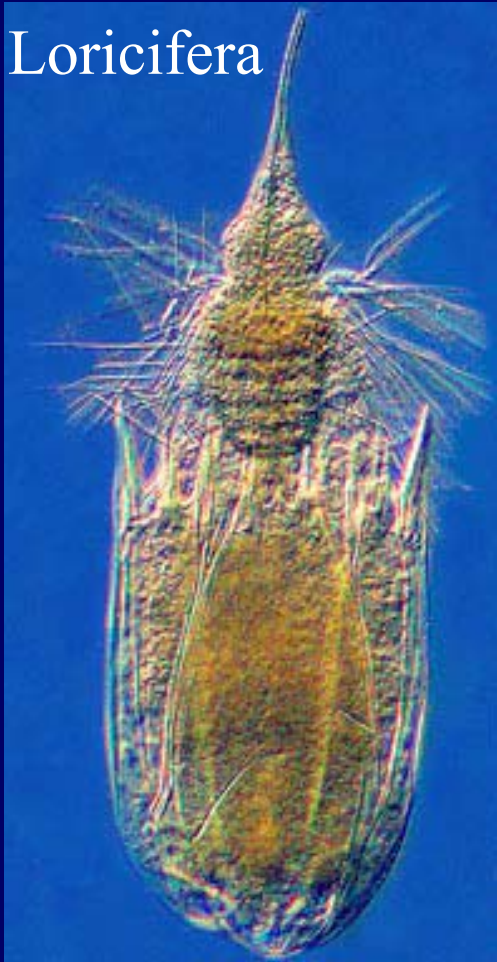


Ostracoda

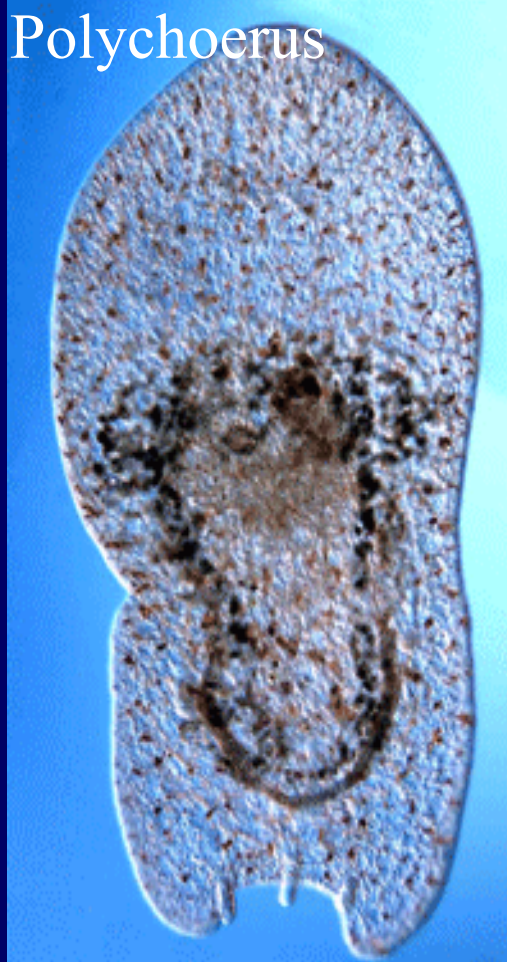


Mejofauna

Loricifera



Polychoerus



Oligochaeta

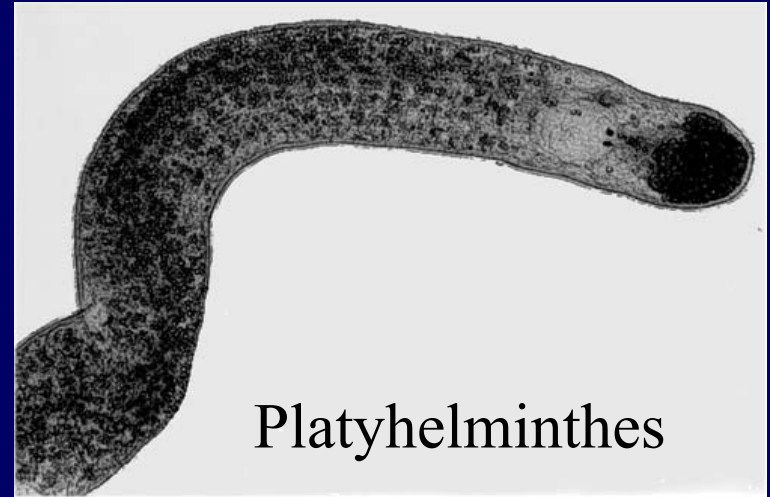
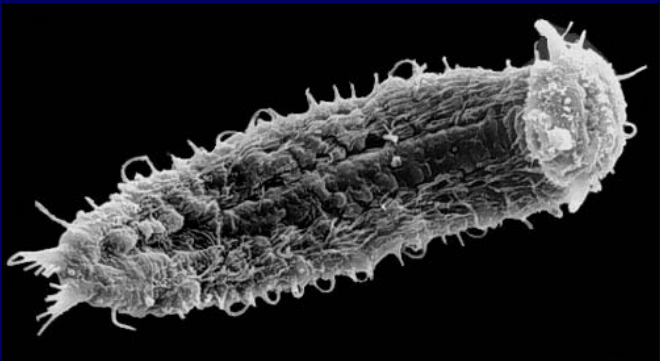


Alona
quandragularis



Mejofauna

Gastrotricha



Platyhelminthes

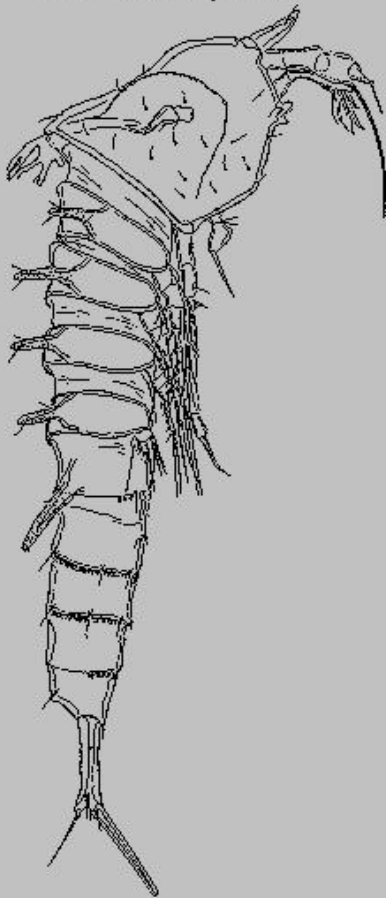


Tardigrada

Mejofauna

Elapholaophonte decaceros

Schizas & Shirley 1994



isopod



copepod



Mejofauna



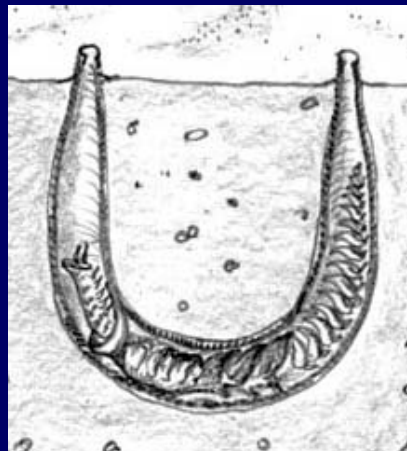
Položaj organizama na morskom dnu

MULJEVITO DNO

EPIPELOBIONTI (EPIPELOS) - Organizmi koji žive na mulju

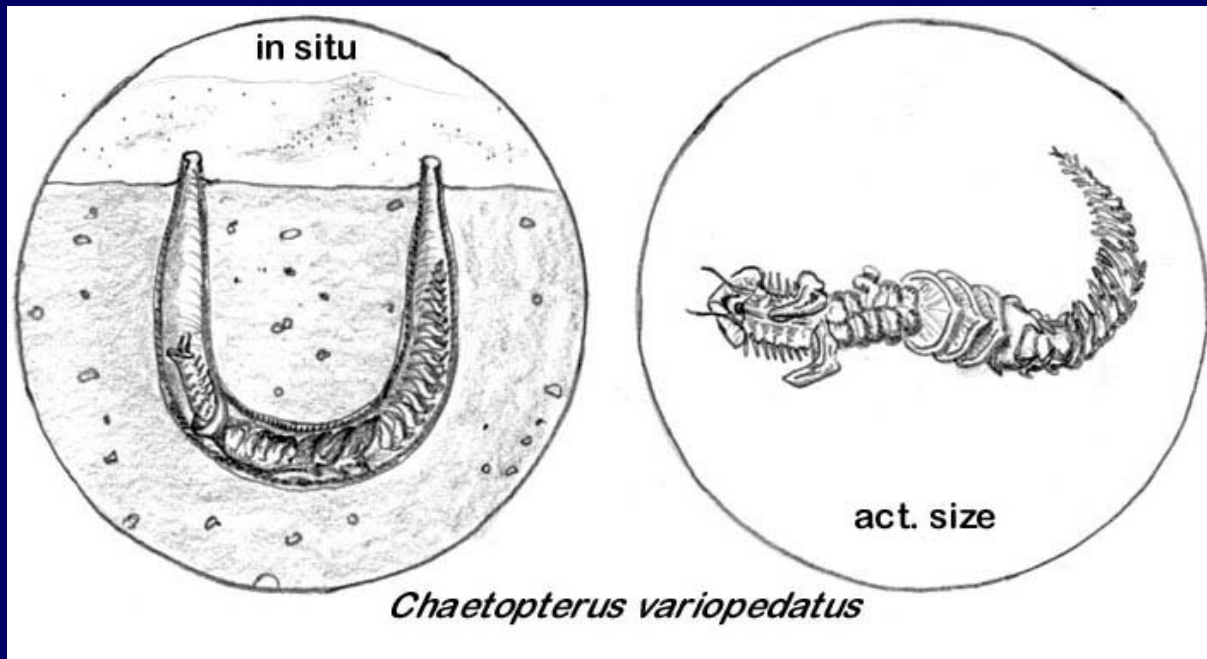


ENDOPELOBIONTI (ENDOPELOS) - Organizmi koji žive u mulju



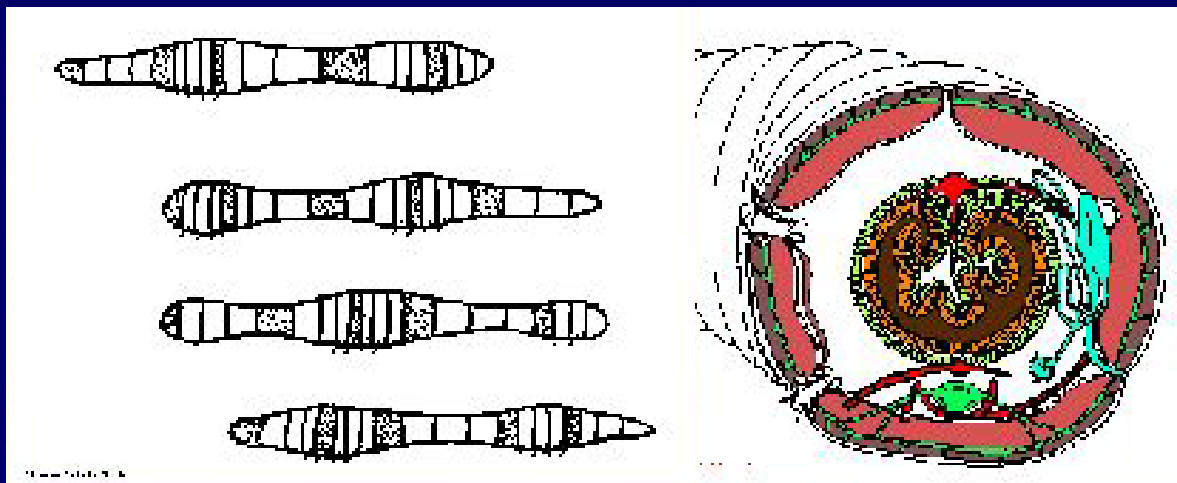
Položaj organizama na morskom dnu

ENDOPELOS



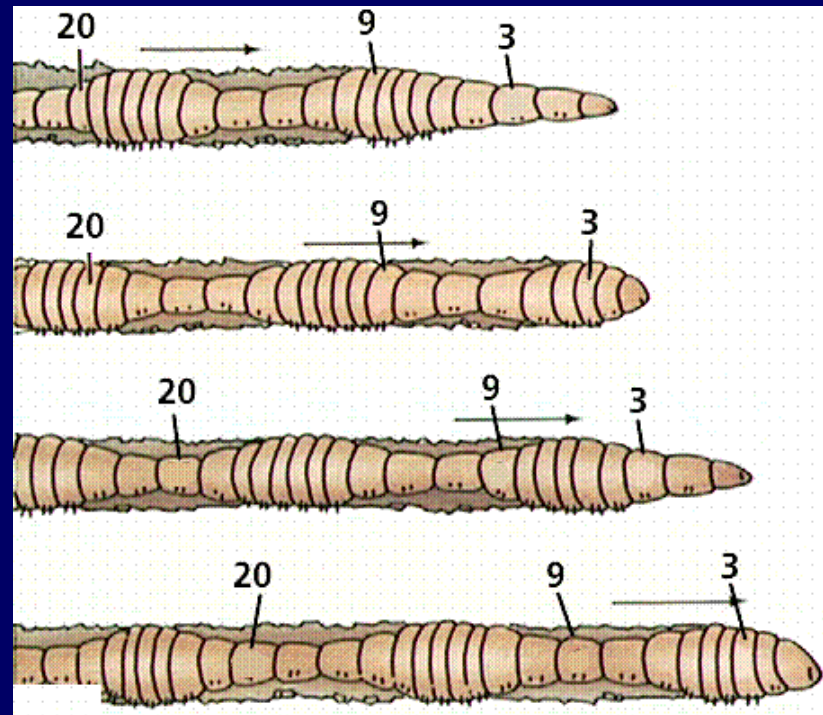
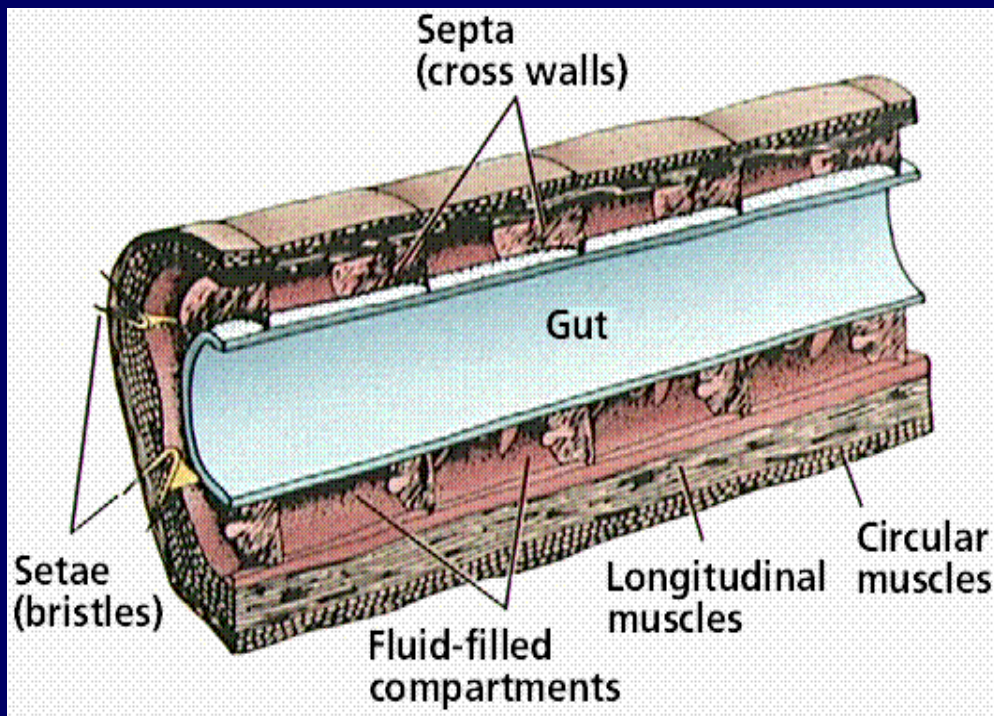
Zakopavanje u pomičnom supstratu

- Mnogi se organizmi zakopavaju u sediment služeći se različitim mišićnim i skeletnim strukturama
- Drugi organizmi to rade pomoću **hidrostatskog skeleta**



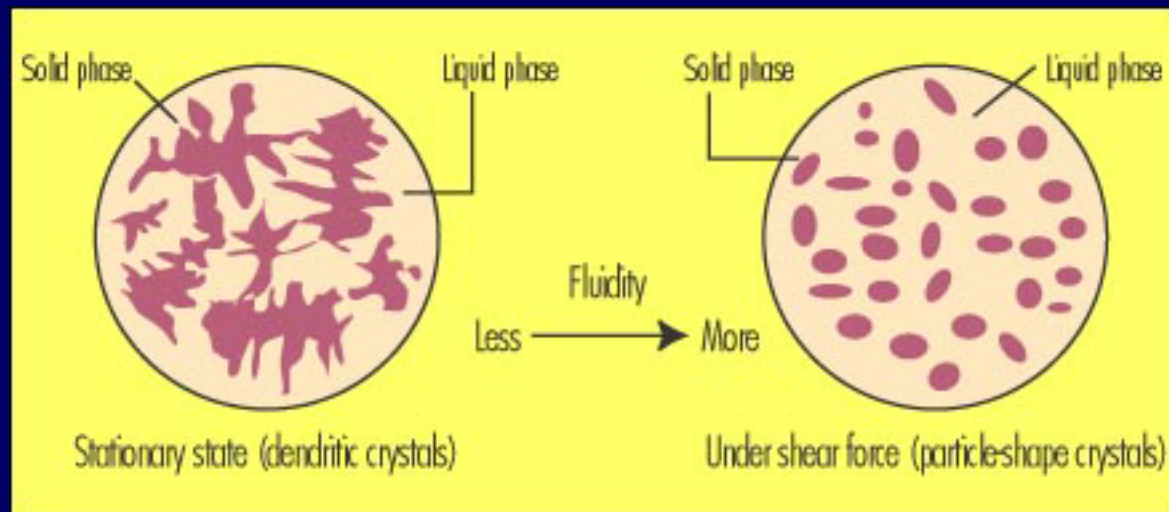
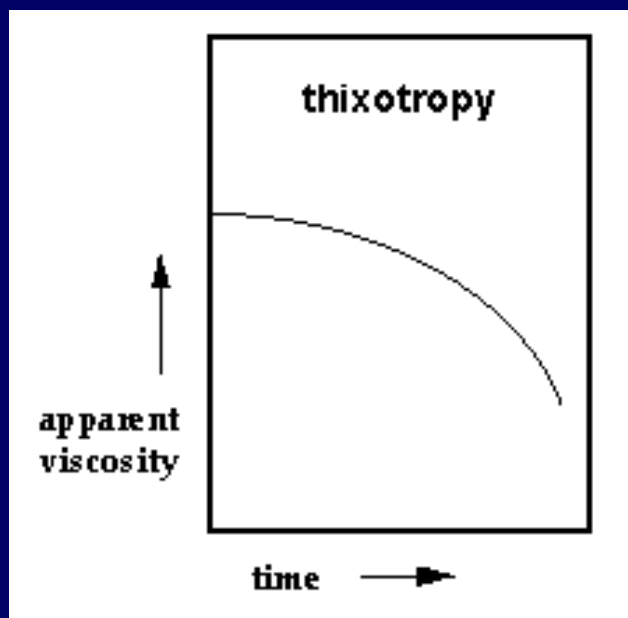
Hidroskelet

Mnogi kolutičavci imaju u tijelu komorice koje mogu naizmjenice puniti i prazniti tekućinom što im omogućava kretanje ali i zakopavanje u sediment



Tiksotropija

Tiksotropija je pojava kada sediment koji je izložen određenom stalnom pritisku postaje manje otporan i prodiranje u sediment postaje lakše. To osobito vrijedi za fini sediment u kojem ima dosta vode koji izložen pritisku postaje s vremenom sve fluidniji



Organizmi mogu mijenjati veličinski sastav sedimenta

Organizmi koji ruju, kopaju, kreću se ili se hrane sedimentom mogu svojim aktivnostima promijenti raspored veličinskih kategorija čestica sedimenta



Polihet cjevaš *Clymenella torquata* je u cijevi okrenut glavom prema dolje. Hrani se tako što guta finije čestice sedimenta koje nakon što je probavio hranjive tvari izbacuje kroz analni otvor na površini sedimenta. Na taj način mijenja vertikalni raspored veličinskih kategorija čestica sediment

Vezanost organizama za podlogu

I. Pričvršćeni (nepomični) oblici:

1. **SESILNI OBLICI** – Organizmi pričvršćeni za čvrstu (stjenovitu) podlogu
2. **ZAKORIJENJENI (PIVOTANTNI) OBLICI** – Pričvršćeni organizmi koji su svojstveni pomičnoj podlozi u koju su zakorijenjeni pomoću korjenolikih nastavaka



Vezanost organizama za podlogu

Nepokretan način života (sesilni + zakorijenjeni) je rezultirao sličnim morfološkim i drugim osobinama (konvergencijama) kod ovih organizama, koji su ponekad filogenetski vrlo udaljeni:

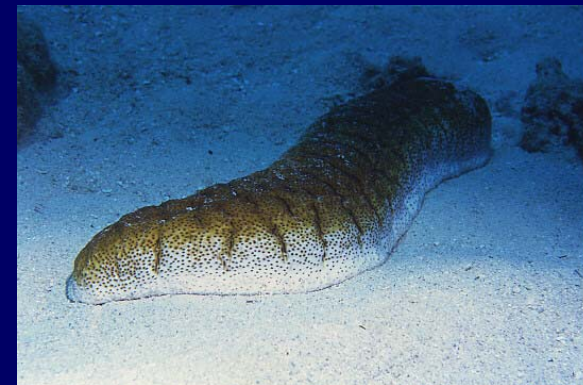
1. Valjkasti ili čaškasti oblik tijela (radijalna simetrija)
2. Tjelesni nastavci oko usnog otvora (lovke, tentakuli itd.) koji imaju osjetilnu ili prehrambenu funkciju
3. Cikličan raspored perifernih organa
4. Terminalni položaj usnog otvora
5. Premještanje analnog otvora prema vršnom (apikalnom) kraju (pored usnog otvora)
6. Nespolan način razmnožavanja
7. Redukcija tjelesnih organa (jednostavnost građe tijela)
8. Izlučivanje vanjskog zaštitnog skeleta

Vezanost organizama za podlogu

II. Nepričvršćeni, slabo pomični oblici:

1. **SEDENTARNI OBLICI**

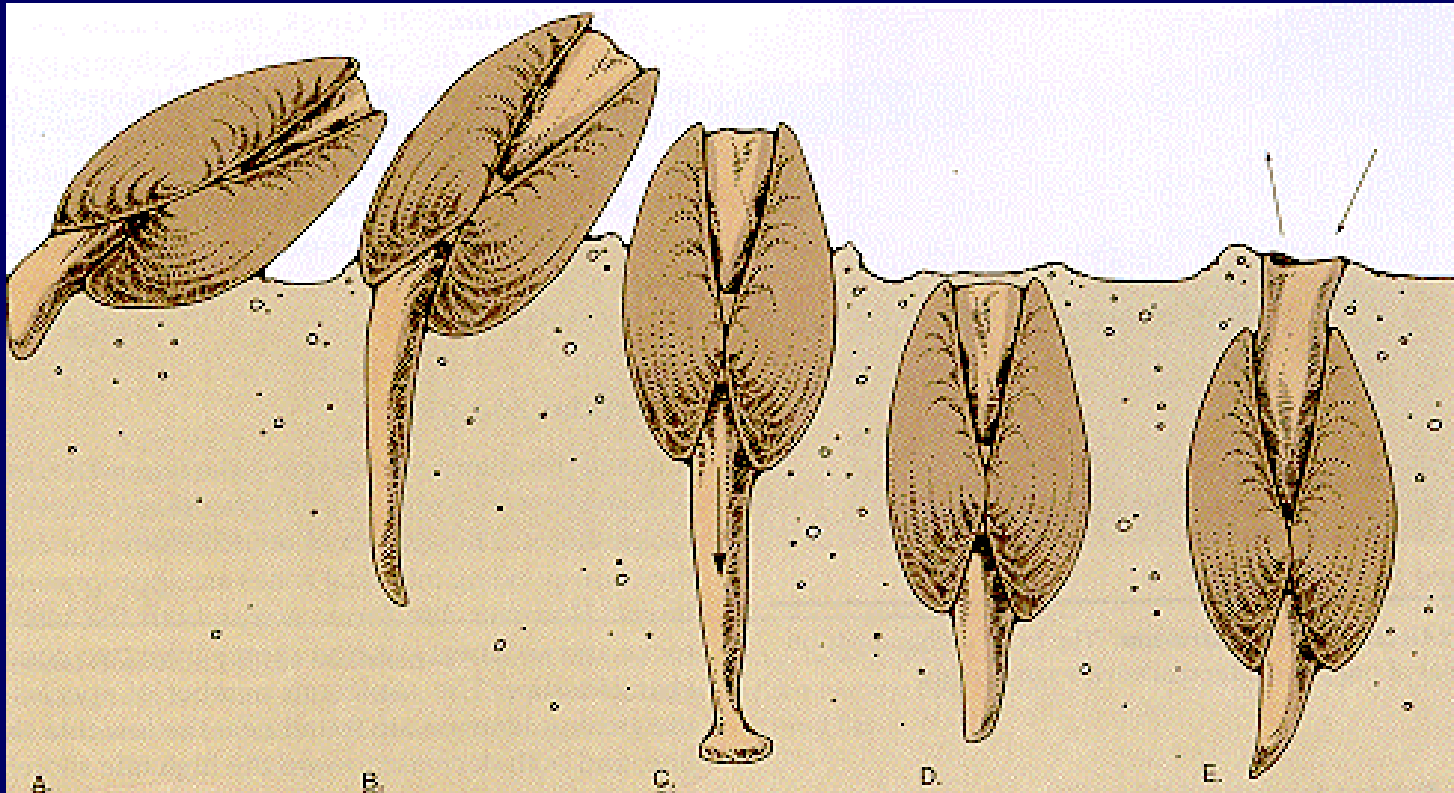
(SEDENTARIJE) – Organizmi koji nisu pričvršćeni za podlogu, ali im je kretanje ograničeno na male udaljenosti (npr. neki puževi, bodljikaši itd.) - **ležaći**



2. **HEMISESILNI OBLICI** – Organizmi koji ostaju neograničeno vrijeme na istom mjestu, ali se mogu premjestiti na drugo mjesto u svrhu bijega, razmnožavanja ili prehrane (npr. neki školjkaši i poliheti) – **cjevaši**



Hemisesilni školjkaš



Vezanost organizama za podlogu

III. Oblici koji se aktivno kreću

1. **VAGILNI (POKRETNİ) OBLICI** – Pokretni organizmi koji imaju veliku amplitudu kretanja (ribe, sisavci, glavonošci, rakovi itd.)

- Karakterizira ih **bilateralna simetrija** i razvijeni **organi za kretanje** (udovi, peraje)

- Uključuju različite skupine organizama:

- **Plivači** – kreću se plivanjem

- **Hodači** – kreću se hodanjem

- **Rovači** – ruju po pomičnom supstratu

- **Bušači** – buše u čvrstom supstratu

