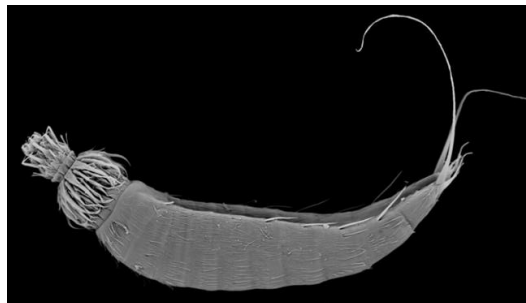
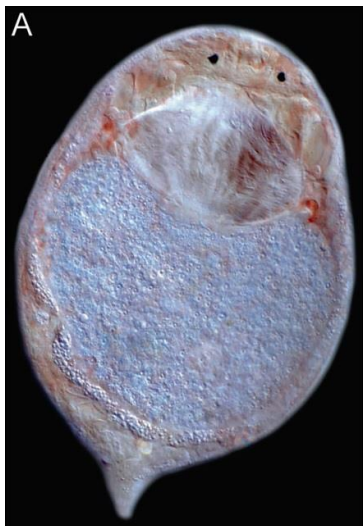


MEIOFAUNA U MORSKIM I SLATKOVODNIM SEDIMENTIMA, 2. dio

Izv. prof. dr. sc. Tvrtko Dražina

Kolegij: Ekologija mikrofaune



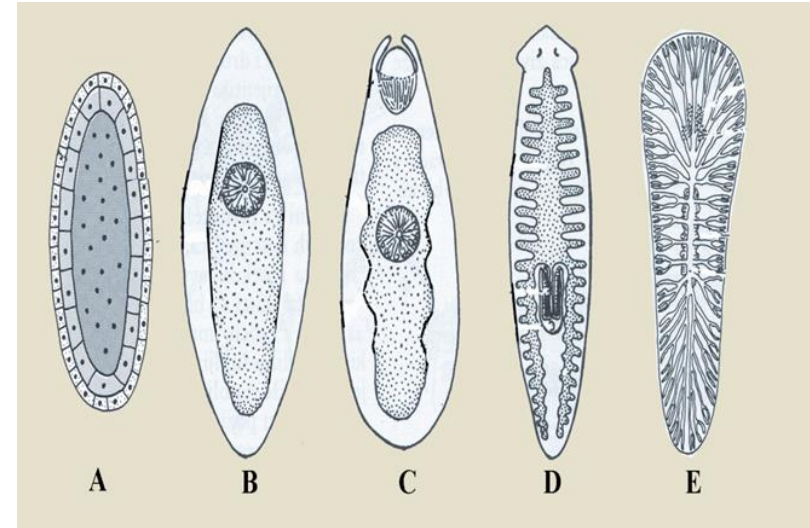
(Micro)turbellaria

Sitni plošnjaci (Platyhelminthes), oko 2500 vrsta su meiofaunalne veličine.

Tradicionalna podjela virnjaka na temelju građe crijeva: bescrijevci (Acoela, nisu virnjaci!), ravnocrijevci, neravnocrijevci, trocrijevci i mnogocrijevci.

Nedovoljno istražena skupina, s taksonomskog (Rouphozoa: Platyhelminthes + Gastrotricha) i trofičkog aspekta.

Konzumiraju raznoliku hranu, od bakterija do maločetinaša i kukaca.



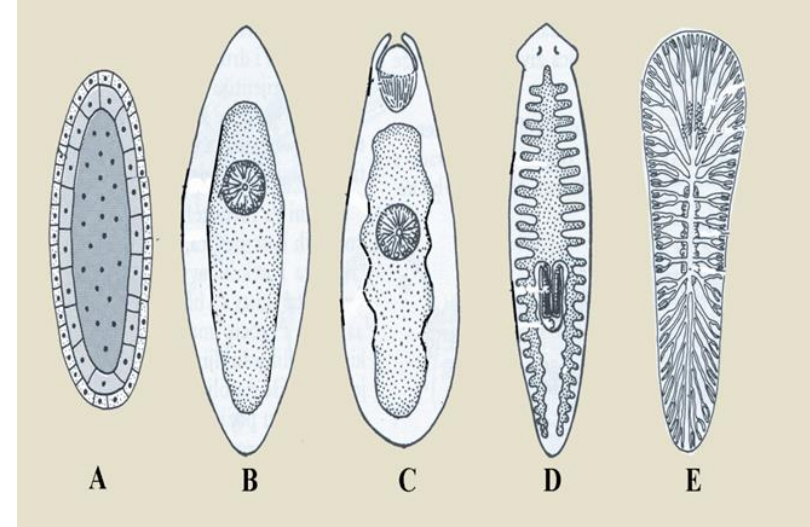
Castrella truncata

(Micro)turbellaria

Adaptacije na život u sedimentu:

- Trepetljikava epiderma (stanične ili sincicijale građe)
- Brojne žljezdane stanice
- Dvožljezdani adhezivni sustav
- Rabdoidi - štapićaste ili vretenaste strukture nastale u žlijezdanim stanicama epiderme; izlučene stvaraju sluzavi sekret, koji olakšava rad trepetljikavog epitela, ali služi i kao zaštita od isušivanja te kao obrana od predacije

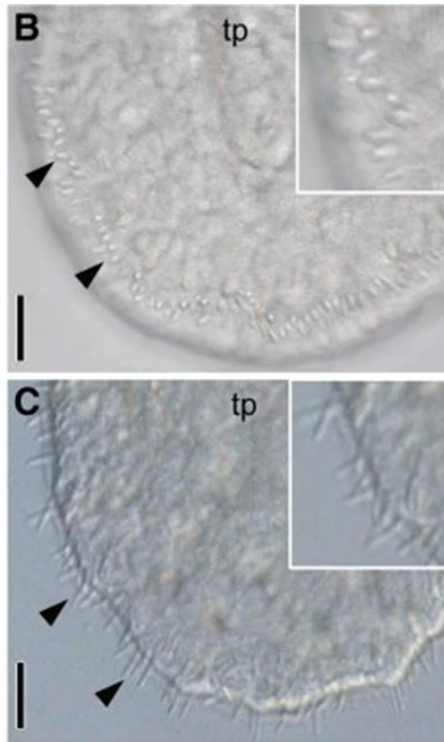
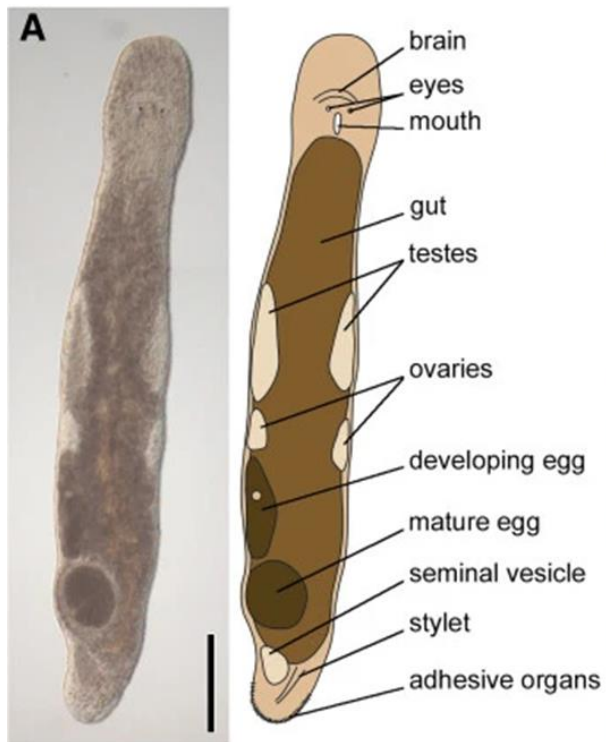
Neoblasti - totipotentne stanice, omogućavaju regeneraciju.



Castrella truncata



Macrostomum lignano Ladurner, Schärer, Salvenmoser, & Rieger, 2005 (Rhabditophora, Macrostomorpha)



Oko 130 adhezivnih organa prisutnih na posteriornom kraju vrsti *M. lignano* omogućava višestruko pričvršćivanje i oslobađanje od supstrata unutar jedne sekunde (Lengerer i sur. 2014).

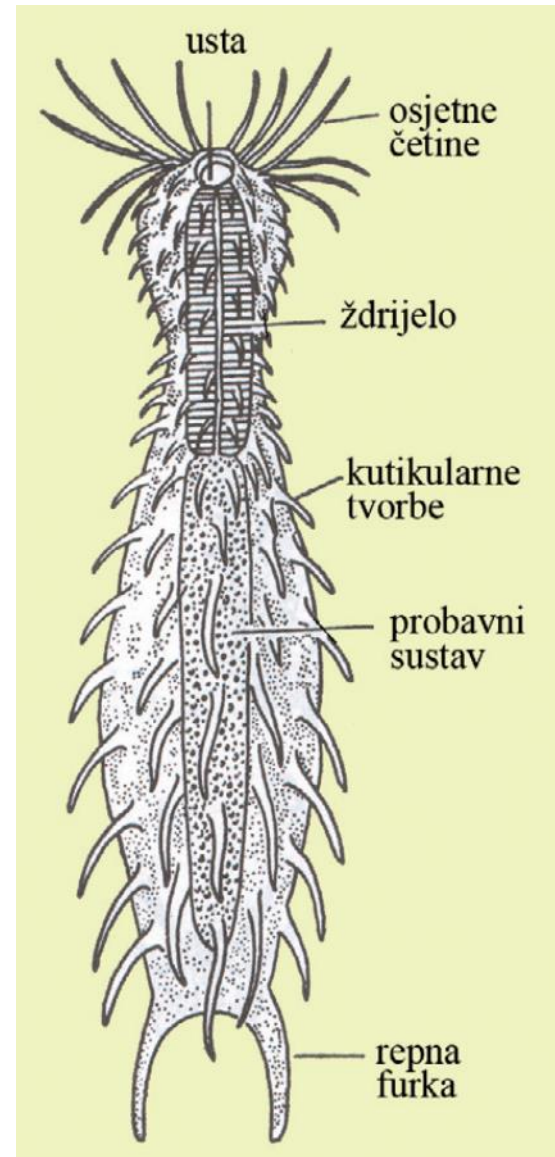
Gastrotricha

Gastrotricha (grč. gasteros – trbuh + trichos – dlaka) ili trbodlaci su mala skupina (oko 860 vrsta) morskih i slatkovodnih životinja koje žive u intersticijskim prostorima sedimentnog dna, perifitonskim zajednicama, ili kao epibionti.

Gotovo sve vrste su meiofaunalne veličine.

Tijelo obavijeno višeslojnom kutikulom, na stražnjem dijelu trupa trbodlaci imaju adhezivne žlijezde kojima se mogu vrlo čvrsto prikvačiti na podlogu.

Hrane se sitnim organskim detritusom i protistima koje usisavaju u usta tako da stvaraju podtlak aktivnošću mišićavog ždrijela.



Gastrotricha

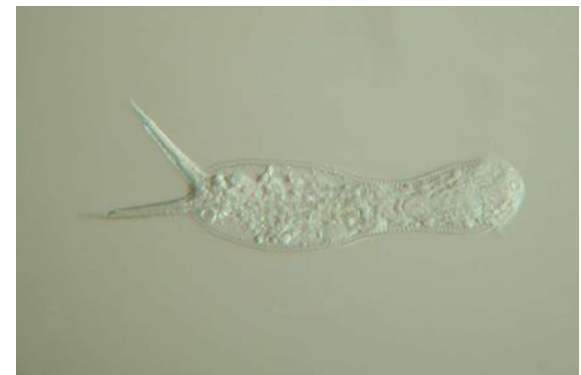
U optimalnim uvjetima razvijaju guste populacije: u morskim staništima su po brojnosti treća skupina, odmah nakon Nematoda i veslonožaca iz skupine Harpactiokoida.

Taksonomski zahtjevnja skupina, trenutno u svijetu postoji tim koji ih istražuju.

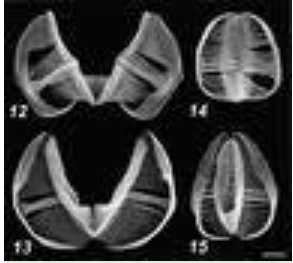
Filogenetski smještaj skupine unutar Animalia nije do kraja definiran (Rouphozoa: Platyhelminthes + Gastrotricha) .

Dva reda:

- Macrodasyida
- Chaetonotida.



Nematoda



Oblici (Nematoda) - jedna od najznačajnijih i najprisutnijih skupina u morskim i slatkovodnim sedimentima, ali i u tlu.



Neparazitske vrste veličine od 0,5 - 2 mm.



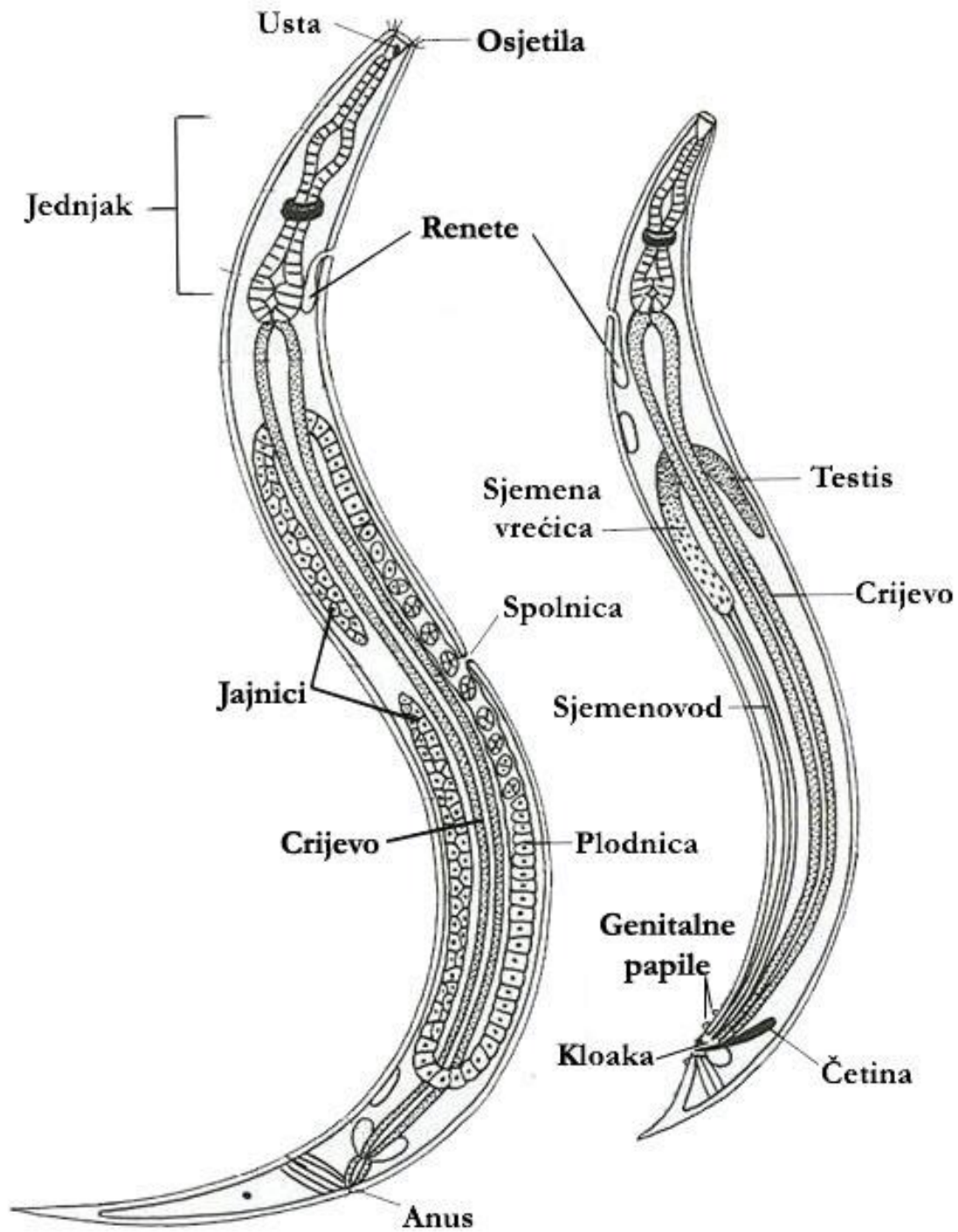
Poznato je oko 26 000 vrsta, ali raznolikost oblića je puno veća: procjene idu od 100 000 do čak milijun vrsta!



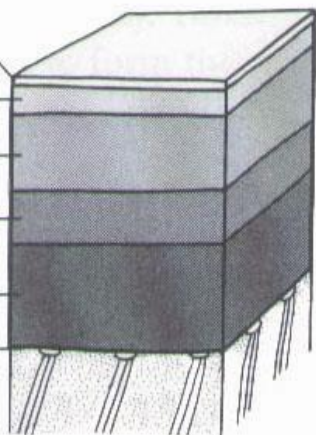
Nisu samo raznoliki, već i brojni - nije iznenađujuće pronaći oko milijun jedinki po 1 m²!



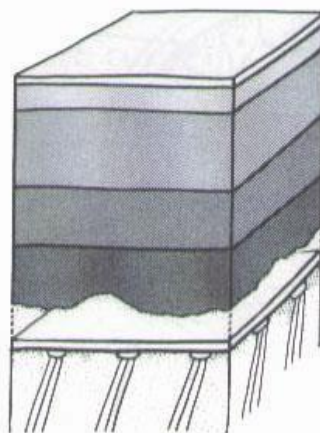
"If all the matter in the universe except nematodes were swept away, would our world still be recognizable? ... if we could then investigate it, we should find its mountains, hills, valleys, rivers, lakes, and oceans represented by a film of nematodes..." Nathan Cobb



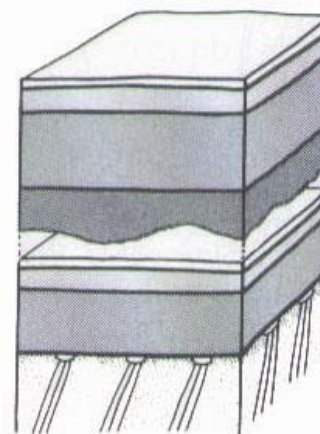
Epikutikula
Vanjski kortikalni sloj
Unutrašnji kortikalni sloj
Srednji sloj
Osnovni sloj
Bazalna membrana



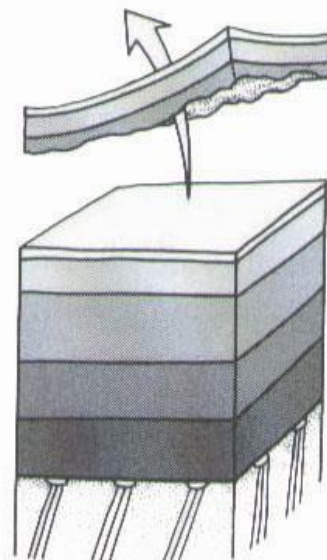
A



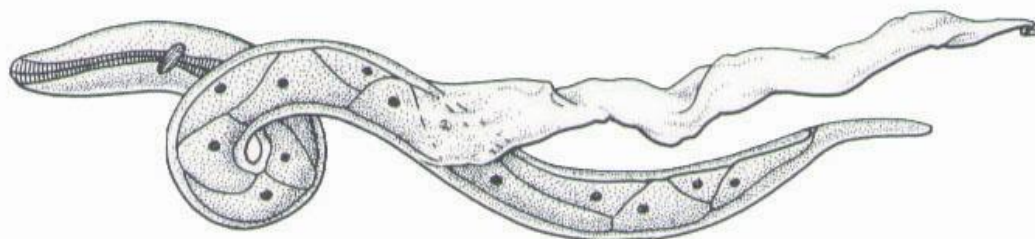
B



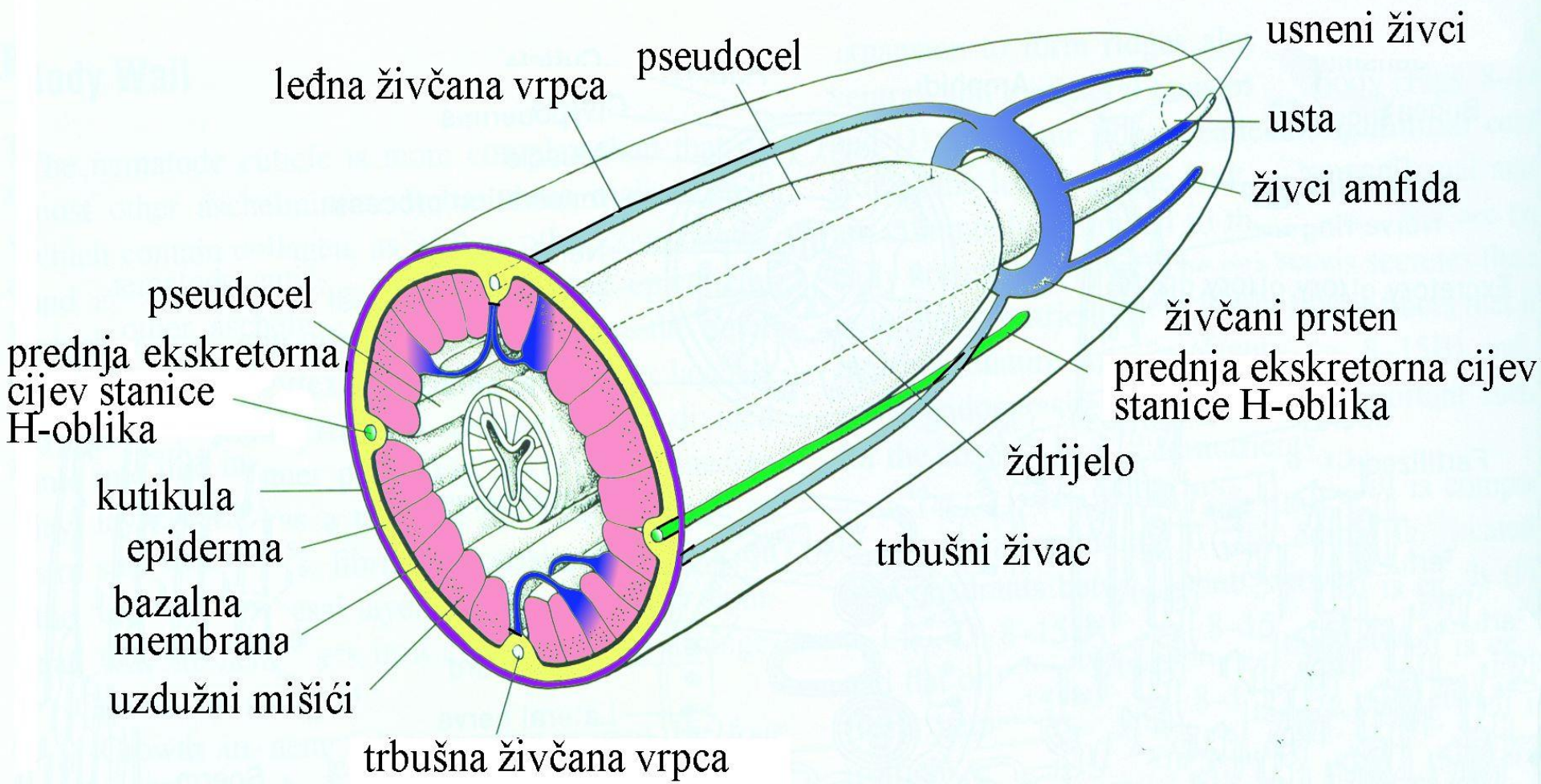
C

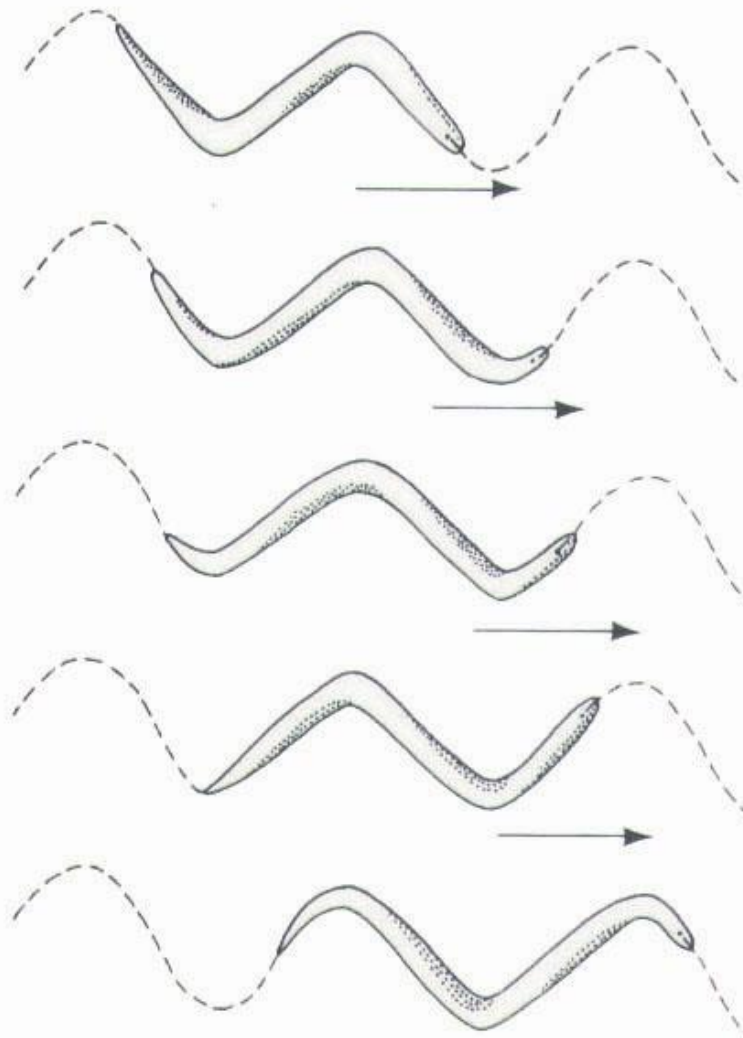
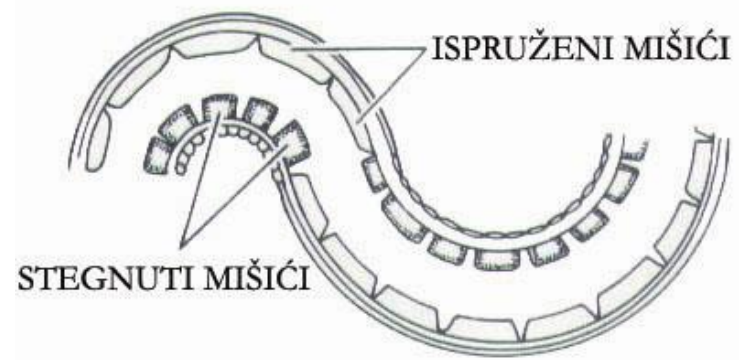


D



E

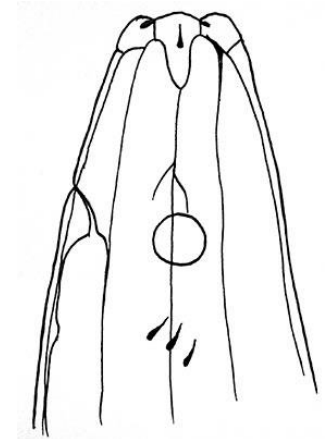




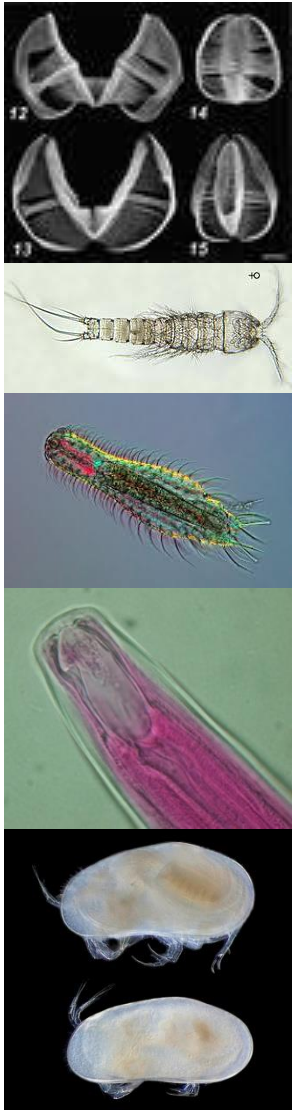
Nematoda

Morfologija usne šupljine Nematoda ima taksonomsku važnost i indicira način prehrane:

- gutači - hrane se bakterijama i jednostaničnim eukariotima, mala usna šupljina bez zubića
- kidači-gutači - hrane se bakterijama, algama kremenjašicama i drugim vrstama algi, usna šupljina s malim zubićem



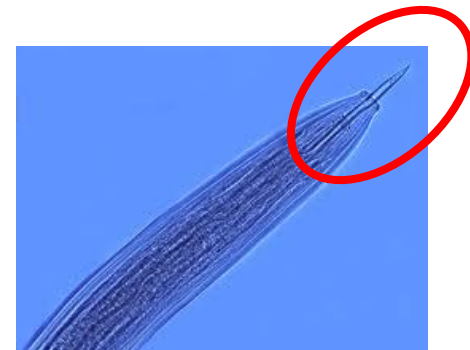
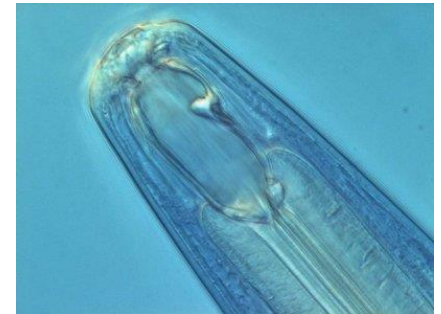
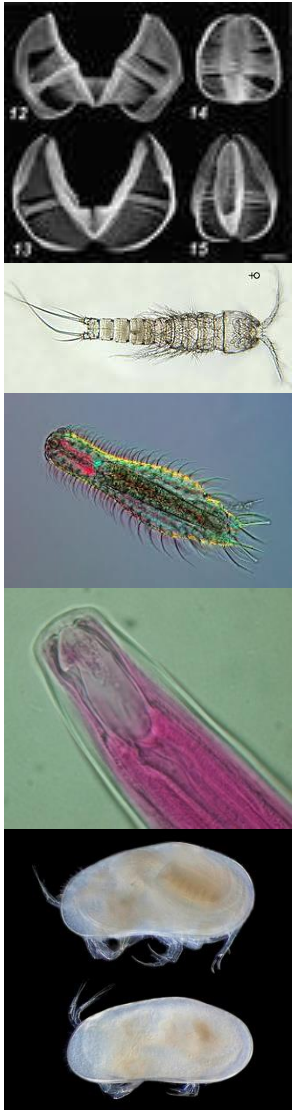
Achromadora sp.
Jumbo Valley Fen
Cherry Co., NE
cc MM A. Szalanski



Nematoda

Morfologija usne šupljine Nematoda ima taksonomsku važnost i indicira način prehrane:

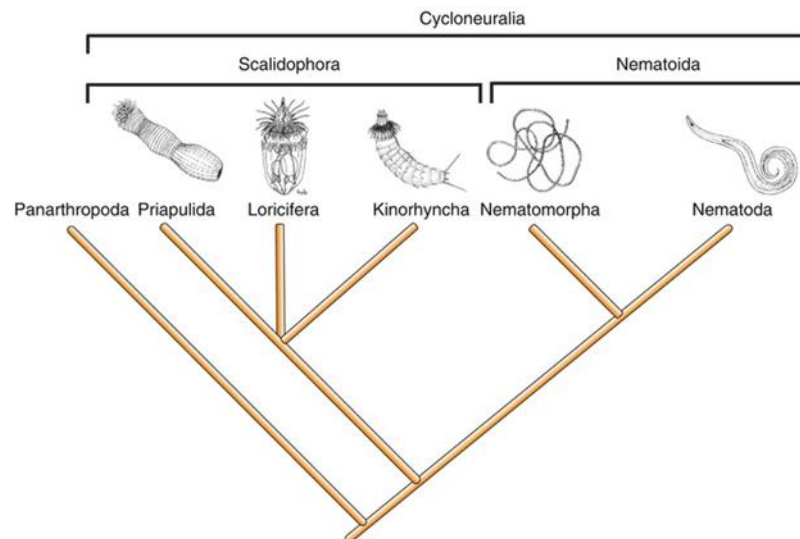
- žvakači – predatori Protozoa, Nematoda, Rotifera, Tardigrada i drugih predstavnika meiofaune; usna šupljina voluminozna s jednim ili više zubića
- isisavači – svejedi (alge, gljive, biljni i životinjski organizmi, biljne epidermalne stanice i korjenove dlačice); imaju bodežić (stilet) s kojim buše tkiva te isisavaju sadržaj



Nematoda

Cycloneuralia:

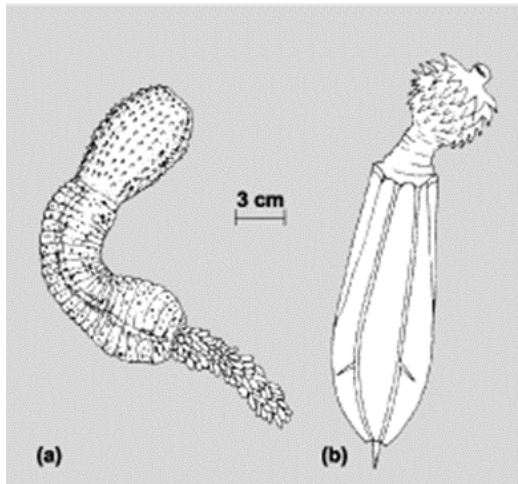
- Nematoida:
Nematoda (obličí) + Nematomorpha
- Scalidophora
Priapulida (valjčari) + Kinorhyncha (bodljoglavci) + Loricifera (četskoglavci)



Scalidophora

Isključivo marinska fauna koja živi u sedimentu: valjčari (Priapulida), bodljoglavci (Kinorhyncha) i četkoglavci (Loricifera).

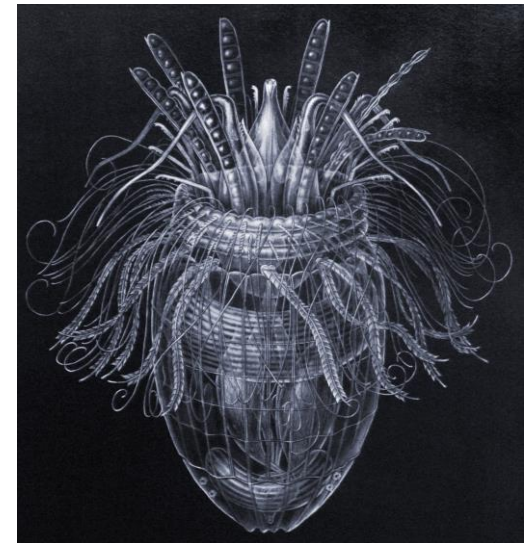
Kinorhyncha i Loricifera - sve vrste meiobentoske veličine, Priapulida medio- i makrobentoske.



Priapulida - valjčari
(oko 20 vrsta)



Kinorhyncha - bodljoglavci
(oko 270 vrsta)



Loricifera - četkoglavci
(oko 40 vrsta)

Scalidophora

Isključivo marinska fauna koja živi u sedimentu: valjčari (Priapulida), bodljoglavci (Kinorhyncha) i četkoglavci (Loricifera).

Glavna karakteristika skupine je jasno prisutan uvlačivi dio (introvert), s trnolikom nastavcima koji se nazivaju skalide.



Skalide na introvertu

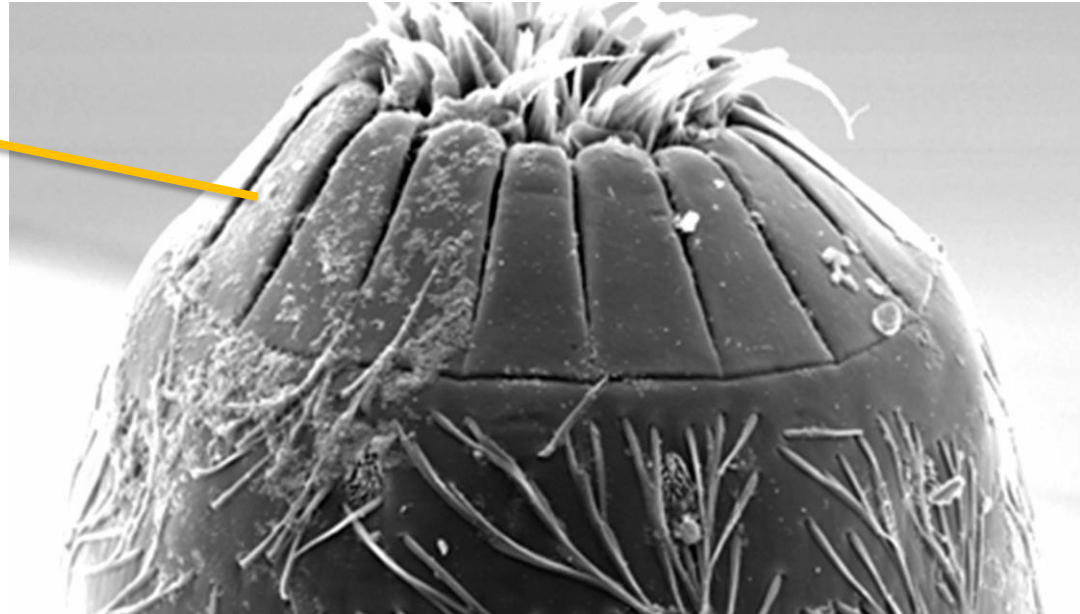
Usni čunj

Scalidophora

Isključivo marinska fauna koja živi u sedimentu: valjčari (Priapulida), bodljoglavci (Kinorhyncha) i četkoglavci (Loricifera).

Glavna karakteristika skupine je jasno prisutan uvlačivi dio (introvert), s trnolikom nastavcima koji se nazivaju skalide.

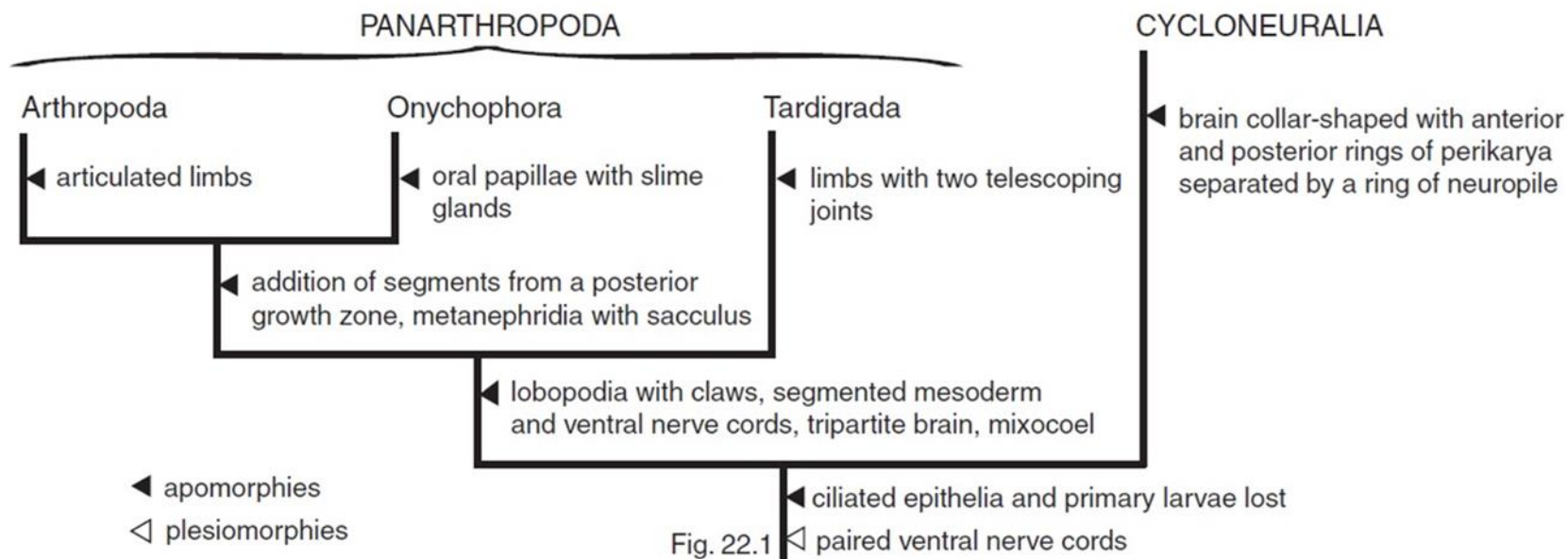
vijenac
pločastih
tvorbi - plakide



Tardigrada

Tardigrada (lat. *tardus* - spor + *gradus* - korak) ili dugoživci

- Tijelo cilindričnog i zdepastog oblika, sastavljeno od pet kolutića; jedan kolutić pripojen je glavi, a na preostala četiri trupna kolutića su 4 para kratkih, nečlankovitih tjelesnih privjesaka (lobopodiji) koji završavaju s pandžicama ili s ljepljivim jastučićima



Tardigrada

Tardigrada (lat. *tardus* - spor + *gradus* - korak) ili dugoživci

- Tijelo cilindričnog i zdepastog oblika, sastavljeno od pet kolutića; jedan kolutić pripojen je glavi, a na preostala četiri trupna kolutića su 4 para kratkih, nečlankovitih tjelesnih privjesaka (lobopodiji) koji završavaju s pandžicama ili s ljepljivim jastučićima.

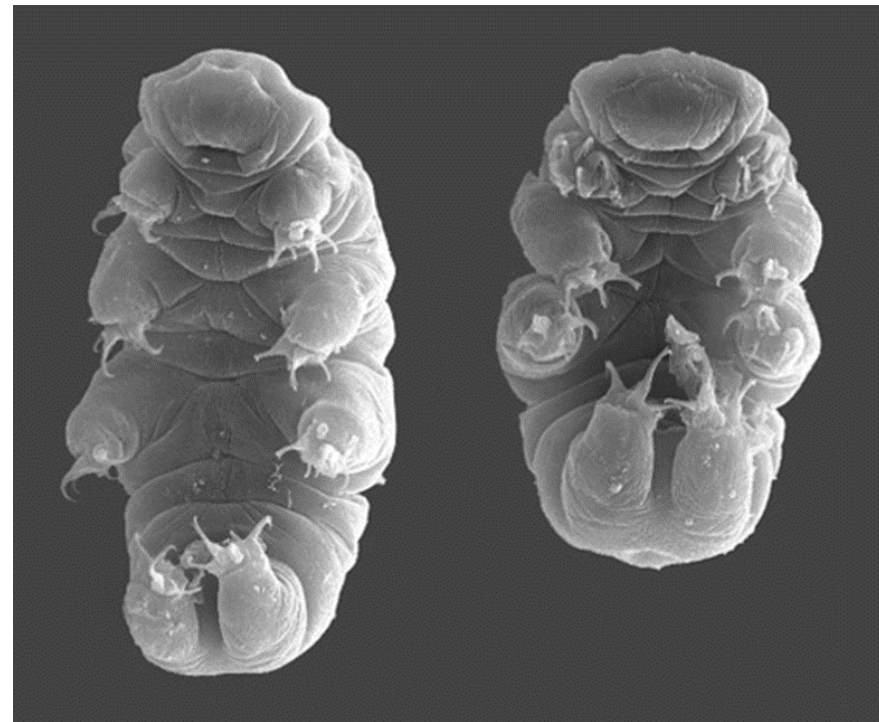


Tardigrada

Poznato oko 1500 vrsta.

Žive u gotovo svim područjima Zemlje - od planinskih vrhova do dubokog mora, u tropskim prašumama i polarnim područjima.

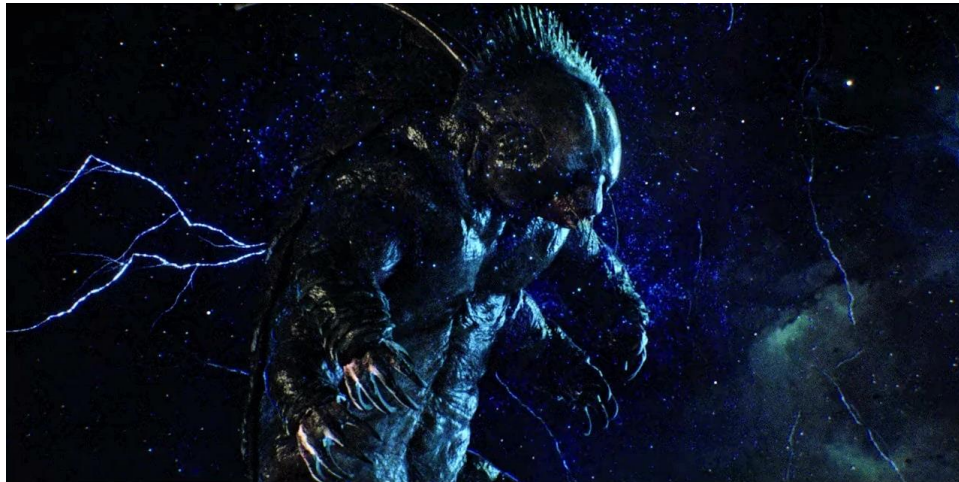
Među najotpornijim životinjama, s pojedinačnim vrstama koje mogu preživjeti ekstremne uvjete - kao što je izloženost ekstremnim temperaturama, ekstremnim pritiscima (i visokim i niskim), hipoksiji, zračenju, dehidraciji...



Tardigrada

Dugoživci u pop-kulturi

Star Trek: Discovery



Plišane igračke:



Crustacea

Rakovi (Crustacea) je skupina koja, uz obliče, dominira brojnošću i raznolikošću u većini mejobentoskih uzoraka.

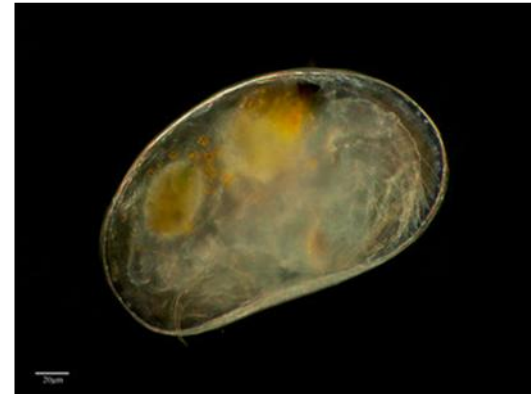
U meiofauni nalazimo mnogo taksonomske linije rakova:



Copepoda -
Harpacticoida



Cladocera



Ostracoda

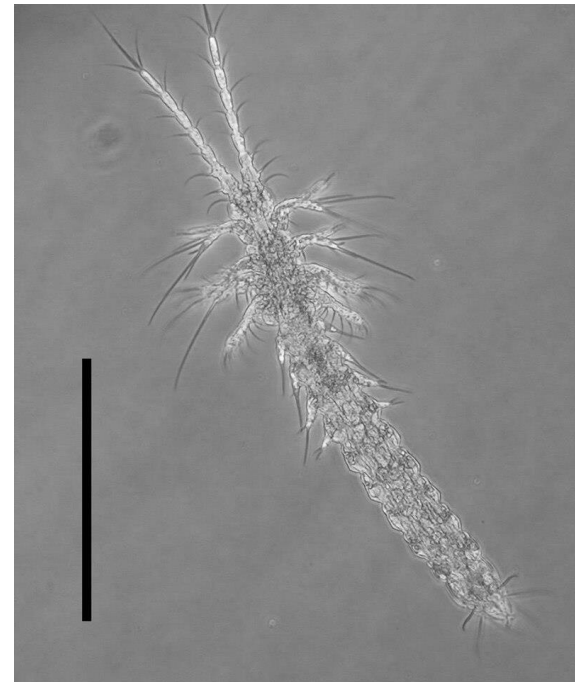
Crustacea

Rakovi (Crustacea) je skupina koja, uz obliče, dominira brojnošću i raznolikošću u većini mejobentoskih uzoraka.

U meiofauni nalazimo mnogo taksonomske linije rakova:



Cephalocarida

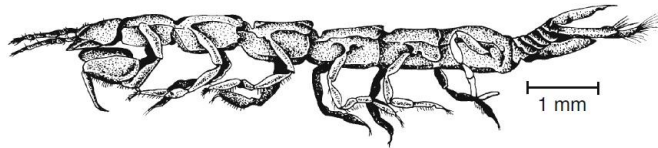


Mystacocarida

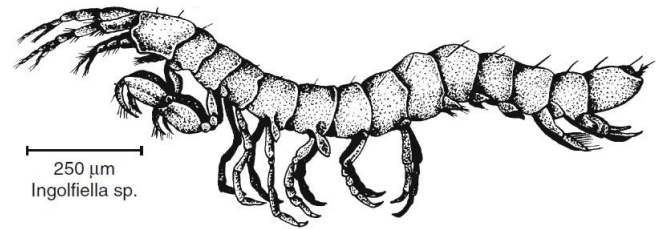
Crustacea

Rakovi (Crustacea) je skupina koja, uz obličje, dominira brojnošću i raznolikošću u većini mejobentoskih uzoraka.

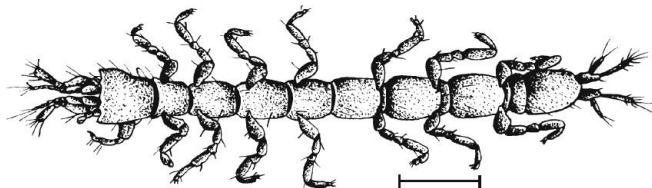
U meiofauni nalazimo mnogo taksonomske linije rakova:



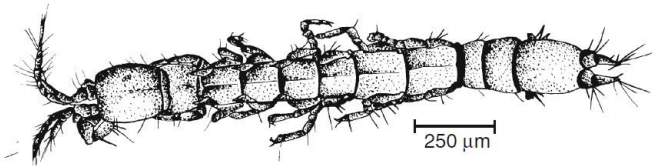
Cruregens frontanus



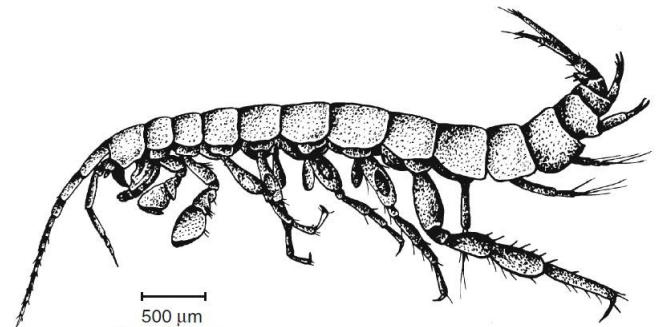
Ingolfiella sp.



Angeliera phreaticola



Isopoda

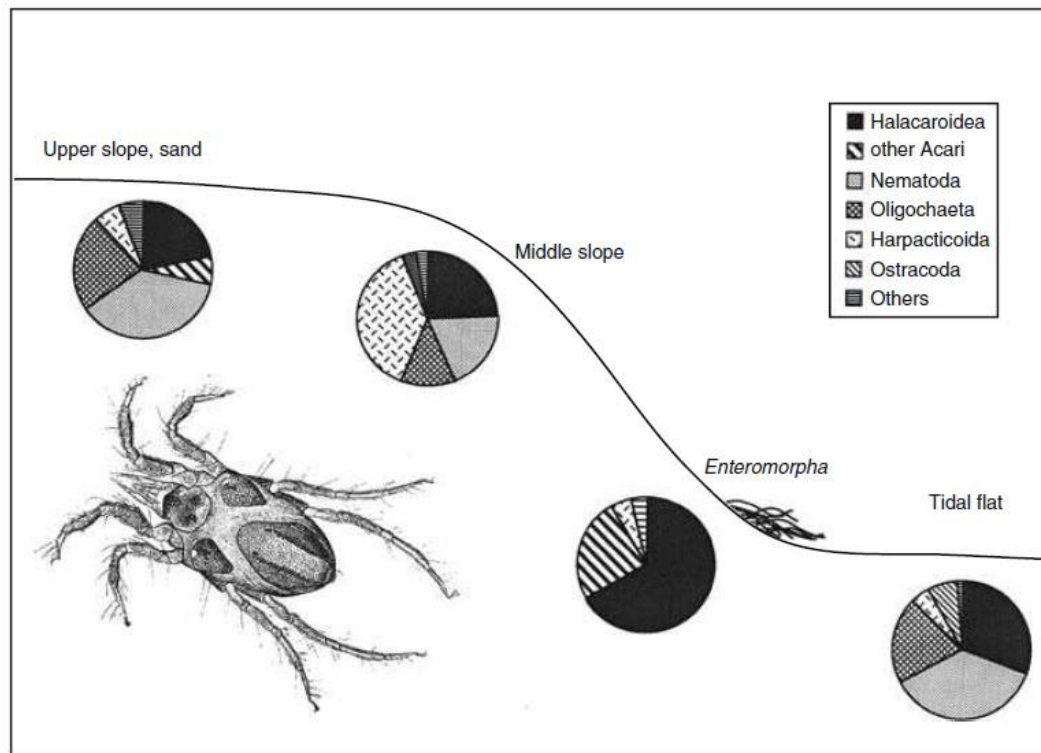


Bogidiella sp.

Amphipoda

Chelicerata: Acari

Halacaridae - porodica, uglavnom predatorskih, mejobentoskih grinja koje se nalaze u morskim, brakičkim i slatkovodnim staništima diljem svijeta. Uključuje više od 1100 opisanih vrsta. Primjer najveće adaptivne radijacije paučnjaka u marinskim staništima.



Chelicerata: Acari

Hydrachnidia - vodengrinje

Poznato više od 6000 vrsta, sveprisutne u gotovo svim slatkovodnim staništima na svim kontinentima osim na Antarktiku; neke su se vrste također prilagodile morskim staništima.

Imaju izrazito složeni životni ciklus sa šest stadija.

Ličinački stadiji su nametnici na vodenim kukcima, dok su odrasle jedinke predatori.



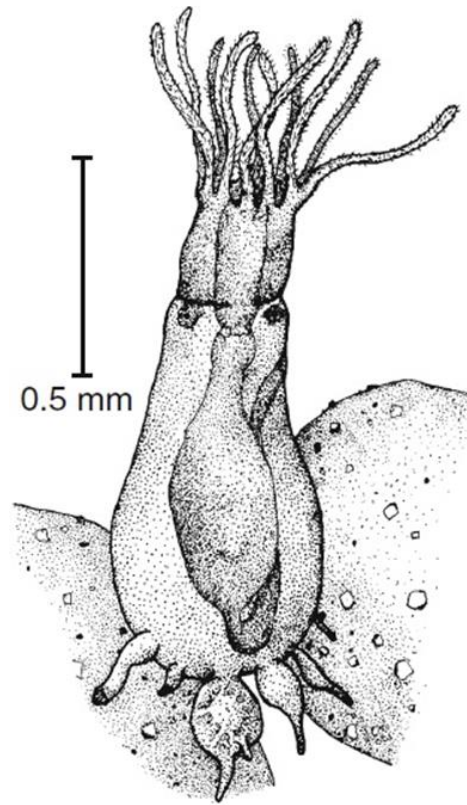
Egzotična meiofauna

Brachiopoda



Gwynia capsula Jeffreys,
1859, 1 mm

Bryozoa

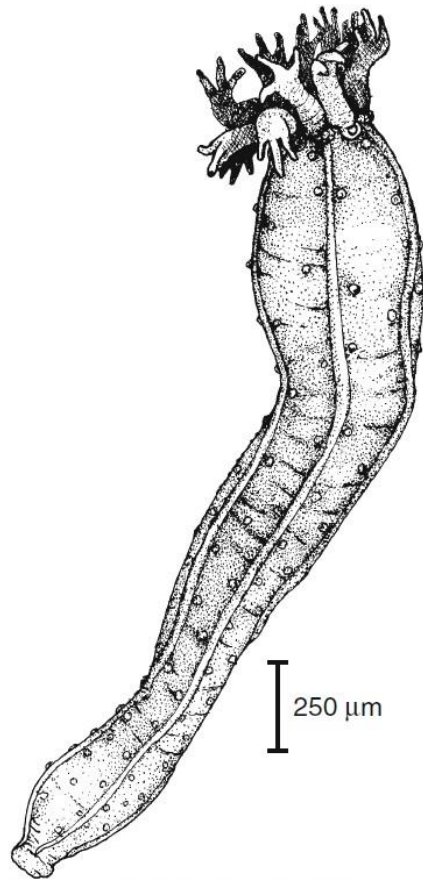


*Monobryozoon
ambulans*

*Monobryozoon
ambulans*
Remane, 1936

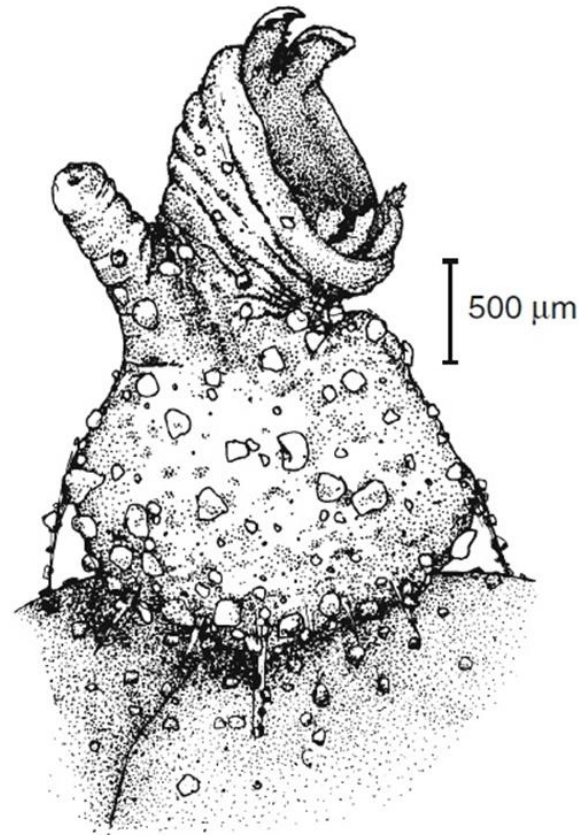
Egzotična meiofauna

Holothuroidea



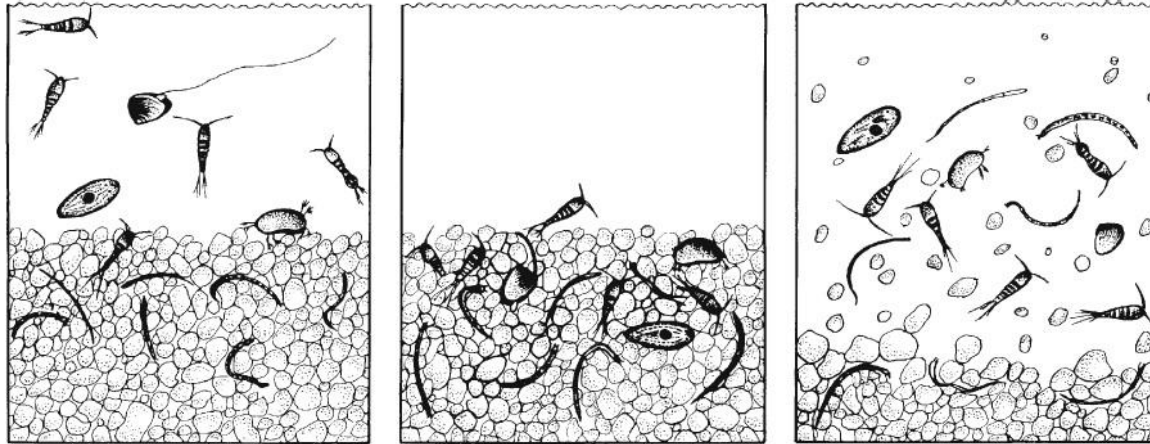
Labidoplax buskii

Tunicata

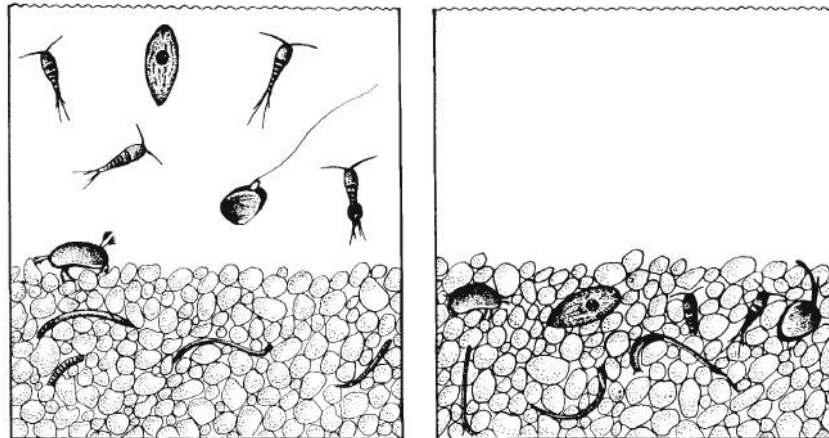


Hexacrobylus indicus

Mehanizmi širenja

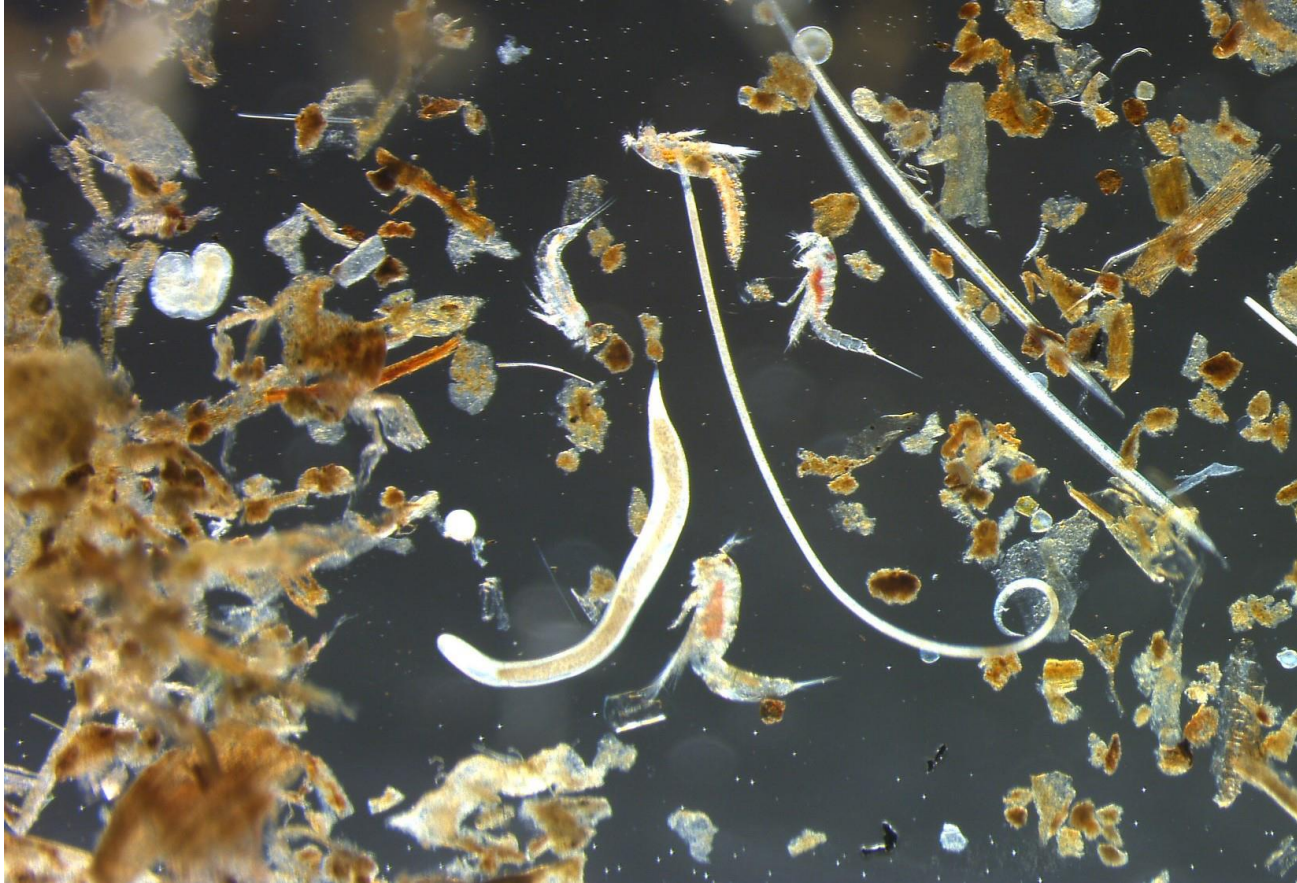


Migracije i otplavlјivanje meiofaune s povećanjem vodene struje



Noćne i dnevne migracije meiofaune

Uzorkovanje meiofaune

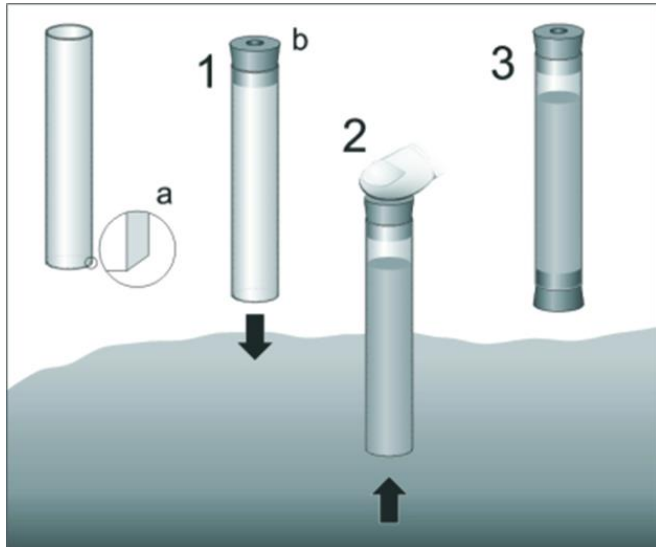


Uzorkovanje meiofaune

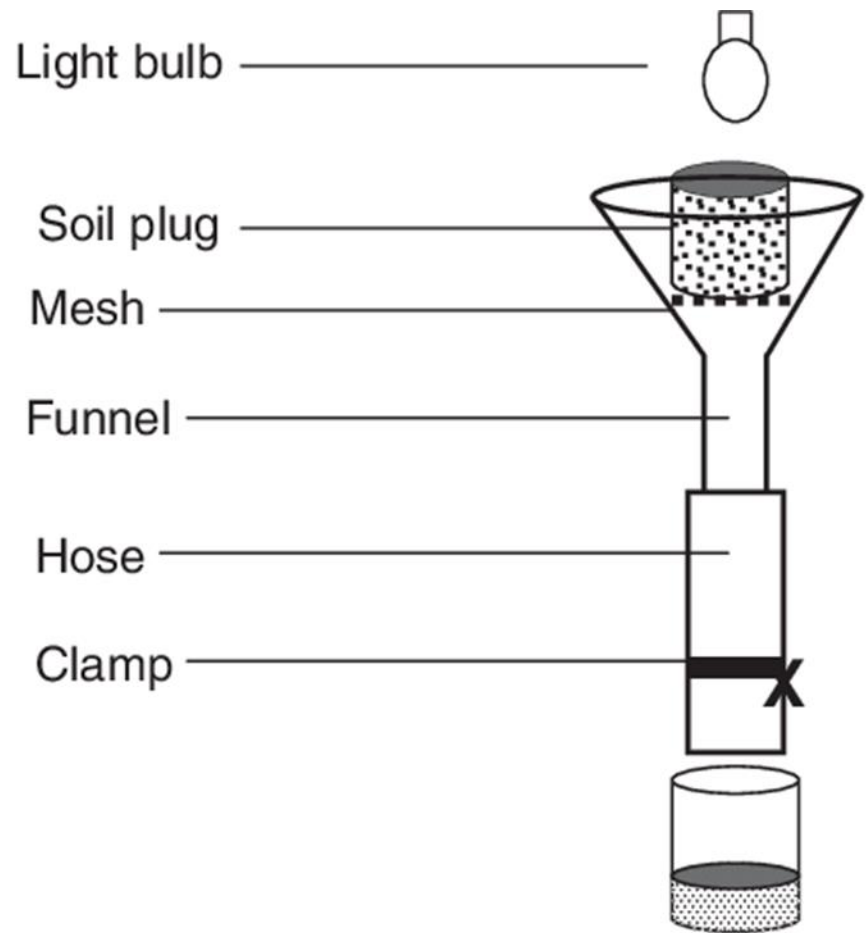


Ispiranje sedimenta; struganje supstrata

Uzorkovanje meiofaune



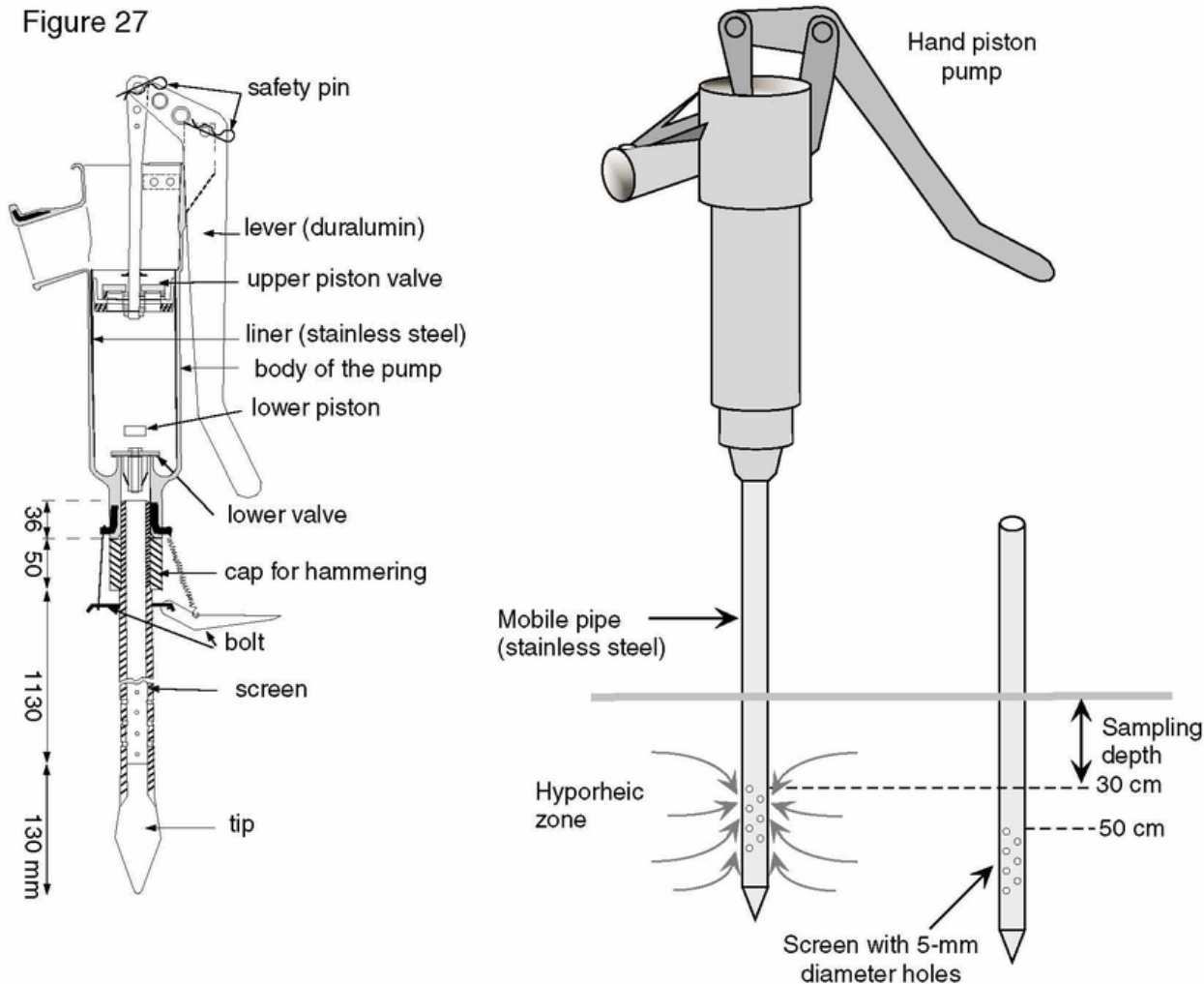
Uzimane uzoraka korerom



Ekstrakcija Baermann-ovim lijevkom

Uzorkovanje meiofaune

Figure 27



Bou-Rouch pumpa

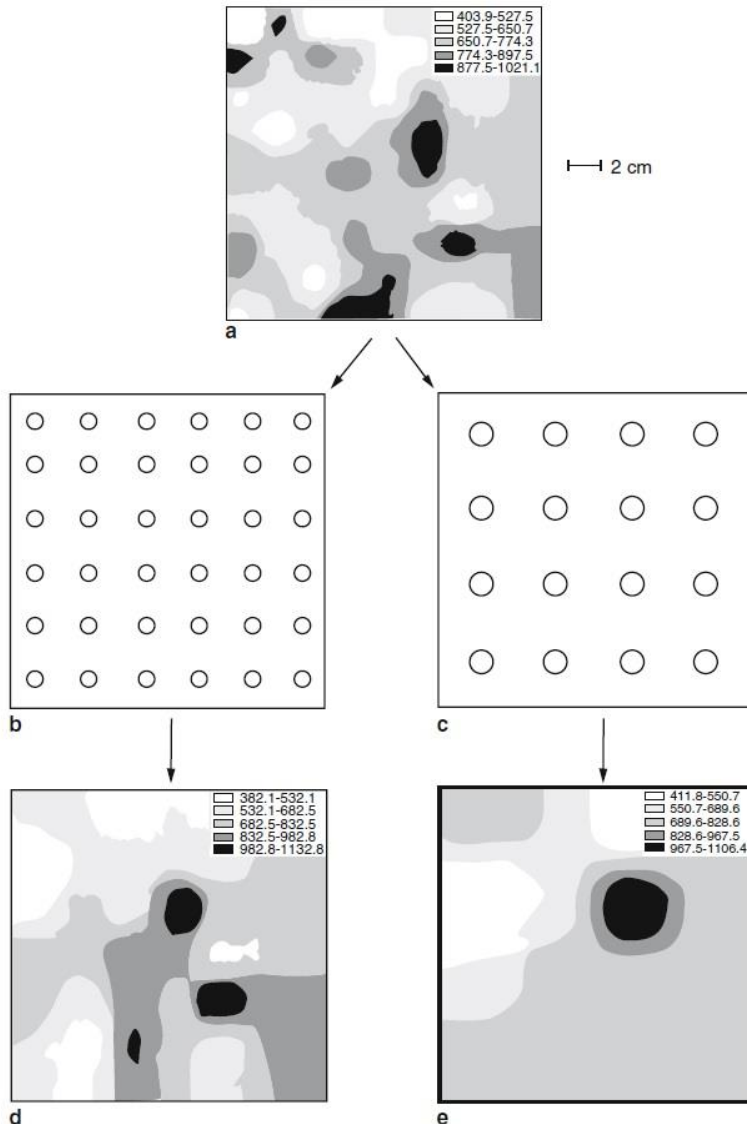
Uzorkovanje meiofaune

Procjena distribucije meiofaune na površini od oko 15×15 cm i njezina ovisnost o dizajnu uzorkovanja.

a) „Stvarna“ distribucija meiofaune na kvadratu uzorkovanja, procijenjena pomoću 81 jezgre.

b) i c) Različite strategije uzorkovanja koje rezultiraju različitim obrascima distribucije (d, e).

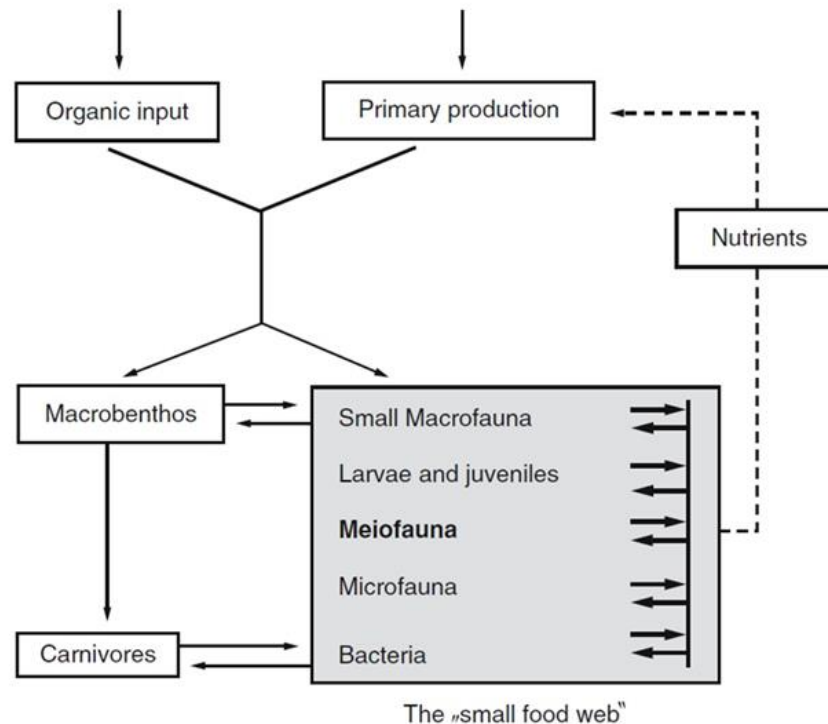
Prilagođeno prema Findlaya 1982.



I za kraj...

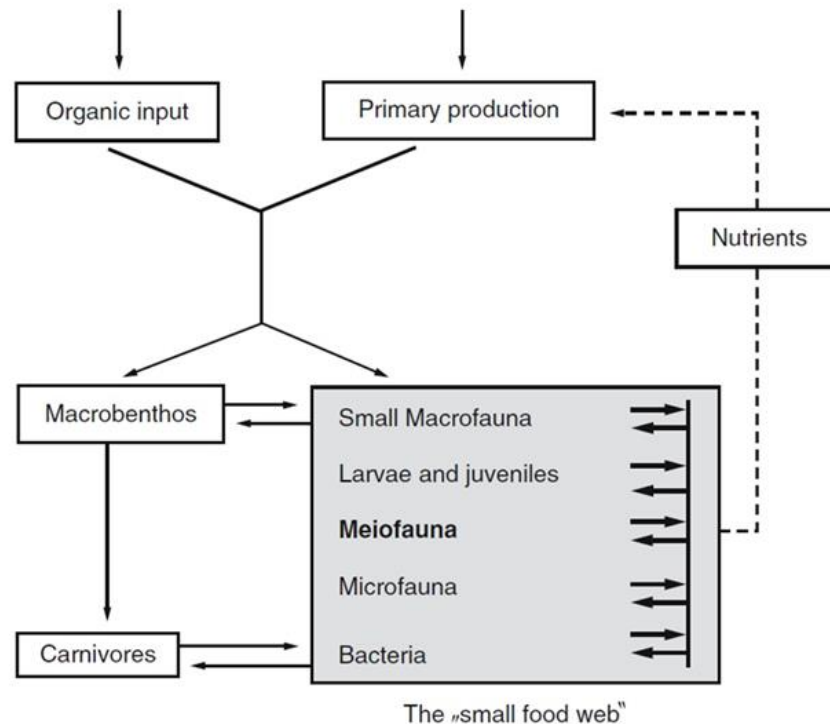
Sedimenti vodenih ekosustava su stanište vrlo raznolikim i brojnim mikroskopskim životinjama - meiofauni.

Meiofauna je važan dio tzv. „malih hranidbenih mreža“ koje uključuju povremenu i stalnu meiofaunu, protiste, bakterije i detritus.



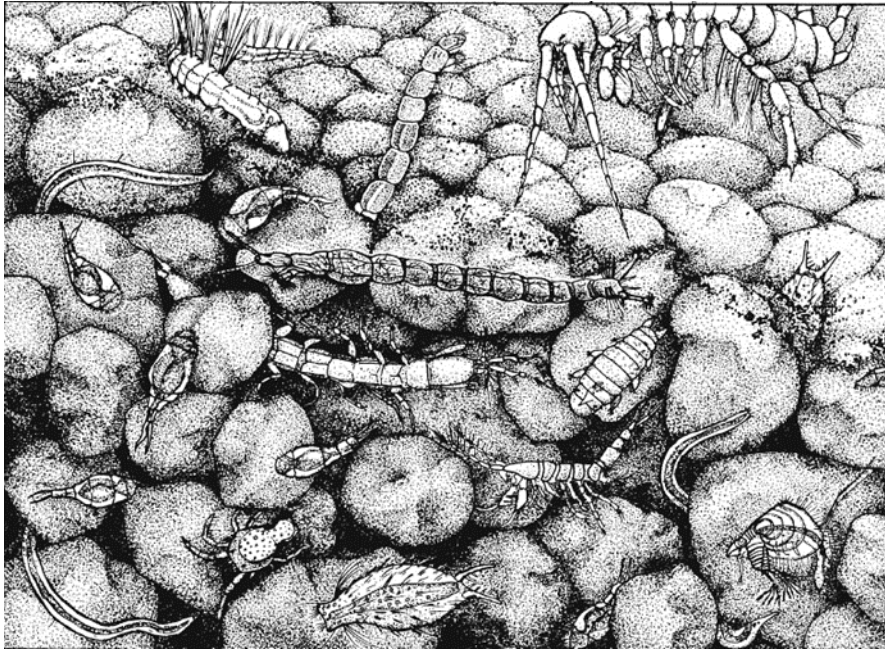
I za kraj...

Uz nastavak taksonomskih istraživanja, potrebno je uključiti meiofaunu u ekološka istraživanja (protok energije, razgradnja detritusa, veza sa višim trofičkim skupinama i sl.)

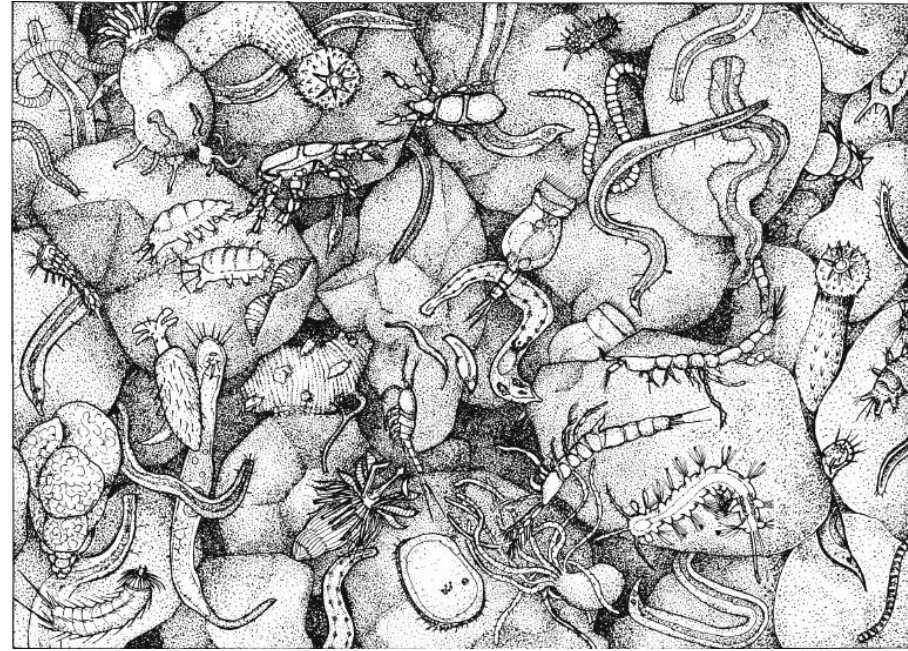


I za kraj...

Umjetnički prikazi intersticijskog staništa i pripadajuće faune (preuzeto iz Giere, 2009):



a) slatkovodna meiofauna



b) morska meiofauna

Hvala na pažnji!

