

An aerial photograph of a large, irregularly shaped lake with a dark blue-green hue. The lake is surrounded by dense green forests and some rocky terrain. The text 'JEZERO' and 'životne zajednice' is overlaid in yellow with a black outline.

JEZERO

životne zajednice

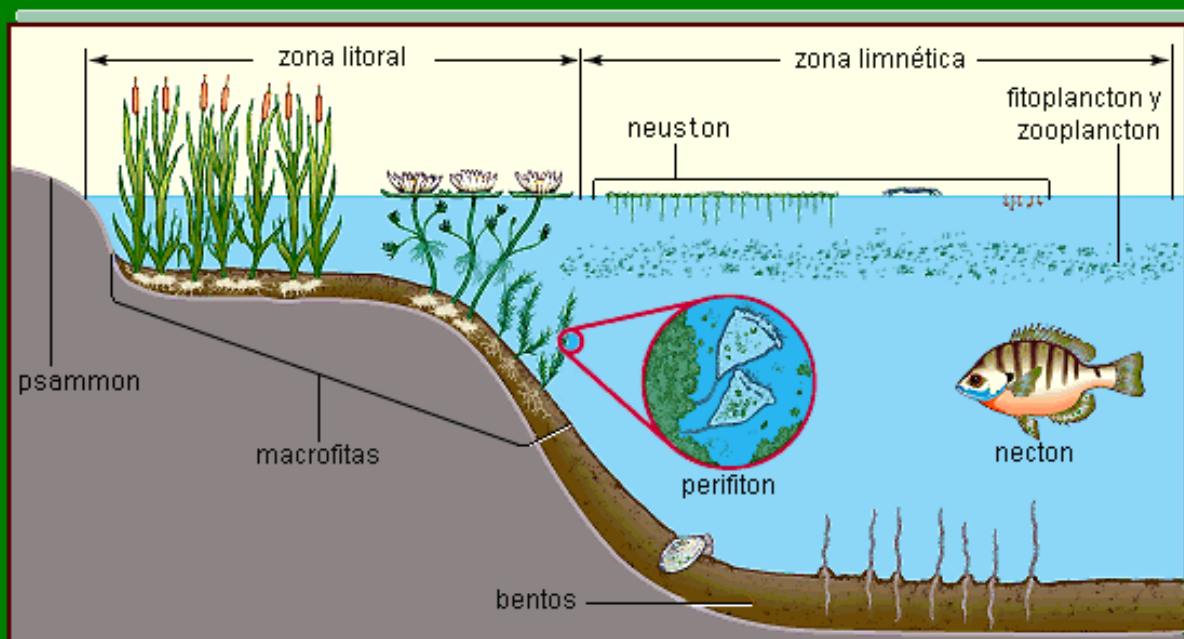
JEZERO - životne zajednice

Plankton - organizmi sa malom ili bez ikakve moći lokomocije, suspendovani u vodi lebde nošeni pokretima vodene mase (fitoplankton i zooplankton)

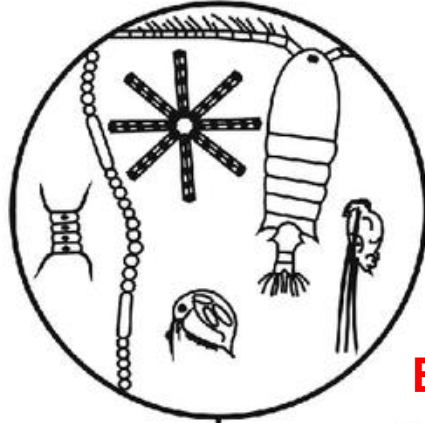
Neuston - organizmi vezani za površinsku opnu vode (epi i hiponeuston)

Nekton – aktivno pokretni organizmi koji naseljavaju slobodnu vodu (ihthiofauna)

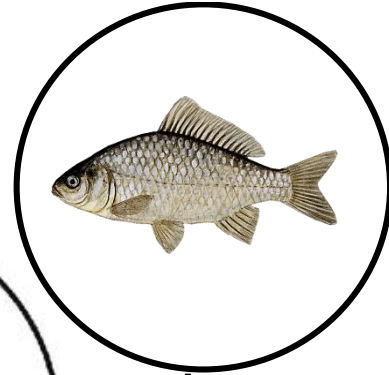
Bentos – zajednica koja naseljava jezersko dno (fito- i zoobentos)



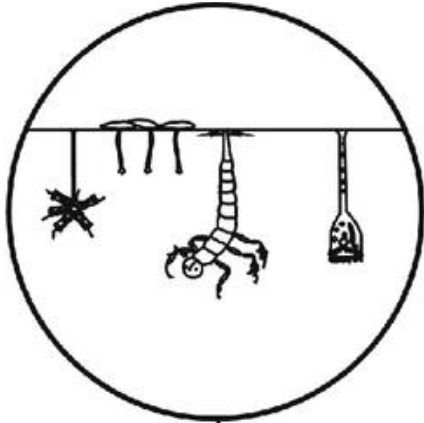
PLANKTON



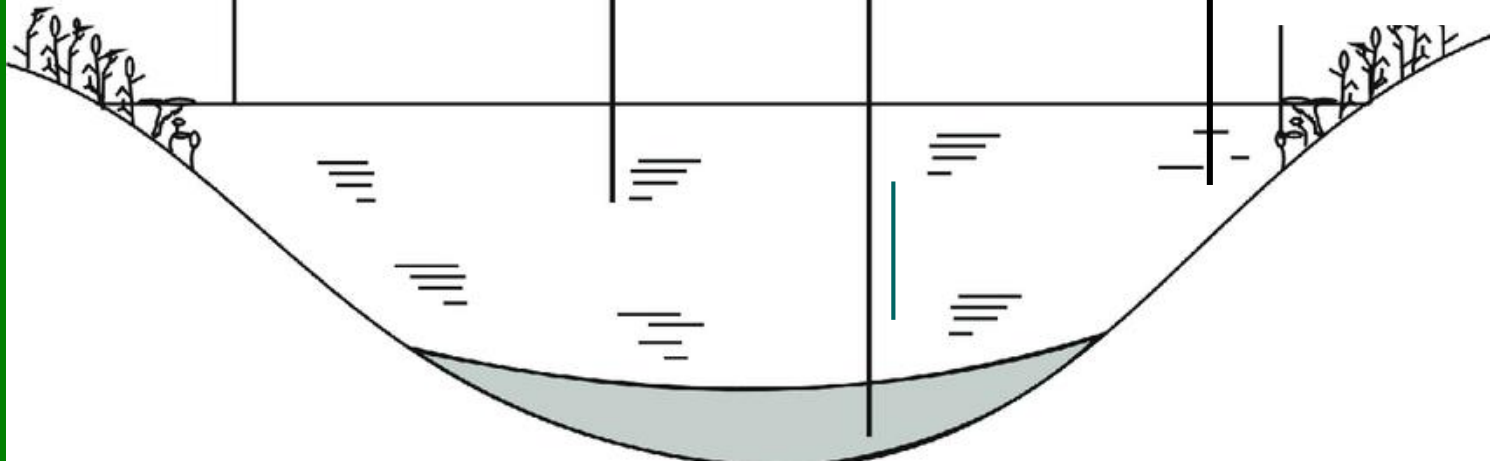
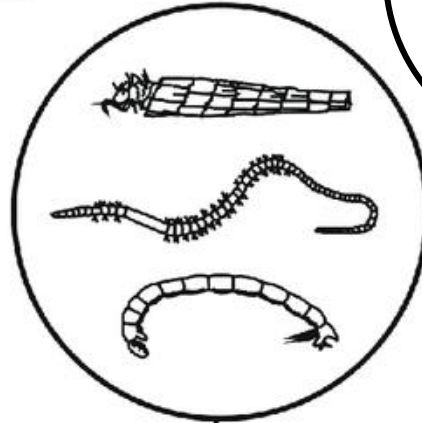
NEKTON



NEUSTON



BENTOS

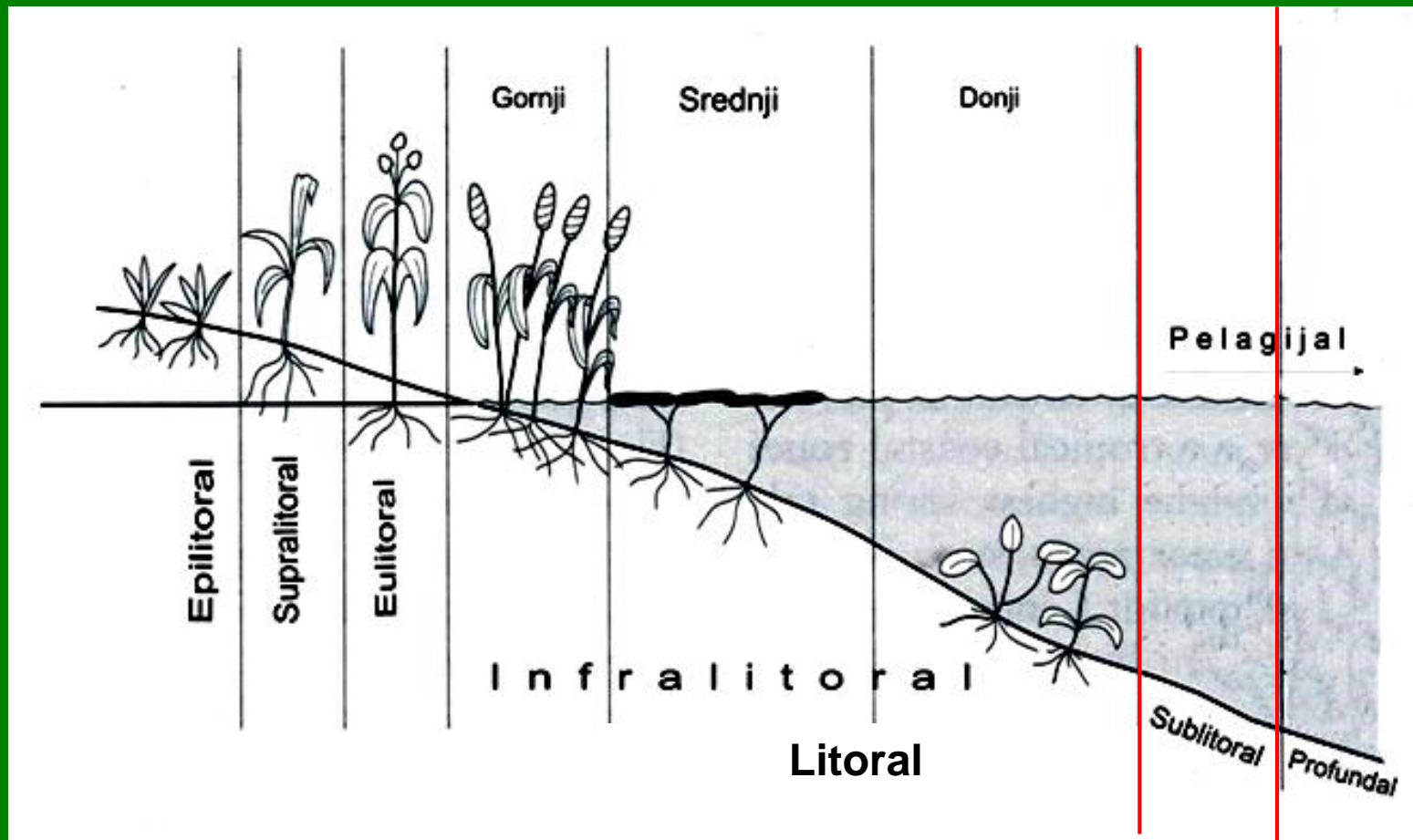


ZAJEDNICA BENTOS



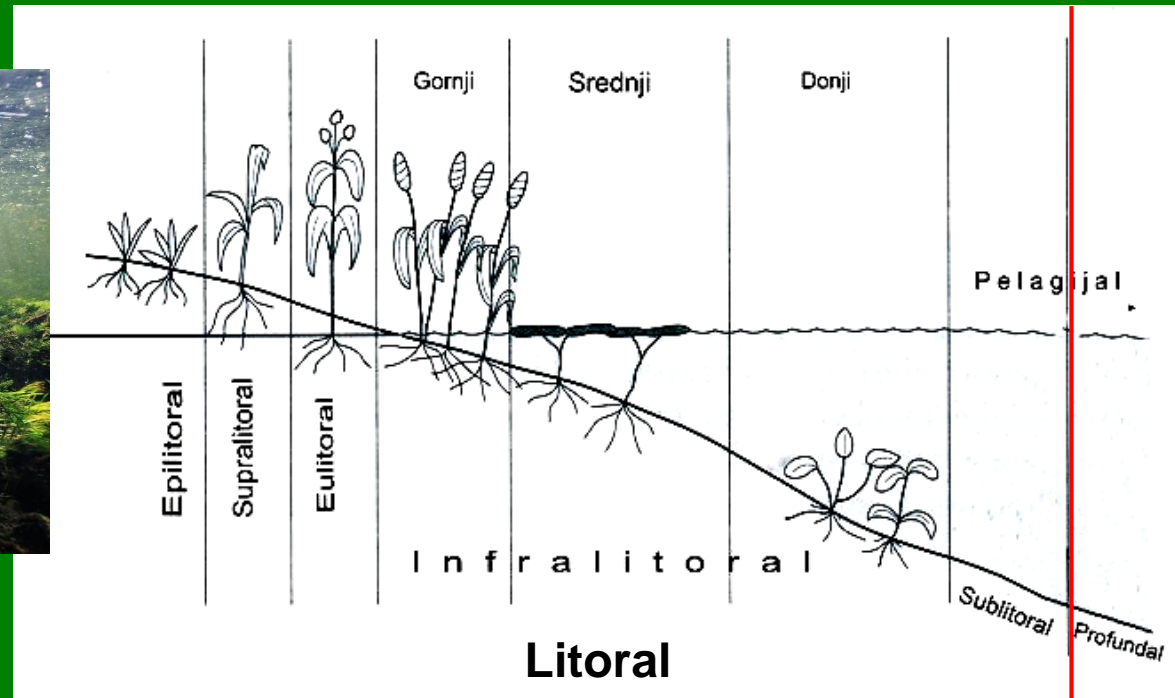
Bentos u jezerima

Zoniranje jezerskog dna – litoral, sublitoral i profundal



Fitobentos u jezerima

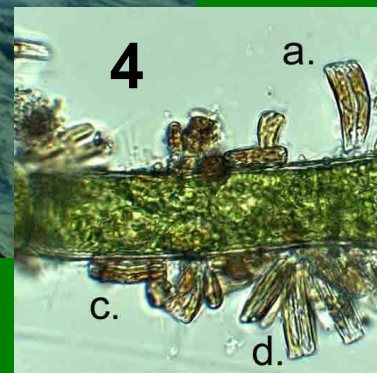
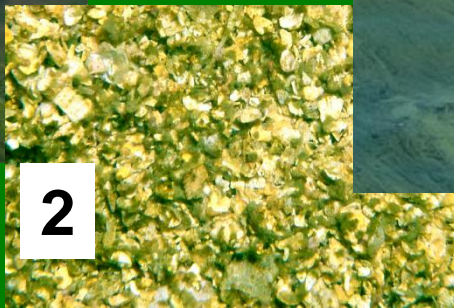
- Distribucija zavisi od dubine tj. svjetlosti – litoral i sublitoral
- Dominiraju **silikatne, zelene i modrozelenene alge**
- Od makrofitskih algi – **pršljenčice** (*Charophyta*)



Fitobentos (bentoske alge)

Mikroskopske, po tipu podloge:

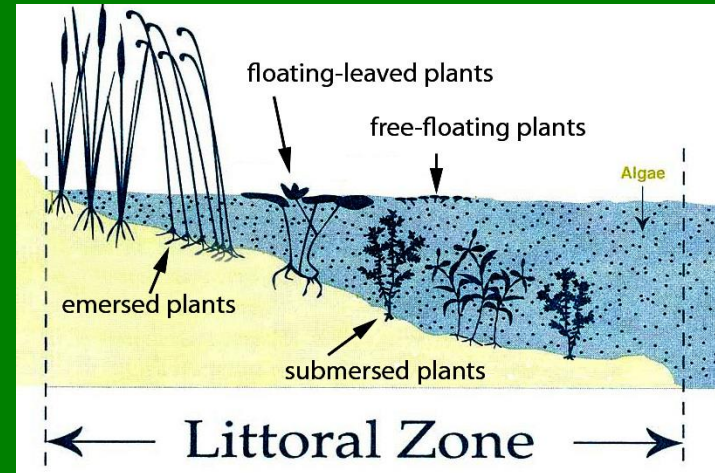
1. **epilitične** - na površini čvrstog supstrata (stijene i kamenje) – obalska zona
2. **epipsamične** - na pješčanoj podlozi
3. **epipelične** - na površini finih sedimenata (mulj)
4. **epifitske** - na površini vodenih makrofita
5. **epizoične** - na tijelu vodenih životinja



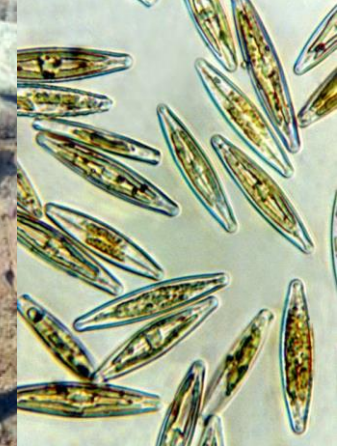
Fitobentos u jezerima

1) Litoral

- 0-20m, dno stjenovito, šljunkovito, pjeskovito
- velika raznovrsnost životnih faktora – bogato naselje
- Mlatna zona - **epilitične alge** (silikatne i ponekad busenovi *Cladophora*) →



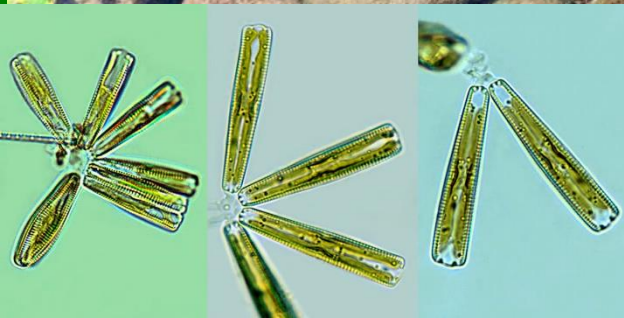
epilitične silikatne alge



© Charles Krebs 2006



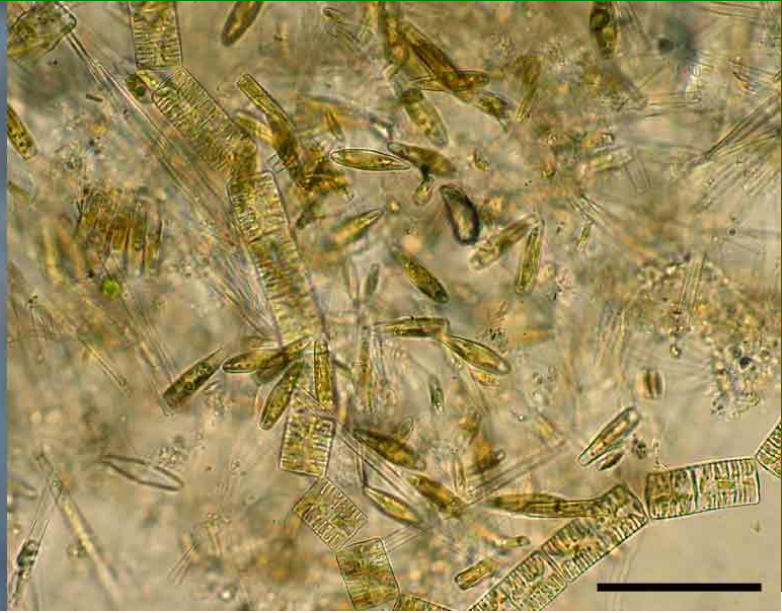
© Charles Krebs 2013



10 μ m



Uzorkovanje epilitičnih algi



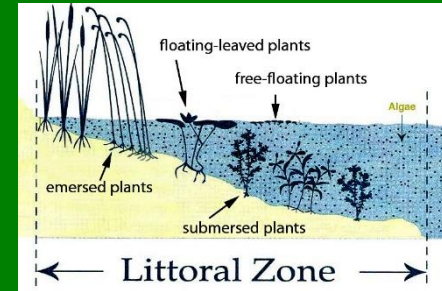
Biofilm
+ sterile water
10 mL



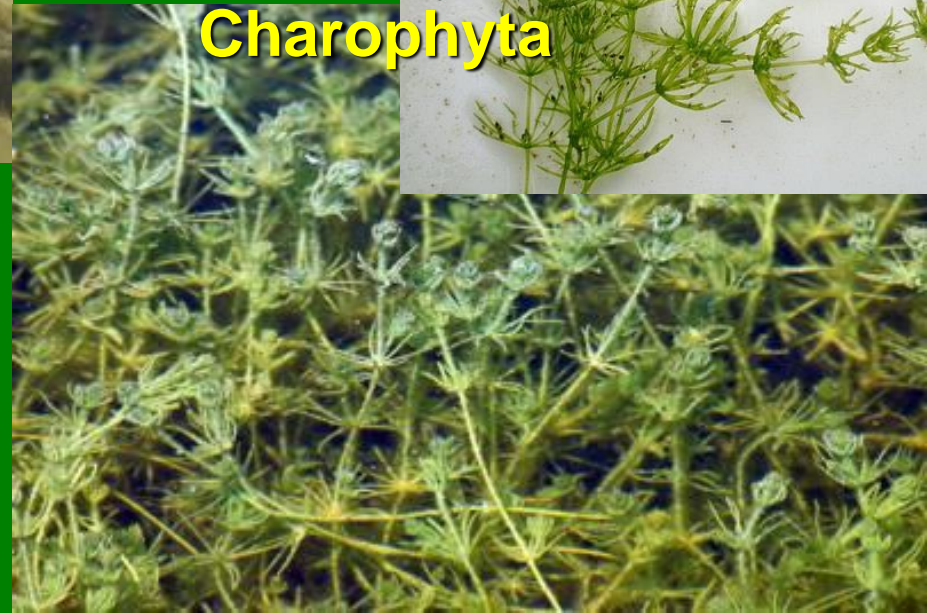
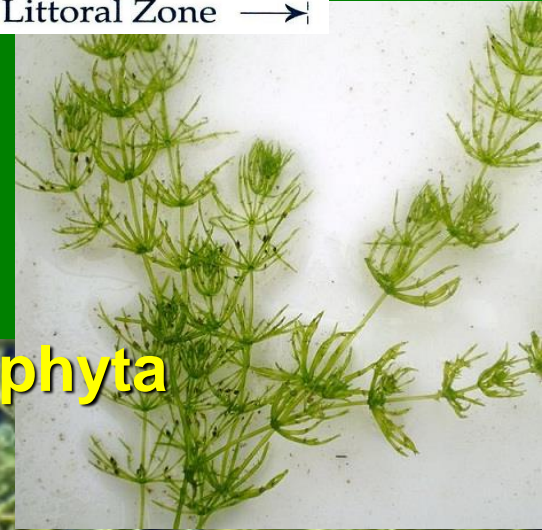
Absolute ethanol
40 mL

Dublji litoral – končaste zelene, silikatne, Charophyta

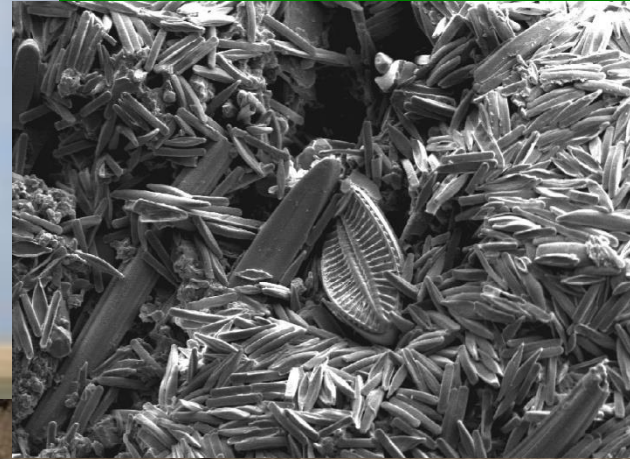
Cladophora, Oedogonium, Spirogyra, Bulbochaete



Charophyta



Uzorkovanje epipsamičnih i epipeličnih algi



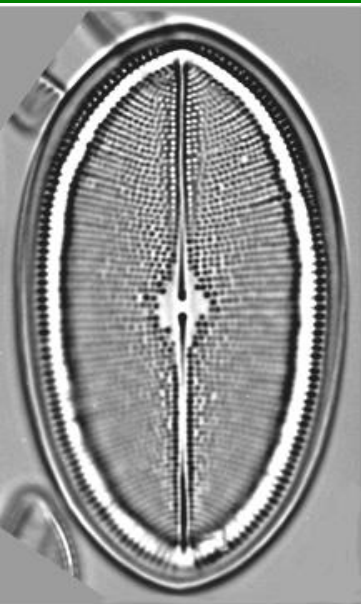
Fitobentos - predstavnici

BACILLARIOPHYTA – dominiraju po broju vrsta

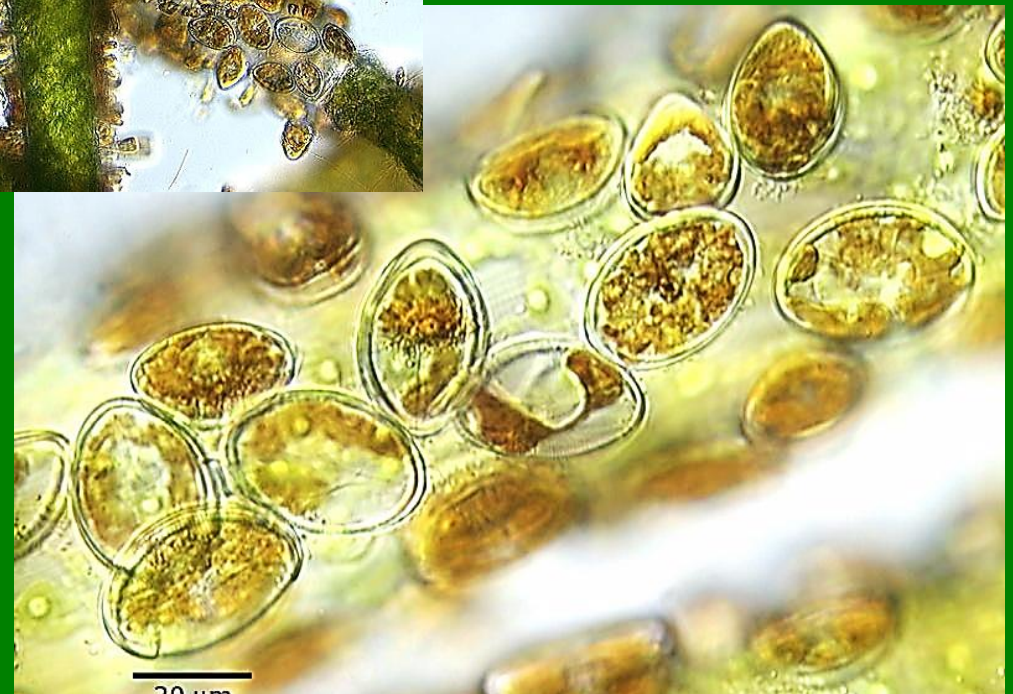
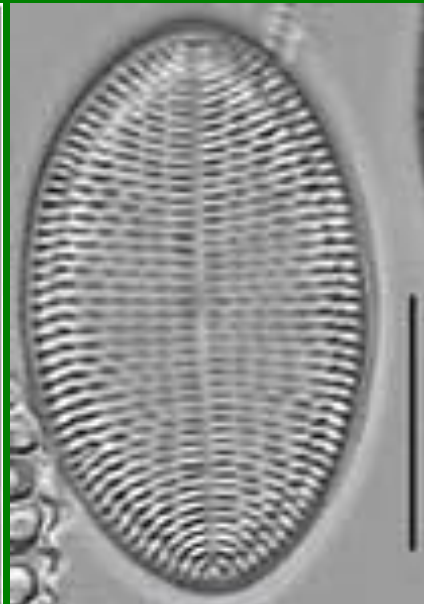
Cocconeis sp. – posjeduje jednu rafu i to uvijek na hipovalvi.

Uglavnom su sesilne i najčešće žive kao epifite – na površini vodenih biljaka.

hipovalva



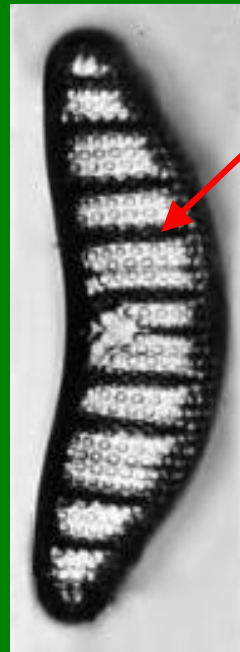
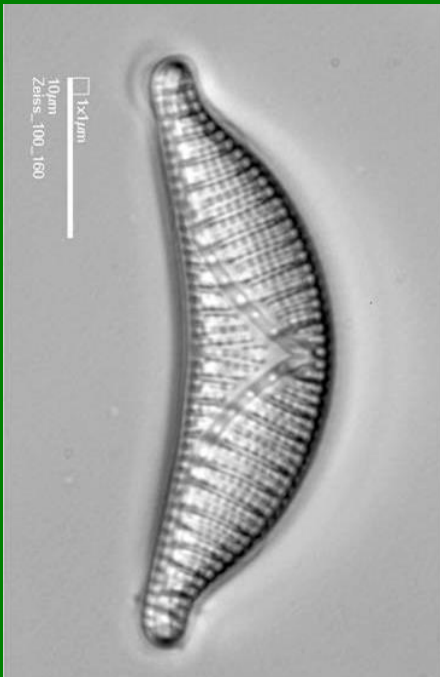
epivalva



Fitobentos

BACILLARIOPHYTA

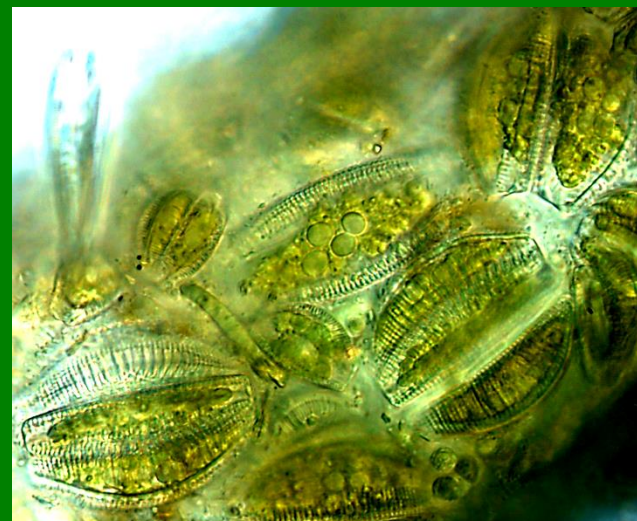
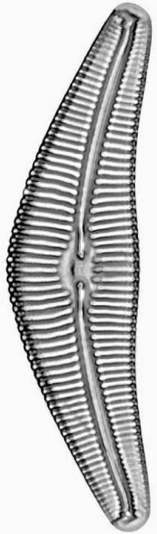
Epithemia sp. - skoro isključivo epifitska alga. Po uzdužnoj osi valva je savijena, tako da se na tijelu alge razlikuju dorzalna i ventralna strana. Na panciru su pored transapikalnih pruga, prisutna i poprečna rebra.



Fitobentos

BACILLARIOPHYTA

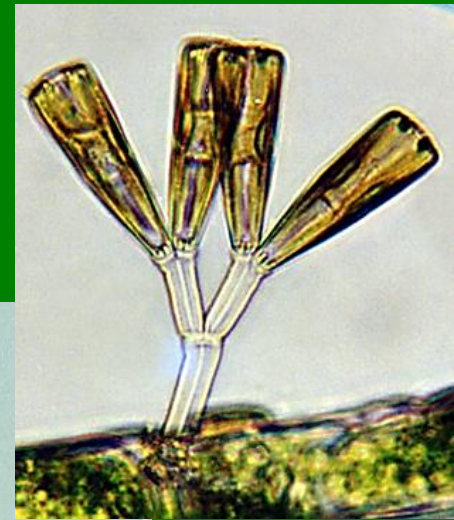
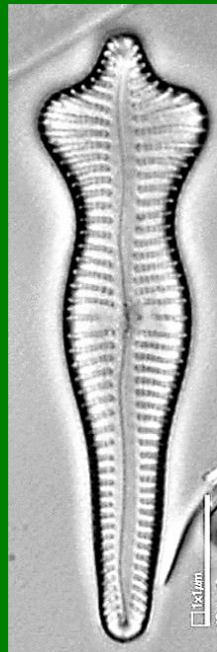
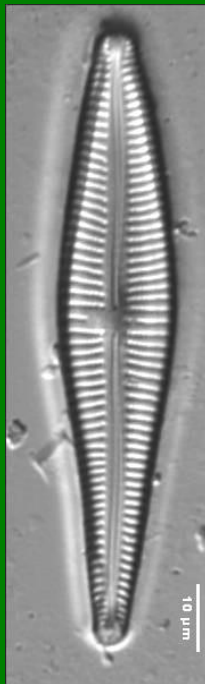
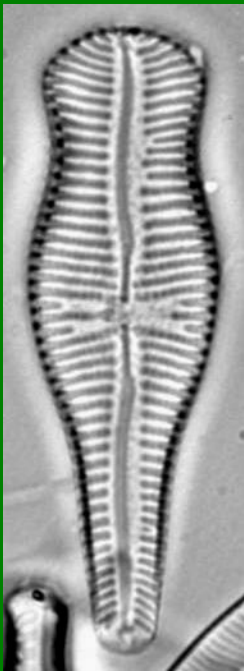
- **Cymbella** - valva je polumjesečastog oblika. Živi na dnu ili kao epifit. Ponekad su jedinke uronjene u sluzavu masu i grade cjevaste kolonije ili su postavljene na želatinoznim drškama u vidu drvolike kolonije.



Fitobentos

BACILLARIOPHYTA

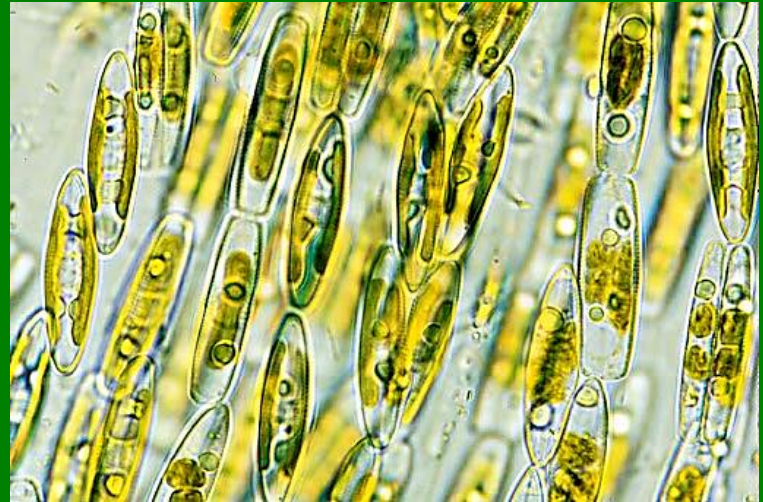
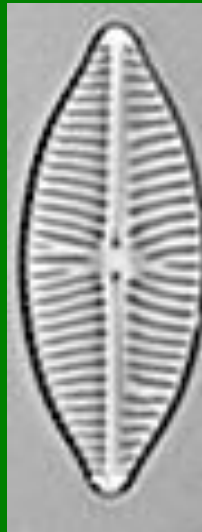
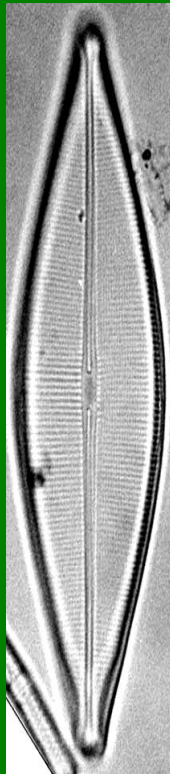
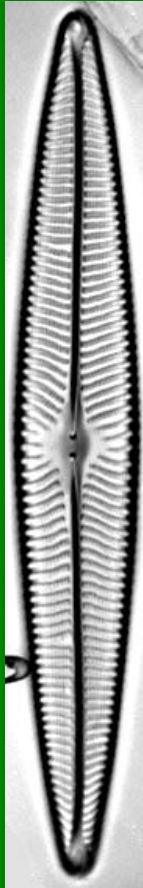
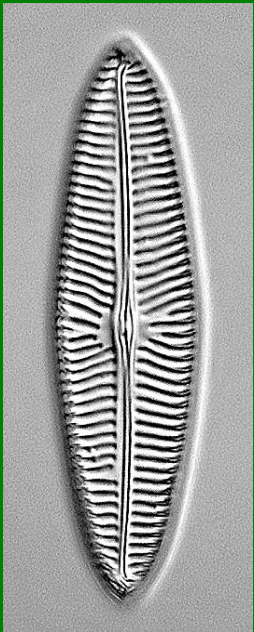
- **Gomphonema** - jednoćelijske ili kolonijalne alge. Kod kolonijalnih oblika, u pitanju su drvolike razgranate kolonije u kojima su jedinice povezane galertnim drškama.



Fitobentos

BACILLARIOPHYTA

- **Navicula** – valve različitog oblika, najčešće lancetaste. Naseljava često muljevitu podlogu, čak i veoma zagadjene vode.



Fitobentos

CYANOPHYTA:

- **Nostoc sp.** – višecelijske negrane končaste alge. Sve vrste su kolonijalne i kolonije su sluzave, najčešće u vidu kore ili skrame. Unutar gustog sluzavog omotača nalazi se mnoštvo pojedinačnih konaca sa heterocistama.



Fitobentos

CYANOPHYTA:

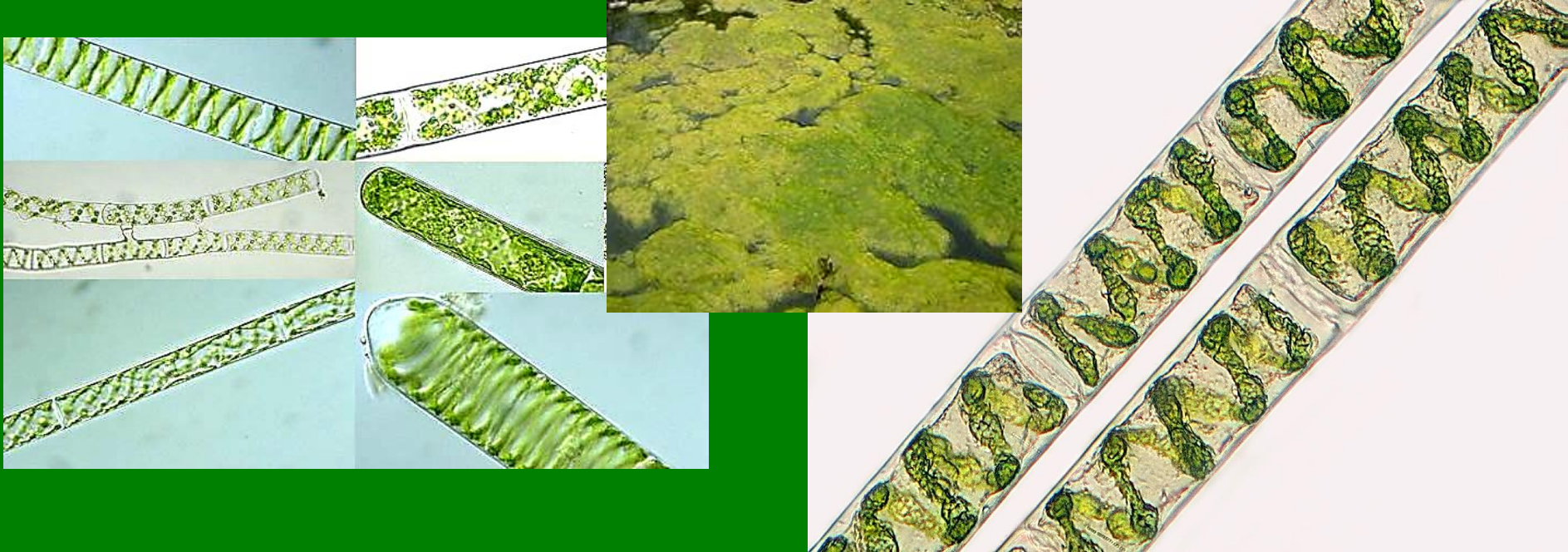
Oscillatoria sp. – višecelijske končaste alge bez heterocisti i spora (homocitna forma trihoma).



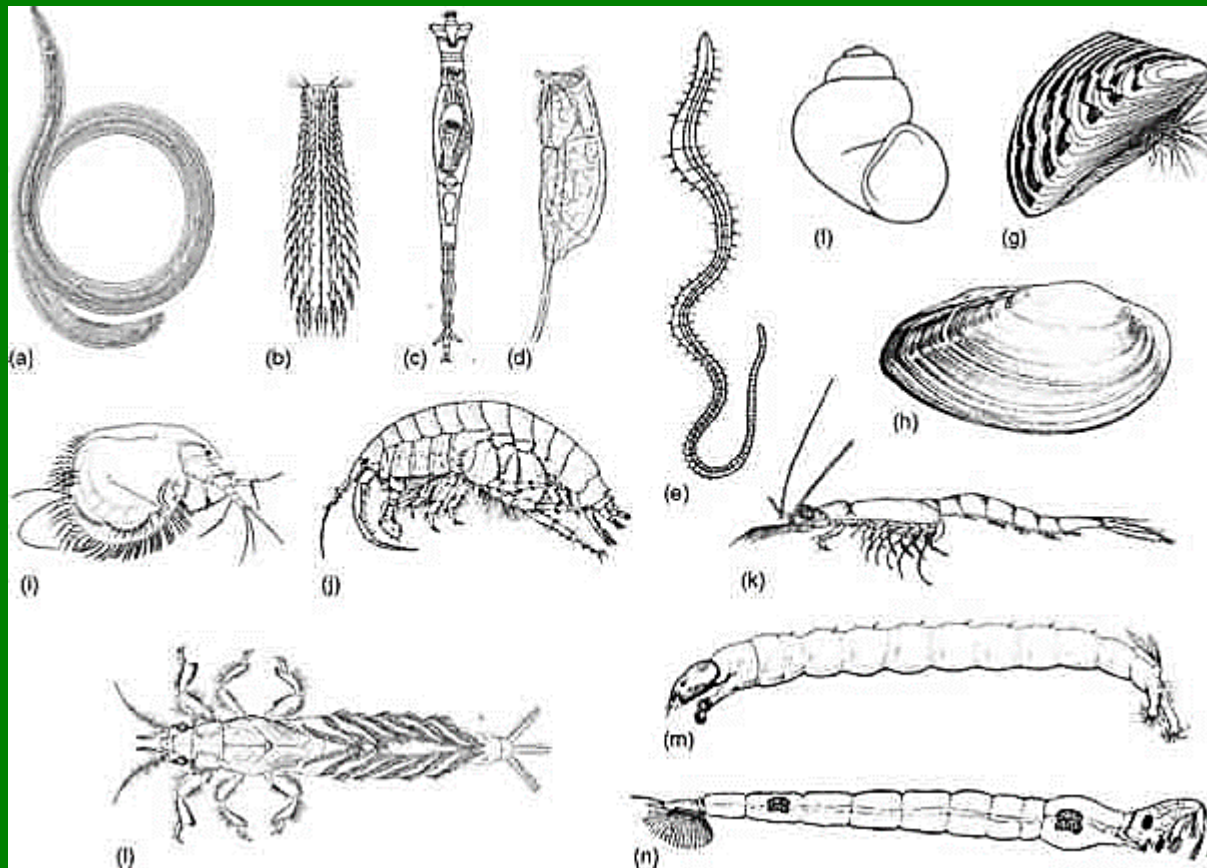
Fitobentos

CHLOROPHYTA:

Spirogyra sp. – končasta višecelijska alga, česta u mirnim i plitkim vodama gdje za nju postoji narodni naziv - žabokrečina. Talus grade visokocilindrične ćelije u kojima je spiralno uvijen, trakast hloroplast.



Zoobentos



Zoobentos - uzorkovanje



Presipanje uzorka iz mreže u kadnicu

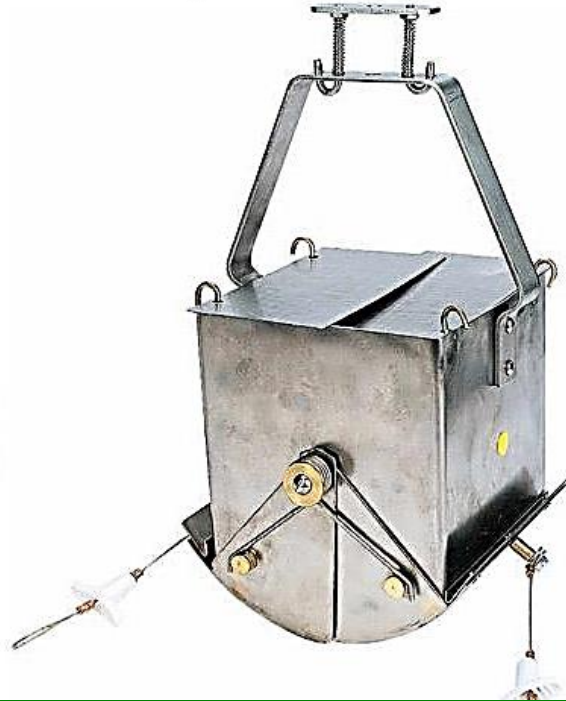


Videos also available on Twitter: @EPAecology



Video: H Feeley, EPA

Ekmanov bager

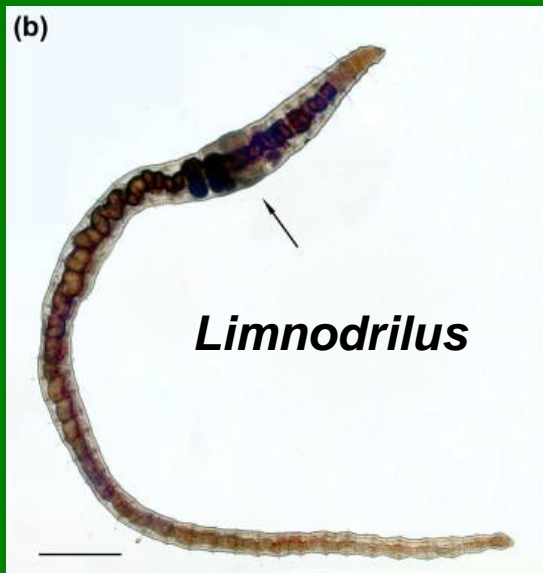


Za uzorkovanje
sedimenta
(u dubljoj vodi)



Zoobentos

- Jezerske zoobentoske zajednice uglavnom su predstavljene organizmima iz grupa: **Oligocheta**, **Chironomidae**, **Mollusca** i larve semiakvatičnih **insekata**
- **OLIGOCHAETA** – zahtijevaju meko dno (mulj, pijesak) pa dominiraju u jezerskom bentosu



Zoobentos

- **CHIRONOMIDAE** su fam. insekata iz reda Diptera. Larvalni stadijum provode u vodi (na dnu). Neke vrste posjeduju hemoglobin – tijelo crvene boje. Najznačajnija vrsta za Skadarsko jezero je *Chironomus f. semireductus*



Zoobentos

- **MOLLUSCA** (mekušci) – nisu brojni, ali su veoma značajni za biomasu zbog krupnih dimenzija

Skadarsko jezero:

- Gastropoda: *Bythinia tentaculata*, *Lymnea* sp., *Viviparus viviparus*
- Bivalvia: *Unio* sp., *Dreissena* sp.

Zoobentos

GASTROPODA – hrane se filtracijom vode ili struganjem obraštaja sa podloge. Jezerske vrste – visoka ljuštura



Lymnea sp.



Bithynia tentaculata



Viviparus viviparus

Zoobentos

BIVALVIA - hrane se filtracijom vode (prečišćavaju vodu)



Dreissena polymorpha



Unio pictorum

Zoobentos

INSEKTI

Insekti u vodi se dijele na dvije grupe: **semiakvatični** i **pravi akvatični insekti**.

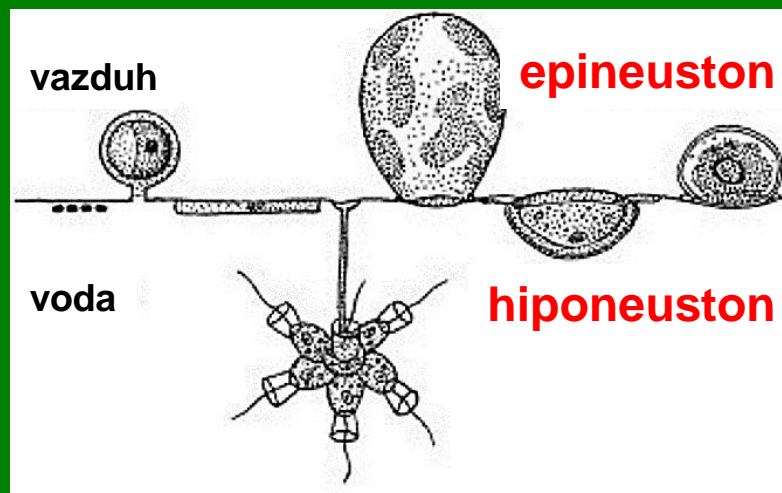
Bentoskoj zajednici pripadaju isključivo semiakvatični insekti – u vodi provode stadijume larve i lutke, a nakon preobražaja u adultni stupanj napuštaju vodenu sredinu (više ne pripadaju bentosu). Tada dobijaju krila i dolazi do njihovog masovnog izlijetanja iz vode, pa ukupna biomasa zoobentosa naglo opada (grupe: *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*, *Odonata*, *Diptera*, *Megaloptera*). U jezerskom bentosu nisu od značaja (dominiraju u tekućicama)

Zajednica NEUSTON



Neuston

- Zajednica koja naseljava **samu površinu vode** - prelaz između vazdušne i vodene sredine, pa zato postoji samo u mirnim (stajaćim) vodama.
- Opstanak – zahvaljujući površinskom naponu vode
- Na gornjoj strani površinske opne - **epineuston**
- Na donjoj strani površinske opne - **hiponeuston**



Neuston

ŽIVOTINJSKI NEUSTON

Pravi akvatični insekti - i u larvenom i u adultnom stadijumu žive u vodi

- Zastupljeni su u okviru grupa Hemiptera i Coleoptera
- Za disanje koriste atmosferski kiseonik
- Uglavnom su aktivni predatori

Neuston

EPINEUSTON – na gornjoj strani površinske opne

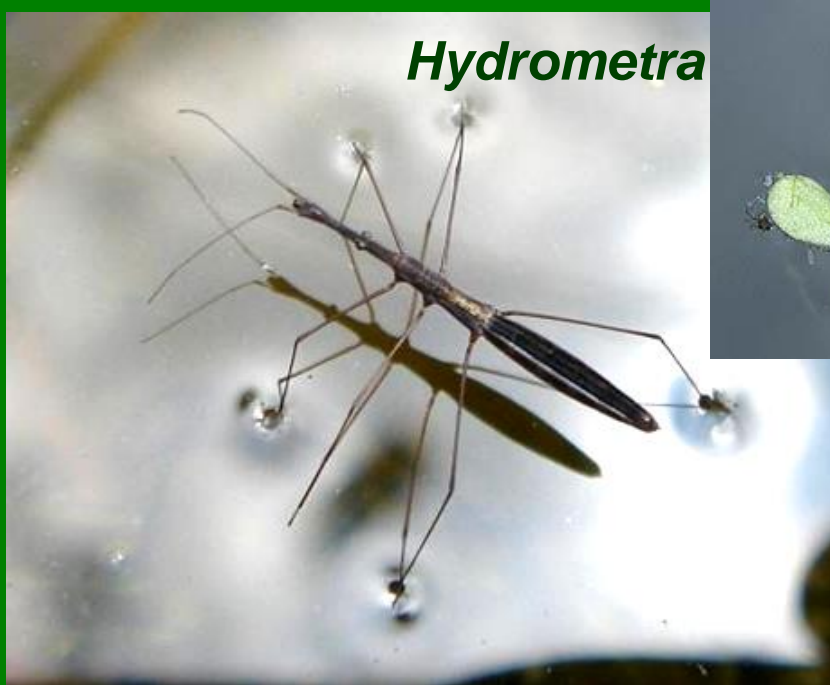
HEMIPTERA:

- ***Gerris*** i ***Hydrometra*** imaju široko razmaknute duge i tanke noge i dlakolike izraštaje po tijelu koji odbijaju vodu

Gerris



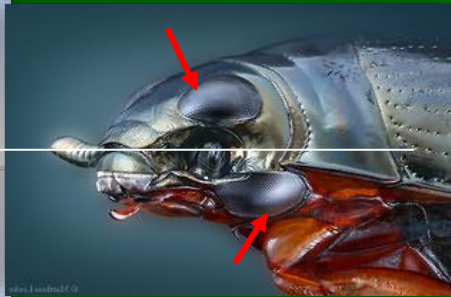
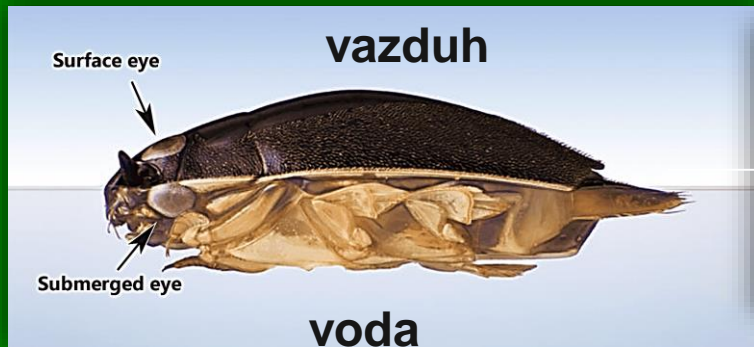
Hydrometra



Neuston

COLEOPTERA:

- ***Gyrinus*** - par njegovih očiju je podijeljen, tako da ventralna polovina oka gleda na dolje (ispod površine vode), a dorzalna polovina iznad površine



Neuston



HIPONEUSTON - sa donje strane površinske opne vode

COLEOPTERA

Dytiscus marginalis - larve i adulti su aktivni predatori (love čak i sitnije ribe). Uzimaju vazduh isplivavanjem na površinu vode.



Neuston

HEMIPTERA:

Nepa cinerea (vodena škorpija) - noću su u hiponeuston - imaju na repu respiratornu cijev za atmosferski kiseonik, a danju zalaze i u veće dubine (zaštita od predatora)



HEMIPTERA:

- **Lethocerus** (džinovska vodena buba) – najkrupniji oblici Hemiptera (i do 15 cm). Aktivne grabljivice koje se hrane insektima, a krupniji oblici čak i vodozemcima i ribama. Na zadnjem kraju tijela posjeduju kratak sifon pomoću kojeg usvajaju atmosferski kiseonik



HEMIPTERA:

- **Notonecta** – plivaju „ledjno“, pokrivene su dlačicama u kojima „zarobe“ mjehuriće vazduha i tako dišu pod vodom



- **Culex** (komarac) – semiakvatični insekti (**Diptera**) – samo tokom faze larve žive neustonski (u površinskom sloju vode) i hrane se detritusom, mikroskopskim organizmima ili biljnim materijalom



A large school of silver fish, possibly sardines or anchovies, swimming in clear blue water. The fish are densely packed and moving in a coordinated pattern. The word "NEKTON" is overlaid in large yellow letters in the upper right corner.

NEKTON

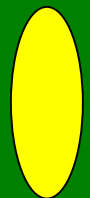
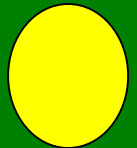
NEKTON

Zajednica **aktivno pokretnih** organizama (plivanje) koja naseljava slobodnu vodu (**ihthiofauna**)

Jezerske ribe imaju nekoliko zajedničkih karakteristika po kojima se razlikuju od riba tekućica:

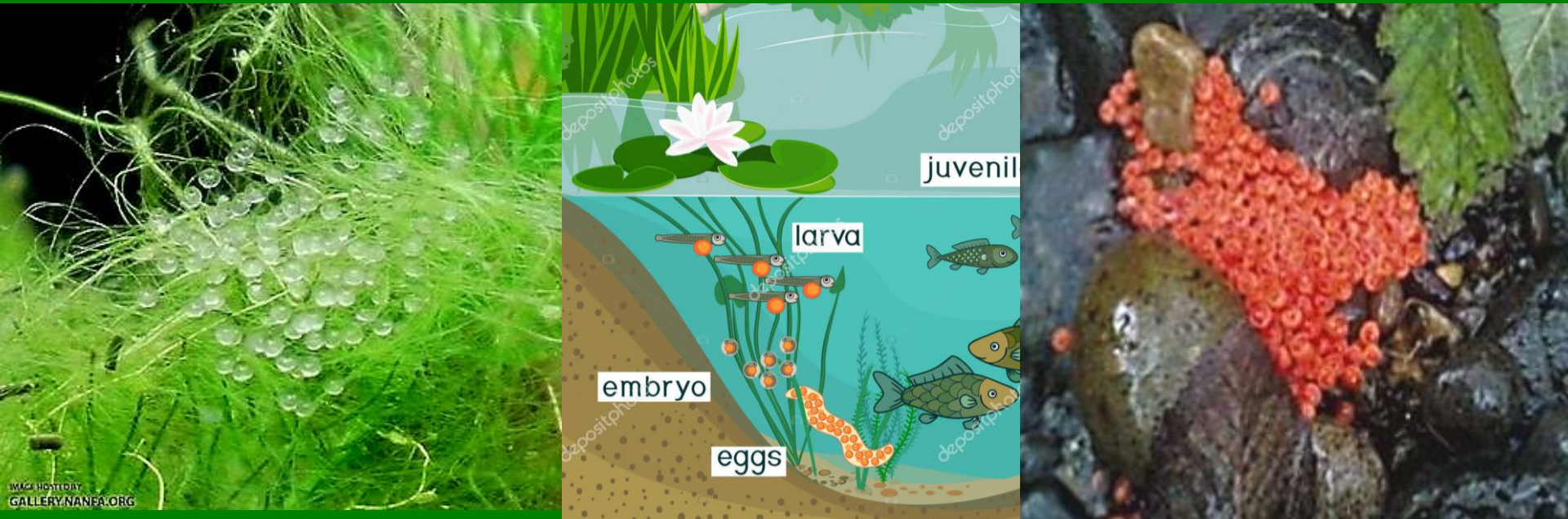
1. Oblik tijela – tijelo jezerskih riba je obično visoko i bočno spljošteno (dok je kod rečnih izduženo i oblo tj. vretenasto, na poprečnom presjeku gotovo okruglo).

- **Rječne** ribe imaju izduženo i **oblo tijelo** (na presjeku krug ili elipsa)
- **Jezerske** ribe imaju **bočno spljošteno** tijelo



NEKTON

2. **Način mriješćenja** - većina jezerskih riba (npr. u Skadarskom jezeru) mrijesti se u vegetaciji



3. **Ishrana** – kod jezerskih riba prisutni su gotovo svi tipovi ishrane (fitofagi, bentofagi, planktivori, detritivori, predatori, omnivori...)

NEKTON

Skadarsko jezero (Superclassis: Pisces, classis: Osteichthyes):

Fam: Cyprinidae:

1. **Alburnus scoranza** (ukljeva)
2. **Scardinius knezevici** (lola)
3. **Chondrostoma ohridanum** (skobalj)
4. **Cyprinus carpio** (šaran)
5. **Rhodeus amarus** (gavčica, ploskun)
6. **Carrasius auratus** (kinez, karaš) – introdukovana vrsta

Fam: Percidae:

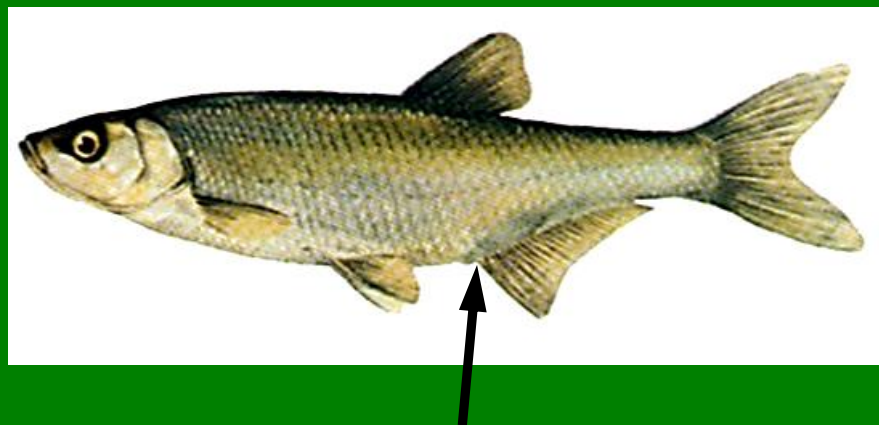
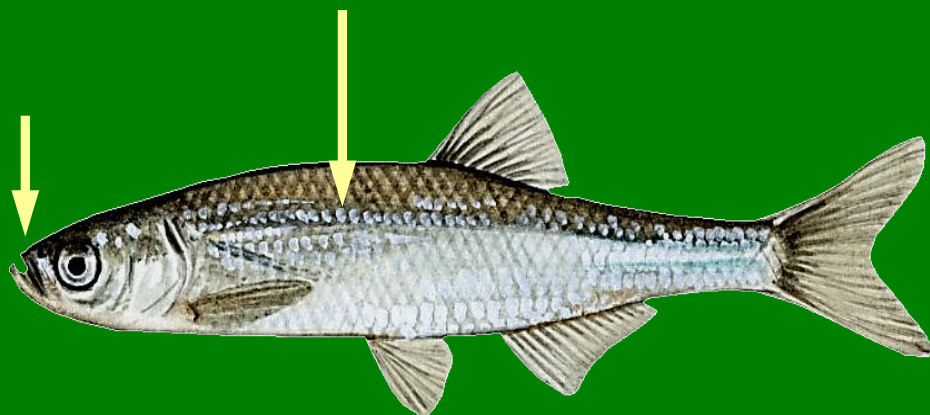
7. **Perca fluviatilis** (grgeč) – introdukovana vrsta

Fam: Anguillidae

8. **Anguilla anguilla** (jegulja) – katadromna vrsta

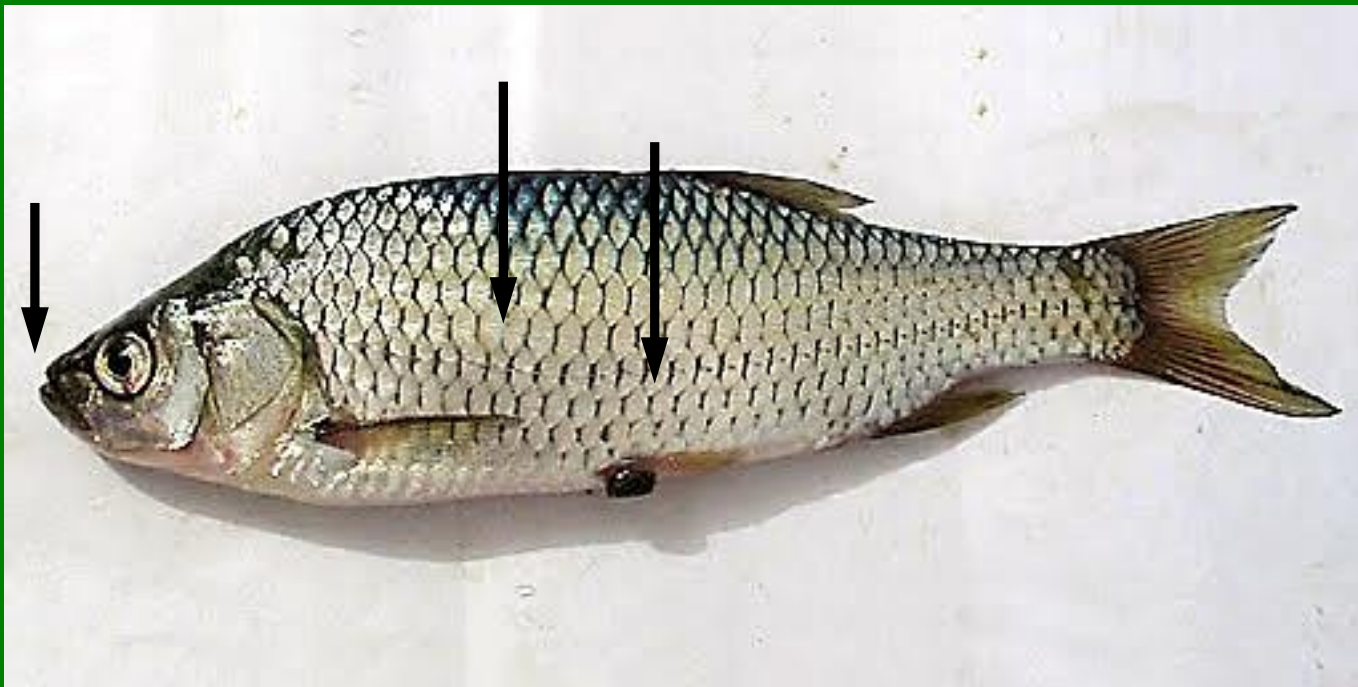
NEKTON

Alburnus scoranza (ukljeva) – tijelo izduženo i bočno spljošteno. Duž bokova tijela proteže se tamnospreda pruga. Između trbušnog i analnog peraja postoji greben. Usta su gornja. Dostižu dužinu do 20 cm. Mrijesti se u priobalnim područjima jezera. Planktivorna vrsta.



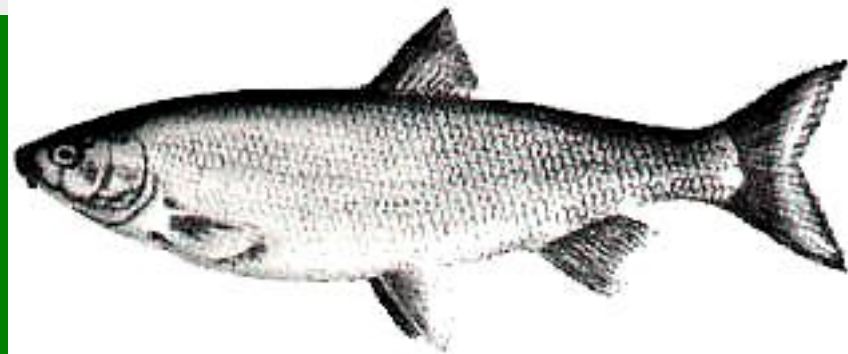
NEKTON

Scardinius knezevici (Ijolja) – tijelo relativno visoko i bočno spljošteno. Krljušti su krupne, usta terminalna, ali okrenuta na gore. Bočna linija bliže trbuhu nego leđima. Leđa su mrko zelene boje, bokovi srebrnasti, a peraja crvenkasta. Fitofag.



NEKTON

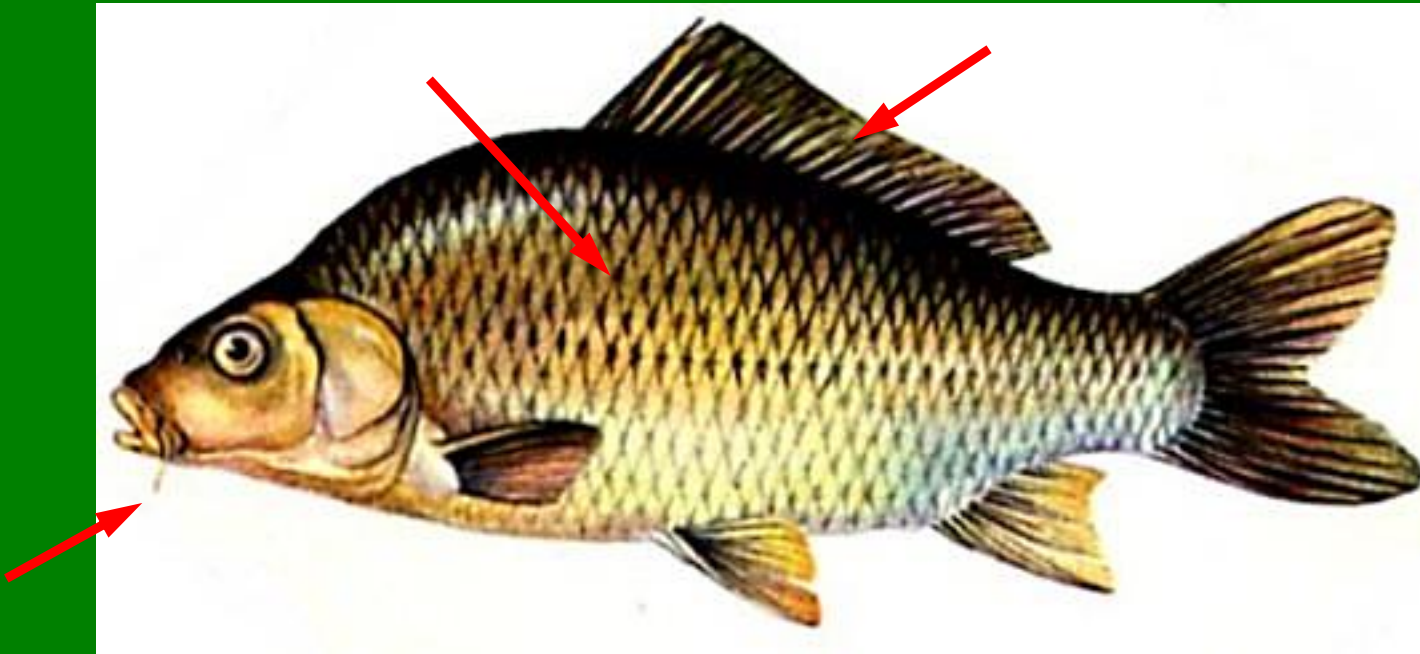
Chondrostoma ohridanum (skobalj) – usta su donja, poprečno postavljena. Oči su relativno krupne. Dostiže dužinu do 35 cm. Česta na pješčanom i kamenitom dnu. Hrani se perifitonom (struže obraštaj od algi).



NEKTON

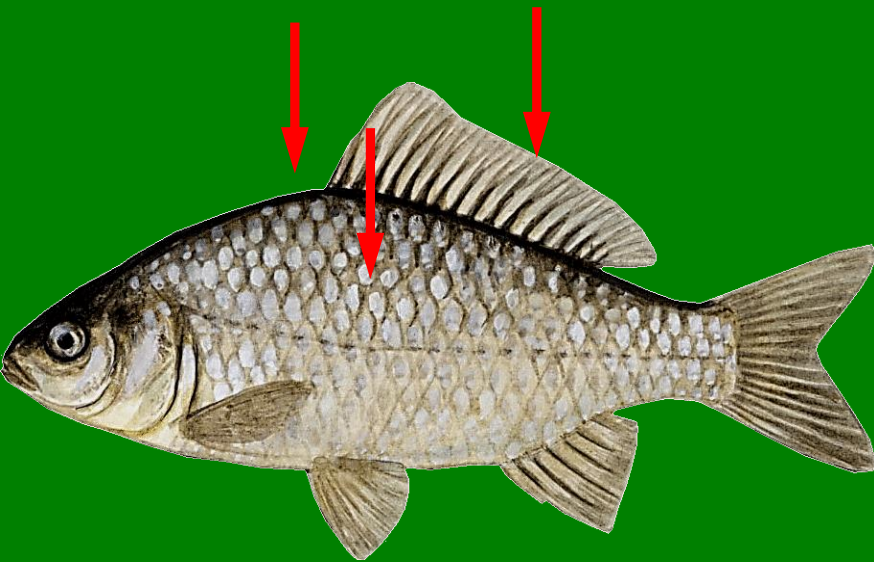
Cyprinus carpio (šaran, krap) – veoma dugo leđno peraje

Tijelo visoko, pokriveno krupnim krljuštima, u čijoj osnovi su tamne pjege. Posjeduje jedan par brčića. Dostiže dužinu do 45 cm i težinu do 20 kg. Živi u blizini dna. Bentofag, omnivor.



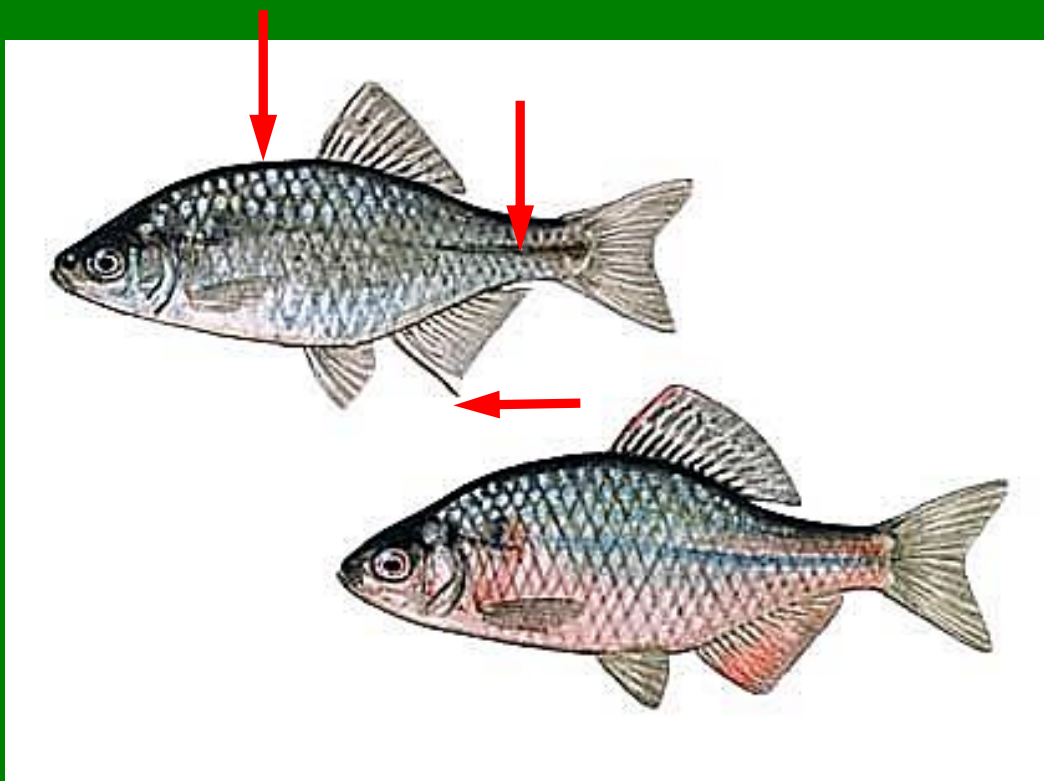
NEKTON

Carrasius auratus (kinez, karaš) – introdukovana vrsta u Skadarskom jezeru. Tijelo visoko, bočno spljošteno. Krljušti krupne. Na nekim djelovima tijela prisutne su izrazite crvene, crne ili bijele pjege. Dugo leđno peraje. Dostiže dužinu do 45 cm i težinu preko 10 kg. Bentofag, omnivor.



NEKTON

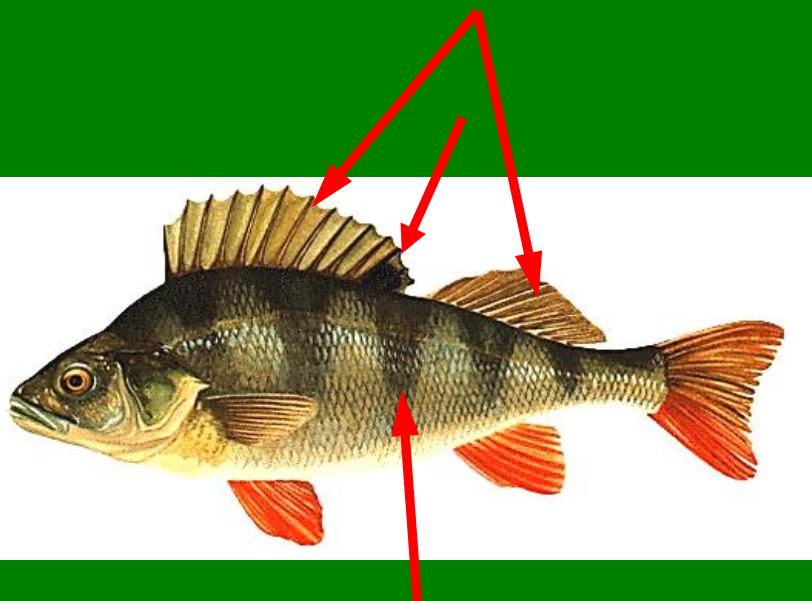
Rhodeus amarus (gavčica, ploskun) – tijelo je sitno i visoko, bočno spljošteno. Na tijelu je izražena tamna bočna linija i to samo na drugoj polovini tijela. Ostrakofil - polaže jaja u školjke, pa ženke imaju legalicu.



Ostrakofil

NEKTON

Perca fluviatilis (grgeč) – tijelo pokriveno sitnim krljuštima, čija boja jako varira, većinom srebrnasto-žuta. Po bokovima je 5-8 širokih i tamnih poprečnih pruga. Ima 2 leđna peraja sa izraženim spinama. Na prvom leđnom peraju, pri zadnjem kraju nalazi se izrazita crna pjega. Dostiže dužinu do 50 cm i težinu do 1,5 kg. Jedna je od najagresivnijih grabljivica (predator).



NEKTON

Anguilla anguilla (jegulja) – tijelo izduženo i zmijoliko, pokriveno sitnim krljuštima usađenim u kožu. Leđno i podrepno peraje su spojeni sa repom. Usta terminalna. Nema trbušnih peraja. Jednu trećinu života provodi u slatkoj vodi, a pri razmnožavanju odlazi u more (katadromija).

