

Hydrobiológia

- Hydros - voda
- Bios - život
- Logos – náuka

Je to náuka o živote vodných organizmov a o prostredí, v ktorom žijú. Hydrobiológia je špeciálna ekologická disciplína o vodnom prostredí. Aplikovaná hydrobiológia – rybárska, rybnikárska

□ Podľa spôsobu života organizmov vo vodnom prostredí rozlišujeme dva základné typy spoločenstiev organizmov:

1. Planktón – organizmy, ktoré sú svojimi životnými nárokmi viazané na voľnú vodu.
2. Bentos – organizmy svojím spôsobom života viazané na dno rôznych typov vôd.

Planktón

- 1. Baktérioplanktón
- 2. Fytoplanktón
- 3. Zooplanktón

Baktérioplanktón

- Podľa tvaru typy baktérií:
- Koky – guľovité
 - Bacily – paličkovité
 - Spirily – ohnuté – zvlínené
 - Vláknité baktérie – tvoria mycélium – spóry

Vo vodnom prostredí sledujeme najmä

- A, koliformné baktérie – indikujúce fekálne znečistenie – Clostridium – ich prítomnosť upozorňuje na znečistenie fekáliami – hygienická závadnosť, zdravotné riziko – Escherichia coli, rod, Enterobacter – v črevách človeka rôzne ochorenia (Streptococcus)

-
- B, mezofilné a psychrofilné baktérie – indikujúce všeobecné znečistenie
 - Mezofilné – indikátor znečistenia vody teplokrvnými živočíchmi
 - Baktérie patria medzi základné rozkladače organickej hmoty. Podieľajú sa na obehú biogénnych prvkov. Na tomto princípe sa delia do fyziologických skupín:

Fyziologické skupiny baktérií

- A, N – baktérie – amonizačné, nitrifikačné, denitrifikačné, fixátory vzdušného N
 - B, C – baktérie – celulolitické baktérie – rozklad celulózy, amylolitické rozklad – škrob a cukry, lipolitycké – rozklad tukov
 - C, S – baktérie – hnilobné baktérie – rozklad bielkovín
 - D, P – Fe – baktérie – železité a fosfobaktérie
- Baktérie sú aj jedným z najdôležitejších faktorov samočistiacich procesov v prírodnom prostredí.

Bakteriálny zákal vody



Fytoplanktón

- ❑ Všetky zelené mikroskopické druhy rias a siníc z voľnej vody nazývame fytoplanktón – typickým znakom je striedanie druhov i množstva počas vegetačnej sezóny. Počas sezóny rozoznávame tri obdobia vývoja fytoplanktónu:
- ❑ A, Jarný fytoplanktón – vytvára jarné maximum s viacerými druhmi rias, ale hlavne rozsievkami – nástup pri teplote okolo 10 C.
- ❑ B, Obdobie čistej vody - ústup rias v dôsledku vyčerpania živín a konzumáciou fytoplanktónu konzumáciou zooplanktónu.
- ❑ C, Letný fytoplanktón – v júni či v júli – tvorba veľkej biomasy

Sinice (cyanobaktérie)

Výživa **autotrofná** (fotosyntéza i chemosyntéza), mixotrofná, heterotrofná
schopnosť prijímať uhlík autotrofne ako CO_2 aj heterotrofne
vo forme organických látok
asimilační farbivo - hlavne chlorofyl *a*, ale i ďalšie farbivá
=> výsledné sfarbenie obvykle typicky modrozelené
schopné kolonizovať i extrémne prostredie -

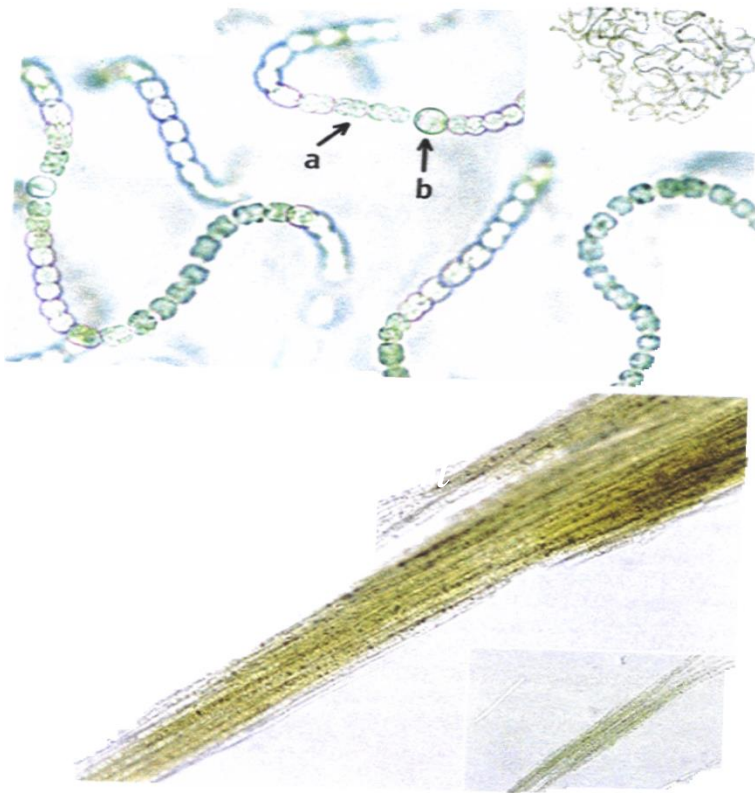


Vodný kvet

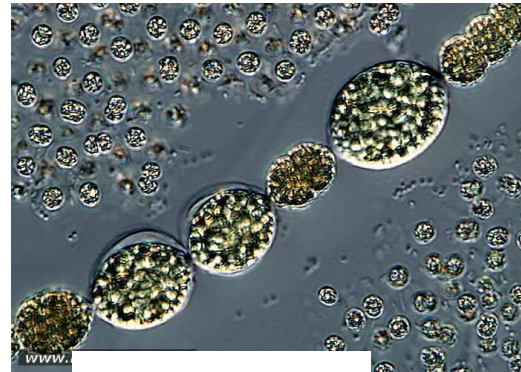
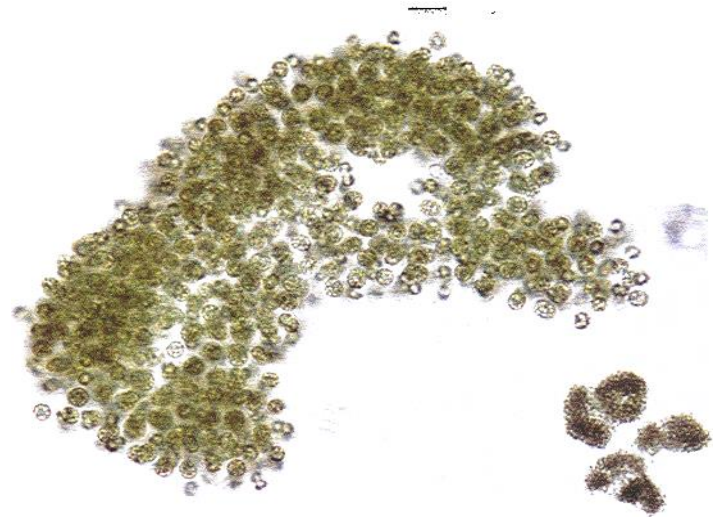
- ❑ Vzniká nahromadením zelených rias, siníc, alebo ich kombinácie v niekoľko centimetrovej vrstve pod hladinou.
- ❑ Sinice produkujú – toxíny – ktoré sa uplatňujú pri konkurencie jednotlivých rodov a druhov siníc. Môžu poškodiť – nervový systém, dýchanie a zažívací trakt. Zo siníc sa najčastejšie podieľajú rody *Microcystis*, *Anabaena*, *Nostoc*, Vodný kvet tvoria viaceré bičíkovce – *Euglena*, *Volvox*, *Chlorella*

Hlavní zástupcovia siníc vodného kvetu

Nostoc

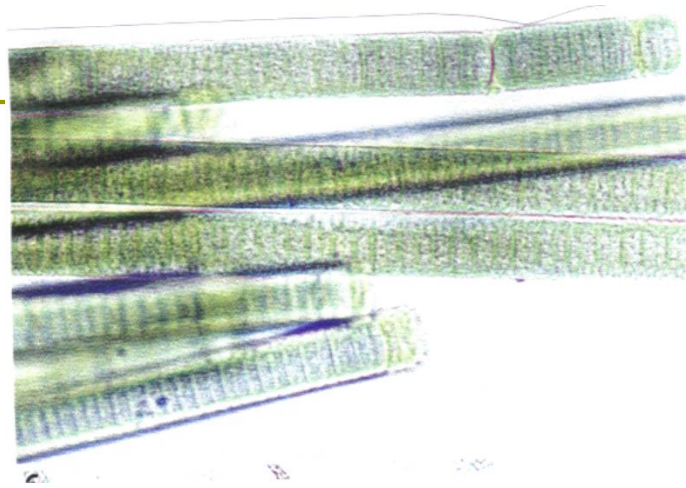


Microcystis

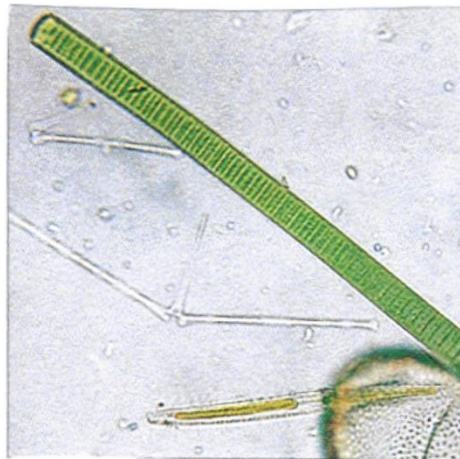


Anabaena





Bentické sinice - *Oscillatoria* (drkalka)

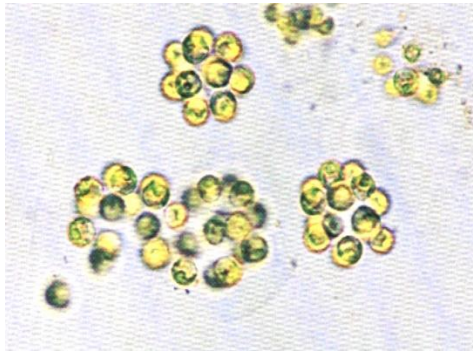




Riasy

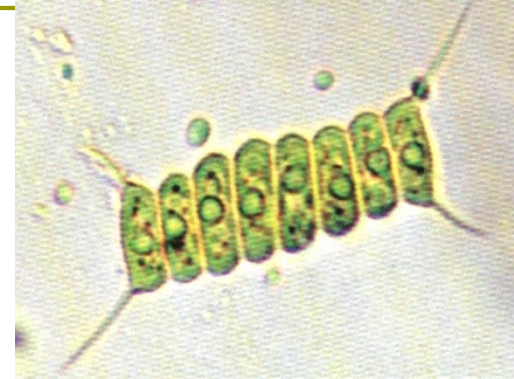
□ **Kokálne zelené riasy - Chlorococcales**

- - jednotlivé bunky aj kolonie
- - najrozšírenejšie riasy - všetky typy vôd, vlhká stanovištia,
- - planktonné aj bentické druhy
- - význam pro produkčné procesy - významná potrava ďalších článkov potravného reťazca
-
- - vegetačný zákal rybníkov a stojatých vôd
- - pri silnom rozvoji indikujú eutrofizáciu (nadbytok živín)



Eutetramorus

Scenedesmus



Pediastrum





X

Vegetačný zákal
chlorokokálných rias



Vodný kvet cyanobaktérií
(siníc)











Zooplanktón

- Všetky živočíchy voľnej vody, ktoré sa prevažne vznášajú vo vodnom stĺpci a sú schopné obmedzeného aktívneho pohybu sa nazývajú zooplanktón.
- Význam: je významnou zložkou potravy rýb, stráviteľnosť okolo 80 %, zooplanktón je hlavným konzumentom fytoplanktónu, dôkáže sa veľmi rýchlo rozmnožovať – obnova celej populácie za 7 – 14 dní, kapry až po požití veľkého zooplanktónu prechádzajú na požívanie potravy z dna a náhradnú potravu.

Sezónnosť výskytu zooplanktónu

- Sezónna sukcesia – kvalita planktónu
- Sezónna dynamika – kvantita planktónu závisí od: (ročné obdobie, slnečné žiarenie, teplota, hĺbka nádrže, množstvo potravy, obsádka rýb – hlavne bylinožravých – Tolstolobik biely – malá hustota obsádky – v zooplanktóne zastúpené veľké druhy perloočiek – slabý predačný tlak rýb
- Výskyt drobných perloočiek, vírnikov, cyklopov – silný predačný tlak rýb

Lov, triedenie a preprava planktónu

- ❑ Lov planktónu (prirodzená potrava rýb) a jeho skrmovanie má viaceré výhody:
- ❑ Rýchlejšia rast, lepšia kondícia, znižuje sa krmný koeficient, zlepšenie ekonomiky chovu
- ❑ Nevýhody: zavlečenie chorôb, parazitov, - budovanie vlastných planktónových rybníčkov, nádrží – odlov pomocou planktónových sietí – mlynársky hodváb, uhelón – veľkosť sietí závisí od dennej potreby krmneho koeficientu

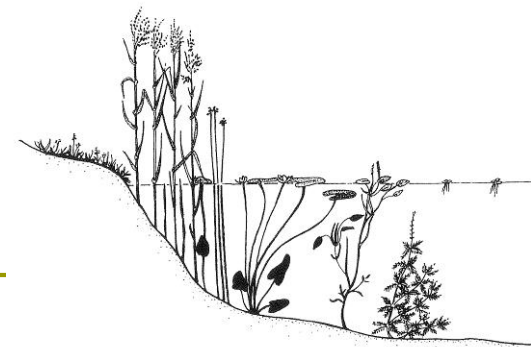
-
- ❑ Planktónová sieť – veľkosť vstupného otvoru do 0,5 m – denná potreba niekoľko kilogramov
 - ❑ Univerzálna planktónová sieť dĺžka 2,5 – 3 m – mechanizácia – vstupný otvor 1 – 1,5 m za rybárskym člnom – poháňaný motorom.
 - ❑ Pomocou čerpadiel – cez planktónovú sieť, alebo sitká.
 - ❑ Zabezpečiť pri vysokej koncentrácii prekysličovanie a chladnejšiu miestnosť, v nádržiach mať len potrebné množstvo na 2 -3 dni

Bentos

- Spoločenstvo organizmov, ktoré osídľujú dno rôznych typov vôd sa nazýva bentos.
- Podľa veľkosti organizmov delíme na:
a, mikrobentos (0,1mm), b, mezobentos (0,1 - 2mm) , makrobentos (nad 2 mm)
- Podľa systému: Zoobentos
Fytobentos

MAKROFYTA

FYTOBENTOS



Litorál stojatých vôd → primárna produkcia

emergentní –
rastliny pobrežia



submerzní –plávající a ponorené



Potamogeton sp. - rudavec



Myriophyllum sp. -
stolístok



Nymphaea sp. - lekno

Nuphar sp. - leknica



Lemna sp. -



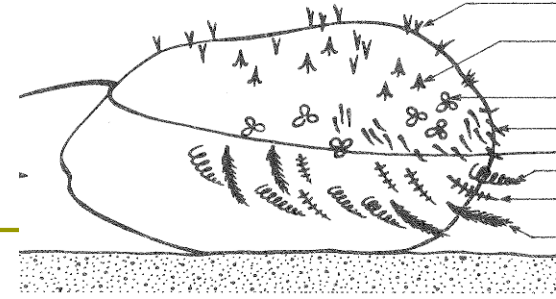
Typha sp. - pálka

FYTOBENTOS

NÁRASTY – riasy, sinice, machy

Litorál stojatých vôd → primárna produkce

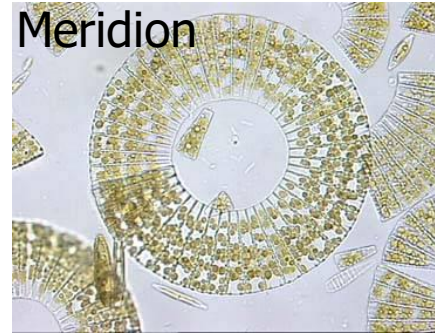
Tečúce vody



ruduchy



rozsievky



zelené riasy



sinice



machy



ZOOBENTOS

STOJATÉ VODY - litorál

COLLECTORS

Porifera

Oligochaeta (*Tubificidae, Naididae*)

Gastropoda

(*Lymnea, Ancylus, Viviparus*)

Bivalvia (*Anodonta, Unio*)

Isopoda (*Asselus aquaticus*)

Ephemeroptera

(*Ephemera, Hexagenia, Leptophlebia, Cloëon, Caenis, Ephemerella*)

Trichoptera

(*Limnephilidae, Leptoceridae, Polycentropodidae*)

Coleoptera (*Haliphus*)

Chironomidae

(*Chironomus, Glyptotendipes*) + ostatní Diptera (*Ceratopogonidae, Tipulidae*)

PREDATORS

Hydrozoa

Turbellaria (*Planaria*)

Hirudinea

(*Erpobdella, Glossiphonia*)

Decapoda

Odonata

Megaloptera (*Silais*)

Heteroptera

(*Notonecta, Nepa, Gerris, Corixa*)

Coleoptera

(*Ditiscus, Gyrinus*)

Chironomidae

(*Procladius*)

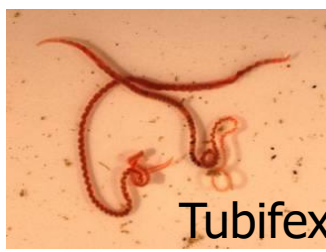
Chaoboridae

SHREDDERS

Amphipoda
(*Gammarus*)



Porifera



Tubifex



Naididae



Ancyclus



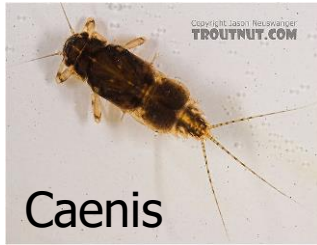
Lymnea



Asellus



Ephemera



Caenis



Ephemerella



Ditiscus



Silais



Odonata

Lymnephilidae

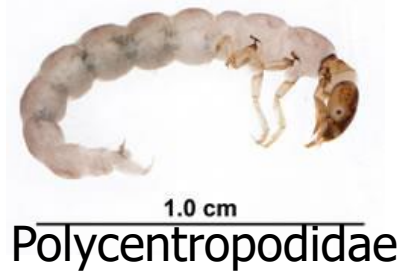


Leptoceridae



Nepa

Chironomidae



Polycentropodidae



Gerris



Notonecta



Tipulidae

ZOOBENTOS

STOJATÉ VODY - profundál

Dominujú

OLIGOCHAETA

a

CHIRONOMIDAE



Rýchlo prúdiace toky, kamenité dno

Amphipoda (Gammarus fossarum, G. roeselii)

Isopoda (Aselus aquaticus)

Ephemeroptera (Heptagenia, Ecdyonurus, Rithrogena, Baetis, Oligoneuriella)

Plecoptera (Perlidae, Perlodidae, Leuctridae, Nemouridae)

Trichoptera (Limnephilidae, Hydropsychidae, Rhyacophilidae)

Coleoptera (Elmidae)

Blephariceridae

Simulidae

Chironomidae

Turbellaria – rhabdocelní

Hirudinea (Erpobdella, Glossiphonia)

Piesčité a bahnité substráty toku

Megaloptera (Sialis)

Limoniidae a Tipulidae

Ephemeroptera (Ephemera, Caenis)

Heteroptera (Micronecta, Ranata, Aphelocheirus)

Bivalvia (Unio, Margaritana) a Gastropoda (Dreissena, Pisidium)

Odonata (Gomphus)

Oligochaeta



Rithrogena



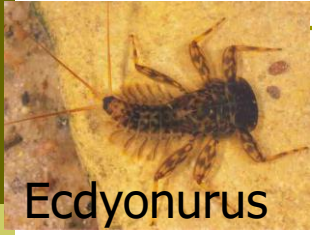
Rhyacophilidae



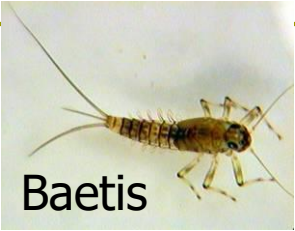
Perlidae



Nemouridae



Ecdyonurus



Baetis



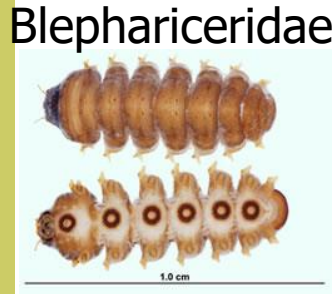
Hydropsychidae



Perlodidae



Leuctra



Blephariceridae



Simulidae



Limnoniidae



Chironomidae



Elmidae



Dreissena



Pisidium



Erpobdella



Micronecta



Unio



Glossiphonia



Aphelocheirus

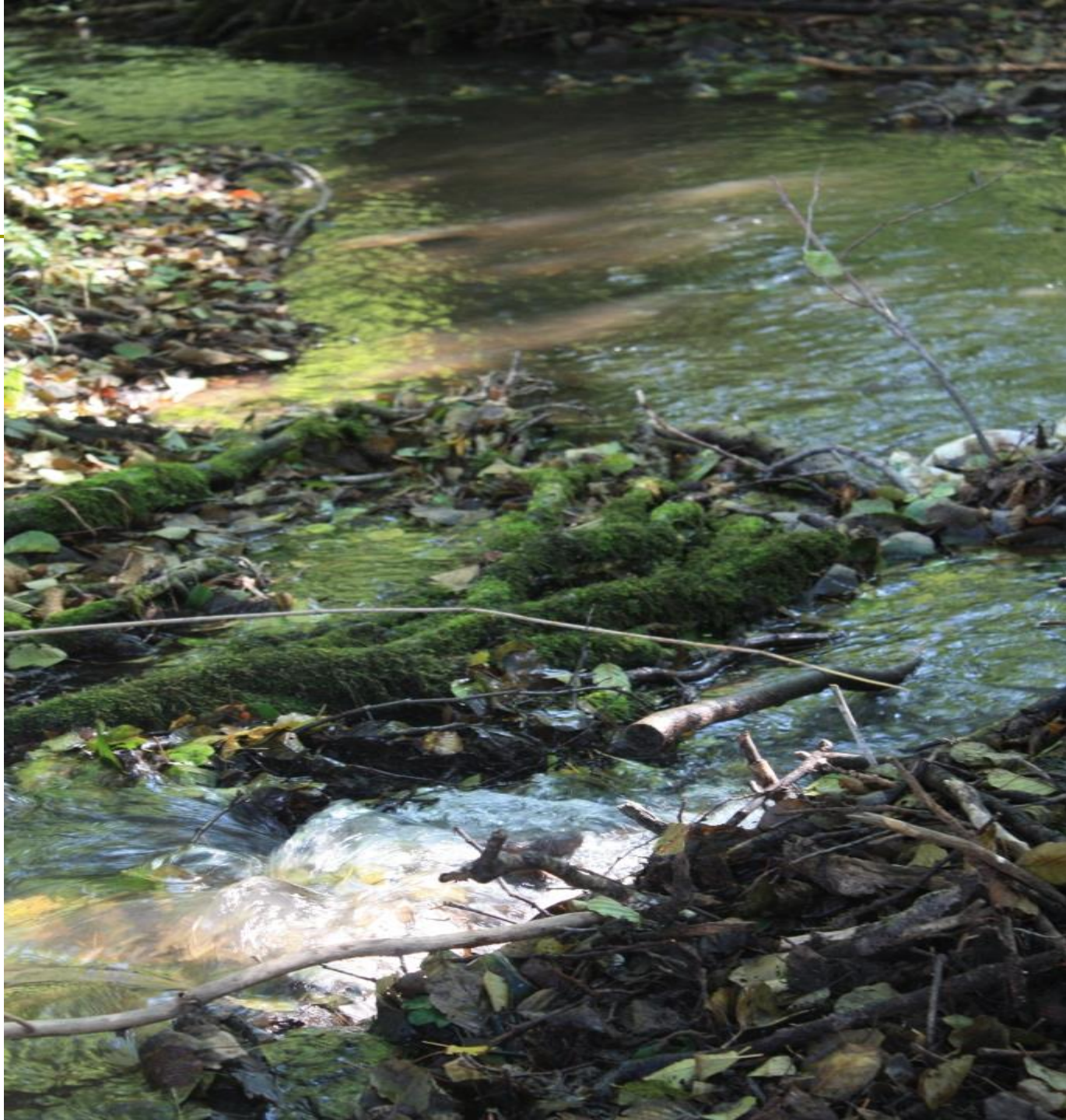
Podľa spôsobu príjmu potravy zoobentos delíme:

- Zoškrabávače – zoškrabávajú potravu z povrchu dna
- Filtrátory – filtrujú potravu z vody
- Dravce – aktívne požírajú iných príslušníkov zoobentosu
- Zberače – zberajú potravu dna, lístie uhynuté živočíchy, detrit



Dynamika bentosu

- Súvisí s dĺžkou vývinu skupín a druhov patriacich do bentosu. Dynamika jedinca závisí od to či organizmus žije trvale vo vode – pernamentný bentos
- Časť života vo vode – temporálny
- Bentos veľký význam ako priamy zdroj potravy pre ryby žijúce v biotopoch s mäkkým bahnitým dnom (rybníky, ramená riek) ryby prerývajú dno
- Driftujúci makrozoobentos - lososovité



Základné ekologické pojmy

- Ekosystém – rybník – je základná funkčná jednotka biocenózy ovplyvnená abiotickými faktormi prostredie a klímou.
- Ekosystém= biocenóza + biotop + klíma
- Biocenóza –je rôznorodé spoločenstvo organizmov, ktoré trvalo žijú v určitom biotope.
- Biocenóza= producenty +konzumenty +deštruenty

Producenty

- ❑ Autotrofné organizmy, ktoré pomocou slnečnej energie a minerálnych látok rozpustených vo vode produkujú organické látky a kyslík. – všetky zelené rastliny – chemotrofné baktérie (organické látky bez slnečnej energie).
- ❑ Konzumenty – sú spoločenstvá organizmov, ktoré sa živia 1. rastlinnou potravou, 2. živočíšnou potravou, 3. rastlinnou a živočíšnou potravou (omnivory)
- ❑ Deštruenty – všetky organizmy živiace sa odumretými zvyškami

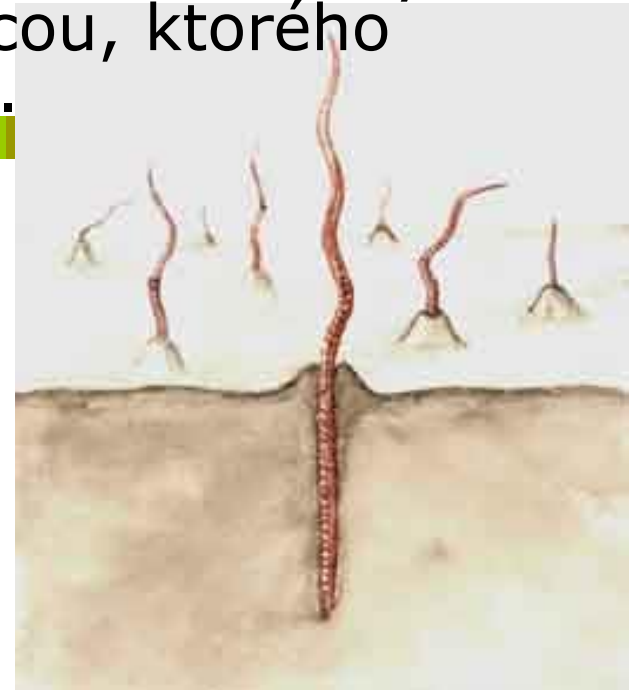
Obrúčkavce – Annelida

- válcovité telo tvorené článkami

Máloštetinavce – Oligochaeta

- na každom článku spravidla štyri zväzky štetiniek
- bentické druhy žijúce v substráte (väčšinou bahno) stojaté i tečúce vody sa živia detritom, organickou hmotou a baktériami
- významná potrava ryb
- indikátory organického znečistenia (nitenky)
- významná úloha pri procesoch samočistenia

Tubifex bahenný – tubifex tubifex
Akvarijský červ, dlhý 50 mm, žije na
dne stojatých i tečúcich vôd,
zavrtáva sa do bahna trčí zadný
koniec tela pomocou, ktorého
dýcha.

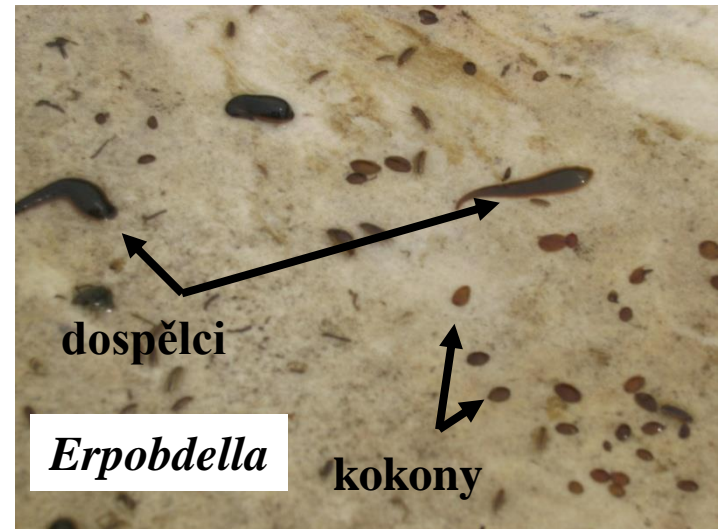
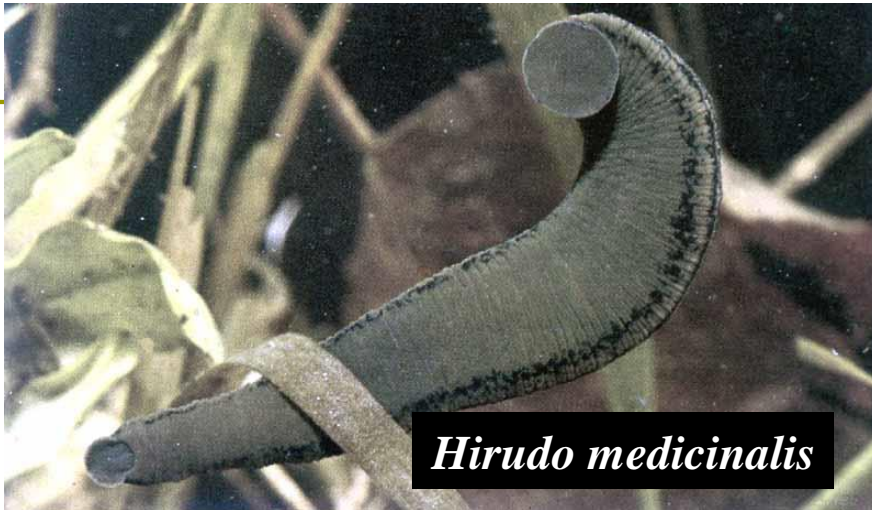


Pijavice - Hirudinea

- prísavky na oboch koncoch tela
- telo mäkké, dorzoventrálne sploštené, bez štetín
- vajíčka kladú do kokonov, ktoré lepia na podklad, alebo voľne odkladajú
- charakteristický pohyb po podklade a pri plavání
- väčšina druhov dravých (*Helobdella*, hltanovka *Erpobdella*, pijavica konská - *Haemopsis sanguisuga*), niektoré sa živia paraziticky saním telesných tekutín studenokrvných (*Piscicola geometra*, *Hemiclepis marginata*) aj teplokrvných živočíchov (*Hirudo medicinalis*)
- význam – potrava ryb, prenos chorôb



Pijavice:

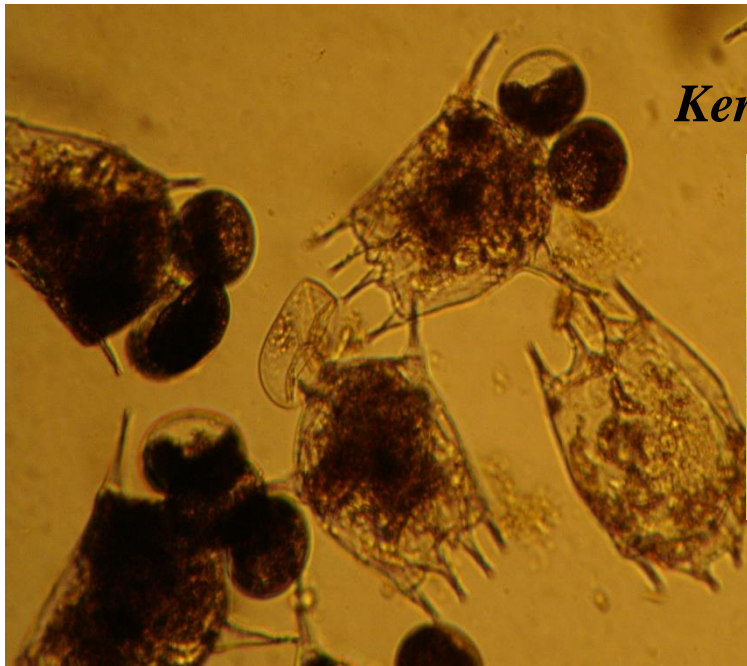


Vířníky - Rotatoria

- Najmenšie mnohobunkové živočíchy, dĺžka tela do 2 mm, na hlave 2 vence vírivých brv – plávanie a priháňanie potravy.
- Telo chránené kutikulou, pancierom,
- Veľká tvarová variabilita, vyše 1500 druhov
- - vývoj a cyklus reprodukcie veľmi rýchly =>
- zásadná dôležitosť pre výživu plôdika a planktonofágnych rýb
- - najvýznamnejšie rody – *Brachionus*, *Keratella*, *Lecane*, *Asplanchna*,
- *Filinia*, *Rotaria*



Asplanchna



Keratella



Mäkkýše - Mollusca

- Nečlánkované telo zväčša hlava, vnútorný vak a noha.
- Mäkké slizovité telo chránené ulitou, doštičkami, dvojchlopňová schránka. V európe 350 druhov.
- Trieda: Ulitníky – Gastropoda
Lastúrniky – Bivalvia

Vodniak vysoký – *Limnaea stagnalis*



Kotúľka veľká – Planorbarius corneus



Močiarka podunajská - *Viviparus contectus*



Kopýtko prirastené – *Dreissena polymorpha*



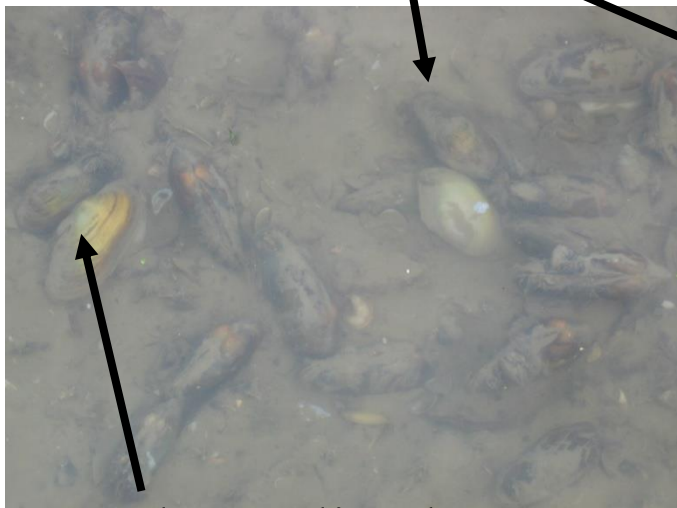
Korýtka riečne – *Unio crassus*



Čiapočka potočná – *Ancylus fluviatilis*



Škl'abka veľká (*Anodonta cygnaea*) – stojaté vody – mäkký substrát
=> tenké lastúry



Korýtko maliarske (*Unio pictorum*) – tečúce vody – pevný substrát => silné lastúry



Článkonožce – ARTHROPODA

- najbohatší kmeň živočíšnej ríše
- telo kryté kutikulou s chitínom => vonkajšia kostra – počas rastu obnovovaná (exuvie)
- telo tvorené hlavou, hrud'ou, zadočkom a končatinami
- dýchajú celým povrchom tela, žiabrami (rak) alebo vzdušnicami (tracheje), u niektorých tracheálne žiabre (larvy podeniek, potočníkov, pošvatek)



Perloočky - Cladocera

veľké výrazné zložené oko

prvý pár antén (tykadiel') zakrpatený

- zmyslová funkcia

druhý veľký dvojvetvový

- pohybová funkcia

končatiny ukryté v schránke

slúžia k filtrácii potravy a dýchaniu

- veľká väčšina perloočiek sa živý filtráciou, drvo, nárastmi

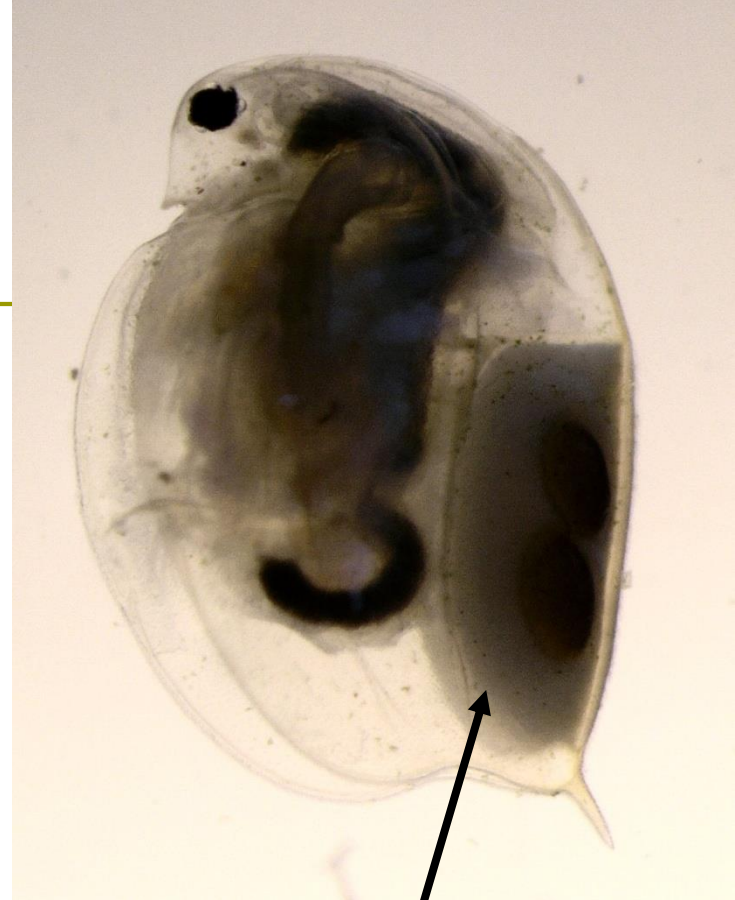
- rozmnožování väčšinou partenogenetické – vývoj vajíčok v samici

- pri zmene podmienok prostredia se liahnú i samci => po kopulácii trvalé vajíčka v schránke (efipium), odolné (vyschnutie a vymrznutie)

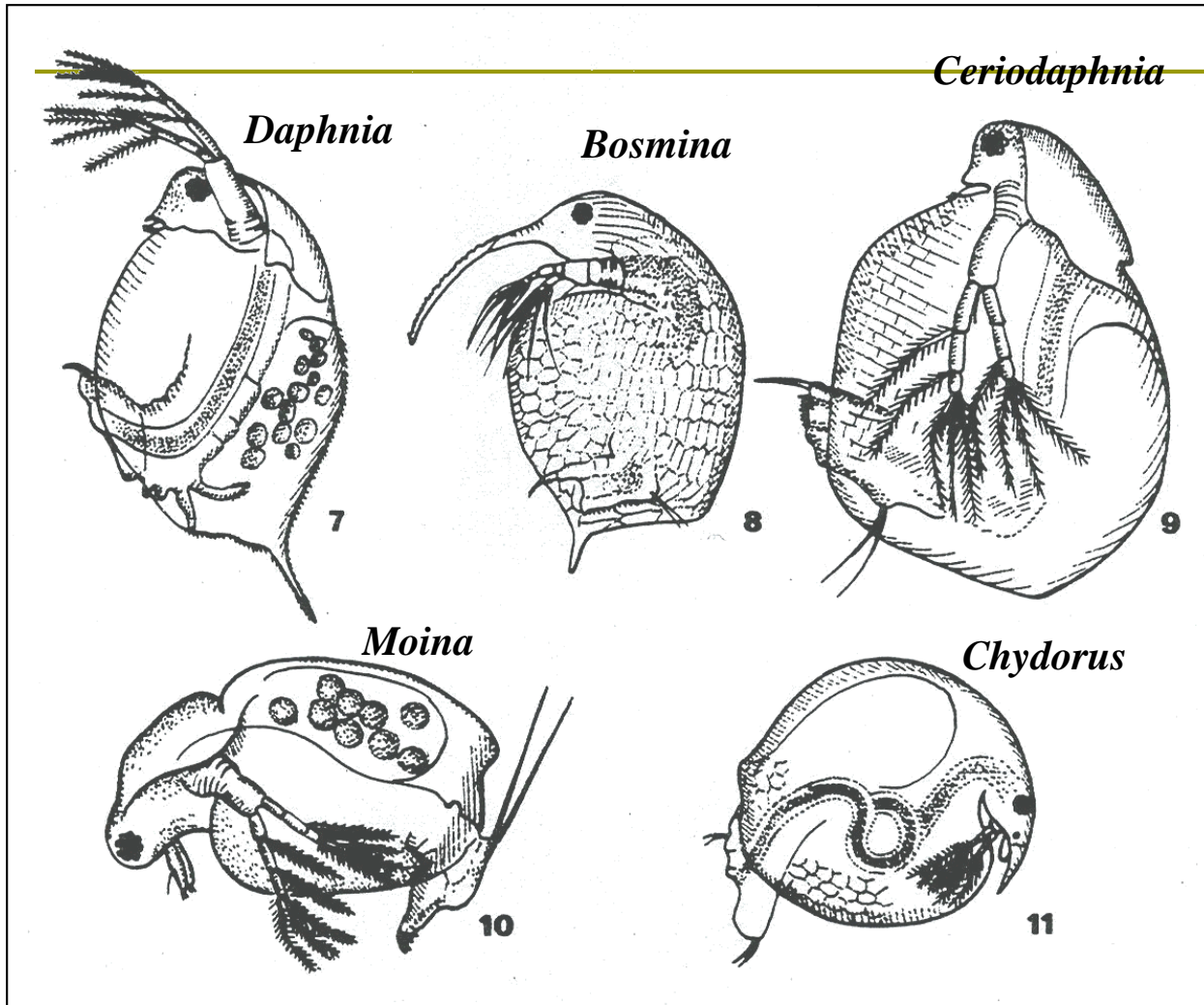
- u niektorých druhov cyklomorfóza – zmeny tvaru tela počas roku alebo ako adaptácia na viskozitu vody alebo predáciu rybami



Partenogenetická vajíčka

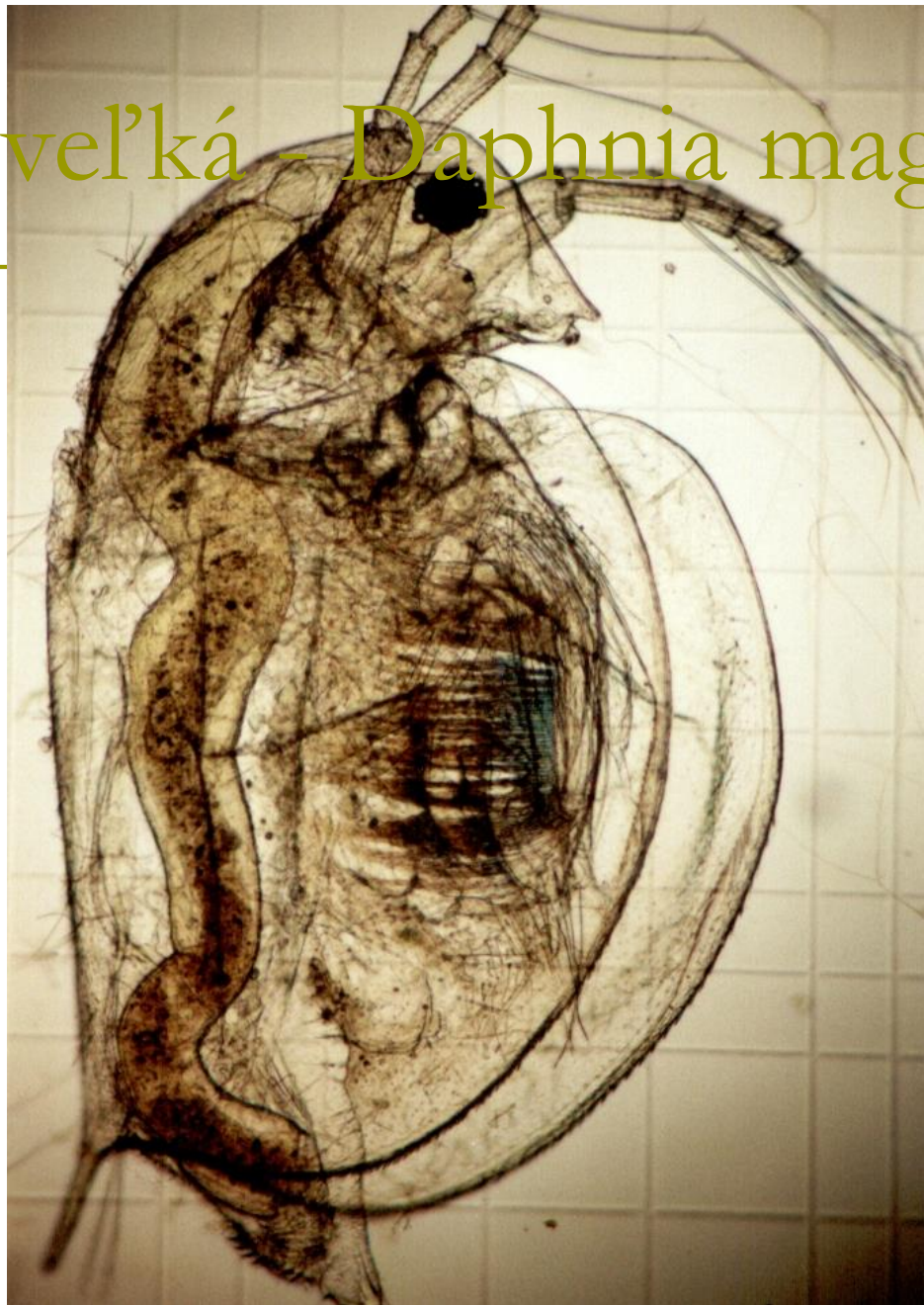


Efipiální vajíčka

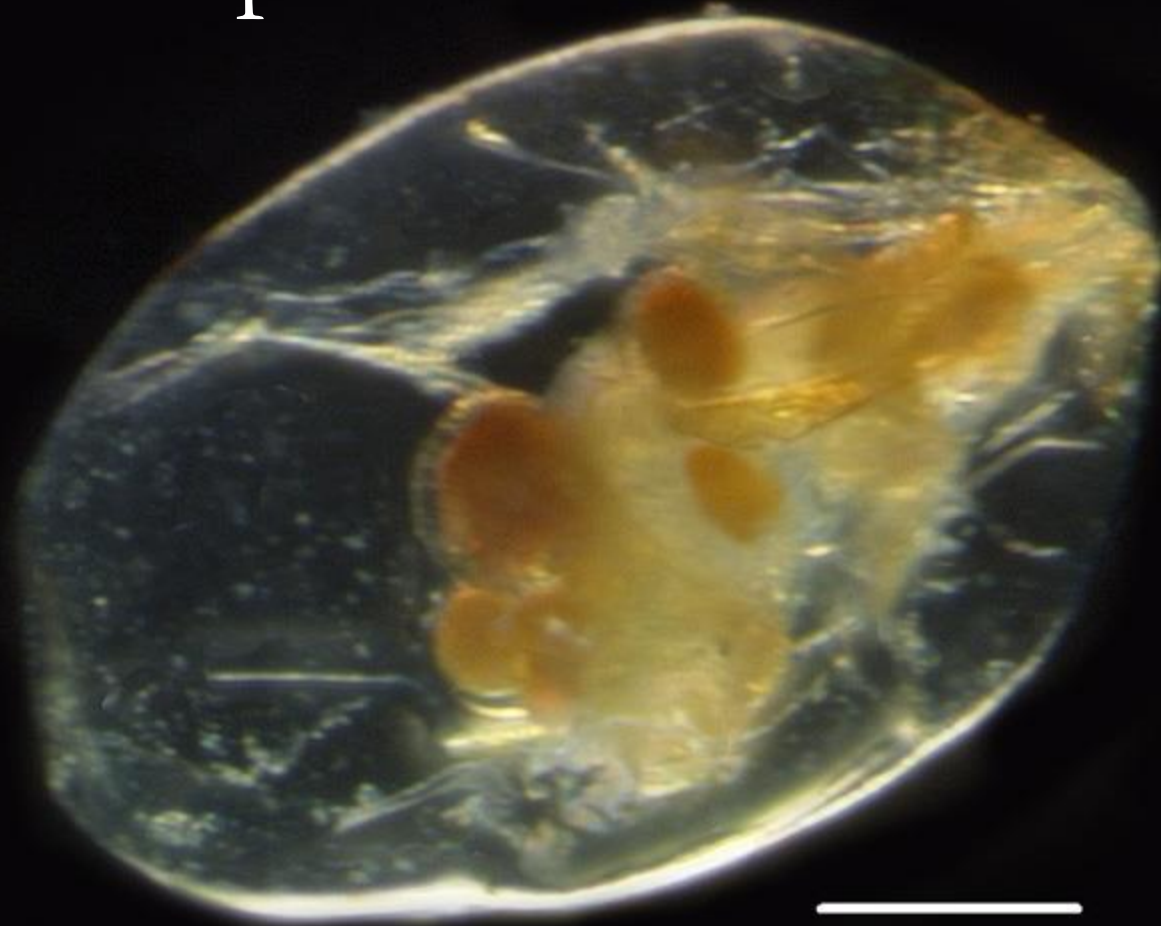


Daphnia galeata

Dafnia veľká – Daphnia magna

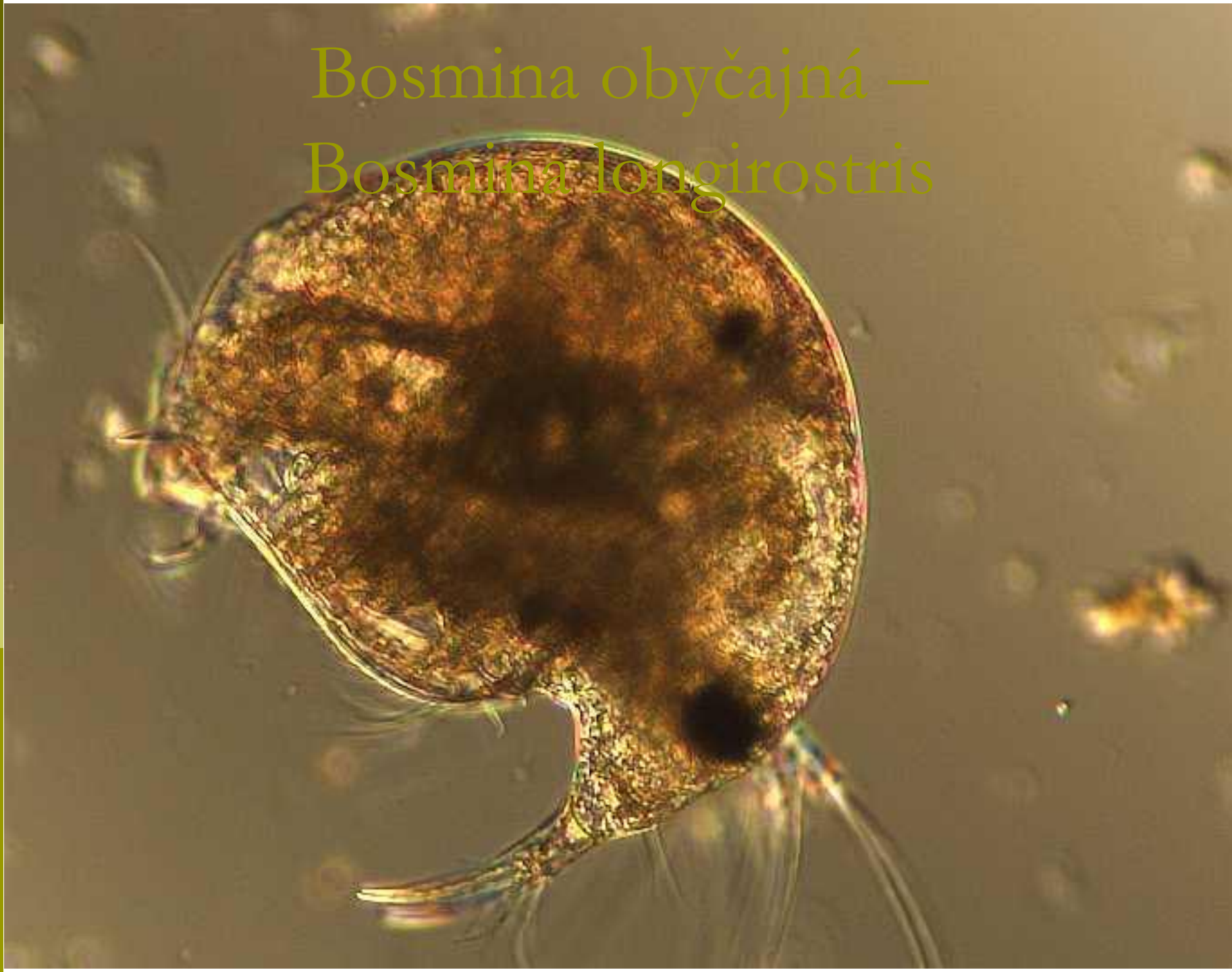


Asplancha priodonta



100.0 μm

Bosmina obyčejná –
Bosmina longirostris



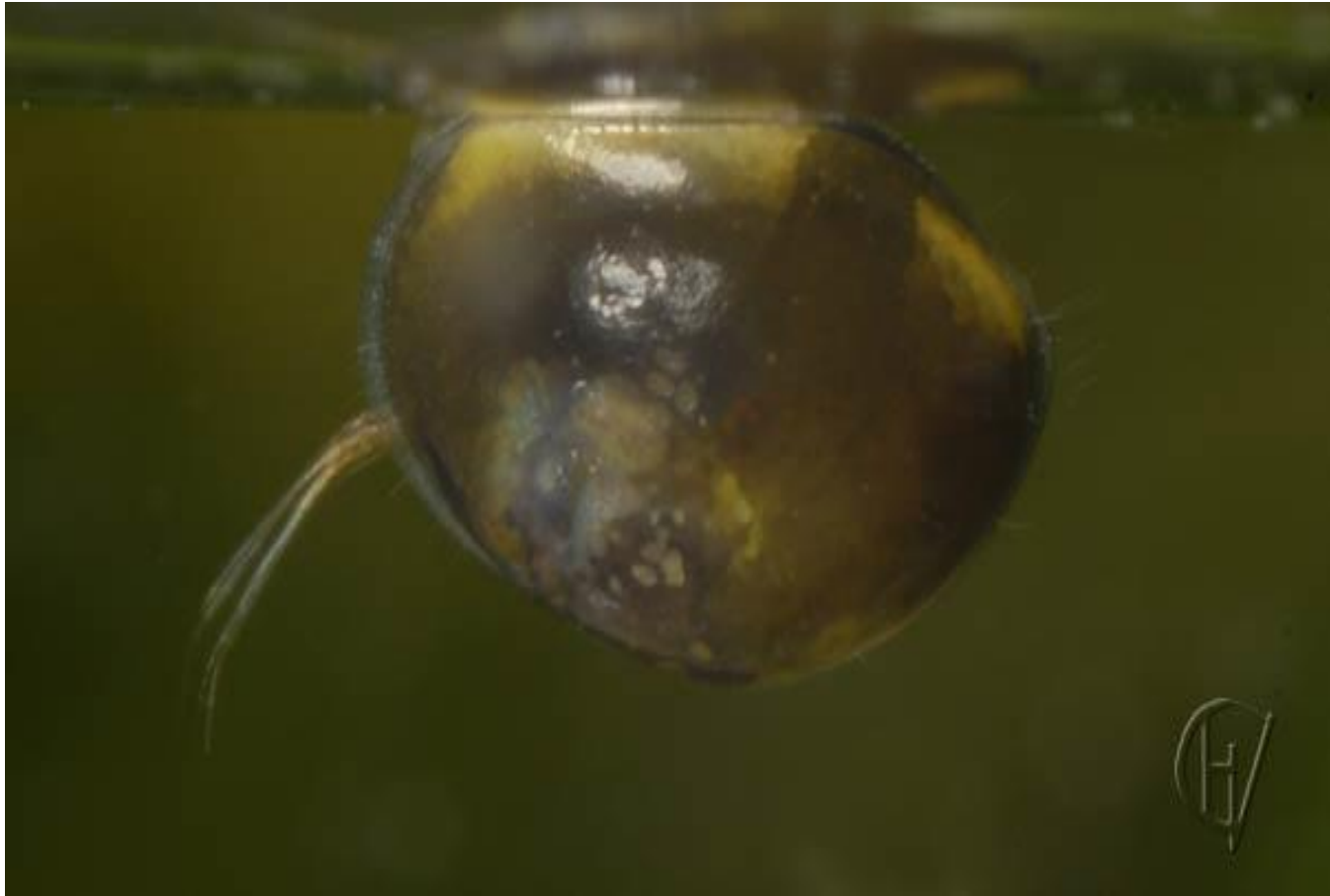
Daphnia pulex





Daphnia pulicaria

Notodromas monacha – Lasturnatka hladinová





Daphnia magna



Leptodora dravá – leptodora kindtii

1000 μm





Polyfémus slatinný - Polyphemus
pediculus 500.0 um dravý

Veslonôžky - Copepoda

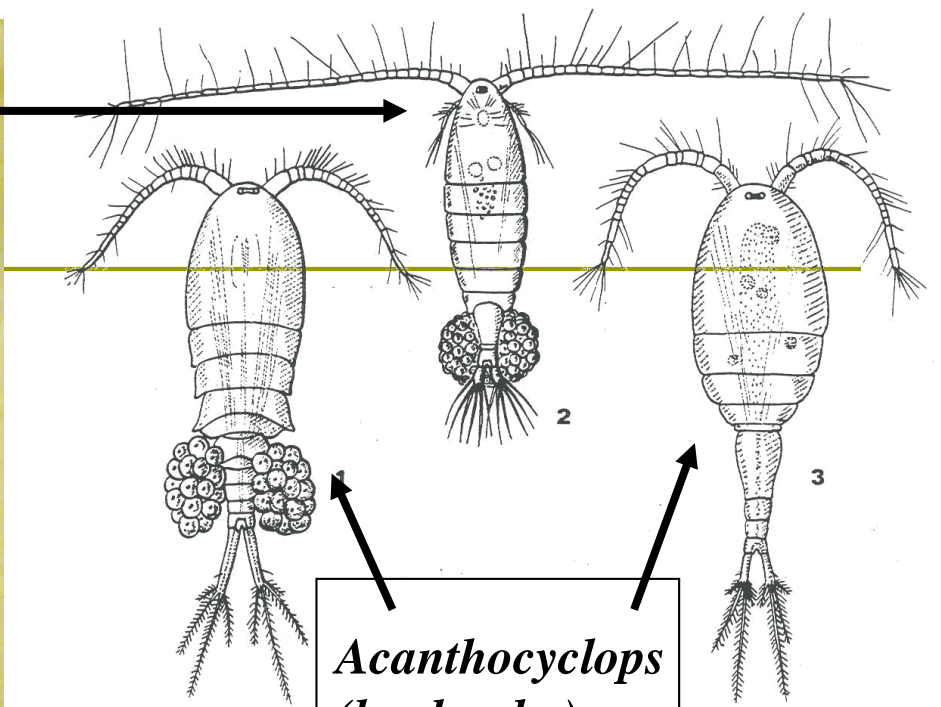
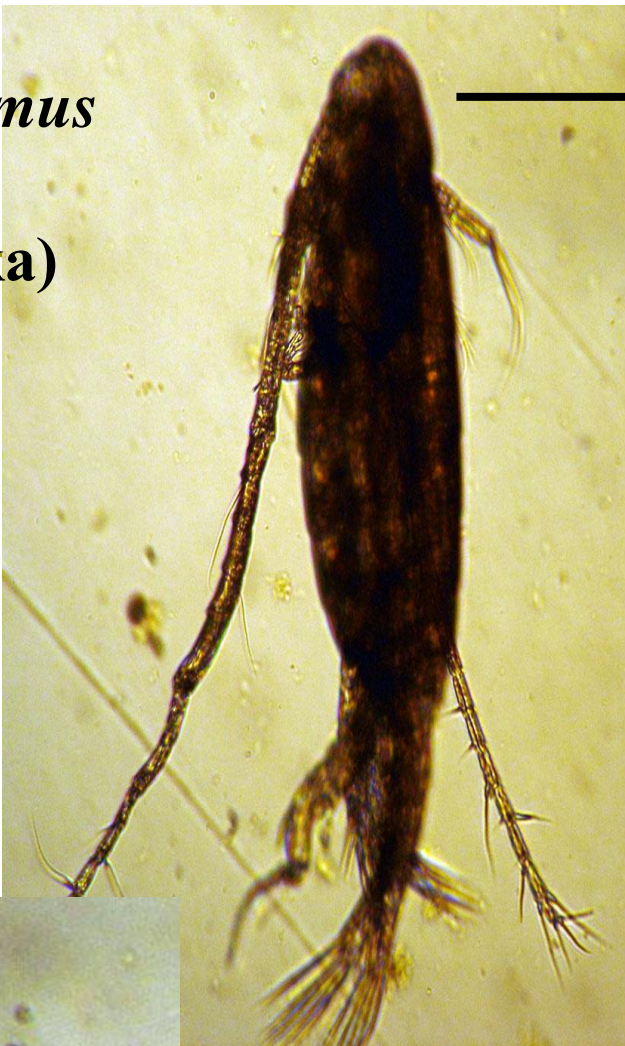
▣ Podtrieda kôrovcov, článkované telo

- zadoček zakončený furkou
- prví pár antén dlhý – hlavný pohybový orgán
- potrava fytoplanktón, detrit, dravá výživa,
- niekedy parazity
- významná potrava rýb a ďalších vyšších článkov potravného reťazca
- mezdihostitelia parazitov rýb

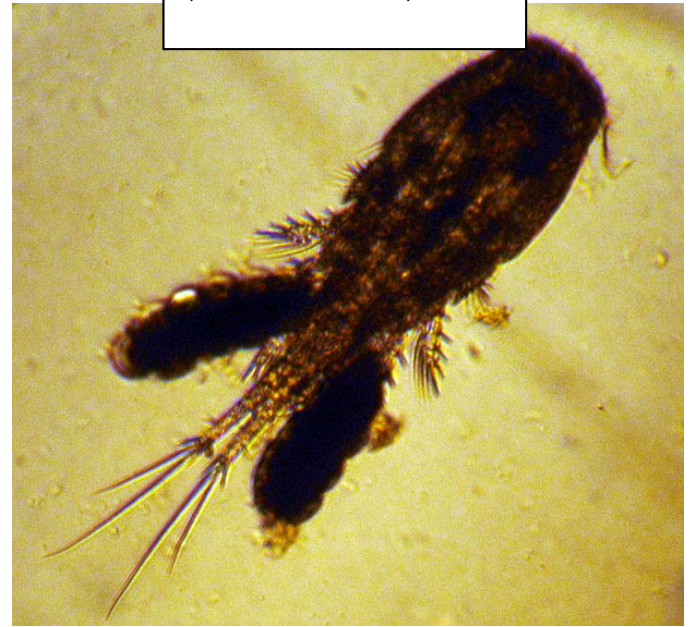
Vznášavky – Calanoida

- tykadlá extrémne dlhé, kolmo od tela
- vajíčka v jednom vâčku
- planktón rybníkov, údolných nádrží,
- najdôležitejší zástupcovia: *Diaptomus*, *Eudiaptomus*

Eudiaptomus gracilis
(vznášivka)



Acanthocyclops
(buchanka)



Cyklopy – Cyclopoida

- tykadlá kratšie

- vajíčka v dvoch váčkoch

- väčšinou dravé druhy => nebezpečie napáda vreckový plôdik

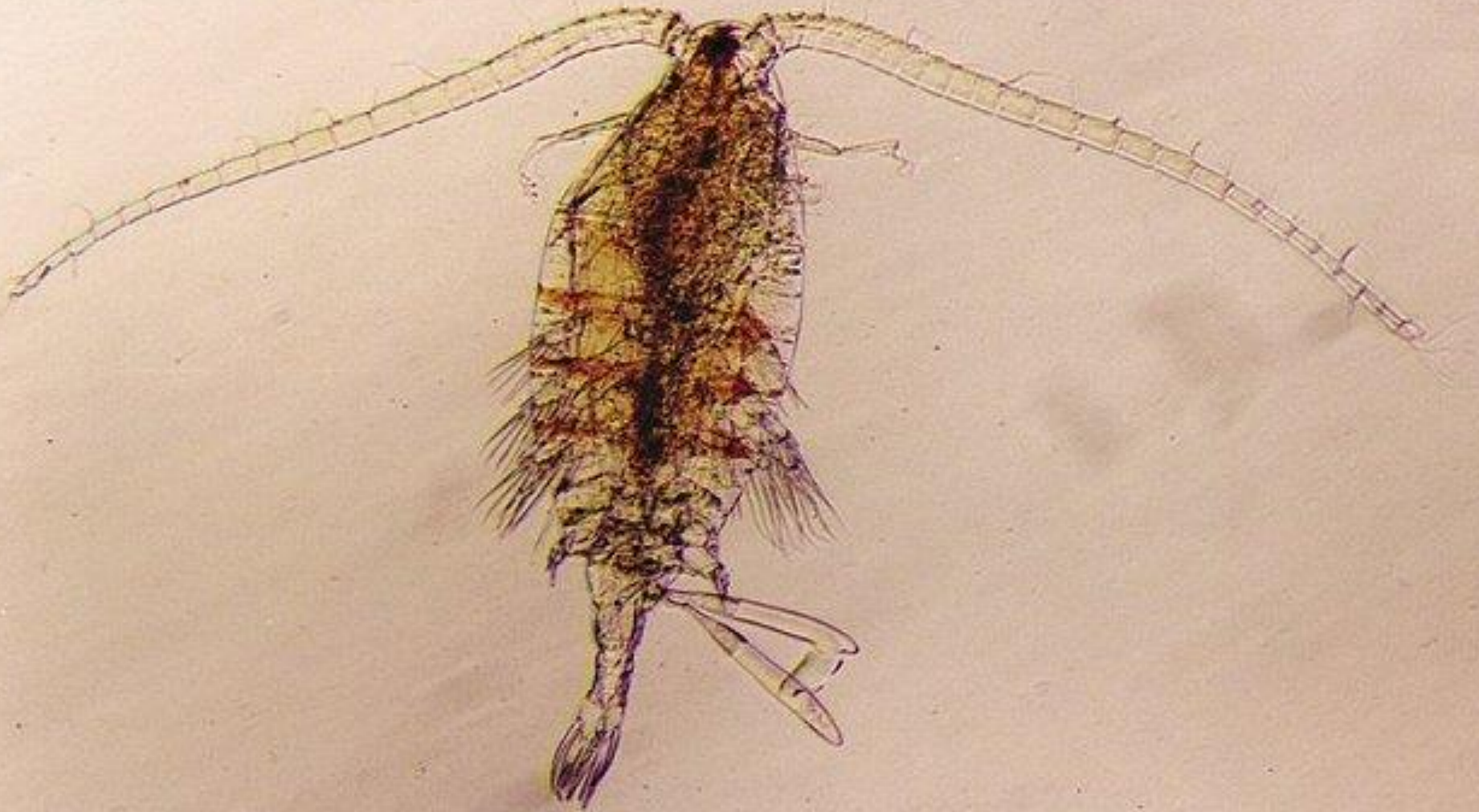
- niektoré druhy zoškrabávajú nárasty

- výrazný jarný fenomén, hojný výskyt v chladnej časti

roka, v lete hojný výskyt v rybníkoch s hustými obsádkami a

„vyžraným“ hrubým zooplanktónom

- hlavní zástupcovia *Cyclops*, *Mesocyclops*, *Acanthocyclops*, *Eucyclops*



Cyklop obyčejný - *Cyclops strenuus*

Čelad': Argulidae

Kaprovce - Branchiura

- Ektoparazity rýb. Ich ploché diskovité telo zhora stlačené je pokryté širokým štítom. Ústne končatiny premenené na bodavý osteň prísavky a ozubené čeluste. Dýchajú celým povrchom tela. Oddeleného pohlavia kopulácia na hostiteľovi.
- Kaprovec obyčajný – *Argulus foliaceus*.



Rad: Rovnakonôžky - Isopoda

- Telo dorzoventrálne sploštené
- kráčavé nohy
- - stojaté a pomaly tečúce vody
- živí se organickou hmotou
- (lístie, zbytky rastlín)
- indikátor organického znečistenia
- potrava rýb
- Žížavica vodná (*Asellus aquaticus*)

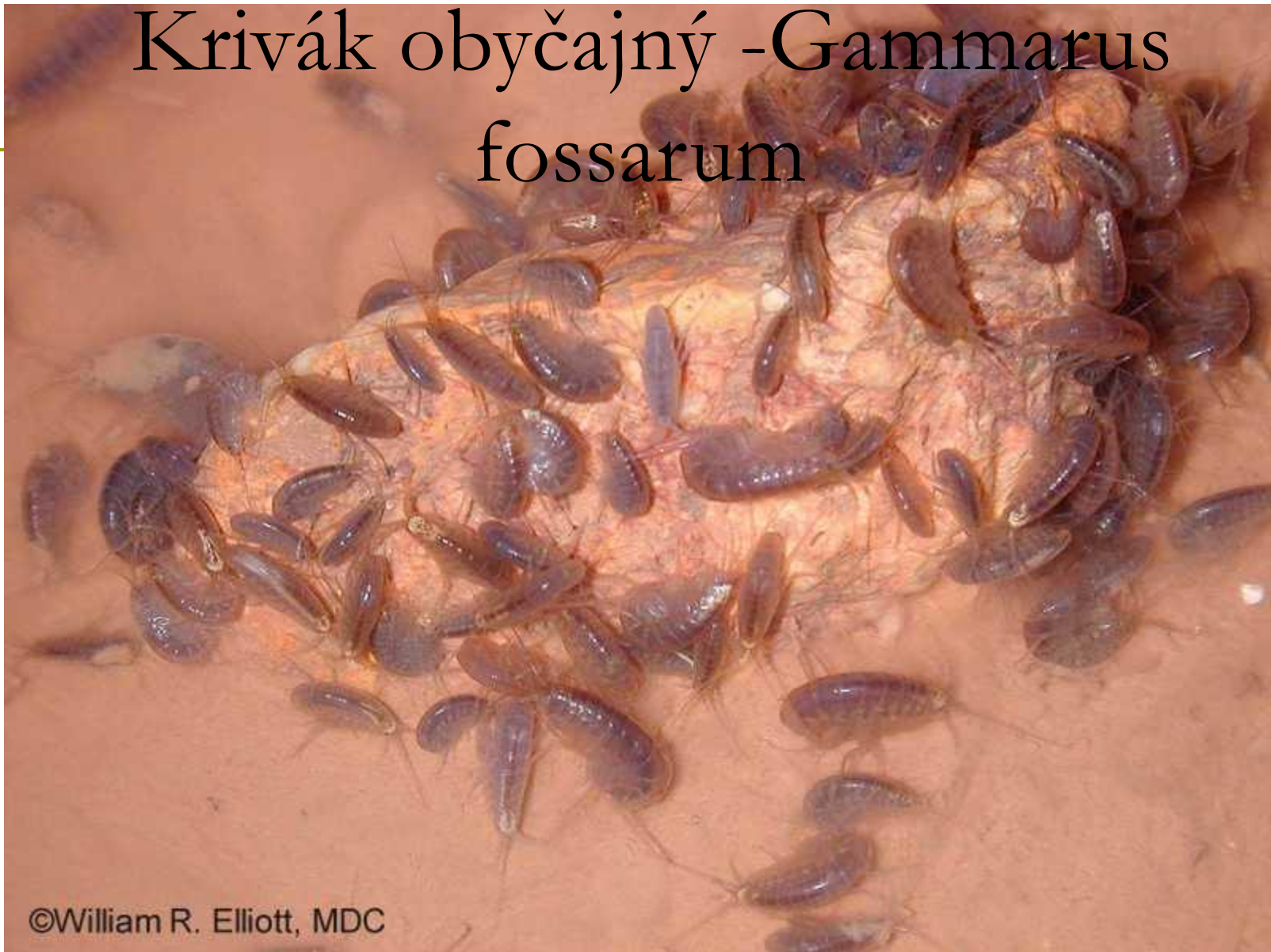
Žížavica vodná - *Asellus aquaticus*



Rad: Rôznonôžky - Amphipoda

- telo sploštené laterálne
- živia se detritom a organickými zbytkami (lístie, rastliny)
- krivák potoční (*Gammarus fossarum*)
- potoky pstruhového pásma
- významná potrava lososovitých
- mäsový rozvoj v potocih bez rybí obsádky
- náročný na kyslík, indikátor čistej vody

Krivák obyčejný - *Gammarus fossarum*



©William R. Elliott, MDC

Rad: Decapoda - Desat'nožce

- ❑ Kôrovce živia sa odumretými živočíchmi
- ❑ Hlavohrud' – pancier
- ❑ Tri páry končatín – čelústne nôžky
- ❑ Štvrtý pár - klepetá, ostatné pohyb
- ❑ Rozmnožovanie na jeseň, samička nosí vajíčka na nôžkach – prikryté posledným článkom – telzón.
- ❑ Rak riečny – *Astacus astacus*
- ❑ Rak bahenný – *Astacus leptodactylus*
- ❑ Rak riavový – *Austropotamobius torentium*

Rak riečny - *Astacus astacus*



Rak bahenný - *Astacus leptodactylus*



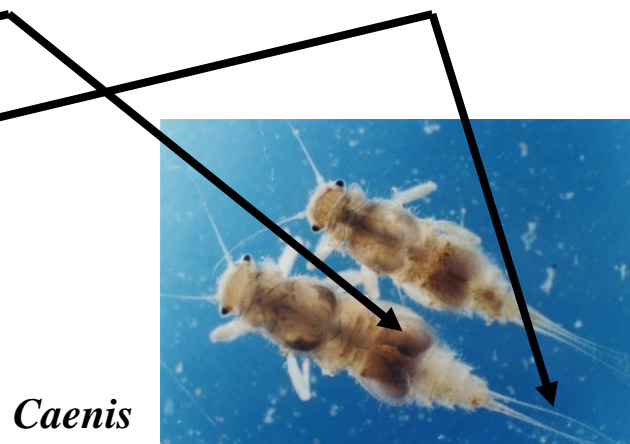
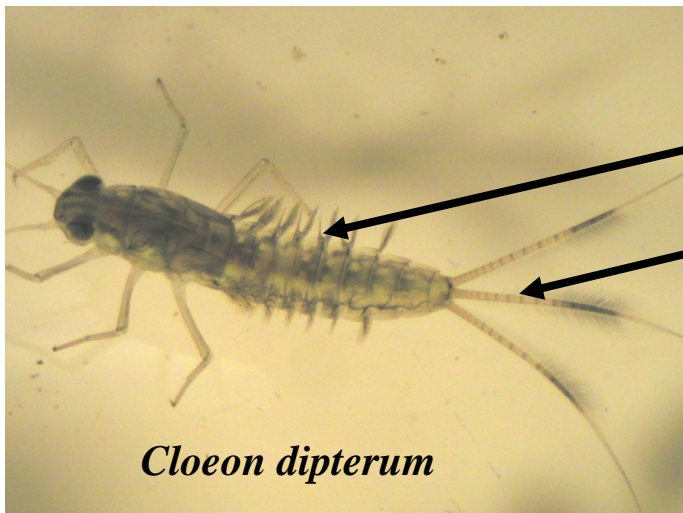
HMYZ - INSECTA

- ve vodnom prostredí žijú po celý život (vodné bzdochy, chrobáky), alebo len počas larválneho štádia
- veľmi významná úloha pri fungovaní vodných ekosystémov, potravných vzťahoch, akvakultúre, bioindikácii

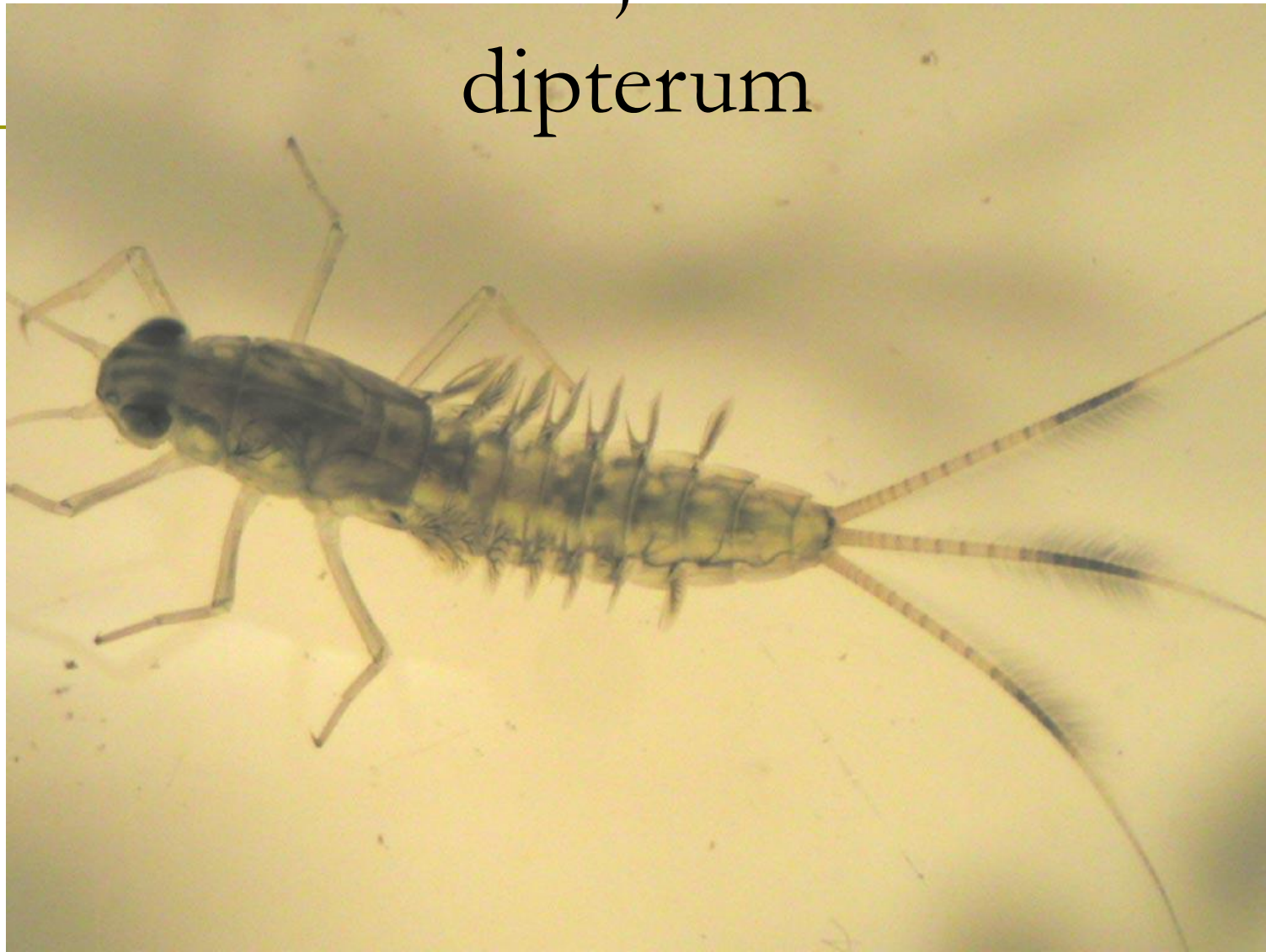
Podenky – Ephemeroptera

- dospelci (imága) žijú niekoľko hodín, max. dní
- neprijímajú potravu
- krídla zvyse, dva štety, rojenie, potrava rýb – pstruh, lipeň
- larvy – tri štety, vodne, žijú niekoľko mesiacov až rokov
- významná produkčná zložka tečúcich (menej často stojatých vôd)
- dôležitá potrava rýb, indikátor kvality vody

na zadočku tracheálne žiabre a tri štety



Podenka dvojkrídla - Cloeon dipterum



Podenka obyčejná - *Ephemera* *vulgata*



Pošvatky – Plecoptera

- dospelci (imaga) žijú niekoľko dní, krídla zložené nad telom
- dva štety, rojenie málo výrazné, potrava rýb – pstruh, lipen
- Iarvy – vodné, žijú jeden až tri roky, dva štety
tracheálne žiabre na nohách, hrudných článkoch,
nikdy ne na zadočku
- významná produkčná zložka tečúcich vôd pstruhového až lipňového
(menej často mrenového alebo pleskáčového pásma
- dôležitá potrava rýb
- významný indikátor vysokej kvality vody
- výživa dravá, menej bylinožravci alebo všežravci

Hlavní zástupcovia

(*Perla burmeisteriana*),

Chloroperla, Isoperla, Nemoura, Nemurella, Leuctra

Vážky – Odonata

motýlice (Zygoptera) – krídla kolmo nad telom

šidlá (Anisoptera) – krídla vodorovne

- dospelci - dva páry krídiel, dravci

- larvy – dravci (spodný pysk = maska)

korist' až do velikosti plôdika

- motýlice na zadočku tri plutvičky (tracheálne žiabre)

- šidlá rektálne tracheální žiabre, dýchanie nasávaním a vypudzovaním

vody konečníkom => schopnosť reaktívneho pohybu

dĺžka vývoja mesiace až 5 rokov

Hlavní zástupcovia

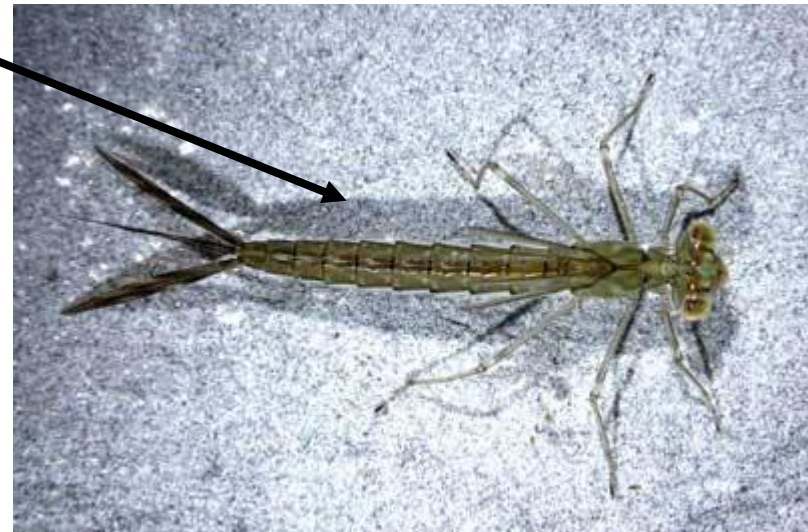
Motýlice

Hadovka obyčajná (*Calopteryx virgo*) – žije v tečúcich vodách,
dospelci kovovo modrí

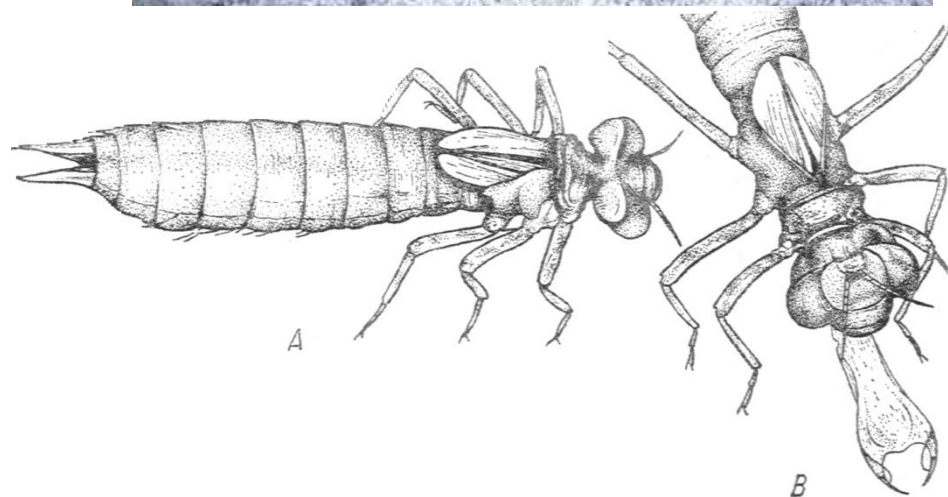
Šidlá

Sympetrum, *Anax* – stojaté vody

Gomphus – tekoucí vody



*Cordulegaster
boltonii*



Šidlo obrovské - *Anax imperator*



Hadovka obyčejná - Calopteryx

virgo



Bzdochy – Heteroptera

- ústne ústrojenstvo bodavo cicavé => dravá výživa
- nohy pôvodne kráčavé u niektorých premenené v plávacie (znakoplavka)

Hlavní zástupcovia

Splošťula bahenná (*Nepa cinerea*) – stojaté a mierne tečúce vody
rastlinstvo aj bentos



Ihlica vodná (*Ranatra linearis*) – litorál,
rastlinstvo

Korčuliarky (*Gerris*) a vodomerky (*Hydrometra*)
– pleustón stojatých a tečúcich vôd

Ihlica vodná - Hydrometra
stagnorum



Korčuliarka vrchovská – *Gerris gibbifer*



Vodnárky – Megaloptera

- premena dokonalá
 - larvy dravé s nitkovitými tracheálnymi žiabrami na zadočku
-
- u nás iba dva druhy rodu *Sialis*
 - jeden v tečúcich (*S.fuliginosa*)
 - a druhý (*S.lutaria*) v stojatých vodách

Sialis lutaria



Vodnárka močiarna - *Sialis lutaria*



Chrobáky– Coleoptera

- promena dokonalá
- povrch tela sklerotizovaný
- dva podrády – Mäsožraví a Všežraví
- význam v rybárstve malý, niektorí škodia požieraním plôdika, ojedínale potrava rýb

Mäsožraví

Potápník obrúbený (*Dytiscus marginalis*) – mimoriadne dravé larvy

- vonkajšie trávenie – rozklad koristi a potom vysatie



Všežraví

vodomil čierny (*Hydrous piceus*) – najväčší náš vodný chrobák
(dospelec cez 4 cm, larva až 6 cm)



Potočníky – Trichoptera

- premena dokonalá
- larvy kampodeoidné (bez schránok) alebo eruciformné (so schránkami)
- výživa – rastlinožravé, detritožravé, všežravé i dravé
- niektoré druhy získávajú potravu pomocou lapacích sietí
- dýchajú celým povrchom tela alebo tracheálnymi žiabrami na zadočku
- tečúce aj stojaté vody
- stavba schránky často druhovo špecifická
- využívajú piesok, kamienky, úlomky a úkrojky rastlín alebo dreva apod., ale i napr. ulity mäkkýšov – všetko lepia sekré slinných žliaz
- dôležitý indikátory kvality vody
- významná potrava bentofágných rýb







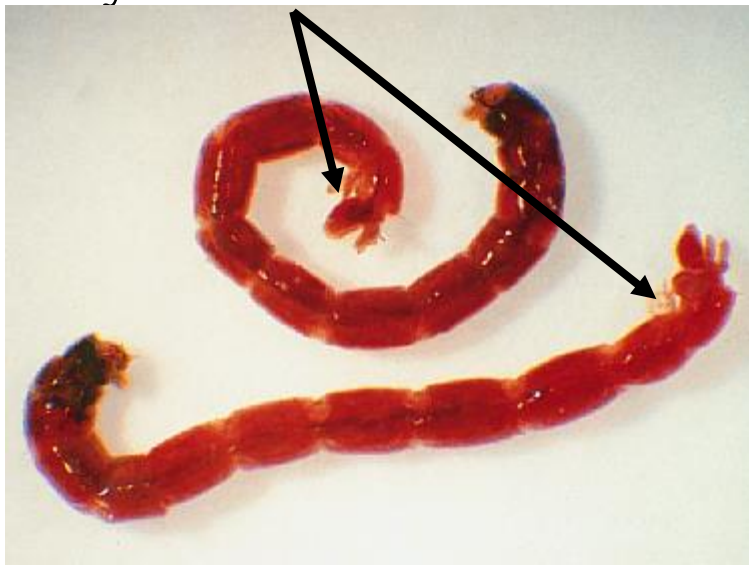
Dvojkrídlovce – Diptera

- **imaga** majú vyvinuté len prvý pár krídiel
- ústne ústroje bodavo cicavé
- premena dokonalá
- **larvy** nemajú nohy, tvar červovitý

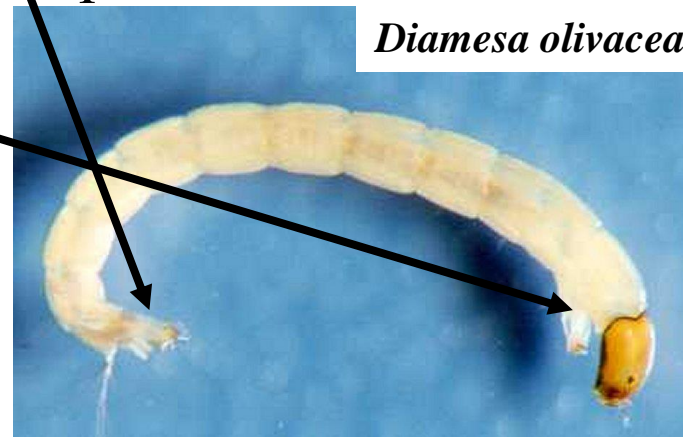
Pakomárovití – Chironomidae

- výskyt v stojatých i tečúcich vodách, často veľmi hojný
- na hrudi majú pár panôžok a na zadočku pár pošinek
- dýchajú celým povrchom tela alebo krvnými žiabrami

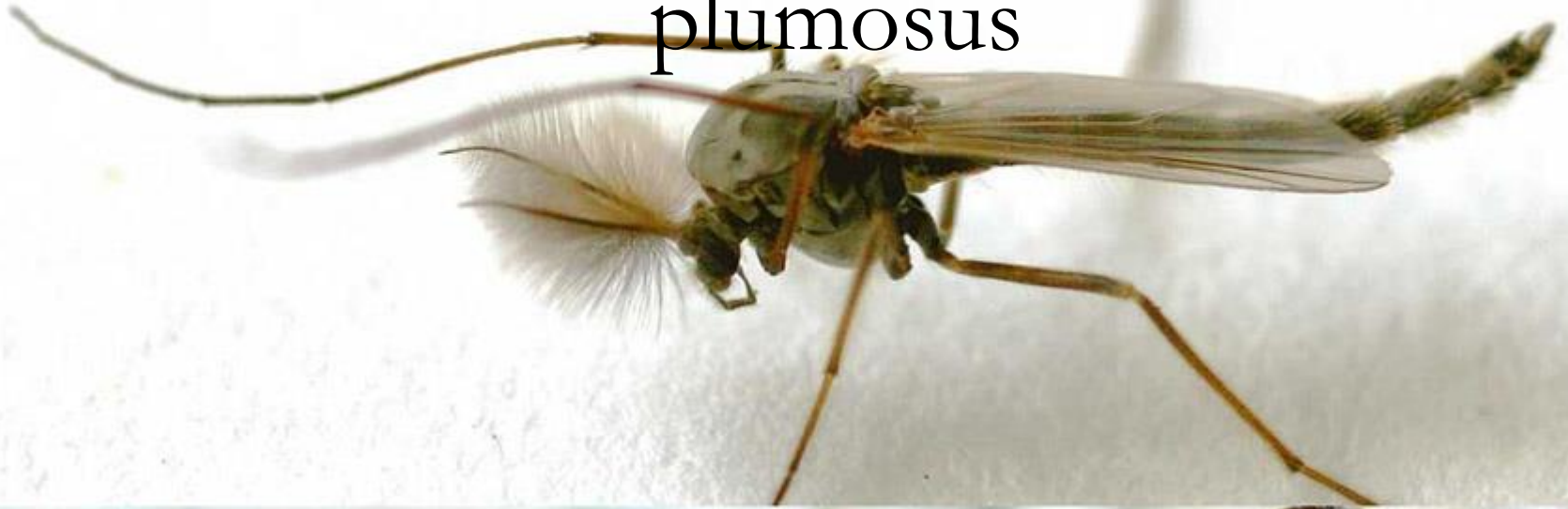
Chironomus plumosus



Diamesa olivacea



Pakomár pernatý - *Chironomus plumosus*



Komárovití – Culicidae

- dospelci bodavý hmyz

- larvy i kukly – súčasť nektónu, dýchajú atmosférický kyslík

- larvy sa väčšinou živia filtráciou

- zástupci

Culex, Aedes aj. – visia zvislo dole

Anopheles – pozícia pri dýchaní takmer rovnobežná s hladinou

A photograph of a forest stream. The water is calm and reflects the surrounding green trees and foliage. The scene is peaceful and natural. The text 'Ďakujem za pozornosť' is overlaid on the bottom left of the image.

Ďakujem za pozornosť