

CHROMOPHYTA

hnědé řasy

Velká skupina řas, která dle současného členění zahrnuje šest tříd s těmito společnými znaky:

V jejich chloroplastech je chlorofyl **a** a **c1** a **c2**, většinou i xanthofyl fukoxanthin (chybí u tř. Xanthophyceae, u některých zástupců tř. Raphidophyceae a u Eustigmatophyceae)

Chloroplasty mají 4 obalné membrány. Dvě z toho jsou membrány endoplazmatického retikula, většinou spojeného s jádrem (spojení chybí u Raphidophyceae a Eustigmatophyceae).

ODDĚLENÍ: CHROMOPHYTA – hnědé řasy



Pod povrchem chloroplastu probíhá věncovitá lamela, která vyznačuje polohu chloroplastové DNA (chybí u Prymnesiophyceae, některých Raphidophyceae a Eustigmatophyceae)

Thylakoidy jsou srostlé po trojicích.

Zásobní látka je chrysolaminaran, uložený mimo chloroplast, **nikdy škrob**. (další zásobní látky jsou olej, polyfosfátová zrnka – volutin, a několik specifických zásobních látek u jednotlivých skupin).

Bičíkatá stádia mají dva nestejně bičíky (označujeme je jako heterokontní), které se liší délkou, funkcí i strukturou mastigonemat.

ODDĚLENÍ: CHROMOPHYTA – hnědé řasy



Výsledky molekulárních analýz poněkud změnily náš pohled i na tuto skupinu. Především sem dříve bylo na základě morfologických i biochemických znaků řazeno oddělení Haptophyta, která podle SSU rDNA vytváří naprosto samostatnou vývojovou linii.

Dále se prokázala velmi blízká příbuznost tříd Xanthophyceae a Phaeophyceae.

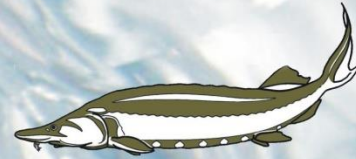
Rovněž se prokázalo, že třída Chrysophyceae je velice heterogenní útvar, rozpadající se na čtyři nezávislé skupiny, ale z didaktických důvodů budeme o Chrysophyceae prozatím hovořit jako o jedné třídě.

ODDĚLENÍ: CHROMOPHYTA – hnědé řasy



- 1. třída **Chrysophyceae - zlativky**
 - Bičíkovci se zlatožlutými až hnědými chromatofory; asimilačním produktem je *chrysolaminarin*
- 2. třída **Bacillariophyceae - rozsivky**
 - Jednobuněčné typy se zkřemenělou, dvoudílnou schránkou a ornamentací; asimilačním produktem je *chrysolaminarin*, *olej* a *volutin*.
- 3. třída **Raphidophyceae**
 - Bičíkovci, řazení dříve do skupiny Bičíkovci neurčitěho systematického zařazení
- 4. třída **Eustigmatophyceae**
 - Několik druhů vydělených z Xanthophyceae pro odlišné submikroskopické znaky
- 5. třída **Xanthophyceae - různobrvky**
 - Žlutozelené chromatofory, typy od bičíkovců až po vláknité; asimilačním produktem je *olej*.
- 6. třída **Phaeophyceae - vlastní hnědé řasy**
 - Hnědé chromatofory, stélka vláknitá nebo tvořící jednoduchá pletiva. Asimilátem je *chrysolaminarin*, *manitol* a *olej*.

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



Celková charakteristika

Převážně bičíkovci, méně často mají rhizopoidální nebo kapsální stélku, velmi vzácně i kokální nebo vláknité až pseudoparenchymatické. Velmi významní jsou mořští zástupci, sladkovodní druhy jsou typickou součástí planktonu drobnějších, čistších stojatých vod.

Stavba buňky

Chloroplasty obsahují chlorofyl **a**, c1, c2 a fukoxanthin, dominuje a způsobuje zlatohnědou barvu chloroplastu a tím i celé buňky, proto české jméno zlativky.

Chloroplasty mívají nahý pyrenoid a u bičíkatých stádií obsahují i stigma. Někteří zástupci chloroplasty nemají a živí se heterotrofně. I druhy s chloroplasty získávají z organické hmoty dusík i uhlík (tento způsob výživy se označuje jako mixotrofie) a vitamíny B1 a B12 (závislost na příjmu vitamínů z okolí se nazývá auxotrofie).

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



Jsou často i fagotrofní – žerou všechno od velikosti bakterií až po rozsivky.

Od jednoho způsobu výživy k druhému mohou některé druhy volně přecházet v závislosti na nutričních podmínkách (nutriční oportunismus).

Hlavní zásobní látkou je chrysolaminaran, který se ukládá ve vakuolách v plazmě. Na rozdíl od chrysolaminaranu ostatních Chromophyt je rozpustný v hydroxidech. Vedlejší zásobní látky jsou rovněž olej a polyfosfátová zrna. Pomocí těchto zrn si Chrysophyceae vytváří dlouhodobé zásoby fosforečnanů, které jim pomáhají i při nedostatku těchto látek dál fungovat – i po několik generací.

Povrch buňky kryje periplast. Skládá se z plazmatické membrány a systému podpůrných mikrotubulů, což umožňuje průběžně měnit tvar buňky, někdy třeba i vytvářet panožky k lovu.

Pod povrchem periplastu jsou vymrštitelná tělíska diskobolocysty.

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky

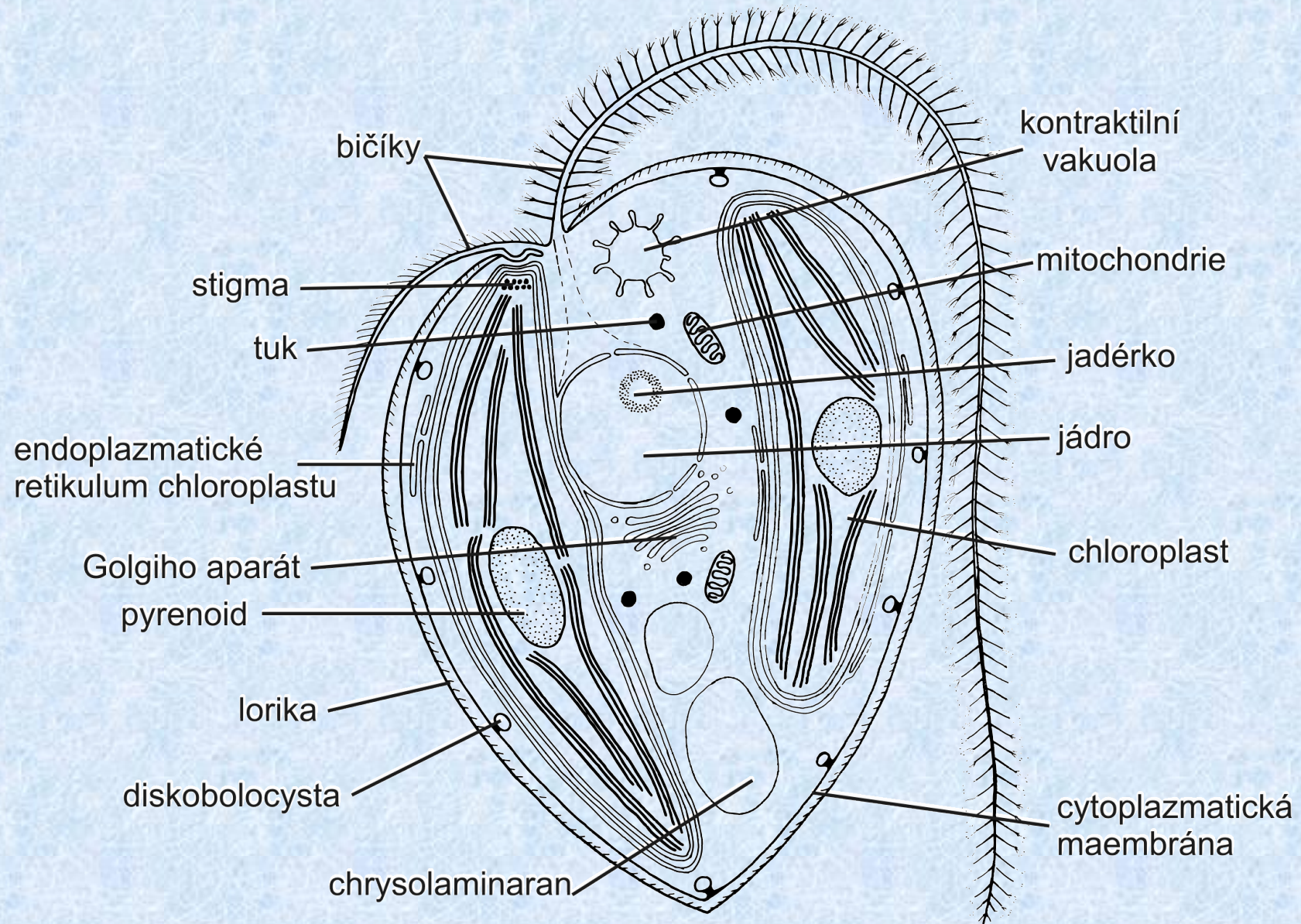


Periplast je překryt tzv. lorikou. Ta je buď z celulózních mikrofibril, mezi kterými je amorfni hmota (např. *Dinobryon*), nebo je z křemičitých šupin (např. *Synura*). Vnitřní křemitá kostra je známa u mořských zástupců (*Dictyocha*).

Většinou mají dva nestejnocenné bičíky. Delší z nich slouží k pohybu, nese 2 řady složitěji stavěných mastigonemat. Kratší bičík má jen jednu řadu jednoduchých mastigonemat, u některých druhů je úplně zakrnělý. Je spojován s fototaktickým pohybem, na bázi má ztluštěninu – fotoreceptor. Ten těsně přiléhá ke stigmatu. U přisedlých typů (např. *Epipyxis*) slouží kratší bičík k přihánění potravy.

V buňce je hodně patrný diktyozóm. Je složen z přibližně dvaceti lehce prohnutých měchýřků se syntetickou a exkreční funkcí. U druhů pohybujících se v hypotonickém prostředí jsou vyvinuty pulsující vakuoly, které slouží k odčerpání přebytečné vody z buňky.

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



Rozmnožování

nepohlavní:

Nejobvyklejší způsob rozmnožování je prosté dělení buněk.

pohlavní:

izogamické kopulování nahých hologamet – gamety jsou stejné jako vegetativní buňky. Tento proces je pozorován jen vzácně.

Ekologie

Sladkovodní druhy preferují nejvíce jemně kyselé a měkké vody (s nízkou alkalitou (KNK) a konduktivitou), spíše chudé na živiny. Jestliže narůstá trofie vody, jejich počet se jemně zvyšuje, kulminuje v lehké eutrofii a pak s vysokou eutrofií rapidně klesá.

Bičíkaté formy aktivně ve vodním sloupci migrují – důvody a způsoby této migrace jsou v současnosti předmětem intenzivního výzkumu.

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



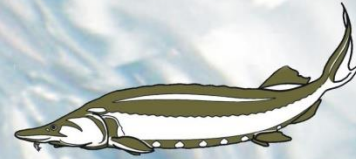
Velice významnou složkou mořského planktonu je pak rod *Dictyocha*. Pro jejich stavbu je typická výrazná vnitřní křemičitá kostra. Druh *Dictyocha (Distephanus) speculum* je velice významnou složkou mořského planktonu. Tento druh je navíc poněkud zvláštní – v moři najdeme milióny jeho kostříček, ale jen velice zřídka živou buňku.

Některé druhy zlativek produkují toxiny a mohou vytvářet i vodní květy (resp. vegetační zbarvení). Např. druh *Uroglena volvox* produkuje pro ryby toxickou mastnou kyselinu.

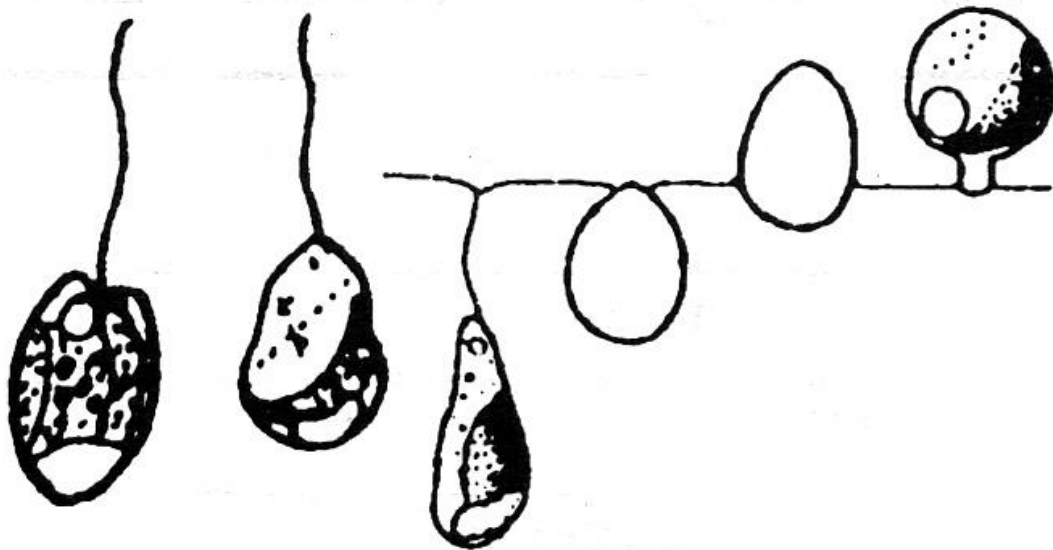
Rody *Uroglena*, *Synura*, *Mallomonas* a *Dinobryon* vypouštějí do vody aldehydy a ketony (hlavně n-heptanal) a voda potom smrdí a má odpornou chuť.

Nejstarší nalezené Chrysophyceae jsou jurské vnitřní kostříčky silikoflagelátů (120 mil. let). Ty tvoří mnohdy velmi výraznou složku diatomitových sedimentů.

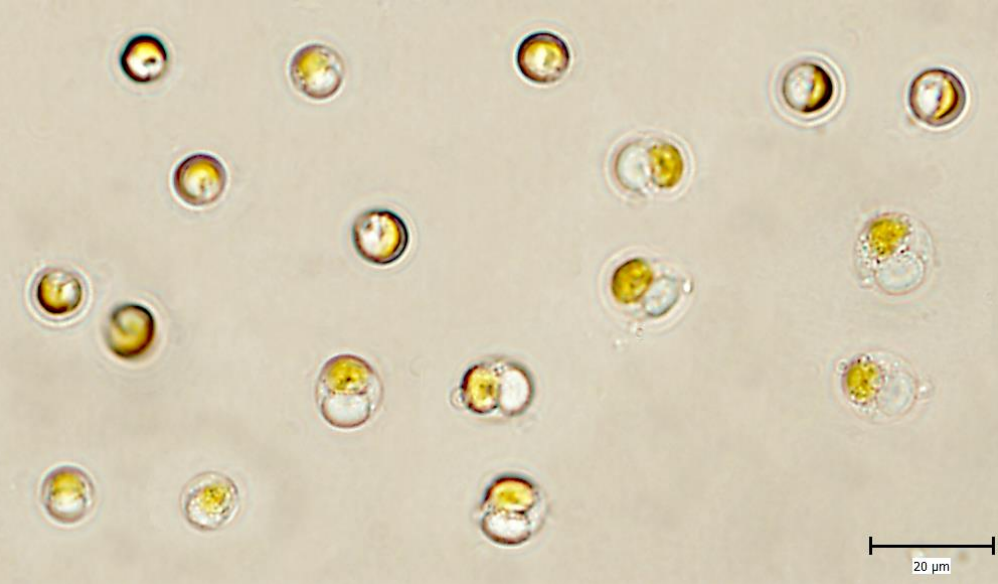
TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



- **Rod: *Chromophyton* (*Chromulina*)**
- S neustonickými povlaky rodu se často setkáváme např. v nově napuštěných nádržích ve sklenících. Zlatožlutá blanka se během velmi krátké doby vytvoří a stejně náhle může i zmizet.
- Nejběžnějším druhem je *Ch. rossanofii*, která tvoří dvě stádia: flagelátní a palmeloidní (slizové). Monáda se pohybuje pomocí jediného bičíku, který nasedá na předním pólu buňky a je o něco delší než vlastní buňka.



- **Parmeloidní stádium** tohoto organismu žije v povrchové blance a je součástí společenstva organismů, vyhledávajících tento biotop, které označujeme souhrnně jako **neuston**.

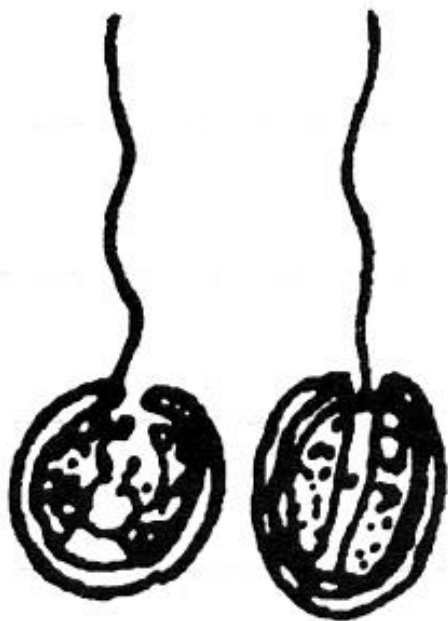


Chromophyton rosanoffii

TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky

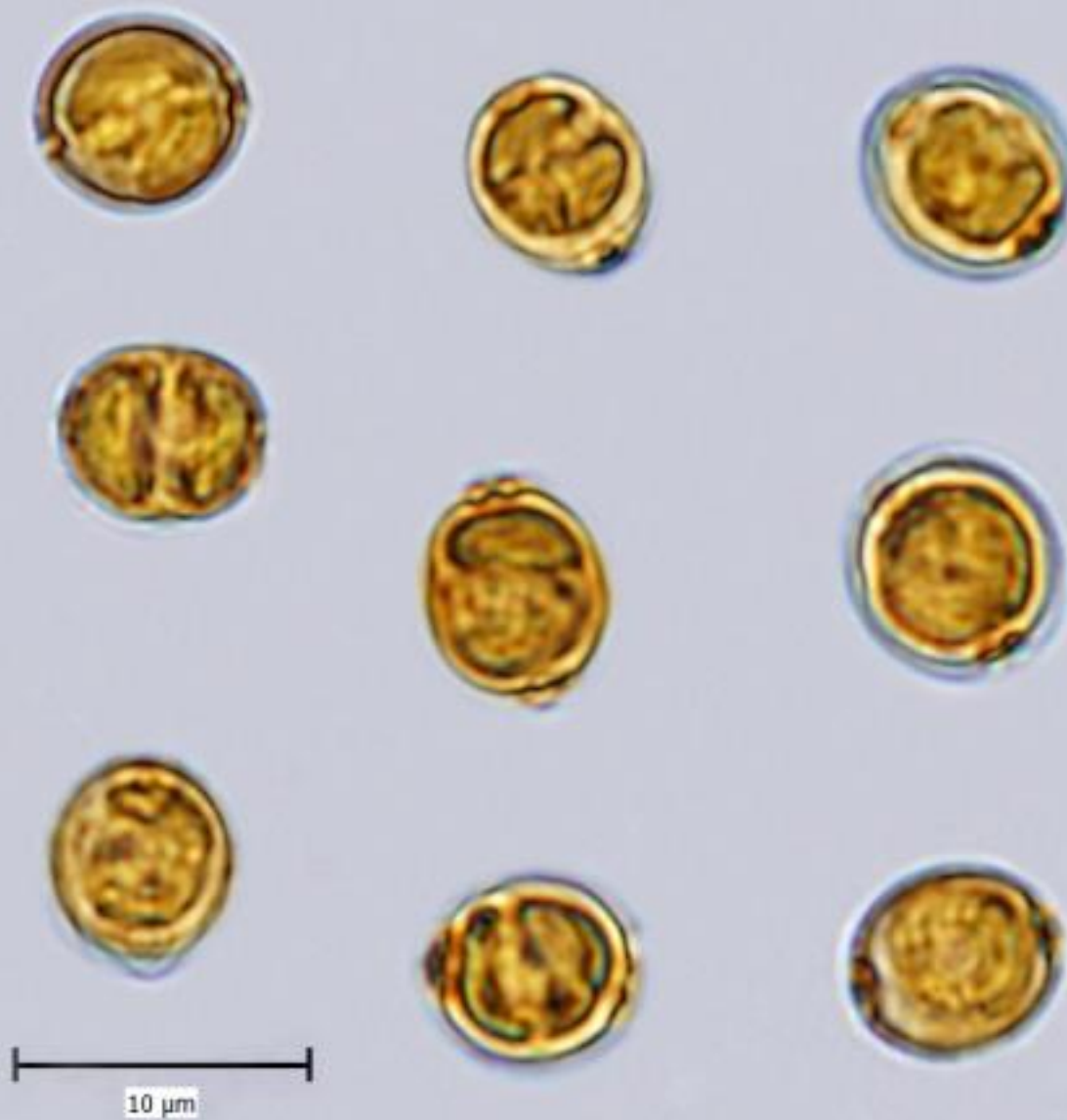
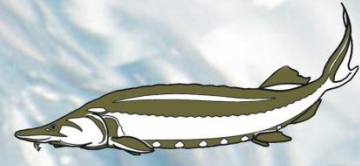


- **Rod: *Chrysococcus***
- Protoplasty některých *Chrysophyceí* žijí uvnitř zvláštních schránek, které si vytvářejí na ochranu proti vnějším vlivům.
- Rod *Chrysococcus* je charakterizován přítomností schránek obklopujících protoplast bičíkovce ze všech stran a ponechávajících na předním pólu pouze drobné, pórovité otvory (v počtu 1-2), jimiž vychází bičík.



- Druhy rodu *Chrysococcus* jsou časté především v jarním fytoplanktonu mezotrofních až eutrofních vod.
- Druh *Ch. rufescens* je jedním z nejhojnějších, je poměrně citlivý na organické znečištění vod a může ho být tudíž užito k indikaci saprobity vody

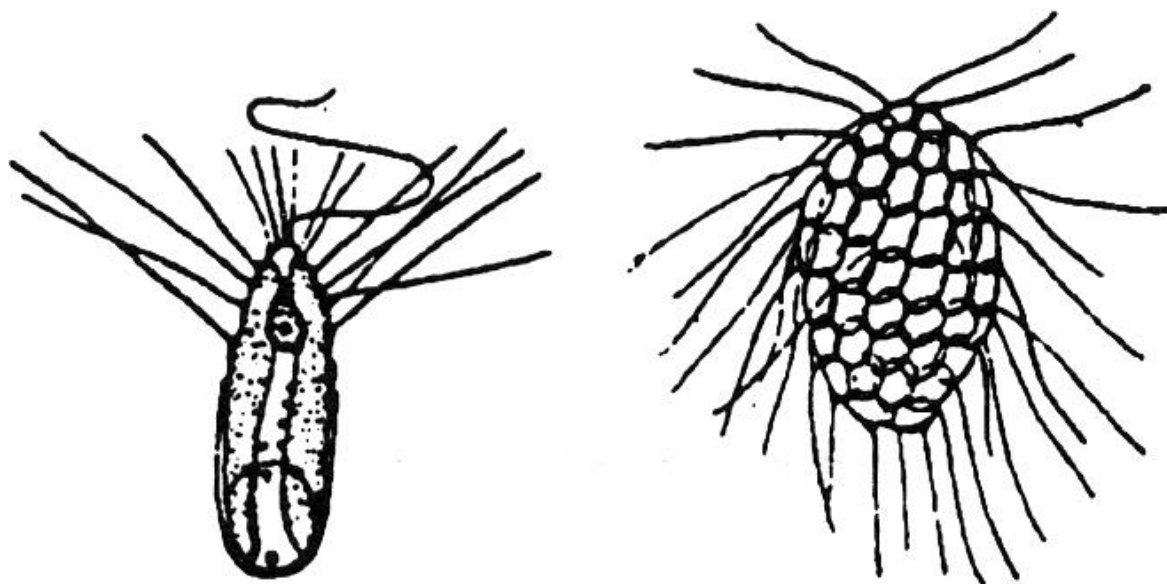
Chrysococcus sp.



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky

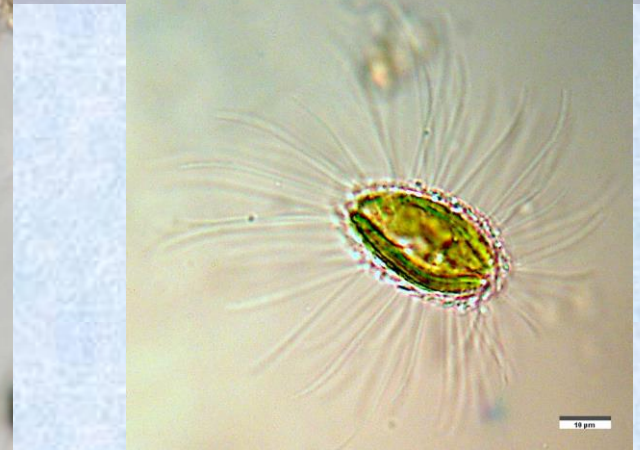
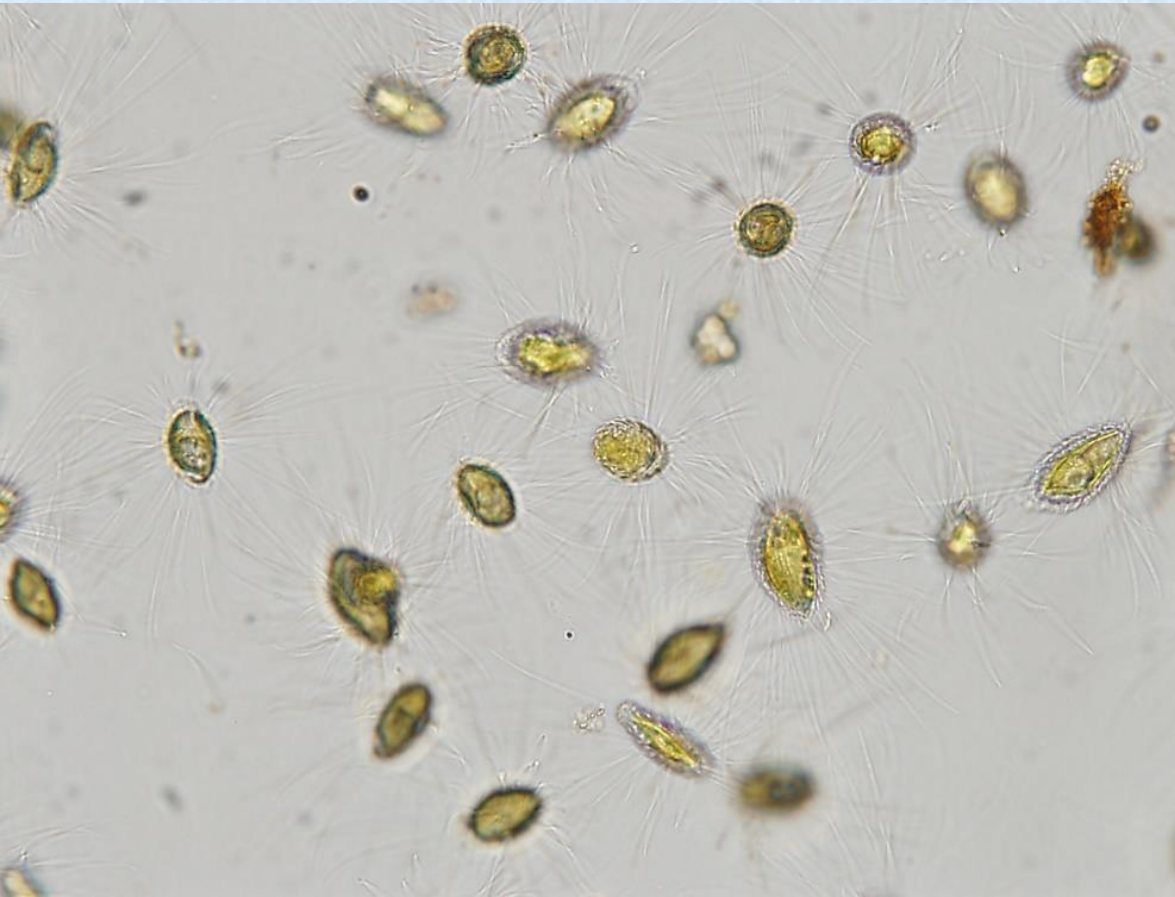
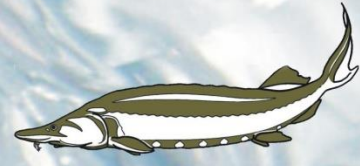


- **Rod: *Mallomonas***
- Druhy rodu *Mallomonas* nesou po celém povrchu těla drobné **křemité šupinky**, které se obvykle navzájem překrývají a tvoří tak souvislou vrstvu, těsně přiléhající k protoplastu. Šupinky jsou často opatřeny buď krátkými silnějšími trny, nebo dlouhými jehlicemi.
- Tvar šupinek, umístění jehlic a trnů, jejich počet, délka a tvar jsou velmi stálými znaky, které slouží jako určovací znaky pro jednotlivé druhy.



- Někteří zástupci rodu žijí v eutrofních vodách, jiní preferují vody chladnější, oligosaprobního charakteru.

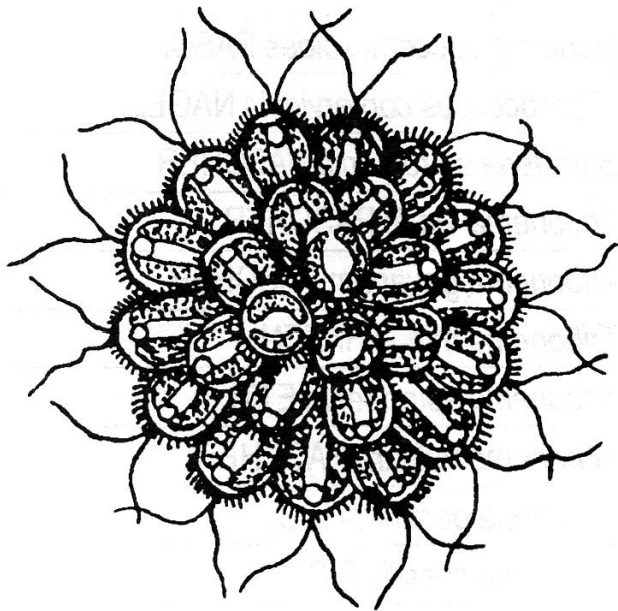
Mallomonas sp.



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky

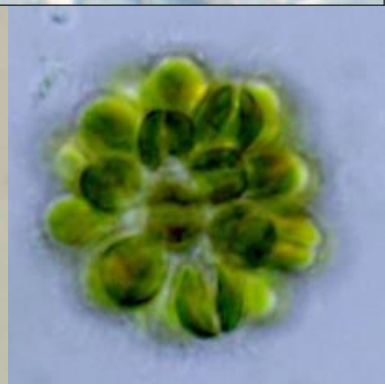
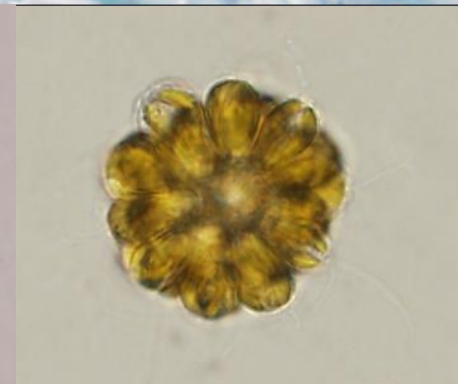


- **Rod: *Synura***
- U tohoto rodu se setkáváme se zástupci, jejichž buňky žijí po mnoha v cenobiálních koloniích.
- Povrch buněk rodu *Synura* je kryt obalem z křemičitých šupin, s jakým jsme se setkali již u rodu *Mallomonas*, nenesou však nikdy jehlice, nanejvýš krátké ostny. Podle tvaru a struktury šupin se opět určují jednotlivé druhy. To lze pozorovat ovšem až po vyschnutí preparátu, kdy se tělo bičíkovce rozpadne a šupinky se uvolní.



- Jako většina *Chrysophyceí* je i rod *Synura* rozšířen v čistých až středně znečištěných vodách, zvláště v chladnějších měsících roku.
- Někdy bývá její rozvoj i za chladu tak velký, že vyvolá žlutohnědé zbarvení vody. Ve vodárenských nádržích nebývá vítán, neboť dodává vodě nepříjemný zápach.

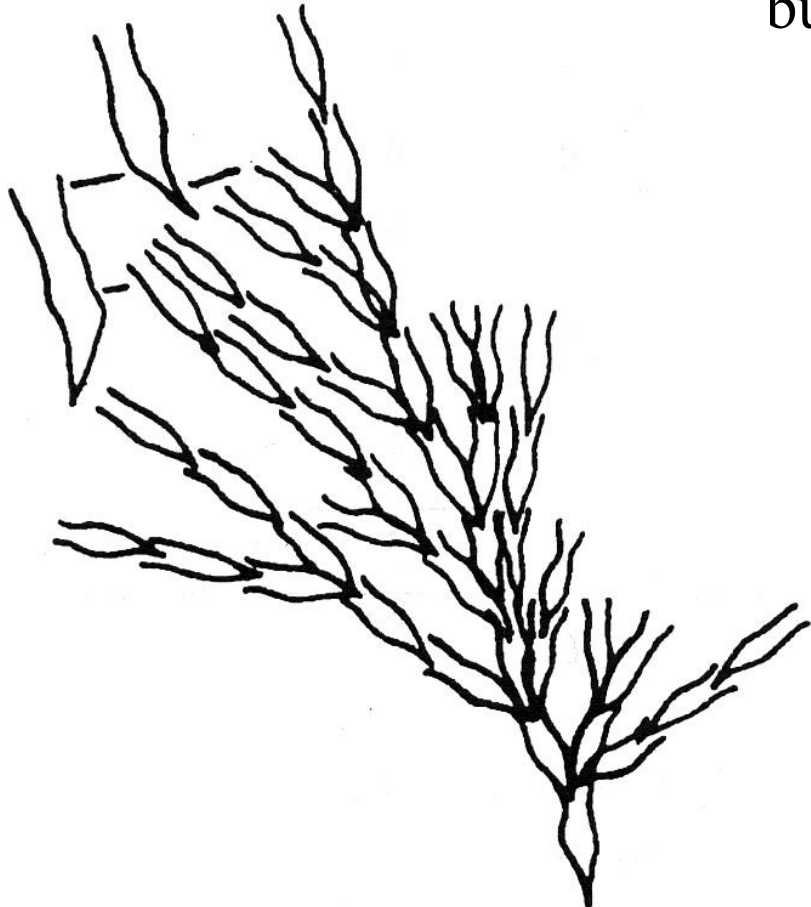
Synura sp.



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky

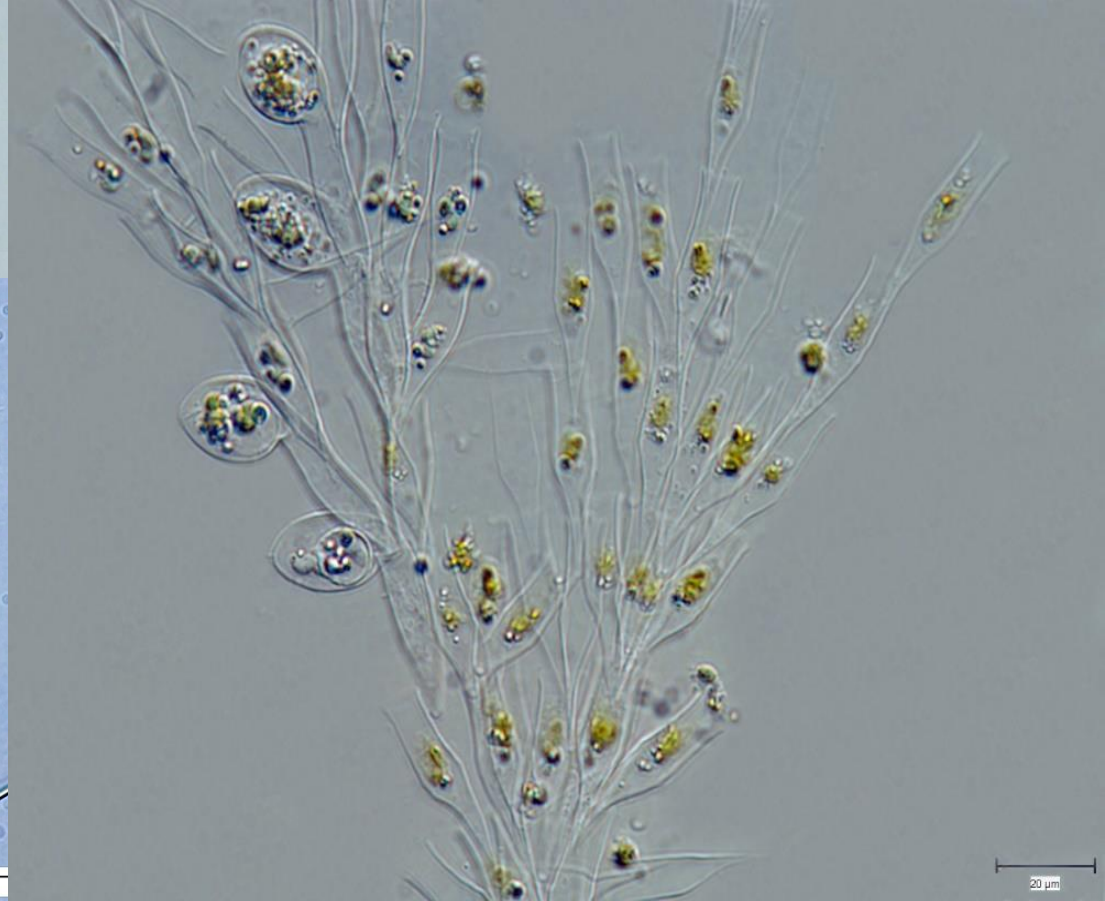
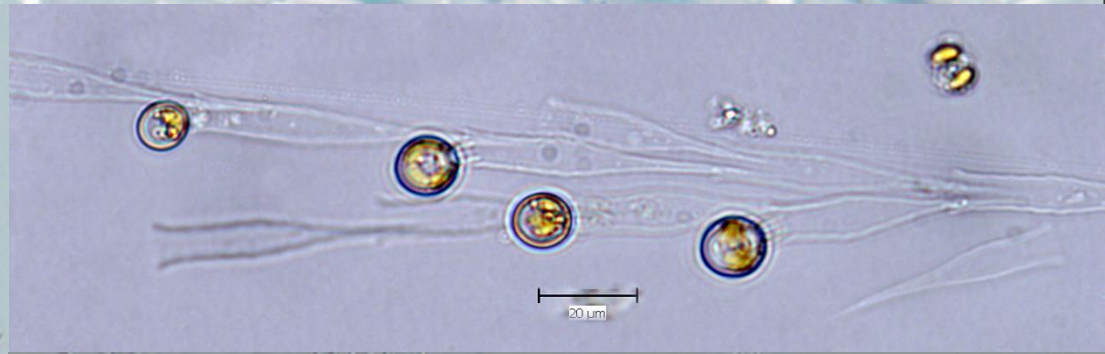
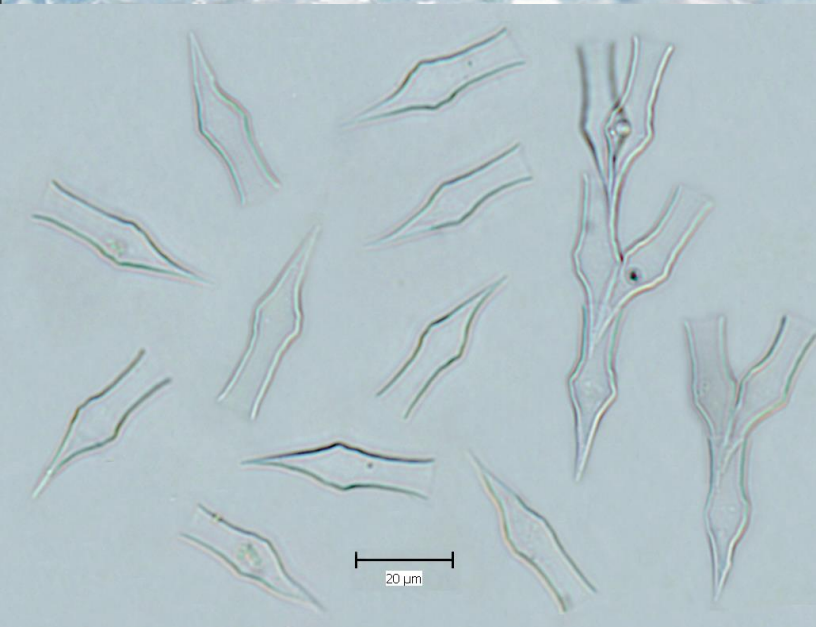


- **Rod: *Dinobryon***
- Buňky rodu *Dinobryon* žijí v odstávající, většinou tenké hyalinní schránce, která má tvar nálevky nebo vázy. Jednotlivé buňky společně tvoří nepravidelně větvené keříčkovité útvary často o značném počtu buněk.



- S koloniemi běžně se vyskytujícího druhu *D.divergens* se setkáváme hlavně na jaře a na podzim.
- Není citlivý na znečištění vody, jeho silnější rozvoj můžeme pozorovat právě ve středně znečištěných, eutrofnějších vodách.
- Naproti tomu některé jiné druhy (*D. bavaricum*, *D. pediforme*) žijí výhradně v oligotrofních vodách nebo ve vodách rašelinných.

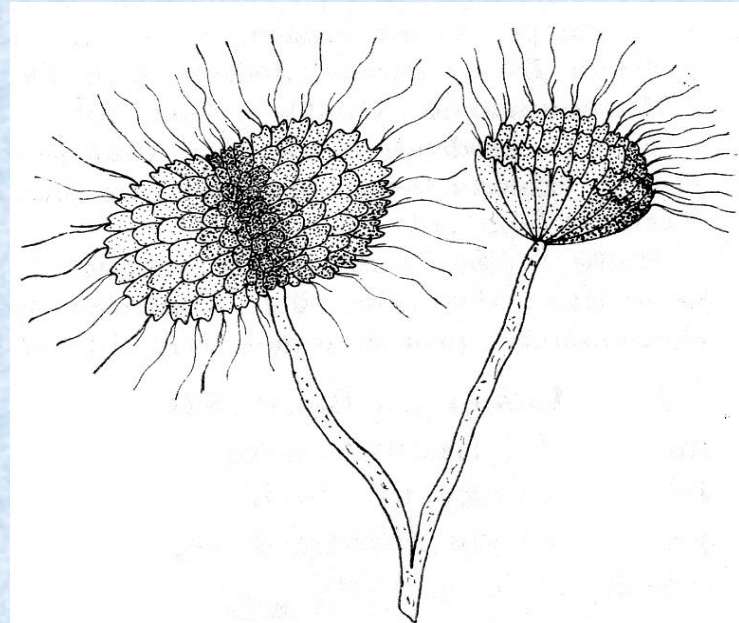
Dinobryon divergens, sociale, bavaricus



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



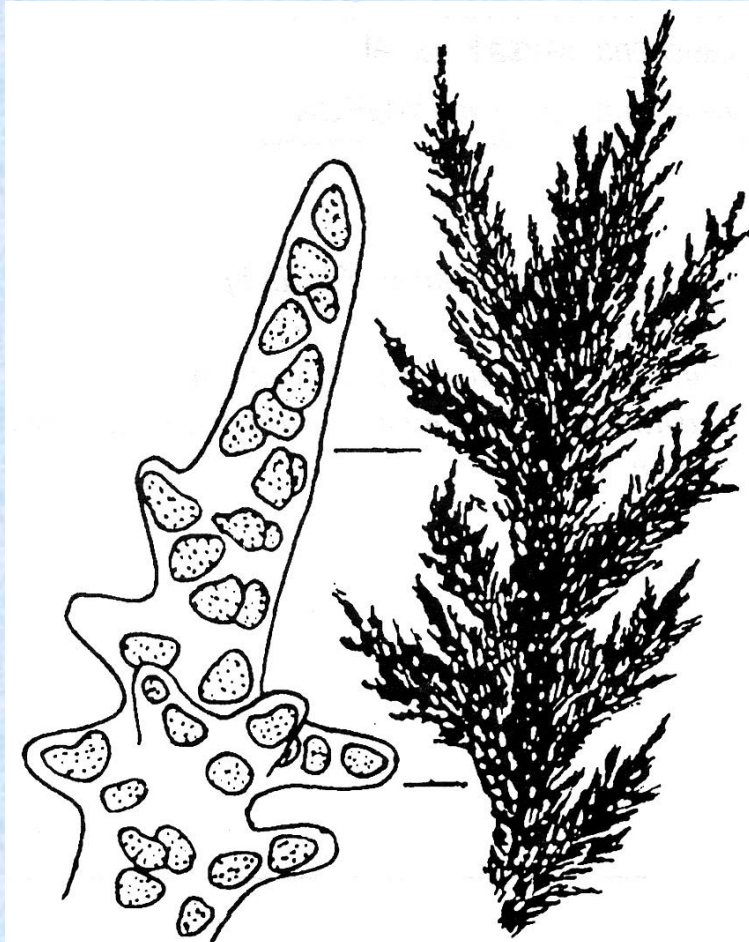
- **Rod: *Anthophysa***
- Buňky nejběžnějšího zástupce *A. vegetans* zůstávají po rozdělení spolu spojeny a vytvářejí kulovité kolonie s radiálně uspořádanými buňkami.
- Tyto kolonie žijí zprvu na dlouhých, nápadných stopkách buď jednoduchých nebo spoře větvených, které jsou zpravidla pokryty sraženinou hydroxidu železitého, dodávajícího jim hnědého zbarvení a drsného povrchu. Později se kolonie s konců stopek uvolňují a pohybují se volně v planktonu.
- Ekologicky charakterizuje *A. vegetans* alfamezosaprobní pásmo. Výskytem je vázána na určitou koncentraci železa ve vodách, takže nám současně indikuje i jeho přítomnost.



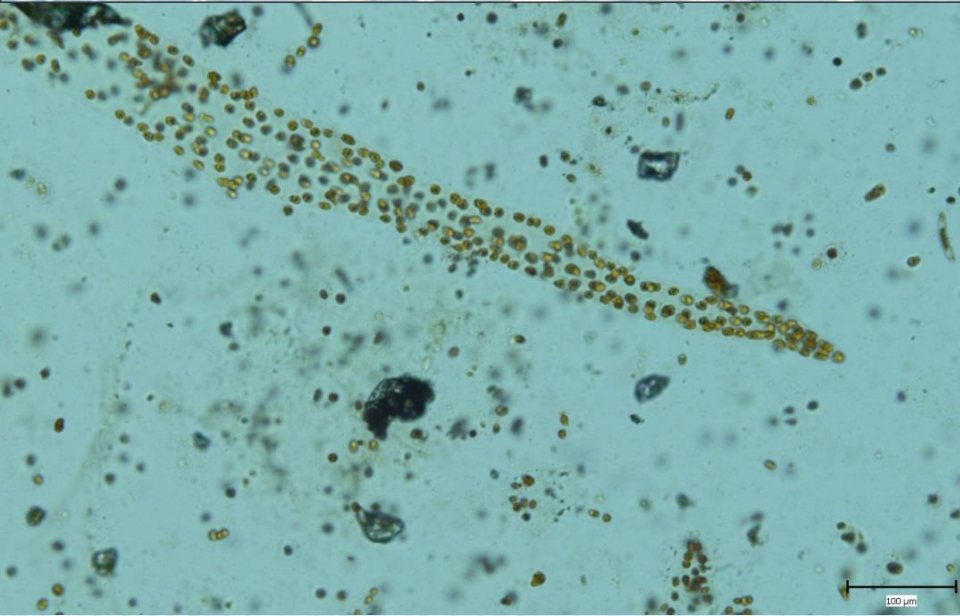
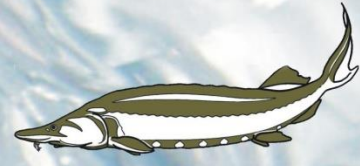
TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



- **Rod: *Hydrurus***
- Rod *Hydrurus* s nejběžnějším druhem *H. foetidus* je zástupcem skupiny zlativek u kterých se dostalo do popředí **stádium slizové (kapsální, palmeloidní)**.
- Buňky *H. foetidus* žijí uvnitř rosolovitých trubic, které jsou buď jednoduché nebo nesou na svém povrchu množství drobných postranních větviček.
- *H. foetidus* žije v bentosu prudce tekoucích čistých vod, převážně při nižších teplotách vody (do 10 °C).
- Je dobře poznatelným indikátorem oligosaprobní zóny a lze jej lehce identifikovat podle tvaru stélky a typického zápachu.



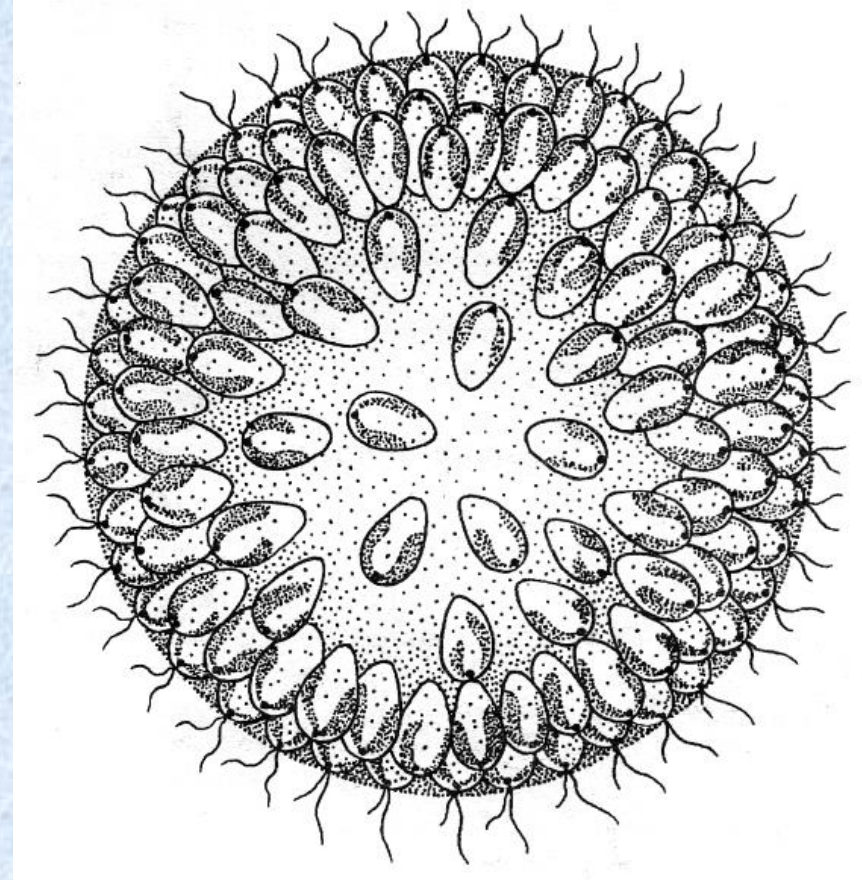
Hydrurus sp.



TŘÍDA: CHRYSOPHYCEAE - zlativky



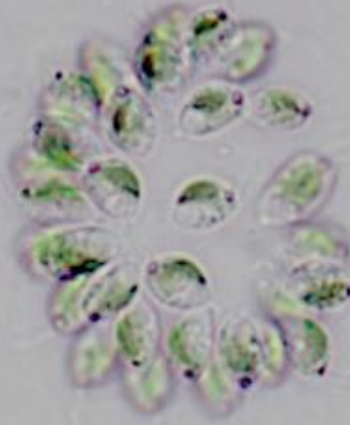
- **Rod: *Uroglena***
- Rod tvoří slizovité kolonie buněk upevněných na konci slizových vláken, paprsčitě vybíhajících do středu. Celá kolonie má podobu koule nebo elipsoidu (až 2 mm velké).
- Struktura slizu je viditelná po použití barviv nebo čínské tuše, která ukáže paprsky i tam, kde se sliz zdá být celistvý.
- *Uroglena americana* se objevuje v planktonu našich rybníků hlavně na podzim a na jaře. U druhu *U. volvox* byla prokázána toxicita.



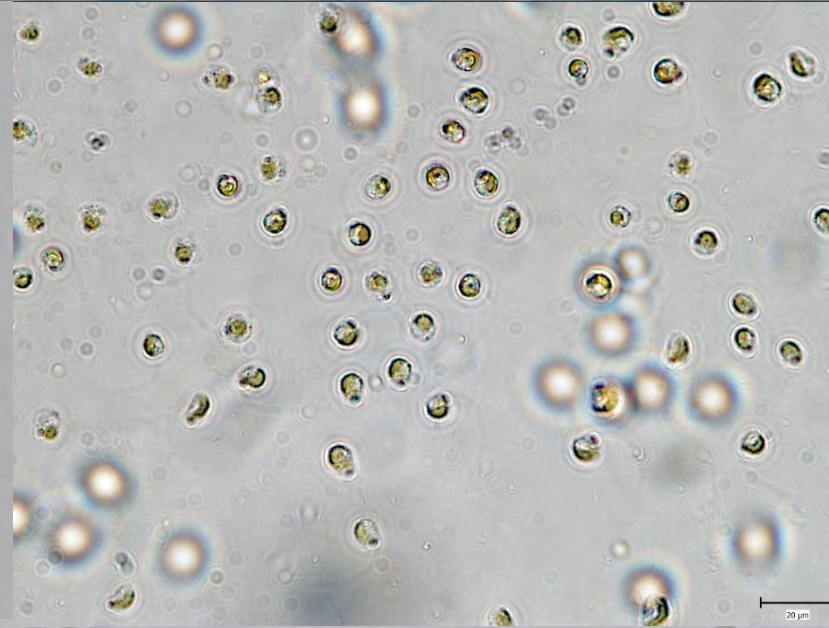
Uroglena sp.



20 µm



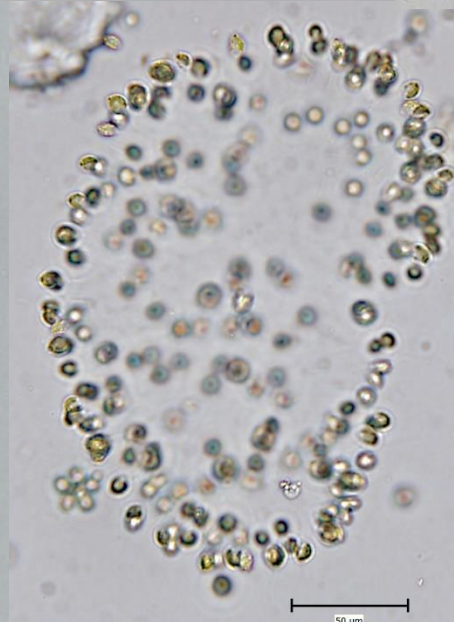
20 µm



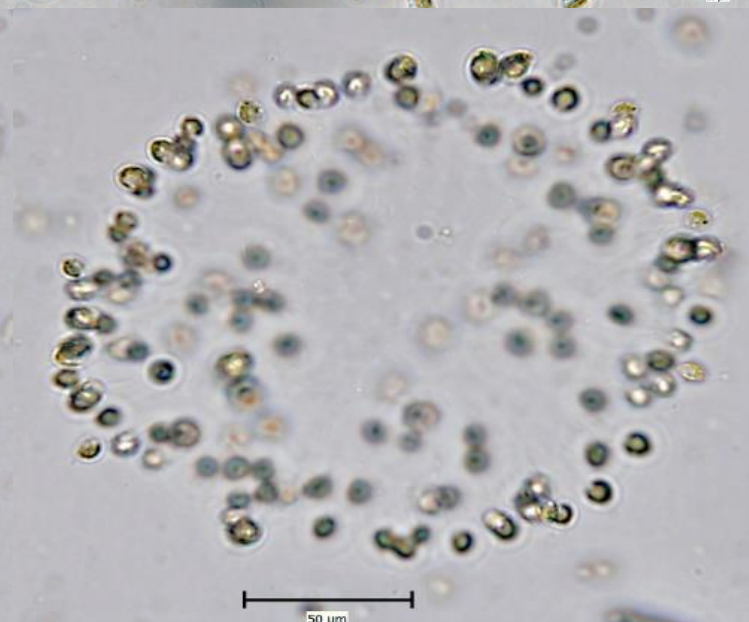
20 µm



100 µm



50 µm



50 µm