



TŘÍDA: CHLOROPHYCEAE

- Kokální, bičíkovci (samostatně žijící i koloniální), kolonie, coenobia, trichální až heterotrichální stélky. Vegetativní buňky jsou většinou jednojaderné a haploidní (diploidní fází je jen zygota).
- V životním cyklu téměř všech bičíkovců se vyskytují palmeloidní stadia. Pohyb zajišťují dva až čtyři stejně dlouhé bičíky vyrůstající na předním konci buňky. Vegetativní buňky rodu *Tetraspora* bývají opatřeny nepohyblivými bičíky, pseudociliemi.
- Stěna nebičíkatých stádií je dosti pevná, často vícevrstevné a polysacharidová. U některých druhů bývá ještě vyztužena velice odolným sporopoleninem (polymer odvozený od karotenoidů, velice odolný je zejména vůči kyselinám).
- Buněčná stěna bičíkovců je nahá nebo obalená tzv. chlamys (bílkovinná vrstva, která neobsahuje polysacharidovou mikrofibrilární složku, ale je celá z glykoproteinu s vysokým obsahem aminokyseliny hydroxyprolinu).

TŘÍDA: CHLOROPHYCEAE



- Chloroplast je ve většině případů s pyrenoidem. Dělení je uzavřená nebo částečně otevřená ortomitóza, při níž se vytváří fykoplasm. Z endoplazmatického retikula vzniká tzv. septum, které odděluje dceřinné protoplasty.
- Vzhledem k obrovské šíři skupiny nemají *Chlorophyceae* společnou ekologii, snad jen to, že velká většina zástupců jsou sladkovodní typy, ale zahrnuje také značné množství zástupců půdních, aerických a extrémofilních.
- Nejsou známy téměř žádné paleontologické nálezy, pouze schránky druhu *Phacotus lenticularis* z třetihorních sedimentů.
- Současný systém *Chlorophyceae* je založen na molekulárních analýzách jaderného genu 18S rDNA. Současné členění odráží jen data, která jsou k dispozici právě teď. Dříve rozpoznávaná skupina *Chlamydoephyceae* je nyní začleněná do skupiny *Chlorophyceae* jako řád *Volvocales*.

VOLVOCALES

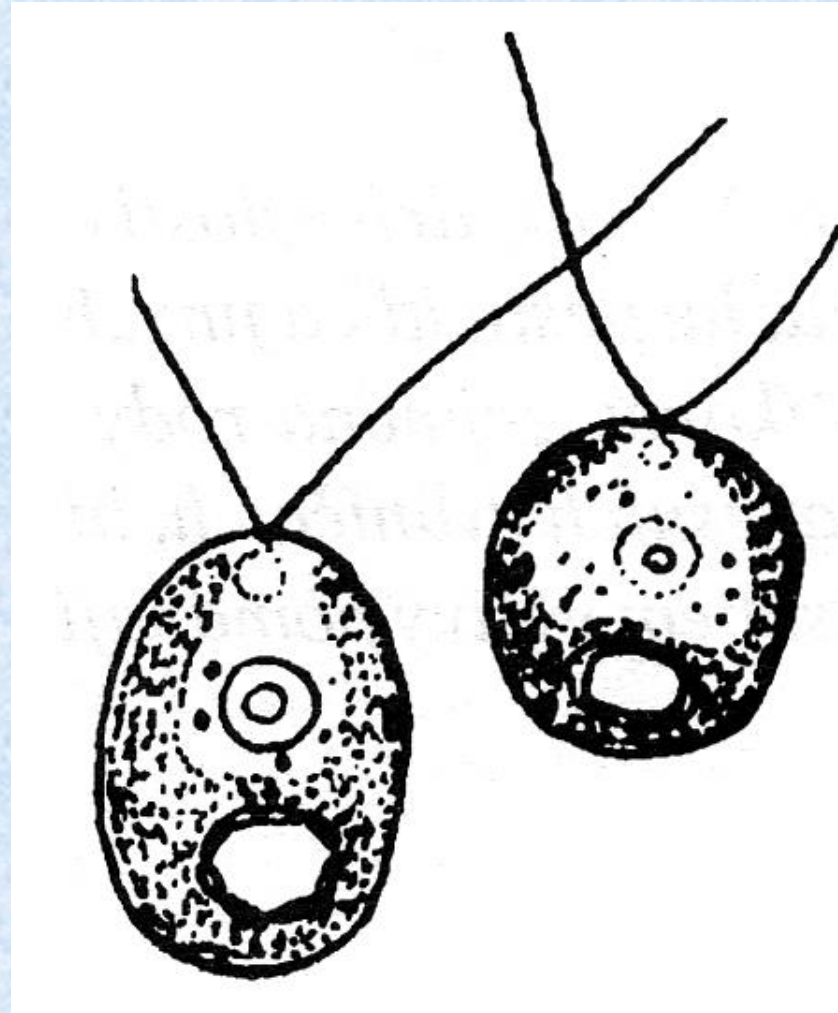


- *Volvocales* zahrnuje 4 základní životní strategie: volně žijící bičíkovce, koloniální bičíkovce, kapsální druhy a kokální druhy.
- **Volně žijící bičíkovci**
- *Chlamydomonas* - velice široký rod s mnoha zástupci, v současnosti je uznáváno 450 druhů, přičemž již na morfologické bázi lze odlišit 9 různých typů, dle biochemických znaků však až 15.
- Příslušníci tohoto rodu žijí v různých typech zejména sladkovodních biotopů. Nejvýznamnější pro vědu je velice oblíbený modelový organismus druh *Ch. reinhardii*. V rašelinných vodách žije např. *Ch. ambigua*, v horských jezírcích *Ch. bacillus*, ve slizu jiných organismů (vířníci, žabí vejce, jiné řasy) *Ch. gloeophila*, ve znečištěných vodách stojatých i tekoucích *Ch. ehrenbergii*.
- V polárních oblastech a na sněhových polích vysokých hor hraje významnou ekologickou roli kryosestonní druh *Ch. nivalis*.

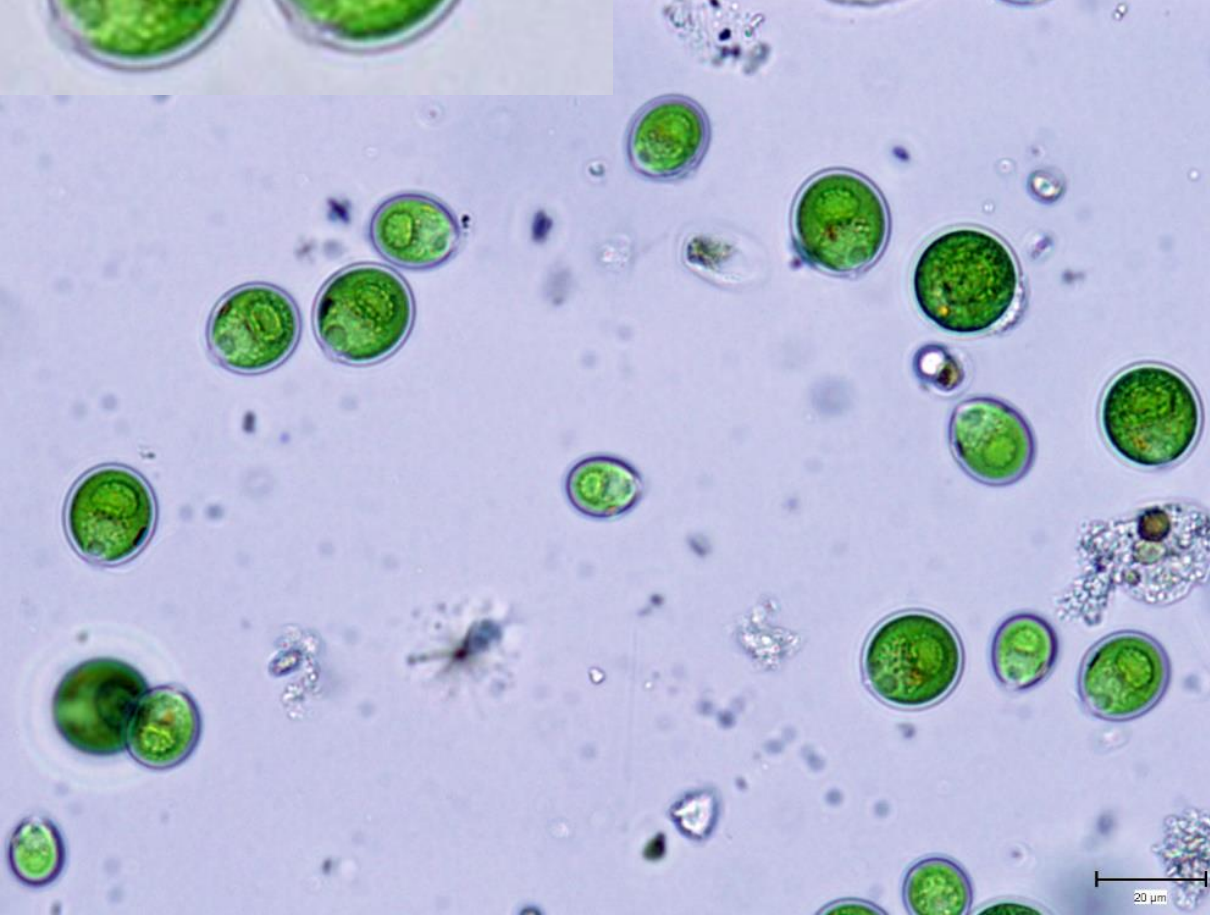
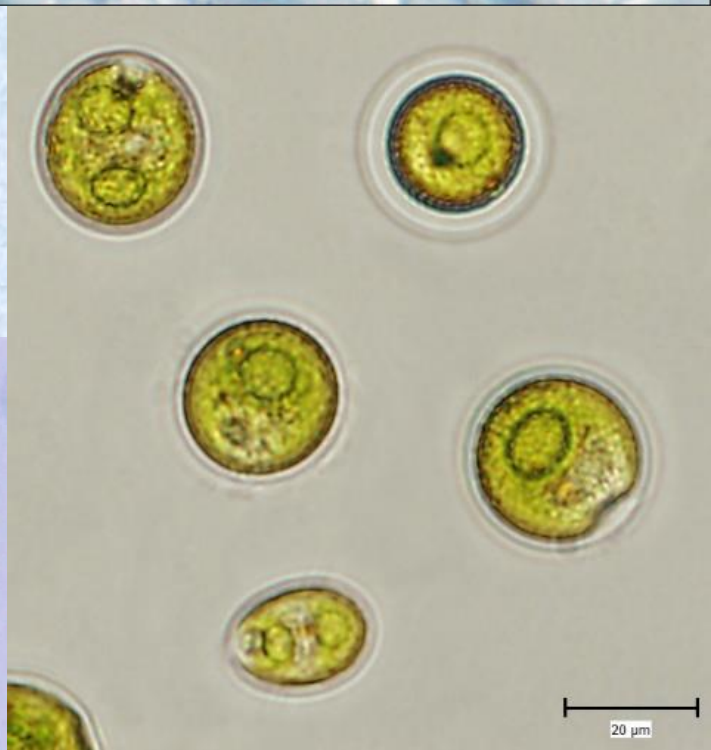
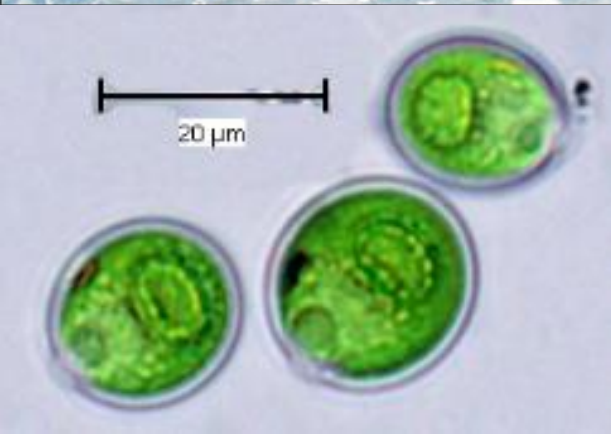
VOLVOCALES



- V místech, kde nasedají bičíky, bývá obvykle vytvořen nízký hrbolek, zvaný **papila**. Chromatofor má nejčastěji tvar číše a obsahuje **pyrenoid**.
- **Pulzující vakuoly** jsou dvě a jsou umístěny v blízkosti bičíků. **Stigma** obvykle bývá vytvořeno a má funkci **světločivného orgánu**.
- Kromě **škrobu**, představujícího hlavní asimilační produkt, setkáváme se u zelených bičíkovců téměř vždy se zrny **volutinu**.



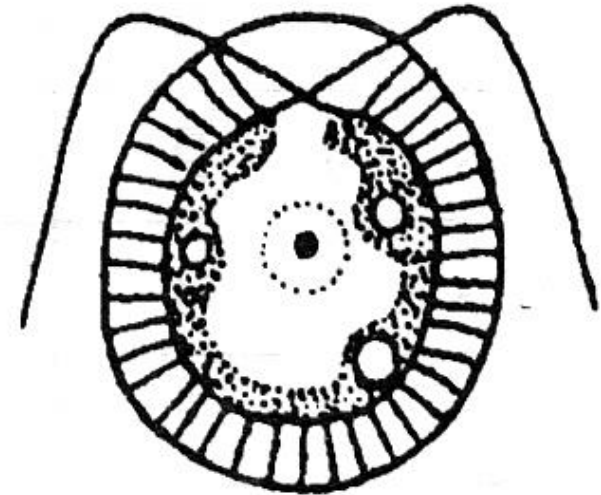
Chlamydomonas sp.



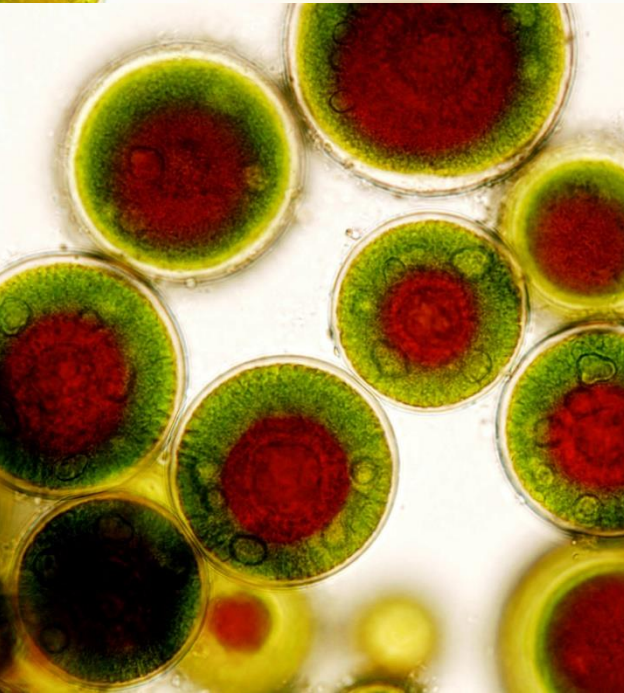
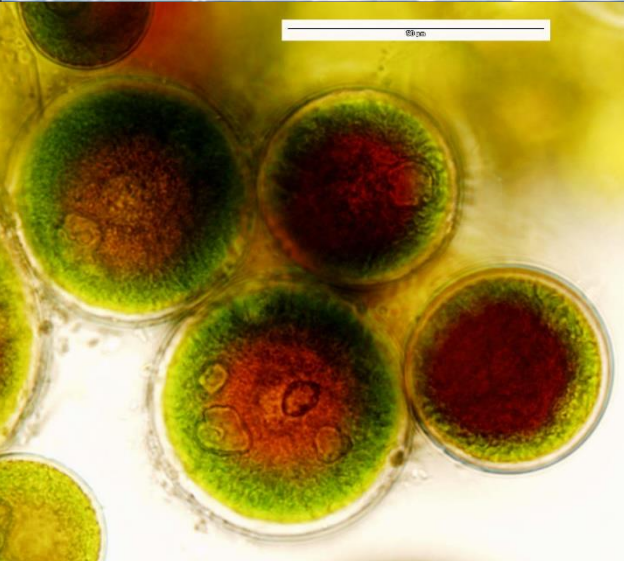
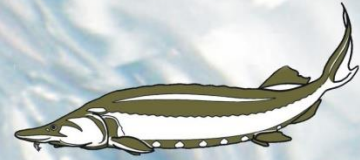
Haematococcus sp.

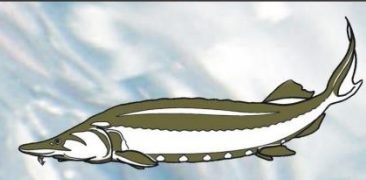


- Druh je nápadný zejména intenzivním červeným zbarvením, které je způsobeno vysokým obsahem karotenoidů v buňce. (asthaxantin).
- Do značně rozšířené chlamys proniká tenkými paprsky plazmy. V případě nepříznivých podmínek vytváří velké a velmi intenzivně zbarvené spóry.
- Žije v nejrůznějších betonových nádržích, korytech nebo i hlubokých poklopech od kanalizací – původně obýval kalužiny v pískovcových skalách, ale značně se “antropizoval”. Kvůli obsahu karotenoidů je technologicky perspektivní.

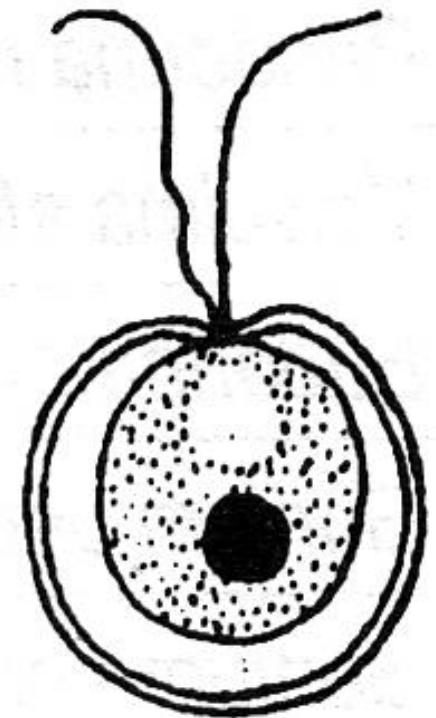


Haematococcus sp.

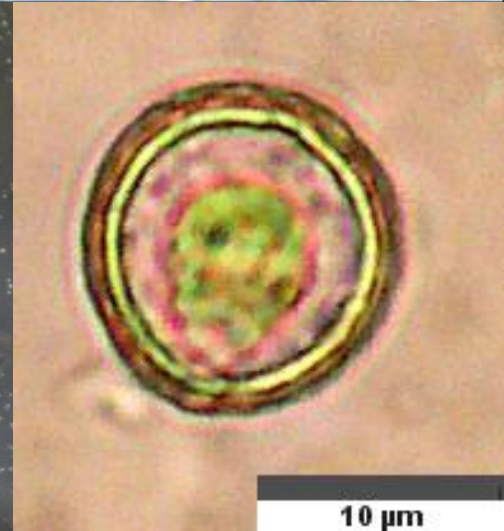
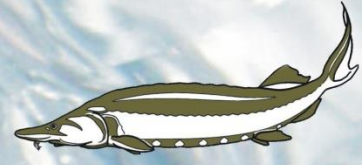




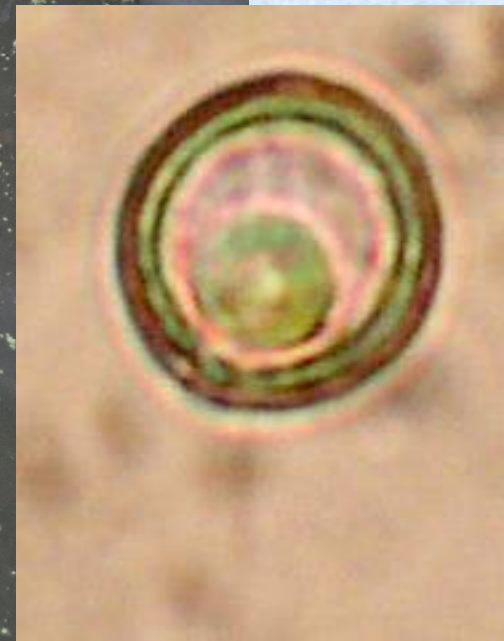
- *Carteria radiosa* - druh, který je značně morfologicky podobný r. *Chlamydomonas*, ale má 4 bičíky. Žije v planktonu větších nádrží.
- *Polytoma uvella*- apoplastický druh, který je jinak naprosto podobný r. *Chlamydomonas*. Žije v eutrofnějších vodách, zejména v blízkosti hnijícího rostlinného materiálu
- *Phacotus lenticularis* tento druh má čočkovitou, lehce inkrustovanou širokou chlamys. Tvar buňky je nápadný zejména když plave, protože rotuje kolem své osy. Žije v planktonu vápněných rybníků.



Phacotus lenticularis



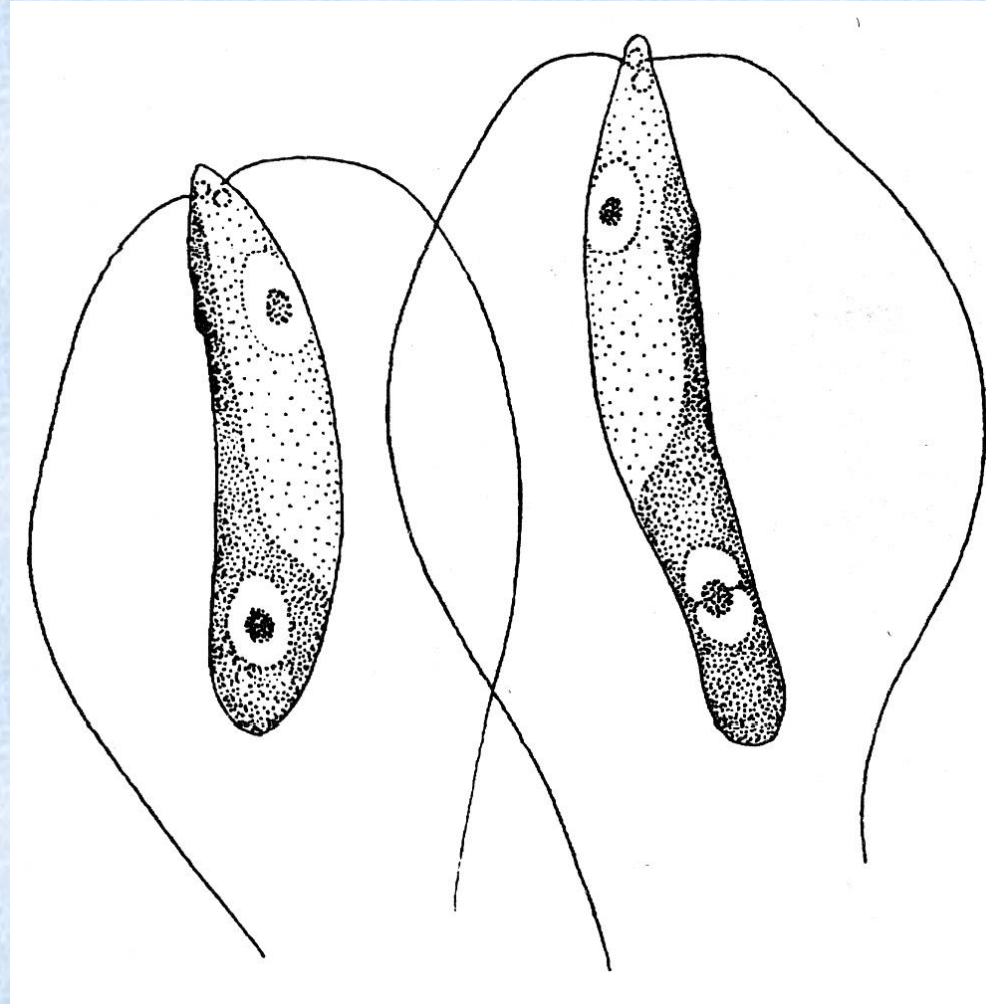
10 μ m



Dunaliella



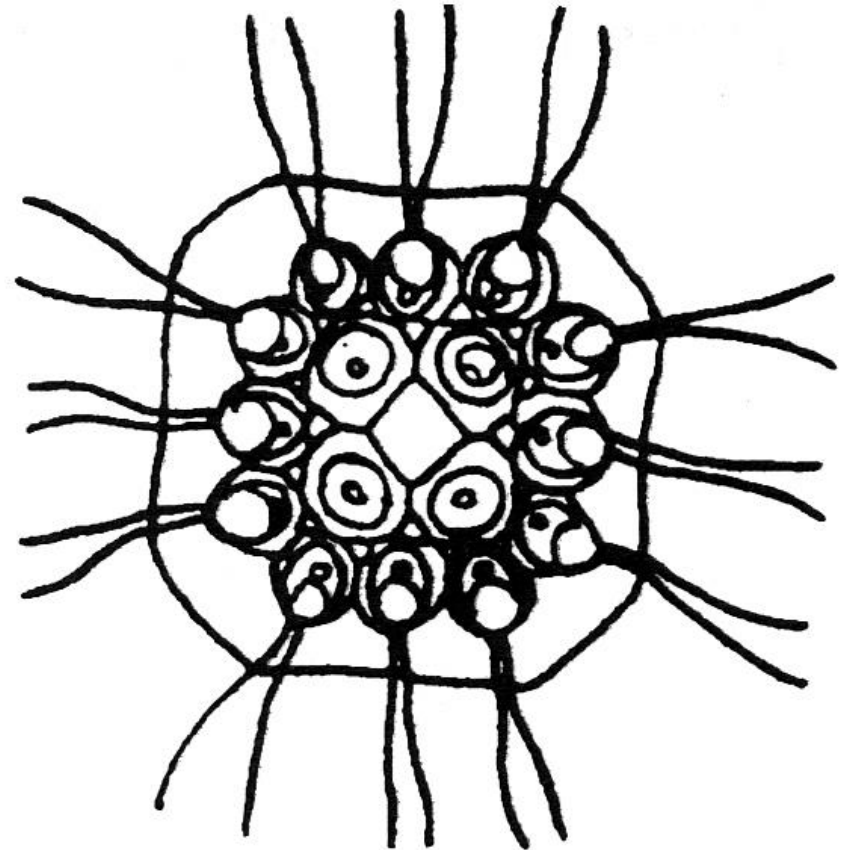
- Druhy rodu *Dunaliella* mají nahé buňky se dvěma bičíky. Dělí se podélně v pohyblivém stavu. V nepříznivých podmínkách tvoří spory.
- *D. salina* obývá hypersalinní jezera v pouštních oblastech. Vyvolává zprvu zelené, později červené vegetační zbarvení vody.
- *D. acidophila* žije v extrémně kyselých vodách ve vulkanických oblastech. Je adaptován na prostředí s pH 1-2,5.



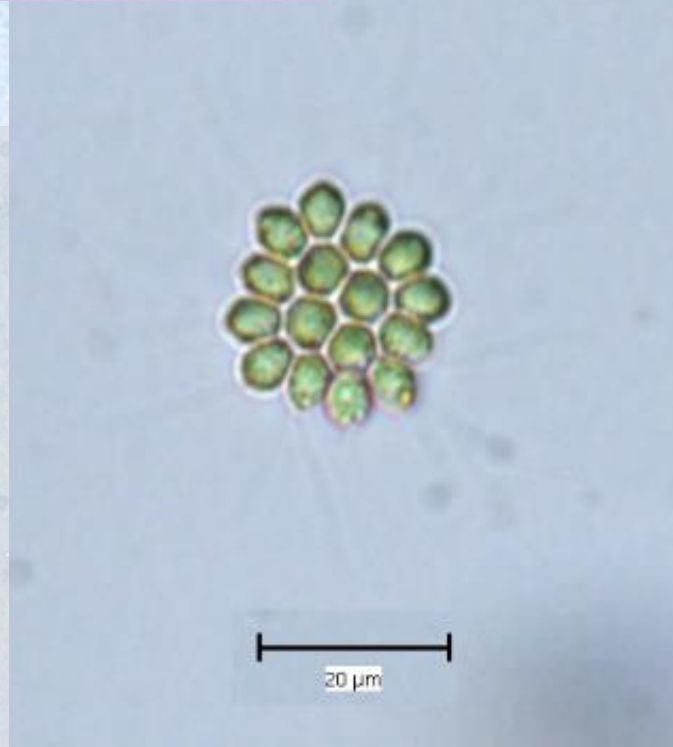
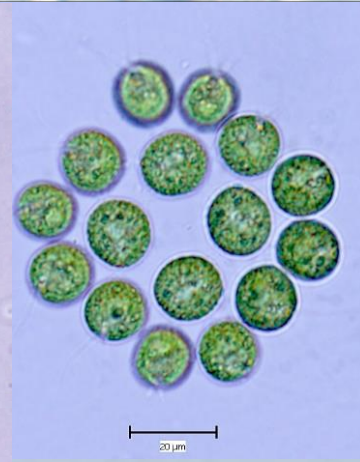
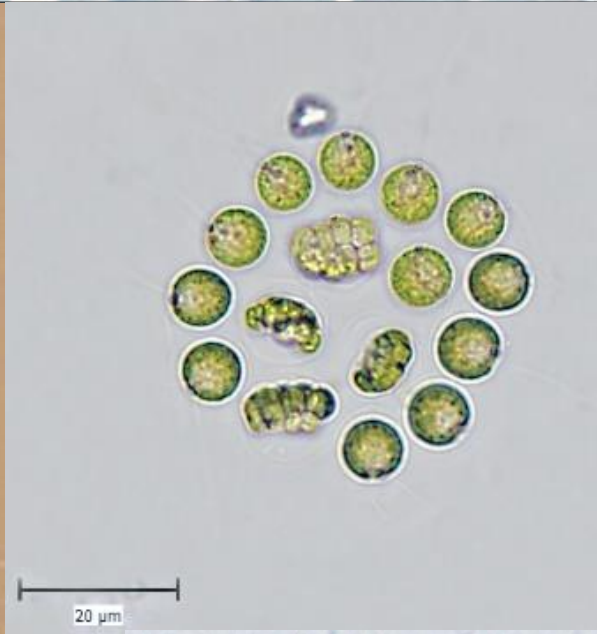
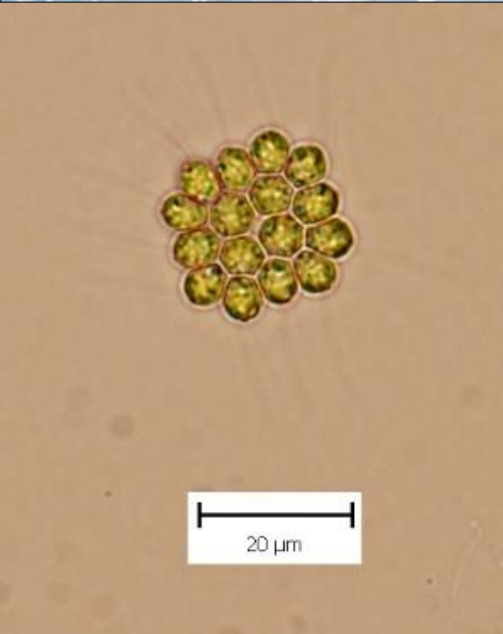


cenobium je zvláštní typ kolonie, ve které jsou všechny buňky z jedné generace.

- ***ROD Gonium***
- Tvoří 4-16 buněčné deskovité cenobium. Buňky jsou uloženy ve vnitřním a vnějším čtverci.
- Nejhojnější druh *G. pectorale* je častý v planktonu rybníků a tůní.



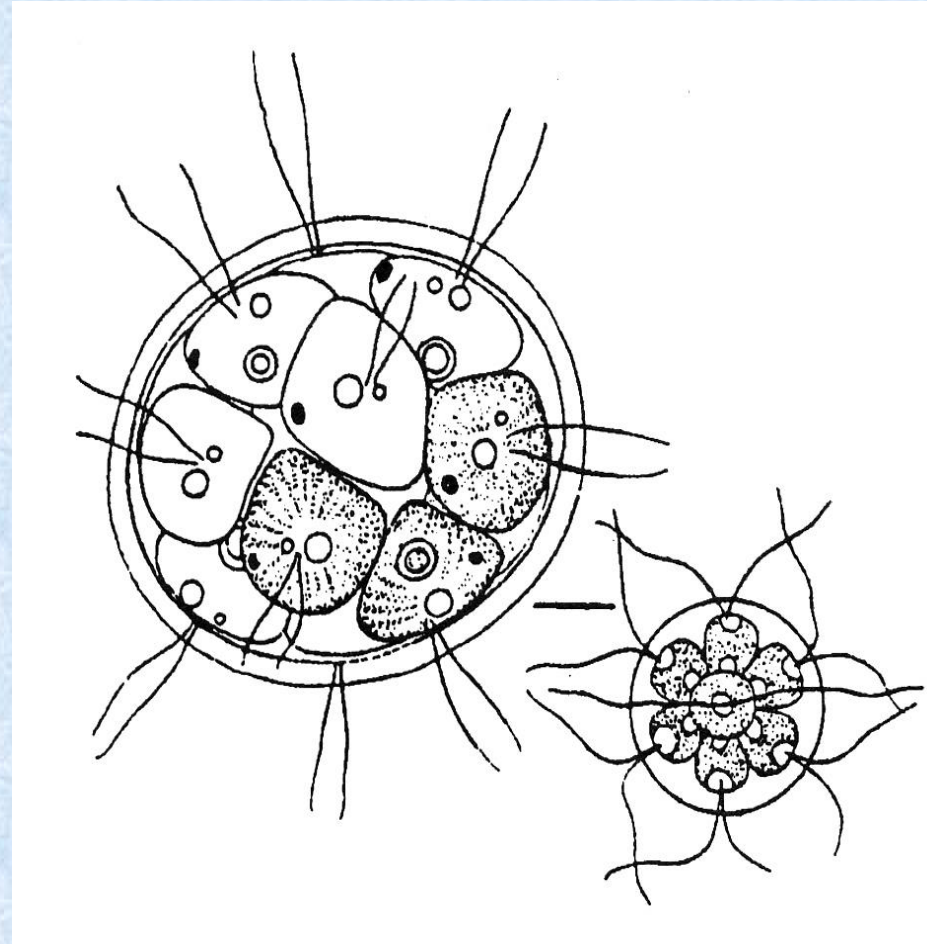
Gonium sp.



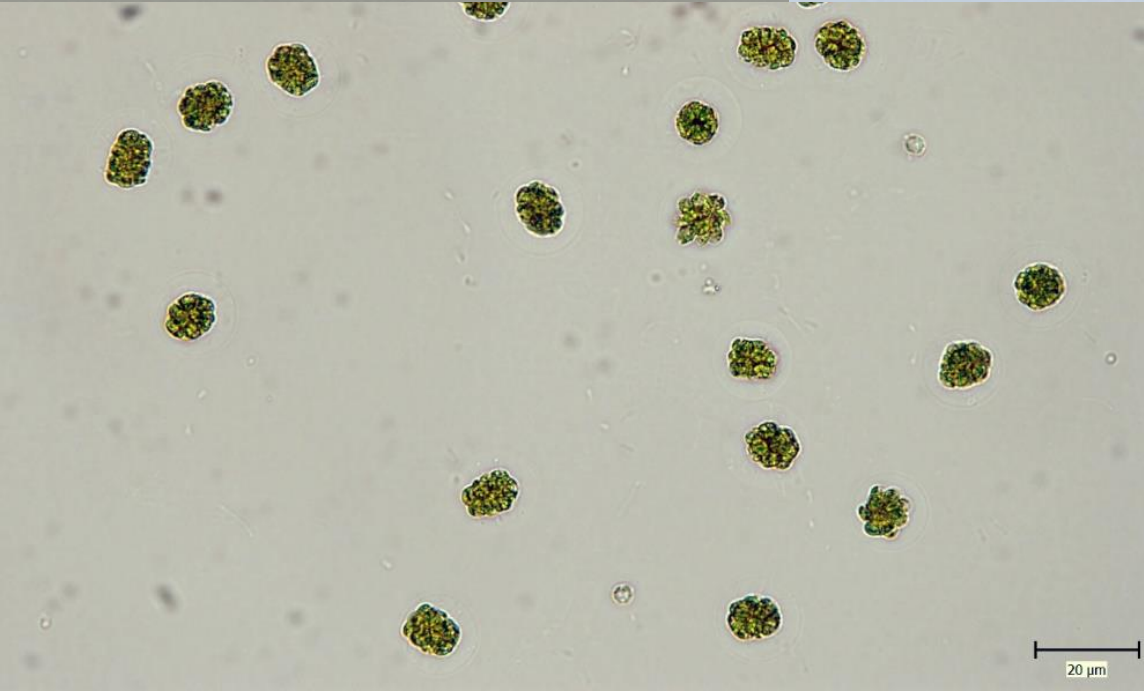
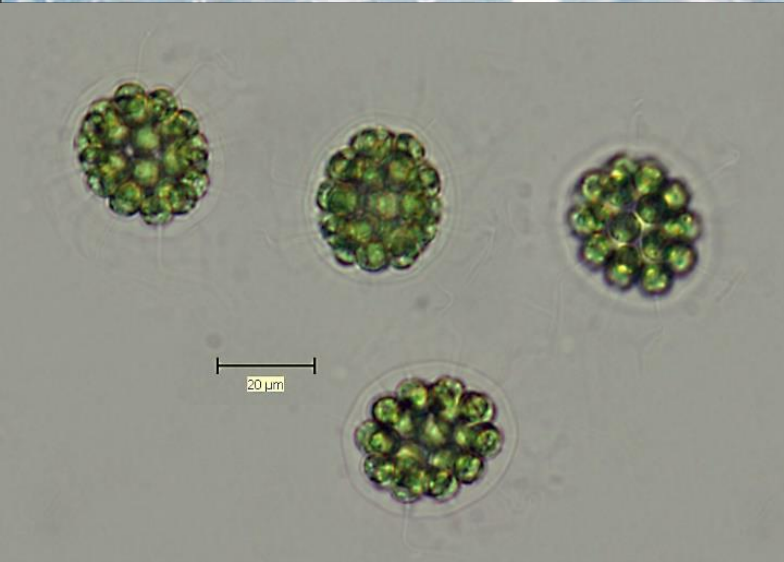
Pandorina sp.



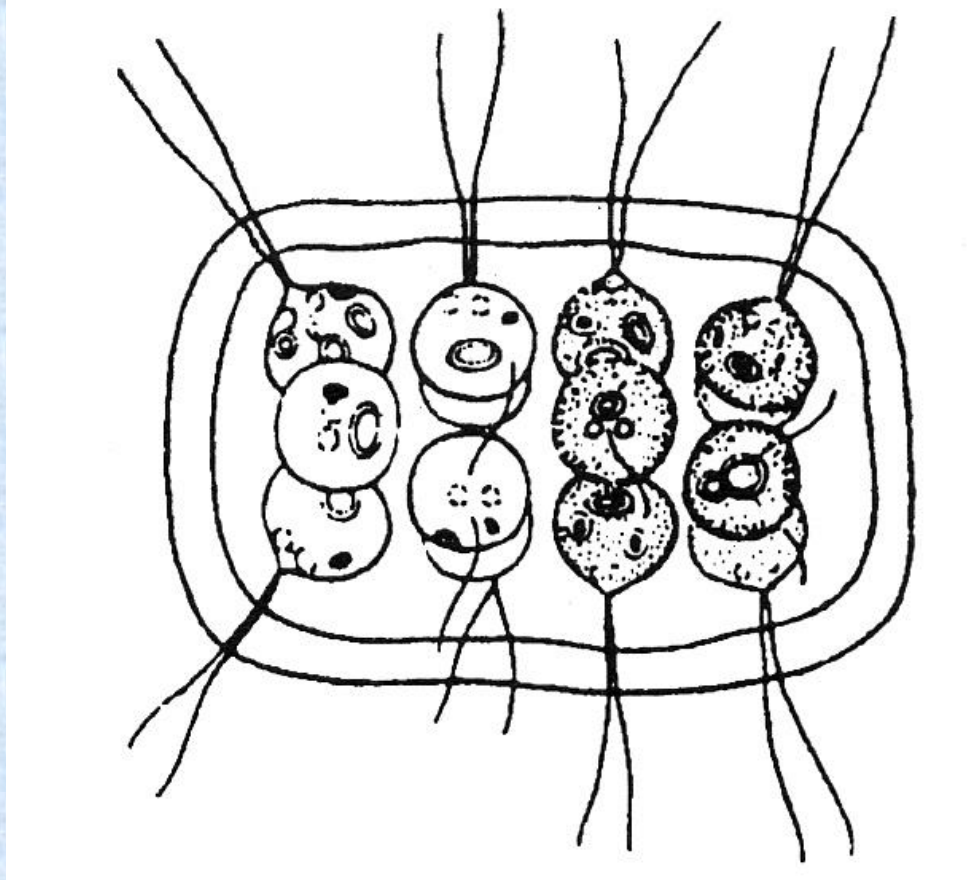
- Buňky kolonie rodu *Pandorina* mají charakteristickou stavbu chlamydomonád a všechny nesou stigma.
- Ve vodě se živě pohybují, při čemž se převrací na různé strany.
- Druh *P. morum* je velmi rozšířena v planktonu stojatých vod, kde na jaře společně se zástupci rodu *Chlamydomonas* přispívá k zelenému jarnímu vegetačnímu zbarvení vody.



Pandorina sp.

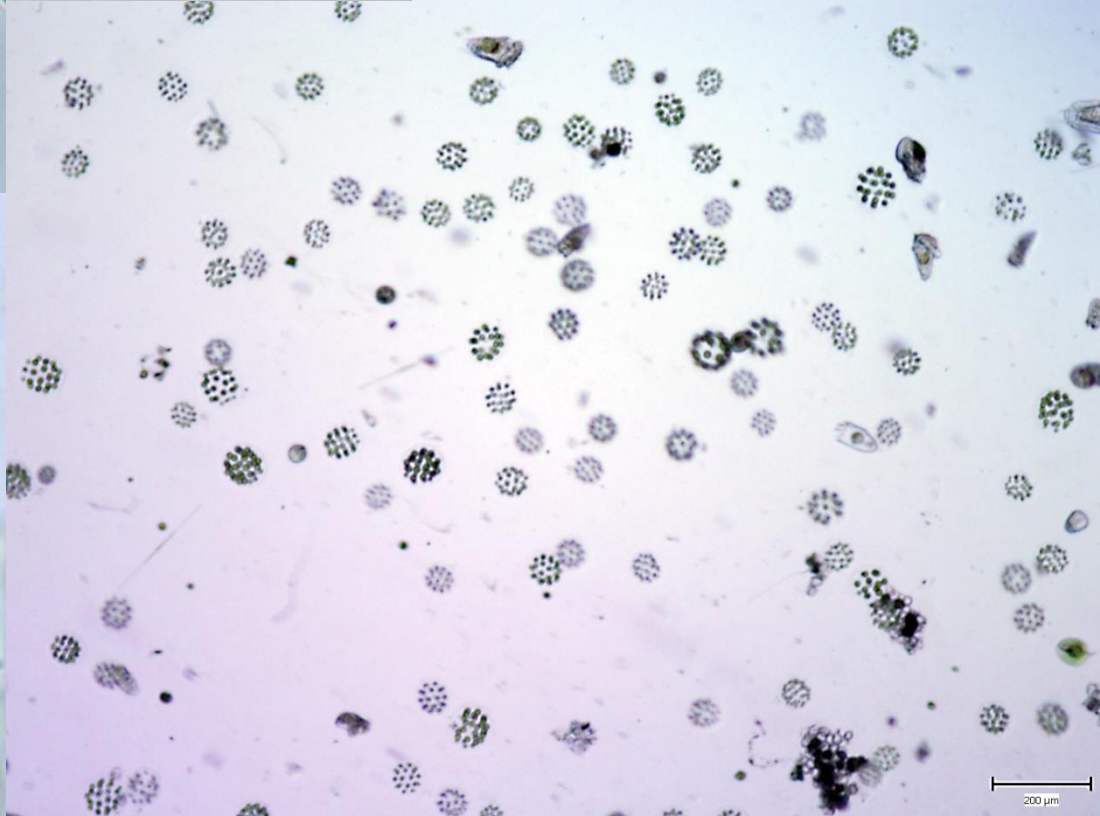
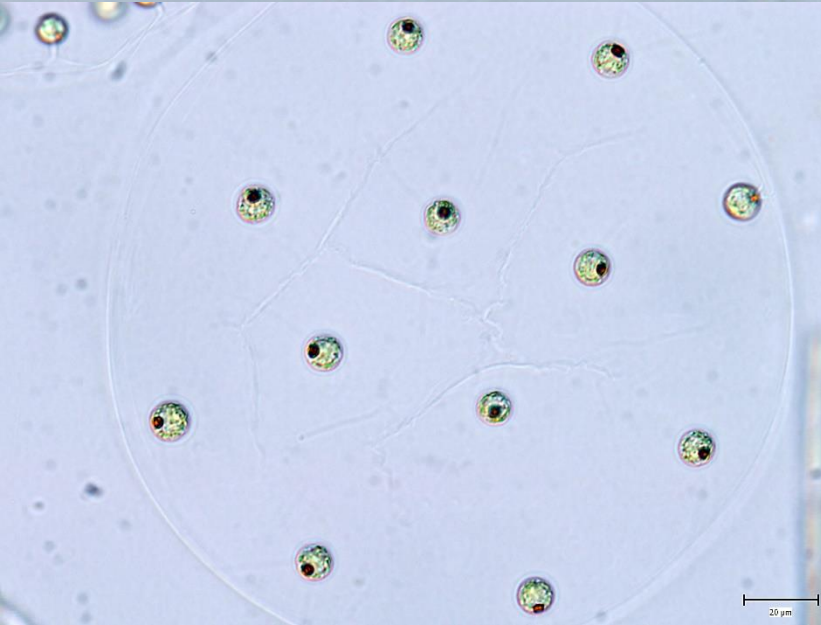
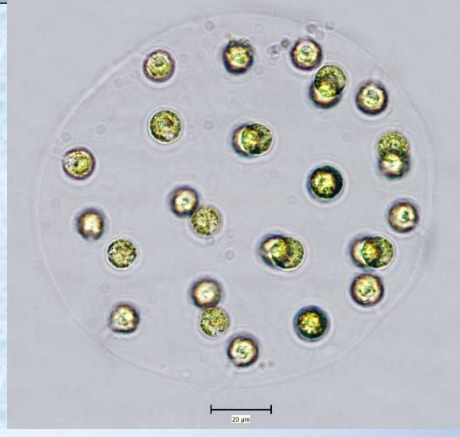
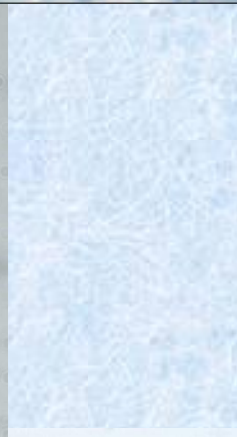
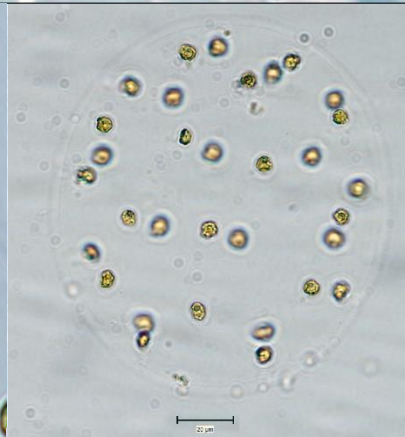
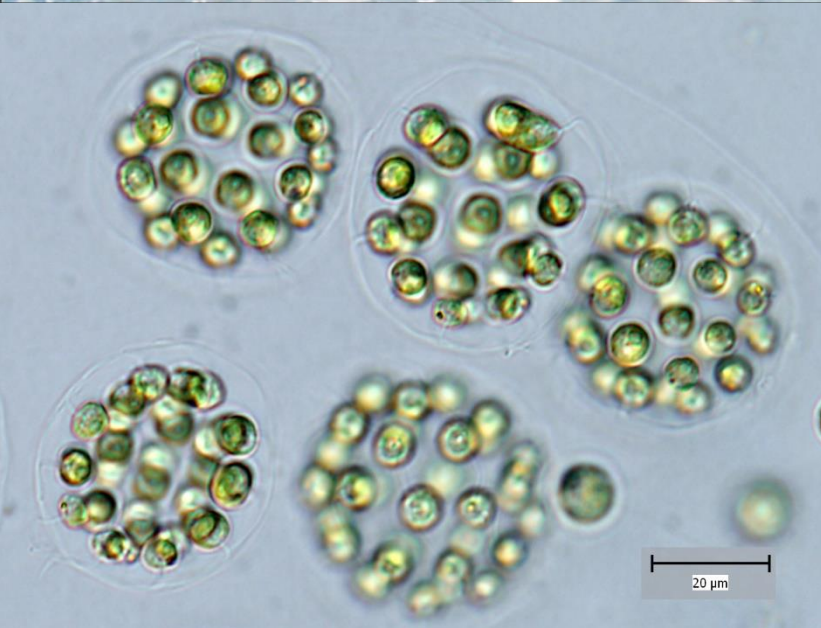


Eudorina sp.



- Vytváří 16-32 členné kolonie z buněk obklopených slizem. Avšak buňky nejsou v kolonii stěsnány, jsou uloženy volně a mají tudíž kulovitý tvar.
- Ekologie tohoto rodu je stejná jako u rodu *Pandorina*.

Eudorina sp.

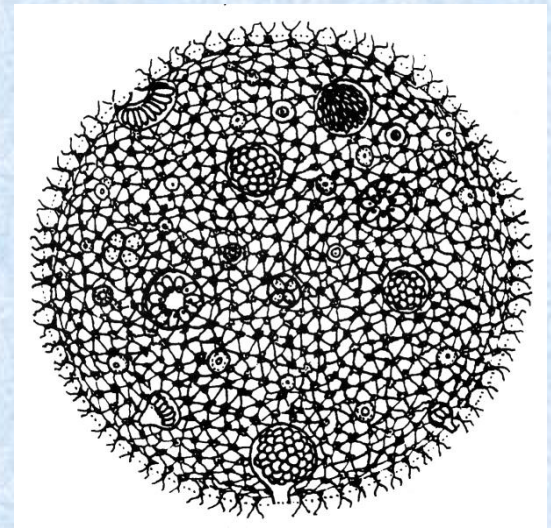


Volvox sp.

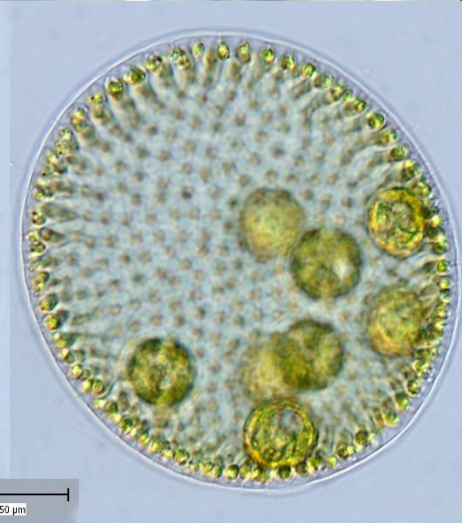
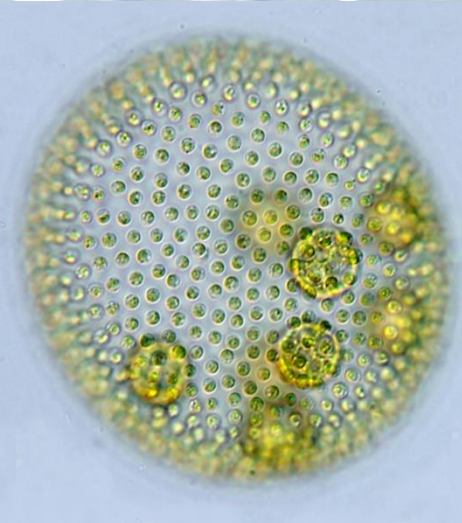
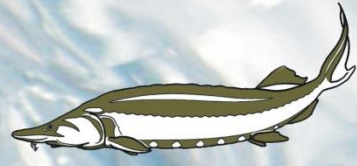


- Rod *Volvox* váleč) - jednotlivé buňky jsou uloženy po obvodu slizové koule. Ačkoliv se buňky jeví jako stejnocenné a cenobium je sférické, přece má apikální a antapikální část.
- Nepohlavní rozmnožování se děje pomocí dceřinných cenobií.
- Občas lze pozorovat, že v dceřinném cenobiu se začínají vytvářet nová “vnučkovská” cenobia, aniž dosud došlo k uvolnění dceřinného cenobia z mateřského.
- *V. aureus* - náš nejčastější druh, v cenobiu mívá 500 až 1500 buněk. Mezi jednotlivými na průřezu kulovitými buňkami má jasně viditelné slizové spoje.

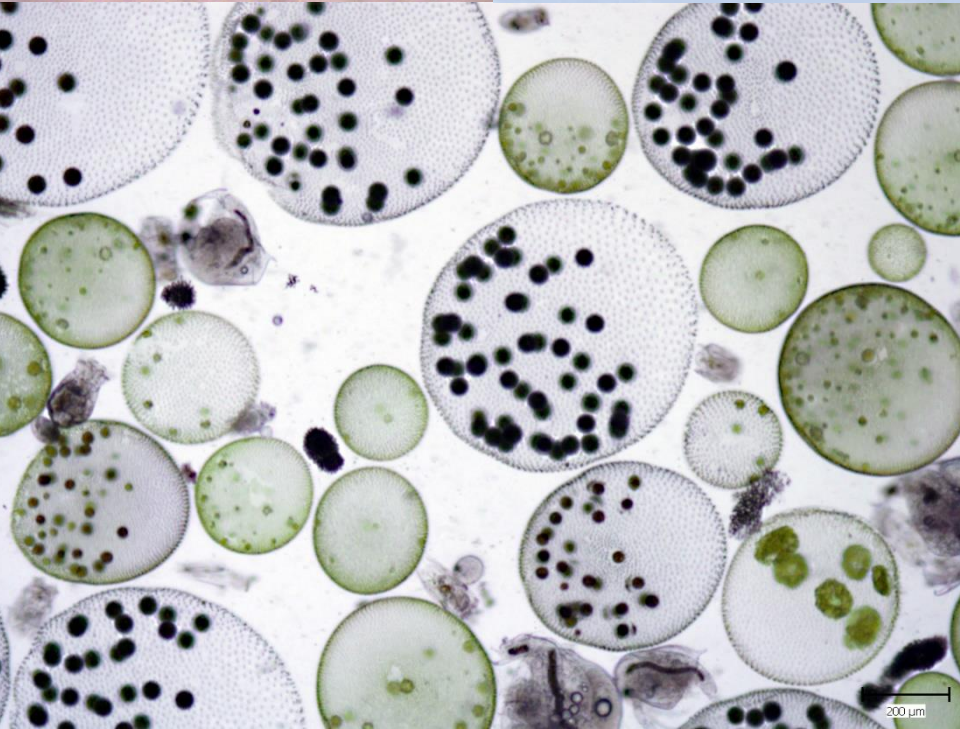
V. globator - je větší (2000 buněk), jeho buňky jsou hvězdicovité. Ačkoliv je neustále uváděn jako typický zástupce skupiny, je podstatně vzácnější než předcházející druh. Oba žijí v planktonu čistších stojatých vod.



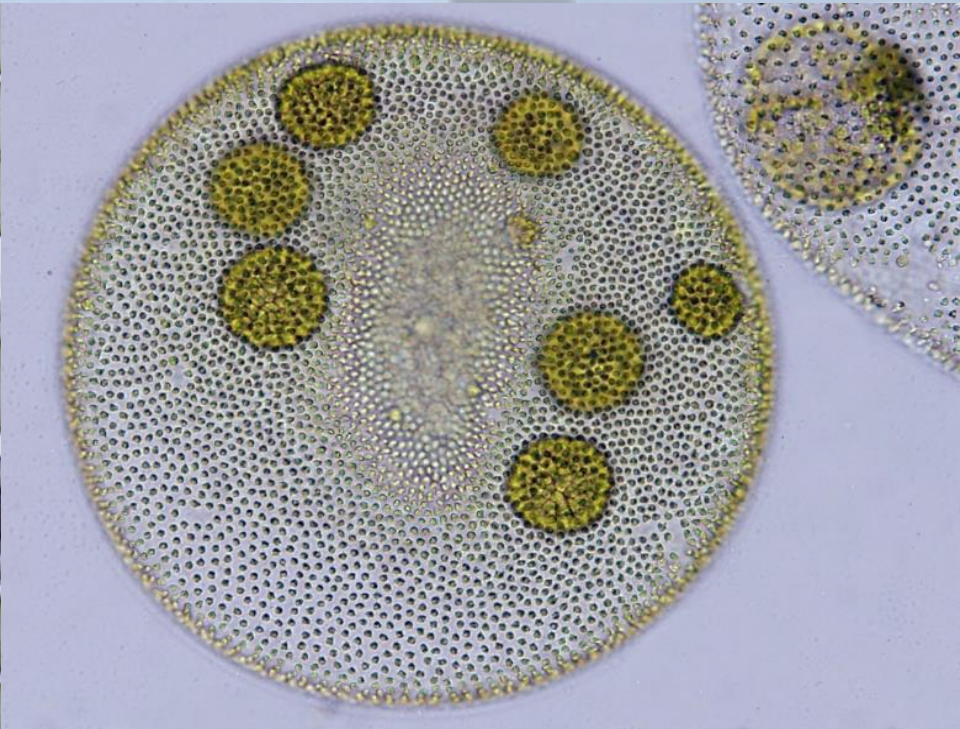
Volvox sp.



50 μ m



200 μ m



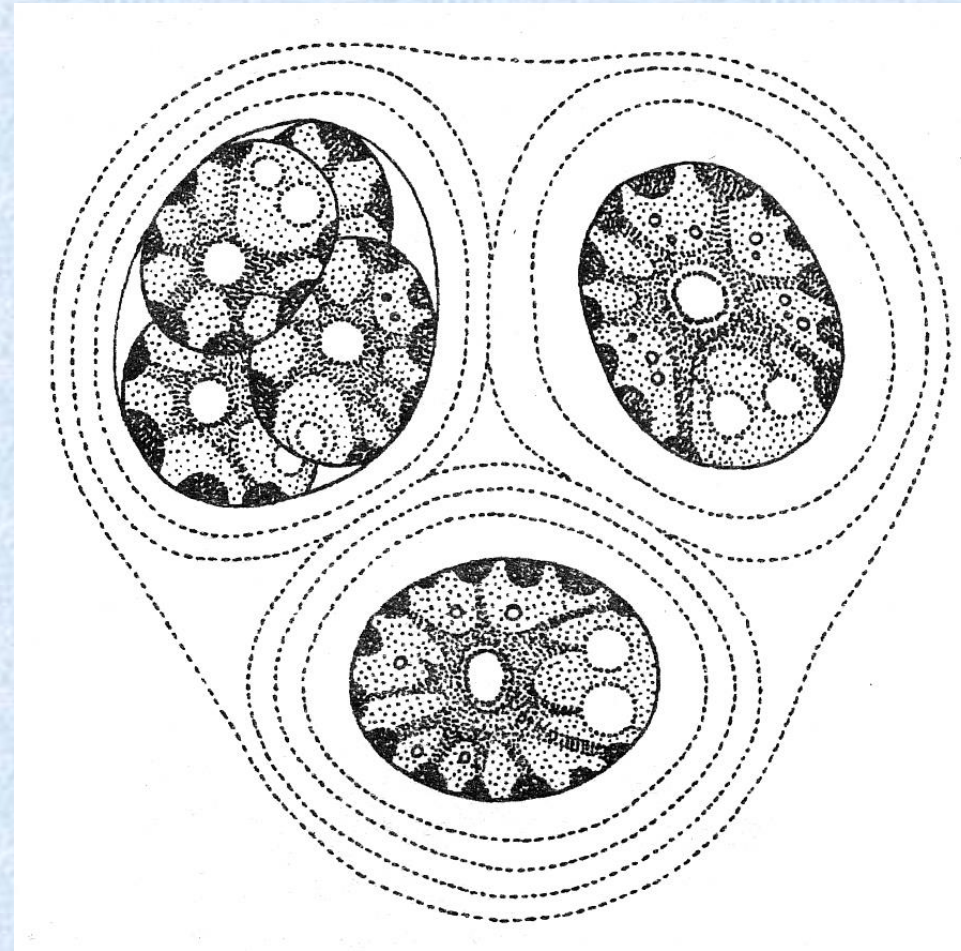
200 μ m

Kapsální druhy



– nepohyblivé buňky žijící ve slizu. Jsou velmi podobné palmelovým stádiím u chlamydomonád.

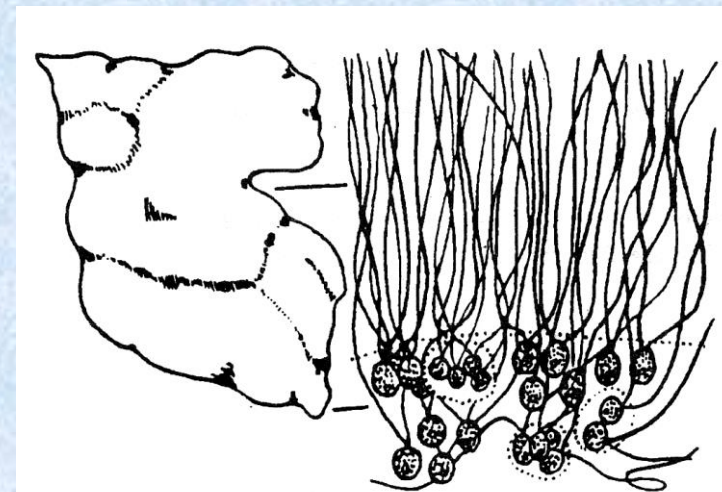
- ***ROD Asterococcus***
- Druh *A. superbus* se vyskytuje nepříliš hojně v rašelinných tůňkách.
- Buňky s hvězdicovitým chloroplastem a pulsujícími vakuolami jsou uloženy v tuhém, koncentricky vrstveném slizu.



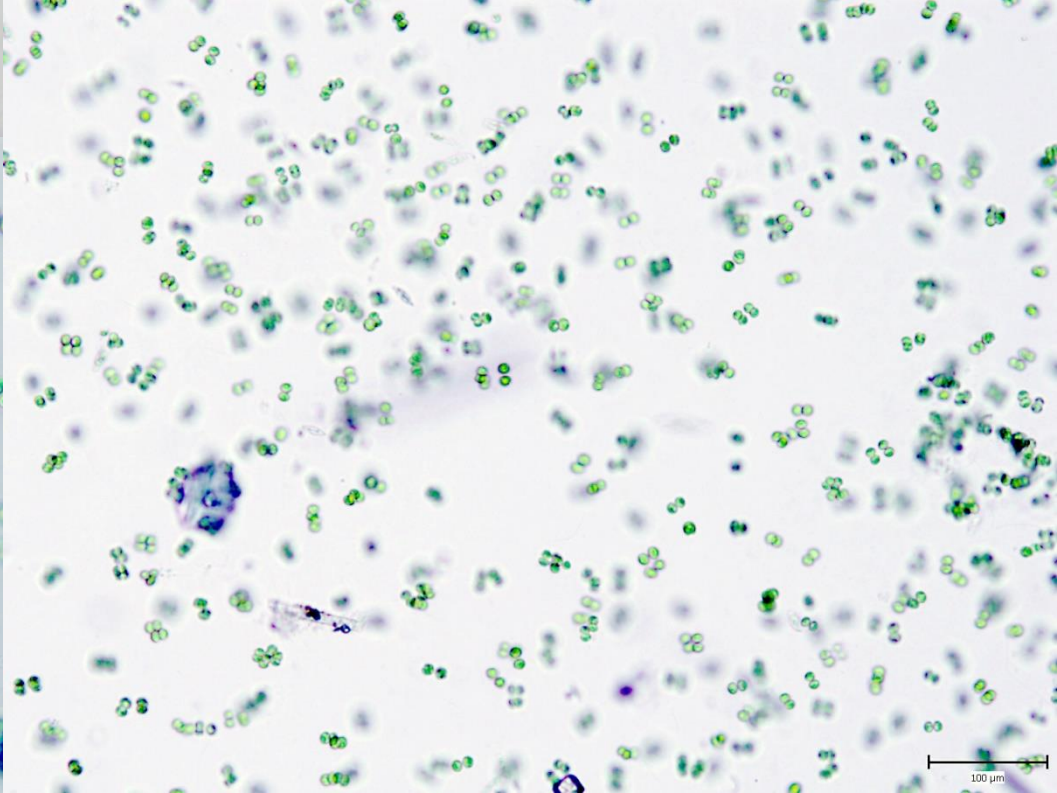
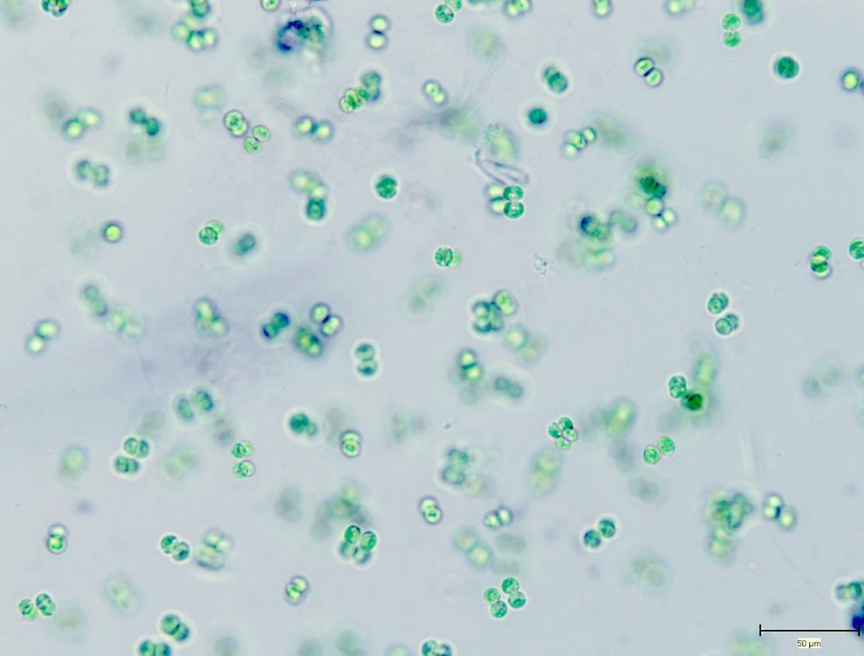
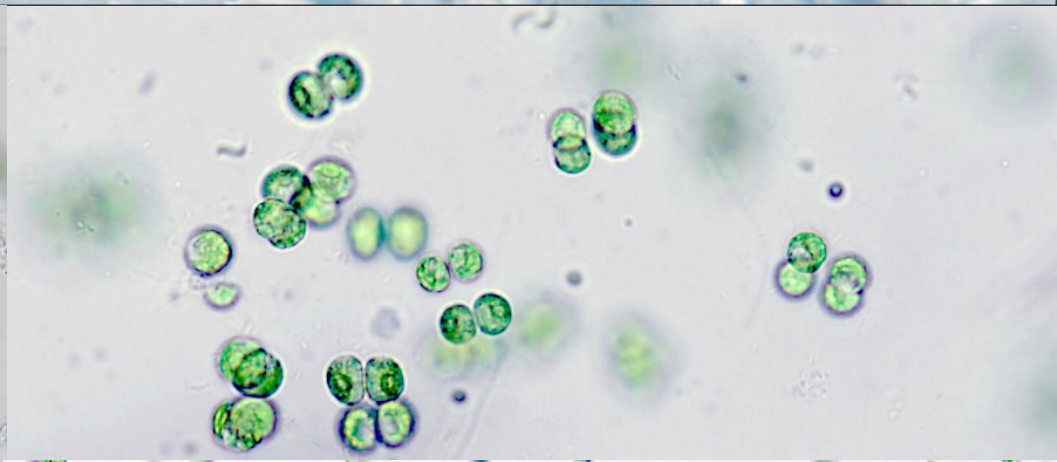
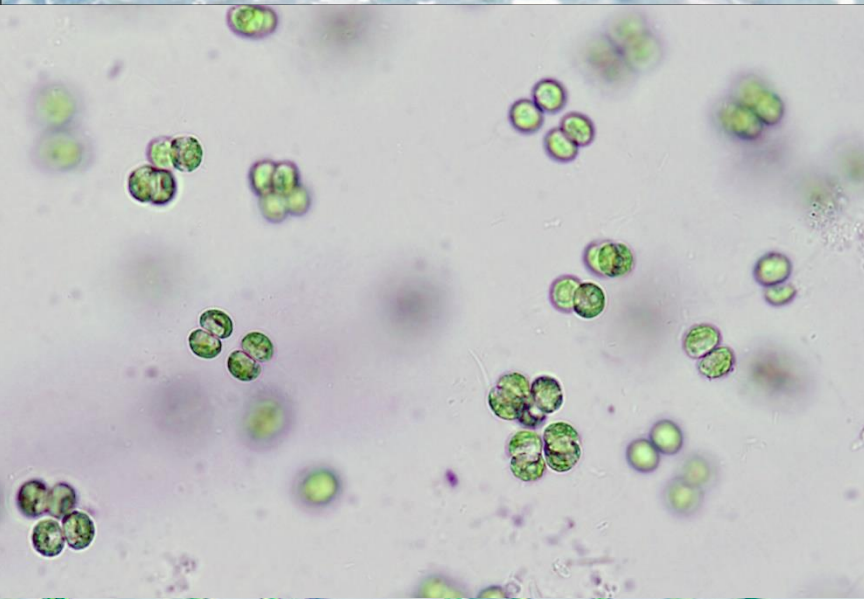
Tetraspora sp.



- Dceřinné buňky zůstávají ve skupinkách po 4, odtud to jméno. Buňky jsou umístěny v mocné slizové vrstvě, která vytváří makroskopické nepravidelné útvary od vláken až po koule.
- Charakteristickým znakem rodu je přítomnost **pseudocilií**, které procházejí vrstvou slizu obalující buňky a vyčnívají alespoň svými špicemi ven. Z jedné buňky vycházejí u rodu *Tetraspora* dvě takové brvy.
- Žije v čistých potocích, většinou v tišinách. Žijí připevněny svou bazální k pevnému substrátu (kámen, vodní rostliny). Pseudocilie vyniknou obvykle až po použití barviv.
- *T. lubrica* žije často ve vodách tekoucích, oligosaprobního charakteru, a to hlavně v chladnějších měsících roku.



Tetraspora gelatinosa

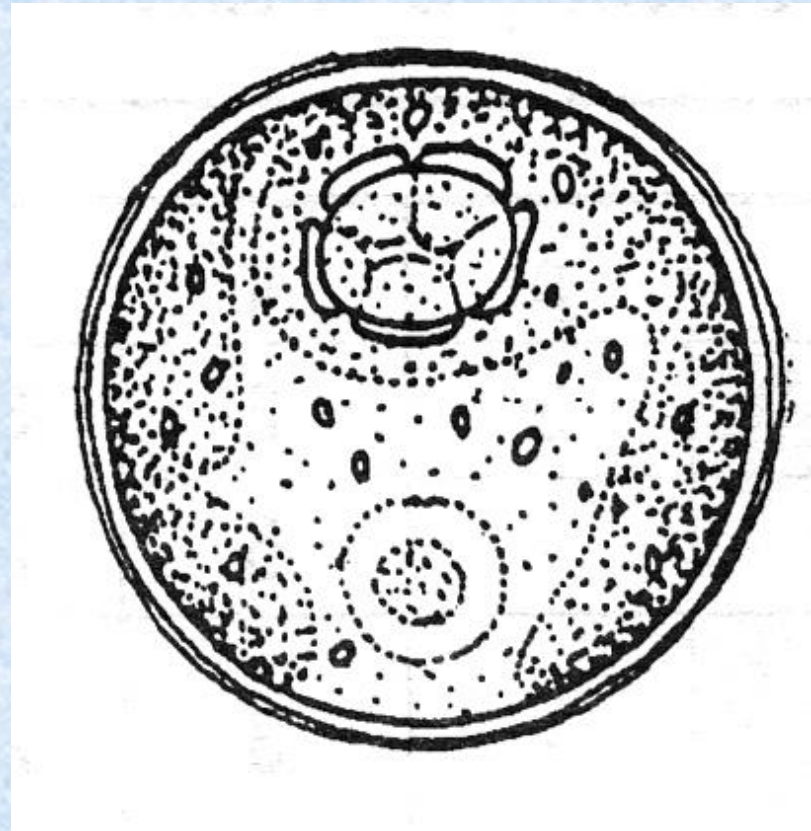


Kokální druhy



jsou volně žijící nebo přisedlí, chlamys obsahuje na rozdíl od ostatních Chlamydophyceae malé množství polysacharidového materiálu a občas mají ještě zbytky bičíkatého vzhledu – stigma, pusulu.

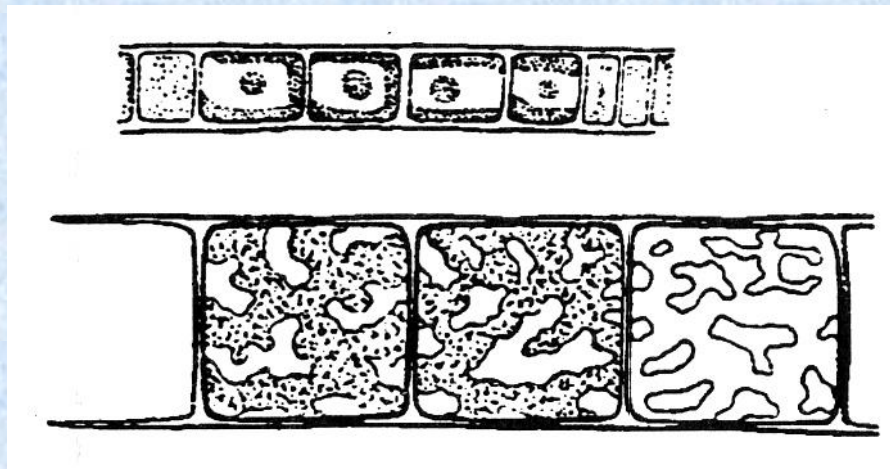
- ***ROD Chlorococcum***
- Rod častý v povrchových vrstvách půdy. Některé druhy rostou i v různých sladkovodních biotopech. Dosud známe asi 50 druhů.
- Druh *Ch. hypnosporum* má vegetativní buňky kulovité, s nástěnným, téměř uzavřeným chloroplastem, který obsahuje pyrenoid.



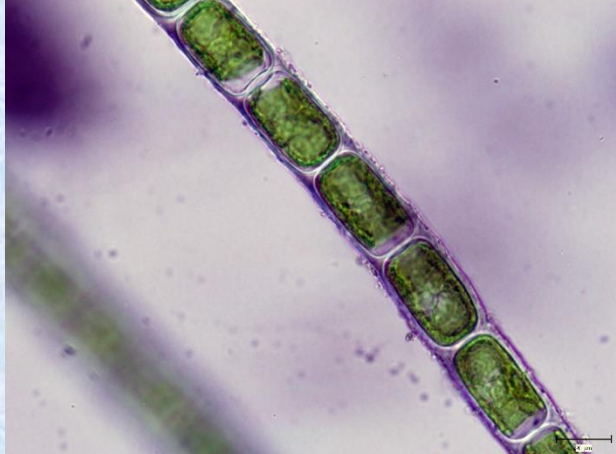
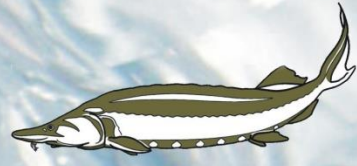
Microsporales



- vláknité, mononukleární typy. Buněčná stěna je dvojdílná, rozdělená na H-kusy, podobně jako u Tribophyceae (Xanthophyceae).
- Buňky obsahují mnoho nástěnných vločkovitých chloroplastů. Pyrenoid může chybět.
- Rozmnožují se nepohlavně dvoubičíkatými zoosporami nebo autosporami.
- *Microspora* - tvoří jednoduchá vlákna především v čistých vodách. Pripomíná stavbou vlákna různobrvou řasu *Tribonema*. Obě řasy se dají rozlišit reakcí na škrob, která se provádí jodovými činidly.



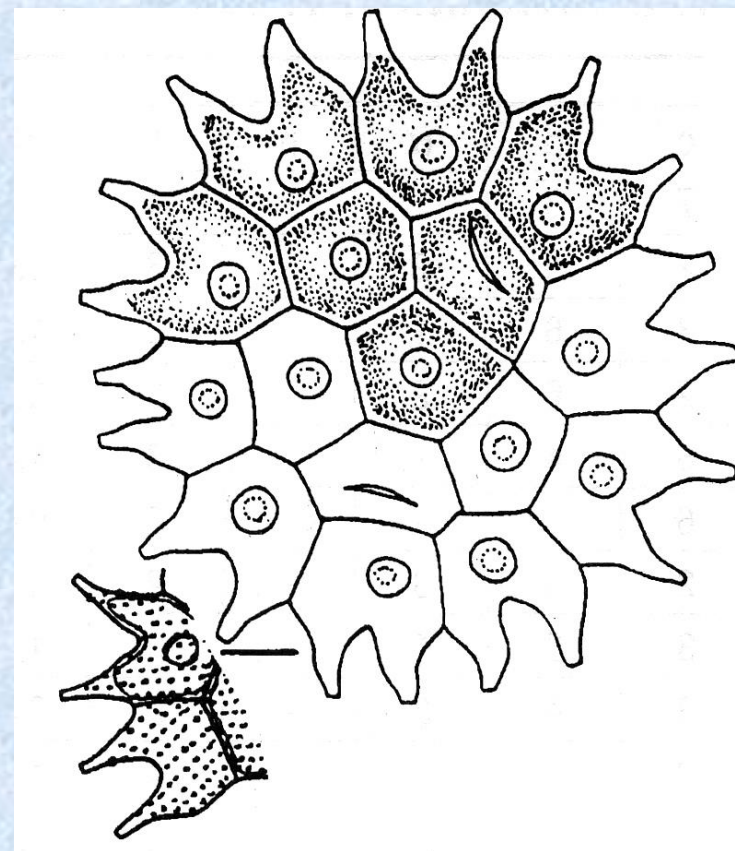
Microspora sp.



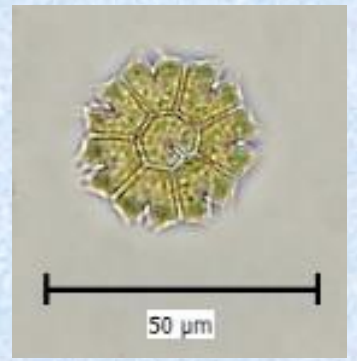
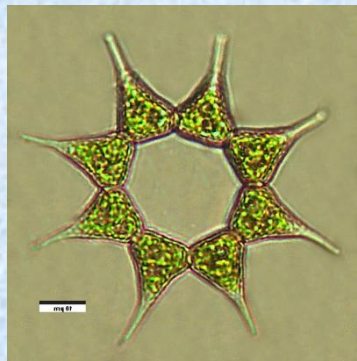
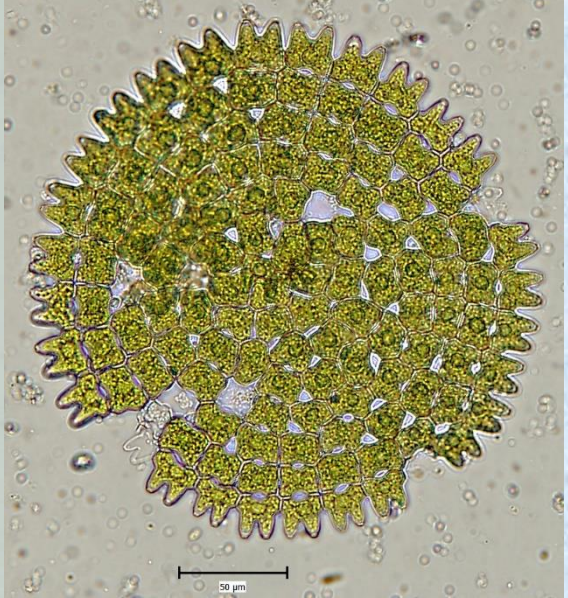
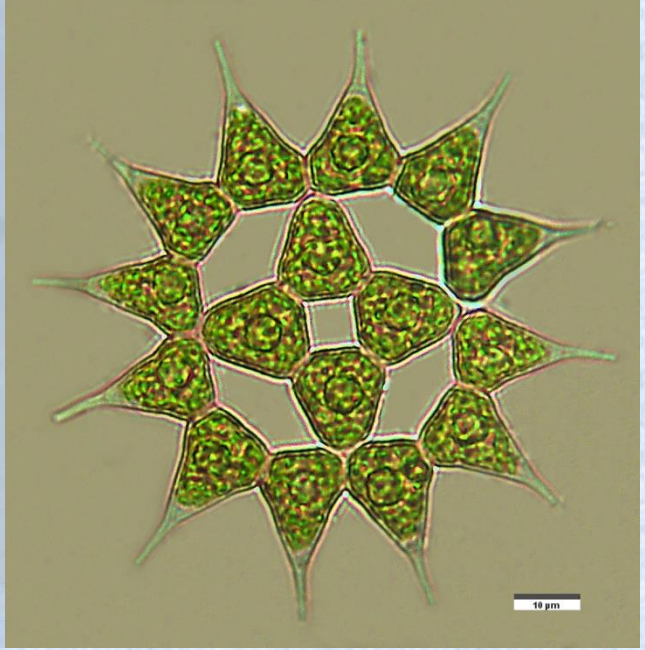
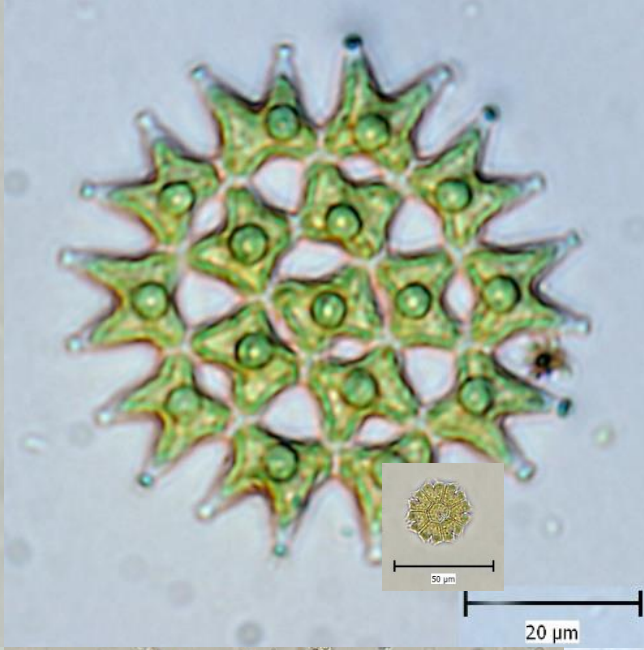
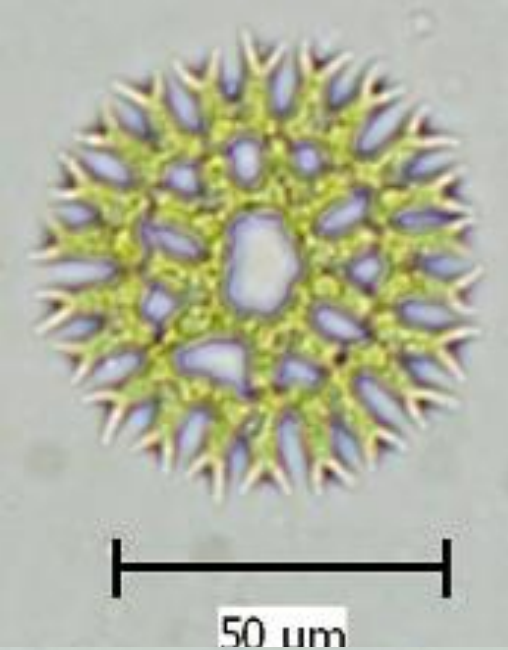
Sphaeropleales



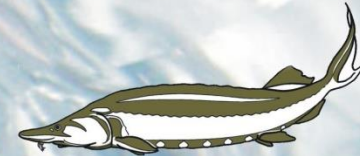
- **ROD *Pediastrum***
- velice hojný planktonní rod s mnoha významnými druhy, téměř v každém planktonu z našeho území se vyskytne alespoň jeden druh tohoto rodu.
- Vytváří plochá cenobia. Mají pevnou sporopoleninovou stěnu, která se zachovává v sedimentech a jednotlivé druhy se od sebe liší ekologickými nároky.
- Jsou proto využívána k paleobotanickým rekonstrukcím.
- Nejhojnějšími druhy jsou *P. boryanum*, *P. duplex*, *P. simplex*, *P. tetras*



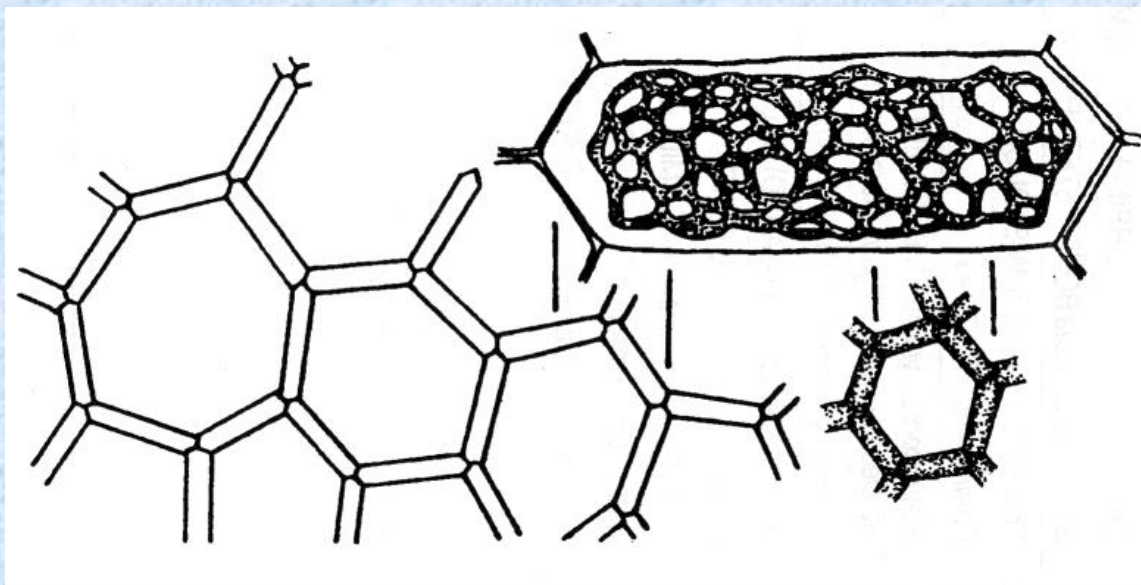
Pediastrum sp.



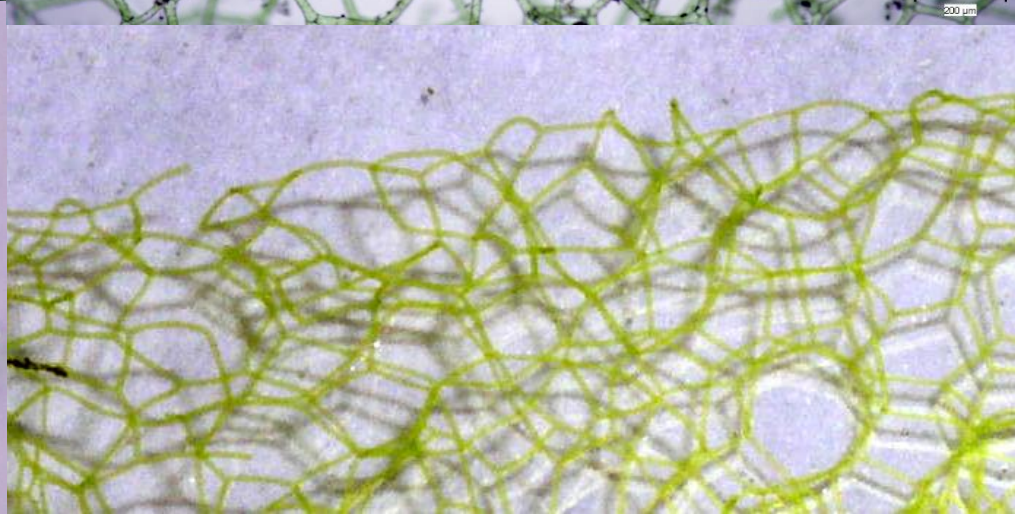
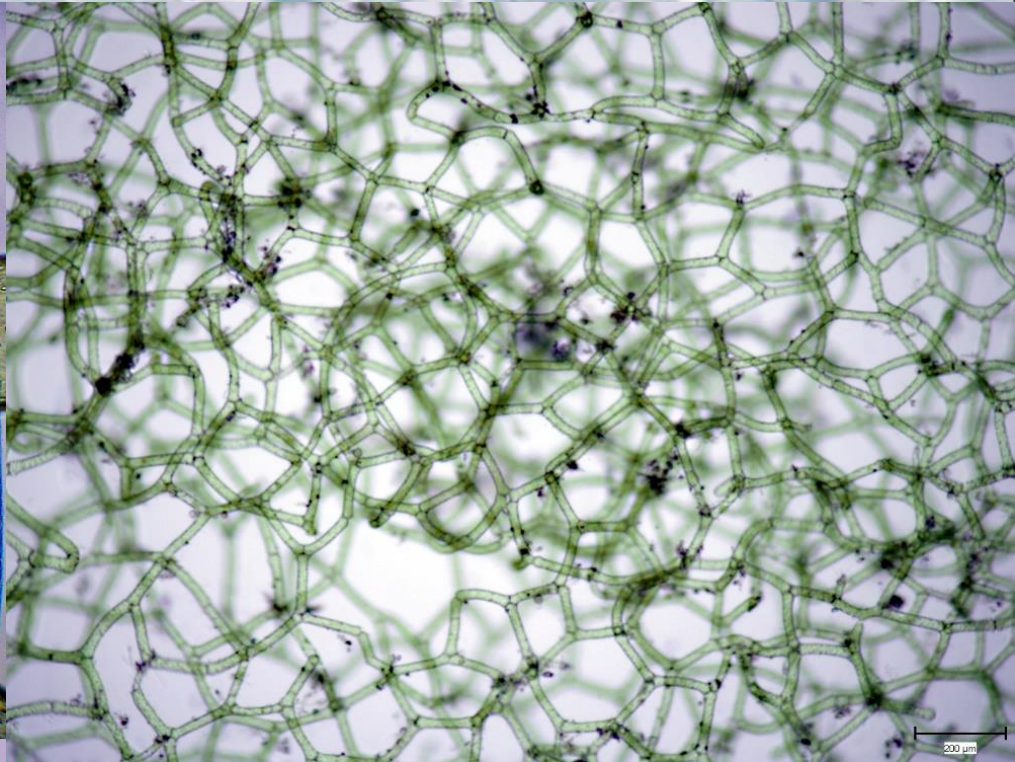
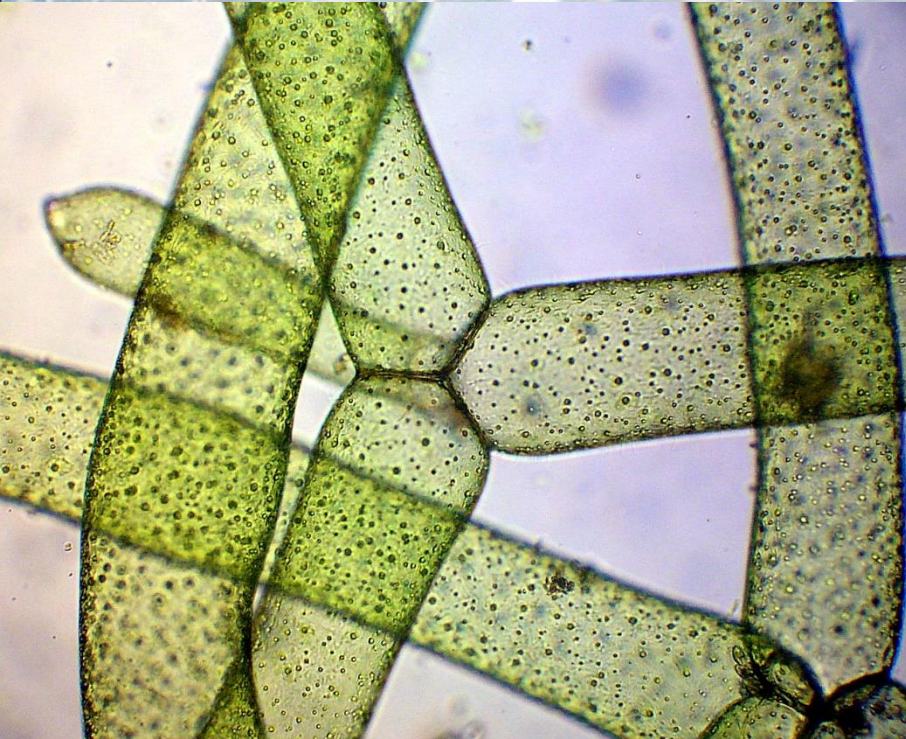
Hydrodictyon sp.



- Dospělá buňka obsahuje jedno jádro, které se namnoží na několik tisíc a z každého jádra vznikne jedna zoospóra. Ta ale nevyrejdí z mateřské buňky ven, ale uvnitř ní se spojí s ostatními do prostorové sítě.
- Buňky až 1 cm dlouhé jsou spojeny v šestiboká oka, srůstají v plochou nebo válcovitou síť značných rozměrů, která může zcela zaplnit menší eutrofní tůň.
- Rod způsobuje problémy v rybničním hospodářství, hlavně v plůdkových rybnících.



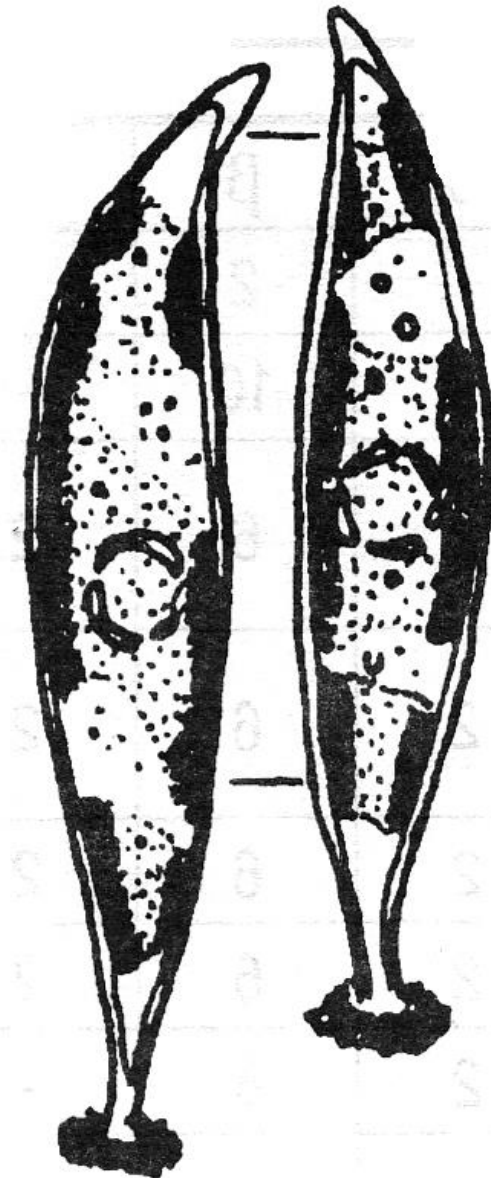
Hydrodictyon sp.



Characium sp.



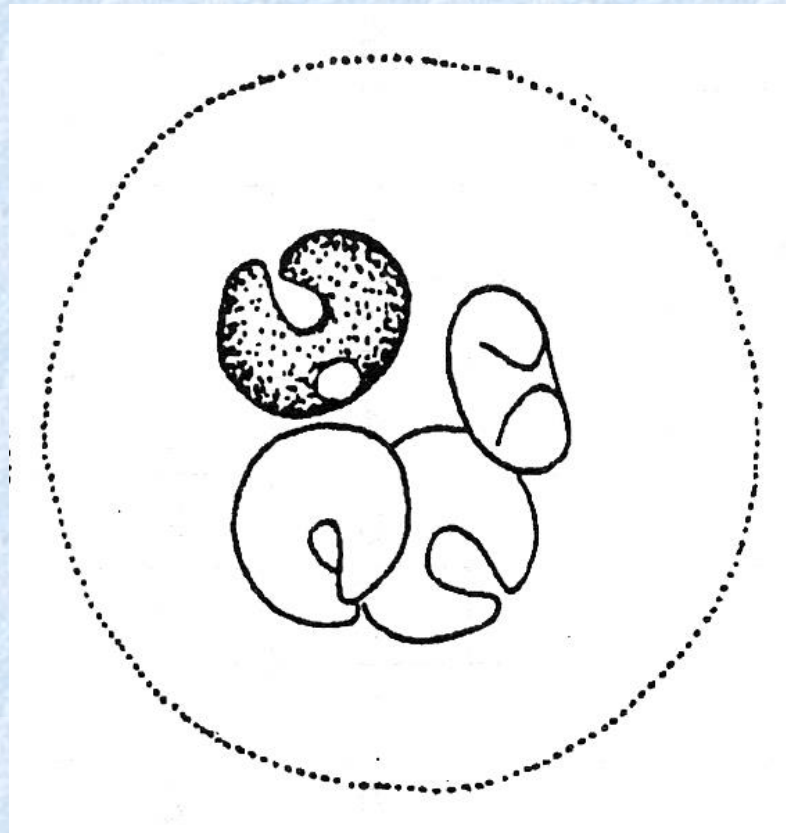
- Druhy rodu *Characium* patří většinou mezi epifyty připevněné k určitému substrátu rostlinného původu (vláknité řasy, vodní rostliny) obvykle pomocí drobného slizového terčíku, jenž bývá často inkrustován rezavým hydroxidem železitým.
- V buňce je vytvořen nejčastěji jediný nástěnný chromatofor s pyrenoidem. Ani kontraktilní vakuoly, ani stigma není přítomno.
- Buňky jsou až 50 μm dlouhé (zřídka více), několikrát delší než jejich šířka. Rostou ve všech druzích vod.



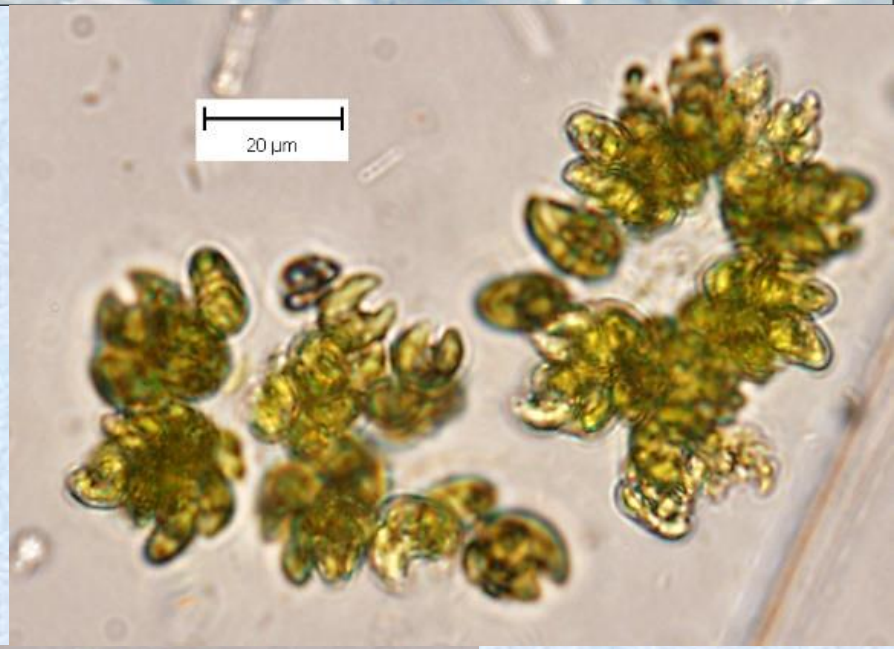
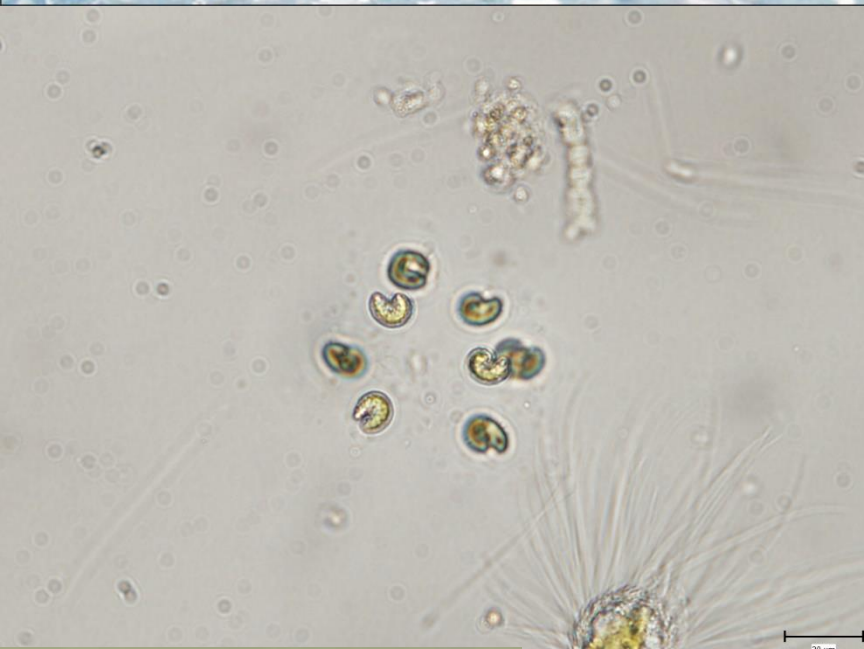
Kirchneriella sp.



- Rod obsahuje několik druhů různě zahnutých půlměsíčitých buněk často uložených společně ve slizu.
- Druh *Kirchneriella obesa* se vyznačuje obloukovitě prohnutými buňkami, které žijí ve společném slizu. Najdeme je v rybničním planktonu.



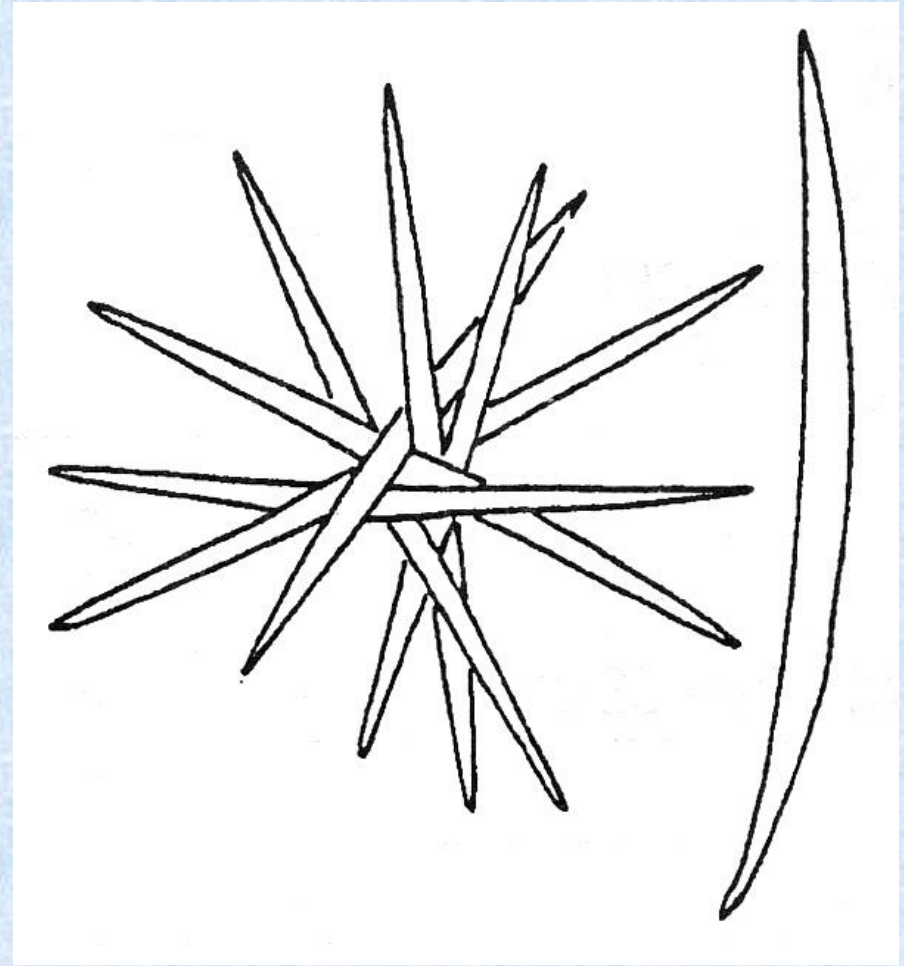
Kirchneriella sp.



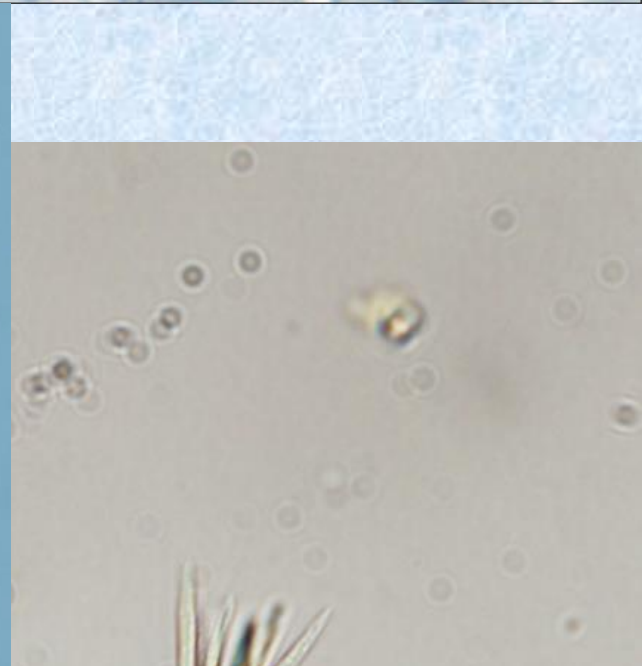
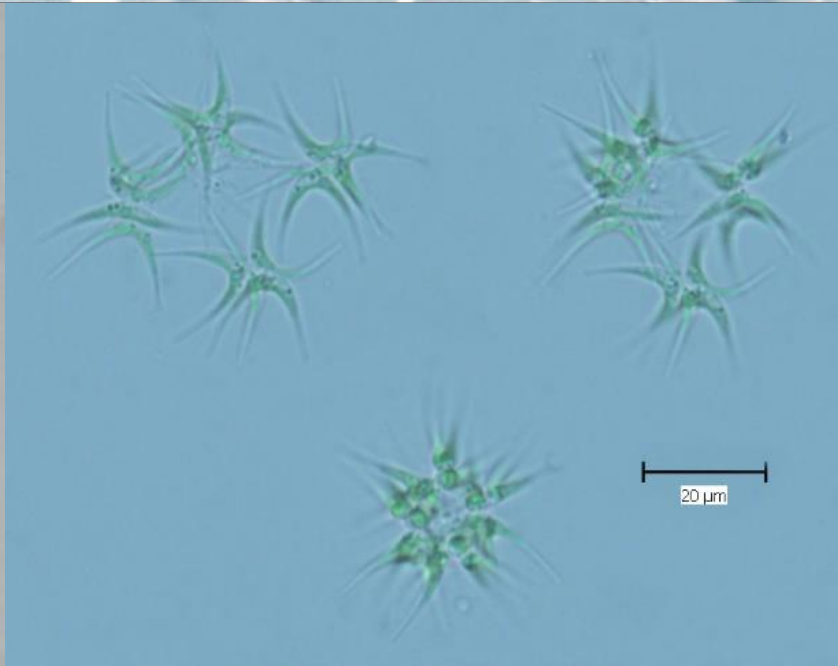
Ankistrodesmus sp.



- Planktonní druh *A. falcatus* má dlouze vřetenovité a mírně prohnuté buňky, spojené ve svazčitých koloniích, obklopených slizem. Povrch buněčné stěny pokrývá sporopoleninová vrstva.



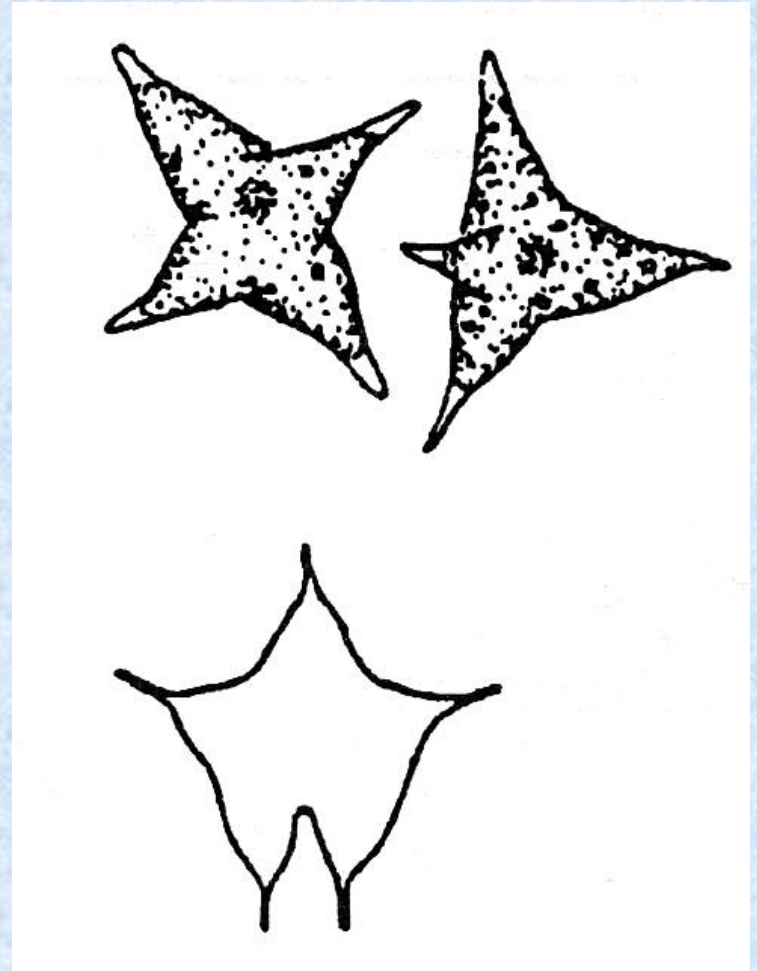
Ankistrodesmus sp.



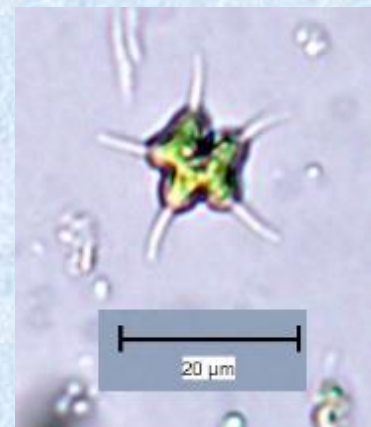
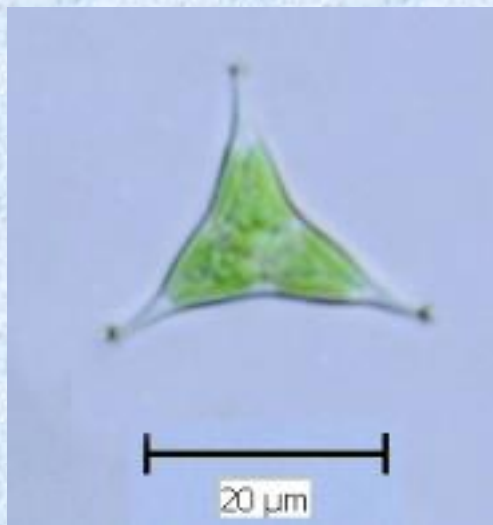
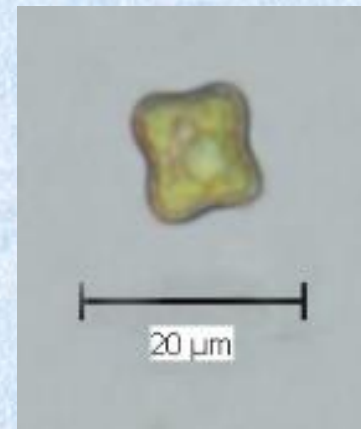
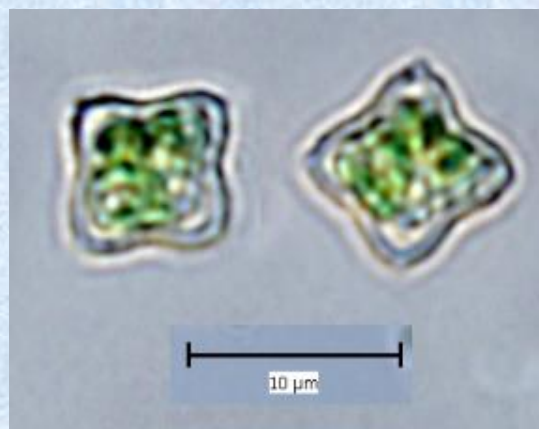
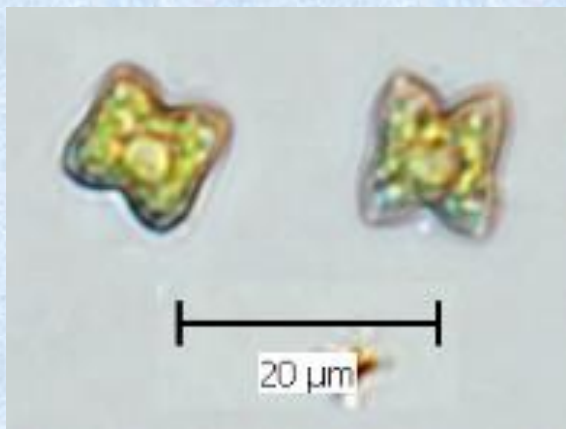
Tetraedron sp.



- Buněčné stěny rodu *Tetraedron* mají výraznou submikroskopickou strukturu, kterou pokrývá vnější sporopoleninová vrstva.
- Mezi běžné planktonní druhy patří *T. caudatum* a *T. minimum*.



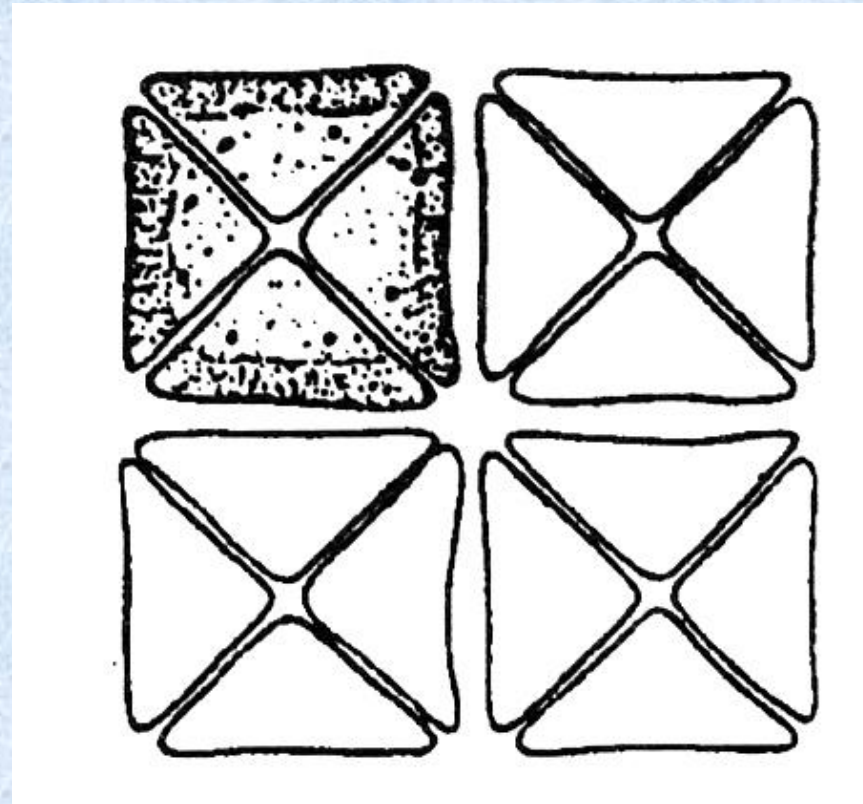
Tetraedron sp.



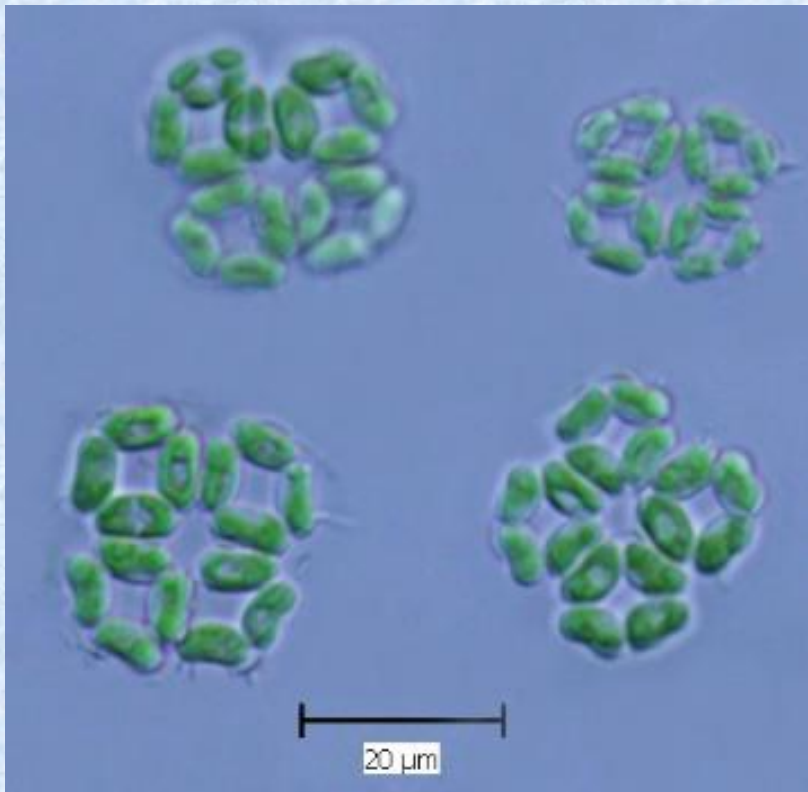
Crucigenia sp.



- Rod *Crucigenia* tvoří charakteristická cenobia s křížovým uspořádáním buněk.
- *C. tetrapedia* žije v planktonu rybníků a tůní.



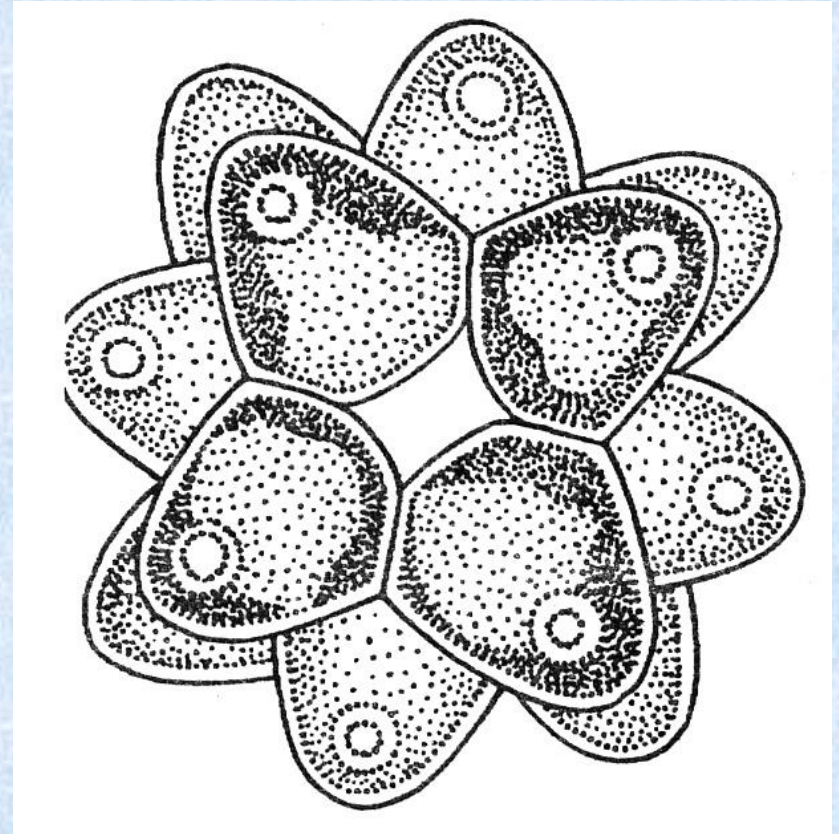
Crucigenia sp.



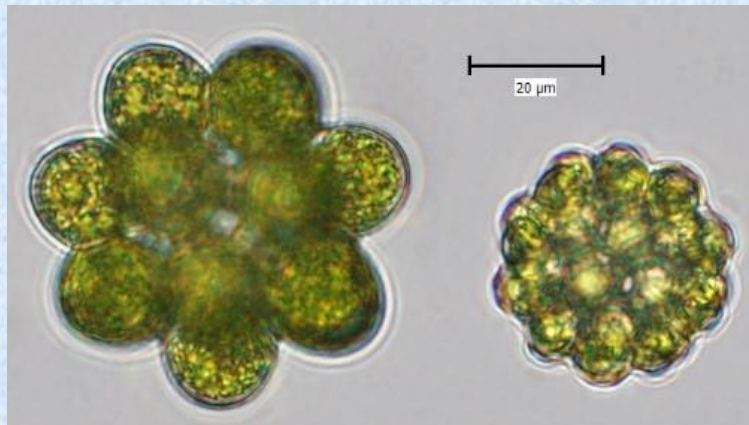
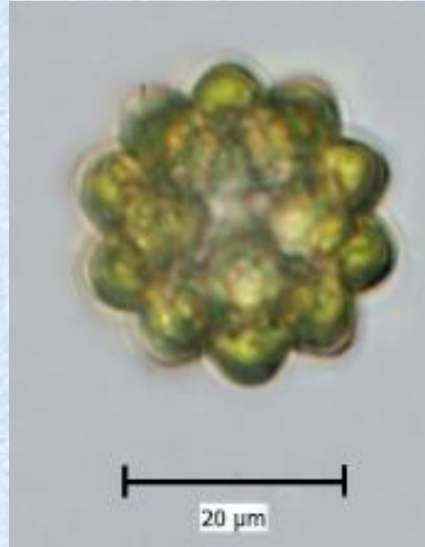
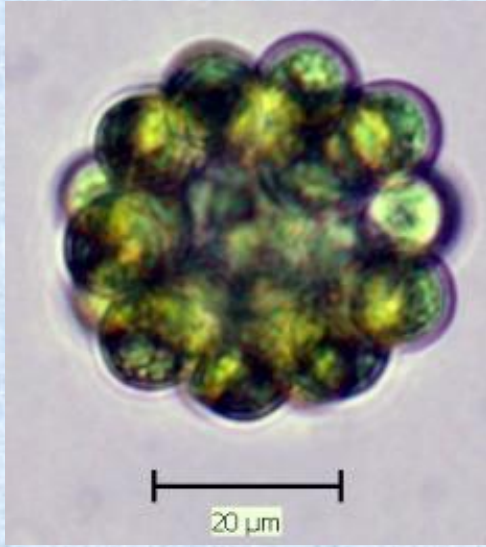
Coelastrum sp.



- V planktonu rybníků velmi hojný rod, který vytváří kulovitá cenobia. Patrně nejhojnější zástupci jsou druhy *C. microporum* (jehož jednotlivé buňky jsou oválné) a *C. astroideum* (jediné buňky mají tvar jako pralinky).



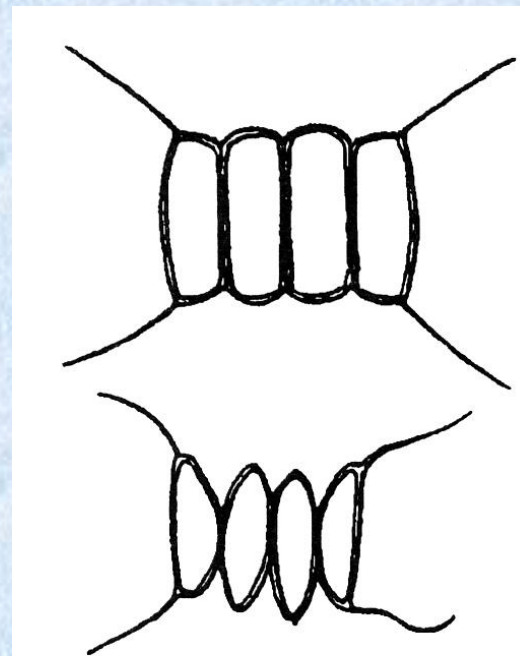
Coelastrum sp.



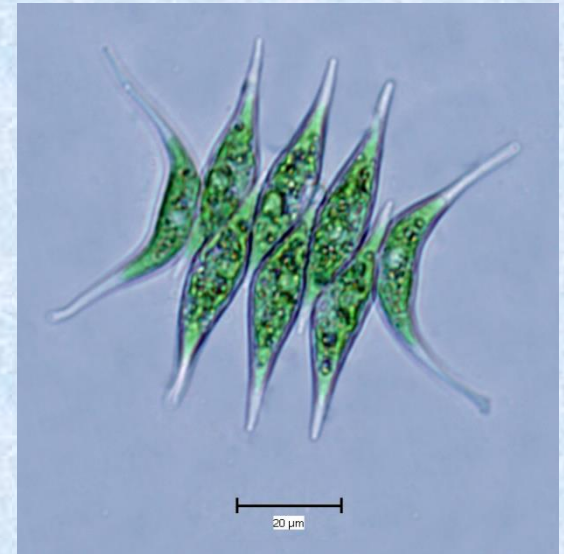
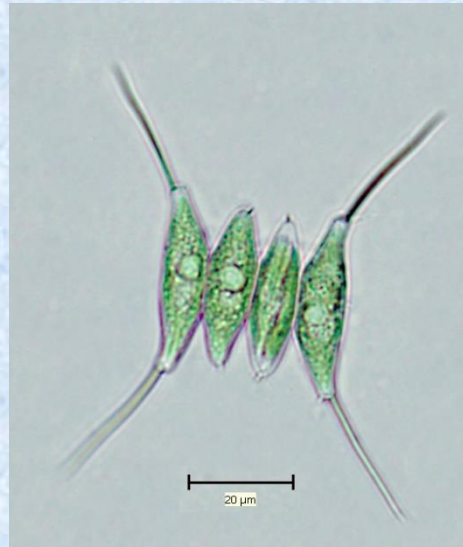
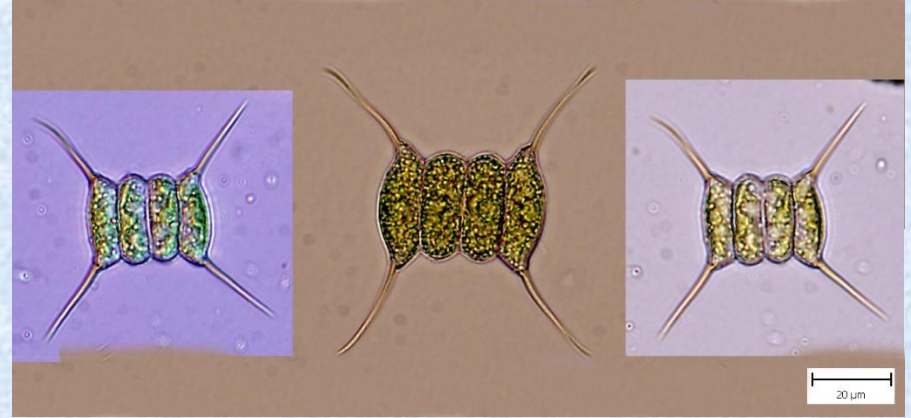
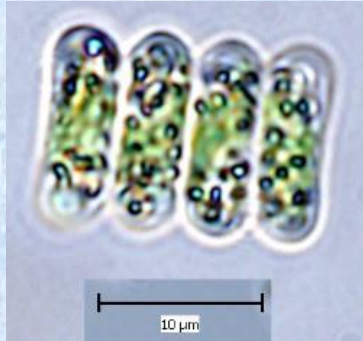
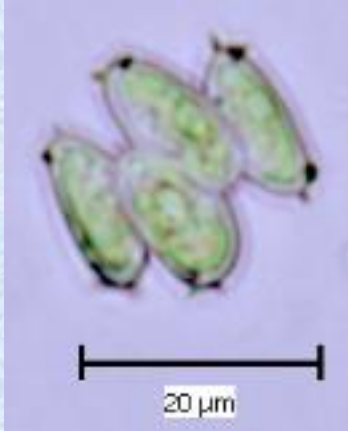
Scenedesmus sp., *Desmodesmus* sp.



- Na druhy nejbohatší rod zelených řas – cca 150 druhů. Většinou zahrnuje planktonní druhy. Pro tento rod je typické sdružování se buněk do cenobií po 4, ev. po 8. (velmi vzácně po 16).
- Z různých pólů mohou trčet do prostoru nejrůznější ostny (tyto typy byly přeřazeny do rodu *Desmodesmus*), buňky mají často i žebrování. To je spolu s postavením buněk hlavním determinačním znakem do druhu.
- Ve fytoplanktonu stojatých vod tvoří zástupci rodu *Scenedesmus* velmi důležitou komponentu a jsou zvláště vhodní jako potrava zooplanktonu, zejména filtrujících perlooček. S jejich silným rozvojem v rybníce se setkáváme zvláště po vápnění nebo hnojení dusíkatými hnojivy.
- Nejběžnější druh *D. communis* je využíván v testech toxicity a trofie.



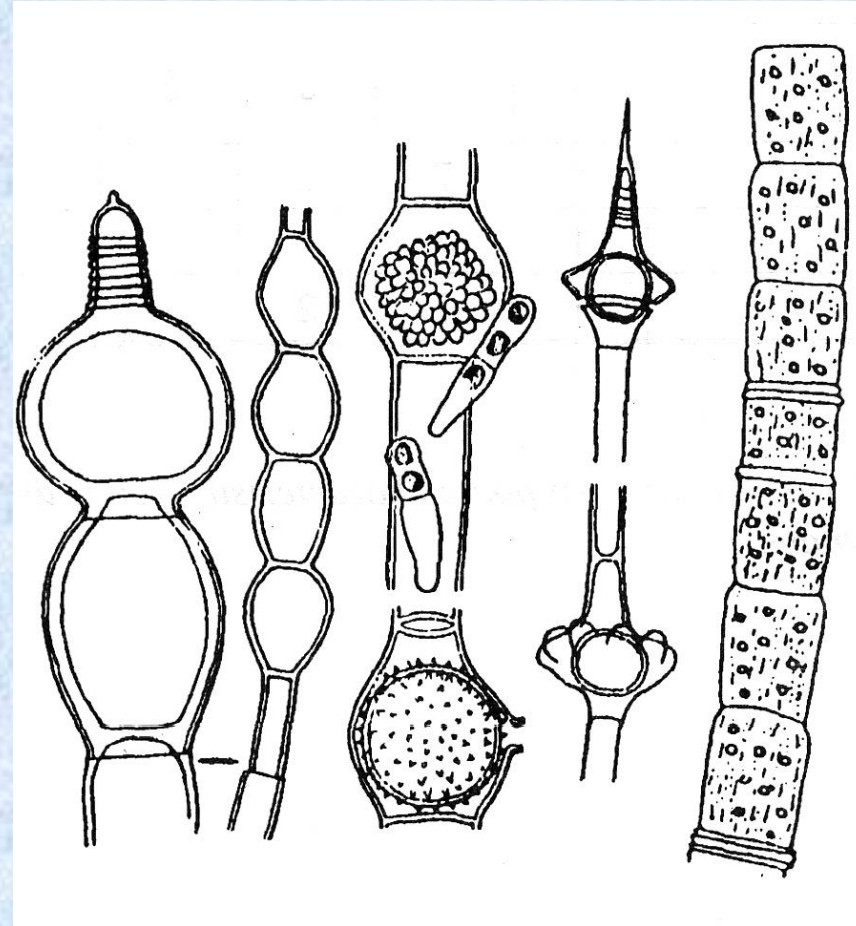
Scenedesmus sp., *Desmodesmus* sp.



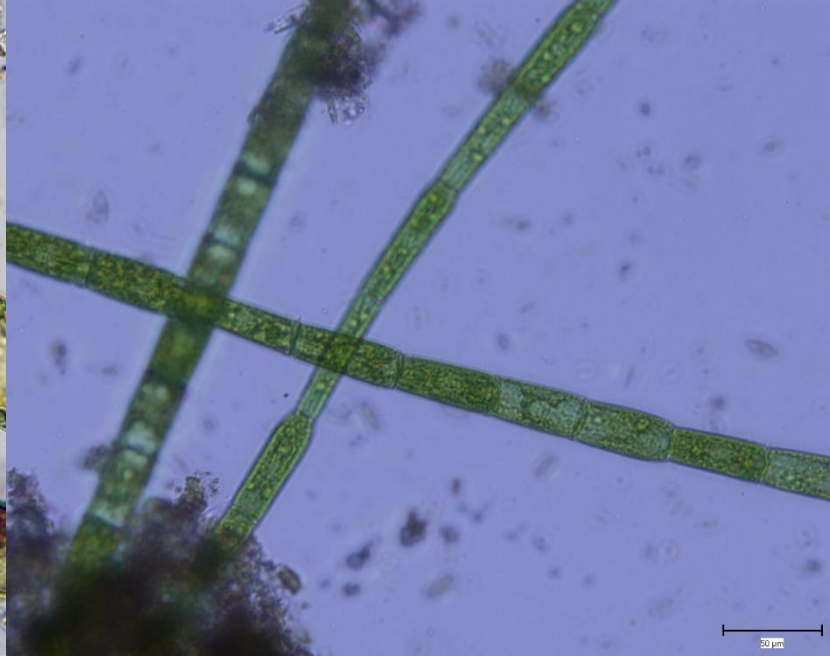
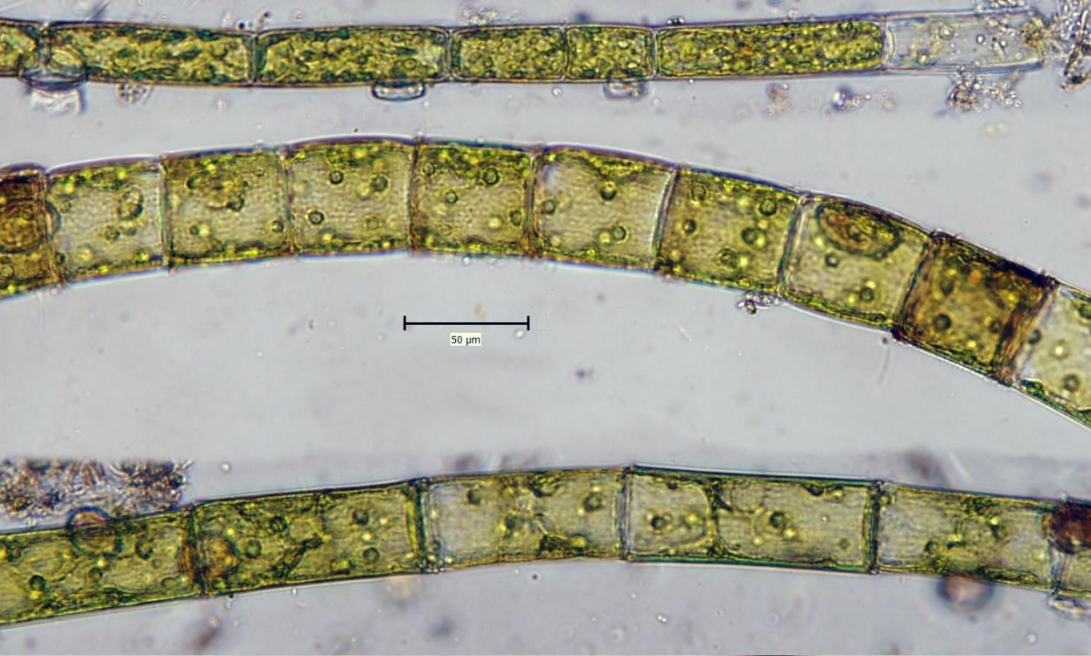
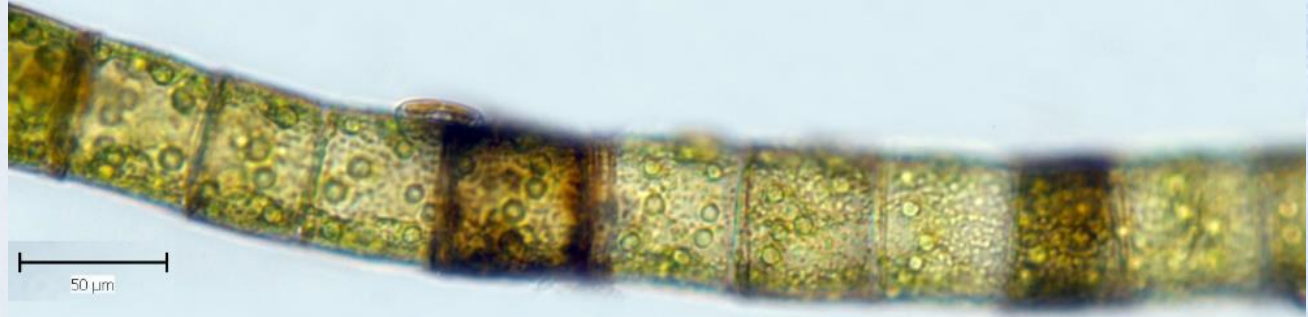
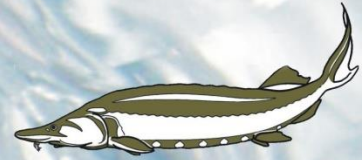
Oedogoniales



- **Rod *Oedogonium***
- Charakteristickým znakem rodu je zvláštní způsob dělení buněk, zanechávající po sobě stopu na rozdělené buňce v podobě tzv. **čepičky**.
- Vlákna rodu jsou jednoduchá a vždy jednořadá. Buňky mají nástěnný chromatofor s četnými pyrenoidy.
- Zástupci rodu *Oedogonium* rostou v tůních, rybnících nebo při pobřeží větších nádrží, vždy submersně.



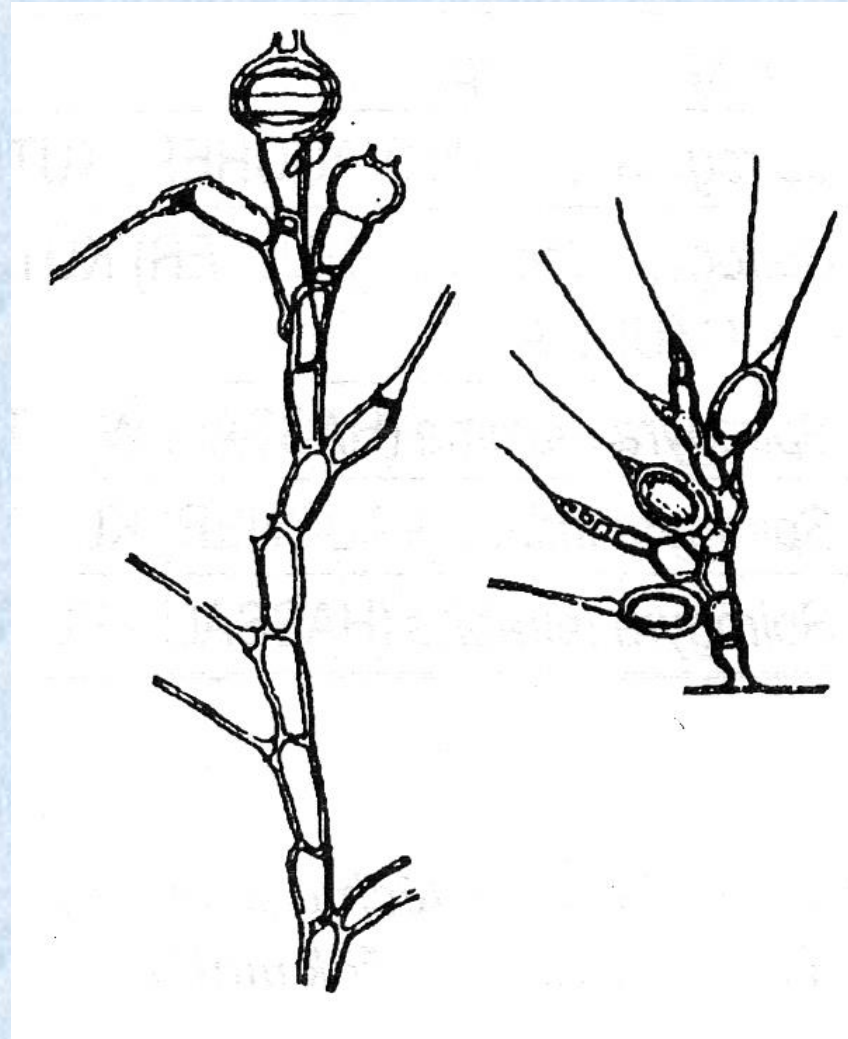
Oedogonium sp.



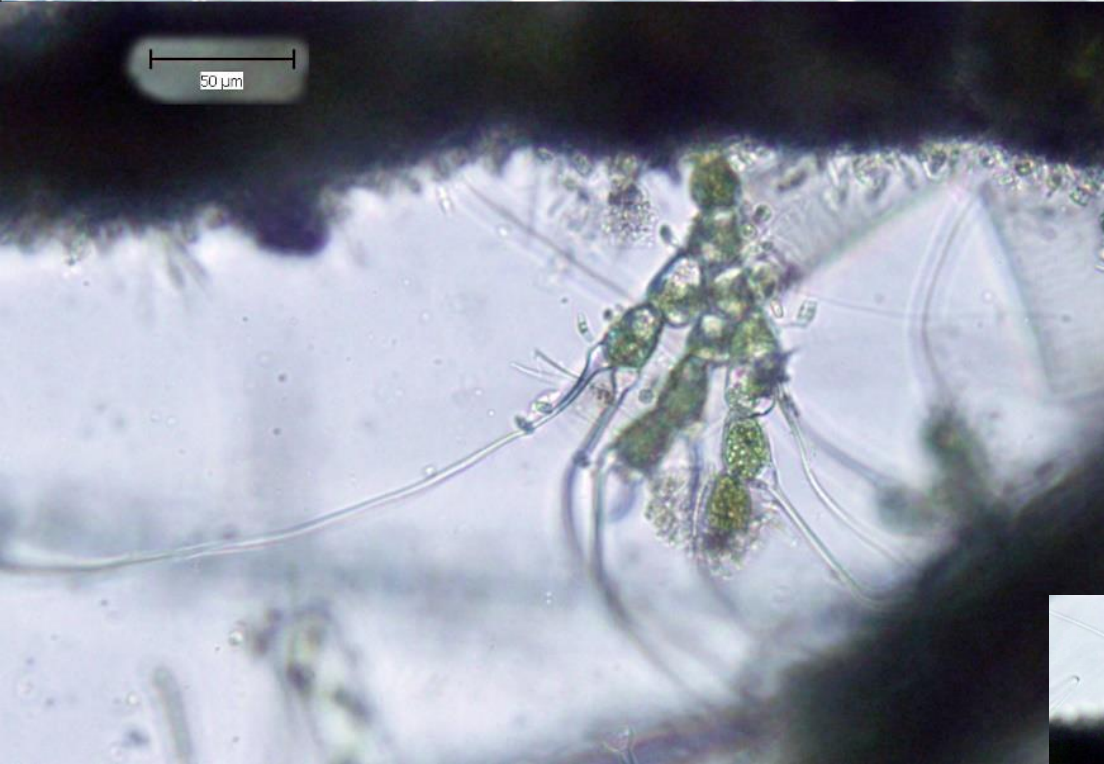
Bulbochaete sp.



- Tento rod je netypicky krátce větvený. Větev začíná tlustou bazální buňkou a pak pokračuje spíš jako chlup, než jako pravá boční větev.
- Rovněž roste převážně na submerzní vegetaci čistších vod.



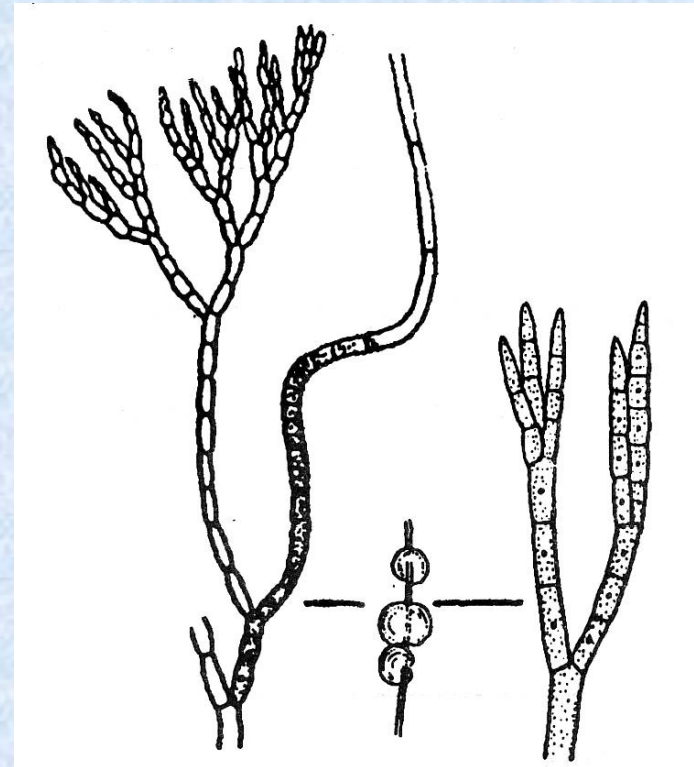
Bulbochaete sp.



Chaetophorales



- Rozvětvená (heterotrichální) stélka, zpravidla u ní můžeme rozlišit poléhavý (prostrátní) systém, který přiléhá k podkladu, a vzpřímená vlákna.
- *Chaetophora* - vytváří 0,5-2 cm velké kolonie, v jejichž pevném slizu jsou uložena rozvětvená vlákna.
- V tůních jsou běžné druhy *Ch. pisiformis* s kulovitými koloniemi a *Ch. incrassata* s vidličnatě rozvětvenými koloniemi připomínajícími drobné parůžky.
- Rod *Chaetophora* roste na submerzní vegetaci, listí, tlejícím dřevě, ulitách šneků, ale i na kamenech ve stojatých a mírně tekoucích vodách.



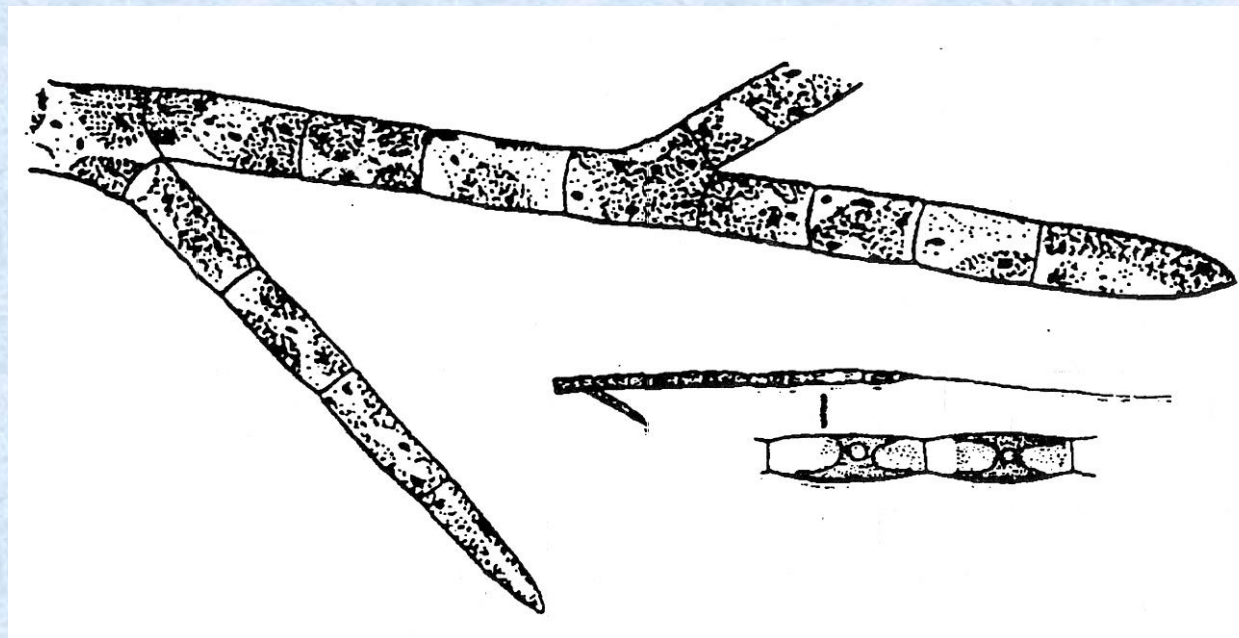
Chaetophora sp.



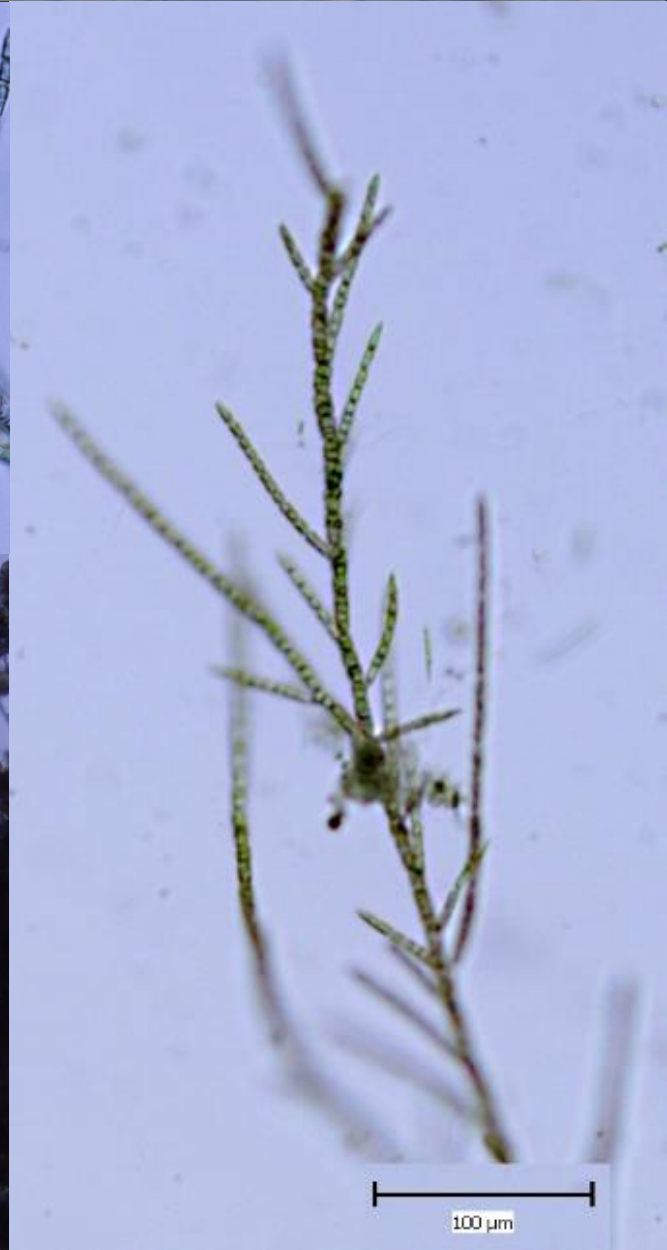
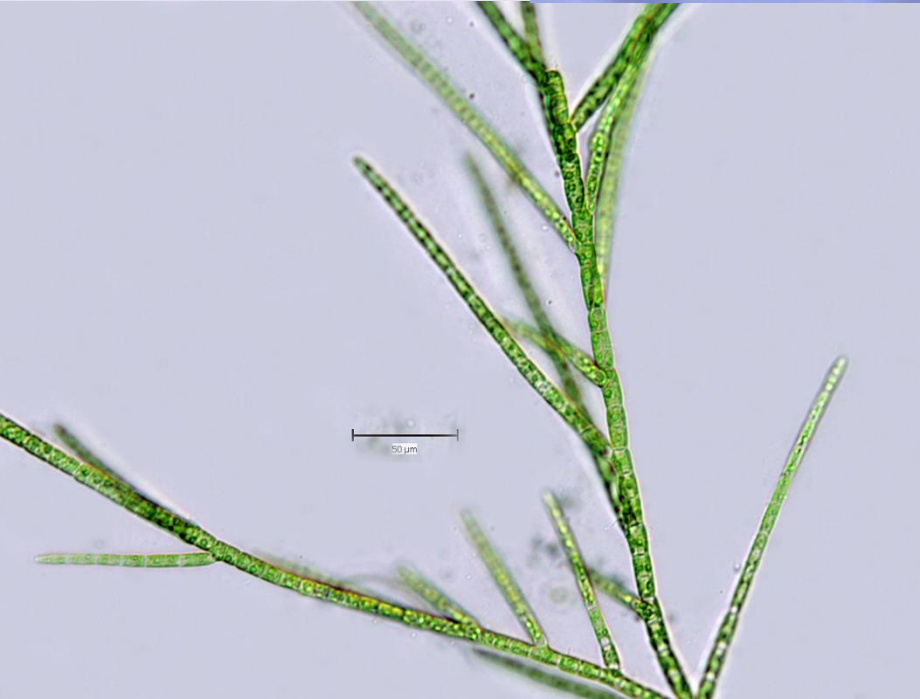
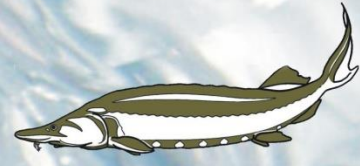
Stigeoclonium sp.



- Až několik dm dlouhé větvené stélky, které jsou přichycené k substrátu pomocí rhizoidů. Apikální buňky větví mohou anebo nemusí být zakončené hyalinním vlasem.
- Roste v čistých, ale i v silně eutrofizovaných vodách, přichycený na submerzní vegetaci, listí, tlejícím dřevě, ulitách šneků, ale i na kamenech. Typem rodu je *S. tenue*.



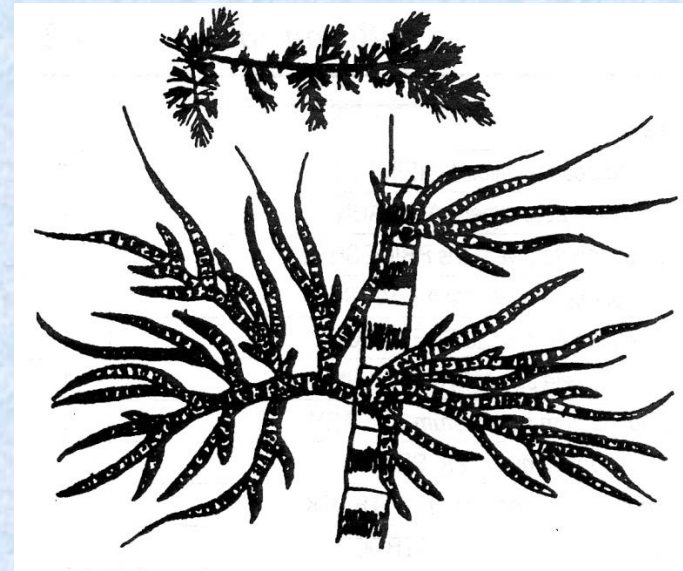
Stigeoclonium sp.



Draparnaldia sp.



- Rod vytváří mohutné hlavní osní vlákno, ze kterého vyrůstají boční přesleny větví, které se mohou dále větvit. Apikální buňky větví jsou většinou zakončené hyalinním vlasem. Celá rostlina je uložena v řídkém slizu.
- Chloroplast v buňkách osního vlákna má tvar prstence s lalokovitými okraji a obsahuje několik pyrenoidů.
- Roste v tekoucích nebo mírně proudících vodách, je přichycená na submerzní vegetaci, listí, tlejícím dřevě, ulitách šneků, ale i na kamenech – *D. acuta*, *D. glomerata*, *D. plumosa*.



Draparnaldia sp.

