

Úvodní kapitola do hydrobiologie

Terminologie, taxonomie a specifikace organismů

Terminologie

Hydrobiologie = ekologický obor, jehož předmětem je studium vzájemných vztahů mezi organismy a vztahů mezi organismem a jeho abiotickým prostředím

Limnologie = vědní obor zabývající se studiem jezer (abiotické a biotické složky), hydrobiologie sladkých stojatých vod

Historie oboru

Ekologické vztahy mezi organismy

Taxonomie (determinace)

Abiotická složka životního prostředí = fyzikální a chemické faktory prostředí

Biogeochemické cykly = koloběhy chemických prvků a sloučenin

Biotické (biotická složka, trofie!) a abiotické faktory tvoří ekosystém

Biotop = část životního prostředí společenstva

Biocenóza = soubor všech organismů obývajících biotop

Ekologická valence = šíře hodnot určitého ekologického faktoru, vzdálenost mezi maximem a minimem

(bio)indikátory – steno-, eury-, -filní, -fóbní

Sukcese = vývoj a střídání životních společenstev

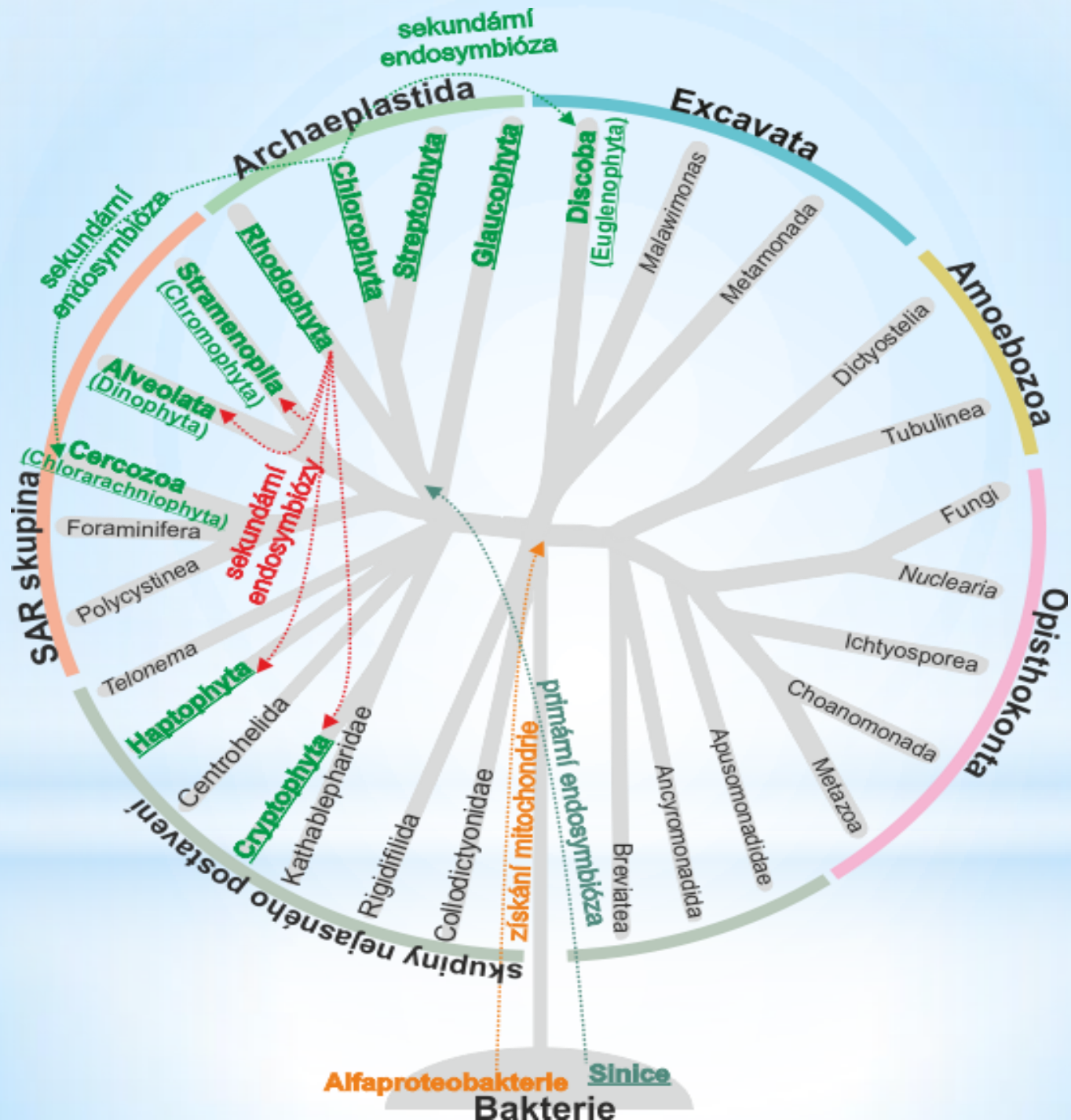
Klimax = vyrovnaná struktura ekosystému

Abundance = hojnost organismů na biotopu, vyjádřením je kvantita

Taxonomie

Příklad taxonomických skupin

Stupeň taxonomické jednotky	Zakončení	Skupina organismů	Příklad
Druh – species			<i>Chlamydomonas reinhardtii</i>
Rod – genus			<i>Chlamydomonas</i>
Čeď – familia	- aceae		<i>Chlamydomonadaceae</i>
Řád – ordo	- ales		<i>Chlamydomonadales</i>
Třída - classis	- phyceae	Řasy	<i>Chlamydomonophyceae</i>
	- mycetes	Houby	<i>Ascomycetes</i>
	- opsida	Mechorosty a cévnaté rostliny	<i>Marchantiopsida</i>
Oddělení - divisio	- phyta	Řasy, mechorosty, cévnaté rostliny	<i>Chlorophyta</i>
	- mycota	Houby	<i>Eumycota</i>
Říše - regnum			Eukarya



Vybrané skupiny organismů

Ekologické členění x buněčná stavba

Buňka = základní stavební prvek všech organismů

(x viry)

Rozdělení organismů na prokaryotické a eukaryotické

Prokaryotické: domény *Archaea* (dříve archebakterie, metabolismus), eubakterií *Eubacteria* s 2 podříšemi

Eukaryotické: mikromycety, řasy, makrofyta, prvoci a mnohobuněční

(Domény)

Systematické členění – velmi stručné

DESTRUENTI:

bakterie (G+, G-, Gvar, mykoplazmata), mikromycety (houby, plísně, kvasinky)

PRODUCENTI:

řasy a sinice (mikrophyta) - Cyanophyta (sinice), Rhodophyta (ruduchy), Dinophyta (obrněnky), Cryptophyta (skryténky), Chrysophyceae (zlativky), Bacillariophyceae (rozšivky), Xanthophyceae (různobrvky), Euglenophyta (krásnoočka), Chlamydomonadales (chlamydomonády), Chlorophyceae (zelenivky), Zygnematales (spájivé řasy)

makrophyta (vyšší rostliny) - Lišejníky, Mechorosty, Kaprad'orosty, Semenné rostliny

KONZUMENTI:

Protozoa (prvoci, jednobuněční) - Bičíkovci, Kořenonožci (měňavky, kryténky), Slunivky, Obrvení (nálevníci, rournatky)

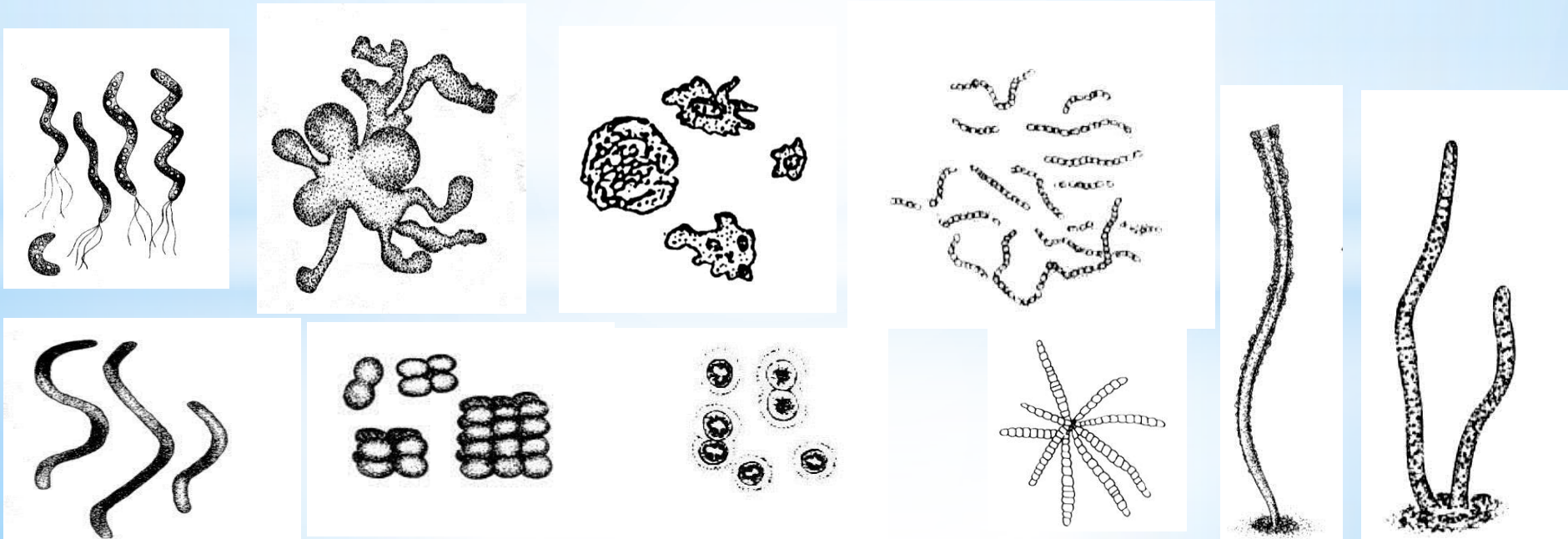
Metazoa (mnohobuněční) - Hlísti (vířníci, hlístice), Kroužkovci, Členovci (korýši - žábřonozky, škeblivky, perloočky, hmyz, pavoukovití), Měkkýši (mlži, plži), Láčkovci, Houby živočišné, Obratlovci

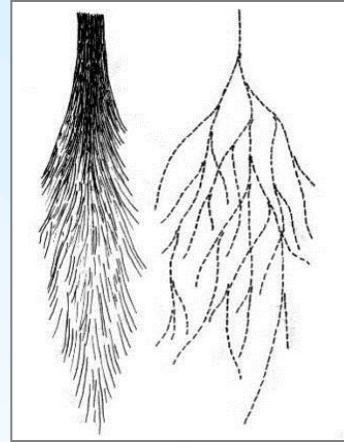
Bakterie

Složitý systém – většinou postačí rozdělení dle Gramovy reakce

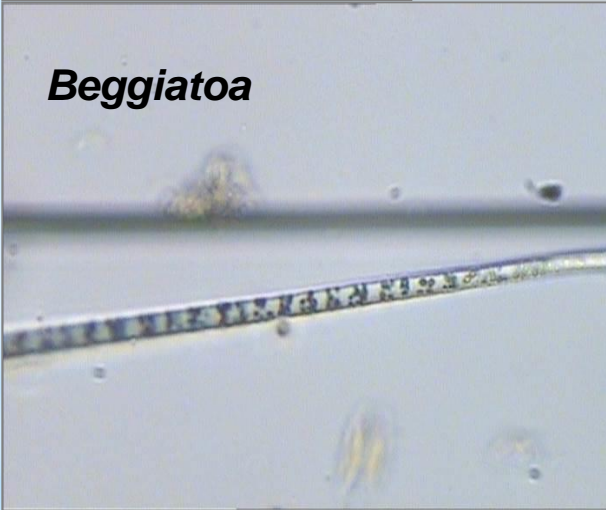
Mikroskopování je možné i za použití menšího zvětšení objektivu (10×, 20× a 40×)

Uměle vytvořené skupiny - klouzající bakterie, bakterie s pochvou, bakterie pučící a přívěskaté, spirochéty, apod.

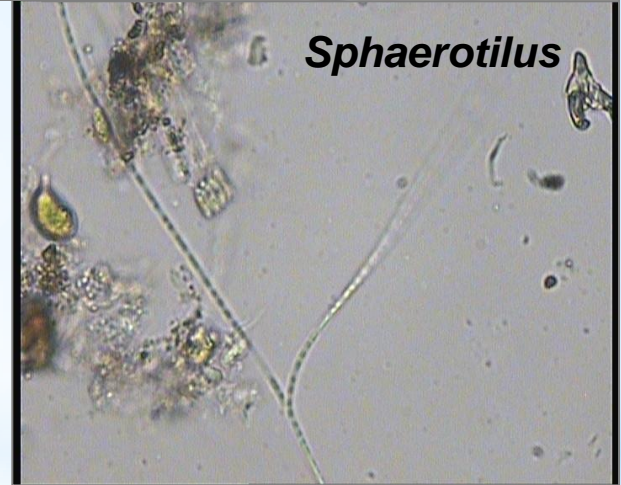




Beggiatoa

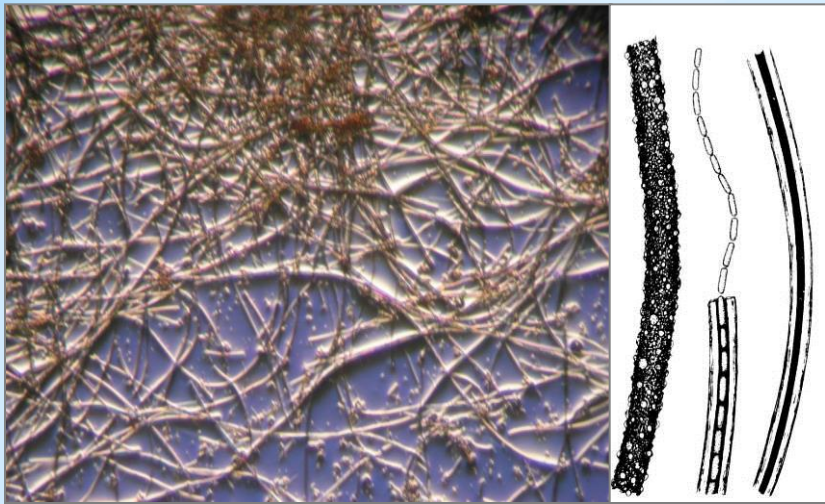


Sphaerotilus

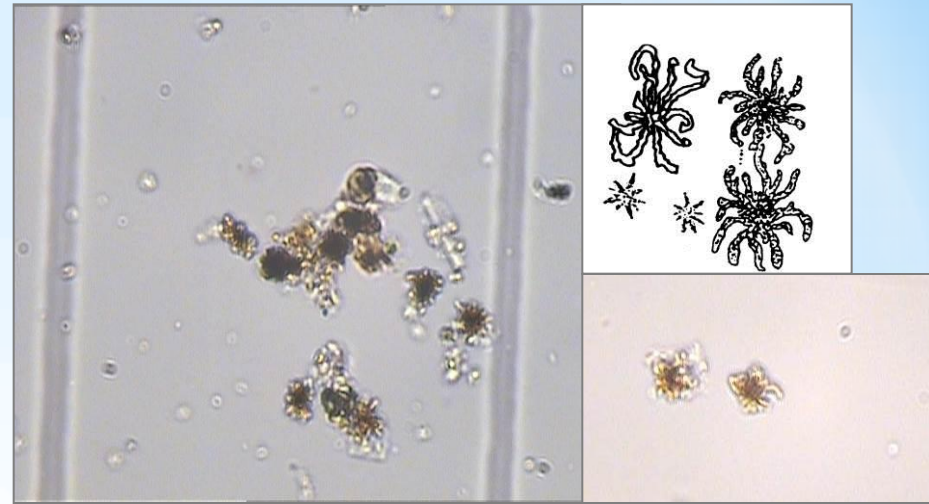


Spirochétý

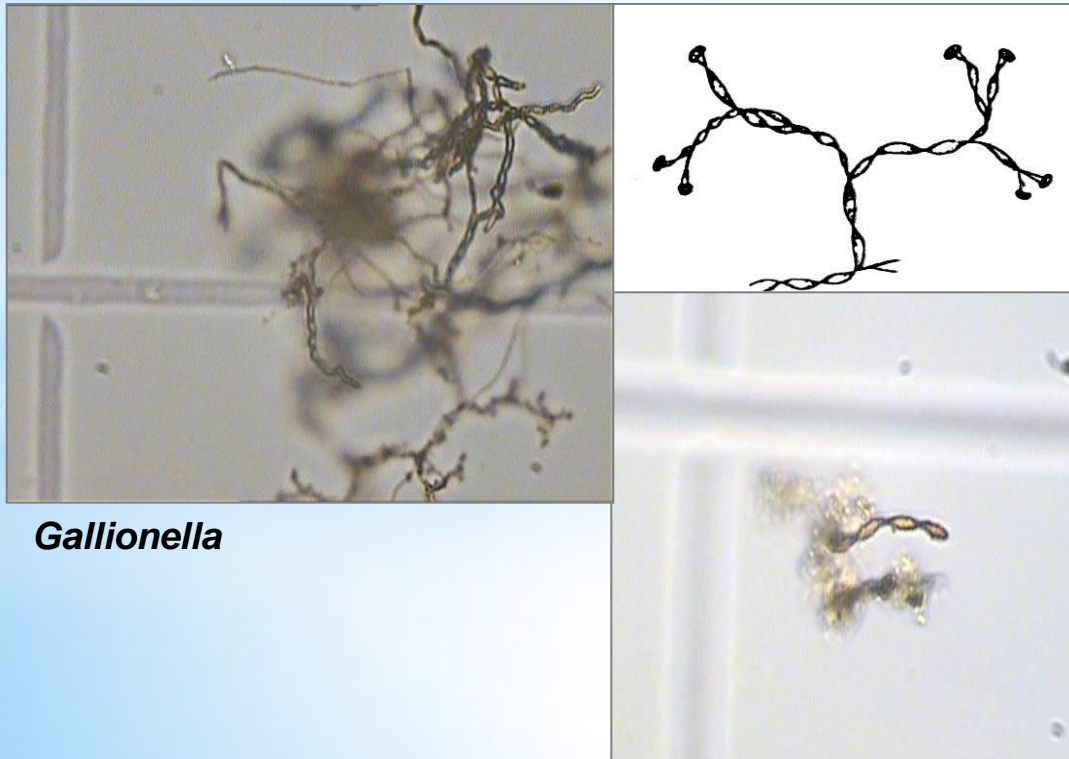




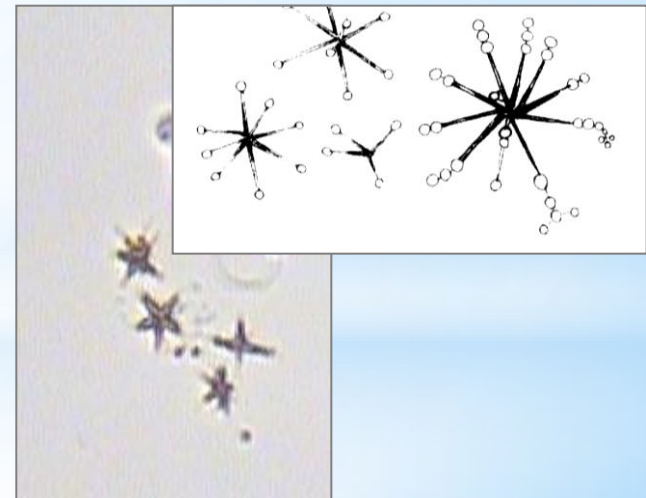
Leptothrix ochracea



Leptothrix echinata



Gallionella



Planctomyces bekefii

Sinice (Cyanophyceae, Cyanophyta, Cyanoprokaryota)

Buňka: Jednobuněčné, vláknité autotrofní prokaryotické organismy, G- bakterie

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-a, beta-karoten, xantofyly a fykobiliny

Schopnost **chromatické adaptace**

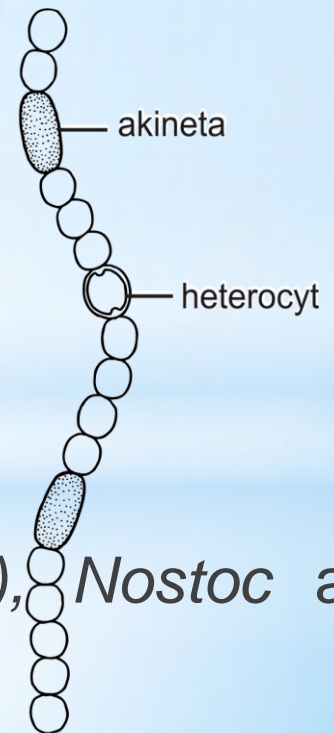
Fixují plynný dusík - pomocí **heterocytů**

Akinety mají význam při přežívání sinic

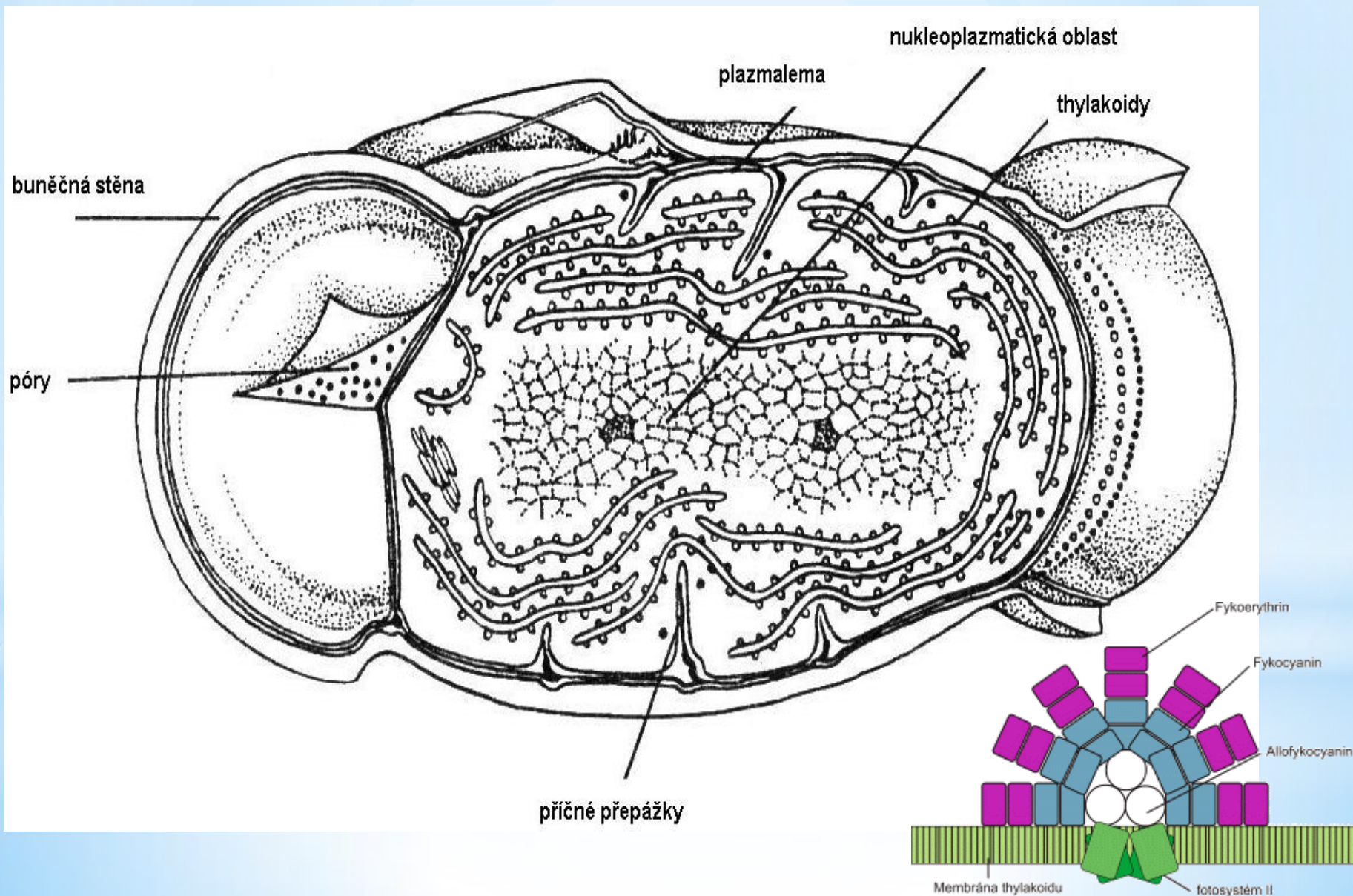
Plynné vesikuly, shlukující se v **aerotopy**

Vodní květy, eutrofizace, toxiny - **cyanotoxiny**

Rody *Microcystis*, *Anabaena* (*Dolichospermum*), *Nostoc* a *Aphanizomenon* (*Cuspidothrix*)



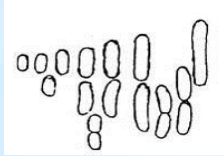
Buňka sinic



Tvar buňky.

Buňky oválné, vřetenovité či paličkovité, jednotlivé či v nepravidelných koloniích, dělení buněk podle jedné roviny kolmé na podélnou osu.

Rod **Synechococcus**

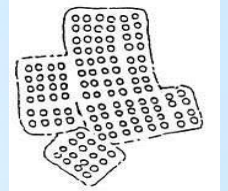


Buňky kulovité, široce oválné či vejčité, zřídka jednotlivě, spíše v koloniích.

Buňky v prostorových koloniích.

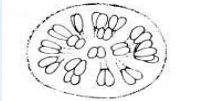
Ploché kolonie tabulkovitěho tvaru, někdy přehnuté, s bezbarvým slizem.

Rod **Merismopedia**

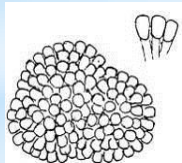


Buňky kulovité, oválné či obráceně vejčité, uložené po obvodu buňky.

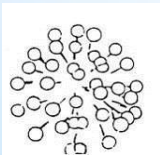
Rod **Gomphosphaeria**



Rod **Woronichinia**



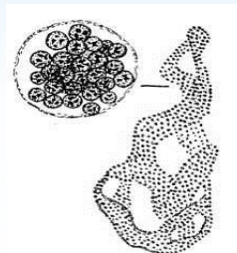
Rod **Snowella**



Buňky kulovité, po dělení polokulovité, nepravidelně rozmístěné v koloniích.

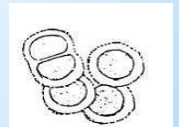
Buňky malé, kulovité, před dělením dorůstají do původního tvaru, buňky bez vlastních slizových obalů, sliz bezbarvý, nevrstevnatý.

Rod **Microcystis**



Buňky polokulovité, kulovité, před dělením dorůstají do původního tvaru, několikabuněčné kolonie, buňky mají vlastní obal slizový, bezbarvý, nevrstevnatý.

Rod **Chroococcus**

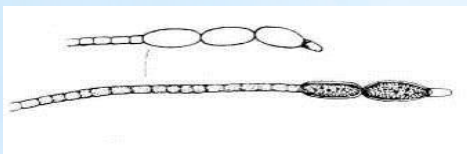


Umístění heterocytů.

Na konci vláken, pokud jsou mezi buňkami, vznikají interkalárně a jsou dvě vedle sebe.

Akinety vedle heterocytů.

Rod **Cylindrospermum**



Akinety oddělené od koncových heterocytů.

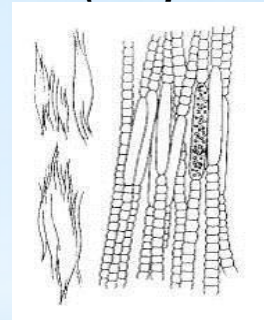
Rod **Anabaenopsis**



Ve vlákně mezi buňkami.

Vlákná se ke konci zužují, tvoří svazečky.

Rod **Aphanizomenon (Cuspidothrix)**



Vlákná se rovnoměrně nezužují.

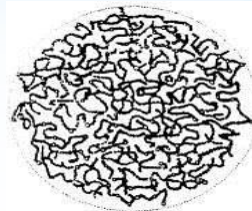
Buňky netvoří řetízkovitá vlákna, buňky válečkovité, akinety po jedné ve vlákně, koncové buňky mírně odlišené od ostatních buněk.

Rod **Anabaena**

(**Dolichospermum**)



Buňky tvoří řetízky, hustě spletené, koncová buňka není odlišená od vegetativních buněk, ložiska obklopená ohraničeným slizem.



Rod **Nostoc**

Schopnost tvorby slizové pochvy.

Vlákna bez slizové pochvy, ložiska smotaných či souběžných vláken.

Vlákno není stočené.

Mezi buňkami nejsou slizové mostíky.

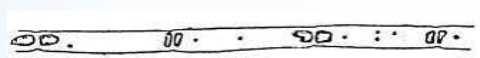
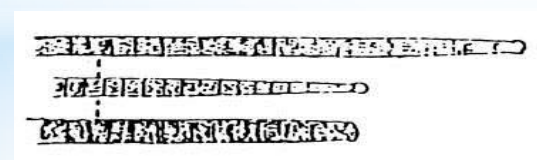
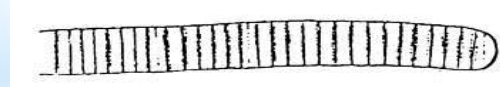
→ Rod **Oscillatoria**

→ Rod **Planktothrix**

→ Rod **Limnothrix**

Mezi buňkami slizové mostíky.

→ Rod **Pseudanabaena**



Vlákno po celé délce spirálně stočené.

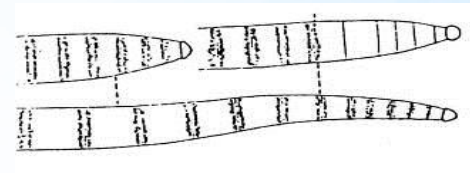
Rod **Spirulina**



Vlákna mají schopnost tvořit slizovou pochvu.

Pochvy se netvoří vždy a na všech vlákních.

Rod **Phormidium**



Všechny vlákna v pochvách, při rozmnožování se uvolňují hormogonie.

Rod **Lyngbya**



Buňky v plochých slizových ložiskách, uložené do nepravidelně krátkých řad, orientovaných kolmo na podklad, ve zvětšených vrcholových buňkách tvorba endospor.

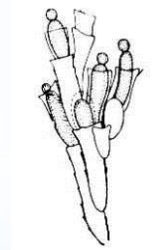
Buňky uložené do souběžných či nepravidelných řad, slizová ložiska na pevném podkladě v tekoucích vodách.

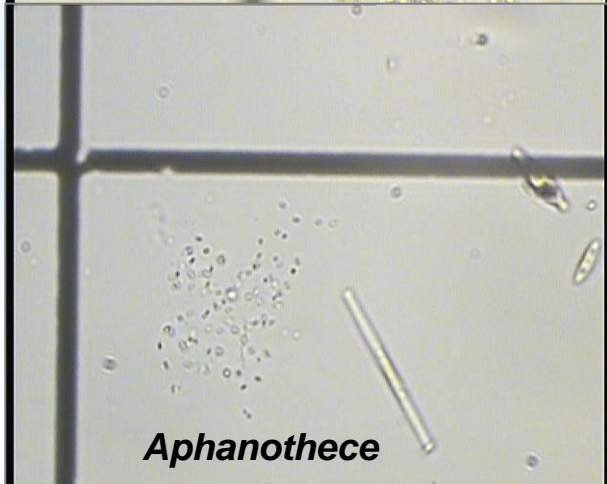
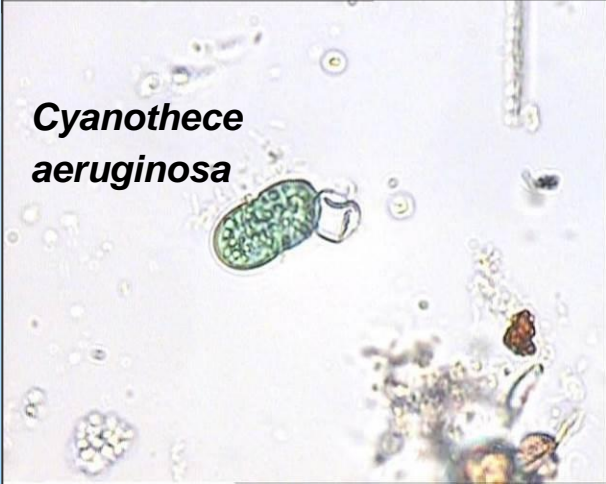
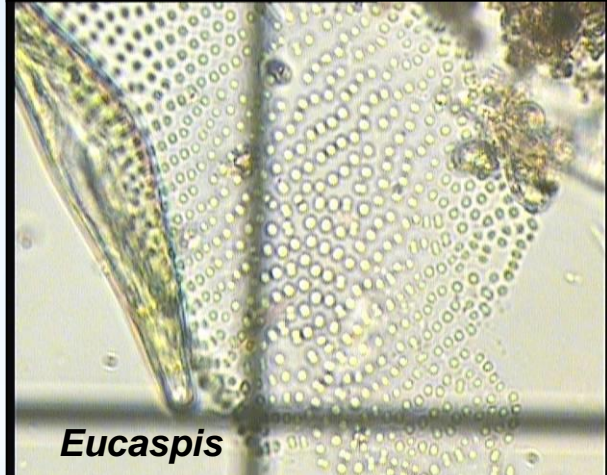
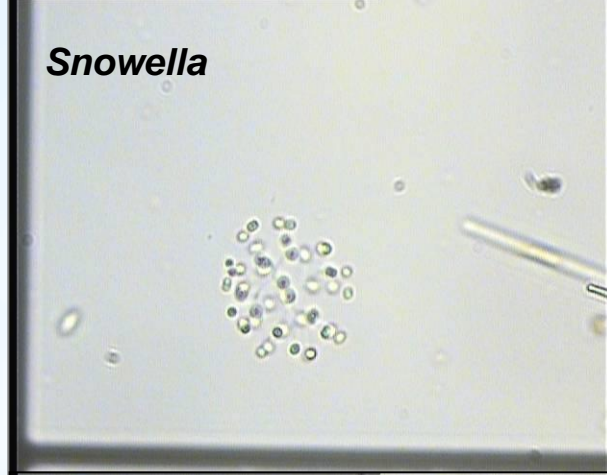
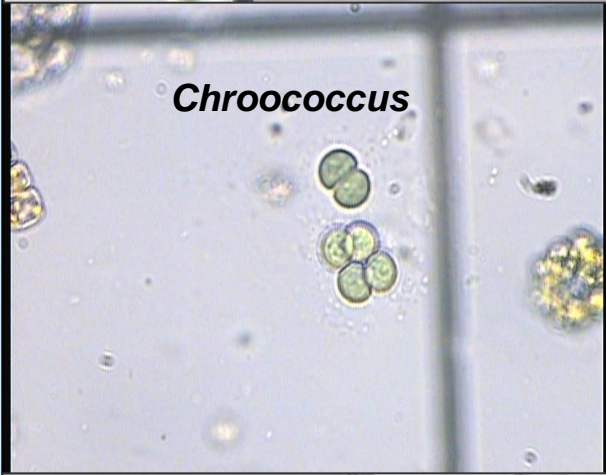
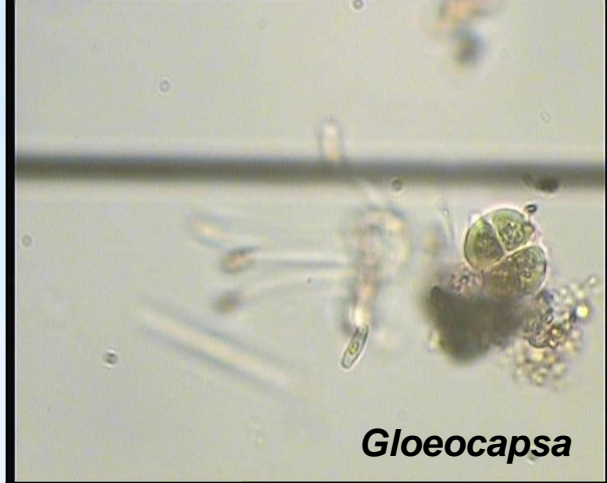
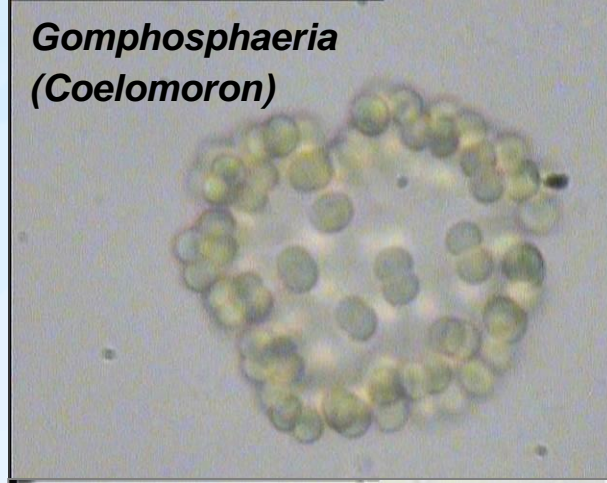
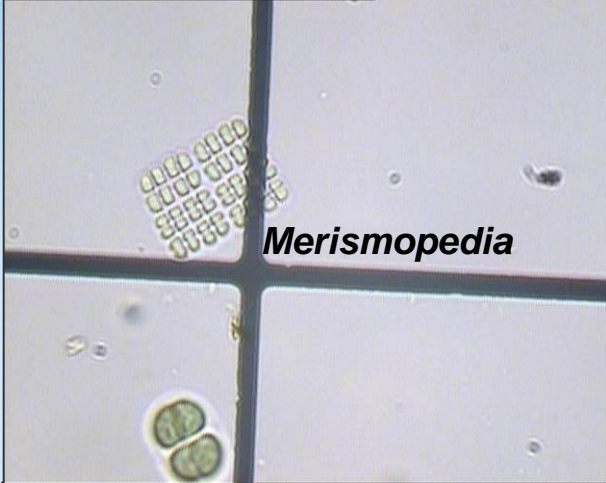
Rod *Pleurocapsa*

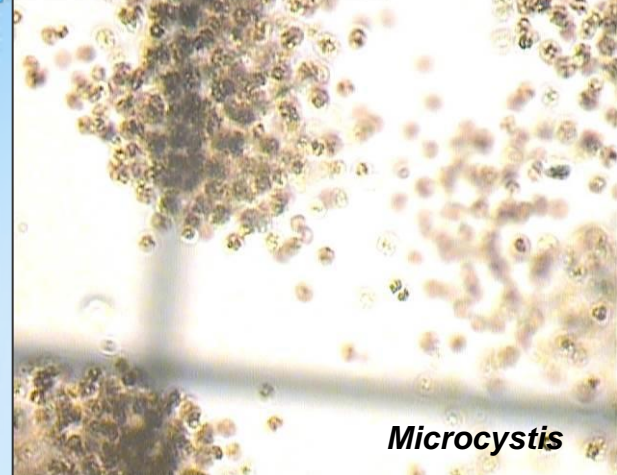


Buňky volné či tvořící stromečkovité útvary, na ponořených makrofytických rostlinách, řasách či kamenech.

Rod *Chamaesiphon*







Microcystis



Merismopedia



Anabaena

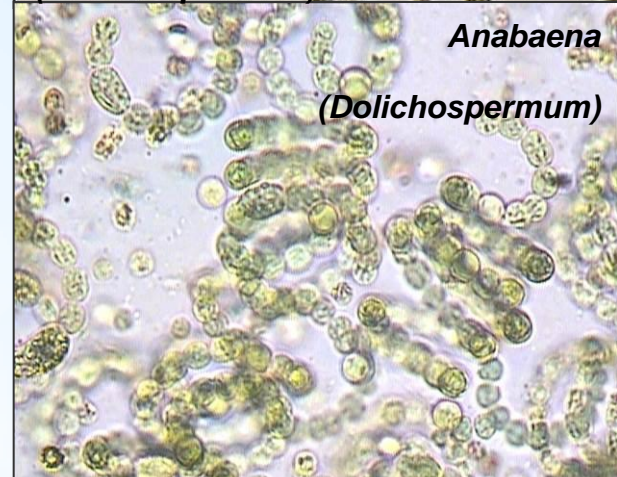
(*Dolichospermum*)



Microcystis



Nostoc



Anabaena

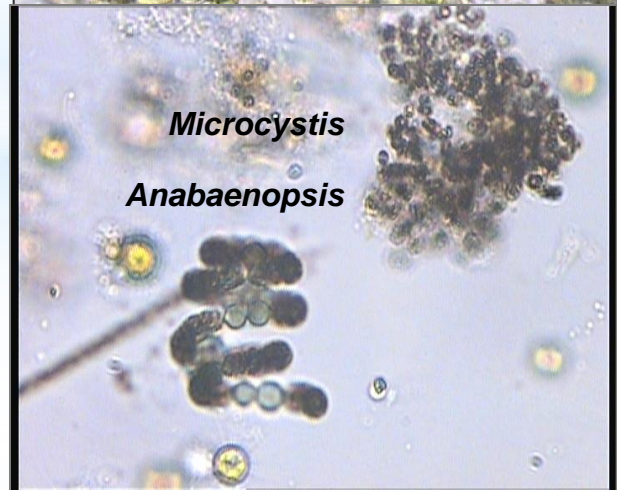
(*Dolichospermum*)



Woronichinia naegeliana

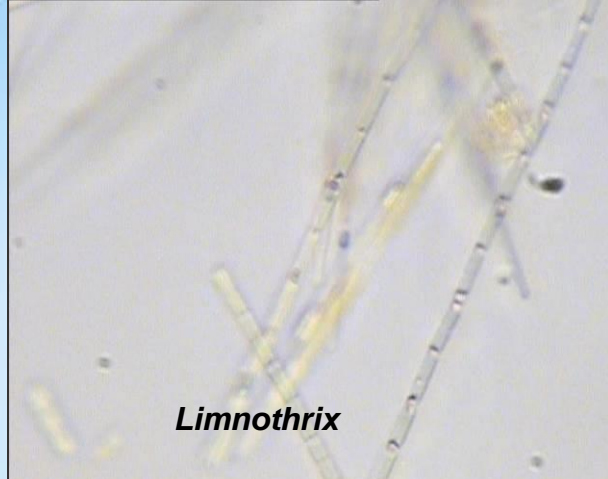


Romeria



Microcystis

Anabaenopsis



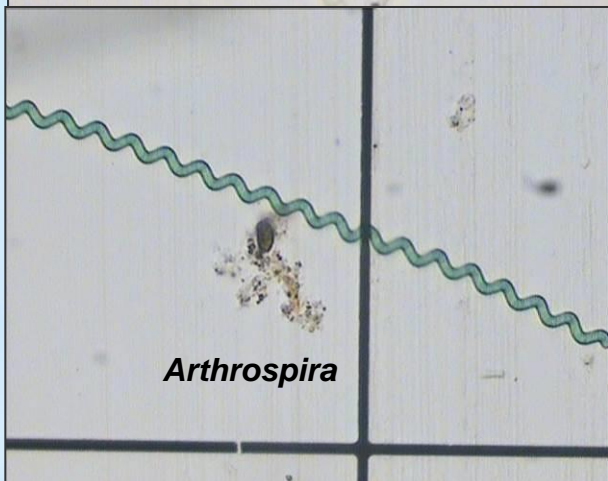
Limnothrix



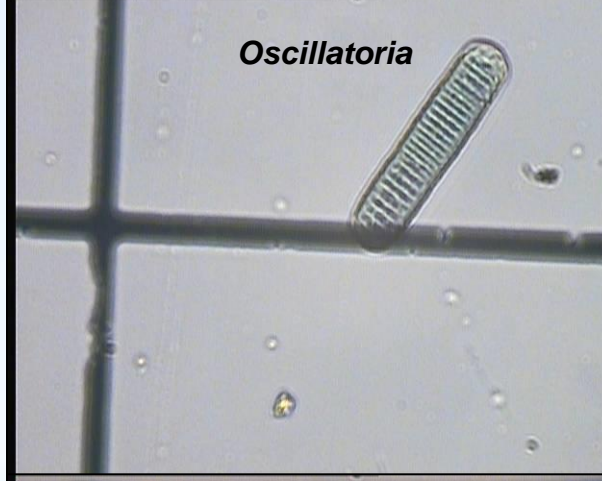
Oscillatoria



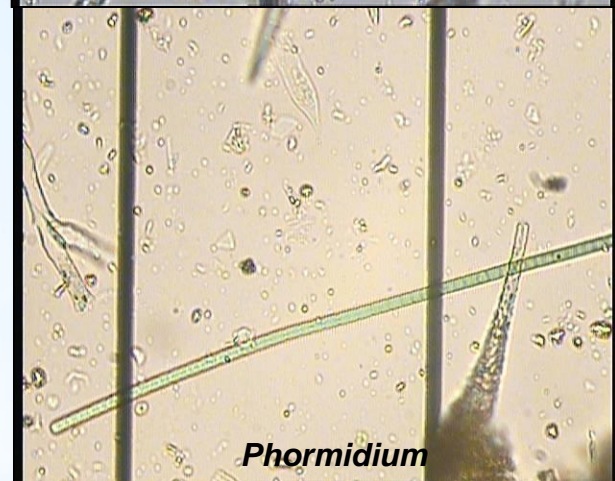
Phormidium



Arthrospira



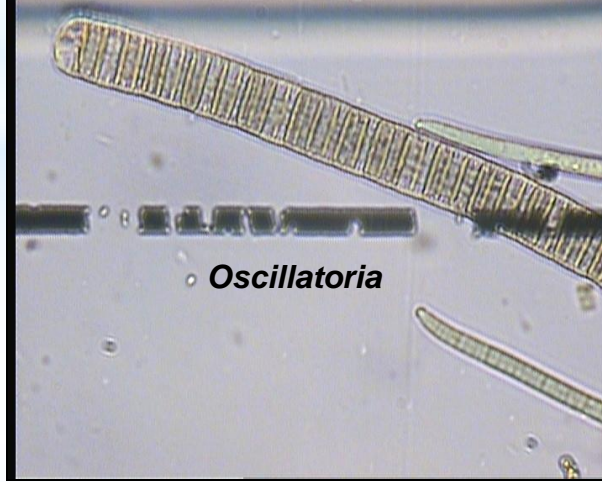
Oscillatoria



Phormidium



Pseudanabaena

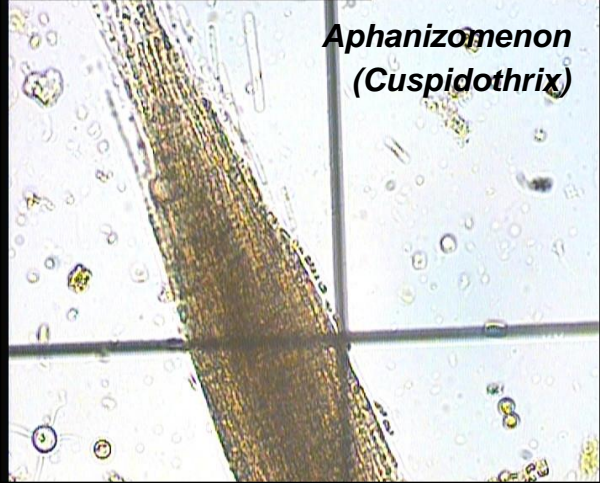


Oscillatoria



Phormidium

**Aphanizomenon
(Cuspidothrix)**



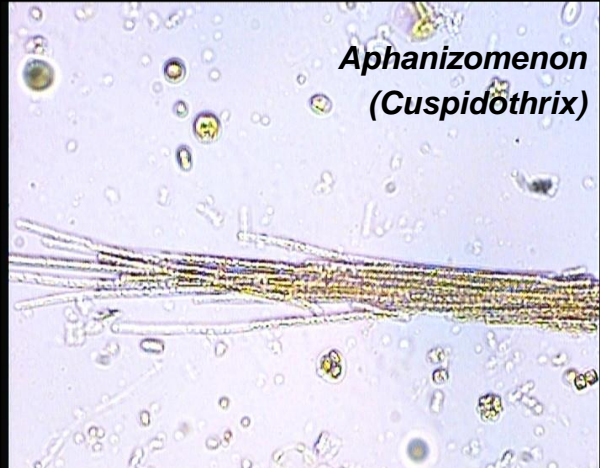
Lyngbya



Lyngbya (Leibleinia)



**Aphanizomenon
(Cuspidothrix)**



Lyngbya



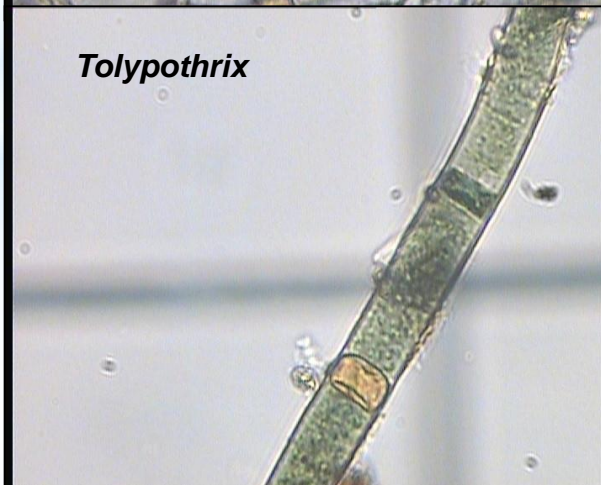
**Aphanizomenon
(Cuspidothrix)**

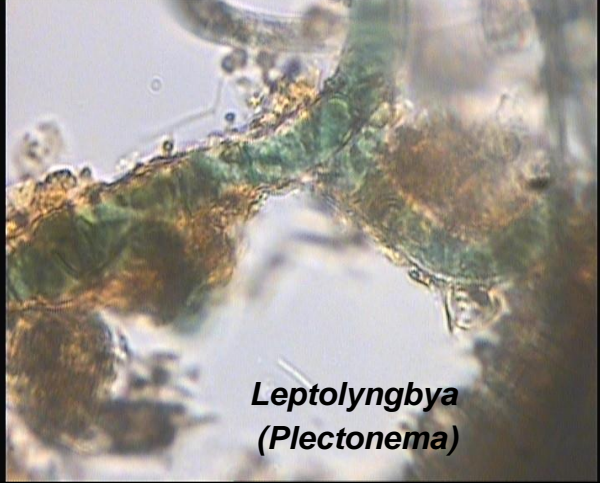


Tolypothrix



Tolypothrix





Leptolyngbya
(*Plectonema*)



Chamaesiphon
Lyngbya



Leptolyngbya



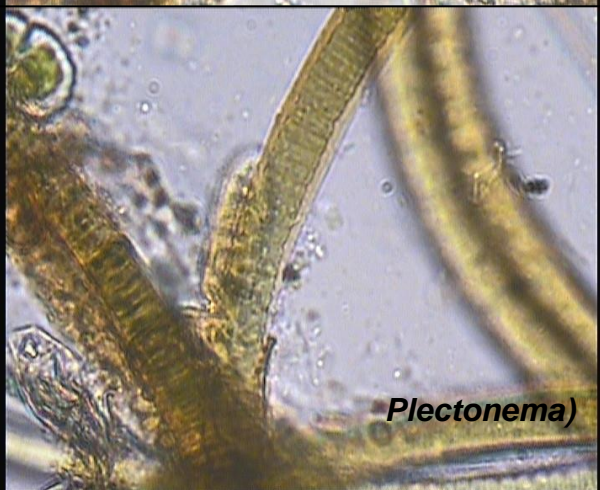
Chamaesiphon



Chamaesiphon,
Lyngbya,
Tolypothrix



Coelosphaerium



Plectonema)

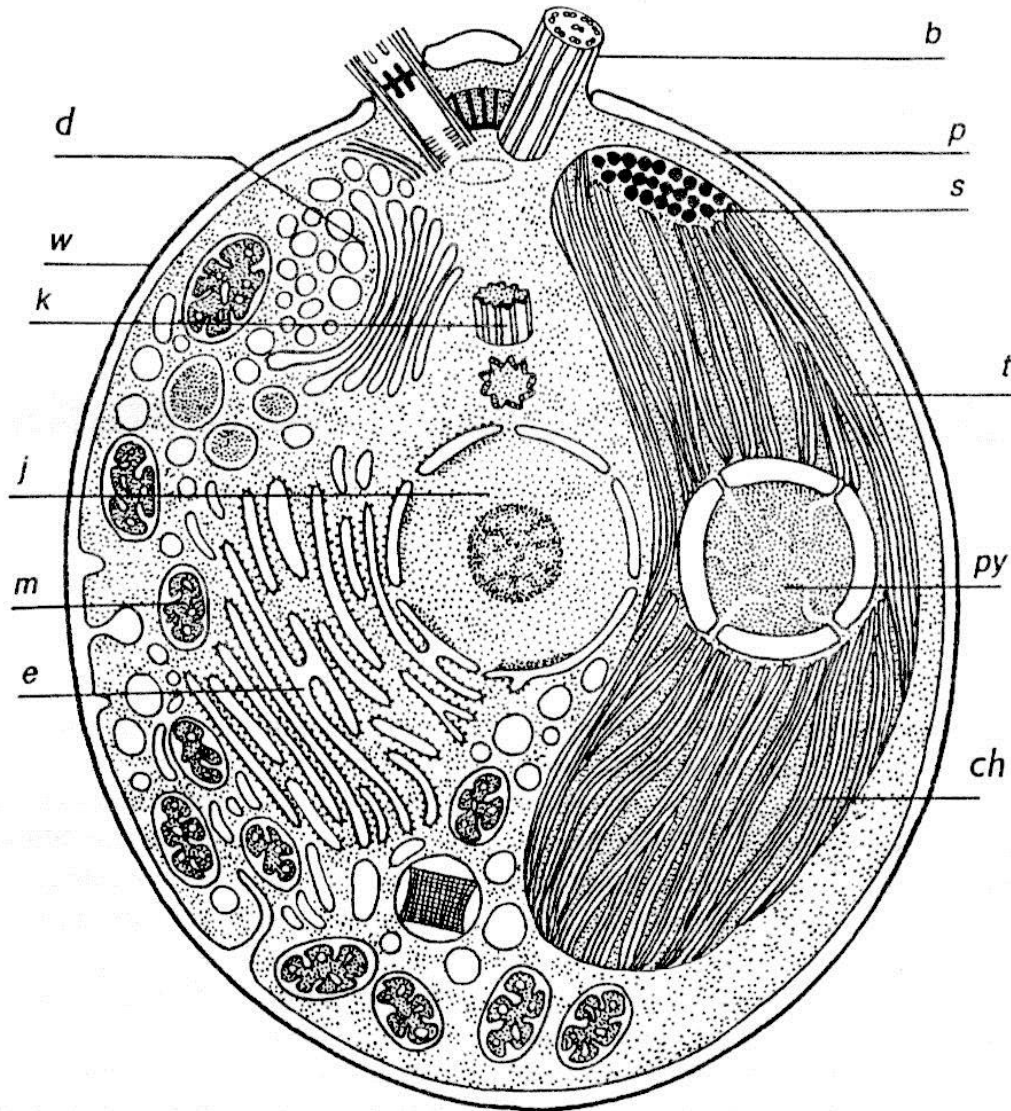


Tolypothrix

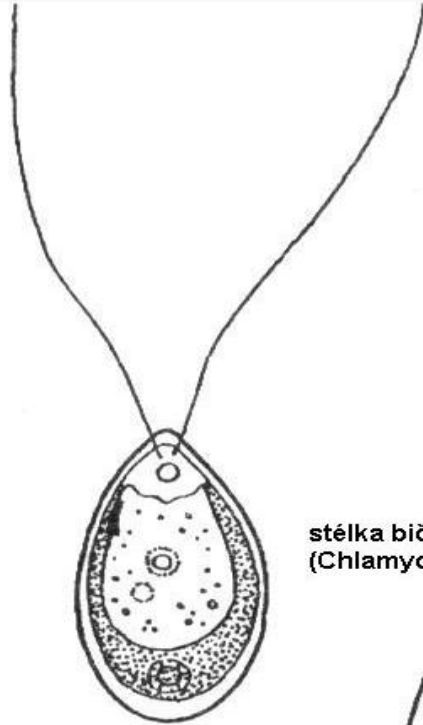


Coelosphaerium

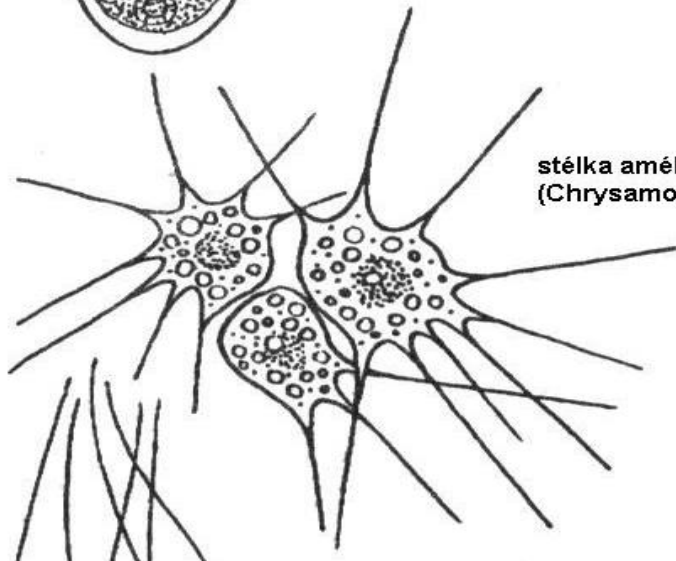
Řasy – eukaryotické organismy



Typy stélek (thalus)



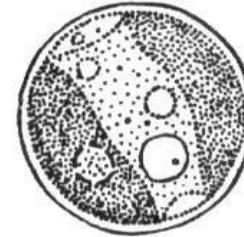
stélka bičíkatá
(Chlamydomonas)



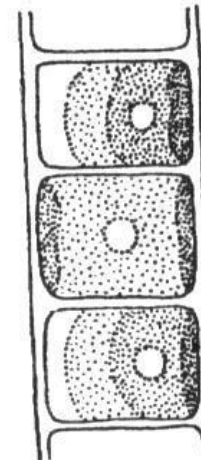
stélka amébovitá
(Chrysamoeba)



stélka kapsální (Tetraspora)

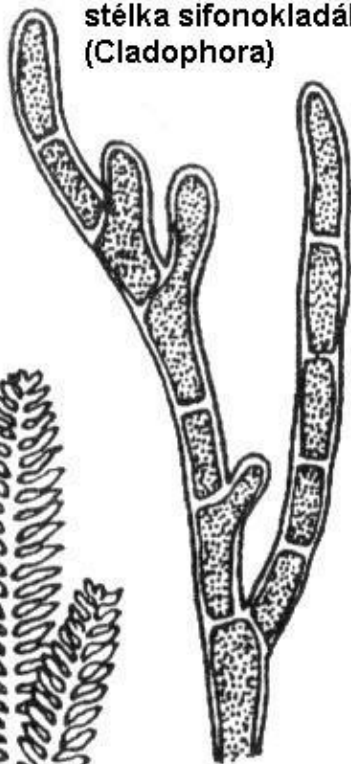


stélka kokální (Chlorella)

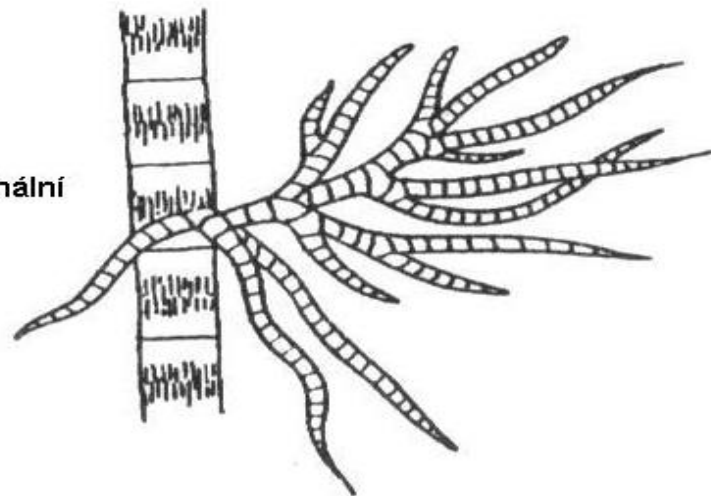


stélka trichální (Microspora)

**stélka sifonokladální
(Cladophora)**

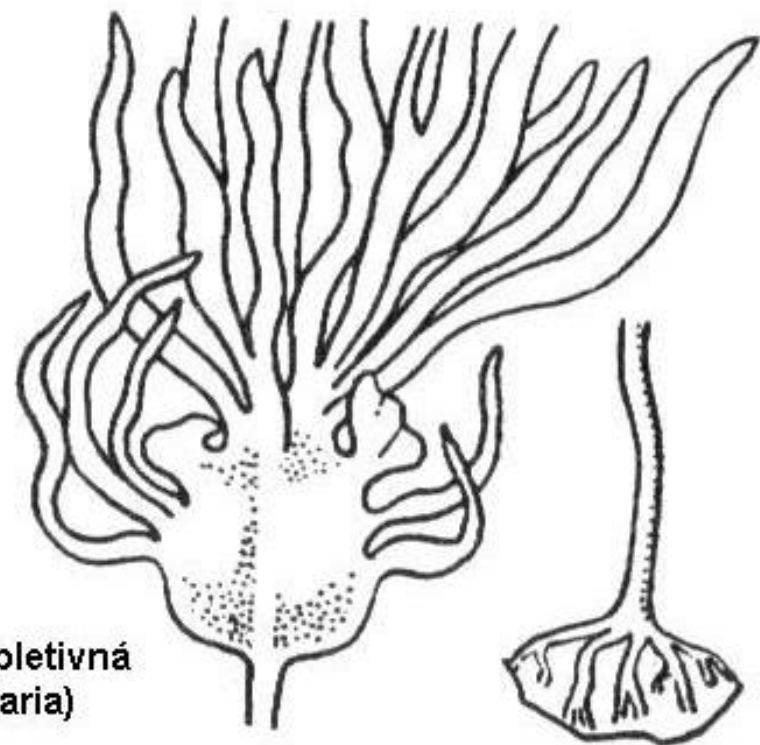


**stélka heterotrichální
(Draparnaldia)**



**stélka sifonální
(Caulerpa)**

**stélka pletivná
(Laminaria)**

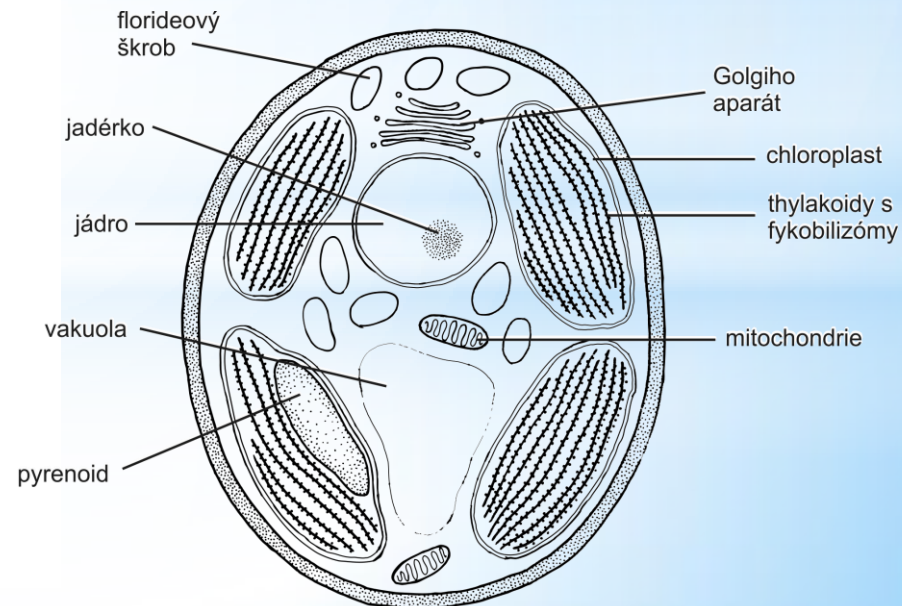
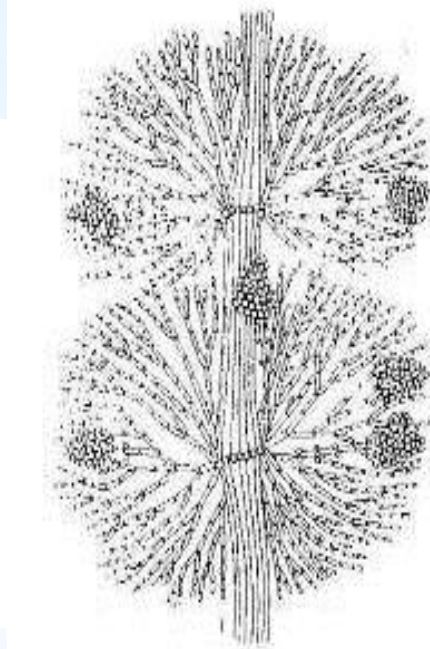


Ruduchy (Rhodophyta)

Buňka: typy stélek, rodozměna (gametofyt, sporofyt, oogamie), typy prostředí, bioindikace

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-a (-d !!!už ne - sinice), karoteny, fykobiliny, zeaxantin a lutein (rozpustná ve vodě!), agar-agar, karagén

Zásobní látkou je florideový škrob (α -1,4-glukan)

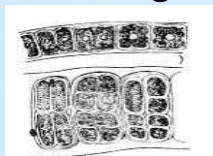


Růst stélky.

Interkalární růst, mikroskopická či makroskopická stélka.

Stélka ve tvaru nevětveného jednořadého vlákna (15 cm), černohnědé.

Rod **Bangia**



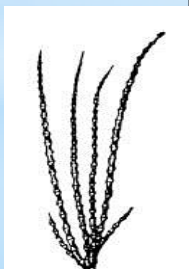
Terminální růst, makroskopická stélka.

Stélka vláknitá až trsovitá, ± ve slizu.

Stélky vláknité, ± rozvětvené, bez bočních vláken.

Stélka trsovitá, obloukovitě ohnutá, podoba tmavé rourky, bez slizu.

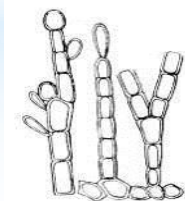
Rod **Lemanea**



Stélky keříčkovitá, hlavní vlákno a přeslen hustých vedlejších vláken ± kolmé.

Drobné stélky, hlavní vlákno zakončené vlasovitým prodloužením, na konci rozmnožovací buňky.

Rod **Audouinella**



Stélka jasně červená, korovité skvrny či povlaky na kamenech, na průřezu 4 až 6boké buňky.

Rod **Hildebrandia**



Stélky trsovitě, řídký sliz, přesleny krátkých rozvětvených vláken s karpospory.

Rod **Batrachospermum**

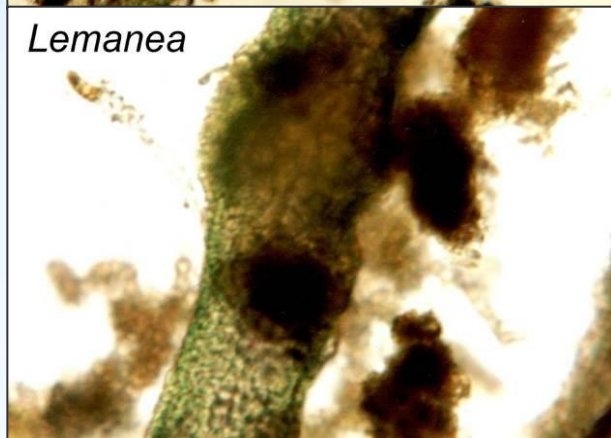




Batrachospermum



Lemanea



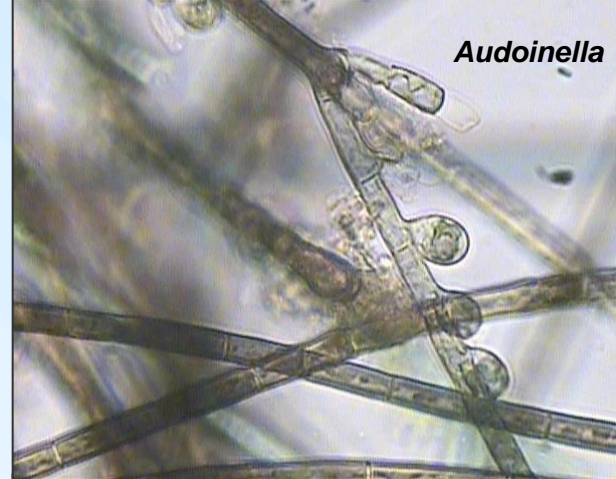
Lemanea



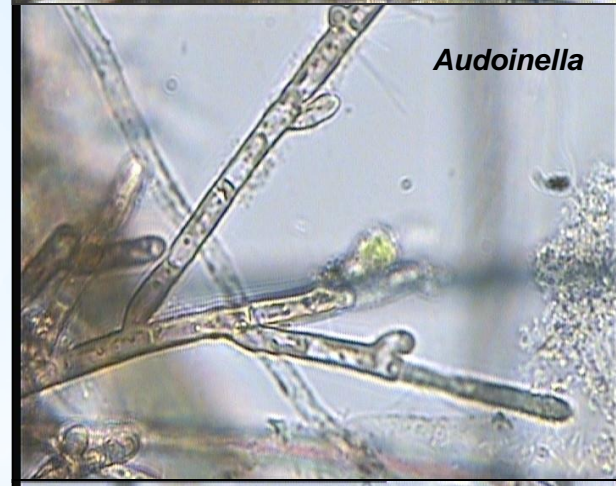
Batrachospermum



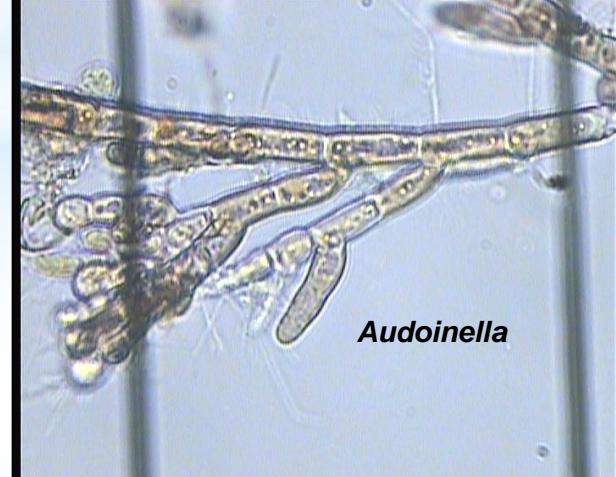
Batrachospermum



Audoinella



Audoinella



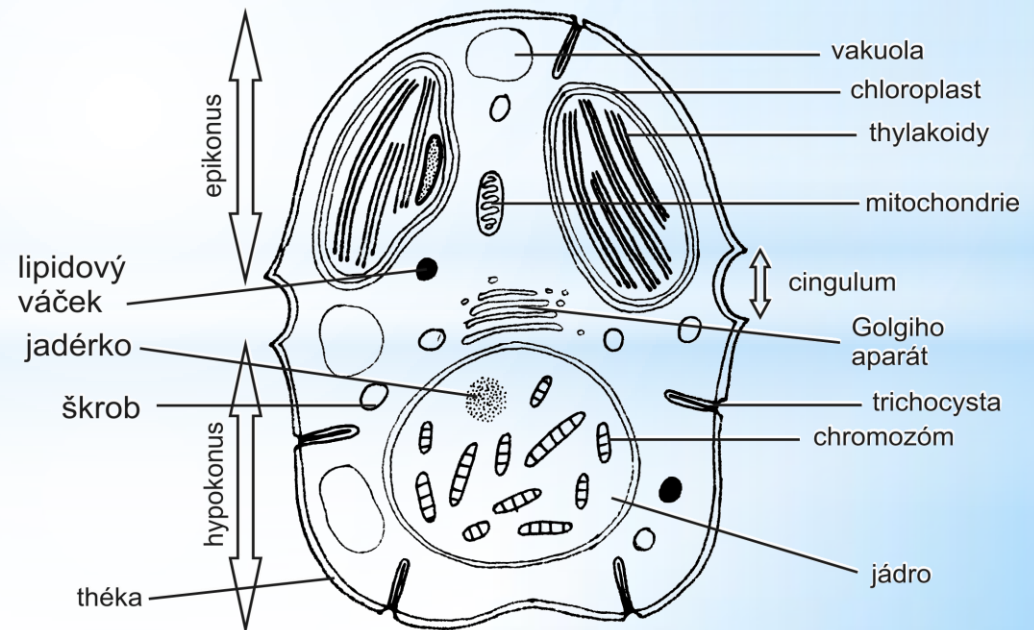
Audoinella

Obrněnky (Dinophyta)

Buňka: se dvěma bičíky a mnohvrstevným buněčným obalem
Z boku zploštělé, nesouměrné, podélná rýha, destičky, sutury,
pevný pancíř

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl- $a+c_2$, peridinin, karoten,
zásobní látkou je škrob

Mixotrofní výživa



Bičíkovci se 2 bičíky, podélná a příčná rýha.

Buňky bezblanné, kryté periplastem či stěnou s políčky, bez výrůstků.

Kožovitý obal, tuhý pancíř, výrůstky.

V ekvatoriální rovině ±.

Příčná rýha posunuta na přední či zadní část buňky.

Periplast tenký, ± kožovitý.

Hrubý pancíř, rozlišitelné destičky.

Příčná rýha kruhovitá, otáčka menší než 1/5 délky buňky.

Příčná rýha mírně spirálovitá, 1 otáčka větší než 1/5 délky buňky, periplast.

Epikon menší než hypokon.

Epikon větší než hypokon.

Políčka nepravidelná.

Buňky bez rohových výrůstků.

Buňky s rohovými výrůstky.

Bezstrukturní periplast.

Struktura periplastu jemná, nepravidelně uložené jemné destičky (imerze).

Políčka polygonální.

*Rod **Gymnodinium***

*Rod **Gyrodinium***

*Rod **Amphidinium***

*Rod **Katodinium***

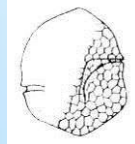
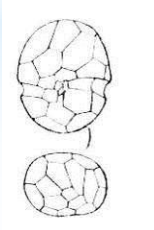
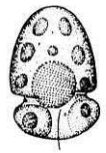
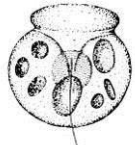
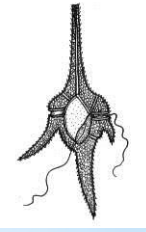
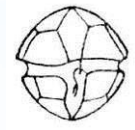
*Rod **Glenodiniopsis***

*Rod **Peridinium***

*Rod **Ceratium***

*Rod **Peridiniopsis***

*Rod **Woloszynskia***

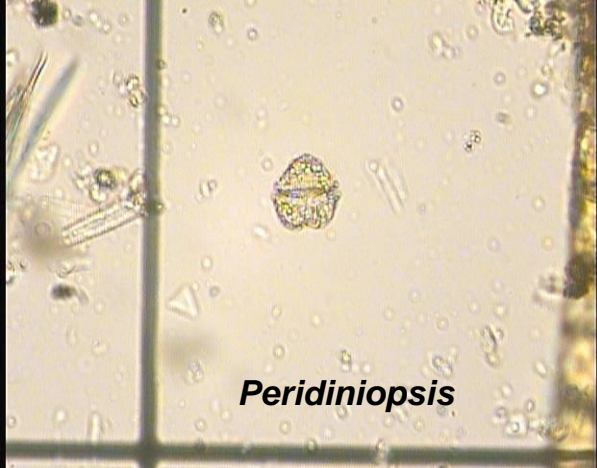




Peridinium



Woloszynskia



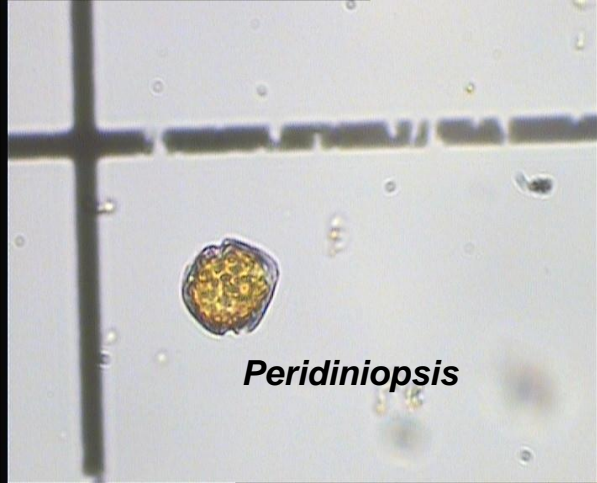
Peridiniopsis



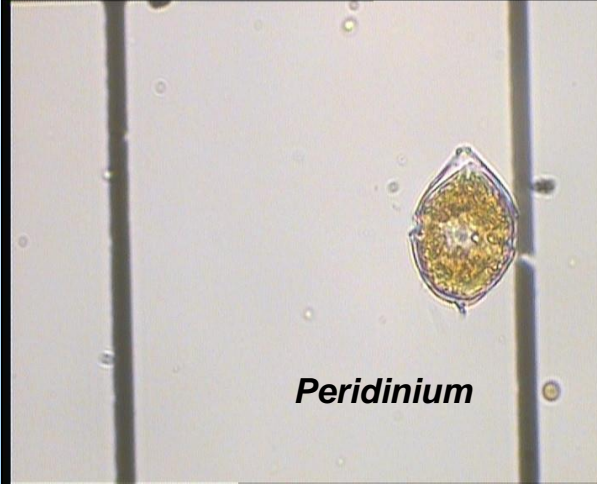
Peridinium



Gymnodinium



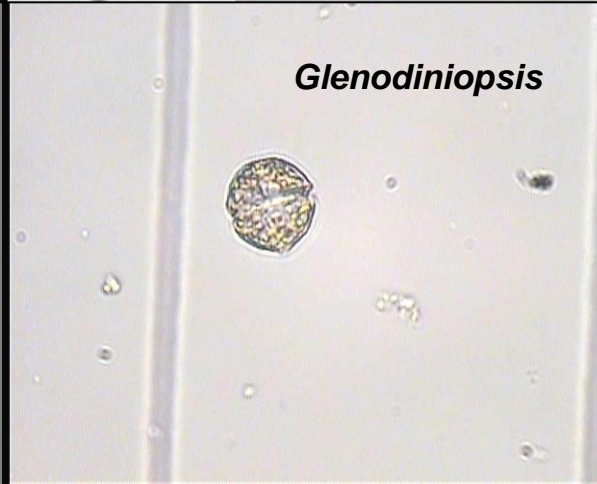
Peridiniopsis



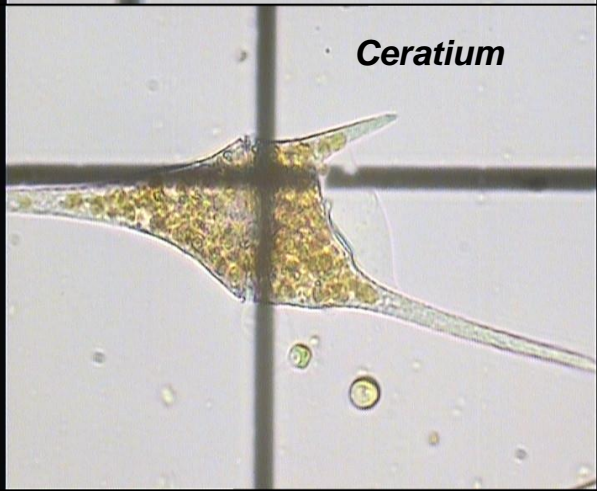
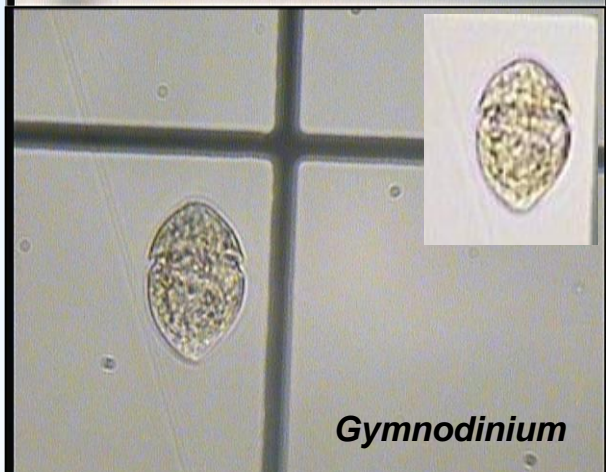
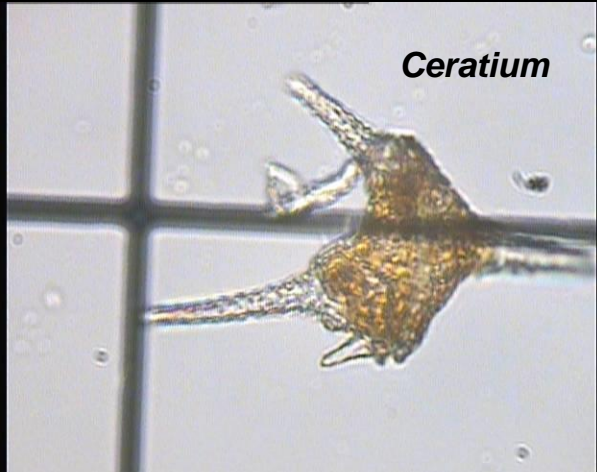
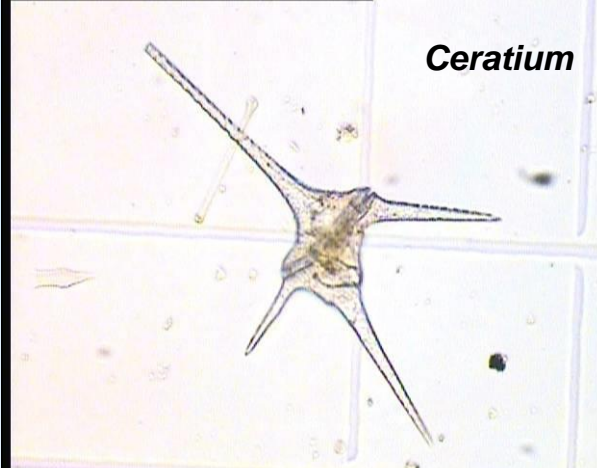
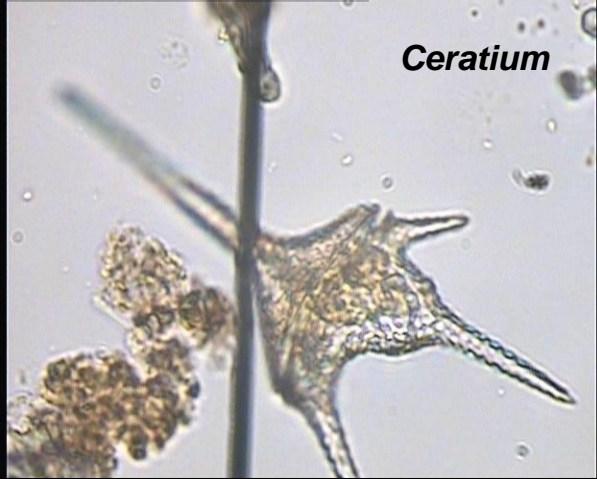
Peridinium



Peridinium



Glenodiniopsis

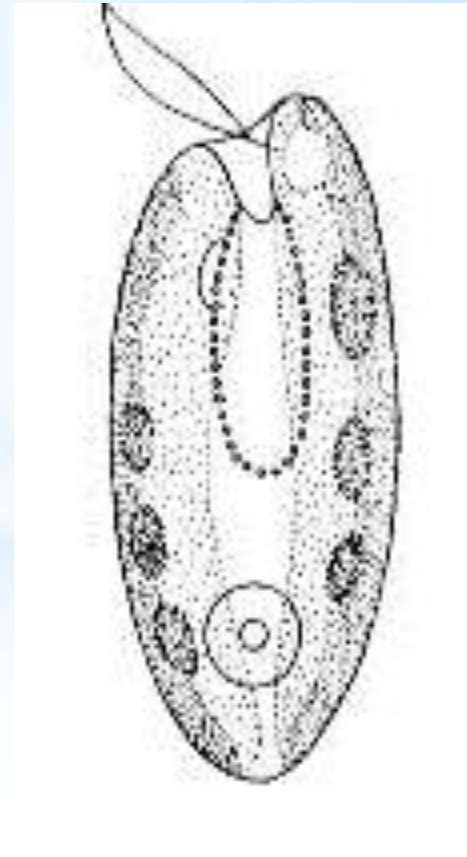
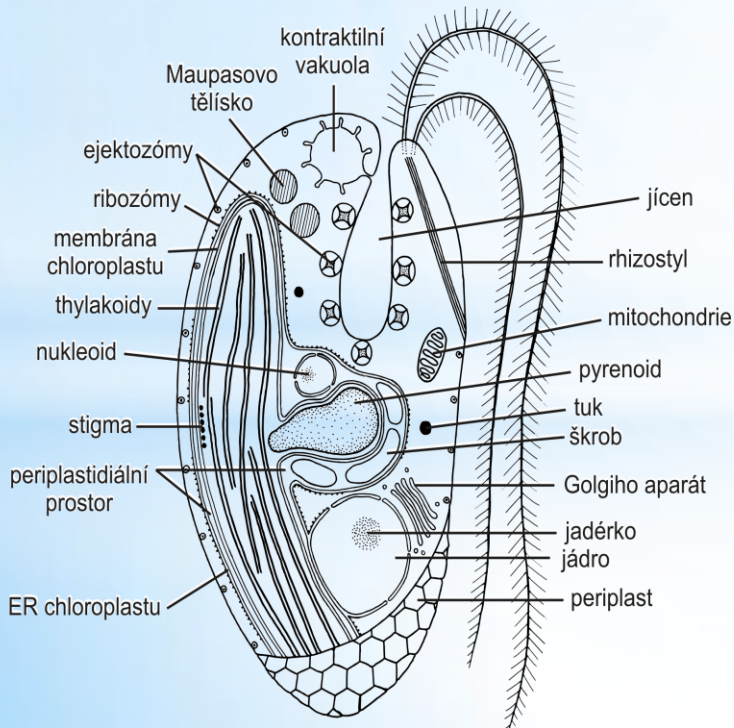


Skrytěnky (Cryptophyta)

Buňka: autotrofní i heterotrofní bičíkovci, s bočně umístěnou dvojicí bičíků, povrch krytý membránou, jícen, stigma

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-a+c, fykobiliny, karoteny, zásobní látkou je škrob, zvláštní genom (symbiont)

Výskyt na nádržích, biomasa (spásači)



Přítomnost chloroplastu, asimilační barviva.

Chloroplast 1 či 2.

Chloroplast chybí.

*Chloroplast 1,
dorzální s pyrenoidem (někdy nezřetelný).*

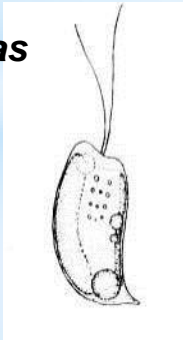
*Chloroplasty
obyčejně 2.*

*Chloroplast červený až
tmavočervený, jícen
nezřetelný.*

*Chloroplasty
modré či
modrozelené.*

*Buňky olivově zelené či hnědozelené,
dorzoventrálně zploštělé.*

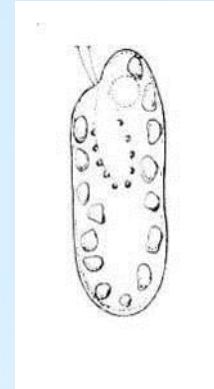
*Rod
Rhodomonas*



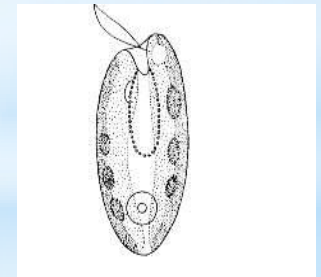
*Rod
Chroomonas*

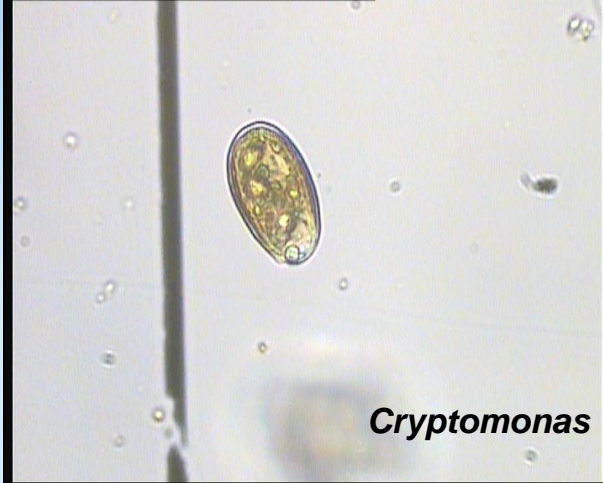


*Rod
Chilomonas*



*Rod
Cryptomonas*





Cryptomonas



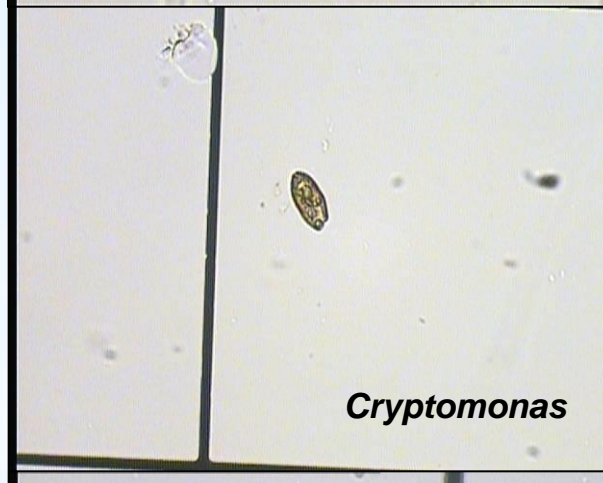
Cryptomonas



Rhodomonas



Cryptomonas



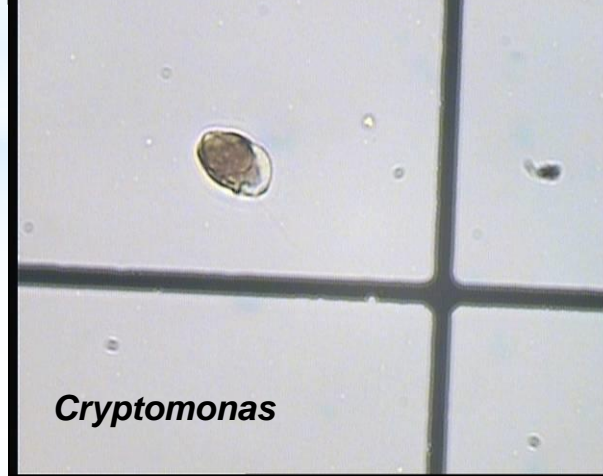
Cryptomonas



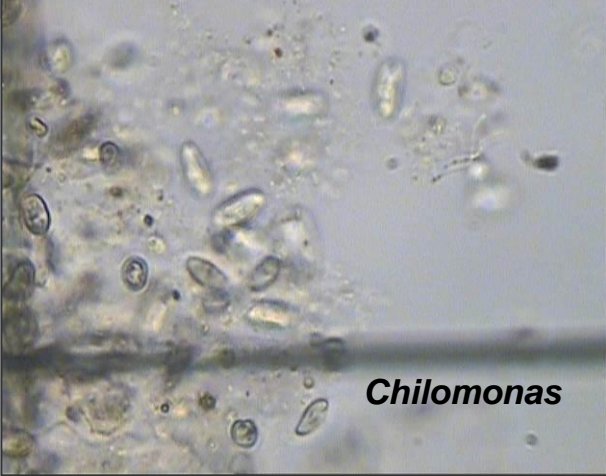
Chilomonas



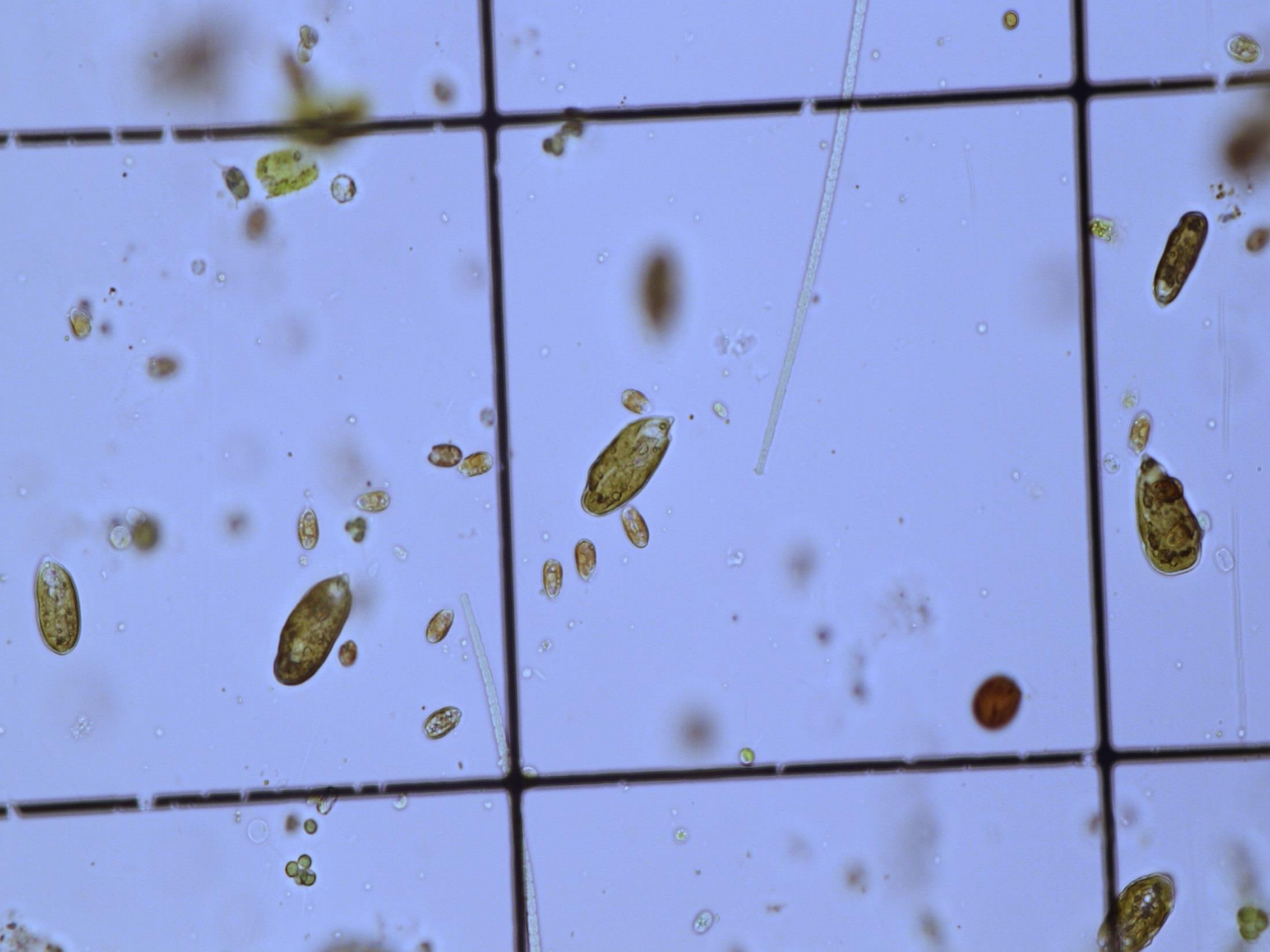
Cryptomonas



Cryptomonas



Chilomonas



Zlativky (Chrysophyceae)

Buňka: jednobuněčné organismy, požadavek N a C a vitamínů, mixotrofie, u bičíkovců červené stigma, frustula, spory (křemité)

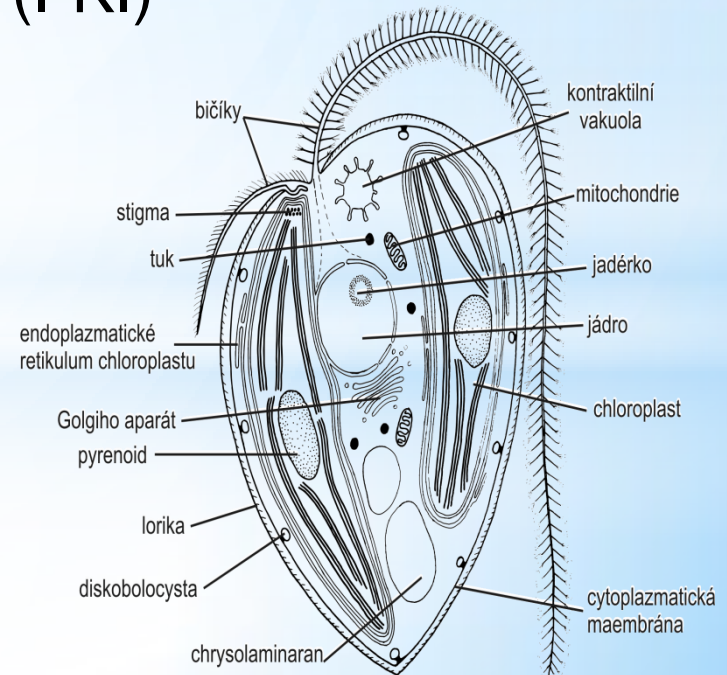
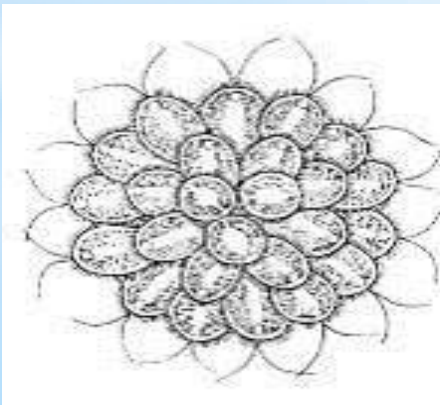
Nadměrná spotřeba fosforečnanů

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl- $a+c_1c_2$ a fukoxantin

Škrob chybí!!! Záměna za zelené řasy (I-KI)

Organoleptické závady

Různá společenstva, výskyt prostředí



Charakter buňky.

Organely jako u bičíkovců, buňky bezblanné.

Bez organel typických pro bičíkovce, buňky oblaněné.

Buňky pohyblivé, 1-2 bičíky ± stejně dlouhé.

Buňky nepohyblivé.

Jednobuněčné či v koloniích.

Vícebuněčné, vláknité.

Protoplast pokryt křemičitými šupinami či pásy.

Makroskopická kolonie, větvené, terminální růst, na koncích tuhá slizová vlákna.

Buňky jednotlivě, ve schránce, ± haptonema.

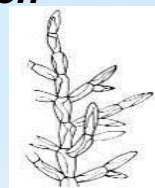
Symetrické shluky, přichycené či volné, bez slizu.

Pseudoparench. vrstva, rozvětvená vlákna, keříčkovitá, epifyté.

Rod **Hydrurus**

Rod **Chrysophaera**

Rod **Phaeothamnion**



Buňky jednotlivé, 1 bičík, křemitá tělíska kryjí celý obal, dlouhé jehlice.

Kulovité kolonie, volně plovoucí, 2 nestejně dlouhé bičíky, šupiny, bez jehlic.

Volné či v hyalinních schránkách, nepřichycené k podkladu, ke konci zužující se ostrnité výrůstky.

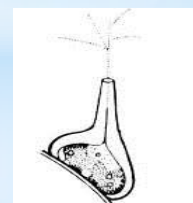
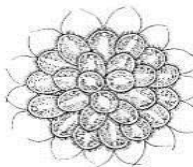
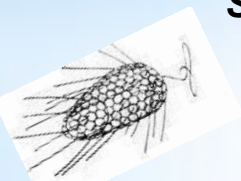
Ve schránce, přichycené k podkladu.

Rod **Mallomonas**

Rod **Synura**

Rod **Bitrichia**

Rod **Lagynion**



Protoplast nahý či ve schránce (viz další str.)

Protoplast nahý či ve schránce.

Protoplast nahý.

Schránka, 1-2 bičíky.

1-2 nestejně dlouhé bičíky.

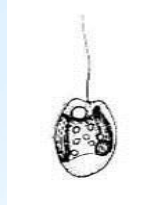
1 bičík, protoplast oboustranně souměrný.

Buňky jednotlivě.

Buňky v koloniích.

Protoplast dorzoventrální, buňky jednotlivé, proměnlivý tvar.

Rod **Chromulina**



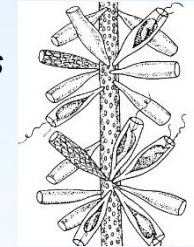
Rod **Ochromonas**



Volně plovoucí.

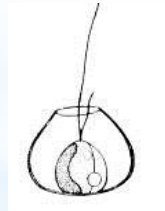
Pohárkovité schránky, k podkladu.

Rod **Epipyxis**



Schránky jemné, ploché, symetrické.

Rod **Kephyrion**



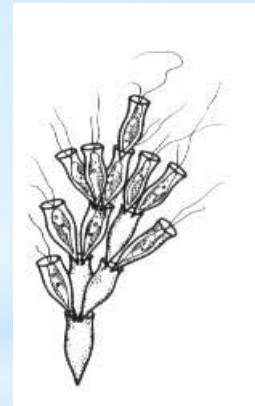
Schránky hrubé, tmavé, pórus pro bičík.

Rod **Chrysococcus**



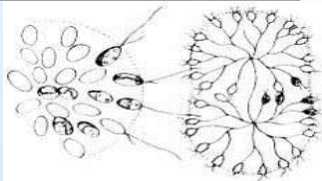
Keříčkovité.

Rod **Dinobryon**

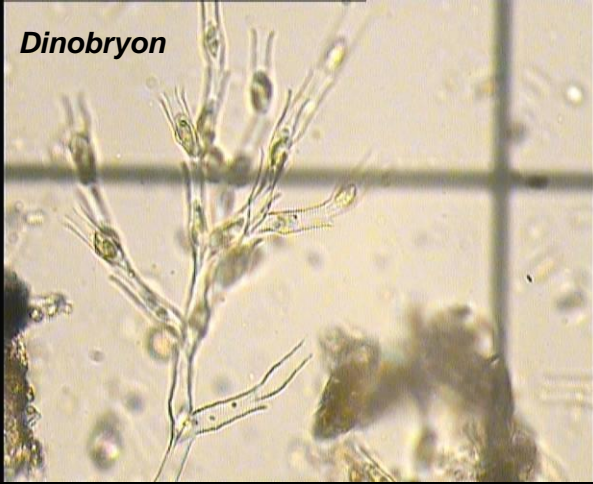


Buňky v kulovitých koloniích, ve slizu, nedotýkají se.

Rod **Uroglena**



Dinobryon



Dinobryon



Kephyrion



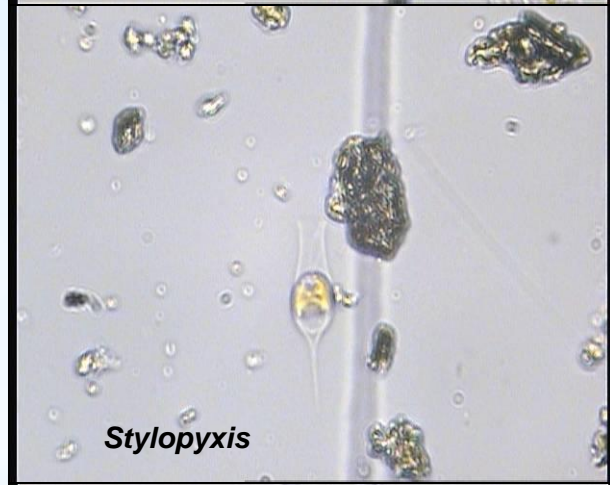
Dinobryon



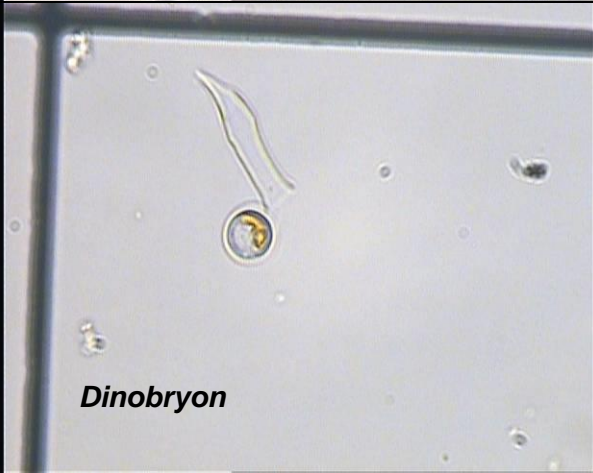
Dinobryon



Stylopyxis



Dinobryon



Dinobryon





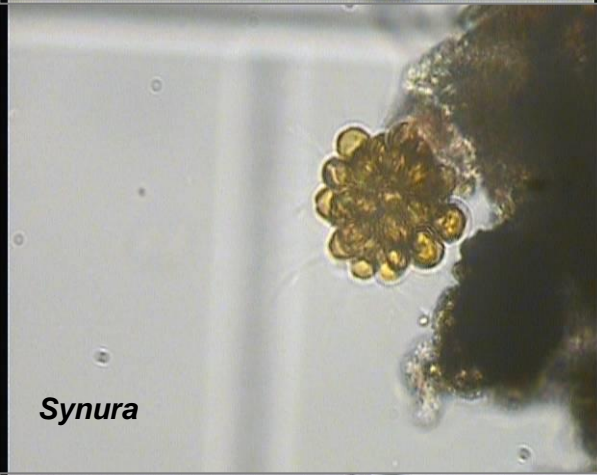
Synura



Mallomonas



Mallomonas



Synura



Mallomonopsis



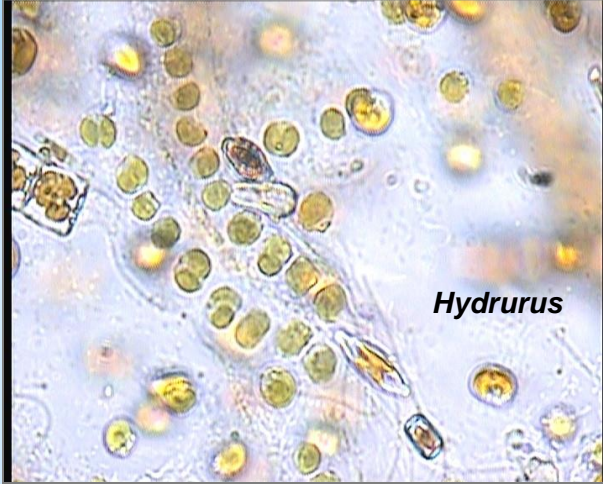
Mallomonas



Synura



Mallomonas



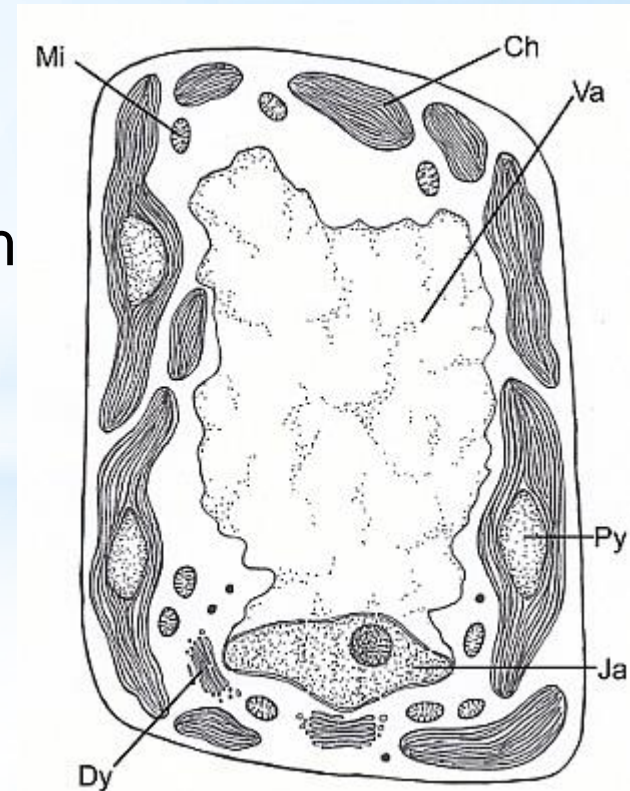
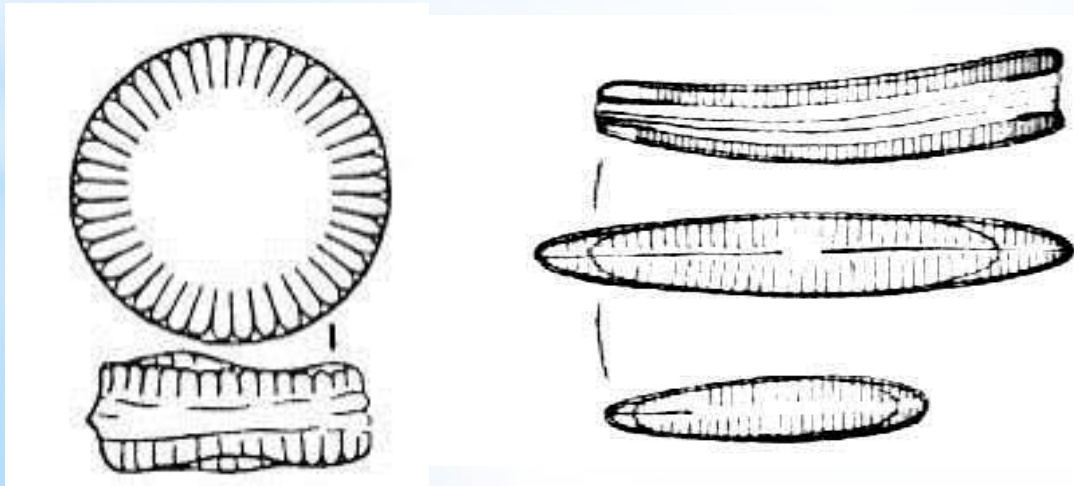
Rozsivky (Bacillariophyceae)

Buňka: v křemité schránce (tvaru krabičky - frustula), víčko a dno, valva a pleura, na ploše misek systém pórů, komůrek a žeber, rozmnožování

Centrické rozsivky a penátní rozsivky – typy souměrnosti

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-*a+c*, fukoxantin, zásobní látkou je chrysolaminaran (β -1,3-glukan), olej a polyfosfátové granule volutinu

Pohyb - prouděním plazmy v tzv. raphe, lem



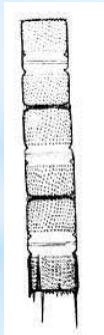
Rozsivky centrické. Buňky při valválním pohledu kruhové, radiální souměrnost.

Charakter pláště misky.

Plášť misky s příčnou brázdou,
buňky ve vláknech.

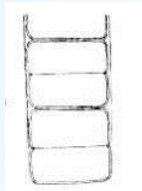
Okrajové buňky
vlákna
s nepravidelnými
ostnatými úlomky.

Rod
Aulacoseira



Bez úlomků.

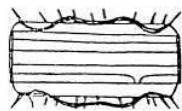
Rod
Melosira



Terče s okrajovou zónou
hladkých čárek (šíře 1/4 –
1/2 poloměru), odlišně
strukturovaný či hladký
střed.

Výrazně zvlněné
plochy misek,
okrajový věnec
ostnů.

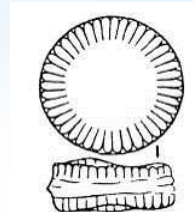
Rod
Stephanodiscus



Plášť misky bez příčné brázd,
nízký a buňky jednotlivé.

Terče bez teček,
radiálně tečkovaná
středová zóna,
ostře ohraničená
od krajového
věnce čárek.

Rod
Cyclotella



Terče se svazky
jemných bodů, řady,
věnec malých ostnů
po obvodu.

Rod
Coscinodiscus



Přítomnost lemu podél misky.

Po obvodu misky úzké či široké křídlo, kanálky, charakteristický lem.

Misky bez lemu, raphe přes střed, při okraji či chybí.

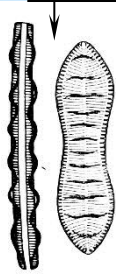
Buňky při valválním pohledu kruhové, radiální souměrnost.

Rozsivky centrické (viz předchozí str.)

Plochy prohnuté, zprohýbané. misek vlnovitě

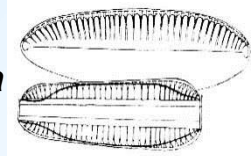
Plochy misek rovné či stočené podél osy.

Buňky při valválním pohledu elipsovité, vytáhnuté jedním směrem.



Rod **Cymatopleura**

Rod **Surirella**



Bez štěteinek.

Buňky s 1 až 2 dlouhými štětkami vyčníhajícími ze středu či protilehlých pólů.

Raphe ± chybí, či není vyznačeno řadou kýlových bodů.

Ve střední linii misky až při 1 okraji probíhá pás bodů a příčných čárek vyznačujících průběh raphe.

Buňky vytážené do 1 štětky, válcovité.

2 štětky na každé misce.

Raphe chybí či probíhá v osové poloze či na hraně ploše misky. (viz další str.)

Rozdílne probíhá dorzální a ventrální strana, u pólů krátké štěrbinové raphe.

Žebra chybí.

Zřetelná transapikální žebra.

Rod **Rhizosolenia**

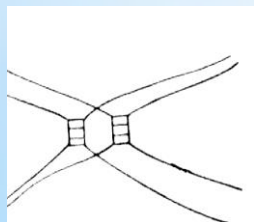
Rod **Attheya**

Rod **Chaetoceros**

Rod **Eunotia**

č. **Nitzschiaceae**

Rod **Epithemia**



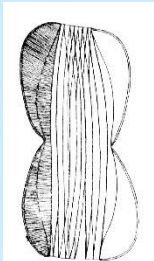
Raphe chybí či probíhá v osovém poli či na hraně na ploše misky.

Alespoň 1 miska má štěrbinové raphe.

Misky bez raphe či se špatně viditelným raphem.

Buňky stočené podél apikální osy, sigmoidně zahnuté.

Rod **Amphiprora**



Buňky nejsou stočené podél apikální osy.

ř. **Fragilariales**

Raphe na obou miskách.

Raphe na jedné misce chybí.

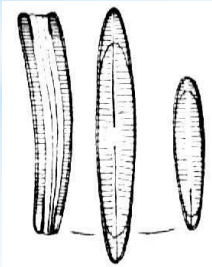
ř. **Naviculales**

Apikální osa heteropolární.

Apikální osa isopolární.

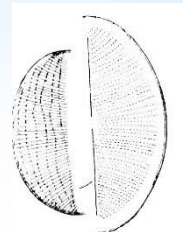
Misky s krátkými polárními septy, z boku kolénkovitě ohnuté.

Rod **Rhoicosphaenia**



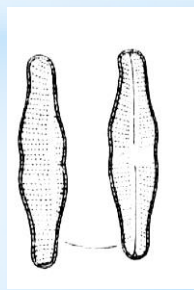
Buňky pravidelně elipsovité, při pohledu z boku rovná apikální osa.

Rod **Cocconeis**



Buňky s obloukovitě prohnutou apikální osou.

Rod **Achnanthes**



ř. *Fragilariales*. Přítomnost sept.

Buňky s výraznými septy.

Buňky bez sept.

Misky s příčnými žebry, páskové kolonie.

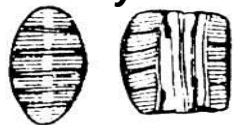
Misky bez příčných žebor, kolonie řetězcovité spojené rohy.

Misky bez transapikálních žebrovitých ztlustěnin, jemné čárky, uprostřed pseudoraphe.

Misky s výraznými transapikálními žebry.

Rod

Tetracyclus



Rod

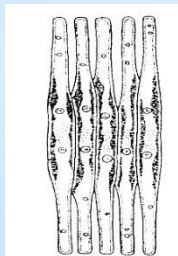
Tabellaria



Misky rovné, pseudoraphe nerozšířené či oboustranně stejně rozšířené.

Misky lineární, páskovité kolonie, buňky spojené středy.

Rod **Fragilaria**

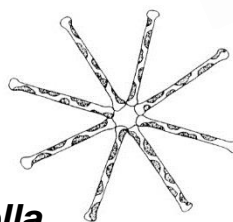


Buňky jednotlivě či v trsových koloniích, uprostřed rozšířené.

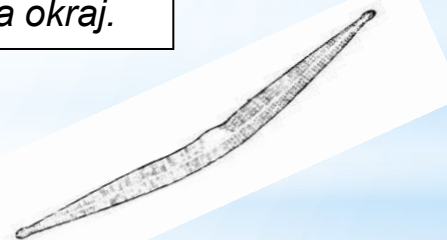
Hvězdicovité kolonie, buňky dotýkající se rohy.

Rod

Asterionella



Rod **Ceratoneis**



Kolénkovitě ohnutá apikální osa, pseudoraphe jednostranně rozšířené na okraj.

Buňky isopolární.

Rod

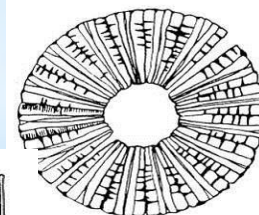
Diatoma



Apikální osa heteropolární, vějířovité kolonie.

Rod

Meridion



Buňky přichycené k substrátu, rovné, bipolární, isopolární apikální osa.

Rod

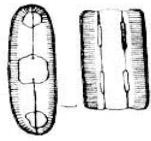
Synedra



ř. **Naviculales**. Umístění sept.

Septa po celé délce buňky.

Rod
Diatomella



Buňky bez sept či s krátkými polárními septy.

Apikální a transapikální osa isopolární, ve valválním pohledu misky souměrné dle 2 rovin.

Apikální či transapikální osa heteropolární.

U obou konců raphe 2 podélné ztlustěliny či krátké valy, lemované pruhy matnější struktury.

Větve raphe dlouhé.

Rod
Amphipleura



Větve raphe delší.

Rod
Frustulia



Raphe není uzavřené do dvojice podélně probíhajících žeber.

Misky diagonálně symetrické, sigmoidně prohnuté či sigmoidně zakřivené raphe.

Misky sigmoidně zakřivené, elementy tvořené transapikálními šikmými řadami.

Rod
Pleurosigma



Apikální osa isopolární. Plochy misek skloněné pod ostrým úhlem.

Rod
Cymbella



Misky ani raphe není sigmoidně prohnuté.

Struktura misek s řadami transapikálních komůrek.

Rod
Pinnularia



Apikální osa heteropolární, misky symetrické.

Rod
Gomphonema



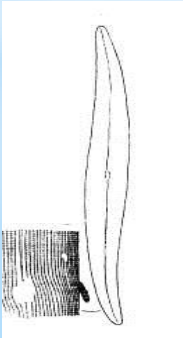
Čárky jemné, hladké, nepřerušované podélnými čarami.

Rod
Navicula



Misky s elementy uspořádanými do transapikálních a podélných řad.

Rod
Gyrosigma



č. *Nitzschiaceae*. Buňky nestočené či mírně sigmoidně zakřivené.

Buňky jednotlivé či ve slizovitých rourkách,
zřídka hvězdčité kolonie.

Kýl na obou miskách probíhá na
stejně straně buňky.

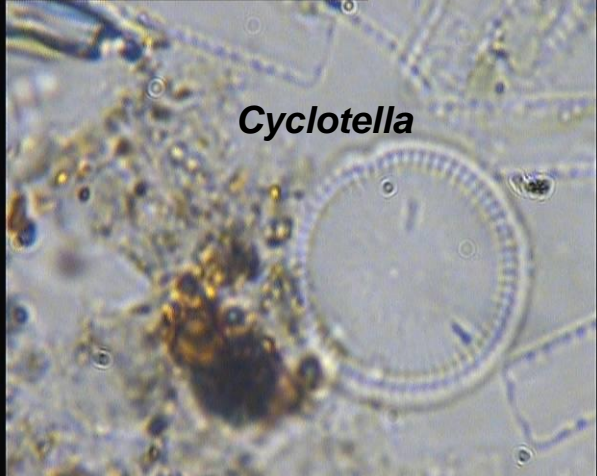
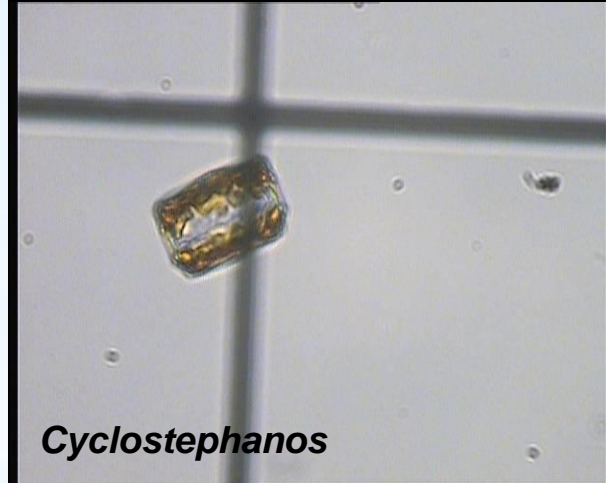
Rod
Hantzschia

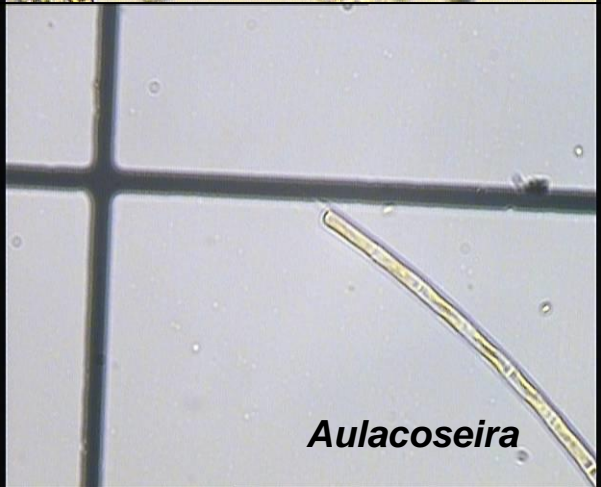
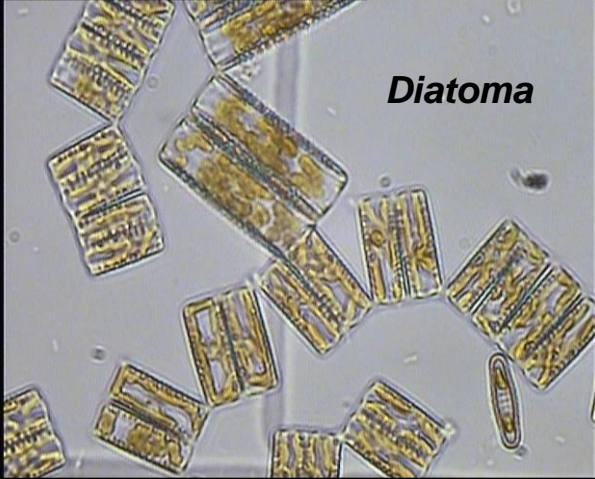
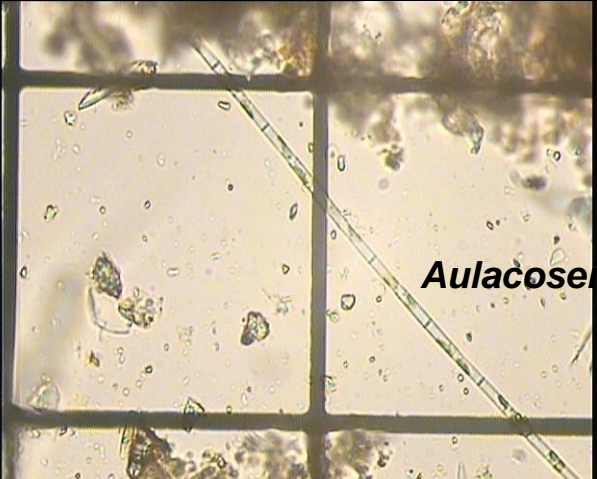


Kýl probíhá středem misek či je u každé
misky posunutý k jinému okraji.

Rod
Nitzschia



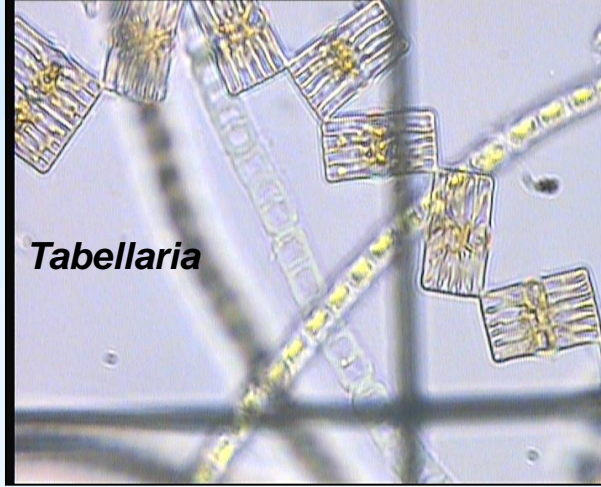




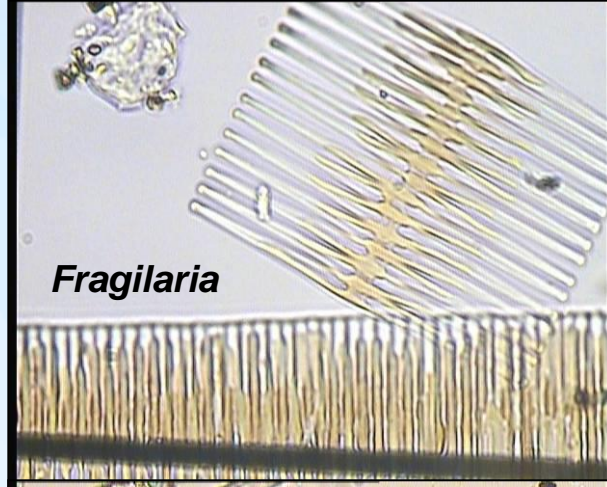
Meridion



Tabellaria



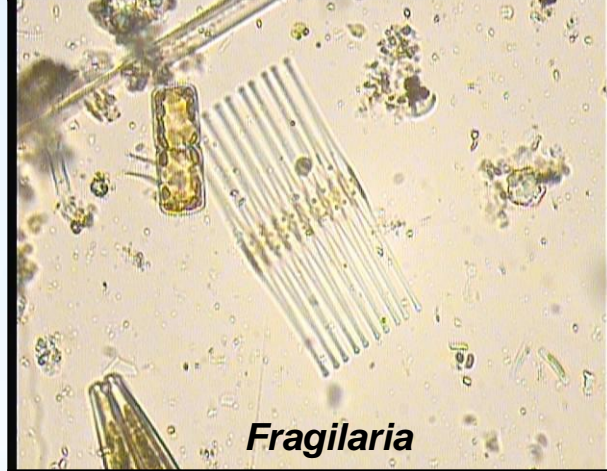
Fragilaria



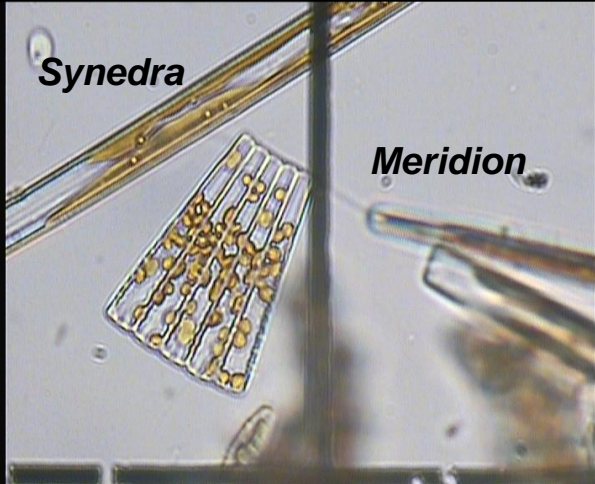
Meridion



Fragilaria

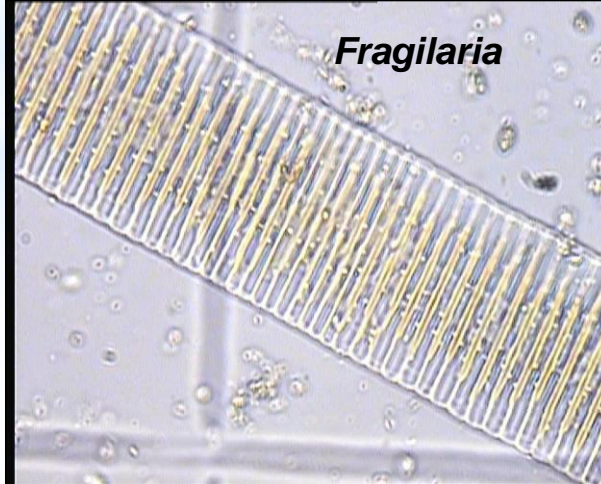


Synedra

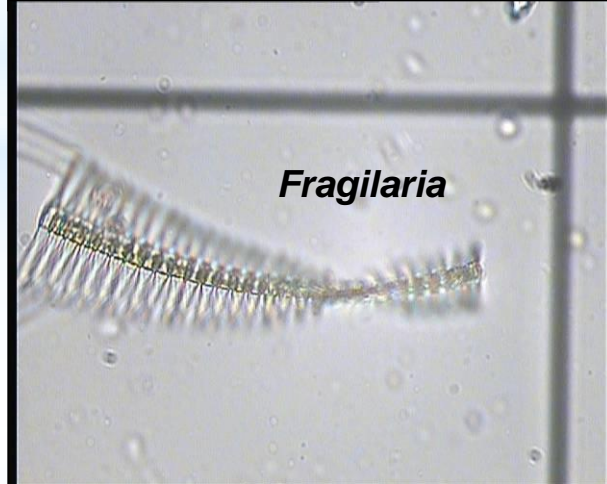


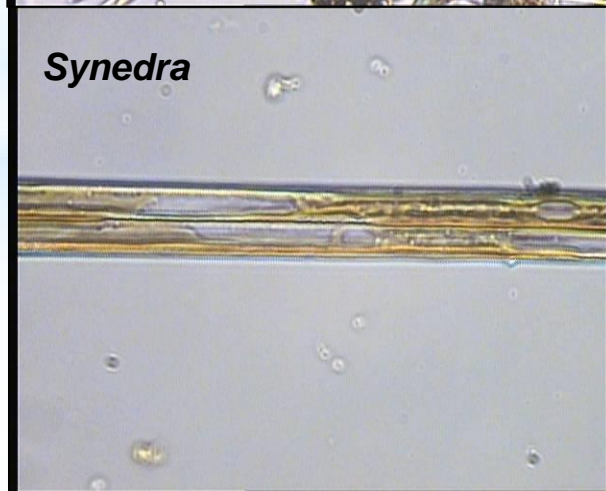
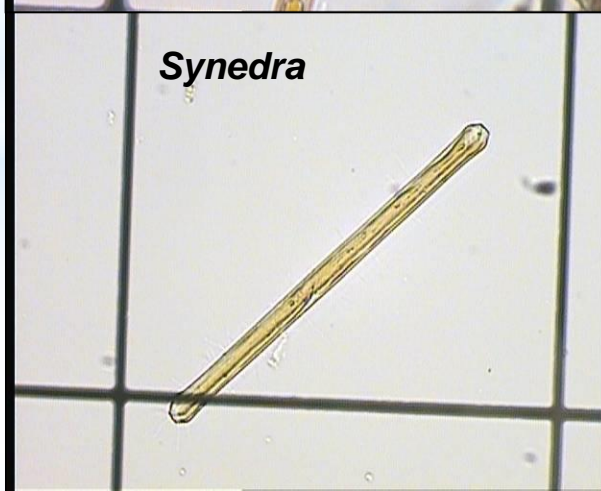
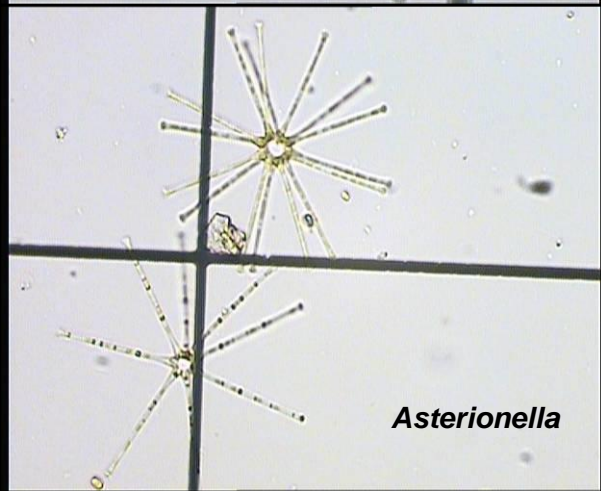
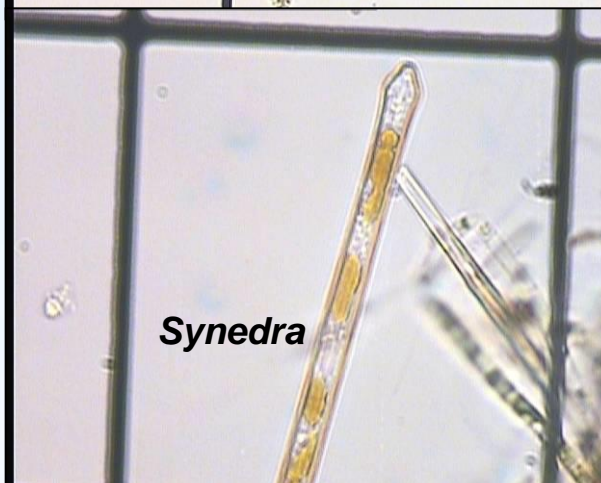
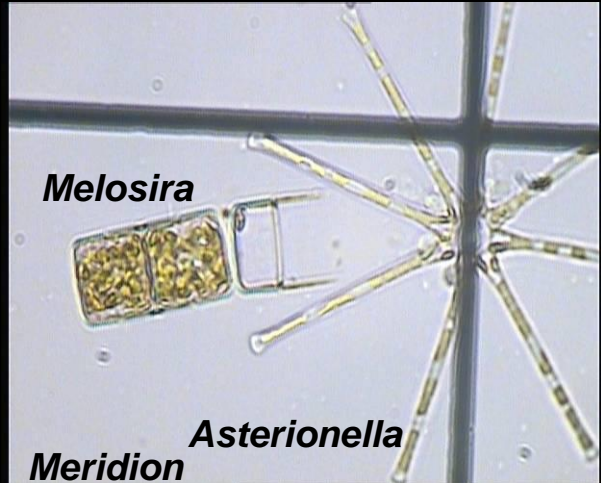
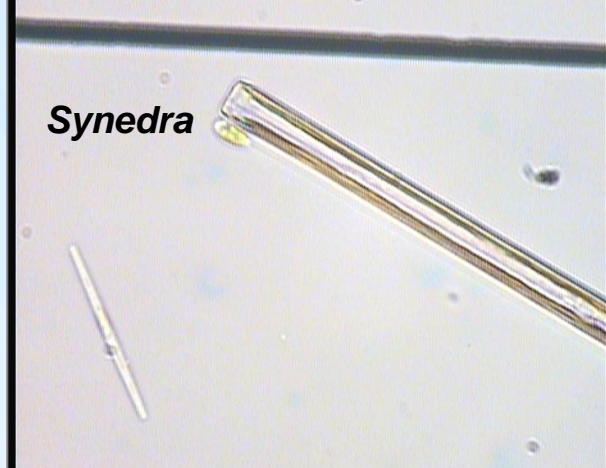
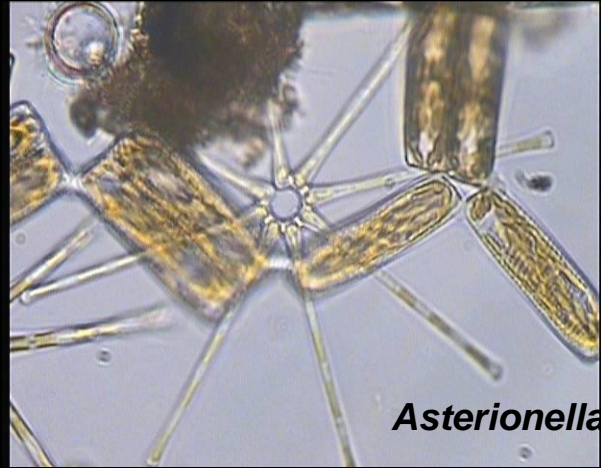
Meridion

Fragilaria



Fragilaria







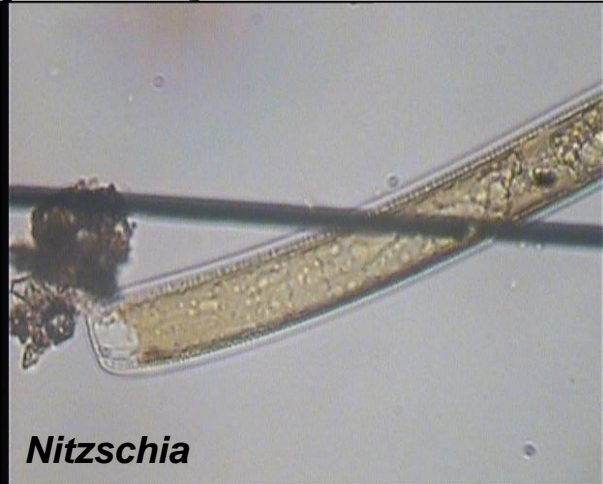
Nitzschia



Nitzschia



Nitzschia



Nitzschia



Nitzschia



Nitzschia



Nitzschia



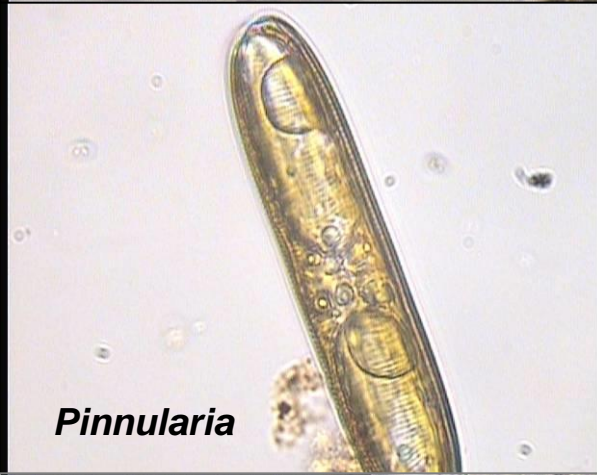
Pinnularia



Epithemia



Rhopalodia



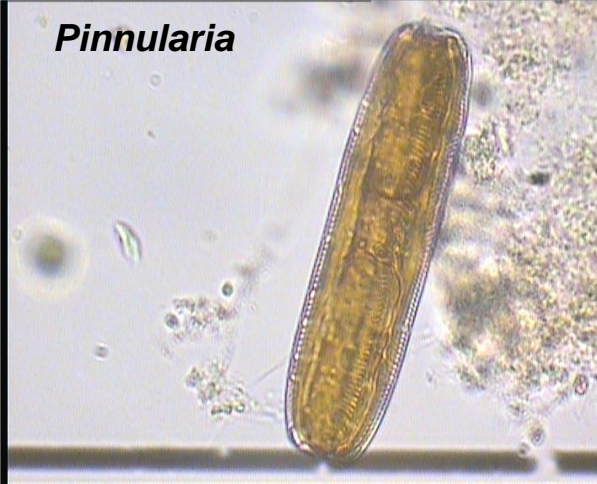
Pinnularia



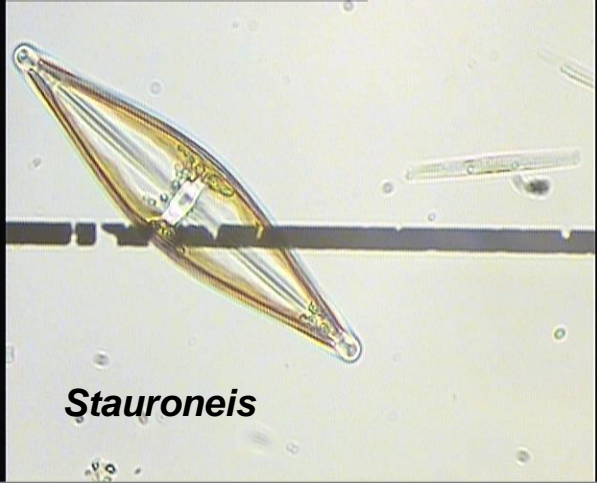
Epithemia



Rhopalodia



Pinnularia



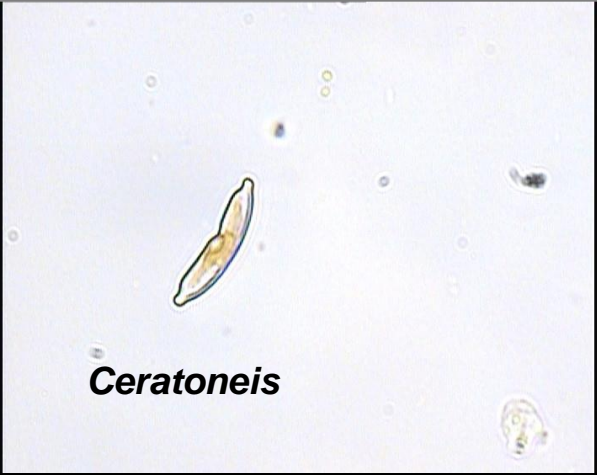
Stauroneis



Navicula



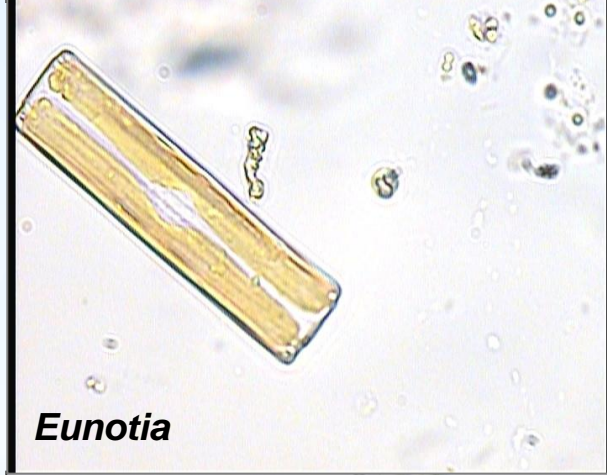
Caloneis



Ceratoneis



Navicula



Eunotia



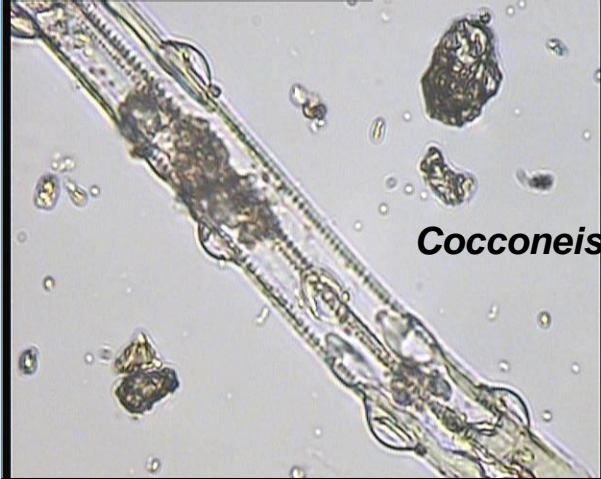
Gyrosigma



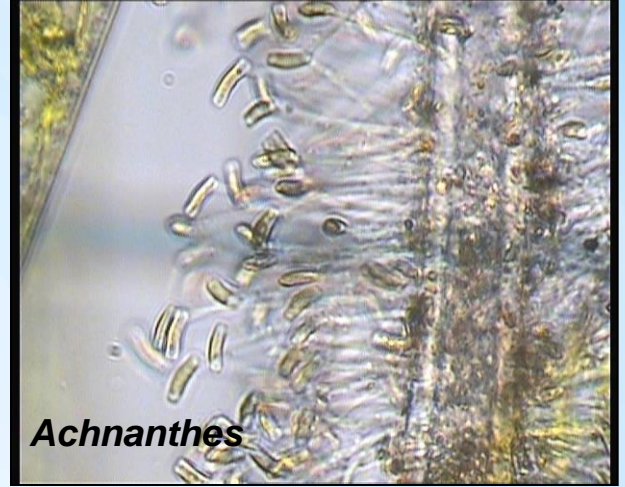
Frustulia



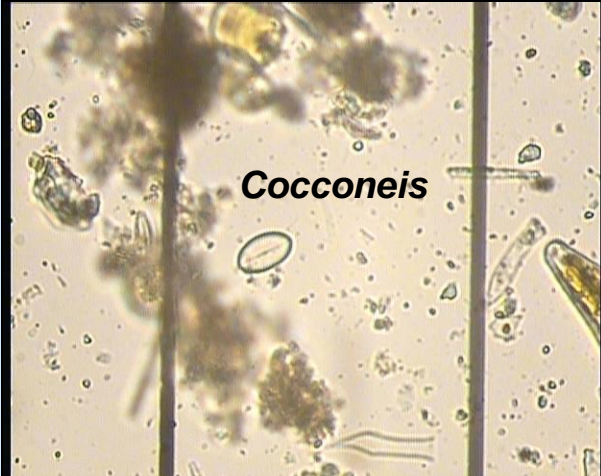
Eunotia



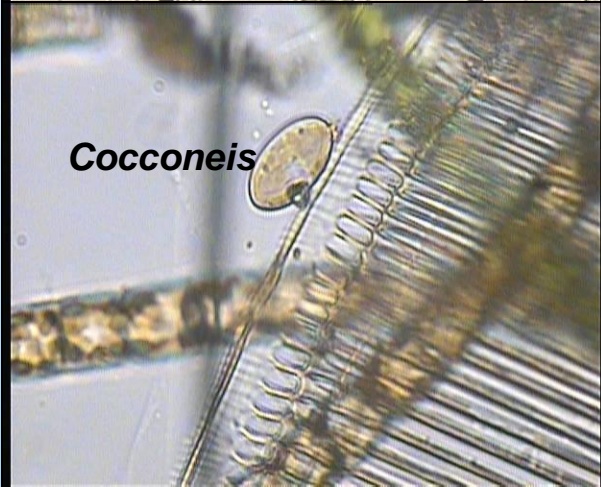
Cocconeis



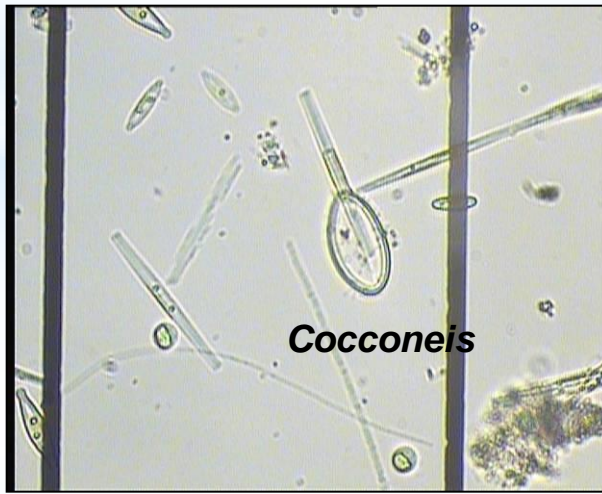
Achnanthes



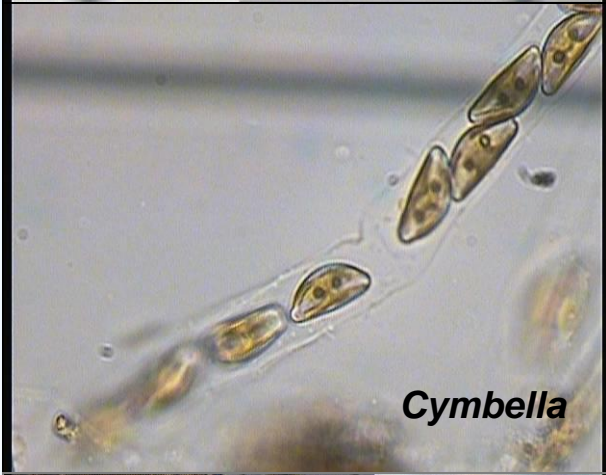
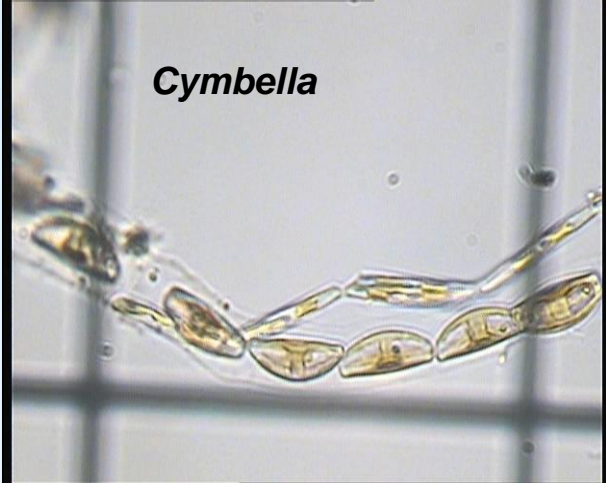
Cocconeis

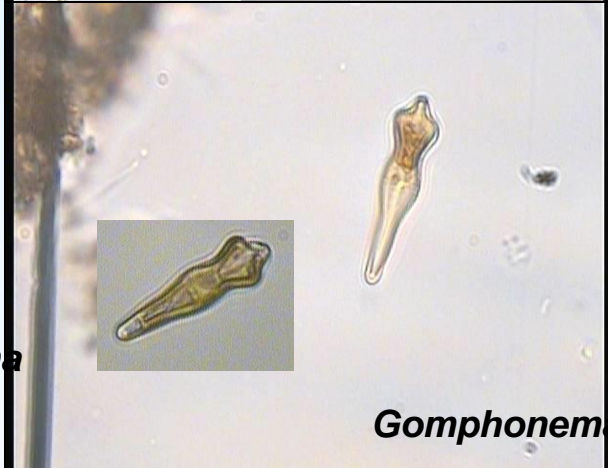
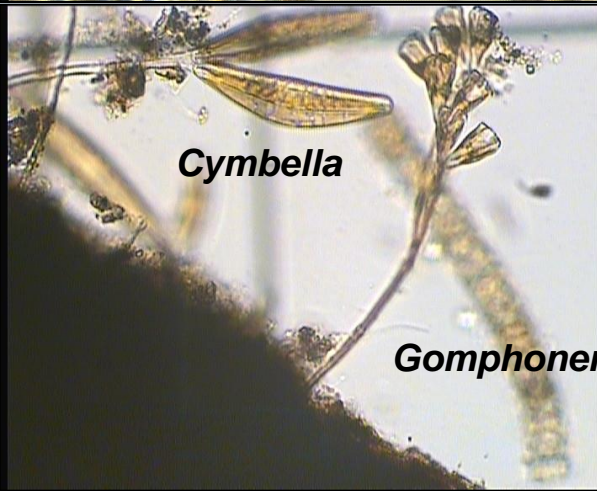
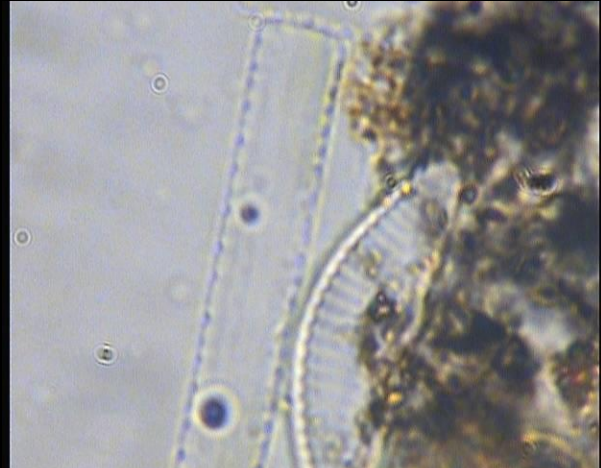
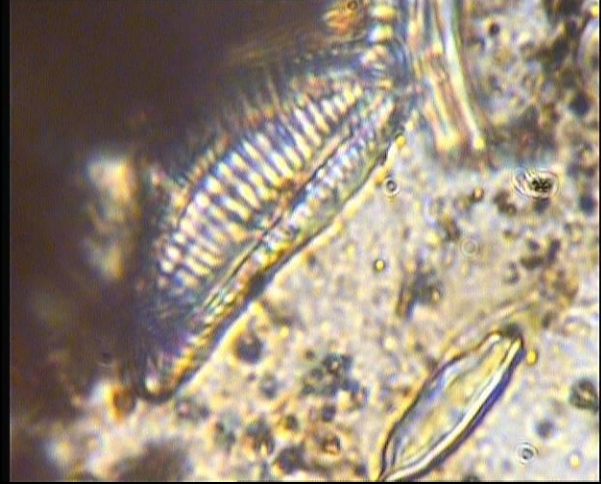


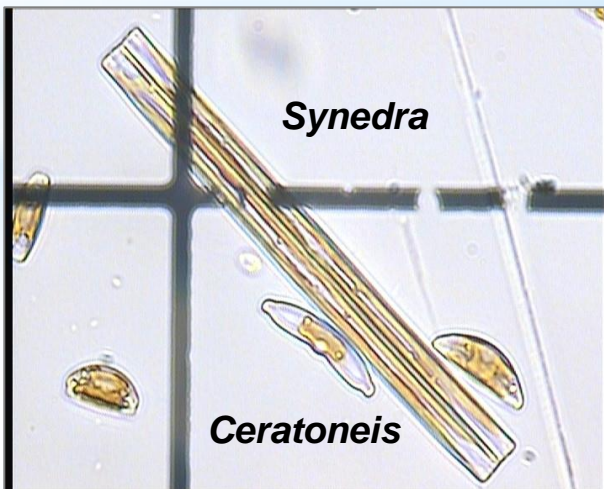
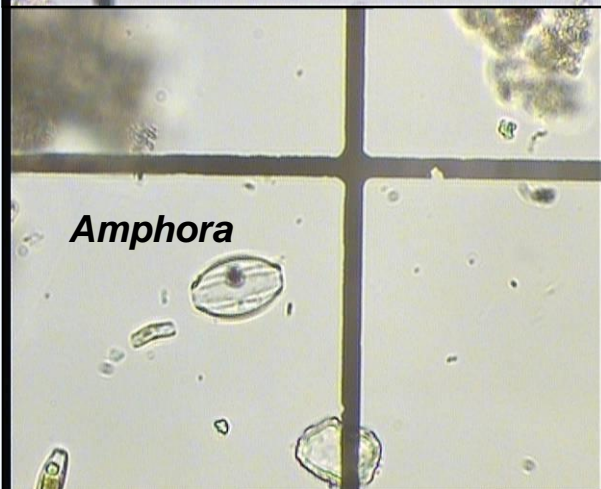
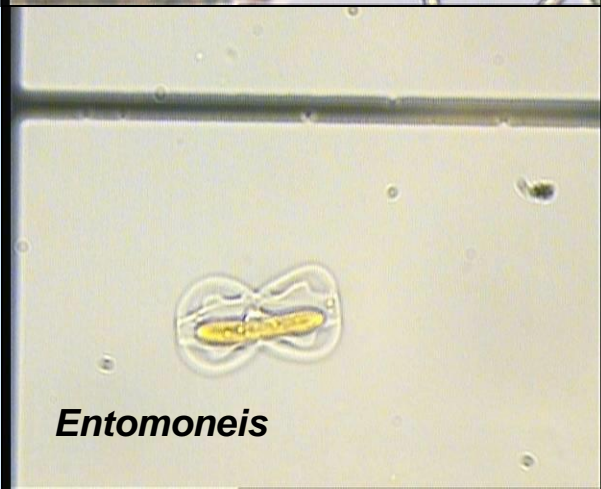
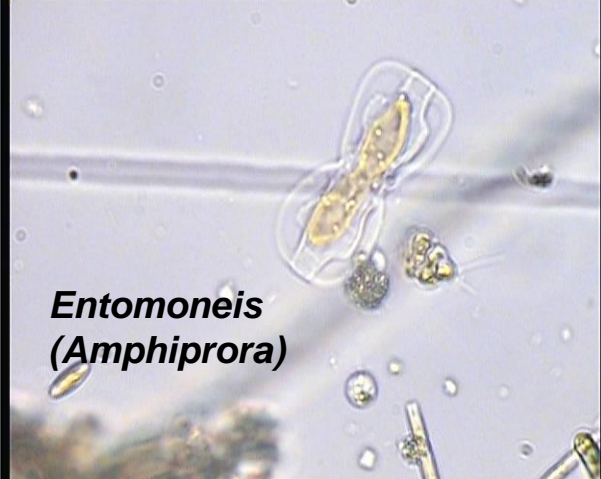
Cocconeis



Cocconeis







Cymatopleura



Surirella



Surirella



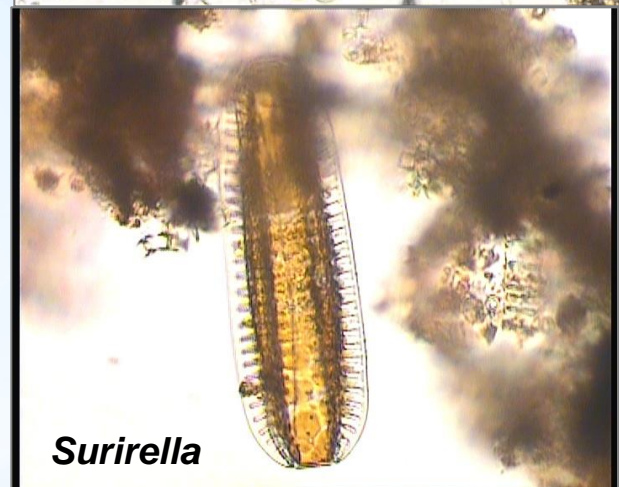
Cymatopleura



Surirella



Surirella



Cymatopleura



Surirella



Různoobrvky (Xanthophyceae)

Buňka: podobné skupině zlativek, hnědý fukoxantin chybí, mnoho typů stélek, pasivní vznášení, bičíkovci, světlolomná tělíska, krystaly a produkty fotosyntetické asimilace, tj. olej, chrysolaminaran

Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-*a*,*e*, β -karoten a xantofyly (chybí chlorofyl-*b*)

!! Záměna za zelené řasy!! Zelené řasy mají jiný poměr asimilačních barviv

Buněčná stěna je celulózniho typu, skládá se ze 2 částí, "H" struktury, prostoupené oxidem křemičitým či uhličitanem vápenatým

Obtížná taxonomie

Charakter stélky.

Ve vegetativním stavu
organely bičíkovců, buňky
bezblanné.

Pohyblivé.

Plazmatické
výběžky.

Rod
Myxochloris



Nepohyblivé.

Bez
výběžků.

Rod
Heterochloris



Rod
Characidiopsis



Ve vegetativním stavu bez organel bičíkovců.

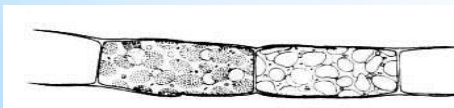
Řasy
mikroskopické,
jednojaderné.

Vícebuněčné
vláknité
či
pseudoparenchym.

Jednobuněčné
či koloniální
(viz další str.).

Buněčná stěna
dvoudílná složená
z H-kusů.

Rod
Tribonema



Buněčná stěna celistvá, při
rozmnožování se rozpadá
na H-kusy, fragmenty vlákna
zakončené celými buňkami.

Rod
Heterothrix



Řasy makroskopické.

Stélka 3 mm
nadzemní
vakovitá
zelená část,
hyalinní
rhizoidy.

Rod
Botrydium



Stélka trubicovitá
vláknitá
nevětvená.

Rod
Vaucheria



Jednobuněčné či koloniální.

Řasy volně žijící.

Řasy přichycené k podkladu, druhotně volné.

Stěna celistvá.

Stěna dvoudílná.

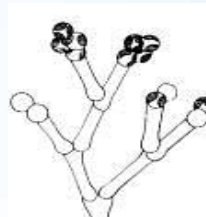
Slizové stopky.

K podkladu přichycené terčíkem
či výběžkem buněčné stěny.

Rod
Centrtractus



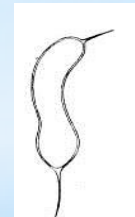
Rod
Mischococcus



Stěna celistvá.
Rod
Characiopsis



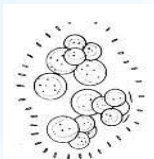
Stěna dvoudílná.
Rod
Ophiocytium



Bez slizu.

Ve slizu.

Rod
Gloeobotrys

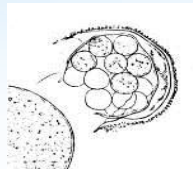


Kolonie,
cenobia.

Jednotlivě.

Stěna hladká, buňky kulovité mírně elipsovité,
v plazmě kapičky oleje.

Rod
Botrydiopsis



Stěna pórovitá zdobená,
buňky kulovité, výrůstky,
ostny.

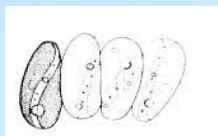
Rod
Goniochloris



Rod
Botryochloris



Rod
Heterodesmus





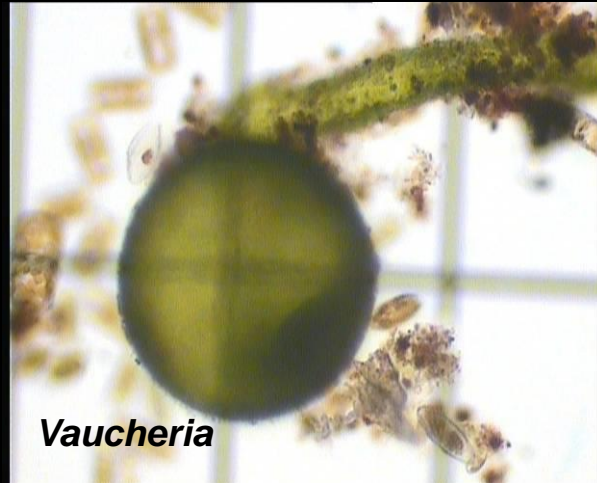
Tribonema



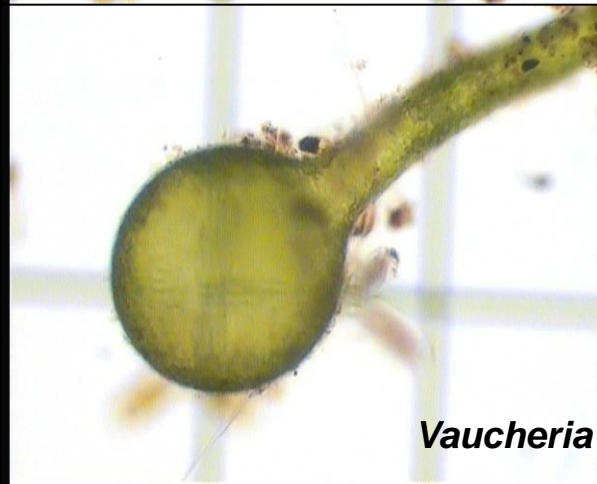
Vaucheria



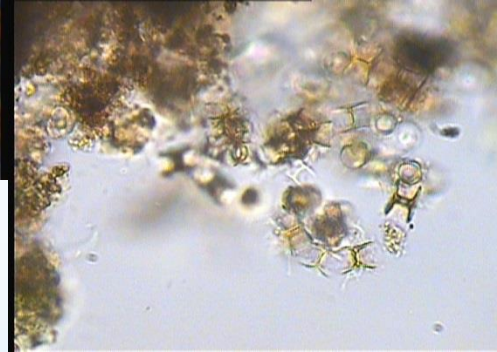
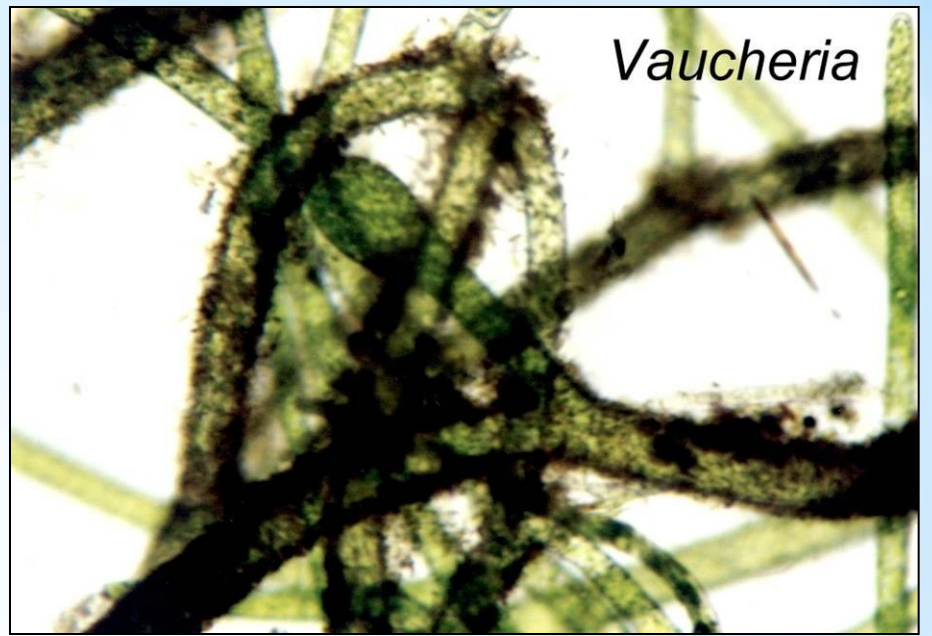
Tribonema



Vaucheria



Vaucheria



Krásnoočka (Euglenophyta)

Buňka: bičíkovci, pokryv bílkovinnými proužky, proměnlivost tvaru, lorika, samostatné stigma

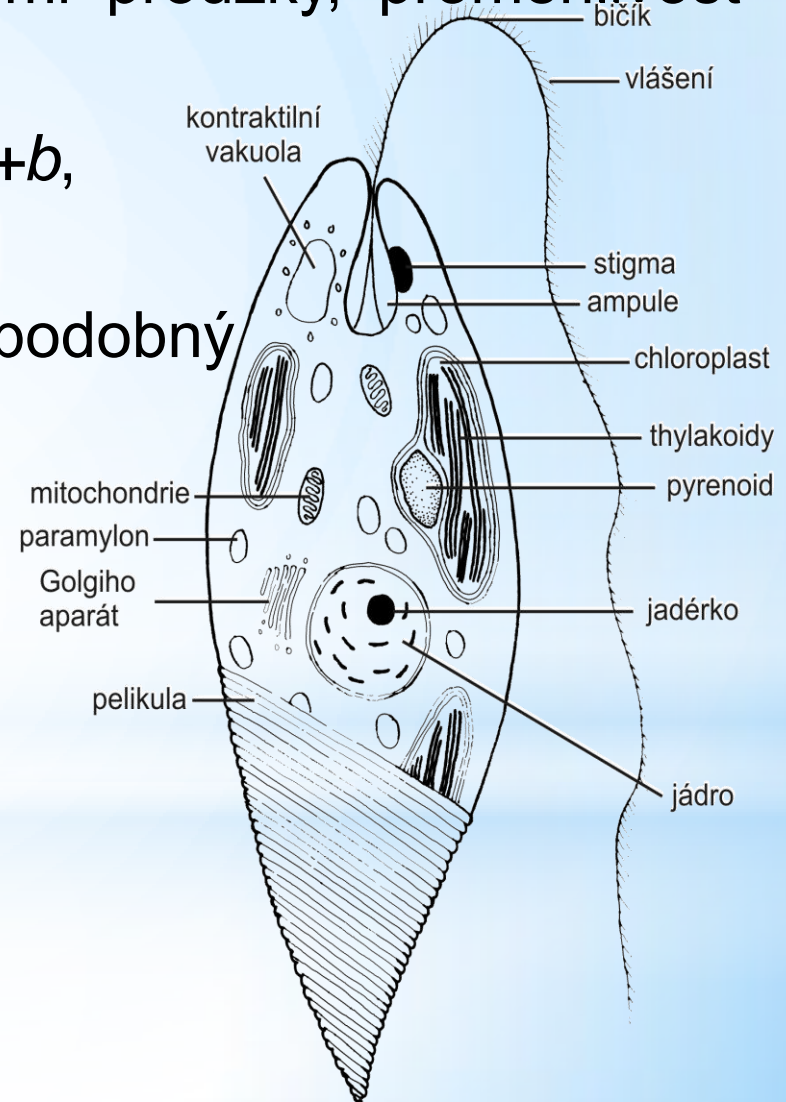
Fotosyntetické pigmenty: chlorofyl-*a+b*, karoteny a xantofyly

Zásobní látka paramylon (chemicky podobný chrysolaminaranu)

Taxonomie obtížná

Morfologie buněk, chloroplastů

Proměnlivost tvaru



Pohyblivost buněk.

Buňky ve vegetativním stádiu aktivně pohyblivé.

Buňky nepohyblivé.

Buňky proměnlivého tvaru, bičíky neumístěné terminálně.

Buňky nejsou proměnlivého tvaru, bičík na předním konci buněk.

Buňky ± kulovité, přichycené k podkladu.

Buňky ve schránce.

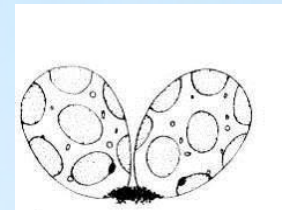
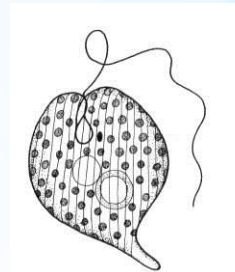
Buňky na příčném průřezu zřetelně zploštělé.

Rod **Colacium**

Schránky jednovrstevné, nepravidelné, bradavičnaté, krček není nasazený a ohraničený.

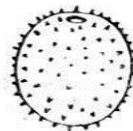
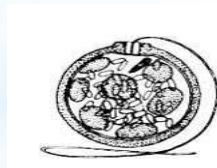
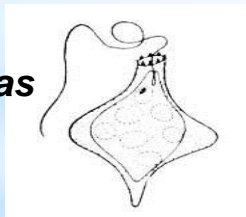
Schránka 1-2 vrstevná, skulptura ± pravidelná, zřetelně ohraničený krček.

Rod **Phacus**



Rod **Trachelomonas**

Rod **Strombomonas**



1 bičík.

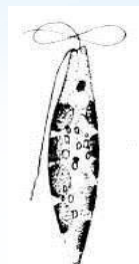
Rod **Euglena**



Buňky bez schránky.

2 bičíky.

Rod **Eutreptia**







Trachelomonas



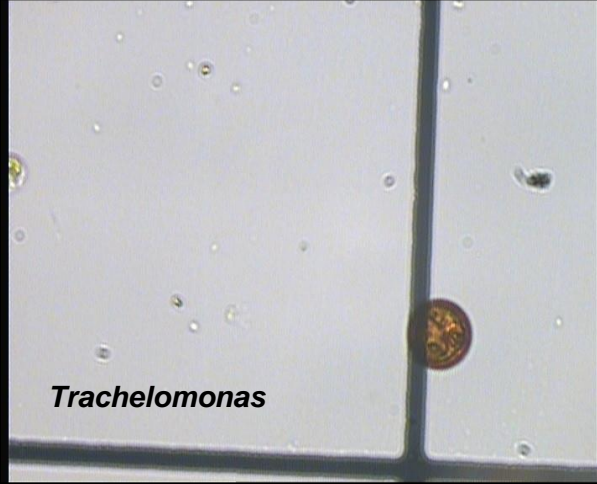
Trachelomonas



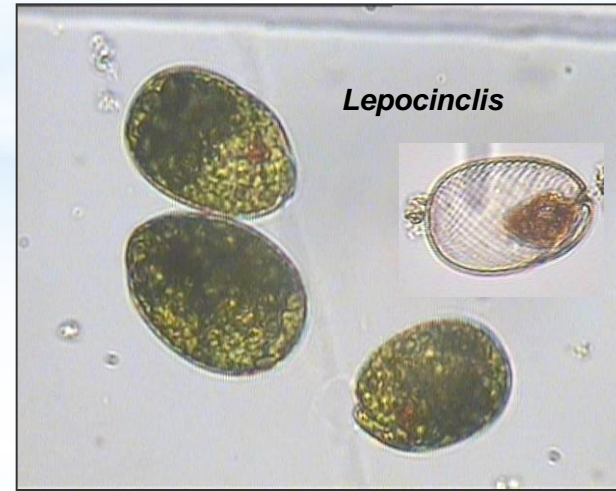
Strombomonas



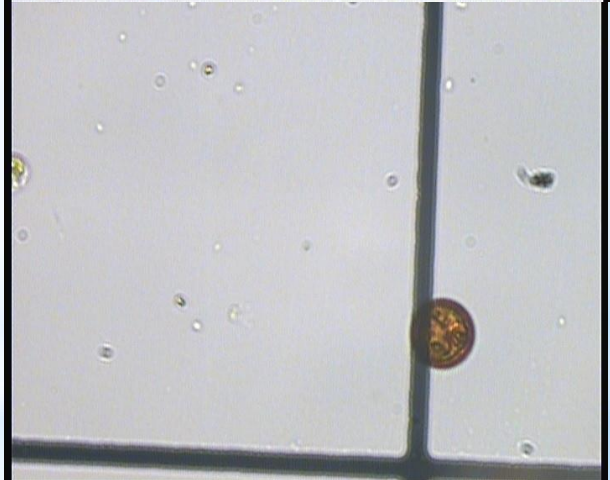
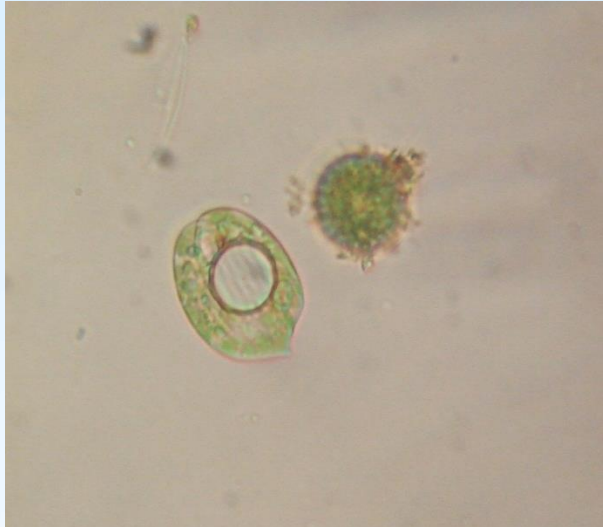
Trachelomonas



Trachelomonas



Lepocinclis



Zelené řasy (Chlorophyta)

Velká skupina řas, která je dále pracovníě rozdělena na pět taxonomických kategorií, na:

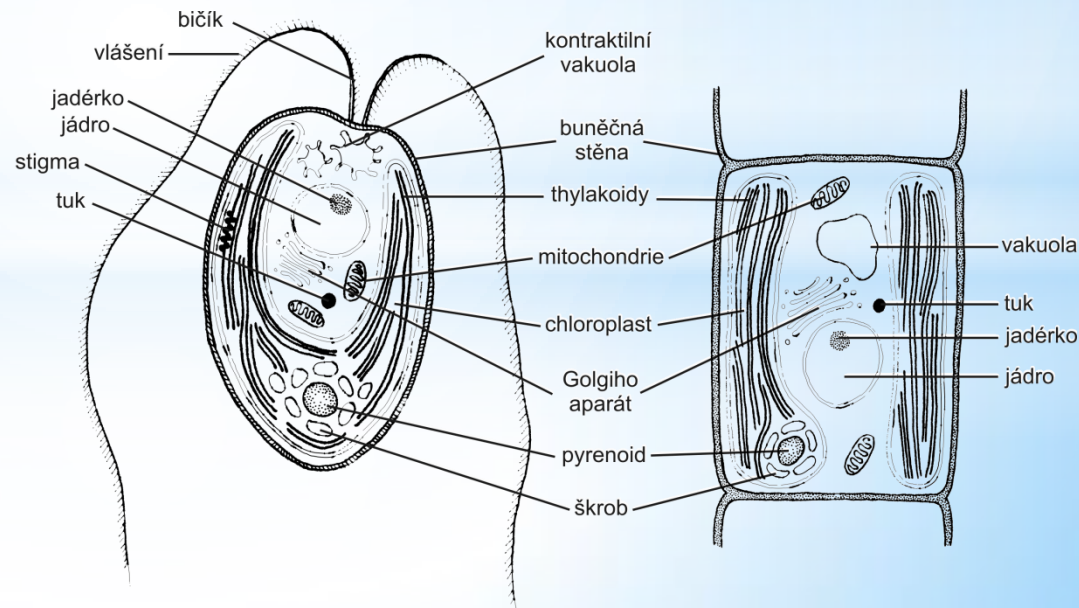
- Chlamydomonády (*Chlamydomonadales*),
- Zelenivky (*Chlorophyta*),
- Vlákňité zelené řasy (*Ulvophyceae*),
- Spáživé řasy (*Zygnematophyceae*) a
- Parožnatky (*Charophyceae*).

Dramatické změny: 18S rDNA

Postavení bičíků

(DO, CW:1/7, CCW:11/5)

RUBISCO (CO₂, tma)



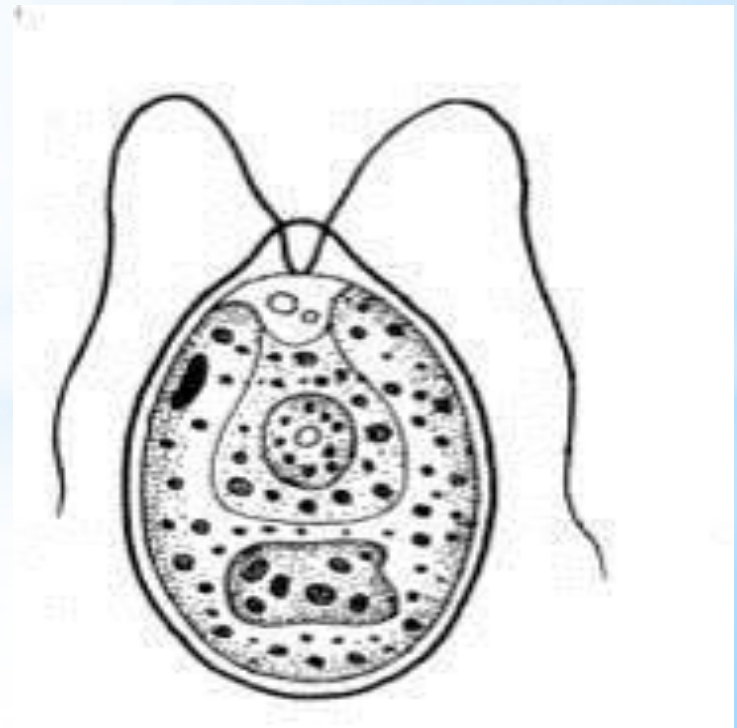
Chlamydomonády (Chlamydomophyceae)

Buňka: stěna tzv. chlamys, tvorba slizu, kolonie a cenobia

Fotosyntetické pigmenty: jsou chlorofyl-*a+b*, karoteny a xantofyly, pyrenoid (bílk. tělísko)

Zelené vegetační zbarvení

V současné době se přiřazují k *Chlorophyceae*, podobnost s *Volvocales*



Charakter stélky.

Řasy ve vegetativním stádiu s bičíky, pulzujícími vakuolami a stigmou.

Řasy bez bičíků, pulzujících vakuol a stigmy.

Aktivně pohyblivé bičíky.

Nepohyblivé, ± nepravé bičíky, pseudocilie.

Jednobuněčné. ř. **Chlorococcales**

Kolonie.

Jednotlivě.

ř. **Tetrasporales**

ř. **Chlamydomonadales**

Pseudocilie.

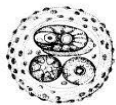
Pseudocilie chybí.

Buněčná stěna přitisknutá k protoplastu.

Buněčná stěna oddálená od protoplastu.

Bez slizu, slizové stopky.

Rod
Chlorangiella



Kolonie ve slizu.

Rod
Asterococcus

Buňky protáhlé, morfologicky odlišné konce, přichycené k podkladu.

Buňky kulovité, stěna hladká bez výrůstků.

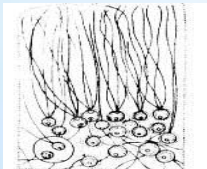
Rod
Chlorococcum

Rod
Treubaria



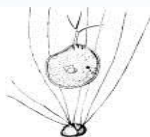
Bezstrukturní vrstevnatý kolonie měchýřkaté, rourkovité nepravidelné.

Rod
Tetraspora



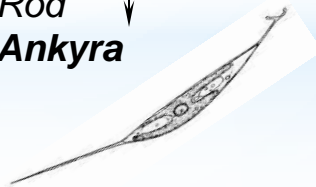
Přichycené k podkladu přední částí, jednotlivé bez slizu, rozvětvené plazmatické vlákno.

Rod
Dicranochaete



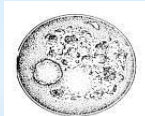
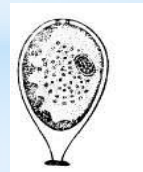
Volně v planktonu, na bázi kotvovitě rozdvojená stopka.

Rod
Ankyra



K podkladu krátkou stopkou na bázi se slizovým diskem.

Rod
Characium



ř. **Volvocales**

ř. **Chlamydomonadales**. Buňky jednotlivé.

S buněčnou stěnou.

Bez buněčné stěny.

Rod
Dunaliella



Buňky bez schránky.

Buňky se schránkou, složenou ze 2 polovin.

Schránky bez výrůstků, zploštělé.

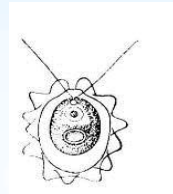
Rod
Phacotus



2 bičíky.

4 bičíky.

Rod
Carteria



Rod
Lobomonas



Buňky bez laloků, výrůstků.

Členění na laloky a výrůstky.

Křídlovité bezbarvé výrůstky, zploštělé, křemičité.

Rod
Pteromonas



Buňky nejsou zploštělé.

Buňky z boku zploštělé, bez papily.

Rod
Sphenochloris



Rod
Chlorogonium

Krátké bičíky, bez papily, vřetenovité buňky.

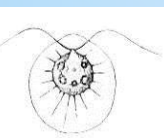
Protoplast odstává od stěny, plazmatické výběžky.

Protoplast neodstává, popř. mírně na okrajích.

Rod
Haematococcus

Pulzující vakuoly v apikální oblasti 2-4.

Pulzující vakuoly roztroušeně 2 a více.



Pulzující vakuoly od sebe oddálené, sliz, bez papily.

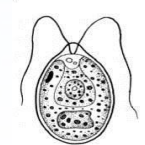
Rod
Gloeomonas



Pulzující vakuoly vedle sebe, buňky nejsou na vrcholu prohloubené, ± papila.

S pyrenoidy.

Rod
Chlamydomonas



Bez pyrenoidů.

Rod
Chloromonas

ř. *Volvocales*

Cenobia tabulkovitá, buňky v 1 vrstvě.

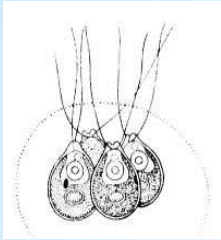
Cenobia oválná až kulovitá, společný slizový obal.

Cenobia čtvercovitá,
4-16 buněk, slizový obal
společný.

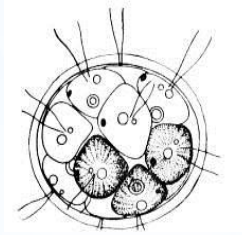
Oválné buňky uložené
v cenobiu centrálně, 16-32.

Buňky uložené v cenobiu po
obvodu.

Rod
Gonium

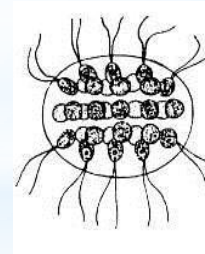


Rod
Pandorina



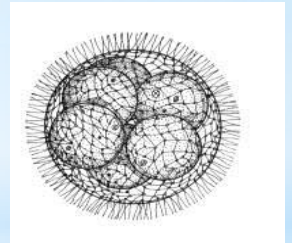
Cenobia
kulovitá, 16-32.

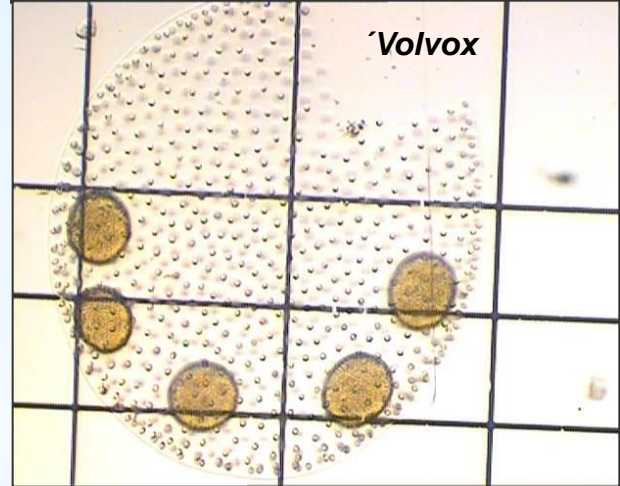
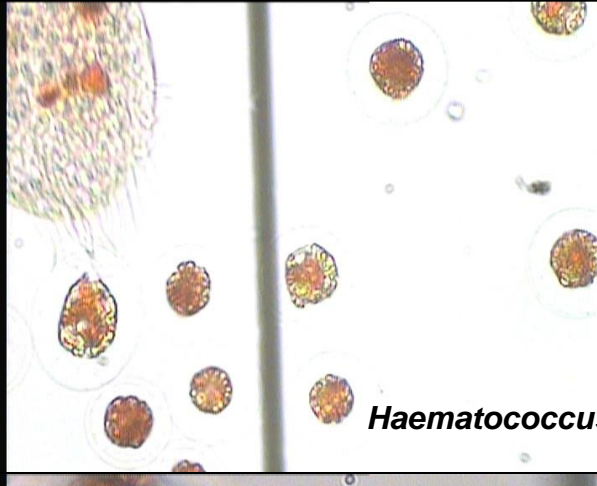
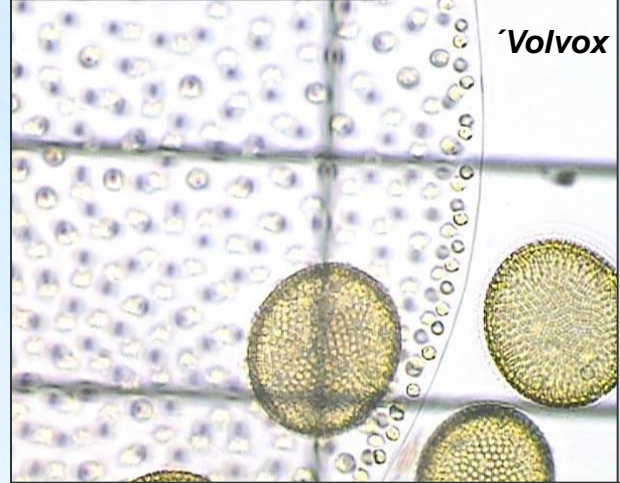
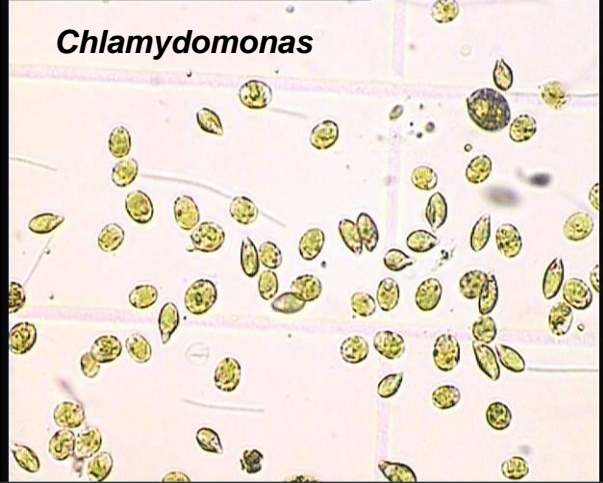
Rod
Eudorina



Cenobia v počtech
 10^2-10^3 .

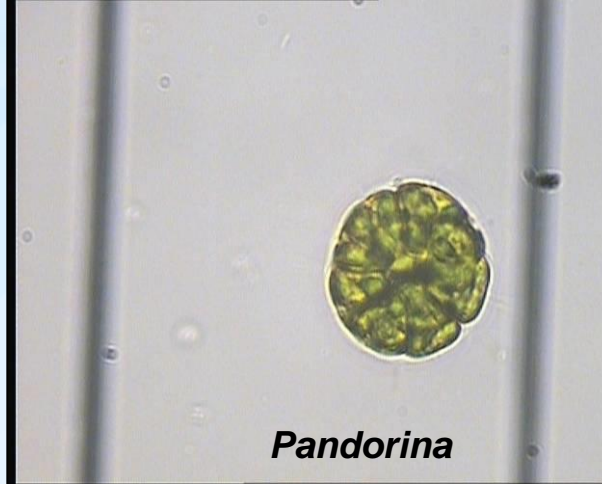
Rod
Volvox



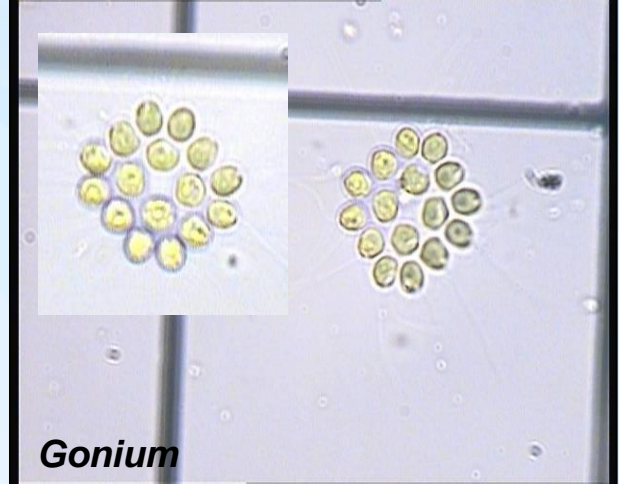




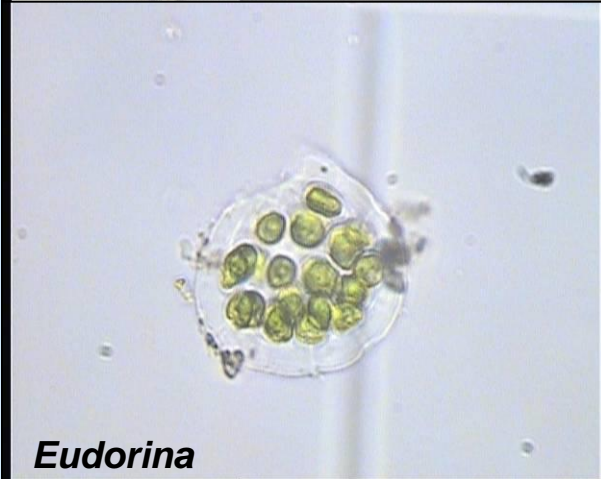
Eudorina



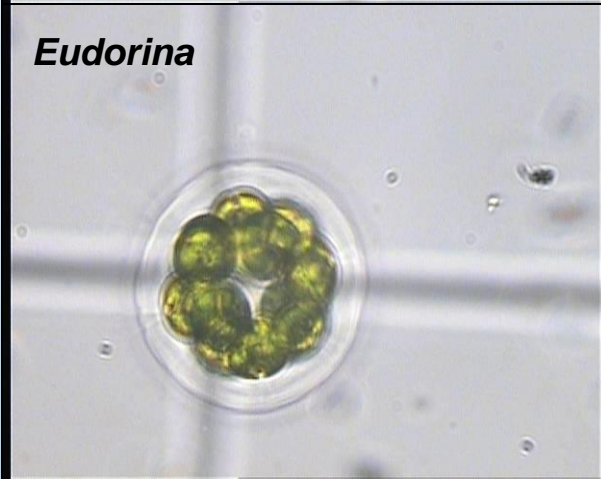
Pandorina



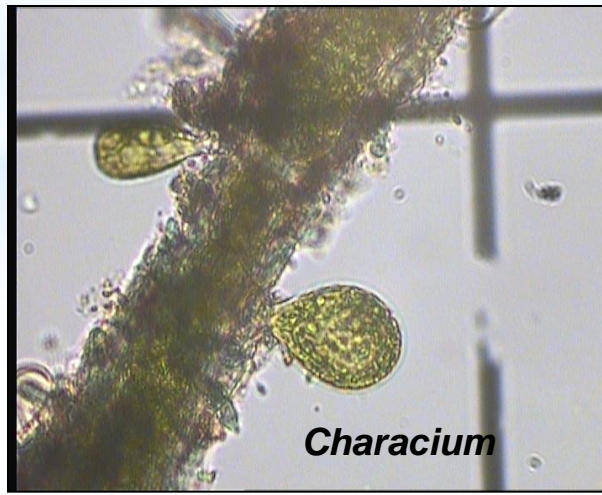
Gonium



Eudorina



Eudorina



Characium

Zelenivky (Chlorophyceae)

Buňka: buněčná stěna pevná, polysacharidová (!!× chlamydomonády), vícevrstevnatá a tvořená sporopoleninem (polymer vznikající polymerací sekundárních karotenoidů), chloroplast s pyrenoidem

Řasy s jednobuněčnou (bičíkaté, kokální) nebo mnohobuněčnou stélkou (vláknitá, heterotrichální), charakter buněčné stěny (Microspora, Oedogonium), mnohojaderné (Pediastrum)

Kolonie

Cenobium

Organoleptické závady

Vzhled stélky.

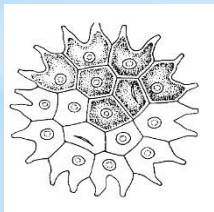
Buňky jednobuněčné či tvořící kolonie a cenobia.

Plošná cenobia s velkým počtem buněk, cenoblastická, tj. mnohjaderná.

ř. **Protosiphonales**

Buňky v plochých ± kruhovitých cenobiích, 4-64-256.

Rod **Pediastrum**

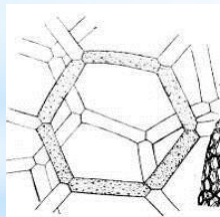


Buňky kokální, jednotlivé, ± ve slizu, či v cenobiích s nízkým počtem buněk.

ř. **Chlorellales**

Buňky paličkovité, spojené na konci buňky, 6boká oka.

Rod **Hydrodictyon**



Buňky se stélkou vláknitou či parenchymatickou.

Nepravá vlákna nevětvená.

Buněčná stěna ze dvou různě dlouhých dílů.

ř. **Oedogoniales**

Vlákna nevětvená, jednořadá, síťovitý chloroplast, hrubá buněčná stěna, prstencovité límečky.

Rod **Oedogonium**

Vlákna větvená, jednořadá, krátká s dlouhými drsnými chlupy, na bázi cibulovitě rozšířená.

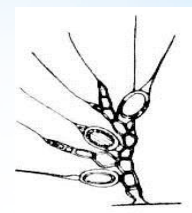
Rod **Bulbochaete**

Dvoudílná buněčná stěna, H-kusy.

ř. **Microsporiales**

Buňky válcovité, ve vlákně se dotýkají, buněčná stěna vrstevnatá, nástěnný chloroplast.

Rod **Microspora**



Větvená vlákna heterotrichální, jeden chloroplast.

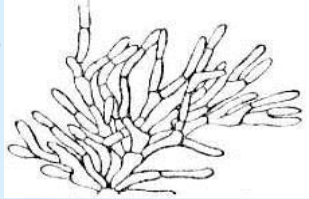
ř. **Chaetophorales**



ř. **Chaetophorales**

Vlákná volná, k podkladu v mladých stádiích, keříčkovitá, bez vlasového konce.

Rod
Microthamnion



Vlákná přichycená k podkladu, druhotně volná, stélka heterotrichální, poléhavá i vzpřímená vlákna.

Vlákno po celé délce či na konci vidlicovitě větvené.

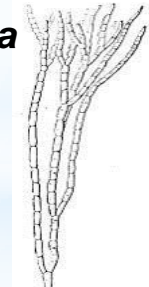
Stélka keříčkovitá, trsovitá, vlákna s dlouze protaženými zužujícími se buňkami.

Rod
Stigeoclonium



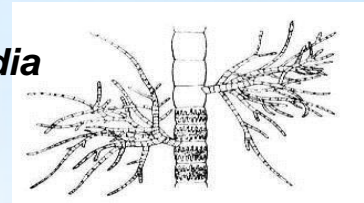
Stélka obalená slizem, vlákna hustě větvená.

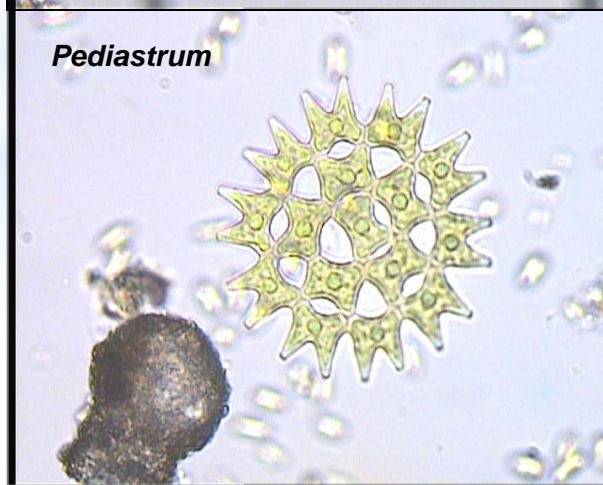
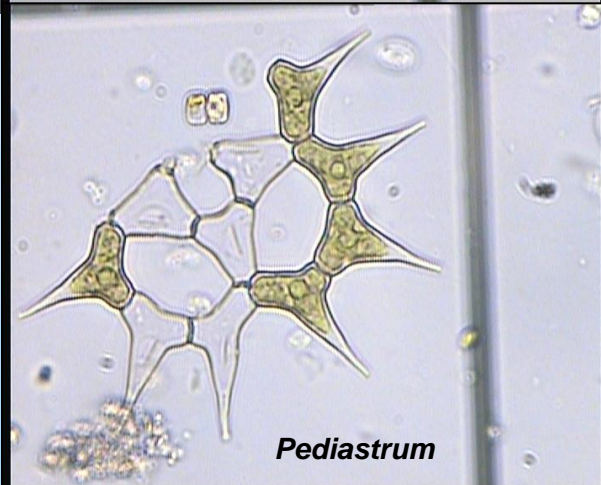
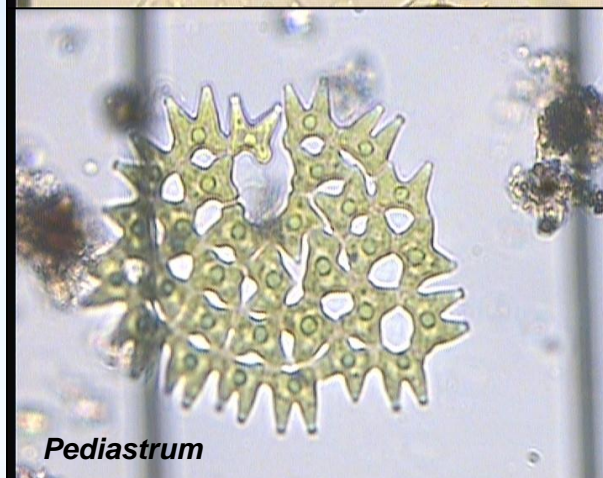
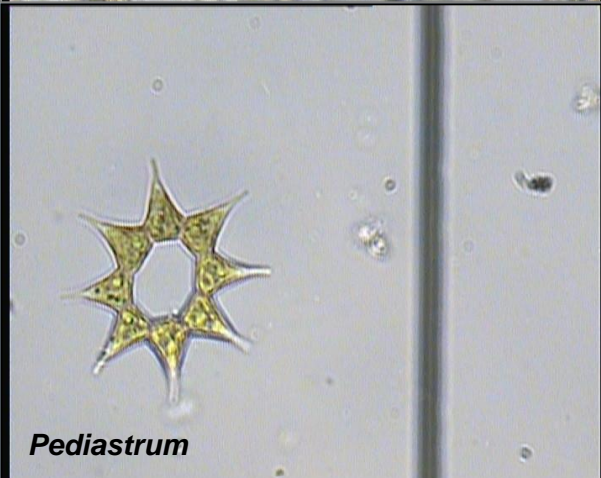
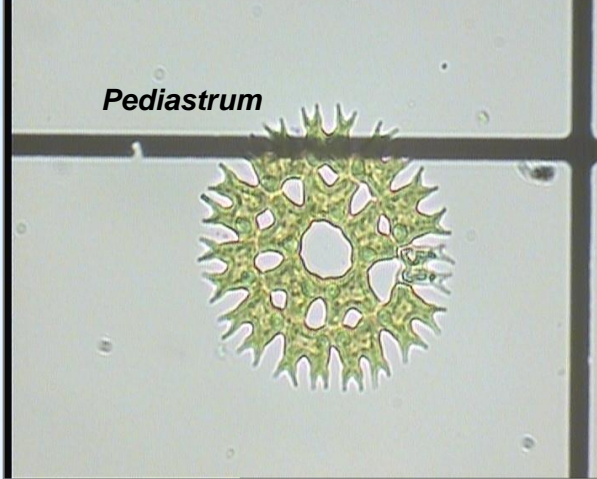
Rod
Chaetophora



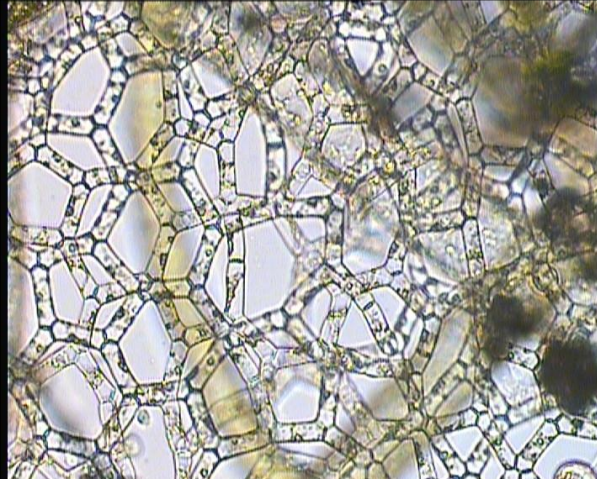
Hlavní vlákno zřetelně vyvinuté, širší, boční vlákna krátká, hustě větvená, kolmá na osní vlákno.

Rod
Draparnaldia

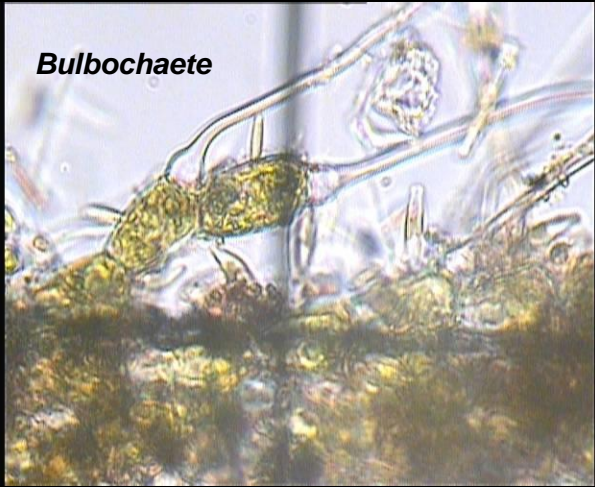




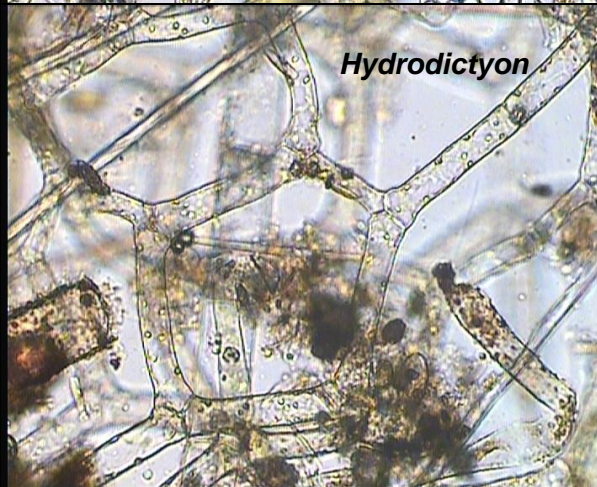
Bulbochaete



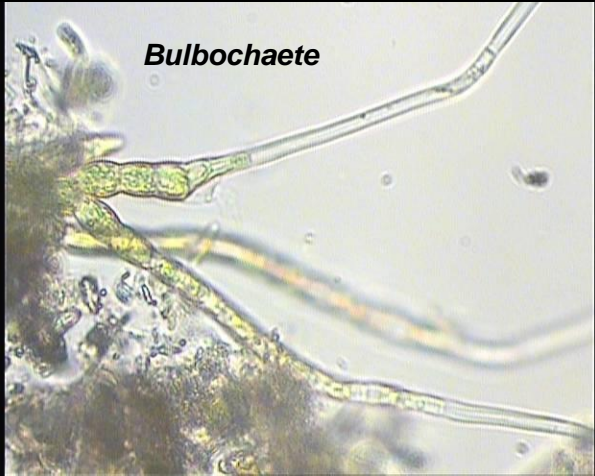
Bulbochaete



Hydrodictyon



Bulbochaete





Oedogonium



Oedogonium



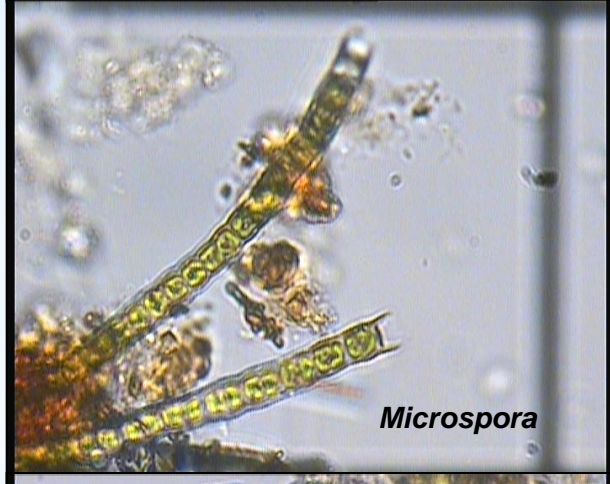
Microspora



Oedogonium



Oedogonium



Microspora



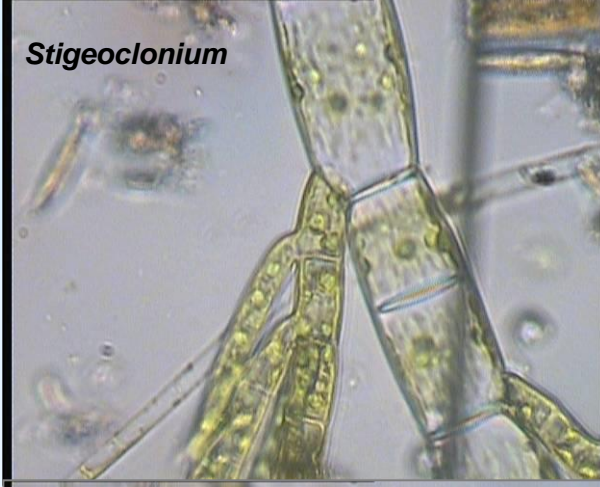
Oedogonium



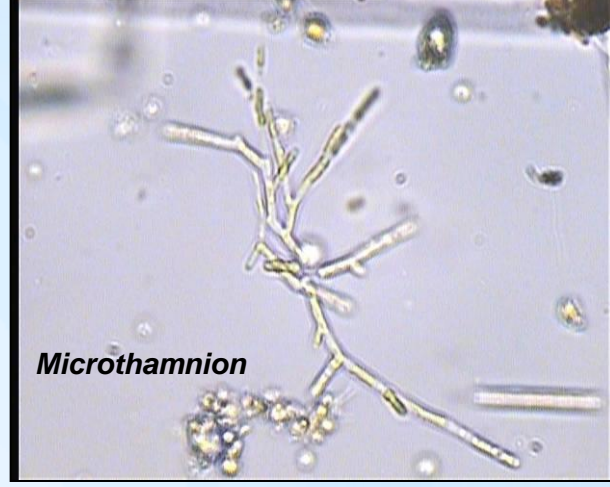
Microspora



Stigeoclonium



Stigeoclonium



Microthamnion



Stigeoclonium



Stigeoclonium



Stigeoclonium



Stigeoclonium

ř. **Chlorellales**. Vzhled stélky.

Buňky jednotlivé či nepravidelně v koloniích.

Buňky pravidelně uspořádané v prostorových cenobiích.

Tvorba slizu.

Bez slizu.

Velký počet buněk, 8-32-64-128.

V kolonii nespojené slizovými spojkami.

Spojené slizovými spojkami či zbytky mateřských buněk.

Buněčná stěna hladká či bradavičnatá.

Stěna s ostny či výrůstky.

Buňky kulovité, ± kulovité cenobium.

Buňky v cenobiu paličkovité, vřetenovité, prostorové hvězdice.

Sliz řídký.

č. **Chlorellaceae**

č. **Chlorellaceae**

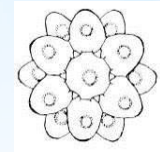
Buňky ± kulovité, oválné, kolonie.

Rod **Micractinium**

Buňky ± oválné, ostny na některých místech, jednotlivě.

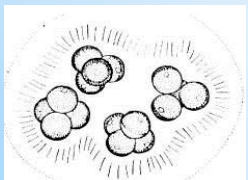
Rod **Lagerheimia**

Rod **Coelastrum**



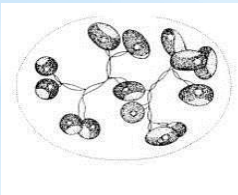
Sliz vrstevnatý, zřetelný.

Rod **Radiococcus**



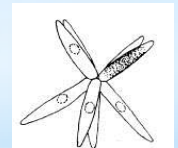
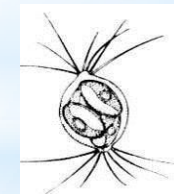
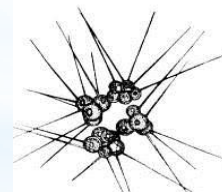
Volné.

Rod **Dictyosphaerium**



Přichycené k podkladu.

Rod **Hormotila**

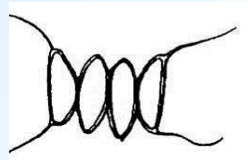


Cenobia jednotlivá, 2-4-8-16 (viz další str.).

Cenobia jednotlivá, 2-4-8-16
(viz předchozí str.).

Buňky v cenobiu uložené
paralelně, dotýkají se
stěnami, v řadě.

Rod
Scenedesmus
(*Desmodesmus*)

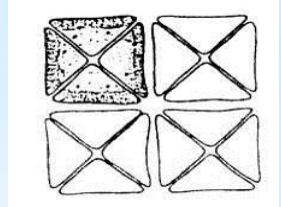


Buňky v cenobiu uspořádané
do čtverce, kříže, ne v řadách
vedle sebe.

Cenobia mírně
protáhnutá,
uprostřed
obdélníkový otvor.

Cenobia čtvercovitá,
uprostřed ±
čtvercovitý otvor.

Rod
Crucigenia



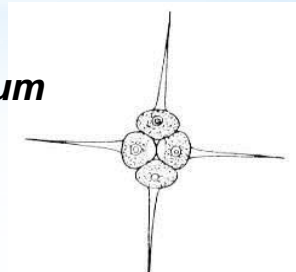
Cenobia na obrysu
obdélníkovitá, podélná osa
prochází mezi 2 protilehlými
dvojcemi buněk.

Rod
Crucigeniella



Cenobia na obrysu
čtvercová, podélná
osa prochází
středem dvou
protilehlých buněk.

Rod
Tetrastrum



č. **Chlorellaceae. Vzhled stélky.**

Buňky kulovité, oválné či mnohostěnné.

Buňky podlouhlé, vřetenovité.

Buňky s 1-4 chromatofory, jednoduchá škrobová zrna.

Buňky s 10^1 nástěnnými chromatofory, složená škrobová zrna.

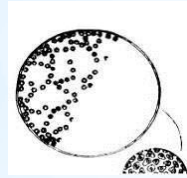
Jednotlivé či v malých shlucích bez slizu.

Buňky v koloniích, řídký neznatelný slizový obal.

Stěna mateřské buňky se před uvolněním autospor nerozšiřuje.

Stěna mateřské buňky se rozšiřuje s dorůstajícími autosporami.

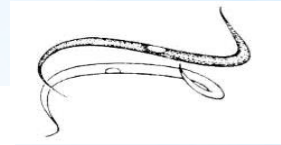
Rod **Eremosphaera**



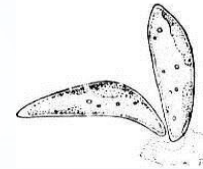
Přichycené koncem k podkladu.

Volné.

Rod **Monoraphidium**

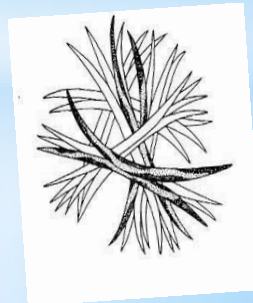


Rod **Chlorolobion**



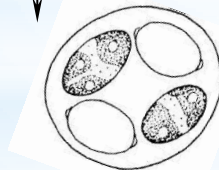
Buňky ve svazečcích či hvězdicovitě uspořádané, dotýkají se středy.

Rod **Ankistrodesmus**



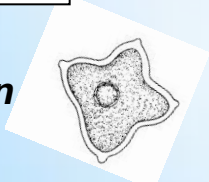
Buňky pravidelně oválné, hladká či bradavičnatá stěna.

Rod **Oocystis**



Buňky na obrysu \pm čtvercovité, mnohoúhel., 3-5 lalokovitých výrůstků.

Rod **Tetraedron**



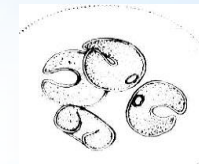
Buňky kulovité, stěna hladká.

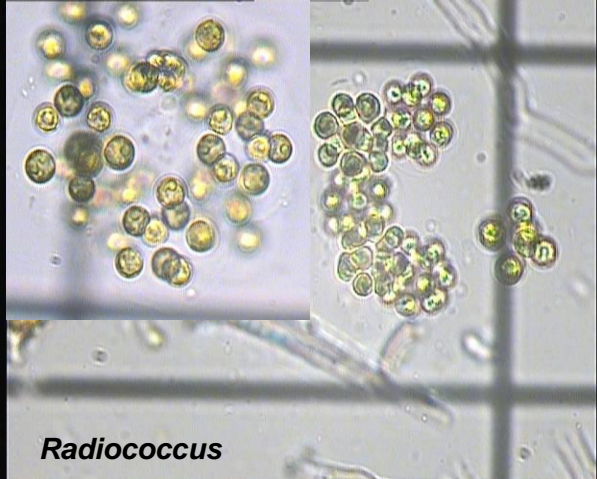
Rod **Chlorella**



Buňky volně ve slizu.

Rod **Kirchneriella**





Radiococcus



Dictyosphaerium



Micractinium



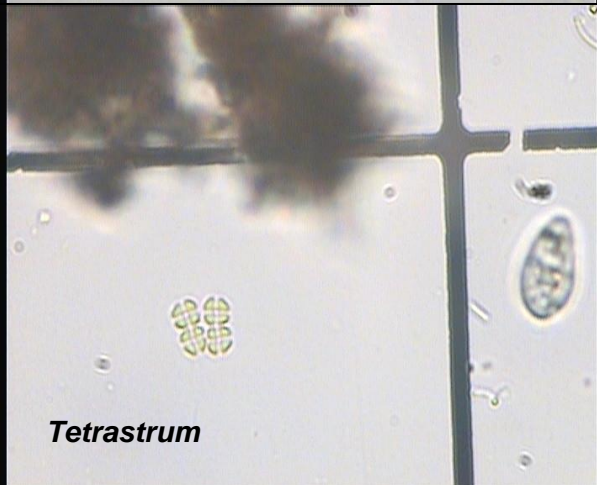
Radiococcus



Dictyosphaerium



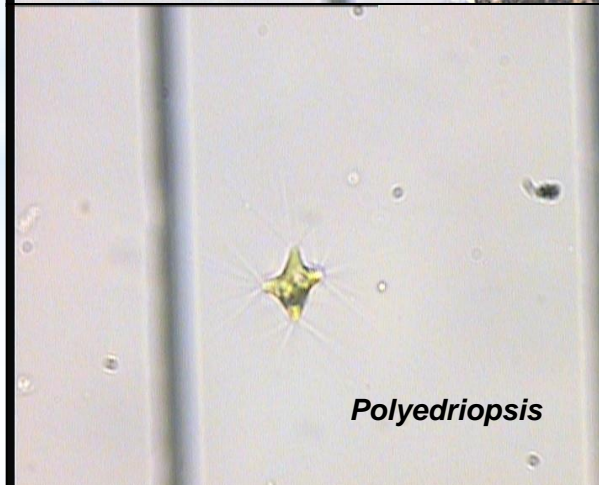
Lagerheimia



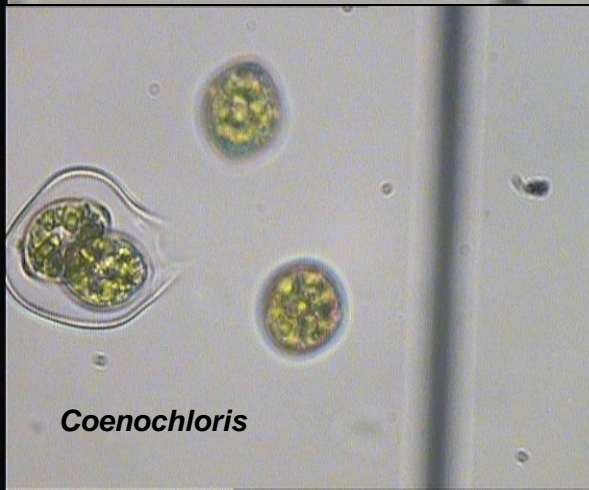
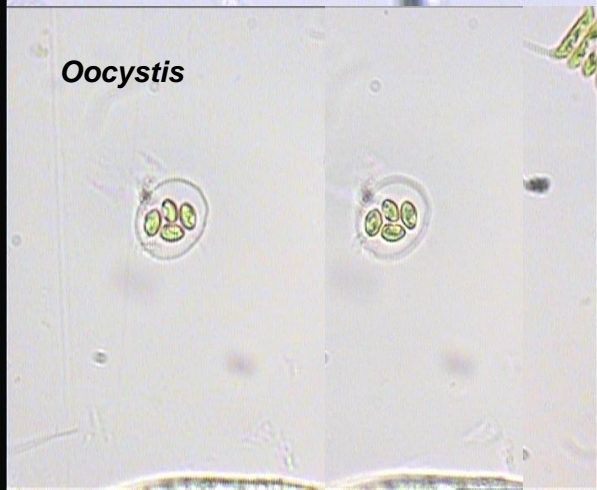
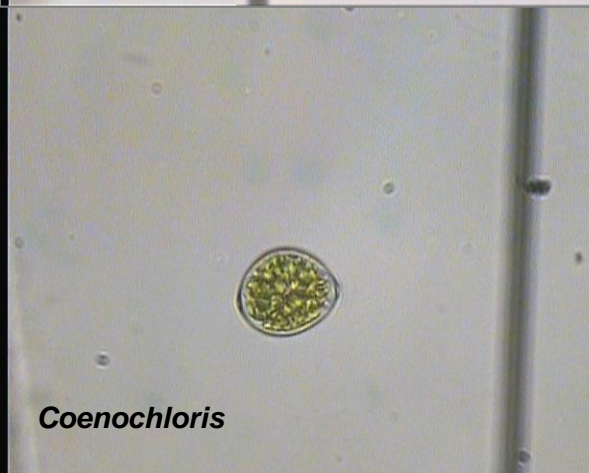
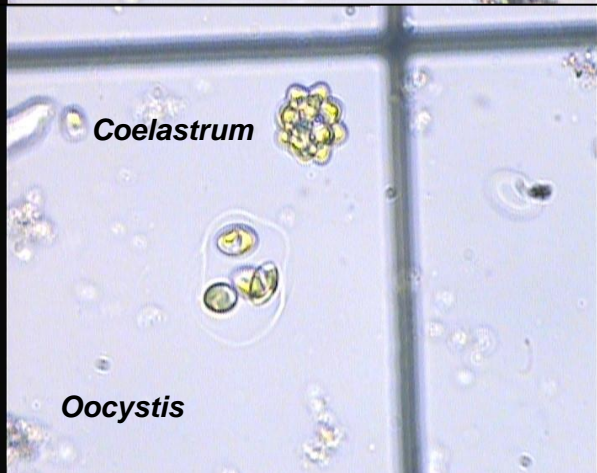
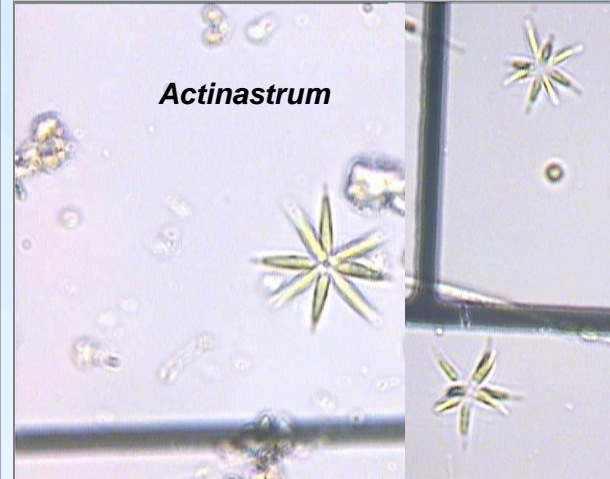
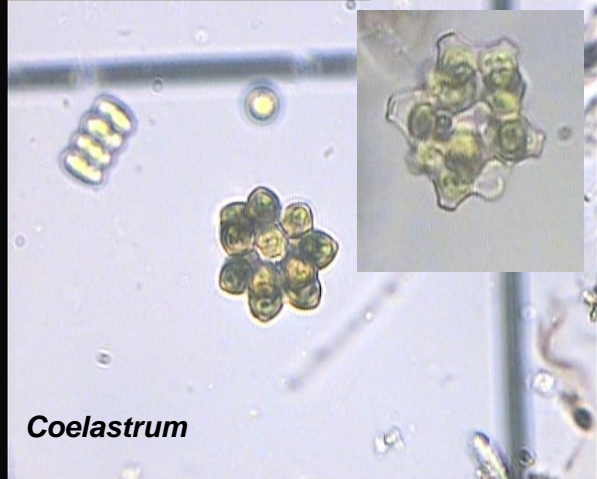
Tetrastrum

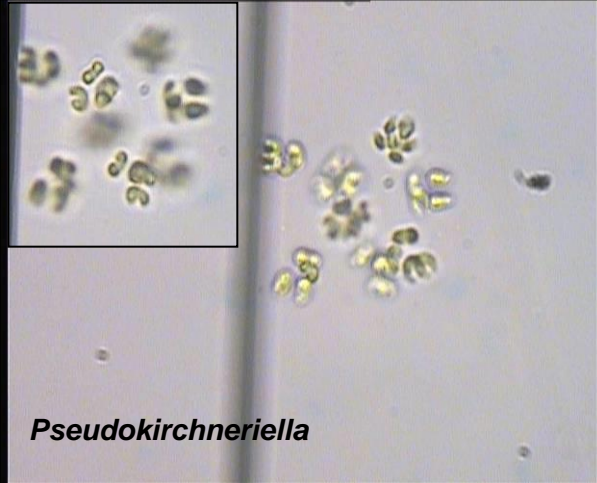


Golenkinia



Polyedriopsis

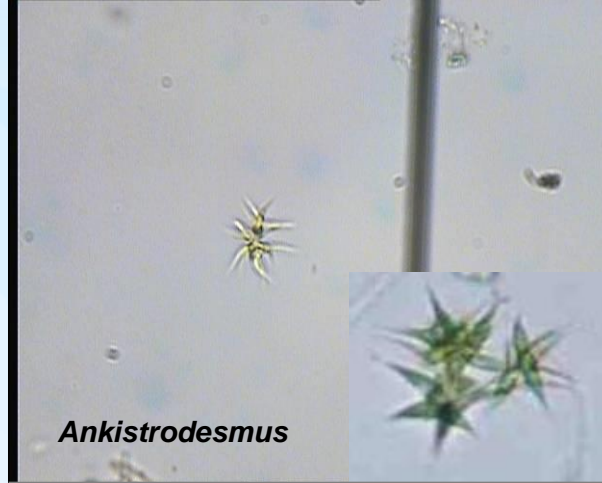




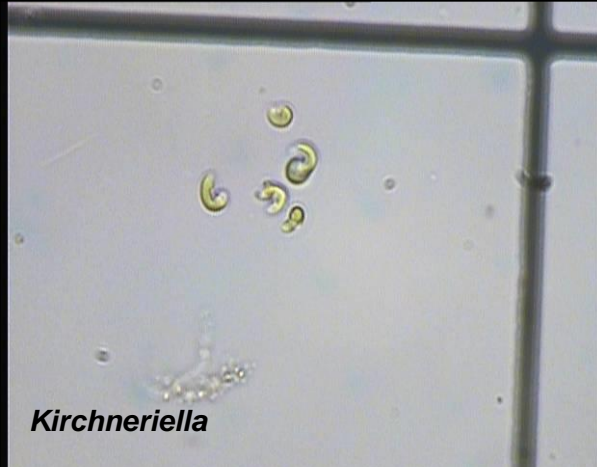
Pseudokirchneriella



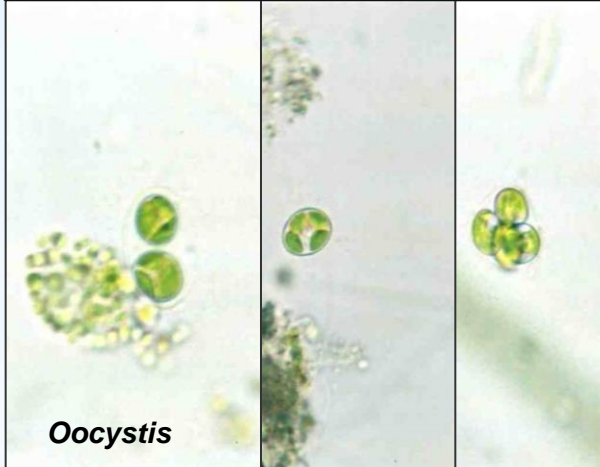
Oocystis



Ankistrodesmus



Kirchneriella



Oocystis



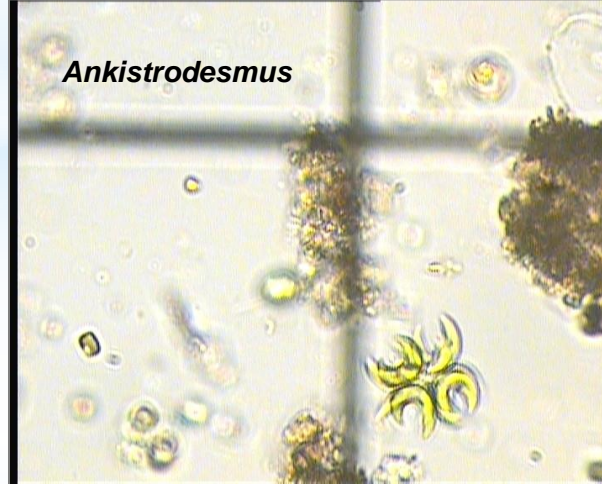
Ankistrodesmus



Kirchneriella



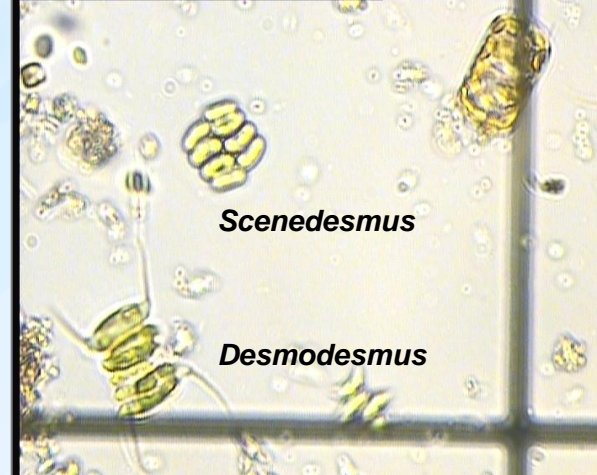
Monoraphidium



Ankistrodesmus

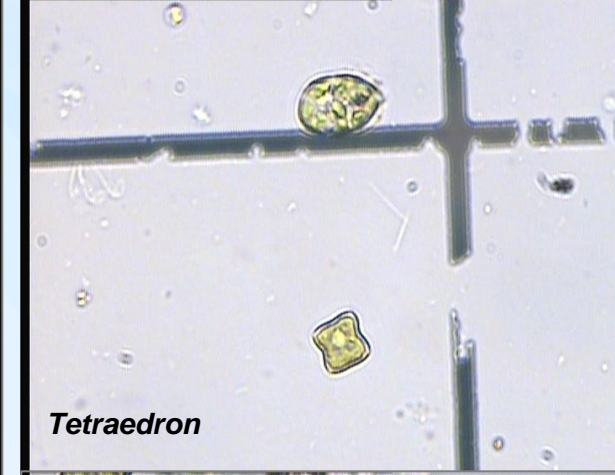


Desmodesmus



Scenedesmus

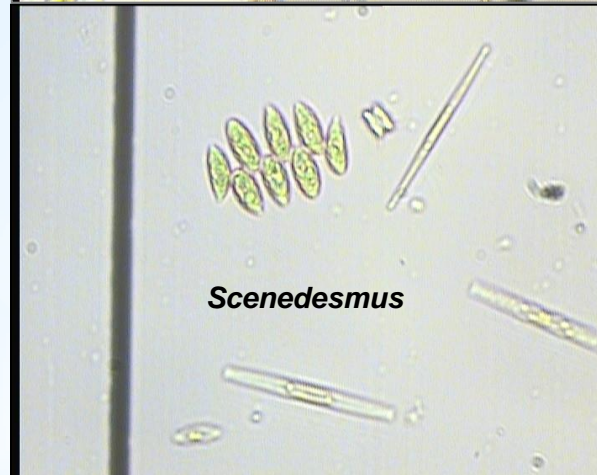
Desmodesmus



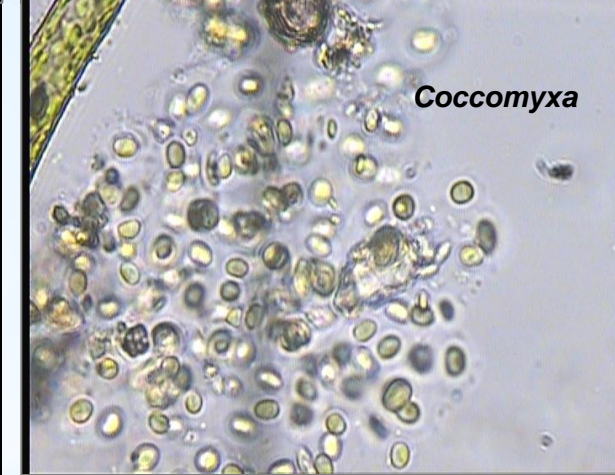
Tetraedron



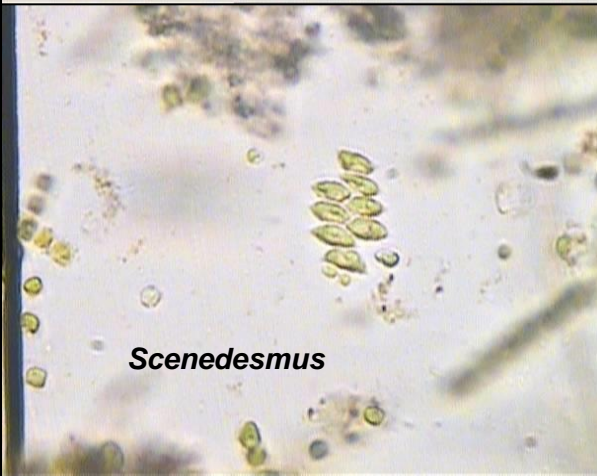
Desmodesmus



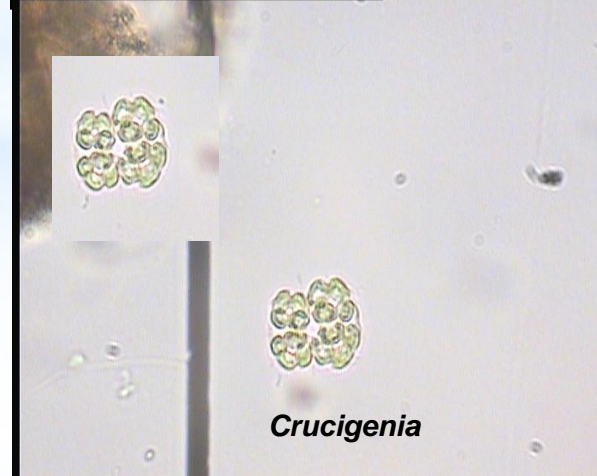
Scenedesmus



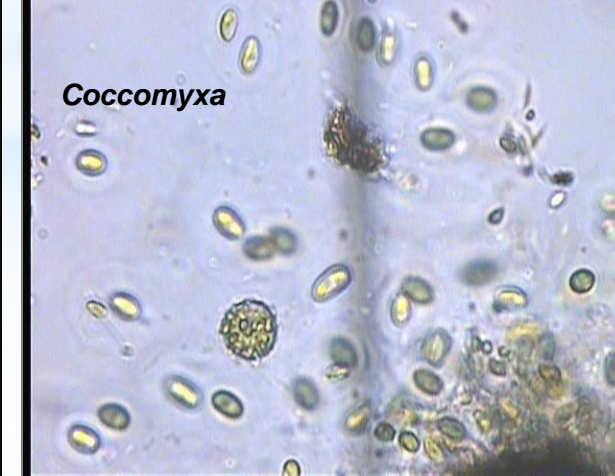
Coccomyxa



Scenedesmus



Crucigenia



Coccomyxa

Vláknité zelené řasy

Druhy s vláknitou, parenchymatickou, sifonální a sifonokladální stélkou, povrch někdy zhrublý a drsný

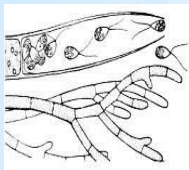
1 chloroplast s pyrenoidem

tř. **Ulvophyceae** - Vzhled stélky.

Stélka sifonokladální.

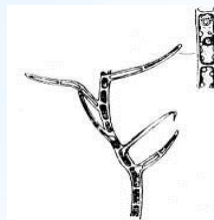
Stélka vždy větvená, boční větve se dále větví, mnoho jader, makroskopické provazce, přichycené k podkladu.

Rod **Cladophora**



Vlákna zřídka větvená, chomáče přichycené k podkladu, málo jader.

Rod **Rhizoclonium**



Stélka vláknitá, ploše listovitá, trubcovitá.

Stélka trubcovitá.

Plochá, rourkovitá, žlutozelená, přichycená k podkladu.

Rod **Enteromorpha**



Stélka ± vláknitá (viz další str.).

1) Buňky ve vlákně ± morfologicky podobné × bazální buňky.

Buňky s 1 či více pyrenoidy.

Vlákna ve slizu, buňky se ve vlákně nedotýkají, či se dotýkají zúženými konci.

Rod **Geminella**



Vlákna bez železité čepičky, chybí pyrenoid, buňky těsně vedle sebe, žlábkovitý chloroplast.

Rod **Gloeotila**



Vlákna bez slizu, buňky se ve vlákně dotýkají.

Chloroplast žlábkovitý či prstencovitý.

Rod **Ulothrix**



Chloroplast deskovitý či žlábkovitý.

Rod **Klebsormidium**



tř. **Ulvophyceae** - Vzhled stélky. Stélka vláknitá, ploše listovitá (viz předchozí str.)

1) Buňky ve vlákně ± morfologicky podobné × bazální buňky (viz předchozí str.).

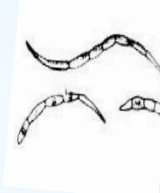


Rod
Uronema

2) Koncové buňky vláken morfologicky odlišné.

Vlákná přichycená k podkladu, slizový disk, hydroxid železa.

Rod
Raphidonema



3) Jiný typ stélky.

Buňky vřetenovité, ani netvoří krátká vlákná.

Buňky válcovité či kulovité, nástěnný chloroplast.

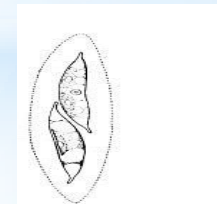
Buňky bez slizu, po dělení spojené po dvou.

Rod
Koliella



Buňky ve slizu, nástěnný chloroplast.

Rod
Elakatothrix



Bez slizu, ostnů, jednotlivě či v krátkých rozpadavých vláčknech.

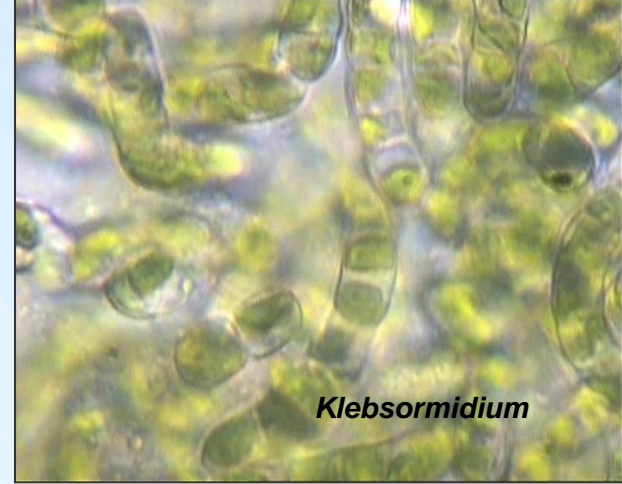
Rod
Stichococcus



Ulothrix



Klebsormidium



Ulothrix



Cladophora



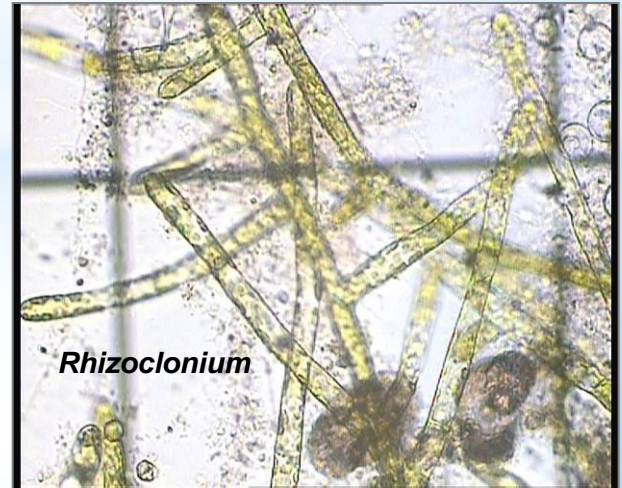
Ulothrix

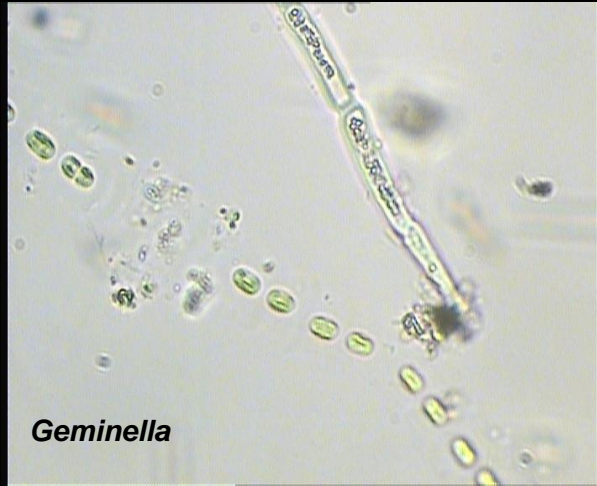


Cladophora



Rhizoclonium





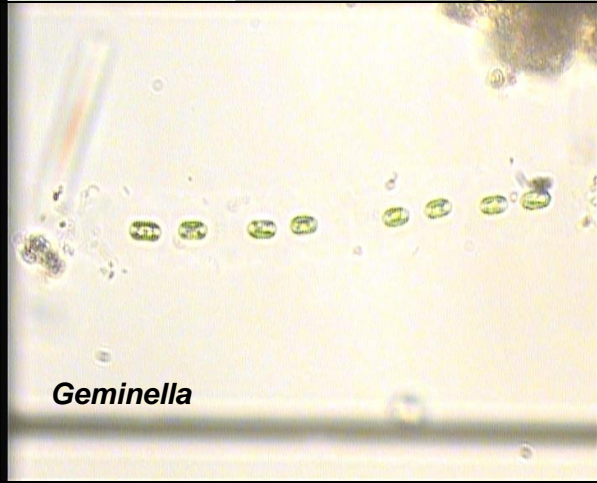
Geminella



Enteromorpha



Stichococcus



Geminella

Spájivé řasy (Zygnematophyceae)

Buňka: jednobuněčné nebo vláknité zelené řasy, spájivky jařmatkovité a spájivky dvojčatkovité (krásivky)

Výskyt pouze ve sladkých vodách, hojné i při nízké hodnotě pH

Typy chloroplastů

Zářez (isthmus)

Bioindikace

tř. **Zygnematophyceae** - Charakter buněčné stěny.

Stěna jednodílná, hladká, bez pórů a skulptury.

Stěna dvoudílná, póry a skulptura.

Buňky válcovité, ve vláknech.

Buňky oválné, vřetenovité, jednotlivě či ve slizových koloniích.

Buňky nespojené v kolonii slizovými poutky.

Chloroplast 1 středový deskovitý, uložený podél delší osy buňky.

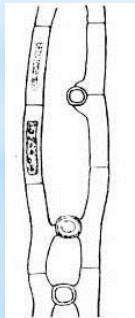
Chloroplasty středové, hvězdicovité, stočené či páskovité.

Chloroplasty na průřezu hvězdicovité, buňky vřetenovité.

Buňky spojené vrcholy do \pm dlouhých zkroucených vláken, rozpadavé.

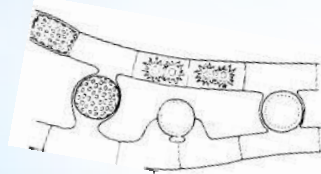
Buňky jednotlivé, po dělení spojené vrcholy do vláken.

Rod **Mougeotia**



Chloroplasty 2 středové \pm hvězdicovité s pyrenoidem, jádro mezi chloroplasty.

Rod **Zygnema**



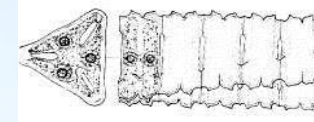
Rod **Netrium**

Chloroplast 1-15, nástěnný, páskovitý, stočený, s pyrenoidy.

Rod **Spirogyra**

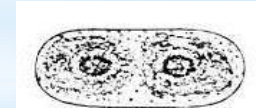


Rod **Desmidium**



Chloroplasty nejsou stočené, páskovité, buňky \pm ohnuté, válcovité.

Rod **Mesotaenium**



viz další str.

Buňky jednotlivé, po dělení spojené vrcholy do vláken (viz předchozí str.).

Střední zářez chybí ± nepatrný.

Buňky s nepatrným zářezem, skulpturu tvoří podélné rýhy.

Rod **Penium**



Buňky bez středového zářezu, ± zakřivené, pohybující se krystalky.

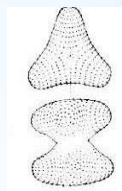
Rod **Closterium**



Středový zářez vytvořen.

Buňky souměrné dle 3 rovin, na průřezu trojhranné.

Rod **Staurastrum**



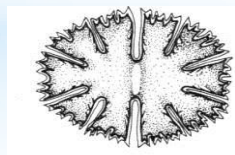
Buňky souměrné dle 2 na sebe kolmých rovin souměrnosti, průřez kruhovitý.

Okraj lalokovitý, střed vrcholu horní 1/2 se zářezem.

Rovný okraj, není lalokovitý, ± vrcholový zářez.

Okrajové laloky s hlubokými zářezy.

Rod **Micrasterias**



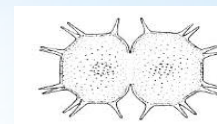
Okrajové laloky nepříliš hluboké, nápadně ploché.

Rod **Euastrum**



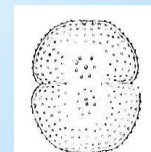
Buňky s ostny.

Rod **Xantidium**



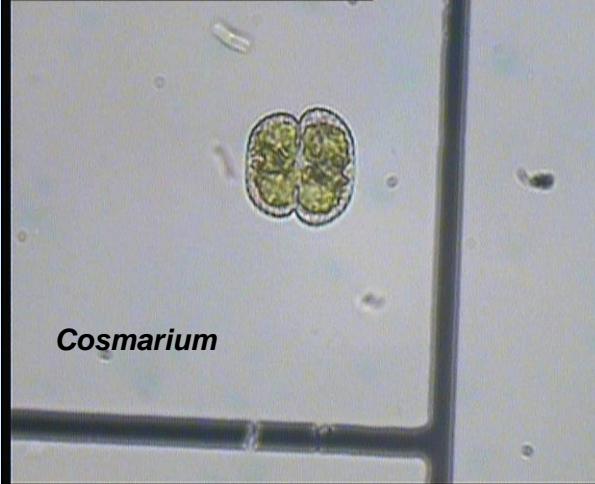
Buňky bez ostnů.

Rod **Cosmarium**

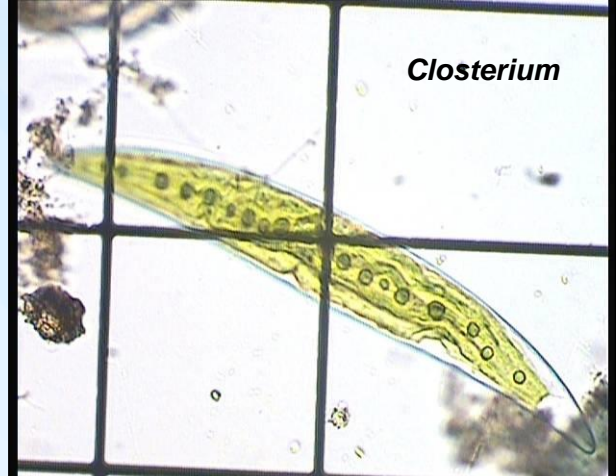




Cosmarium



Cosmarium



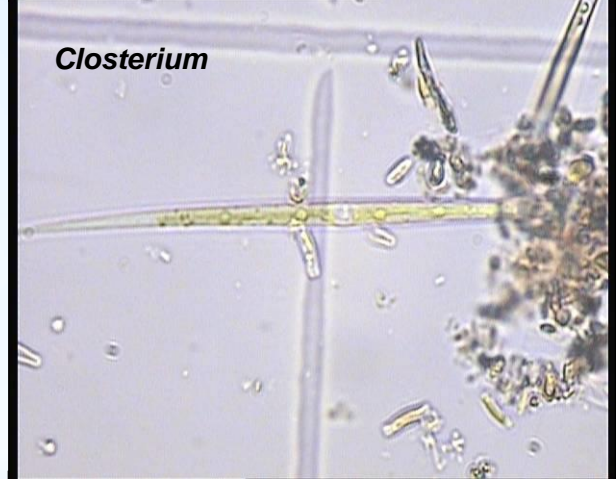
Closterium



Cosmarium



Cosmarium



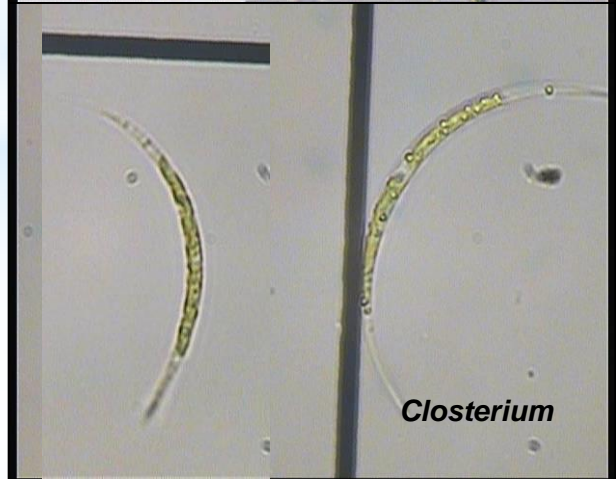
Closterium



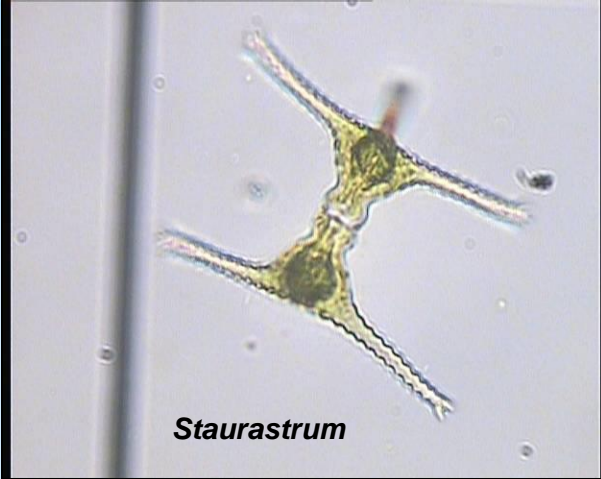
Cosmarium



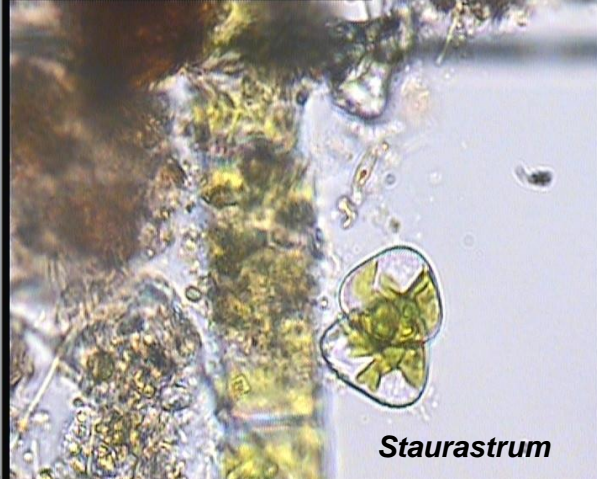
Cosmarium



Closterium



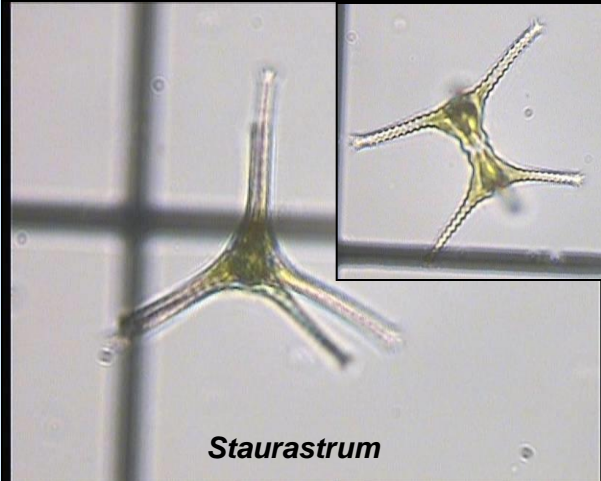
Staurastrum



Staurastrum



Pleurotaenium



Staurastrum



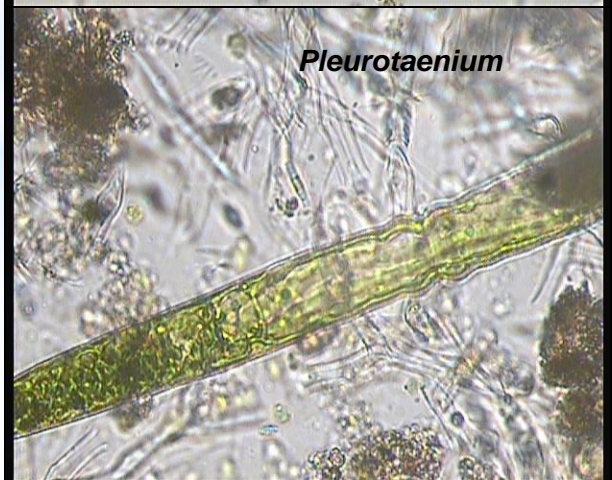
Staurastrum



Pleurotaenium



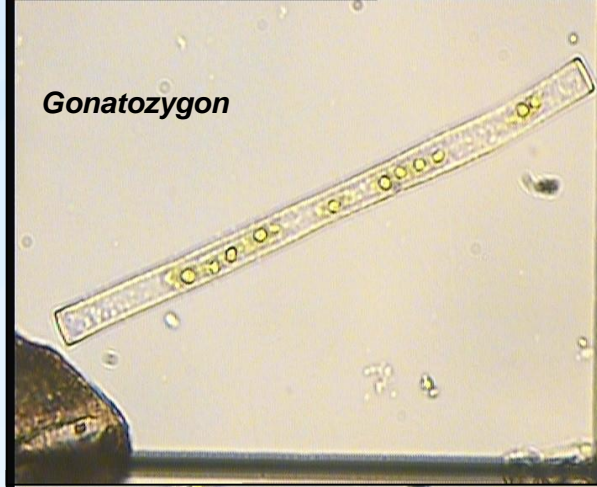
Staurastrum



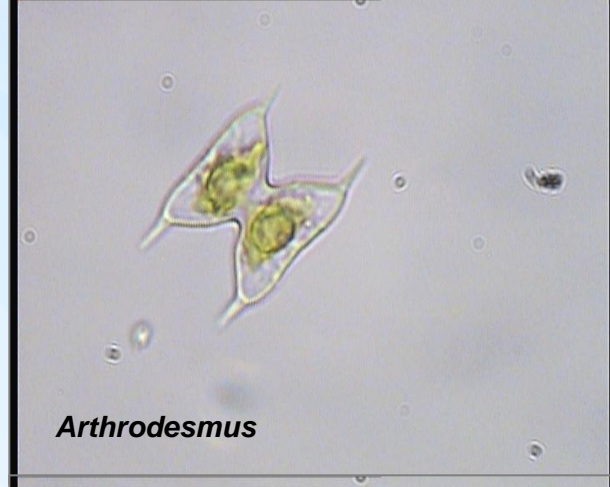
Pleurotaenium



Netrium



Gonatozygon



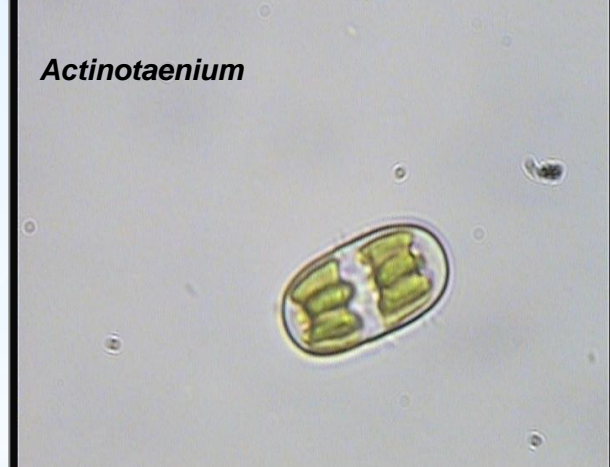
Arthrodesmus



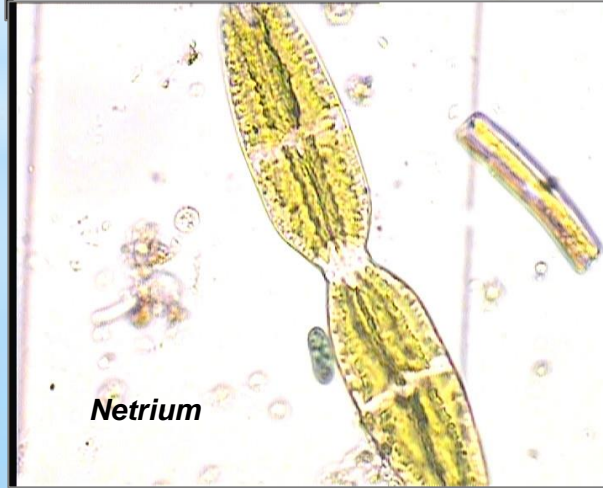
Netrium



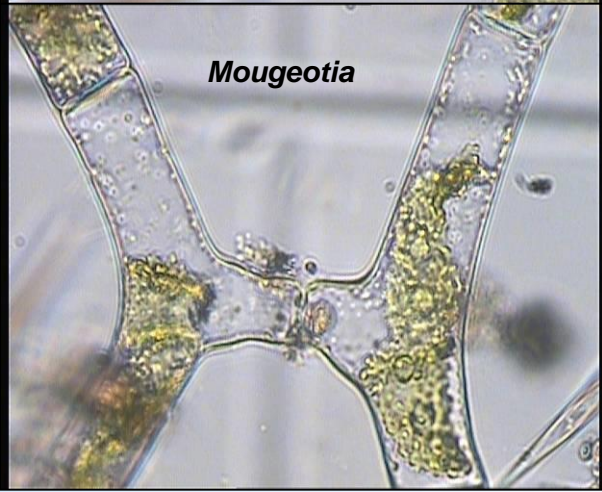
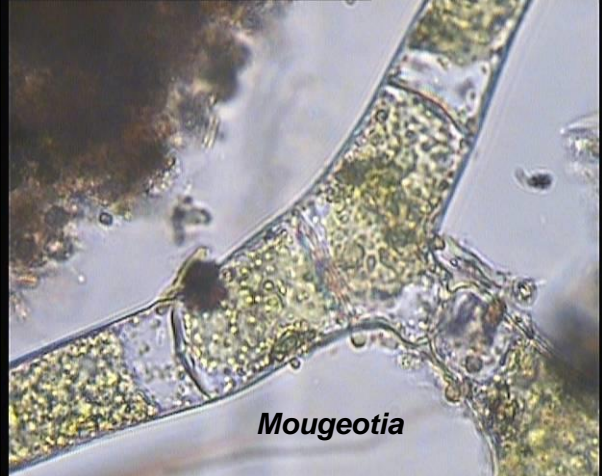
Gonatozygon



Actinotaenium



Netrium



Parožnatky (Charophyta)

Makroskopické rostliny o velikosti 5 až 90 cm s rhizoidy přisedajícími k podkladu

Zvápenaté stélky - podílí se na vzniku travertinu, sedimenty

Vznik plodu sporokarpu po oplození

Taxonomie - v některých systémech se přiřazují řasy ze skupiny zelených kokálních i vláknitých řas (např. řád *Klebsormidiales* s páskovitým chloroplastem s pyrenoidem)

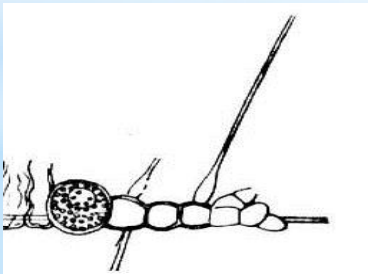
tř. Charophyceae - Vzhled stélky.

Stélka terčíkovitá, štětinatá.

ř. Coleochaetales

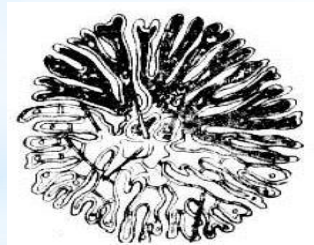
Stélka složená z poléhavých krátkých vláken ± větvených, báze cibulkovitě rozšířená, hyalinní vlasové výrůstky, přisedlé.

Rod
Aphanochaete



Stélka složená z vláken či plochá, štětinovité hrubé chlupy, přisedlé bez rhizoidů.

Rod
Coleochaete

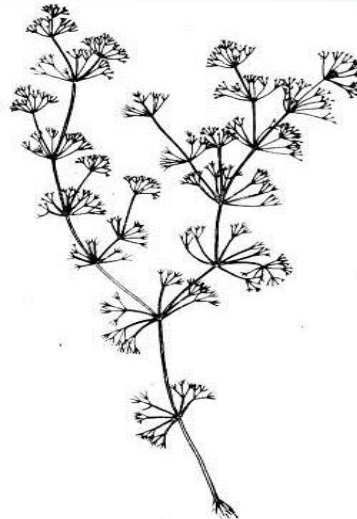


Makroskopická stélka přeslenitá.

ř. Charales

Korunka oogonia složená z 10 buněk, málo palístků v přeslenu.

Rod
Nitella



Korunka oogonia složená z 5 buněk.

Rod
Chara



Prvoci

Protozoa

Přítomnost tělního obrvení.

Tělo není opatřeno brvami.

Tělo kryté brvami.

Bezbrví Sarcomastigophora

Obrvení Ciliophora

Tělo vytváří panožky, ± proměnlivého tvaru.

Tělo pevné, netvoří se panožky, určitý počet bičíků sloužících k pohybu.

Tělo pokryto brvami ve svazcích či v podélných řadách, různého tvaru.

Tělo ± přisedlé, vytváří se savé rourky, ± svazečky brv.

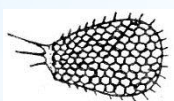
Tělo nekryje pancíř.

Vytváří se pancíř.

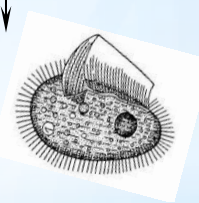
bičíkovci
Mastigophora



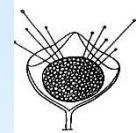
kryténky
Testacea



nálevníci
Ciliata



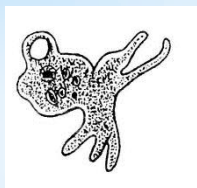
rournatky
Suctoria



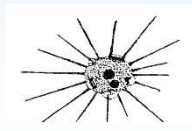
Tvoří různě utvářené panožky, nejsou vyztužené.

Pouze nitkovité panožky, vyztužené osním vláknem.

měňavky
Amoebina



slunivky
Heliozoa



Uvedené rozdělení jednobuněčných organismů je velmi zjednodušené.

Bičíkovci

Jeden nebo více bičíků, někdy i doplněny panožky

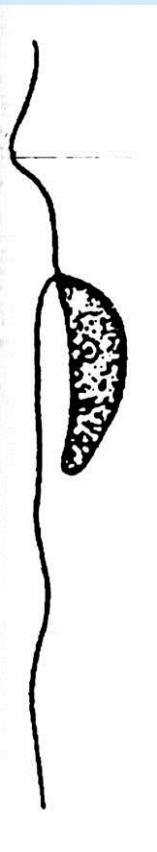
Na povrchu tenká membrána, pevnější pelikula, schránka, periplast tuhý, pevný a stálý tvar buňky

Holozoická výživa – fagotrofní, saprotrofní

Jednotlivci, kolonie, světločivné organely, kontraktilní vakuoly (osmoregulace), volně i paraziticky, rozmnožování je nepohlavní

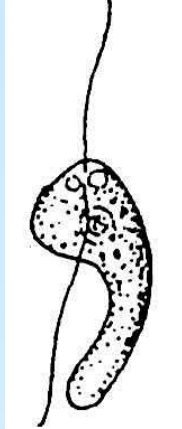
Flagellata apochromatica

Rod *Bodo*



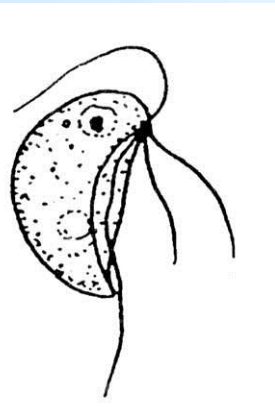
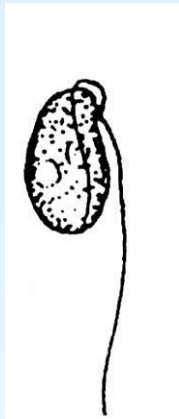
Rod

Parabodo



Rod

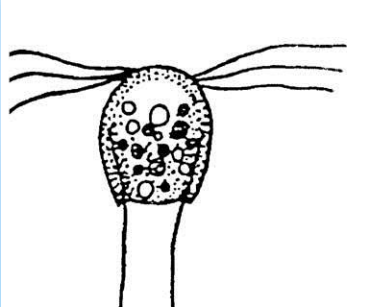
Pleuromonas



Rod

Hexamitus

Rod *Tetramitus*

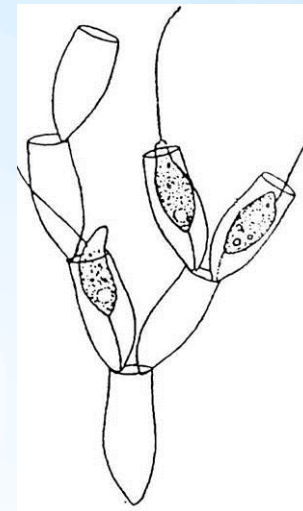


Rod *Codonodendron*

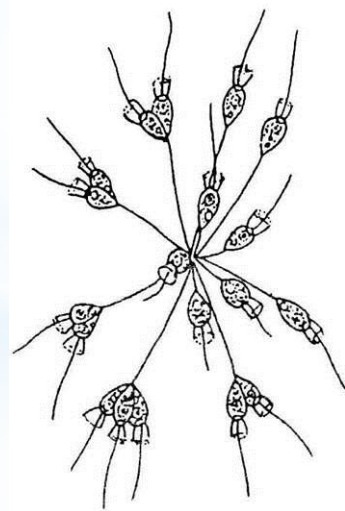


Rod

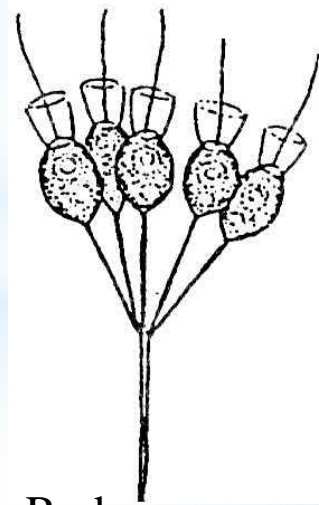
Codonomonas



Rod *Stephanocodon*



Rod *Astrosiga*

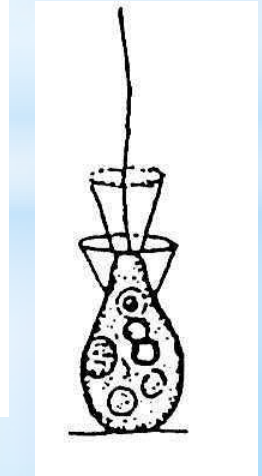


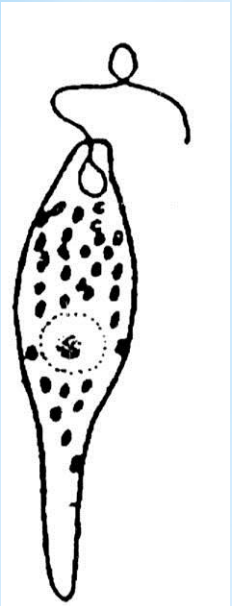
Rod

Codonocladium

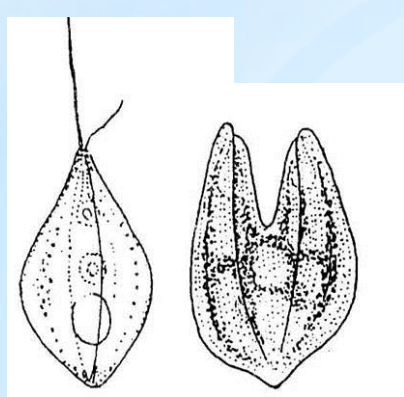
Rod

Diplosiga



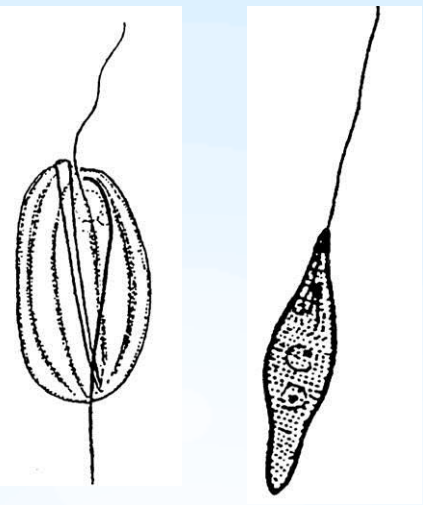


Rod *Astasia*



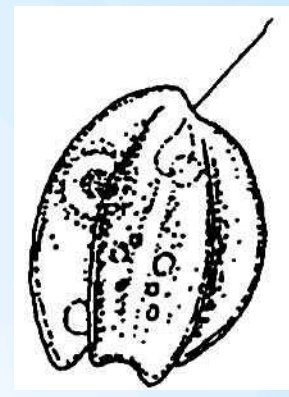
Rod *Sphenomonas*

Rod *Entosiphon*

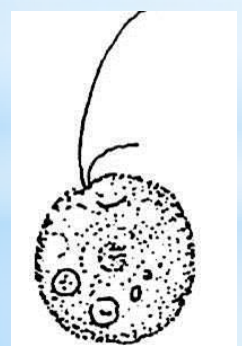
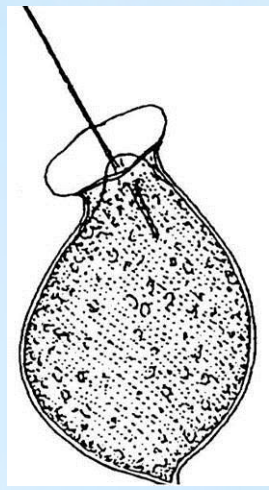


Rod *Peranema*

Rod *Urceolus*

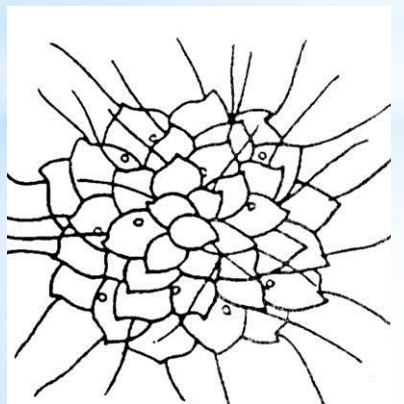


Rod *Petalomonas*



Rod *Monas*

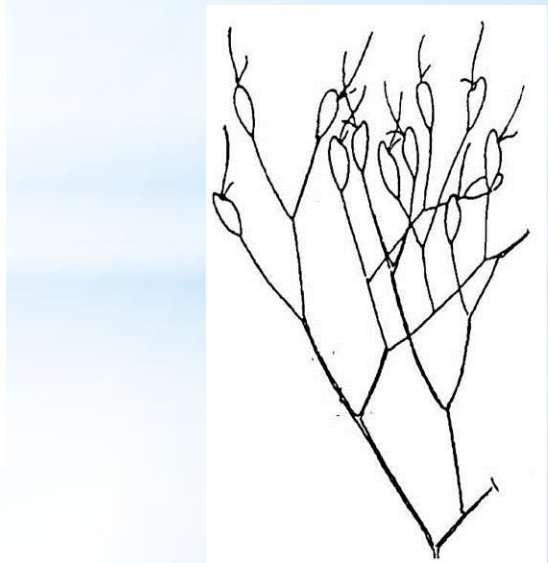
Rod *Oicomonas*

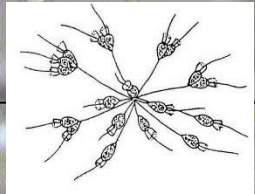


Rod *Monadodendron*



Rod *Anthophysa*

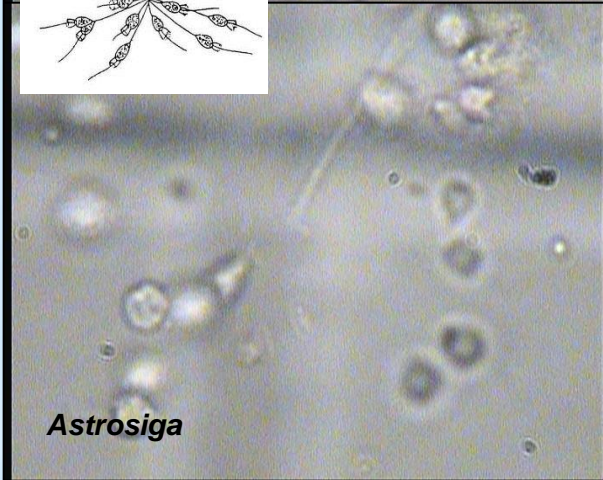




Desmarella



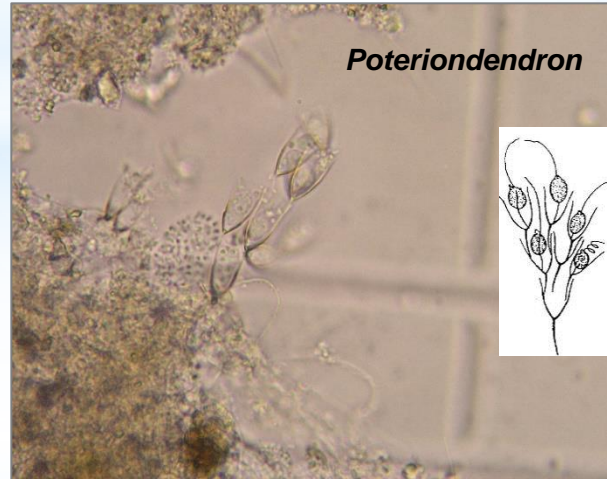
Diplosiga



Astrosiga

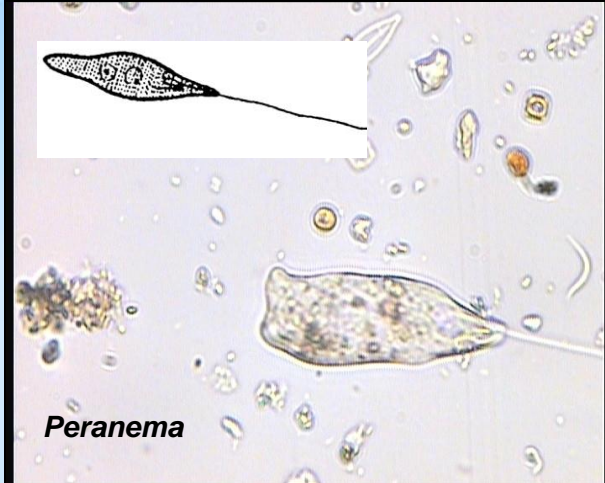


Diplosiga

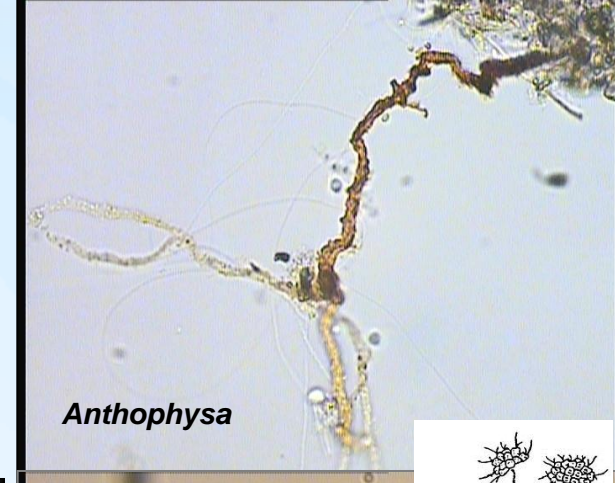


Poteriondendron





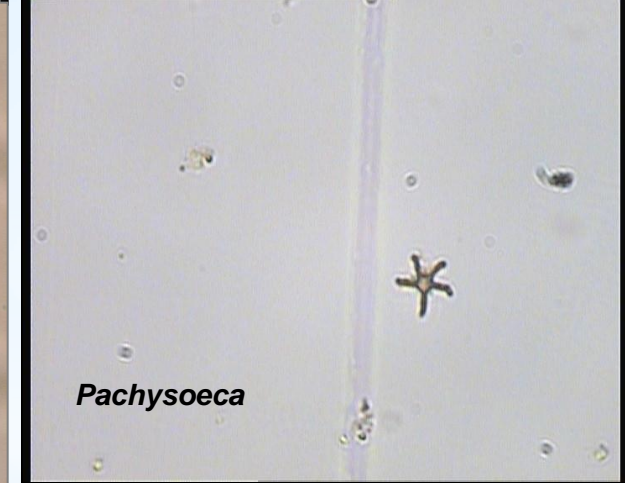
Peranema



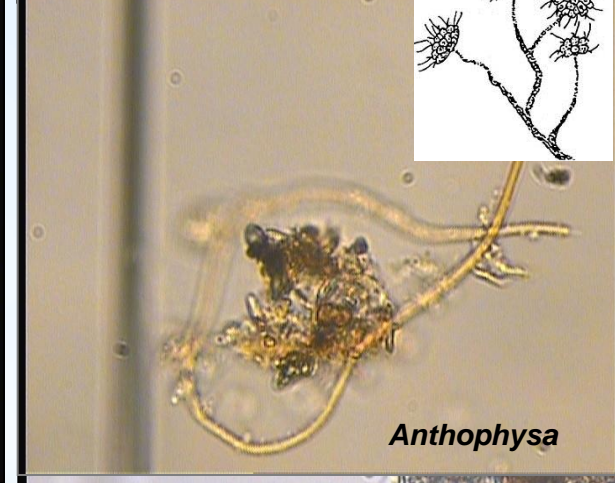
Anthophysa



Petalomonas



Pachysoeca



Anthophysa



Pachysoeca



Anthophysa

Měňavky

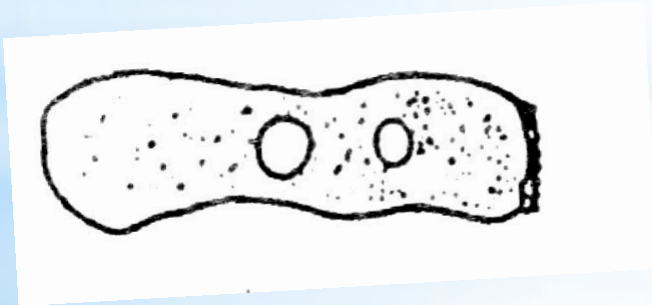
Tělo kulovité a nebo vejčité, zcela nahé či pokryté mírně ztuhlou povrchovou vrstvičkou ektoplazmy

Panožky (prstovité, lalokovité bez osních vláken), přelévání plazmy, stažitelná vakuola

Cytoplazma není trvale diferencována

Cysty, stádia

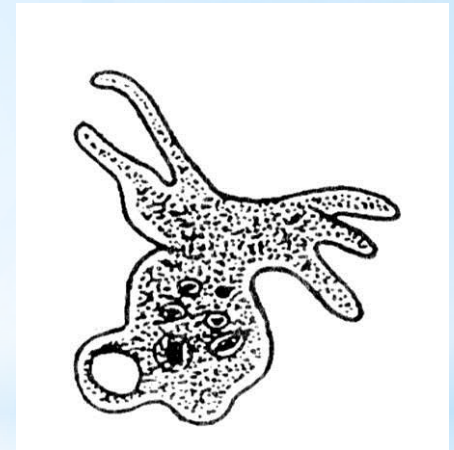
Parazitismus, saprofyté



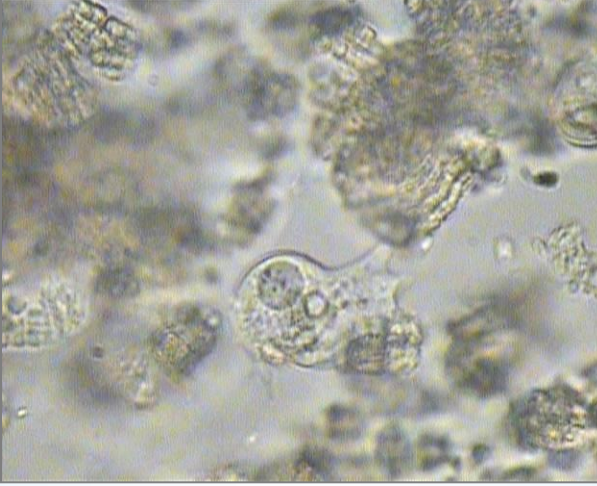
*Vahlkampfia
limax*



Amoeba radiosa, (syn.
*Dactylosphaerium
radiosum*, *Vanella sp.*)

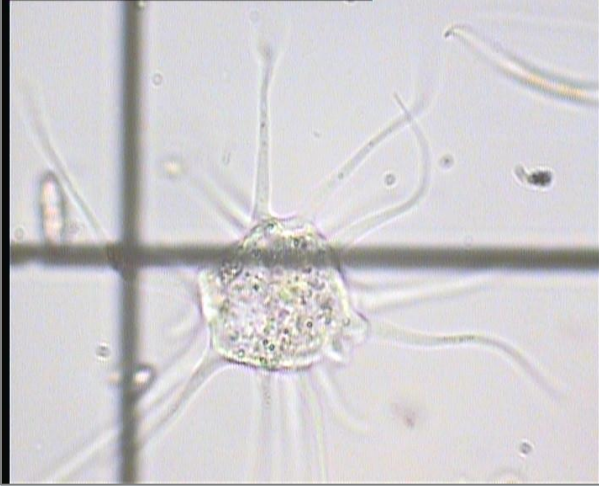
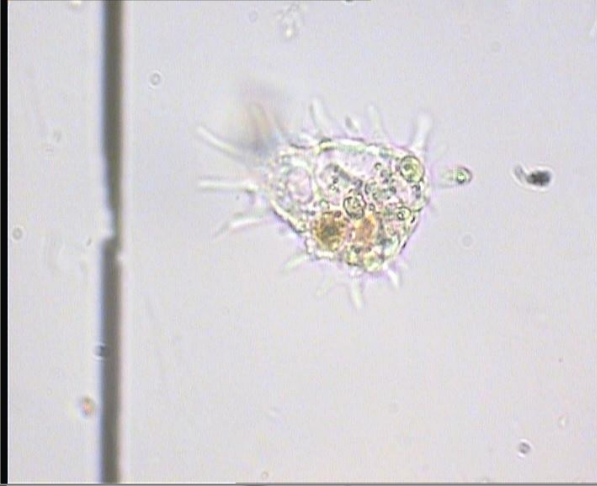


Chaos proteus

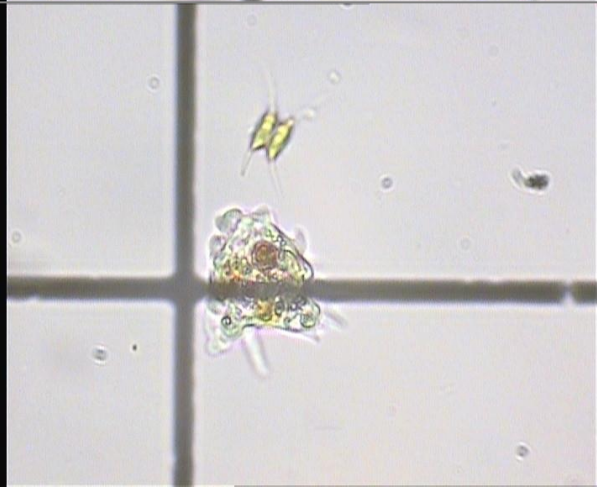


Amoebidae g.sp.





Amoebidae g.sp.



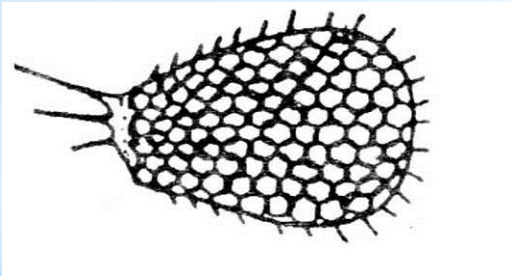
Kryténky

Přítomnost schránek, někdy i redukované

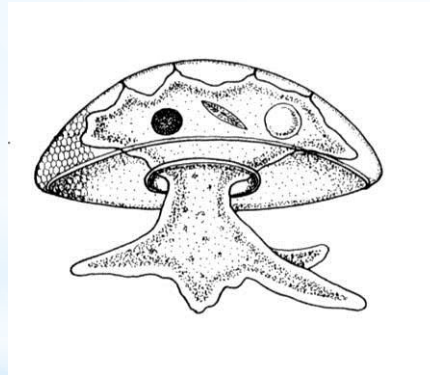
Schránky: hladké a chitinózní nebo pokryté destičkami

1, zřídka 2 a více otvorů, kudy pronikají pseudopodie

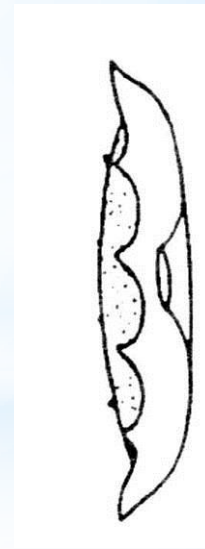
Litorál či bentál povrchových vod, planktonu, výjimečně v mechu a rašeliníku, velmi hojné jsou v edafonu



Rod *Euglypha*

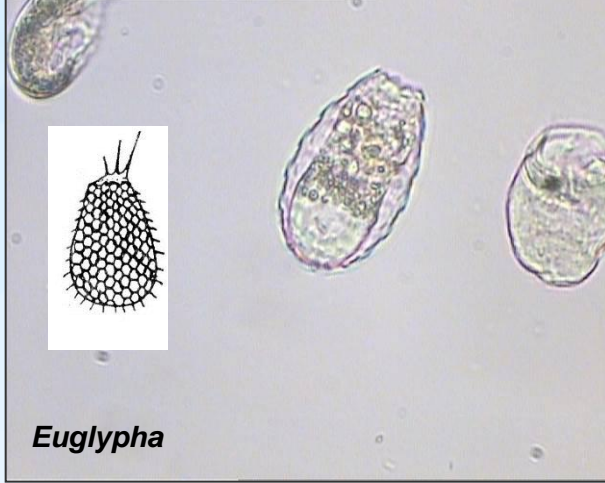


Rod *Arcella*

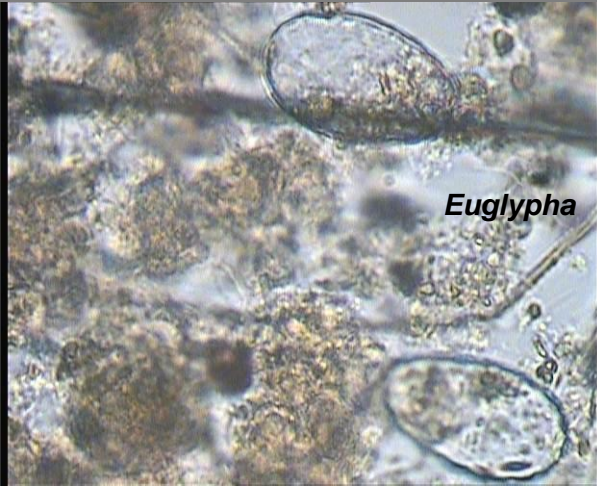


Rod *Difflugia*

Euglypha



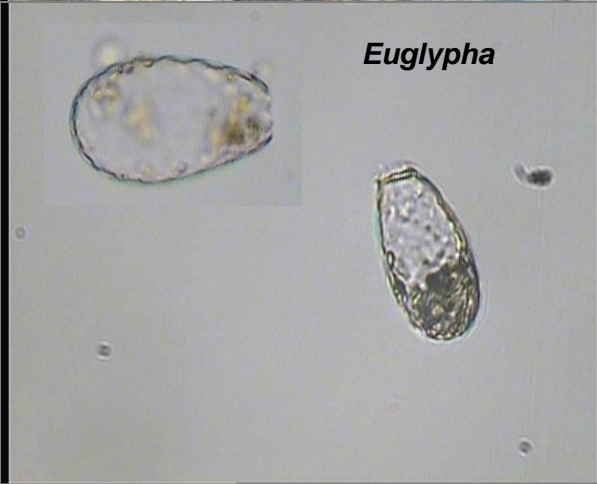
Euglypha



Euglypha



Euglypha



Euglypha

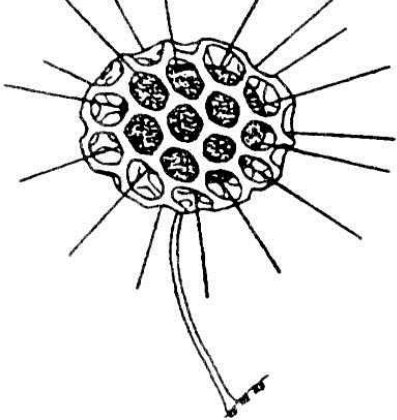
Slunivky

Kulovité tělo s radiálně uspořádanými nitkovitými pseudopodiemi – axopodie

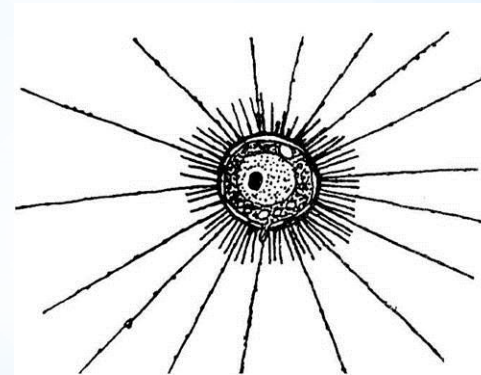
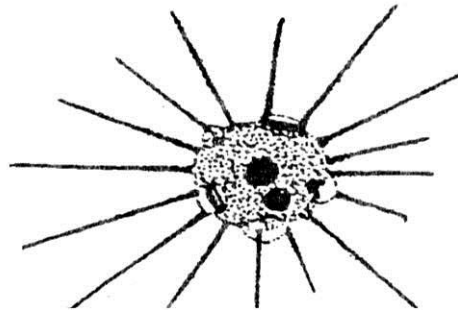
Slizovité obaly kolem těla, cizorodá tělíska

Volně žijící či přisedlé, přednost dávají čistějším a dobře prokysličeným vodám

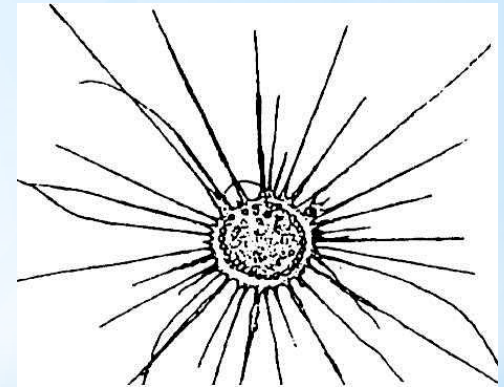
Rod *Clathrylina*



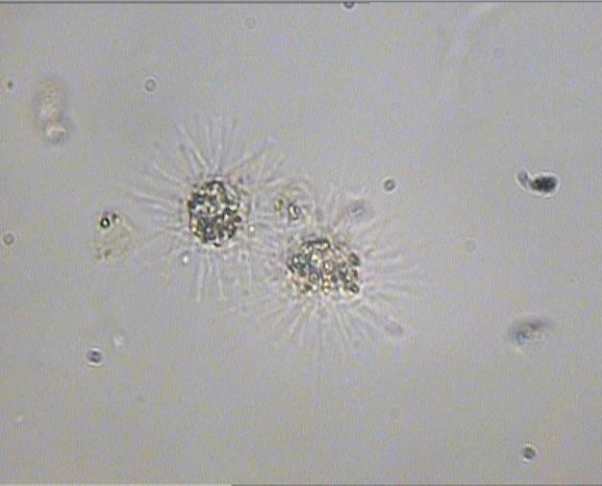
Rod *Actinophrys*



Rod *Acanthocystis*



Rod *Actinosphaerium*



Heliozoa g. sp.

Nálevníci (*Ciliata*)

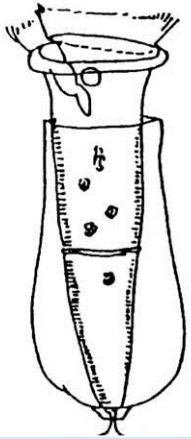
Vývojově nejpokročilejší skupina prvoků

Brvy po celém povrchu těla nebo jen na některých částech v pravidelných řadách

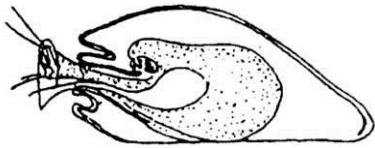
Cytostoma, peristom

Pelikula, povrchový reliéf, krunýř, infraciliatura s kinetosomy (řasinky, kinety, linie, meridiány), skákací štětiny, ciry (spojení řasinek)

Taxonomie: *Kinetophragminophora* (nemají ústní dutinu), *Oligohymenophora* (peristom, zúžené infundibulum, přisedlé, myonema), *Polyhymenophora* (peristom a zóna adorálních membranel, vír)

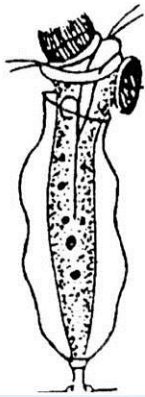


Rod *Cothurnia*

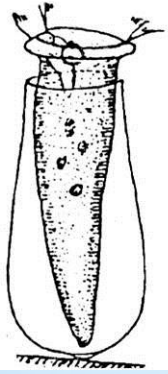


Rod *Lagenophrys*

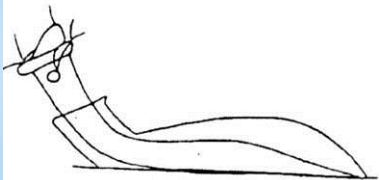
Rod *Pyxicola*



Rod *Thuricola*



Rod *Vaginicola*



Rod *Platycola*



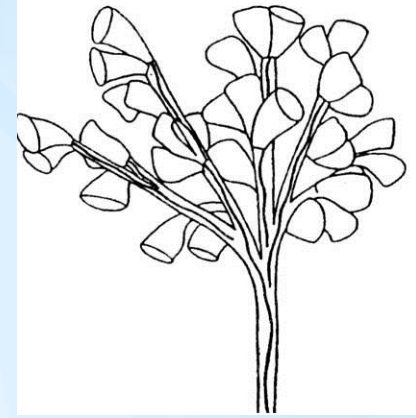
Rod *Zoothamnium*



Rod *Scyphidia*



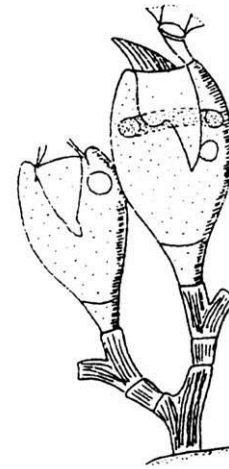
Rod *Vorticella*



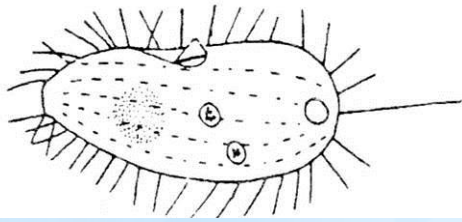
Rod *Carchesium*



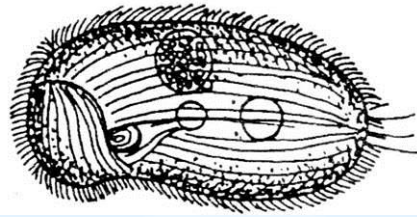
Rod *Opercularia*



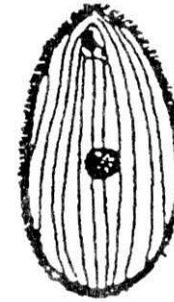
Rod *Epistylis*



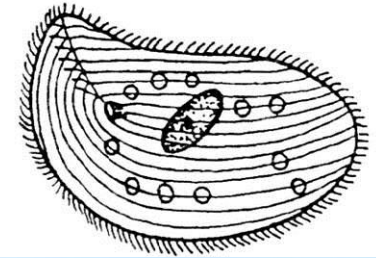
Rod *Uronema*



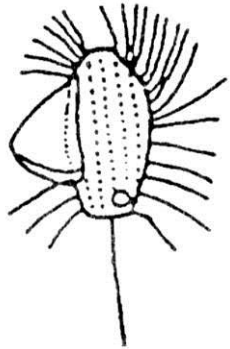
Rod *Colpidium*



Rod *Tetrahymena*



Rod *Trithigmotoma*

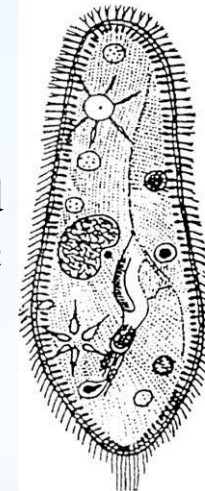


Rod *Pleuronema*

Rod *Glaucoma*

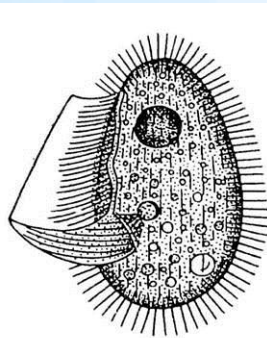


Rod *Paramecium*



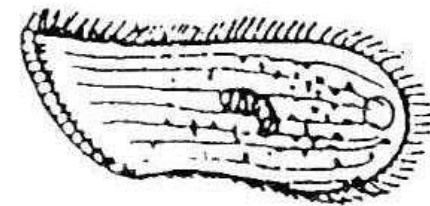
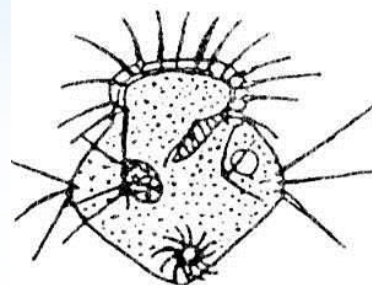
Rod *Chilodonella*

Rod *Cyclidium*



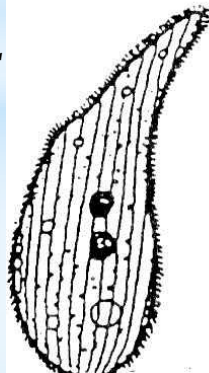
Rod *Litonotus*

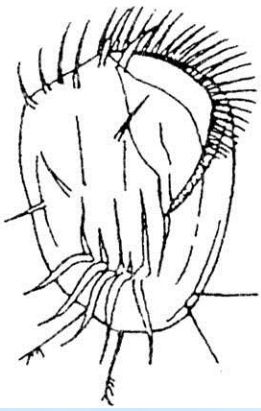
Rod *Halteria*



Rod *Spathidium*

Rod *Amphileptus*



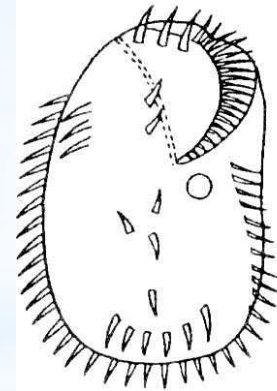
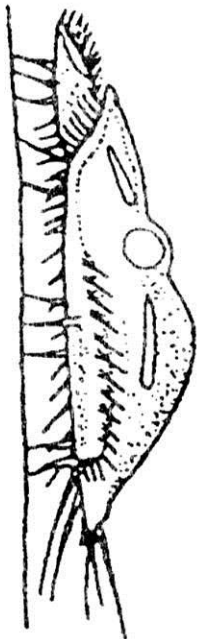
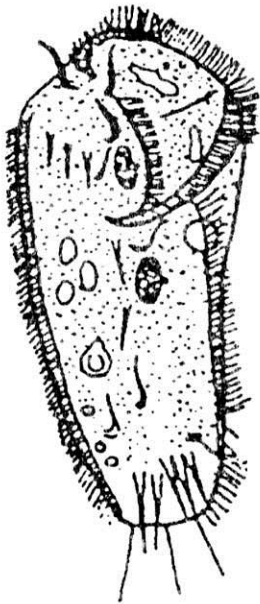


Rod *Euplotes*



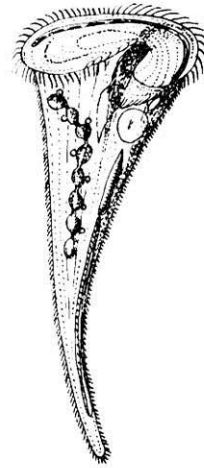
Rod *Aspidisca*

Rod *Stylonichia*

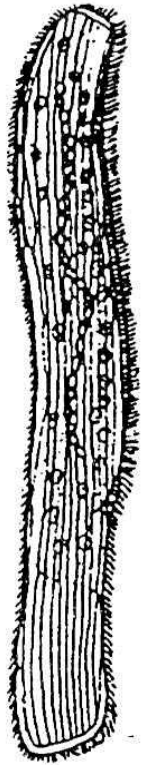
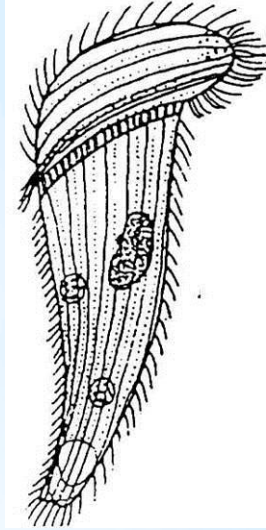


Rod *Histriculus*

Rod *Stentor*

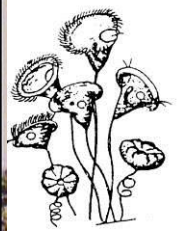


Rod
Metopus



Rod
Spirostomum

Vorticella



Vorticella



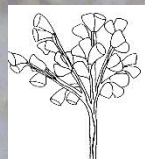
Carchesium



Vorticella



Vorticella



Carchesium



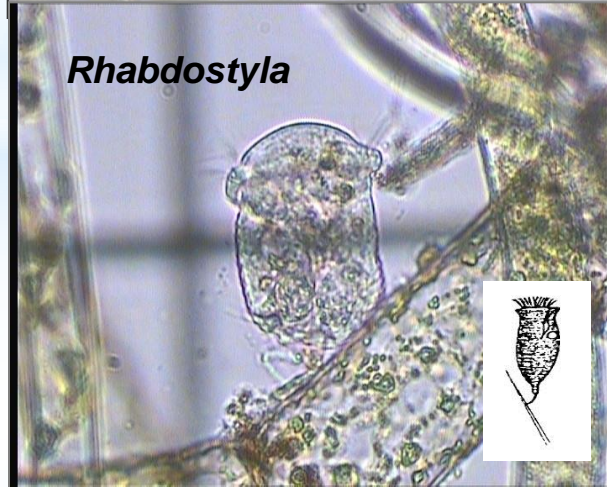
Vorticella



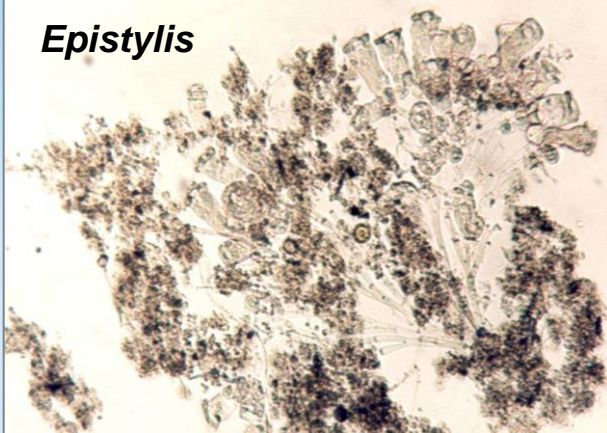
Vorticella



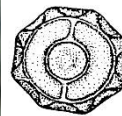
Rhabdostyla



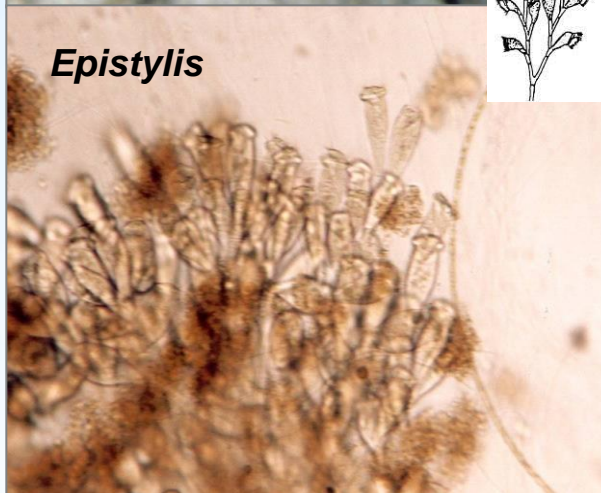
Epistylis



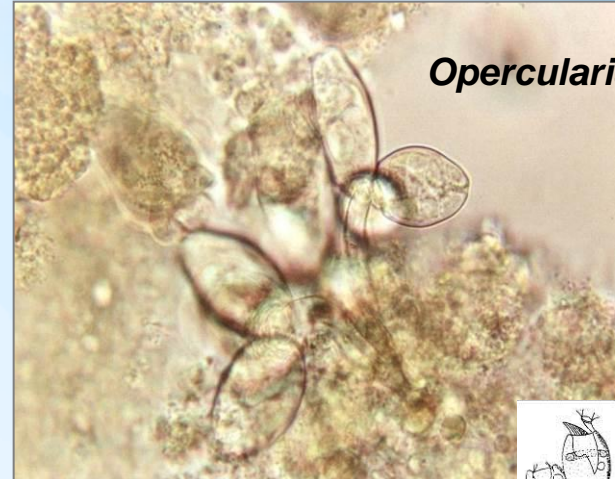
cysta
Epistylis



Epistylis



Opercularia



Opercularia



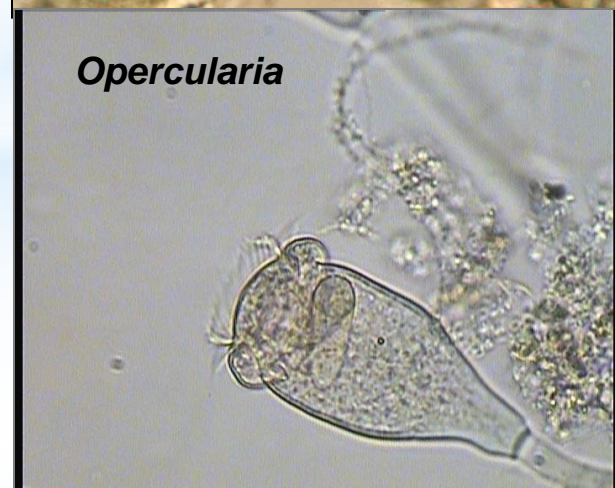
Epistylis



Epistylis

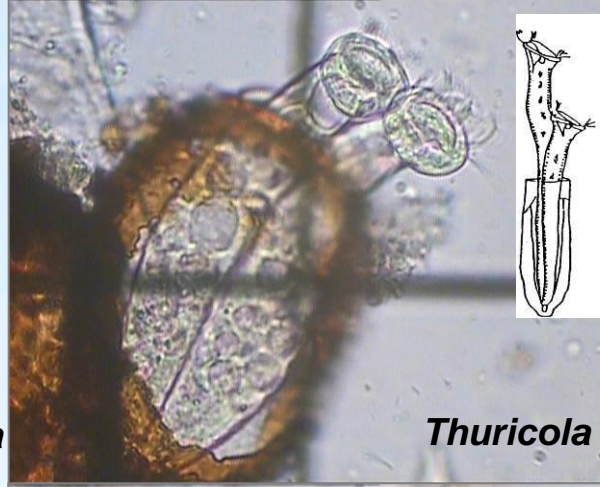


Opercularia

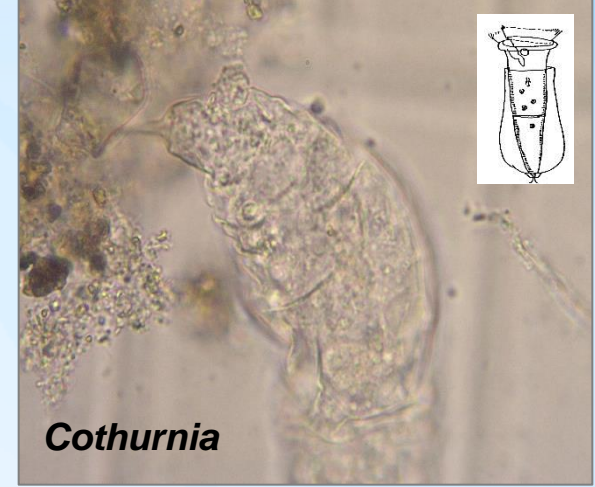




Vaginicola



Thuricola



Cothurnia



Vaginicola

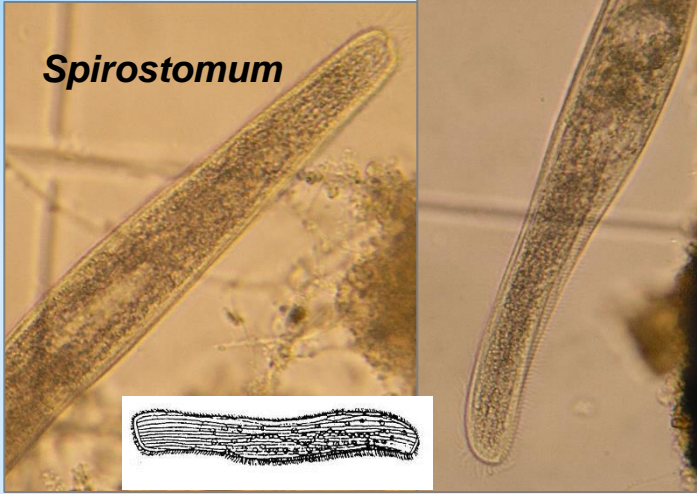


Thuricola

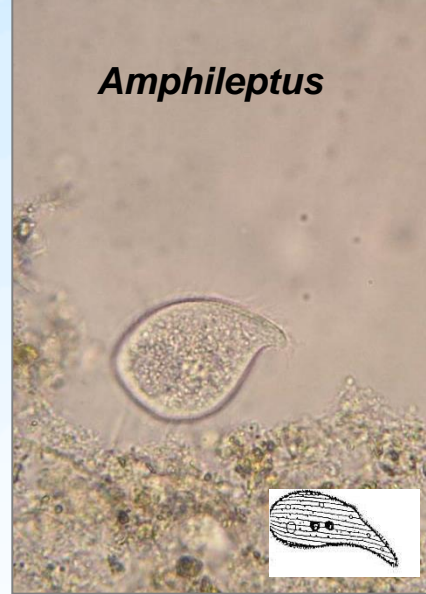


Vaginicola

Spirostomum



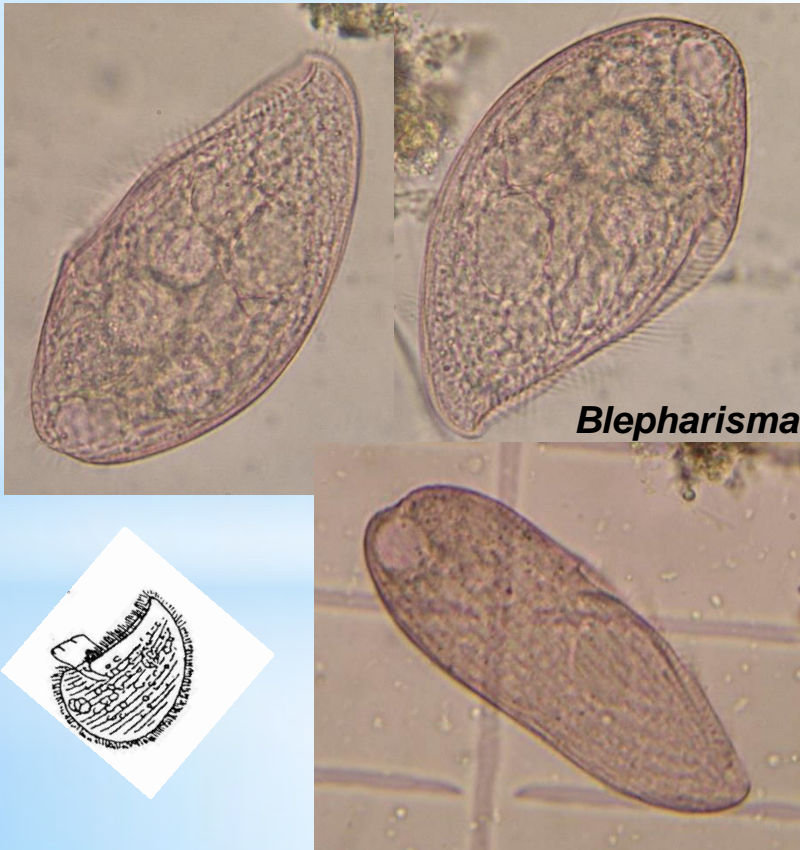
Amphileptus



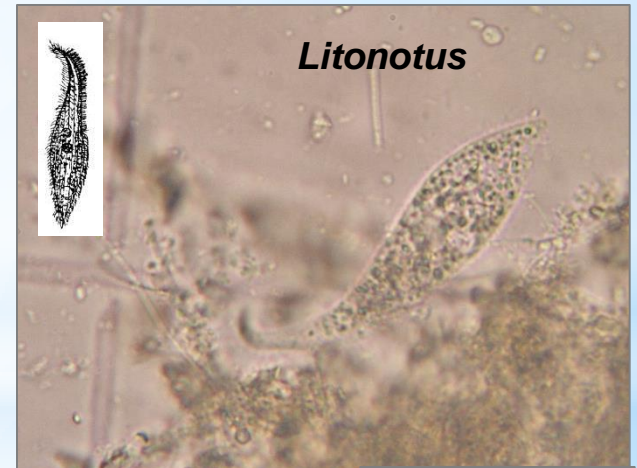
Stentor



Blepharisma



Litonotus



Litonotus





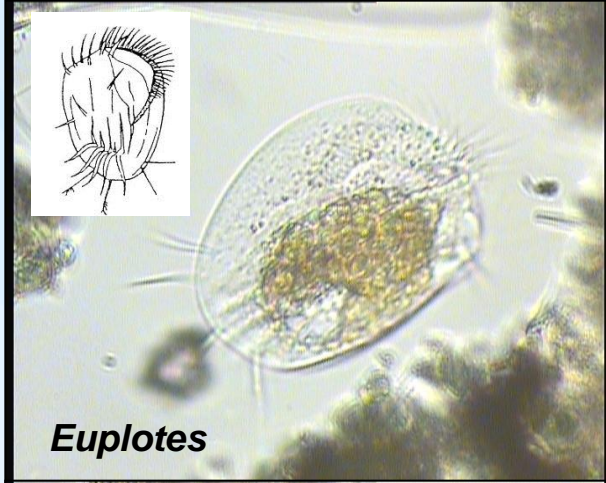
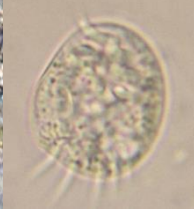
cysta Stylonichia



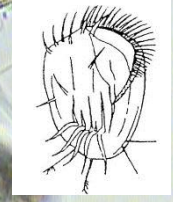
Stylonichia



Aspidisca



Euplotes



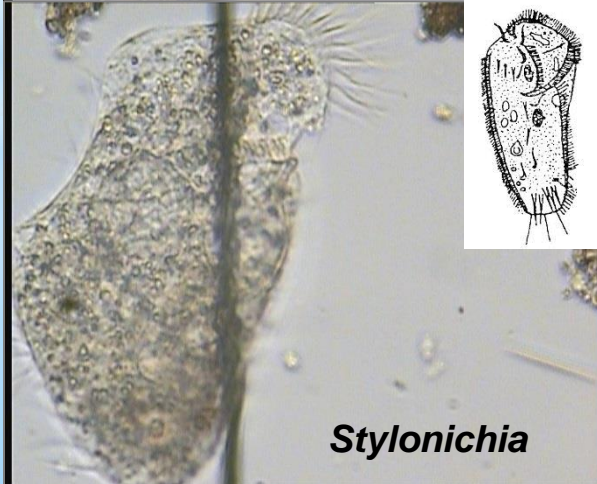
Stylonichia



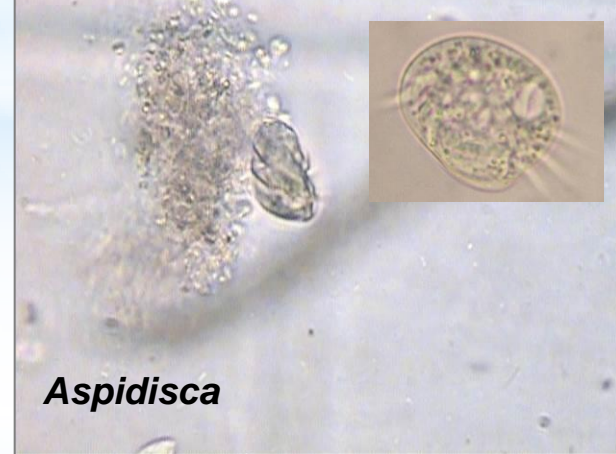
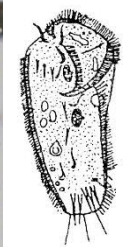
Aspidisca



Euplotes



Stylonichia

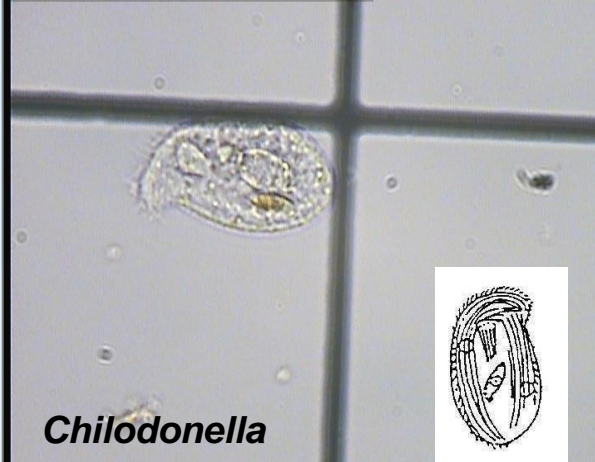


Aspidisca





Paramecium (Bursaria)



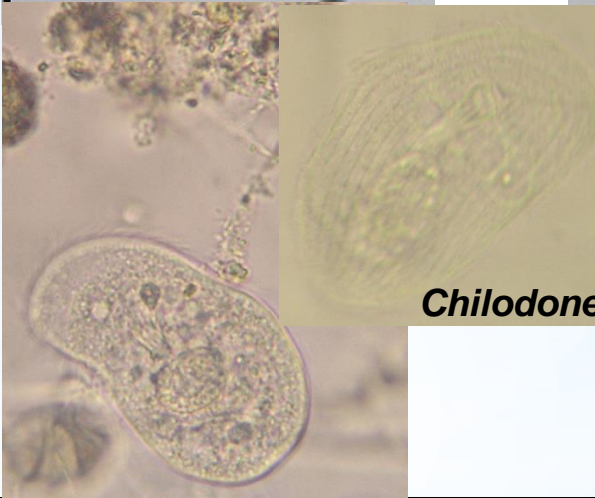
Chilodonella



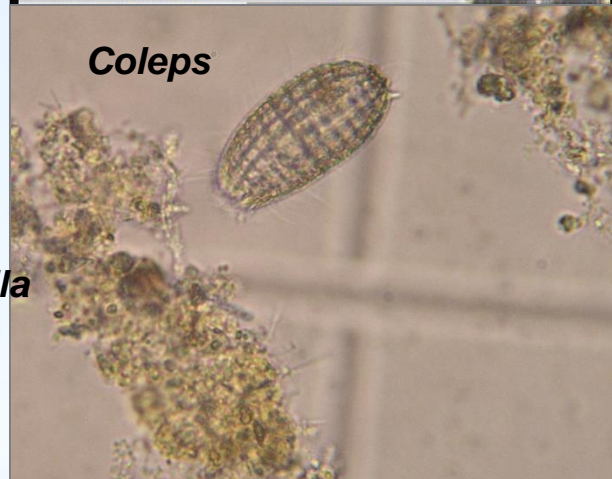
Coleps



Uronema



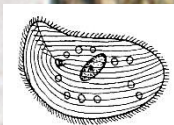
Chilodonella



Coleps



Trithigmostoma



Rournatky (*Suctoriozoa*)

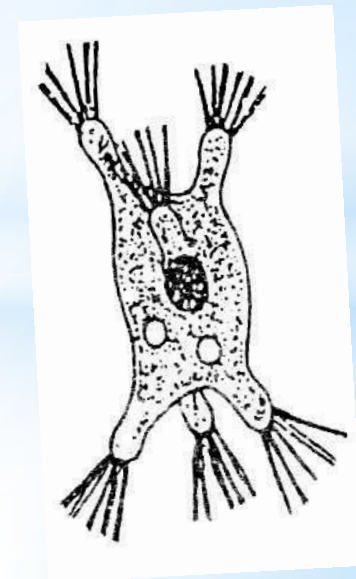
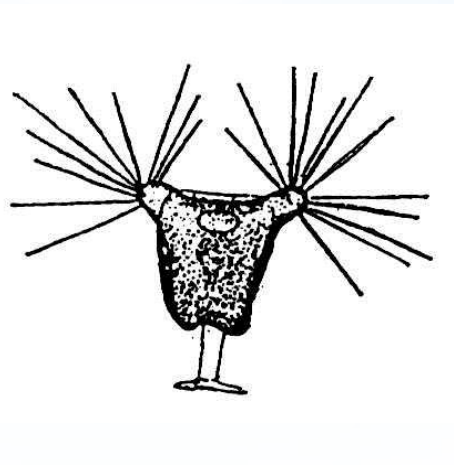
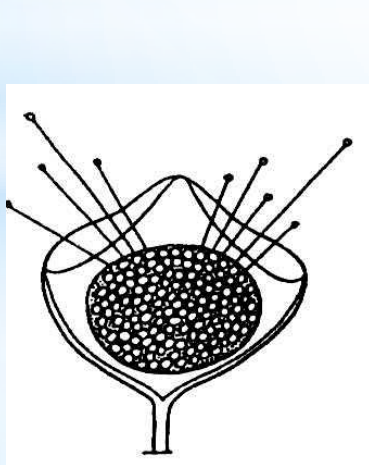
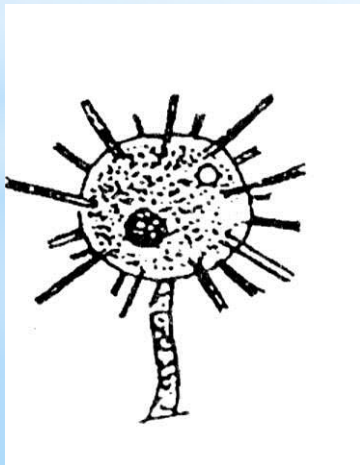
Podoba přisedlým stopkatým nálevníkům, jsou zástupci rournatek

Dospělé rournatky jsou vždy nahé, bez brv

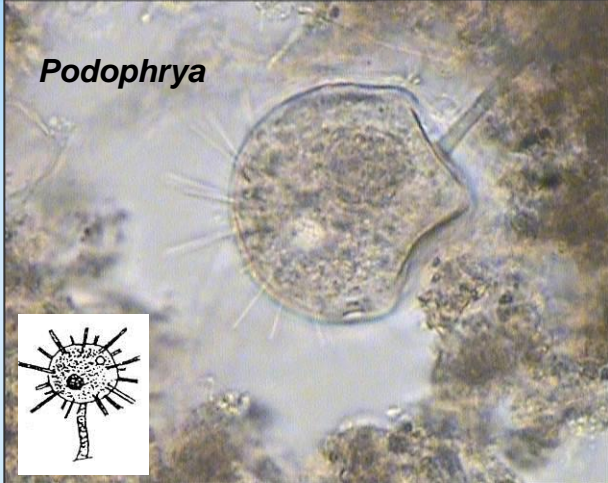
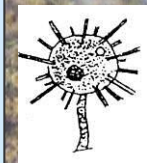
Mladí jedinci mají brvy po celém povrchu těla

Rourky s na konci primitivním ústním ústrojím, seskupení různé

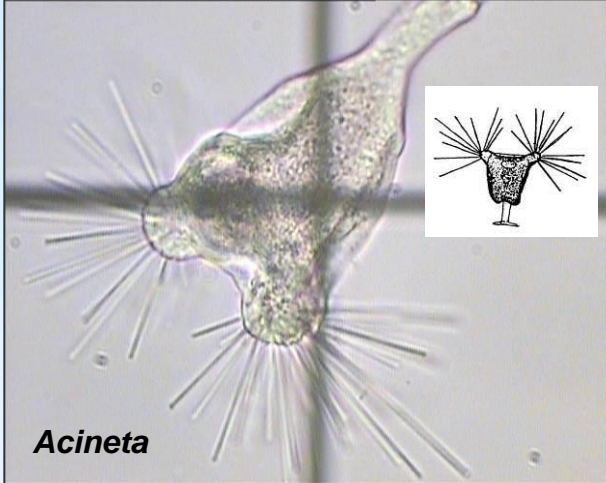
Volně plavou, v dospělosti přisedají



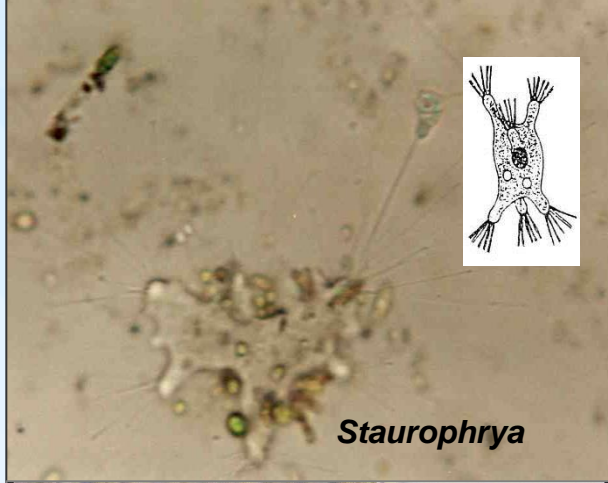
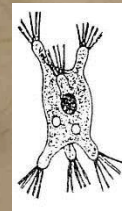
Podophrya



Acineta



Staurophrya



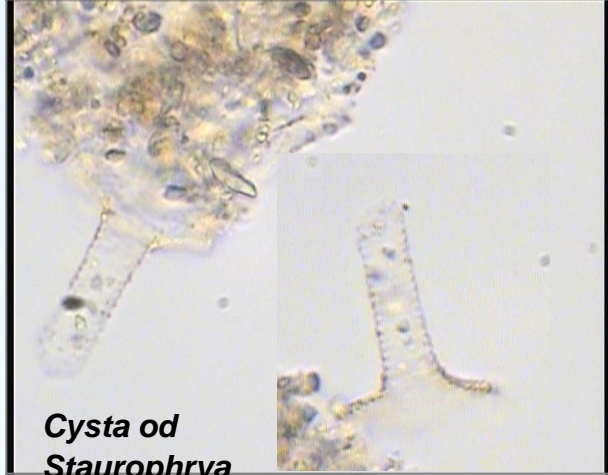
Podophrya



Acineta



Cysta od Staurophrya



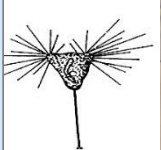
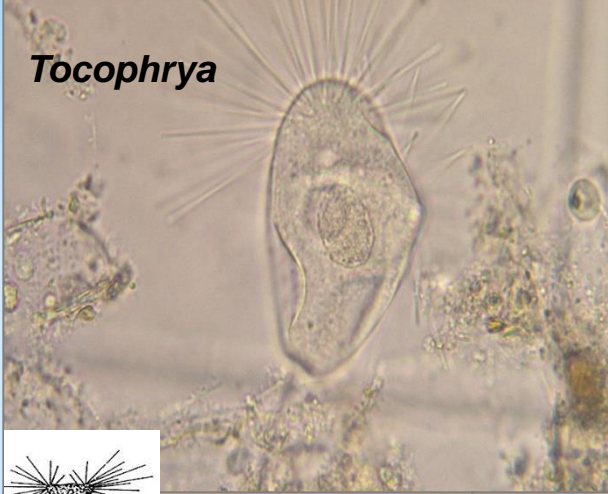
Cysta od Staurophrya



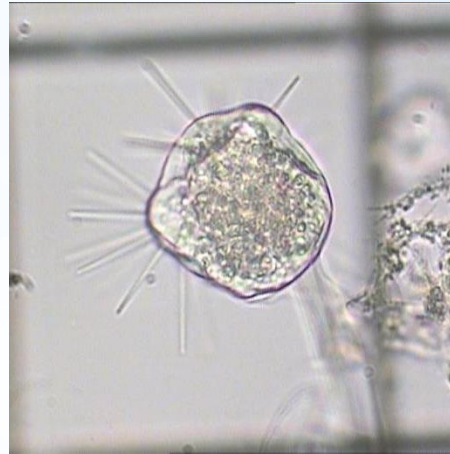
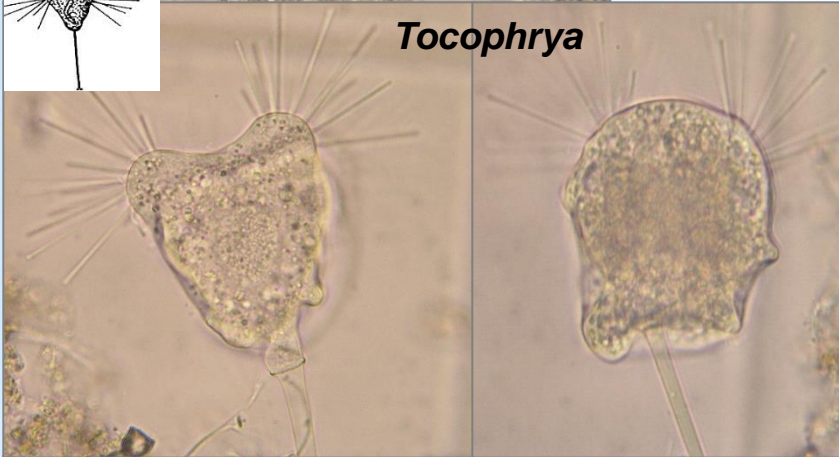
Podophrya



Tocophrya



Tocophrya



Tocophrya



Mnohobuněční (*Metazoa*)

Tělo složeno z většího počtu buněk, mezibuněčné hmoty bez buněčné struktury, tvarová a funkční diferenciací

Dvouvrstevní (*Diblastica*, dříve *Radiata*) a Trojvrstevní s dvoustrannou symetrií (*Bilateralis*, dříve *Triblastica*).

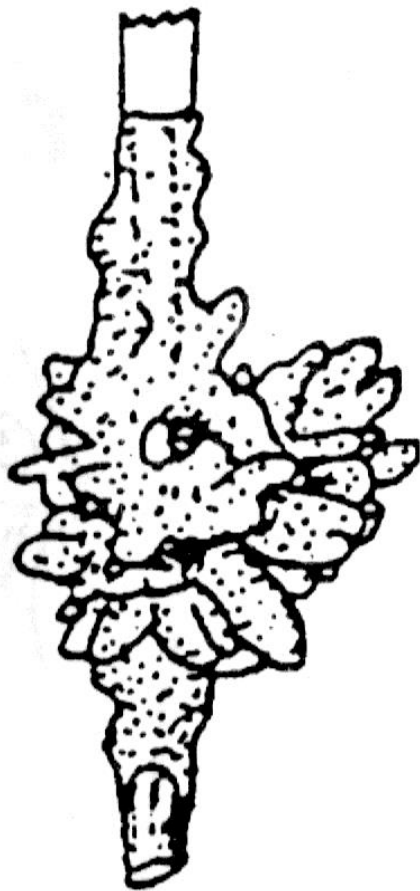
Mezi dvojvrstevné se např. zařazují kmeny houbovců (*Porifera*) a žahavců (*Cnidaria*).

Houbovci - živočišné houby, rosolovité tělo vyztužené jehlicemi z uhličitanu vápenatého a oxidu křemičitého, tvar těla je nálevkovitý, přisedlé

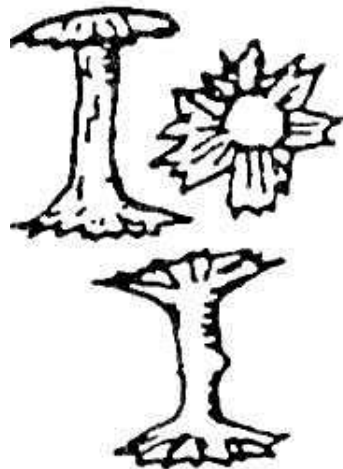
Žahavci - skupina polypovců (*Hydrozoa*) nezmarů (*Hydroidea*)

Houby živočišné

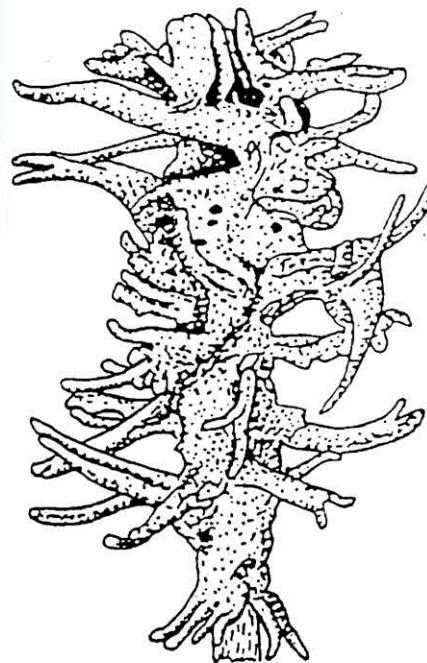
Rod *Ephydatia*



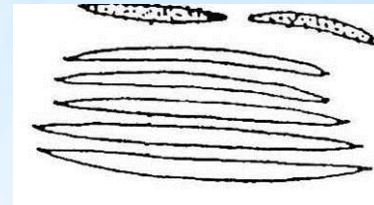
amphidisky



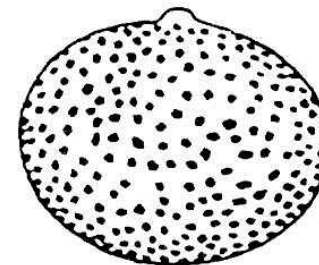
Rod *Spongilla*



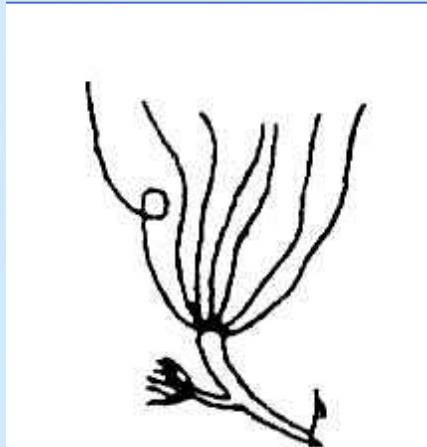
jehlice



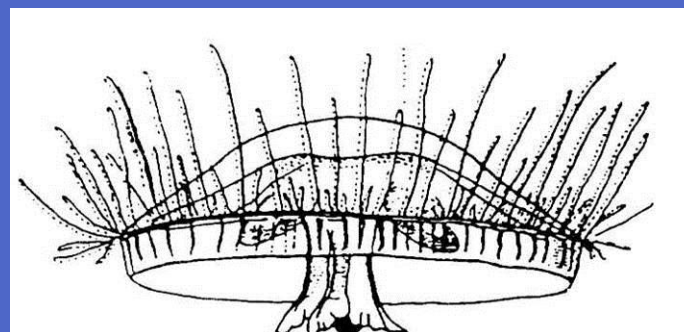
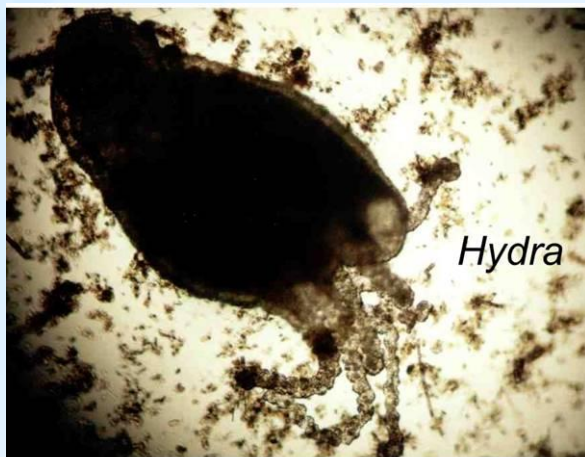
gemule



Nezmaři



Hydra vulgaris



*Craspedacusta
sowerbyi*

Trojvrstevní se dělí na linii prvoústých (*Protostomia*) a linii druhoústých (*Deuterostomia*)

Prvoústí – např. kmen vířníků (*Rotifera*), hlístic (*Nematoda*), měkkýšů (*Mollusca*), mechovců (*Bryozoa*), podkmen korýšů (*Crustacea*).

Mezi druhoústé jsou řazeni strunatci (*Chordata*). V přehledu nejsou uváděni

Vířníci (*Rotatoria*)

Tělo: hlava, trup, noha s prsty a žlázkami, nečlánkované, kutikula, chitinový krunýř, štěty, ploutvičky

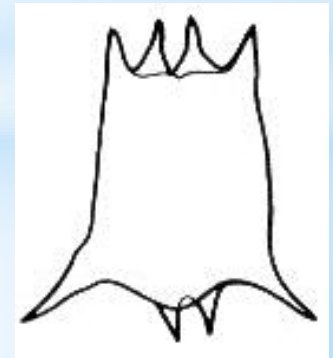
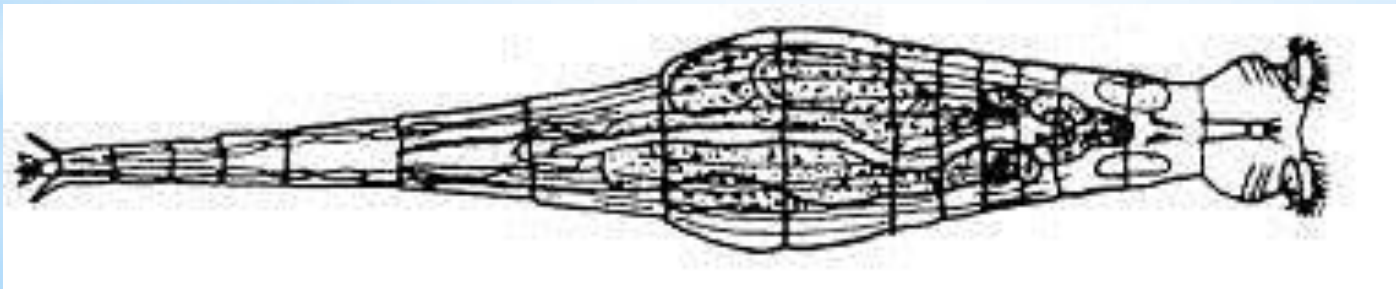
Vířivé terče, jícen, žvýkadlo - mastax s čelistmi

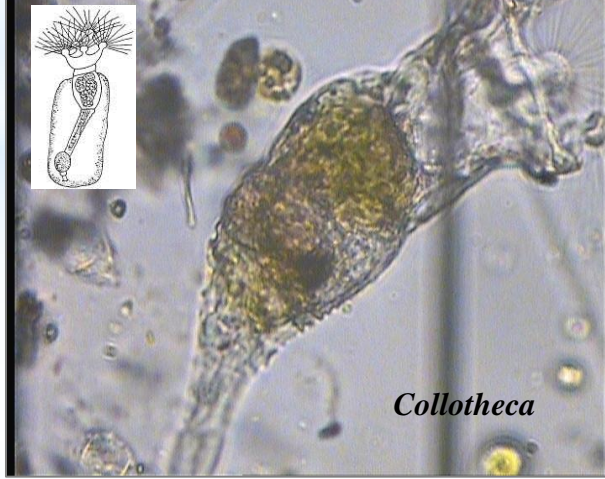
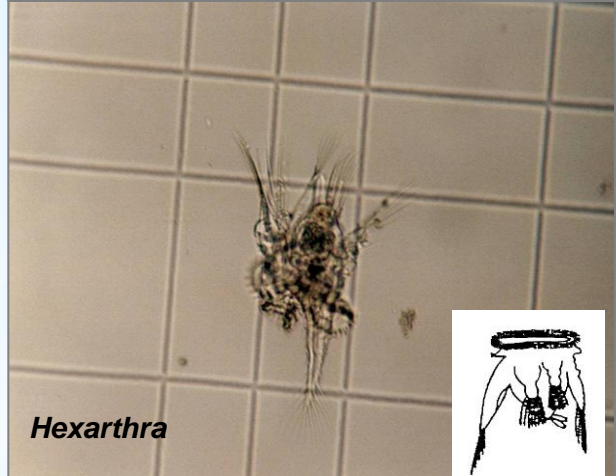
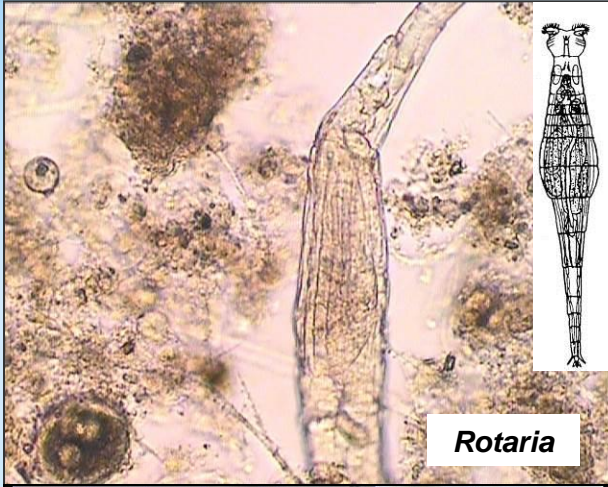
Dýchání celým povrchem těla – nežijí v anaerobii

Pohyb – skoky, víření, lezení

Planktonní, bentické, mezi vodním rostlinstvem, různá čistota vody, kolonie i samostatně, parazité, edafon, rozmanitost ve vodách s nízkým pH

Potravou vířníků jsou řasy, prvoci, bakterie a detritus

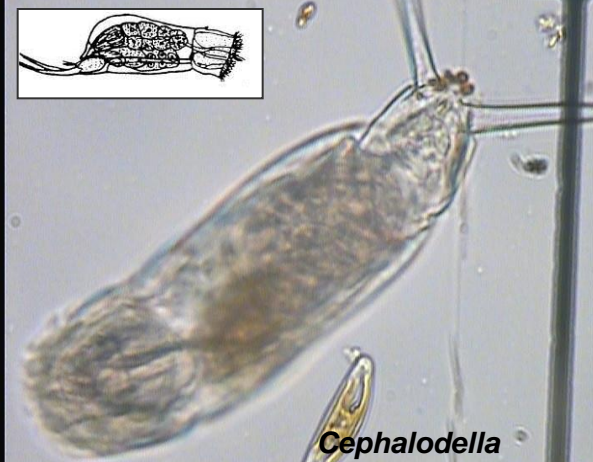




Polyarthra

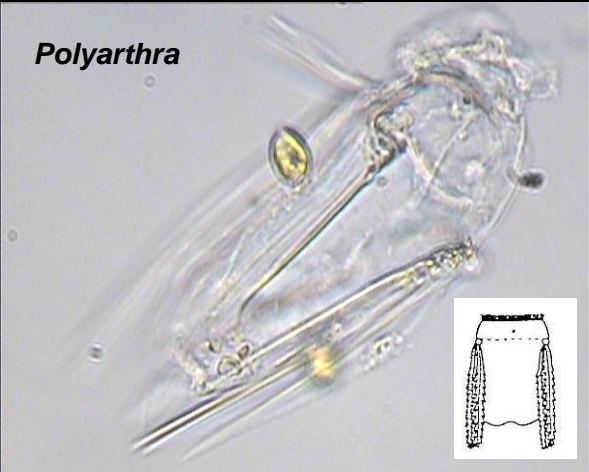


Colurella

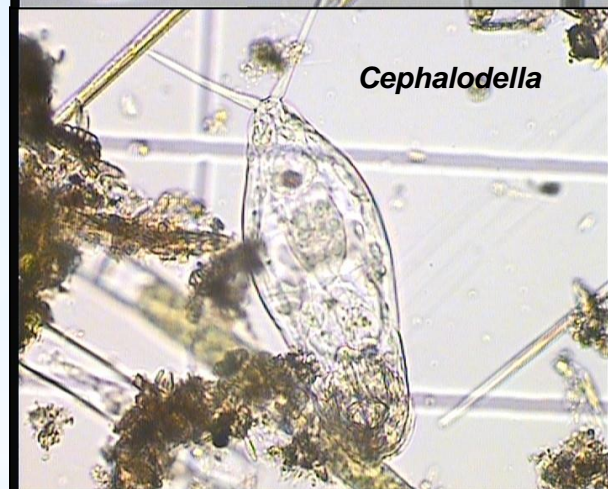


Cephalodella

Polyarthra

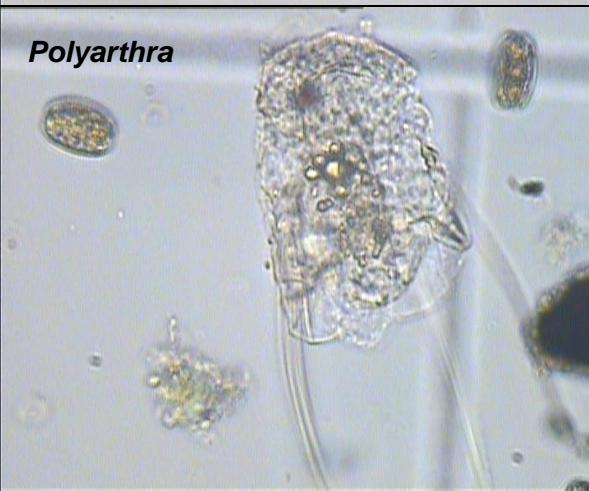


Colurella



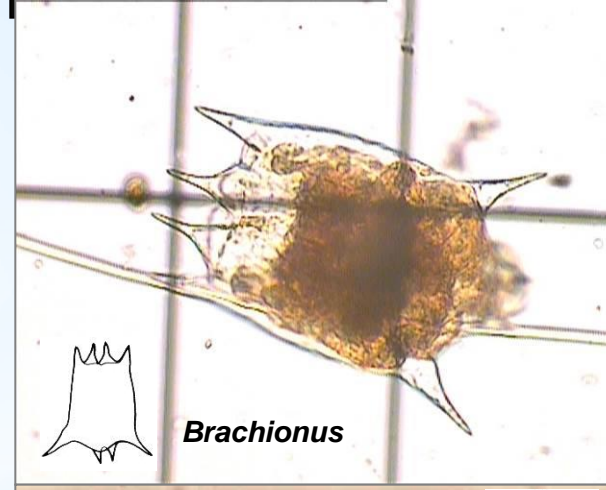
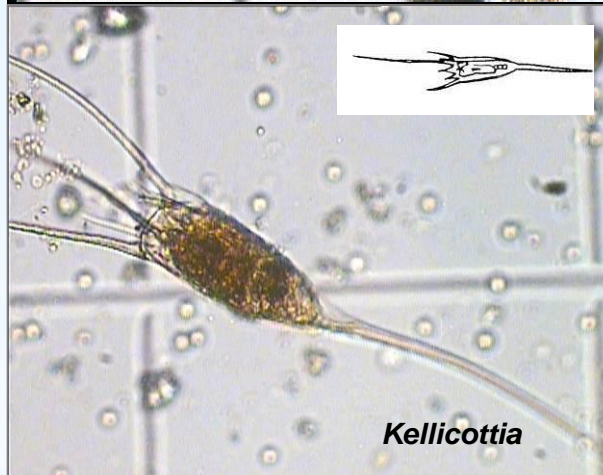
Cephalodella

Polyarthra



Notholca



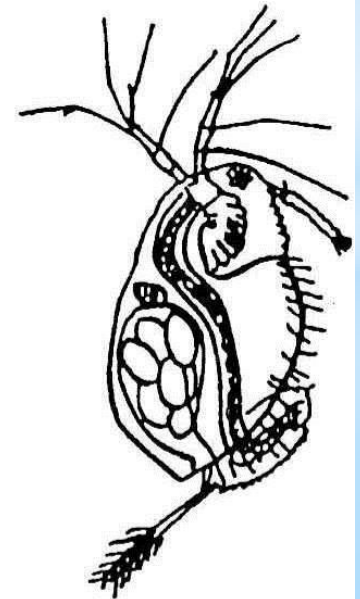
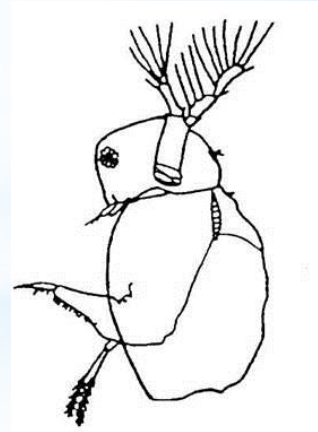
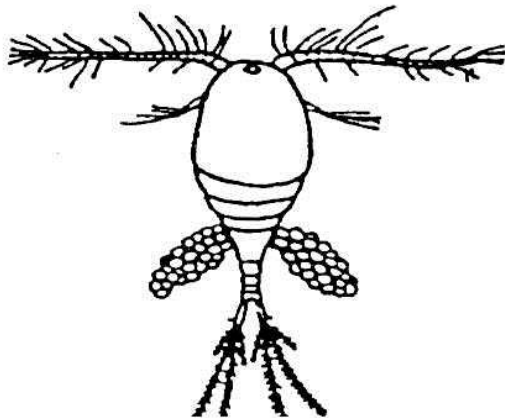
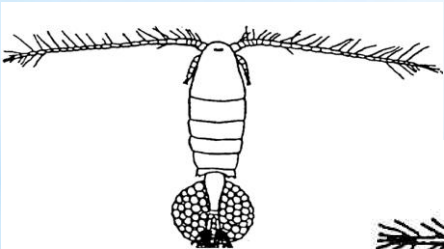


Korýši (*Crustacea*)

Planktonní i bentické, 2 páry tykadel a primitivní rozeklané končetiny (klanonožci), krunýř, žábry

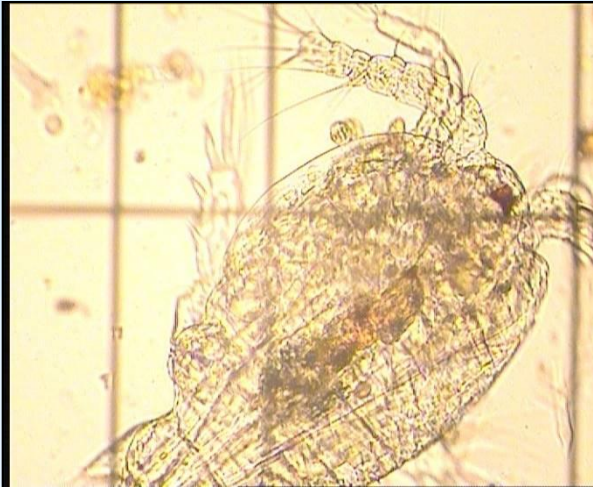
Hlavohrud', antenuly a antény, naupliové oko, furka na konci těla, vaječné váčky u klanonožců - Copepoda (vznášivky, buchanky, plazivky)

Perloočky - Cladocera, známé pod názvem "vodní vši", tělo v dvouchlopňové skořápce (nikdy nekryje hlavu), složené oko, naupliové očko, antenuly, ephipia





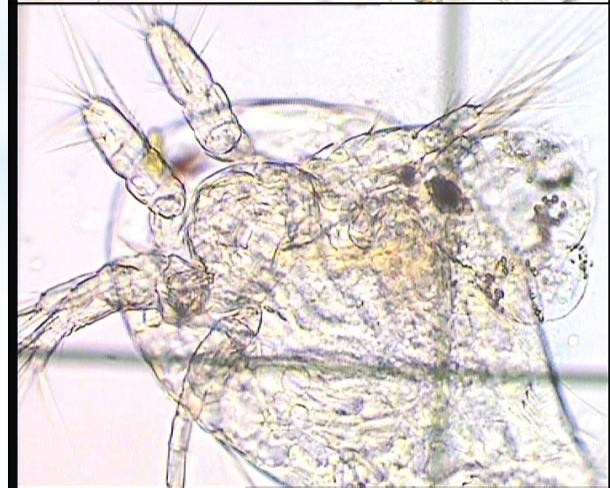
Cyclopoida g.sp.



Naupliová stádia



Cyclops





Daphnia



Daphnia



Daphnia



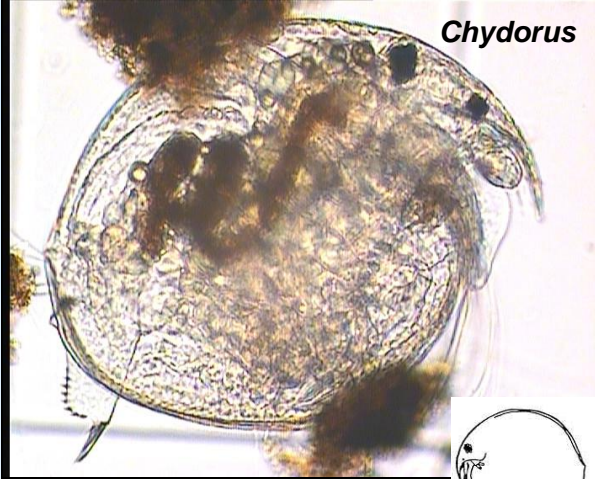
Scapholeberis



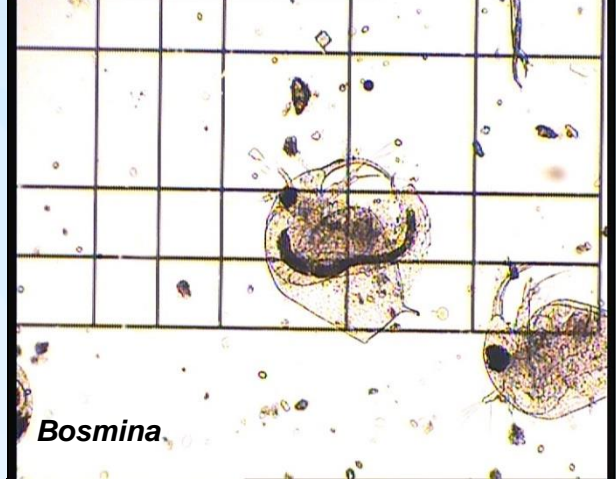
Alona



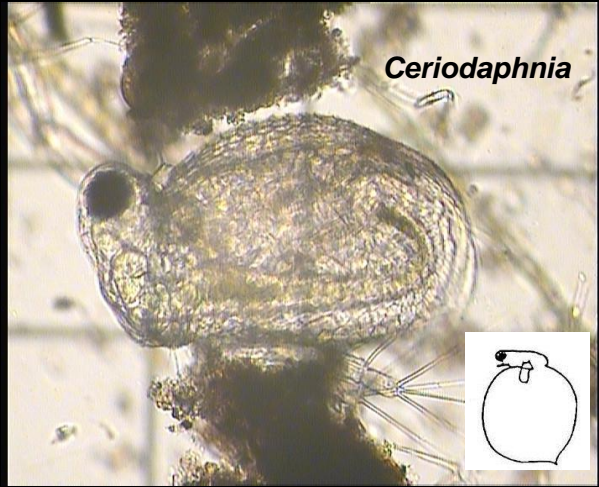
Ceriodaphnia



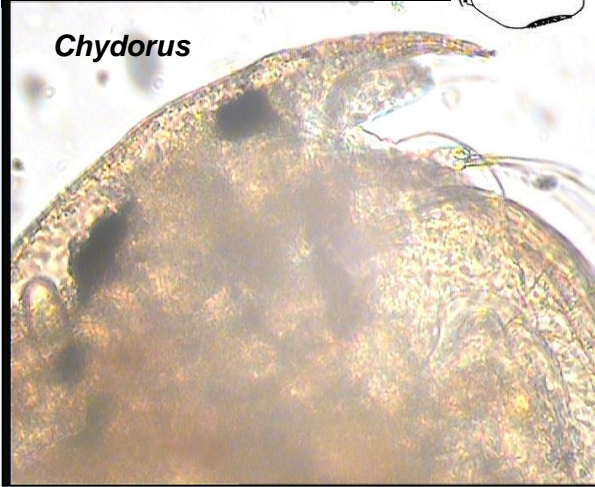
Chydorus



Bosmina



Ceriodaphnia



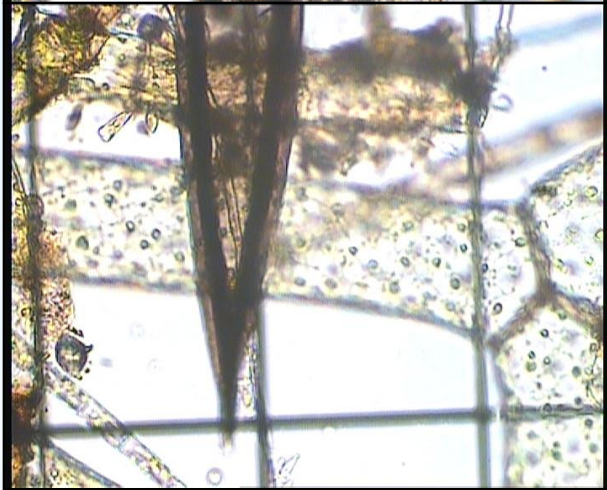
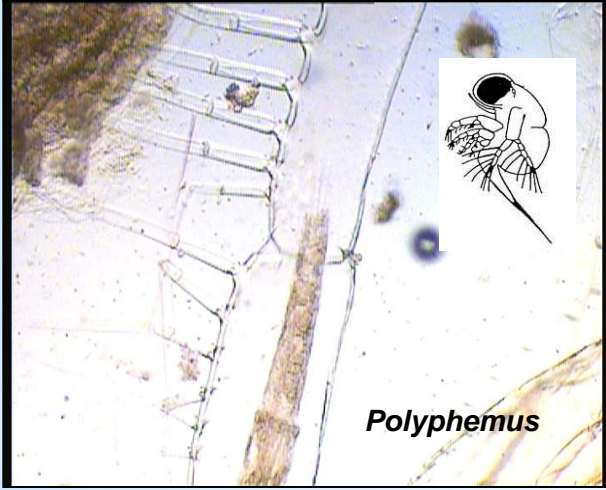
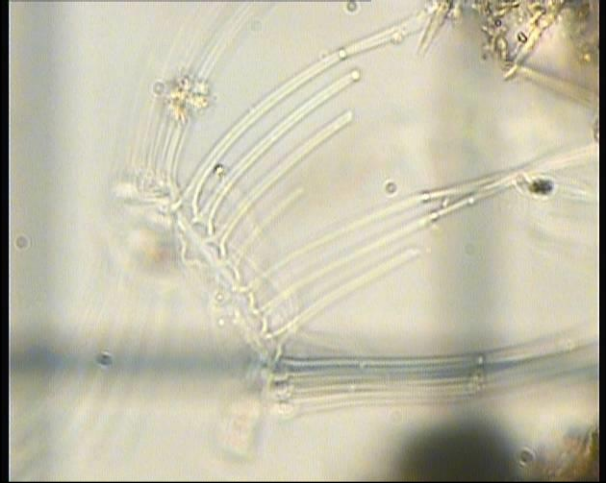
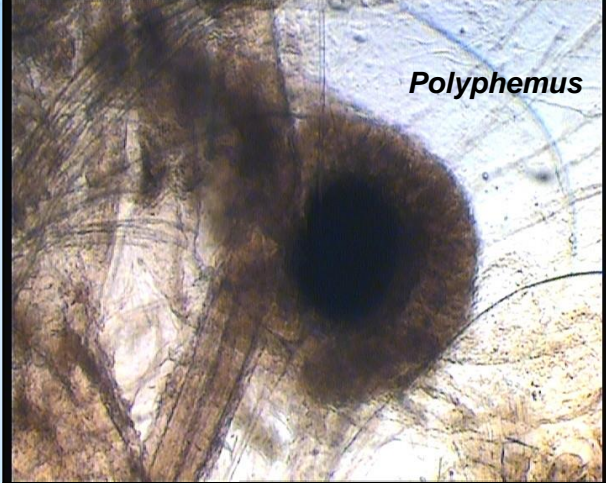
Chydorus



Bosmina



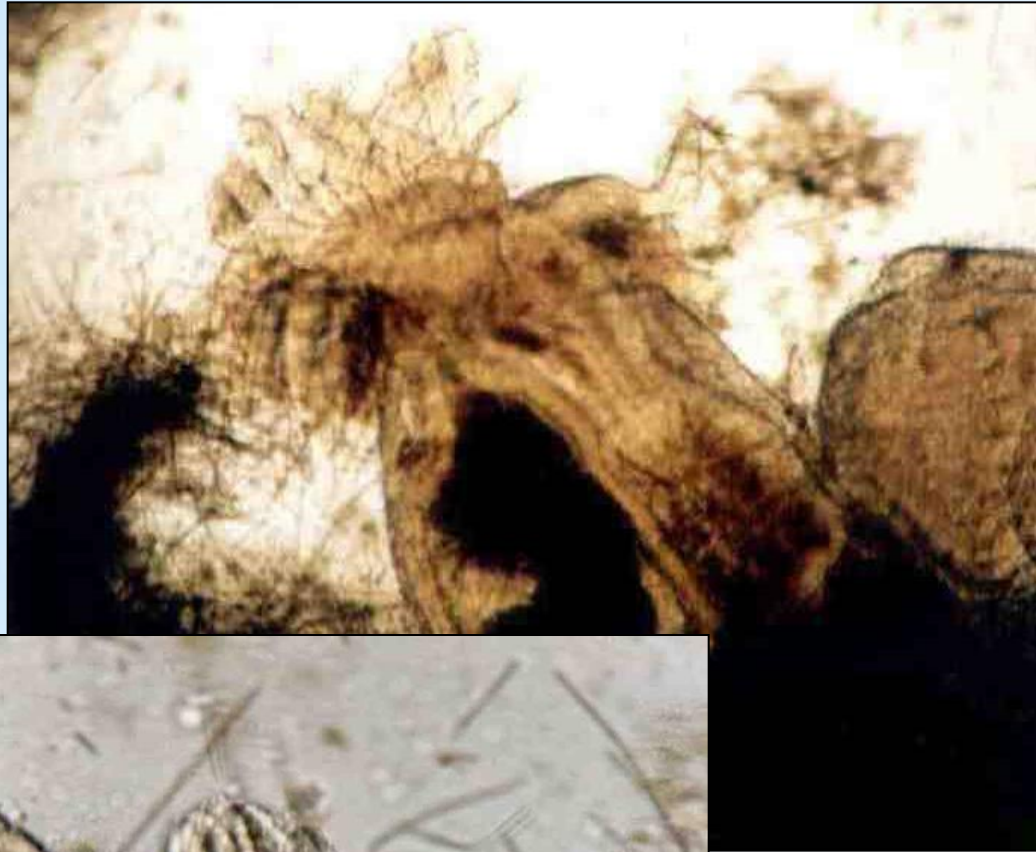
Bosmina



Zbytky korýšů – hřebínky, nohy, schránka (cysty)



Mechovky - Bryozoa

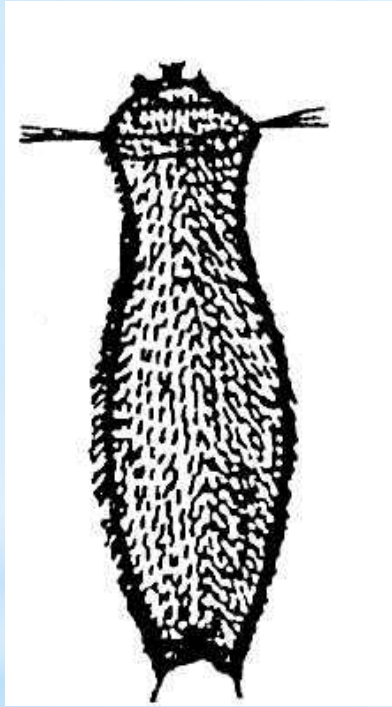


statoblasty

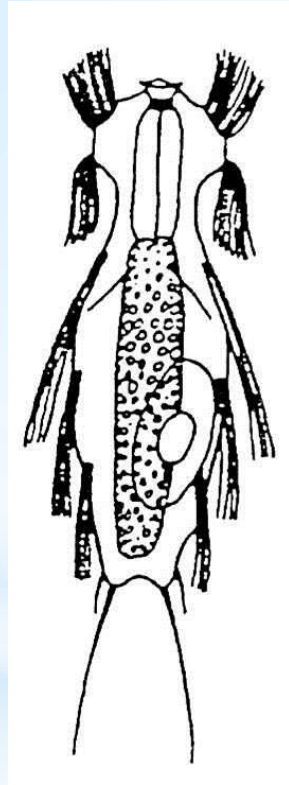
Plumatella repens



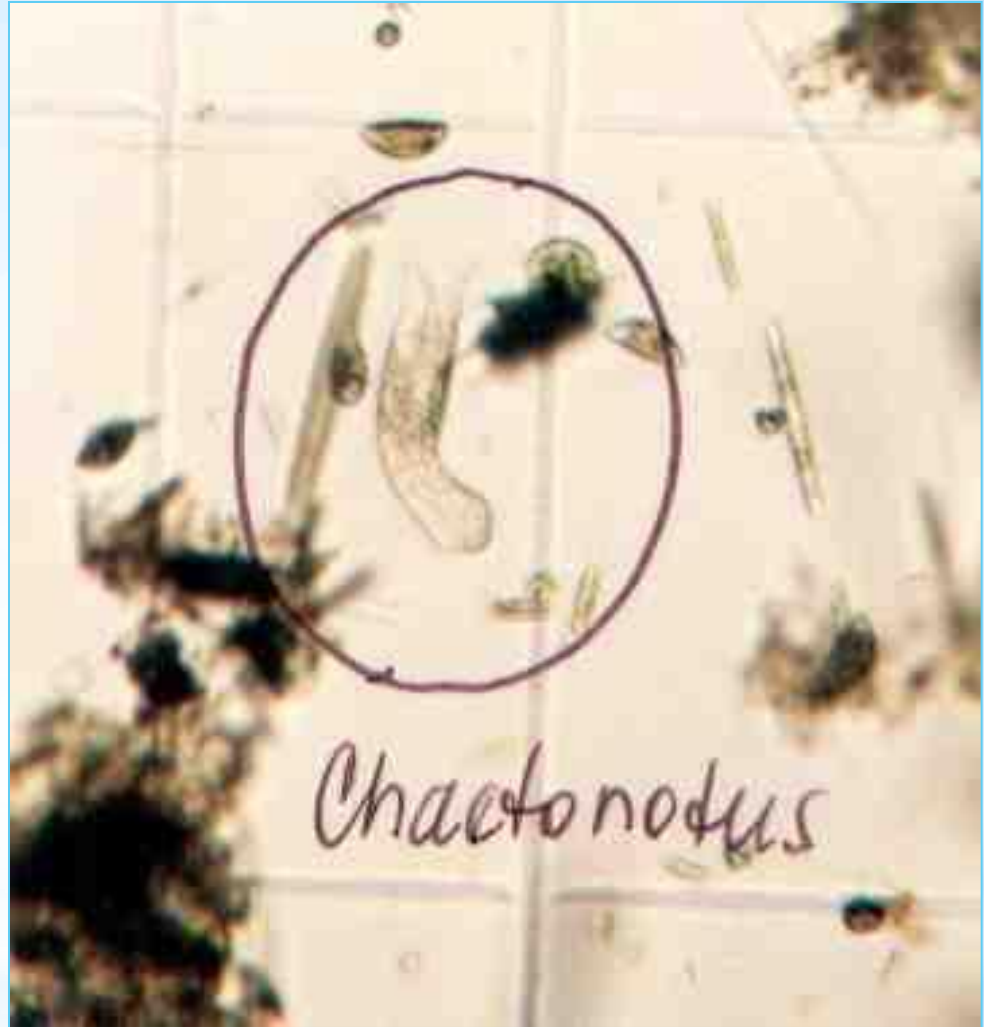
Břichobrvky



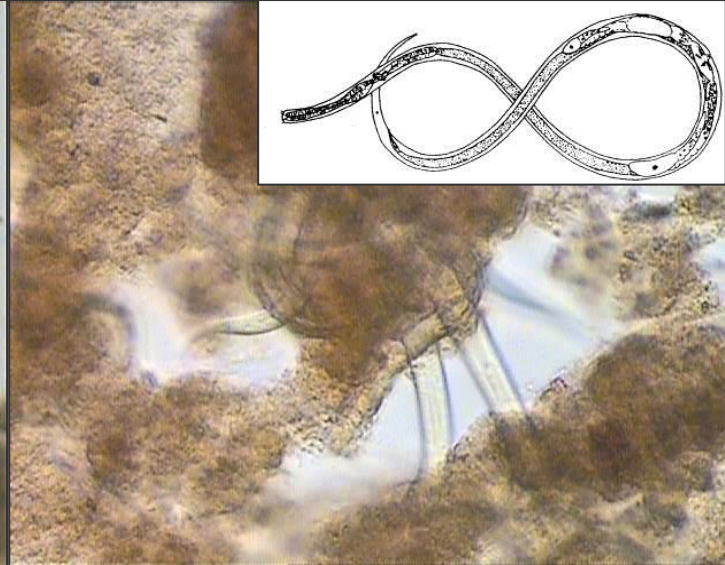
Rod *Chaetonotus*



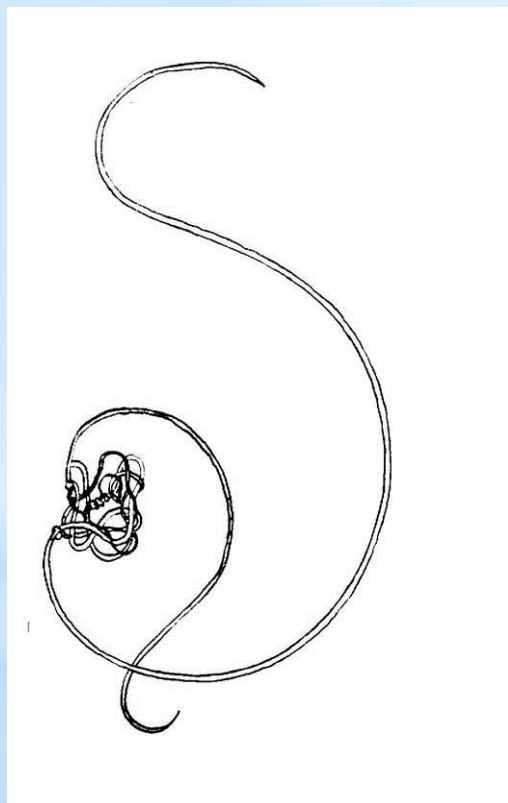
Rod *Dasydytes*



Hlísti, Hlístice, háďátka



Strunovci



Rod *Gordius*

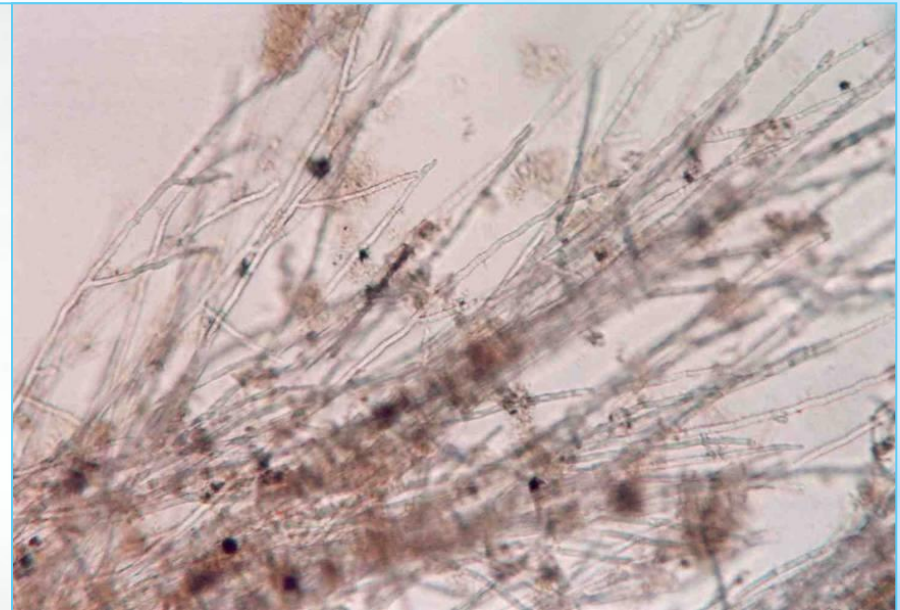


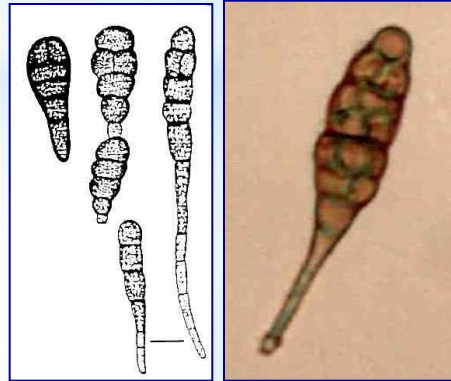
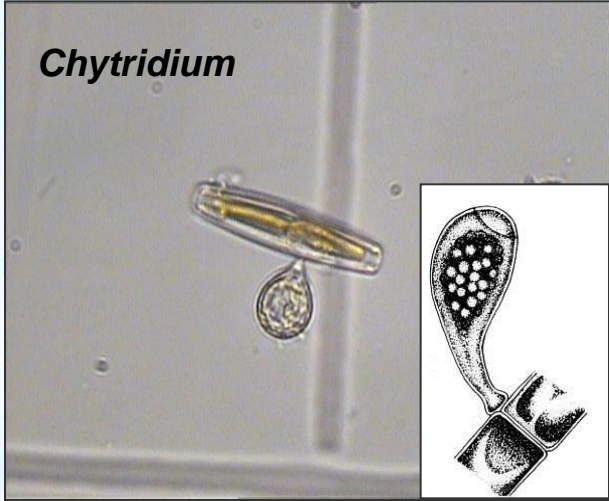
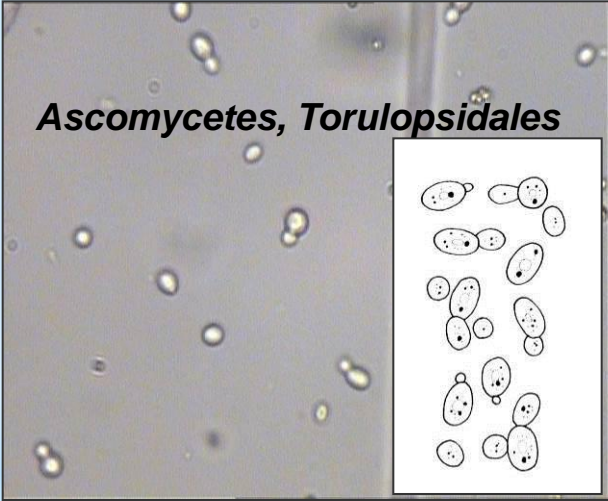
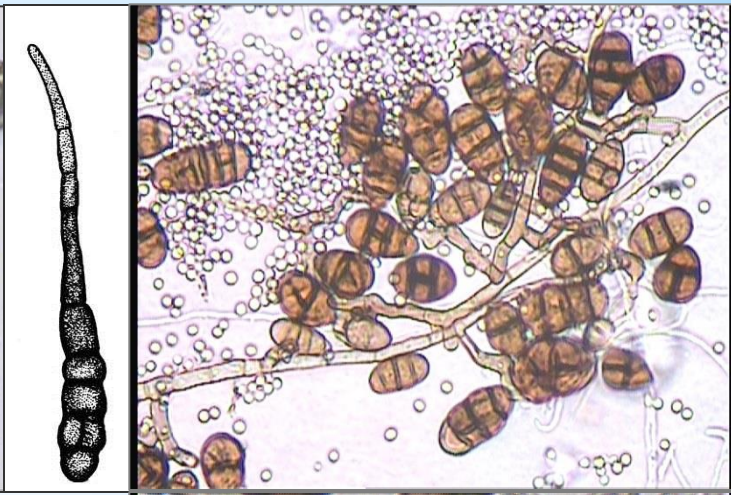
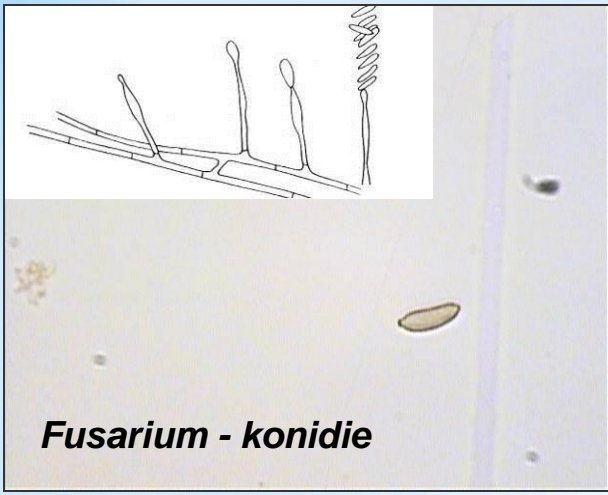
Mikromycety

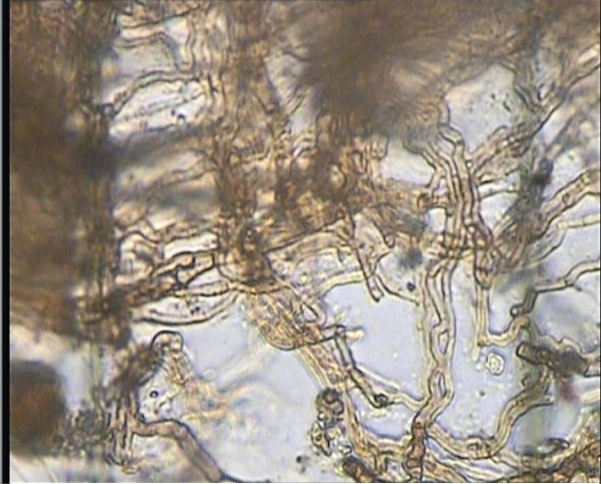
Významná bioindikace – voda, smyvy, znečištění

Autochtonní a alochtonní

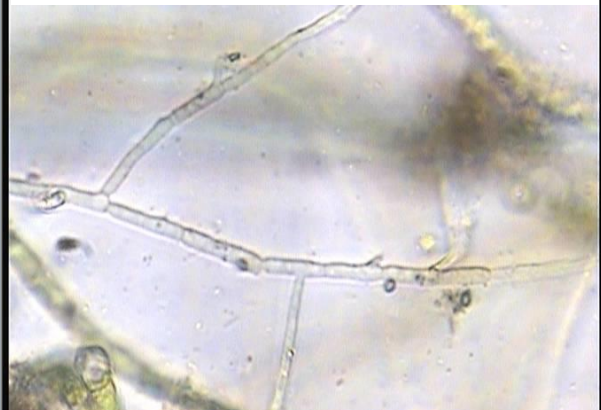
Mikroskopická identifikace. Kvantifikace? Legislativa?



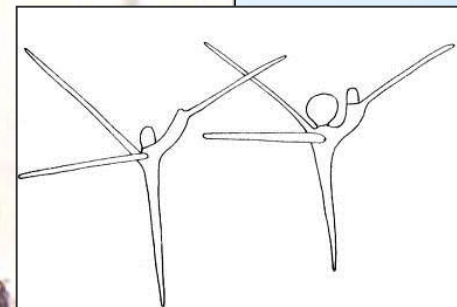
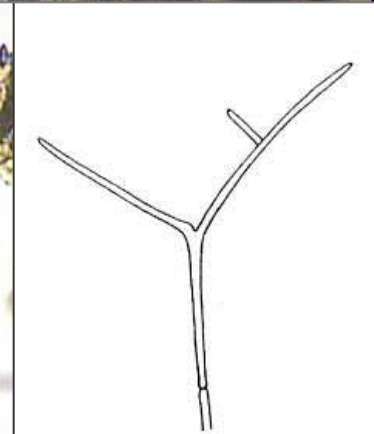
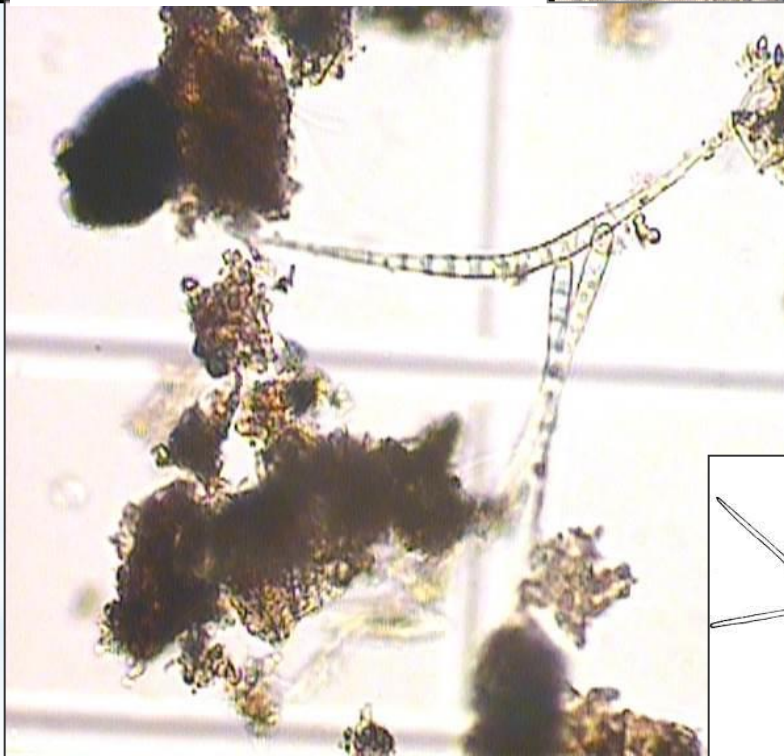




Hyfy a klíčící konidie



Tetracladium, Tricladium



Stanovení mikroskopického obrazu má 2 části:

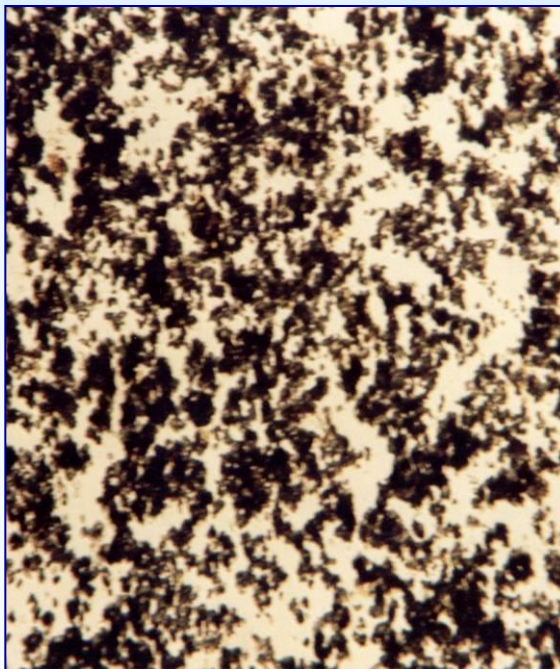
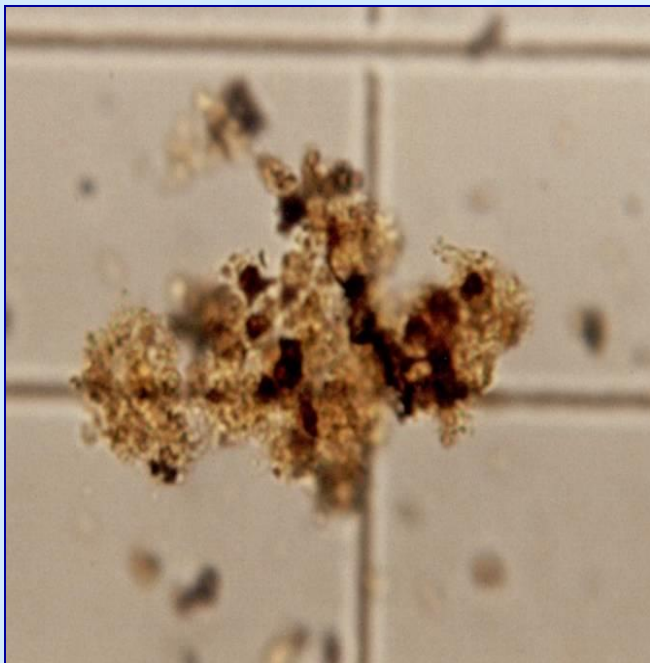
- * Bioseston dle ČSN 75 7712
- * Abioseston dle ČSN 75 7713

A samozřejmě další společenstva (viz metody) dle účelu rozboru a legislativy (co je zapotřebí vykazovat).

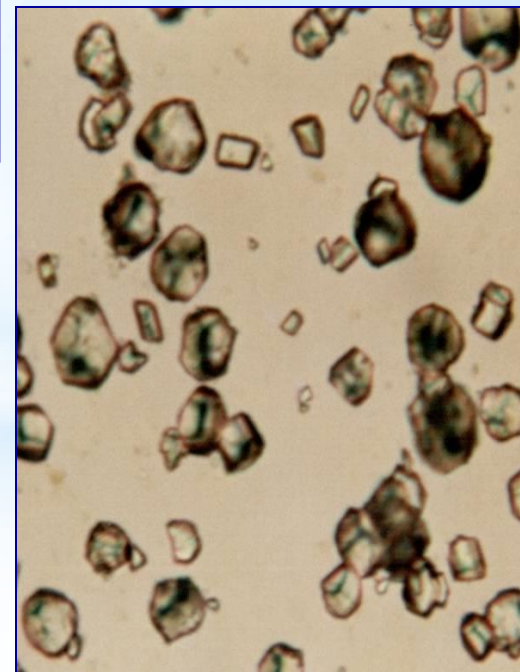
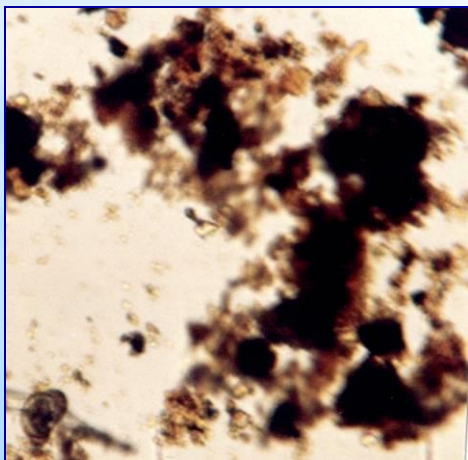
Někdy i obtížně identifikovatelné a zaměnitelné objekty.

Co je ještě bioseston? A co už abioseston?

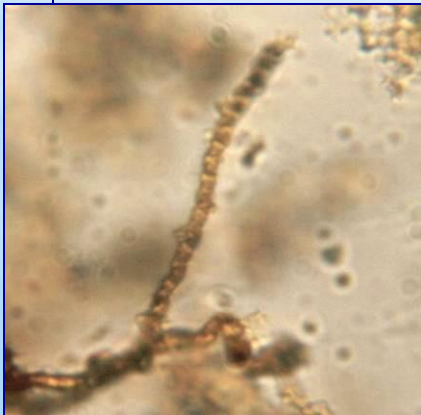
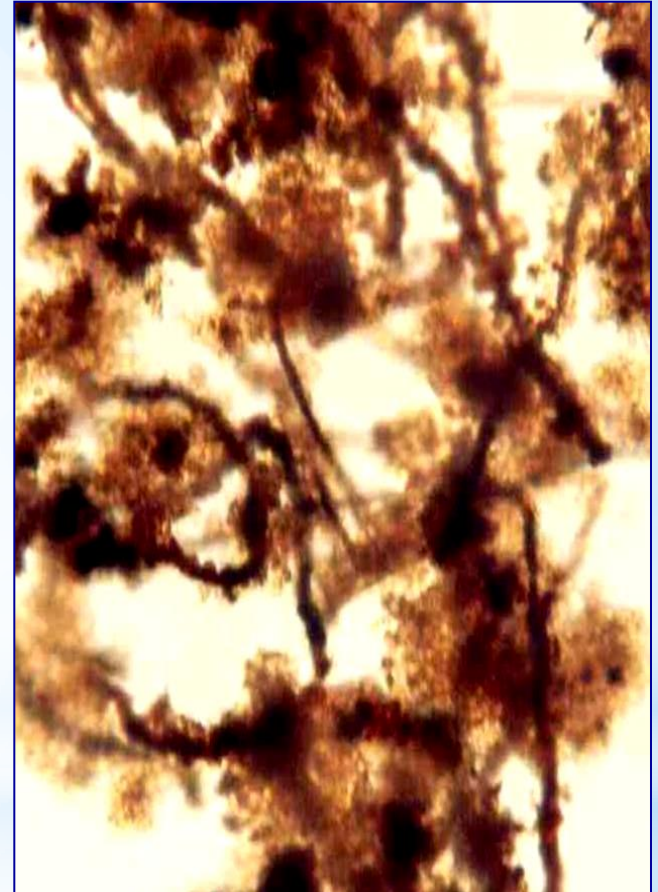
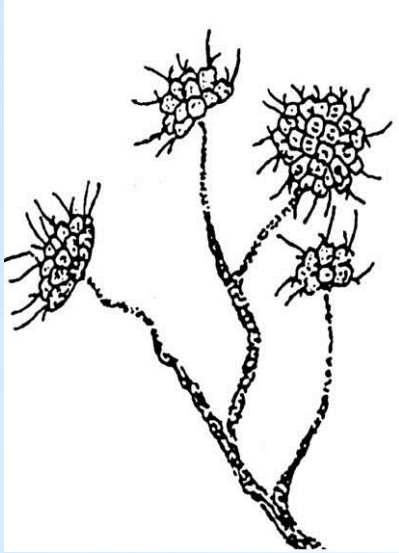
Sraženiny železa, manganu, korozní produkty



Vápenaté krystaly

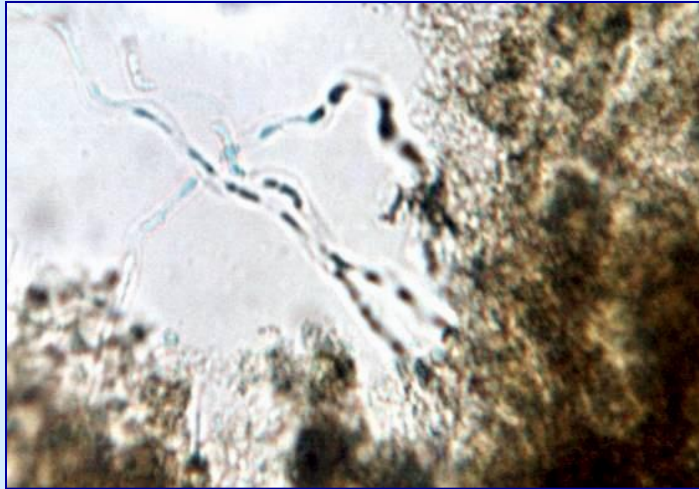


Bezbarvý bičíkovec Anthophysa sp. – stopky inkrustované železem



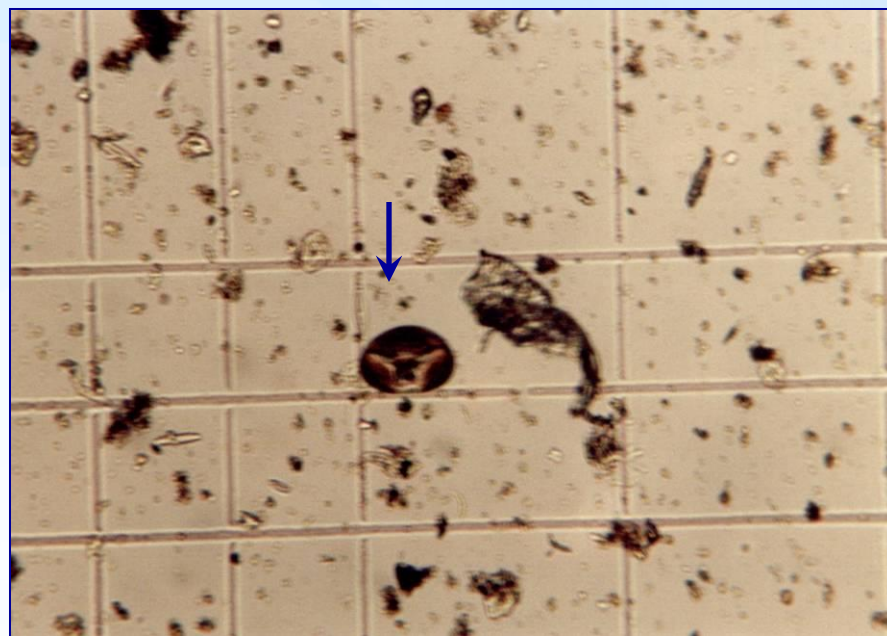
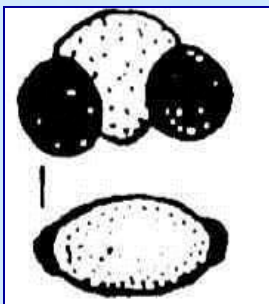
Gallionella

Stopky přisedlých nálevníků

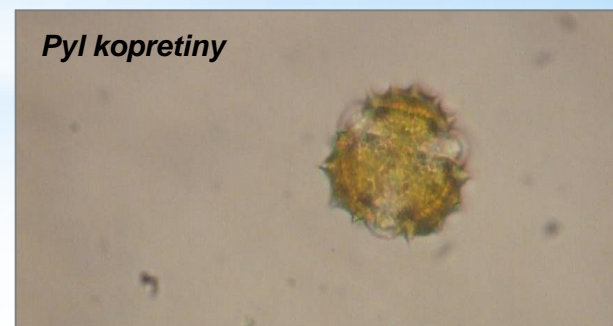
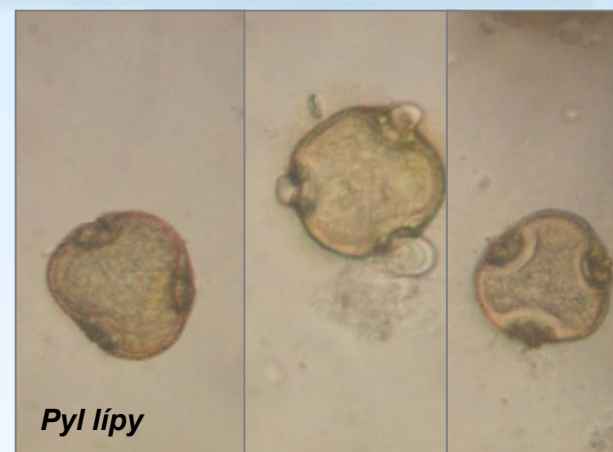
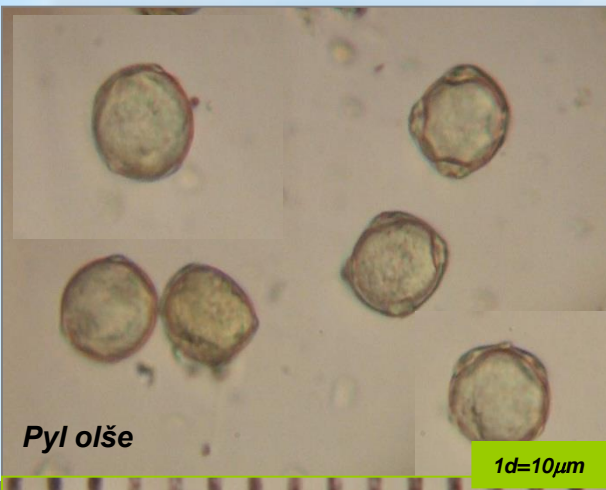


Sírná bakterie
Beggiatoa sp.

Pylová zrna

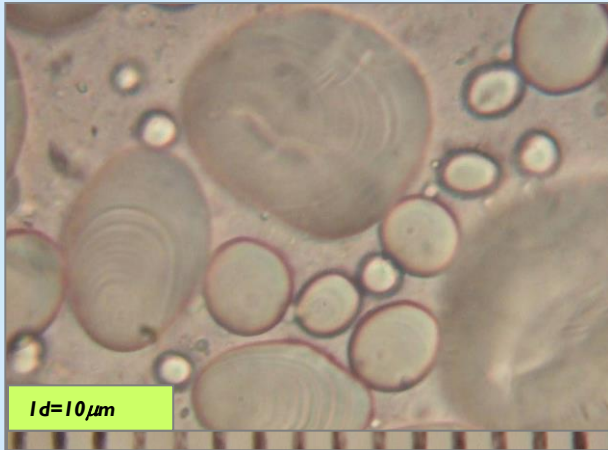


Abioseston – pylová zrna

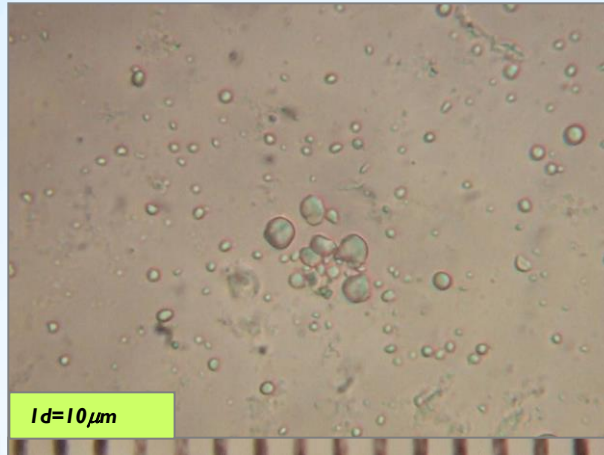


Abioseston – rostlinné zbytky, škrob

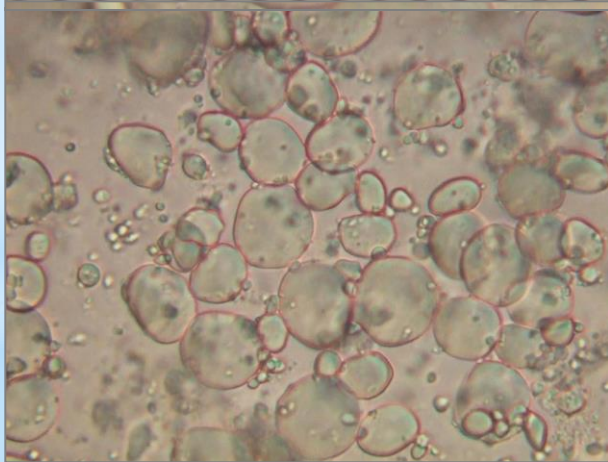
bramborový škrob



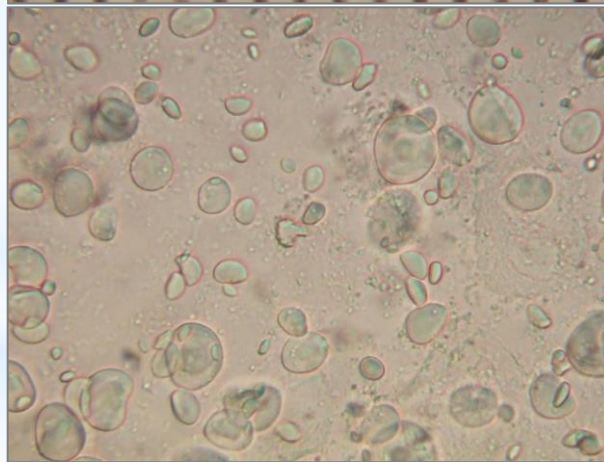
kukuřičný škrob



Rostlinné zbytky - list



ječný škrob

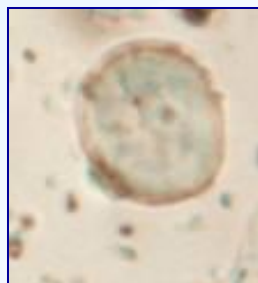
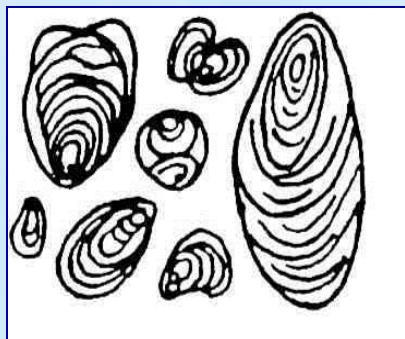


pšeničný škrob

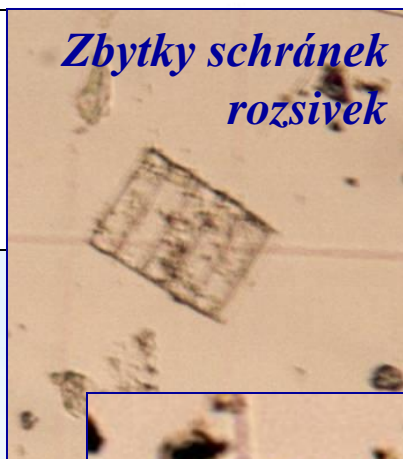


Rostlinné zbytky - list

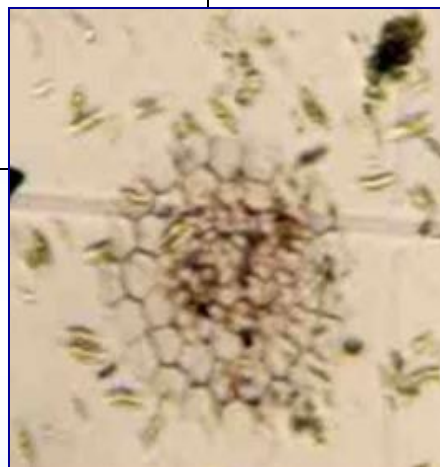
Zrna bramborového škrobu



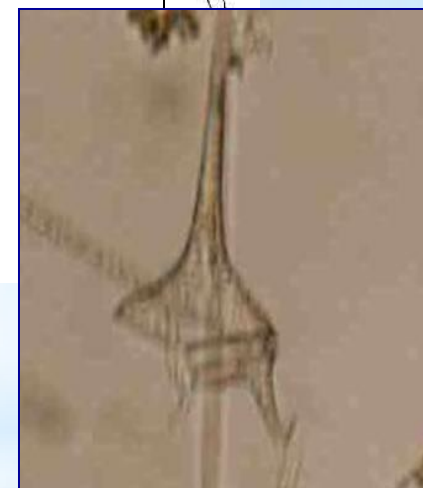
Zbytky schránek řas



*Zbytky schránek
rozsivek*



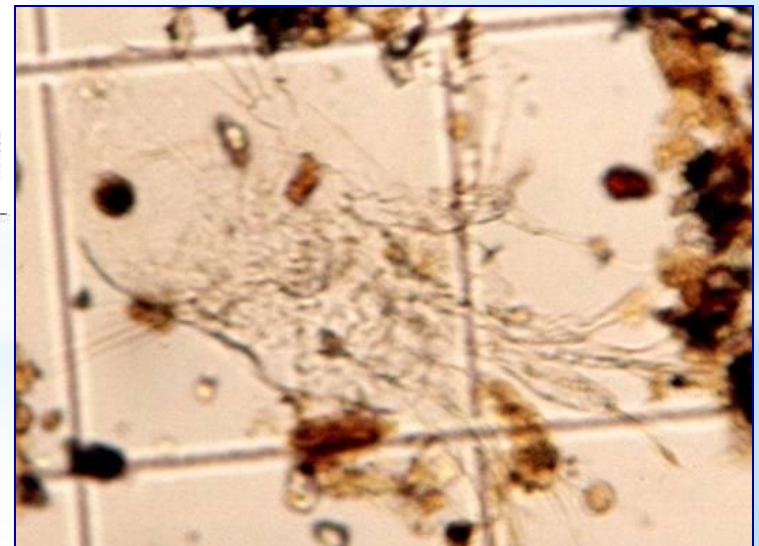
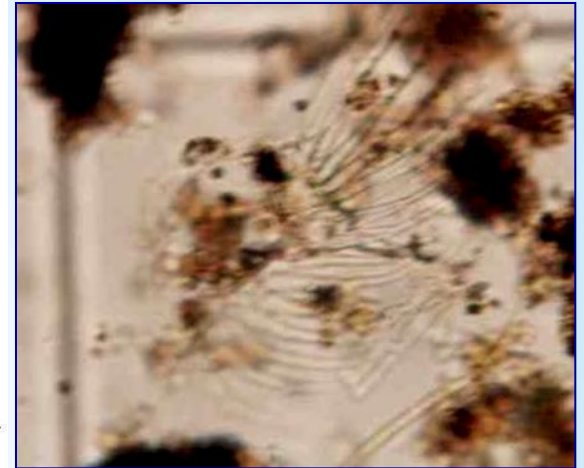
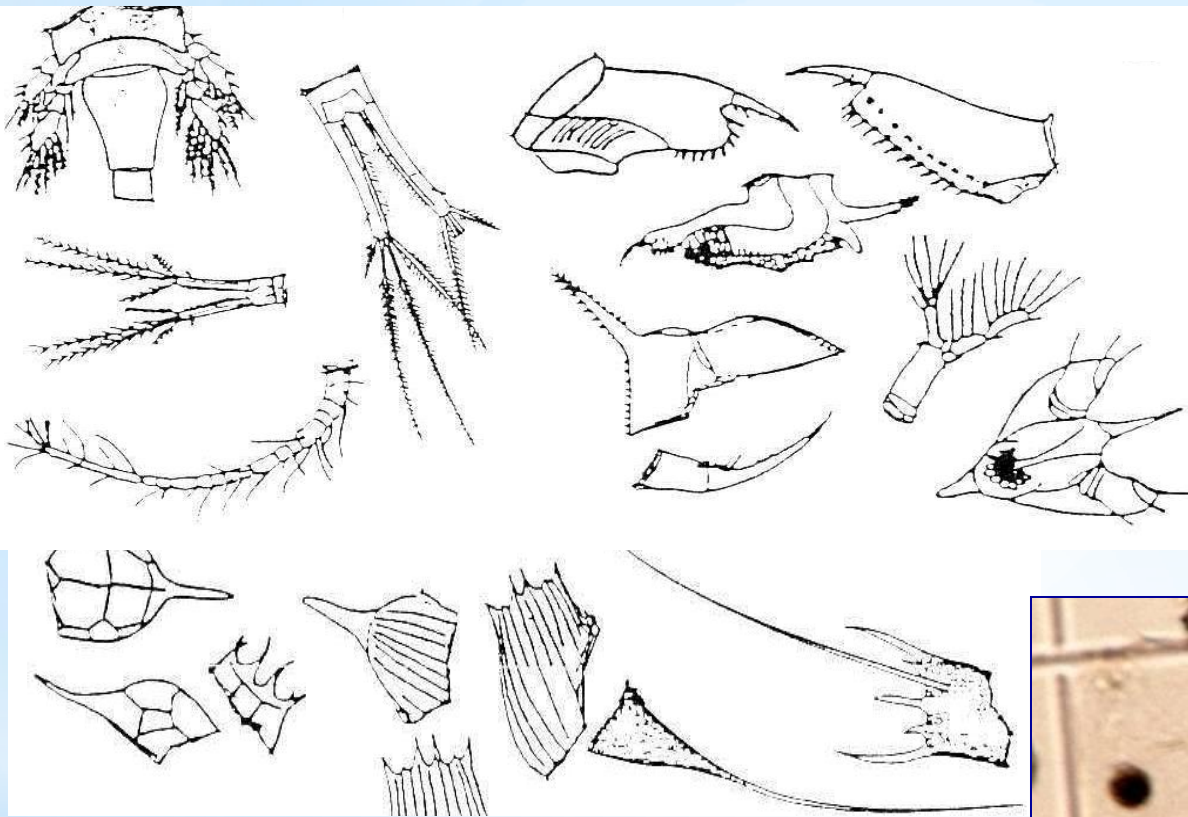
*Zbytek buněčné
stěny řasy
Pediastrum sp.*



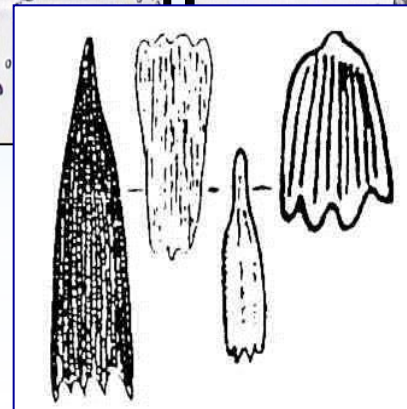
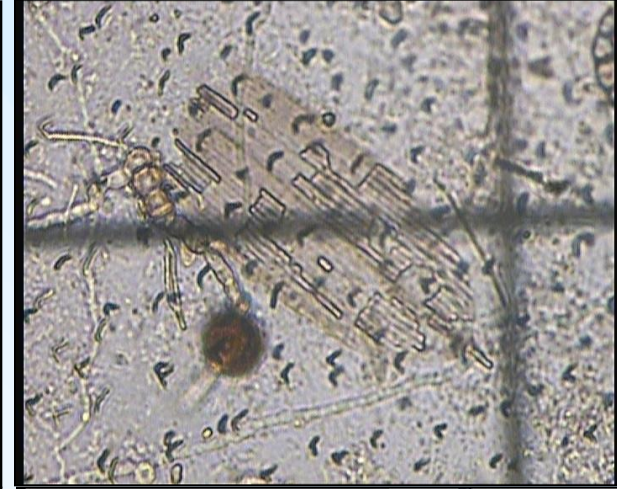
*Zbytek schránky
obrněnky*



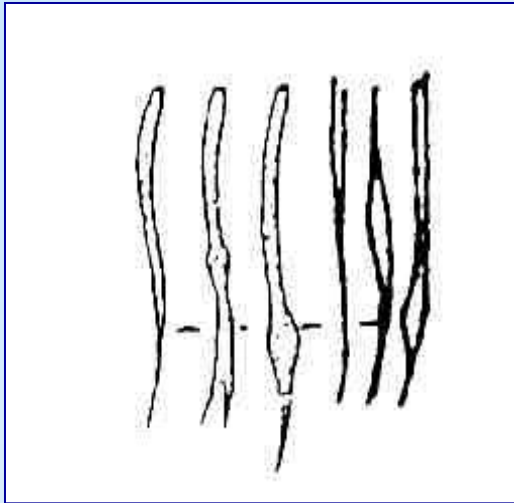
Zbytky vířníků a koryšů – schránky, nohy, hřebínky



Abioseston – motýlí šupiny



Štětiny oligochaet



Abioseston – ptačí peří

