

Ústav botaniky a zoologie  
Přírodovědecká fakulta  
Masarykova Univerzita v Brně

# Úvod do ekologie sinic a řas Fytoplankton

1. Přednáška předmětu Bi9535

Bohuslav Uher

# Literatura

- Pouličková A. 2011: Základy ekologie sinic a řas.
- Amsler D. C. (Ed.) 2008: Algal Chemical Ecology.
- Barsanti L. & Gualtieri P. 2006: Algae. Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology.
- Stevenson R. J., Bothwell M. L. & Lowe R. L. 1996: Algal ecology - Freshwater benthic ecosystems.

# Sinice a řasy na webových stránkách

- [www.sinicearasy.cz](http://www.sinicearasy.cz)
- [www.sinice.cz](http://www.sinice.cz)
- [www.fytoplankton.cz](http://www.fytoplankton.cz)
- [www.cyanodb.cz](http://www.cyanodb.cz)
- [www.fottea.cz](http://www.fottea.cz)

# Prostředí

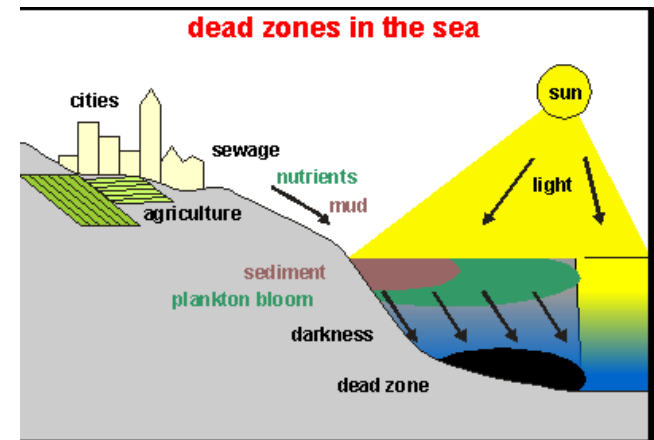
- Vodní
- Terrestrické
- Přejíchné (semíakvatické, semíatmofytické, aeroterestrické, subaerické)
- Aerické (vzdušní)

# Voda – její vlastnosti

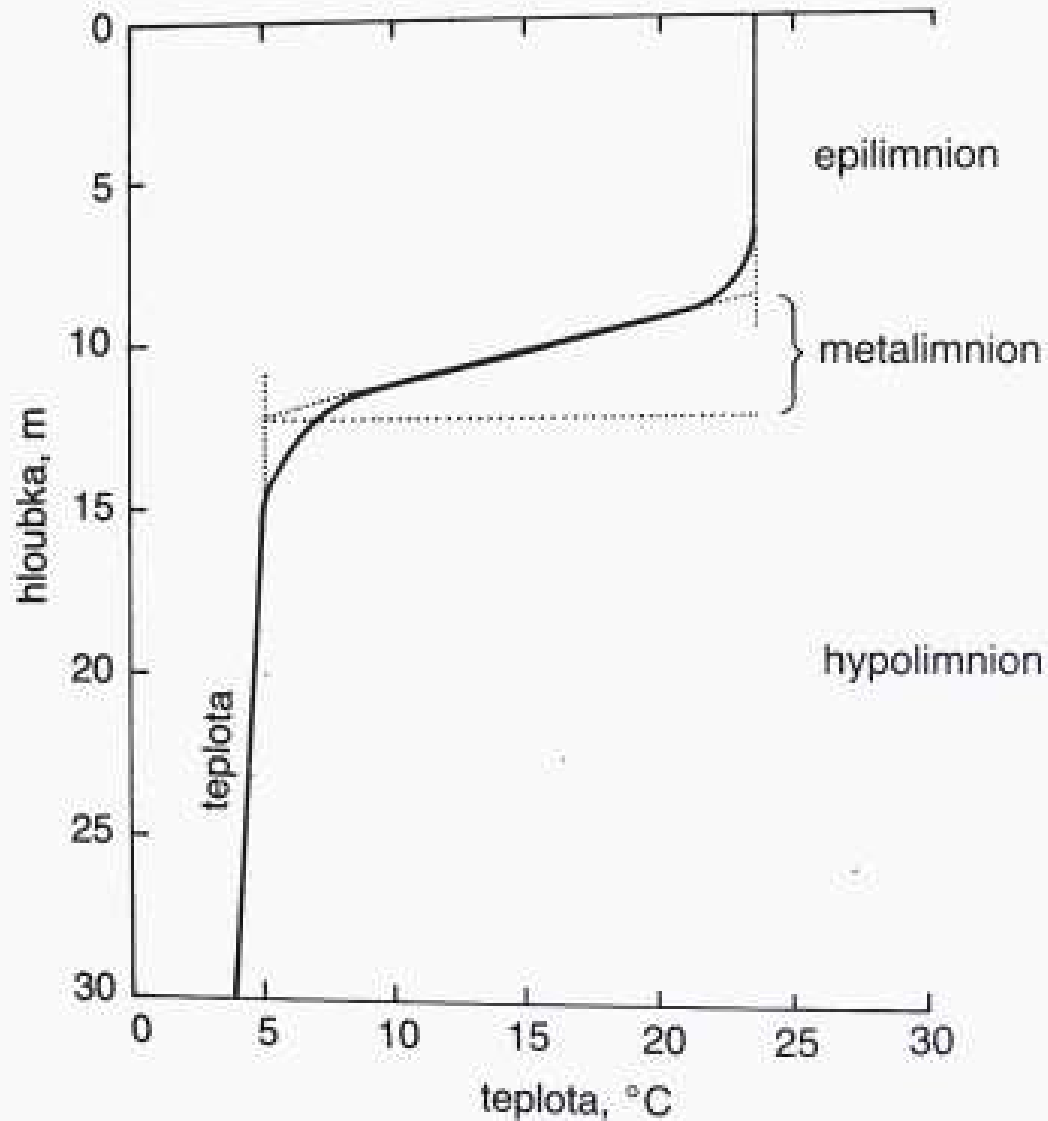
- Hustota (množství rozpuštěných látek)
- Konduktivita
- Teplota
- Tlak
- Viskozita (100-krát větší než ve vzduchu)
- Povrchové napětí (neuston, pleuston)

# Slunečné záření – „input“ energie

- Světelné klima
- Světlo přímé, nebo difuzní (300-3000 nm)
- Radiační složky: ultrafialové, viditelné a infračervené
- PhAR – 390-770 nm (47% globálního)
- odraz, absorpce, rozptyl světla
- Absorbce – složky spektra (v čistých vodách se nejhluběji dostane fialová a modrozelená složka)
- Průhlednost vody – měříme Sechiho deskou v cm



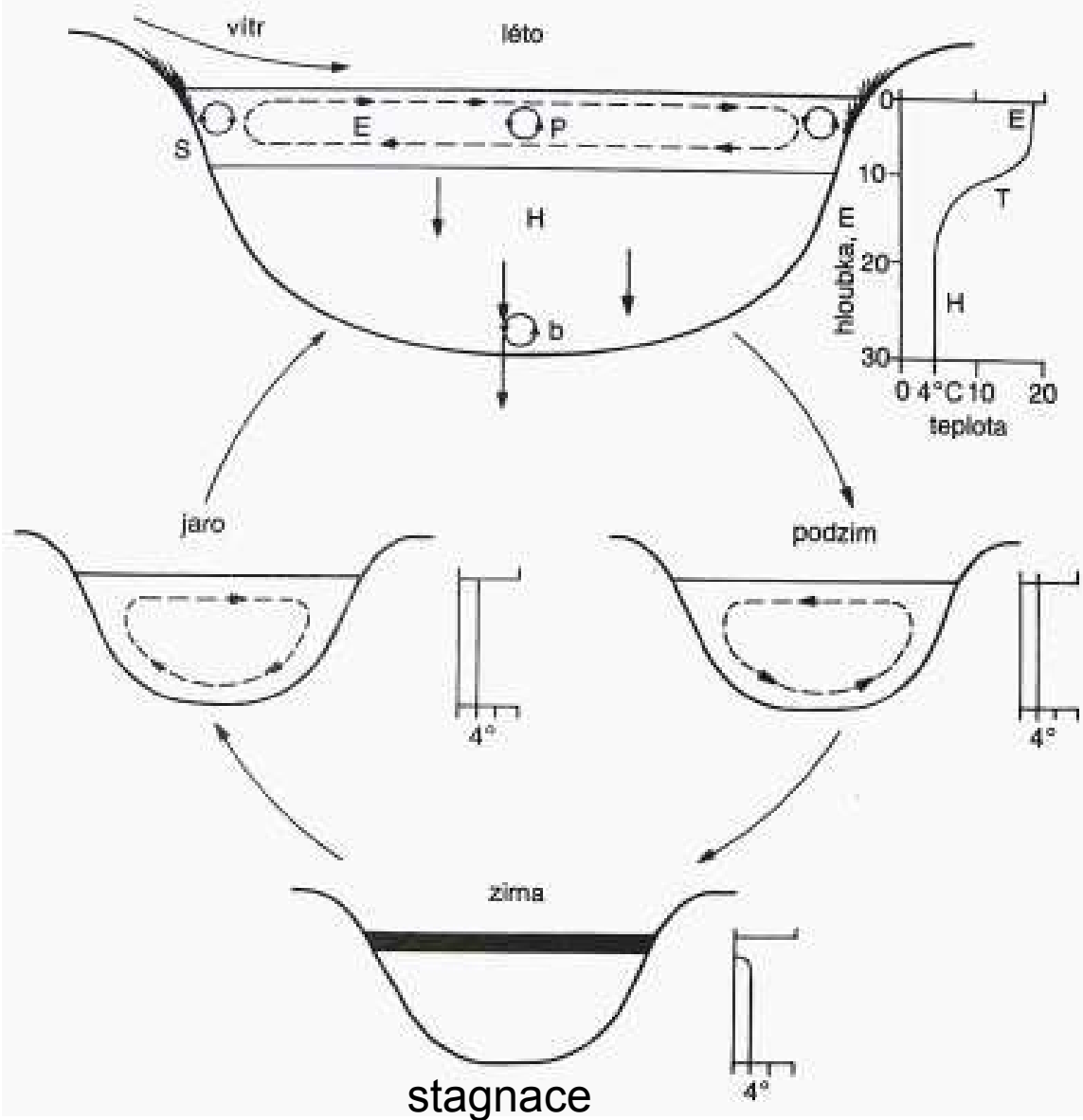
# Teplotní stratifikace



Termoklima  
(skočná vrstva)

# Anomálie vody

stagnace



cirkulace

cirkulace

stagnace



# PLANKTON

- Planktos = putovat bez cíle
- Hensen 1850: Plankton jsou všechny organizmy, které se vznášejí v otevřené vodě a jsou nezávislé na břehu a dně
- Plankton je společenstvo rostlin a zvířat adaptovaných na život v suspensi a podléhajících pasivním pohybům vody a jejím proudům

# VODNÍ EKOSYSTÉM

- SESTON - Kolkwitz (1912): všechny částice, které se ve vodě vyskytují (abioseston, bioseston)
- Struktura vodního ekosystému
- producenti – fytoplankton
- konzumenti – zooplankton
- sekundární konzumenti – ryby
- destruenti – bakterie, houby

# TYPY PLANKTONU

- Podle organismů (bakterioplankton, fytoplankton, zooplankton)
- Podle biotopu (limno-, potamo-, heleo-)
- Podle velikosti
- **Pikoplankton do 2  $\mu\text{m}$**
- Ultraplankton 2-10 $\mu\text{m}$
- Nannoplankton 10-50  $\mu\text{m}$
- Mikroplankton 50-500  $\mu\text{m}$
- **Makroplankton nad 500  $\mu\text{m}$**

# Přizpůsobení planktonu

- Evoluční stáří – 700 mil. let (hopanoidy v sedimentech – látky podobné sterolům)
- Nízký stupeň strukturální organizace
- Velká morfologická a fyziologická plasticita
- Velikost, tvar, sliz, výběžky
- Sezónní polymorfismus
- Metabolity – olej, aerotopy, regulace iontů

# Adaptační strategie

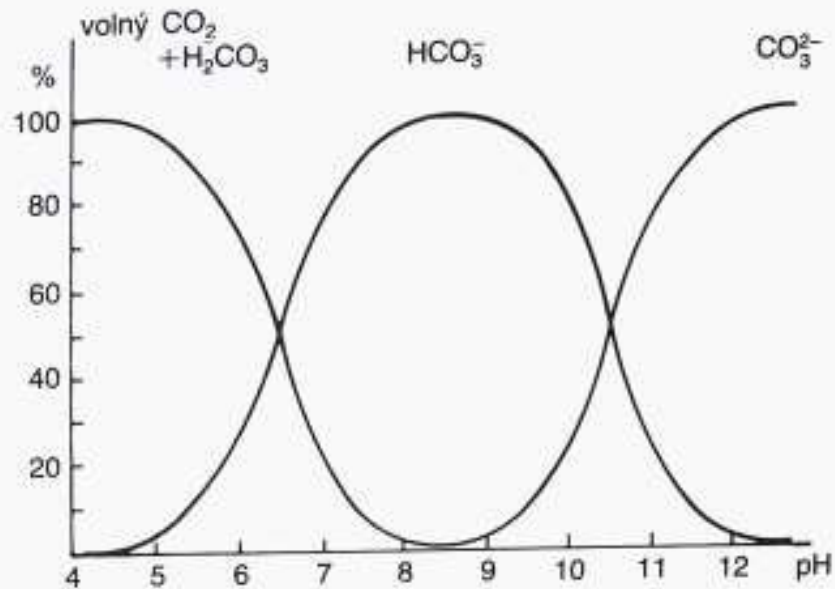
- R-stratégové - velké přírůstky, vysoké nároky na živiny (*Synechococcus*, *Chlamydomonas*)
- K-stratégové - menší přírůstky, přežijí nevýhodné podmínky, skladují živiny, dopravují se k nim (*Peridinium*, *Ceratium*, *Volvox*)

# FAKTORY

- Živiny, světlo, teplota
- Sedimentace, predace, parasitismus, mortalita
- Makroelementy – dusík, fosfor
- Vzdušný dusík – sinice
- Amoniak – planktonní řasy
- Hydrogénfosforečnany – sinice, zlativky

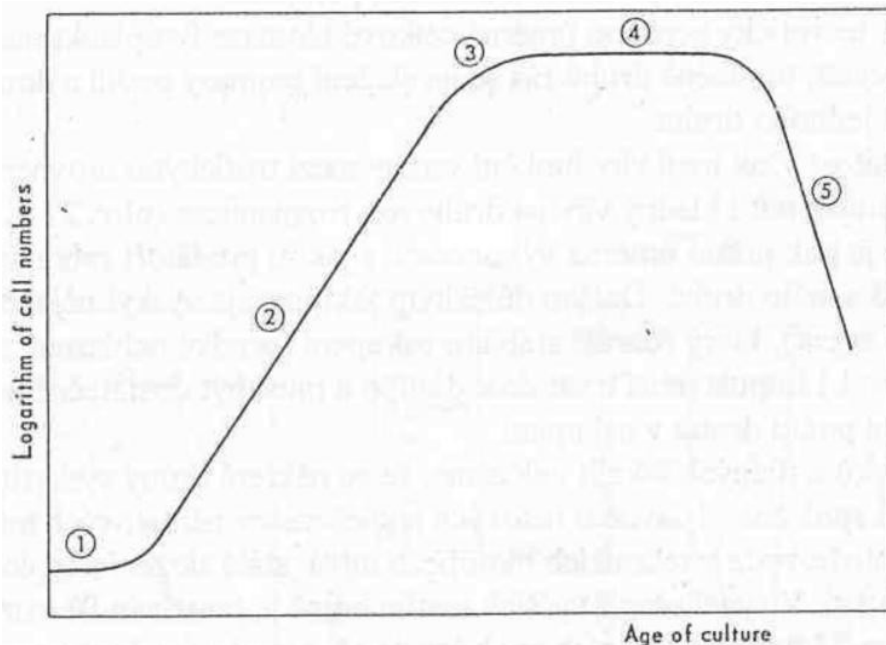
# Uhličitanový systém a pH

- Koloběh uhlíku
- Množství volného  $\text{CO}_2$  ve vodě vyšší než ve vzduchu
- rozklad organické hmoty, dýchání rostlin a živočichů, obohacování při průtoku půdním horizontem
- Relativní zastoupení  $\text{CO}_2$ , hydrouhličitanů a uhličitanů závislé na pH; při pH 8,3 jen hydrouhličitan



# Růst populace

- Přírůstek biomasy v čase
- Čistá rychlost růstu – rozdíl hrubého přírůstku a ztrát
- Generační doba – doba zdvojení



1 – lag fáze

2 – exponencionální fáze

3 – stacionární fáze

4 – odumírání



# Živiny, světlo a teplota v mírném pásu v průběhu roku

- Jaro – roztává led, hladina se ohřívá – jarní cirkulace – uvolnění živin ze dna, teplota vody nízká, osvětlení nízké, živin dostatek
- Léto – teplota u hladiny vyšší, u dna nižší, dostatek světla, živiny konzumovány planktonem
- Podzim – snižování tepla a světla, podzimní cirkulace
- Zima – u hladiny led, u dna +4, světlo závisí na tloušťce ledu a sněhu

# Sezónní dynamika fytoplanktonu

- Jaro – Cryptophyta, Chrysophyta, Bacillariophyceae
- Léto – Cyanophyta, Chlorophyta
- Podzim – Bacillariophyceae
- Zima – Bacillariophyceae, Cryptophyta
- Zonace fytoplanktonu – eufotická zóna

# Eufytoplankton

## *Sinice:*

- *Microcystis*
- *Aphanizomenon*
- *Planktothrix*
- *Anabaena*

## *Rozsivky:*

- *Stephanodiscus*
- *Cyclotella*
- *Asterionella*

## *Krásnoočka:*

- *Euglena*
- *Phacus*
- *Trachelomonas*

## *Obrněnky:*

- *Peridinium*
- *Ceratium*

## *Skrytěnky:*

- *Cryptomonas*
- *Rhodomonas*

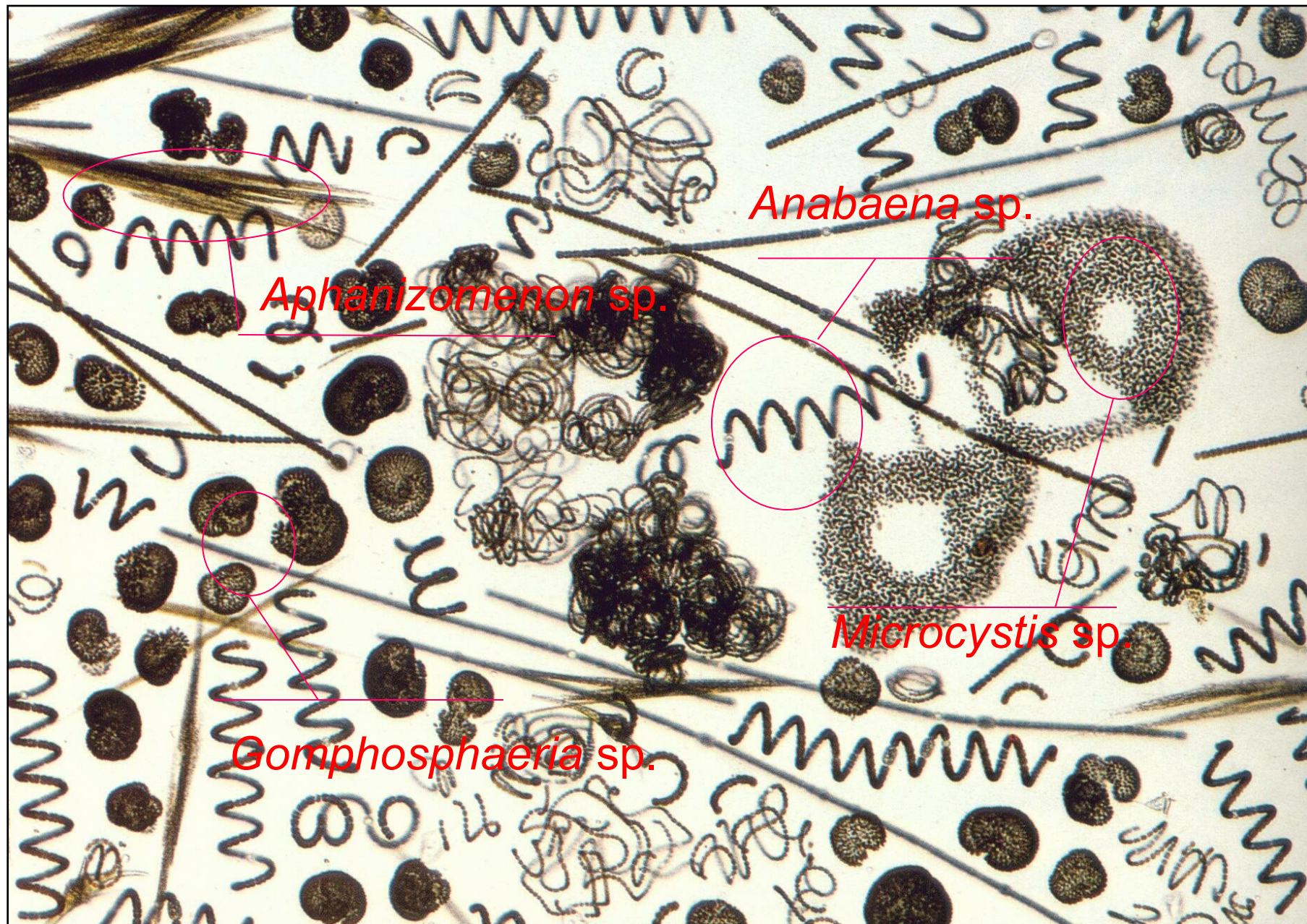
## *Zelené řasy:*

- *Chlamydomonas*
- *Volvox*

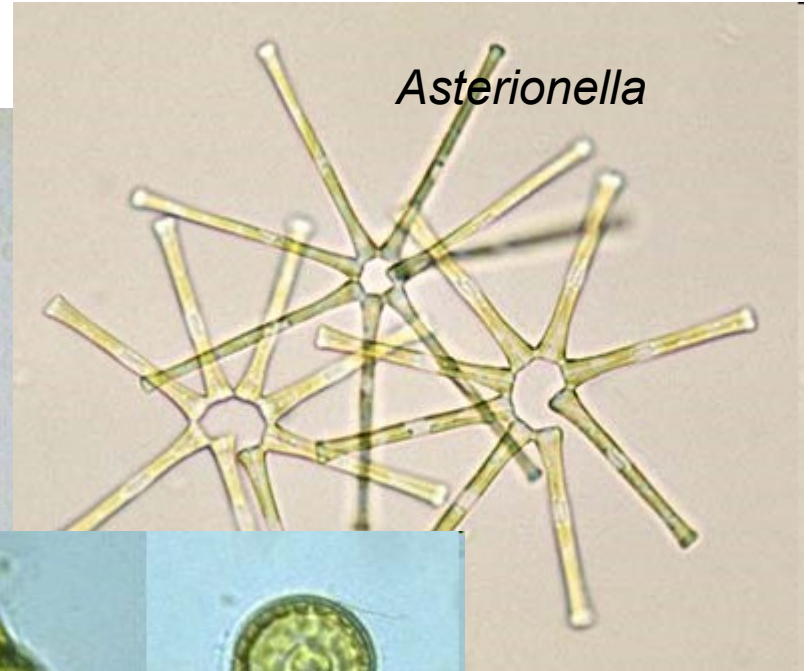
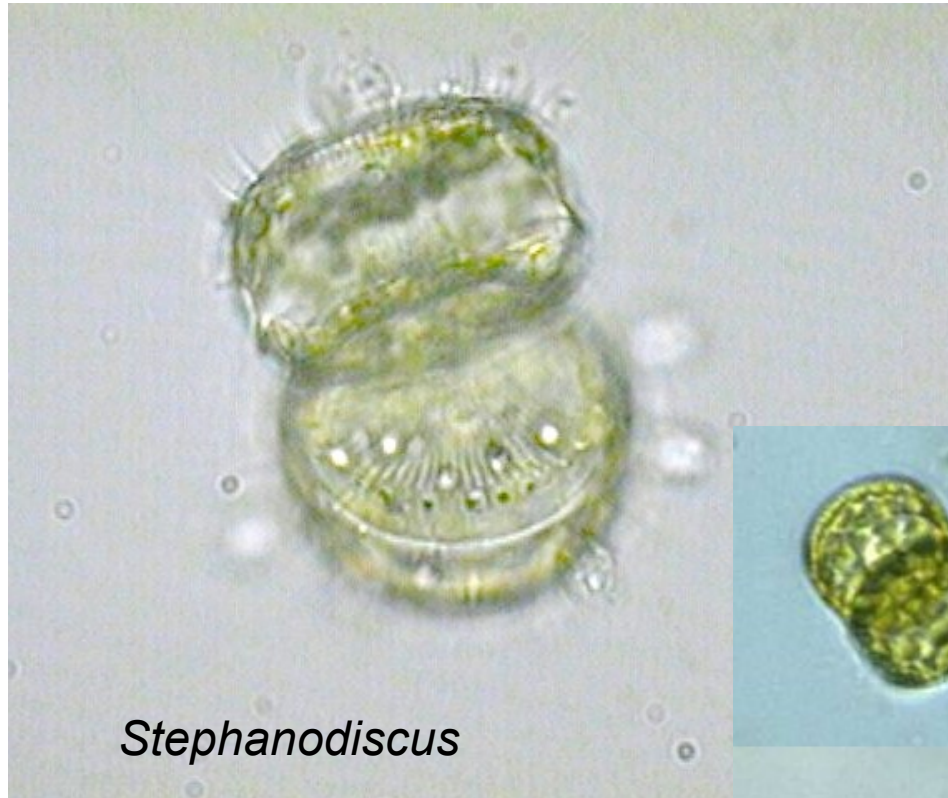
## *Spájivky:*

- *Staurastrum*
- *Closterium*

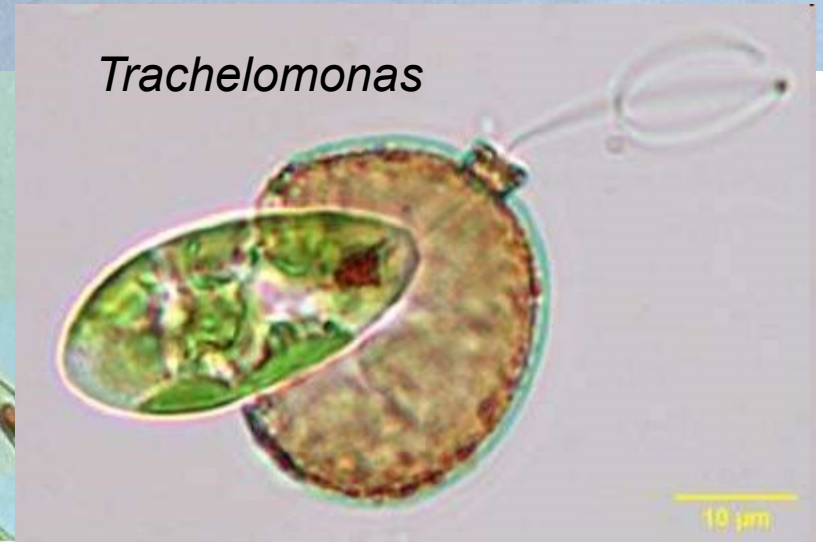
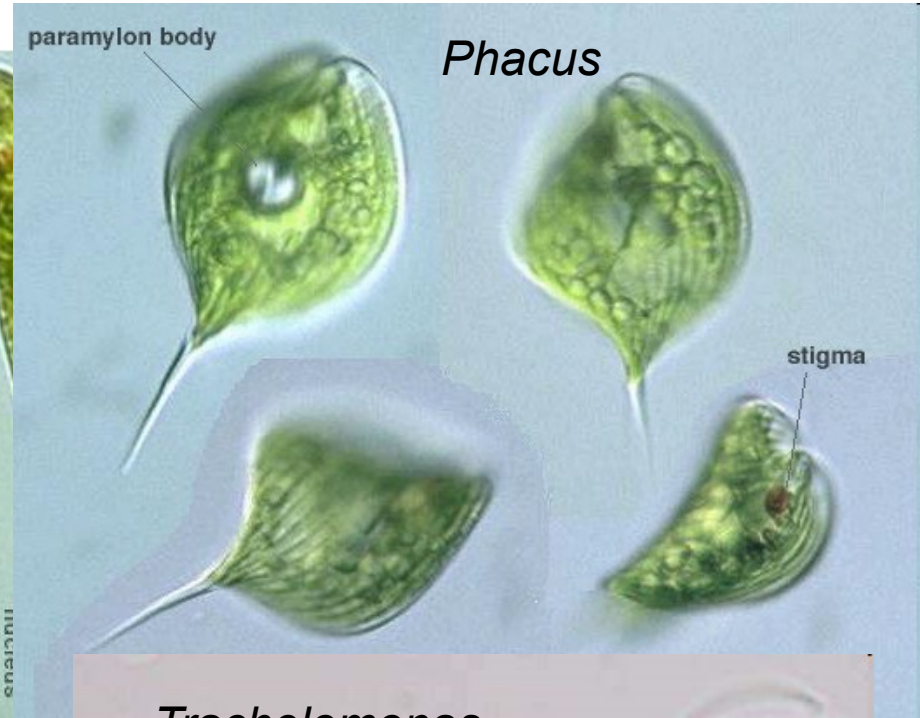
# Sinicový vodní květ v mikroskopu



# Rozsivky v planktonu



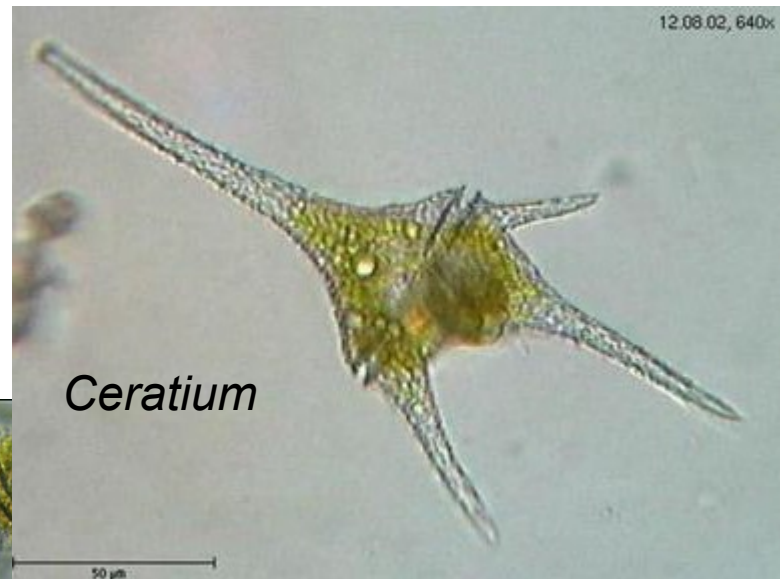
# Krásnoočka



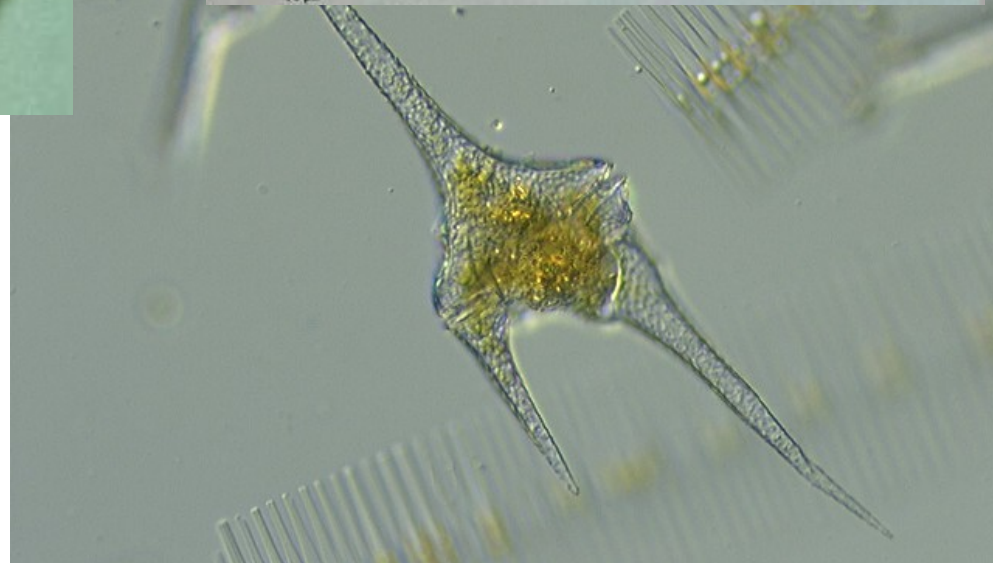
# Obrněnky



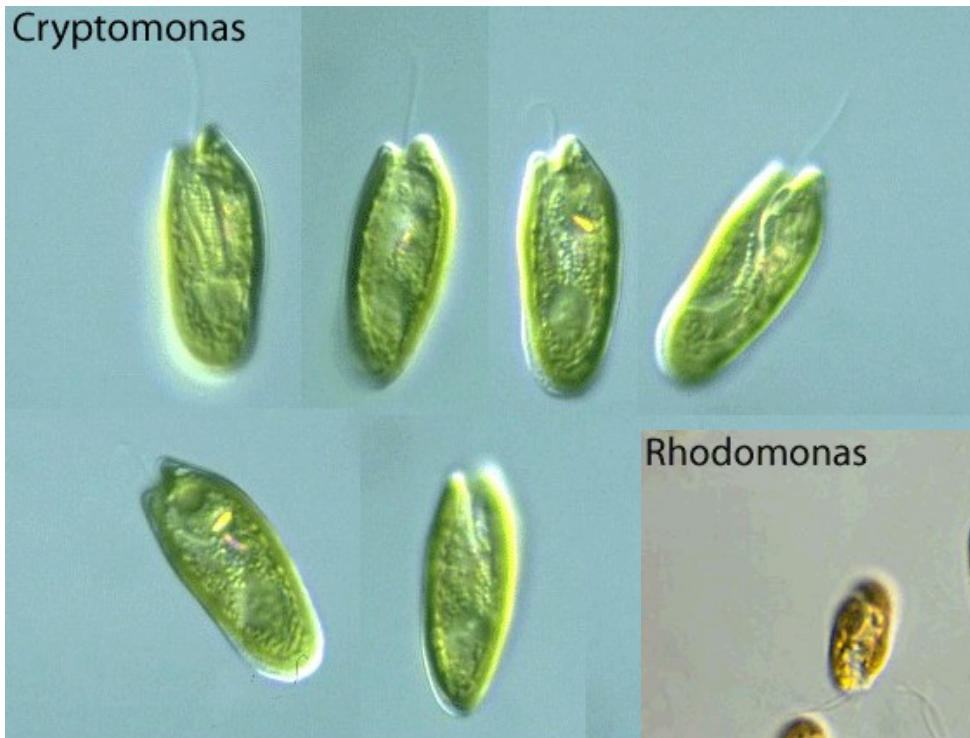
*Peridinium*



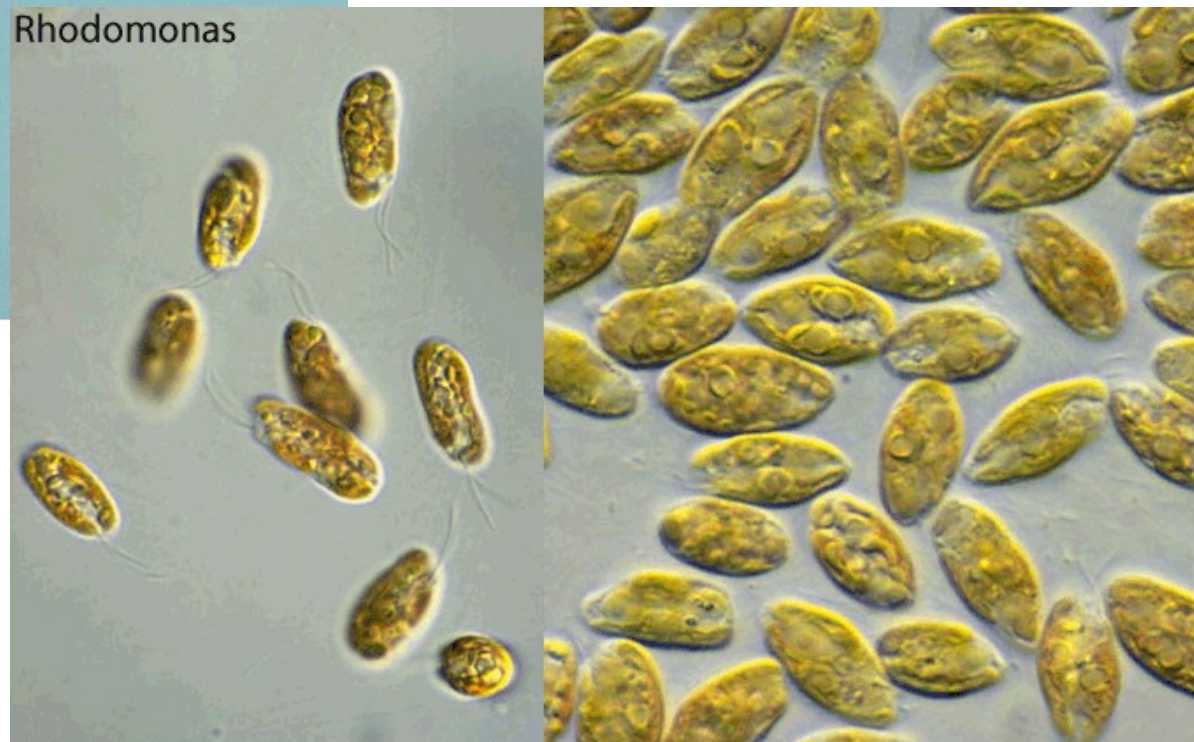
*Ceratium*



# Skrytěnky



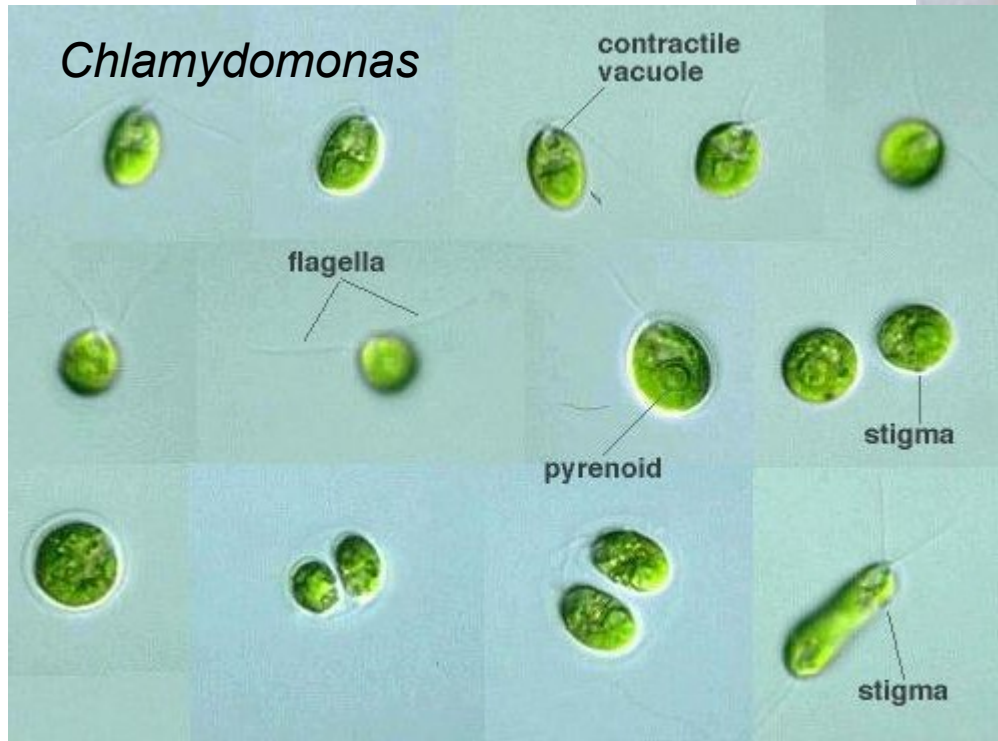
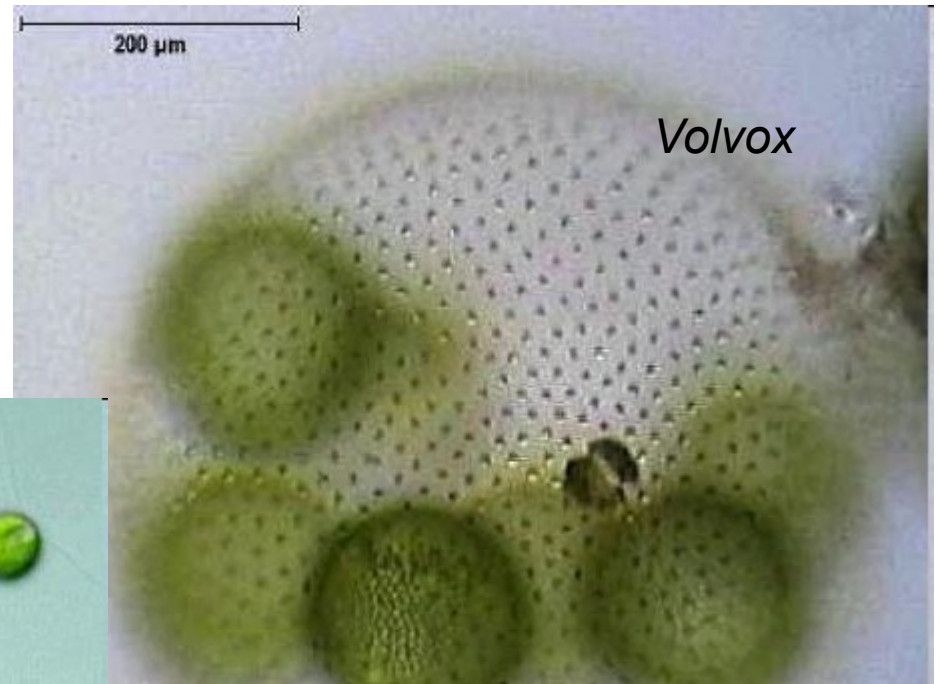
© Y. Tsukii, see [http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist\\_menuE.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html)



© National Institute for Environmental Studies, see <http://www.nies.go.jp/biology/mcc/home.htm>



# Zelené řasy

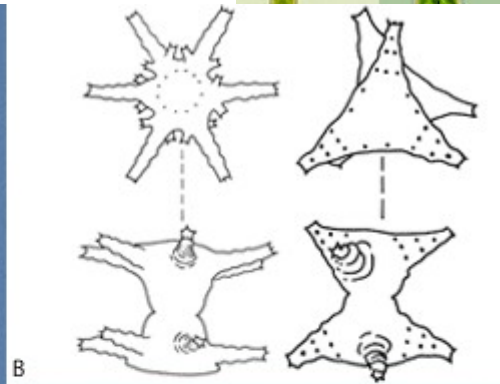
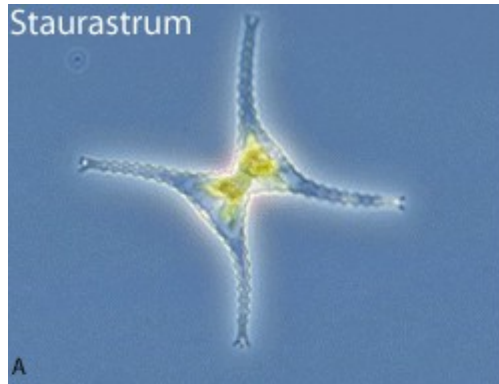


# Spájivky

Closterium



Staurastrum



osei.ac.jp/Protist\_menuE.html

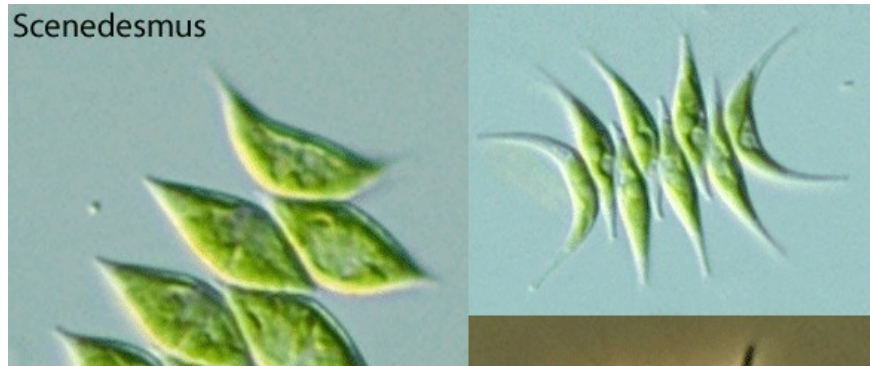
A, C, D after Entwisle et al. (1997)

B © Royal Botanic Gardens & Domain Trust. Artist L. Elkan

# Meroplankton

(planktonní jenom v určitém stadiu vývoje)

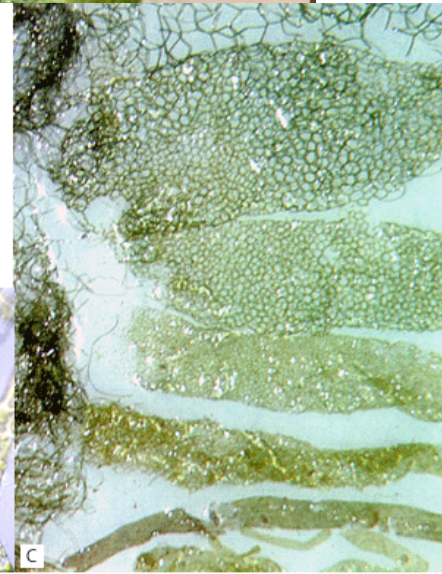
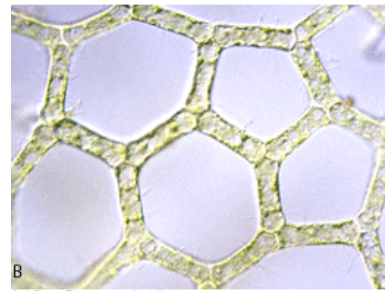
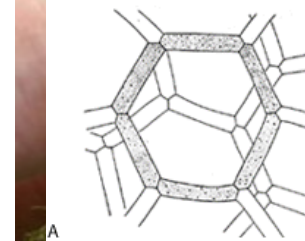
- *Scenedesmus*, *Desmodesmus*
- *Hydrodictyon*



All after Entwisle et al. (1997)



Hydrodictyon



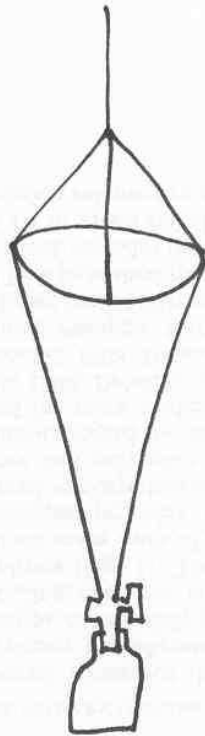
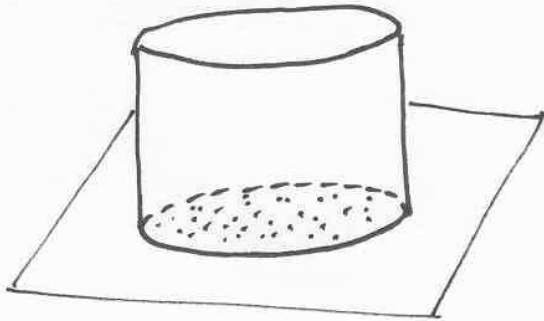
A after Prescott (1951)

B © Y. Tsukii, see [http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist\\_menuE.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/Protist_menuE.html)

C after Entwisle et al. (1997)

# Sběr fytoplanktonu

- Lohmann (1911) – planktonní síť z mlynářského hedvábí, centrifugace
- Kolkwitz a Utermöhl (1931) – sedimentační komůrky



Ďekuji za pozornost

