

URČOVÁNÍ SINIC A ŘAS

Jak na to ?

– Logicky a jednoduše –
stačí se pozorně v klidu dívat a srovnávat

RNDr. Lenka Šejnohová, Ph.D.
Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR, Třeboň

www.alga.cz

eustigmatos@gmail.com

200 μm



**Algatech, Mikrobiologický ústav
AVČR, Třeboň
Opatovický mlýn**



Opatovický mlýn v Třeboni - mezníky ve vývoji

½ 13st. - 1953
(16.st. největší z mlýnů ČR)



1962 AV ČR
RNDr. Ivan Šetlík, CSc.



2011 Algatech



1998-2003 MSc. PŘF UK Kat.botaniky Benátská Praha,
Systematika bezcévných rostlin



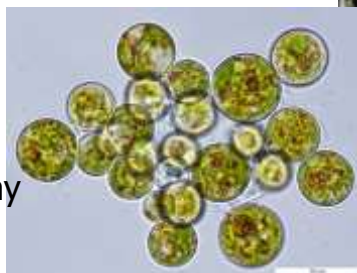
2003-2011 BU AV ČR Brno (Ph.D. 2008 PŘF MU)

BU AV ČR - Odd.experimentální fykologie a ekotoxikologie,
Taxonomie, ekologie a toxicita vodních květů sinic; Čištění OV řasami
Popularizace oboru; Organizace kurzů, seminářů a konferencí



2012 MBU AV ČR Třeboň
Laboratoř řas.biotechnologie

Tř. Eustigmatophyceae
Lipidy, Omega mastné kyseliny



Kvalita potravin
a udržitelné hospodaření s energií



Proč znát a umět určovat sinice a řasy?

obsahové látky

primární producenti



*biopaliva
3. generace*



*potravinářství
farmacie
kosmetika*



Biotechnologie

Bioindikace



senzitivita



Ekotoxikologie



*toxicita
biomasa*



**Vodárenství
a rekreace**

**Molekulární
studie**



Vím s jakým druhem pracuji?





Motto:

*„Správná identifikace druhů
by měla být zcela nezbytným
předpokladem pro jakékoliv zásahy
do vodní biocenózy.“*

Komárek, J. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe

Taxonomické jednotky

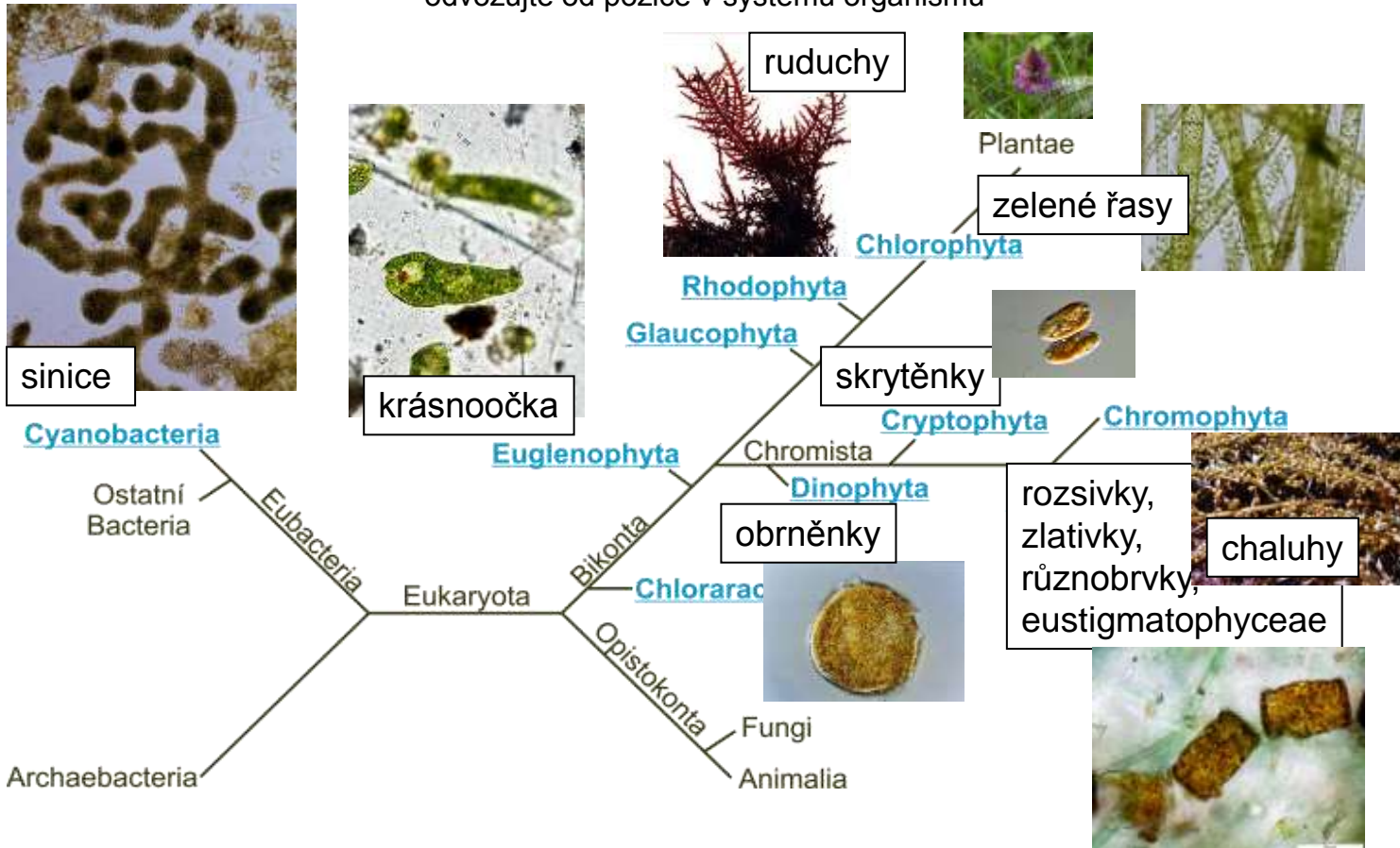
aneb

Jak mezi sebou mluví algologové

- Nadříše Prokaryota, Eukaryota
- Říše Bacteria, Chromista, Protozoa
- Oddělení - phyta (Chlorophyta)
- Třída - phyceae (Chlorophyceae)
- Řád - ales (Chlorococcales)
- Rod *Chlorella*
- Druh *Chlorella vulgaris*
- Kmen zkratka sbírky+číslo (CCALA 896)

Sinice a řasy – determinační znaky:

– odvozujte od pozice v systému organismů



Vědní obor zkoumající sinice a řasy – algologie (fykologie)

Základní otázky při mikroskopování:

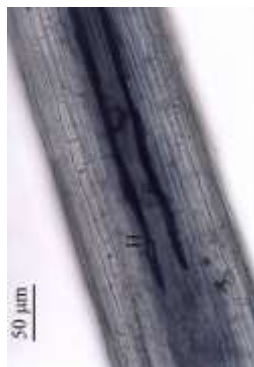
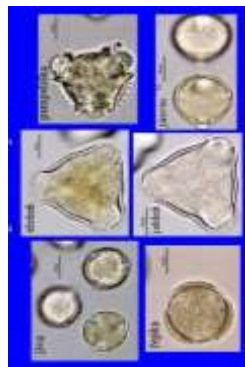
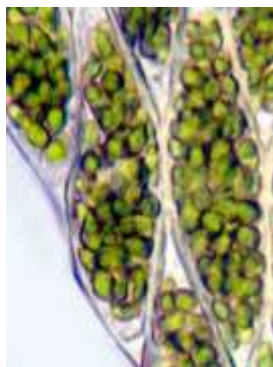
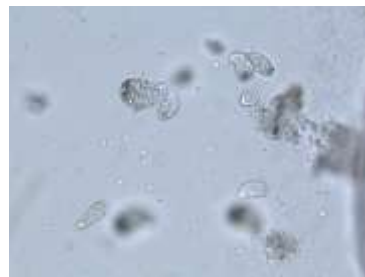
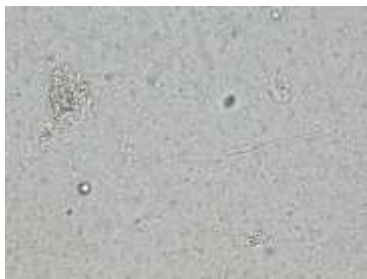
– určování sinic a řas

- 1) Je objekt vůbec sinice nebo řasa příp. jejich zbytek?
- 2) Sinice nebo řasa?

- 3) Typ stélky
- 4) Rozměry (prohlédneme více buněk/kolonií ve vzorku)
- 5) Barva

- 6) Vnitřní obsah a organizace buňky
 - a) Chloroplasty – barva, typ, počet a jejich umístění
 - b) Specifické znaky skupin - aerotopy/přítomnost pyrenoidu v chloroplastu
 - c) Zásobní látky – umístění (mimo nebo v chloroplastu, typ, barva, tvar aj.)
- 7) Buněčná stěna – H-kusy, výrůstky, tvar, striace (rozsivky)
- 8) Vlákna – šířka a její poměr k délce buňky
- 9) Hledání různých stádií ŽC – heterocyty, akinety, zygoty, zoospory, autospory, typ dělení
- 10) Jak se objekt chová při tlaku na krycí sklíčko, barvení, kultivace aj. pomocné postupy

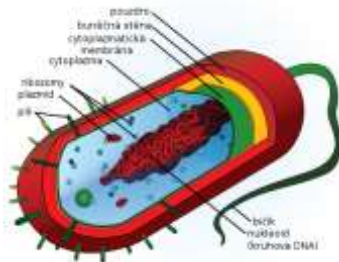
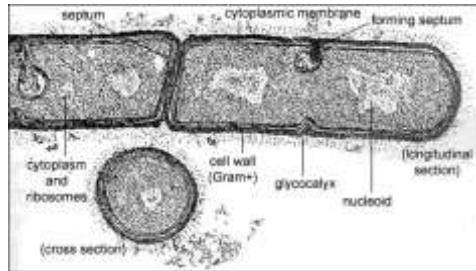
1) Je objekt vůbec sinice nebo řasa příp. jejich zbytek?



2) Sinice nebo řasa - naprosto rozdílné organismy

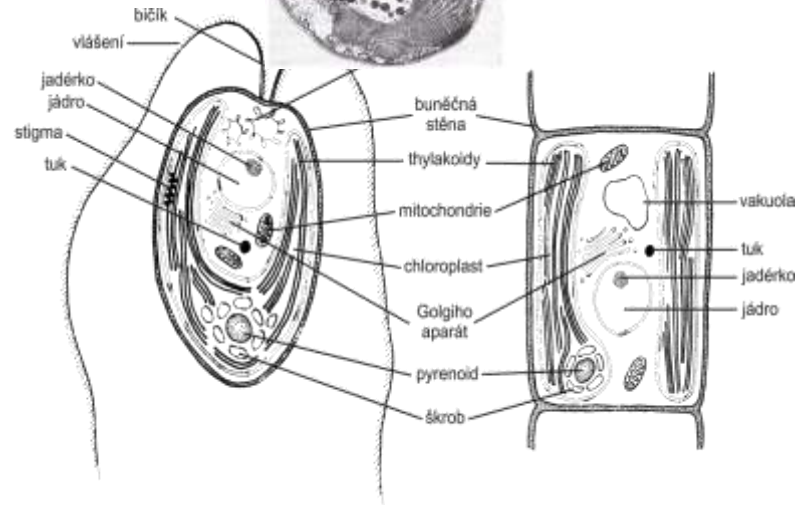
IMPERIUM: Prokaryota

Oddělení: sinice



IMPERIUM: Eukaryota = jaderní

řasy – zelené řasy, ruduchy, hnědé řasy, krásnoočka, obrněnky atd.



SINICE

- obsah buněk není členěn – není jádro, chloroplast
- uvnitř buněk VK sinic jsou pozorovatelné aerotopy a zásobní látky (tmavé tečky) nebo thylakoidy
- zpravidla mají menší buňky než mají řasy

(chromato

úzká vlákna sinice r. *Planktothrix*

širší vlákna rozsivky r. *Aulacoseira*

cenobia
zelené řasy
r. *Pediastrum*

ŘASY

- obsah buněk lze rozlišit na chloroplast (často s pyrenoidem), jádro

200 μm

POZOR jeden preparát - různé roviny ostření



Určovat



„Řasy“ vs. sinice

Řasy – buňky s členěným obsahem

Sinice - modrozelené (až šedé) buňky malých rozměrů bez členěného obsahu

POZOR jeden preparát - různé roviny ostření



Určovat



Jeden preparát - různé roviny ostření

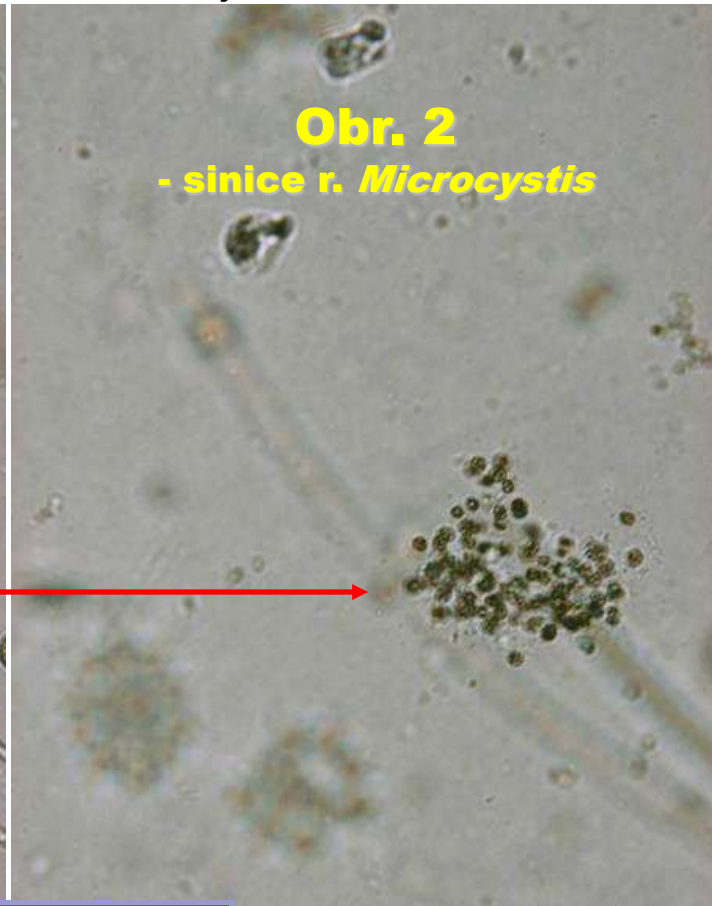
Obr. 1

- rozsivky a zelené řasy



Obr. 2

- sinice r. *Microcystis*



Nezapomínejte prošťřovat více rovin, sinice často naleznete v jiné rovině ostření než řasy !!!!



Určovat



3) Typ stélky – počet buněk, přítomnost bičík, sliz

1 buňka

: bičík = monadoidní stélka

(krásnoočka, obrněnky, skrytěnky, ZŘ –
chlamydomonády, část životního cyklu některých
řas - zoospory)

: bezbičíkaté b. = kokální; příp. ve slizu = kapsální
(šinice, HŘ, ČR, ZŘ)

: mnohoaderná buňka: sifonální
(HŘ – *Vaucheria*)

více buněk

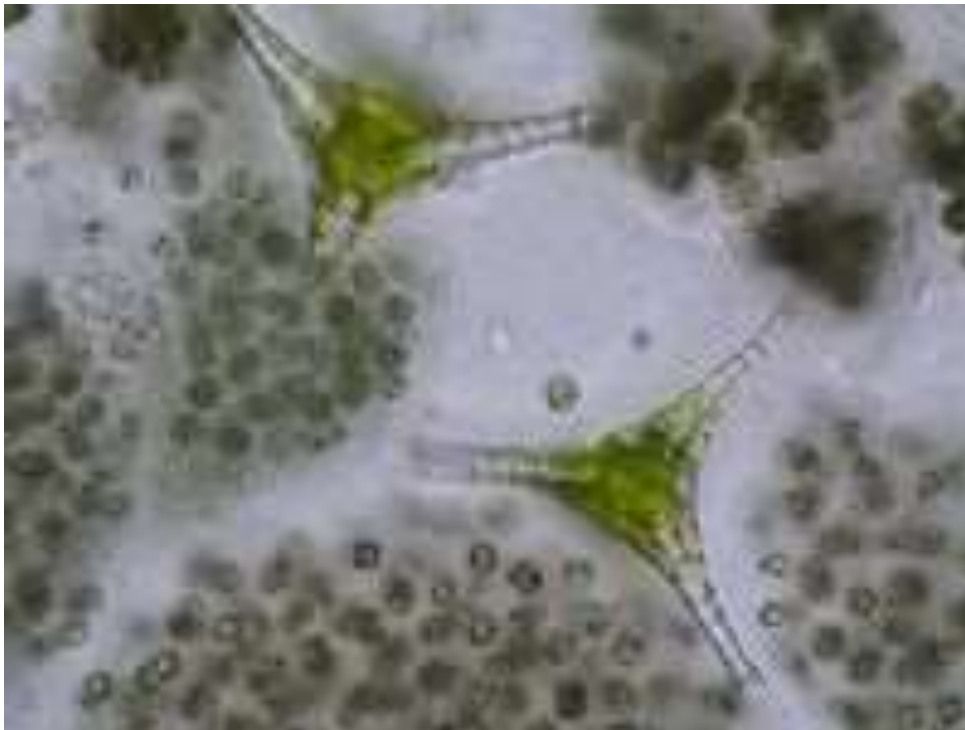
: kolonie – spojení kokálních buněk

: vlákna – nevětvená (šinice, HŘ, ZŘ)
– větvená (ZŘ)

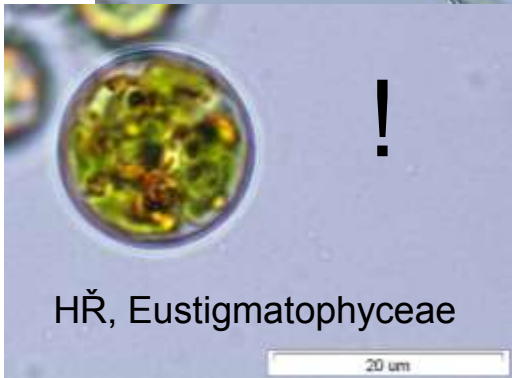
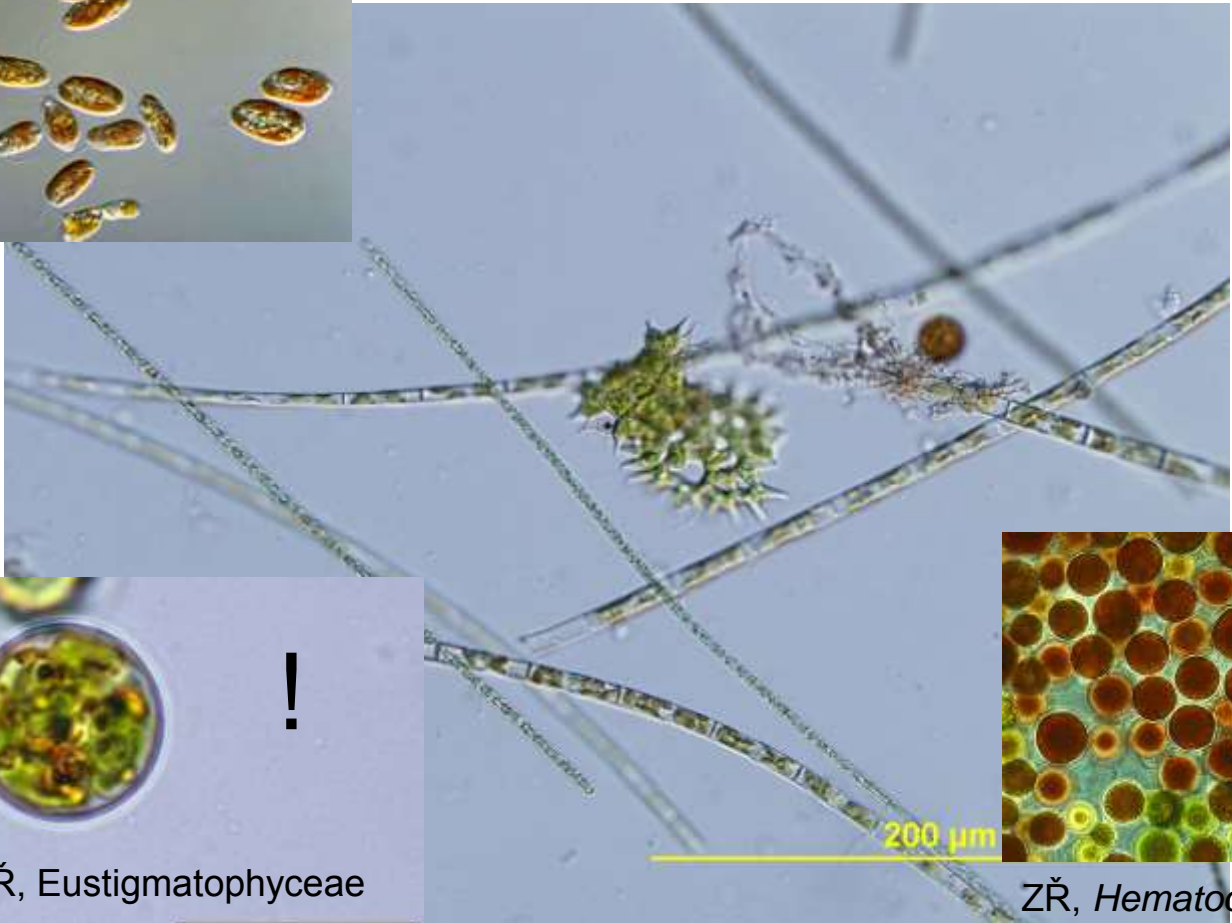
200 μm



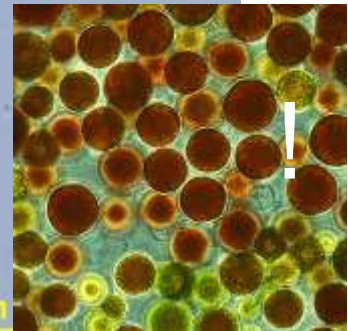
4) Rozměry (prohlížíme více buněk/kolonií ve vzorku)



5) Barva



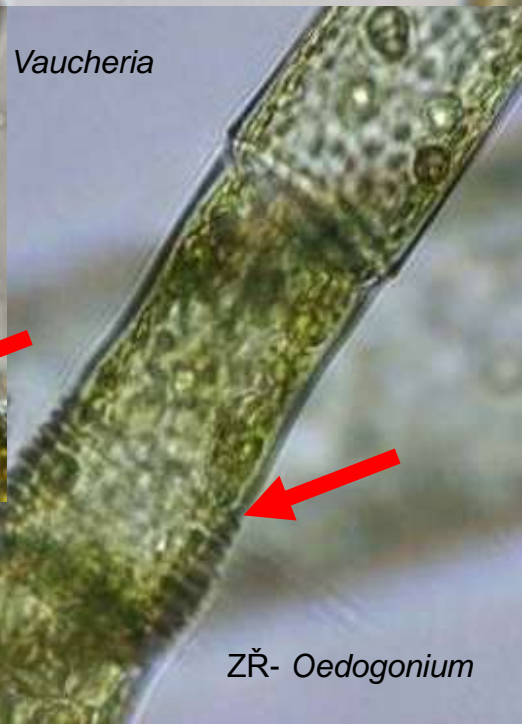
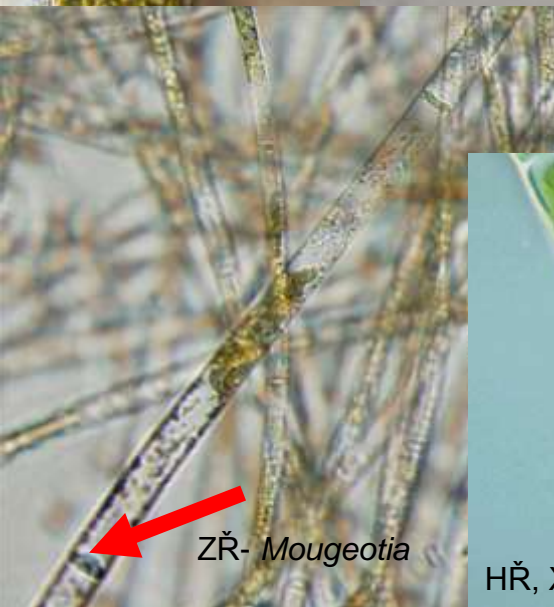
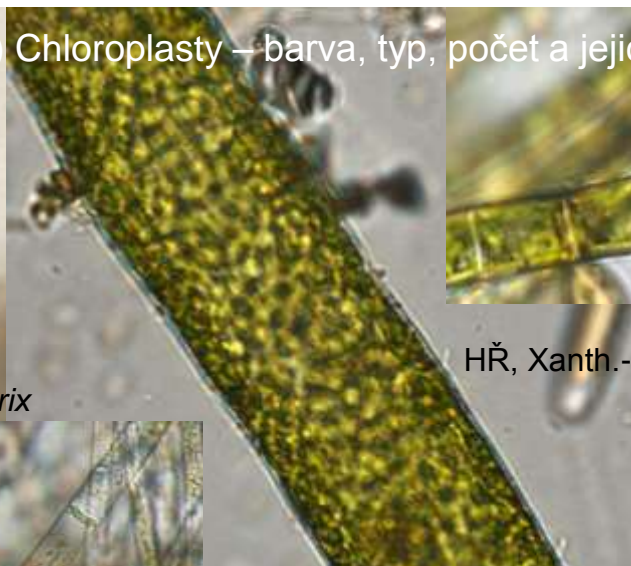
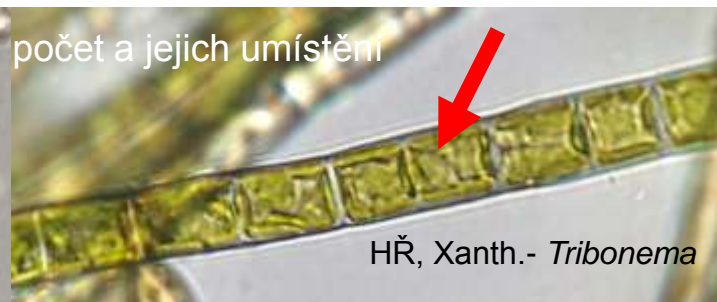
HŘ, Eustigmatophyceae



ZŘ, *Hematococcus*

6) Vnitřní obsah a organizace buňky

a) Chloroplasty – barva, typ, počet a jejich umístění

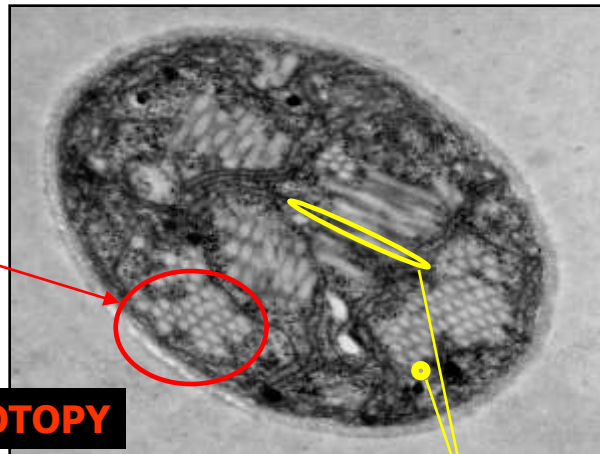


6) Vnitřní obsah a organizace buňky

b) Specifické znaky skupin - aerotopy/přítomnost pyrenoidu v chloroplastu

Aerotopy

= paralelní sdružení proteinových měchýřků (gas vesicles=GV), které jsou naplněné směsí vzduchu



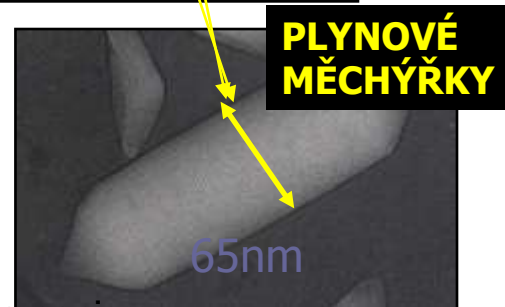
AEROTOPY

Syntéza:

- závislá na okolních podmínkách
- u *Microcystis* v sedimentech rapidní snížení jejich množství

Funkce:

- vznášení ve vodním sloupci a na hladině
- konkurenční boj o světlo s ostatními fotosyntet. organismy

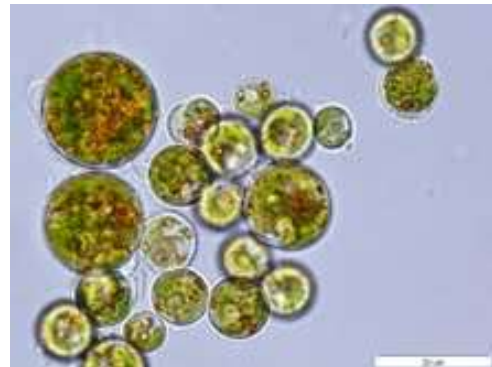
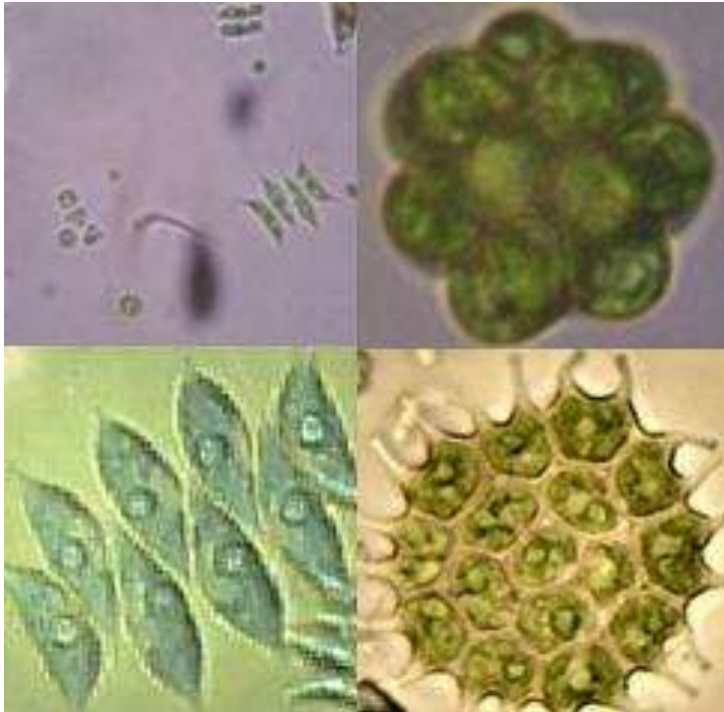


65nm

**PLYNOVÉ
MĚCHÝŘKY**

6) Vnitřní obsah a organizace buňky

c) Zásobní látky – umístění (mimo nebo v chloroplastu, typ, barva, tvar aj.)

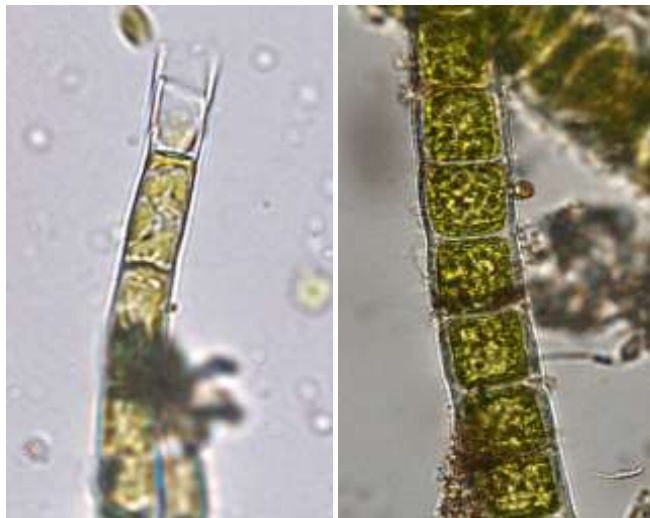


7) Buněčná stěna – H-kusy, výrůstky, tvar – schopnost ho měnit, striace (rozsivky)

Microspora (zelené řasy)

vs.

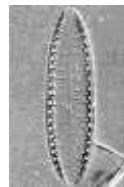
Tribonema (hnědé řasy – různobrvky)
vývojový paralelismus



obrněnky - *Ceratium*



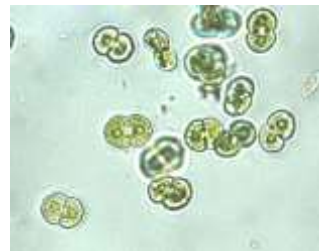
krásnoočka - *Euglena*



rozsivky – *Gyrosigma*, *Surirella*



HŘ, Xanthopyceae
Goniochloris

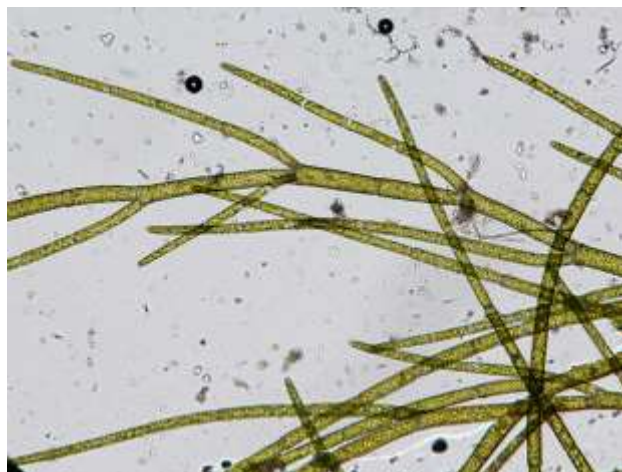
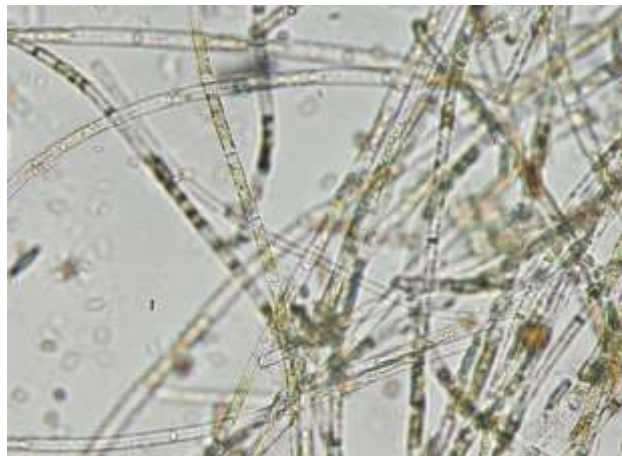


ZŘ- *Cosmarium laeve*

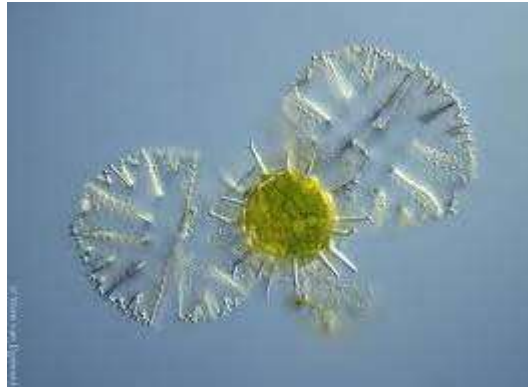
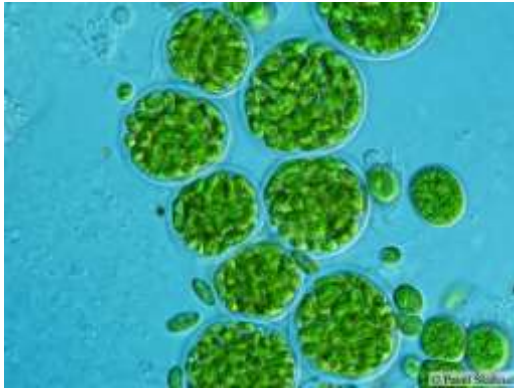


HŘ, Eustigmatophyceae
Trachydiscus

8) Vlákna – šířka a její poměr k délce buňky, větvení

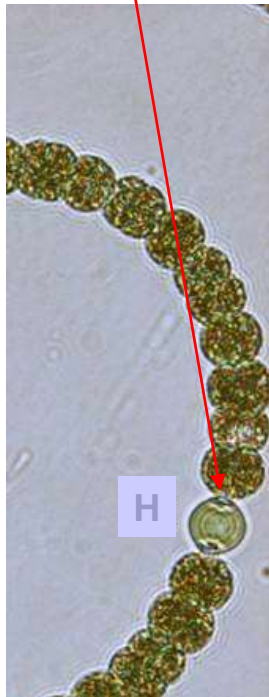


9) Hledání různých stádií ŽC – heterocyty, akinety, zygoty, zoospory, autospory, typ dělení



Heterocyty (heterocysty)

zátky



- buňky s téměř bezbarvým obsahem (max. slabě nazelenalé)
- od sousedních vegetativních buněk odděleny „zátkami“ (ve skutečnosti póry)
- vznikají z vegetativních buněk (proheterocyty)

Tvar: většinou kulovité, ale u některých druhů i oválné nebo na jednom konci vytažené do špičky (typické pro r. *Cylindrospermopsis*)

Funkce: fixace molekulárního dusíku (nitrogenáza)

Výskyt: chybí zcela u kokálních typů, u vláknitých pouze u některých rodů

Využití heterocytů při určování sinic VK – sledujeme:

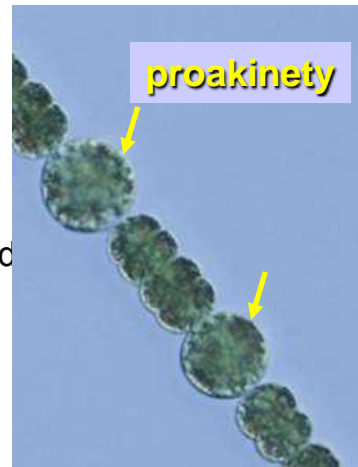
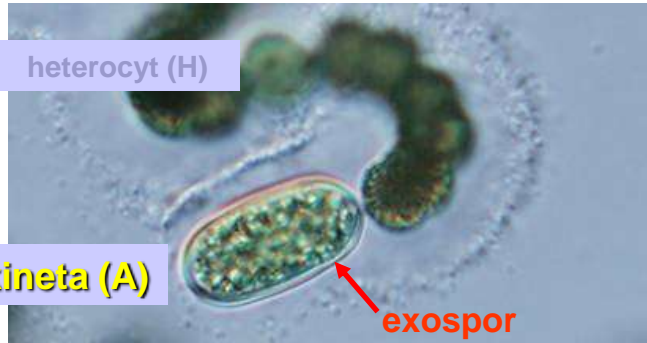
- přítomnost / nepřítomnost
- tvar a velikost
- umístění ve vlákně, příp. pozici k akinetám



Určovat



Akinety (artrospory, trvalé spory)



- tlustostěnné buňky s granulovaným obsahem (zásoba živin)
- tvoří se při nedostatku živin a při vysokém stáří populace

Tvar: většinou oválné nebo cylindrické, u některých druhů i kulovité

Funkce: přežití nepříznivých podmínek, klíčí z nich nová vlákna

Výskyt: chybí zcela u kokálních typů, u vláknitých pouze u některých rodu

Využití akinet při určování sinic VK – sledujeme:

- přítomnost/nepřítomnost
- velikost a tvar
- umístění akinet ve vlákně, příp. pozici k [heterocyty](#)

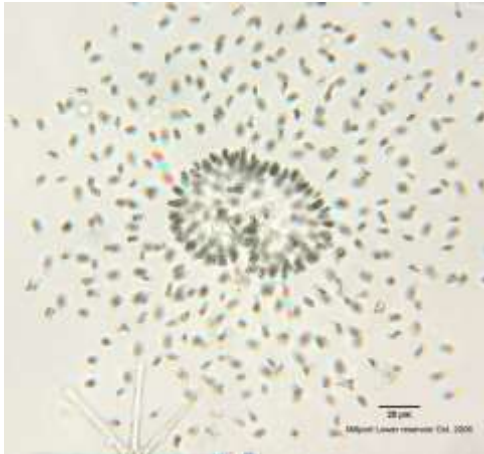
POZOR – tvar akinet se v průběhu jejich vytváření mění, nejprve se z vegetativních buněk tvoří tzv. proakinety, které mohou být často nejprve kulovité až krátce oválné a až později dorůstají do charakteristického tvaru, který je uveden v klíči; zralou akinetu lze spolehlivě poznat podle silné buněčné stěny (tzv. exosporu)



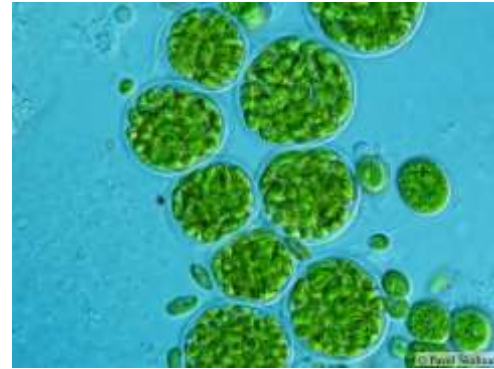
Určovat



10) Jak se objekt chová při tlaku na krycí sklíčko, barvení, kultivace aj. pomocné postupy



sinice - *Woronichinia*



zelené řasy – *Chlorococcum*: zoosporangia



IMPERIUM: Prokarya

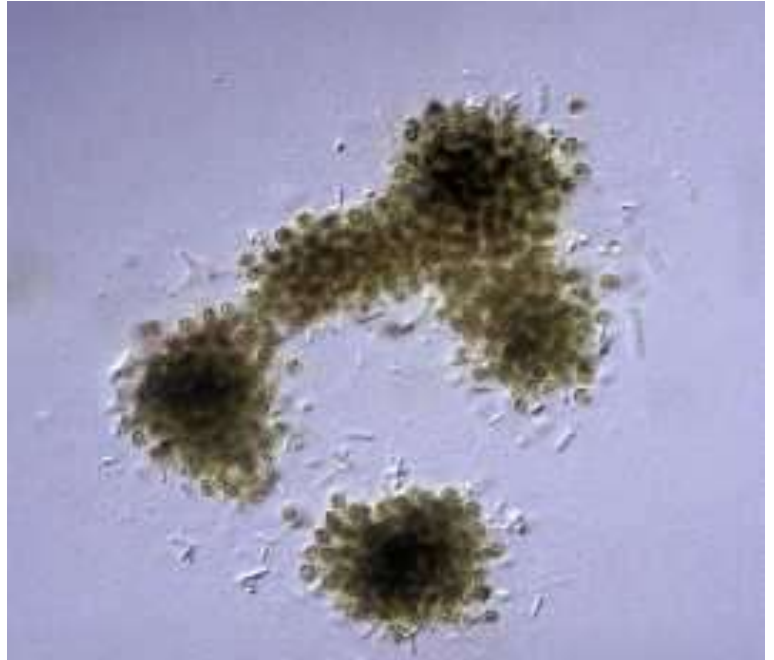
ŘÍŠE: Bacteria

ODDĚLENÍ: sinice (Cyanophyta)

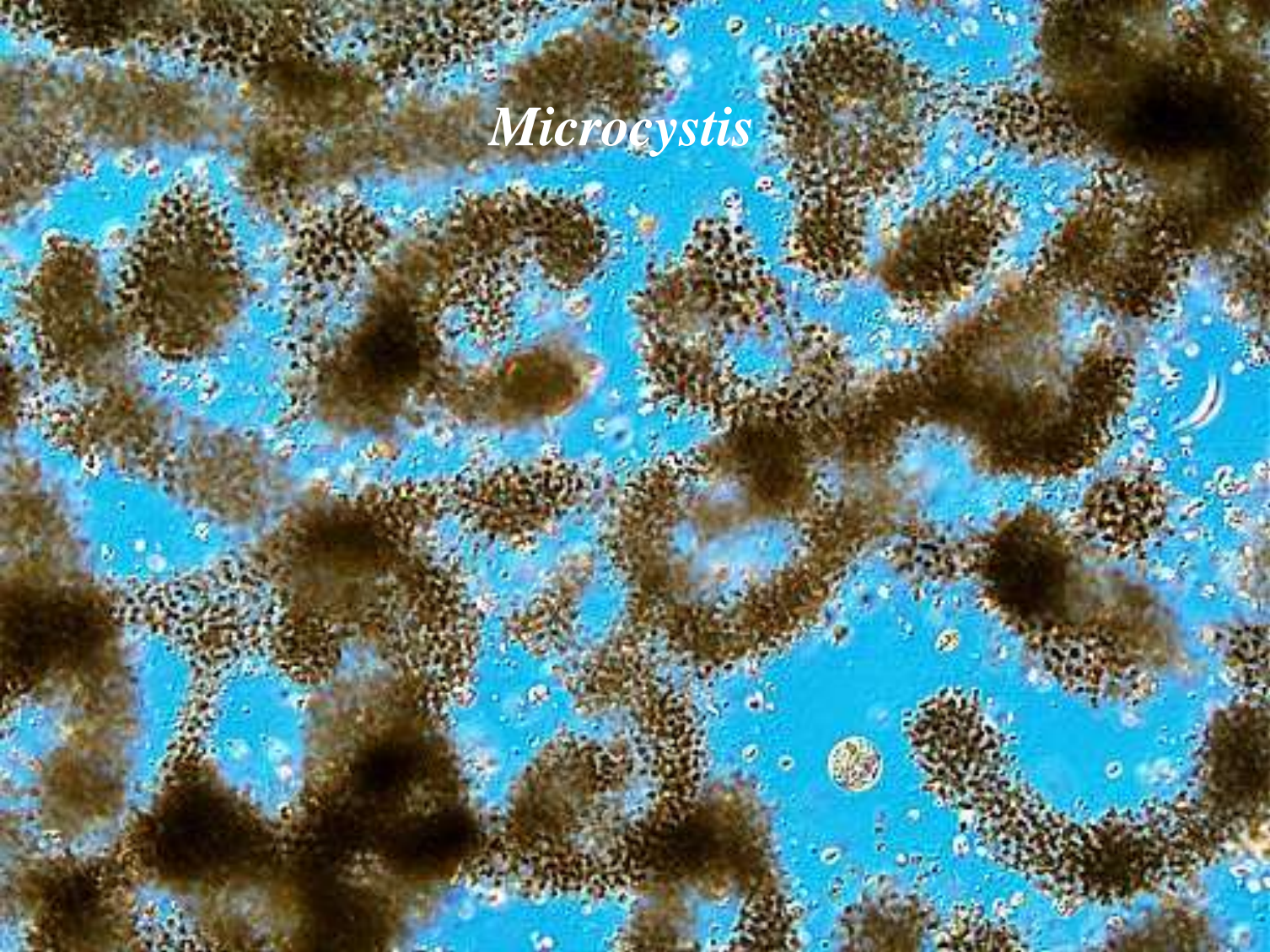
Anabaena

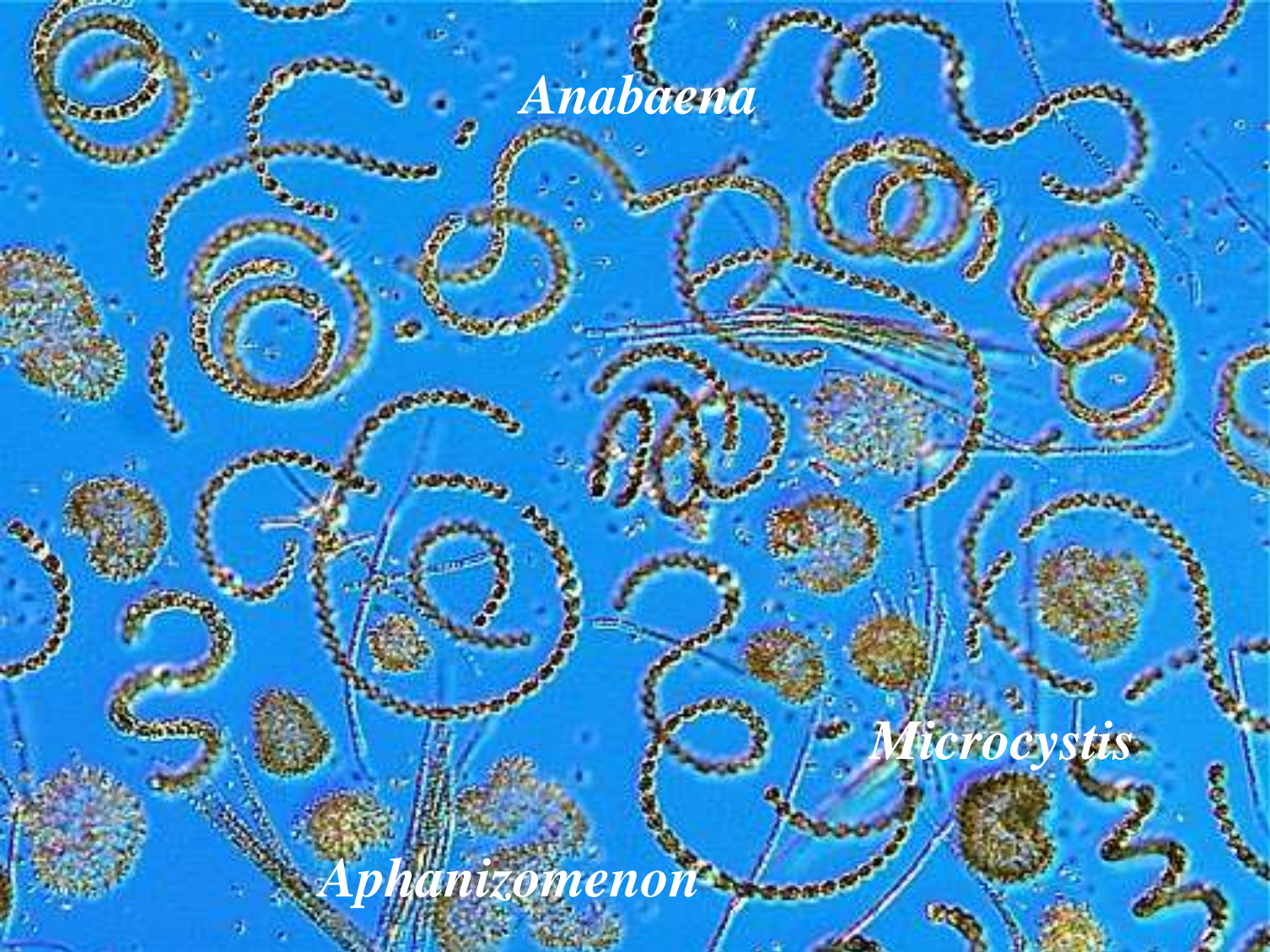


Microcystis



Microcystis

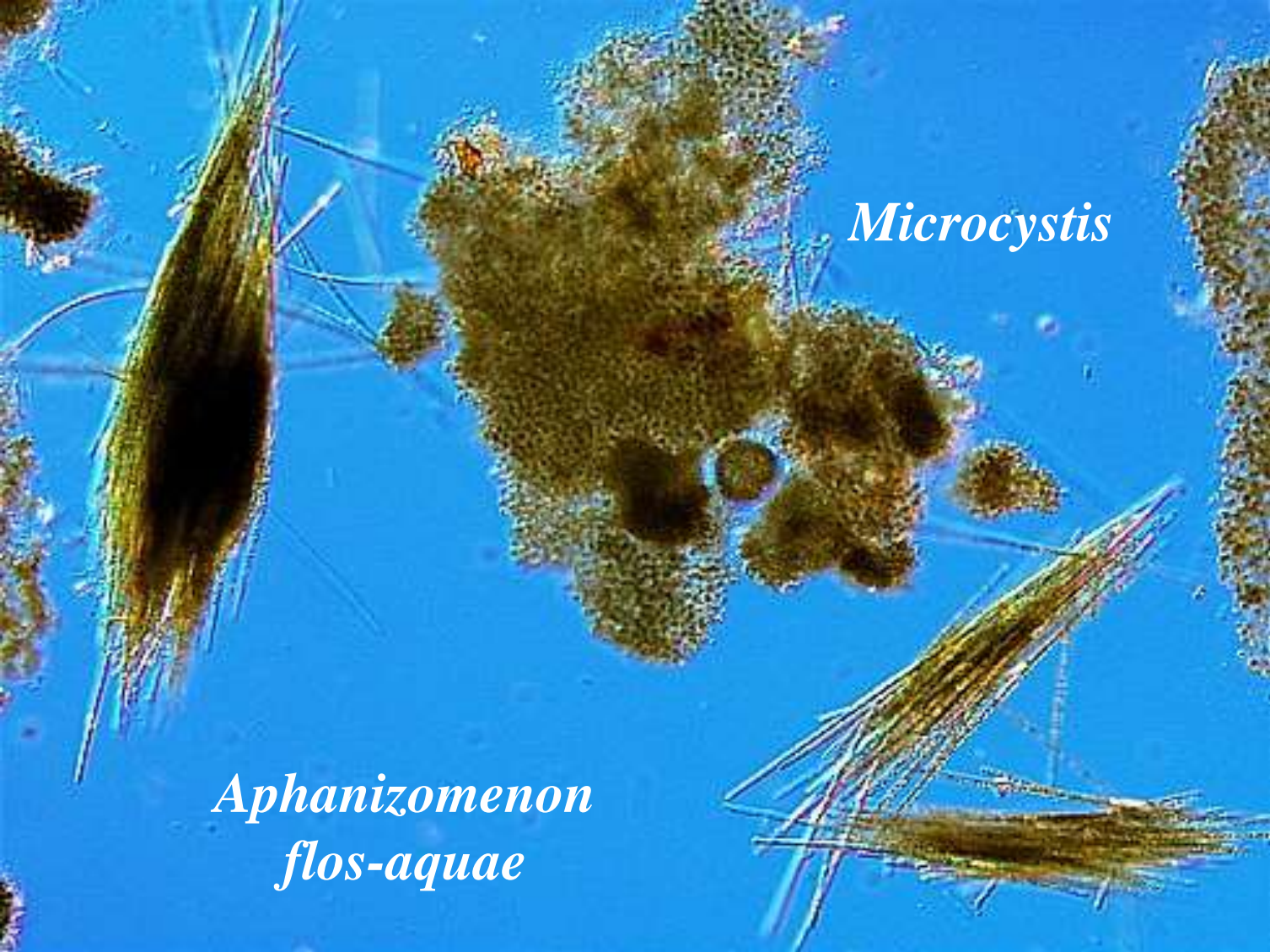




Anabaena

Microcystis

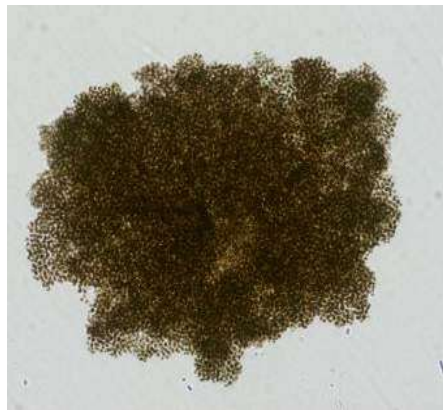
Aphanizomenon



Microcystis

*Aphanizomenon
flos-aquae*

Microcystis aeruginosa



tvár kolonie druhu *M. aeruginosa* (vlevo) a *M. ichtyoblabe* (vpravo)



detail kolonie,
v buňkách jsou
vidět aerotopy

Výskyt: vodní květ
eutrofních nádrží a
rybníků ↓



IMPERIUM: Eukarya

1. ŘÍŠE: prvoci (Protozoa)

ODDĚLENÍ: krásnoočka (Euglenophyta)



krásnoočko
(*Euglena*)

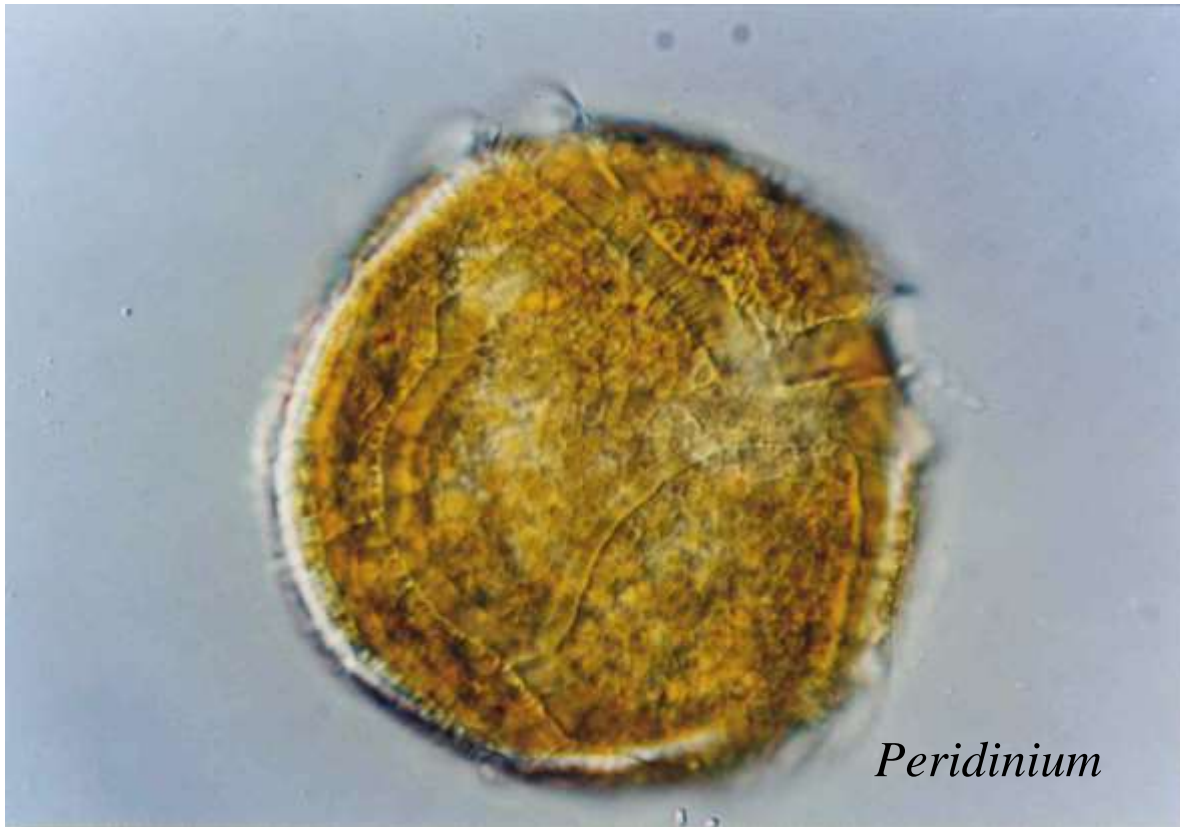


Trachelomonas

IMPERIUM: Eukarya

1. ŘÍŠE: prvoci (Protozoa)

ODDĚLENÍ: obrněnky (Dinophyta)



Peridinium

IMPERIUM: Eukarya

2. ŘÍŠE: Chromista

ODDĚLENÍ: hnědé řasy (Chromophyta)

třída: zlativky



Vaucheria sessilis

Sifonální řasa s oogamickým
rozmnožováním a početnými oválnými
chloroplasty.

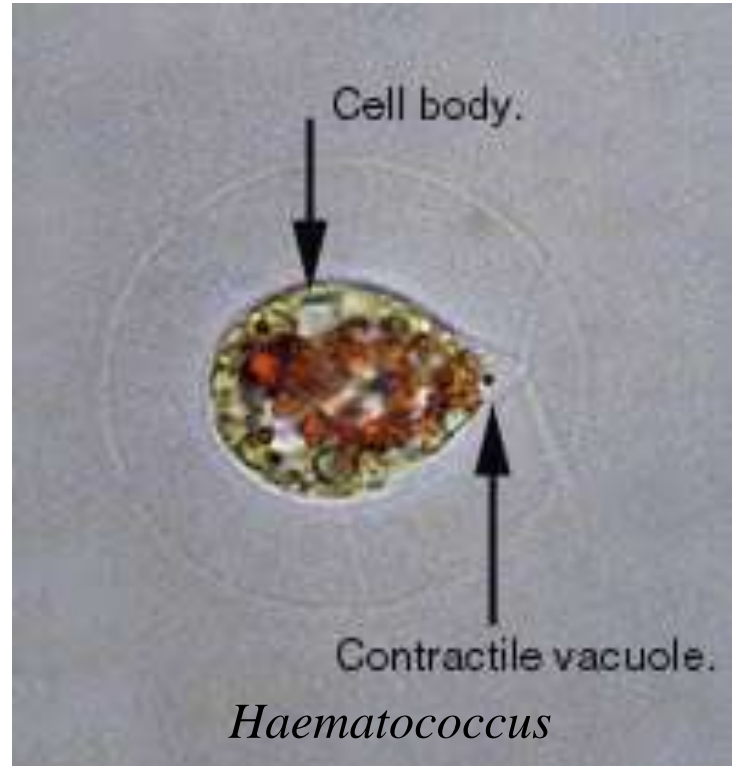


Výskyt: stojaté sladké vody - aluviální tůňe, jezera, a pod; mikrobiální porosty půdních povrchů

IMPERIUM: Eukarya

3. ŘÍŠE: rostliny (Plantae)

ODDĚLENÍ: zelené řasy (Chlorophyta)



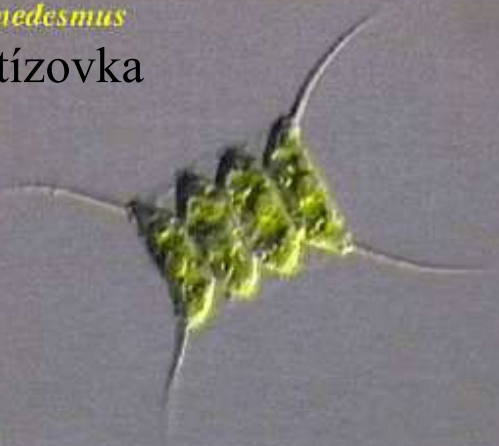
chlamydomonáda
(*Chlamydomonas*)



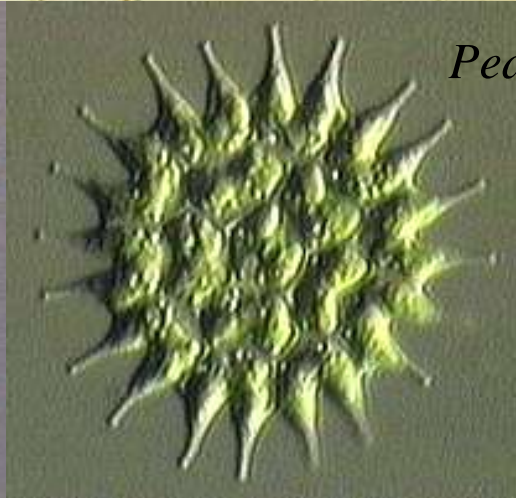
Draparnaldia glomerata



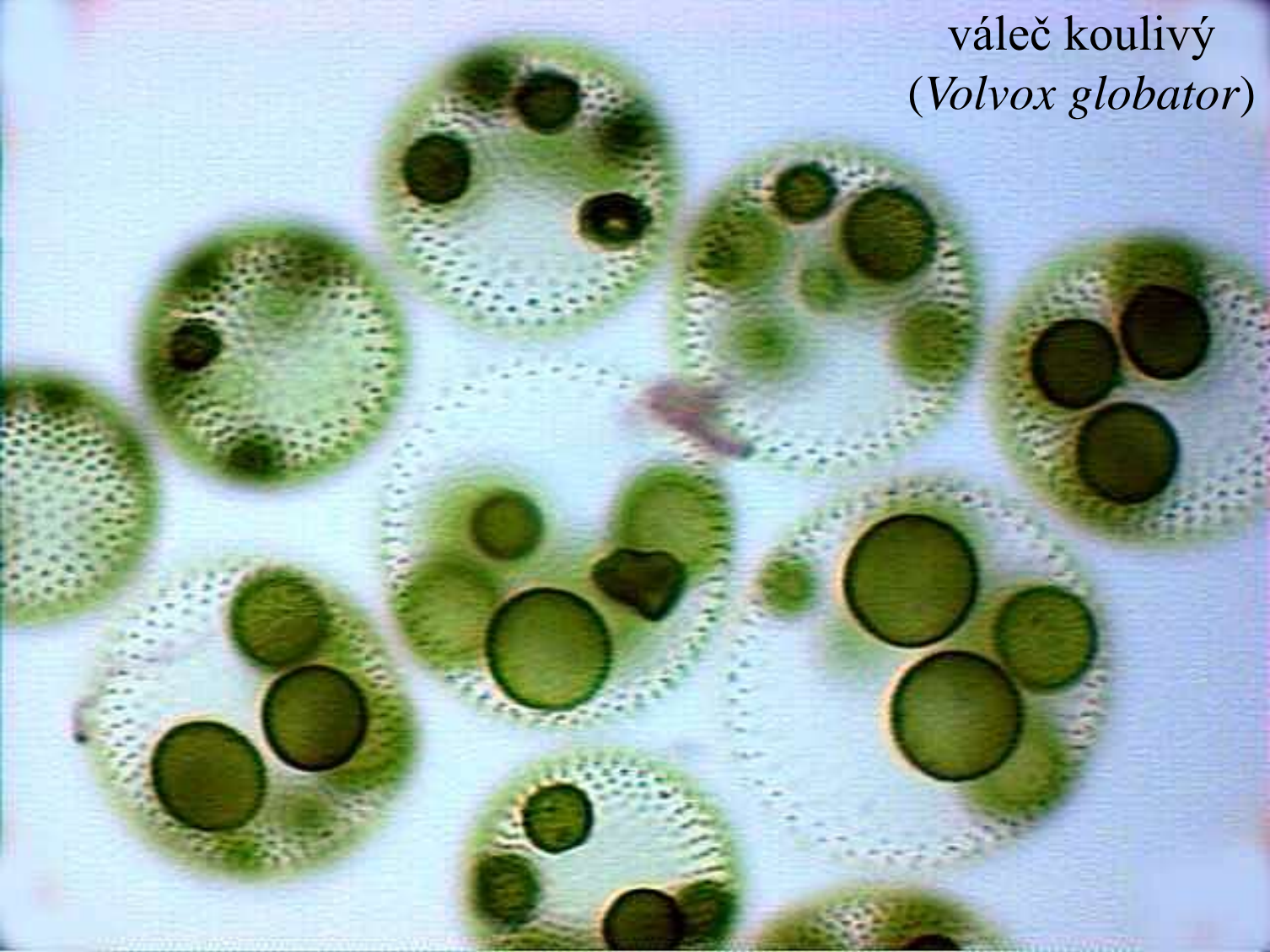
Scenedesmus
řetízovka



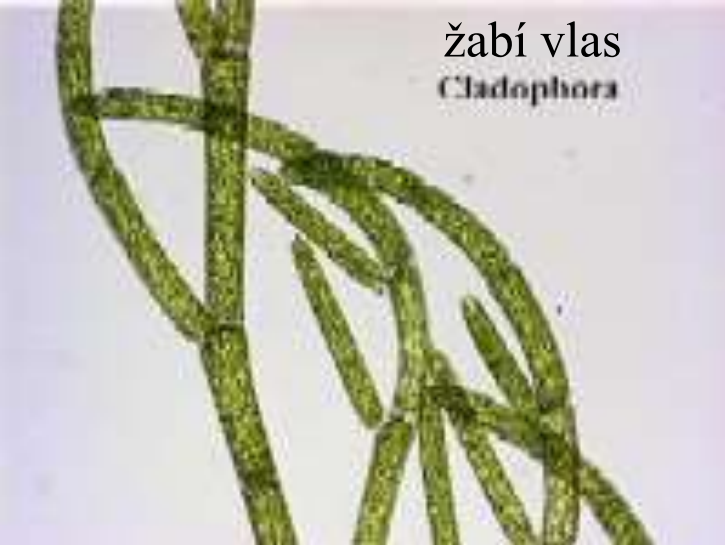
Pediastrum



váleč koulivý
(*Volvox globator*)



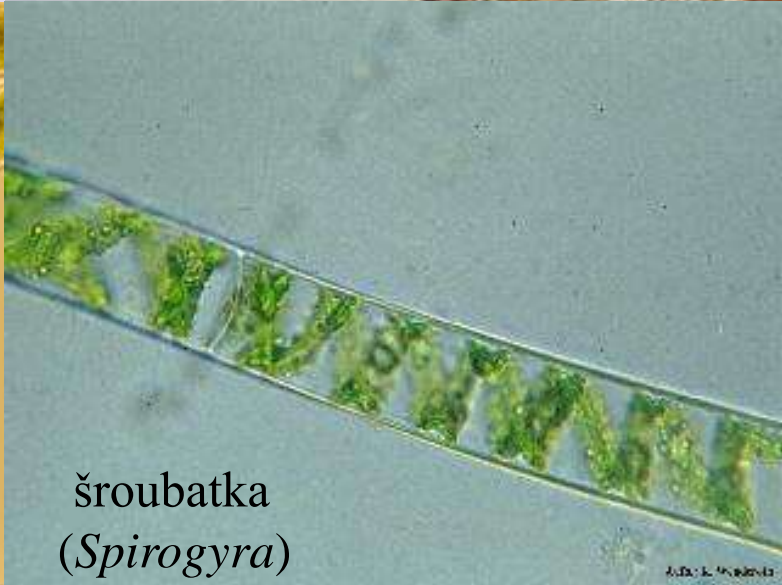
žabí vlas
Cladophora



Micrasterias



deskovka
(Mougotia)

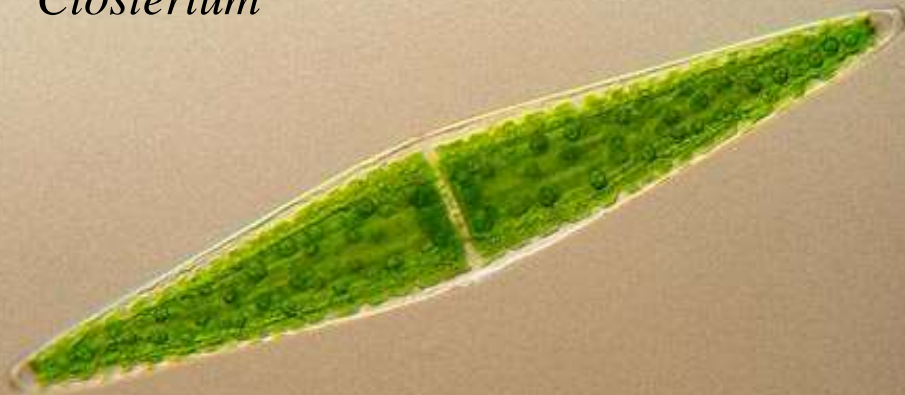


šroubatka
(Spirogyra)

Cosmarium

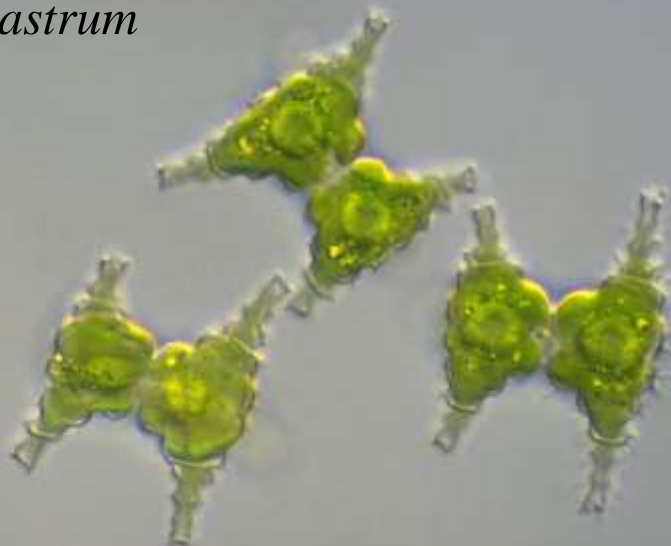


Closterium



Euastrum

Staurastrum



Determinační semináře a kurzy

- Determinační semináře – Vědecké čtvrtky v Opatovickém mlýně na MBU ve Třeboni

<http://www.alga.cz/cs/ctvrtyky.html>



- Determinační kurzy - fytoENTOS, fytoplankton SZU Praha – Mgr. Petr Pumann, přes Českou algologickou společnost



Děkuji Vám za pozornost a těším se na setkání na MBU v Opatovickém mlýně v Třeboni



OP VaVpI Cetrum řasových biotechnologií ED 2.1.00/03.0110

www.alga.cz

eustigmatos@gmail.cz

Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i. - Sektor fototrofních organismů

Novohradská 237

379 81 Třeboň - Opatovický mlýn



Laboratoř řasové biotechnologie
Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR, Třeboň



Operační program pro Výzkum a vývoj pro inovace