



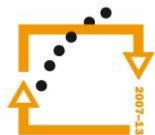
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání středoškolských pedagogů a studentů středních škol jako nástroj ke zvyšování kvality výuky přírodovědných předmětů

CZ.1.07/1.1.00/14.0016



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Kapitoly z biologie sinic a řas

Petr Hašler

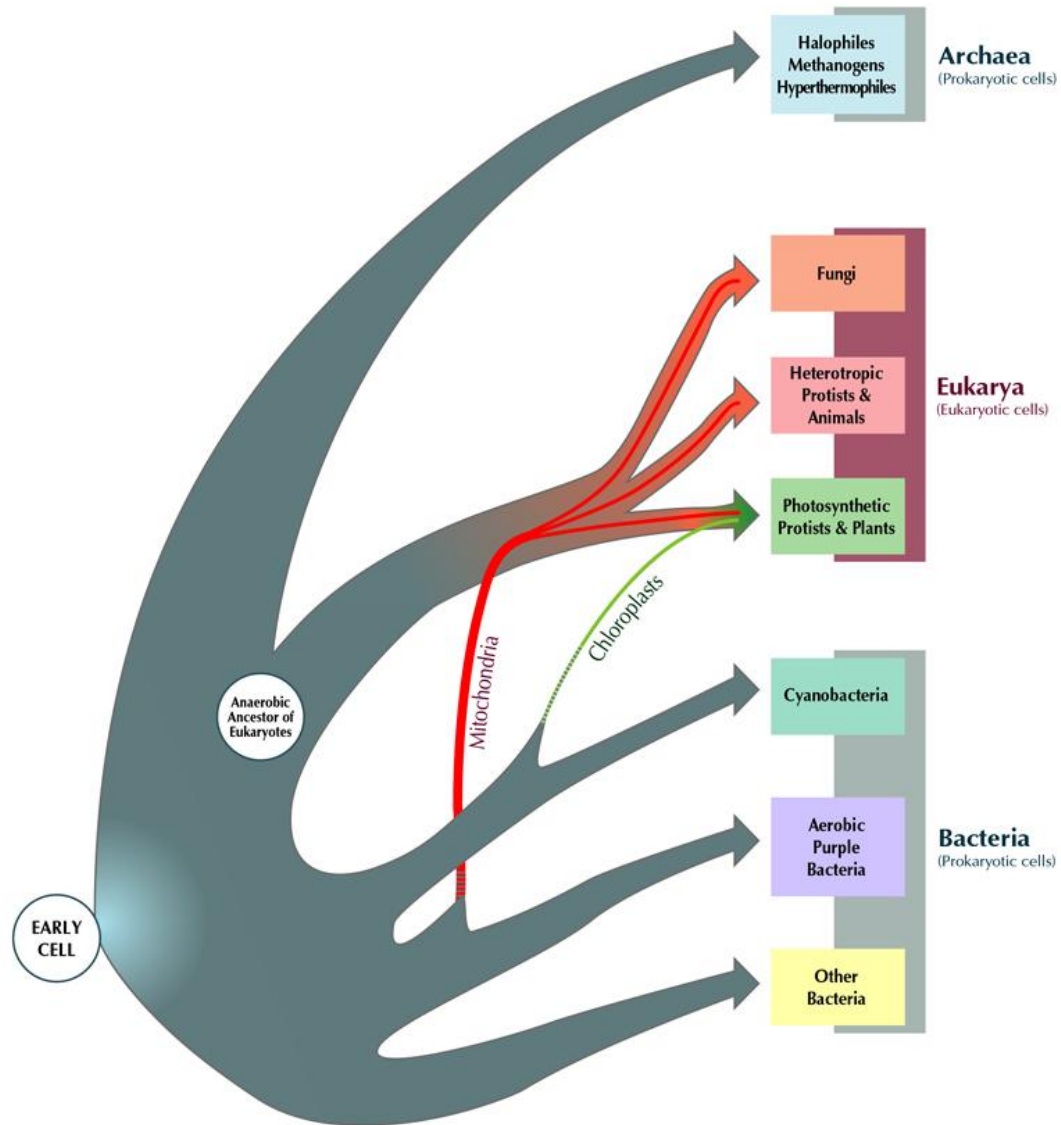
Katedra botaniky

PřF UP v Olomouci

Dělení systému řas do roku 1995

- Na základě morfologie
- Vývojové vztahy na základě endosymbiotické teorie
- Dělení řas pomocí pigmentů a zásobních látek (chlorofyl a,b,c,d, karotenoidy, škroby, chrysolaminaran, paramylon, tuky)

SERIAL ENDOSYMBIOSIS THEORY
OF THE ORIGIN OF EUKARYOTIC CELLS AND ORGANELLES

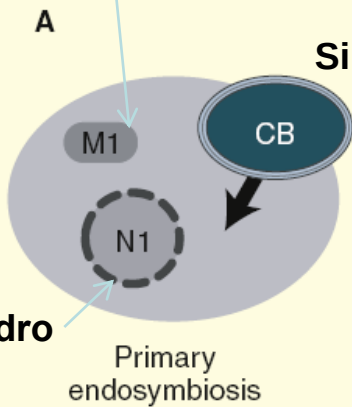


Mechanismy symbiotických procesů

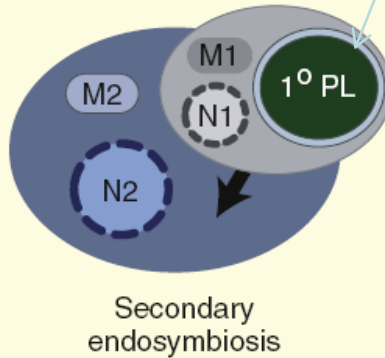
Mitochondrie

Sinice

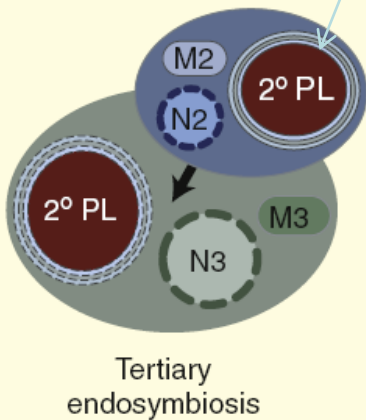
Jádro



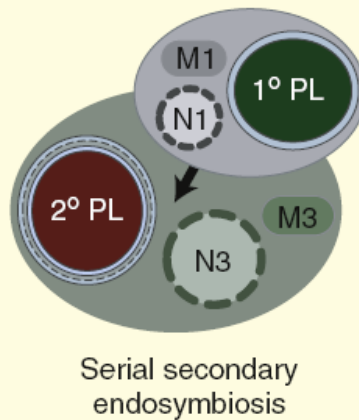
B Plastid 2membrány



C Plastid 3 membrány

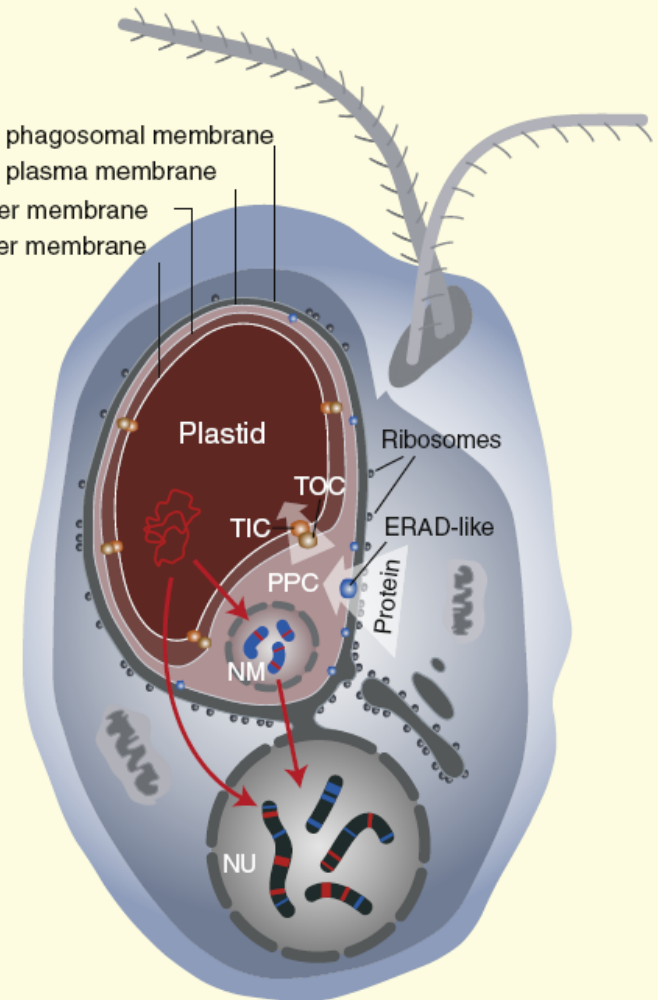


D



E

2° host phagosomal membrane
1° host plasma membrane
CB outer membrane
CB inner membrane



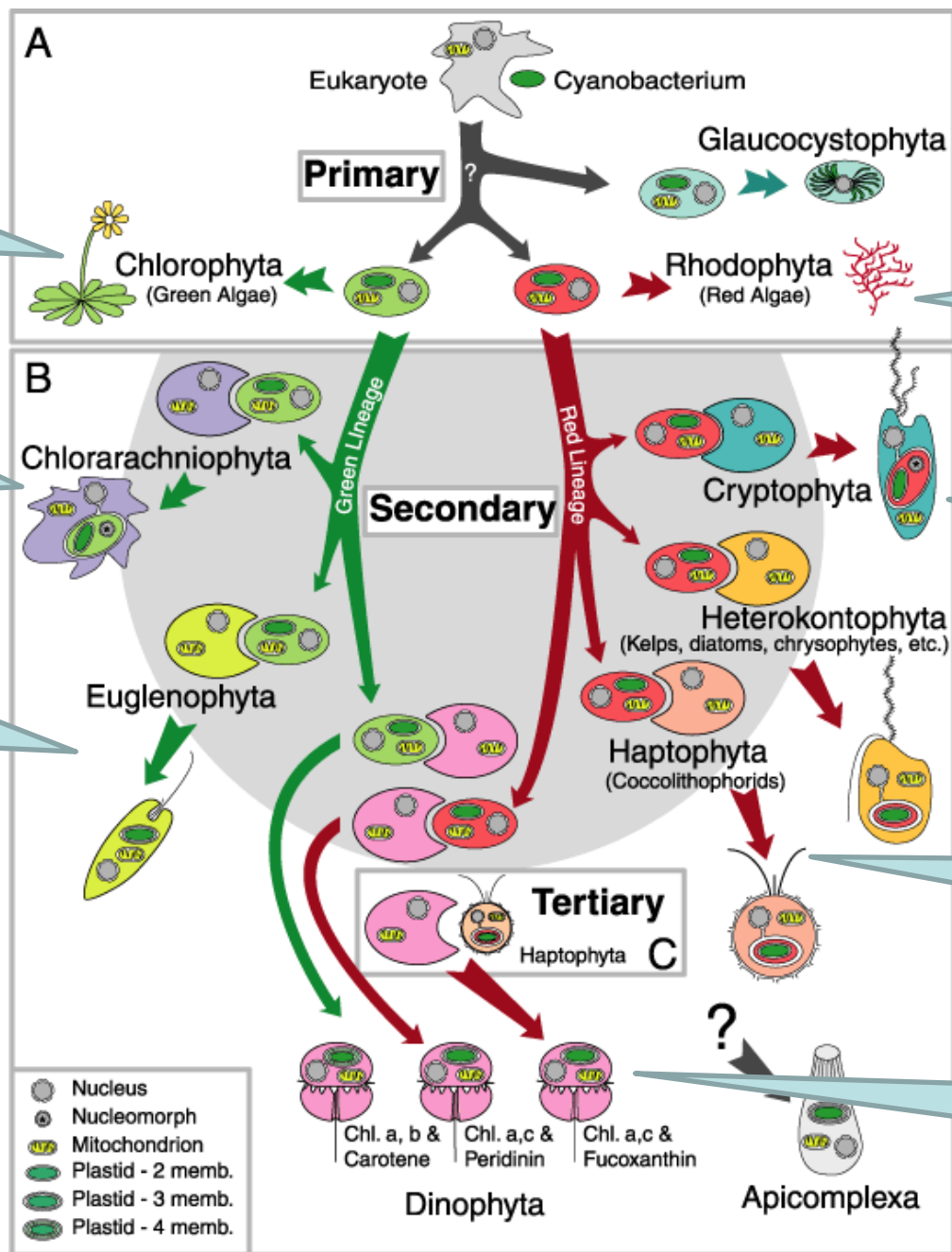
Řasa vzniklá sekundární symbiózou

Current Biology

Chlorofyl
a,b

Chlorofyl
a,b

Chlorofyl
a,b



Chlorofyl
a,b

Chlorofyl
a,d

Chlorofyl
a,c

Chlorofyl
a,c

Chlorofyl
a,c

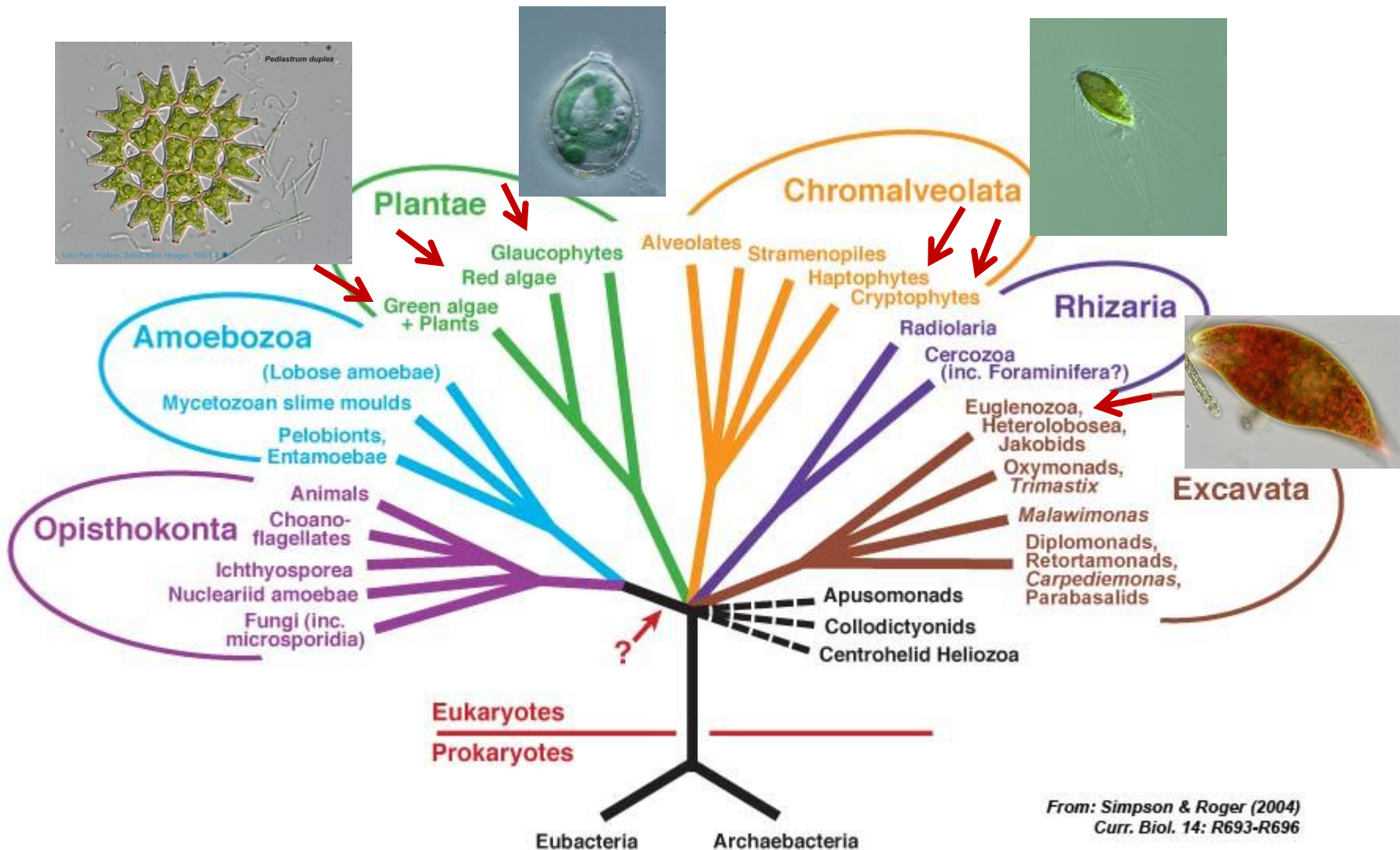
Chlorofyl
a,c

Řasy v systémech do roku 1995

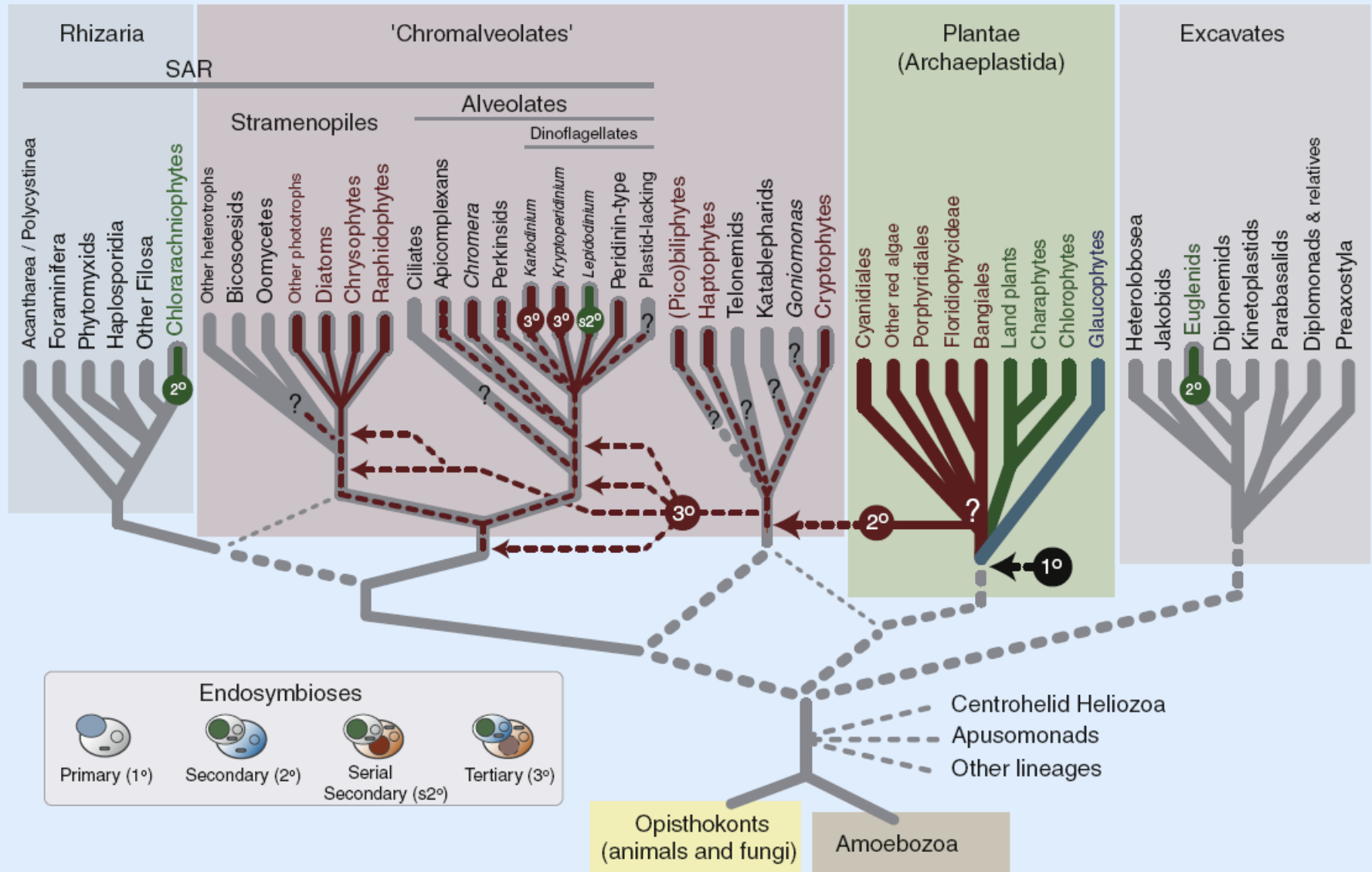
Impérium	Říše	Oddělení
Prokarya	Bakterie (Bacteria)	Sinice (Cyanobacteria)
Eukarya	Prvoci (Protozoa)	Eugleny (Euglenophyta) Obrněnky (Dinophyta) Chlorarachniophyta
	Chromista	Skrytěnky (Cryptophyta) Heterokontophyta
	Rostliny (Plantae)	Glaucophyta Ruduchy (Rhodophyta) Zelené řasy (Chlorophyta) Parožnatky (Charophyta)

Podle Van den Hoek (1995)

Návrh nového třídění systému podle Simpsona a Rogera 2004



Grafické znázornění symbiotických procesů v evoluci řas



Charakteristika nových říší

Plantae: výhradně řasy, které vznikly primární endosymbiózou. Zelené a rudé řasy jsou vývojové paralely. Glaukophyta sesterská skupina. Autotrofní řasy.

Chromalveolata: řasy vzniklé sekundární symbiózou z ruduchy (chiméry, sekundární řasy, meta-algae). Mixotrofní řasy. Velké množství bezbarvých forem, které jsou mnohdy parazité.

Rhizaria: řasy, které vznikly sekundární symbiózou ze zelené řasy.

Excavata: většinou heterotrofní organizmy a parazitické, které mají znaky ze skupiny Protozoa. Patří sem Euglenophyta a primitivní houby.

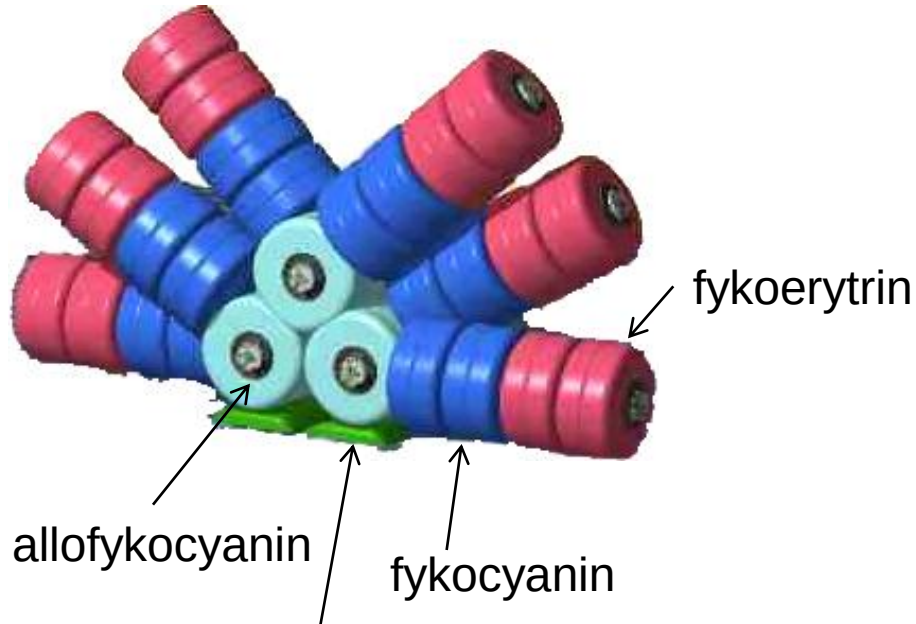
Sinice – charakteristika, systematika, ekologie a jejich význam

- Prokaryotické organizmy – Gram-negativní eubakterie
- Kosmopolitní – všudypřítomné (od tropů po arktické oblasti)
- Stélka – kokální (kolonie, buňky), vláknitá, může být s pravým nebo nepravým větvením
- Rozmnožování – přehrádečné dělení, pomocí hormogonií, není znám pohlavní cyklus, ani bičíkatá stadia
- Specializované buňky – heterocyty, akinety
- Tvorba aerotopů a slizových pochev
- Zásobní látka – sinicový škrob
- Pigmenty – chlorofyl-a (pouze), β -karoten, echinenon
- Přítomnost fykobilizomů (bílkovinné pigmenty)

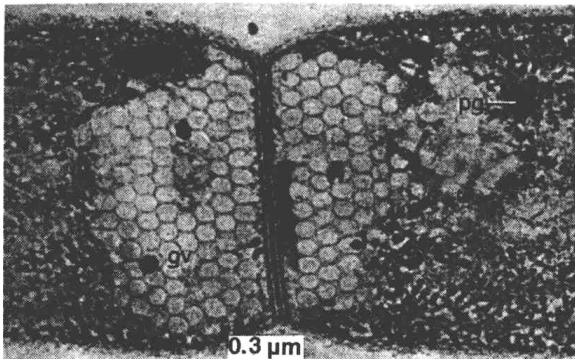
Třídění sinic

- V současné době sinice třídíme podle botanického přístupu (morfologické znaky) nebo podle bakteriologického přístupu (molekulární analýza+fyzilogické a biochemické vlastnosti)
- Třetím přístup kombinuje botanický a bakteriologický, zahrnuje studium ekologie a ultrastruktury = polyfázový přístup

Struktura fykobilizomu



Membrána tylakoidu



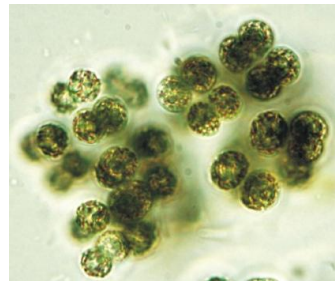
Fykobilizom – bílkovinné tělísko složené z fykobilinů – **fykoerytrin**, **fykocyanin** a **allofykocyanin**

Pohlcují zbytkové části světla za velmi nízkého osvětlení – velká hloubka, jeskyně atd. Poměr jednotlivých pigmentů se může měnit podle podmínek prostředí → **chromatická adaptace**

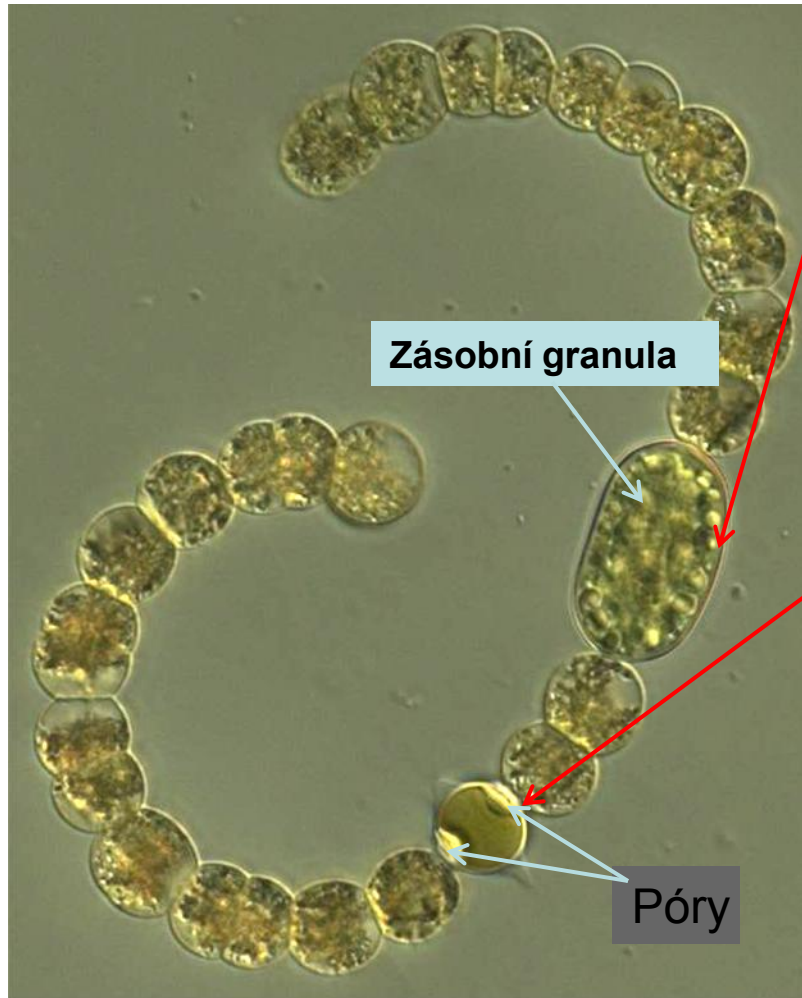
Aerotopy – shluky plyných ultramikroskopických tělísek, obklopených glykoproteinovou stěnou, mají tvar šestibokých hranolů.

Mohou měnit svoji velikost → změna polohy ve vodním sloupci

V optickém mikroskopu – tmavé skvrnky v



Akinety a heterocyty



Akineta – tlustostěnné buňky, často větší a jiného tvaru než vegetativní. Odolávají extrémním podmínkám. Vysoký obsah zásobních látek. Vznik – metamorfózou buněk vegetativních.

Heterocyty – tlustostěnné buňky s homogenním obsahem. Dochází v nich k fixaci plynného N_2

Třídění sinic na základě botanického přístupu

Chroococcales - řád charakteristický kokální stélkou, buňky jednotlivě nebo ve slizovitých koloniích
Někdy výskyt pseudofilament – náznaky vláknitých stélek, buňky nejsou fyziologicky propojené.
Zástupci – *Chroococcus*, *Microcystis*, *Synechococcus*.

Oscillatoriales - vláknité druhy sinic, může se u nich vyskytovat nepravé větvení → volné spojení vláken, nejčastěji pomocí slizových pochev
Rozmnožují se úlomky vláken a hormogoniemi. Zástupci – *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Phormidium*.

Nostocales - vláknité druhy s nepravým větvením, ve vláknech heterocyty (fixují N_2), akinety. Zástupci – *Nostoc*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*.

Stigonematales - vláknité sinice s pravým větvením, ve vláknech se vyskytují heterocyty, sporadicky akinety. Zástupci – *Stigonema*.



Chroococcus



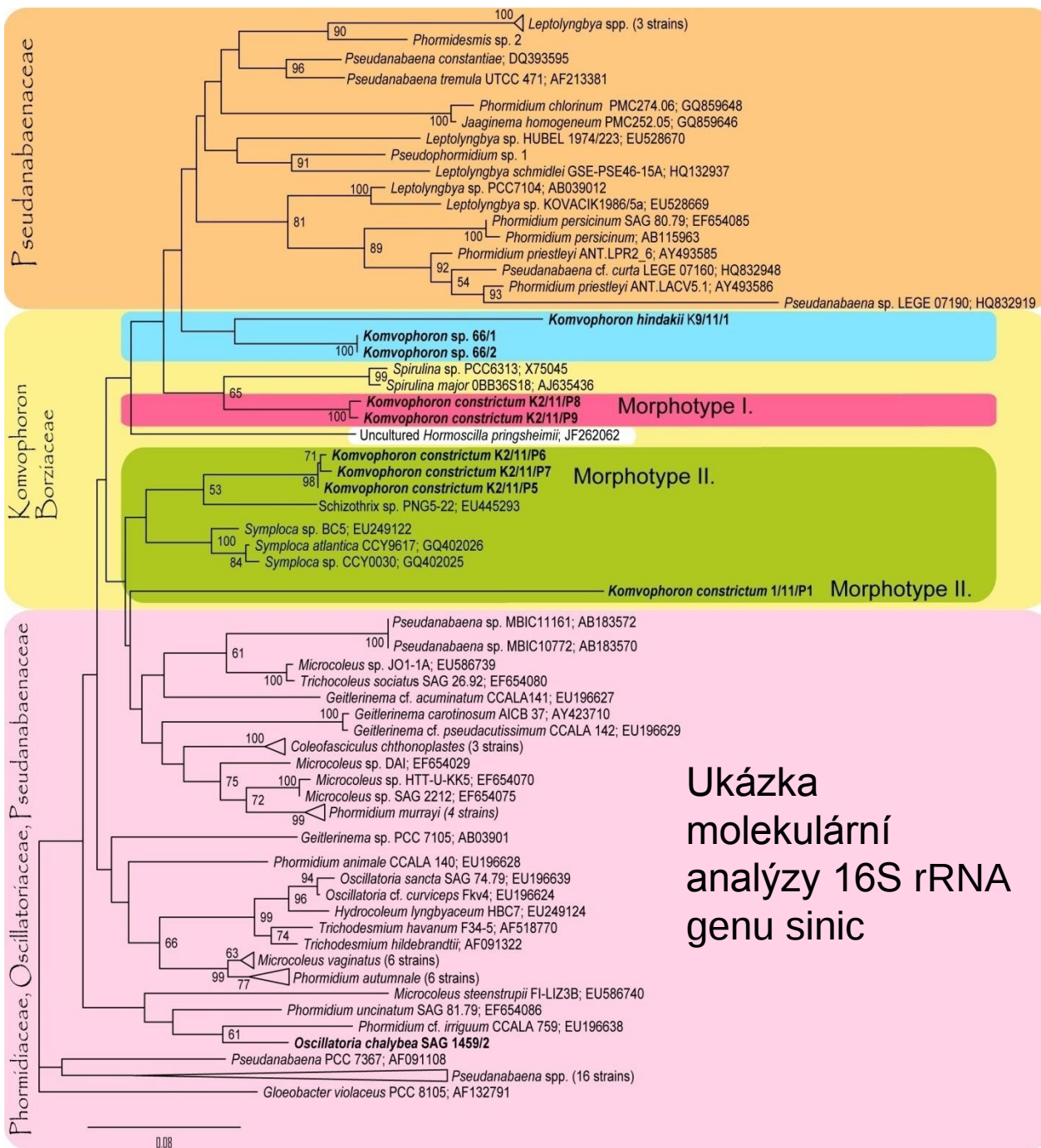
Oscillatoria



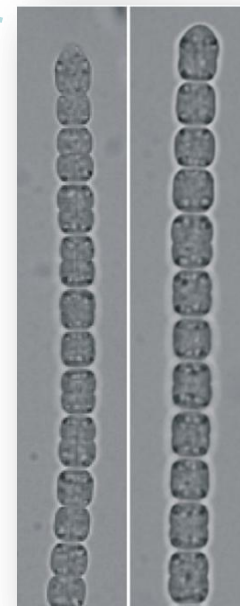
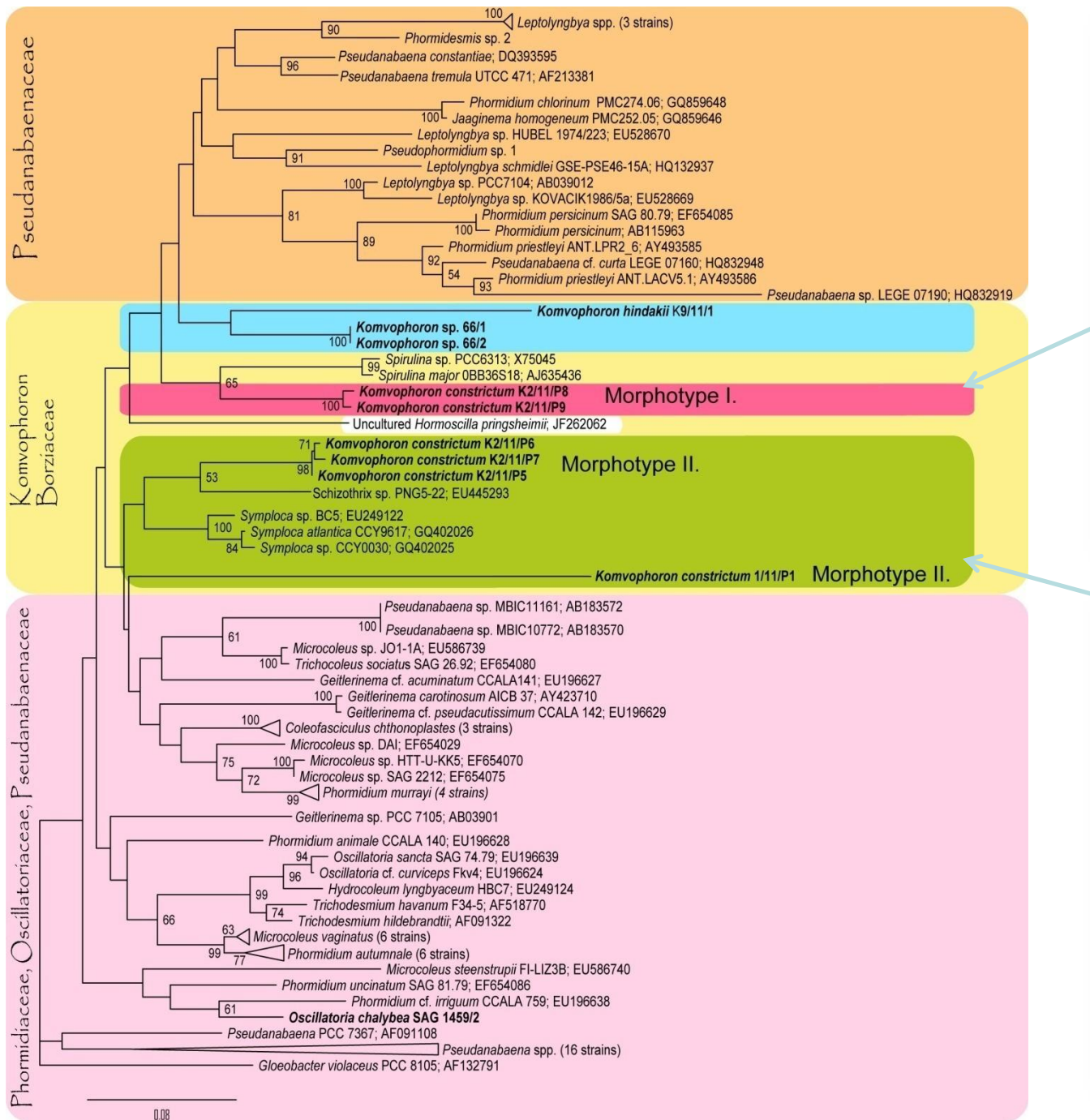
Nostoc



Stigonema



Ukázka
molekulární
analýzy 16S rRNA
genu sinic



Význam sinic

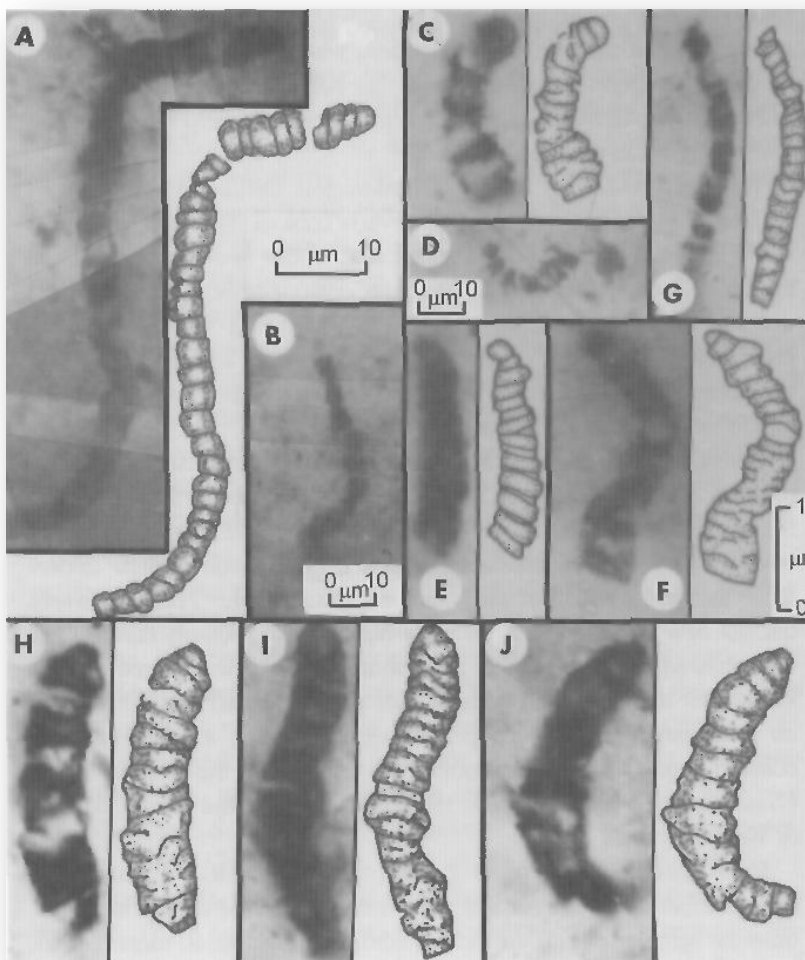
- První významní producenti kyslíku na Zemi. Tvorba kyslíkaté atmosféry.
- Počátek evoluce vyšších rostlin – vznik chloroplastu.
- Masivní rozšíření po Zemi – v eutrofních vodách tvoří vodní květy, mnohdy silně toxické.
- *Arthrospira* (*Spirulina*) – biotechnologický význam. Biomasa se používá jako doplněk stravy.
- *Trichormus* (*Anabaena*) *azollae* žije v symbióze s kapradinou *Azolla* – význam při produkci rýže.
- *Synechococcus* (*Anacystis*) *nidulans* – častý objekt fyziologických studií.

Sinice a jejich význam



3,5-3 mld let

Fosilní pozůstatky sinic



Stáří cca 3,5 mld. let

Sinice v přírodě



Půdní sinice – r.*Nostoc*



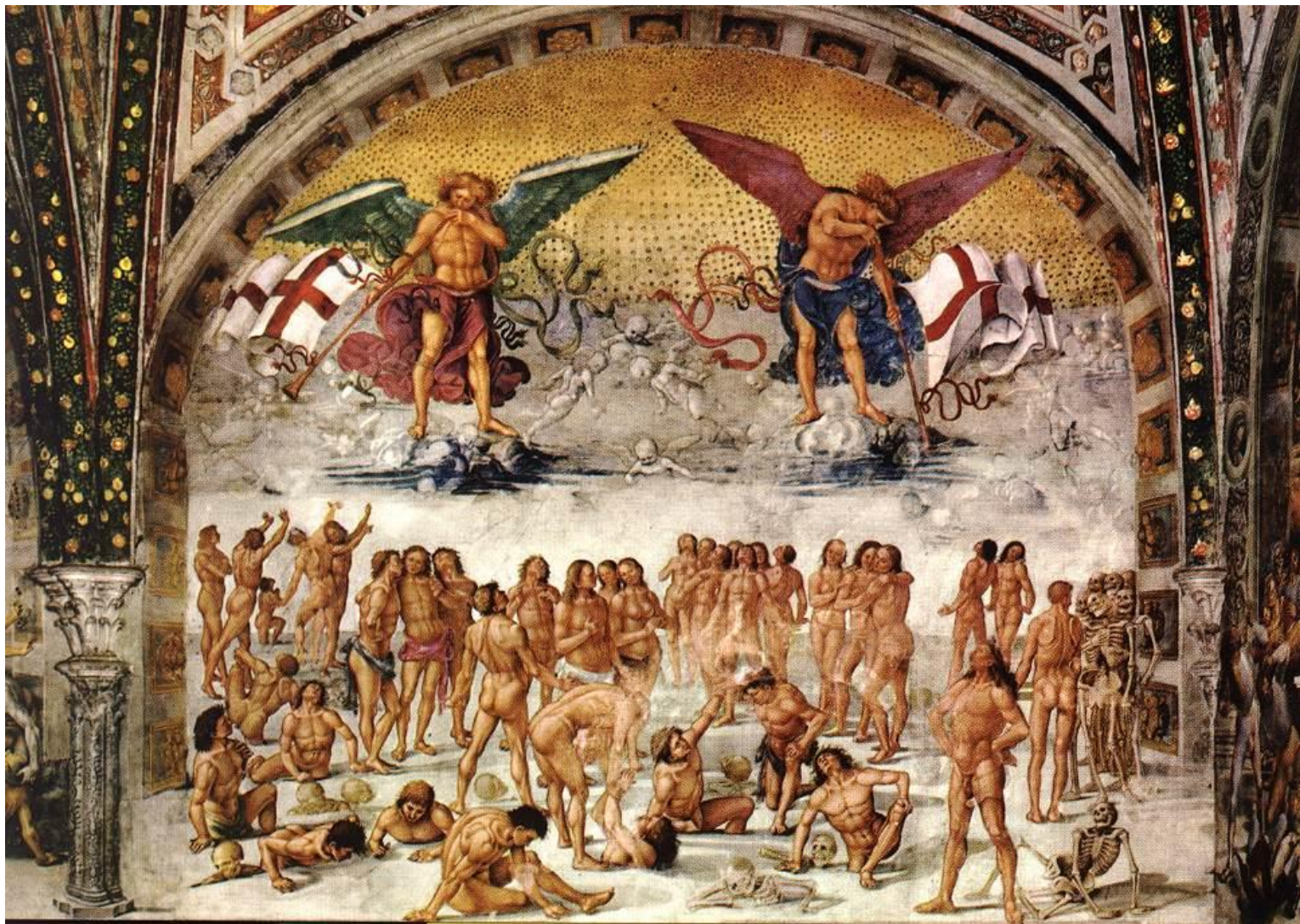
Sinice na kůře stromu

Sinice v přírodě



Aerofytické a endolitické sinice

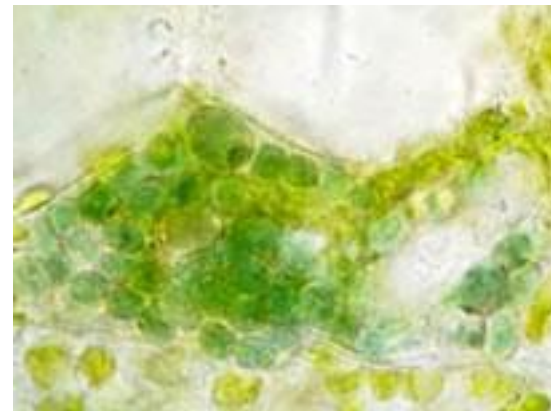
Sinice ve středověkých freskách



Komerční produkce sinic



Kapradina Azolla



Trichormus azollae



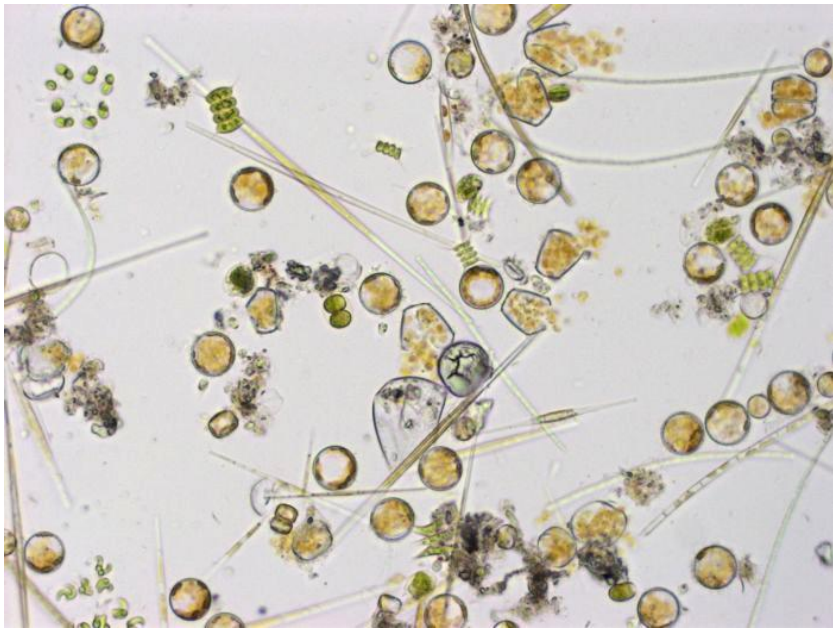
Arthrospira platensis



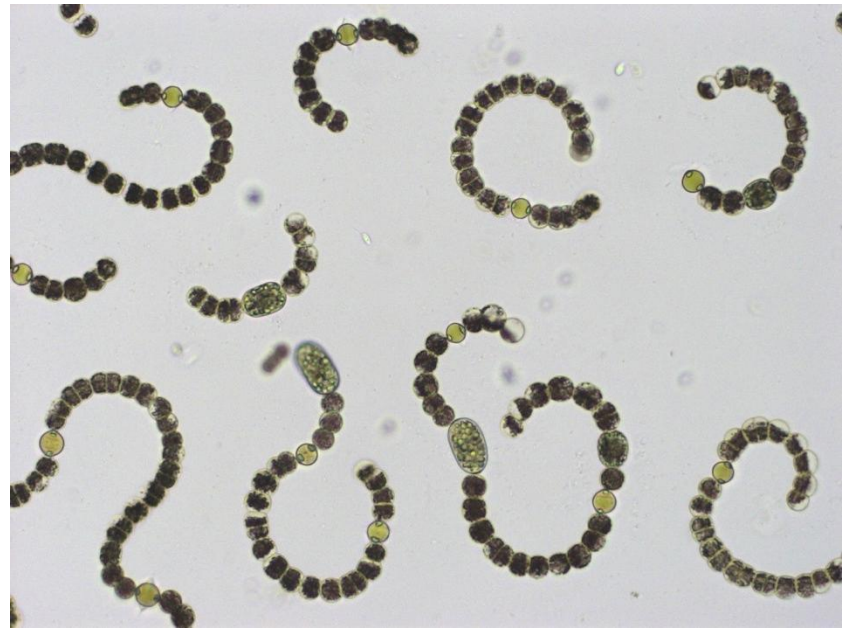
Vodní květ sinic na povrchu hladiny



Následky působení
toxinů vodního květu



Oběcný vzorek planktonu

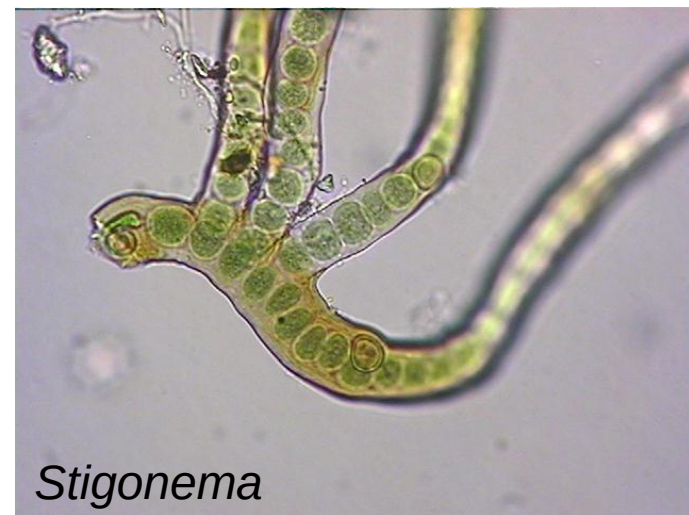
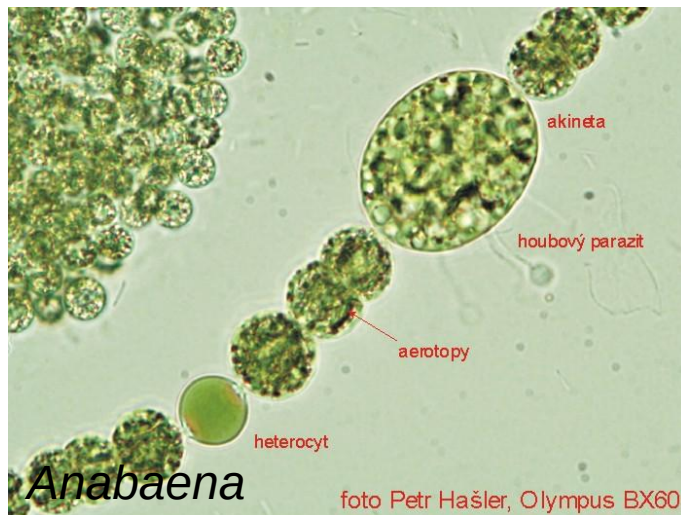
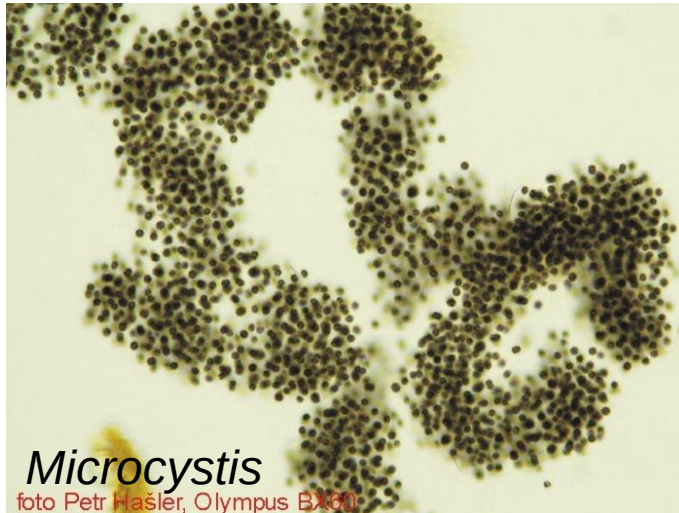


masivní populace sinice *Anabaena*

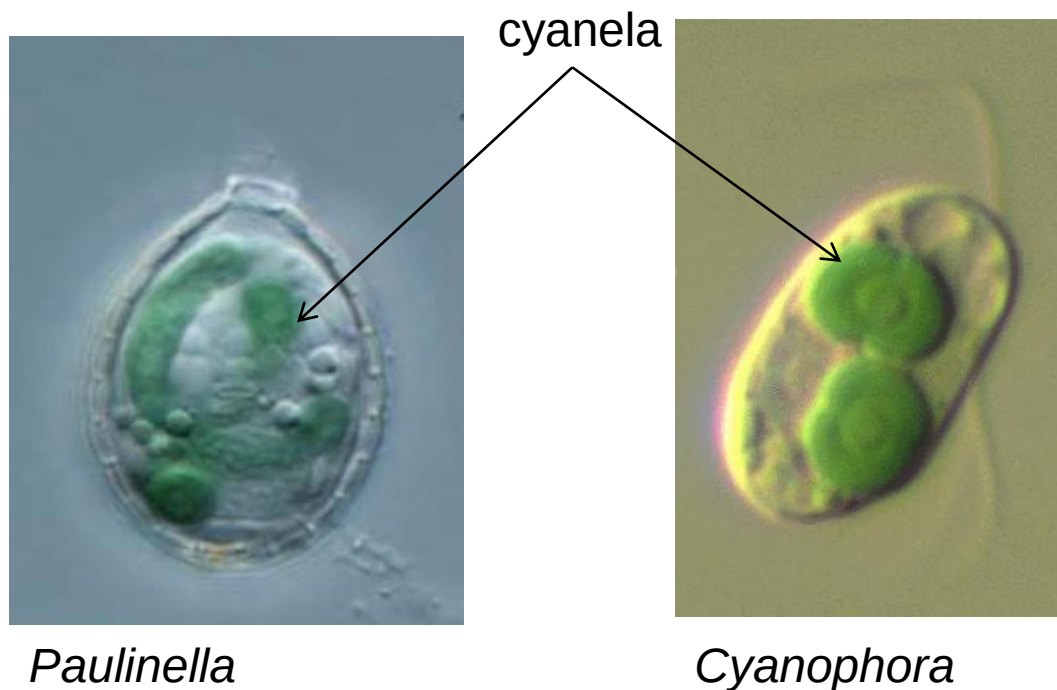


Anabaena

Některé sinice z naší přírody



Glaukophyta – žijící důkazy endosymbiosy

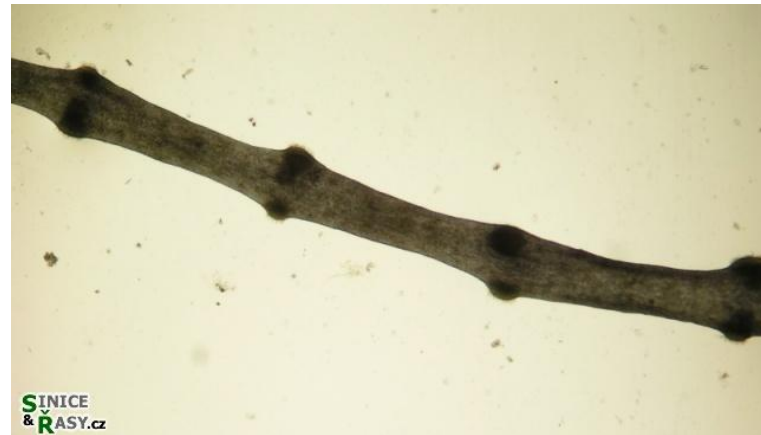
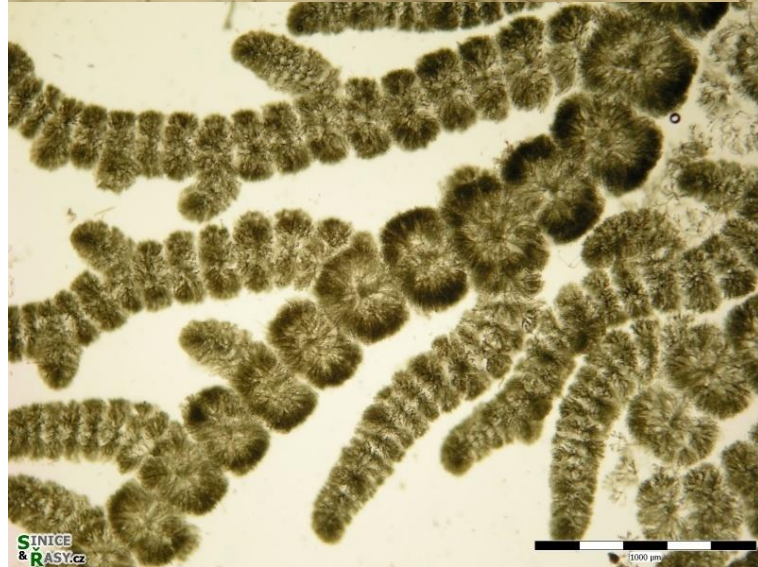


Tyto organizmy, žijící na úrovni pokročilé symbiomy prvoka a sinice(řasy), nacházíme v našich vodách, např. na povrchu sedimentů dna stojatých vod.

Ruduchy

- Eukaryota primární endosymbiózy – říše Plantae
- Jednoduchá stavba chloroplastu a jádra
- Rozmnožování oogamie, samčí spermacie bez bičíků
- Chlorofyl-a,d (v malém množství)
- Technologický význam – produkce agaru a karagénu
- U nás zejména v čistých studených tocích, v mořích od pobřeží do velkých hloubek

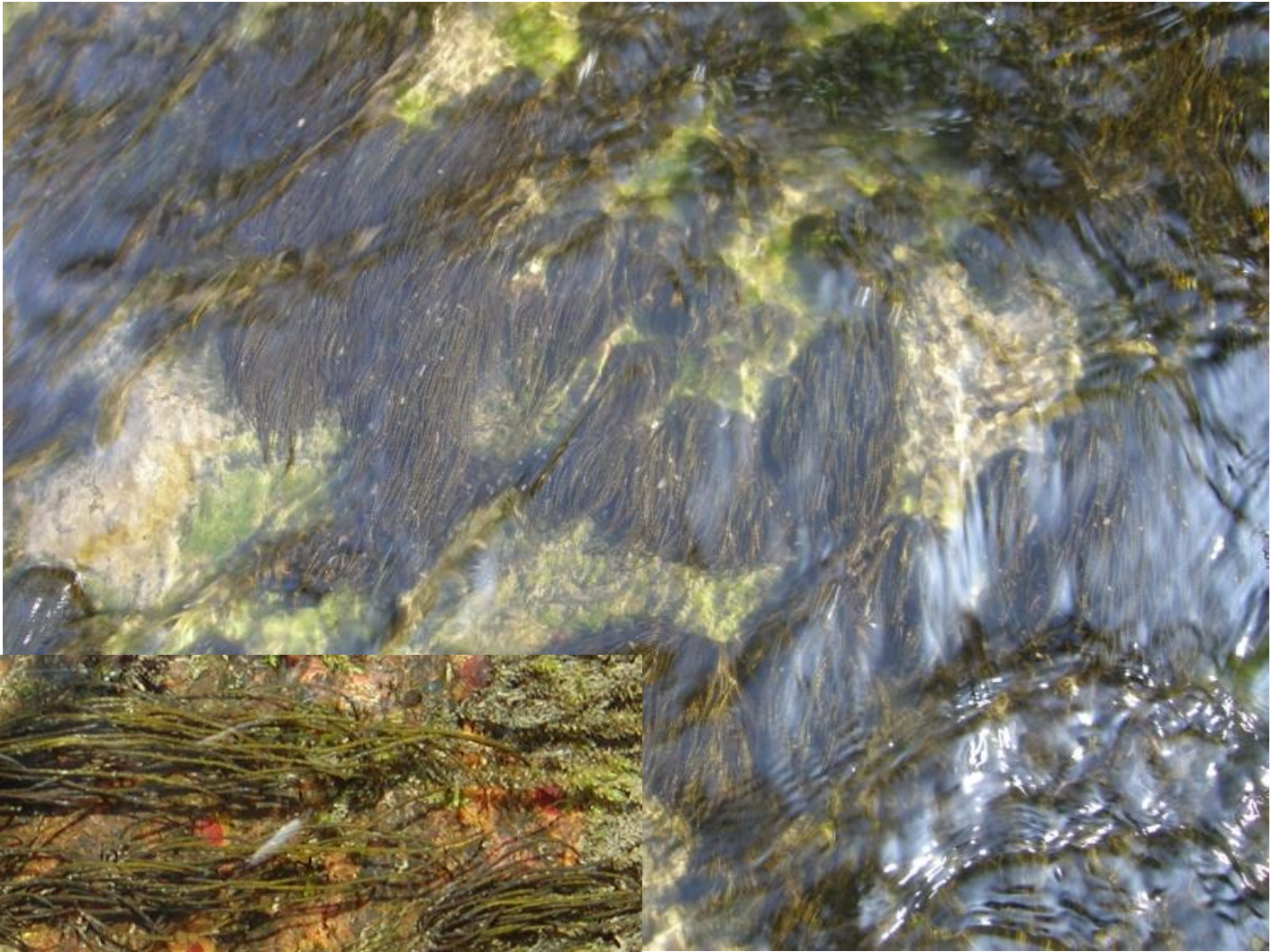
Zástupci ruduch



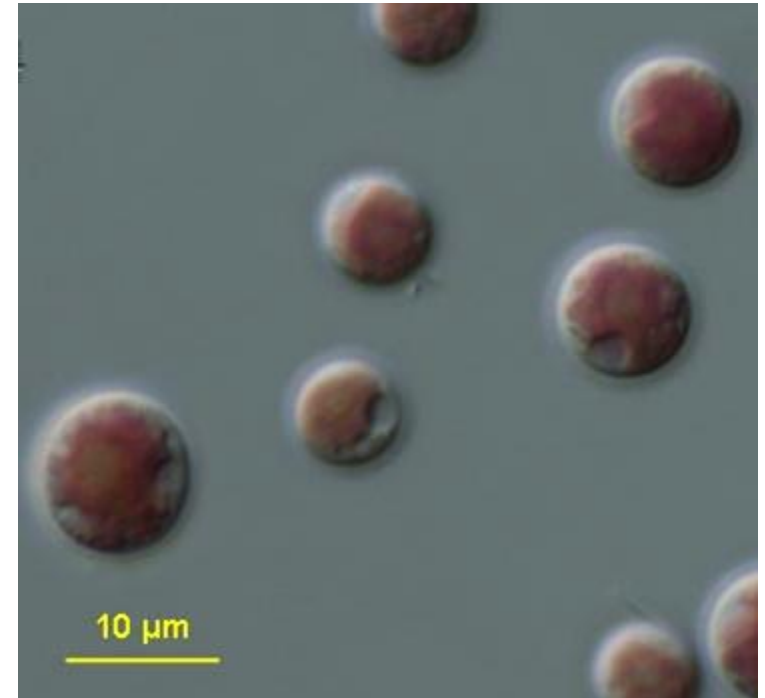
Batrachospermum



Lemanea v přírodě

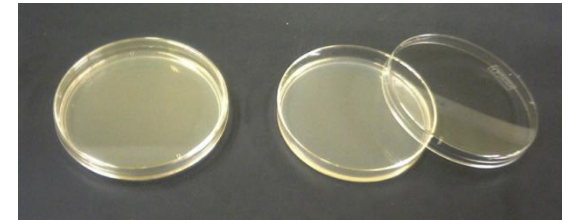


Ruduchy s využitím



Ruducha *Porphyridium* – primitivní s jednobuněčnou stélkou. Žije ve sladkých vodách a na povrchu vlhké půdy. Modelový organizmus fyziologie fotosyntézy.

Gelidium – mořská ruducha



Compsopogon – ruducha v akváriách



Corallina officinalis

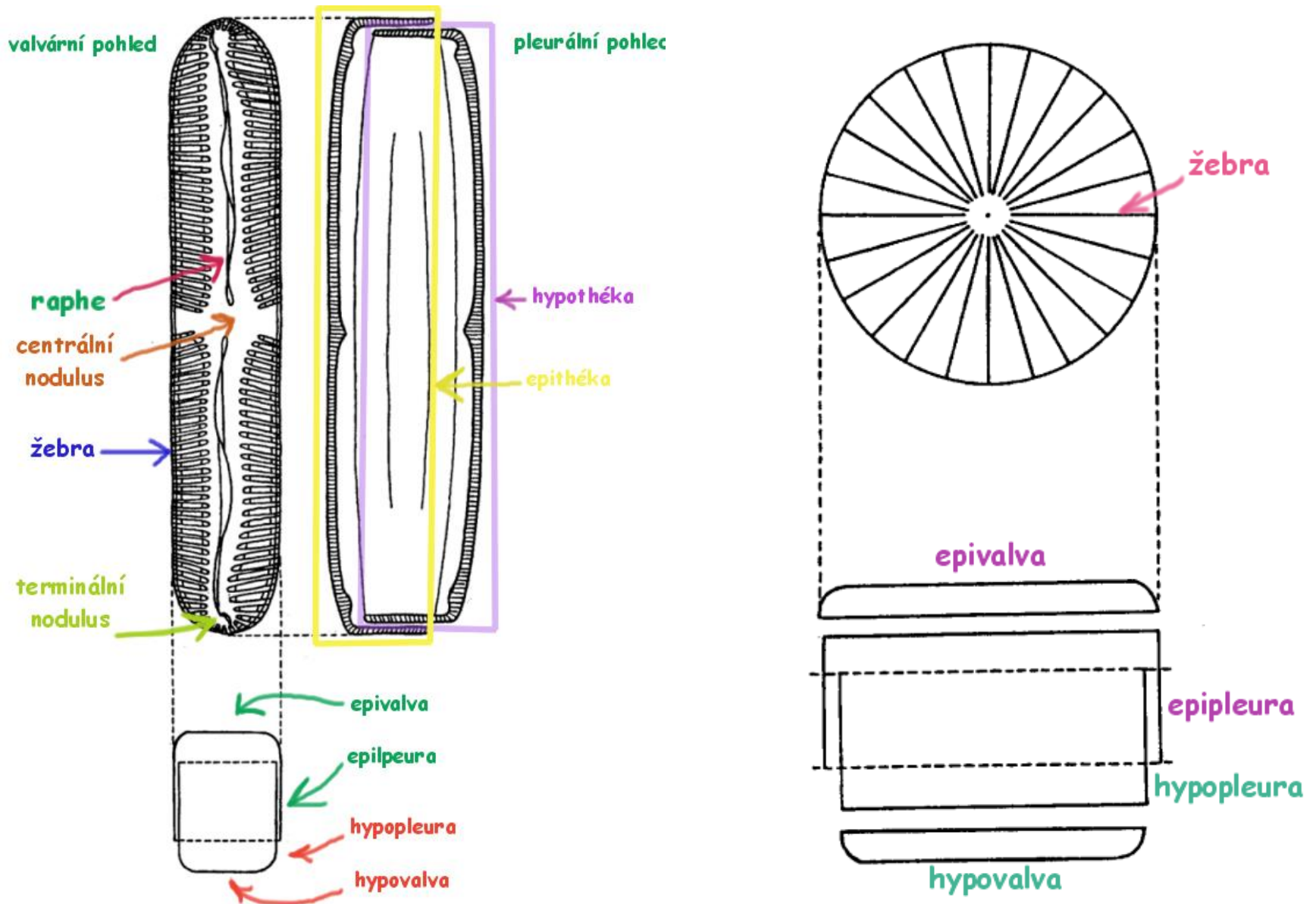


Mořská ruducha s horninotvorným významem, tvorba CaCO_3 sedimentů.

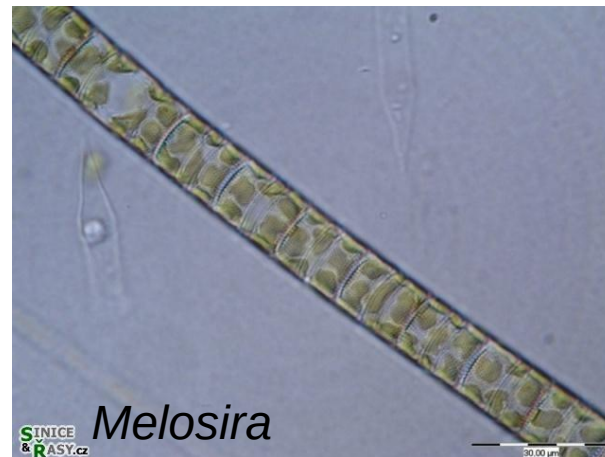
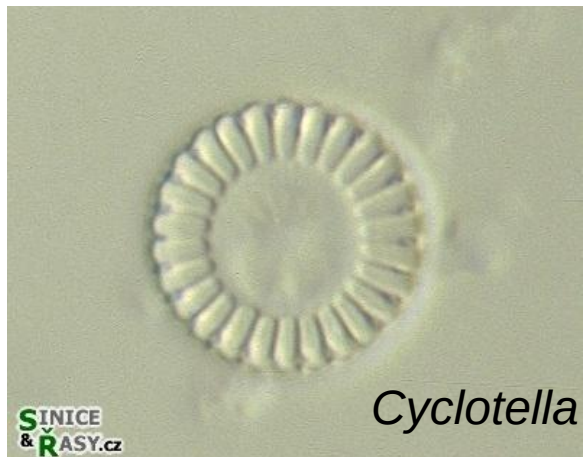
Rozsivky – zástupce našich hnědých řas

- Řasy ze skupiny Chromalveolata
- Vznik sekundární symbiózou
- Složitá organizace chloroplastu 4 membrány, věncová lamela uvnitř
- Chlorofyl-a,c; fukoxanthin
- Zásobní látka chrysolaminaran
- Buněčný obal – křemitá frustula – ze dvou dílů, každý díl má valvu a pleuru
- Stélka vždy kokální, vláknité útvary - kolonie
- Jedny z mála řas, které žijí v diploidním životním cyklu
- Rozmnožování oogamie

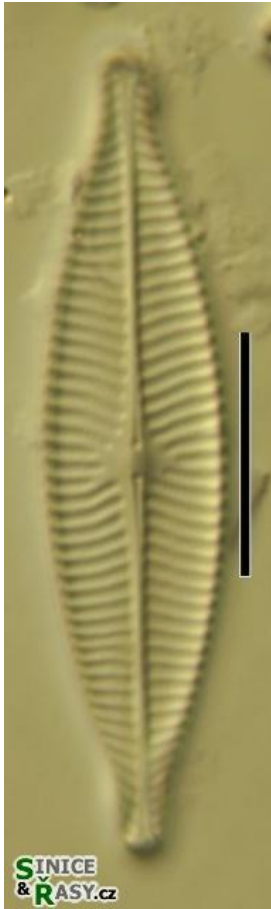
Frustula - stavba



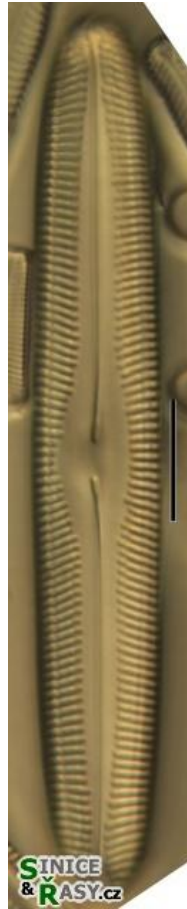
Centrické rozsivky



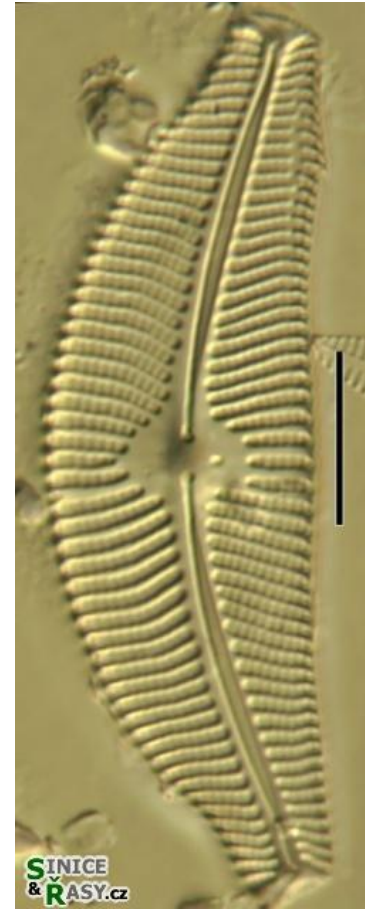
Příklady penátních rozsivek



Navicula

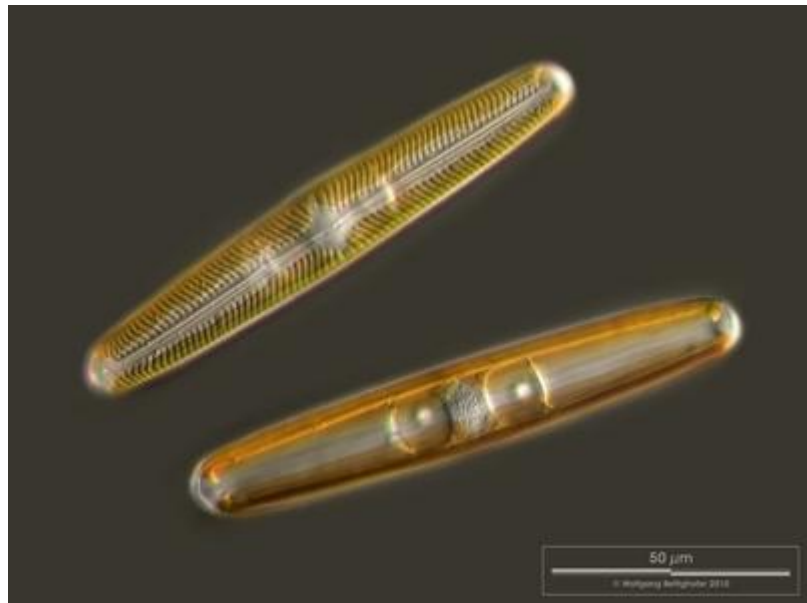
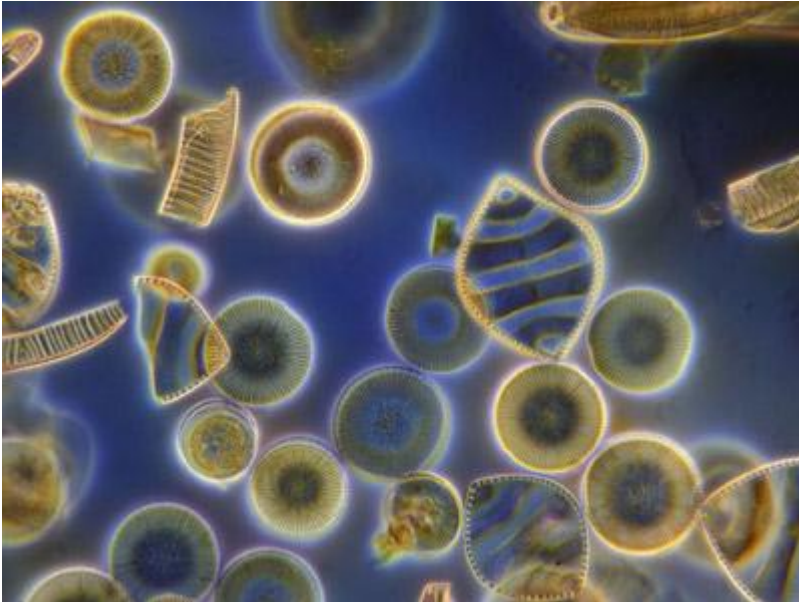


Pinnularia

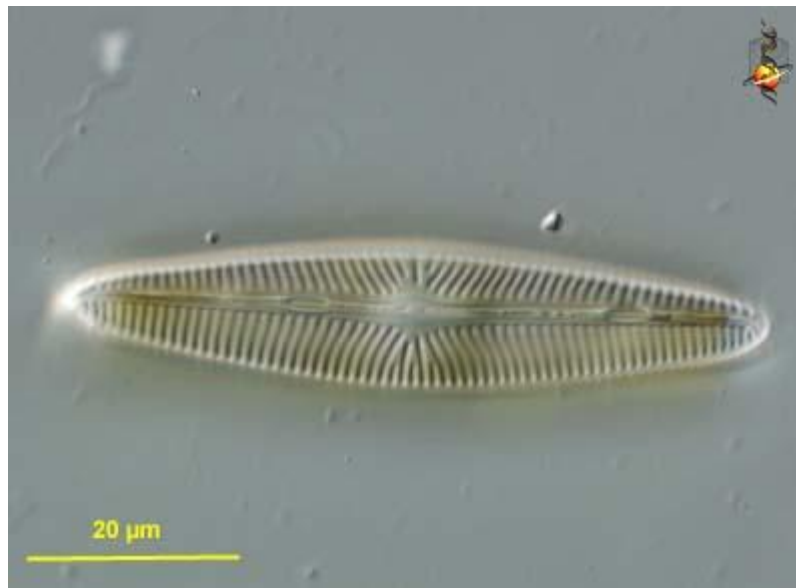
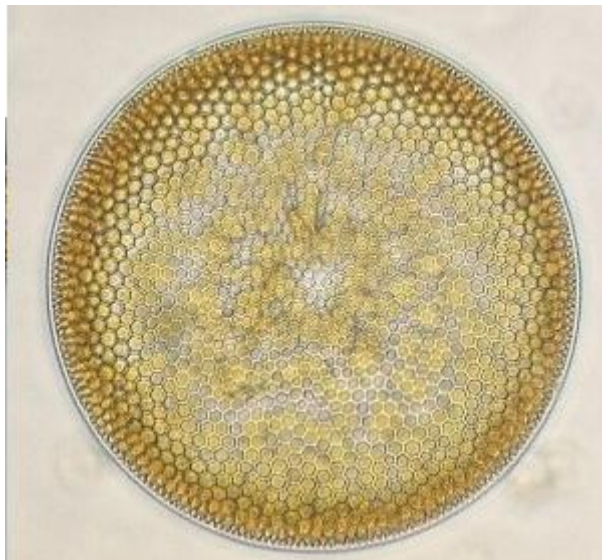


Cymbella

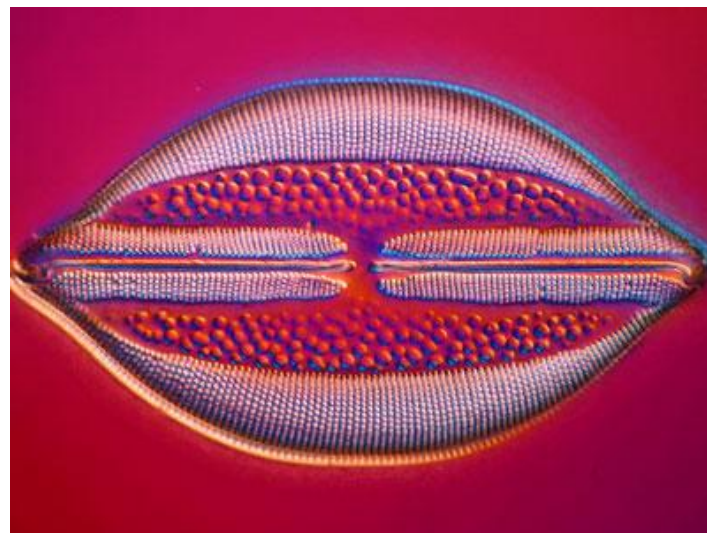
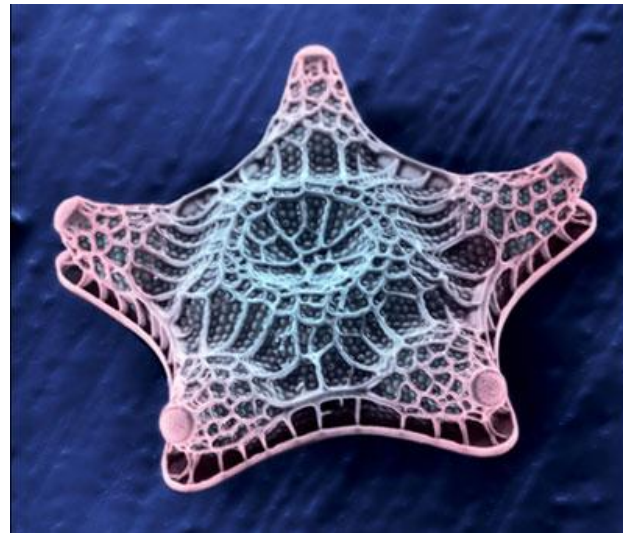
Živé rozsivky



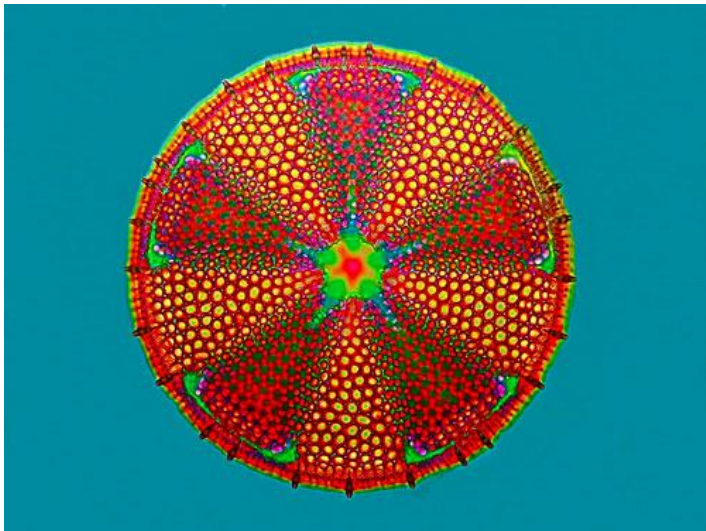
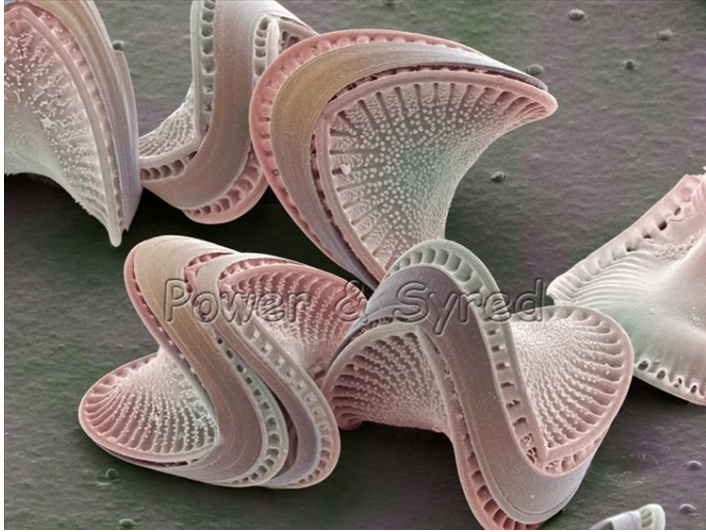
Živé rozsivky



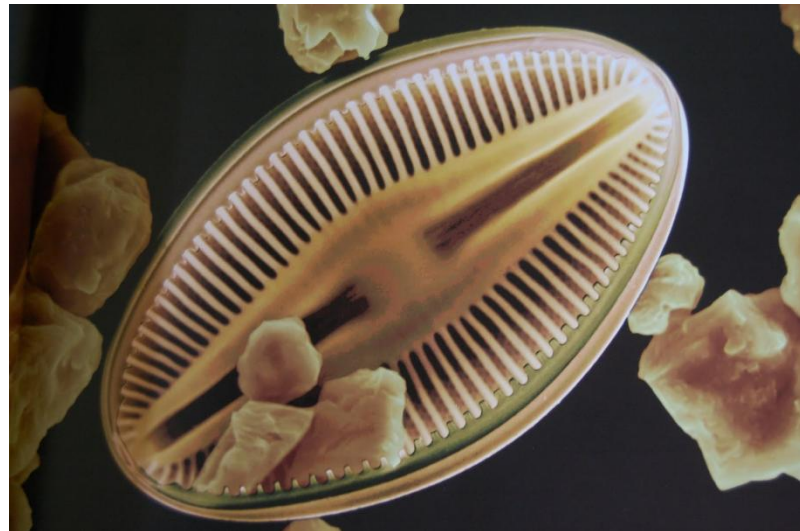
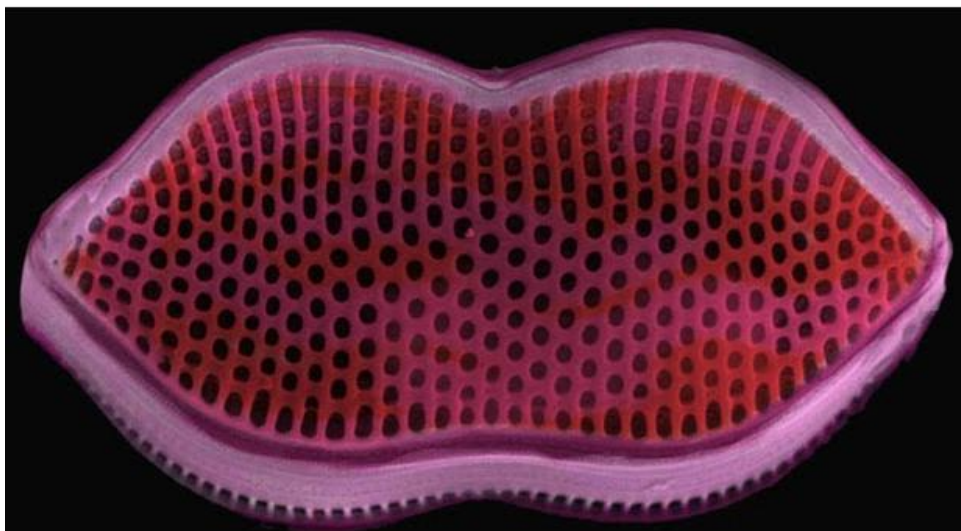
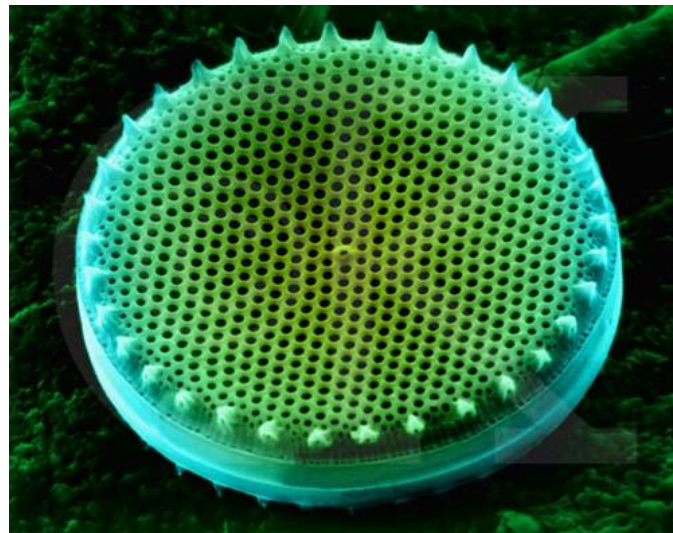
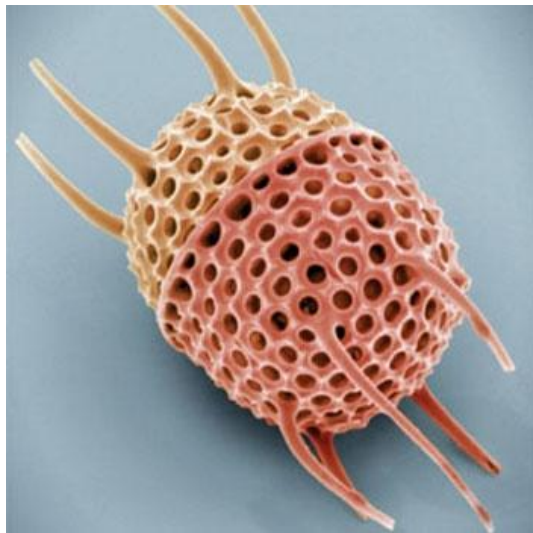
Rozsivky v detailu mikroskopu



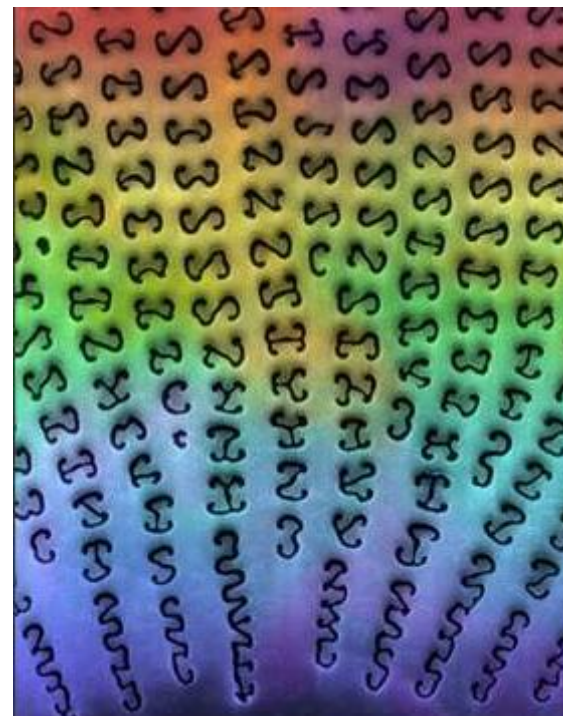
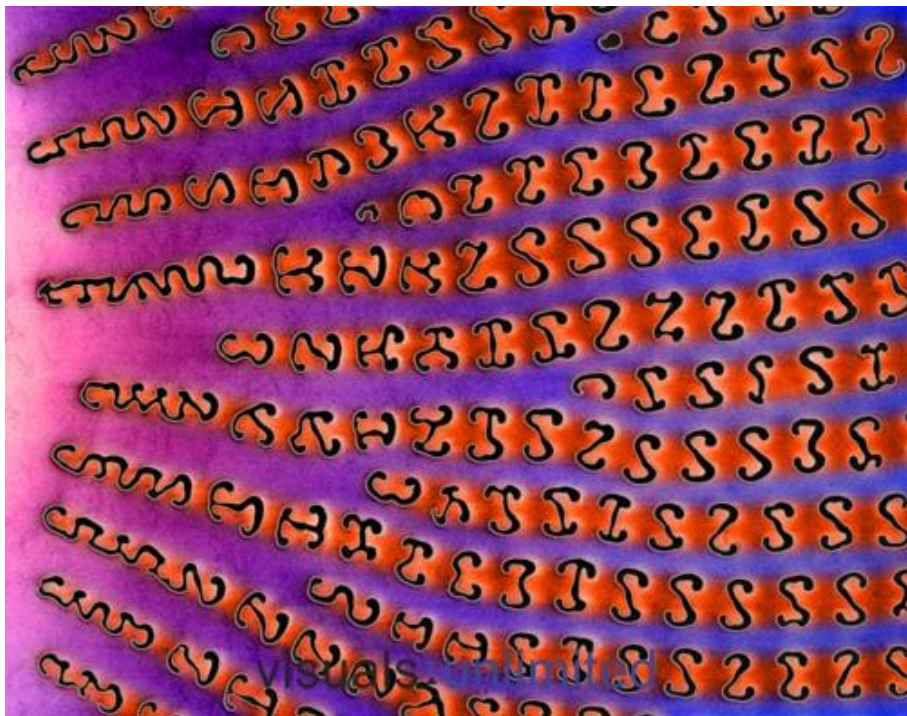
Rozsivky v detailu mikroskopu



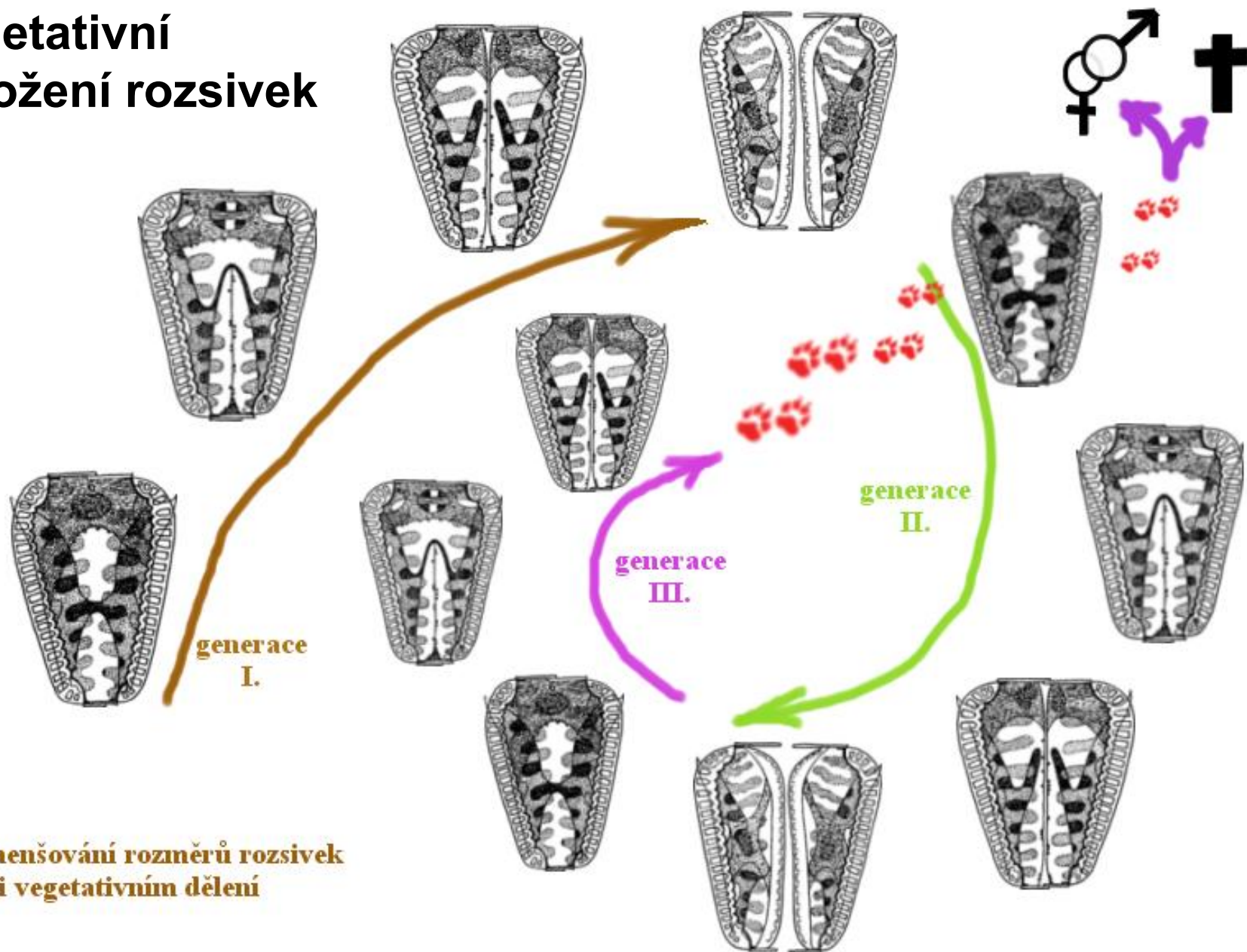
Rozsivky v detailu mikroskopu



Rozsivky v detailu mikroskopu

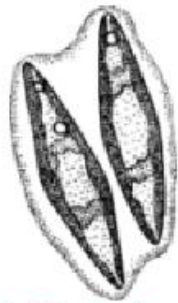


Vegetativní množení rozsivek

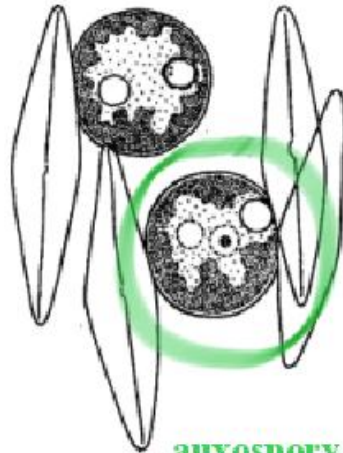


zmenšování rozměrů rozsivek
při vegetativním dělení

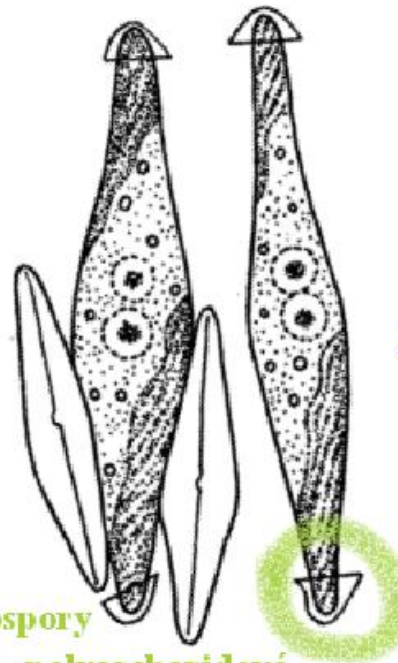
Princip rozmnožování penátních rozsivek



jedinci těsně před kopulací



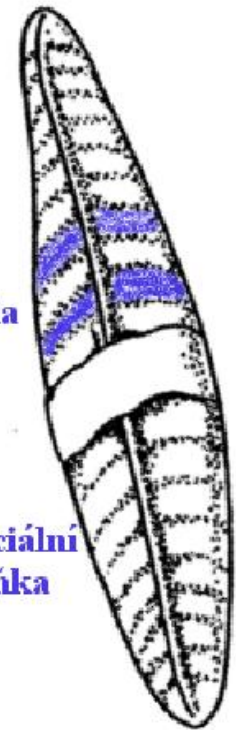
auxospory



rostoucí auxospory

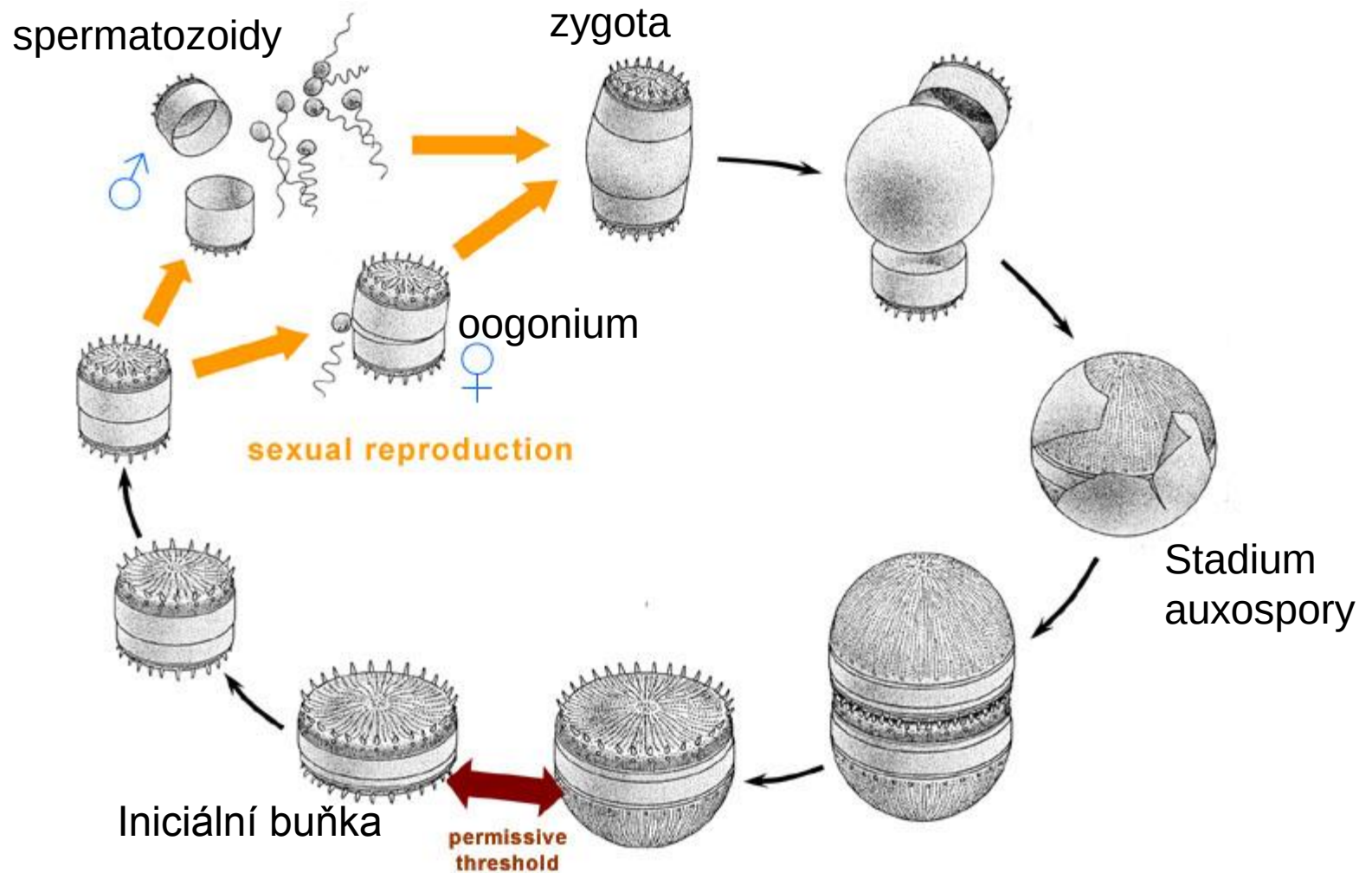
polysacharidová
čepička

perizonia



iniciální
buňka

Příklad pohlavního rozmnožování centrických rozsivek



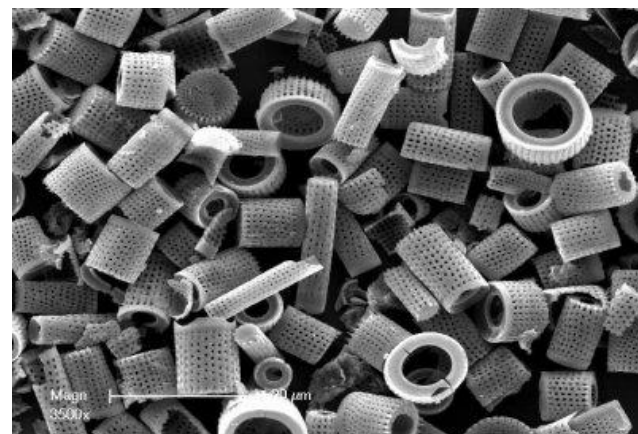
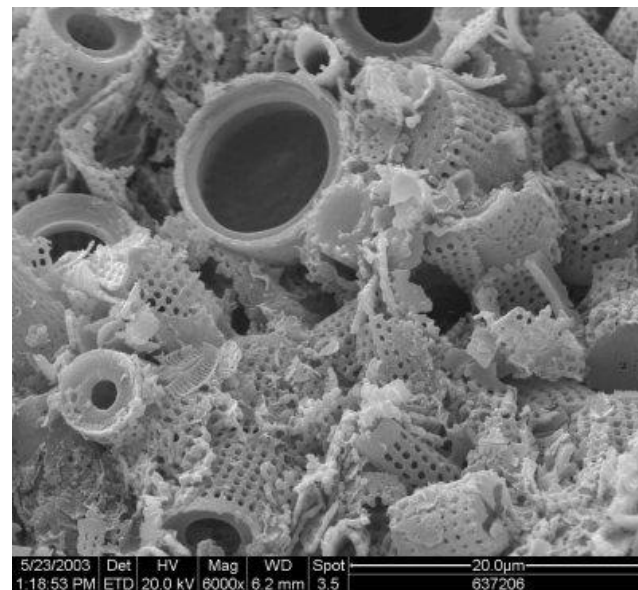
Ekologie

- Jedna z nejvýznamnějších skupin řas, až $\frac{1}{4}$ celosvětové primární produkce
- Obývají všechna prostředí – ve vodách v planktonu i perifytonu, aerofyticky
- Diatomit (křemelina)-hornina vytvořená rozsivkami, dynamit
- Velké množství olejů - biotechnologie

Kde rozsivky najít?



Diatomit a jeho význam



Význam rozsivek-křemelina, dynamit, Nobelova cena

Dynamit

Dynamit je **výbušina** založená na **explozivním** potenciálu **nitroglycerínu**, který se v ní vyskytuje absorbován na **křemelině**.

Oproti klasickému tekutému nitroglycerínu se vyznačuje mnohonásobně vyšší stabilitou oproti tlaku nebo nárazu. Dynamit vynalezl **Alfréd Nobel** v roce **1866**, patent získal v roce **1867**. Slovo pochází z původně Nobelem navrženého názvu Kieselgur-dynamite (Kieselgur je německy *křemelina*, dynamite řecky *plná síly*), byl také zpočátku dodáván jako *Nobelův výbušný prach*.

Dynamit se obvykle skládá ze tří dílů nitroglycerínu, jednoho dílu křemeliny a malého množství **jedlé sody**. Tato směs je tvarována obvykle do podoby tyček. Později byla ve směsi nahrazena křemelina (infusoriová hlínka) dusičnany KNO_3 , NaNO_3 a pro lepší nasákavost se přidávaly suché dřevité piliny.

Dynamit mrzne při 8°C , a proto se pouze obtížně používal v chladném počasí. Proto se používal zimní dynamit (tzv. IZ dynamit), který obsahoval nemrznoucí příměsi jako di-nitro-glycerin nebo tri-nitro-toluen.

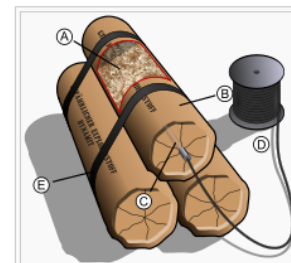
K výbuchu je potřeba **rozbuška**. Samotný dynamit je poměrně stálý na rozdíl od samotného nitroglycerínu, který vybuchuje již při malém nárazu.

Po určité době se mohou na povrchu dynamitu objevit kapky nitroglycerínu. Proto je třeba se starším dynamitem zacházet extrémně opatrně - je podobně citlivý na sebemenší náraz jako samotný nitroglycerín.

V českých zemích byla postavena první továrna na dynamit roku **1870** v **Zámecké roklí** poblíž **Prahy**.

 Tento článek z oblasti **anorganické chemie** je **příliš stručný** nebo **neobsahuje důležité informace**. Pomozte Wikipedii tím, že jej vhodně **rozšíříte**.

 Tento článek z oblasti **organické chemie** je **příliš stručný** nebo **neobsahuje důležité informace**. Pomozte Wikipedii tím, že jej vhodně **rozšíříte**.



- A - Křemelina nasáklá nitroglycerinem
- B - Ochranný nátěr kolem výbušného materiálu
- C - Odpalovací víčko
- D - Zápalný drát
- E - Páska držící dynamit pohromadě



Wikimedia Commons nabízí obrázky,
zvuky či videa k tématu
Dynamit

Kategorie: Výbušniny

Stránka byla naposledy editována 23. 2. 2011 v 16:42.

Text je dostupný pod **licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported**, případně za dalších podmínek. Podrobnosti naleznete na stránce **Podmínky užití**.

Ochrana osobních údajů [O Wikipedii](#) [Vyloučení odpovědnosti](#)



Oleje rozšivek v biotechnologii

Screenshot of the MyBangalore website showing an article titled "Research at IISc: An abundant energy source - Oil from Diatoms".

The website header includes navigation links: Advertise, Careers, Investors, Contact, Sign in, Register, Connect. The main navigation bar lists categories: Home, Events, Gallery, Movies, People, The CLUB, Exclusive Offers, Classifieds, Property, Yellow Pages. A search bar is present with the text "Search Anything...".

The article is categorized under TECHNOLOGY. The title is "Research at IISc: An abundant energy source - Oil from Diatoms". The author is Sharath Ahuja, a Technical Officer at the Department of Instrumentation and Applied Physics at the Indian Institute of Science (IISc). The article was published on January 05, 2011.

The article text states: "Sharath Ahuja, a Technical Officer at the Department of Instrumentation and Applied Physics at the Indian Institute of Science (IISc), talks about the cutting edge research being carried out at IISc."

The article includes a photo of Sharath Ahuja, IISc, wearing sunglasses and a red jacket, standing in front of a mountain landscape.

The article text continues: "In a path breaking and well researched review article that was published in the international journal - Industrial and Engineering Chemistry Research (2009) Scientists from the Energy & Wetlands Research Group, Centre for Ecological Sciences (CES), Indian Institute of Science (IISc), Bangalore, led by Dr.T.V.Ramachandra*, in collaboration with Dr. Richard Gordon, Department of Radiology, University of Manitoba, Canada, had proposed that DIATOMS, which are single cell algae with silica shells, could provide us with an unlimited source of energy, in fact, precious OIL. Further research, currently being independently carried by Dr. T V Ramachandra, Sajina K and Supriya Guruprasad, at CES, IISc is focusing on Microalgae, which are the most sought after sources for biofuel production due to their capacity to utilize carbon and synthesize it into high density liquid. Ramachandra says "Current energy crisis have put microalgae under scanner for economical production of biodiesel. Biofuel through algae could be a future source of sustainable gasoline. Algae provide natural material in the form of a lipid rich feed stock and scope for manipulation for production of biofuel. However, understanding of lipid content and metabolism to enable the manipulation of the process

The right sidebar contains an advertisement for DoubleSpring, stating "web development done right!". Below the advertisement is a "Stories" section with links to various articles, including "The Internet Start-Up Boom: What it Means For You", "Book Launch : 'That Used to Be US'", "Food Review: La Tomatina food festival in Bangalore", "MGM Mark Whitefield: Newest boutique business hotel in town", "Feel the adrenaline rush with Royal Knights", "An evening of enchanting music with Lucky Ali", "MG Rd boulevard to get a new life", and "In Pictures: Devraj Urs Mobile Library in Bangalore".

At the bottom of the sidebar is a section titled "Najdete nás na Facebooku" (Find us on Facebook) with a link to MyBangalore.com and a social media share button.

Pseudonitzschia – mořská toxická rozsivka



Chaluhy – zástupci hnědých řas moří

- Řasy ze skupiny Chromalveolata
- Vznik sekundární symbiózou
- Složitá organizace chloroplastu 4 membrány, věncová lamela uvnitř
- Chlorofyl-a,c; fukoxanthin
- Zásobní látka chrysolaminaran
- Stélka většinou pletivná, náznaky pletiv asimilačních, vodivých, stélka rozlišená na kauloid, fyloid, rhizoid
- Velká produkce slizovitých látek
- Zdroj výživy lidí, dobytka, hnojivo, v minulosti zdroj jodu
- V mořích masivní tvorba podmořských lesů
- Geografická specifita rodů a druhů
- Pohlavní rozmnožování izogamické, většinou však oogamie

Chaluha *Laminaria*



Chaluha *Fucus*



Chaluha *Sargassum*



Chaluhy jako potrava



Sklizeň chaluhy

<http://www.youtube.com/watch?v=tN0LOtL20zU>

Podmořský les chaluh



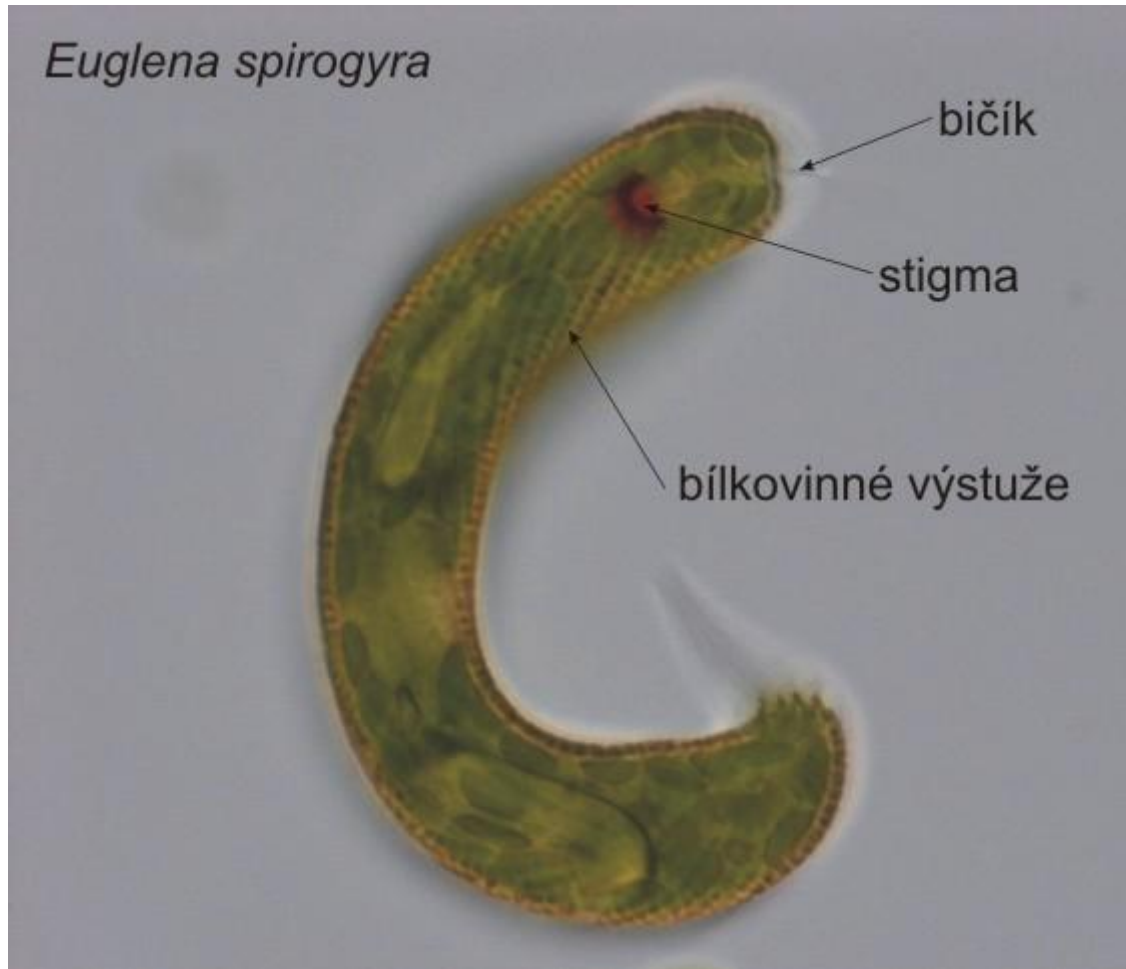
Podmořský les chaluh



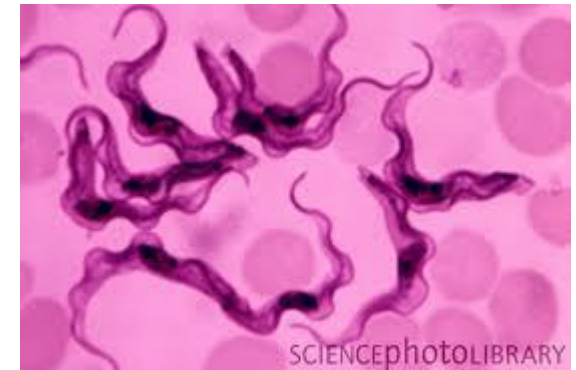
Krásnoočka Euglenophyta

- Dnes v říši Excavata
- Krásnoočko – mezi řasami a prvoky
- Typická monadoidní stélka
- Specifický buněčný povrch – pelikula, lorika
- Vyšší podíl heterotrofní výživy
- Zásobní látka paramylon
- Chlorofyl-a,b
- Apochlorie, apoplastie
- Někdy dravé druhy
- Pohlavní rozmnožování není známe

Krásnoočko *Euglena*



<http://www.youtube.com/watch?v=z01EUaUd3E4>



Trypanosoma
příbuzný krásnooček

<http://www.youtube.com/watch?v=EnsydwlTLYk>

Krásnoočko *Phacus*



Krásnoočko *Trachelomonas*

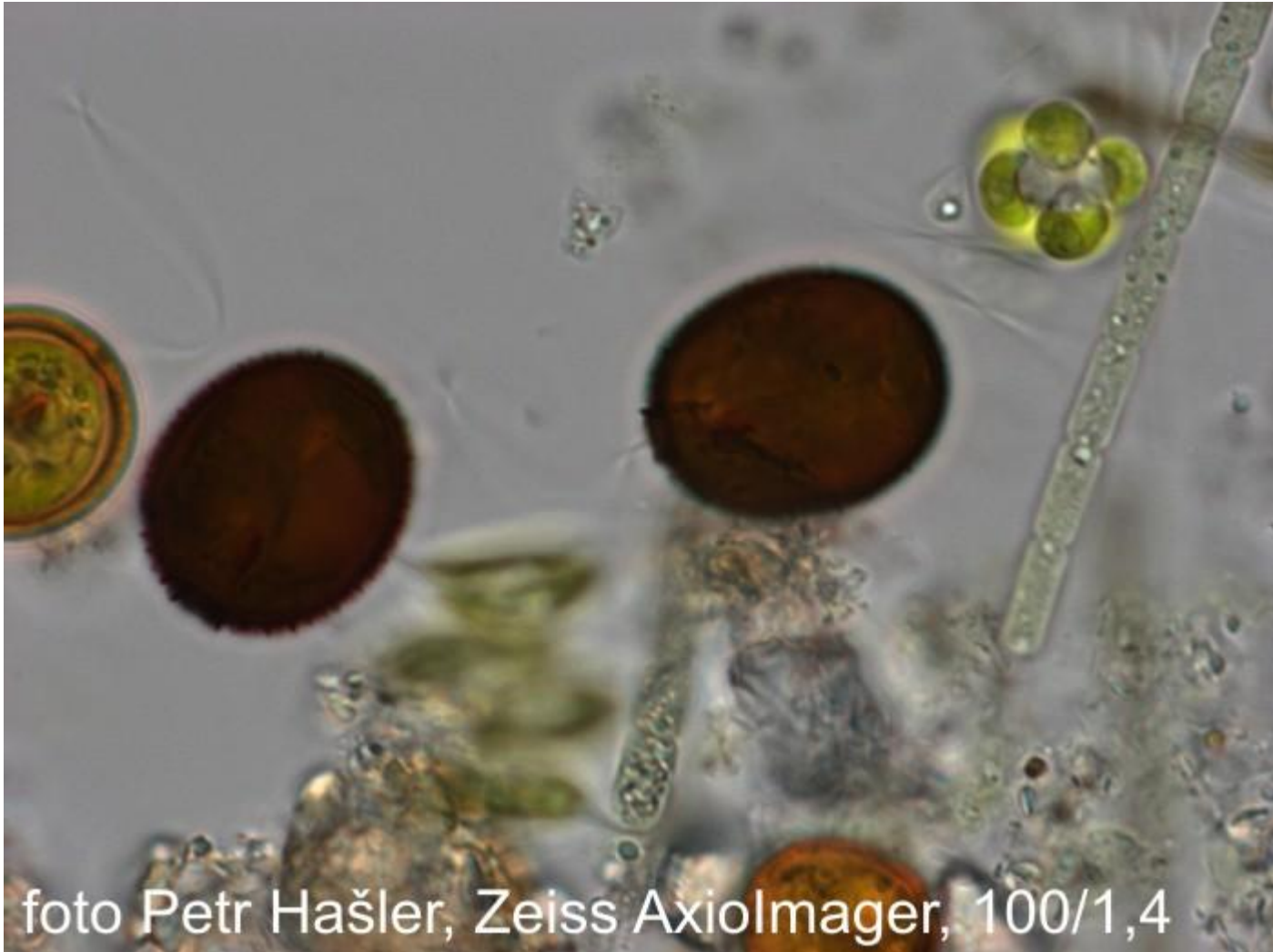


foto Petr Hašler, Zeiss Axiolmager, 100/1,4

Neustonická blanka krásnooček

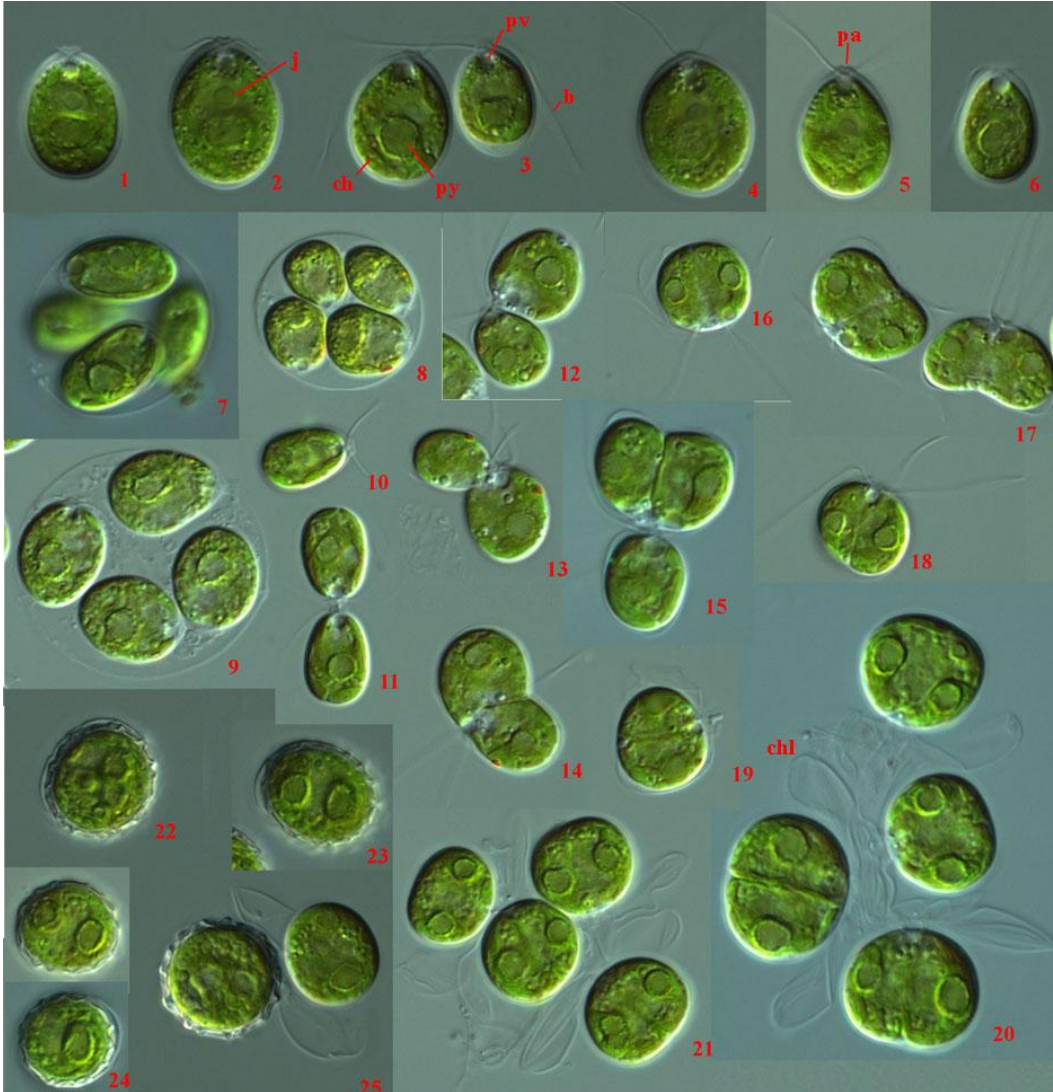


Zelené řasy

- Řasy říše Plantae
- Předchůdci vyšších zelených rostlin
- Chlorofyl-a,b
- Zásobní látka škrob
- Kromě rhizopodiové, všechny typy stélek
- Všechny typy pohlavního rozmnožování

Zelený bičíkovec

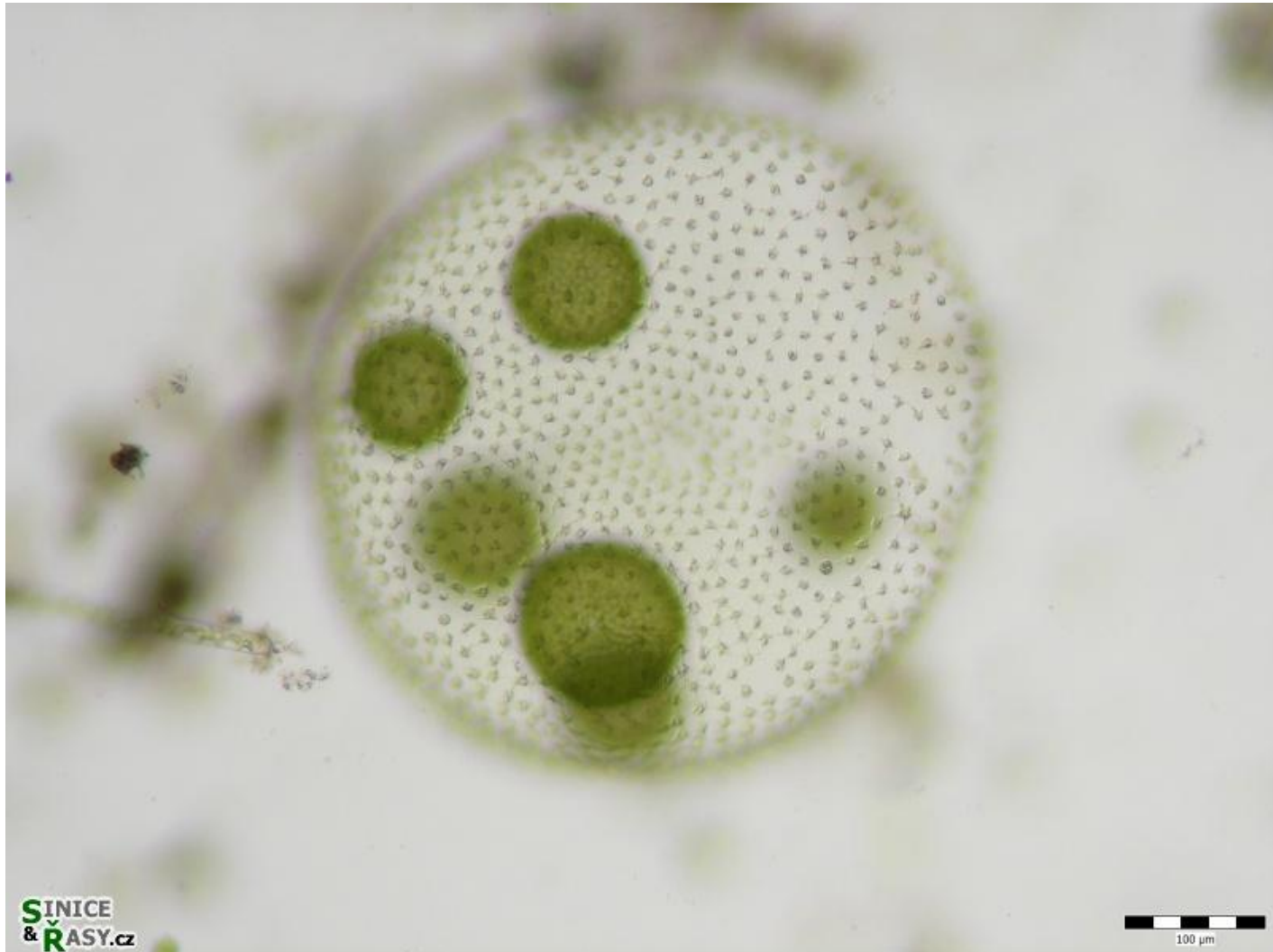
Chlamydomonas, pláštěnka



Kde vzít pláštěnku?
Zelená pěna v květináči

<http://www.youtube.com/watch?v=EMNFZnDt75c>

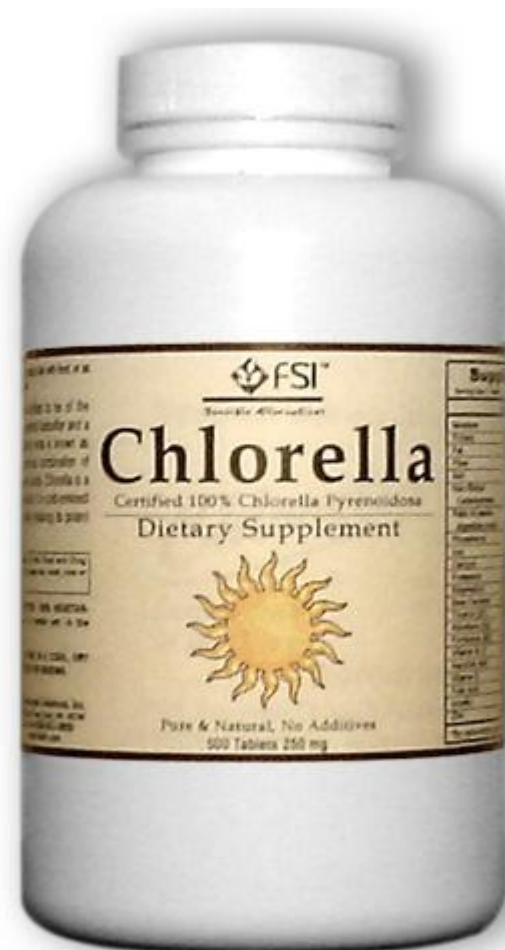
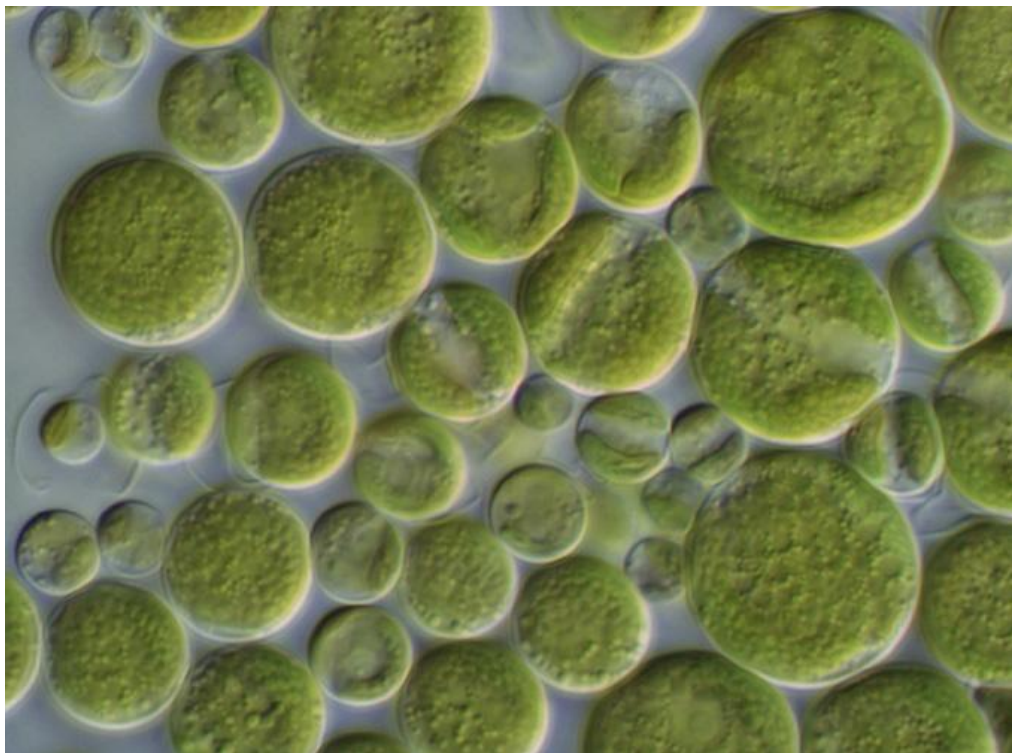
Zelený coenobiální bičíkovec *Volvox*, váleč



<http://www.youtube.com/watch?v=9pjW1cMfTz8> ; <http://www.youtube.com/watch?v=w8O4OolGcPg>

Zelená kokální řasa

Chlorella, zelenivka



Zoochlorella

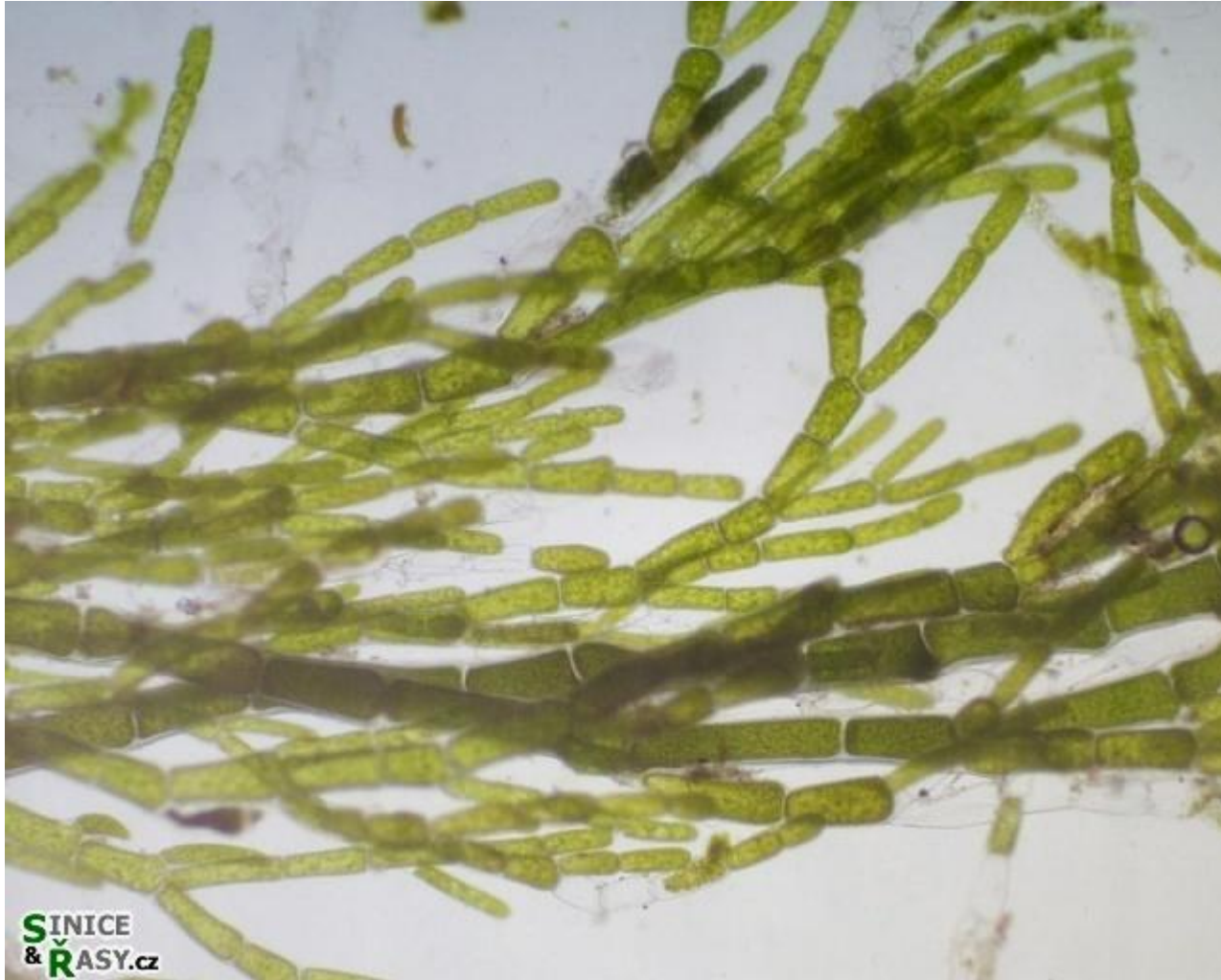


Prvok rodu *Paramecium*

<http://www.youtube.com/watch?v=zGEcJmC5I4>

Zelená vláknitá řasa

Cladophora, žabí vlas

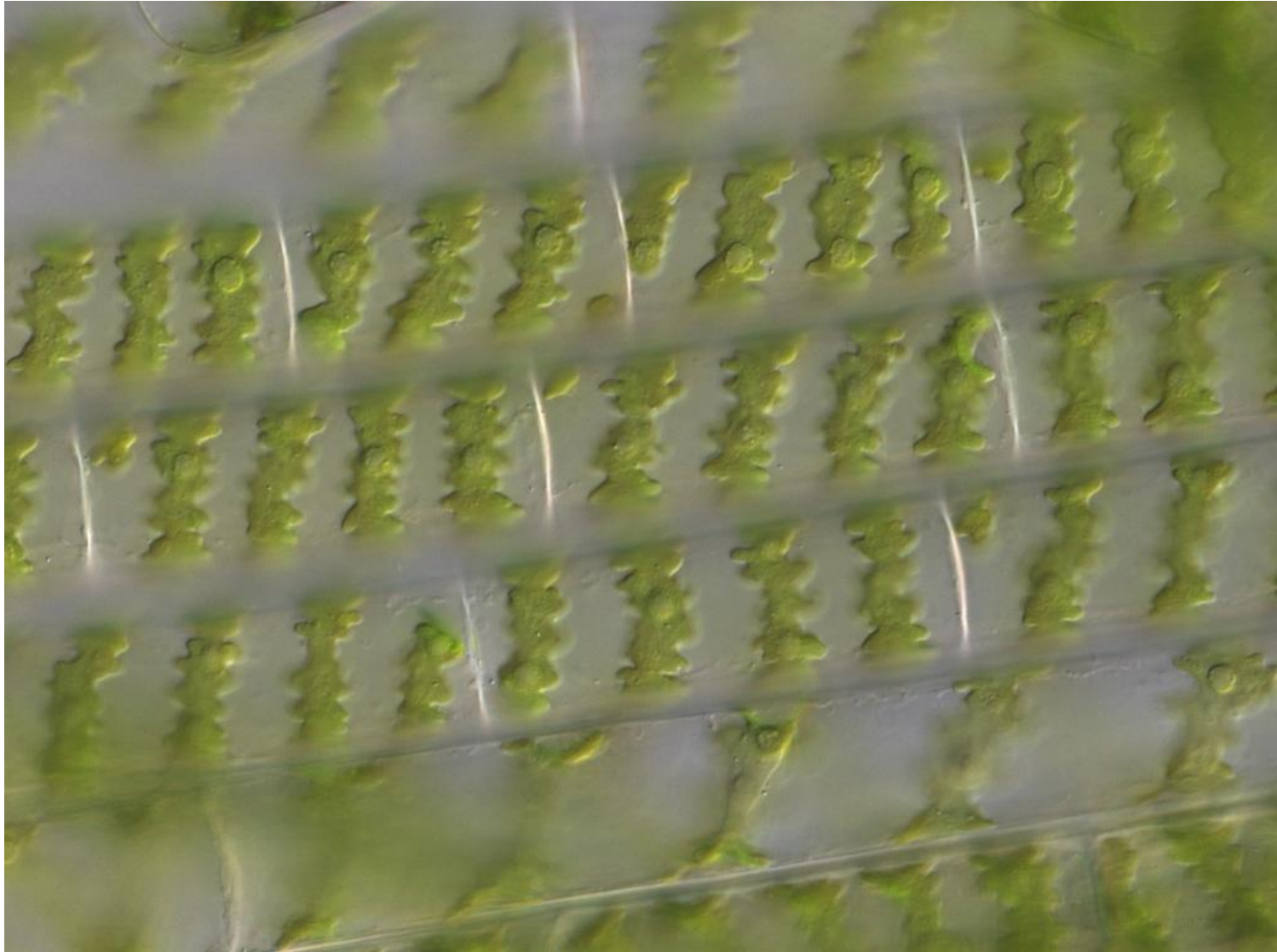


Zelená kokální řasa

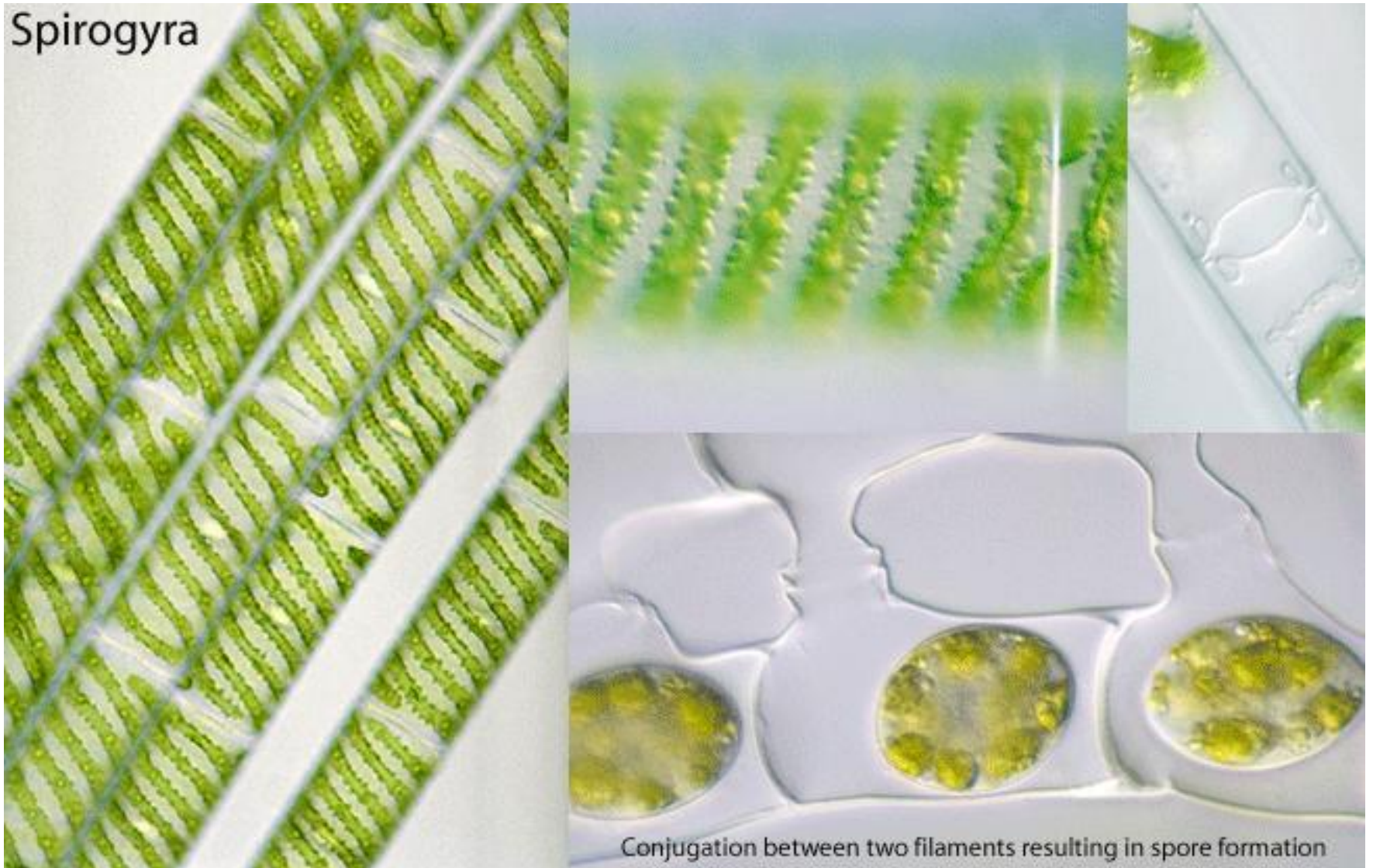
Apatococcus, zrněnka



Spirogyra - šroubatka



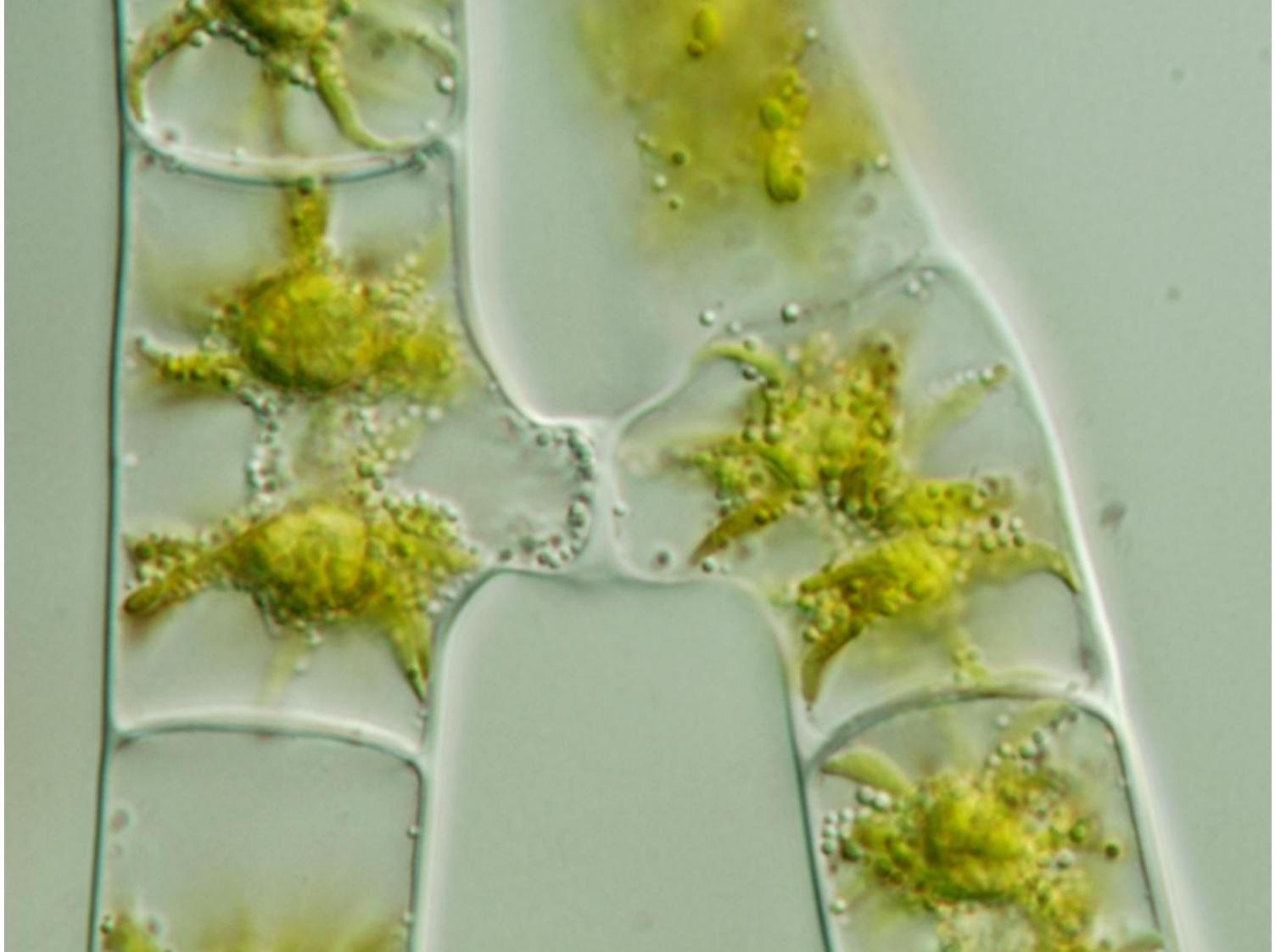
Spirogyra



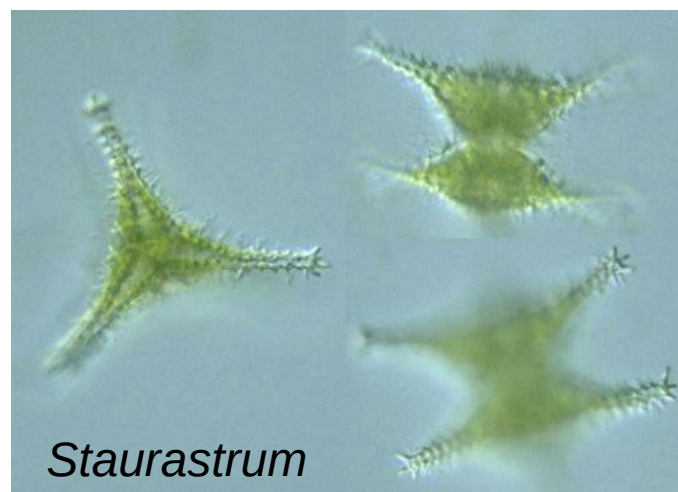
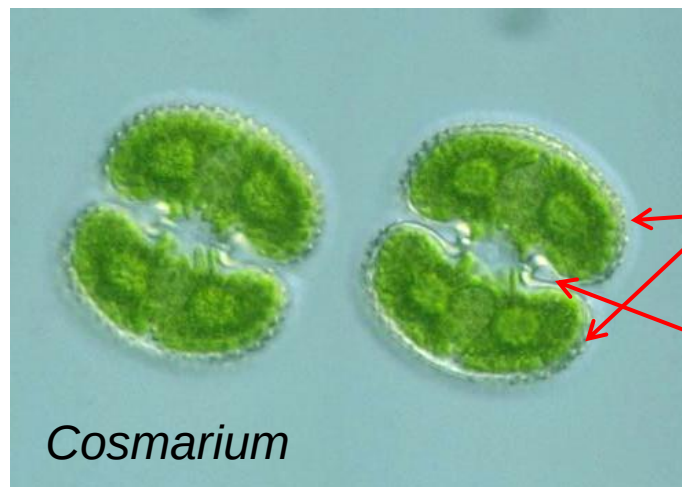
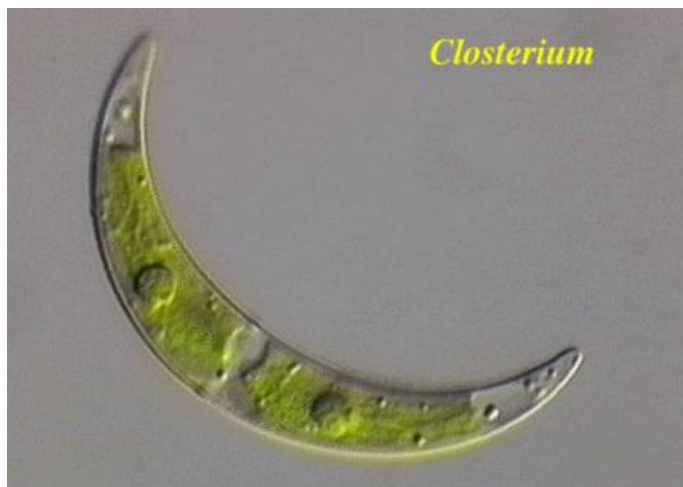
Conjugation between two filaments resulting in spore formation

All after Entwisle et al. (1997)

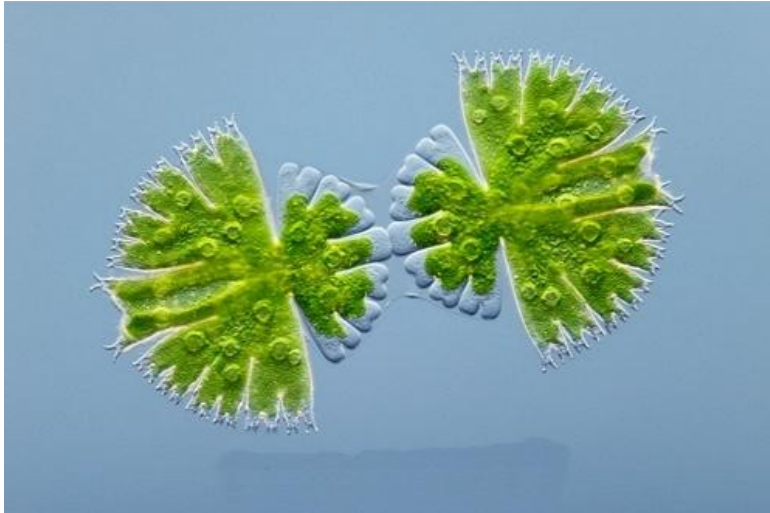
Ukázka konjugace - *Zygnema*



Zástupci našich krásivek



Mechanismus dělení krásivek



<http://www.youtube.com/watch?v=Ec58G2RjDis>

Nejdokonalejší zelená řasa

Chara, parožnatka



Chara - rūst



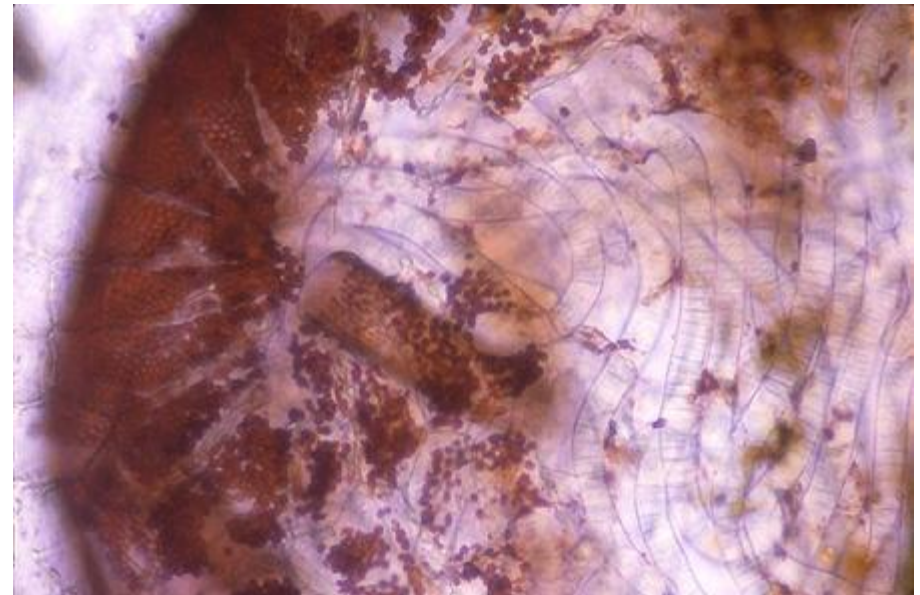
Chara - rozmnožování

archegonium



antheridium

Struktura antheridia



Travertin

