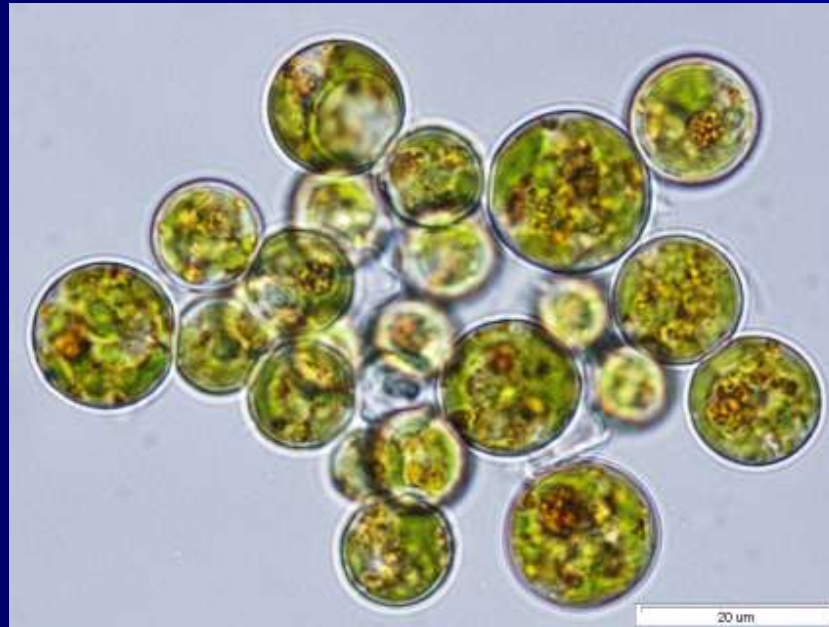


Jsme zelené a kulaté, ale přesto nejsme Chlor(ella)ococcales – kdo jsme?

tváří se jak zelené ale jsou hnědé ...



RNDr. Lenka Šejnohová, Ph.D.

Mikrobiologický ústav AV ČR, Třeboň



Mikrobiologický ústav AV ČR, Třeboň

www.alga.cz

Sektor fototrofních mikroorganismů - Algatech



Sektor fototrofních mikroorganismů je jedním z pěti vědeckých oddělení [Mikrobiologického ústavu](#) Akademie věd ČR. Je situován v barokní budově [Opatovického mlýna](#) poblíž Třeboně na hrázi stejnojmenného rybníka, cca. 150 km jižně od Prahy.

Výzkumný program sektoru je zaměřen na studium a využití fotosyntetických mikroorganismů, zelených řas, sinic a fotosyntetických bakterií. Sídlí zde Centrum řasových biotechnologií - [Algatech](#).

[Laboratoř fotosyntézy](#) se zabývá studiem fotosyntézy v řasách a fotosyntetizujících baktériích.

[Laboratoř buněčných cyklů](#) zaměřena na studium násobného buněčného dělení u zelených řas.

[Laboratoř řasové biotechnologie](#) se zabývá studiem technologií řasové produkce, jejich optimalizací a zpracováním produktů jakož i různými způsoby využití řasové hmoty.



Akademie věd České republiky
Mikrobiologický ústav, v.v.i.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



OP Výzkum a vývoj
pro inovace

Dne 1.1.2011 začala realizační fáze projektu Algatech (výstavba a provoz nového vědecko-výzkumného centra řasových biotechnologií), na které třeboňské pracoviště Mikrobiologického ústavu Akademie věd ČR získalo dotaci ve výši 133 mil Kč z [Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace](#). Cílem projektu je vyvinout nová kultivační zařízení a postupy zpracování řasové biomasy pro výrobu biopaliv, krmiv, potravních doplňků a cenných látek. Projekt se také zaměří na výzkum v oblasti fotosyntézy, na vývoj nových měřících přístrojů a na výchovu studentů v těchto oblastech.

Aktivity projektu se dělí na investiční a vědecko-výzkumné. Pod investiční činnost spadá rekonstrukce a dobudování přístavby k původnímu historickému objektu Opatovického mlýna. Budou zrekonstruovány biotechnologické laboratoře a bude vybudována nová technologická hala. Dojde i na přestavbu původní mlýnice na laboratorní prostory pro molekulární biologii a analytické metody. Součástí investiční části je rovněž nákup a instalace potřebné moderní technologie.

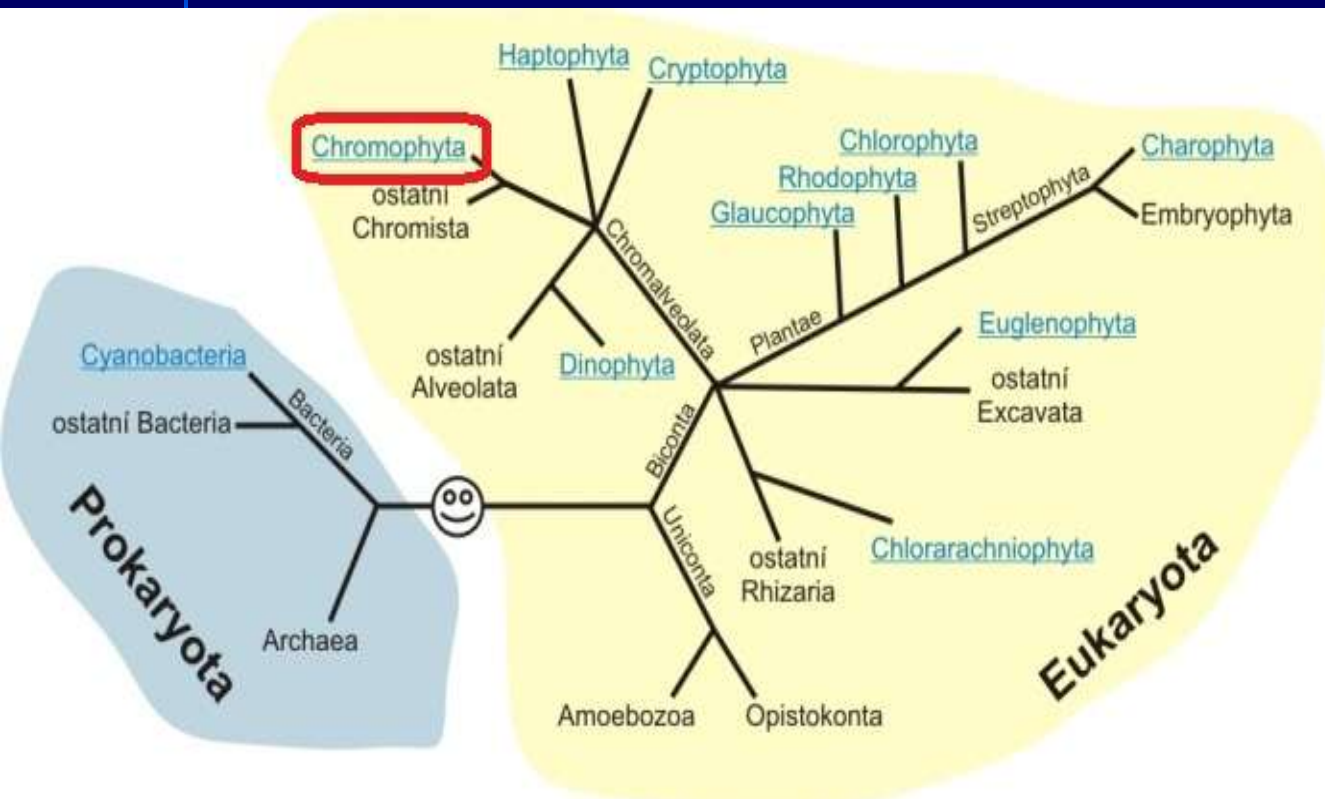
Vědecko-výzkumná část projektu je rozdělena do tří výzkumných programů. Aktivity prvního výzkumného programu jsou zaměřeny na vývoj technické a biotechnologické základny a metodických postupů v oblasti velkoobjemové produkce mikroorganismů - mikrořas (fotosyntetických bakterií, sinic a zelených řas) za autotrofních i heterotrofních podmínek kultivace. Aktivity druhého výzkumného programu jsou zaměřeny na výzkum v oblasti fotosyntézy, na vývoj a testování nových optických metod ekofyziologie fytoplanktonu a na vývoj a testování nových metod pro určení primární produkce ve sladkovodním prostředí. Aktivity třetího výzkumného programu jsou zaměřeny na prohloubení teoretických znalostí produkce řasové biomasy heterotrofním způsobem, přičemž bude zapotřebí také kompletní inovace technologické základny heterotrofní kultivace mikrořas, která bude následně využita pro celkovou optimalizaci vedení vlastního fermentačního procesu. Cílem bude získat biomasu o požadovaném chemickém složení včetně vypracování postupu jejího komplexního zpracování se zaměřením na izolaci cenných látek v ní obsažených.

K datu ukončení realizace projektu (tj. 31.12.2014) bude v Centru Algatech pracovat více než 50 zaměstnanců, z čehož přibližně polovinu budou tvořit noví pracovníci. Toto číslo bude v následujících letech ještě narůstat díky vzniku nového výzkumného programu po skončení realizace projektu. Vzhledem k tomu, že výzkumní pracovníci třeboňského pracoviště Mikrobiologického ústavu jsou aktivně zapojeni do výuky bakalářských, magisterských a doktorandských studijních programů a také díky tomu, že každá z laboratoří třeboňského pracoviště je místem studia řady doktorandů, bude mít vedení Centra možnost podchylovat schopné studenty (jak v magisterském, tak v PhD. studijním programu) a posléze jim nabídnout možnost zapojení se do činností a vědeckých projektů Centra.

Determinační znaky

1. Typ stélky, velikost
2. Typ, počet, barva a umístění chloroplastů
3. Umístění zásobních látek
4. Přítomnost pyrenoidu
5. Forma buněčné stěny
6. Životní cyklus – typ rozmnožování, zoospory





▼ Chromophyta

- Bacillariophyceae
- Chrysophyceae
- Eustigmatophyceae
- Phaeophyceae
- Raphidophyceae
- Xanthophyceae



Všechny zeleně se tvářící řasy nepatří do zelených řas

Oddělení	Chlorophyta	Heterokontophyta		Charophyta	
Třída	Chlorophyceae	Xanthophyceae	Eustigmatophyceae	Conjugatophyceae	Klebsormidiophyceae
Řád	Ulotrichales	Tribonematales Vaucheriales	Eustigmatales	Zygnematales	Klebsormidiales
Zás.l.	škrob	Chrysolaminaran Olej	Chrysolaminaran Olej	škrob	škrob
Pigmenty	Chl. a, b, b-karoten	Chl a, c, (fukoxanthin)	Chl a violaxanthin	Chl a, b	Chl a, b
Rozmnožování	zoospory 2-4b, stefanokontní	NR – zoospory, 2různé bičíky	1bičík (2 baz.tělíška)	Chybí bičíkatá stádia, konjugace	NR - zoospory 2bič.
Zástupci	<i>Microspora</i> <i>Ulothrix</i> <i>Oedogonium</i>	<i>Tribonema</i> <i>Vaucheria</i>	<i>Eustigmatos</i> <i>Trachydiscus</i> <i>Vischeria</i>	<i>Mougotia</i> <i>Spirogyra</i> <i>Zygnema</i>	<i>Klebsormidium</i>

Eustigmatophyceae

Třída vytvořená D.T.Hibberdem a G.F.Leedalem (1971) – první zástupci vyčleněny z tř. Xanthopyceae

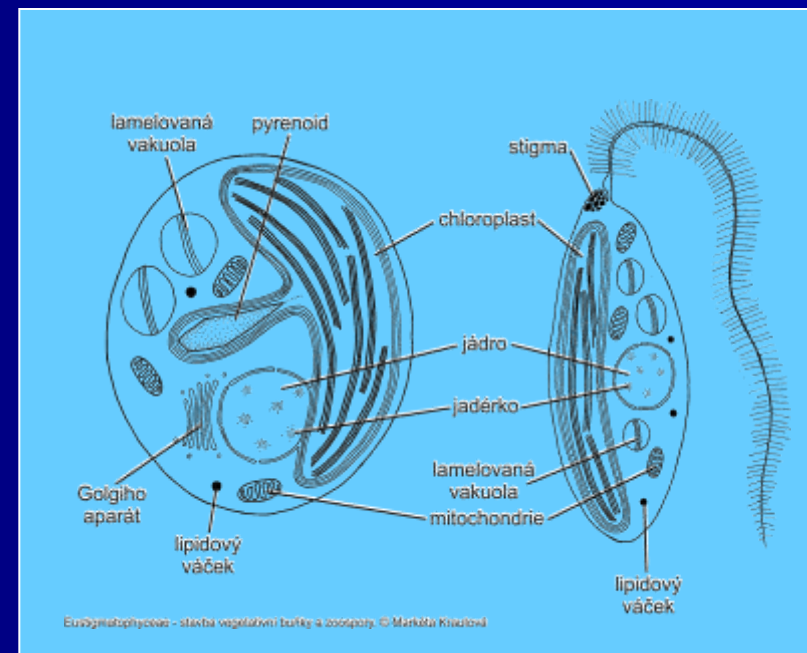
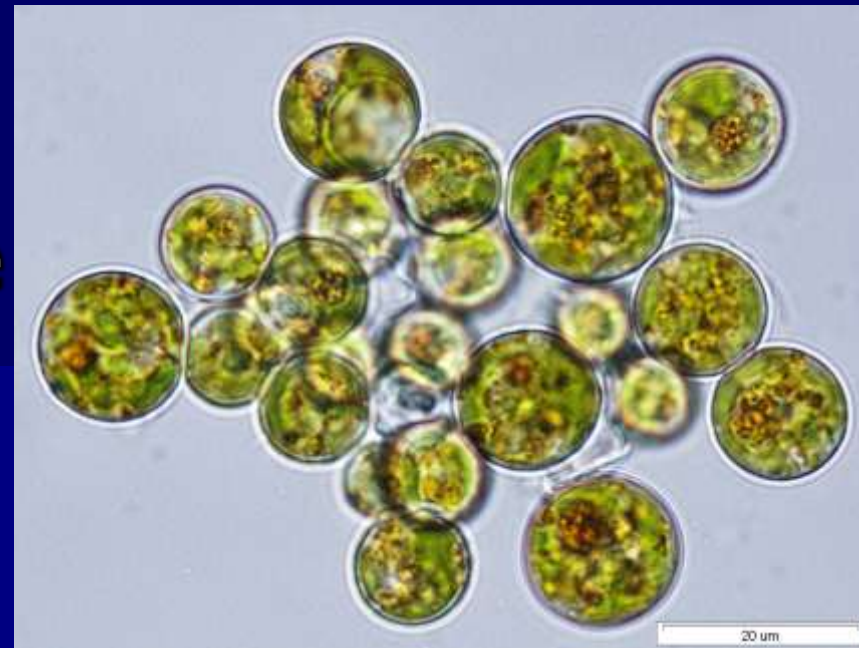
submikroskopické rozdíly zoospor a veg.b.:

- zoospory mají světločivnou skvrnu umístěnou mimo chloroplast (->Eustigmatophyceae – pravé stigma)
- absence chlorofylu typu *b* a *c*
- 12 rodů (*Monodus*, *Nannochloropsis*, *Eustigmatos*, *Vischeria*, *Pseudocharaciopsis*, *Pseudostaurastrum*, *Chlorobotrys* aj.)
- v přírodě netvoří většinou dominanty, primárně půdní
- diverzita nových druhů je však obrovská



Determinační znaky tř. Eustigmatophyceae

- Kokální, oválné b. jednotlivě nebo ve slizovitých koloniích po 2 nebo více
- Obvykle 1 parietální chloroplast
- Chl.a + violaxanthin = žlutozelené b. (vaucherianaxanthin, betakaroten)
- pyrenoid mimo chloroplast (spojen s ním pouze stopkou) – u zoospor chybí
- stigma u zoospor – mimo chloroplast
- rozmnožování
 - nepohlavní: zoospory, autospory (nejčastěji)
 - pohlavní: nebylo pozorováno
- Zásobní látky: uloženy mimo chloroplast, většinou hnědé globule – chrysolaminaran, lipidy



Zásobní látky Eustigmatophyceae

■ Mastné kyseliny:

- EPA (eikosapentenová kyselina) a DHA (docosahexaenová kyselina) → esenciální polynenasycené MK
- Především díky těmto látkám je zájem vědců o Eustigmatophyceae tak velký.



Determinační literatura

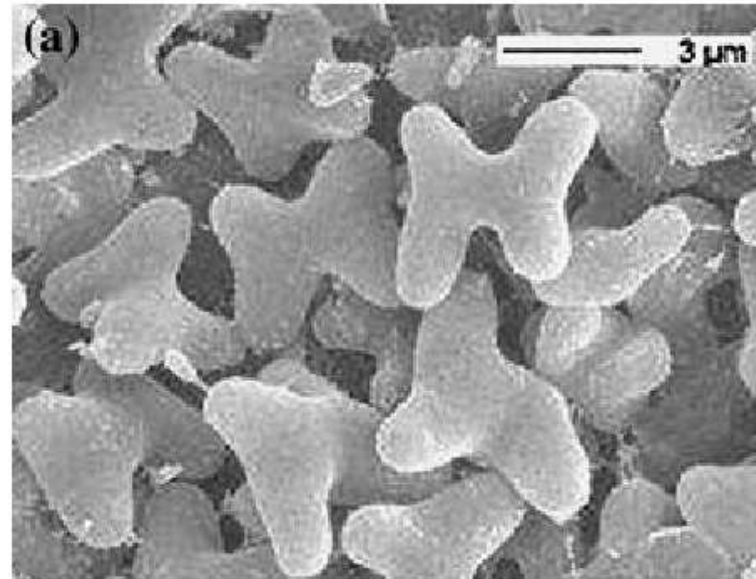
Neexistuje klíč SW – Eustigmatophyceae

= Hledání rodů a určování do druhů v třech různých pramenech:

- SW Band 3 **Xanthophyceae 1. Teil/1978/** /Chromophyta, Chromista/
- Zelené řasy: SW Chlorophyta (Band 10, 11)
- **ETTL H., GÄRTNER G.** /1995/: Syllabus der Boden-, Luft-, Flechtenalgen /Rhodophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Chrysophyta - Chrysophyceae, Prymnesiopyceae, Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Eustigmatophyta, Euglenophyta, Chlorophyta - Prasinophyceae, Clamydophyceae, Chlorophyceae, Ulvophyceae, Charophyceae, Zygnematophyceae/

Pseudotetraedriella kamillae

- Popis roku 2007 (Hegewald)
- plankton – sezónně ve studená roční období
- největší abundance v mírném pásu leden – duben (využití živin před a během jarního míchání)
- jednotlivé buňky 3- 7 μm
- chloroplast bez pyrenoidu
- b.st.: hladká
- klidové stádium: kulovité



Obr. 5: morfologie druhu *Pseudotetraedriella kamillae* (SAG 2056, EF 044311), fotografie ze skenovacího elektronového mikroskopu (Hegewald et al., 2007)

Pseudostaurastrum

- tetraedrické buňky bez skulptur
- ramena prodloužená do tupých ostnů
- hodně chloroplastů bez pyrenoidu
- roztroušeně plankton mesotrofních stojatých vod
– 20-30(40)um nebo v dystrofních vodách
- *P. limneticum*



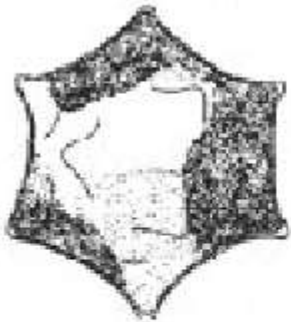
Obr. 13: *Pseudostaurastrum* sp., plankton, lokalita Cep u Třeboně

Vischeria

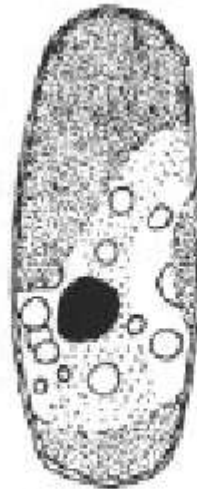
- Podobný rodu *Eustigmatos*
- b.st.: s výrůstky a schopnost tvořit polyedrické b.
- plankton a metafyton mesotrofních a dystrofních vod



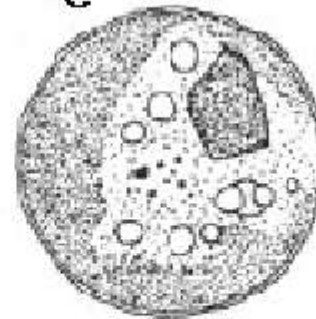
A



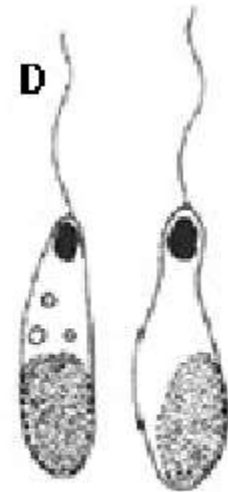
B



C



D



Obr. 8: *Vischeria* sp.: 8A-polyedrická buňka, 8B-oválná buňka, 8C-kulovitá buňka, 8D-zoospory s jedním bičíkem (Neustupa & Němcová, 2001)

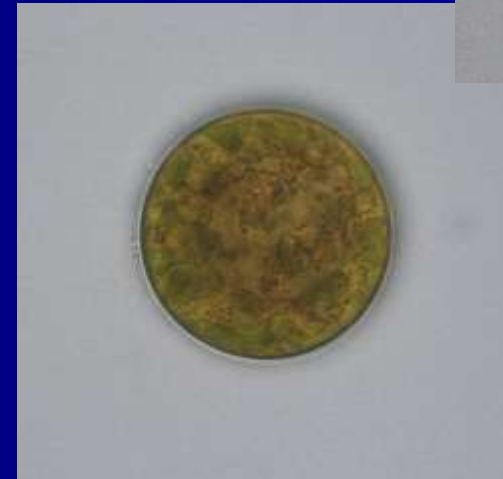
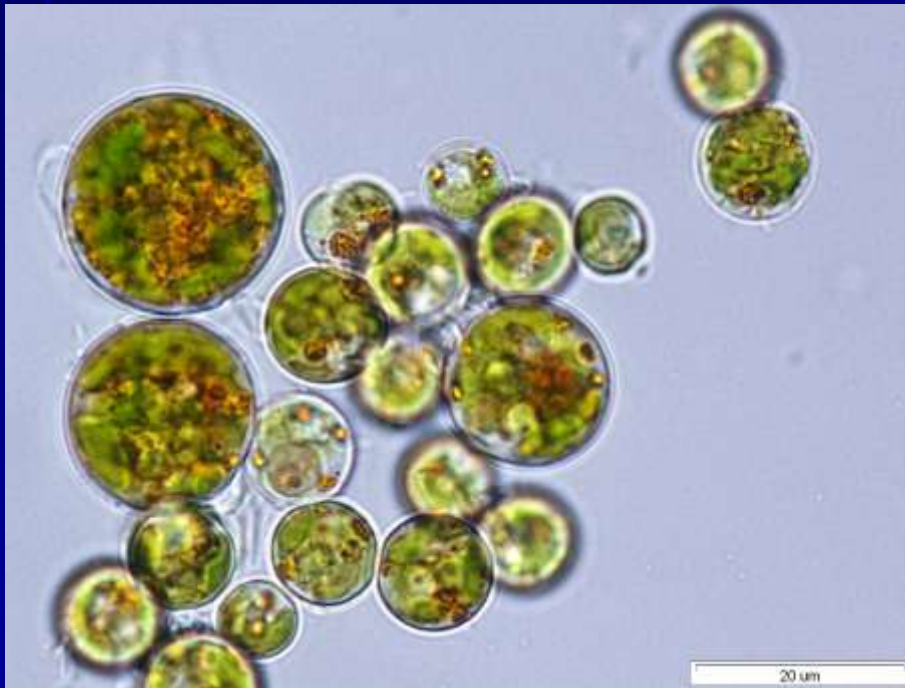
Chlorobotrys

- kulovité b. 15 μ m
 - 1-2 b. ve slizové pochvě
- v planktonu kyselých vod (rašeliniště, slatiniště) nebo přichycený na kamenech

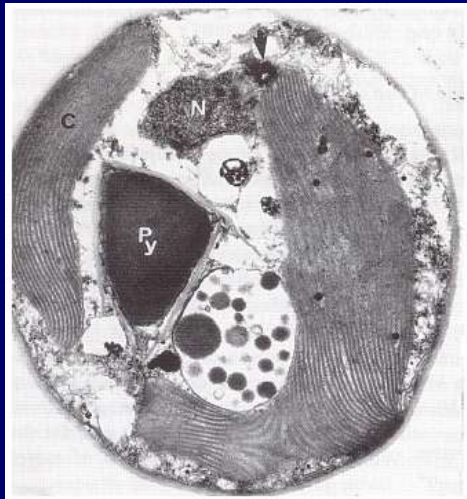
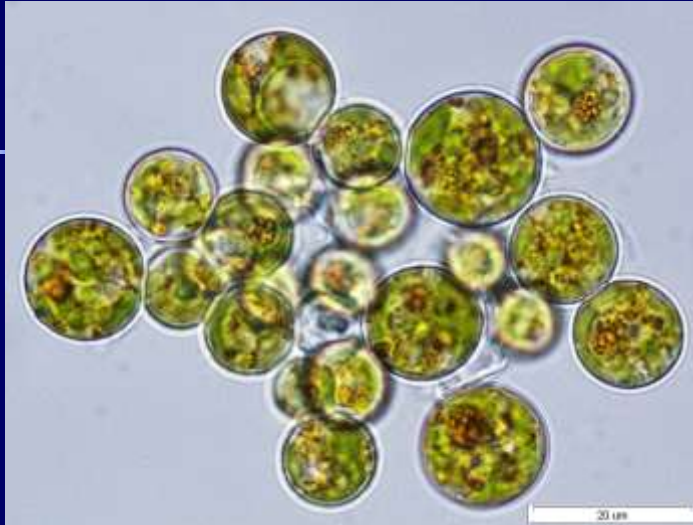


Eustigmatos

- kulovité b. 5-15(30) μm
- b.st.. hladká
- 1 pyrenoid mimo chloroplast
- většinou v půdě, sekundárně plankton

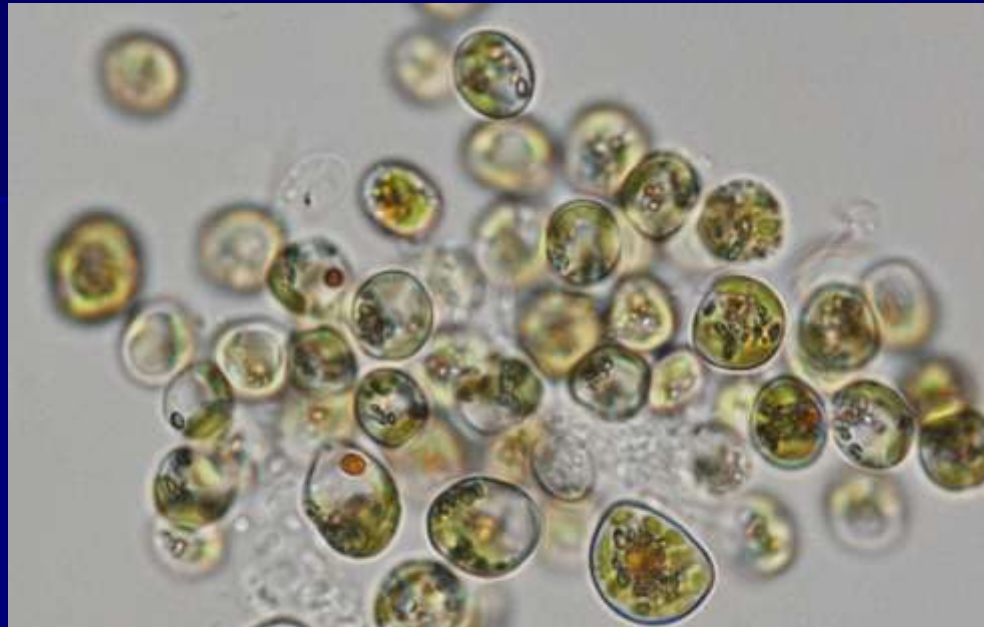
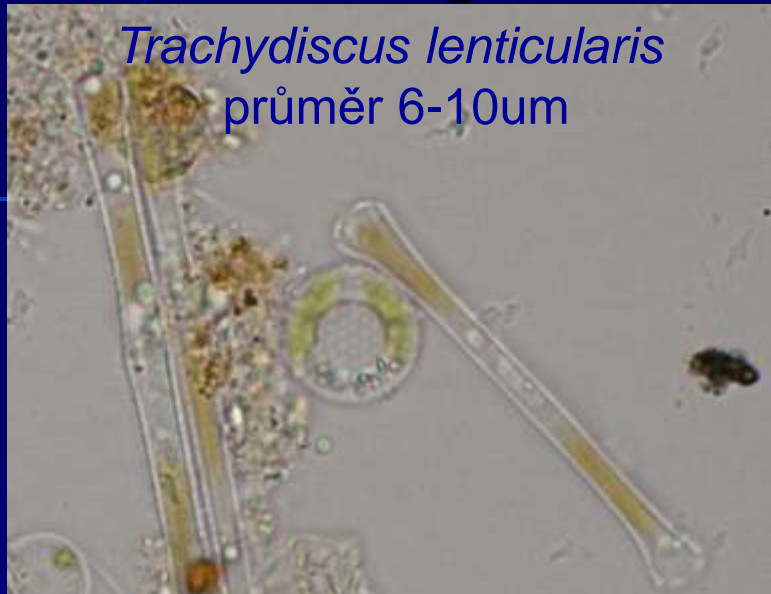


Eustigmatos vs. *Chlorella*

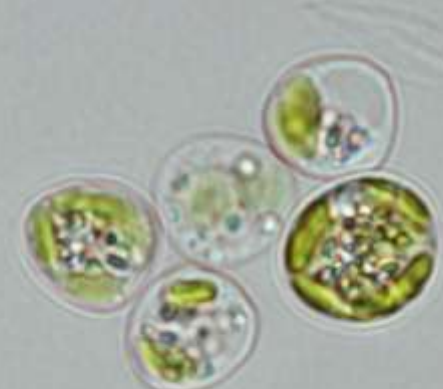


Trachydiscus

Trachydiscus lenticularis
průměr 6-10um



20 um



**Nový email:
Lenka Šejnohová**

eustigmator@gmail.com



Characiopsis vs. *Characium*

