



# Oddělení: CRYPTOPHYTA

## Celková charakteristika

Jsou to volně žijící bičíkovci, mořští i sladkovodní, důležití jsou zejména pro plankton jarních stojatých vod.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



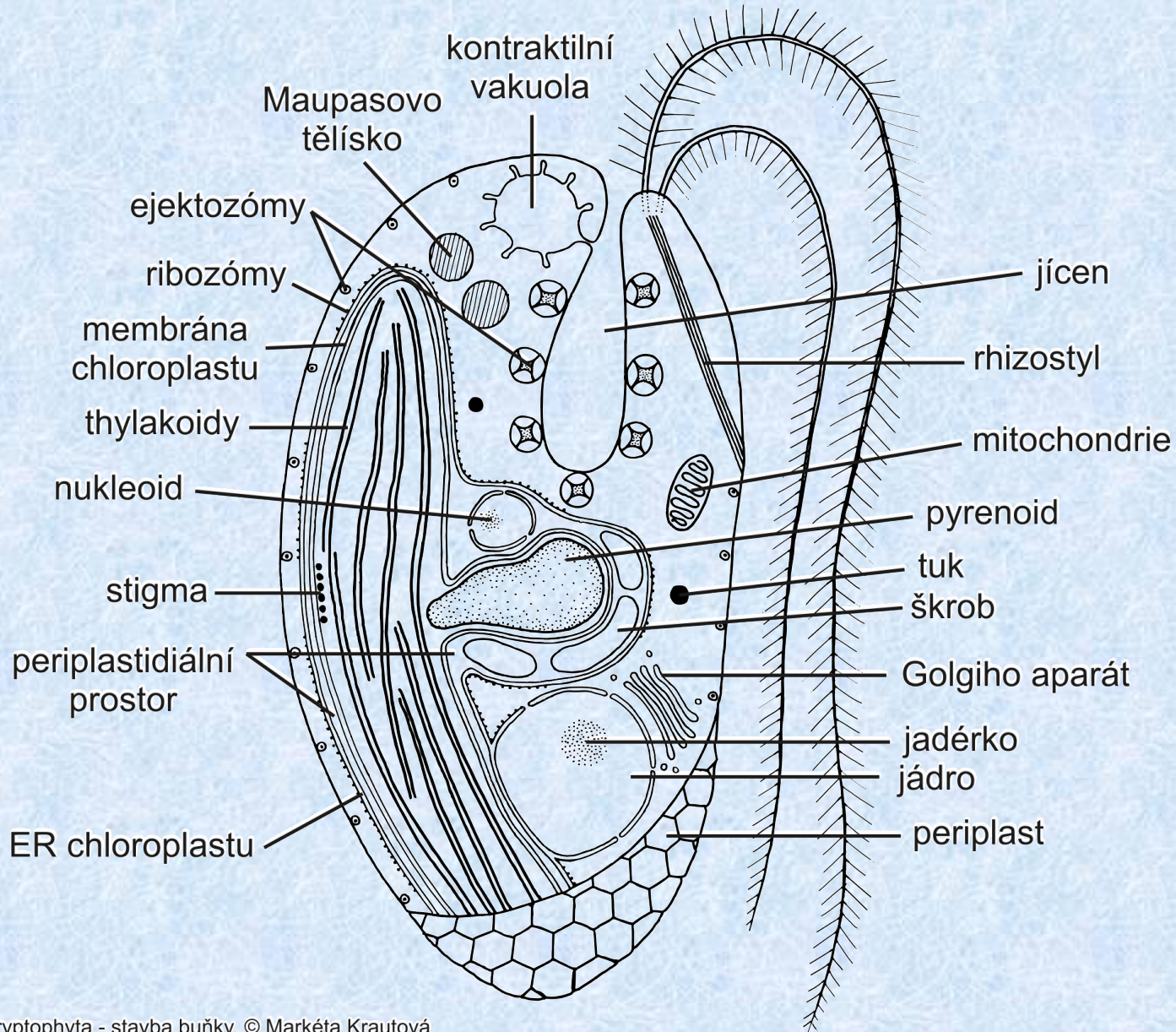
### Stavba buňky

Chloroplasty obsahují chlorofyl a a c2,  $\alpha$ - i  $\beta$ - karoteny, xanthofyly alloxanthin (obsahují jen Cryptophyta – používá se k jejich biochemické detekci), crocoxanthin, zeaxanthin, monadoxanthin, fykoerythrin a fykocyanin (ale vždy jen jeden z nich, ne oba).

Chloroplast je jeden nebo dva. Má 2 obalné membrány a je ještě cisterny endoplazmatického retikula, které má spojení s jadernou membránou. Thylakoidy jsou srostlé po dvou.

Fykobiliny jsou ve vnitřním prostoru thylakoidu, na povrchu nejsou žádné fykobilizómy jako u sinic. Uvnitř chloroplastu je vzácně vyvinuto stigma a často je přítomen pyrenoid.

# Oddělení: CRYPTOPHYTA



## Oddělení: CRYPTOPHYTA



Mezi dvojicí membrán endoplazmatického retikula a dvojicí membrán vlastního chloroplastu je tzv. **periplastidální prostor**. V něm se nalézají mj. 80S ribozomy s RNA, škrob a tzv. nukleomorf.

**Nukleomorf** má dvojitou membránu s póry – jadernou blánu – uvnitř jsou drobná tělíška obsahující DNA, jadérko s rRNA geny – obdoba toho, co mají i Dinophyta.

Je to redukované jádro eukaryotického symbionta, ze kterého vznikl plastid sekundární symbiózou. Molekulární analýzy dokládají příbuznost nukleomorfu s ruduchami.

Evidentně došlo tedy k tomu, že prvotně eukaryotická buňka pozřela sinici a tímto způsobem vznikla ruducha. Jiná eukaryotická buňka pak pozřela ruduchu a dala vznik předku skrytěnky – tzv. hypotéza seriální endosymbiózy.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



Nukleomorf byl nalezen u všech studovaných autotrofních skrytěnek, je jedním ze základních důkazů symbiotických teorií vzniku chloroplastu. Sumárně řečeno, uvnitř buňky skrytěnky jsou prokazatelně 4 genomy: genom vlastního jádra (což je tak 350Mb), genom nukleomorfu (evidentně blízký ruduchám, 500 - 600 kb), genom plastidu (blízký sinicím, 120 kb) a genom mitochondriální (alfa proteobakterie, 50 kb).

Zásobní látka skrytěnek je zejména škrob, který se ukládá v cytoplazmě v prostoru zvaném škrobový kompartment.

Buňka je nesymetrická. Na dorzální straně je vyklenutá, ventrální strana je plochá nebo dokonce konkávní. Na ventrální straně je brázda, která se u většiny rodů prohlubuje ve vakovitý jícn. Na stěnách jícnu jsou vymrštitelné tělíčka – **ejektozomy**. Jejich průřez je trošku motýlovitého vzhledu. Další, menší ejektozomy jsou součástí periplastu.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



Povrch je pokryt periplastem, který je složen z plazmatické membrány a tenkých nejčastěji hexagonálních destiček. Tedy celkem málo odolný povrch – což způsobuje, že jejich studium je hodně obtížné, v nefixovaných vzorcích podléhají nesmírně rychle morfologické destrukci

Na předním konci buňky jsou poněkud bočně umístěny dva bičíky, skoro stejně dlouhé. O něco málo delší bičík má dvě řady mastigonemat, kratší jen jednu. Každé mastigonema má tubulární část (normální) a na konečku má ještě vlasovitý přívěsek. Mají naprosto specifické ukotvení bičíků, mají tzv. rhyzostyl. To je svazek celkem dlouhých 6 – 10 mikrotubulů, které leží podél osy buňky. Kolmo na něj jsou pak ještě příčně pruhované kořeny. Detaily ukotvení bičíků se liší druh od druhu.

Jádro skrytěnek obsahuje velké jadérko. Při mitóze jaderná blána mizí, vřetenko nemá žádné polární struktury.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



### Rozmnožování

Rozmnožování probíhá ve velké většině případů nepohlavně – podélným dělením buňky, tzv. schizotomií. Tímto způsobem se dělí jak pohyblivé buňky, tak jedinci v klidovém, palmeloidním stádiu. Tímto způsobem pak vznikají i rozsáhlé slizové kolonie přisedlých jedinců.

Pohlavní rozmnožování – izogamie – bylo prozatím pozorováno jen u druhu *Chroomonas acuta*. Isogamety se nijak neliší od vegetativních buněk. V kopulujícím páru se jedna gameta připojí koncem buňky k břišní straně druhé a splynou do zygoty se 4 bičíky.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



### Ekologie

Cryptophyta jsou poměrně malí bičíkovci – 3-50  $\mu\text{m}$ , ale mají značný ekologický význam. Jsou velmi odolní vůči chladu a ve studených a hlubokých vodách tvoří velmi podstatnou složku fytoplanktonu.

Jsou první jarní producenti – často jediní – jak v našich vodách, tak třeba v Severním moři. Kvůli svému měkkému povrchu jsou navíc zooplanktonem velmi dobře stravitelní. V arktických vodách tvoří i vodní květy.

Ve stále zamrzlých antarktických jezerech tvoří druhy *Chroomonas lacustris* a *Cryptomonas* sp. 70 % biomasy fytoplanktonu. Jsou chladnomilná skupina – jejich růst se v teplotách nad 20 °C velmi zpomaluje a v mořích s teplotou nad 22 °C se vyskytují jen velmi zřídka.



## Oddělení: CRYPTOPHYTA



Tvoří jev zvaný hloubkové maximum chlorofylu. Jde o to, že na hranicích oxické a anoxické zóny se shromažďují fotosyntetické organismy, kterým nevadí nízká hladina světla, protože mají pigmenty schopné ji využít.

V této zóně je méně konkurentů i predátorů než na hladině a živin je dostatek. V oligotrofních jezerech (i v mořích) tvoří tyto populace Cryptophyta v hloubkách 15 – 23 m, v eutrofních jezerech pak červené vláknité sinice.

Živí se jako autotrofní i heterotrofní bičíkovci –byla pozorována fagotrofie, mixotrofie. Všechny druhy kryptomonád potřebují zdroje vitamínu B12 a jsou schopné využívat organických zdrojů dusíku.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



### Systematický přehled zástupců

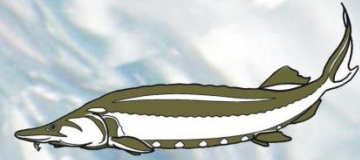
Celkem je dosud popsáno zhruba 20 rodů.

*Cryptomonas* – vyskytuje se v planktonu stojatých vod. Má oválné tělo, které je vepředu charakteristickým způsobem šikmo ut'até. Na břišní straně buňky má podélnou rýhu, která se pod vrcholem rozšiřuje v jícen s mnoha trichocystami. Buňka obsahuje 2 většinou hnědé chloroplasty.

*C. marsonii*, *C. reflexa* - běžné druhy v přehradách a rybnících.

*C. curvata* - hojný i v drobnějších nádržích.

# Cryptomonas sp.



20  $\mu\text{m}$



20  $\mu\text{m}$

20  $\mu\text{m}$

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



*Chilomonas*- je morfologicky podobný r. *Cryptomonas*, ale je apochlorický. Z *Ch. paramecium* byl izolován toxin, podobný ichtyotoxinu od *Ochromonas* (Chrysophyceae). Ale jen v malém množství a není spojován s žádnými úhyny ryb.

Tento druh žije v rybnících mezi vláknitými řasami, nebo v rašelinných a zarostlých jezírcích.

Jediný pozorovaný případ úhynu organismů v souvislosti s výskytem skrytěnek byl pozorován v rybníce v Texasu, kde vodní květ *Cyanomonas* sp. způsobil masový úhyn sumečků r. *Ictalurus*, ale nebyl prokázán žádný toxin.

## Oddělení: CRYPTOPHYTA



***Rhodomonas*** – *R. lacustris* drobný druh s jedním lodičkovitým červeným chloroplastem, na časném jaře můžou způsobovat netoxický červený vodní květ v jezerech a přehradách.

***Chroomonas*** - ostře modrozelený, podobá se poněkud r. *Cryptomonas*, ale nemá jícen. V buňce má jeden chloroplast ve tvaru H s pyrenoidem na spojce. Někdy dělá vegetační zákal.

# Chroomonas sp.

