

System řas

System řas v tomto sylabu je převzat z učebnice Kubáta kol.: Botanika, Scientia Praha 2003.

V jiných publikacích jsou ale některé skupiny řas řazeny do říše Chromista. Pro úplnost uvádím proto v poznámce přehled skupin organizmů, které bývají do této říše řazeny.

Pozn. Zjednodušený systém říše Chromista (podle publikace Rosypal S. a kol.: Nový přehled biologie, Scientia Praha 2003)

oddělení: Cryptophyta (skryténky)

oddělení: Chromophyta

třída: Chrysophyceae (zlativky)

třída: Synurophyceae

třída: Silicoflagellinae (křemítí bičíkovci)

třída: Diatomeae (rozsivky)

třída: Phaeophyceae (hnědé řasy)

třída: Xanthophyceae (růžnobrvky)

třída: Eustigmatophyceae

třída: Chloromonadophyceae (chloromonády)

oddělení: Oomycota (oomycety)

oddělení: Opalinata (opalinky)

oddělení: Prymnesiophyta

oddělení: Rhodophyta – Ruduchy - Červené řasy

typ stélky: vláknitá, pletivná

fotosyntetické pigmenty: **chlorofyl a + d**, z dalších barviv jsou to karotenoidy a ve vodě rozpustná barviva – **fykoerytrin** (červené barvivo) a **fykocyan** (modré barvivo)

Kombinací těchto barviv vzniká potom výsledné **zbarvení červených řas**. To může být jasně červené, modrozelené nebo temně zelené.

zásobní látka: (produkt fotosyntézy): ruduchový škrob

rozmnožování: U červených řas se vyvinul velmi složitý způsob oogamického rozmnožování. Samčí pohlavní buňky spermatozoidy – nemají bičík (u červených řas se nevyskytuje bičíkaté stádium buňky ani během vývoje řas). Nepohlavní rozmnožování pomocí výtrusů. Obvyklá je rodozměna.

rozšíření: Červené řasy jsou rozšířené hlavně v teplých mořích, kde žijí zpravidla přisedle na pobřežních skalách. Díky přítomnosti fykoerytrinu mohou však žít i v hloubkách kolem 200 m. Ve sladkých vodách žije malý počet druhů (asi 1/20).

potěrka žabí símě (*Batrachospermum*) - žije v chladných čistých vodách horských potůčků; má přeslenitě větvenou modrozelenou až olivově zelenou stélku

Hildebrandia - také u nás v čistých potocích, tvoří rudé skvrny na povrchu kamenů

puchratka kadeřavá (*Chondrus crispus*) - hojná v evropských mořích je; má zploštělou stélku velikosti 5 – 25 cm růžové až fialové barvy – ta po vyluhování a vysušení na slunci bledne, vařením nabubří a mění se v rosol, u nás se prodává pod názvem *karagen* (zahušťovadlo v potravinářství)

Porphyra - mořská řasa, až 60 cm vysoká plochá stélka je častou složkou pokrmů v Číně a Japonsku

Gelidium - vyluhováním stélek těchto mořských řas horkou vodou se získává polysacharid **agar**, který se používá v mikrobiologii pro přípravu živných půd pro mikroorganismy, v potravinářském průmyslu a při výrobě papíru

korálovka (*Corallina*) - stélky prostoupené uhličitánem vápenatým připomínají korály

oddělení: Dinophyta – Obrněnky

typ stélky: bičíkatá (buňka je kryta pancířem z celulóznic destiček)

fotosyntetické pigmenty: **chlorofyl a + c**, **xantofyly** (barva žlutohnědá až zelená)

zásobní látka: škrob

rozšíření: součástí mořského (většinou) i sladkovodního planktonu – při přemnožení produkují toxiny, které mohou po požití ústřic, krevet aj. způsobit otravy lidí

trojrožec (*Ceratium*) - častá v našich rybnících; kromě fotosyntézy se také živí lovem drobných mikroorganismů

obrněnka (*Peridinium*) - sladkovodní

svítilka (*Noctiluca*) - mořská, světélkující tělíska v cytoplazmě

Pozn. Tato i několik dalších skupin řas je dnes řazeny do říše Chromista. Uvádím zde

oddělení: Cryptophyta – Skrytěnky

typ stélky: bičíkatá (pulsující vakuoly, vpředu 2 různé bičíky)

fotosyntetické pigmenty: **chlorofyl a + c, fykocyan, fykoerytrin**

zásobní látka: škrob

rozšíření: rybníky, tůně – složka jarního planktonu, moře

Cryptomonas - hojná v jarním planktonu rybníků

oddělení: Chromophyta – Hnědé řasy

typ stélky: bičíkatá, měňavkovitá, kapsální, kokální, vláknitá, pletivná

fotosyntetické pigmenty: **chlorofyl a + c, fukoxantin** (hnědé barvivo)

zásobní látka: zásobní polysacharid chrysolaminarin, někdy i olej

třída: Zlativky

typ stélky: nejčastější bičíkatý

rozšíření: především ve sladkých čistých vodách, při přemnožení způsobují žlutohnědé zbarvení vody, voda zapáchá po rybím tuku

Dinobryon - součástí rybníčního planktonu, buňky v toulcovitých schránkách, tvoří volně plovoucí keříčkovitě větvené kolonie

Synura - sladkovodní, kulovité kolonie

Chrysamoeba - měňavkovitá stélka, též heterotrofní způsob výživy (fagocytuje bakterie)

Hydrurus - kapsální stélka – slizová kolonie, připomínající drobnou mechovou rostlinku

třída: Rozsivky

typ stélky: kokální, jednotlivě nebo tvoří kolonie různého tvaru

Charakteristickým znakem rozsivek je přítomnost dvoudílné křemité schránky. Tu tvoří dvě tvarově stejné části, které se překrývají jako dno a víko krabičky.

rozmnožování: Rozsivky se rozmnožují dělením, při němž po mírném oddálení obou misek dojde nejdříve k mitóze a pak rozdělení protoplastu. Nakonec si obě nově vzniklé buňky doplní chybějící část schránky – vždy tu menší. To vede u části dceřiných buněk ke zmenšování rozměrů. Původní velikost schránek se obnovuje při pohlavním rozmnožování, kdy dva protoplasty rozsivek přejímají funkci gamet.

rozšíření: Ve všech typech vod. Podle některých odhadů tvoří rozsivky až 2/3 celkové světové produkce organické hmoty připadající na rostliny. Druhově nejbohatší skupina v našich vodách. Stmelené schránky druhohorních a třetihorních rozsivek vytvořily porézní horninu – **křemelinu neboli diatomit** (Borovany, Františkovy Lázně), která se používá na výrobu skla, filtrů, izolačních materiálů, dynamitu, leštění čoček v optice apod.

některé rozsivky našich vod:

Diatoma

Navicula – člunovka

Fragillaria

Asterionella - „hvězdičky“

Meridion - „vějíře“

třída: Chaluhy

typ stélky: Mnobuněčné, trichální až pletivé stélky, převážně makroskopických rozměrů.

Nejdokonalejší pletivé stélky jsou rozlišeny na rhizoidy, jimiž jsou rostliny přichycené k podkladu, kauloid a listové fylloidy.

Mnohé chaluhy mají schopnost hromadit ve svých stélkách jód.

rozmnožování: Vegetativně fragmentací stélky, nepohlavně zoosporami a při pohlavním rozmnožování se uplatňuje izogamie, anizogamie i oogamie. U většiny zástupců hnědých řas dochází ke střídání pohlavní a nepohlavní generace – k rodozměně.

využití: Jako hnojivo, palivo, surovina k výrobě jódu, sody a potaše, krmivo pro hospodářská zvířata. Jsou využívány i v potravinářském, farmaceutickém a textilním průmyslu. Jsou využívány i jako krmivo pro ovce a místy se využívají jako složka potravy (Japonsko, Čína).

rozšíření: hlavně v moři, rostou v pobřežní zóně převážně chladnějších moří

chaluha bublinatá (*Fucus vesiculosus*)

bobulák (*Macrocystis*) - patří k největším chaluhám; stélky dosahují délky až 70 m a hmotnosti 100 kg

hroznovice (*Sargassum*) - roste v Atlantickém oceánu v oblasti Sargasového moře

čepelatka (*Laminaria*) - rozsáhlé porosty v pobřežních vodách severních moří

třída: Různobrvky

malá skupina řas, také v našich rybnících a tůních; stélky neobsahují barvivo fukoxantin – žlutozelená barva

posypanka (*Vaucheria*) - na dně tůní, vláknitá, vlákna nejsou rozdělena příčnými přepážkami

Botrydium granulatum - na hlinitém břehu řek a rybníků, okem viditelné kulovité buňky (2-3 mm)

Tribonema - nevětvená vlákna porůstají ponořené rostliny v drobných tůňkách, zvláště na jaře za nízké teploty; buněčná stěna sestává ze dvou stejných válcovitých dílů, spojených v polovině buňky (při pozorování v mikroskopu mají díly podobu písmene H)

oddělení: Euglenophyta – Eugleny – Krásnoočka

typ stélky: bičíkatá

V buňce jsou četné chloroplasty, v nich se nachází pyrenoid. Známé jsou ale i druhy bez chloroplastů, které se vyživují heterotrofně. Někdy autotrofní a heterotrofní způsob výživy střídají – mixotrofie. Při bázi bičíku je červená světločivná skvrna (stigma). Charakteristické jsou pulzující vakuoly. Povrch buňky kryje plazmatický obal – periplast.

fotosyntetické pigmenty: chlorofyl a + b, z dalších barviv karotenoidy a xantofyly

zásobní látka: paramylon

rozmnožování: podélné dělení

rozšíření: převážně sladké vody bohaté na organické látky, často i silně znečištěné; jsou indikátory těchto vod

krásnoočko zelené (*Euglena viridis*)

krásnoočko štíhlé (*Euglena gracilis*)

oddělení: Chlorophyta – Zelené řasy

počátek vývojové větve zelených rostlin!

typ stélky: bičíkatá, kapsální, kokální, vláknitá, pletivná

fotosyntetické pigmenty: chlorofyl a + b, karotenoidy a xantofyly

zásobní látka: škrob

rozšíření: z 90 % sladkovodní druhy (nepatrná část také na souši)

Systém zelených řas je poměrně složitý a v různých publikacích se liší. Následující rozdělení není proto systematické (do tříd), ale jde o rozdělení podle typu stélek:

zelení bičíkovci

pláštěnka (*Chlamydomonas*) - kapkovitý tvar, dva stejně dlouhé bičíky; v mělkých vodních nádržích - při přemnožení způsobuje zelené zabarvení vod

váleč (*Volvox*) -

tvoří zvláštní typ kolonie – **cenobium** (sestává z buněk jedné generace – počet 2^n , bičíkovci tvoří plášť koule – bičíky směřují ven, uvnitř koule řídčí sliz)

rozmnožování pomocí dceřiných cenobií, která se tvoří uvnitř mateřského cenobia

kokální zelené řasy

v našich rybnících nejhojnější počátkem léta, často tvoří zelený zákal vody

zrněnka (*Protococcus*) -

Vytváří zelený povlak na vlhkých zdech nebo na povrchu kmenů starých stromů; odolná i vůči suchu. Za vlhka roste a rozmnožuje se. Mateřská buňka se rozdělí na dvě dceřiné buňky, které zůstávají často pohromadě, nebo po opakujícím se dělení tvoří kolonie.

zelenivka (*Chlorella*) - kulovitá řasa – součást planktonu; ve svých buňkách obsahuje hodnotné bílkoviny a vitamíny skupiny B, C, K, používá se proto jako potravní doplněk

řetízovka (*Scenedesmus*) - planktonní řasa - vytváří čtyř až šestnáctibuněčná cenobia v řetězcích

Pediastrum - součást planktonu, hvězdicovitá cenobia

krásivky (řád *Desmiales*) - v rašelinných tůňkách; jejich buňky jsou rozděleny hlubokým zářezem na dvě „půlbuňky“; pohlavní rozmnožování – **konjugace** (dvě buňky se těsně přiblíží a jejich protoplasty splynou jako gamety)

vláknité zelené řasy

kadeřnatka (*Ulothrix*) - sladkovodní řasa s jednoduchou nevětvenou stélkou přichycenou k podkladu rozmnožování: obsah některé z buněk se rozpadne v několik zoospor se čtyřmi bičíky. Ty opustí mateřskou buňku (jednobuněčnou výtrusnici) a volně se pohybují ve vodě. Časem se přichytí k podkladu, ztratí bičíky a po následném dělení vyrůstají v nové vlákno kadeřnatky.

Z jiné buňky vlákna řasy se podobným způsobem vytvářejí pohlavní buňky – gamety. Ty mají dva bičíky, jsou všechny tvarově stejné (izogamety) a splývají po dvou v zygotu, z níž po proběhnutém redukčním dělení vznikne čtveřice nepohyblivých výtrusů. Z nich vyrostou nová vlákna kadeřnatky. U kadeřnatky vznikají pohlavní buňky i výtrusy v buňkách téže stélky.

žabí vlas (*Cladophora*) - hojná v mírně tekoucích vodách, stélka je přichycena k podkladu, vlákna na dotyk drsná

rozmnožování: U žabího vlasu se vytvářejí oba dva druhy rozmnožovacích buněk odděleně na stélkách různých jedinců. Stélky se tvarově neliší – **stejnотvará rodozměna**. Stélky s výtrusy představují nepohlavní generaci – sporofyt, stélky s pohlavními buňkami pohlavní generaci – gametofyt. Obě generace se při rozmnožování žabího vlasu pravidelně střídají.

šroubatka (*Spirogyra*) - šroubovitý chloroplast; pohlavní rozmnožování – konjugace, nepohlavní rozmnožování – rozpadem stélek

jařmatka (*Zygnema*) - hvězdicovitě laločnatý chloroplast

zelené řasy s trubicovitou stélkou

Stélka může být bohatě větvená, ale větévky nejsou odděleny přepážkami. V protoplastu jsou četná jádra a chloroplasty. Celá stélka lze tak vlastně považovat za jedinou velkou buňku.

Bryopsis plumosa - tvar ptačího pera, tato i dvě níže uvedené řasy jsou mořské

Codium

Caulerpa - stélka až 1 m, jí se jako salát

Enteromorpha intestinalis - moře i naše rybníky znečištěné soli

Acetabularia - deštníčky

zelené řasy s pletivnou stélkou

porost locikový (*Ulva lactuca*) - „mořský salát“; plochá listovitá stélka; vyskytuje se kosmopolitně na skalnatém podkladu mořského pobřeží; v některých zemích je používán jako složka potravy

parožnatka (*Chara*) - přeslenitě větvená stélka přirostlá k podkladu, buněčné stěny jsou inkrustovány CaCO_3 ; na dně stojatých nebo mírně tekoucích vod

rozmnožování: Parožnatkám chybí nepohlavní rozmnožování pomocí spor. Vegetativně se rozmnožují rozpadem stélky nebo rozmnožovacími tělísky, která se zakládají mezi rhizoidy. Pohlavně se rozmnožují oogamicky. Antheridia a oogonia se tvoří na stejných nebo odlišných rostlinách. V antheridiu dozrává vždy jen jeden spermatozoid. Po oplození buňky vaječné vzniká zygota, z té zygospora, která po uplynutí klidového období vyklíčí v novou parožnatku.

Mnoho obrázků řas (a také sinic a vodních bezobratlých) najdeš na stránkách:

<http://galerie.sinicearasy.cz/main.php>