

vyšoká 10-30 cm. Roste na slunných a středně vlhkých lučních stanovištích a také ve světlých lesích. Z hlediska ohrožení je tato rostlina hodnocena v Červeném seznamu jako silně ohrožený druh naší květeny (C2), ve stejné kategorii je chráněn i podle zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a vyhlášky 395/1992 Sb. Chráněn je též mezinárodní úmluvou CITES.

Přestože tato lokalita požívá jisté ochrany (je vyhlášena jako významný krajinný prvek „Vladařské louky“ již od roku 1996, je součástí ochranného pásma PR Vladař a také je navržena v soustavě Natura 2000), její stav byl žalostný a stejně tak i stav populace vstavače kukačky. Původní louky byly silně zarostlé křovinami a vzácné orchideje se tak dostávalo pouze velmi málo prostoru. V květnu roku 2005 se za přispění pracovníků Správy Chráněné krajinné oblasti Slavkovský les uskutečnilo první oficiální sčítání kukaček na této lokalitě. Výsledek sčítání nás velice zaskočil. Celkem bylo nalezeno pouze 357 kvetoucích jedinců, což vzhledem k strašim publikovaným datům několika tisíc kusů představuje nepoměrný rozdíl.

Přípravy na záchranu vstavačů nepřetržitě probíhají již od roku 2004. Po loňském marném boji s úředním šilem se však na vstavače přeci jenom usmálo štěstí a ZO ČSOP Alter Meles ve Žluticích získala finanční příspěvek z Programu péče o krajinu na management lokality. Po počáteční euforii však nastalo období dřiny a krvavých šrámů. Celkem na nás čekalo 2,5 ha neprostupných šípkových keřů, hlohů a trnek. Veškeré víkendy jsme tak trávili ve spleti trnů a vyřezaných hromad...

První krok k záchraně vstavače kukačky máme tedy za sebou. Část pozemku již má ZO ČSOP Alter Meles v nájmu, o pronájmu druhé části se jedná.

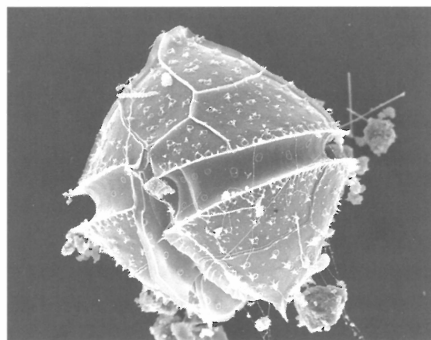
Cílem je vytvoření Pozemkového spolku a následné odkoupení lokality do vlastnictví.

Na tomto místě bych rád poděkovat těm, kteří se zasloužili o první krok k záchraně vstavače kukačky na „Vladařských loukách“ tj.: Mgr. Přemku Tájkovi, Dr. Řepovi, Františku Pánkovi, Bc. Davidu Poláčkovi, Ing. Evě Hanušové, Ing. Jiřímu Tomáškovi a studentům Střední lesnické školy Žlutice.

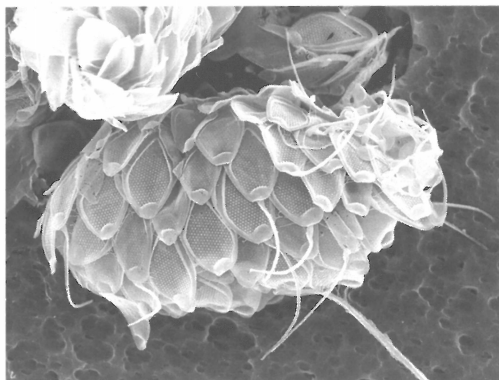
Ladislav Hodač

Řasy rašelinišť Slavkovského lesa I

V období od června do října letošního roku (2005) jsem se podílel na zpracování algologického inventarizačního průzkumu oblasti NPR Kladské rašeliny a NPP Upolínová louka. Účast při odběrech vzorků řas v terénu i při jejich následném zpracování v laboratoři mi umožnila blíže se seznámit s řasovou flórou těchto ochrannářsky cenných a jistě i pro širokou veřejnost zajímavých lokalit. Protože řasy patrně nejsou čtenáři příliš známou skupinou organismů, první část celkem dvoudílného seriálu o algoflóře rašelinišť Slavkovské-



Obrněnky mají své jednobuněčné tělo kryté pancířem z polysacharidových vláken.
Foto Pavel Škaloud



Zlativka rodu *Mallomonas* s křemítkými šupinami a ostny. Foto Magda Březinová.

ho lesa věnuji stručnému seznámení se světem a biologií těchto pozoruhodých mikroorganismů. Pojednání o konkrétních výsledcích našeho průzkumu přinese následující číslo Arniky.

Řasy jsou nedílnou součástí všech vodních i suchozemských ekosystémů a v naší přírodě se s nimi setkáme doslova na každém kroku. V současnosti si již plně uvědomujeme, že nejsou zdaleka jen nejvýznamnějšími primárními producenty Země. Aktivně se účastní též dějů úzce spojených s regulací rovnováhy biosféry a zásadně ovlivňují i dynamiku některých biogeochemických cyklů naší planety.

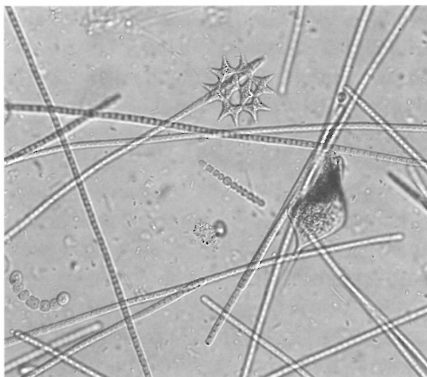
Co to jsou řasy?

Mediální obraz, jaký formuje povědomí veřejnosti o řasách zejména v období letních „vodních květů“, je velice strohý, vzhledem k obrovské rozmanitosti životních forem a strategií zástupců této skupiny. Zmíněnou pestrost lze odhalit již pohledem do mikrokosmu maličké vodní kapky z obyčejného návesního rybníčku, nebo bahnité polní kaluže. V našich podmínkách vnitrozemí mírného pásu nazýváme řasami veškeré primárně fotoautotrofní jedno- i vícebuněčné mikroskopické organismy. Rozměry

řasových buněk se pohybují u nejmenších druhů v řádu tisíců milimetrů, největší vícebuněčné vláknité řasy pak dorůstají i několika centimetrů délky. Do překvapivé velikosti dorůstají některé hnědé řasy (chaluhy) z litorálu chladných moří, které dosahují neuvěřitelné délky až 60 metrů a řadí se tak k vůbec největším organismům na Zemi. Ekologická role řas v ekosystémech je nezastupitelná, protože se vzhledem ke schopnosti fotosyntézy staví na samotný počátek potravních řetězců. Navzdory mikroskopickým rozměrům zaujímají řasy v produkci

biomasy na Zemi dokonce první místo. Ve vodním prostředí někdy dosahují koncentrace těchto mikroorganismů tak vysokých hodnot, že hovoříme o již zmíněných „vodních květech“. Tehdy se voda vlivem přítomných fotosyntetických barviv (obsažených v chloroplastech řas) zakaluje do nejrůznějších odstínů zelené, hnědé a červené. Zvláště v oceánech mohou být vodní květy (anglicky blooms) plošně tak rozsáhlé, že jsou pozorovatelné i z kosmu.

S řasami se setkáme nejen ve vodních nádržích a tocích všeho druhu,



Eutrofní fytoplankton s vláknitými sinicemi vodního květu. Foto Ladislav Hodač.



Lišejník terčovka otrubičná (*Pseudevernia furfuracea*) se skládá jako všechny lišejníky z řasové složky (fotobiont) a z houby.
Foto Anna Bucharová.

ale také mezi stélkami mechorostů na deštěm a potoky zkrápěných skalách a na povrchu rostlin. Méně známou skutečností je i jejich hojný výskyt v mikroskopických prostorech půdních kapilár. Kuriozitou je docela nedávno zjištěný údaj o přítomnosti některých druhů v tzv. aeroplanktonu, tj. „společenstvu“ mikroorganismů unášených vzdušnými proudy. Tak např. v oblacích nad Antarktidou byla nedávno zjištěna neočekávaně vysoká koncentrace vláknité zelené řasy rodu *Planctonema*.

Řasy v přírodě nežijí jen jako samostatné organismy. Pozoruhodnou kapitolou jejich biologie jsou rozmanité symbiotické interakce s organismy jiných skupin; s cévnatými rostlinami, mechorosty, prvky, houbami a dokonce i s živočichy. Uvedme známý příklad rodu *Gunnere*, jediné krytosemenné rostliny, která má přímo v buňkách specializovaných pletiv symbiotické vláknité sinice rodu *Nostoc*, schopné fixovat vzdušný dusík. Symbiotickým partnerem jsou řasám také koráli, drobní mořští žahavci s kalcifikovanými schránkami. Tropické koráli jsou na svých symbiotických řasách (tzv. zooxanthelách) existenčně

závislí. Nejsou však zdaleka jedinými živočichy, jejichž životní strategií je soužití s fotosyntetizujícími mikroorganismy. Živé fotosyntetizující řasy nalézáme i v těle některých mořských korýšů.

Asi nejznámější symbiózou řas s heterotrofními organismy je soužití s houbami. Jedná se o lišejníky, stélkaté (tzv. podvojně) organismy, pionýrsky osídlující živinami nejchudší substráty. Jejich životní strategií je evolučně úspěšné spojení výhod fotosyntézy jednobuněčné řasy (nebo sinice) s čistě heterotrofní výživou vláknité houby. Nejde zde však o vztah jednoznačně vzájemně prospěšný, protože houba má většinou nad řasou větší, či menší převahu a její fotobiont (řasa) zde existuje ve stavu tzv. ujařmení.

Ekologická role primárních producentů přiměla řasy v evoluci k hledání nejrůznějších přizpůsobení ke zmírnění nepřetržité hrozby predáčního tlaku (tj. nebezpečí, že se stanou kořistí velkých prvků a mikroskopických mnohobuněčných živočichů).

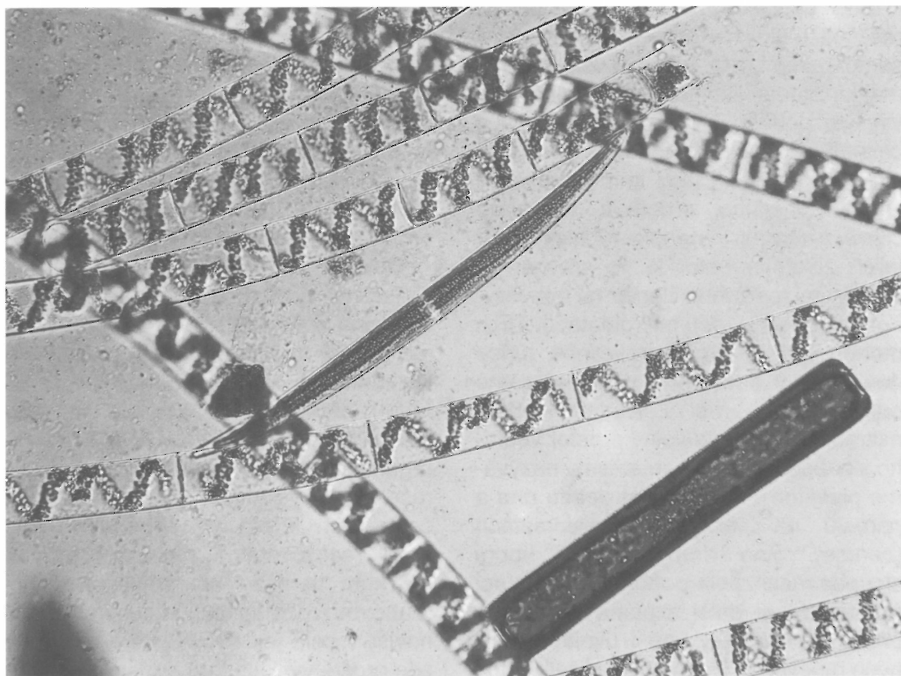
Důmyslná řešení, jakých tu příroda užila, mnohdy daleko překračují hranice naší fantazie. Uvedme např. skupinu i u nás běžných zlativek (*Chrysophyceae*); mikroskopických řas s chloroplasty se žlutohnědými fotosyntetickými barvivy, obyvatele čistých oligotrofních tůní. Sem patří mikroorganismy, jejichž jednobuněčné tělo kryjí skleněné submikroskopické šupiny, poskládané na povrchu buňky jako tašky na střeše (viz obrázek). U některých druhů tyto šupiny nesou dlouhé skleněné ostny, které se při zastavení bičíkovce v prostoru vodního sloupce jakoby naježí do všech stran a chrání tak svého nositele před pohlcením vířníky a korýši. Vedle toho jde patrně i o přizpůsobení ke zpomalení klesání mikroorganismu vodním sloupcem vlivem gravitace. Jinou protipredač-

ní strategií je tvorba pevných schránek a zpevněných buněčných stěn. Zajímavým příkladem jsou některé obrněnky (*Dinophyta*), se kterými se celkem běžně setkáme v čistých i mírně znečištěných rybnících a tůňích. Četní jednobuněční bičíky pohybliví zástupci této skupiny vylučují vně cytoplasmatické membrány polysacharidová mikrovláčna. Tato mikrovláčna jsou na povrchu buňky zabudována do destičkovitých struktur, které tvoří celistvý pancíř obrněnek. Za zmínku stojí uvést, že mezi obrněnkami se setkáváme i s druhy, které produkují vysoce toxické nervové jedy se smrtícím účinkem i na vyšší obratlovce, člověka nevyjímaje. Ani v naší přírodě toxické řasy nechybí, nejedná se však o řasy eukaryotické, ale sinice (*Cyanobacteria*), tedy fotoautotrofní bakterie, odpovědné za zelenožluté „vodní květy“.

Každoročně se s nimi potýkáme v intenzivně hospodářsky i rekreačně využívaných vodních nádržích od rybníků, jezer a přehrad až po veřejná koupaliště. Zdaleka ne všechny sinice tvoří „vodní květy“ a z těch, které tak činí, jen nevelký počet druhů produkuje člověku nebezpečné toxiny.

Řasy ve Slavkovském lese

Od zajímavé biologie řas se nyní vraťme k přírodě Slavkovského lesa a věnujme se ochránářsky hodnotnému území NPR Kladské rašeliny a některým charakteristikám jeho algoflóry. Přírodovědecky nejcenějším prvkem těchto maloplošných rezervací jsou ekosystémy rašelinišť. Svérázný ekosystém rašeliniště je od okolí nápadně vymezen dominujícími porosty drobných stélek mechorostu rašeliníku (*Sphagnum*), které se tu masově rozrůstají a plochy



Vláknitá řasa rodu *Spirogyra* se šroubovým chloroplastem. Foto Ladislav Hodač.

volného půdního povrchu tak omezují na minimum. Podmínkou pro takovou expanzi rašeliníku je více méně trvalé zamokření povrchu země, typicky např. v údolních sníženinách na nepropustných horninách, nebo v horách v oblastech s hojností srážek. Vedle vlivu trvalého zamokření přistupují v rašelinistním ekosystému další fyzikálně-chemické faktory, které spoluvytvářejí jedinečné stanovištní podmínky pro život místní vegetace cévnatých rostlin a řas. V první řadě je to kyselá reakce vody (pH kolem 3,5) a velmi nízký obsah ve vodě rozpustných živin (algologové měří tzv. konduktivitu, čili koncentraci iontů). Stručně řečeno, v rašelinisti jsou podmínky pro život dosti nepříznivé – je tu dlouhodobě vysoké zamokření, nedostatek živin a vodní prostředí je celkově velice kyselé.

Díky specifickým podmínkám osídlili rašelinisti typické rostliny, živočichové a samozřejmě i řasy. U řas je však problematika studia ekologicky podmíněného výskytu poněkud složitější než třeba u cévnatých rostlin. Vzhledem k mikroskopickým rozměrům jsou totiž na jakékoli změny vnějšího prostředí nesmírně citlivé a reagují mnohem rychleji. Také jejich životní prostor je ve srovnání s cévnatými rostlinami členěn na neporovnatelně bohatší řadu mikrobiotopů. Těch mohou být i v malé rašelině tůňce desítky a v každém z nich nalézáme odlišné druhy řas. Základním typem mikrobiotopu je zde volný prostor vodního sloupce (zde žijící organismy nazýváme plankton), nebo oblast detritu dna a nárostů na ponořených předmětech (bentos). Jiné druhy osídlují vodní sloupec mezi zpola ponořenou vegetací (metafyton) a další skupina je vázána přímo na komůrky vně i uvnitř samotných rašeliníků. Panují-li na rašelinistích dlouhotrvajících stabilní podmínky,

zvláště nekolísající stupeň zamokření, pak se na mikrobiotopech vytvářejí specifická řasová společenstva. Jejich druhová skladba může být do jisté míry variabilní, ale dominantní druhy jsou pro konkrétní typy mikrostanovišť stálé.

Podmínky vrchovišť NPR Kladské rašeliny však rozvoj stabilních řasových společenstev neumožňují – dochází zde totiž ke kolísání v zamokření a tím i k občasnému vysychání některých biotopů. Takové opakující se disturbance nedávají dostatek času pro rozvoj jakýchkoli společenstev řas, která by bylo možné označit za typická pro některý mikrobiotop určitého stanoviště. Radikální změna podmínek (např. vyschnutí tůňky) je pro vegetativní stadia mikroorganismů smrtelná. Takové nestabilní podmínky se přirozeně odrážejí v druhovém složení algoflóry. Na jedné straně zde nacházíme taxony tolerantní k relativně extrémní kyselosti vody a nízkému obsahu živin a na druhé straně ty, které jsou schopné efektivně využít krátce trvajících optimálních podmínek prostředí pro realizaci buď celého svého životního cyklu, anebo alespoň té jeho části, umožňující organismu efektivně vytvořit diasporu.

Obtížný výzkum

Terénní výzkum každé skupiny, ať už se jedná o cévnaté rostliny nebo řasy, má svoje specifika. Avšak právě při výzkumu řas se člověk potýká s celou řadou překážek, se kterými se jeho kolega botanik nesetká. Předně, mikroorganismy se v biotopech jako jsou rašelinisti vyskytují v relativně nízkých četnostech. Proto ani sebedůkladnější ještě realizovatelný nárazový terénní průzkum nemůže ani zdaleka odhalit druhovou rozmanitost všech mikrostanovišť v celé její šíři. Některé druhy se zde prostě vyskytují tak vzácně, že se je nepodaří odhalit ani po opakovaném

odběru vzorků z týchž lokalit. K tomu dále přistupuje veliká sezónní dynamika druhové skladby napříč všemi mikrobioty čas od času částečně vysychajících vrchovišť. Nejen, že se tu nestačí vytvořit stálé řasové společenstvo, navíc se s kolísajícími podmínkami prostředí během sezóny objevují druhy stále nové, přičemž jiné opět mizí. Jde tedy o kombinaci faktorů extrémních stanovištních podmínek, vysoké sezónní dynamiky druhového složení a nízké četnosti mikroorganismů. Takto nepříznivou situaci však není možné řešit ani tzv. kultivací (pěstováním řas na tekutých i pevných agarových mediích s přidávkou živin), jak je to v algologii běžné v případě studia řas jiných ekosystémů. Mikroorganismy z extrémních stanovišť jsou totiž obecně nesnadno kultivovatelné právě s ohledem na unikátní a těžko uměle napodobitelné prostředí jejich přirozeného výskytu. Z výše napsaného vyplývá, že algologický průzkum a vůbec jakýkoli výzkum mikroorganismální

diverzity vrchovišť, může být maximálně pokladem k jen přibližnému odhadu skutečného stavu.

I přes uvedené obtíže se nám ovšem ve Slavkovském lese podařilo najít i některé zajímavé a vzácné taxony. Výsledkům inventarizačního průzkumu se budeme podrobněji věnovat v příštím čísle Arniky.

Martin Konvička, Zdeněk Fric, Vladimír Hula

Hnědásek chrastavcový – ohrožený klenot západních Čech

Věnováno památce Jindřicha Franze, entomologa z Rybníčné u Bochova a velkého milovníka hnědásků chrastavcového i dalších motýlů

Hnědásek chrastavcový (*Euphydryas aurinia*) možná není nejvzácnějším



Hnědásek chrastavcový. Foto Martin Konvička.