



*Ulothrix crenulata* (kmen CCALA 926) představuje vláknitou řasu, kterou je možné běžně najít přichycenou na kamenech v tekoucích vodách.

## JAK LÉPE POZNAT SVĚT ŘAS A SINIC

Řasy a sinice představují zajímavou skupinu organismů, jejichž význam je často opomíjen, někdy možná i podhodnocován. Ve středoškolských učebnicích je řasám obvykle věnováno několik málo stránek stručně a popisně představujících jejich systematiku, biologii a ekologii; rozsahem však srovnatelným s mechorosty, kapradorosty, houbami a houbovými organismy. Problém není ani tak v rozsahu, srozumitelně

představit svět řas a sinic je totiž komplikovaný úkol – jak výukově pojmut „obsah“ takovéto heterogenní skupiny organismů, aby se znalosti nejen středoškoláků zlepšily? Jejich odpovědi, které slýcháme na některém z kurzů pro středoškoláky, nás motivovaly k přípravě dvou edukačních projektů, které vám zde chceme představit (viz rámeček 1 a 2).

Možná se ptáte, co je na řasách a sinicích tak zajímavého. My, kteří se sinicím a řasám profesně věnujeme, víme, jak moc jsou tyto organismy zajímavé a jaký mají potenciál. Podívejme se tedy ve stručnosti, jak moc jsou důležité.

V přírodě hrají řasy a sinice nezastupitelnou roli producentů kyslíku. Zajišťují téměř 70 % současné produkce kyslíku! Mořské chalupy vytvářejí jedinečný biotop kelpových lesů. Řasy vstupují do rozličných ekologických interakcí od soužití s houbou v lišejníku po parazitické formy řas, které napadají živočichy či rostliny. Řasy hrají důležitou roli v cyklech prvků na Zemi. Některé druhy s vysokým obsahem sírných organických sloučenin dokáží dokonce ovlivňovat v lokálním měřítku podnebí. Díky činnosti řas a sinic v oceánech je velká část oxidu uhličitého vyřazena z jeho cyklu a uložena v podobě vápenatých sedimentů na mořském dně na stovky a někdy i tisíce let. Kdyby člověk neprodukoval stále větší a větší množství oxidu uhličitého, mohly by tyto mořské organismy ve výsledku přispět i ke „globálnímu ochlazení“. Sinice a řasy produkují barviva, rozličné sekundární produkty látkové přeměny, které mohou najít své uplatnění v medicíně. Některé z nich našly také průmyslové využití v nanotechnologiích anebo v produkci biopaliv.

Tyto organismy také byly a někde mnohdy jsou součástí potravy člověka. Tradiční místo mají řasy např. v japonské kuchyni. Sinice

Druhý projekt cílí přímo na vyučující. V dubnu letošního roku proběhl víkendový seminář, kterého se zúčastnilo 26 vyučujících ze všech koutů naší republiky. Tým lektorů z řad zaměstnanců Botanického ústavu AV ČR v Třeboni a studentů z Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity si pro ně připravil bohatý dvoudenní program zaměřený na zajímavosti ze systematiky, biologie a ekologie sinic a řas, kterými lze doplnit hodiny biologie anebo výuku specializovaných seminářů.

V teoretické části byl účastníkům workshopu představen nový pohled na systém eukaryotních organismů a postavení řas v tomto systému. Na tuto přednášku navázalo nedělní povídání o nejrůznějších klíče spojovaných se sinicemi a řasami, která se opakují v učebnicích biologie. Teoretickou část ještě doplnily přednášky o roli sinic a řas v biogeochemii a rozličných biologických interakcích, do kterých mohou tyto organismy vstupovat. V praktické části workshopu byly mikroskopovány vzorky odebrané z rybníků Svět a Opatovický, u jednotlivých druhů sinic a řas pak lektorů vysvětlovali jejich určovací znaky a komentovali jejich ekologii. Završením praktické části workshopu bylo vyzkoušení několika didaktických her s algologickou tematikou. Kromě odborného programu byla pro účastníky připravena také exkurze do sbírky vodních a mokřadních rostlin. Nečekaný zájem o tuto akci a kladný ohlas od účastníků nás velmi potěšil, proto jsme se rozhodli pro příští rok seminář akreditovat v systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, aby byla účast na tomto semináři vyučujícím uznávána v jejich dalším vzdělávání.

rodu *Arthrospira* (známé jako *Spirulina*) nebo jednobuněčné řasy rodu *Chlorella* jsou běžně k dostání ve formě potravních doplňků. Nezapomínejme také, že rozsivky daly vzniknout ropě (blíže o rozsivkách viz Botanika 2014/2) a hlavně, že suchozemské rostliny se také vyvinuly z řas (blíže viz v tomto čísle, str. 8-9).

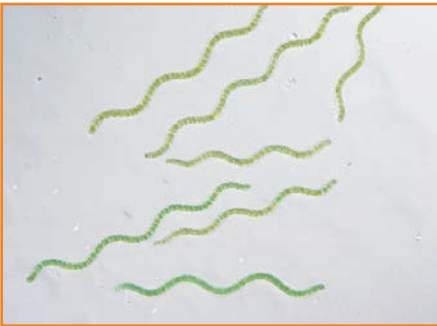
Naše Sběrka autotrofních organismů, která působí v rámci Centra pro algologii na vědeckém pracovišti Botanického ústavu v Třeboni, v letošním roce spustila dva pilotní projekty, jejichž hlavními cíli je zefektivnit praktickou výuku biologie na školách a poskytnout vyučujícím možnost rozšířit své znalosti právě o sinicích a řasách (viz rámeček 1 a 2).

Zájem o naše výukové sady i víkendový seminář nás do jisté míry utvrdil v tom, že téma sinic a řas

Prvním z projektů bylo sestavení výukových sad sinic a řas pro výuku na základních a středních školách. Využili jsme množství různých kultur sinic a řas, které jsou v naší sbírce udržovány, a vybrali jsme z nich typické zástupce, kteří jsou zmiňováni v učebnicích. Sady jsou celkem tři – sinice a řasy pro základní školy, sinice pro střední školy a řasy pro střední školy. Ke každé sadě byl připraven pracovní list pro žáky a metodický list pro vyučující, které jsou volně stažitelné na webových stránkách naší sbírky. Učitelé mají možnost objednat výukovou sadu za zvýhodněnou cenu, a buď s ní pracovat podle vlastních nápadů; nebo využít připravené pracovní listy. Sady obsahují například známé krásnoočko (rod *Euglena*), řasu zrněnku (rod *Apatococcus*), která v přírodě vytváří zelené povlaky na kůře stromů, nebo běžné řasy rybníčního planktonu, např. rody *Scenedesmus* nebo *Pandorina*, a snad všude v učebnicích zmiňovanou vláknitou řasu šroubatku (rod *Spirogyra*) s typicky spirálně stočeným chloroplastem. Ze sinic pak mohou studenti vidět zástupce rodu *Arthrospira*, kteří jsou ve velkém pěstování a prodáváni ve formě potravinových doplňků. Zajímavá je také sinice rodu *Oscillatoria*, známá pro svůj pohyb vláken.



Součástí semináře byla také exkurze na hráz rybníků Svět a Opatovický, kde byly ukázány metody odběrů vzorků a měření základních parametrů vody.



Sinice rodu *Arthrospira maxima* (kmen CCALA 27) je hojně pěstována ve velkoplošných kulturačních zařízeních. Obsahuje ve svých buňkách velké množství bílkovin. (Foto Markéta Bohunická)

je pro vyučující poměrně těžko uchopitelným tématem, a proto jsme se rozhodli, že pro příští rok nabídneme vyučujícím kromě stávajících projektů ještě další víkendový seminář, který bude prakticky zaměřený na ekologii sinic a řas. Jeho cílem bude poskytnout vyučujícím dostatečné znalosti a dovednosti k tomu, aby mohli vést výuku věnovanou možnostem využívání sinic a řas jako bioindikátorů a umožnit žákům prakticky a jednoduše zhodnotit kvalitu vody v jejich okolí.

Do budoucna plánujeme pokračovat v popularizačních aktivitách v podobě výukových sad, seminářů nebo přednášek. Společně se středními školami můžeme také uvažovat o spolupráci na projektech či odborné středoškolské činnosti jejich studentů. Snad se nám postupně podaří studentům i učitelům přiblížit tajemný svět organismů, kterým většina lidí nevěnuje mnoho pozornosti.

> V teoretických přednáškách byly vyučujícím představeny zajímavosti z ekologie a biologie sinic a řas a byla zdůrazněna jejich role v globálních cyklech důležitých prvků, například uhlíku.



Jako zajímavý způsob výuky, případně opakování látky s tématem sinic a řas, byly do semináře zařazeny didaktické hry. Při hraní kvarteta lze opakovat znalosti o ekologii sinic a řas.



Autor:

Mgr. Josef Jurán (Sbírka autotrofních organismů Třeboň (CCALA); josef.juran@ibot.cas.cz)

Více v: Živa 1: 4, 1993; Živa 3:104–107, 2007.

# KALENDÁŘ ČASOPISU BOTANIKA

Náš časopis slaví v prosinci tohoto roku své druhé narozeniny. K této příležitosti jsme připravili stolní kalendář – jako poděkování našim čtenářům a také jako poctu světu rostlin, který nás fascinuje svou rozmanitostí a krásou, svou složitostí i tajemstvími čekajícími na odhalení.

