

# Hromadný výskyt zelené řasy v řece Malši

Petr Znachor, Jitka Lodeová

V r. 2003 hromadné sdělovací prostředky informovaly o tom, že na mnoha místech naší republiky byl zaznamenán výskyt vodního květu, což je označení pro velké, pouhým okem viditelné přemnožení sinic nebo řas. K přemnožení těchto organismů dochází ve stojatých nebo pomalu tekoucích vodách zejména v letních měsících, kdy bývá teplota vody nejvyšší. Vodní květy sinic jsou mnohem častější než ty, které vytvářejí řasy (viz Živa 2002, 3: 112–113). Obě skupiny organismů jsou schopné pomocí fotosyntetického procesu vázat oxid uhličitý a produkovat kyslík. Většinou dosahují pouze mikroskopických rozměrů, ale řasy mají navíc ve svých buňkách jádro a další organelly, jimiž se odlišují od sinic, které jsou vlastně pouze fotosyntetizující bakterie (cyanobakterie). Ve většině našich stojatých vod se vyskytují po celý rok jako přirozená součást fytoplanktonu, tj. společenstva řas a sinic přizpůsobených vznášení ve volné vodě.

K přemnožení a tvorbě vodního květu dochází tehdy, pokud se poruší rovnováha ve vodním ekosystému a panují podmínky optimální pro růst daného organismu.

V r. 2003 jsme zaznamenali na dolním toku Malše v Českých Budějovicích zajímavý úkaz. V úseku nad Jiráskovým jezem, kde hloubka dosahuje až 2 m, se vytvářely až několikametrové zelené chuchvalce a místy řeku pokrývala téměř souvislá zelená vrstva pěnové konzistence (viz obr.). Při bližším zkoumání jsme zjistili, že to nejsou přemnožené sinice, ale neznámá zelená řasa. Ta byla později určena jako *Pleodorina indica* a není bez zajímavosti, že se v ČR běžně nevyskytuje.

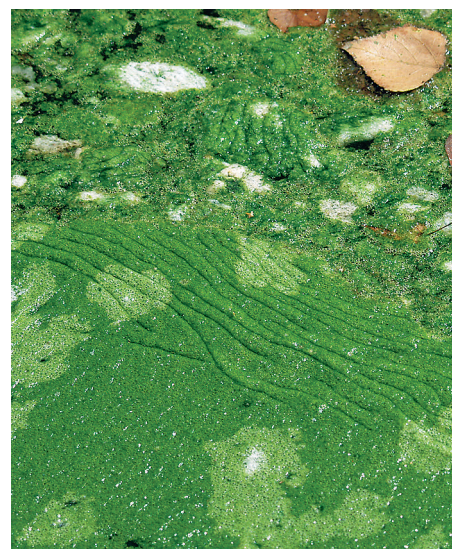
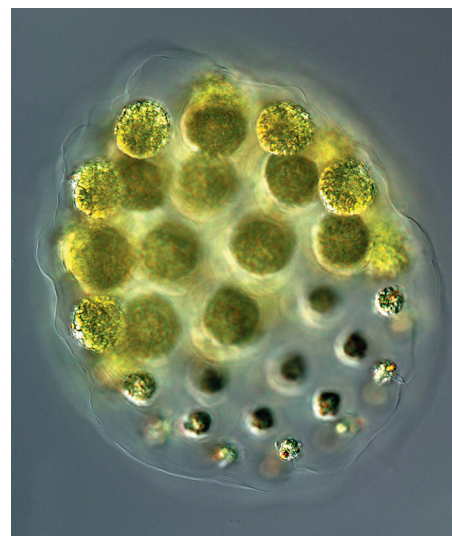
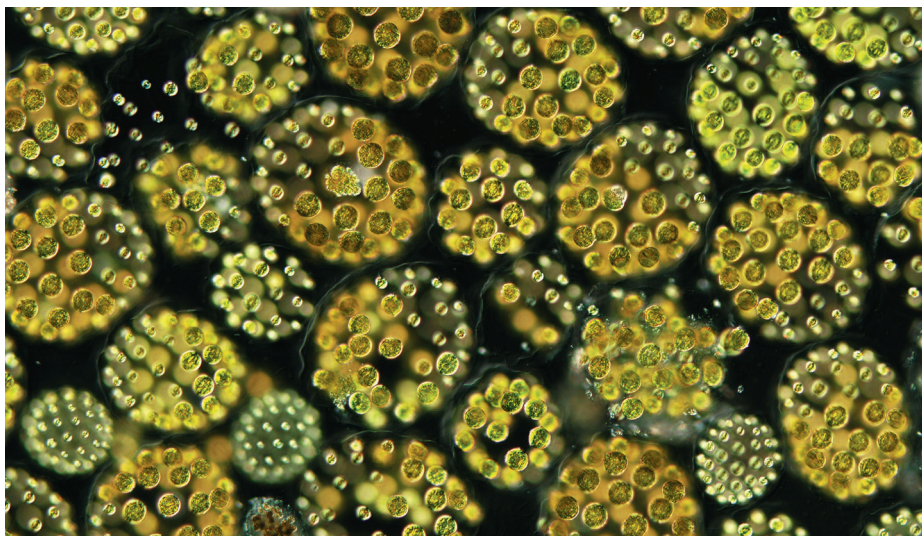
## Kalamita na řece Malši

Přemnožení zelené řasy *Pleodorina indica* jsme na Malši pozorovali mezi dvěma jezzy, a to v úseku dlouhém asi 1 km proti

proudu od soutoku Malše s Vltavou, tedy přímo v historickém centru Českých Budějovic. Opakovaně jsme odebrali vzorky na třech místech, kde se tato řasa vyskytovala, vždy ze břehu do polyetylenové lahve a na místě jsme také změřili teplotu vody.

Při prvním odběru 12. srpna představovala *P. indica* na místech A (nedaleko od lávky u Polikliniky Jih) a B (naproti Domu kultury Slavie) téměř veškerou biomasu fytoplanktonu. Na stanovišti C (u dřevěné lávky na slepém rameni Malše) byl vytvořen vodní květ sinic (*Microcystis viridis*, *M. aeruginosa*) a *P. indica* se zde téměř nevyskytovala. Při druhém odběru 15. srpna *P. indica* stále dominovala na stanovišti A, ale podstatnou část biomasy fytoplanktonu představovala i na ostatních odběrových místech. Zajímavé je, že se sinice vlivem zpětného proudu vyvolaného soutokem Malše s Vltavou posunuly proti proudu a nyní byly polovinou biomasy fytoplanktonu v bodě B. Na jejich místo na stanovišti C se tak dostala *P. indica*, která zde tvořila téměř 2/3 veškeré biomasy. 17. srpna byla situace zcela odlišná od doby prvního

*Nahoře mikroskopický snímek zelené řasy Pleodorina indica. Na první pohled nevábná zelená „kaše“ se skládala z velkého množství kulatých cenobii ♦ Cenobium řasy P. indica. Dobře jsou patrné dva morfologicky odlišné typy buněk — malé somatické a velké generativní buňky, vpravo ♦ Řeka Malše v Českých Budějovicích, kde se v polovině srpna 2003 přemnožila zelená řasa Pleodorina indica, dole vlevo a v detailu vpravo*





Nahoře zleva: Situace na dané lokalitě se lišila v závislosti na denní době. Obr. A byl pořízen 12. srpna 2003 v 11 hod., obr. B pochází z téhož dne z 19. hod. Snímky P. Znachora ♦ Podíl jednotlivých taxonomických skupin řas a řasy *Pleodorina indica* v celkové biomase fytoplanktonu na třech odběrových místech (A, B, C) řeky Malše v Českých Budějovicích ve dnech 12., 15. a 17. srpna 2003. Orig. P. Znachor

odběru. V místech A a B se již *P. indica* nevyskytovala, zato však zcela dominovala na místě C (viz obr.). Závěrem lze říci, že řasa se tu vyskytovala od 10. do 17. srpna a postupně docházelo k vyplavování její biomasy z Malše do Vltavy a přesunu do nižších partií řeky (tab. 1), kde se pravděpodobně rozptýlila a odumřela.

### Změny během dne

Při pravidelném monitorování situace na řece jsme zjistili, že dochází k makroskopicky patrným změnám formy výskytu zelené řasy *P. indica* během dne. Přes den byly na řece přítomny velké zelené shluky

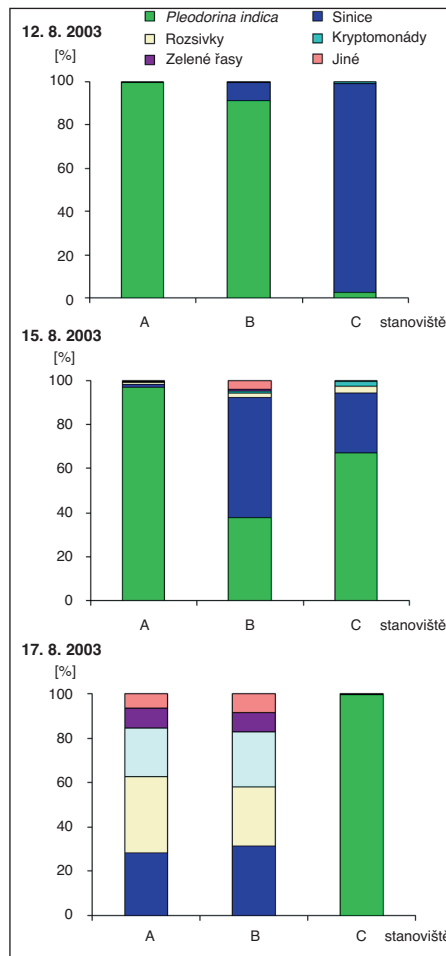
Tab. 1: Změny biomasy (čerstvá hmotnost,  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ) zelené řasy *Pleodorina indica* v podélném profilu řeky Malše v Českých Budějovicích. Je patrné, že se během pěti dnů (12.–17. 8. 2003) posunula z horní části zkoumaného úseku dolů po proudu

	12. 8.	15. 8.	17. 8.
Stanoviště A	268	71	0
Stanoviště B	30	3,4	0
Stanoviště C	0,4	10,2	266

o průměru až několika metrů, které se sdružovaly a na některých místech pokrývaly řeku od jednoho břehu ke druhému. Tyto shluky, často vytvářející souvislou vrstvu, vznikaly v průběhu večera a noci (viz obr.). Makroskopicky patrné bílé a hnědé zřetelně ohraničené úseky v jinak homogenním zeleném povrchu byly pravděpodobně tvořeny odumírající biomasou. Velké shluky se během dne rozpadaly a vytvářely opticky homogenní zelenou suspenzi. Pozorované změny během dne nebyly zcela pravidelné a jejich případný ekologický význam je zatím nejasný.

### Co víme o řase *Pleodorina indica*

*P. indica* patří mezi bičíkaté zelené řasy a je příbuzná známému válečci koulivému (*Volvox globator*). Vytváří kulatá až elipsoidní oválná cenobia do velikosti až 250  $\mu\text{m}$ , která jsou obklopená slizovým obalem (viz



obr.). Počet buněk v cenobiu je roven  $2^n$  ( $n$  je počet dělení) a cenobium zpravidla tvoří 128, 64 nebo 32 buněk. V minulosti byly jednotlivé druhy r. *Pleodorina* řazeny často do r. *Endorina*. Oba rody jsou si morfologicky podobné, avšak důležitým taxonomickým znakem, který odlišuje r. *Pleodorina*, je přítomnost dvou odlišných typů buněk v jednom cenobiu. Malé somatické buňky (průměr 9  $\mu\text{m}$ ), které jsou v přední části cenobia, představují 1/3 až 1/5 celkového počtu buněk. Druhým typem jsou velké generativní buňky (průměr 16  $\mu\text{m}$ ), které vyplňují zbytek cenobia (viz obr.). Oba typy buněk jsou kulaté nebo mírně oválné se dvěma stejnými bičíky a obsahují stigma (světločivnou skvrnu) a jeden nebo několik pyrenoidů (bílkovinných tělísek, ve kterých probíhá vlastní fixace  $\text{CO}_2$ ). Druh *P. indica* se liší od ostatních druhů rodu přítomností slizových obalů okolo jednotlivých buněk, které se zviditelní použitím vhodného barvení (metylenová modř).

Ačkoli je r. *Pleodorina* intenzivně zkoumán molekulárně genetickými metodami, o ekologii této zelené řasy se mnoho neví. Vyskytuje se v planktonu stojatých a mírně tekoucích vod v oblastech subtropického a mírného pásma po celém světě. Občas může docházet k jejímu přemnožení, avšak bližší informace nejsou v tuto chvíli k dispozici.

### Původ a příčiny přemnožení

Z uvedených skutečností vyplývá, že přemnožení řasy *P. indica* v Malši je značně neobvyklé. Její hromadný výskyt v ČR nebyl doposud nikdy zaznamenán. Zároveň s odběry vzorků v postiženém úseku řeky byly provedeny detailní analýzy druhového složení fytoplanktonu v římovské nádrži a v horních partiích řeky Malše s cílem zjistit, zda se *P. indica* vyskytuje alespoň jako minoritní složka fytoplanktonu. Ačkoli byly nalezeny mnohé příbuzné volvoalkální řasy (*Eudorina*, *Pandorina*, *Gonium*), *P. indica* nalezena nebyla. Jak a odkud se k nám tato řasa dostala, není a asi nikdy nebude úplně jasné. Je možné, že byla zavlečena migrujícími ptáky. Pravděpodobně se tato řasa v ČR vyskytuje ojediněle a navíc ve velmi malých počtech, a proto je velmi obtížné ji při běžných analýzách zaregistrovat.

Jasnější jsou příčiny, které umožnily její přemnožení. Počasí v srpnu r. 2003 bylo velmi teplé a teplota vzduchu v Českých Budějovicích dosáhla rekordních 36,5 °C (13. srpna 2003). Voda v řece se ohřála na 26 °C. Druhým důležitým faktorem byl nízký průtok (činil pouze cca 1/5 oproti normálu — 1,3  $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ), který způsobil, že voda v korytě téměř stála. Kombinace těchto dvou faktorů vytvořila ideální podmínky pro růst právě této řasy.

### Závěr

Takto silný vodní květ tvořený zelenou řasou představoval výjimečnou událost a neměl dlouhého trvání (pouze 8 dní). Pravděpodobnou příčinou hromadného výskytu řasy *Pleodorina indica* na dolním toku Malše bylo dlouhotrvající tropické počasí s vysokými teplotami a nízkým průtokem vody. Jde o první zaznamenaný hromadný výskyt této řasy v České republice.

Výzkum byl součástí Programu podpory cíleného výzkumu a vývoje v AV ČR S 601 7004 Řízení kvality vody v údolních nádržích uděleného Hydrobiologickému ústavu AV ČR v Českých Budějovicích.