

## Pozitivní zpětná vazba podporuje invazi vodní bezkořenné rostliny bublinatky nadmuté

Z ekologie kořenujících vodních rostlin je dobře známo, že jejich porosty výrazně ovlivňují chemismus sedimentů, na nichž rostou. Vodní rostliny svou kořenovou soustavou pomáhají prokysličovat organický sediment, zvyšují tak jeho redox potenciál (tedy míru dostupnosti kyslíku a elektronů) a následně snižují uvolňování amonných iontů ( $\text{NH}_4^+$ ), fosforečnanů a toxických dvoumocných iontů železa ( $\text{Fe}^{2+}$ ) ze sedimentů do vodního sloupce s důsledky pro jeho živinovou bilanci. Přijem minerálních prvků kořeny ze sedimentů však podstatně snižuje obsah dostupných živin (N, P, K) v sedimentech. Hydrobotanika za posledních 150 let poznala a zmapovala hodně příkladů invazního šíření vodních rostlin v rámci týchž i různých kontinentů: připomeňme si např. invazi evropského stolístku klasnatého (*Myriophyllum spicatum*) do USA a Kanady, vodní kapradiny nepukalky *Salvinia molesta* a tokozalky nadmuté („vodního hyacintu“, *Eichhornia crassipes*) z Jižní Ameriky do (sub)tropických mokřadů celého světa, nebo naopak invazi severoamerického vodního moru kanadského (*Eloдея canadensis*) a příbuzných druhů do Eurasie. Invaze vodních rostlin na nepůvodní území vyvolá často výrazné omezení druhové diverzity původních druhů. Vodní rostliny ovlivňují chemismus prostředí podle své vertikální struktury (ponořené versus volně plovoucí na hladině) nebo funkčních vlastností (kořenující versus bezkořenné). Není však známo mnoho případů, kdy vodní bezkořenné rostliny působí silně také na chemismus sedimentů.

Ponořená masožravá bezkořenná bublinatka nadmutá (*Utricularia inflata*) má historické rozšíření v USA od Texasu podél východního pobřeží až do jižních částí Delaware. V posledních asi 30 letech se podstatně rozšířila i na sever do několika států na severovýchodě a severozápadě USA (až do Massachusetts a New Yorku a do Washingtonu). Avšak na rozdíl od našich rychle rostoucích druhů bublinatek roste velmi pomalu a celý rok, nevytváří zimní pupeny (turiony) a celé prýty klesají na zimu ke dnu. V několika posledních letech bylo zjištěno a publikováno (Titus a Gris 2009, Urban a kol. 2009), že invazní rozvoj porostů bublinatky nadmuté v jezerech na severu státu New York působí značné zastínění a vedl k výraznému ústupu ponořených kořenujících rostlin ze skupiny isoetidů (rody šídlatka – *Isoetes*, pobježnice jednokvětá – *Litorea uniflora* a lobelka *Lobelia dortmanna*) až k jejich úplnému vymizení; platí to zejména pro původní, pomalu rostoucí druh *Eriocaulon aquaticum* (*Eriocaulaceae*), který v jezerech vytvářel husté přízemní růžice listů dlouhých jen 2–8 cm. Isoetidy vyžadují čistou průhlednou vodu s nízkým obsahem živin.



Bublinatka nadmutá. Foto L. Adamec

Aby vysvětlil vliv bublinatky na chemismus vody a sedimentu vedoucí k ústupu *E. aquaticum* a následnému rozvoji bublinatky, provedl prof. J. E. Titus se spolupracovníky z Univerzity v Binghamtonu ve státě New York čtyřměsíční pokus, kterým simuloval růst *E. aquaticum* a bublinatky v jezerech. Rostliny pěstovali v malých akváriích umístěných pro udržování stálé teploty ve velké chlazené nádrži ve skleníku. Do květináčů na dně akvárií byl vložen jezerní sediment z lokality *E. aquaticum* a akvária byla doplněna jezerní vodou. Varianty pokusu obsahovaly buď samotný *E. aquaticum*, nebo *E. aquaticum* s bublinatkou, anebo jen samotný sediment. Růst samotného *E. aquaticum* se změnil průkazně na úbytek biomasy, když rostl v akváriích spolu s bublinatkou. Tento vliv bublinatky vedl na konci pokusu téměř ke zdvojnásobení koncentrace  $\text{NH}_4^+$  a  $\text{Fe}^{2+}$  ve vodě v pórech mezi částicemi sedimentu ve srovnání se samotným *E. aquaticum*, ale k téměř dvojnásobnému snížení koncentrace  $\text{NH}_4^+$  ve vodním sloupci. Varianta bez rostlin obsahovala nejvyšší koncentrace  $\text{NH}_4^+$  a  $\text{Fe}^{2+}$  v pórové vodě sedimentu i ve vodním sloupci. Velmi vysoký kladný redox potenciál charakterizující dobře provzdušněný sediment ve variantě se samotným *E. aquaticum* výrazně poklesl u varianty s oběma druhy rostlin na hodnoty blízké samotnému sedimentu. V paralelním pokusu se relativní růstová rychlost samotné bublinatky ve vodním sloupci nad sedimentem zdvojnásobila oproti variantě, kdy rostla s *E. aquaticum*, a podobný charakter měl celkový obsah dusíku v prýtech bublinatky. Prokázalo se tedy, že oslabení porostů *E. aquaticum*, primárně podmíněné zastíněním bublinatkou, mění nepřímo chemismus sedimentů snižováním jejich redox potenciálu (zabráněním jejich okysličování). Tím dochází ke zvyšování výtoku  $\text{NH}_4^+$  a  $\text{Fe}^{2+}$  do vodního sloupce, což zpětně zrychluje růst bublinatky a její porosty zhoustnou. Výsledkem je až úplné vymizení *E. aquaticum*. [Oecologia 2013, 172: 515–523]

## Kontaktní údaje pro předplatitele

SEND Předplatné, s. r. o.  
P. O. Box 141  
140 21 Praha 4

tel.: 225 985 225  
fax: 225 341 425  
sms: 605 202 115  
e-mail: send@send.cz  
www.send.cz

## Elektronická verze

Od čísla 1/2014 je možné s ročním nebo dvouletým předplatným tištěné Živy zakoupit také elektronickou verzi – celý časopis ve formátu pdf ke stažení na webu Živy. Cena: 354 Kč/rok; 688 Kč/dva roky

## Živa v roce 2014

1	20. 2.
2	24. 4.
3	19. 6.
4	21. 8.
5	16. 10.
6	18. 12.

## Druhý ročník soutěže Quarry Life Award

Cílem soutěže je posílit povědomí o biologické hodnotě těžebních prostor a prostřednictvím projektů přispět ke zvyšování biodiverzity v lomech a pískovnách při rekultivačních pracích i v průběhu těžby. Návrhy projektů lze přihlašovat do 1. března 2014. V létě bude autorům pěti nejlepších návrhů umožněn výzkum v provozních společnostech Českomoravský cement, a. s., na který obdrží finanční příspěvek k částečnému pokrytí nákladů. Další informace: [www.quarrylifeaward.cz](http://www.quarrylifeaward.cz).

## Evropské školy pro živou planetu

Mezinárodní vzdělávací projekt pro ochranu přírody sdružuje studenty a učitele se zájmem o přírodu z 11 zemí Evropy včetně České republiky. Na přelomu září a října 2013 se ve Vídni uskutečnilo setkání, kde získali základní informace o aktuálních tématech ochrany životního prostředí. Zapojené školy budou až do konce školního roku realizovat individuální ekoprojekty (např. výstavy, časopis, představení). Více informací na: [www.wwf.at/esfalp](http://www.wwf.at/esfalp).

## Inzerce

Prodám jednotlivá čísla časopisu Živa: 1995/4, 1996/4, 1997/1 a 3, 1998/2, 4 a 6, 1991/1, 3–5, 2000/1–3 a 6, 2001/2, 3 a 5; a časopisu Vesmír: 1989/9, 1991/4 a 7, 1997/1, 1998/10. Kontakt: Petr Hrabina, [hrabina@centrum.cz](mailto:hrabina@centrum.cz).