

# Nepůvodní druh mechovky na Třeboňsku

Irena Šetlíková, Zuzana Balounová, Jaromír Lukavský, Josef Rajchard

Autoři věnují honorář Nadaci Živa

V r. 2003 jsme v pobřežní zóně jezera vzniklého po těžbě šterkopísku (nádrž Cep u Suchdola nad Lužnicí v Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervaci Třeboňsko) objevili organismus podivného a nevábného vzhledu. Rosolovitá těla přichycená na kořenech či větvích vrb ponořených ve vodě dosahovala velikosti až fotbalového míče (viz obr.). Po vytažení z vody se ze zcela průhledného rosolu uvolnily stovky drobných tmavých útvarů velikosti špendlíkové hlavičky. Jsou to gemule (rozmnožovací útvary) sladkovodních živočišných hub? Až při prohlídce těchto útvarů a části rosolovité tkáně pod mikroskopem jsme zjistili, že máme tu čest se sladkovodní mechovkou bochnatkou americkou (*Pectinatella magnifica*).

## Co jsou to vlastně mechovky?

Český název této skupiny živočichů je překladem z řeckého *Bryozoa* — bryon (mech) a zoon (živočich). Některé druhy vypadají totiž na první pohled jako mech. Fosilní nálezy svědčí o tom, že tyto organismy obývaly Zemi v kambriu, žijí zde tedy přes 500 milionů let. Převážná většina asi 5 000 recentních druhů mechovek (*Ectoprocta*, syn. *Bryozoa*) žije v mořích. Ve sladkých vodách se vyskytuje okolo 50 druhů, tj. 1 %. V České republice lze najít jen prozatím 10 druhů mechovek (*Plumatella emarginata*, *P. fruticosa*, *P. fungosa*, *P. repens*, *P. punctata*, *Paludicella articulata*, *Lophopus crystallinus*, *Cristatella mucedo*, *Fredericella sultana* a *Pectinatella magnifica*).

Mechovky tvoří přisedlé kolonie složené až z milionu spojených milimetrových jedinců (zoidů) připomínajících polypové stadiu zřehavců. Každý zoid se skládá ze dvou částí: z polypidu (vlastního těla jedince s destičkou, tzv. lofoforem, který nese zatažitelná chapadélka — tentakule, viz obr.) a z cystidu (tělního obalu). Oporou těla mechovek je skelet vybudovaný u sladkovodních druhů z organické hmoty, zatímco u některých mořských z uhličitanu vápenatého (jejich kostry připomínají korály).

Mechovky upřednostňují nepohlavní způsob rozmnožování, tj. pučení. Sladkovodní mechovky tvoří navíc (podobně jako živočišné houby) tzv. statoblasty (viz obr.), což jsou vlastně vnitřní pupeny — rozmnožovací, přezimující útvary. Statoblasty jsou asi 1 mm velká kulovitá tělíška, tvořená jen několika buňkami mechovky, které jsou obklopeny chitínovým obalem. U některých druhů se na povrchu vyskytují různé háčky či kotvičky. Morfologie statoblastů je důležitá pro určování mechovek. Mechovky se však rozmnožují i pohlavně. Jsou to hermafroditi s vnitřním oplozením a nepřímým vývojem (larva trochoforového typu).

I přesto, že morfologie těla mechovek připomíná spíše nějakého polypovce (*Hydrozoa*), anatomicky se od této skupiny liší. Mechovky mají především tři zárodečné listy a pravou tělní dutinu (coelom). Jejich trávicí soustava ve tvaru písmena U je průchodná, s řitním otvorem na bázi lofoforu. Nervová soustava má podobu „hlavového“ ganglia. Ostatní soustavy nejsou vytvořeny.

Postavení mechovek ve fylogenezi bilaterálních živočichů bylo, vzhledem k jejich

odvozené morfologii i vývojovým znakům, vždy nejednoznačné. Mechovky byly (a některými autory dosud jsou) považovány za podkmen *Ectoprocta* a spolu s podobně vypadajícími koloniálními živočichy s řitním otvorem uvnitř lofoforu — tzv. mechovnatci (*Entoprocta*) — řazeny do společného kmene *Bryozoa*. Současné pojetí považuje mechovky spíše za samostatný kmen, evolučně příbuzný dalším třem kmenům: mechovnatcům (*Entoprocta*), ramanozočům (*Brachiopoda*) a chapadlovkám (*Phoronida*). Na základě molekulárních dat jsou všechny tyto kmeny (spolu např. s měkkýši — *Mollusca* a kroužkovci — *Annelida*) řazeny do 2. skupiny prvoústých (*Protostomia*), tzv. *Lophotrochozoa*.

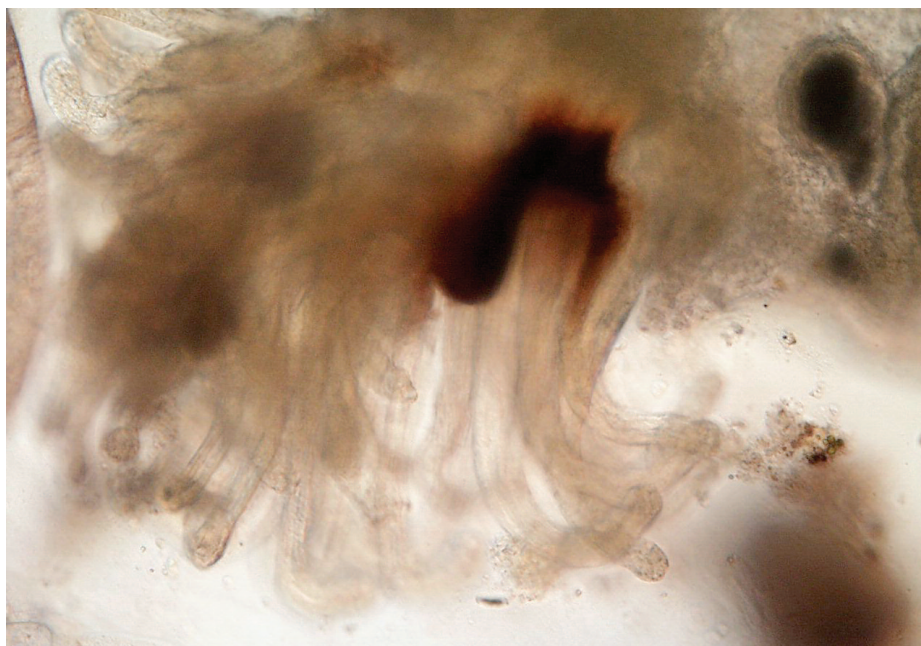
Podle morfologie zoidů a lofoforu, materiálu skeletu a svalů, které ovládají pohyb zoidu, členíme mechovky do tří tříd: *Phylactolaemata*, *Gymnolaemata* a *Stenolaemata*. *Phylactolaemata* (z řečtiny zakryté hrdlo) žijí ve sladkých vodách, mají morfologicky identické zoidy (monomorfní), podkovovitý lofofor a masitý epistom (destička), který zakrývá ústní otvor (odtud název skupiny).

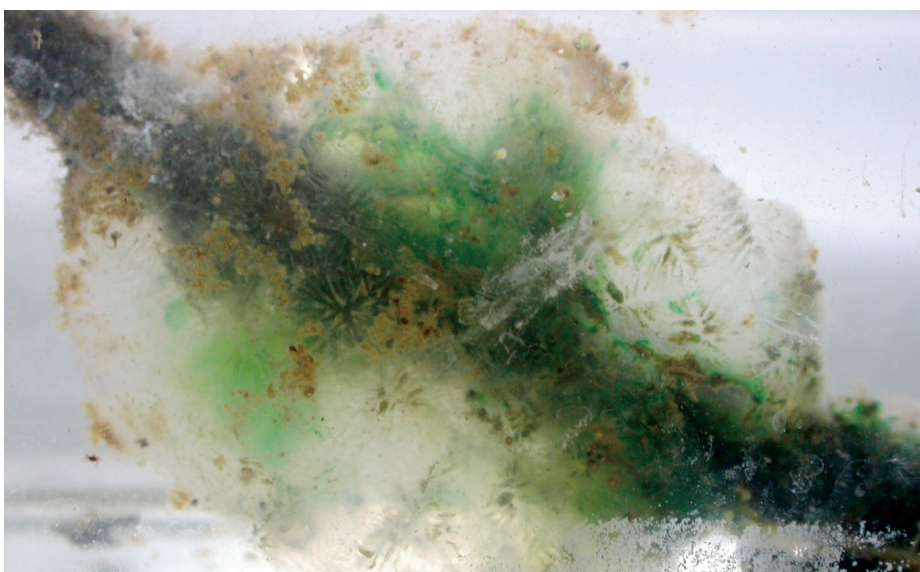
## Morfologie a rozmnožování mechovky bochnatky americké

Jednotliví zoidi tohoto původně severoamerického druhu se seskupují po 12–18 do mnoha růžencovitých útvarů (5–30 mm) — roset, tvořících celou kolonii. Zoidi v rosetách nemají mezi sebou přepážky (cystidy) a podobně jako u rodu *Lophopus* a *Cristatella* ční z povrchu kolonie, pod níž je až 10 cm silná rosolovitá hmota. Kolonie nejsou vždy genetou, tj. vzniklé z jednoho nepohlavně se dělicího jedince. Někdy (i podle našich pozorování) jednotlivé menší kolonie umístěné těsně vedle sebe srůstají.

Statoblasty (floatoblasty) bochnatky americké (*P. magnifica*) jsou čočkovitého tvaru

Vlevo chapadélka (tentakule) zoida — milimetrového jedince tvořícího kolonii mechovky bochnatky americké (*Pectinatella magnifica*), zvětšeno 400× ♦ Kolonie bochnatky americké (*P. magnifica*) na větví vrby. Na povrchu růžencovité shluky zoidů se zataženými tentakulemi, vpravo. Foto J. Rajchard





Vlevo nahoře detail odumírající kolonie bochnatky americké (*P. magnifica*) uvolňující rozmnožovací útvary (statoblasty) s kotvicovitými výrůstky na povrchu ♦ Vpravo detail statoblastu bochnatky americké s kotvicovitými útvary na povrchu. Foto I. Šetlíková (zvětšeno 100×) ♦ Řasy uvnitř kolonie mechovky bochnatky americké, dole. Snímky J. Lukavského, není-li uvedeno jinak

a jejich chitinová stěna je na okraji naplněna vzduchem, což umožňuje jejich plavání. Na povrchu plovacího prstence vyrůstají kotvicovité útvary (v počtu 11–22, velikosti 0,15–0,25 mm) sloužící k šíření, které se děje pravděpodobně pomocí vodního ptactva nebo lodí. Jedna roseta (tj. 12–18 zoidů) uvolní kolem 31 statoblastů. Počet statoblastů uvolněných jednou kolonií o průměrném povrchu 107 cm<sup>2</sup> (podle našich měření v r. 2004 na nádrži Cep) je řádově tisíc kusů.

#### Výskyt a rozšíření bochnatky americké

Tento, u nás asi spíše vzácně se vyskytující druh popsal r. 1851 J. Leidy v okolí Filadelfie (USA) jako *Cristatella magnifica* (nyní *Pectinatella magnifica*). Spolu s dalšími druhy sladkovodních mechovek způsobuje její hromadný výskyt někdy problémy (např. v USA a v Kanadě) tím, že zarůstá potrubí vedoucí z řek a jezer do úpraven vody. Nález bochnatky také občas děsí občany, kteří ji pro neobvyklé a nápadné vzezření považují např. za mimozemský organismus či mutanta zplozeného haváří v Černobylu.

Do Evropy se *P. magnifica* dostala pravděpodobně lodní dopravou, v r. 1883 ji objevil německý přírodovědec K. Kraepelin v řece Bille u Hamburku. V monografii Josefa Kavky Sladkovodní mechovky země České z r. 1886 není *P. magnifica* uvedena mezi druhy, které se tehdy vyskyto-

ly v Čechách, ačkoli o její existenci v Evropě tento autor již věděl. Až za půl století (r. 1952) zrevidovala výskyt všech mechovek na území bývalého Československa ve Věstníku Královské české společnosti nauk E. Hejsková. V té době byla *P. magnifica* nalezena již na 12 lokalitách na Labi a na Vltavě. Výskyt bochnatky americké v přehradní nádrži Slapy (Vltava) v letech 1970–1975 potvrdil M. Straškraba. V r. 2004 byla bochnatka americká pozorována v naší největší vodárenské nádrži Želivce (L. Vlasková, osob. sdělení). Současné celkové rozšíření druhu v ČR ani v Evropě není známo, v některých letech se údajně vyskytuje hojně jak v tekoucích, tak ve stojatých vodách.

Jak již bylo v úvodu zmíněno, mechovku *P. magnifica* jsme poprvé našli v r. 2003 v litorální zóně jezera Cep (48°56' s. d., 14°53' z. š., 445 m n. m.), které je nejstarší (od r. 1949) a největší (123 ha) nádrží vzniklou těžbou šterkopísku na Třeboňsku. Jeho průměrná hloubka je 7 m (maximum 22 m). Jezero se dosud těží sacími bagry. Předpokládá se, že bude sloužit k vodárenským účelům. V r. 2001 byl vybudován umělý průplav, který spojil Cep se sousedním menším (40 ha), stejně hlubokým jezerem Cep I.

V letech 2003–2004 jsme pozorovali výskyt kolonií mechovky v jezeru Cep vždy až na konci července, v r. 2004 jsme je našli i v jezeru Cep I. Zajímavé je, že v ostatních 12 šterkopískových nádržích na Třeboňsku (v okolí Suchdola nad Luž-

nicí a Chlumu u Třeboně: Cep II, Tuš a Františkov; v okolí Veselí nad Lužnicí: Veselí I, Veselí, Vlkov, Horusice a Horusice I, ani v okolí Halámek: Halámky-sever, -jih, -střed a -východ) jsme ani při opakovaném a podrobném průzkumu výskyt bochnatky americké nepotvrdili.

Liší se podmínky v pískovně Cep od ostatních šterkopískových jezer na Třeboňsku? Odlišností existuje několik. Jezero Cep je obklopeno z velké části lesem (převážně monokultura borovice lesní, vysázená asi před 20 lety). Úzký litorál tvoří přirozená společenstva břehových partii vod — keřové porosty různých druhů vrb vzniklé přirozenou sukcesí. Střídají se zde vrba ušatá (*Salix aurita*), v. jíva (*S. caprea*), v. popelavá (*S. cinerea*), v. trojmužná (*S. triandra*), řídkěji se najdou i exempláře vrby pětimužné (*S. pentandra*), v. křehké (*S. fragilis*) a v. červenice (*S. purpurea*). Litorální zóna nádrže je proto bohatě pokrytá ponořenými větvemi a kořeny vrb, jak živých, tak odumřelých. Voda se vyznačuje vysokou průhledností i přes pokračující těžbu a s ní související minerální zákal.

#### Ekologie mechovky bochnatky americké

Zásadní podmínkou výskytu bochnatky americké je vhodný podklad (stonky vodních rostlin, živé i mrtvé kořeny a větve keřů a stromů). Druh je stenotermní, tj. vyžaduje stabilní teplotu, a to okolo 20 °C. V jezeru Cep jsme v r. 2004 v období výskytu mechovky pravidelně měřili teplotu vody u hladiny — průměrná teplota vody byla 21,7 °C. Kolonie *P. magnifica* s příchodem chladnějšího počasí (září v r. 2003 i 2004) odumírají a samovolně uvolňují statoblasty. Druh vyžaduje dále velkou průhlednost vody a svým filtrováním se na ní sám podílí. Průhlednost vody v jezeru Cep dosahovala v červenci 2004 až 1,5 m a v Cep I dokonce až 2,1 m (zatímco v ostatních sledovaných nádržích nepřesahovala 1,1 m). *P. magnifica* upřednostňuje šterkopískový substrát před organickým sedimentem pravděpodobně z důvodu

nebezpečí zanášení zoidů jemným detritem, a s tím souvisejícím nedostatkem kyslíku. S nárokem na vysokou průhlednost vody souvisí i množství a vydatnost srážek — proudy vody či intenzivní déšť mohou snadno zakalit litorální zónu. Deštivá a chladnější sezona v r. 2004 pravděpodobně způsobila, že kolonie *P. magnifica* dosahovaly v porovnání s r. 2003 mnohem menší (zhruba třetinové) velikosti. V r. 2004 jsme na Cepu změřili celkem 50 kolonií, jejich délka se pohybovala mezi 6–33 cm a šířka 1–5 cm. Kolonie dosahovaly konečné velikosti již za několik dní a v průběhu sezony (v obou letech od konce července do konce září) se jejich velikost již výrazně neměnila. Světelné podmínky výskyt tohoto druhu asi neovlivňují. Kolonie rostly jak na světlých, tak na zastíněných místech litorálu.

Bochnatka americká se živí filtrováním drobného planktonu (především řasami, prvky, vířníky) a detritem. Potravní nabídka nebyla sledována, obecně má ale jezero Cep nízkou trofii a malý rozvoj fytoplanktonu.

## Nová invazní exotická mšice v České republice

Jan Havelka, Štěpán Husák, Petr Starý

Autoři věnují honorář Nadaci Živa

Lidská činnost je odpradávná spojena s přenosy mnoha druhů rostlin z jejich domoviny do oblastí jiných, často i mezi kontinenty. Přenosy druhů zahrnovaly z pochopitelných důvodů především rostliny užitkové, v menší míře i okrasné. Docházelo i k náhodnému přenosu druhů nechtěných, především plevelů. Floristické složení je v řadě oblastí následně výrazně změněné, někdy se nepůvodní prvky vysoce uplatňují v druhovém i početním složení místních ekosystémů. Kulturní krajina je spojena s vytvářením rozsáhlých monokultur plodin původem místních, exotických či určitým způsobem geneticky změněných (kultivary).

Dovoz rostlin se v dřívějších dobách realizoval s nepříliš velkým ohledem na možnost nechtěného současného přivezení různých druhů hmyzu. V minulosti zavlečené druhy lze snadno při analýze jejich geografického původu odhalit. V dnešní době stále se stupňujících fytokaranténních opatření na hranicích, letišťích apod. se riziko podobné introdukce hmyzu s dováženými rostlinami výrazně zmenšuje. Stále jsou však aktuální případy náhodného zavlečení různých hmyzích druhů do nových oblastí, ať již jako nepřímý následek lidské činnosti, či přirozenou cestou — především dálkovou pasivní migrací pomocí vzdušných proudů (aeroplankton). Rozsáhlé monokultury rostlin — zemědělské plodiny, ovocnářské výsadby či lesy — představují většinou pro daný druh hmyzu zcela neobvyklou populační koncentraci vhodné hostitelské rostliny, která velmi výrazně zvyšuje pravděpodobnost uchyacení druhu v jiném prostředí a následnou expanzi v nové oblasti.

Naše znalosti o podobných invazích nových druhů hmyzu však nadále výrazně omezuje fakt, že nejčastěji zaznamenanými a dále sledovanými druhy jsou případní

### Živočichové a řasy — přátelé či vykořisťovatelé mechovek?

Jak je tomu u přisedlých živočichů obvyklé i mechovky jsou obývány celou řadou jiných organismů, od symbiontů, přes neškodné komenzály po parazity (zejména ze skupin hmyzomorky — *Microsporidia* a výtruseny — *Myxozoa*). Jsou tedy kolonie bochnatky americké potravou, či spíše útočištěm ostatních živočichů? Vzhledem k tomu, že rosolovitá hmota kolonie je tvořena nejméně z 98 % vodou, se zdá, že tento druh poskytuje spíš útočiště či obydlí jiným organismům, např. drobným korýšům (*Crustacea*) a plžům (*Gastropoda*). Do kolonií mechovek kladou svá vajíčka i ploštěnky (*Turbellaria*). Sama *P. magnifica* se však naopak stává potravou, a to již zmíněných ploštěnek, plžů, larev pakomárů (např. *Cryptochironomus*) a chrostíků (*Trichoptera*). Ve společnosti *P. magnifica* jsme našli kolonie sladkovodní houby — houby říční (*Ephydatia fluviatilis*). Společný výskyt mechovek a sladkovodních hub je podle literatury velmi častým jevem.

Nároty různých řas na povrchu kolonií mechovky tvořily hlavně rozsivky r. *Navicula*. Uvnitř obsahovaly kolonie několik druhů sinic a řas shodných s planktonem pískovny. V rosolovitém těle byly pod světelným mikroskopem nalezeny kokální sinice r. *Apbanotheca*, vláknitá sinice r. *Pseudanabaena* a kolonie zelených kokálních řas rodů *Coenocystis* a *Scenedesmus*. Sinice r. *Pseudanabaena* tvořila plynulé spektrum forem, od normálních vláken až ke spirálovým koloniím. Kolonie těchto zástupců fytoplanktonu pískovny měly charakteristické tvary, podobné jako po imobilizaci do agaru či alginátu. Jejich fyziologický stav (podle vzhledu buněk) tvořil plynulou škálu od zdravých po natrávené či odumírající. Otázkou zůstává, zda jsou tyto řasy symbionti, či využívají rosolovité kolonie bochnatky americké jen jako substrát? Proč a jak se dovnitř kolonií dostaly právě výše jmenované řasy? Jsou tyto řasy zatím nestrávenou, imobilizovanou potravou? Kde všude se vlastně bochnatka americká v ČR vyskytuje? Nejasností kolem mechovek existuje asi ještě více.

Je výskyt alespoň určitých prvků fauny z oblasti původu následkem lidské činnosti či pasivního přenosu větrnými proudy. Běžným konečným stavem potom bývá vytvoření smíšené fauny složené z druhů z původní oblasti i místních druhů v nové oblasti. Šířením daného druhu rostliny po světě dochází samozřejmě k dalšímu faunistickému míšení s různými následky na místní ekosystém. Řadu případů lze nalézt ve vzdálené i zcela blízké historii flóry a fauny České republiky.

### Mšice jako invazní prvky

Jednou ze skupin hmyzu velmi často se takto objevujících po celém světě jsou mšice (*Homoptera: Aphididae*), které mají obecně velkou výhodu v tom, že vytvářejí jak bezkřídlé, tak okřídlené formy. Okřídlení jedinci jsou pasivně přenašeni větrem na velké vzdálenosti. Populační hustoty mšic jsou často velmi vysoké a pravděpodobnost doletu okřídlených jedinců do nové oblasti se tak výrazně zvyšuje. Okřídlené mšice navíc představují převážně formy nepohlavně (partenogeneticky) se rozmnožující, takže k usazení populace v nové oblasti stačí i jediný okřídlený jedinec v kombinaci s nalezením vhodné živné rostliny.

Výskyt mnoha druhů mšic exotického původu byl prokázán i v ČR v poměrně nedávné době. Šlo např. o invazní expanzi tzv. ruské obilné mšice *Diuraphis noxia* na obilovinách ze Střední Asie přes Malou Asii a jihovýchodní Evropu (Živa 1997, 1: 30–31), mšice *Impatiens asiaticum* žijící na původem exotických a v ČR běžně se vyskytujících netýkavkách *Impatiens parviflora* a *I. glandulifera* ze Sibíře (1968), nebo mšice *Macrosiphum albifrons* na bobech *Lupinus* spp. původem ze Severní Ameriky a druhotně se šířící po Evropě (Živa 1990, 6: 265–267).

### Invazní novinka

Jednou z posledních takových novinek ve fauně našich mšic je druh *Myzocallis walsbii* původem ze Severní Ameriky, kde je potravně vázána na některé druhy