

- OBOŇA, J. 2013. Štruktúra a diverzita spoločenstiev vodných bezstavovcov dendroteliem. Dizertačná práca, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 72 pp.
- OBOŇA, J. & SVITOK, M. 2012a. Pilotný výskum fytoteliem Slovenska. *Limnologický spravodajca* 6: 48-60.
- OBOŇA, J. & SVITOK, M. 2012b. Dendrotelmy a ich miesto v ostrovnej ekológii. *Limnologický spravodajca* 6: 11-15.
- OBOŇA, J., SVITOK, M., ČIAMPOROVÁ-ZAŤOVIČOVÁ, Z. & BITUŠÍK, P. 2011. Dendrotelmy: neznáme vodné ostrovy v terestrickom mori strednej Európy. *Limnologický spravodajca*, 5: 58-59.
- SERPA-FILHO, A., FERREIRA, R.L.M. & BARBOSA, U.C. 2007. Ocorrência de *Polypedilum (Tripodura) amataura* Bidawid-Kafka, 1996 (Diptera; Chironomidae) em *Aquascypha hydrophora* (Berk.) Reid (Fungi; Stereaceae), com descriçãoda pupa na Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazonica* 37(1): 151-156.
- SLÁDEČEK, V. & SLÁDEČKOVÁ, A. 1996. Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod: 1. Díl, Praha, ČVVS, ISBN 80-02-01080-9, 350 pp.
- SRIVASTAVA, D.S., KOLASA, J., BENGTSSON, J., GONZALEZ, A., LAWLER, S.P., MILLER, T.E., MUNGUIA, P., ROMANUK, T., SCHNEIDER D.C. & TRZCINSKI, M.K. 2004. Are natural microcosms useful model systems for ecology? *Trends in Ecology & Evolution* 19(7): 379-384.
- WILLIAMS, D.D. 1996. Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. *J. N. Am. Benthol. Soc.* 15(4): 634-650.
- WILLIAMS, D.D. 2006. *The biology of temporary waters*. Oxford University Press, 348 pp.

## Svet vo svete – od mikrokozmov k ekosystémom

World in a world – from microcosms to ecosystems

Katarína KANAŠOVÁ<sup>1</sup>, Peter MANKO<sup>1</sup>, Marek SVITOK<sup>2</sup>, Ivana SVITKOVÁ<sup>3</sup> & Jozef OBOŇA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, ul. 17. novembra 1, SK-080 01 Prešov, Slovenská republika; e-mail: katarina.kanasova@mail.unipo.sk, peter.manko@unipo.sk, jozef.obona@unipo.sk*

<sup>2</sup> *Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, Masaryka 24, SK-960 01 Zvolen, Slovenská republika; e-mail: svitok@tuzvo.sk*

<sup>3</sup> *Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, SK-845 23 Bratislava, Slovenská republika; e-mail: ivana.svitkova@savba.sk*

### Abstract

Aquatic ecosystems in phytotelmata are generally considered as excellent model systems to address various ecological theories (e.g., dynamics

of metapopulations and metacommunities, island biogeography, food-web interactions). In temperate Europe, only a small number of plant species exhibit morphological structures that would be able to hold water long enough to provide suitable conditions for development of aquatic communities, teasels (*Dipsacus fullonum*) being one of them. Nevertheless, beside some rather faunistic notes, very little is known about the ecosystem functioning in phytotelmata.

**Keywords:** phytotelmata, *Dipsacus*, ecological model systems, ecosystem functioning



Obr. 1. Fytotelmy štetky lesnej (*Dipsacus fullonum* L.)

Telmy (periodické vody, mikrokozmy) sú v prírode jedinečné vodné mikrosystémy. Hlavným činiteľom vzniku telmiem sú zrážky, takže prostredie telmiem je z ich podstaty zvyčajne periodické, nestabilné a pomerne extrémne. Vyskytujú sa všade, kde to dovoľia klimatické podmienky. Majú buď prirodzený pôvod: napr. potamotelmy (kaluže zásobované vodou z iných vodných ekosystémov), pluviotelmy (dažďové kaluže), fytotelmy (nádržky na bylinách), dendrotelmy (nádržky v stromoch alebo na stromoch), litotelmy (nádržky v štrbinách skál), mykotelmy (nádržky na hubách); ale aj antropogénny pôvod, v predmetoch ľudskej činnosti: antropotelmy (sudy s vodou, odpady zachytávajúce zrážky, atď.) (Rúfusová et al. 2017).

Fytotelmy, sú v našich zemepisných šírkach zriedkavé. Jednou z mála rastlín na Slovensku, ktorá dokáže vytvárať pravé fytotelmy, je štetka (*Dipsacus*). Rastliny rodu štetka (najmä druh *Dipsacus fullonum* L.) uchovávajú zrážkovú vodu v protistojne zrastených listoch (Obr. 1). Objem listovej nádržky môže predstavovať maximálne niekoľko decilitrov. Malý objem so sebou prináša malú rezistenciu mikrosystému a extrémnu fluktuáciu viacerých parametrov prostredia. Typickými sú pre ne periodicita, prehrievanie vody, hypoxia, nedostatok potravy a taktiež nedostatok priestoru, čo zvyšuje konkurenciu a ovplyvňuje ich spoločenstvá. Keďže fytotelmy na štetkách sú závislé na zrážkach, celý ekosystém je nestabilný. Vyparovaním vody celé prostredie na určitý čas (spravidla do nasledujúcich zrážok) mizne. Ani takéto

pravidelné vznikanie a zanikanie ekosystému však nebráni živočíchom obsadiť tento habitat (Obr. 2). Vodné spoločenstvo tvoria rastlinné aj živočíšne mikroorganizmy, huby, baktérie a makroorganizmy ako hmyz, kôrovce, pavúkovce, mäkkýše, atď. (Kitching 2000).

Fytotelmy sú ako prirodzené mikrokozmy veľmi vďačné objekty výskumu. Odoberanie vzoriek je v podstate jednoduché, keďže tento ohraničený mikroekosystém má jasne vymedzený priestor s malou plochou a malým objemom vody. To znamená, že dokážeme zachytiť celú škálu organizmov v jednej vzorke. Štetky rastú spravidla v početnejších skupinách a samotná rastlina vytvára viacero poschodí protistojných listov, čo zaručuje dostatok replikácií pre odbery počas celej vegetačnej doby.

V strednej Európe, a najmä na našom území, prebehlo len niekoľko výskumov bioty fytoteliem. Z mikroorganizmov boli preskúvané najmä nálevníky (Tirjaková & Vďačný 2005) a vírniky (Devetter 2004). Niektoré štúdie sa venovali makroskopickým organizmom (napr. Oboňa et al. 2011; Oboňa & Svitok 2012; Kanašová 2017). Prvé výsledky ukazujú, že vo fytotelmách štetiek dominujú zástupcovia dvojkřídlcov (Diptera), s najpočetnejšími rodmi *Dasyhelea* a *Metricnemus*. Tieto organizmy sa bežne vyskytujú aj v iných habitatoch. Napriek tomu je zaujímavé, že pri možnosti využívať iné a dostupnejšie habitaty obsadzujú aj takéto extrémne prostredie. Počas výskumov bioty sa žiadna štúdia nezamerala na samotný mikroekosystém



Obr. 2. Kukly pakomárikov rodu *Dasyhelea* sú dokladom toho, že niektoré druhy dvojkřídlcov dokážu vo fytotelmách štetiek dokončiť celý svoj vývin.



Obr. 3. Interakcia medzi vodným a terestrickým prostredím je v prípade fytotelmiem pomerne intenzívna.

a jeho fungovanie. Dodnes nie je jednoznačne preukázané, či tieto rastliny profitujú z organickej hmoty zachytenej vo fytotelmách v prospech samotnej rastliny alebo semien, podobne ako krčiažniky radu *Nepenthes* (Darwin 1875; Christy 1923; Shaw & Sheckleton 2011). Z pohľadu ostrovnej biogeografie môžeme pokladať jednotlivé mikrohabitáty nádržiek za samostatné ostrovy, ale taktiež populáciu štetiek za komplexnejšiu skupinu vodných habitatov (metaspoločenstvo). Štetky by v tomto prípade boli vhodným prirodzeným modelovým systémom pre štúdium dynamiky metapopulácií, metaspoločenstiev a ostrovnej biogeografie.

### PodĎakovanie

Táto práca vznikla v rámci projektov VEGA 2/0030/17, VEGA 1/0012/20 a APVV-16-0236.

### Literatúra

- DARWIN, Ch. 1875. The carnivorous plants. London, John Murray, 462 pp.
- DEVETTER, M. 2004. Invertebrate fauna of tree-holes in relation to some habitat conditions in Southern Bohemia (Czech Republic). *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 68: 161-168.
- CHRISTY, M. 1923. The common teasel as a carnivorous plant. *American Journal of Botany* 61: 33-45.

- KANAŠOVÁ, K. 2017. Vodné bezstavovce fytoleliem na rastlinách rodu *Dipsacus*. Bakalárska práca, Prešovská univerzita, 48 pp.
- KITCHING, R.L. 2000. Food webs and container habitats: The natural history and ecology of phytelmata. Cambridge University Press, 431 pp.
- OBOŇA, J. & SVITOK, M. 2012. Pilotný výskum fytoleliem Slovenska. Limnologický spravodajca 6: 48-50.
- OBOŇA, J., SVITOK, M., ČIAMPOROVÁ-ZAŤOVIČOVÁ, Z. & BITUŠÍK, P. 2011. Vodné bezstavovce fytoleliem a ich prostredie, pp. 63-70. In: Marušková, A. & Vanek, M. (Eds), Ekológia a environmentalistika – zborník príspevkov doktorandov z 8. ročníka Študentskej vedeckej konferencie, FEE TU vo Zvolene.
- RÚFUSOVÁ, A., BERACKO, P. & BULÁNKOVÁ, E. (Eds.) 2017. Bentické bezstavovce a ich biotopy. Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave, 291 pp.
- SHAW, P.J.A. & SHACKLETON, K. 2011. Carnivory in the teasel *Dipsacus fullonum* – The effect of experimental feeding on growth and seed set. PLoS ONE 6(3): e17935.
- TIRJAKOVÁ, E. & VĎAČNÝ, P. 2005. Ciliate communities (Protozoa, Ciliophora) in tree-holes and influence of selected environmental factors on their structure. Ekologia Bratislava 24: 20-36.

## **Podenka *Arthroplea congener* Bengtsson, 1909 znovuobjavená v Jurskom Šúri**

Tomáš DERKA & Patrik MACKO

*Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, SK-842 15 Bratislava; e-mail: derka@fns.uniba.sk*

*Arthroplea congener* je výnimočný druh podenky z čeľade Arthropleidae, do ktorej patria iba dva druhy: palearktická *A. congener* a nearktická *A. bipunctata*.

Po slovensky sa nazýva podenka pálková, čo súvisí s tým, že larvy preferujú lokality zarastené pálkou a trstinou. České meno jepice podivná odkazuje na výnimočný tvar larválnych ústnych orgánov, so skutočne podivnými, nápadne vytŕčajúcimi čeľustnými hmatadlami. Ich predĺžené prvé články vybiehajú za hlavu až k stredohrudi, extrémne dlhé, tenké a kosákovite zahnuté druhé články sú porastené dlhými tenkými chlpkami. Čeľustné hmatadlá sú usposobené predovšetkým na filtrovanie potravy, ktorou sú najmä detrit a drobné kôrovce a vírniky. Larvy nimi intenzívne pohybujú, v závislosti od veku larvy spravia 50 až 250 záberov za minútu (Soldán 1977). V obrane dokážu mohutný záber čeľustných hmatadiel použiť na plávanie, pričom akoby poskočili a tak unikali pred predátormi (Soldán 1979). Larvy sú veľmi nenápadné a ako píše Landa (1969) „obtiažne sa chytajú a je nutné usilovne sitkom smýkať trstinu. Chytené larvy zostávajú bez pohnutia a ľahko ujdú pozornosti“.