

- heterocytic cyanophyte *Hapalosiphon fontinalis* into fascicles]. Limnologický spravodajca, Bratislava, 5/1: 5-8.
- HINDÁK, F. & HINDÁKOVÁ, A. 2012. *Chalarodora azurea* Pascher 1929 – a rare glaucophyte found in the peat-bog Klin (Orava, Northern Slovakia). – Phycological Report: Current advances in algal taxonomy and its applications: phylogenetic, ecological and applied perspective. Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 2012: xx-xx.
- JURIŠ, Š. 1955. Riasy rašeliniska Bór (I. Orava, Slovensko). Biológia, Bratislava 10: 700-718.
- KONDRATEVA, N.V. 1968. Siňo-zeleni vodorosti – Cyanophyta. Časť 2, Klas Gormogoniévi – Hormogoniophyceae. Viznačnik Prsnovod. Vod. UkrRSR, Kyiv 1: 1-523.
- MRVA, M. & HINDÁK, F. 2010. Opätovný nález schránkatej meňavky *Lesquereusia spiralis* (Ehrenberg, 1840) (Testacealobiosa: Lesquereusiidae) v klínskom rašelinisku (Horná Orava, Slovensko). Limnologický spravodajca, Bratislava 4/2: 61-64.
- STARMACH, K. 1966. Cyanophyta – sinice, Glaucophyta – glaukofity. Flora słodkowodna Polski, Warszawa 2: 1-807.

## Dendrotelmy a ich miesto v ostrovnej ekológii

Jozef OBOŇA & Marek SVITOK

*Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka, 2117/24, 960 53 Zvolen*  
 e-mail: obona@vsl.d.tuzvo.sk, e-mail: svitok@vsl.d.tuzvo.sk

Ostrovná ekológia je oblasťou ekológie, ktorá sa zaoberá ostrovnými ekosystémami, ich vznikom a osídľovaním organizmami. Vo všeobecnosti možno povedať, že jej hlavnou úlohou je skúmať vzťahy, vznik a vývoj ostrovných ekosystémov (abio a bio zložky), ako aj vplyv okolitých ostrovov, respektíve pevniny, na ich vývoj (Levin 1992). Na to, aby bolo možné študovať princípy a fungovanie ostrovných ekosystémov, nie je nutné cestovať do odľahlých oblastí a vynakladať nemalé financie a úsilie na takéto štúdie. Mnoho ostrovných ekosystémov sa vyskytuje aj v našom okolí, i keď to možno na prvý pohľad nie je zrejmé.

Dendrotelmy, zavodené priestory v dutinách stromov, môžeme bez zveličovania považovať za miniatúrne vodné ostrovy separované od okolitej krajiny. Reprezentujú izolovaný drobný ekosystém, ktorý je integrovaný do iného, väčšieho (väčšinou lesného) ekosystému. Rovnako ako skutočné ostrovy sú aj dendrotelmy po mnoho rokov oddelené od okolia, čo sa odráža aj v zložení spoločenstiev, ktoré ich osídľujú. Tým pádom je možné predpokladať, že ich izolácia podmienuje zotrvanie niektorých archaických organizmov a vývoj nových druhov (cf. Stanley 1999, Tarbuck & Lutgens 2000). Príkladom zotrvania archaických foriem môžu byť larvy chrobákov z čeľade Scirtidae, ktoré sú typickými obyvateľmi stredoeurópskych dendroteliem. Táto čeľaď je medzi chrobákmi jedinečná tým, že má mnohočlánkové tykadlá (Lawrence et al. 2000). Hoci je tento typ tykadiel väčšinou považovaný za autapomorfný

znak, Lawrence (1999) sa domnieva, že Scirtidae sa mohli vyvinúť priamo z predkov vedúcich k fosilným čeľadiam Permosynidae a Ademosynidae.

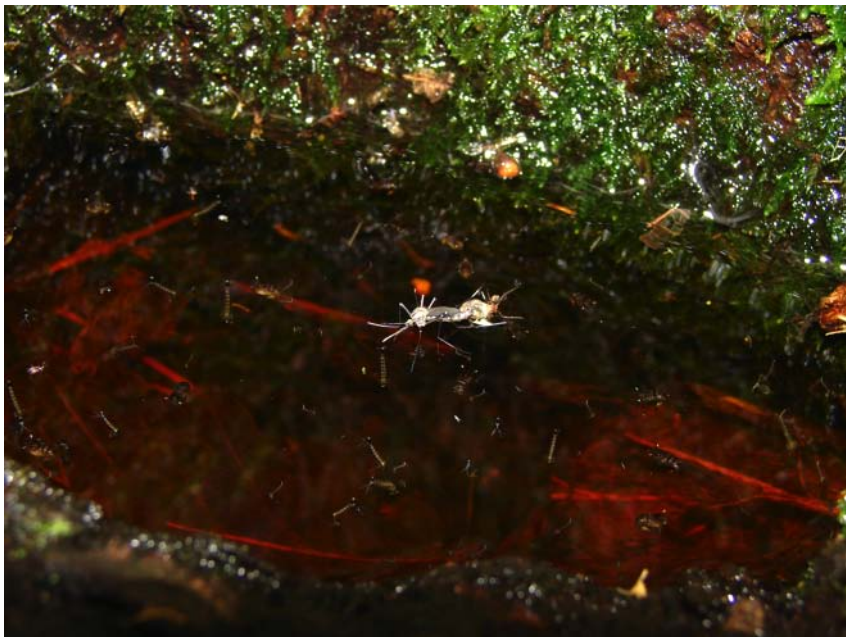
Ostrovy mnohokrát obývajú špecificky adaptované a endemicke druhy. Ako aktuálny príklad z dendroteliem môže poslúžiť bahniarka *Nasiternella regia* Riedel, 1914 (Pediciidae), ktorej terestricky žijúce dospelce boli známe z niekoľkých exemplárov chytených v Rumunsku, Albánsku a Rakúsku, no larvy a ich ekológia boli doposiaľ neznáme. V roku 2011 sa nám z dubových a bukových dendroteliem podarilo dochovať a opísať larvy a kukly tohto druhu, ako aj definovať ich základné ekologické charakteristiky (Oboňa et. al 2011; Oboňa & Starý in prep.).

Dendrotelmy ako ostrovy zažívajú periodické extrémny (Stoddart & Walsh 1992). Sú súčasťou okolitých ekosystémov, takmer vždy obsahujú aj niektoré organizmy z okolitej krajiny tak, ako ostrovné ekosystémy obsahujú aj pevninových zástupcov organizmov (Wallace 1902). Dendrotelmy nezriedka obsahujú terestrické, alebo drevo obývajúce druhy (Röhnert 1950; Krivosheina & Mamaev 1967). Osídľovanie ostrovov závisí od geografie ostrovov a schopnosti kolonizátorov konkrétne ostrov osídliť. Drobné ekosystémy sú časovo a priestorovo veľmi premenlivé a ťažko predvídateľné. Vyskytujú sa tu druhy, ktoré sú fenotypovo plastickejšie, geneticky polymorfné, častejšie sa rozmnožujú a kladú vajíčka rozptýlene (Giesel 1976). Napríklad Watts & Smith (1978) poukázali v štúdiu komára rodu *Toxorhynchites*, že tento rod obývajúci dendrotelmy vykazuje predčasnú schopnosť ovogenézy, pri ktorej môžu samice vyliahnuté z kuklového obalu takmer okamžite klásť vajíčka. Navyše tento komár kladie 1 až 7 vajíčok do väčšieho počtu dendroteliem, čo ho zvýhodňuje oproti ostatným živočíchom, ktoré kladú celú znášku na jednej lokalite. Podobným príkladom z našej geografickej oblasti by podľa Zavřela (1941) mohol byť pakomár *Metriocnemus cavicola*. Stratégia rozptýleného kladenia vajíčok zrejme zvýhodňuje aj komáre druhu *Ochlerotatus geniculatus*, ktoré kladú vajíčka v menších množstvách na steny dendroteliem a sú v dendrotelmách bežnejšie ako komáre druhu *Culex pipiens*, ktoré obyčajne kladú vajíčka v jednej znáške. Vo všeobecnosti však môžeme o týchto izolovaných ekosystémoch povedať, že imigrácia je omnoho rýchlejšia než samotný vývin konkrétneho druhu (Williamson 1981), aj keď izolovanosť časom spôsobí, že sa niektoré druhy postupne modifikujú (Wagner & Funk 1995).

Dendrotelmy ako ostrovy sú uniformné lokality s malým priestorom, ktorý môže obývať len obmedzený počet jedincov, a preto nemôžu udržiavať všetky druhy schopné túto lokalitu obývať. Diamond (1975) zhrnul všeobecné pravidlá vytvárania ostrovných spoločenstiev do niekoľkých bodov, ktoré sa dajú aplikovať aj na dendrotelmy:

1. Stabilné spoločenstvá by mali odolávať votrelcom, ktorí by ich mohli zmeniť na spoločenstvo nestabilné.
2. Stabilné spoločenstvá sa vyskytujú na veľkých, alebo druhovo bohatých ostrovoch a môžu byť nestabilné na malých, alebo druhovo chudobných ostrovoch.

3. Na malých, alebo druhovo chudobných ostrovoch, dokáže spoločenstvo odolať útočníkovi, ak by bolo združené do väčších, alebo druhovo bohatších skupín ostrovov.
4. Niektoré druhy sa nikdy nevyskytujú súčasne, a to ani ako dvojice druhov, ani ako súčasť spoločenstva.
5. Niektoré druhy, ktoré tvoria nestabilné párové kombinácie, môžu sami tvoriť časť stabilného väčšieho spoločenstva.
6. Niektoré spoločenstvá, ktoré sú zložené len zo stabilných párových kombinácií druhov, sú samé nestabilné.



(foto: J. Oboňa)

Ostrovne ekosystémy, rovnako ako dendrotelmy, sú krehké. Kvôli svojmu izolovanému vývinu sú citlivé k zavlečeniu cudzích druhov a taktiež trpia veľkými environmentálnymi zmenami (napr. fragmentácia lesných ekosystémov) (Lovejoy et al. 1986; Saunders et al. 1991). Cronk & Fuller (1995) zhrnuli dôvody, pre ktoré sú ostrovy citlivé voči invázii, čo je taktiež možné aplikovať na dendrotelmy:

1. Menej druhov na malom území znamená menšiu konkurencieschopnosť domácich druhov.
2. Cudzie druhy prichádzajú na ostrov bez ich prirodzeného nepriateľa, čo im poskytuje výhodu v porovnaní s pôvodnými druhmi.

3. Malá veľkosť ostrovov mnohokrát vedie k zvýšenej hustote (sústreďovaniu) druhov.
4. Vývin v izolácii je predpokladom, že ostrovné druhy sú konkurenčne menej schopné ako pevninové.
5. Vývoj v izolácii často vedie k strate obranných mechanizmov.

Pri výskume dendroteliem na duboch sme zistili, že menšie a vysychavé dendrotelmy mali spravidla väčšiu diverzitu ako dendrotelmy permanentne zavodnené. Avšak po opätovnom zavodnení týchto dendroteliem diverzita klesla (Oboňa 2010). Permanentne zavodnené dendrotelmy mali teda spravidla diverzitu nižšiu, sú ochudobnené o terestrických a drevo obývajúcich obyvateľov, ale v širšom časovom meradle nedochádzalo k výraznej zmene v diverzite týchto spoločenstiev. Spoločenstvá dendroteliem sú prispôbené extrémnym životným podmienkam. Vplyv konkurenčných druhov, ako napríklad prítomnosť komára *C. pipiens*, sa takmer okamžite prejaví na početnosti ostatných komárov obývajúcich dendrotelmy. Avšak sucho, alebo iný extrém prostredia, tomuto spoločenstvu prinavrátí pôvodné druhy a *C. pipiens* vymizne.

Rovnako intenzívny môže byť príchod tzv. externého predátora. Počas dlhšieho letného obdobia sucha dendrotelmy vyhľadávajú obojživelníky – obzvlášť žaby, ktoré tu prečkajú nepriaznivé obdobie a živia sa obyvateľmi dendroteliem. S príchodom dažďov a odchodom predátora sa spoločenstvo za krátku dobu spamätá najmä vďaka vajíčkam a jedincom, ktoré prečkávali nepriaznivé obdobie a ktoré sú schopné takmer okamžite obsadiť uvoľnené ekologické niky, ktoré tu vznikli. Príležitostne sa stretávame i s úplným zničením dendrotelmy, napríklad vyhrabaním takmer všetkého substrátu vtákmi, alebo drobnými cicavcami, čo vedie k okamžitému zániku takéhoto ekosystému. Avšak prítomnosť malého množstva nového substrátu a vody prílaka dospele a tieto ostrovy sú obnovené vďaka rekolonizácii z okolia.

Štúdium princípov ostrovej ekológie je teda možné aj v našich podmienkach. Okrem dendroteliem majú rovnako veľký potenciál na obdobné štúdie aj iné drobné vodné ekosystémy ako napríklad fytotelmy, litotelmy či pluviotelmy.

### Literatúra

- Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. 1995. Plant invaders. Chapman & Hall, London, 241 pp.
- Diamond, J.M. 1975. Assembly of species communities, p. 342-444. In: Cody, M.L. & Diamond, J.M. (eds) Ecology and Evolution of Communities. Belknap, Cambridge, MA.
- Giesel, J.T. 1976. Reproductive strategies as adaptations to life in temporally heterogeneous environments. *Annu Rev Ecol Syst* 7: 57-79.
- Krivosheina, N.P. & Mamaev, B.M. 1967. Classification key of the larvae of arboricolous dipteren insects (in Russian). Nauk, Moscow. 366 pp.
- Lawrence, J.F. 1999. The Australian Ommatidae (Coleoptera: Archostemata): new species, larva and discussion of relationships. *Invertebrate Taxonomy* 13: 369-390.
- Lawrence, J.F., Hastings, A.M., Dallwitz, M.J., Paine, T.A. & Zurcher, E.J. 2000. Elateriformia (Coleoptera): descriptions, illustrations, identification, and information retrieval for families and subfamilies. Version: 9th October 2005. <http://delta-intkey.com>.

- Levin, S.A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. *Ecology* 73: 1943-1967.
- Lovejoy, T.E., Bierregaard, R.O., Rylands, A.B., Malcolm, J.R., Quintela, C.E., Harper, L.H., Brown, K.S., Powell, A.H., Powell, G.N., Schubart, H.O.R. & Hays, M.B. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments, p. 257-285. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Oboňa, J. 2010. Vodné bezstavovce dendroteliem: diverzita, štruktúra spoločenstiev a vplyv prostredia. Diplomová práca, Technická univerzita vo Zvolene, 69 pp.
- Oboňa, J., Starý, J. & Svitok, M. 2011. Extrémne prostredie a skrytá biodiverzita dendroteliem. In: Stloukal, E. (ed.) Zborník abstraktov z konferencie 17. Feriancové dni 2011, Bratislava, 24.-25.11.2011. Faunima, Bratislava, 34 pp.
- Röhnert, U. 1950. Wassererfüllte Baumhöhlen und ihre Besiedlung. Ein Beitrag zur Fauna dendrolimnetica. *Archiv für Hydrobiologie* 44: 475-516.
- Saunders, D.A., Hobbs, R.J. & Margules, C.R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- Stanley, S.M. 1999. Earth system history. W. H. Freeman, New York.
- Stoddart, D.R. & Walsh, R.P.D. 1992. Environmental variability and environmental extremes as factors in the island ecosystem. *Atoll Research Bulletin*, 356pp.
- Tarback, E.J. & Lutgens, F.K. 2000. Earth: introduction to physical geology, 6th edn. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Wagner, W.L. & Funk, V.A. 1995. Hawaiian biogeography: evolution on a hot spot archipelago. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Wallace, A.R. 1902. Island life (3rd edn). Macmillan, London.
- Watts, R.B. & Smith, S.M. 1978. Oogenesis in *Toxorhynchites rutilus* (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Zoology* 56: 136-139.
- Williamson, M.H. 1981. Island populations. Oxford University Press, Oxford.
- Zavřel, J. 1941. Chironomidarium larvae et nymphae IV. (Genus *Metrocnemus* v. d. Wulp). *Acta Societatis Scientiarum naturalium Moraviae* 13: 1-28.

## LIMNOLOGICKÁ LITERATÚRA - NOVINKY

**Eloranta P., Kwadrans J. & Kusel-Fetzmann E. 2011: Rhodophyta and Phaeophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Spektrum, Heidelberg, 7: 1-155. ISBN: 978-3-8274-2051-0.**

Cena 69,55 €.

Ďalší diel známej série Süßwasserflora von Mitteleuropa obsahuje dve pomerne malé skupiny sladkovodných rias: červené riasy (Rhodophyta) a hnedé riasy (Phaeophyceae). Autormi červených rias sú fínsky algológ Pertti Eloranta z Jyväskylä a Janina Kwadrans z poľského Krakova, autorkou hnedých rias je Eisalore Kusel-Fetzmann z rakúskeho Mödlingu.

Obidve skupiny rias majú v sladkých vodách a na aerických stanovištiach zastúpený iba nepatrný zlomok z celkového druhového bohatstva týchto rias na našej planéte, kde osídľujú litorál morí a oceánov. V strednej

