

## Ve švédských jezerech postižených kyselými dešti se biologická struktura obnoví až dlouho po chemismu



Okyselování (acidifikace) ovlivňuje nejen neživé (abiotické) prostředí, ale i organismy. Není žádným tajemstvím, že imisemi oxidu siřičitého ze zdrojů ve střední Evropě (včetně bývalého Československa; viz např. str. 165–167 tohoto čísla a Živa 2013, 5: 224–229) byla zejména v 70. a 80. letech 20. stol. významně postižena i skandinávská příroda.

Ve Švédsku se pro hodnocení kyselosti vodního prostředí používá model chemismu vody MAGIC (Model for Acidification of Ground water in Catchments), přičemž stav vodního ekosystému se považuje za

1 Ve Švédsku najdeme více než 90 tisíc jezer větších než 1 ha. Přírodní vodní nádrž u Odalgardenu na jihu země. Foto J. Plesník

dobrý jen tehdy, jestliže se hodnota pH snížila o méně než 0,4 vůči r. 1860, který se v Evropě běžně využívá jako referenční hladina. Před ní se na našem kontinentě nacházela lidskou civilizací, zejména průmyslem, málo narušená příroda. Nicméně kritici uvedeného přístupu upozorňují, že odráží jen úzkou část problému a zcela opomíjí biologické hledisko.

Výzkumný tým vedený Salarem Valiniou, působícím na Švédské univerzitě zemědělských věd v Uppsale, srovnal prognózy hydrogeochemického modelu MAGIC s údaji o obnově populace známé sladkovodní ryby plotice obecné (*Rutilus rutilus*). O tomto druhu víme, že je citlivý na aciditu prostředí: jestliže hodnota pH poklesne pod 5,4, přestává se rozmnožovat a celá populace následně vyhyne. Badatelé shromáždili data o výskytu plotice v 85 švédských jezerech v minulosti a porovnali je s údaji z let 1980 a 2010. V r. 1980 trpěly vodní plochy v zemi tří korunek silnou změnou pH. Naopak v r. 2010 se jezera již zotavovala, protože v r. 1979 byla sjednána Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států (CLRTAP), jejíž protokoly mimo jiné omezují depozici síry a dusíku.

V období let 1860–1990 zasáhlo okyselování všechna zkoumaná jezera. Model MAGIC předpokládal, že se v nich mezi roky 1980–2010 podařilo alespoň do určité míry obnovit chemismus vody. Do r. 2010 se skutečně zotavila polovina silně postižených přírodních vodních nádrží, a to v důsledku omezení emisí síry a dusíku. U 78 jezer nebyl tento model v rozporu s výskytem plotic. Nicméně kupř. u čtyř jezer nepředpokládal acidifikaci, ale zmínované sladkovodní ryby se v nich přesto v r. 1980 nevyskytovaly.

Po r. 1990 vykazovalo 7 jezer zařazených do vzorku nadále okyselenou vodu a jen do pěti ze 14 jezer, odkud plotice v minulosti vymizely, se vrátila rozmnožující se populace těchto vodních obratlovců. Uvedená zjištění naznačují, že obnova populací na kyselost prostředí citlivé plotice má ve srovnání s obnovou chemismu ve švédských jezerech určité zpoždění. Autoři proto připravili koncepční model založený na popsání studii, umožňující určit priority v úsilí o omezení dopadů lidské činnosti na fyzikální, chemické a ekologické vlastnosti vodních ekosystémů.

[Global Change Biology 2014, 20 (9): 2752–2764]

## Mucholapka láká hmyz uvolňováním těkavých organických látek

Využívá masožravá mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*) nějaký zvláštní mechanismus k lákání kořisti? Tuto otázku položil Ch. Darwin už před 140 lety, ale dosud zůstávala nezodpovězena. Před několika lety byl podán jasný důkaz pro lákání mušek octomilek *Drosophila melanogaster* a jednoho druhu mravence do nepohyblivých pastí láčkovky *Nepenthes rafflesiana* (Di Giusto a kol. 2010). Rostliny obecně uvolňují více než 1 700 těkavých organických sloučenin (VOC, Volatile Organic Compounds) z orgánů, jako jsou plody nebo květy. VOC často působí jako

signální molekuly pro interakci mezi rostlinami a živočichy nebo mezi rostlinami navzájem. Uvolňování těkavých vůní bývá často spojeno s generativním rozmnožováním rostlin, hlavně s lákáním opylovačů a k šíření semen. Květy typicky uvolňují směs asi 20–60 různých látek a výsledná vůně signalizuje opylovačům zralost květů a umožňuje jim i rozlišit různé druhy rostlin.

Jürgen Kreuzwieser se spolupracovníky z Univerzity ve Freiburgu v Německu ověřovali hypotézu, že mucholapka uvolňuje těkavé sloučeniny k lákání hmyzu jako

