



LIMNOLOGICKÉ NOVINY

LIMNOLOGICAL NEWS

Číslo 1

Únor 2013

ISSN 1212-2920

Výzkumné aktivity členů ČLS

Co může hydrobiolog zkoumat na suchu aneb vzpomínky na budoucnost našich toků

***Petr Pařil, Světlana Zahrádková, Michal Straka, Vít Syrovátka, Pavla Řezníčková, Lenka Tajmrová,
Marek Polášek, Denisa Němejcová a Libuše Opatřilová***

*Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i., pobočka Brno a Praha
Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno
Ústav rybářství a hydrobiologie, Agronomická fakulta MENDELU, Brno
WELL consulting, s.r.o., Brno*

Ačkoliv se někomu z poněkud obskurního názvu příspěvku může zdát, že se bude týkat spíše scientologů (sekta hledící často do budoucna), než scientistů (nás limnologů ☺), pokusíme se laskavého čtenáře přesvědčit o opaku. Pro hydrobiologa je v současnosti opravdu zajímavé zkoumat i potoky, kde skoro žádná voda není, a navíc se u toho může téměř věštecky tvářit, že tuší, jak budou společenstva vodních bezobratlých našich toků vypadat třeba za 50 let. Tedy aspoň pokud bude klimatická změna pokračovat se stejnou vervou jako doposud.

Opravdu se totiž ukazuje, že s rostoucí extremitou klimatických událostí (dlouhá sucha/rychlé povodně) přibývá v Čechách, a zejména na Moravě, toků 1. - 4. řádu dle Strahlera, u nichž průtok klesá na několik dnů až týdnů v roce k nule. Ačkoliv nebyla tomuto jevu mezi hydrobiology ve střední Evropě dosud věnována nijak významná pozornost, zdá se, že jeho dopady už zasahují daleko za hranice oboru. Zejména pak v klimaticky sušších oblastech jako je mediterán. Stačí připomenout nedávnou kauzu několika manažerů ČEZ, zadržovaných vloni v Albánii. Firma totiž v reakci na extrémně suchý rok, kdy v důsledku nízkých průtoků neběžela část místních hydroelektráren, drasticky zvedla ceny elektřiny, na což místní vláda reagovala zmíněným zatýkáním jejich pracovníků. Kromě energetiky lze očekávat i výrazné dopady suchých epizod na produkci a tím pádem i cenu potravin (nedávné sucho na velké části obilnic USA), zvláště když dojde ke zřetězení několika sušších let za sebou (tzv. supersezónní sucho). U nás si nedozírné následky nedostatku srážek někteří pamatují například z poválečné neúrody v roce 1947. Tehdy jsme sice byli zachráněni „nezištnými“ dodávkami obilí ze Sovětského svazu, ale následná vděčnost obyvatel mohla přispět i ke změně režimu na jaře 1948.

Tato rizika si uvědomují na území suchem často sužovaných států, které mají zároveň dostatečný vědecký potenciál k jeho výzkumu (např. USA, Austrálie, evropský břeh Středomoří). Proto se zde zhruba od 90. let objevují četné práce zaměřené na vysychavé (efemerní či intermitentní) toky (v Evropě např. Acuña, Bonada, Bo, Bohle, Datry, Fenoglio, Iversen). Dalším typem krajiny, studiu vysychavosti zaslíbeným, jsou krasové oblasti, které byly z tohoto pohledu nejvíce sledovány v Anglii

(Petts, Smith, Stubbington, Wood) a Německu (Mayer & Mayer, Sommerhäuser). Ale ani naši slovenští kolegové nezůstali stranou (například Pastuchová v Cerové vrchovině).

Samotné téma vysychavých toků není ani v českém prostoru zcela nové a zejména při studiu minimálních průtoků se ho již v minulosti dotkla řada našich hydrobiologů (Helešic, Kubíček, Obr). Přece jenom však byly periodické toky v našich zeměpisných šířkách často opomíjeny jako hydrobiologicky obtížně uchopitelné a co do zastoupení marginální. Proto nás při úvahách o vhodném tématu zaujala myšlenka podívat se podrobněji na fungování bentických společenstev toků, u kterých dojde alespoň na několik dní v roce k přerušení povrchového toku. Na detailní studii modelového vysychavého toku na hranici Národního parku Podyjí (Gránický potok) nyní navazuje rozsáhlejší výzkum toků v suchem nejhroženějších oblastech České republiky. Vzhledem k tomu, že donorem projektu je Technologická agentura ČR, zaměřená na aplikovaný výzkum, patří mezi hlavní očekávané výstupy projektu (TA02020395) metoda bioindikace vysychavých toků a mapová vrstva GIS, která by měla postihovat úseky toků nejvíce ohrožené rizikem vyschnutí.

V tomto ohledu se ve středoevropském kontextu řadíme k poměrně novému směru studia temporárních vod, jelikož v současnosti jsou známy pouze dva pokusy o využití makrozoobentosu pro monitoring vysychání toků. Jedná se o metodiku (rapid assessment protocol) z Oregonu (Mazzacano 2009), která navrhuje jednoduchý postup hodnocení vysychavosti toku na základě terénního průzkumu s determinací indikátorových skupin do úrovně čeledi. O něco sofistikovanější přístup, založený na přesnější determinaci (do rodu) a použití indexů, pak přináší australská metoda (Rose et al. 2008), která je však zaměřena spíše na indikaci nízkých průtoků. Stejně jako řada dalších vědeckých prací potvrzují výsledky těchto autorů zajímavou skutečnost, že odpověď společenstva na nízké až nulové průtoky není vždy obdobná. Do hry vstupuje celá řada faktorů, které mohou způsobit rozdílnou citlivost makrozoobentosu na vyschnutí. Rose et al. 2008 např. uvádí, že zatímco v horských vlhčích oblastech po vyschnutí počet citlivých taxonů výrazně neklesal, vliv sucha v nížinných tocích byl mnohem výraznější. Kromě faktorů, u kterých bychom výrazný vliv na společenstvo předpokládali, jako je např. znečištění, hraje tedy podstatnou roli i nadmořská výška, typ klimatu, dostupnost refugií, geologické podloží, struktura dnového substrátu, typ vzorkovaného habitatu (peřej/tůň/břeh) a další. Tyto faktory mohou vliv vyschnutí do značné míry překrýt, čímž znesnadňují využití bezobratlých pro indikaci tohoto stresoru.



Obr. 1 Chrostíka *Limnephilus rhombicus*, který se běžně vyskytuje spíše ve stojatých vodách, lze často nalézt i ve vysychavých tocích. (foto P. Pařil)

Při samotných úvahách o možném pohledu na indikaci sucha lze vycházet ze tří základních přístupů. Prvním z nich je indikace založená na přítomnosti či absenci indikátorových druhů včetně jejich početnosti. V případě tzv. pozitivních indikátorů (obr. 1) se však nejedná o žádné „specialisty na vysychání“, jejichž výskyt by v našich zeměpisných šířkách s dosud nízkým zastoupením vysychavých toků neměl evoluční opodstatnění. Jsou to spíše

druhy, kterým vysychání vadí nejméně (tj. s vysokou rezistencí), nebo dokážou takovéto prostředí velmi rychle rekolonizovat (tj. mají dostatečnou resilienci – pružnost). Naopak za tzv. negativní indikátory vysychavosti lze považovat druhy, které se díky svým biologickým vlastnostem v intermitentních tocích téměř nevyskytují.

Právě tyto vlastnosti druhů (tzv. species traits), respektive jejich podíl ve společenstvu, pak využívá druhý přístup. Ten pracuje s poměrným zastoupením jednotlivých typů vlastností, které umožňují (nebo naopak znesnadňují) přežití v takovémto extrémním prostředí a podle jejich relativního podílu ve společenstvu dokáže odpovědět na otázku permanence průtoku. Třetí možností je potom využití stávajících, či vytvoření zcela nových biotických indexů, které umožní zařadit s určitou spolehlivostí tok mezi permanentní či intermitentní typ. Stejně jako u poměrného zastoupení vybraných vlastností, je i u jednotlivých indexů potřeba definovat typ závislosti na vysychavosti toku (pozitivní/negativní vztah) a vhodně nastavit hranice oddělující obě skupiny toků.

Je poměrně jasné, že se z hlediska konkrétních podmínek dané lokality vyskytuje řada přechodných typů (v závislosti na délce a rozsahu vyschnutí, dostupnosti refugií a diaspor, průběhu konkrétní sezóny atd.). Odlišení vysychajících toků proto z principu nemůže být vždy zcela spolehlivé. Velmi důležitou roli zde hraje zejména čas, který uběhl od posledního vyschnutí. Poměr mezi rezistentními a k suchu citlivými taxony se v průběhu rekolonizace totiž mění nelineárně, v závislosti na životních cyklech, migračních schopnostech taxonů atd. Proto je důležité tento postupně vyznívající „otisk suché periody“ ve společenstvu přesně zachytit a kvantifikovat.

Pokud vezmeme v úvahu rychlost znovuosídlení koryta (probíhá v řádu týdnů až měsíců), není překvapením, že nejvýrazněji se odlišují společenstva vysychavých a permanentních toků v iniciálních stádiích rekolonizace. Ta probíhá u většiny toků během podzimní sezóny (září-listopad), kdy se s příchodem intenzivnějších srážek a poklesem teplot obnovuje trvalý průtok. Nicméně i v jarních vzorcích následujícího roku je oproti permanentním tokům na vysychavých úsecích stále patrný pokles abundancí i počtu druhů. Poměrně překvapivě přitom ukazují první analýzy vyšší zastoupení permanentní fauny v tocích vysychavých. Na první pohled by však situace měla být opačná, jelikož někteří zástupci temporární fauny (především hmyz s jarní emergencí) by mohli snadno překonat období letního sucha v některém z odolných terestrických stádií (dospělci, vajíčka). Zdánlivě neočekávaná převaha permanentních fauny však může souviset například s tím, že v našich podmínkách dochází na rozdíl od mediteránu k vyschnutí pouze určité části toku (řádově km). Částečné zachování refugií vhodných pro přežití (zbytkové tůně, úseky se stabilním průtokem) pak dávají permanentní fauně značný časový náskok k uskutečnění rychlé rekolonizace znovuzaplavených úseků.

Ačkoliv jsme teprve na začátku rozsáhlejšího studia tohoto fenoménu, zdá se, že jeho význam bude s předpokládaným růstem teplot a celkovou extremizací srážek stoupat. Už nyní registrujeme na základě průzkumu mezi odbornou i laickou veřejností více než 150 úseků 2. - 4. řádu, které byly nejméně jednou postiženy alespoň částečným vyschnutím (obr. 2). S určitou mírou optimizmu si lze také představit, že riziko vyschnutí konkrétních úseků toku lze predikovat na základě znalosti hodnot abiotických faktorů pro dané území, jako jsou charakteristické úhrny srážek, charakteristické teploty,



Obr. 2 V extrémně suchých letech mohou vysychat i větší toky - Velička nad Strážnicí (povodí 90 km²) v r. 2012. (foto P. Pařil)

evapotranspirace, geologický podklad, atd. Samozřejmě že kromě přírodních podmínek nelze opominout často významný vliv antropogenních změn hydrologického režimu. Ať už jde o přímé zásahy typu odběrů vody nebo jejího zadržování, zrychlení odtoku nebo o důsledky změn ve využití krajiny, které jsou často obtížně podchytitelné. Vždyť zahrádkářská kolonie s nelegálními odběry vody pro zavlažování dokáže v horkém létě „vypít“ celý menší potok. I přes uvedené komplikace je však principiálně možné pomocí kombinace různých typů GIS vrstev lokalizovat oblasti, kde hrozí vysoké riziko vyschnutí (tj. přerušování povrchové kontinuity toku).

K ověření skutečnosti, zda má daný úsek problémy s vysycháním, by pak bylo možné využít vyvíjenou metodu, která by dokázala indikovat vysychavost elegantně i v období permanentního průtoku během běžné vzorkovací sezóny (jaro, podzim). Rutinní monitoring se totiž v létě příliš často neprovádí (přece jenom jsou prázdniny), toky menších řádů nejsou hydrologicky komplexně sledovány a navíc šance, že zkontrolujete potok zrovna během vyschnutí, je při značné sezónní nepravidelnosti vysychání poměrně malá.

Zmíněné vykročení našeho týmu na toto zatím mírně neznámé „suché dno“ však slibuje mnohá překvapení, doufejme, že spíše pozitivního rázu. Pro ty, které by naše cesta zaujala, je možné nabídnout sledování tohoto příběhu na projektových stránkách www.sucho.eu.