

## Kde všude žijí máloštětinatí opaskovci?

Máloštětinatí opaskovci představují skupinu kroužkovců (*Annelida*), která jako mnohé další ztratila s pokrokem molekulárních výzkumů nejen původní hezký název máloštětinatci (*Oligochaeta*), ale i validitu jako taxon. Ukázalo se, že ačkoli je snadno odlišíme podle segmentovaného těla, nepřítomnosti přísavek, přítomnosti opasku po celý dospělý život a většinou čtyř svazků štětín na každém článku (kromě prvního), fylogeneticky tvoří samostatnou skupinu, ale pouze parafyletickou část opaskovců (*Clitellata*), která zůstane po oddělení monofyletické skupiny *Hirudinomorpha*. Ta zahrnuje štětínovky (*Acanthobdellida*), pijavice (*Hirudinida*) a potočnice (*Branchiobdellida*). Avšak morfoloické i ekologické vlastnosti tohoto „zbytku“ jsou tak specifické a odlišné od ostatních skupin opaskovců, že výzkumy zaměřené výhradně na tuto skupinu pokračují do současnosti s tím, že nové zařazení respektují autoři upravenými názvy jako v angličtině oligochaetous *Clitellata* (máloštětinatí opaskovci) nebo „*Oligochaeta*“ psáno s uvozovkami.

Na území České republiky se čile bádalo právě na této zdánlivě nevábne skupině bezobratlých již od historických dob. Koncem 19. stol. dva čeští (tehdy rakousko-uherský) badatelé František Vajdovský (1849–1939) a Antonín Štolc (1863–1917) publikovali řadu prací zabývajících se jak systematikou, tak morfologií máloštětinatých opaskovců. Začátkem 20. stol. na ně navázali mnoha anatomickými, morfologickými a faunistickými studii Alois Mrázek (1868–1923) a Lev Černosvitov (1902–45, narozen na Ukrajině, po emigraci žil v Praze). Zásadní stopu ve výzkumu této skupiny pak zanechal Sergej Hrabě (1899–1984), rodák z Ruska, který publikoval obdivuhodných bezmála 100 publikací a monografií, v nichž mimo jiné popsal spolu s dalšími kolegy z našeho území 11 nových druhů pro vědu a dokonce až 77 druhů z dalších zemí světa. S. Hrabě

pracoval v Ústavu zoologickém naší Masarykovy univerzity v Brně, a tak se jeho výzkumy staly velkou motivací pro pokračování v dobré tradici. Jeho zásadní dílo rozšiřovali autoři jako Eva Lišková (1934 až 2014), Evžen Wohlgemuth (1947–2002) a do současnosti např. František Kubíček nebo Petr Pařil. Obtížnou čeleď roupicovití (*Enchytraeidae*) zpracoval nejpodrobněji Josef Chalupský z Ústavu půdní biologie AV ČR v Českých Budějovicích a na něj navázal v Brně Jiří Schläghamerský. Čeleď žízalicovití (*Lumbricidae*) je dnes na území ČR pod stálým dohledem Václava Pižla z Ústavu půdní biologie Biologického centra AV ČR, v. v. i., v Českých Budějovicích, který o nich vydal podrobnou monografii (Pižl 2002). Pro vodní máloštětinaté opaskovce naší republiky jsme sestavili recentní seznam druhů (check-list) s 95 akvatickými a semiakvatickými dru-

hy (Schenková a kol. 2010), který zahrnuje čeleď žízalicovití (*Lumbriculidae*, 12 druhů), naidkovití (*Naididae*, podle nového pojetí sdružují také bývalé nitěnkovitě – *Tubificidae*; 72 druhů), *Propappidae* (jeden druh), *Criodrilidae* (jeden), pastrunovcovití (*Haplotaxidae*, jeden druh) a žízalovití (*Lumbricidae*, 8 druhů). Novodobě pojatá čeleď *Naididae* pak zahrnuje podčeleď *Naidinae* (36 druhů), *Pristininae* (8), *Tubificinae* (22) a *Rhyacodrilinae* (6 druhů).

Pro skupinu máloštětinatých opaskovců je typické protáhlé homonomně (stejnocenně) segmentované tělo, pohyb pomocí podkožní svaloviny a svazků štětín a život uvnitř substrátu. Osídlili suchozemské i vodní biotopy, vzácně jsou některé druhy parazitické. Většina vodních druhů, na které jsme se zaměřili, žije zavrtaná v bahničem substrátu, což platí zejména pro euryvalentní (s širokou ekologickou valencí) druhy odolné ke znečištění, vyhledávající dostatek organické hmoty a živící se jako neselektivní detritofágové (konzumenti rozkládají se organické hmoty); většinou zástupci *Tubificinae*. Ve vodním prostředí najdeme také substrátové specialisty jako drobný druh s chobotnou *Propappus volki* (*Propappidae*, obr. 3), který preferuje pohyblivý písčité substrát, k čemuž je adaptován drobným pružným tělem a kokony odolnými k pohybu písku, neboť jsou připevněné stopkou k podkladu. Drobní paratomicky se dělicí (vytvářející řetízky) „červi“ z podčeledí *Naidinae* a *Pristininae* nejčastěji osídlují povrch rostlin, na nichž se živí řasovými nárosty, které strhávají podtlakem hlitanu. Ještě o něco menší druhy rodu *Chaetogaster* (0,7–25 mm, obr. 6) obývají stojaté vody a jsou predátory prvoků nebo drobných vodních bezobratlých, jež loví široce rozevřeným ústním otvorem při plavání nebo sezení na substrátu. Ze stejného rodu pochází i náš jediný parazitický zástupce *C. limnaei*, žijící v plášťové

1 Pramenná stružka s vysráženým pěnovcem na lokalitě Hrboltová, typický habitat pro žízalici *Trichodrilus strandi* (čeleď žízalicovití – *Lumbriculidae*)

2 Pramenný vývěr s vysráženým pěnovcem a železem (v pozadí) Okružního potoka na Sokolovské výspě, obydlený dvěma taxony roupic z rodů *Enchytraeus* a *Marionina* (*Enchytraeidae*)





dutině plžů plovatek (*Lymnaeidae*). Pozoruhodný je jediný pasivní filtrátor z našich zástupců, *Ripistes parasita* (obr. 5), který do hustých svazků štětín na hřbetní straně (na VI.–VIII. segmentu) vycytává kolem plující organickou hmotu a v pravidelných intervalech ji dozadu obrácenou přední částí těla vybírá a konzumuje.

### Máloštetinatí opaskovci v různých biotopech

Zatímco starší výzkum vodních máloštetinatých opaskovců se až na výjimky věnoval převážně morfologii, případně faunistice, stále více bylo třeba zjistit, jaký je vztah těchto kroužkovců k chemickým a fyzikálním vlastnostem prostředí, případně, zda by mohli stav toků indikovat. V našem výzkumu jsme si proto položili otázku, jaké mají stanovištní požadavky máloštetinatí opaskovci neovlivněných toků (především horních úseků a pramenišť), a na druhé straně co jejich výskyt určuje v biotopech do jisté míry extrémních, jako jsou oteplené důlní vody nebo vody na výsypkách po těžbě uhlí.

Do výzkumu přirozených menších toků vstoupili tito bezobratlí z 57 lokalit povodí Moravy a Odry, a podobně jako u zahraničních studií se ukázalo, že reagují na základní parametry prostředí, které jsou často vzájemně neoddelitelné: charakter substrátu, množství v něm obsažené organické hmoty, chemismus vody (především její elektrická vodivost) a nadmořská výška. Najít indikátorové druhy pro jednotlivé typy vod není snadné, druhová skladba na lokalitách bývá podobná a míra znečištění se odráží jen v kvantitě jednotlivých taxonů. Obecně platilo, čím znečištěnější byly přirozené toky, tím lépe se k nim našel indikátorový máloštetinatý opaskovec, např. nitěnka obecná (*Tubifex tubifex*) a naidka *Nais elinguis* pro nejznečištěnější toky.

Výzkum na karpatských lučních prameništích nám ukazuje mnohem specifičtější odpověď tohoto společenstva na podmínky prostředí. Prameništní slatiniště vznikající na flyšovém podloží jsou charakteristická různou minerální bohatostí podzemní vody a zahrnují luční prameniště od bazických slatinišť se srážením pěnovce, přes bazická slatiniště bez srážení pěnovce, až po kyselá přechodová rašeliniště (viz Živa 2014, 5: 219–222 a článek v tomto čísle na str. 210–212). Celkově je společenstvo máloštetinatých opaskovců utvářeno především minerálně trofickým gradientem, tedy opět chemismem, množstvím organické hmoty a substrátem (Bojková a kol. 2011). Pro každý typ prameništního slatiniště dokonce lze najít indikátorový druh. Pro drsné podmínky bazických slatinišť se srážením pěnovce jde např. o žízalici *Trichodrilus strandi* (obr. 1 a 4), pro vápnná slatiniště, kde se již pěnovec nesráží, žízalu obojži-

3 K zajímavým druhům máloštetinatých opaskovců patří *Propappus volki*, obývajícím pohyblivé písčité říční sedimenty.

4 *Trichodrilus strandi*, typický druh bazických pramenišť se srážením pěnovce.

5 U druhu *Ripistes parasita* se vyvinul neobvyklý způsob získávání potravy pasivním filtrováním do svazku štětín. Foto P. Pařil

6 *Chaetogaster diastrophus* – jeden z mála predátorů mezi máloštetinatými opaskovci (zde má ve střevě celou naidku). Snímky J. Schenkové, není-li uvedeno jinak

velnou (*Eiseniella tetraedra*), pro mírně vápenné mechové lokality nitěnku *Aulodrilus limnobius*, roupicí *Cognettia glandulosa* a nitěnku *Spirosperma ferox*, a pro kyselá přechodová rašeliniště žízalici *Stylo-drilus heringianus*, naidku *Nais communis* a roupicí *Cognettia sphagnetorum*.

Ještě náročnější a specifičtější podmínky nalézají máloštetinatí opaskovci v antropogenně ovlivněných biotopech. V letech 2008–09 jsme měli možnost sledovat změny jejich druhové skladby i početnosti na řece Nedvědičce pod výtokem oteplených vod z posledního českého uranového dolu v Rožince (Růžičková a kol. 2014). Společenstvo těchto živočichů zde bylo vystaveno zvýšené vodivosti dané koncentrací síranů (80–280 mg.l<sup>-1</sup>), trvale vyšší teplotě (voda ani v zimě nezamrzla) a vyššímu pH; naopak důlní voda, která prošla čistítkou, byla zbavena většiny organických látek a neobsahovala ve zvýšeném množství radioaktivní látky. Na takové změny prostředí reagují máloštetinatí opaskovci druhově specificky: oligostenotermní druhy (vyžadující trvale chladnou vodu) jako pastrunovec *Haplotaxis gordioides* jsou eliminovány a citlivější acidofilní druhy jako žízalice *Stylo-drilus heringianus*, *S. brachystylus* a *Lumbriculus variegatus* početně redukovány. Jakmile ale poklesne vliv důlní vody níže po toku, dochází k poměrně rychlé obnově jejich početnosti. Další druhy jako nitěnka *Spirosperma ferox* snesou změny kvality vody bez jakékoli odezvy a najdou se i druhy, jejichž výskyt oteplení a mineralizace vody v toku podporuje – nitěnka *Aulodrilus japonicus*.

Máloštetinaté opaskovce, kteří obecně představují jednu z nejodolnějších skupin stále vodní benthické fauny, jsme našli s Ivem Příkrylem a Martinou Bartošovou při průzkumu v letech 2013–15 také v silně antropogenně ovlivněných podmínkách pěnovcových mokřadů na výsypkách v Sokolovské pánvi (obr. 2). Elektrická vodivost způsobená vysokou koncentrací síranů zde dosahovala 3 700 až 8 500 μS.cm<sup>-1</sup>, přesto v pěnovcových potocích a mokřadech žily půdní roupicé (pět taxonů určených jen do rodů), semiakvatické žízaly



(*Eisenia fetida* a *Eiseniella tetraedra*) a dva nejodolnější druhy vodních máloštetinatých opaskovců z podčeledi *Tubificinae* (nitěnky *T. tubifex* a *Limnodrilus udekemianus*). Vysoké koncentrace různých iontů i těžkých kovů zcela vyloučily přítomnost typického pěnovcového specialisty žízalice *Trichodrilus strandi*.

Jde tedy o vodní bezobratlé, kteří mohou především kvantitativně indikovat rozdíly v kvalitě vody dané chemismem, organickými látkami i tepelným znečištěním. Masové pomnožení některých druhů ukazuje na silné znečištění. Jiné, citlivější druhy se vzhledem ke snížené schopnosti rychle opustit znečištěné prostředí (realizované pouze driftem) stávají zajímavými indikátory změny stavu toků. Mezi máloštetinatými opaskovci ale také najdeme zcela čisto-bytné druhy, např. pěnovcových slatinišť, nebo podzemních vod. Zaslужují si naši ochranu, a tu lze zajistit pouze zachováním takových vzácných biotopů jako celku.

Citovaná literatura uvedena na webu Živy.