

Je mihule ukrajinská ještě součástí naší fauny?

Historicky se na území České republiky vyskytovaly čtyři druhy mihulí. Běžně se v posledních desetiletích uvádělo, že kromě vymizelých druhů mihule mořské (*Petromyzon marinus*) a m. říční (*Lampetra fluviatilis*), které k nám nemohou Labem migrovat kvůli množství jezů a podobných překážek a nebyly v ČR zaznamenány od počátku 20. stol., žijí v našich vodách další dva druhy: mihule potoční (*L. planeri*) a m. ukrajinská (*Eudontomyzon mariae*). Je tomu ale stále tak?

Podrobnosti o výskytu a životních nárocích mihule ukrajinské a hlavně mihule potoční shrnul první z autorů tohoto článku již dříve (Živa 2005, 6: 273–275). Mihule potoční byla v té době známa z více než 400 lokalit, především z povodí Labe a Odry, vzácněji i povodí Moravy a Dunaje. Mihule ukrajinská žila v ČR na jediném místě. V r. 1968 zoolog Zdeněk Kux, kustod sbírek a přednosta zoologického oddělení Moravského muzea v Brně (viz také Živa 1983, 5: 180), zjistil na severní Moravě nad Velkými Losinami v okrese Šumperk v Račím potoce (Račinka) v povodí Moravy mihuli, která byla určena jako mihule ukrajinská. Tehdy se vyskytovala v asi dvoukilometrovém úseku toku v počtu několika stovek jedinců. K občasným diskuzím o původnosti výskytu této izolované populace lze uvést, že byl skutečně

původní, neboť v povodí Moravy tento druh obývá i říčka Rudavu na území Slovenska. Z hlediska evropského areálu mihule ukrajinské můžeme severomoravský nálezn hodnotit jako okrajovou záležitost (výskyt na hranici areálu v Evropě – od Polska po západní Rusko i část povodí Dunaje od Rakouska po Rumunsko). Z pohledu České republiky ji ale lze řadit k nejvzácnějším obratlovcům žijícím na našem území (zaznamenán byl populační pokles i v jiných částech areálu). Je vcelku pochopitelné, že se této unikátní lokalitě věnovala pozornost. V r. 1994 byl zkontrolován poprvé od Kuxova nálezu Račí potok v jím popsaném úseku a přítomnost tohoto druhu mihule zde byla doložena nálezem metamorfující samice (Živa 1995, 2: 77). Následně se lokalita stala objektem systematického monitorování i místem reali-

zace určitých opatření s cílem revitalizovat zdejší tok, protože oproti Kuxovým údajům z 60. let četnost populace mihule ukrajinské koncem 20. stol. klesla o jeden řád.

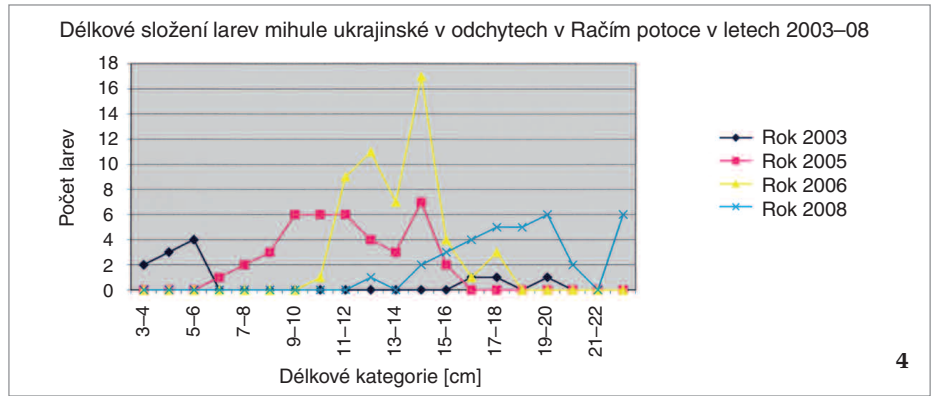
Průzkumy Račího potoka se zaměřily také na komplexnější poznání zdejšího ekosystému a bližší seznámení s prostředím výskytu mihule ukrajinské. U náplavů v Račím potoce osídlených larvami (zvanými minohy) převažovaly frakce zrnitostí substrátu 0,063–0,2 mm (43 %) před zrnitostí 0,2–0,63 mm (18 %) a 0,00001 až 0,02 mm (16 %). Obsah organické hmoty ve vzorcích z osídlených sedimentů se pohyboval v rozmezí 4–13 %. Larvy mihule se objevovaly v hloubce 10–30 cm a osídlovaly i menší náplavy o ploše 0,3 m², což ale bylo způsobeno zřejmě malou početností těchto míst. Aloisie Poulíčková a Lukáš Merta (1998) konstatovali v tomto toku poměrnou stabilitu druhové diversity mikrofyto bentosu v posledních 30 letech. V polovině 90. let 20. stol. v Račím potoce kolísala hodnota saprobního indexu (ukazuje znečištění vody organickými látkami) mezi 1,1–1,62, což byl nepatrně nižší údaj ve srovnání s r. 1968 (1,88). L. Merta a kol. (2000) analyzovali jemné naplaveniny v tomto toku a zjistili, že s hloubkou náplavu klesá koncentrace rozpuštěného kyslíku i pH a naopak byl zaznamenán vzestup vodivosti intersticiální vody (mezi zrny náplavu – sedimentu). Připomínáme, že většinu svého životního cyklu tráví mihule ukrajinská v larválním stadiu zahrabána v naplaveném jemném sedimentu, kde se živí hlavně rozsivkami (*Bacillariophyceae*) a jiným organickým materiálem filtrovaným ze substrátu. Dospělci žijí krátce, kdy migrují proti proudu na trdliště s písčito-šterkovitým dnem a tam dochází ke tření.

V Račím potoce byla elektrolovem průběžně potvrzována rybí obsádka tvořená pstruhem obecným (*Salmo trutta*, jednoznačně dominantní druh), ojediněle se vyskytovali u nás nepůvodní pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*) a siven americký (*Salvelinus fontinalis*), ale i naše původní druhy, jako jsou mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*) a vranka obecná (*Cottus gobio*). Vzácně se zde objevovaly i ryby zjevně uniknuvší z bývalého přílehlého rybníka, např. plotice obecná (*Rutilus rutilus*) nebo štika obecná (*Esox lucius*). Potok rybáři využívali pro odchov násad pstruha obecného.

Jiří Křesina (2008, 2009) se zabýval komplexní analýzou krajiny v povodí Račího potoka a vlivem jejích změn na vývoj populace mihule ukrajinské. Dospěl k názoru, že přítomnost splavenin a sedimentů v toku, coby mikrobiotopu minoh, je úzce spojena s využitím krajiny (land use) v povodí. Z výsledku je patrné, že existuje vztah mezi využíváním území a erozně-fluviálními procesy v korytě přílehlého toku. Nelze jednoznačně říci, do jaké míry se využívání nivy toku promítlo do výrazného poklesu populace mihulí. Ať už to byl úbytek zdrojů splavenin v toku následkem



- 1 Detail hlavy dospělé samice mihule ukrajinské (*Eudontomyzon mariae*) z Račího potoka (4. června 2011)
- 2 Nápadná tmavá pigmentace ocasního lemu a zlatavé skvrny na těle pro mihuli ukrajinskou typické (4. června 2011).



zmenšování zemědělské plochy, nebo sekundární příčiny spojené s používáním pozemků v okolí toku. Růst koeficientu ekologické stability (KES) kopíruje zvětšování plochy lesů a luk a graduje s úbytkem orné půdy. Jeho výpočet ale nebere v úvahu působení negativních vlivů na malé efemérní, ale často důležité prvky životního prostředí, které mohou být významné z hlediska existence individuálních druhů organismů. V případě mihule ukrajinské jde o jev, kdy KES pozvolna stoupal od 60. do 80. let 20. stol., ale populace mihule naopak v tomto období zažívala největší antropický tlak (zejména nevhodnými zásahy do koryta toku) a výrazně se snížila její početnost. Vývoj populace mihulí na Račím potoce neměl tedy shodnou tendenci se změnami KES v jeho povodí. Z tohoto poznatku lze usoudit, že i ve statisticky se zlepšující krajině po stránce ekologické stability může docházet k závažnému narušení mikrostanovišť významných pro existenci na ně vázaných druhů.

Za výrazným poklesem početnosti populace mihule ukrajinské pod hranici dlouhodobé přežitelnosti (tzn. odhadem pod 50 jedinců) lze především spatřovat souběžný vliv různých faktorů, jako byly v poslední době časté přívalové deště se zvýšeným průtokem (což snižuje schopnost migrovat na trdliště a splavuje sediment), nebo naopak extrémně nízké průtoky vody s následným obnažením pobřežních bahnitých sedimentů (vysušování stanovišť larev), dále přítomnost větších jedinců pstruha obecného (predátor), splachy a znečištění toku nebo úpravy koryta v minulosti. Za zásadní lze považovat přítomnost migračních bariér v korytě (viz článek na str. CXXIV–CXXV kuléru tohoto čísla). Zvýšené průtoky průběžně splavovaly sedimen-

ty i s larvami do již nevyhovujících dolních částí toku a vzhledem k protiproudové neprostupnosti nebyl možný jejich přesun zpět třecími nebo kompenzačními migracemi. Postupně docházelo místy k zahloubení koryta, což mělo vliv na kvalitu náplavů, které se dostávaly mimo záplavu, a tak se staly pro minohy neobyvatelnými. Velmi se tak zkrátil úsek, kde se mihule vyskytovaly, a to zhruba na 300 m. Nepříznivou shodou okolností u takto malé populace bylo v některých letech rozmnožování zjevně neúspěšné, v populaci tak chyběly určité věkové skupiny.

Ve snaze pozitivně ovlivnit mikropopulaci mihule ukrajinské byla na Račím potoce realizována různá opatření s cílem zlepšit podmínky pro její stabilizaci a případný nárůst. V r. 1999 orgán ochrany přírody Okresní úřad Šumperk vyhlásil úsek Račím potoka s potvrzeným výskytem této mihule jako Přechodně chráněnou plochu Račinka, a to na dobu do konce r. 2009. V letech 2003–06 zde proběhl revitalizační program Podpora životaschopnosti populace mihule ukrajinské na Račím potoce, připravený a kontrolovaný Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR. Račím potok byl i přes předpokládanou rizika zařazen mezi evropsky významné lokality v rámci soustavy Natura 2000, a to nařízením vlády č. 208/2012 Sb. (viz též nařízení vlády č. 318/2013 Sb.).

Revitalizační opatření se dotkla úseku o délce asi 1,7 km, což odpovídá části toku historicky osídlené mihulí ukrajinskou. Spočívala v přebudování 16 dřevěných prahů a čtyř betonových stupňů, na jejichž místech byly zřízeny kamenité skluzy. Byly vytvořeny břehové nátrže jako nové zdroje materiálu k tvorbě náplavů. Pomocí dřevěných a kamenitých výhonů (obr. 5) vznik-

3 Ještě relativně početný úlovek mihule ukrajinské v Račím potoce v r. 2006, kdy bylo dvěma odchyty zaznamenáno celkem 53 minoh (larev).

4 Délkové složení larev mihule ukrajinské v odchytech v Račím potoce v letech 2003–08. Orig. L. Hanel

5 Dolní úsek Račím potoka. U pravého břehu je patrný dřevěný výhon (2006).

6 Za tohoto stavu zůstává kamenný stupeň na Račím potoce pro mihule stále neprostupný (2006). Snímky L. Hanela

kaly proudové stíny, v nichž sedimentoval jemný materiál. Byla pročištěna stará zanesená ramena toku. Celkem tak vzniklo přes 60 nových náplavů sedimentů, čímž se výrazně zvětšila plocha vhodných mikrostanovišť pro výskyt minoh. Ale vzhledem k tomu, že populace mihule byla v tuto dobu již velmi malá a všechny příčné překážky v toku nebyly zcela odstraněny, automigrace do vhodných míst se prakticky nijak neprojevila.

Jak vidno, ne všechna realizovaná opatření lze hodnotit jako dostatečně úspěšná. Ukázalo se, že provedené dílčí zásahy v toku bez změny jeho původní trasy (kde značná část byla v minulosti regulovaná) nemají trvalý pozitivní efekt. Břehové nátrže v krátké době zanikly a docházelo i k místnímu zarůstání dna toku. V dolní části lokality zůstal betonový stupeň, který je i přes určitou úpravu (snížení přelivové hrany) nadále pro mihule neprostupný (obr. 6). Vodní vývar pod tímto stupněm o hloubce ca 1 m představuje trvalé stanoviště jedinců pstruha obecného o délce 15–20 cm, pro které mihule (dospělci i larvy) znamenaly atraktivní potravu. Ve střední části toku zůstal narovnaný úsek s již dříve vydlážděnými břehy, zcela nevhod-



nými pro výskyt larev, navíc rizikový pro snadnou predaci migrujících mihulí na trdliště většími pstruhy. V horní části úseku se nabízel možnost vytvoření nového meandrujícího koryta v původním přílehlém aluviu potoka (neobhospodařované louky), kde by mohl vzniknout dlouhý úsek s minimálním spádem a se stabilními bahnými náplavy vhodnými pro výskyt a vývoj larev. Tyto návrhy byly v publikovaných článcích průběžně doporučovány, stejně tak se navrhovalo zvážit možnost komplexního záchranného programu pro mihuli ukrajinskou. I když došlo k vyhlášení úseku Račího potoka jako evropsky významné lokality a byl znám a dokladován kritický vývoj populace mihule, žádné skutečně účinné opatření k podstatnému zlepšení stavu se nepodařilo prosadit.

Elektrolovem, který umožnil minohy odchytnit a poté je bez následků vrátit do toku, bylo ve sledovaném období posledních 20 let zjištěno kolísání početnosti larev mihule ukrajinské mezi 16 (r. 1998) až 327 (r. 2006) jedinci v přepočtu na 1 ha.

Nutno poznamenat, že pokaždé se usku-tečnil jediný odlov, s výjimkou r. 2006, kdy byly v tentýž den provedeny odlovy dva (obr. 3). Odchycené mihule byly vždy vráceny zpět do vhodných náplavů. Z grafu (obr. 4) je dobře patrné postupné zvětšování průměrné délky ulovených larev v jednotlivých letech v první dekádě 21. stol. za současné absence nejmenších věkových skupin (rok 2003 – průměrná délka 4,5 cm, 2005 – 11,5 cm, 2006 – 12 cm, 2008 – 18 cm), což dokládá neúspěšnost rozmnožování ve více letech. Při odlovu elektrickým agregátem v r. 2013 zde již nebyla nalezena ani jediná larva mihule.

Úvedený případ kolapsu populace mihule ukrajinské může být důležitý z obecně metodického hlediska, kdy se konkrétní dílčí záchranná opatření ukázala jako nedostatečná a neznamena-la záchranu populace. Tento neveselý závěr poukazuje jak na omezené znalosti biologie tohoto druhu obecně, tak na úplnou absenci zkušeností s revitalizací lokalit za účelem podpory populací mihulí.

V současné době lze kvalifikovat mihuli ukrajinskou v Račím potoce jako druh pod hranici zjistitelnosti (mohly by se zde nacházet malé larvy, které je obtížné zaznamenat elektrolovem). Jako jediná možnost pro obnovu zdejší populace se jeví repatriace (reintrodukce) druhu z nejbližší lokality v rámci povodí Moravy nebo z některých dalších přítoků Dunaje na Slovensku. Tomu by musela předcházet natolik zásadní revitalizace Račího potoka, aby svými parametry umožňoval dlouhodobou stabilitu a prosperitu mihule, která by zde nacházela vhodná místa k rozmnožování (štěrko-písčité úseky dna) i dostatečný počet, plochu a mocnost jemných náplavů pro vývoj larev. Musela by rovněž být zajištěna oboustranná průchodnost zájmového úseku toku pro migrující mihule. Takto komplexně pojatá renaturalizace by mohla v budoucnu posloužit jako příkladová studie pro péči o lokality tohoto druhu a pravděpodobně i mihule potoční. Pokud ale nebudou zajištěny výše zmíněné podmínky, nelze o repatriaci uvažovat.

Petr Ráb

Diverzita evropských sladkovodních ryb aneb opožděná recenze

Knih *Handbook of European Freshwater Fishes (Příručka k určování evropských sladkovodních ryb)*, kterou v r. 2007 vlastním nákladem vydali švýcarský ichtyolog Maurice Kottelat a jeho německý kolega Jorg Freyhof (Cornol a Berlin 2007; 646 str.), vyvolala v odborné komunitě pozdvižení. Zcela jasně totiž ukázala, že v Evropě žije nejméně 540 původních druhů sladkovodních ryb, počet, který byl v době vydání knihy naprosto neuvěřitelný a je svým způsobem šokující dosud. Je tomu tak proto, že tento počet je v příkrém rozporu s dosud uváděnými údaji od 170 do 240 druhů. Knihu jsem si koupil přímo od M. Kottelata na konci r. 2007 a chtěl jsem na ni napsat recenzi. Po prvním přečtení jsem si však uvědomil, že dosti překvapivý obsah musím prostudovat znovu a své názory si utřídit. Mezitím mne však život zavedl jinam, několik let jsem se věnoval službě české vědecké komunitě. Přesto mě ale od té doby pronásledují výčitky, že jsem se představení této knihy odhalující skutečnou diverzitu evropských sladkovodních ryb nezhostil již dříve. Přivítal jsem proto možnost učinit tak nyní, v čísle *Živy* věnovaném rybám.

Proč vyvolala tato publikace takový rozruch, musím nejprve blíže vysvětlit. Ačkoli se nauka o rybách zrodila v Evropě v době Aristotelově už v antice a pokračovala předlinnéovskými učenými, jako byli Pierre Belon (1517–64), Hippolyto Salviani (1513–72), Guillaume Rondelet (1507–66) nebo Conrad Gesner (1516–65), přes zakladatele moderní ichtyologie Petera Artediho (1705–35) a další slavná jména, např. francouzský zoolog a paleontolog Georges Cuvier, francouzský zoolog a ichtyolog Achille Valenciennes a famózní holandský lékař a ichtyolog Pieter Bleeker, byl před

vydáním recenzované knihy posledním vyčerpávajícím přehledem evropských ryb rozsáhlý *Catalogue of Fishes of the British Museum* Alberta Günthera, vydávaný v letech 1859–70. Nový seznam evropských ryb sestavili Maurice Blanc a kol. (1971), jeho kvalitu jako nevyrovnanou a nevyčerpávající však záhy kritizoval nedávno zemřelý Evžen K. Balon (1974; viz též článek na str. CXXII–CXXIII tohoto čísla). Tato práce uváděla celkem 393 druhů a poddruhů z území na západ od Uralu a v asijské, blízkovýchodní Levantě (nebo 213 bez území bývalého Sovětského sva-

zu). Krátce nato Peter S. Maitland (1976) pro to samé území (avšak bez Levanty) uvádí celkem 215 druhů (resp. 170).

Existovala a stále existuje řada populárních nebo kvazivědeckých přehledů, které však v zásadě jen přejímají výše zmíněná díla, v naprosté většině byly napsány nespécialisty a vyznačují se nekritickým přejímáním údajů z různých zdrojů. Obrazový doprovod těchto přehledů bývá spíše umělecký než věrně zobrazený jedince příslušného druhu. Příkladem budiž u nás v r. 2005 a 2011 vydaný *Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky* (J. Dungel, Z. Řehák, Nakladatelství Academia), kde mnohé z kreseb příliš neodpovídají skutečnosti, nebo dokonce zobrazují zvíře v poloze, kterou ani zaujmout nemůže – ryba nedokáže zahrnout tělo nahoru a do strany zároveň. Problémem bývá i neujasněný nebo nedefinovaný koncept druhu – u nás např. *Fauna ČR a SR, Mihulovci a ryby 1 a 2* autorů V. Baruš, O. Oliva a kol. (Nakladatelství Academia, 1995), v níž se používá zastaralý koncept poddruhů a poddruhových taxonů jako natio, varieta. Nepřehlednou skutečností v podobných příručkách je zaměření na národní fauny ryb, což bylo v dřívě rozdrobené Evropě naprosto kritické – nešlo zjistit skutečné rozšíření druhů. Přitom seznamy druhů ryb některých států jsou na velmi dobré úrovni a mohou sloužit jako příklad (Rumunsko), jinde však podobné práce nevyšly v posledním století vůbec. Dilem, jež mělo shrnout dosavadní znalosti o evropských rybách, je velká série knih *The Freshwater Fishes of Europe* (Aula Verlag Wiebelsheim), kde dosud vyšlo 8 svazků v 13 knihách. U svazků 3–7 bylo ale vydání zrušeno. Záměr velkolepý, nicméně jednotlivé svazky edice vycházejí nepravidelně a s velmi odlišnou kvalitou editorské práce, s nevyváženým obsahem, nízkým počtem obrazového doprovodu nevyrovnané úrovně, s různými koncepty druhů a budiž si postěžováno – jejich cena je více než přemrštěná. O vydávání série se diskutovalo