

Odchov larev mihule ukrajinské (Vladykovovy) za účelem posílení populace v Račince

Lukáš Merta, Jiří Křesina

Mihule ukrajinská (*Eudontomyzon mariae*) patří mezi neparazitické, potamodromní druhy mihulí. Spolu s běžnější mihulí potoční (*Lampetra planeri*) náleží k jediným dvěma druhům recentně se vyskytujícím na území ČR. Od počátku svého objevení v roce 1968 je druh znám z jediné lokality, kterou je Račí potok (zvaný též Račinka) u Velkých Losin na Šumpersku

(Kux 1969). Mihule ukrajinská po právu patří mezi kriticky ohrožené druhy naší fauny, je chráněna na národní i unijní úrovni. EVL Račinka (CZ0713004) byla zařazena do národního seznamu lokalit soustavy Natura 2000 právě pro ochranu této vzácné mihule. Od roku 2017 je realizován AOPK ČR regionální akční plán (RAP) pro mihuli ukrajinskou.



Příprava plovoucího boxu sloužícího k odchovu tohoročních larev mihulí. Minohy byly do boxů vypuštěny v půli června a drženy zde do půlky září. Přežila jich téměř polovina a délku svého těla ztrojnásobily. Foto Jiří Křesina

Račinská populace mihulí nebyla ani v době svého objevení nijak zvlášť početná, přežila však dlouhé roky nezájmu a její výskyt byl v roce 1995 na lokalitě opět potvrzen. Od té doby je stav populace pravidelně monitorován, avšak s nepříliš povzbudivými závěry. Minohami osídlený úsek toku se postupem času zkracuje a populace početně slábne. V roce 2013, kdy již nebyla ulovena jediná larva, byla dokonce označena za „pod hranicí zjistitelnosti“ (Hanel et Lusk 2013). Obavy z extinkce se naštěstí nepotvrdily a již ve stejném roce byl výskyt mihulí nově zjištěn v nejspodnějším úseku Račinky (říční km 0,0–0,8), který dosud ležel stranou zájmu ichthyologů. Přes cílená opatření provedená v následujících letech (dílčí revitalizační zásahy, podpora vzniku nánosů, záchranné transfery) však situace zůstala nadále kritická. Na populaci mihulí působí široká paleta negativních faktorů, mezi které patří nevhodné úpravy koryta, fragmentace toku příčnými objekty, znečištění vody i předpokládaná vysoká predace vodními i terestrickými predátory (Merta et Křesina 2017). V posledních letech se k nim přidávají změny hydrologického režimu toku vyvolané klimatickými změnami. Na toku se zvyšuje jak četnost bleskových povodní, tak i velmi nízkých průtoků. Oba extrémy mají devastující dopad na přítomné nánosy, jež jsou obligátním biotopem larev mihulí.

Otázka taxonomické příslušnosti a geografické původnosti račinské populace

Taxonomické postavení druhu je komplikované a dosud ne zcela vyjasněné. Převažující část autorů se dnes přiklání k názoru, že mihule ukrajinská (*Eudontomyzon mariae*) a m. Vladykovova (*E. vladkovii*) jsou dva samostatné druhy s odlišným areálem rozšíření. Areál m. ukrajinské je značně rozsáhlý a zahrnuje zejména toky v úmoří Baltského, Kaspického a v severní části Černého moře. Naopak areál m. Vladykovovy je poměrně malý a kompaktní a zahrnuje toky v povodí horního a středního Dunaje (Kottelat et Freyhof 2007). Genetické analýzy prováděné na rozsáhlém vzorku mihulí, které zahrnovaly také jednoho jedince z Račinky, jasně prokázaly, že naše jediná populace nepatří k druhu *E. mariae* (Levin et al. 2016). Naopak dosud nepublikované výsledky nedávných analýz dokazují velkou genetickou příbuznost račinské populace s populacemi slovenskými (zejména z Rudavy,



Portrét jedné z odlovených dospělých mihulí z Račinky. Oproti mihuli potoční má mihule Vladykovova nápadně menší oko. Foto Lukáš Merta

Hronu, Váhu), a tedy příslušnost k druhu *E. vladkovii* (Šanda, in litt.). Je tedy na čase v případě Račinky začít používat výhradně název mihule Vladykovova. Mimochodem významný ichthyolog prof. Vadim Vladykov (1898–1986), jehož jméno mihule nese, byl Ukrajinec. Narodil se a studoval v Charkově, v mládí aktivně bojoval proti bolševikům, před kterými utekl do Prahy, kde určitý čas působil na Karlově Univerzitě.

Zvláště v ochranářských kruzích se periodicky objevují hlasy zpochybňující původnost račinské populace mihulí, a to z důvodu její velké izolovanosti. Kromě toho, že podobných případů z naší fauny i flóry by se našlo povícero, je třeba znovu připomenout, že Račinka se nachází v rámci areálu výskytu mihule Vladykovovy, byť na jeho okraji. Z povodí Moravy je známa ještě jedna lokalita druhu, kterou je říčka Rudava ve slovenském Záhoří. Ze systému řeky Moravy byly již historicky (19. stol.) prokazatelně známy dva druhy mihulí, mihule potoční a druh tehdy označovaný názvem *Petromyzon fluviatilis*. Jelikož je však výskyt mihule říční v povodí Moravy vyloučen, jeví se pravděpodobně, že oním druhým druhem byla právě mihule Vladykovova, která se v té době vyskytovala na středním a dolním úseku Moravy od Bludova až po Hodonín, a zřejmě také v mnoha jejích přítocích (Lusk et al. 2014). Druh pak v důsledku narůstajícího znečištění a plošně prováděných regulací z většiny toků vymizel a Račinka zůstala jeho

posledním útočištěm. Mimochodem extinkce m. Vladykovovy z celých toků a povodí vlivem regulací a znečištění je známa také ze sousedního Rakouska (Ratschan et al. 2021). Navrhujeme tedy v případě naší populace čtít presumpci původnosti, dokud se neprokáže opak. Důkazní břemeno nechť leží na straně skeptiků. Jedině tak lze předejít nekonečným diskusím, jejichž jediným výsledkem je oslabování snah o záchranu druhu pro naši faunu.

Umělý výtěr a odchov larev mihulí z Račinky

V roce 2023 byl v rámci jiného ochranářského projektu (Křesina et al. 2024) autory tohoto příspěvku úspěšně zvládnut umělý výtěr mihulí potočních a následný odchov nejmladších larev. Na pracovním semináři k problematice ochrany mihule Vladykovovy, konaném v gesci AOPK ČR v lednu 2024 v Olomouci, padla shoda na závěru, že umělý výtěr a odchov larev je jednou z posledních možností záchrany račinské populace před vyhynutím. Tento typ opatření je také plně v souladu s doporučeními zmíněného regionálního akčního plánu (Merta et Křesina 2016). Na počátku března bylo krajským úřadem uděleno rozhodnutí podle § 54 a §56 ZOPK, které povolovalo odchyt maximálně 5 dospělců z Račinky, následný odchov larev a jejich vypuštění do toku za účelem



Poslední morfologicky zachovalý úsek Račinky, která je jedinou lokalitou mihule ukrajinské (Vladykovovy) na území ČR, není delší než 300 m. Foto Lukáš Merta

Základní údaje o umělém výtěru a odchovu larev mihule Vladykovovy z Račinky v roce 2024

Samice č.	Délka těla (mm)	Počet získaných jiker (ks)	Počet vylíhlých jiker (ks)	Líhivost (%)	Počet odchovaných larev (ks)	Míra přežívání larev (%)
1	171	1 933	671	34,7	638	95,1
2	174	3 215	748	23,3	692	92,5
3	161	1 564	620	39,6	568	91,6
		Σ = 6 712	Σ = 2 039	Ø = 30,4	Σ = 1 898	Ø = 93,1

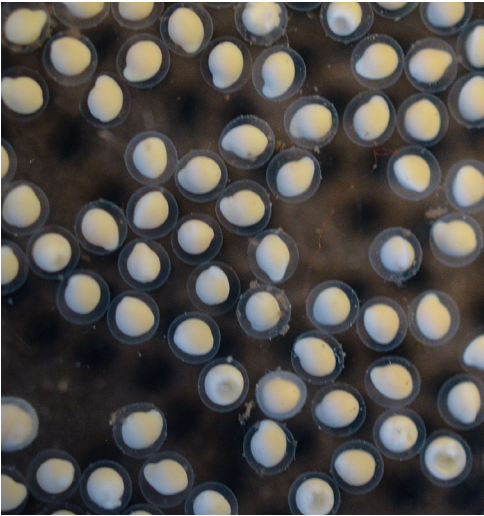
početního posílení zbytkové populace. Ještě během dubna se podařilo z Račinky odlovit 4 dospělce, 3 samice a 1 samce. Všichni dospělci byli odloveni z relativně krátkého úseku toku (cca 200 m), aby byla zachována možnost přirozené reprodukce ve zbylých úsecích toku. Dospělci byli převezeni do Olomouce a zde drženi v nevytápěné místnosti v akváriu o objemu 60 l s kontinuálním vzduchováním. Na konci dubna počali dospělci projevovat typický předreprodukční neklid. Na počátku května byl proto proveden umělý výtěr mihulí tzv. suchou cestou, tedy bez přítomnosti vody. Nejprve byly ze samic mírným tlakem na břišní část těla vymačkány jikry, jež byly následně oplozeny mlíčem samce. Každá samice byla vytřena zvlášť,

aby bylo možno kvantifikovat jejich plodnost a následně i líhivost jiker. Celkem bylo ze tří samic získáno 6 712 jiker, přičemž počet jiker získaných z jednotlivých samic byl značně rozdílný (1 564, 1 933 a 3 215 ks). Z třecí misky byly jikry přemístěny do větších misek s hloubkou vody 4,5 cm, kde probíhalo líhnutí. Pro chov dospělců i vývoj jiker byla použita voda z Račinky, jež byla pravidelně obměňována. Voda v miskách byla provzdušňována běžnou akvarijní technikou, nebyla však filtrována. Voda také nebyla nijak chemicky ošetřována, pouze bylo do každé z misek přidáno několik olšových šištic, sloužících jako přírodní fungicid. Jikry byly 2× denně kontrolovány a neoplozené a zaplísňené kusy mechanicky odstraňovány. První

embryonální změny na jikrách byly pozorovány několik dní po oplození a úplné vylíhnutí larev bylo dokončeno do 3 týdnů od oplození. Líhivost jiker činila u jednotlivých samic 23,3 %, 34,7 %, a 39,6 %. Celkem se podařilo vylíhnout 2 039 larev. Mortalita vyvíjejících se larev od momentu vykolení po strávení žlutkových zásob byla naopak velmi nízká, míra přežívání dosáhla v průměru 93,1 %. Teplota vody během líhnutí a raného vývoje larev se pohybovala v rozmezí 11–19 °C (postupně narůstala), přičemž rozdíly mezi dnem a nocí činily zpravidla 2 až 3 °C. Chov nejmladších larev přinesl některá zajímavá etologická pozorování. Minohy měly například snahu se hromadně ukrývat ve škvírách pootevřených olšových šištic. To by bylo s ohledem na jejich probuzenou světloplachost pochopitelné, jenže všechny larvy v šišticích ukrývaly pouze svůj trup a ocas, zatímco jejich hlavy trčely ven.

Vypuštění larev do Račinky a jejich další chov v inkubačních boxech

Většina vylíhnutých larev (1 618 ex.) byla do Račinky vypuštěna těsně před strávením žlutkových zásob na přelomu května a června ve velikosti 8–9 mm. Larvy byly po nezbytné aklimatizaci (vyrovnání teplot) vysazeny do čtyř různých úseků, většina z nich do výše položených partií toku. Ihned po vypuštění měly larvy snahu se co nejrychleji zavrtat do přítomných nánosů. Zbylých 280 larev bylo přemístěno do čtyř speciálních plovoucích boxů, jež byly původně zkonstruovány k inkubaci jiker lososovitých ryb. Schránky s typovým označením LOSOSA GAMA jsou vyrobeny z nerezů a mají perforované boční strany umožňující přísun čerstvé vody. Obvodovou část schránky, jež zajišťuje plování schránky na hladině, zajišťují napojené PVC trubky. Na dno schránek byl rozprostřen bahnotopísčitý sediment z přítomných nánosů o mocnosti 2–3 cm a k němu přidán také hrubý detrit v různém stupni rozkladu. Do každého boxu bylo vypuštěno 70 larev, schránky byly umístěny do klidnějších partií březí a pomocí silného drátu přivázány ke kmeni stromu. Dvě inkubační schránky byly instalovány v toku Račinky, dvě další pak do nedalekého Papírenského náhonu, který byl vybrán jako potenciálně vhodná lokalita pro případné založení nové populace mihulí. Přítomnost schránek byla kontrolována každé 2 až 3 týdny a během kontroly byl do schránek doplňován hrubý organický materiál, zejména listí stromů. Původním záměrem bylo ponechat



Vyvíjející se embrya mihulí. Vývoj od oplození po vylíhnutí larev netrval déle než 3 týdny.

Foto Lukáš Merta



Vylíhlé larvy mihulí (minohy) před vypuštěním do Račinky ve velikosti 8–9 mm. Podlouhlé žluté struktury představují dosud nestrávené žloutkové zásoby, červené body za žaberními štěrbinami pak srdce.

Foto Lukáš Merta



V roce 2024 bylo do Račinky vypuštěno 1898 odchovaných larev, většina z nich již na jaře. Vypouštění bylo do příbřežních nánosů s pomalým prouděním vody.

Foto Jiří Křesina

schránky v obou tocích až do konce října, jenže počasí rozhodlo jinak...

Záříjová extrémní povodeň na Račince a její dopad na mihule

Již během druhého záříjového týdne bylo z předpovědí zřejmé, že oblast Jeseníků postihnou povodně výjimečné intenzity. Hrozba ztráty plovoucích boxů (každý v ceně 25 tisíc Kč) i s přítomnými larvami byla natolik reálná, že bylo rozhodnuto o deinstalaci schránek, která proběhla jediný den před nástupem povodně. Přítomné larvy z boxů byly po spočtení přemístěny do akvárií, ve kterých byly drženy do doby odeznění vysokých průtoků v Račince, kam byly následně vypuštěny. Celkem bylo ve schránkách zdárně odchováno 123 larev (39, 41, 34 a 9 ex.), což odpovídá míře přežívání 43,9 %. S jednou schránkou bylo prokazatelně nedovolně manipulováno (byla nalezena otevřená), a zřejmě proto zde byl počet nalezených larev významně nižší než v ostatních boxech. Míra přežívání larev byla vyhodnocena jako velmi dobrá, ukazující na dobrou využitelnost boxů pro odchov mladých minoh v relativně bezpečném a kontrolovatelném prostředí. Larvy v boxech také vykazovaly velmi dobrý růst, v době vypouštění dosahovaly velikosti 24–30 mm.

Povodeň zasáhla Račinku v plné síle ve dnech 14. a 15. 9. 2024. Odhadem dosahovala úrovně

dvaceti až padesátileté vody (přesné údaje chybějí). Škody na majetku zde nebyly významné, dopad na mihule však nepochybně ano. Zejména z kapacitních, napřímených úseků (které zde převažují) byla většina jemnofrakčních nánosů vyplavena, logicky i s přítomnými minohami. Materiál byl proudem vody splaven neznámo kam, místy byl usazen mimo koryto na březích Račinky. Významnou početní ztrátu minoh potvrdil i následný říjnový monitoring, během kterého bylo uloveno pouhých 7 larev, zatímco ještě v dubnu jich bylo na stejném úseku a při podobném lovném úsilí odchyceno celkem 38. Není překvapivé, že po povodni v populaci chyběly zejména mladší ročníky larev (ve velikosti do 10 cm nebyla ulovena jediná), které nejhůře odolávají síle proudu. Jak prokázal výzkum, i během běžně velkých povodní se množství driftujících minoh zvyšuje o celý řád a silně mezi nimi převažují tohotočinní jedinci (Kirillova *et al.* 2011). Je tak pravděpodobné, že valná většina na jaře vysazených larev extrémní povodeň nepřežila a snaha o posílení populace v Račince tak vyšla nazmar. Bylo-li tomu skutečně tak, však ukáží až další roky. Totohočinní minohy jsou totiž během odlovů elektrolovným zařízením zachyceny jen zcela výjimečně.

Umělý odchov je nadějí

Rok 2024 skončil z pohledu snah o záchranu vymírající populace mihule Vladykovovy se smíšenými pocity. Umělý výtěr a následný odchov larev se ukázal jako proveditelný, a to i bez sofistikovaného technického zázemí.

Akvakulturní odchovy minoh za účelem posílení přírodních populací jsou prováděny na řadě druhů (Lampman *et al.* 2021), v případě mihule Vladykovovy se však jedná o první doložený úspěšný pokus. Posilování kolabujících populací vysazováním odchovaných jedinců však může mít skutečný přínos pouze na lokalitách s obnovnými existenčními podmínkami pro daný druh. To bohužel není případ Račinky, na kterém stále přetrvává působení celé řady negativních faktorů. Některé z nich lze řízenými zásahy ovlivnit, jiné, jako například měnící se hydrologický režim toků, jen stěží. Pokud nám však záchrana unikátní populace mihule Vladykovovy v Račince ještě stojí za to, není čas ztrácet čas. Je třeba urychleně začít zejména s komplexní morfologickou obnovou koryta Račinky všude tam, kde je to ještě možné. Umělý odchov larev mihulí a jejich vysazování pak může být velmi efektivním nástrojem směřujícím ke konečné obnově vitální populace těchto zajímavých živočichů.

Poděkování

Za pomoc a cenné rady děkujeme našim kolegům (abecedně): Ondřeji Dočkalovi, Alexandru Jenišťovi, Radkovi Málkovi, Clemensi Ratschanovi, Vítu Slezákovi, Radku Šandovi. ■

Seznam literatury najdete na www.casopis.ochranaprirody.cz