

Slunečnice pestrá a její ektoparaziti v Evropě

Zavlékání neboli introdukce nepůvodních druhů ryb má celosvětově dlouhodobou tradici, ať už jde o aktivitu úmyslnou (např. obohacení ichtyofauny o hospodářsky významný druh nebo druh vypustí akvarista), či neúmyslnou (např. zavlečení s nasadou hospodářsky cenných ryb). Ne všechny zavlečené druhy jsou schopny se v novém prostředí usadit, rozmnožovat a vytvořit stálé (etablované) populace. Jedním takovým druhem, který si v Evropě dokázal udržet životaschopné populace a rozšířil se ve vodách téměř po celém kontinentu, je severoamerická slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*). Při introdukci organismů do nového prostředí dochází často také k zavlečení jejich parazitů. V naší studii jsme sledovali početnost a druhovou bohatost ektoparazitů u evropských populací této ryby.

Kdy a jak se slunečnice pestrá objevila v Evropě

Slunečnice pestrá (obr. 1) z čeledi okounkovitých (*Centrarchidae*) je jedním z mnoha druhů sladkovodních ryb, které byly zavlečeny do Evropy z amerického kontinentu. Původní oblast rozšíření zahrnuje východní část Severní Ameriky, ale během posledních více než 100 let byla vysazena v mnoha dalších oblastech Kanady, USA, Střední a Jižní Ameriky, Afriky a především Evropy, kde se také úspěšně aklimatizovala. Když si uvědomíme, o jak nápadnou a barevnou rybu jde, není divu, že byla jako okrasná dovezena do akvárií a okrasných jezírek po celém světě. Bohužel vypouštění okrasných a akvarijních ryb, o které už majitelé nejeví zájem, do volné přírody je v posledních letech čím dál běžnější jev. Kromě akvaristů se na introdukci slunečnice pestré zřejmě podílelo i rybář-

ské hospodářství. S plůdkem hospodářsky cenných druhů ryb se totiž dostala i do mnoha nových oblastí nejenom v Evropě. Zatímco v Severní Americe je slunečnice velmi populární u sportovních rybářů, její obliba mezi evropskými rybáři není velká. Poměrně snadná ulovitelnost této ryby však sama o sobě zvyšuje riziko záměrného i neúmyslného šíření.

První záznamy o výskytu slunečnice pestré v Evropě pocházejí z Francie kolem r. 1877, kam ji přivezli francouzští mořeplavci z Kanady a vysadili jako okrasnou rybu do jezírek na zámku ve Versailles. O několik let později byla introdukována do Německa Maxem von dem Borne, jedním z prvních dovozců ryb a raků pro akvakulturu. Během 20. stol. se slunečnici podařilo rozšířit téměř do všech evropských států a začátkem následujícího století se objevila i ve skandinávských ze-

mích, kde se do té doby nevyskytovala. Je zajímavé, že pravděpodobný původ severských populací je z chovů v České republice. V současnosti je slunečnice pestrá etablována nejméně v 28 zemích Evropy a Malé Asie (obr. 2) a je tak jedním z nejúspěšněji introdukovaných druhů ryb v evropských vodách. Její přítomnost ale negativně vnímají jen v jižních zemích. V oblastech střední a severní Evropy se považuje za druh s lokalizovaným výskytem, prozatím bez většího vlivu na fungování vodních ekosystémů.

Do oblasti slovenského úseku Dunaje, především do systému ramen, tůň a kanálů, se slunečnice dostala z Maďarska, kde ji vysadili už v r. 1894. V Čechách se objevila o něco později – první záznamy pocházejí z r. 1929, kdy byla nezáměrně dovezena s plůdkem kapra na Třeboňsko z tehdejší Jugoslávie. V minulosti byly na naše území introdukovány i některé další druhy, a to slunečnice ušatá (*L. auritus*) a zelená (*L. cyanellus*). Žádné informace o jejich současném výskytu v České republice však nejsou známy. Slunečnice pestrá je tedy jediný druh, který se prokazatelně vyskytuje v českých a slovenských vodách. Kromě zmíněných třeboňských rybníků byl její výskyt průběžně zachycen v oblasti Lužnice, dolního Povltaví, středního Polabí, Orlice a dolního toku Moravy a Dyje, na Slovensku potom z Dunaje, Malého Dunaje, dolního Váhu, Hronu, Nitry, Žitavy, Latorice a Tisy. Nejenom u nás, ale i jinde v Evropě je slunečnice charakteristická svým ostrůvkovitým rozšířením. Upřednostňuje slepá ramena a tůně v záplavovém území řek, jezírka, rybníky nebo zaplavené písčiny – tedy čisté, pomalu tekoucí a stojaté vody s měkkým dnem a dostatkem ponořené vegetace. Ve větších řekách se vyskytuje zřídka a v brakických vodách jen ojediněle.

Slunečnice má poměrně komplikované rozmnožování. Samec si před výtěrem buduje hnízdo, což je mělká vyhloubená jamka nebo v případě tvrdého dna jen očištěné místo, do jehož středu nanosí kousky vegetace. Samice se vytírá postupně ve 2–5 dávkách s několika samci a samec zase ve svém hnízdě může nahromadit jikry několika samic. Samec hnízdo po celou dobu výtěru a inkubace jiker střeží a hlídá i vylíhlý potěr. Potomky, kteří chtějí hnízdo opustit, chytá do tlamy a odnáší zpátky. Tato ryba nemá v introdukovaných oblastech mnoho predátorů, ale svoji populační hustotu si reguluje kanibalismem. To může být jedním z důvodů sice stabilních, ale relativně málo početných a lokalizovaných populací v Evropě.

Vztah introdukce, parazita a hostitele

Při introdukci organismů do nového prostředí dochází často také k zavlečení jejich parazitů. Početnost a druhová bohatost parazitů bývá v oblasti introdukce zpravidla mnohem menší než v původní oblasti hostitelského druhu. Stejně je tomu i při introdukci ryb. Literární prameny uvádějí,

1 Původem severoamerická slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*) se stala dnes již trvalou součástí evropské ichtyofauny. Foto R. Blažek



že ryby vysazené do nových oblastí si „přivezou“ pouze 76 % druhů svých parazitů, přičemž početnost parazitovaných hostitelů je méně než poloviční oproti rybám v původním areálu rozšíření. I když při procesu introdukce dochází ke snížení počtu parazitů, někteří mohou být významnými patogeny pro původní ichtyofaunu. Na druhou stranu to, že parazit byl zavlečen do nového prostředí, ještě neznamená, že se bude úspěšně rozmnožovat a šířit. Např. u parazitů se složitým vývojovým cyklem, kteří jsou vázáni na různé druhy živočichů jako mezihostitele, může v případě, že se v novém prostředí nenajde vhodný hostitel pro určité stadium parazita, dojít k brzkému vyhynutí. Kromě „přivezených“ parazitů však mohou být introdukované ryby infikovány také parazity, kteří se přirozeně vyskytují v oblasti, kam byla ryba zavlečena. Schopnost parazitů osídlit nového hostitele závisí na mnoha faktorech. Důležitým předpokladem je např. hostitelská specifita vyjadřující šíři hostitelského spektra. Typicky jsou introdukovaní hostitelé v novém prostředí parazitováni nespécifickými parazity – tzv. generalisty, anebo druhy parazitujícími na fylogeneticky příbuzných hostitelích (pokud se v daném místě vyskytují). Protože ryby čeledi *Centrarchidae* jsou skupinou charakteristickou pro Severní Ameriku, nemají slunečnice v Evropě žádné blízké příbuzné. Nejpříbuznější skupinou jsou ryby okounovité (*Percidae*). Dá se tedy předpokládat, že evropské populace slunečnice pestré budou parazitovány menším druhovým spektrem než populace původní, pravděpodobně také lokálními druhy s nízkou hostitelskou specifikou. A pokud dojde k infekci místních ryb zavlečenými druhy parazitů, půjde s největší pravděpodobností o ryby okounovité.

Ektoparaziti slunečnice pestré

Pro naši studii jsme si vybrali skupinu vícebuněčných ektoparazitů, kteří žijí na povrchu těla hostitele, v případě ryb jsou to mimo jiné ploutve a žábry. Mezi typické ektoparazity patří u ryb žábrolísti (*Monogenea*), koryši (*Crustacea*), glochidie mlžů (*Bivalvia*), pijavky (*Hirudinea*) a roztoči (*Acarina*). Z uvedených skupin jsou jako paraziti slunečnice pestré v jejím přirozeném prostředí v Severní Americe uváděni zástupci žábrolístů, koryšů a glochidií. V Evropě byli ektoparaziti slunečnice studováni už od 50. let 20. stol., a to zejména československými parazitology. Pro doplnění těchto informací jsme během pěti let provedli průzkum několika dalších populací z ramenného systému Dunaje na Slovensku a v Chorvatsku, řeky Arkata a jezera Kula v Bulharsku, z Labe, pískovny u Tovačova a dolního úseku Dyje v České republice. Parazitologicky nejzajímavější byla řeka Durance ve Francii u města Avignon (obr. 3).

Podobně jako v Severní Americe byli u evropských slunečnic nalezeni žábrolísti, koryši a glochidie. Glochidie (viz obr. 4) jsou parazitické larvy sladkovodních mlžů, které se po uvolnění z mateřského jedince zachytí na těle ryb, často na ploutvích nebo žábřácích. Pokud se jim to během několika dnů nepodaří, zahynou. Přichycené glochidie jsou obaleny cystou

vytvářenou hostitelem. V ní setrvávají po celou dobu metamorfózy v juvenilního mlže a poté odpadnou do substrátu, kde dospívají. Glochidie velevrubovitých mlžů patří mezi parazity s širokým hostitelským spektrem, ačkoli určitá hostitelská preference byla pozorována např. pro ostnoploutvé ryby (*Perciformes*), kam patří také slunečnice. Evropské populace slunečnice jsou doposud známy jako hostitelé glochidií v Polsku (velevrub – *Unio*) a na Slovensku (škeble – *Anodonta*). Na obou lokalitách šlo o poměrně masivní infekce typické pro ostnoploutvé ryby.

Nejvýznamnějšími skupinami parazitických koryšů sladkovodních ryb jsou klanonožci (*Copepoda*) a kapřivci (*Branchiura*). Parazitické buchanky (patřící mezi klanonožce) mají často volně žijící mladší larvální stadia, zatímco pozdní larvální stadia nebo dospělci jsou parazitičtí. Podobně jako v Severní Americe i v Evropě slunečnice hostí parazitické buchanky *Neoergasilus japonicus*. V obou oblastech jde o introdukovaný druh parazita, jehož původní oblast výskytu je východní Asie. Na několika místech v Evropě (např. v Polsku, Srbsku nebo Itálii) se slunečnice stala novým hostitelem pro běžného koryše nazvaného chlopek obecný (*Ergasilus sieboldi*) a v Srbsku také pro červoka kapřího (*Lernaea cyprinacea*). U obou druhů jde o původní evropské parazity se širokým hostitelským spektrem, proto jejich přítomnost na nepůvodních hostitelích není nijak překvapující. Poslední běžnou skupinou koryšů parazitujících na sladkovodních i mořských rybách jsou kapřivci (obr. 5). Využívají i slunečnici pestrá, a to jak v Severní Americe, tak v Evropě. Jediným druhem, který byl doposud u evropských populací slunečnice zaznamenán, je kapřivec plochý (*Argulus foliaceus*). Tento parazit je charakteristický nápadným plochým tělem krytým pevným karapaxem. Na hostitele se přichycuje pomocí mohutné kruhové přísavky a živí se krví a tkáňovým mokem. Podobně jako uvedené druhy buchaneček je i *A. foliaceus* parazitem mnoha druhů sladkovodních ryb různých taxonomických skupin.

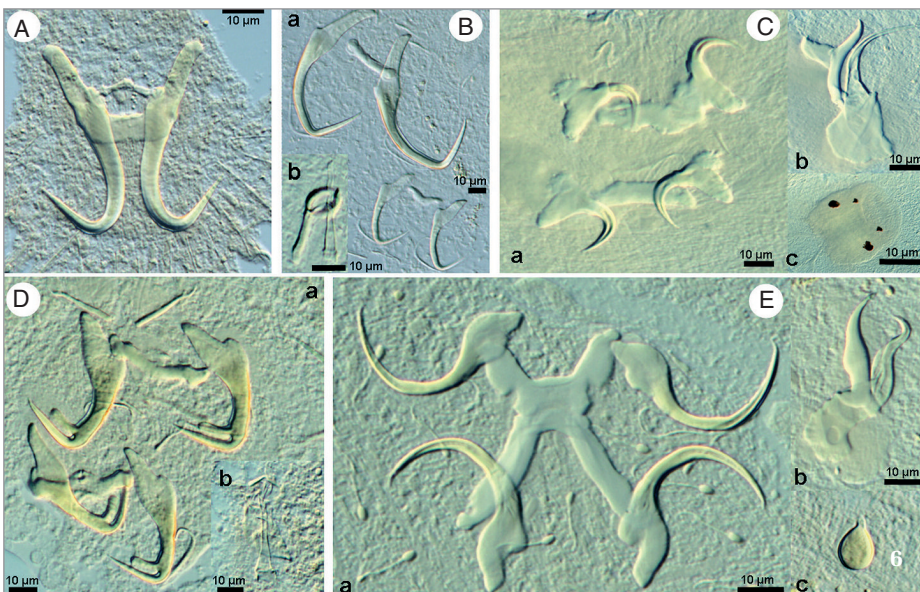
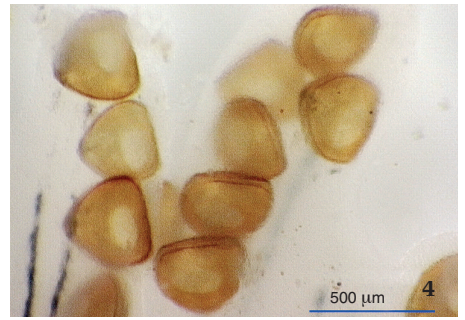
Nejpočetnější a zároveň velmi zajímavou skupinou ektoparazitů sladkovodních ryb jsou žábrolísti. Tato kosmopolitně rozšířená skupina zahrnuje parazity často považované za hostitelsky specifické. Pro žábrolísti je charakteristická přítomnost přichycovacího aparátu v zadní části těla, tzv. opisthaptoru, jehož stavba a morfologie se liší mezi jednotlivými taxony, a proto se používá jako vhodný determinací znak pro identifikaci a klasifikaci. U některých vejcorodých žábrolístů je významným determinacím znakem také tvar a velikost rozmnožovacího ústrojí. V rámci této skupiny můžeme u slunečnice pestré v jejím původním i nepůvodním areálu nalézt zástupce dvou čeledí – *Gyrodactylidae* (převážně živorodí) a *Ancyrocephalidae* (vejcorodí paraziti).

Žábrolísti rodu *Gyrodactylus* zahrnují druhy jak úzce specializované na jeden druh hostitele, tak generalisty. Jejich životní cyklus je charakteristický specifickým typem nepohlavního rozmnožování – tzv. progenetickou polyembryonií, kdy dospělí paraziti obsahují několik generací embryí



vyvíjejících se uvnitř sebe navzájem. V Severní Americe na slunečnici parazitují dva druhy – *G. avalonia* a *G. macrochiri*. Dříve nebyl v Evropě znám žádný případ napadení slunečnice gyroaktily, avšak v r. 2004 jsme našli jednoho zástupce blíže nespécifikovaného druhu na slunečnici odlovené v ramenném systému Dunaje u Gabčíkova na Slovensku. Protože se nepodařilo určit přesný druh parazita, nemůžeme říci, zda jde o zavlečeného, nebo místního. O tři roky později jsme ve Francii zjistili, že si slunečnice do Evropy přece jenom svůj druh gyroaktily „přivezla“, a to *G. macrochiri* (obr. 6A). Kromě něj byly na stejné lokalitě zjištěny ještě další dva druhy – *G. vimbi* a *G. laevis/prostae*, místní paraziti se širokým hostitelským spektrem a v Evropě poměrně běžní.

Vejcorodá monogenea čeledi *Ancyrocephalidae* jsou specifickou skupinou pro ostnoploutvé ryby, i když i zde najdeme výjimky. V hlavové části mají dva páry očních skvrn, ve střední části těla kopulační aparát a u některých druhů také vaginální vyztužení, v zadní části pak opisthaptor s charakteristickými háčky (obr. 6B–E). Všechny druhy nalezené u slunečnice v Evropě sem byly zavlečeny se svým hostitelem. V průběhu posledních 50 let byli žábrolísti této skupiny zaznamenáni u mnoha evropských populací slunečnice pestré, např. v Bosně a Hercegovině, Bulharsku, Francii, Maďarsku, Itálii, Rakousku, Norsku a na Slovensku. Chybějí ale např. u populací v Polsku nebo v českém úseku Labe. Nejběžnějším druhem u slunečnice v Evropě je *Onchocleidus similis*, který byl doposud zaznamenán ve všech populacích, kde se žábrolísti vyskytují, kromě Norska. Příbuzným druhem a také poměrně častým parazitem je *O. dispar* (obr. 6B), jeho početnost je však obvykle nízká. Jak už druhový název obou parazitů napovídá, rozdíl mezi nimi se pozná podle velikosti centrálních háčků. Zatímco *O. similis* má oba páry centrálních háčků podobně velké, u *O. dispar* je dorzální pár háčků téměř dvakrát větší než ventrální. Poslední druh tohoto rodu, který byl v Evropě prokázán, je *O. acer*, s typickými vnitřními, jakoby prstovitými výrůstky centrálních háčků (obr. 6D). Doposud byl zaznamenán pouze jeden jedinec, a to



2 Rozšíření stabilních populací (červeně) slunečnice pestré v Evropě; informace o populačních parametrech nejsou známy. Z archivu autorky, upraveno

3 Řeka Durance poblíž města Avignon ve Francii, lokalita s početnou populací slunečnice pestré a širokým spektrem jejích parazitů

4 Larvální stadia (glochidie) škeble říční (*Anodonta anatina*) přichycené na břišní ploutvi ryby. Foto R. Blažek

5 Běžnými ektoparazity ryb Severní Ameriky i Evropy jsou korýši kapřivci. Na obr. rod *Argulus*. Foto R. Blažek

6 Určovací znaky žábrolhístů.

A – *Gyrodactylus macrochiri*: přichycovací aparát s jedním párem středních háčků; B – *Onchocleidus dispar*: a) přichycovací aparát se dvěma páry různých velikých středních háčků, b) kopulační orgán; C – *Cleiodiscus robustus*: a) přichycovací aparát se dvěma páry robustních háčků, b) kopulační orgán, c) přední část těla se dvěma páry očních skvrn; D – *O. acer*: a) přichycovací aparát s háčky s typickými vnitřními výběžky, b) kopulační orgán; E – *Actinocleidus oculatus*: a) přichycovací aparát se dvěma páry středních háčků a středními destičkami ve tvaru motýla, b) kopulační orgán, c) vaginální vyztužení. Snímky M. Ondračkové

z Francie. Hojně se však nevyskytuje ani ve své původní severoamerické oblasti.

Druhým zavlečeným rodem monogeneí téže čeledi parazitujícím na slunečnici pestré je rod *Actinocleidus*. Od rodu *Onchocleidus* se liší především složitým typem středních destiček. Stejně jako v Severní Americe, i v Evropě parazitují na slunečnici dva druhy – *A. oculatus* (viz obr. 6E) a *A. recurvatus*. Pro oba druhy je typický výskyt v jižních oblastech Evropy, jako je Francie a Itálie, ačkoli náš současný výzkum prokázal přítomnost *A. recurvatus* také na Slovensku a v severním Chorvatsku, a to v poměrně hojném počtu.

Posledním druhem z čeledi *Ancyrocephalidae* je *Cleiodiscus robustus* (viz obr. 6C). Jde o relativně velkého žábrolhístu (4× větší než *Onchocleidus* a 8× větší než *Actinocleidus*) se dvěma páry robustních středních háčků. Parazity tohoto rodu můžeme kromě ostnoploutvých ryb najít např. u amerických sumecků (*Ictaluridae*). Podobně jako *O. acer* byl zaznamenán nedávno, poprvé v r. 2007 ve Francii u Avignonu. Poslední tři druhy jsou ve své původní oblasti považovány za druhy specifické pro slunečnici pestrá, i když *C. robustus* byl náhodně zaznamenán také u příbuzné slunečnice *L. macrochirus*.

Vzhledem k vysoké specifičnosti skupiny *Ancyrocephalidae* se nepředpokládá, že by paraziti okounovitých „přeskočili“ na širokou škálu původních evropských ryb. Ani u okounovitých, nejpříbuznější skupiny v Evropě, nebyl zatím publikován žádný výskyt severoamerických monogeneí. Zajímavé ale je, že bulharští parazitologové zaznamenali několik jedinců *O. similis* na karasovi stříbrném (*Carassius gibelio*), což je ryba kaprovitá (*Cyprinidae*). Autoři tvrdí, že nemůže jít o náhodný výskyt, protože byli opakovaně nalezeni ve dvou sezonách (Grupčeva a Nedeva 1999). V každém případě lze tento záznam považovat přinejmenším za neobvyklý. Na druhou stranu, norským vědcům se podařilo u velmi recentní introdukované populace slunečnice pestré ve Skandinávii objevit druh parazita, který doposud nebyl popsán ani ze Severní Ameriky, ani z jiných druhů příbuzných hostitelů. Jde o druh velmi podobný *O. similis*, avšak s určitými morfologickými i metrickými rozdíly (Sterud a Jørgensen 2006). Tento nález společně s nálezy *G. macrochiri*, *O. acer* a *C. robustus* ve francouzské řece Durance poukazují na to, že i po 100 letech od počátku introdukce do Evropy nás může slunečnice překvapit novými prvky své parazitofauny.

Rybí parazitologie má v Evropě, a zvláště pak v České republice i na Slovensku, bohatou tradici. O to je překvapivější, že tak výrazní paraziti, jako jsou žábrolhísti *O. acer* nebo *C. robustus*, byli objeveni teprve nedávno. Anebo dochází k neustálému přílivu nových jedinců z původní oblasti, ačkoli je vysazování nových druhů ryb v mnoha zemích Evropy zakázáno? Na tuto otázku není snadné odpovědět. V každém případě však můžeme říci, že historie šíření hostitele bezprostředně souvisí s šířením jeho parazitů a propojení vědomostí z obou oborů může přispět k vyřešení některých nejasností týkajících se introdukce hostitelského druhu. Kombinace znalostí o zavlečení hostitele i jeho parazitů tak lépe ilustruje celkový vliv a dopad introdukcí druhů do nového prostředí.