

## ČERNÝ SEZNAM NEPŮVODNÍCH INVAZIVNÍCH DRUHŮ RYB ČESKÉ REPUBLIKY

### Black List alien invasive fish species in the Czech Republic

Stanislav LUSK<sup>1</sup>, Věra LUSKOVÁ<sup>1</sup>, Lubomír HANEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ústav pro výzkum obratlovců AV ČR, v.v.i., Květná 8, 603 69 Brno

<sup>2</sup> Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka, 165 21.

**Key words:** alien invasive fishes, Black list, Czech Republic

#### Úvod

S postupným odezněním vlny záměrných introdukcí různých druhů ryb mimo jejich původní domovský areál se v poslední třetině minulého století postupně objevují studie a přehledové souhrny, které se zabývají problematikou nepůvodních druhů, důsledky introdukcí včetně negativních vlivů nepůvodních druhů na domácí ichtyofaunu (např. Miller et al. 1989, Crivelli 1995, Moyle & Light 1996, Elvira 2001, Freyhof 2003, Alexandrov et al. 2007, Gozlan 2008, Shumka et al. 2008, Ribeiro et al. 2009, Lusk et al. 2010, Gozlan et al. 2010a). Souběžně s tím se pro některé nepůvodní druhy působící přímo či nepřímo na původní biodiverzitu začal používat přívlastek „invasive“ a to především proto, že pro tyto druhy je charakteristická i rychlá okupace nových teritorií mající doslova charakter typické „invaze“ (Efford et al. 1997, Gido & Brown 1999, Moyle & Marchetti 2006, Riberio et al. 2008, Wolter & Röhr 2010). Obvykle totiž oba aspekty tj. poměrně rychlá okupace a rozšiřování nového areálu společně s dalšími negativními vlivy na původní domácí druhy jsou pro nepůvodní invazivní druh charakteristické. Další zvýšenou vlnu pozornosti těmto druhům podnítilo úsilí o ochranu původní biodiverzity v poslední dekádě minulého století. Počet článků s tématem nepůvodních (alien) případně invazivních (invasive) druhů narůstá doslova geometrickou řadou. Jsou pořádány konference věnované nepůvodním druhům, vznikly dokonce speciální tématické časopisy zaměřené na tuto tematiku – Biological Invasion (1999), Aquatic Invasions (2006), Russian Journal of Biological Invasion (2010).

Největším problémem, který přinášel i přináší různé pohledy na nepůvodní druh, se stal výklad termínu „invasive“. Zahrnuje jednak charakter šíření druhu a současně je mu přisuzováno i negativní působení na nativní složky domácího ekosystému. Lze říci, že i přes detailní výkladová pojednání (Colautti & MacIsaac 2004, Genovesi & Shine 2002, Hulme et al. 2008) zůstává stále na výkladu jednotlivých autorů v jakém smyslu termín používají.

Genovesi & Shine (2002) rozlišují obecně u nepůvodních druhů tři kategorie odstupňované podle nebezpečí pro nativní faunu, a to „Černý list“ (Black list), zahrnující druhy jenž jsou velkým nebezpečím pro nativní faunu a jejichž introdukce je přísně zakázána, opakem je pak „Bílý list“ (White list) s druhy klasifikovanými jako prospěšnými nebo s nízkým

nebezpečím pro nativní faunu. Jejich dovoz by ale měl být posouzen a stanoveny konkrétní podmínky, za jakých může být druh případně importován. Ostatní nepůvodní druhy pak řadí do "Šedého listu". Termín „Grey list“ je používán také např. ve studii Corfielda et al. (2008) a je chápán v tomto případě jako seznam exotických rybích druhů (ornamental fishes), u nichž je třeba získat více informací o potenciálním nebezpečí v případě realizovaných introdukcí.

U rostlin se někdy používá také termín „Watch list“, kam jsou řazeny druhy potenciálně nebezpečné pro nativní organismy (např. Gigon & Weber 2005). V našich podmínkách byl sestaven Černý seznam rostlin, kam jsou zařazeny druhy vymizelé, nezvěstné a s nejasným výskytem (Procházka 2001).

V současné době v souvislosti se zvyšující se mírou ohrožení a současně i s narůstajícími snahami o uchování původní biodiverzity se jako nezbytnost jeví potřeba vymezit nepůvodní druhy, které zcela evidentně představují devastační faktor vůči původní biodiverzitě. Nepůvodní druhy jsou celosvětově považovány za jedno z významných rizik pozměňujících a ohrožujících původní biodiverzitu (např. Allendorf, 1991, Arthington 1991, Holčík 1991, Moyle & Leidy 1992, Crowl et al. 1992, Cowx 1997, McAllister et al. 1997, Simberloff 2003.). Prozatím není k dispozici mezinárodně závazný legislativní předpis, který by umožnil efektivně zamezit šíření nepůvodních invazivních druhů v rámci aktivit člověka. Uplatnění regionálních limitů obvykle vzhledem k narůstající propojenosti říčních ekosystémů (kanály, lodní doprava) ztrácí na účinnosti. Proklamuje se vypracování strategie boje s nepůvodními invazivními druhy v rámci Evropy a jsou vydávány výzvy k vytvoření strategie pro invazivní nepůvodní druhy na národní úrovni. Genovesi & Shine (2002) v obecné rovině analyzují strategii ve vztahu k nepůvodním druhům. Prozatím jak pro Evropu tak i v České republice takovéto konkrétní dokumenty ve vztahu k ichtyofauně ale chybějí.

## Situace v podmínkách ČR

V češtině existují dva používané termíny „invazní“ a „invazivní“ (viz Mlíkovský & Stýblo 2006), pro nepůvodní druhy působící negativně na původní biodiverzitu je doporučeno používat „nepůvodní invazivní druh“ (= alien invasive species).

Stojí za zmínku, že co se týče naší legislativy, v zákoně č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny (úplné znění č.18/2010) není v § 3, který se týká vymezení pojmů, nepůvodní druh (stejně tak i invazivní) nijak vymezen.. V § 5, odst. 4 je obecně uvedeno, že záměrné rozšíření geograficky nepůvodního druhu (rostliny nebo živočicha) do krajiny je možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. Jak je zde vysvětleno, geograficky nepůvodní druh (rostliny nebo živočicha) je druh, který není součástí přirozených společenstev určitého regionu. Význam resp. vymezení pojmu „určitý region“ již dále není provedeno, a lze odvodit, že je ponecháno na odborném vymezení s ohledem na konkrétní druh, o který se jedná (viz i Lusk 2010a) Skutečnost zákazu povolování nebo záměrného rozšiřování geograficky nepůvodních druhů je pak zdůrazněna ještě u národních parků (§ 16, odst.h), chráněných krajinných oblastí (§ 26, odst.d), národních přírodních rezervací (§ 29, odst.e) a přírodních rezervací (§ 34, odst.d).

Vodní zákon (č. 254/2001 Sb. v platném znění) nijak v § 2 (vymezení pojmů) nedefinuje nepůvodní ani invazivní druh. V § 35 odst.3, je uvedeno: „Vypouštět ryby a ostatní vodní živočichy nepůvodních, geneticky nevhodných a neprovořených populací přirozených druhů do vodních toků a vodních nádrží bez souhlasu příslušného vodoprávního úřadu, je zakázáno“.

V zákonu o rybářství (č.99/2004 Sb.) se v §2 odst s) konstatuje, že: „nepůvodní rybou a nepůvodním vodním organismem je geograficky nepůvodní nebo geneticky nevhodná anebo neproověřená populace ryb a vodních organismů, vyskytující se na území jednotlivého rybářského revíru v České republice méně než 3 po sobě následující generační populace“. Tato definice je z hlediska zoogeografie zcela chybná a je také v rozporu s pojetím nepůvodního druhu dle § 5, odst.4 zákona č.114/1992 Sb. Logicky by bylo možné odvodit, že například jakýkoliv exotický druh ryby neúmyslně (s násadou jiných ryb) k nám dovezený, kterému se podařilo 3x po sobě vytvořit generační populace se stává „původní rybou“. Rozvíjíme dál tyto úvahy, znamenalo by to, že králíci jsou v Austrálii také původním druhem. I samotný výklad §5 odst.4) zákona č. 114/1992 Sb. nemusí být jednoznačný, protože některé nepůvodní druhy se již staly součástí přirozených společenstev určitého regionu, ale proto nepřestávají být geograficky nepůvodními druhy. Je zjevné, že terminologické problematice nepůvodních, případně invazivních druhů ichtyofauny musí být věnována patřičná pozornost, aby tyto termíny byly jasné a jednoznačné a respektovaly nejen stránku odbornou, ale byly správně uchopeny i mluvou legislativy, což by pak usnadňovalo praktické využití a manipulaci s těmito druhy. Vzhledem k výše uvedenému zcela logicky dochází v našich podmínkách k určitým rozporným přístupům mezi stanovisky MŽP (aplikace zákona č. 114/1992 Sb., úplné znění r. 2010) a MZe (zákon č. 99/Sb. 2004), viz Pokorná (2011).

Jak vidno, v České republice dosud chybí legislativní předpis, který by vymezil přístup a postupy vůči nepůvodním druhům, které představují nebezpečí a rizika pro původní biodiverzitu. Tzv. invazní druhy v obecné rovině se objevují ve dvou dokumentech: „Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky“ a dále v dokumentu „Státní politika životního prostředí České republiky 2004–2010“. *Usnesením vlády ČR ze dne 30.11.2009 č. 1497 byla schválena „Aktualizace Státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky“ , kde v části „Akční plán Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky“ jsou zmíněny i invazní nepůvodní druhy. V čl. 3.4.3. Cíle – Minimalizace rizik zavádění nových invazních nepůvodních druhů v ČR, omezení dalšího rozšiřování již přítomných invazních nepůvodních druhů a jejich regulace a odstraňování v přírodě hodnotných územích.*

V čl. 3.4.4. Konkrétní opatření jsou uvedeny v sektoru druhové ochrany, týkající se „invazních nepůvodních druhů“. Opatření v jednotlivých sektorech jsou následující:

D8 – Vytvořit podmínky (včetně ekonomických) pro prevenci vysazování a zavlékání a šíření invazních nepůvodních druhů (včetně hodnocení nebezpečí), rychlou reakci a dlouhodobou regulaci populací invazních nepůvodních druhů; potřebné legislativní změny koordinovat s vývojem v rámci ES. (MŽP ve spolupráci s Mze, do 31.12.2011, dále průběžně).

D9 – Vytvořit seznam (y) invazních nepůvodních druhů u nichž je nezbytné zajistit jejich aktivní omezování a regulace dalšího šíření, stanovit prioritní oblasti, ve kterých budou pro tyto druhy přijímaná opatření (MŽP ve spolupráci s Mze, 31.12.2011)

D11 – Do správné zemědělské praxe zakotvit opatření a postupy na omezení šíření geograficky nepůvodních druhů (Mze ve spolupráci s MŽP, 2011).

D12 – Na pozemcích v majetku státu omezovat v rámci hospodaření šíření geograficky nepůvodních druhů (MŽP, Mze, MO, průběžně).

V materiálu je konstatováno, že „pokračuje šíření celé řady invazních nepůvodních druhů rostlin a živočichů.“ Nejzávažnější je konstatování, že neexistuje nástroj na řešení problémů vzniklých šířením nepůvodních invazních druhů.

Prozatím se největší aktivity v oblasti nežádoucích nepůvodních druhů objevují zejména u rostlin, kde některé z nich vedle negativního působení na původní biodiverzitu jsou nebezpečné i pro člověka (např. bolševník velkolepý), Jakl & Číp (2010). Tito autoři rozlišují dvě kategorie nežádoucích rostlin: druhy nejvyšší priority (s nutnými zásahy, a to i velkoplošnými) a druhy zvláštního zřetele (s potřebou zabránění jejich šíření). Šefrová & Laštůvka (2005) uvádějí přehledný seznam všech známých nepůvodních druhů rostlin a živočichů pro území České republiky. Určitý zmatek v termínech označujících původnost či nepůvodnost druhu vyvolává zejména u neodborníků i řada termínů majících zcela či částečně shodný význam (např. nepůvodní, cizí, exotický). Rovněž označování přesunů v rámci dvou povodí, v rámci území jednoho státu (translokace – introdukce?) může být u různých autorů rozdílné, blíže o této problematice viz např. Hanel (2004), Čeněk (2010). Vymezení nepůvodních invazivních druhů ryb v podmínkách ČR publikovali Lusk & Lusková (2005).

Nezbytnou podmínkou pro vypracování „Strategie“ a přijetí potřebných legislativních norem o nepůvodních invazivních taxonech je jednoznačné vymezení, které nepůvodní druhy se projevují jako invazivní vůči původní biotě. V této studii jsme se pokusili o vyhodnocení vlivu a uplatnění jednotlivých nepůvodních druhů ryb v podmínkách České republiky, a to z hlediska jejich vztahu k původním druhům ryb a v širším pojetí i k dalším původním složkám přírody. V podmínkách České republiky není již uvažováno o introdukci nepůvodních druhů ryb z důvodů produkčních či účelových do oblasti rybářství. Dnes již také není problém v rámci rybářské turistiky navštívit atraktivní druhy sportovního rybolovu v jejich domovině. Určitou výjimkou je amur černý (*Mylopharyngodon piceus*), který je chován v pokusných podmínkách, přičemž se objevují stále určité snahy o jeho lokální využití v rybníčních podmínkách.

Stále významnější určité riziko představují v současnosti automigrace nepůvodních druhů v souvislosti s postupnou realizací zprůchodňování migračních bariér zejména na tocích Moravy, Dyje, Labe a případně Odry. V minulosti to byla cesta, kudy do našich vod pronikl karas stříbrný (Lusk et al. 1977). V současnosti k nám pronikl do oblasti soutoku Moravy a Dyje další nepůvodní druh hlaváč černoústý (Lusk a kol. 2008). Rovněž nelze podceňovat nechtěné dovozy nepůvodních druhů s jinými cílovými druhy (např. sumecký černý – Hartvich a kol. 2006). Stále riziko představuje i oblast akvaristiky a okrasných ryb, případné nekontrolované dovozy ryb do tzv. soukromých revírů za účelem rybolovu. Od nás i z dalších evropských států je známa již řada nečekaných úlovků různých exotických teplomilných ryb jako výsledek úniku z chovů či vysazení akvaristy (např. Adámek 2001, Hensel 2004, Copp et al. 2005, Májský 2007, Gante et al. 2008, Oscoz et al. 2008). Většinou se jedná o krátkodobý výskyt těchto ryb, když se ale dostanou do vhodných podmínek např. lokalit s dostatečně teplou vodou, mohou zde vytvořit i trvalé populace (např. Hensel & Brtek 1971, Honsig-Erlenburg 2001, Scordella et al. 2003, Piazzini et al. 2010). Větším problémem mohou být exotické druhy ryb z jiných oblastí světa s obdobnými klimatickými podmínkami jako jsou ve střední Evropě, které by pak mohly přežívat ve zdejších volných vodách dlouhodobě. V poslední době je např. na našem trhu do zahradních jezírek nabízen kaprovec čínský (*Myxocyprinus asiaticus*, čeleď Catostomidae) dorůstající až do metrové délky, u něž úspěšné přezimování v naší volné přírodě není vyloučeno (jeho domovinou je čínská řeka Chang Jiang a její povodí).

## Metodické poznámky

Základním problémem je jednak vymezení termínu „nepůvodní druh“ a následně podle jakého kritéria (-í) posoudit, který nepůvodní druh má být označen jako „invazivní“. V zásadě v této studii vycházíme z názoru, že pouze nepůvodní druh může být současně i druhem invazivním (v případě šíření nativních druhů v oblastech jejich původního výskytu lze hovořit o expanzi).

Jednoznačné vymezení pro označení druhu jako „invazivní“ jsme převzali souhlasně z dokumentu „European Strategy on Invasive Alien species, Council of Europe (Genovesi & Shine 2002): ***invasive alien species: an alien species whose introduction and/or spread threaten biological diversity*** (*Invazivní nepůvodní druhy jsou takové, jejichž introdukce a šíření ohrožuje biologickou diverzitu*). Vzhledem k tomu, že ne všechny nepůvodní druhy se projevují jako invazivní a případně mohou přinášet i pozitivní přínosy, je nezbytné je v tomto smyslu výrazně rozlišovat. To bohužel prozatím v národní legislativě ČR není uplatněno, neboť na tzv. „geograficky nepůvodní druhy“ je pohlíženo jako na jeden komplex. To vede často doslova k nesmyslným sporům mezi složkami ochrany přírody a např. složkami Rybářských svazů. Nepůvodní druhy, které nejsou schopny se přirozeně rozmnožovat a vytvořit trvalé populace nemusí představovat zásadní riziko pro nativní druhy. Např. na Slovensku je v tamější legislativě jednoznačně vymezeno, které nepůvodní druhy ryb (pstruh duhový, siven americký, amur bílý) lze vysazovat bez omezení (Vyhl. MŽP SR č. 24/2003 Sb., kterou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny).

Pro hodnocení rizika invazivity jsou používány různě složité systémy (např. Mastický et al. 2010), které však mohou působit nejednoznačně s ohledem na případnou aplikaci. Při hodnocení působení nepůvodních druhů ve vodních biotopech ČR a případné vymezení jejich negativního vlivu na původní biodiverzitu (v nejširším slova smyslu), a tedy jejich označení jako „nepůvodní invazivní druhy“, jsme vycházeli z dosavadních publikovaných poznatků (Lusk et al. 1998, Lusk & Lusková 2005, Lusková et al. 2010) a dále i z vlastních dlouholetých výzkumných výsledků. Rovněž je vhodné přihlídnout k hodnocení druhu v okolních zemích. Tak např. seznam nepůvodních invazivních druhů ryb pro podmínky Slovenska publikovali Kováč a kol. (2007).

Vlastní kategorii „nepůvodní invazivní druh“ jsme rozdělili na dvě podskupiny:

### a) invazivní nepůvodní druh

Jedná se o nepůvodní druh, který se v podmínkách ČR plně naturalizoval, je schopen vytvářet v přírodních podmínkách vlastní reprodukci početné stabilní populace. O jeho negativním vlivu na původní biodiverzitu existují dostatečné znalosti a průkazné poznatky. Přihlédli jsme i k hodnocení druhu v okolních regionech (Slovensko).

### b) podmíněně invazivní nepůvodní druh

Jedná se o nepůvodní druh, který je v podmínkách ČR aklimatizovaný, není však schopen v přírodních podmínkách úspěšně se trvale rozmnožovat, a tak vytvořit stabilní populace. Trvalý výskyt tohoto druhu včetně vysoké početnosti je důsledek soustavného záměrného vysazování násad člověkem. Tyto násady jsou produktem umělého výtěru a odchovu. Druh je schopen se však projevit „invazivně“, tj. negativně vůči původní biodiverzitě v případě, že je vysazen/vysazován do určitého prostředí ve vysoké početnosti.

## Výsledky

### Nepůvodní druhy

Současný výčet známých druhů ryb, které jsou považovány pro vody České republiky za nepůvodní je aktualizován v Tabulce 1. a zahrnuje celkem 33 taxonů. Kromě druhů uvedených v tabulce existuje v naší literatuře ještě řada dílčích informací o dalších introdukcích např. pro produkční účely (v některých případech šlo i o vysazení do volné přírody), které lze hodnotit jako neúspěšné, přičemž jejich průběh je nedostatečně doložen, někdy chybí i dostatečně věrohodná revize dovezeného taxonu. Následující seznam taxonů je proto nutno chápat s ohledem na výše uvedené skutečnosti: okounek skalní (*Ambloplites rupestris*), síh Wartmannův (*Coregonus wartmanni*), síh písčinný (*Coregonus fera*), okounek *Enneacanthus* sp., slunečnice ušatá (*Lepomis auritus*), slunečnice zelená (*Lepomis cyanellus*), pstruh cetinský (*Salmo dentex*), pstruh žltohrdlý (*Oncorhynchus clarkii*), tlamouni *Oreochromis aureus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis urolepis hornorum* (Hanel 2003, Mlíkovský & Stýblo 2006). Lze předpokládat, že u historických dat o introdukcích se již nepodaří získat další zpřesňující údaje; pozornost (a to i s publikačními výstupy) je proto potřeba věnovat současnému stavu chovu nových druhů ryb v akvakulturách a jejich osudu v našich otevřených vodách. Existuje zpráva o výskytu živorodky duhové (*Poecilia reticulata*), která byla pozorována v početných populacích v oteplených vodách v sousedství některých našich elektráren (Mlynář 2006). V roce 2003 byli uloveni v Labi hrouzci, kteří byli přiřazeni některými autory k druhu hrouzek Belingův (*Romanogobio belingi*) – dříve byl tento taxon klasifikován jako poddruh v rámci druhového komplexu hrouzka běloploutvého (*Romanogobio albiginnatus*). Tento taxon sem byl pravděpodobně introdukovan, není ale vyloučeno, že zde žije dlouhodobě a byl zaměňován s hrouzkem obecným. Vyjasnění této otázky bude vyžadovat další studia (Lusk et al. 2005).

Převážná většina nepůvodních druhů byla do ČR dovezena záměrně především z důvodů produkčních (chov v rybnících), dále s cílem rozšířit soubor druhů pro sportovní rybolov a nebo i čistě z náhodných neujasněných záměrů. Pouze několik druhů se k nám dostalo nechtěně jako příměs dovážených násad jiných druhů (např. střevlička východní či sumeček černý). Některé druhy k nám pronikly samovolně automigrací (karas stříbřitý, hlaváč černoústý) z říčních systémů sousedních států, i když se na dalším šíření v případě karasa stříbřitého podílel člověk. Do kategorie nepůvodních druhů nezařazujeme druhy, které jsou původní pouze pro některou část hydrologického systému (úmoří) a do další části hydrologického systému na území ČR se dostaly zásluhou člověka, tzv. translokací (viz též Copp et al. 2005). Týká se to např. kapra obecného (původní pro úmoří Černého moře – v rámci České republiky pak v povodí Moravy), který byl převezen do úmoří Baltského moře a Severního moře již v raném středověku. Podobně je uvažováno i o candátovi obecném. Ostroretka stěhovavá byla do úmoří Severního moře (povodí Labe) přemístěna až ve druhé polovině minulého století. V současnosti se v našich vodách trvale vyskytuje celkem 13 nepůvodních druhů. Z toho je 5 druhů plně naturalizovaných (karas stříbřitý, střevlička východní, sumeček americký, koljuška tříostná, hlaváč černoústý), další 4 druhy vytváří dočasné izolované populace (pstruh duhový, siven americký, síh maréna, slunečnice pestrá) a 4 druhy se vyskytují pouze v souvislosti s umělým chovem a soustavným vysazováním násad (síh peled/síh maréna, amur bílý, tolstolobik bílý a tolstolobec pestrý), Lusk et al. (2010, 2010a).

**Tab. 1. Aktualizovaný seznam introdukovaných nepůvodních druhů ryb do České republiky**

Použité zkratky: P – produkce, B – biomeliorace, C – sportovní rybolov, E – experiment. Výsledek introdukce (pokud ho lze již stanovit): A – aklimatizace, R – závislý na umělé reprodukci, N – naturalizace, O – nezdařená introdukce, IND – Invazivní nepůvodní druh, PIND – potenciálně invazivní nepůvodní druh. Poznámka: Vědecké názvosloví použito dle Eschmeyera (2010) a Froeseho & Paulyho (2010).

ČELEĎ – DRUH	Rok první introdukce	Důvod introdukce	Invazivita	Výsledek introdukce
<b>JESETEROVITÍ (ACIPENSERIDAE)</b>				
Jeseter hvězdnatý ( <i>Acipenser stellatus</i> )	1993	E		
Jeseter ruský ( <i>Acipenser gueldenstaedti</i> )	1994	E		
Jeseter sibiřský ( <i>Acipenser baerii</i> )	1982	E		
Jeseter hladký ( <i>Acipenser nudiiventris</i> )	2004	E		
<b>VESLONOSOVIŤÍ (POLYODONTIDAE)</b>				
Veslonos americký ( <i>Polyodon spathula</i> )	1995	E		
<b>Lososovití (Salmonidae)</b>				
Lipan bajkalský ( <i>Thymallus baicalensis</i> )	1959	C		O
Pstruh duhový ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	1888	P, C		A – R
Siven arktický ( <i>Salvelinus alpinus</i> )	1759	P		O
Siven americký ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )	1880	P, C		A – R
Siven jezerní ( <i>Salvelinus namaycusch</i> )	1972	C, B		O
Síh malý ( <i>Coregonus albula</i> )	1950	C		O
Síh maréna ( <i>Coregonus maraena</i> )	1882	P		A – R
Síh peled' ( <i>Coregonus peled</i> )	1970	P		A – R
Síh omul ( <i>Coregonus autumnalis</i> )	1960	P		O
<b>PAKAPROVCOVITÍ (CATOSTOMIDAE)</b>				
Kaprovec velkoústý ( <i>Ictiobus cyprinellus</i> )	1985	E		
Kaprovec černý ( <i>Ictiobus niger</i> )	1985	E		
<b>KAPROVITÍ (Cyprinidae)</b>				
Amur bílý ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> )	1961	P, B	PIND	R
Amur černý ( <i>Mylopharyngodon piceus</i> )	1999-2000	E	PIND	
Střevlička východní ( <i>Pseudorasbora parva</i> )	1976		IND	N
Karas stříbrný ( <i>Carassius auratus</i> ) <sup>*/</sup>	1972		IND	N
Tolstolobik bílý ( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> )	1961	A, B, P		R
Tolstolobec pestrý ( <i>Aristichthys nobilis</i> )	1964	A, B, P		R
<b>SUMEČKOVITÍ (ICTALURIDAE)</b>				
Sumeček americký ( <i>Ameiurus nebulosus</i> )	1890	P, C	IND	N
Sumeček černý ( <i>Ameiurus melas</i> )	2003			
Sumeček tečkovaný ( <i>Ictalurus punctatus</i> )	1985	C		O
<b>KEŘÍČKOVCOVITÍ (CLARIIDAE)</b>				
Keříčkovec africký ( <i>Clarias gariepinus</i> ) <sup>/**/</sup>	1985	P		
<b>KOLJUŠKOVITÍ (GASTEROSTEIDAE)</b>				
Koljuška tříostná ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	1915			N
<b>HADOHLAVCOVITÍ (Channidae)</b>				
Hadohlavec skvrnitý ( <i>Channa argus</i> )	1956	A		O
<b>OKOUNKOVITÍ (CENTRARCHIDAE)</b>				

Okounek černý ( <i>Micropterus dolomieu</i> )	1889	A		O
Okounek pstruhový ( <i>Micropterus salmoides</i> )	1889	P, C		O
Slunečnice pestrá ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	1929		PIND	N, C
VRUBOZUBCOVITÍ (CICHLIDAE)				
Tlamoun nilský ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) /**/	1985	E		
HLAVÁČOVITÍ (GOBIIDAE)				
Hlaváč černoústý ( <i>Neogobius melanostomus</i> )	2008		IND	N

\*/ V našich podmínkách se objevují 3 „formy“ karasa stříbřitého: *Carassius auratus auratus*, *Carassius auratus gibelio* a *Carassius auratus langsdorfi*, některými autory považované za samostatné druhy. Nejnověji byla identifikována další forma, zatím označována *C.a. MMM*.

/\*\*/ Druhy schopné v našich podmínkách přežívat jen v oteplené vodě

## Černý seznam ichtyofauny České republiky

### Nepůvodní invazivní druhy

Charakteristickou vlastností nepůvodních druhů v této kategorii je, že proces aklimatizace u nich byl završen naturalizací. V přírodních podmínkách ČR se přirozeně rozmnožují a vytvořily stabilní a početné populace, jejichž existence je nezávislá na člověku. Do různé míry negativně působí na nativní druhy.

### **Karas stříbřitý (*Carassius auratus*)**

Karasa stříbřitého pro tento účel chápeme jako „komplex“, který zahrnuje několik dosud zjištěných „forem“: *C.a. gibelio*, *C.a. auratus*, *C.a. langsdorfi* a *C.a. MMM*. Některými autory jsou uvedené formy považovány za samostatné druhy. Zcela dominantní je „forma“ *gibelio*, která se v současnosti vyskytuje téměř ve všech vodách s výjimkou typických pstruhových vodních toků. Karas stříbřitý pronikl vlastní migrační aktivitou v roce 1975 do oblasti soutoku Moravy a Dyje. Následně s pomocí člověka překonal bariéry mezi povodími a úmořímí a vlastní migrační aktivitou osídlil většinu vhodných vod v ČR (Lusk et al. 1997, Lusková a kol. 2002, Slavík & Bartoš 2004, Lusk & Lusková 2010). V úvodním období se jednalo o triploidní jedince, a to výlučně samice, které se rozmnožovaly nepohlavně (gynogeneticky) s využitím samců jiných druhů kaprovitých ryb. V průběhu roku docházelo i ke 2–3 výtěrům. Po stabilizaci populací došlo postupně k transformaci původně jednopohlavních (samičích) populací na populace smíšené, kde vedle triploidních jedinců se objevili i diploidní samci i samice, u nichž probíhá klasická reprodukce (Lusková a kol. 2004). Savini a kol. (2005) řadí karasa stříbřitého mezi 27 nejvýznamnějších nepůvodních vodních organismů ovlivňujících vodní biotu v Evropě (jeho trvalé populace byly známy v době publikování jejich článku z 29 evropských států).

- Negativní vliv karasa stříbřitého na původní biodiverzitu je různorodý. Podílí se přímo na omezení až zániku populací původních druhů karasa obecného či lína obecného. Vytváří hybridy s karasem obecným a s kaprem obecným (Papoušek et al. 2008, nepublikované výsledky). Nezanedbatelný je tzv. sexuální parazitismus, kdy triploidní samice využívají pro nepohlavní reprodukci samce kaprovitých druhů – zejména karasa obecného, kapra obecného, cejna velkého, plotice obecné, čímž snižují jejich reprodukční potenciál (viz např. Smartt 2007). Protože karas stříbřitý je reprodukčně velmi výkonný a značně odolný vůči



nepříznivým podmínkám, je schopen vytvářet velmi početné doslova „přemnožené“ populace s následným konkurenčním vlivem v oblasti potravy a prostorové kompetice. Při vysoké početnosti vedle uvedených vlivů způsobuje také zakalení vody (Lusková a kol. 2002). V rybnících představuje nebezpečnou konkurenci pro produkci kapra. Pokud není při obhospodařování rybníků aplikován řádný systém hospodaření a případně je mu v rybnících ponechána volná potravní nika, je tam karas stříbřitý schopen vytvářet masovou produkci na úkor jiných rybích druhů (Lusk 2010).

### **Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)**

Tento druh byl k nám zavlečen neúmyslně při dovozu násad býložravých ryb v letech 1981–82 (Hanel & Lusk 2005). Střevlička se tak objevila ve většině rybníčních oblastí, kde se plně naturalizovala. Následně s vypouštěním rybníků pronikla i do volných vod a vhodné podmínky nalezla v aluviálních typech vodních biotopů, kde postupně omezila a případně nahradila původní slunkou obecnou. Obdobný proces proběhl i v rybnících. Rozšíření a případné navyšování početnosti tohoto druhu v přírodních biotopech je převážně důsledkem trvalé dotace s vypouštěnou vodou z rybníků. Šíření tohoto druhu v rámci evropského kontinentu uvádějí Gozlan et al. (2010).

- Negativní působení střevličky východní se projevuje jednak v oblasti potravní konkurence zejména vůči plůdku ostatních druhů (Adámek & Sukop 2000). O přímém negativním vlivu na původní druh slunkou obecnou v našich podmínkách chybí jednoznačné doklady, ale i na základě zahraničních poznatků lze takovéto negativní působení dovozovat. Gozlan a kol. (2005) popisují přenos patogenního mikroorganismu *Sphaerothecum destruens* ze střevličky na slunkou, což zamezuje jejímu úspěšnému rozmnožování a vyvolává vyšší mortalitu. Potvrzeno bylo i křížení mezi střevličkou a slunkou (Gozlan & Beyer 2006). Libosvářský et al. (1990) referují o fakultativním parazitismu střevličky východní ve vztahu k rybníčním kaprům.

### **Sumeček americký (*Ameiurus nebulosus*)**

Ze Severní Ameriky byl tento sumeček dovezen poprvé do Francie v roce 1871 (viz Cvijanović et al. 2005), později do Německa v roce 1885, k nám se dostal za účelem chovu v rybnících v roce 1890 (Hanel & Lusk, 2005). V současné době je poměrně široce rozšířen v evropských vodách, jeho naturalizace je potvrzena z 19 států (Salvini et al. 2010).

Sumeček americký byl u nás postupně vysazován do řady tekoucích i stojatých vod v Čechách a na Moravě. Když v rybnících nesplnil očekávání (nerostl rychleji než ve své domovině), bylo od jeho dalšího rybníkářského využití upuštěno. Tento druh se naturalizoval v povodí větších řek, i když postupně i tam v řadě lokalit z různých důvodů vymizel. V současnosti se vyskytuje ve střední a dolní části Labe a v přilehlém záplavovém území, ojedinělý je jeho výskyt v povodí Moravy u Kroměříže (Lusk a kol. 1998, Koščo a kol. 2004).

- Negativní vliv tohoto druhu na původní ichtyofaunu byl v minulosti z různých důvodů zpochybňován. Vzhledem k agresivnímu chování potlačuje výskyt ostatních druhů (Lusk a kol. 2004). Při výzkumu v toku Labe v letech 1996–8 v úsecích toku s kamenným záhozem, kde se tento druh vyskytoval ve vysoké početnosti, jsme nezjistili výskyt dalších rybích druhů. Lze předpokládat proto jeho piscifágní vliv především na malé jedince (plůdek) a prostorovou kompetici vůči druhům se shodnými habitatovými nároky.

### **Hlaváč černoústý (*Neogobius melanostomus*)**

Hlaváč černoústý byl ve slovenské části Dunaje zjištěn poprvé v roce 2003 (Stráňai & Andreji 2004). Postupně začal rozšiřovat svůj areál i do přítoků. V dolním úseku Moravy (ř. km 19) byl nalezen v roce 2006. Tento nepůvodní druh byl v České republice zjištěn poprvé v oblasti soutoku Moravy a Dyje v roce 2008, kam pronikl vlastní migrační aktivitou (Lusk a kol. 2008). Tento druh spolu s dalšími příbuznými z rodu hlaváčů (*Neogobius*) se objevil v rakouské a slovenské části Dunaje v průběhu posledních 20 let, a to s vysokou pravděpodobností nechtěně i v souvislosti s lodními transporty (Wiesner 2005). V současné době se hlaváč černoústý na území ČR prokazatelně vyskytuje v toku Moravy od soutoku s Dyjí (ř.km 70,0) až po první stupeň v ř.km 74,1, který brání prozatím další jeho migraci proti proudu. V toku Dyje se prokazatelně vyskytuje od soutoku s Moravou (ř.km 0,0) až po jez v Břeclavi (ř.km 26,7). Osidluje především členité části toku, zejména břehy opevněné s hrubým kamenným záhozem nebo kamenné výhony. Úspěšně se již zde rozmnožuje a ve vhodných biotopech dosahuje vysoké početnosti (Lusk a kol. 2009).

- Negativní vliv na původní druhy prozatím nebyl v našich podmínkách dosud prokázán. V podmínkách Slovenska je tento druh ale hodnocen jako invazivní (Kováč a kol. 2007), stejně tak je tomu i v dalších regionech Evropy i Severní Ameriky (Sapota 2006, Corkum et al. 2004, Ojaveer 2006, Czugała & Woźniczka 2010). Tomuto druhu je přisuzován predáční tlak na vrunku obecnou, hrouzka běloploutvého, mřenku mramorovanou (Jurajda et al. 2005, Koščo & Pekárik 2007). Lze předpokládat, že dojde ke konkurenční interakci s druhy osidlujícími shodný mikrohabitat, což v podmínkách soutoku Moravy a Dyje jsou hlavačka mramorovaná, mník jednovousý, okoun říční, ježdík dunajský a tohoročci některých dalších druhů.

### Nepůvodní podmíněně invazivní druhy

Výskyt a početnost těchto nepůvodních druhů je v současnosti závislá na aktivitách člověka. Člověk tedy umožňuje jejich případné „invazivní“ šíření a působení na nativní biotu. Konkrétně se v našich podmínkách jedná o tři nepůvodní druhy. Amur bílý i amur černý (druh z uvedených se vyskytuje omezeně v jakýchsi pokusných chovech) se u nás v přírodě nerozmnožují. U slunečnice pestré se jedná prozatím jen o nehojně lokální výskyty.

### **Amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*)**

Tento druh byl k nám dovezen poprvé v roce 1961 zejména za účelem likvidace makrofyty a postupně se podařilo jeho chov stabilizovat (Hanel & Lusk 2005). Amur bílý je uměle rozmnožován, odchované násady jsou využívány jak pro odchov konzumních ryb v rybnících, tak je vysazován do rybářských revírů jako objekt sportovního rybolovu. Z hlediska rybářského využití (produkce, konzumní hodnota, objekt rybolovu) je amur bílý v podmínkách ČR vysoce ceněným druhem. Z Evropy je uváděn výskyt jeho ferálních populací z 15 zemí (Savini et al. 2010).

- Negativní rizikový faktor představuje tento druh vzhledem ke své potravní specializaci (fytofág) vůči původní vodní floře. I při odpovídající obsádce (početnost a biomasa) je tento druh schopen likvidovat chráněné druhy vodních rostlin. Druhotně má pak vyžírání vodních rostlin nepříznivý vliv na reprodukci fytofilních druhů ryb, které se na vodní rostliny vytírají. Uváděn je i příspěvek amura k „eutrofizaci“ vodního biotopu (Cudmore & Mandrak 2004).

### **Amur černý (*Mylopharyngodon piceus*)**

Tento druh se u nás prozatím vyskytuje v pokusných objektech. Uvažuje se s jeho využitím při potlačování nežádoucích vodních plžů, kteří jsou např. mezihostiteli některých motolic.

- V případě jeho nekontrolovaného rozšíření je však vysoké riziko, že tento druh bude likvidovat i populace ohrožených a zvláště chráněných druhů vodních měkkýšů. Proto by bylo vhodné z hlediska „předběžné opatrnosti“ s šířením tohoto druhu v našich podmínkách neuvažovat. I když byl dovezen do několika států Evropy, vytvořil zatím jedinou ferální populaci v bulharské nádrži Ovcharitza (Uzunova & Zlatanova 2007, Savini et al. 2010). Více informací o vlivu tohoto druhu na místní biotu včetně negativního působení je proto ze Severní Ameriky (např. Cummings 2000, Nico et al. 2005).

### **Slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*)**

Slunečnice byla na naše území dovezena v roce 1929 zřejmě neúmyslně s plůdkem ryb z bývalé Jugoslávie (Hanel & Lusk 2005). Tento druh se v ČR v minulosti vyskytoval pouze náhodně. V současnosti však v některých lokalitách má tendenci vytvářet stabilní populace (ramena Labe, pískoviště – jezera v povodí Moravy). Ve 22 evropských státech již vytvořila ferální populace (Savini et al. 2010). V některých částech Evropy byla již zaznamenána invazivita slunečnice pestré s ohledem na nativní ichtyofaunu (Przybylski 2006, Uzunova & Zlatanova 2007, van Kleef et al. 2008, Cucherousset et al. 2009).

- Vzhledem ke svému chování i s ohledem na piscifágní působení zejména na plůdek jiných ryb je nezbytné výskyt tohoto druhu nepodporovat a zamezit jeho dalšímu šíření.

## **Diskuse**

Vymezení nepůvodních druhů jako invazivních provedli u nás Lusk & Lusková (2005), kdy takto označili karase stříbřitého, střevličku východní, sumečka amerického případně i hlavačku mramorovanou. Jako rizikový druh z hlediska vztahu k chráněným druhům vodních a litorálních rostlin označili amura bílého.

Hlavačka mramorovaná je v některých evropských regionech označována jako invazivní (např. Harka 1990, Jurajda et al. 2005, Prášek & Jurajda 2005, Von Landwüst 2006, Rizevsky et al. 2007). Zdá se však, že většina autorů při tomto označení chápe invazivnost ve smyslu šíření, tedy invaze a ne ve smyslu negativního vlivu na původní biodiverzitu. Hlavačka mramorovaná byla u nás zjištěna poprvé v roce 1994 v Mušovské nádrži na Dyji (Lusk & Halačka 1995). V průběhu následujících let se postupně rozšířila jak v toku Moravy, tak i Dyje. Nově osídlovala i vodní biotopy v přilehlém zátopovém území Dyje, a to jak aktivní migrací, tak i v souvislosti se záplavami. Její šíření má určité znaky invaze, ale z některých lokalit dříve zjištěného výskytu vymizela. Navíc se nepředpokládá v našich podmínkách výraznější vliv na ostatní ichtyofaunu. Ukazuje se tak, že zařazení mezi invazivní druhy nemusí být vždy jednoduché (jednoznačné) a také to, že tentýž druh se může chovat v různých regionech odlišně v závislosti na konkrétních podmínkách.

Je zajímavé, že invazivní chování bylo v rámci evropských vod přisouzeno i některým nativním druhům, které byly vysazeny do nových území v rámci jednoho státu, příkladem může být např. Velká Británie, translokovaná plotice obecná (*Rutilus rutilus*), jelec tloušť (*Squalius cephalus*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*) či ježdík obecný (*Gymnocephalus cernua*), viz Stokes et al. (2006), Caffrey et al. (2007), Winfield et al. (2010). Benejam et

al. (2010) popisují invazivitu nepůvodního sumce velkého (*Silurus glanis*) na Iberském poloostrově.

V kompendiu nepůvodních druhů fauny a flóry ČR (Mlíkovský & Stýblo 2006) je jako invazivní druh vymezen z ryb pouze karas stříbřitý, u některých dalších druhů jsou uvedeny pouze určité interakce případně i rizika. Je otázkou jaké působení nepůvodního druhu považujeme za dostatečné, abychom jej označili jako „invazivní“. Každý nepůvodní druh v podstatě působí konkurenčně vůči nativním druhům v oblasti potravy. Zde jsou určité výjimky jako např. ostroretka stěhovavá nebo amur bílý, kteří jsou převážně fytofágové. Obvykle pouze potravní konkurence sama o sobě nemusí být důvodem k zařazení nepůvodního druhu mezi invazivní. Jako velmi důležitý aspekt invazivnosti nepůvodního druhu je hodnocena schopnost agresivně rozšiřovat areál a rychle navyšovat početnost, i když další negativní působení je často pouze předpokládáno. Snaha po objektivizaci míry rizika ze strany nepůvodních druhů vůči nativním složkám ekosystému vede k detailizaci hodnocení možností a k aplikaci tzv. „Fish invasive scoring kit – FISK“, principu použitého u rostlin i pro ryby (Coop et al. 2009, Mastitsky et al. 2010). Tyto postupy a získané hodnocení by měly být využívány především pro zvažované případné introdukce nepůvodních druhů. U nepůvodních druhů, které byly již introdukované, jsou obvykle rozhodující konkrétní poznatky o případném „invazivním“ působení druhu v daných podmínkách. Je však nezbytné přiznat, že označení invazivní je nepůvodním druhům často přiznáváno s přihlédnutím k expanzivitě a invaznosti šíření bez dalších konkrétních poznatků o negativním vlivu na nativní biodiverzitu, viz např. seznam invazivních druhů pro podmínky Slovenska (Kováč a kol. 2007).

V podmínkách ČR chybí z části odborné vyhodnocení a následné oficiální označení nepůvodních druhů, které mají v tomto regionu negativní vliv na původní složky naší biodiverzity v nejširším rozsahu. Zatím tedy můžeme odvodit, že **za nepůvodní invazivní druh je možno označit takový, když je jeho „škodlivost“ vůči původní diverzitě obecně vnímána** (viz úvodní část této studie). Bez následně navazujících nástrojů (legislativa, finanční zdroje) nelze účinně omezovat a případně alespoň nepodporovat nesprávnými postupy hospodaření stavy a šíření nepůvodních invazivních druhů, jak je to známé např. u karasa stříbřitého (Lusk 2010, Lusk & Lusková 2010). Aktuální stav je nevyhovující, neboť chybí legislativní normy dostatečné právní síly, což napomáhá negativnímu působení nepůvodních invazivních druhů na druhy původní.

Pokud nedojde k urychlené nápravě, potom budoucí zprávy o stavu ochrany přírody ČR budou obsahovat opět jen souhrnné konstatování „Původní druhy jsou stále více ohrožovány nebo hubeny desítkami nových invazivních druhů, jejichž likvidace je vždy velmi náročná.“ (Miko & Hošek 2009). Závěrem lze vyslovit důrazný apel na nezbytnost přípravy a následného schválení účinných právních norem (s navazující finanční podporou), bez nichž není reálné destruktivní vlivy nepůvodních invazivních druhů na naši původní biodiverzitu účinně omezovat.

## Summary

In recent years, the attitude toward non-indigenous fish species has markedly changed and gradual steps have been taken to elucidate their negative impact on native biodiversity. Those non-native species whose negative impact has been demonstrated have been denoted as

alien invasive species, or they have been included in the so-called Black List of non-native species. In the Czech Republic evidence has been obtained so far of attempted introduction of 40 non-native species, part of which is insufficiently known so far. At present, 13 non-native permanently occur in this country, five of which (*Carassius auratus*, *Pseudorasbora parva*, *Ameiurus nebulosus*, *Gasterosteus aculeatus*, *Neogobius melanostomus*) have become fully naturalised, another four species (*Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, *Coregonus maraena*, *Lepomis gibbosus*) have produced isolated temporary populations, and four species (*Coregonus peled*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*) occur only in connection with artificial cultures and releasing fry.

The category of „non-native invasive species“ has been divided into two sub-categories, viz., (a) non-native invasive species, and (b) non-native, conditionally invasive, species.

#### (a) Non-native invasive species

This is a non-native species, fully naturalised in the Czech Republic which is capable of producing, through its own reproduction, numerous and stable populations independent of human activities. Sufficient knowledge and conclusive evidence is available of its negative impact on native biodiversity. Attention has also been paid to the classification of this species in neighbouring regions (Slovakia).

#### ***Carassius auratus***

For this purpose, *C. auratus* is taken as a „complex“ comprising several „forms“ known so far, i.e. *C. a. gibelio*, *C.a. auratus*, *C. a. langsdorfii*, and *C. a. MMM*. The form *gibelio* is quite dominant. In 1975, *C. auratus* invaded, through its own migration activity, the confluence area of the rivers Morava and Dyje. Subsequently, aided by man, the species surmounted the barriers between drainage areas and populated, by own migration activity, most suitable water bodies.

- *C. auratus* is among the typical non-native invasive fish species, showing the highest degree of aggression toward native ichthyofauna. It participates directly in the decrease in numbers or even destruction of the native populations of *Carassius carassius* and *Tinca tinca*. It produces hybrids with *C. carassius* and *Cyprinus carpio*. Not to be overlooked is its so-called sexual parasitism, its triploid females utilising males of other cyprinids (*C. carassius*, *C. carpio*, *Abramis brama*, *Rutilus rutilus*, etc.) in non-sexual reproduction, thereby decreasing their reproduction potential. *C. auratus* is very efficient as regards reproduction, and is considerably resistant to unfavourable conditions. That is why it can produce very numerous, virtually „overcrowded“ populations, highly competitive as regards food supply and space. It is a dangerous competitor in fishpond carp cultures, as its own production is distinctly less valuable financially.

#### ***Pseudorasbora parva***

This species was unintentionally introduced together with fish stocks imported in 1981-1982 and became fully naturalised in most fishpond regions. Its distribution and eventual increase in numbers is largely the result of permanent subsidies with water drained from fishponds. In fishponds and alluvial habitats the species has been gradually replacing the native species, *Leucaspis delineatus*.

- The negative impact of *P. parva* is seen in its competition for food, particularly as regards the larvae of other species. The species is also suspect of transmitting the pathogenic micro-organism, *Sphaerothecum destruens*, to *L. delineatus*, and is also connected with several other negative manifestations.

### ***Ameiurus nebulosus***

Initially, the species was imported for fishpond culture, later it was also released in streams. At present, it occurs in the middle and lower parts of the Labe River and their floodplains, occasionally in the Morava River drainage area near Kroměříž.

- In the past, the negative impact of this species on native ichthyofauna was called in question for various reasons. This pisciphagous species preys mainly on small fish fry, and it competes for space with species showing identical habitat requirements.

### ***Neogobius melanostomus***

Since 2008, this species occurs in the confluence area of the rivers Morava and Dyje, reproducing successfully and attaining large numbers in suitable habitat types.

- In Slovakia this species is evaluated as invasive, the same as in other regions of Europe and North America. It is thought to exert predation pressure on, and compete with, species inhabiting identical microhabitats, such as *Lota lota*, *Gymnocephalus baloni*, *Perca fluviatilis*, *Cobitis* spp. as well as the fry of some other species.

#### **(b) Non-native, conditionally invasive, species**

This is a non-native species, acclimated in the conditions of the Czech Republic, yet incapable of permanent and successful reproduction and producing stable populations. The permanent occurrence of such a species, including its high numbers, is the result of systematic and intentional stocking with products of artificial stripping and rearing. However, the species is capable of becoming „invasive“ in case that it has been released in a certain environment in large numbers.

### ***Ctenopharyngodon idella***

The species was first imported into this country in 1961, primarily to evaluate and liquidate aquatic macrophytic vegetation. It is reared artificially, the reared fry being used both for rearing marketable fish in fishponds and for releasing in streams as the object of angling.

- Attaining large numbers, the species is capable of liquidating protected species of aquatic plants. Secondly, by consuming aquatic plants it can unfavourably affect the reproduction of phytophilous fish species which deposit their eggs on aquatic plants. Also, it contributes to the „eutrophication“ of the aquatic environment.

### ***Mylopharyngodon piceus***

For the time being, this species occurs in this country in experimental plants only. It is considered to be useful in destroying undesirable aquatic molluscs, some of which are intermediary hosts of certain trematode species.

- Uncontrolled spreading of this species presents a considerable risk, as it can also liquidate populations of endangered and particularly protected species of aquatic molluscs. In view of „preliminary precaution“ it is necessary not to consider any further dispersal of this species in this country

### ***Lepomis gibbosus***

In the past, this species only occasionally occurred in the Czech Republic. At present, however, it tends to produce stable populations in some localities.

- In view of the pisciphagous behaviour of this species, above all, its preying on larvae of other fishes, it is inevitable not to support its occurrence and prevent its further dispersal.

## **P o d ě k o v á n í**

Podklady pro studii a její vypracování bylo provedeno v rámci řešení výzkumného projektu VaV r.č. SPI-I2d1/9/07 finálně podporovaného Ministerstvem životního prostředí ČR.

## LITERATURA

- Adámek Z. 2001: Role akvaristiky v introdukcích vodních živočichů do našich povrchových vod. *Akvárium terárium* 44(8): 48–52.
- Adámek Z., Sukop I. 2000: Vliv střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybníčního prostředí. *Biodiverzita Ichtyofauny České republiky (III)*: 37–43.
- Alexandrov B., Boltachev A., Kharchenko T., Lyashenko A., Son M., Tsarenko P., Zhukinsky V. 2007: Trends of aquatic alien species invasions in Ukraine. *Aquatic Invasions* 2(3): 215–242.
- Allendorf F.W. 1991: Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (1) : 178–181.
- McAllister D.E., A.L. Hamilton B. Harvey. 1997: Global freshwater biodiversity: Striving for the integrity of freshwater ecosystems. *Sea Wind* 11(3): 1–140.
- Arthington A.H. 1991: The ecological and genetic impacts of introduced freshwater fishes in Australia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (Suppl. 1): 33–44.
- Benejam J., Benito J. C., García-Berthou E.: 2007: On the spread of the European catfish (*Silurus glanis*) in the Iberian Peninsula: first record in the Llobregat river basin. *Limnetica* 26(1): 169–171.
- Caffrey J. M., Hayden B., Walsh T. 2007: Dace (*Leciscus leuciscus* L.): an Invasive Fish Species in Ireland. *Irish Freshwater Fisheries, Ecology and Management Central Fisheries Board, Dublin, Ireland* 5: 1–15.
- Colautti R., MacIsaac H. 2004: A neutral terminology to define „invasive“ species. *Diversity Distrib.* 10: 135–141.
- Copp G.H., Vilizzi L., Mumford J., Fenwick G.V., Godard M.J., Gozlan R.E. 2009: Calibration of FISK, an invasiveness screening tool for nonnative freshwater fishes. *Risk Analysis* 29 (3): 457–467.
- Copp G.H., Wesley K.J., Vilizzi L. 2005: Pathways of ornamental and aquarium fish introduction into urban ponds of Epping Forest (London, England): the human vector. *Journal of Applied Ichthyology* 21: 263–274
- Copp G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya N.G., Erős T., Falka I., Ferreira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R.E., Grabowska J., Kováč V., Moreno-Amich R., Naseka A.M., Peñáz M., Povž M., Przybylski M., Robillard M., Russell I.C., Stakénas S., Šumer S., Vila-Gispert A., Wieser C. 2005: To be, or not to be, a non-native freshwater fish. *Journal of Applied Ichthyology* 21: 242–262.
- Corkum L.D., Sapota M.R., Skora K.E. 2004. The round goby, *Neogobius melanostomus*, a fish invader on both sides of the Atlantic Ocean. *Biol. Invasions* 6(2): 173–181.
- Corfield J., Diggles B., Jubb C., McDowall R. M., Moore A., Richards A., Rowe D. K. 2008: Review of the impacts of introduced ornamental fish species that have established wild populations in Australia. *Prepared for the Australian Government Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts.*
- Cowx I.G. 1997: Introduction of fish species into European fresh waters: Economic successes or ecological disasters? *Bull. Francois Pêche Pisciculture* 344–345: 57–77.
- Crivelli A.J. 1995: Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern Mediterranean region? *Biol. Conserv.* 72: 311–319.
- Crowl T. A., Townsend C.R., McIntosh A.R. 1992: The impact of introduced brown and rainbow trout on native fish: the case of Australasia. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 2: 217–241.
- Cucherousset J., Copp G. H., Fox M. G., Sterud E., van Kleef H. H., Verreycken H., Záhorská E. 2009: Life-history traits and potential invasiveness of introduced pumpkinseed *Lepomis gibbosus* populations in northwestern Europe. *Biological Invasions* 11: 2171–2180.
- Cummings K. 2000: Black carp — a potential catastrophe for North American freshwater mollusks. *Tentacle*, 9, July 2000: 9–10.
- Cudmore B., Mandrak N.E. 2004: Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 2705: 2–52.
- Cvijanović G., Lenhardt M., Hegediš A. 2005: The first record of black bullhead *Ameiurus melas* (Pisces, Ictaluridae) in Serbian waters. *Arch. Biol. Sci., Belgrade* 57 (4): 21–22.
- Czugała A., Woźniczka A. 2010: The River Odra estuary – another Baltic Sea area colonized by the round goby *Neogobius melanostomus* Pallas, 1811. *Aquatic Invasions* 5 (1): 61–65.
- Čeněk M. 2010: Některé nevyřešené otázky v problematice nepůvodní ichtyofauny České republiky. *Prameny a studie* 45: Trvale udržitelný rozvoj, NZM Praha: 50–60.
- Freyhof J. 2003: Immigration and potential impacts of invasive freshwater fishes in Germany. *Berichte des IGB* 17: 51–58.

- Efford I.E., Garcia C.M., Williams J.D. 1997: Facing the challenges invasive alien species in North America. *Global Biodiversity* 7: 25–30.
- Elvira B. 2001: Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity. Convention of the conservation of European wildlife and natural habitats. *Standing Committee 21st meeting, Strasbourg 26 30 November 2001*, 50 pp.
- Eschmeyer W.N., Fricke R. (eds.) 2010: Catalogue of Fishes electronic version (updated 25 October 2010), <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html>.
- Froese R., Pauly D. (eds.) 2010: Fish-Base, World Wide Web electronic publication, [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). version 09/2010.
- Gante H. F., Moreira da Costa L., Micael J., Alves M.J. 2008: First record of *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker) in the Iberian Peninsula. *J. Fish Biol.* 72: 1089–1094.
- Genovesi P., Shine C. eds. 2002: European strategy on invasive alien species. *Strasbourg, Council of Europe*, 50 pp.
- Gido K.B., Brown J.H. 1999: Invasion of North American drainages by alien fish species. *Freshwater Biology* 42: 387–399.
- Gigon A., Weber E. 2005: Invasive Neophyten in der Schweiz: *Lagebericht und Handlungsbedarf*“, *Report for the BUWAL, Bern*, 40 pp.
- Godinho F. N., Ferreira M. T. 1998: The relative influences of exotic species and environmental factors on an Iberian native fish community. *Environmental Biology of Fishes* 51: 41–51.
- Golzlan R.E. 2008: Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries* 9: 106–115.
- Golzlan R.E., St.-Hilaire, Feist S., Martin S.W., Martin P., Kent M.L. 2005: Disease threat to European fish. *Nature*, 435, 23 June, 1946.
- Golzlan R.E., Beyer K. 2006: Hybridisation between *Pseudorasbora parva* and *Leucaspis delineatus*. *Folia Zool.* 55: 53–60.
- Golzlan R. E., Andreou D., Asaeda T., Beyer K., Bouhadad R., Burnard D., Caiola N., Cacic P., Djikanovic V., Esmaili H. R., Falka I., Golicher D., Harka A., Jeney G., Kováč V., Musil J., Nocita A., Povz, M., Poulet N., Virbickas T., Wolter, C., Serhan Tarkan, A., Tricarico, E., Trichkova, T., Verreycken, H., Witkowski A., Guang Zhang C., Zweimueller I., Britton R. J. 2010: Pan-continental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding of freshwater fish invasions. *Fish and Fisheries* 11(4): 315–340.
- Golzlan R.E., Britton J.R., Cowx I., Copp G.H. 2010a: Current knowledge on non-native freshwater fish introductions. *J. Fish Biol.* 76: 751–780.
- Hanel L. 2003: The ichthyofauna of the Czech Republic: development and present state. *Matthias Belivs University proceedings, Biological series 3 (1)*: 41–71.
- Hanel L. 2004: Poznámky k terminologii označující původ výskytu ryb a mihulí. *Sb. VII. Česká ichtyol. konference, Vodňany*: 53–56.
- Hanel L., Lusk S. 2005: Ryby a mihule České republiky, rozšíření a ochrana. *ZO ČSOP Vlašim*, 448 str.
- Harka Á. 1990: Zusätzliche Verbreitungsgebiete der Marmorierten Grundel (*Proterorhinus marmoratus* Pallas) in Mitteleuropa. *Österreichs Fischerei* 43: 262–265.
- Hartvich P., Lusk S., Rajchard J. 2006: První nález sumečka černého (*Ameiurus melas*) na Třeboňsku v České republice. *Biodiverzita ichtyofauny ČR (VI)*: 55–58.
- Hensel K. 2004: First record of the pirapitinga *Piaractus brachipomus* (Actinopterygii: Serrasalminidae) in Slovakia. *Biologia* 59 (15): 205–210.
- Hensel K., Brtek I. 1971: O aklimatizácii gupky *Poecilia (Lebistes) reticulata* Peters, 1859 v termálnom Tepelom potoku pri Bojniciach. *Ac. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.* 17: 67–83.
- Holčík, J. 1991. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48(Suppl. 1): 945–957.
- Honsig-Erlenburg W. 2001: Zum Fischbestand des Warmbades in Villach, Kärnten. *Carinthia* 2, 111: 135–140.
- Hulme P.E., Roy D.B., Cunha T., Larsson T.-B. 2008: A pan-European inventory of alien species: rationale, implementation and implications for managing biological invasions. In DAISIE (eds.) *The Handbook of European Alien Species*. Springer, Dordrecht.
- Jakl J., Číp D. 2010: Seznamy nežádoucích invazních druhů. *Ochrana přírody* č. 2: 30–31.
- Jurajda P., Černý J., Poláčik M., Valová Z., Janáč M., Blažek R., Ondračková M. 2005: The recent distribution and abundance of non-native *Neogobius* fishes in the Slovak section of the River Danube. *J. Appl. Ichthyol.* 21: 319–323.



- van Kleef H., van der Velde G., Leuven R. S. E. W., Esselink H. 2008: Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) invasions facilitated by introductions and nature management strongly reduce macroinvertebrate abundance in isolated water bodies. *Biological Invasions* 10: 481–1490.
- Koščo J., Košuth P., Lusk S., Košuthová L. 2004: Rozšírenie sumčekov rodu *Ameiurus* v povodí Tisy na území Slovenska a v České republice. *Biodiverzita ichtyofauny ČR (V)*: 45–54.
- Koščo J., Pekárik L. 2007: Súčasný stav rozšírenia hlavačov (*Cottus*) na Slovensku a príčiny zmien. *Sb. ref. X. Česká ichtyol. konf. Praha*: 67–73.
- Kováč V., Hensel K., Černý J., Kautman J., Koščo J. 2007: Invázne druhy rýb v povodiach Slovenska – aktualizovaný zoznam 2006. *Chránené územia Slovenska* 73: 30.
- Von Landwüst Ch. 2006: Expansion of *Proterorhinus marmoratus* (Teleostei, Gobiidae) into the River Moselle (Germany). *Folia Zool.* 55: 107–111.
- Libosvářský J., Baruš V., Šterba O. 1990: Facultative parasitism of *Pseudorasbora parva* (Pisces). *Folia Zool.* 39: 355–360.
- Lusk S., Koščo J., Lusková V., Halačka K., Košuth P. 2004: Alien fish species in the floodplain of the Dyje and Bodrog rivers. *Ecohydrology & Hydrobiology* 4(2): 199–205.
- Lusk S. 2010: Lednická karasí odysea. *Rybářství*, č.8: 40–42.
- Lusk S. 2010a: Jak je to s blatňákem tmavým na jižní Moravě? *Živa 3/2010, Forum, L.*
- Lusk S., Bartoňová E., Lusková V., Klíma O. 2009: Hlaváč černoústý – nový nepůvodní druh v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Česká republika). *Sb. konf. „60 let výuky rybářské specializace na MZLU v Brně“*, Brno: 51–58.
- Lusk S., Baruš V., Veselý V. 1977: On the question of the occurrence of *Carassius auratus* L. in the Morava River watershed. *Folia Zool.* 26: 377–381.
- Lusk S., Halačka K. 1995: The first finding of the tubenose goby, *Proterorhinus marmoratus*, in the Czech Republic. *Folia Zool.* 44: 90–92.
- Lusk S., Halačka K., Lusková V., Horák V. 2005: Distribution of *Gobio* species in the Czech Republic. *Folia Zool. (Suppl. 1)*: 56–64.
- Lusk S., Lusková V. 2005: Invazivní druhy ryb v podmínkách České republiky. *Sb. referátů z VIII. České ichtyologické konference, Brno*: 116–121.
- Lusk S., Lusková V. 2010: Kdo (a nebo co) je karas stříbřitý? *Rybářství*, č. 8: 48–51.
- Lusk S., Lusková V., Halačka K. 1998: The status of tench (*Tinca tinca* (L.)) in aquatic habitats of the floodplain along the lower reaches of the River Dyje (Czech Republic). *Pol. Arch. Hydrobiol.* 45: 407–414.
- Lusk S., Lusková V., Halačka K. 1998a: Introdukované druhy ryb v ichtyofauně České republiky. *ČSOP Vlašim, Bulletin Lampetra III*: 119–133.
- Lusk S., Lusková V., Halačka K. 1998b: Karas stříbřitý – 25 let od jeho přirozené introdukce. *Sb. ref. z III. České ichtyol. konf., Vodňany*: 135–140.
- Lusk S., Lusková V., Hanel L. 2008: Nepůvodní druhy v ichtyofauně České republiky – jejich vliv a význam. *Biodiverzita ichtyofauny ČR (VII)*: 96–113.
- Lusk S., Lusková V., Hanel L. 2010: Aliens pecies in the Czech Republic and their impact on the native fish fauna. *Folia Zool.* 59: 57–72.
- Lusk S., Lusková V., Hanel L. 2010a: The list of alien species in the ichthyofauna of the Czech Republic. *Russian Journal of Biological Invasions* 1(3): 172–175.
- Lusk S., Vetešník L., Halačka K., Lusková V., Pekárik L., Tomeček J. 2008: První záznam o průniku hlaváče černoústého *Neogobius (Apollonia) melanostomus* do oblasti soutoku Moravy a Dyje (Česká republika). *Biodiverzita ichtyofauny ČR (VII)*: 114–118.
- Lusková V., Halačka K., Vetešník L., Lusk S. 2002: Karas stříbřitý *Carassius auratus* v rybích společenstev v oblasti dolního toku Dyje. *Biodiverzita ichtyofauny ČR* 4: 127–132.
- Lusková V., Halačka K., Vetešník L., Lusk S. 2004: Changes of ploidy and sexuality status of „*Carassius auratus*“ populations in the drainage area of the River Dyje (Czech Republic). *Ecohydrology and Hydrobiology* 4(2): 165–171.
- Lusková V., Lusk S., Halačka K., Vetešník L. 2010: *Carassius auratus gibelio* – The most successful invasive fish in waters of the Czech Republic. *Russian Journal of Biological Invasions* 1 (3): 176–180.
- Májský J. 2007: Tilapia mozambická – *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852), nový druh pre ichtyofaunu Slovenska. *Sb. ref. X. Česká ichtyologická konf. Praha*: 95–99.

- Mastitsky S.E., Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Adamovich B.V. 2010: Non-native fishes of Belarus: diversity, distribution, and risk classification using the Fish Invasiveness Screening Kit (FISK). *Aquatic Invasions* 5 (1): 103–114.
- Miko L., Hošek M. (eds.) 2009: Příroda a krajina České republiky. *Zpráva o stavu 2009, AOPK ČR, Praha, 102 str.*
- Miller R.R., Williams J.D., Williams J.E. 1989: Extinctions of North American fishes during the past century. *Fisheries* 14 (6): 22–38.
- MLíkovský J., Stýblo P. (eds) 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. *ČSOP, Praha, 496 str.*
- Mlynář 2006: Listárna, GM Ryby. *Akva tera fórum* 11:5.
- Moore A., Marton N., McNee A. 2010: A strategic approach to the management of ornamental fish in Australia Communication strategy and grey list review – a report to OFMIG. *Australian Government, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 68 pp.*
- Moylle P.B., Light T. 1996: Fish invasions in California: Do abiotic factors determine sukces? *Ecology* 77: 1666–1670.
- Moyle P.B., Marchetti M.P. 2006: Predicting invasion success: Freshwater fishes in California as a model. *BioScience* 56 (6): 1–10.
- Moyle P.B., Leidy R.A. 1992: Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas, 127–169. In P.L. Fiedler and S.K. Jain, eds. *Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management. Chapman and Hall, New York. 507 str.*
- Nico L.G., Williams J.D., Jelks H.L. 2005: Black Carp. Biological synopsis and risk assessment of an introduced fish. *American Fisheries Society, Special Publication* 32: 337 str.
- Ojaveer H. 2006: The round goby *Neogobius melanostomus* is colonising the NE Baltic Sea. *Aquatic Invasions* 1: 44–45.
- Oscoz J., Miranda R., Leunda P.M. 2008: Additional records of eastern mosquitofish *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) for the River Ebro basin (Spain). *Aquatic Invasions* 3, 2: 108–112.
- Papoušek I., Vetešník L., Halačka K., Lusková V., Humpl M. 2008: Identification of natural hybrids of gibel carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch) and crucian carp *Carassius carassius* (L.) from lower Dyje River floodplain (Czech Republic). *J. Fish Biol.* 72: 1230–1235.
- Piazzini S., Lori E., Favilli L., Cianfanelli S., Vanni S., Manganeli G. 2010: A tropical fish community in thermal waters of southern Tuscany. *Biol. Invasions* 12: 2959–2965.
- Prášek V., Jurajda P. 2005: Expansion of *Proterorhinus marmoratus* in the Morava River basin (Czech Republic, Danube R. watershed). *Folia Zool.* 54: 189–192.
- Przybylski M. 2006: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Lepomis gibbosus*. *Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species, NOBANIS www.nobanis.org, Date of access x/x/200x.*
- Riberio F., Elvira B., Collares-Pereira M.J., Moyle P.B. 2008: Life-history trans of non-native fishes in Iberian watersheds across several invasion stages: a first approach. *Biol. Invasions* 10: 89–102.
- Ribeiro F., Collares-Pereira M. J., Moyle P. B. 2009: Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: a growing threat to aquatic biodiversity. *Fisheries Management And Ecology* 16 (4): 255–264.
- Rizevsky V., Pluta M., Leschenko A., Ermolaeva I. 2007: First record of the invasive Ponto-Caspian tubenose goby *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) from the River Pripyat, Belarus. *Aquatic Invasions* 2: 275–277.
- Pokorná L. 2011: Nepůvodní druhy ryb ve světle zákona o ochraně přírody. *Ochrana přírody* 66 (1):12–13.
- Procházka F. (ed.) 2001: Černý a Červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda, Praha* 18: 1–166.
- Sapota M.R. 2006: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Neogobius melanostomus*. From: *Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org,*
- Savini D., Occhipinti–Ambrogi A., Marchini A., Tricarico E., Gherardi F., Olenin S., Gollasch S. 2010: The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities. *J. Appl. Ichthyol.* 26 (2): 1–7.
- Scordella G., Lumare F., Conides A., Papaconstantinou C. 2003: First occurrence of the tilapia *Oreochromis niloticus niloticus* (Linnaeus, 1758) in Lesina lagoon (eastern Italian coast). *Mediterr. Mar. Sci.* 4:41–47.

- Shumka S., Papparisto A., Grazhdani S. 2008: Identification of non-native freshwater fishes in Albania and assessment of their potential threats to the national biological freshwater diversity. *BALWOIS 2008 – Ohrid, Republic of Macedonia – 21, 31 May 2008, 1/6.*
- Simberloff D. 2003: How much information on population biology is needed to manage introduced species? *Conservation Biology* 17(1): 83–92.
- Slavík O., Bartoš L. 2004: What are the reasons for the Prussian carp expansion in the upper Elbe River, Czech Republic? *J. Fish Biol.* 65 (1): 240–253.
- Smartt J. 2007: A possible genetic basis for species replacement: preliminary results of interspecific hybridisation between native crucian carp *Carassius carassius* (L.) and introduced goldfish *Carassius auratus* (L.). *Aquatic Invasions* 2 (1): 59–62.
- Stokes K., O'Neill K., McDonald R.A. 2006: Invasive species in Ireland. *Report to Environment & Heritage Service and National Parks & Wildlife Service by Quercus, Queens University, Environment & Heritage Service, Belfast and National Parks & Wildlife Service, Dublin, 1–151.*
- Stráňai I., Andreji J. 2004: The first report of round goby, *Neogobius melanostomus* (Pisces, Gobiidae) in the waters of Slovakia. *Folia Zool.* 53: 335–338.
- Šefrová H., Laštůvka Z. 2005: Catalogue of alien animal species in the Czech Republic. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.* 53 (4): 151–170.
- Uzunova E., Zlatanova S. 2007: A review of the fish introductions in Bulgarian freshwaters. *Acta Ichthyol. Piscat.* 37 (1): 55–61.
- Wolter C., Röhr F. 2010: Distribution history of non-native freshwater fish species in Germany: how invasive are they? *J. Appl. Ichthyol.* 26 (Suppl. 2): 19–27.
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., prováděcí vyhláška zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, (úplné znění vyhlášky č. 395/1992 Sb., jak vyplývá ze změn provedených právními předpisy č.: 105/1997 Sb., 200/1999 Sb., 85/2000 Sb., 190/2000 Sb., 116/2004 Sb., 381/2004 Sb., 573/2004 Sb., 574/2004 Sb., 452/2005 Sb., 175/2006 Sb., 425/2006 Sb., 96/2007 Sb., 141/2007 Sb., 267/2007 Sb., 60/2008 Sb., 75/2008 Sb.)
- Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Sb., kterou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.
- Wiesner C. 2005: New records of non-indigenous gobies (*Neogobius* spp.) in the Austrian Danube. *J. Appl. Ichthyol.* 21: 324–327.
- Winfield I. J., Fletcher J. M., James J. B. 2010: Invasive fish species in the largest lakes of Scotland, Northern Ireland, Wales and England: the collective UK experience. *Hydrobiologia* 2010, DOI 10.1007/s10750-010-0397-2, published online 10 August 2010.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny – úplné znění zákona (vyšlo ve Sbírce zákonů č. 18/2010 České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, jak vyplývá ze změn provedených zákonným opatřením Předsednictva České národní rady č. 347/1992 Sb., zákonem č. 289/1995 Sb., nálezem Ústavního soudu České republiky vyhlášeným pod č. 3/1997 Sb., zákonem č. 16/1997 Sb., zákonem č. 123/1998 Sb., zákonem č. 161/1999 Sb., zákonem č. 238/1999 Sb., zákonem č. 132/2000 Sb., zákonem č. 76/2002 Sb., zákonem č. 320/2002 Sb., zákonem č. 100/2004 Sb., zákonem č. 168/2004 Sb., zákonem č. 218/2004 Sb., zákonem č. 387/2005 Sb., zákonem č. 444/2005 Sb., zákonem č. 186/2006 Sb., zákonem č. 222/2006 Sb., zákonem č. 267/2006 Sb., zákonem č. 124/2008 Sb., zákonem č. 167/2008 Sb., zákonem č. 312/2008 Sb., zákonem č. 223/2009 Sb., zákonem č. 227/2009 Sb., zákonem č. 281/2009 Sb., zákonem č. 291/2009 Sb., zákonem č. 349/2009 Sb. a zákonem č. 381/2009 Sb.
- Zákon č.99/2004 Sb. o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství).