

PLODNOSŤ SUMČEKA ČIERNEHO (*AMEIURUS MELAS*) V POVODÍ BODROGU

JOZEF VYŠIN & JÁN KOŠČO

FHPV PU Prešov, Katedra ekológie, ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovakia
[vysin1984@orangemail.sk; kosco@unipo.sk]

Abstract: *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) is an invasive species, which came to Slovakia in the second half of the nineties through Bodrog basin probably from Hungary, where it was imported from Italy in the eighties. Black bullhead has properties which make it well suited to conditions in new settled habitats (particularly wide foodrange, high capacity of reproduction and parental care) and probably contribute to its invasive spread in North America and Europe. In 2007 we examined a total of 40 specimens of Black bullhead females from four sites in eastern Slovakia in order to determine absolute, relative fecundity and fertility index. Obtained data we compared with the authors results from the natural areal of *A. melas* and new settled habitats. To determine fertility we used the gravimetric method. The average absolute fecundity of *Ameiurus melas* ranged from 4472 to 9171 eggs. Our results indicate that black bullhead has a higher average relative and absolute fertility as was published in available scientific studies.

Key words: *Ameiurus melas*, invasive fish species, Black bullhead, invasion, introduction, fecundity.

ÚVOD

Ameiurus melas (Rafinesque, 1820) je invázny druh, ktorý sa dostal na územie Slovenska v druhej polovici 90-tych rokov cez povodie Bodrogu pravdepodobne z Maďarska, kde bol v 80-tych rokoch dovezený z Talianska (Koščo et al. 2000). Sumček čierny, podobne ako ostatné invázne druhy rýb, má negatívne dôsledky na prirodzené spoločenstvá, do ktorých preniká. Ohrozuje predovšetkým druhy, ktoré majú rovnaké potravné, priestorové i rozmnožovacie nároky. Vzhľadom na jeho široké potravné spektrum je na východnom Slovensku táto ryba spoločne s býčkovcom amurským (*Percottus glenii*) a sumčekom hnedým (*Ameiurus nebulosus*) nebezpečným konkurentom a predátorom pôvodných druhov rýb našej ichtyofauny či rôznych druhov mäkkýšov. Okrem iného priniesol so sebou aj nové druhy parazitov a ochorení (Košuthová et al. 2009). Známy je aj jeho vplyv na postupné ubúdanie

a vymieranie blatniaka tmavého (*Umbra krameri*). Spoločne s býčkovcom amurským preferuje rovnaké biotopy ako blatniak, čo pri súčasnom výskyte tohto druhu na východnom Slovensku môže znamenať jeho úplné vymiznutie. Vzhľadom na rýchle šírenie sumčeka čierneho v našich vodách, ako aj z vyššie uvedených dôvodov sme sa rozhodli stanoviť plodnosť a teda aj úspešnosť rozmnožovania tohto invázneho druhu v našich podmienkach.

MATERIÁL A METODIKA

Materiál

Na výskum plodnosti bolo použitých celkom 40 ks samíc sumčeka čierneho. Jednotlivé exempláre boli ulovené v období od 1. 4. do 28. 9. 2007 elektrickým agregátom a udicou na štyroch lokalitách na Východoslovenskej nížine.

VYŠIN J & KOŠČO J, 2012: The fecundity of Black bullhead (*Ameiurus melas*) in Bodrog river basin. *Folia faunistica Slovaca*, 17 (2): 127–131. [in Slovak]

Received 12 April 2011

~

Accepted 6 May 2012

~

Published 10 May 2012

Metodika

Na stanovenie plodnosti sme použili fixovaný materiál. Ryby sme po ulovení na mieste odmerali a fixovali vo 4 % formalíne. Hmotnosť rýb sme stanovili po vypitvaní, keďže pri fixovaných rybách je hmotnosť silne ovplyvnená značným množstvom fixačnej tekutiny v plynovom mechúre a zažívadlách. Počet ikier v ováriách sme stanovili gravimetrickou metódou podľa BASTLA (1962). Z ryby vybrané ovárium bolo pozdĺžne rozstrihnuté a vyvrátené navonok, čím sa docieli preniknutie fixačného roztoku dovnútra ovária. Veľké ovária sme rozčlenili na menšie časti. Takto pripravené ovária sme vložili do vopred pripravených nádob a zaliali konzervačným roztokom s nasledovným zložením: 60 % alkohol (100 ml), voda (80 ml), 80 % kyselina dusičná (15 ml), ľadová kyselina octová (18 ml) a chlorid ortuťnatý (20 ml). Následne sme nádobu s fixačným roztokom a analyzovaným materiálom silno pretriasli. Pred stanovením počtu ikier bol konzervačný roztok opatrne zliaty a nahradený vodou. Nádobu s ikrami sme opäť niekoľkokrát silno pretriasli. Ikry boli opatrne ošetrené a zbavené vody na filtračnom papieri, následne sme analytickými váhami stanovili celkovú hmotnosť ikier s presnosťou na 0,01 g. Po odvážení hmotnosti celej gonády zbavenej ováriálnych obalov, sme odobrali vzorku ikier, ktorej hmotnosť sme určili rovnako odvážením na analytických váhach. Počet ikier v odobranej vzorke sme stanovili počítaním. Pri stanovení plodnosti sme ďalej postupovali podľa vzorca $X : n = M : m$, kde X je neznámy celkový počet ikier v ováriách, n je počet ikier zistený vo vzorke, M je hmotnosť celého ovária samice a m je hmotnosť odobranej vzorky ikier z ovária. Relatívnu plodnosť sme vypočítali ako podiel absolútnej plodnosti *A. melas* a hmotnosti ryby v kilogramoch. Koeficient plodnosti sme stanovili podielom hmotnosti gonád a celkovej hmotnosti samice sumčeka čierneho v gramoch.

Charakteristika skúmaných lokalít

Latorica – lokalita č. 1

Miesto odlovu je obklopené lesom. Pokryvnosť stromovej vrstvy je 80%, bylinnej vrstvy 60%, natantnej vegetácie 25%. Vo vode boli prítomné aj kmene popadaných stromov. Na analyzovanej ploche v stromovej a krovinnej vrstve boli prítomné *Fraxinus excelsior* (aj juv.), *Salix fragilis* agg., *Salix caprea*, *Quercus robur* (juv.), *Acer campestre* (aj juv.), *Carpinus betulus* (aj juv.), *Salix* sp. div. (juv.), *Populus alba* (aj juv.), *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea*. V bylinnej vrstve boli prítomné: *Convalaria majalis*, *Aristolochia clematitis*, *Rubus caesius*, *Glechoma hederacea*, *Fallopia convolvulus*, *Symphytum officinale*, *Prunella vulgaris*, *Rosa canina* agg., *Scrophularia nodosa*, *Scrophularia umbrosa*, *Bidens tripartitus*, *Polygonum hydropiper*, *Plantago major*, *Thalictrum*

minus, *Veronica incana*, *Rumex conglomeratus*, *Scirpus sylvaticus*. V natantnej vrstve boli prítomné: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Salvinia natans*, *Spirodela polyrhiza*, *Potamogeton natans* a submerzné *Ceratophyllum demersum*.

Latorica – lokalita č. 2

Na mieste odberu činila pokryvnosť bylinnej vrstvy brehovej vegetácie 95%, natantnej vegetácie 60% a stromovej vrstvy brehovej vegetácie 50%. Na brehu a v litoráli, s minimálnou pokryvnosťou (do 5%), sme zaznamenali nasledovné taxóny: *Salix fragilis* agg., *Salix caprea*, *Fraxinus excelsior* (juv.), *Quercus robur* (juv.), *Salix* sp., *Lysimachia vulgaris*, *Rubus caesius*, *Vicia cracca*, *Carex* sp. div., *Lycopus europaeus*, *Potentilla heptaphylla*, *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Ranunculus repens*, *Alopecurus aequalis*, *Polygonum hydropiper*, *Scirpus sylvaticus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scutellaria galericulata*. Natantná vrstva bola tvorená druhmi *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton natans*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Spirodella polyrhiza*, *Salvinia natans*.

Na obidvoch lokalitách boli najčastejšie sa vyskytujúci druhmi rýb plotica červenooká (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), červenica ostrobruchá (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)), štika severná (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)) a býčkovec amurský (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877), sumček čierny (*Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)). Z ďalších druhov rýb boli zastúpené čík európsky (*Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)), boleň dravý (*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)), ostriež zelenkavý (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) a jalec tmavý (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)). V oboch lokalitách sme na odlov vzorky použili elektrický agregát.

VN Budkovce II

Vodná plocha nádrže Budkovce II je situovaná medzi obcami Hatalov a Budkovce. Nádrž vznikla v 80-tych rokoch, napájaná je vodou, ktorá je privádzaná z potoka Duša, vytvorený je prítok aj odtok. Dno je tvorené piesčitým a bahnitým podkladom, brehy sú porastené vegetáciou. Charakteristická je tým, že jej ľavý breh takmer nepokrýva stromová vegetácia, jednotlivo sú rozmiestnené jedince druhu jelša lepkavá (*Alnus glutinosa*), hojne je na tomto brehu zastúpená bylinná vegetácia, ktorej pokryvnosť činí 95%. Pravý breh nádrže pokrýva najmä stromová a krovinná vegetácia s pokryvnosťou 90%, a bylinná vegetácia, ktorej pokryvnosť je 45%. Zastúpené sú druhy: *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Acer campestre*, *Rosa canina*. V brehovej vrstve a litoráli sa vyskytovali: *Sambucus nigra*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia*. V bylinnej vrstve sme zaznamenali: *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Trifolium repens*, *Plantago major*, *Veronica* sp. Z vodných druhov je zastúpený *Potamogeton natans*.

Tabuľka 1. Latorica – lokalita 1 a 2, zistené údaje o samiciach *Ameiurus melas*.

Číslo ryby	Celková dĺžka (mm)	Celková hmotnosť bez vnútorností (g)	Hmotnosť gonád (g)	Absolútna plodnosť	Relatívna plodnosť	Koeficient plodnosti
1	150	19,6	0,29	3 800	193 887	1,48
2	118	13	0,10	5 333	410 230	0,76
3	140	17,6	0,21	8 400	477 272	1,2
4	152	20	0,24	4 800	240 000	1,2
5	161	19,7	0,22	6 600	335 025	1,12
6	172	21	0,24	3 840	182 857	1,14
7	148	32,5	0,30	5 143	158 246	0,92
8	144	23,5	0,30	6 000	255 319	1,27
9	140	28,6	0,40	9 600	335 664	1,39
10	180	37,6	0,48	8 228	218 829	1,28
11	130	22,8	0,20	10 000	438 596	0,8
12	150	33	0,30	5 600	169 696	0,91
13	190	36,5	0,76	7 015	192 192	2,1
14	130	27,2	0,10	4 000	147 057	0,37
15	100	10,2	0,13	7 800	764 705	1,27

Vodná nádrž je rybárskym revírom MO SRZ Michalovce. Druhovú obsádku rýb tvoria hlavne kapor rybničný (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)), amur biely (*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)), štika severná (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)), sumec západný (*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)), hojne sú zastúpené aj karas striebristý (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), pleskáč vysoký (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), plotica obyčajná (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)), sumček čierny (*Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)), ostriež zelenkavý (*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)). V menšom počte sú zastúpené aj druhy tolstolobik biely (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)), slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)), lopatka dúhová (*Rhodeus sericeus* (Bloch, 1783)) a lieň sliznatý (*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)).

Rybník v obci Hatalov

Rybník sa nachádza v centre obce. Brehy sú do polovice pokryté betónovými panelmi, dno pokrýva štrk spoločne s bahňitým podkladom. Brehy rybníka sú porastené drevinami s bylinným podrastom. V stromovej vrstve sme identifikovali druhy *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Robinia pseudacacia*. Vo väčšej vzdialenosti od brehu sa v bylinnej vrstve vyskytovali: *Gagea lutea*, *Anemone silvestris*, ktorá sa hojne vyskytuje aj v neďalekom lesíku spoločne s *Corydalis solida*, *Viola odorata* a *Tussilago farfara*. Z vodných druhov rastlín sú zastúpené *Potamogeton natans*, *Ceratophyllum demersum*.

V ichtyofaune sú zastúpené druhy: karas striebristý (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)), sumček čierny (*Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)), plotica červenooká (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)),

štika severná (*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)), kapor rybničný (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)) a pleskáč vysoký (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)). Rybia fauna, ktorá sa tu nachádza, bola prinesená z iných revírov domácimi rybármi, pričom vysokú početnosť dosahuje najmä karas striebristý a sumček čierny, v minulosti sa tu vyskytoval aj lieň sliznatý (*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)), ale po vyčistení rybníka v roku 1998 sa už nevyskytuje.

VÝSLEDKY

Pre analýzu plodnosti bolo ulovených spolu 60 samíc sumčeka čierneho, no pre výskum plodnosti bolo vhodných len 40 ks samíc *A. melas*. Ostatné jedince boli malých telesných rozmerov, s nedostatočným vývinom ikier a vysokým obsahom spojivového tkaniva v ováriách. Obe lokality na Latorici sú svojimi podmienkami veľmi podobné, a preto ich hodnotíme spoločne, ostatné hodnotíme zvlášť. Vo všetkých lokalitách je hmotnosť samíc uvádzaná bez vnútorných orgánov. Pri stanovovaní plodnosti sme zistili v jednotlivých lokalitách nasledovné hodnoty:

Latorica – lokalita 1 a 2 (odlov 10. 4. 2007)

U 15 tu ulovených samíc s priemernou celkovou dĺžkou 147 mm a priemernou hmotnosťou 24,19 g je absolútna individuálna plodnosť priemerne 6 410 ks (3 800 až 10 000 ks). Z čoho vyplýva, že priemerná relatívna plodnosť druhu *Ameiurus melas* v týchto lokalitách je 301 323 ks/kg (147 058 ks/kg až 764 705 ks/kg). Koeficient plodnosti je v tejto lokalite priemerne 1,15 (0,37 – 2,1) (Tab. 1).

Tabuľka 2. VN Budkovce II – zistené údaje u samíc *Ameiurus melas*.

Číslo ryby	Celková dĺžka (mm)	Celková hmotnosť bez vnútorností (g)	Hmotnosť gonád (g)	Absolútna plodnosť	Relatívna plodnosť	Koeficient plodnosti
1	150	28	0,24	4 363	155 821	0,86
2	157	24,5	0,31	3 100	126 550	1,26
3	174	33	0,5	7 500	227 272	0,94
4	145	23,6	0,24	2 742	116 186	1,02
5	155	27,5	0,5	5 000	181 818	1,8
6	175	30,5	0,3	4 800	157 377	0,98
7	122	22,7	0,19	3 800	167 401	0,84

Tabuľka 3. Rybník v obci Hatalov – namerané hodnoty údajov u samíc *Ameiurus melas*.

Číslo ryby	Celková dĺžka (mm)	Celková hmotnosť bez vnútorností (g)	Hmotnosť gonád (g)	Absolútna plodnosť	Relatívna plodnosť	Koeficient plodnosti
1	180	36,1	0,44	10 560	292 520	1,22
2	165	26,2	0,23	7 885	300 954	0,88
3	155	23,6	0,24	6 400	271 186	1,02
4	120	13	0,32	6 982	537 077	2,46
5	125	26	0,11	5 280	203 077	0,42
6	130	13,5	0,17	3 778	279 852	1,26
7	120	14,6	0,21	8 400	575 342	1,44
8	140	17,5	0,21	21 000	1 200 000	1,2
9	130	14,9	0,16	16 800	1 127 516	1,07
10	120	12,8	0,16	4 571	357 109	1,25
11	130	16,3	0,25	12 500	766 872	1,53
12	150	24,6	0,32	9 600	389 768	1,3
13	110	11,79	0,08	17 000	1 441 900	0,68
14	110	12,25	0,13	5 200	424 490	0,58
15	115	11,78	0,09	8 400	713 073	0,76
16	150	28,77	0,23	5 520	191 867	0,8
17	120	12,87	0,16	9 600	745 921	1,24
18	110	9,91	0,14	5 600	56 509	1,41

VN Budkovce II (odlov 28. 9. 2007)

V tejto lokalite bolo ulovených 18 samíc sumčeka čierneho, ktoré pri priemernej celkovej dĺžke 160 mm a priemernej hmotnosti 18,12 g dosahovali absolútna plodnosť priemerne 9 170 ks (3778 – 21000). Následne priemerná relatívna plodnosť *Ameiurus melas* v tejto lokalite je 548 613 ks/kg (56 509 ks/kg – 1 441 900). Priemerná hodnota koeficientu plodnosti v tejto lokalite je 1,14 (0,42 – 2,46) (Tab. 2).

Rybník v obci Hatalov (odlov 28. 4. 2007)

Na analýzu bolo z celkového počtu skúmaných rýb použitých 7 tu ulovených samíc. Pri priemernej celkovej dĺžke, ktorá u týchto rýb činila 154 mm a priemernej hmotnosti 27,11 g sme zistili absolútnu plodnosť priemerne 4 472 ks ikier (2742 – 7500). Z týchto údajov vyplýva, že priemerná relatívna

plodnosť druhu *Ameiurus melas* na tejto lokalite je 161 775 ks/kg (116 186 – 227 272). Priemerná hodnota koeficientu plodnosti z tejto vzorky je 1,1 (0,84 – 1,8) (Tab. 3).

DISKUSIA

Z oblasti pôvodného výskytu sumčeka čierneho (americký kontinent) je známych mnoho prác zaoberajúcich sa reprodukčnou biológiou tohto druhu, avšak z novoosídlených území sa údaje týkajú z prevažnej väčšiny sumčeka hnedého, ktorý sa v Európe vyskytuje už dlhšiu dobu. Z územia bývalého Československa sú zaujímavé predovšetkým práce týkajúce sa plodnosti (FRANK 1956; SEDLÁR 1957; VOSTRADOVSKÝ 1958), príp. pomeru pohlaví a doby dospelosti sumčeka hnedého (FRANK 1956; VOSTRADOVSKÝ 1958; DYK 1956; BALON 1966).

Informácie o sumčekovi čiernom sú viac-menej obmedzené na jeho biometriku (WILHELM 1998). Údaje pojednávajúce o absolútnej alebo relatívnej plodnosti sú ešte málo preskúmané. Pre analýzu absolútnej a relatívnej plodnosti druhu *Ameiurus melas* sme použili vzorku 40 samíc ulovených na štyroch lokalitách východného Slovenska (rybník v obci Hatalov, Latorica – lokalita 1 a 2, VN Budkovce II). Podľa ZARA (1996) je to štatisticky dostatočný počet. Výsledky štúdií na kentuckej populácii sumčeka čierneho poukazujú na to, že plodnosť tohto druhu sa pohybuje v rozpätí 2500 – 3800 ikier na samicu (CAMPBELL & BRANSON 1978). Z výsledkov ďalších štúdií zameraných na plodnosť sumčeka čierneho sa zistilo, že tento druh dosahoval pri priemernej dĺžke tela 144 mm (rozpätie hodnôt 125 – 169 mm) a priemernej hmotnosti 49,8 g (rozsaň hodnôt 35 – 80 g) priemernú absolútnu plodnosť 1251 ks ikier, pričom rozmedzie hodnôt kolísalo od 912 do 2750 ks. Týmto údajom zodpovedala i zistená priemerná relatívna plodnosť o hodnote 25107 ks/kg. Koeficient plodnosti bol stanovený s priemernou hodnotou 3,26 (Koščo et al. 2009). Zo zistených výsledkov usudzujeme, že príčinou vysokých hodnôt absolútnej i relatívnej plodnosti, ktoré uvádzame v tabuľkách 1, 2 a 3 je práve tá skutočnosť, že pri odlove vzorky v lokalite Budkovce II boli ikry vo fáze zakladania, kedy je ich počet najvyšší a veľkosť najnižšia. Následne vplyvom dozrievania a ďalších sprievodných procesov vývinu ikier sa ich množstvo znižuje, až sa tesne pred neresou ustáli, čo potvrdzuje aj najnižší stanovený počet ikier v lokalite Hatalov z 28. 4. 2007 (na začiatku neresu). Podľa viacerých autorov na americkom kontinente (napr. SPILLMAN 1967; SCOTT & CROSSMAN 1973) a aj podľa Košča et al. (2004) sú hodnoty relatívnej plodnosti sumčeka hnedého a sumčeka čierneho podobné. V našich výsledkoch sme dospeli k tomu, že priemerná relatívna a priemerná absolútna plodnosť je u sumčeka čierneho v porovnaní so sumčekom hnedým niekoľkonásobne vyššia, avšak koeficient plodnosti je nižší ako u sumčeka hnedého a v priemere má hodnotu 1,13 pričom Koščo et al. (2009) uvádzajú hodnotu koeficientu plodnosti 2,73. Z našich výsledkov vyplýva, že sumček čierny dosahuje v novoosídlených biotopoch vyššiu priemernú relatívnu i absolútnu plodnosť, a to je zrejme jeden z hlavných predpokladov pre jeho rýchlu expanziu a adaptovanie sa na nové podmienky aj na lokalitách, ktoré doteraz neosídľoval. Zároveň má veľmi vysoký predpoklad sa v týchto nových podmienkach enormne premnožiť.

POĎAKOVANIE

Práca bola podporená projektom APVV SK-CZ-0175. Ďakujeme Ing. Gejzovi Suchárovi, CSc. za prípravu fixačných roztokov a činidiel.

LITERATÚRA

- BALON E, 1966: Ryby Slovenska. *Obzor. Bratislava*, 413 pp.
- BASTL I, 1962: Porovnanie presnosti Bayerovej a gravimetrickej metódy zisťovania počtu ikier a príspevok k poznaniu počtu ikier lipňa obyčajného (*Thymallus thymallus* (L.)) z Hnileckej údolnej nádrže. *Práce Labor. rybárstva SAV*, 1: 163–172.
- CAMPBELL RD & BRANSON BA, 1978: Ecology and population dynamics of the black bullhead, *Ictalurus melas* (Rafinesque), in central Kentucky. *Tulane Stud. Zool. Bot.*, 20: 99–136.
- DYK V, 1956: Potravní základna v pstruhových vodách. *Sb. ČSAZV – Živoč. Výroba*, 29 (12): 985–990.
- FRANK S, 1956: Sumeček americký (*Ameiurus nebulosus* Le Seur 1819) v našich vodách. *Čas. Nár. Múzea*, 125 (1): 35–47.
- KOŠČO J, KOŠUTH P, HARKA A & WILHELM A, 2000: Ďalší nový druh ryby v našej ichtyofaune – sumček čierny (*Ameiurus melas* Rafinesque, 1820). *Pol'ovníctvo a rybárstvo*, 52: 33.
- KOŠČO J, LUSK S, HARKA A, WILHELM A, LUSKOVÁ V, KOŠUTH P & KOŠUTHOVÁ L, 2004: Proces invázie a naturalizácie sumčeka rodu *Ameiurus* v povodí Tisy. In: ELIÁŠ P (ed.): Proceedings – Invázie a invázne organizmy V., Nitra, 26. – 28. 10. 2004. pp. 34–36.
- KOŠČO J, ŠIPOŠ Š, MAJLATH I & KOŠUTH P, 2009: Plodnosť dvoch druhov sumčeka (*Ameiurus*) v rôznom štádiu invázie. *Acta Fak. Stud. Hum. et Natur. Univ. Presovien-sis, Folia Oecologica 1, Prír. vedy*, 50: 96–101.
- KOŠUTHOVÁ L, KOŠČO J, LETROVÁ V, KOŠUTH P & MANKO P, 2009: New records of endoparasitic helminths in alien invasive fishes from the Carpathian region. *Bio-logia (Bratislava)*, 64 (4): 776–780.
- SCOTT WB & CROSSMAN EJ, 1973: Freshwater fishes of Canada. *Bull. 184, Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa*, 1–966.
- SEDLÁR J, 1957: Príspevok k počtu ikier *Ameiurus nebulosus* (Le Seur, 1819) v ramene Žitavy. *Biológia. Bratislava*, 12 (9): 708–710.
- SPILLMAN J, 1967: Sur l'identité spécifique des poissons-chats importés d'Amérique du Nord et répandus actuellement dans les eaux douces françaises. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*, 39: 288–292.
- VOSTRADOVSKÝ J, 1958: K biológii a hospodárskemu významu sumčeka amerického *Ameiurus nebulosus* Le Seur, 1819 v našich vodách. *Živočíš. Výroba*, 31 (4): 321–332.
- WILHELM A, 1998: Black bullhead (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820) (Pisces: Ostariophysi: Bagroidae), a new species of fish recently found in Romanian waters. *Trav. Mus. Natl. Hist. Nat. Grigore Antipa*, 40: 377–381.
- ZAR JH, 1996: Biological analysis. *USR New Jersey*, 589 pp.