

STRANE VRSTE
slatkovodnih riba u Hrvatskoj

STRANE VRSTE
slatkovodnih riba u Hrvatskoj

Izdavač:
Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Udruga Hyla

Autori:
Tanja Mihinjač, Ivana Sučić, Ivan Špelić, Matej Vucić, Ana Ješovnik

Urednici:
Tanja Mihinjač, Ivana Sučić, Ivan Špelić, Matej Vucić

Lektura:
Maja Marčić

Recenzenti:
dr. sc. Aljoša Duplić
doc. dr. sc. Zoran Marčić
prof. dr. sc. Marina Piria

Autori fotografija:
arhiva JU Aquatika, Robert Aguilar, Martin Cathrae, Marko Ćaleta, Aljoša Duplić, Eric Engbretson, Jörg Freyhof, Ryan Hagerty, Karel Jakubec, Dušan Jelić, Davgood Kirshot, Tom Koerner, Wilfried Kopetzky, Hannu Lehtonen, Zoran Marčić, Perica Mustafić, Hiroshi Nishimoto, Sam Stukel, Goran Šafarek (naslovnica), Ivan Špelić, Robert Taylor, Matej Vucić

Grafičko oblikovanje:
Ferderber Design

Tisak:
Tiskara Kerschoffset d.o.o.

Naklada: 1000
Zagreb, studeni 2019.

ISBN: 978-953-58940-4-9
CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001046392.

Umnožavanje i distribucija ove publikacije ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku nisu dopušteni bez prethodnog pismenog odobrenja izdavača.

Sadržaj

UVOD 8

STRANE VRSTE RIBA PRISUTNE U HRVATSKOJ 15

- Bezribica (amurski čebačok) 16
- Bijeli amur 20
- Gambuzija 24
- Glavaš/tolstolobik (bijeli i sivi) 27
- Glavoči (ponto-kaspijski glavoči) 32
- Kalifornijska pastrva 38
- Ozimica (velika i sjeverna) 42
- Pastrvski grgeč 46
- Rotan 50
- Somić (crni i patuljasti) 53
- Sunčanica 57
- Zlatna ribica i babuška 60
- Zlatovčica (potočna i jezerska) 64

POTENCIJALNO PRISUTNE VRSTE 69

- Afrički som 70
- Američka veslokljunka 72
- Crni amur 74
- Ginbuna 76
- Hibridni grgeč (palmetto i sunčani grgeč) 78
- Kanalski somić 80
- Nilska tilapija 82
- Pirapitinga 84
- Sibirska jesetra 86

ŠTO NAPRAVITI AKO STE ULOVILI STRANU VRSTU? 89

RJEČNIK POJMOVA 90

LITERATURA 96

Dragi čitatelju,

glavni je cilj ovog priručnika očuvanje naših slatkovodnih sustava podizanjem svijesti javnosti o jednoj od njihovih glavnih prijetnji – stranim i invazivnim stranim vrstama riba.

Po broju i raznolikosti rijeka i jezera Hrvatska je jedna od najbogatijih država u Europi. Živi je svijet koji nastanjuje naše slatke vode jedinstven, izdašni izvori osiguravaju nam pitku vodu, a mnoge grane poljoprivrede i gospodarstva ovisne su o slatkovodnim ekosustavima. U rijekama i drugim slatkim vodama Hrvatske živi oko 145 vrsta zavičajnih slatkovodnih riba, od kojih su mnoge rijetke ili endemske, naročito u krškim rijekama jadranskog slijeva. Zavičajne vrste riba često su ugrožene, a uz zagađenje i uništavanje staništa najviše ih ugrožavaju strane vrste – vrste koje su djelovanjem čovjeka dospjele u staništa u koja ne pripadaju, tamo se udomaćile i postale vrlo uspješne. Jedan je od načina borbe protiv stranih vrsta da ih na vrijeme prepoznamo i spriječimo njihovo širenje. Tome služi ovaj priručnik: on sadrži osnovne informacije o stranim vrstama riba u Hrvatskoj, o tome kako ih prepoznati, zbog čega su opasne, što napraviti da bi se spriječilo njihovo širenje i smanjio njihov utjecaj.

U **uvodu** ovog priručnika u kratkim crtama objasnili smo problematiku stranih i invazivnih stranih slatkovodnih riba u Hrvatskoj, osnovne pojmove, najčešće putove unošenja i širenja, utjecaje na zavičajne vrste te kako se određuje invazivnost. Također, u uvodu je opisana zakonska regulativa povezana sa stranim i invazivnim stranim vrstama, metode njihove kontrole te situacija u susjednim državama. Na kraju se nalazi popis trenutno zabilježenih i potencijalno prisutnih stranih vrsta riba u Hrvatskoj.

Glavni dio priručnika čine kratka **poglavlja o vrstama**: za svaku su stranu vrstu ribe koja je prisutna u Hrvatskoj navedeni njezini nazivi (hrvatski, znanstveni i engleski), izgled, biologija, podrijetlo, rasprostranjenost, prvi navod, putovi unošenja i širenja te utjecaj na zavičajne vrste i ekosustave. Vrste su navedene abecednim redom hrvatskog naziva.

Slijede slična, ali nešto kraća **poglavlja o potencijalno prisutnim stranim vrstama** riba, takozvane vrste koje nam kucaju na vrata, u kojima su iznesene osnovne činjenice o vrstama za koje postoji velika vjerojatnost da ih zabilježimo u našim vodama ili su one ovdje već zabilježene u manjem broju (do nekoliko jedinki).

Na kraju priručnika nalazi se **rječnik pojmova** s objašnjenjima manje poznatih riječi korištenih u tekstu.

Podaci navedeni u ovom priručniku temelje se na znanstvenim i stručnim radovima, a popis korištene **literature** nalazi se na samom kraju priručnika.

Nadamo se da ćete nam se uz pomoć ovog priručnika pridružiti u borbi za očuvanje naših rijeka, jezera i slatkovodnih riba koje u njima plivaju.

Autori

UVOD

Problematika stranih vrsta slatkovodnih riba

Strana vrsta je vrsta koja je unesena izvan svog prirodnog područja rasprostranjenosti izravnim ili neizravnim posredovanjem čovjeka. Kad strana vrsta u novom području ugrožava ili štetno utječe na zavičajne vrste tog područja ili pak ugrožava zdravlje ljudi i gospodarstvo, tada govorimo o invazivnoj stranoj vrsti. Strane vrste se u nova područja unose već stoljećima, a jedan je od najranijih primjera unosa zlatna ribica, koja je 1700-ih godina iz Azije unesena u zemlje diljem svijeta u ukrasne svrhe. Veći je broj unesenih vrsta povezan s povijesnim prekretnicama kao što su razvoj poljoprivrede, kolonijalizam, industrijalizacija i globalizacija. Zbog povećanog kretanja ljudi i robe uslijed globalizacije i razvoja društva došlo je do najvećeg broja unosa, a strane se vrste ubrajaju među glavne razloge ugroženosti zavičajnih, autohtonih vrsta slatkovodnih riba u 21. stoljeću.

U Hrvatskoj je do danas zabilježeno 25 stranih vrsta slatkovodnih riba, od kojih se neke smatraju invazivnim stranim vrstama. One su namjerno ili nenamjerno unesene iz drugih dijelova svijeta, najčešće iz Azije i Sjeverne Amerike. Uz to, mnoge su naše zavičajne riblje vrste prenesene (translocirane) iz voda u kojima prirodno obitavaju u vode u koje ne bi mogle dospjeti bez čovjekova posredovanja te u tim vodama predstavljaju strane vrste. Dosad je u Hrvatskoj preneseno 15 ribljih vrsta, a najčešće su translokacije iz voda dunavskog slijeva u vode jadranskog slijeva. Većina translociranih vrsta dobro se prilagodila novim uvjetima staništa i uspostavila samoodržive populacije, a neke od njih postale su invazivne i negativno utječu na zavičajne vrste.

Putovi unošenja i širenja stranih vrsta slatkovodnih riba

Strane vrste slatkovodnih riba mogu u nova područja dospjeti namjernim ili nenamjernim unošenjem. Jedan je od glavnih razloga unošenja stranih vrsta riba u nova područja akvakultura, odnosno unos radi uzgoja za hranu. Neki su primjeri stranih vrsta unesenih za potrebe akvakulture kalifornijska pastrva, sivi glavaš, crni somić i bijeli amur. Vrste iz uzgojnih ribnjaka nepažnjom mogu dospjeti u prirodne vode te, ovisno o vrsti, mogu uspostaviti samoodržive populacije, postati invazivne i dalje se samostalno širiti. Također, mnoge su slatkovodne ribe unesene u ukrasne svrhe, tj. za potrebe akvaristike. Nakon unosa u akvarije, fontane ili umjetna jezera neke su vrste namjerno puštene ili su pobjegle u prirodu i uspostavile populacije. Na taj su način unesene sunčanica i zlatna ribica, a obje su se vrste u Hrvatskoj dobro prilagodile i razmnožavaju se u prirodi. Biološka kontrola još je jedan način unosa, a odnosi se na unos stranih vrsta radi kontrole populacija drugih vrsta. Na primjer, gambuzija je unesena za kontrolu komaraca i suzbijanje malarije, dok je amur unesen za kontrolu vodenog bilja u stajaćim vodama. Obje su vrste u našim

prirodnim vodama uspostavile samoodržive populacije te negativno utječu na zavičajne vrste i ekosustave.

Nadalje, stranim vrstama riba često se poribljava za potrebe sportskog i rekreacijskog ribolova. Ribolov je među glavnim razlozima unosa stranih riba u nove ekosustave, bilo da se vrste unose namjerno poribljavanjem ili slučajno kao kontaminacije materijala za poribljavanje. Za potrebe ribolova u Hrvatsku su unesene kalifornijska pastrva i pastrvski grgeč. Također, radi ribolova neke vrste riba zavičajne u dunavskom slijevu u Hrvatskoj prenesene su, odnosno translocirane, u rijeke jadranskog slijeva gdje su se počele samostalno razmnožavati i ugrožavati zavičajne vrste ovog područja. Tako su iz dunavskog u jadranski slijev uneseni šaran, štuka, grgeč, som i lipljen. Uz njih su usputno unesene i druge vrste, kao što su bezribica, babuška, sunčanica, crni somić i crvenperka. Važno je napomenuti da se poribljavanja često provode ilegalno.

Osim navedenih najčešćih putova unošenja i širenja, slatkovodne vrste riba mogu se unositi i širiti kao slijepi putnici na trupovima brodova i u balastnim vodama, a mogu se i samostalno širiti kroz vodene koridore. Tako su ponto-kaspijski glavoči uneseni u veće luke u Europi u balastnim vodama i na trupu brodova, a kasnije su se u nova područja samostalno širili povezanim vodenim putovima (npr. kanalom Rajna – Majna – Dunav).

Utjecaj stranih vrsta slatkovodnih riba na zavičajne vrste, staništa i ekosustave

Strane vrste mogu vrlo negativno utjecati na bioraznolikost i ekosustave nekog područja. Najvažniji su negativni utjecaji stranih slatkovodnih riba na zavičajne vrste kompeticija za hranu i stanište, predacija, hibridizacija te prijenos nametnika i bolesti. Tako je sunčanica kompeticijom i agresivnim ponašanjem istisnula mnoge zavičajne vrste, te im smanjila brojnost. Uz to, strane vrste riba mogu promijeniti strukturu zajednica i staništa te hranidbenu mrežu i kruženje nutrijenata, čime mogu u potpunosti narušiti funkcioniranje ekosustava. Izrazito negativan utjecaj stranih vrsta riba primijećen je u vodama jadranskog slijeva, u kojima obitava mnogo endemskih riba vrlo osjetljivih na promjene u staništu. Također, zbog stranih vrsta mogu se narušiti i usluge pojedinih ekosustava, odnosno može se smanjiti doprinos ekosustava za dobrobit čovjeka. Primjerice, u nekim se vodama crni somić jako namnožio i istisnuo druge riblje vrste, pa su takve vode postale nezanimljive ribolovcima.

U nekim slučajevima strane vrste slatkovodnih riba mogu imati i pozitivan socioekonomski aspekt. Neki su od takvih primjera unos pastrvskog grgeča za potrebe ribolova ili kalifornijske pastrve za uzgoj u akvakulturi. Međutim, u prirodnim vodama negativni učinci znatno nadmašuju dobrobit koju čovjek ima od tih vrsta.

Zakonska regulativa

Strane i invazivne strane vrste prepoznate su kao prijetnja i sa zakonskog stajališta, a prvi se put u Hrvatskoj spominju u sklopu Zakona o zaštiti prirode iz 2003. godine. Tim je zakonom propisano da je prije korištenja stranih vrsta u bilo koje svrhe potrebno pribaviti dozvolu ministarstva nadležnog za zaštitu prirode. Međutim, mjere propisane Zakonom o zaštiti prirode često nisu provođene u praksi, što je dovelo do unosa i/ili širenja nekih stranih riba u prirodna staništa i niza negativnih učinaka. Tako su, na primjer, pri poribljavanju voda jadranskog slijeva šaranom usput uneseni i prošireni sunčanica i crni somić. Također, problem je predstavljalo i poribljavanje kalifornijskom pastrvom, što je najviše negativno utjecalo na zavičajne vrste pastrva. Međutim, otkad se primjenjuju mjere zaštite prirode, poribljavanja stranim vrstama gotovo da više nema.
Zakoni koji se bave problematikom stranih i invazivnih stranih vrsta u Hrvatskoj su:

- Zakon o sprječavanju unošenja i širenja stranih te invazivnih stranih vrsta i upravljanju njima (NN 15/2018)
- Zakon o slatkovodnom ribarstvu (NN 14/2014)
- Zakon o akvakulturi (NN 130/2017)

Također, od ulaska Hrvatske u Europsku uniju na snazi su i uredbe Europske unije koje se bave stranim vrstama (Uredba br. 1143/2014 i Uredba br. 1141/2016) i sadrže popis invazivnih stranih vrsta koje izazivaju zabrinutost na razini Europske unije (tzv. Unijin popis). Na popisu se trenutno nalazi 66 vrsta, od kojih su 23 zabilježene i u Republici Hrvatskoj, a među njima su i tri slatkovodne ribe - bezribica (*Pseudorasbora parva*), rotan (*Perccottus glenii*) i sunčanica (*Lepomis gibbosus*). Unijin popis redovito se dopunjava, pa su tako već predložene nove strane vrste slatkovodnih riba za uvrštavanje na njega. Na snazi je i Uredba Europske unije br. 708/2007 o korištenju stranih i lokalno neprisutnih vrsta u akvakulturi.

Invazivnost slatkovodnih riba

Invazivna strana vrsta je ona strana vrsta čije unošenje i širenje ugrožava ili štetno djeluje na bioraznolikost, povezane usluge ekosustava te na ekonomiju ili zdravlje ljudi.

Najčešće su korištene metode za određivanje invazivnosti slatkovodnih vrsta riba standardizirana FISK analiza (eng. ***F**ish **I**nvasiveness **S**coring **K**it*) i AS-ISK analiza (eng. ***A**quatic **S**pecies **I**nvasiveness **S**creening Kit*). One se provode odgovaranjem na niz pitanja za svaku vrstu ribe koja se procjenjuje, a odgovori se boduju. Pitanja se odnose na mogućnost uzgoja vrste, povijest invazivnosti vrste te na njezine nepoželjne značajke (predacija,

parazitizam ili prijenos bolesti) i na način prehrane, strategiju razmnožavanja, mehanizme širenja i ekološku valenciju vrste. Pri procjeni invazivnosti u obzir se uzimaju i scenariji ponašanja vrsta u slučaju raznih klimatskih promjena.

Kategorije invazivnosti navedene u ovom priručniku (umjereno rizična / umjereno do visoko rizična / visoko rizična invazivna vrsta) rezultat su FISK analize provedene za strane vrste slatkovodnih riba prisutnih na području Hrvatske i/ili Slovenije te posebno za područje rijeke Neretve.

Razlozi uspješnosti invazivnih vrsta

Invazivne vrste često posjeduju neke značajke koje ih čine konkurentnijima u novom staništu od drugih vrsta te su zbog tih značajki one vrlo uspješne u invaziji. Neke su od glavnih značajki slatkovodnih invazivnih vrsta riba podnošenje širokog raspona okolišnih uvjeta, na primjer niske i visoke temperature vode, različite pH vrijednosti, hipoksija, povišeni salinitet i zagađenje. Također, invazivne vrste posjeduju određene biološke značajke koje doprinose njihovoj uspješnosti. One su često oportunistički svejedi, rano spolno sazrijevaju i imaju veliki broj potomaka, kod njih je razvijena briga za jaja i potomstvo te jedinke brzo rastu. Često je prirodno područje rasprostranjenosti takvih vrsta veliko te su već prije na drugim područjima zabilježene kao invazivne.

Kontrola širenja invazivnih vrsta slatkovodnih riba i mogućnost eradikacije (uklanjanja)

Kako bi se smanjio utjecaj stranih vrsta slatkovodnih riba na zavičajne vrste i ekosustave, njima je potrebno upravljati. Prvi je korak u upravljanju stranim vrstama slatkovodnih riba kontrola njihova širenja, odnosno zadržavanje jedinki unutar prepreka koje one ne mogu proći. Međutim, ako kontrola dospijevanja u prirodu nije moguća, strane vrste ili njihove populacije potrebno je ukloniti (iskorijeniti, eradicirati) iz područja u koje su unesene. Eradikacija ili iskorjenjivanje slatkovodnih riba može se provesti na nekoliko načina: kemijskom kontrolom primjenom kemijskih sredstava kao što je rotenon, fizičkim uklanjanjem jedinki i biološkom kontrolom. Uspješnost kemijske kontrole ovisi o mnogim čimbenicima (npr. pH, dubini i temperaturi vode, vrsti organizma), a s obzirom na to da kemijska sredstva uglavnom nisu specifična za vrstu, kontrola može imati negativni utjecaj i na sve ostale vrste koje žive u tretiranom području. Fizičko uklanjanje jedinki provodi se pomoću elektroribolova, ribolovnih mreža i ostalog ribolovnog pribora, dok se biološka kontrola odnosi na uvođenje predatora ili izazivanje ciljanih patoloških reakcija. Kako bi se izabrala najbolja metoda, potrebno je provesti vrlo opsežne analize procjene utjecaja potencijalnih metoda na okoliš i vrste koje u njemu obitavaju. Međutim, potpuno uklanjanje neke vrste iz slatkovodnih ekosustava je vremenski i financijski vrlo zahtjevan proces, a

rezultati često nisu zadovoljavajući, zbog čega je najbolja mjera upravljanja stranim vrstama sprječavanje njihova dolaska u nova staništa.

Strane vrste u susjednim državama

Strane vrste koje još nisu prisutne u Hrvatskoj, ali postoji velika vjerojatnost da dospiju k nama jer su već prisutne u susjednim državama, često nazivamo *„door knocker"* vrstama, tj. vrstama koje nam kucaju na vrata. S obzirom na to da takve vrste imaju visok potencijal da dođu u Hrvatsku, njima je potrebno pridati posebnu pažnju i poduzeti sve mjere kako bi se njihov unos na naš teritorij spriječio, a ako do unosa dođe, kako bi se pravovremeno poduzele mjere sprječavanja njihova širenja. Vrste zabilježene u susjednim zemljama koje još nisu prisutne u Hrvatskoj, kao i one koje su u Hrvatskoj zabilježene nekoliko puta, ali dosad nisu uspostavile samoodržive populacije, u ovom priručniku navedene su u poglavlju „Potencijalno prisutne vrste" (str. 69 ove publikacije).

Također, dodatnu je pozornost potrebno pridati i vrstama koje se često koriste u ukrasne svrhe (akvaristika). U novije se vrijeme vrste iz akvarija sve češće mogu naći u prirodnim staništima kao rezultat namjernog ili nenamjernog puštanja jedinki iz akvarija, a u novom staništu one mogu nanijeti štetu zavičajnim vrstama. S obzirom na to da ukrasne ribe najčešće dolaze iz tropskih i suptropskih krajeva, najveća je vjerojatnost uspostavljanja njihovih populacija u vodama jadranskog slijeva, gdje su klimatski uvjeti mnogo sličniji klimatskim uvjetima njihova prirodnog područja rasprostranjenosti.

Tablica 1. Strane vrste slatkovodnih riba prisutne ili potencijalno prisutne u Hrvatskoj.

HRVATSKO IME VRSTE	ZNANSTVENO IME VRSTE	ENGLESKO IME VRSTE	PRISUTNA U HR priroda/akvakultura
Afrički som	*Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)	African catfish	da, u akvakulturi
Američka veslokljunka	*Polyodon spathula* (Walbaum, 1792)	American paddlefish	da, u prirodi (zabilježena jedna jedinka) i akvakulturi
Babuška	*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)	Prussian carp, Giebel	da, u prirodi
Bezribica	*Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1842)	Stone moroko	da, u prirodi
Bijeli amur	*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)	Grass carp	da, u prirodi i akvakulturi
Bijeli glavaš	*Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)	Bighead carp	da, u prirodi i akvakulturi
Crni amur	*Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)	Black carp	ne
Crni somić	*Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)	Black bullhead	da, u prirodi
Gambuzija	*Gambusia holbrooki* Girard, 1859	Eastern mosquitofish	da, u prirodi
Ginbuna	*Carassius langsdorfii* Temminck & Schlegel, 1846	Ginbuna	ne
Glavočić okrugljak	*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)	Round goby	da, u prirodi
Glavočić trkač	*Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)	Racer goby	da, u prirodi
Hibridni grgeč	*Morone saxatilis x M. chrysops*	Hybrid striped bass	da, u prirodi zabilježena jedna jedinka
Jezerska zlatovčica	*Salvelinus alpinus* (Linnaeus, 1758)	Arctic charr	da, u prirodi
Kalifornijska pastrva	*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum,1792)	Rainbow trout	da, u prirodi i akvakulturi
Kanalski somić	*Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)	Channel catfish	ne
Keslerov glavočić	*Ponticola kessleri* (Gunther, 1861)	Bighead goby	da, u prirodi
Nilska tilapija	*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)	Nile tilapia	da, u prirodi zabilježena jednom
Pastrvski grgeč	*Micropterus salmoides* (Lacepede, 1802)	Largmouth bass, Black bass	da, u prirodi
Patuljasti somić	*Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819)	Brown bullhead	da, u prirodi
Pirapitinga	*Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)	Pirapitinga, Pacu	da, u prirodi zabilježene dvije jedinke
Potočna zlatovčica	*Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1814)	Brook trout	da, u prirodi
Riječni glavoč	*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)	Monkey goby	da, u prirodi
Rotan	*Perccottus glenii* Dubowsky, 1877	Rotan, Amur sleeper, Chinese sleeper	da, u prirodi
Sibirska jesetra	*Acipenser baerii* Brandt, 1869	Siberian sturgeon	da, u akvakulturi
Sivi glavaš	*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)	Silver carp	da, u prirodi i akvakulturi
Sjeverna ozimica	*Coregonus peled* (Gmelin, 1789)	Peled	da, u prirodi
Sunčanica	*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	Pumpkinseed	da, u prirodi
Velika ozimica	*Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758)	European whitefish, Lavaret	da, u prirodi
Zlatna ribica	*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)	Goldfish	da, u prirodi



STRANE VRSTE RIBA PRISUTNE U HRVATSKOJ

BEZRIBICA (amurski čebačok)

Porodica: šarani – Cyprinidae

Znanstveni naziv: *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846)

Engleski naziv: Topmouth gudgeon



bezribica (foto P. Mustafić)

Najveća zabilježena duljina tijela
12,5 cm TL

Najveća zabilježena masa
19,2 g

Najveća zabilježena starost
5 godina

OPIS

Bezribica ima izduženo, ovalno i blago bočno spljošteno tijelo. Najčešća je duljina tijela između osam i devet cm, a masa od 17 do 19 g. Glava je mala, prednji dio je zaravnjen s gornjim ustima bez brčića. Leđna i podrepna peraja su kratke. U leđnoj peraji ima tri nerazgranate i sedam razgranatih perajnih šipčica, u podrepnoj peraji tri nerazgranate i šest razgranatih perajnih šipčica, a repna je peraja široka i duboko usječena, s oba kraka jednake veličine. Bočna pruga je cjelovita i pruža se sredinom bokova. Ljuske su velike i cikloidne. Leđa su sivo obojena, a bokovi i trbuh su svjetliji, žućkastozelene do srebrne boje. Peraje su blijede do svjetložute, a samo je na leđnoj peraji uočljiva tamnija linija. Mlade jedinke duž bočnih strana tijela od vrha usta do početka repne peraje imaju tamnu liniju koja nestaje s godinama. Spolni dimorfizam izražen je tijekom sezone razmnožavanja. Kod mužjaka se pojavljuju mrijesne kvržice na glavi, tijelo im postaje tamnije, peraje crno, a škržni poklopac ljubičasto obojen. Ženke su u vrijeme razmnožavanja obojene bljeđe od mužjaka.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje područja s gustom vegetacijom, kao što su plitka jezera, ribnjaci, kanali, spori dijelovi nizinskih rijeka i njihovi rukavci. Odrasle jedinke mogu se naći i u tekućicama. Živi od tri do četiri godine. Razmnožava se od travnja do lipnja u mirnim ili vrlo sporo tekućim vodama nakon prve godine života. Mrijest je višestruk, a ženka polaže od nekoliko stotina do nekoliko tisuća jajašaca na supstrat koji je mužjak pripremio. Mužjak čuva gnijezdo do izvaljivanja ličinki. Hrani se manjim kukcima, ribama, ribljim jajima, račićima i biljnim materijalom.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti bezribice je Istočna Azija – Japan, zapadni i južni dio Korejskog poluotoka, Tajvan te sljevovi rijeka Amur, Jangce i Huang ho.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesena je u Europu i Aziju. Zabilježena je u slijevu rijeka Dnjepar, Dnjestar i Dunav (istočna i srednja Europa), Skadarskom i Prespanskom jezeru (jugoistočna Europa) i rijeci Aliakmon u Grčkoj te u Iranu i Turkmenistanu. U Hrvatskoj nastanjuje vode dunavskog i jadranskog slijeva, a u odgovarajućim je staništima zastupljena u velikom broju. Vrlo je česta u vodama oko ribogojilišta.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi bezribice u nova područja u Aziji počeli su 1950-ih godina. U Europu je unesena nenamjerno 1960-ih godina u Rumunjsku iz rijeke Jangce kao neželjeni materijal tijekom poribljavanja šaranom, odakle se proširila dunavskim slijevom u ostale zemlje. Točna godina unosa bezribice u Hrvatsku nije poznata. Smatra se da je već 1970-ih bila rasprostranjena u dunavskom slijevu, ali prvi literaturno zabilježen nalaz datira iz 1985. godine kada je zabilježena u rijeci Savi.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa bezribice povezan s prijenosom šaranske ikre i mlađi iz Kine u europska uzgajališta ribe. Glavni su putovi unošenja u prirodne sustave nenamjerno prenošenje zajedno s materijalom za poribljavanje, namjerno puštanje jedinki i slučajni bijeg iz akvarija u kojima se koristila kao ukrasna riba. Nakon početnog unosa bezribica se samostalno širila vodenim putovima, naročito međusobno povezanim sustavima kao što je kanal Rajna – Majna – Dunav. U vode dunavskog slijeva dospjela je prirodnim širenjem Dunavom.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

U pogodnim staništima može uspostaviti vrlo brojne populacije koje su u kompeticiji za hranu i stanište sa zavičajnim vrstama, naročito s ličinkama i manjim ribama. Konzumiranjem zooplanktona bezribica utječe na povećanje gustoće fitoplanktona u staništu, što uzrokuje eutrofikaciju vode. Hrani se i jajima i ličinkama zavičajnih vrsta, čime smanjuje njihovu brojnost. Može prenositi i neke bolesti opasne za uzgojne slatkovodne i morske vrste riba. U nekim je zemljama zabilježena i mogućnost hibridizacije bezribice i belice (*Leucaspius delineatus*), međutim, u Hrvatskoj ovakvi slučajevi za sad nisu zabilježeni. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, bezribica je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta, a za područje rijeke Neretve procijenjena je kao umjereno rizična invazivna vrsta.



gornja usta kod bezribice (foto D. Jelić)

SLIČNE VRSTE

Bezribica je prepoznatljivog izgleda te se teško može zamijeniti s našim zavičajnim vrstama. Ipak, mlađ i manje jedinke bezribice i ostalih šaranskih vrsta vrlo su slične, zbog čega su njihove zamjene česte. Bezribica se od svih ostalih vrsta razlikuje po gornjim ustima.

BIJELI AMUR

Porodica: šarani – Cyprinidae
Znanstveni naziv: *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)
Engleski naziv: Grass carp



bijeli amur (foto P. Mustafić)

Najveća zabilježena duljina tijela
150 cm TL

Najveća zabilježena masa
40 kg

Najčešća zabilježena duljina tijela
120 cm TL

OPIS

Bijeli amur jedna je od najvećih riba iz porodice šarana. Glava je široka i bez ljusaka s poludonjim ustima bez brčića. Gornja čeljust je blago produljena, a njuška kratka. Tijelo je valjkasto, prekriveno krupnim cikloidnim ljuskama s tamnim rubom i crnom mrljom na bazi. Bočna pruga je potpuna, a u njoj se nalazi 35 do 45 ljusaka. Leđna peraja sastoji se od tri tvrde i sedam do osam mekih šipčica, a podrepna od tri tvrde i sedam do 11 mekih šipčica. Boja tijela je tamnosiva na leđima, bjelkastih ili žućkastih bokova i trbuha sa zlatnim odsjajem. Peraje su prozirne ili sivosmeđe. Škržne šipčice (oko 12) su nesrasle, kratke i razmaknute. Ždrijelni zubi nalaze se u dva niza, bočno su spljošteni i nazubljeni.

BIOLOGIJA

Nastanjuje gusto obrasla ujezerenja, mrtvice i rukavce rijeka s izraženim kolebanjima vodostaja i poplavnim razdobljima. Iako podnosi veliki temperaturni raspon i smanjene koncentracije kisika u vodi, bolje preživljava u toplijim i bistrim vodama s puno kisika. Prije mrijesta migrira do pogodnih dijelova riječnog toka s izraženim strujanjem i temperaturom vode između 20 i 22 °C. Jajašca su pelagična, a kako bi se uspješno razvila, moraju dva do tri dana biti nošena strujom vode. Spolna zrelost najčešće nastupa između sedme i desete godine života. Ličinke i mlađ hrane se zooplanktonom, a s vremenom prelaze na prehranu vodenim biljem. Zimi se ne hrani.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti bijelog amura su srednji i donji tokovi rijeka tihooceanskog slijeva Istočne Azije (od južne Rusije do sjevernog Vijetnama).

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesen je u 80-ak zemalja diljem svijeta. Uspostavljene populacije u prirodi postoje isključivo u rijekama koje odgovaraju specifičnim zahtjevima za mrijest bijelog amura, poput rijeke Tone u Japanu, pojedinim rijekama bivšeg Sovjetskog Saveza u središnjoj Aziji i Europi te u slijevu rijeke Balsas u Meksiku i rijekama Mississippi i Missouri u SAD-u. Uspostavljene populacije u Europi zabilježene su u Dunavu i pojedinim njegovim pritocima (npr. u rijeci Tisi u Mađarskoj). U Hrvatskoj dolazi u rijekama dunavskog slijeva. Iako mrijest na području Hrvatske dosad nije potvrđen, dokazi mrijesta i nalazi mladih jedinki u Dunavu u Srbiji i Bugarskoj i Tisi u Mađarskoj upućuju na to da se vjerojatno mrijesti i u Hrvatskoj, ponajprije u Dunavu, Savi i Dravi.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi bijelog amura počeli su u 19. stoljeću kada je prvi put prenesen iz Kine u Maleziju i Japan zbog uzgoja, a u prvoj polovini 20. stoljeća iz istih je razloga unesen u još neke azijske zemlje (npr. Tajland i Šri Lanku). U ostatak Azije i Europe unošen je od kraja 50-ih godina 20. stoljeća, a u Afriku, Sjevernu i Južnu Ameriku i Oceaniju od sredine 60-ih godina 20. stoljeća. U europske je zemlje unesen iz najistočnijih dijelova bivšeg Sovjetskog Saveza. U bivšoj Jugoslaviji, a tako i u Hrvatskoj, prva unošenja zabilježena su 1963. godine iz Sovjetskog Saveza, Rumunjske i Mađarske.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa bijelog amura diljem svijeta akvakultura. Uzgaja se kao konzumna riba, ali i za biološku kontrolu vodenog bilja. U SAD i zapadnu Europu primarno je puštan u ribnjake i akumulacije radi biološke kontrole vodenog bilja, dok je u pojedinim dijelovima Europe (npr. Mađarska) postao vrlo popularna vrsta u sportskom ribolovu. Putovi unošenja i širenja u prirodu najvećim dijelom uključuju namjerna unošenja radi sportskog ribolova, biološke kontrole i znanstvenih istraživanja, a manji dio čini bijeg iz uzgojnih ribnjaka.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Unos bijelog amura u prirodna staništa uzrokuje znatne promjene u sastavu vodenog bilja, fitoplanktona i zajednica beskralješnjaka. Konzumacija vodenog bilja izravno utječe na razmnožavanje prisutnih fitofilnih vrsta riba i smanjuje količinu zaklona za mlađ ostalih vrsta. Unesen radi biološke kontrole vodenog bilja, na nekim je područjima potpuno uklonio vegetaciju, što je prouzročilo narušavanje hranidbene mreže u tim staništima. Staništa bez bilja nepovoljna su za organizme hranidbenog lanca temeljenog na vodenom bilju i obraštaju, a pogoduju onima hranidbenog lanca temeljenog na fitoplanktonu. Podizanjem sedimenta tijekom hranjenja i uklanjanjem vodenog bilja povećava se količina nutrijenata u stupcu vode, što uzrokuje povećanu eutrofikaciju, smanjene količine otopljenog kisika i cvjetanja algi. Negativni utjecaj bijelog amura uključuje i izravnu kompeticiju za hranu i stanište s drugim vrstama riba i beskralješnjacima (npr. slatkovodnim rakovima), a negativno utječe i na ptice koje se hrane vodenim biljem. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, bijeli amur je procjenjen kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta.

SLIČNE VRSTE

Bijeli amur može se zamijeniti s crnim amurom (*Mylopharyngodon piceus*, str. 74 ove publikacije). Crnog amura u Hrvatskoj nema, ali je prisutan u ribnjacima u nekim europskim zemljama (Rumunjska, Bugarska, Češka, Srbija itd.), gdje se unosio radi uzgoja i sportskog ribolova. Pojedinačni primjerci zabilježeni su u prirodi u Mađarskoj i Sloveniji. Crni amur je tamniji, blago bočno spljoštenog tijela, a ždrijelni zubi su mu u obliku kutnjaka i s glatkom površinom.



bijeli amur i sivi glavaš (foto arhiva JU Aquatika)

GAMBUZIJA

Porodica: živorotke – Poeciliidae
Znanstveni naziv: *Gambusia holbrooki* Girard, 1859
Engleski naziv: Eastern mosquitofish



gambuzija (foto A. Duplić)

Najveća zabilježena duljina tijela
8 cm TL ženka / 4,7 cm TL mužjak

Najveća zabilježena masa
1 g ženka / 0,2 g mužjak

Najveća zabilježena starost
2 godine

OPIS

Gambuzija je mala riba, bočno spljoštenog tijela s velikom, dorzoventralno spljoštenom glavom. Oči su velike, a usta mala i gornja. Svjetlosive je boje s plavkastim odsjajem na bokovima i srebrnim trbuhom. Peraje su bezbojne, s poprečnim redovima crnih mrlja na leđnoj i podrepnoj peraji. Neki mužjaci imaju nepravilne crne mrlje, a rijetko se mogu naći i veći, tamnije obojeni mužjaci. Prisutan je spolni dimorfizam. Standardna duljina (SL) mužjaka najčešće je oko 3,5 cm, dok su ženke veće, često do 6 cm standardne duljine i obično imaju crnu mrlju u blizini oka. One su živorodne (ovoviviparne) i zbog toga su većih tjelesnih dimenzija i oblije od mužjaka. Gravidne ženke lako su prepoznatljive po crnoj mrlji iznad trbušnih peraja. Kod mužjaka je podrepna peraja izmijenjena u dugi, tanki spolni organ (gonopodij) koji služi za prijenos spermija u ženku, dok je kod ženki peraja nepromijenjena.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje stajaće ili sporotekuće vode s gustom vodenom vegetacijom. Često je prisutna u plitkim rubnim dijelovima gdje nisu prisutne grabežljive ribe i temperatura vode je visoka, a može se naći i u bočatim vodama te obalnim morskim područjima. Živi neposredno ispod površine vode, hvatajući plijen na površini vode ili ispod nje. Može preživjeti u vrlo zagađenim staništima uzimajući kisik iz gornjih slojeva vode. Životni vijek joj je od jedne do dvije godine. Razmnožava se od travnja do listopada, ovisno o klimatskim uvjetima. Ima vrlo brz ciklus razmnožavanja, u trajanju od četiri do šest tjedana, što znači da može imati tri do četiri generacije potomaka u samo jednoj godini. Jedan mrijest može sadržavati i do 354 mladih, ali najčešće se broj kreće oko 40 do 60. Pri temperaturi nižoj od 18 °C prestaje se razmnožavati. Hrani se pretežito malim vodenim beskralješnjacima.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti gambuzije je Sjeverna Amerika, od slijeva rijeke Delaware do Floride i Alabame.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesena je na sve kontinente osim Antarktike te se smatra jednom od najrasprostranjenijih slatkovodnih riba u svijetu. Uspostavila je populacije u zemljama južne Europe (Italija, Španjolska, Portugal, Francuska, Grčka, Cipar itd.), a lokalno je rasprostranjena i u južnom dijelu kaspijskog bazena i obalnim područjima crnomorskog bazena. U Hrvatskoj je prisutna u gotovo svim stajaćicama i tekućicama jadranskog slijeva, dok je u kontinentalnom dijelu zabilježena stalna prisutnost jedino u jezeru Savica kraj Zagreba gdje je prisutna zbog dotoka tople vode iz toplane.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi gambuzije u nezavičajne dijelove SAD-a počeli su početkom 1900-ih godina. U Europu je prvi put unesena 1921. godine u Španjolsku, a kasnije u gotovo sve europske zemlje te Aziju i Srednji istok. U Hrvatsku je unesena 1924. godine iz Italije u Istru, blizu Poreča. Prenesena je iz jadranskog slijeva u dunavski (iz Trogira u Osijek) između 1940. i 1943. godine, no još uvijek nije poznato je li uspostavila stabilne populacije na istoku zemlje.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni razlog unosa gambuzije u nova staništa je biološka kontrola malarije kontrolom ličinki komaraca. Ipak, njena uspješnost u suzbijanju ličinki komaraca nije znanstveno potvrđena te se unošenje gambuzije u te svrhe više ne provodi. Uz unošenje za potrebe biološke kontrole, putovi unošenja gambuzije su i namjerno ili slučajno puštanje jedinki iz akvarija. Njena se mlađ u nova područja može prenijeti i na neočišćenoj odjeći ili opremi ljudi te na dlaci i perju životinja.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

U područjima gdje je gambuzija mnogobrojna dolazi do kompeticije za hranu i stanište sa zavičajnim vrstama, ponajprije zbog njezina vrlo agresivnog ponašanja pri hranjenju. Uzrokuje smanjenje brojnosti zavičajnih vrsta jer se, uz vodene beskralješnjake, hrani ribljim jajima i mlađi te jajima i ličinkama vodozemaca. Napada i grize peraje ostalih riba, izlažući ih tako bolestima. Zbog negativnog utjecaja na zavičajne vrste svrstava se među 100 najopasnijih invazivnih stranih vrsta u svijetu. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, gambuzija je procjenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta.

SLIČNE VRSTE

Gambuzija je vrlo slična i lako se može zamijeniti sa srodnom vrstom *Gambusia affinis*, koja se također unosila u Europu u 1920-im godinama. Teško ih je razlikovati na temelju vanjskog izgleda, te je, kako bi se ove vrste mogle razlikovati, potrebno provesti genetičke analize. Najizraženija je vanjska razlika u izgledu gonopodija kod mužjaka – kod *G. holbrooki* perajne šipčice koje grade gonopodij su na stražnjem rubu nazubljene, dok su kod *G. affinis* one glatke, međutim, razlike su vidljive samo pod povećalom. Navedene su se vrste smatrale podvrstama, a tek su nedavno prepoznate kao zasebne vrste. U Hrvatskoj je zasad potvrđena prisutnost isključivo vrste *Gambusia holbrooki*. Ribe iz porodice Poecilidae, posebno riba gupi (*Poecilia reticulata*), vrlo su slične gambuziji i dostupne su u akvaristici. Mogu se kupiti u trgovinama za kućne ljubimce u Hrvatskoj, ali zasad nisu zabilježene u prirodi.

GLAVAŠ/TOLSTOLOBIK (bijeli i sivi)

Porodica: šarani – Cyprinidae

Znanstveni naziv:

Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844) – bijeli glavaš;
Hypophthalmichthys nobilis (Richardson, 1845) – sivi glavaš

Engleski naziv: Silver carp (bijeli glavaš); Bighead carp (sivi glavaš)



sivi glavaš (foto arhiva JU Aquatika)

Najveća zabilježena duljina tijela
sivi glavaš 146 cm TL; bijeli glavaš 100 cm TL

Najveća zabilježena masa
sivi glavaš 40 kg; bijeli glavaš 50 kg

Najčešća zabilježena duljina tijela
sivi glavaš 60 cm TL

OPIS

Sivi i bijeli glavaš su velike ribe iz porodice šarana. Tijelo im je bočno spljošteno, a glava velika s nisko smještenim očima i gornjim ustima. Kod odraslih jedinki sivog glavaša postoji zadebljala tvrda šipčica na početku leđne i podrepne peraje, dok su kod bijelog glavaša zadebljale tvrde šipčice na početku prsnih peraja, a nešto tanje na početku leđne i podrepne peraje. Mlade jedinke nemaju tvrdih šipčica u perajama. Ljuske su male i cikloidne, kod sivog glavaša ima ih 85 do 100 u bočnoj pruzi, dok ih je kod bijelog glavaša 95 do 103. Boja sivog glavaša je tamna, bokovi su prekriveni tamnijim, velikim, nepravilnim mrljama, dok su baze peraja, donji dio glave i trbuh žućkasti. Bijeli glavaš je jednoliko obojen, bez mrlja; leđa su maslinastosive boje, koja preko bokova prelazi u bjelkast trbuh. Škržne šipčice su kod sivog glavaša češljaste i usko postavljene, dok su kod bijelog glavaša srasle u spužvasto sito te pomoću njih filtriraju hranu (plankton) iz vode. Obje vrste imaju četiri ždrijelna zuba na svakom petom, zakržljalom, škržnom luku.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuju velike rijeke s izraženim kolebanjima vodostaja. Hrane se u plitkim i toplim dijelovima rijeka, kao što su mrtvice, ujezerenja i poplavljena područja sa sporom strujom, a prezimljavaju u srednjim i donjim dijelovima toka. Sivi glavaš podnosi temperaturni raspon od 0,5 °C do 38 °C, dok bijeli glavaš tolerira temperature vode od 6 °C do 28 °C. Kada je uznemiren, bijeli glavaš iskače iz vode. Spolna zrelost ovisi o klimatskim uvjetima područja – u prirodi sivi glavaš postaje spolno zreo između treće i šeste, a bijeli glavaš između druge i sedme godine života. Obje se vrste razmnožavaju u proljeće, kada temperatura vode prijeđe 18 °C. Mrijestu prethodi uzvodna migracija do pogodnih dijelova riječnog toka, a okidač je za migraciju nagli porast vodostaja u razdoblju od travnja do lipnja. Sivi glavaš mrijesti se u mutnoj, dubokoj vodi s izraženom strujom, dok se bijeli glavaš mrijesti na površini vode, u plitkim brzacima iznad pjeskovitog ili šljunkovitog dna. Jaja su pelagična i lebde u stupcu vode nošena strujom nizvodno. Ličinke nošene strujom vode putuju nizvodno do pogodnih rastilišta gdje nema izraženih strujanja (mrtvice, poplavljena polja itd.). Sivi glavaš se hrani zooplanktonom i algama cijeli životni vijek. Ličinke i mlađ bijelog glavaša hrane se zooplanktonom i algama, a kad dosegnu standardnu duljinu tijela od 1,5 cm prelaze na prehranu fitoplanktonom. U slučaju smanjene brojnosti fitoplanktona, bijeli glavaš se također hrani zooplanktonom.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti glavaša su vode tihooceanskog slijeva istočne Azije: sivog glavaša na području Kine, a bijelog glavaša na području Kine i istočnog Sibira.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti uneseni su u zemlje diljem svijeta, preko Azije i Europe do Afrike, Sjeverne i Južne Amerike i Oceanije. S obzirom na to da su i sivom i bijelom glavašu za uspješno razmnožavanje u prirodi potrebni specifični uvjeti staništa, divlje su populacije glavaša uspostavljene samo u odgovarajućim rijekama pojedinih zemalja bivšeg Sovjetskog Saveza (obje vrste), Japana (sivi glavaš, nema podataka za bijelog glavaša), Dunavu i nekim većim pritocima u Europi (obje vrste) te u rijekama Mississippi i Missouri i nekim njihovim pritocima u SAD-u (obje vrste). U Hrvatskoj obje vrste glavaša nalazimo u vodama dunavskog slijeva. Iako mrijest na području Hrvatske dosad nije potvrđen, nalazi mrijesta i mladih jedinki bijelog glavaša u Dunavu u Srbiji i Rumunjskoj te pritoku Dunava, Tisi, u Mađarskoj, upućuju na to da se on vjerojatno mrijesti i u Hrvatskoj, ponajprije u Dunavu, Savi i Dravi. Za sivog glavaša nema podataka o mrijestu u prirodi u dunavskom slijevu.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi glavaša izvan prirodnog područja rasprostranjenosti počeli su u 19. stoljeću u okolne zemlje poput Malezije i Japana. Na ostale su kontinente uneseni u drugoj polovini 20. stoljeća, zajedno s amurom. U Europu su uneseni prvo na istok (Rumunjska, Bugarska), uglavnom iz bivšeg Sovjetskog Saveza, a kasnije su se proširili cijelom Europom. Glavaši su u bivšu Jugoslaviju, što uključuje i Hrvatsku, uneseni 1963. godine iz Rumunjske, Mađarske i bivšeg Sovjetskog Saveza.



bijeli glavaš (foto S. Stukel)

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni razlog unosa glavaša u nova staništa je biološka kontrola planktona u svrhu poboljšanja kvalitete vode, osobito u uzgojnim ribnjacima. Unosi u ribnjake često su i nenamjerni, kada se mlađ glavaša unosi slučajno pri poribljavanju amurom jer su često u zajedničkom uzgoju. U prirodu su dospjeli najvećim dijelom bijegom iz uzgojnih ribnjaka, najčešće za vrijeme poplava. Unose se i u vode u blizini naselja kako bi bili lako dostupni za ljudsku prehranu, osobito u SAD-u.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Negativan utjecaj glavaša na ekosustav nije dovoljno istražen. Prisutnost sivog i bijelog glavaša u stajaćicama sprječava pretjerano bujanje cijanobakterija i algi i tako poboljšava rast ostalih vrsta riba u uzgojnim ribnjacima. S druge strane, smanjuju brojnost planktona u prirodnim staništima, što šteti ličinkama i odraslim jedinkama zavičajnih vrsta riba te školjkašima. Ako te dvije vrste uspostave stabilne populacije, mogu prouzročiti promjene u hranidbenoj mreži staništa. Obje su vrste potencijalni prijenosnici bolesti štetnih za ostale vrste riba. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, sivi i bijeli glavaš procijenjeni su kao umjereno do visoko rizične invazivne vrste.

SLIČNE VRSTE

Sivi i bijeli glavaš međusobno su slični i često ih se zamjenjuje. Glavne su razlike u obojenju, duljini prsnih peraja i duljini trbušnog grebena: bijeli glavaš je svjetliji i jednoliko obojen, dok je sivi glavaš tamniji i bokovi su prekriveni nepravilnim mrljama; prsne peraje kod bijelog glavaša ne dosežu bazu trbušnih peraja, dok se kod sivog protežu iza baze trbušnih peraja; trbušni je greben kod bijelog glavaša vidljiv sve od analnog otvora do spoja škržnih membrana, dok kod sivog glavaša završava kod baze trbušnih peraja. Vidljiva je razlika i u tvrdim šipčicama na perajama: kod bijelog glavaša su najmasivnije tvrde šipčice u prsnim perajama, dok su kod sivog glavaša najmasivnije one u leđnoj i podrepnoj peraji. Razlike postoje i u škržnim šipčicama koje su kod bijelog glavaša srasle u spužvasto sito, a kod sivog glavaša su usko postavljene, ali nisu srasle.



sivi glavaš (foto arhiva JU Aquatika)

GLAVOČI (ponto-kaspijski glavoči)

Porodica: glavoči – Gobiidae

Znanstveni naziv:

Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814) – riječni glavoč
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) – glavočić okrugljak
Ponticola kessleri (Gunther, 1861) – Keslerov glavočić
Babka gymnotrachelus (Kessler, 1857) – glavočić trkač

Engleski naziv: Monkey goby (riječni glavoč); Round goby (glavočić okrugljak); Bighead goby (Keslerov glavočić); Racer goby (glavočić trkač)

Najveća zabilježena duljina tijela
glavočić okrugljak 24,6 cm TL; riječni glavoč 20 cm SL; Keslerov glavočić 22 cm SL; glavočić trkač 16,2 cm SL

Najveća zabilježena starost
glavočić okrugljak 6 godina; riječni glavoč i glavočić trkač 5 godina

Obojenost mužjaka pri mrijestu
potpuno crna kod glavočića okrugljaka



Keslerov glavočić (foto A. Duplić)



riječni glavoč (foto D. Jelić)

OPIS

Ponto-kaspijski glavoči su male do srednje velike ribe izduženog tijela gotovo potpuno prekrivenog ktenoidnim ili cikloidnim ljuskama. Na leđima se nalaze dvije odvojene leđne peraje. Trbušne peraje spojene su u disk koji služi za priljubljivanje uz podlogu, a smještene su ispod baza prsnih peraja. Svi navedeni glavoči imaju sličan obrazac obojenosti. Riječni glavoč je svjetlosmeđe ili smeđosive boje, s manjim točkicama na leđima i nekoliko većih mrlja po bokovima. Glavočić okrugljak obojen je žućkastosivo, s mrljama na bokovima tijela i jednom velikom tamnom mrljom na kraju prve leđne peraje. Obojenost Keslerova glavoča je smeđa, s tamnijim pjegama po tijelu. Glavočić trkač obojen je svjetlosmeđe, s koso položenim tamnijim prugama na bokovima tijela. Kod svih je glavoča u vrijeme razmnožavanja prisutan spolni dimorfizam, kada spolno zreli mužjaci poprimaju tamnije ili gotovo crno obojenje, sa svjetlije obojenim rubovima leđne i podrepne peraje. Mužjaci glavočića okrugljaka u vrijeme mrijesta uglavnom su potpuno crni.

BIOLOGIJA

Nastanjuju gotovo sva vodena staništa, poput jezera, laguna, rijeka, potoka, rukavaca i kanala. Riječni glavoč i glavočić trkač najčešće se mogu naći na pjeskovitim ili muljevitim dnima, dok se glavočić okrugljak i Keslerov glavočić češće mogu naći na kamenitim dnima. Mrijeste se najčešće od ožujka do srpnja, kada temperatura vode dosegne 13 °C. Tijekom sezone mrijesta ženka više puta odlaže jaja na čvrstu podlogu poput kamenja ili vodene vegetacije, a mužjak ih čuva do izlijeganja. Mužjaci riječnog glavoča kopaju gnijezda ispod tvrdog supstrata u koja ženke polažu jaja. Svejedi su koji se najčešće hrane ličinkama kukaca, mekušcima i rakušcima, a veće jedinke jedu i manje ribe.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti im je Ponto-kaspijska regija, područje koje obuhvaća obale Crnog, Azovskog i Kaspijskog mora i donje i srednje tokove rijeka koje se ulijevaju u njih, zbog čega se ova skupina glavoča naziva ponto-kaspijskim glavočima. Glavočić okrugljak i glavočić trkač zavičajni su u sva tri mora (Crno, Azovsko i Kaspijsko), riječni glavoč zavičajan je u Crnom i Azovskom moru, dok je Keslerov glavočić zavičajan samo u Crnom moru i rijekama koje se u njega ulijevaju.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti ponto-kaspijski glavoči preneseni su u mnoge zemlje u Europi i u Velika jezera u Sjevernoj Americi. Vodenim koridorima, odnosno velikim rijekama poput Dunava, Rajne, Pripjata, Volge, Vistule, Dnjepra i Buga, glavoči su iz Ponto-kaspijske regije dospjeli u gotovo sve zemlje središnje i sjeverne Europe. U Hrvatskoj su rasprostranjeni samo u dunavskom slijevu, a najzastupljeniji su u Dunavu i donjim tokovima rijeka koje se ulijevaju u njega. Najčešće su vrste glavočić okrugljak i Keslerov glavočić, naročito u Dravi i Dunavu, a mogu se naći i u Savi, Uni i Kupi. Riječni glavoč čest je u rijeci Savi, Kupi i Uni te njihovim pritocima. Glavočić trkač, najrjeđi i najmanje poznati predstavnik ponto-kaspijskih glavoča, zabilježen je samo nekoliko puta u Dunavu i donjem toku Drave.



glavočić okrugljak (foto E. Engbretson)

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Keslerov glavočić prvi je put izvan prirodnog područja rasprostranjenosti zabilježen 1910. godine u Srbiji, a češći zapisi počinju se javljati tek 1970-ih godina. Ostale se vrste u Europi počinju spominjati od 1950-ih i 1960-ih godina, a u Hrvatskoj od ranih 2000-ih godina. Glavočić trkač posljednja je vrsta ponto-kaspijskih glavoča koja je dospjela u Hrvatsku, a zabilježen je 2011. godine. Prvi se nalazi ponto-kaspijskih glavoča u zemljama Europe izvan njihova prirodnog područja rasprostranjenosti često nalaze u blizini velikih luka kao što su Duisburg, Rotterdam, Beč i Gdanjsk.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni su putovi unošenja ponto-kaspijskih glavoča nenamjerno prenošenje i samostalno širenje jedinki u nova područja. Duž glavnih transportnih rijeka u Europi glavoči su rasprostranjeni točkasto, gotovo se uvijek mogu naći u blizini velikih luka, što upućuje na njihovo širenje pomoću brodova, bilo balastnim vodama ili kao slijepi putnici na trupu. Pri mrijestu ponto-kaspijski glavoči mogu koristiti trupove brodova kao podlogu za odlaganje jaja, što pospješuje njihovo širenje u nova područja. Transportnim su brodovima ponto-kaspijski glavoči uneseni i u Velika jezera u Sjevernoj Americi. Drugi je način širenja ponto-kaspijskih glavoča Europom, osobito Dunavom, samostalno uzvodno širenje. U srednjem toku Dunava prije izgradnje brana Đerdap I i II zabilježeni su uglavnom pojedinačni primjerci ponto-kaspijskih glavoča, a nakon izgradnje oni su počeli znatnije širiti svoj areal uzvodno. Zabilježeno je i samostalno širenje glavoča uzvodno i nizvodno od mjesta nenamjernog unosa brodovima. Rasprostranjenost glavoča u Hrvatskoj tako je najvjerojatnije posljedica prirodnog širenja Dunavom uzvodno iz Ponto-kaspijske regije te nizvodno iz riječnih luka u koje su glavoči uneseni brodovima (npr. iz Beča). Samostalno širenje glavoča potpomognuto je promjenama u ekosustavima, kao što su kanaliziranje rijeka te utvrđivanje obala velikim kamenjem (rip-rap zone) koje glavoči često koriste za život i mrijest. Također, povezivanje rijeka kanalima kao što su kanali Rajna – Majna – Dunav i Dnjepar – Bug olakšava njihovo širenje Europom.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Pretpostavlja se da ponto-kaspijski glavoči imaju negativni utjecaj na zavičajne vrste kompeticijom za hranu i stanište te predacijom na ribljim jajima i ranijim životnim stadijima (ličinke, juvenilne jedinke) ili manjim vrstama riba. U nekim je zemljama Europe zabilježen pad brojnosti peša (*Cottus gobio*) i brkice (*Barbatula barbatula*), koje su zavičajne i u Hrvatskoj. Ipak, negativni utjecaj na ove vrste u Hrvatskoj dosad nije zabilježen. Također, prisutnost glavoča mogla bi negativno utjecati i na grgeča (*Perca fluviatilis*), balonijevog balavca (*Gymnocephalus baloni*), manjića (*Lota lota*), klena (*Squalius cephalus*) i malog vretenca (*Zingel streber*) kompeticijom za hranu. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, glavočić okrugljak je procijenjen kao visoko rizična invazivna vrsta, dok su Keslerov glavočić, riječni glavočić i glavočić trkač umjereno do visoko rizične vrste.



glavočić trkač (foto P. Mustafić)

SLIČNE VRSTE

Ponto-kaspijski glavoči vrlo su slični međusobno. Karakteristika koja riječnog glavoča razlikuje od ostalih glavoča je prva perajna šipčica u drugoj leđnoj peraji, koja je dvostruko duža od predzadnje šipčice. Kod glavočića okrugljaka na kraju prve leđne peraje prisutna je velika crna mrlja, dok glavočić trkač ima koso položene pruge na bokovima tijela. Keslerov glavočić razlikuje se od ostalih glavoča po široj i većoj glavi, a od riječnog glavoča i po ravnom rubu druge leđne peraje.

Strani ponto-kaspijski glavoči sliče i mramorastom glavoču (*Proterorhinus semilunaris*), ponto-kaspijskom glavoču zavičajnom u Hrvatskoj. Mramorasti glavoč od ostalih se ponto-kaspijskih glavoča razlikuje po nosnicama produženima u cjevčice. Slična vrsta je i peš (*Cottus gobio*), također naša zavičajna vrsta, od kojeg se glavoči razlikuju po izgledu trbušnih peraja – glavoči imaju disk formiran od spojenih trbušnih peraja, dok su kod peša peraje odvojene.

KALIFORNIJSKA PASTRVA

Porodica: pastrvke - Salmonidae
Znanstveni naziv: *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)
Engleski naziv: Rainbow trout



kalifornijska pastrva (foto W. Kopetzky)

Najveća zabilježena duljina tijela
122 cm TL

Najveća zabilježena masa
25,4 kg

Najveća zabilježena starost
11 godina

OPIS

Kalifornijska pastrva jedna je od najraširenijih i najpoznatijih stranih vrsta na svijetu. Karakterizira je izduženo tijelo, zbijenije od ostalih vrsta pastrvki, pogotovo kod većih jedinki. Obojenost tijela ovisi o staništu, veličini i spolnoj zrelosti – jedinke koje žive u tekućim vodama i jedinke u doba mrijesta tamno su obojene, a jezerske su forme obično manje intenzivnog obojenja i srebrnkaste. Odrasle su jedinke prepoznatljive po širokoj crvenkastoružičastoj liniji koja se pruža duž bočne pruge, od škržnog poklopca do repa, a najuočljivija je kod mužjaka u vrijeme mrijesta. Kod mladih je jedinki uočljivo pet do 10 tamnih okomitih pruga. U sezoni razmnožavanja kod mužjaka dolazi do manjih promjena na glavi, ali im se ne razvijaju mrijesne kvržice.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje hladna vodena staništa, od malih potoka do velikih rijeka i jezera, čija je temperatura vode ispod 25 °C tijekom ljeta i koncentracija kisika nije niska. Jedinke koje žive u priobalnom području su anadromne te mogu migrirati daleko do mjesta razmnožavanja. Razmnožava se od veljače do svibnja, na šljunčanom dnu u tekućoj vodi pri temperaturi vode od 10 do 15 °C. Uzgojne se forme razmnožavaju od kolovoza do travnja, ovisno o soju. Hrane se raznim vodenim i kopnenim beskralješnjacima i malim ribama, a u moru se hrane ribama i glavonošcima. Ne hrane se ako se temperatura vode spusti ispod 5 °C ili naraste iznad 25 °C.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti kalifornijske pastrve se proteže od Kamčatke pa do donjeg dijela slijeva rijeke Amur (Rusija i Kina) te u dijelovima Sjeverne Amerike (u rijeci Kuskokwim, na Aljasci, poluotoku Donjoj Kaliforniji (Baja California) i rijeci Rio Santo Domingo u Meksiku; gornjem dijelu slijeva rijeke Mackenzie (slijev Arktika), u Alberti i Britanskoj Kolumbiji, u Kanadi; u podzemnom sustavu u južnom Oregonu u SAD-u.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesena je širom svijeta, u gotovo sve umjerene i subarktičke regije, osim Antarktike. U tropskim područjima može se naći samo iznad 1200 metara nadmorske visine. Vrsta je prilagodljiva na uvjete okoliša u koji se unese, ali uspješno razmnožavanje u rijekama Europe nije uobičajeno. U Hrvatskoj je prisutna od 1900. godine, kada je unesena radi akvakulture. Samoodržive populacije u prirodnim vodama Hrvatske navode se još od početka 1970-ih godina, a danas je prisutna u mnogim vodama jadranskog i dunavskog slijeva.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi kalifornijske pastrve širom svijeta započeli su u drugoj polovini 19. stoljeća, kada su prve jedinke unesene i u Europu. Prvi unos odraslih jedinki zabilježen je u Češkoj, a datira još iz 1880. godine. Oplođena jaja kalifornijske pastrve, odnosno hibridna jaja između forme „steelhead" i pastrve iz rijeke McCloud (Sacramento slijev, Kalifornija), prvi su put unesena u Njemačku 1882. godine odakle je raširena Austro-Ugarskom Monarhijom. Potomci riba prvog unosa dalje su raširenI Europom, ali su jajašca unošena još u nekoliko navrata iz Sjeverne Amerike. Kalifornijska pastrva je prva sjevernoamerička vrsta koja je unesena na područje Balkana. U Hrvatsku je unos započeo još 1883. godine, kada je kalifornijska pastva unesena u ribnjake kod Čabra iz Austrije. Prvi je unos u otvorene vode bio 1893. i 1895. godine u Sloveniju, odakle su prenesene i u vodotoke na Medvednici. Do 1935. godine kalifornijska je pastrva bila unesena u brojna pogodna vodena tijela diljem kontinentalne Hrvatske te u dijelove jadranskog slijeva (rijeka Mirna, Cetina, Jadro, Žrnovnica, Ljuta itd.).

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni razlog unosa kalifornijske pastrve je upotreba u akvakulturi. Radi toga je u Sjevernoj Americi nekoliko linija s različitim sezonama razmnožavanja pomiješano, križano i selektirano kako bi se dobila pastrva iste veličine tijekom cijele godine. Kalifornijska pastva korištena u akvakulturi u Europi vrsta je koja danas ima malo tog zajedničkog sa svojim precima. Trenutno je, uz šarana (*Cyprinus carpio*), najvažnija vrsta za slatkovodno ribarstvo. Neke uzgojne linije rastu brže od potočne pastrve (*Salmo trutta*) te dosežu spolnu zrelost već u prvoj godini života i uglavnom su prilagođeni na ribnjake i uvjete u njima. Uzgoj u tekućicama se i dalje prakticira u nekim zemljama, dok je u nekima strogo zabranjen. Drugi je razlog unosa sportski ribolov jer je kalifornijska pastrva poželjna ribolovna vrsta.



kalifornijska pastrva (foto T. Koerner)

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Negativno utječe na zavičajne vrste riba, vodozemaca i beskralješnjaka predacijom, izravnom kompeticijom i prijenosom bolesti (vrtičavost salmonida, enl. Whirling disease), a hibridizacijom sa srodnim vrstama pastrva smanjuje njihovu genetsku raznolikost. U Hrvatskoj hibridizacija nije zabilježena, ali budući da se kalifornijska pastrva mrijesti u nekim našim vodama, postoji teoretska mogućnost za hibridizaciju s domaćom potočnom pastrvom. Razmnožava se u istom staništu kao i zavičajne pastrvske vrste, gdje uništava jaja zavičajnih vrsta riba. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, kalifornijska pastrva je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta.

SLIČNE VRSTE

Kalifornijska pastrva dijeli stanište s našim zavičajnim vrstama pastrva, kao što su potočna pastrva (*Salmo trutta*), mekousna pastrva (*Salmo obtusirostris*), mladica (*Hucho hucho*) i glavatica (*Salmo marmoratus*). Za razliku od zavičajnih vrsta, kalifornijska pastrva ima manju glavu sa zamjetno zaobljenijom njuškom te više tijelo s crvenoružičastom prugom koja se proteže duž cijelog tijela, od škrga do baze repne peraje.

OZIMICA (velika i sjeverna)

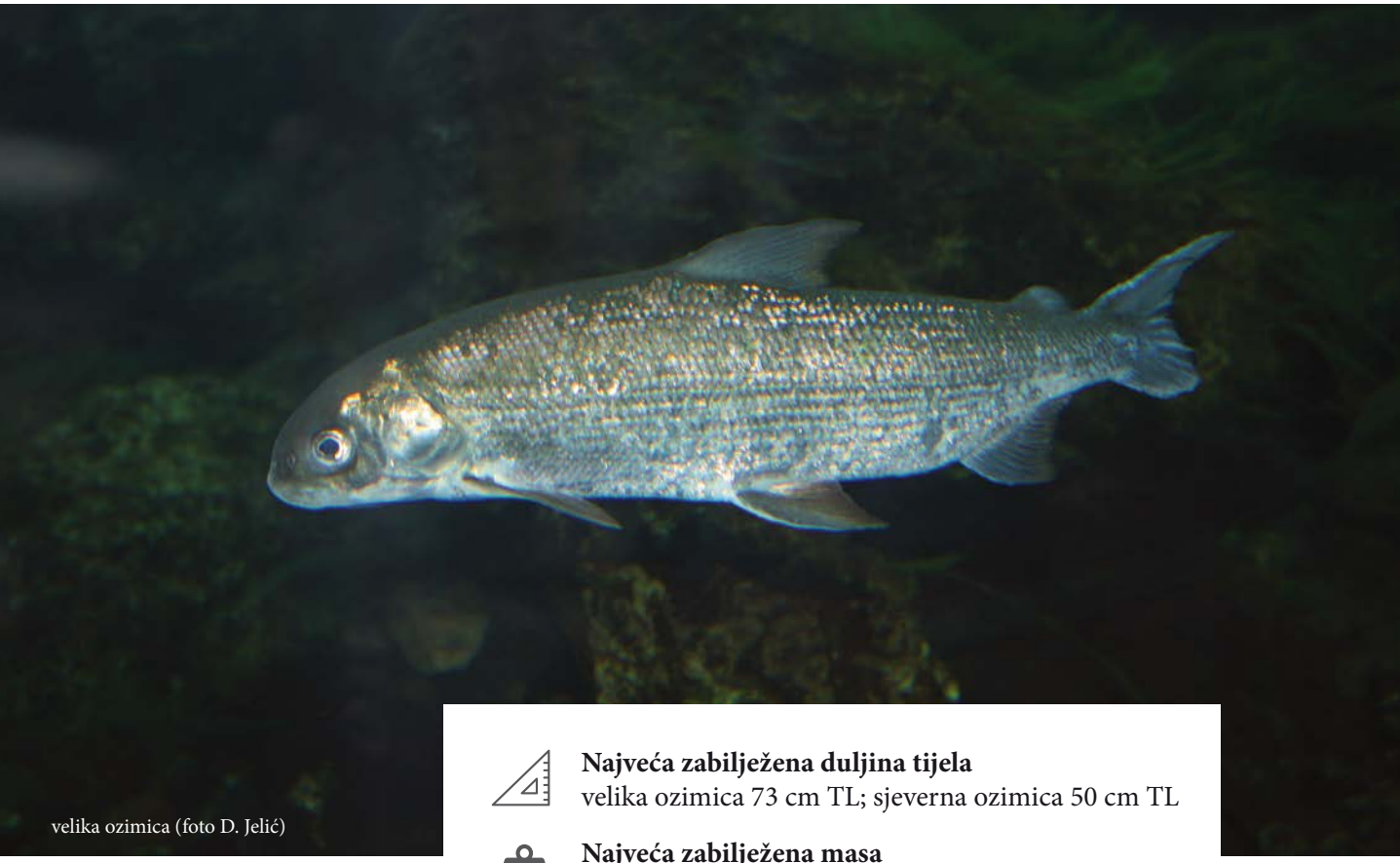
Porodica: pastrvke - Salmonidae

Znanstveni naziv:

Coregonus lavaretus (Linnaeus, 1758) – velika ozimica

Coregonus peled (Gmelin, 1789) – sjeverna ozimica

Engleski naziv: European whitefish, Lavaret (velika ozimica); Peled (sjeverna ozimica)



velika ozimica (foto D. Jelić)

Najveća zabilježena duljina tijela
velika ozimica 73 cm TL; sjeverna ozimica 50 cm TL

Najveća zabilježena masa
velika ozimica 10 kg; sjeverna ozimica 5 kg

Najveća zabilježena starost
sjeverna ozimica 12 godina

OPIS

Ozimice su srednje velike do velike ribe s tankim i zbijenim tijelom srebrnkaste boje, prekrivenim brojnim sitnim ljuskama čiji broj u bočnoj pruzi može varirati od 60 do 110. Kao i kod svih pastrvki, iza leđne je peraje prisutna masna peraja. Zubi su im jako mali, a ponekad mogu i izostati. Taksonomija i sistematika ozimica vrlo su zamršene, što je prouzročilo krive taksonomske raspodjele unutar skupine. Također, određivanje vrsta, pogotovo unesenih, zahtjevno je i često netočno te se ponekad za sve vrste koristi naziv velika ozimica (*Coregonus lavaretus*). Zamršenosti doprinosi i mogućnost hibridizacije, što dodatno otežava njihovo raspoznavanje.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuju velike rijeke i jezera. Pretežno su pelagičke ribe, a mogu biti morske, anadromne ili u potpunosti slatkovodne. Velika ozimica je jezerska vrsta koja živi u velikim jatima. Anadromne forme tijekom života zadržavaju se u estuarijima rijeka, a vrlo rijetko dolaze u potpuno slanoj vodi. Mrijeste se u prosincu, u plitkoj vodi blizu obale na šljunkovitoj podlozi. Kod sjeverne ozimice također postoje slatkovodne i anadromne forme. Mrijeste se uglavnom s tri do šest godina, od jeseni do rane zime, ovisno o klimi područja koje nastanjuju. Obje se vrste hrane zooplanktonom te račićima i bentičkim životinjama, kao što su ličinke kukaca i školjkaši.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti velike ozimice su jezera Bourger (Francuska) i Ženeva (Švicarska), a moguće je da je rasprostranjena i u mnogim drugim alpskim jezerima. Sjeverna ozimica nastanjuje slijev Arktičkog oceana, od istočnog Sibira do slijeva rijeke Mezen (Rusija).

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesene su u mnoge rijeke i jezera diljem svijeta, međutim, u većini njih nisu uspostavile populacije. U Europi su unesene u mnoge pastrvske vode (naročito u Poljskoj i Rusiji), a u Hrvatskoj su unesene prvi put 1937. godine u Plitvička jezera iz Austrije. Kasnije su unesene i u rijeku Cetinu i ribnjake Draganić 1977. i 1978. godine iz Čehoslovačke. U Hrvatskoj se povremeno bilježe u rijeci Dravi, naročito u akumulacijskim jezerima te u rijeci Cetini, naročito u jezeru Peruća, ali je njihova prisutnost i raširenost ipak rijetka i ograničena.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi ozimica započeli su u prvoj polovini 20. stoljeća. Prvi je pokušaj unosa u Hrvatsku bio 1930-ih godina, kada su u Plitvička jezera unesena jaja ozimica, međutim, unos je završio neuspješno. Kasnije, 1970-ih godina, mnogobrojna su oplođena jaja ozimica unesena u Peruću na rijeci Cetini gdje su uspostavile populaciju te na Plitvička jezera, na kojima ipak nisu uspjele uspostaviti održivu populaciju.



sjeverna ozimica (foto H. Lehtonen)

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni razlog unosa ozimica u nova područja u prošlosti je bilo popunjavanje neiskorištene ekološke niše, odnosno radi hranjenja zooplanktonom ako su u ekosustavu nedostajale ribe koje se njime hrane, što je i glavni put unosa na područje Hrvatske. Hibridni biotipovi otporniji su na bolesti od roditeljskih vrsta i vrlo prilagodljivi novim stanišnim uvjetima, zbog čega se oni često koriste u akvakulturi, posebice u Češkoj, Slovačkoj i Rusiji. Prilikom uzgoja postoji mogućnost bijega jedinki iz ribogojilišta u prirodne vode. Popularne su i u sportskom ribolovu.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Utjecaj ozimica na zavičajne vrste i ekosustave nije potpuno istražen. Zbog hranjenja zooplanktonom može doći do poremećaja u hranidbenoj mreži te eutrofikacije jezera u kojima one žive. S obzirom na to da su ozimice u Hrvatskoj rijetke, nisu primijećeni veći negativni utjecaji na zavičajne vrste i staništa. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, sjeverna ozimica je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta, dok je velika ozimica umjereno rizična.

SLIČNE VRSTE

Velika i sjeverna ozimica međusobno su vrlo slične, a moguća je i prisutnost hibrida više vrsta ozimica, što otežava njihovo raspoznavanje. Ne postoje zavičajne vrste slične ozimicama.

PASTRVSKI GRGEČ

Porodica: Centrarchidae
Znanstveni naziv: *Micropterus salmoides* (Lacepède, 1802)
Engleski naziv: Largmouth bass, Black bass



pastrvski grgeč (foto arhiva JU Aquatika)

Najveća zabilježena duljina tijela
75 cm TL

Najveća zabilježena masa
10,2 kg

Najčešća zabilježena duljina tijela
40 cm TL

OPIS

Pastrvski grgeč je riba krupnog, robusnog tijela i velike glave, koja čini oko trećinu ukupne duljine tijela. Oči su mu krupne, a usta završna i velika te njihov rub seže najmanje do ispod sredine oka (zjenice). Donja je čeljust dulja od gornje. Ima dvije leđne peraje – prednja se sastoji od 10 tvrdih bodlji, a stražnja od 12 do 14 mekih šipčica. Baze trbušnih peraja smještene su ispod baze prednje leđne peraje. Repna peraja je široka i plitko urezana, dok su prsne peraje kratke, široke i zaokružene. Podrepna peraja sastoji se od tri tvrde i 10 do 12 mekih šipčica. Tijelo pastrvskog grgeča prekriveno je ktenoidnim ljuskama, a na bokovima je neprekinuta bočna pruga. Obojenost leđa varira od svjetlozelene do maslinaste boje, a trbuha od mliječno bijele do žućkaste. Bokovi su svjetlozelene do tamnozelene ili zlaćane boje s izraženom širokom crnom prugom preko cijele duljine tijela, koja često dolazi do škržnog poklopca. Obojenost tijela ovisi o staništu te je u bistroj vodi tamnije obojeno.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje manja plitka jezera, plitke zaljeve velikih jezera te rijetko spore, velike rijeke. Najčešće se zadržava iznad mekih tipova dna, između potopljenih debala i panjeva te na područjima obraslim podpovršinskom i nadpovršinskom vegetacijom. Dobro podnosi više temperature vode, no za vrijeme najtoplijeg dijela ljeta postaje neaktivan i odmara se u sjenovitim područjima. Zime provodi uz dno u dubljoj vodi. Spolno sazrijeva u dobi od tri do pet godina. Mrijesti se na pijesku i sitnom šljunku pri temperaturi vode iznad 15 °C u proljeće ili početkom ljeta. Vrlo agresivni, teritorijalni mužjaci grade gnijezda na dubini od 30 do 120 cm tako da očiste sediment s dna u promjeru od 60 do 90 cm i do 20 cm dubine. Ženka se mrijesti s više mužjaka na više gnijezda te mužjaci nakon mrijesta čuvaju i prozračuju oplođena jajašca, a nakon izvaljivanja brinu se za mlađ. Prehrana ovisi o uzrastu – mlade se jedinke hrane zooplanktonom, pridnenim beskralješnjacima i sitnijom ribom, dok se odrasle jedinke hrane uglavnom ribom i većim beskralješnjacima (kukci, mekušci, kolutićavci) te često i deseteronožnim rakovima i žabama, a ponekad i manjim sisavcima, gmazovima i pticama. Kanibalizam je česta pojava kod ove vrste, osobito tijekom godina uspješnog mrijesta i velike brojnosti mladih jedinki.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti pastrvskog grgeča je središnji i istočni dio Sjeverne Amerike, uključujući donja Velika jezera i pripadajuće vodotoke, središnji dio slijeva rijeke Mississippi prema jugu do Meksičkog zaljeva i Floridu.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja je prirodne rasprostranjenosti tijekom posljednjih 150 godina unesen u slatkovodne ekosustave diljem svijeta. Osim Sjeverne Amerike, danas obitava u pojedinim zemljama u Europi, Africi, Aziji, Južnoj i Srednjoj Americi te Oceaniji. U Europi je rasprostranjen u zemljama s povoljnom klimom, a na sjeveru je zabilježen sve do Baltika. Uklonjen je iz Danske i Ujedinjenog Kraljevstva. U Hrvatskoj uglavnom nastanjuje vode dunavskog slijeva. Najbrojniji je u Podravini i Međimurju, a ostali su nalazi lokalizirani, pa je tako zabilježen u pojedinim jezerima u okolici Karlovca, Siska, Zagreba, Varaždina i Slavonskog Broda. U jadranskom slijevu zabilježen je u rijeci Neretvi, a prisutnost je utvrđena i u akumulaciji Ričice te u Baćinskim jezerima.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi pastrvskog grgeča u Europu su započeli 1877. kada je unesen u Francusku i Belgiju. Krajem 19. stoljeća unesen je u Njemačku, nakon čega je unesen u ostale europske zemlje. U Mađarsku je unesen 1910. godine, odakle se Dravom proširio u Podravinu. Na područje je bivše Jugoslavije unesen tijekom tridesetih godina 20. stoljeća, a u Hrvatskoj su ga prvo uzgajali na ribnjacima Pakračka Poljana.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa pastrvskog grgeča u nova staništa njegova atraktivnost u sportskom ribolovu. Globalno je najpopularnija slatkovodna ribolovna vrsta, tako da se predviđa daljnje širenje nekontroliranim unosom ribolovaca. Uzgaja se i u akvakulturi te je moguće širenje bijegom iz uzgoja, osobito iz ribnjaka u blizini prirodnih voda. U neka je područja unesen radi biološke kontrole drugih vrsta. Velika prilagodljivost na različite stanišne uvjete omogućuje mu samostalno širenje, osobito u područjima s blagom klimom. S obzirom na to da u prirodnom području rasprostranjenosti pod ledom može preživjeti do šest mjeseci, moguće je širenje ove vrste i u oštrijim klimama pod uvjetom da se voda dovoljno zagrije tijekom razdoblja mrijesta.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Predator je nad manjim ribama i beskralješnjacima. U Japanu, Meksiku, Francuskoj, Italiji, Portugalu, Fidžiju i Kubi zabilježeni su slučajevi izumiranja i smanjivanja brojnosti zavičajnih vrsta nakon što se pastrvski grgeč udomaćio u novom staništu. Širenjem u nova staništa

može prenositi i parazite poput praživotinja, metilja, trakavica i oblića. S obzirom na to da je izraziti piscivor, a zbog veličine tijela ima malo prirodnih neprijatelja, često dolazi do narušavanja hranidbenog lanca, što uzrokuje promjene u samom staništu. U našim vodama nema ulogu dominantnog predatora, već je u kompeticiji s ostalim grabežljivcima, naročito štukom (*Esox lucius*), smuđem (*Sander lucioperca*) i somom (*Silurus glanis*). Primjeri iz pojedinih jezera u Hrvatskoj pokazuju da nakon početnog rasta populacije pastrvskog grgeča u novom staništu njegova brojnost nakon nekoliko godina opada ili vrsta potpuno nestaje, što pokazuje da u nekim našim vodama nije visokoinvazivna vrsta. Međutim, to nije opravdanje za njegov unos u nove vodene sustave u kojima potencijalno može izazvati izumiranja zavičajnih vrsta, osobito u klimatski povoljnijem jadranskom slijevu s mnoštvom endemskih vrsta i nedostatkom velikih predatora. Treba uzeti u obzir i da je prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku pastrvski grgeč procijenjen kao visoko rizična invazivna vrsta.



pastrvski grgeč (foto I. Špelić)

SLIČNE VRSTE

Hibrid prugastog i bijelog grgeča (*Morone saxatilis* x *Morone chrysops*, str. 78 ove publikacije), poznat i kao palmetto grgeč, sličan je pastrvskom grgeču i već je zabilježen u hrvatskom dijelu Dunava. Palmetto grgeč je svjetlijeg obojenja, bjelkastosrebrnog tijela s tamnijom pigmentacijom na leđima i bokovima ispruganim isprekidanim vodoravnim prugama. Glava i usta su vidljivo manji nego kod pastrvskog grgeča.

ROTAN

Porodica: Odontobutidae
Znanstveni naziv: *Perccottus glenii* Dybowsky, 1877
Engleski naziv: Rotan, Amur sleeper, Chinese sleeper



rotan (foto M. Ćaleta)

Najveća zabilježena duljina tijela
25 cm TL

Najveća zabilježena masa
250 g

Najveća zabilježena starost
7 godina

OPIS

Rotan je mala do srednje velika slatkovodna riba. Tijelo je prekriveno ktenoidnim ljuskama, na bokovima nema kanalića bočne pruge, a pojedinačni neuromasti nalaze se na cijelom tijelu. Obojenost tijela varira od tamnozelene do sive, ovisno o boji podloge na kojoj živi. Donja čeljust duža je od gornje, a u ustima se nalaze maleni zubi. Ima dvije leđne peraje građene od mekih perajnih šipčica. U vrijeme razmnožavanja mužjacima se iza glave razvija karakteristična grba, a boja tijela im se promijeni u gotovo crnu s izraženim zelenim točkama.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje jezera, bare, šljunčare, umjetne prokope i ostale stajaćice s gustom vegetacijom. Tekuće vode izbjegava, ali mu povremeno služe kao put samostalnog širenja između povezanih vodenih sustava. Vrlo dobro podnosi smanjene koncentracije kisika u vodi i nisku temperaturu, a može preživjeti čak i u smrznutim vodenim tijelima tako što hibernira ukopan u mulj. Mrijesti se od svibnja do srpnja, kad temperatura vode dosegne 15 do 20 °C. Ženka odlaže jaja više puta tijekom sezone mrijesta, a pričvršćuje ih na vodenu vegetaciju ili ostale strukture blizu površine vode. Mužjak čuva gnijezdo s jajima i ličinke nakon izlijeganja. Predator je koji se uglavnom hrani beskralješnjacima, ali i punoglavcima vodozemaca i ribama.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti rotana su zemlje Dalekog istoka (azijski dio Rusije, sjeveroistočna Kina i Sjeverna Koreja).

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesen je diljem Azije i Europe. Rasprostranjenost rotana u Europi obuhvaća Rusiju, Bjelorusiju, Ukrajinu, Litvu, Letoniju, Estoniju, Finsku, Poljsku, Njemačku, Slovačku, Mađarsku, Srbiju, Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu, Bugarsku, Rumunjsku i Moldaviju. U većini zemalja u Europi uspostavio je uspješne populacije (npr. u Bjelorusiji, Bugarskoj, Mađarskoj, Poljskoj), dok je u nekim zemljama povremena vrsta. U Hrvatskoj je dosad zabilježena samo jedna jedinka rotana u rijeci Savi kod Slavonskog Broda. Jedinka je ulovljena na udicu u kanalu koji povezuje šaranski ribnjak s rijekom Savom.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi rotana započeli su 1912. godine, kada je unesen u europski dio Rusije, odakle se proširio po Europi. U Hrvatskoj je jedina jedinka zabilježena 2008. godine.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa rotana izvan njegova prirodnog područja rasprostranjenosti namjerni unos u ukrasne svrhe. Kao akvarijska riba držao se u vrtnim bazenima iz kojih je lako mogao dospjeti u prirodna staništa. Ostali putovi unošenja u nova područja uključuju namjerna ili nenamjerna premještanja jedinki, zagađenje fonda za poribljavanje i samostalno širenje povezanim vodenim sustavima.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Kompeticijom i predacijom negativno utječe na zavičajne vrste. U nekim je zemljama gdje je rotan uspostavio populacije zabilježen pad brojnosti karasa (*Carassius carassius*), belice (*Leucaspius delineatus*), gavčice (*Rhodeus amarus*) i crnke (*Umbra krameri*). S obzirom na to da je riječ o vrstama koje su zavičajne i u Hrvatskoj, u slučaju širenja rotana mogu se očekivati slični negativni utjecaji. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku rotan je procijenjen kao visoko rizična invazivna vrsta.

SLIČNE VRSTE

Rotan je jedina vrsta iz porodice Odontobutidae prisutna u Europi te se vrlo teško može zamijeniti s drugim vrstama.

SOMIĆ (crni i patuljasti)

Porodica: somići – Ictaluridae

Znanstveni naziv:

Ameiurus melas (Rafinesque, 1820) – crni somić

Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819) – patuljasti somić

Engleski naziv: Black bullhead (crni somić); Brown bullhead (patuljasti somić)



crni somić (foto Z. Marčić)

Najveća zabilježena duljina tijela
patuljasti somić 55 cm TL; crni somić 66 cm TL

Najveća zabilježena masa
patuljasti somić 2,7 kg; crni somić 3,7 kg

Najčešća zabilježena duljina tijela
patuljasti somić 25 cm TL; crni somić 26 cm TL

OPIS

Somići imaju izduženo tijelo bez ljusaka, a bočna je pruga cjelovita i dobro vidljiva. Glava im je krupna i dorzoventralno spljoštena, sa završnim ustima i četiri para brčića (jedan par kod nosnih otvora, jedan na rubovima gornje usne i dva na bradi). U leđnoj i prsnim perajama imaju čvrste i oštre bodlje, koje kad su ukočene služe za obranu od predatora. Iza leđne peraje nalazi se mala masna peraja. Repna peraja je zaobljena ili ravna, a podrepna duga. Obojenost im varira – leđna strana uglavnom je zelenkasta, žućkasta ili smeđa, prema bokovima je obojenost svjetlija, dok je trbušna strana žuta ili mliječno bijela, a peraje su obojene tamnije od ostatka tijela. Mlađ somića tamno je obojena, a može biti i potpuno crna. Patuljasti i crni somić izgledom su vrlo slični. Razlike su među tim vrstama u građi bodlja u prsnim perajama i leđnoj peraji, koje su kod crnog somića nazubljene na stražnjem rubu, dok su kod patuljastog somića glatke. Također, patuljasti somić ima 22 do 25 perajnih šipčica u podrepnoj peraji i 11 do 14 škržnih šipčica, a crni somić 17 do 21 perajnu šipčicu u podrepnoj peraji i 15 do 19 škržnih šipčica. Na bazi podrepne i repne peraje crnog somića nalazi se svijetla pruga, koja nedostaje kod patuljastog somića.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuju rukavce, bare i jezera nizinskih rijeka te rijeke i potoke sa sporijim tokom vode i mekim supstratom. Mogu podnijeti visoke temperature vode (čak do 37 °C), smanjene koncentracije kisika i zagađenje. Nepovoljne uvjete mogu preživjeti zakopani u mulj. Oportunistički su svejedi – hrane se biljnim materijalom, mekušcima, kukcima, jajima riba i vodozemaca te manjim kralješnjacima (ribe, vodozemci, čak i mali sisavci), odnosno svime što mogu progutati. Mrijeste se od travnja do srpnja, a jaja polažu ili u gnijezdo u mekom supstratu koje sami iskopaju ili u zaklonjene dijelove plićaka. Mužjak i ženka čuvaju jaja i mlađ, što uzrokuje uspješno izvaljivanje i bolje preživljavanje jedinki u ranoj dobi. Mlađ se zadržava u gustim jatima.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti crnog i patuljastog somića je istočna Sjeverna Amerika.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti uneseni su diljem Sjeverne Amerike te u Europu, Aziju, Južnu Ameriku i neke Pacifičke otoke. U Europi su široko rasprostranjeni, osim na sjeveru. Somići su u Hrvatskoj rasprostranjeni i u dunavskom i u jadranskom slijevu, a u većoj brojnosti može ih se naći u donjim tokovima rijeka dunavskog slijeva, naročito u mirnijim dijelovima (barice, kanali). Donedavno se smatralo kako u Hrvatskoj dolazi samo patuljasti somić, međutim, novija istraživanja navode da je na području Hrvatske prisutan uglavnom crni somić, osim u rijeci Neretvi i pritocima, gdje je zabilježena prisutnost patuljastog somića.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi somića širom svijeta počeli su 1870-ih godina, kada su prve jedinke unesene i u Europu (u Francusku i Njemačku). U Hrvatsku su prvi put uneseni u ribnjake Končanica, Crna Mlaka i Našice u razdoblju od 1905. do 1907. godine, a stabilne populacije u prirodi prvi puta su zabilježene 1930-ih godina.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni su razlozi unosa somića diljem svijeta akvakultura, sportski ribolov i ukrasne svrhe. U prirodne vodotoke dospjeli su namjernim poribljavanjem, nenamjernim širenjem iz zatvorenih sustava (npr. bijegom iz ribnjaka nakon poplava), zagađenjem materijala (jaja, mlađ) koji se koristi u akvakulturi ili za poribljavanje te ilegalnim puštanjem jedinki, a nakon unosa, povezanim vodotocima širili su se samostalno.



patuljasti somić (foto J. Freyhof)

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Somići su izrazito proždrljivi, što kompeticijom uzrokuje drastično smanjenje plijena zavičajnim vrstama, a predacijom mogu negativno utjecati na zavičajne vrste beskralješnjaka i kralješnjaka. Hranjenjem u blizini dna povećavaju zamućenost vode, što uzrokuje smanjenje učinkovitosti vizualnih predatora, npr. štuke. Također, može se povećati smrtnost zavičajnih predatora pri hranjenju somićima zbog oštrih bodlji u njihovim perajama koje se mogu zabiti u ždrijelo predatora. U odgovarajućim staništima, naročito stajaćim vodama, mogu uspostaviti vrlo brojne populacije te istisnuti zavičajne vrste. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, crni i patuljasti somić su procijenjeni kao umjereno do visoko rizične invazivne vrste, dok su za rijeku Neretvu procijenjeni kao umjereno rizične invazivne vrste.

SLIČNE VRSTE

Patuljasti i crni somić vrlo su slični i teško se razlikuju na temelju vanjskog izgleda. Zabilježeni su i hibridi ovih vrsta, što dodatno otežava njihovo razlikovanje. Vrsta slična patuljastom i crnom somiću je kanalski somić (*Ictalurus punctatus*, str. 80 ove publikacije), koji još uvijek nije prisutan u Hrvatskoj, međutim, unesen je u Mađarsku, iako tamo nije uspostavio populacije. Kanalski somić ima duboko usječenu repnu peraju, crne točkice po bokovima tijela i gornju usnu dužu od donje, po čemu se vrlo lako može razlikovati od ostalih vrsta somića.

SUNČANICA

Porodica: Centrarchidae
Znanstveni naziv: *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)
Engleski naziv: Pumpkinseed



sunčanica (foto P. Mustafić)

Najveća zabilježena duljina tijela
40 cm TL

Najveća zabilježena masa
630 g

Najveća zabilježena starost
12 godina

OPIS

Sunčanica ima visoko i bočno spljošteno tijelo prosječne duljine 20 cm. Na leđima su dvije spojene leđne peraje koje se sastoje od 10 ili 11 bodlji iza kojih je 10 do 12 mekih razgranatih šipčica. Podrepna peraja građena je od tri tvrde šipčice i 10 do 11 mekih razgranatih šipčica. Tijelo je tamnožuto do maslinastozeleno obojeno i gusto pokriveno bakrenim ili zlatnim mrljama. Prsa i donji dio tijela su obojeni narančasto do crvenonarančasto. Stražnji je rub škržnog poklopca crn s crvenom ili narančastom mrljom, jasno izraženom kod odraslih jedinki.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuje tekućice i stajaćice. Preferira mirnu vodu, ali se može naći i u bržim dijelovima glavnog toka rijeke. Mlade se ribe češće zadržavaju u sporijim dijelovima s više vodene vegetacije. Odgovaraju joj različiti tipovi dna, od organskih muljevitih, preko kamenitih do stjenovitih. Dobro podnosi visoke temperature, niske količine kisika i povišeni salinitet vode. Živi do osam godina. Spolno sazrijeva u drugoj godini života. Razmnožava se od travnja do lipnja, kada temperature vode dosegnu 16 do 18 °C. Mužjak se pari s nekoliko ženki koje jaja odlažu u gnijezdo iskopano u pijesku ili šljunku duž plitkih osunčanih obala, na dubini manjoj od 1 m. On čuva gnijezdo do izlijeganja ličinki, što sunčanicu čini konkurentnijom u odnosu na zavičajne vrste riba. Kod ove je vrste izražen spolni dimorfizam. Mužjaci su veći i izraženije obojeni tijekom sezone parenja, dok su ženke bljeđe i imaju više linija na bočnim stranama tijela. Svejedi su koji se pretežno hrane beskralješnjacima, a u nedostatku beskralješnjaka hrane se jajima i mlađi riba, pa čak i vlastitim.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti sunčanice je istočni dio Sjeverne Amerike, od New Brunswicka do Georgije.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti unesena je u zapadne dijelove SAD-a, južnu Kanadu, Južnu Ameriku (Brazil, Čile), Malu Aziju i Europu. Raširena je u gotovo svim vodama na Balkanu. U Hrvatskoj je česta vrsta koja naseljava gotovo sva vodena tijela dunavskog i jadranskog slijeva.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi sunčanice u Europu počeli su 1885. godine u nekoliko zemalja gdje su uspostavljene stabilne populacije. Smatra se jednom od najuspješnije unesenih riba u Europi. Područje rasprostranjenosti u Europi danas obuhvaća najmanje 28 zemalja od Portugala do južne Ukrajine, uključujući i Tursku. Najzastupljenija je u sredozemnim zemljama. U Hrvatskoj je prvi put zabilježena u vodama dunavskog slijeva 1920-ih i 1930-ih godina. U jadranski ju je slijev 1937. godine iz ribnjaka Crna Mlaka u rijeku Liku slučajno prenio lokalni ribič, a kasnije je unesena i u mnoge druge vode jadranskog slijeva.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa sunčanice u Europu za potrebe akvaristike. Koristila se kao ukrasna riba u vrtnim bazenima i akvarijima odakle je dospjela u prirodne vodotoke. Također, unesena je i namjerno za potrebe sportskog ribolova te kao hrana za druge vrste riba. Raširena je slučajnim unosima kao kontaminacija tijekom poribljavanja drugim vrstama, najčešće šaranom. U Hrvatskoj je prvo unesena u ribnjake, odakle se proširila u prirodu. Širenju su doprinijeli slučajni unosi nepažljivim rukovanjem ribiča ili korištenjem sunčanice kao mamca za ostale predatorske ribe te namjerni unosi akvarista.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Vrlo je agresivna u kompeticiji za hranu i stanište, čime često ugrožava zavičajne vrste riba. U nedostatku druge hrane, hrani se jajima i mlađi drugih riba te tako smanjuje njihovu brojnost. Osim na zavičajne ribe, negativno utječe i na mekušce kojima se hrani. Velik problem predstavlja u rijekama jadranskog slijeva (Krka, Neretva, Cetina, Zrmanja itd.) gdje u gotovo svakoj rijeci obitava barem jedna endemska riba koju može ugroziti. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, sunčanica je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta.

SLIČNE VRSTE

Sunčanica je vrlo specifičnog izgleda i obojenja te ju nije moguće zamijeniti ni s jednom našom zavičajnom vrstom, kao ni s drugim unesenim vrstama. U Sjevernoj Americi ima mnogo različitih vrsta sunčanica koje su slične ovoj vrsti prisutnoj u Hrvatskoj, stoga je tijekom ulova potrebno obratiti pozornost zbog potencijalne prisutnosti novounesene vrste sunčanice.

ZLATNA RIBICA I BABUŠKA

Porodica: šarani - Cyprinidae
Znanstveni naziv:
Carassius auratus (Linnaeus, 1758) – zlatna ribica
Carassius gibelio (Bloch, 1782) – babuška
Engleski naziv: Goldfish (zlatna ribica); Prussian carp, Giebel (babuška)



zlatna ribica (foto P. Mustafić)

Najveća zabilježena duljina tijela
zlatna ribica 48 cm TL; babuška 46,6 cm TL

Najčešća zabilježena duljina tijela
zlatna ribica 10 – 22 cm TL; babuška 20 cm TL

Najveća zabilježena starost
zlatna ribica 41 godina; babuška 10 godina

OPIS

Zlatna ribica i babuška su male do srednje velike ribe izduženog i bočno spljoštenog tijela prekrivenog cikloidnim ljuskama. Na glavi nemaju ljusaka niti brčića. Zadnja tvrda šipčica u leđnoj i podrepnoj peraji duž stražnjeg je ruba izrazito nazubljena, dok je slobodni rub leđne peraje najčešće udubljen ili ravan. Obojenost tijela zlatne ribice varira – divlje jedinke mogu biti smeđe, maslinastozelene, brončane, srebrne ili kremasto bijele, dok obojenje jedinki iz uzgoja obuhvaća cijelu paletu boja od grimizne, crvene, ružičaste, srebrne, crne, bijele, ali i kombinacije tih boja. Obojenost babuške je srebrnkastosmeđa. U vrijeme razmnožavanja mužjacima zlatne ribice i babuške razvijaju se sitne mrijesne kvržice na škržnom poklopcu, a katkad i na tijelu ili na prsnim perajama.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuju gotovo sva slatkovodna staništa sa sporijim strujanjem vode i bogatom vegetacijom (rijeke, jezera, kanali, bare, ribnjaci itd.). Podnose veliki temperaturni raspon, smanjeni udio kisika u vodi i zagađenje, što im omogućuje preživljavanje u različitim staništima iako bolje preživljavaju u hladnijim vodama. Mrijeste se više puta tijekom lipnja i srpnja u plitkim, toplim vodama s puno vegetacije na koju ženke odlažu ljepljiva jaja, a oplođuje ih nekoliko mužjaka. Babuška se može razmnožavati i nespolno (jednospolno) ginogenezom, što znači da spermiji bilo koje šaranske vrste mogu potaknuti razvoj jajašaca babuške. Zlatna ribica i babuška hrane se planktonom, sitnim beskralješnjacima, biljnim materijalom i detritusom.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je područje rasprostranjenosti zlatne ribice istočna Azija – od rijeke Amur do slijeva rijeke Pearl, uključujući Koreju i Tajvan. Prema nekim autorima, zlatna ribica zavičajna je i u Japanu, dok je prema drugima ona tamo unesena u 16. stoljeću. Točno prirodno područje rasprostranjenosti babuške nije poznato, s obzirom na to da postoje dvosmisleni zapisi. Prema mnogim je autorima ova vrsta unesena u Europu iz Azije, dok je prema drugima ona prirodno rasprostranjena od središnje Europe do Sibira.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti zlatna ribica unesena je po cijelom svijetu, a u mnogim je zemljama uspostavila održive populacije uspješnim razmnožavanjem u prirodi. U najmanje 29 europskih zemalja zabilježene su održive populacije u prirodi, a u Hrvatskoj je prisutna i u dunavskom i u jadranskom slijevu. Babuška je unesena na područje Europe, Azije i Sjeverne Amerike (u Alberti u Kanadi). U Europi je široko rasprostranjena, a nema je samo u zemljama sjevernog Baltika, na Islandu, u Irskoj, Škotskoj i mediteranskim

otocima. U Hrvatskoj rasprostranjenost babuške obuhvaća gotovo sve vode dunavskog i jadranskog slijeva. Zbog česte zamjene zlatne ribice i babuške ili zbog smatranja tih dviju vrsta podvrstama, vrlo je teško odrediti točno područje rasprostranjenosti svake vrste.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi zlatne ribice započeli su vrlo rano – pripitomljena je prije više od tisuću godina u Kini, odakle je u 16. stoljeću unesena u Japan, a kasnije i diljem svijeta. U Europi se prvi put spominje u Portugalu (1611. godine), zatim u Engleskoj (1691. godine) i Francuskoj (1755. godine). Pretpostavlja se da je u Hrvatsku unesena istovremeno kad i u ostatak Europe, a do 1900-ih godina već je bila prisutna u mnogim prirodnim staništima. Babuška se u europske ribnjake vjerojatno unosila u 1600-im godinama zajedno sa zlatnom ribicom. Iako točan povijesni tijek širenja babuške nije poznat, u Hrvatskoj je u 1960-im godinama bila poznata u Dunavu, Dravi i njezinim nizinskim pritocima te Savi.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni je razlog unosa zlatne ribice u zemlje diljem svijeta akvaristika, a danas postoji mnogo varijeteta te vrste. U početku se unosila u vanjske ukrasne ribnjake iz kojih je lako mogla dospjeti u prirodna staništa. Ostali putovi unošenja i širenja zlatne ribice, kao i babuške, uključuju bijeg iz akvakulture i korištenje živih jedinki za mamce u ribolovu, što je u mnogim zemljama danas zabranjeno. Također, često se tim vrstama namjerno ili nenamjerno, kao slučajni unos sa šaranom ili karasom, poribljavalo. Koriste se i kao eksperimentalni organizmi u znanstvenim istraživanjima.

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Divlji oblik zlatne ribice i babuška smatraju se inženjerom okoliša – hranjenjem vodenim biljem i kopanjem po dnu mijenjaju izgled staništa i povećavaju zamućenost vode, što doprinosi smanjenju brojnosti zavičajnih vrsta u takvim staništima. Predacijom također negativno utječu na zavičajne vrste, a osim biljem, hrane se i vodozemcima, kolutićavcima, mekušcima, rakovima i kukcima. Prijenosnici su raznih patogena, od čega i nekih zoonoza. U prirodi mogu hibridizirati s karasom i šaranom, što uzrokuje smanjenu genetsku raznolikost tih vrsta. Hibridi izgledom nalikuju na obje vrste, plodni su i daju potomstvo. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, zlatna ribica je procijenjena kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta. Babuška je procijenjena kao visoko rizična vrsta na razini Hrvatske i kao umjereno do visoko rizična invazivna vrsta za rijeku Neretvu.

SLIČNE VRSTE

Zlatna ribica i babuška najlakše se mogu zamijeniti međusobno. Te su dvije vrste nekad smatrane podvrstama *C. auratus auratus* i *C. a. gibelio*, a često se u literaturi mogu pronaći pod zajedničkim imenom *C. auratus* / *C. gibelio* kompleks. Neki ih stručnjaci i danas smatraju različitim oblicima iste vrste. Kao glavnu razliku između te dvije vrste većina autora navodi obojenost tijela (babuška je obojena srebrno). Vrlo je slična vrsta i karas, *C. carassius*, naša zavičajna vrsta, koja se od zlatne ribice i babuške razlikuje po broju mekih šipčica u podrepnoj peraji. Karas najčešće ima sedam, a zlatna ribica i babuška šest mekih šipčica. Kod karasa je stražnji rub tvrde šipčice u leđnoj i podrepnoj peraji blago nazubljen, dok je kod zlatne ribice i babuške oštro nazubljen. Također, slobodni je rub leđne peraje kod karasa izbočen, a kod zlatne ribice i babuške je udubljen ili ravan. Potrbušnica je kod zlatne ribice i babuške crna, dok je kod karasa bjelkaste boje. Također, vrsta vrlo slična zlatnoj ribici i babuški je *Carassius langsdorfii* (str. 76 ove publikacije), potencijalno prisutna vrsta u Hrvatskoj. Vrstu *C. langsdorfii* izgledom je gotovo nemoguće razlikovati od zlatne ribice i babuške. Slična je vrsta zlatnoj ribici i babuški i šaran, *Cyprinus carpio*. Uočljiva je razlika između šarana, zlatne ribice i babuške jedan par brčića na rubovima usana koji su prisutni kod šarana, dok ih zlatna ribica i babuška nemaju.



babuška (foto P. Mustafić)

ZLATOVČICA (potočna i jezerska)

Porodica: pastrvke – Salmonidae
Znanstveni naziv:
*Salvelinus fontinali*s (Mitchill, 1814) – potočna zlatovčica
Salvelinus alpinus (Linnaeus, 1758) – jezerska zlatovčica
Engleski naziv: Brook trout (potočna zlatovčica); Arctic charr (jezerska zlatovčica)



jezerska zlatovčica (foto M. Cathrae)

Najveća zabilježena duljina tijela
potočna zlatovčica 86 cm TL; jezerska zlatovčica 107 cm TL

Najveća zabilježena masa
potočna zlatovčica 9,3 kg; jezerska zlatovčica 15,0 kg

Najveća zabilježena starost
potočna zlatovčica 15 godina; jezerska zlatovčica 32 godine

OPIS

Potočnu i jezersku zlatovčicu karakterizira tipično izduženo pastrvsko tijelo s masnom perajom smještenom blizu repne peraje i velikim ustima koja se protežu do iza oka. Boja tijela može jako varirati. Kod potočne zlatovčice leđa i leđna peraja obojeni su mramorno tamnozeleno s crvenim točkicama okruženim plavim kružnicama na bokovima tijela. Kod jezerske zlatovčice leđa su tamna, većinom smeđih nijansi, ali ponekad mogu imati i zelenkasti sjaj. Bočna strana tijela je svjetlija, a trbuh blijed, dok su na leđima i bokovima obično izražene ružičastocrvene točke, koje mogu biti veće od zjenice oka. Potočna zlatovčica ima tamnu podrepnu, trbušnu i prsnu peraju, a ostale su peraje crvenkasto obojene, dok jezerska zlatovčica ima tamnu leđnu i repnu peraju. Bitna je razlika i u boji ruba peraja: kod jezerske zlatovčice rub svih peraja je bijel, dok potočna zlatovčica ima bijeli rub peraja ispod kojeg je crna linija. Tijekom sezone mrijesta donji dio tijela i peraje poprimaju crvenkasto obojenje, uglavnom kod mužjaka. Razlika je uočljiva i u obliku repne peraje – jezerska zlatovčica ima viličastu repnu peraju, a potočna zlatovčica gotovo ravnu repnu peraju.

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nastanjuju područjima s čistom i hladnom vodom bogatom kisikom, potoke, male i srednje velike rijeke i jezera. U području prirodne rasprostranjenosti jedinke potočne zlatovčice migriraju između gornjih i donjih tokova rijeka, a za vrijeme viših temperatura vode migriraju i u more, gdje se zadržavaju unutar nekoliko kilometara od ušća rijeka. Jedinke najsjevernijih populacija jezerskih zlatovčica anadromne su, a u rijeke ulaze tijekom jeseni i zime zbog razmnožavanja. Mrijeste se u kasno proljeće ili jesen, ovisno o klimi područja koje nastanjuju. Jaja odlažu na šljunku u plitkim brzacima blizu obale gdje je voda bogata kisikom. Mužjaci su teritorijalni, osim u sezoni razmnožavanja kada traže partnericu. Ženke grade gnijezda u koja odlažu jaja koja mužjak oplodi. Nakon toga ženka zakopava jaja malim kamenim oblucima te odlazi uzvodno gdje gradi novo gnijezdo i proces se ponavlja. Hrane se raznim organizmima, uključujući pijavice, račiće, kukce, školjkaše, ribe i vodozemce, čak i male sisavce.

PODRUČJE PRIRODNE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti potočne zlatovčice je sjeverni dio SAD-a i istočna Kanada – od Newfoundlanda i Labradora do zapadne strane zaljeva Hudson, južno do Atlantskog oceana, Velikih jezera i rijeke Mississippi do saveznih država Minnesote i sjeverne Georgije. Prirodno područje rasprostranjenosti jezerske zlatovčice je arktički krug (Kanada, Finska, Grenland, Island, Norveška, Rusija, Švedska, SAD; otoci Saint Pierre i Miquelon, Svalbard i Jan Mayen), a postoje i izolirane populacije u sjevernom Ujedinjenom Kraljevstvu i Alpama.

PODRUČJE UNOSA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti potočna zlatovčica je unesena diljem svijeta, na sve kontinente osim Antarktike, dok je jezerska zlatovčica unesena samo u Europu, uglavnom u jezera, međutim, populacije su se uspjele održati samo na nekoliko nepovezanih lokaliteta. Trenutno su uspostavljene populacije na Cipru, u Danskoj, Francuskoj, Irskoj, Nizozemskoj i zemljama jugoistočne Europe, uključujući Hrvatsku.

POVIJESNI PREGLED ŠIRENJA

Unosi potočne zlatovčice širom svijeta započeli su u drugoj polovini 19. stoljeća. U većini zemalja početni unosi nisu bili uspješni, no često poribljavanje tijekom 20. stoljeća rezultiralo je uspješnim uspostavljanjem populacija u većini sjevernoeuropskih zemalja. Unosi jezerske zlatovčice započeli su u prvoj polovini 20. stoljeća te su se nastavili u 50-im, 60-im i 70-im godinama prošloga stoljeća. Najraniji je zabilježeni unos bio početkom 1920-ih kada su unesene u Nizozemsku, ali se populacije nisu održale. Zatim je unesena u dva navrata iz Švicarske i Skandinavije u Jugoslaviju, prvi put 1928. godine te ponovno 1943. godine. Tijekom 1950-ih i 1970-ih godina unesena je na područje Cipra iz Ujedinjenog Kraljevstva, u Dansku iz Švedske te u Francusku iz Švicarske i Skandinavije. U Hrvatsku je jezerska zlatovčica prvi put unesena 1963. godine iz Bohinjskog jezera u jezero Kozjak u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Kasnije je širenje jezerske zlatovčice u vodama kontinentalne Hrvatske rezultat puštanja jedinki od ribolovaca ili bijega iz uzgajališta.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Glavni su razlozi unosa zlatovčica izvan prirodnog područja rasprostranjenosti uzgoj u akvakulturi i sportski ribolov. U Europi su smatrane atraktivnim vrstama, pogotovo u sportskom ribolovu, zbog čega su široko naseljavane u prirodna vodena tijela. Za jezersku zlatovčicu poznati su i slučajni unosi s jajima lososa kao posljedica zagađenja materijala za mrjestilišta, a neka su se područja, poput zemalja bivše Jugoslavije, poribljavala kako bi se popunila prazna ekološka niša i naselila jezera. Danas se jezerska zlatovčica uspješno mrijesti i uzgaja u ribogojilištima te se njome poribljavaju mnoga akumulacijska jezera u Bosni i Hercegovini, prije svega u vodama neretvanskog slijeva. U Hrvatskoj je uspostavila populacije na području Plitvičkih jezera, na području rijeke Cetine, kamo je unesena 1975. godine poribljavanjem akumulacije Peruća gdje se povremeno i lovi te na području rijeke Neretve gdje je nedavno i zabilježena.



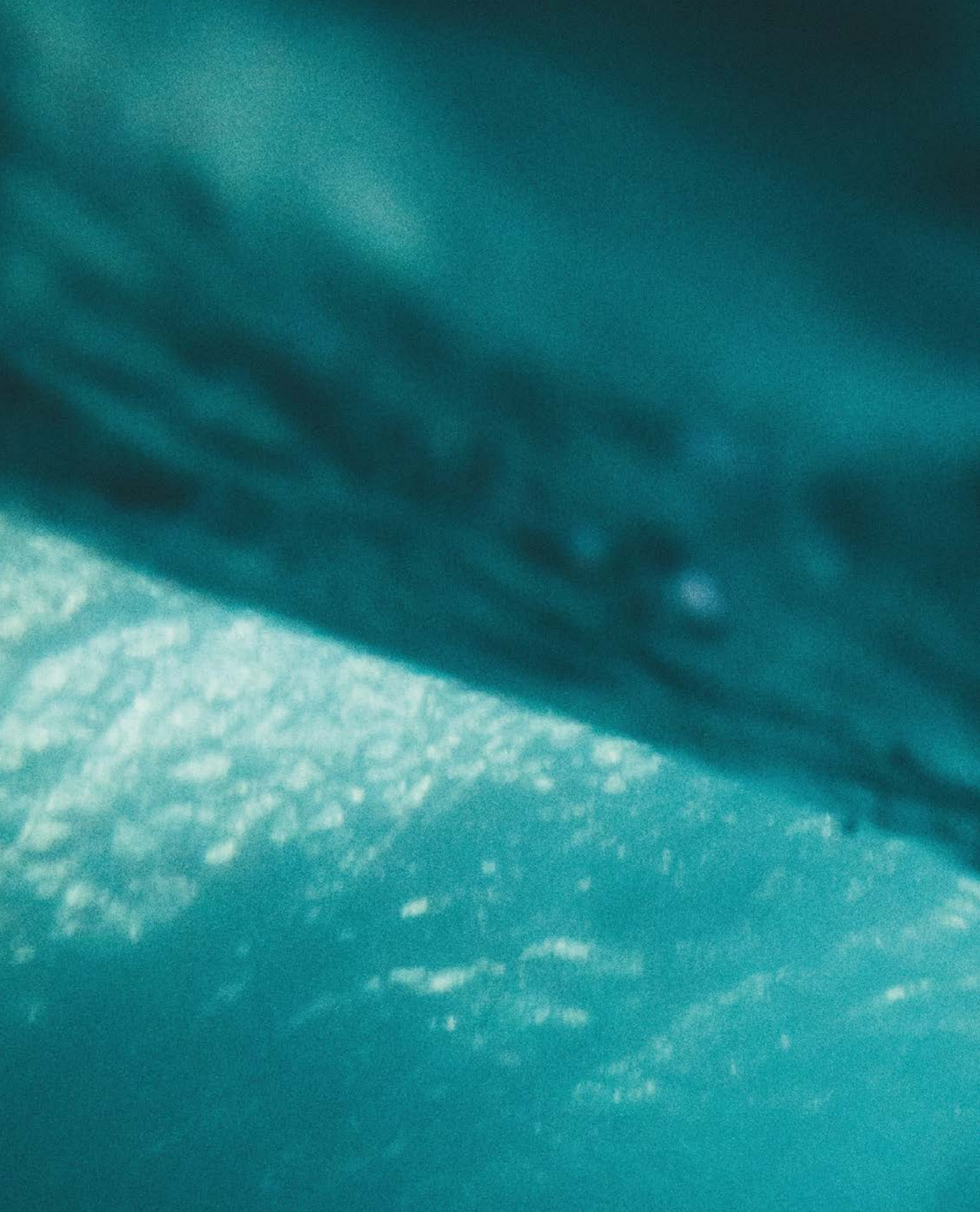
potočna zlatovčica (foto K. Jakubec)

UTJECAJ NA ZAVIČAJNE VRSTE, STANIŠTA I FUNKCIJE EKOSUSTAVA

Neke zemlje bilježe velik negativni ekološki utjecaj potočne zlatovčice. Potencijalni utjecaji uključuju kompeticiju s raznim skupinama slatkovodnih životinja, od zooplanktona preko beskralješnjaka pa sve do riba i vodozemaca. Ova je vrsta vrlo agresivna u kompeticiji za hranu i stanište, ima široku ekološku valenciju, širok spektar hrane kojom se hrani, brzu stopu rasta te je otporna na promjene u staništu. Unos potočne zlatovčice može prouzročiti nestanak zavičajnih vrsta, prije svega potočne pastrve (*Salmo trutta*). Također, moguća je i hibridizacija sa zavičajnim pastrvskim vrstama, međutim, hibridizacija u Hrvatskoj zasad nije zabilježena. Utjecaj jezerske zlatovčice na zavičajne vrste, staništa i ekosustave nije poznat. Prema rezultatima FISK analize provedene za Hrvatsku, zlatovčice su procijenjene kao umjereno do visoko rizične invazivne vrste.

SLIČNE VRSTE

Jezerska i potočna zlatovčica slične su međusobno, a razlikuju se po zelenom mramornom uzorku na leđnoj strani tijela i leđnoj peraji te crvenim točkama s plavim kružnicama na bokovima kod potočne zlatovčice. Razlikuju se i po obojenosti peraja – potočna zlatovčica ima tamne linije na leđnoj, podrepnoj i repnoj peraji te izgledu repne peraje – jezerska zlatovčica ima viličastu repnu peraju, a potočna zlatovčica gotovo ravnu repnu peraju.



POTENCIJALNO PRISUTNE VRSTE

AFRIČKI SOM

Porodica: Clariidae
Znanstveni naziv: *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)
Engleski naziv: African catfish



afrički som (foto R. Taylor)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Afrički som ima izduženo tijelo bez ljusaka. Glava je spljoštena, sa završnim ustima oko kojih se nalaze četiri para dugih brčića. Može narasti do 1,5 m i 60 kg. Leđna peraja vrlo je dugačka, a iza nje nema masne peraje. U prsnim perajama ima bodlje, dok je leđna peraja bez bodlje. Podrepna i leđna peraja vrlo su dugačke. Zbog sposobnosti gutanja zraka može preživjeti nepovoljne uvjete kao što su suše i smanjena koncentracija kisika u vodi. Također, može se kretati i izvan vode. Hrani se biljnom (sjemenkama, plodovima, itd.) i životinjskom hranom (kukcima, vodozemcima, ribama, zooplanktonom, itd.).

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno područje rasprostranjenosti obuhvaća gotovo cijelu Afriku i Malu Aziju, a unesen je u mnoge zemlje diljem svijeta. U Europi dosad nisu zabilježene uspostavljene populacije u divljini.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Put unosa afričkog soma u zemlje diljem svijeta je akvakultura. U Europu je unesen 1978. godine u Nizozemsku, a kasnije i u ostale zemlje. Glavni su uzgajivači afričkog soma u Europi Mađarska i Italija, a uzgaja se i u Hrvatskoj.

AMERIČKA VESLOKLJUNKA

Porodica: veslokljunke – Polyodontidae
Znanstveni naziv: *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792)
Engleski naziv: American paddlefish



američka veslokljunka (foto arhiva JU Aquatika)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Veslokljunka ima karakterističan oblik tijela s vrhom njuške u obliku vesla, odakle joj dolazi i ime. Na njuški se nalazi mnogo elektroreceptora pomoću kojih skuplja informacije o okolišu, a ujedno njome usmjerava hranu u usta. Hrani se planktonom. Pri hranjenju pliva s otvorenim ustima te filtrira vodu pomoću brojnih velikih škržnih šipčica. Može narasti do 2 m i 70 kg te doživjeti starost od 55 godina.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjena u Sjevernoj Americi u slijevu rijeke Mississippi. U Europu je unesena 1974. godine u Rusiju, a kasnije i u druge europske zemlje. Iako točan status populacija nije poznat, područje rasprostranjenosti u Europi obuhvaća rijeku Dunav i ostale prirodne vode u zemljama u koje je unesena (Rumunjska, Bugarska, Mađarska, Njemačka, Austrija itd.). Pretpostavlja se da nije uspostavila populacije u Europi, već da je riječ o jedinkama koje se stalno, namjerno ili nenamjerno, unose u prirodu. U Hrvatskoj je prisutna u akvakulturi, a u prirodi je zabilježena jedna jedinka 2011. godine u Dunavu kod Kopačkog rita.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Iz prirodnog područja rasprostranjenosti unesena je u mnoge europske zemlje za potrebe akvakulture zbog mesa, kavijara i kao čistač jer se hrani planktonom. U prirodne vode dospjela je slučajno bijegom iz ribnjaka ili namjerno poribljavanjem.

CRNI AMUR

Porodica: šarani – Cyprinidae
Znanstveni naziv: *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846)
Engleski naziv: Black carp



crni amur (foto R Hagerty)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Crni amur izgledom je vrlo sličan bijelom amuru (*Ctenopharyngodon idella*, str. 20 ove publikacije), a najuočljivija je razlika u boji tijela i izgledu ždrijelnih zuba – crni je amur tamnije obojen i ima tupe i glatke ždrijelne zube. Tijelo mu je izduženo i prekriveno velikim cikloidnim ljuskama, a može narasti do 1,8 m i 35 kg. Juvenilne jedinke hrane se zooplanktonom, a odrasli mekušcima (vodenim puževima i školjkašima) i vodenim kukcima.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjen u istočnoj Aziji, a unesen diljem svijeta, uključujući i europske zemlje. Smatra se da u vodama europskih zemalja nije uspostavio populacije, već da je riječ o jedinkama koje se stalno unose. U Hrvatskoj vrsta još nije zabilježena.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Izvan prirodnog područja rasprostranjenosti unesen je zbog akvakulture, biološke kontrole školjkaša, naročito raznolike trokutnjače (*Dreissena polymorpha*) i kao slučajni unos s mlađi ostalih riba za potrebe akvakulture, poribljavanja i korištenja vrsta kao živih mamaca.

GINBUNA

Porodica: šarani – Cyprinidae
Znanstveni naziv: *Carassius langsdorfii* Temminck & Schlegel, 1846
Engleski naziv: Ginbuna



ginbuna (foto H. Nishimoto)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Vrsta je izgledom slična zlatnoj ribici i babuški (*Carassius auratus* i *C. gibelio*, str. 60 ove publikacije), od kojih se na temelju vanjskog izgleda vrlo teško razlikuje. Za razlikovanje navedenih vrsta najčešće se provode molekularne i genetičke analize. Tijelo vrste *C. langsdorfii* je visoko i bočno spljošteno te prekriveno cikloidnim ljuskama. Može narasti do oko 40 cm. Kao i zlatna ribica i babuška, ova vrsta živi u sporijim vodama s gustom vegetacijom (bare, jezera, kanali, mali pritoci većih rijeka).

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjena u Japanu. S obzirom na to da neki znanstvenici ovu vrstu smatraju podvrstom zlatne ribice, teško je sa sigurnošću utvrditi točno područje na koje je ona unesena. U Europi se prvi put spominje 2000. godine u Češkoj, a kasnije i u Grčkoj te Bosni i Hercegovini (Neretva). U Hrvatskoj vrsta još nije zabilježena.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Točni putovi unošenja i širenja vrste nisu poznati, a pretpostavlja se da je unesena slučajno s ostalim šaranskim vrstama iz Azije.

HIBRIDNI GRGEČ (Palmetto i sunčani grgeč)

Porodica: Moronidae
Znanstveni naziv: *Morone saxatilis* x *Morone chrysops*
Engleski naziv: Hybrid striped bass, Palmetto bass, Sunshine bass



hibridni grgeč (foto J. Freyhof)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Hibridni grgeč je križanac prugastog (*Morone saxatilis*) i bijelog grgeča (*Morone chrysops*), a prepoznaje se po karakteristično izlomljenim i isprekidanim tamnim uzdužnim prugama na tijelu. S obzirom na roditeljske vrste, prepoznajemo dva hibrida – palmetto grgeč (potomak ženke prugastog i mužjaka bijelog grgeča) i sunčani grgeč (potomak ženke bijelog i mužjaka prugastog grgeča). Hibridni grgeč vrlo brzo raste, ima visoku toleranciju na niske i visoke temperature te snižene razine kisika u vodi. Zabilježeni su slučajevi samostalnog razmnožavanja hibridnog grgeča i križanja s objema roditeljskim vrstama.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Roditeljske su vrste prirodno rasprostranjene u Sjevernoj Americi. Hibridni grgeč prvi je put uzgojen u Južnoj Karolini (SAD) 1965. godine te je danas široko rasprostranjen u SAD-u, a unesen je u Afriku i Europu. U Hrvatskoj je zabilježena jedna jedinka palmetto grgeča, ulovljena 2010. godine u Dunavu.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Iz područja prirodne rasprostranjenosti vrsta je unesena u akumulacijska jezera, ribnjake i rijeke za potrebe akvakulture i sportskog ribolova. U prirodne sustave proširila se namjernim unosom ili bijegom iz zatvorenih sustava tijekom poplava.

KANALSKI SOMIĆ

Porodica: somići – Ictaluridae
Znanstveni naziv: *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)
Engleski naziv: Channel catfish



kanalski somić (foto R. Aguilar)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Kanalski somić ima sivkastozelenkastu ili plavkastu obojenost s crnim mrljama po bokovima koje su izraženije kod mlađih jedinki. Usta su mu završna, a gornja je usna malo duža od donje. Oko usta se nalazi osam brčića različite dužine. Iza kratke leđne peraje nalazi se masna peraja. Repna peraja duboko je usječena, po čemu se vrlo lako može razlikovati od crnog i patuljastog somića. U leđnim i prsnim perajama nalaze se oštre bodlje. Može narasti više od jednog metra, iako se tako velike jedinke rijetko bilježe.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjen u Sjevernoj Americi, a danas je prisutan u mnogim zemljama svijeta. U Europu je unesen u nekoliko zemalja, uključujući i nama susjednu Mađarsku, iako tamo nije uspostavio populacije. U Hrvatskoj vrsta još nije zabilježena.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Izvan prirodnog područja rasprostranjenosti unesen je radi akvakulture i kao riba atraktivna za ribolov.

NILSKA TILAPIJA

Porodica: ciklidi – Cichlidae
Znanstveni naziv: *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)
Engleski naziv: Nile tilapia



nilska tilapija (foto P. Mustafić)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Nilska tilapija je srebrnkaste boje, sa širokim poprečnim tamnim prugama duž tijela i užim prugama na repu te tamnim gornjim rubom leđne peraje. Mužjaci ponekad mogu biti crvenkasto obojeni. Dužina tijela joj je do 60 cm. Vrsta je prilagodljiva i otporna, nastanjuje različita slatkovodna staništa, tolerira velik raspon temperature i bočatu vodu. Mužjaci su teritorijalni i agresivni, a ženke se brinu za jaja i mlade tako što ih najmanje tjedan dana nose u usnoj šupljini. Pretežno se hrani fitoplanktonom i algama te povremeno i ličinkama kukaca i raspadnutom organskom tvari.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjena u rijekama i jezerima zapadne Afrike, a unesena je na sve kontinente osim Antarktike. Vrlo je česta vrsta u akvakulturi, posebice u toplijim tropskim i suptropskim podnebljima. Unesena je u mnoge zemlje Europe, uključujući i nama susjedne Sloveniju, Mađarsku i Italiju. U Sloveniji je prisutna u slijevu rijeke Save, u geotermalnom izvoru u blizini Čateža, a u Hrvatskoj je zabilježena 2010. godine u Lonjskom polju.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Iz prirodnog područja rasprostranjenosti nilska tilapija se od prve polovine 20. stoljeća unosila u zemlje diljem svijeta za akvakulturu i sportski ribolov. U prirodna staništa dospjela je bijegom iz ribnjaka ili namjernim unosom.

PIRAPITINGA

Porodica: Serrasalmidae
Znanstveni naziv: *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818)
Engleski naziv: Pirapitinga, Pacu



pirapitinga (foto J. Freyhof)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Pirapitinga ima visoko i bočno spljošteno tijelo, srebrno po bokovima, a crveno po trbuhu i prsnim perajama. Iza leđne peraje nalazi se mala masna peraja bez potpore. U ustima su tupi zubi poredani u dva reda koji služe za drobljenje sjemenki i orašastih plodova kojima se pirapitinga hrani. Može narasti do 80 cm i 25 kg.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjena u tropskoj Južnoj Americi, a unesena je u mnoge zemlje svijeta. U Hrvatskoj su 2010. godine uhvaćene dvije odrasle jedinke u rijekama Dravi i Dunavu, blizu ušća Drave.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Izvan prirodnog područja rasprostranjenosti unesena je za akvakulturu i akvaristiku. Zbog veličine koju ova vrsta može dosegnuti, česti su slučajevi puštanja u prirodne sustave velikih jedinki koje su prerasle akvarije.

SIBIRSKA JESETRA

Porodica: jesetre – Acipenseridae
Znanstveni naziv: *Acipenser baerii* Brandt, 1869
Engleski naziv: Siberian sturgeon



sibirska jesetra (foto arhiva JU Aquatika)

OPIS, BIOLOGIJA I EKOLOGIJA

Sibirska jesetra ima tijelo prekriveno s pet redova većih koštanih ploča među kojima se nalaze manje zvjezdaste koštane pločice. Njuška je produžena, usta su donja, a ispred usta nalaze se četiri brčića. Repna je peraja heterocerkalna. Živi u dubljim rijekama u jačoj struji vode, gdje se hrani pridnenim životinjama kao što su račići i ličinke kukaca. Dugoživuća je riba koja može narasti do 2 m i 200 kg.

PODRUČJE RASPROSTRANJENOSTI

Prirodno je rasprostranjena u sibirskim rijekama. U europskim je rijekama strana vrsta, ali se pretpostavlja da u njima nije uspostavila populacije. U prirodnim vodama Europe zabilježeni su hibridi sibirske jesetre i europskih zavičajnih jesetri.

PUTOVI UNOŠENJA I ŠIRENJA

Izvan prirodnog područja rasprostranjenosti unesena je zbog akvakulture, a uzgaja se za meso i kavijar. Slučajnim su bijegom iz akvakulture ili namjernim puštanjem iz akvarija mnoge jedinke dospjele u prirodne vode. U Hrvatskoj je prisutna u akvakulturi.



Mrtvice, rukavci, kanali - pogodno stanište stranih vrsta riba (foto M. Vucić)

Što napraviti ako ste ulovili stranu vrstu koju nikada prije niste vidjeli?



FOTOGRAFIRATI

ZABILJEŽITI OSNOVNE PODATKE O LOKALITETU

Ime lokaliteta, kratak opis mjesta nalaza, GPS koordinate (ako je moguće), fotografija lokaliteta.

FOTOGRAFIJU I OSNOVNE PODATKE DOJAVITI NA www.invazivnevrste.hr

Sliku ribe, podatke o lokalitetu, datum i podatke o pronalazaču unijeti u Obrazac za dojavu nalaza.

SAČUVATI UZORAK (npr. smrzavanjem)

Ako je vaš nalaz nov nalaz za Hrvatsku potreban je uzorak ribe za potvrdu.

RJEČNIK POJMOVA

akvakultura – uzgoj ili kultivacija vodenih organizama u sustavima osmišljenim da povećaju njihovu proizvodnju

akvaristika – uzgoj i briga o vodenim organizmima (biljnim i životinjskim) u akvarijima

alge – jednostanični ili mnogostanični pretežno vodeni organizmi sposobni vršiti fotosintezu; za razliku od biljaka, tijelo alge zove se steljka te se na njoj ne razlikuju korijen, stabljika i listovi

anadromne ribe – ribe koje veći dio životnog ciklusa provedu u moru, a na mrijest migriraju u slatke vode (npr. losos); obrnuti su primjer katadromne ribe, koje žive u slatkim vodama, a mrijeste se u moru (npr. jegulje)

areal – područje rasprostranjenosti vrste

AS-ISK – prema eng. ***A**quatic **S**pecies **I**nvasiveness **S**creening **K**it*; metoda kojom se na temelju bioloških i ekoloških značajki procjenjuje invazivnost vodenih vrsta; primjenjiva je za sve biljne i životinjske vrste u svim tipovima vodenih staništa

balastna voda – voda s tvarima u njoj, ukrcana u trup broda radi postizanja zadovoljavajuće razine stabilnosti, uzdužnog i poprečnog nagiba, gaza i naprezanja broda; zajedno s balastnom vodom na brod mogu ući i razni vodeni organizmi koji, ako se voda ispusti bez prethodnog tretiranja, mogu dospjeti u novo stanište

bentičke životinje – zoobentos; životinjski organizmi koji žive na dnu vodenog tijela

beskralješnjaci – životinjski organizmi koji nemaju kralješnicu

biološka kontrola – primjena živih organizama ili produkata njihova metabolizma u kontroli štetnih organizama (npr. kontrola vodenog bilja pomoću amura)

bioraznolikost (biološka raznolikost) – ukupna raznolikost svih živih bića; uključuje raznolikost unutar vrsta i među njima, raznolikost ekosustava u kojem vrste žive te raznolikost gena unutar vrsta

bočata voda – slana voda nižeg saliniteta; nastaje miješanjem morske vode sa slatkim vodama ili kišnicom

bočna pruga – linija koja se nalazi na bokovima ili glavi riba, građena od osjetnih organa neuromasta spojenih kanalom

cijanobakterije – vodene bakterije koje imaju sposobnost fotosinteze; u općoj literaturi često se koristi naziv modrozelene alge, međutim, taj bi pojam trebalo izbjegavati s obzirom na to da nije riječ o algama, već o bakterijama

cikloidne ljuske – vidi pojam „ljuske“

detritus – bezlična masa sastavljena od sitnih čestica organske tvari, nastala raspadanjem tkiva i stanica

donja usta – subterminalna, inferiorna usta; usta smještena s donje strane njuške riba

dorzoventralan – koji se odnosi na trbušno-leđnu os tijela

ekološka niša – položaj vrste u ekosustavu; odnosi se na uvjete potrebne za opstanak vrste i ulogu te vrste u ekosustavu

ekološka valencija – raspon između donje i gornje granice vrijednosti nekog ekološkog čimbenika (npr. temperatura vode, salinitet, pH) u kojem neki organizam može preživjeti

ekosustav – zajednica svih živih organizama na nekom području; uključuje odnose među organizmima i odnose između organizama i njihova staništa

elektroreceptori – osjetna tjelešca na tijelu ribe koja služe za primanje podražaja električnog polja

endem – vrsta s ograničenim prirodnim područjem rasprostranjenosti

eutrofikacija – proces kojim se zbog povećane količine nutrijenata u vodi povećava količina primarnih proizvođača, smanjuje se koncentracija kisika u vodi, a povećava koncentracija ugljikova dioksida (CO_2)

FISK analiza – prema eng. ***F**ish **I**nvasiveness **S**coring **K**it*; metoda kojom se na temelju bioloških i ekoloških značajki vrste procjenjuje njezin indeks invazivnosti, odnosno vjerojatnost da bi vrsta mogla imati negativan utjecaj na zavičajne vrste i/ili ekosustav i/ili uzrokovati ekonomske štete

fitofilnost – karakteristika vrste kojoj su za uspješan opstanak potrebne biljke; kod riba se odnosi na vrste koje odlažu ikru na biljni materijal

fitoplankton – vidi pojam „plankton"

fotosinteza – proces kojim primarni proizvođači (biljke, alge i neke bakterije) uz pomoć Sunčeve energije pretvaraju vodu i ugljikov dioksid (CO^2) u kisik i šećer

funkcije ekosustava – pojam koji označuje sastavne dijelove ekosustava (biološke, geološke, kemijske i fizikalne) te prijenos energije među njima koji omogućuje normalno funkcioniranje tog ekosustava

ginogeneza – nespolno, jednospolno razmnožavanje kod kojeg spermiji bilo koje srodne vrste riba mogu potaknuti razvoj jajašaca ženke, a da se genetički materijal mužjaka ne ugradi u jajnu stanicu. Poznati je primjer ginogenetičkog načina razmnožavanja babuška, kod koje spermiji bilo koje šaranske vrste mogu potaknuti razvoj jajašaca, a iz takvih se jajašaca uglavnom razvijaju ženke

gravidno – trudno; kod riba se odnosi na živorodne ženke kod kojih se jajašca razvijaju u tijelu nakon unutarnje oplodnje (npr. kod gambuzije ili gupija)

gonopodij – podrepna peraja mužjaka kod nekih skupina riba (npr. gambuzija, gupi) preobražena u organ koji služi za unutarnju oplodnju

gornja usta – superiorna, supraterminalna usta; usta kod kojih donja čeljust prelazi gornju te se otvaraju prema gore

heterocerkalna repna peraja – nesimetrična repna peraja kod koje je gornji režanj, u kojem završava kralješnica, veći od donjeg režnja (npr. kod morskih pasa i jesetri)

hibernacija – zimski san; stanje veoma usporenog metabolizma i niske tjelesne temperature pojedinih skupina životinja tijekom zime

hibrid – organizam nastao križanjem genski različitih roditelja

hibridizacija – proces križanja dviju vrsta; može se odvijati u prirodi ili u kontroliranim uvjetima

hipoksija – smanjena koncentracija otopljenog kisika u vodi

hranidbeni lanac – odnos ishrane između primarnih proizvođača, potrošača i razlagača

hranidbena mreža – skup hranidbenih lanaca; svaka je vrsta iz hranidbene mreže najčešće uključena u više hranidbenih lanaca te ih međusobno povezuje

ikra – potpuno zrela riblja jaja; ponekad se ikra određenih vrsta riba koristi u prehrani (npr. kavijar jesetri)

introdukcija – unos nezavičajnih vrsta u staništa u kojima one prirodno ne dolaze

juvenilno – mlado; jedinka koja još nije dosegnula spolnu zrelost

kanibalizam – hranjenje jedinke mesom ili dijelovima tijela druge jedinke iste vrste

kompeticija – štetno natjecanje vrsta ili jedinki za stanište, hranu i resurse

koridor – poveznica između dvaju prirodnih staništa; iznimno su važni jer povezuju odvojene populacije i omogućuju nesmetano kretanje riba

kontaminacija – zagađenje, onečišćenje; izraz se koristi i kod slučajnog unosa neželjene vrste u stanište; nepoželjnim stranim vrstama kontaminiran može biti nasadni riblji materijal koji se koristi u akvakulturi ili za poribljavanje

kruženje nutrijenata – kretanje i izmjena organskih i anorganskih tvari između okoliša i živih organizama, od primarnih proizvođača pa sve do krajnjih potrošača, tj. vršnih predatora; najčešće se odnosi na kruženje ugljika, dušika, kisika, fosfora i vode

ktenoidne ljuske – vidi pojam „ljuske“

ljuske – strukture koje se nalaze u koži riba; najčešći su tip koštane (elasmoidne) ljuske koje se dijele na okruglaste ili cikloidne (npr. kod babuške) i češljaste ili ktenoidne (npr. kod pastrvskog grgeča)

ličinka – životni stadij ribe nakon izlijeganja iz jajeta; obično je jako kratak budući da se ličinka brzo razvija u juvenilnu ribu; izgled ličinke potpuno je drugačiji od izgleda juvenilne i odrasle ribe

masna peraja – mala mesnata peraja bez perajnih šipčica smještena iza leđne peraje kod nekih skupina riba (npr. pastrvke, somići)

meke perajne šipčice – vidi pojam „perajne šipčice“

mekušci – skupina životinja kojoj pripadaju puževi, školjkaši i glavonošci (hobotnice, lignje itd.)

migracije – velika kretanja organizama u novi okoliš

mlađ – razvojna faza juvenilnih riba u kojoj jedinke razvijaju potpuno funkcionalne organe i poprimaju karakterističan izgled vrste

mrijest – razmnožavanje vodenih životinja koje ispuštaju ili odlažu jajašca (ribe, vodozemci, školjkaši itd.)

mrijesne kvržice – male, najčešće bijele kožne izrasline koje se pojavljuju na glavi, trupu ili perajama mužjaka nekih vrsta riba u vrijeme razmnožavanja

neuromasti – osjetni organi koji služe za primanje mehaničkih podražaja i promjena u tlaku iz okolne vode; građeni su od osjetnih stanica s dlačicama uronjenim u sluzastu kupolu koja reagira na podražaje iz okolne vode

nutrijenti – hranjive tvari nužne za preživljavanje i rast organizma; u vodenim ekosustavima najčešće se odnose na dušik i fosfor

obraštaj – perifiton; zajednica bakterija, algi i različitih heterotrofnih organizama (organizmi koji se hrane gotovom organskom tvari i nisu primarni proizvođači) te detritusa koja nastaje na prirodnim ili umjetnim podlogama potopljenim u vodi

oportunizam – prilagodba na odgovarajuću situaciju ili lokaciju; oportunističke vrste imaju nizak stupanj specijalizacije i prilagodljive su na promjenjive okolišne uvjete, npr. oportunistički svejedi ne biraju određenu hranu već se hrane onim što je u tom trenutku najdostupnije

ovoviviparnost – donošenje na svijet mladih kod životinja čija jaja se razvijaju i vale unutar majke; takve životinje legu žive mlade (pojava kod riba i gmazova)

parazitizam – odnos dvaju organizama u kojem jedan, tzv. parazit, ima korist od onog drugog, tzv. domadara ili domaćina; najčešće se parazit hrani na domadaru i troši njegove nutrijente

patogeni – biološki uzročnici bolesti; pojam obuhvaća sve od najjednostavnijih priona, koji su samo nakupina proteina, do parazitskih praživotinja; najčešći su patogeni virusi i bakterije

patološka reakcija – kratkotrajan i neuobičajen odgovor organizma na vanjski podražaj

pelagično – nevezano uz dno ili obalu; u otvorenoj vodi

perajne šipčice – strukture koje čine kostur peraje; mogu biti meke i tvrde – tvrde perajne šipčice su nerazgranate te često mogu biti preoblikovane u bodlje, a meke perajne šipčice su uglavnom razgranate na vrhu i savitljive

pH – mjera kiselosti, odnosno lužnatosti vodenih otopina

piscivor – mesojedna životinja koja se hrani ribom

plankton – biljni i životinjski organizmi koji lebde u stupcu vode; njihovo kretanje ovisi o kretanju vodenog tijela u kojem se nalaze; dijeli se na biljni (fitoplankton) i životinjski (zooplankton)

poludonja usta – položaj usta između donjih i završnih; usta okrenuta prema dolje, ali ne posve donja

populacija – skupina jedinki iste vrste koje se istovremeno nalaze na određenom geografskom području

potrbušnica – peritoneum; tanka sluzna opna koja prekriva unutarnju stranu trbušne šupljine; kod riba može biti različito obojena, od crne do srebrne ili bijele boje, a njena obojenost često se koristi kod određivanja vrsta

praživotinje (Protozoa) – jednostanične životinje (npr. amebe, bičaši)

predacija – odnos dvaju organizama, predatora (grabežljivca) i plijena, u kojem se predator hrani plijenom

primarni proizvođači – autotrofni organizmi; organizmi koji uz pomoć Sunčeve energije stvaraju organsku tvar iz anorganske; tu spadaju neke bakterije, cijanobakterije, alge i biljke

SAD – Sjedinjene Američke Države

salinitet – slanost; udio otopljenih soli u vodenoj otopini izražen u promilima (‰)

sediment – talog; netopive čestice koje se nakupljaju na tlu kopna (nataložene vjetrom) ili na dnu rijeka, jezera i mora

sistematika – grana biologije koja se bavi razvrstavanjem organizama na temelju njihove srodstvene povezanosti

SL – prema eng. ***S****tandard* ***L****ength*; standardna duljina tijela; mjera mjerena od početka njuške do početka baze repne peraje

slijepi putnik – strana vrsta koja je u novo stanište dospjela slučajno, primjerice u balastnim vodama brodova ili na neočišćenoj ribolovnoj opremi

soj – skupina pripadnika jedne vrste koji se od ostalih pripadnika te vrste razlikuje po nasljednim svojstvima; nastaju utjecajem vanjskih čimbenika, odabirom i križanjem

spolni dimorfizam – spolno dvoličje; vanjske razlike između mužjaka i ženki iste vrste

steelhead forma – anadromna forma kalifornijske pastrve

strana vrsta – alohtona, nenativna, introducirana, unesena vrsta; vrsta koja prirodno ne obitava u nekom ekosustavu, već je u njega dospjela ili može dospjeti namjernim ili nenamjernim putem

supstrat – podloga na kojoj žive biljke i nepokretne životinje (kamenje, šljunak, pijesak itd.)

škržni luk – koštani luk u kosturu glave riba na kojem se nalaze škržni listići, odnosno škrge; kod zrakoperki postoji pet škržnih lukova – na prva četiri nalaze se škrge, a na petom luku kod nekih se riba nalaze ždrijelni zubi

škržne šipčice – branhiospine; koštane ili hrskavične strukture na škržnim lukovima riba; služe za zadržavanje sitnog plijena u ustima (npr. kod riba koje se hrane planktonom)

škržni poklopac – operkulum; koštana struktura koja prekriva škrge riba, a uz zaštitnu ulogu ima i ulogu u disanju

taksonomija – znanstvena disciplina koja se bavi prepoznavanjem, svrstavanjem i nazivljem organizama

TL – prema eng. ***T****otal Length*; ukupna duljina tijela; mjera mjerena od početka njuške do kraja repne peraje

trbušni greben – mesnata, zadebljala struktura na trbušnoj strani prisutna kod nekih skupina riba;

pruža se od završetka glave pa sve do trbušnih peraja ili analnog otvora i često služi za razlikovanje vrsta (npr. kod bijelog i sivog glavaša)

tvrde perajne šipčice – vidi pojam „perajne šipčice“

usluge ekosustava – funkcije i procesi u prirodi koje čovjek koristi za održavanje i ispunjavanje života

vrtičavost salmonida (Whirlingova bolest, eng. Whirling disease) – bolest pastrvskih vrsta uzrokovana parazitom *Myxobolus cerebralis*; zaražene jedinke prepoznaju se po tamnijem repu te deformiranoj glavi i kralješnici

zavičajna vrsta – autohtona, nativna vrsta; vrsta koja prirodno obitava u određenom ekosustavu nekog područja

završna usta – terminalna usta; usta smještena na prednjem kraju glave kod kojih su gornja i donja čeljust jednako duge

zoobentos – vidi pojam „bentičke životinje”

zoonoze – bolesti ili infekcije koje se prenose sa životinja (kralješnjaka) na čovjeka

zooplankton – vidi pojam „plankton”

zrakoperke (Actinopterygii) – grupa riba s pretežno koštanim kosturom i zrakasto građenim parnim perajama; tu spada većina živućih vrsta riba

ždrijelni zubi – zubi koji se nalaze u ždrijelu na petom, zakržljalom škržnom luku kod nekih skupina riba; služe za drobljenje hrane

živorodnost – donošenje na svijet živih mladunaca

LITERATURA

Adams SB, Frissell CA, Rieman BE. (2002): Changes in distribution of non-native brook trout in an Idaho drainage over two decades. Transactions of the American Fisheries Society, 131:561-568.

Ahnelt H, Bănărescu P, Spolwind R, Harka A, Waidbacher H. (1988): Occurrence and distribution of three gobiid species (Pisces, Gobiidae) in the middle and upper Danube region - examples of different dispersal patterns? Biologia, 53(5): 665-678.

Glamuzina B, Tutman P, Nikolić V, Vidović Z, Pavličević J, Vilizzi I, Copp GH, Simonović P. (2017): Comparison of taxon-specific and taxon-generic risk screening tools to identify potentially invasive non-native fishes in the River Neretva catchment (Bosnia & Herzegovina and Croatia). River Research and Applications, 33(5). DOI: 10.1002/rra.3124

Béres B, Sipos DK, Müller T, Staszny Á, Farkas M, Bakos K, Orbán L, Urbányi B, Kovács B. (2017): Species-specific markers provide molecular genetic evidence for natural introgression of bullhead catfishes in Hungary. PeerJ, 5: e2804.

Bullock D. (2006): "*Lepomis gibbosus*" (On-line). Animal Diversity Web. Accessed September 04, 2018 at http://animaldiversity.org/accounts/Lepomis_gibbosus/Cassin, L., and Silvestri, S. 2002[a]. Dougan Stocking Assessment Report. Region 1, Nanaimo, Nanaimo/Cowichan Planning Unit Ministry of Water, Land and Air Protection.

CABI (2018): *Carassius auratus auratus* [originalni tekst Sunil Siriwardena i Vicky Bonham]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Micropterus salmoides* [originalni tekst Andrew Drake]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Carassius gibelio* [originalni tekst Rob Britton]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Gambusia holbrooki* [originalni tekst Angela Arthington i Lance Lloyd]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Lepomis gibbosus* [originalni tekst Gordon Copp i Michael Godard]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Neogobius fluviatilis* [originalni tekst Johanna Grabowska]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Neogobius melanostomus* [originalni tekst Johanna Grabowska]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Perccottus glenii* [originalni tekst Johanna Grabowska]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Ctenopharyngodon idella* [originalni tekst Sunil Siriwardena i Vicky Bonham]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Ameiurus melas* [originalni tekst Uma Sabapathy Allen i Michael Godard]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Ameiurus nebulosus* [originalni tekst Nicholas Mandrak i Andrew Drake]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Oncorhynchus mykiss* [originalni tekst Ron Hardy]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Pseudorasbora parva* [originalni tekst Sunil Siriwardena]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Salvelinus fontinalis* [originalni tekst Gordon Copp i Michael Godard]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Aristichthys nobilis* [originalni tekst Corazon Santiago]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2018): *Hypophthalmichthys molitrix* [originalni tekst Tagried Kurwie]. U: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

Copp GH, Vilizzi L, Mumford J, Fenwick GV, Godard MJ, Gozlan RE. (2009): Calibration of FISK, an invasiveness screening tool for nonnative freshwater fishes. Risk Analysis, 29(3):457-467.

Copp GH, Fox M. (2007): Growth and life history traits of introduced pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) in Europe, and the relevance to invasiveness potential. In: Freshwater Bioinvaders: Profiles, Distribution, and Threats [ed. by Gherardi, F.]. Berlin: Springer, 289-306.

Copp GH, Bianco PG, Bogutskaya NG, Eros T, Falka I, Ferreira T, Fox MG, Freyhof J, Gozlan RE, Grabowska J, Kovac V, Moreno-Amich R, Naseka AM, Penaz M, Povž M, Przybylski M, Robillard M, Russell IC, Stakenas S, Sumer S, Vila-Gispert A, Wiesner C. (2005): To be, or not to be, a non-native freshwater fish? Journal of Applied Ichthyology, 21:242-262.

Copp GH, Stakenas S, Cucherousset J. (2010): Aliens versus the Natives: Interactions between Introduced Pumpkinseed and indigenous Broun Trout in Small Streams of Southern England. American Fisheries Society Symposium, 73:347-370.

Cudmore B, Mandrak NE. (2004): Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 2705: v + 44p.

Ćaleta M, Jelić D, Buj I, Zanella D, Marčić Z, Mustafić P, Mrakovčić, M. (2011): First record of the alien invasive species rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Croatia. Journal of Applied Ichthyology, 27(1):146-147.

Dulčić J, Dragičević B, Ugarković P, Tutman P. (2017): The largemouth black bass (*Micropterus salmoides*): first record in the Neretva River delta, Adriatic drainage system of Croatia. Cybium, 41(1): 77-78.

DZZP (2014): Izvješće o stanju prirode u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2008. – 2012. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Elgin EL, Tunna HR, Jackson LJ. (2014): First confirmed records of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in open waters of North America. BioInvasions Records, 3(4):275-282.

El-Matbouli M, Soliman H. (2011): Transmission of Cyprinid herpesvirus-3 (CyHV-3) from goldfish to native common carp by cohabitation. Research in Veterinary Science, 90(3):536-9.

Elvira B. (2005): Identification of non-native freshwater fishes established in Europe and assessment of their potential threats to the biological diversity. Convention on the Conservation of European wildlife and natural habitats, Standing Committee, 21st meeting, Strasbourg, 26-30 November 2001.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018a): Fisheries and Aquaculture Department, Cultured Aquatic Species Information Programme: *Hypophthalmichthys nobilis*. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Hypophthalmichthys_nobilis/en, pristupljeno 04.07.2018.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018b): Fisheries and Aquaculture Department, Cultured Aquatic Species Information Programme: *Hypophthalmichthys molitrix*. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Hypophthalmichthys_molitrix/en,
pristupljeno 04.07.2018.

Ford T, Beitinger TL. (2005): Temperature tolerance in the goldfish, *Carassius auratus*. Journal of Thermal Biology, 30:147-152.

Freyhof J. (2003): Immigration and potential impacts of invasive freshwater fishes in Germany. Berichte IGB, 17:51-58.

Freyhof J, Kottelat M. (2008): *Salvelinus alpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T19877A9102572. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19877A9102572.en. Downloaded on 18 July 2018.

Froese R, Pauly D. (Editors) (2018): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (10/2018).

Gall GAE, Crandell PA. (1992): The rainbow trout. Aquaculture, 100:1-10.

Glamuzina B, Tutman P, Nikolić V, Vidović Z, Pavličević J, Vilizzi L, Copp GH, Simonović P. (2017): Comparison of Taxon-Specific and Taxon-Generic Risk Screening Tools to Identify Potentially Invasive Non-native Fishes in the River Neretva Catchment (Bosnia and Herzegovina and Croatia). River Research and Applications, 33(5):670-679.

Global Invasive Species Database (GISD) (2015): Species profile *Carassius auratus*. Available from: http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=368 [Accessed 30 November 2017]

Global Invasive Species Database (GISD) (2015): Species profile *Ctenopharyngodon idella*. Available from: http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=369 [Accessed 1 July 2018]

Global Invasive Species Database (GISD) (2018a): Species profile: *Hypophthalmichthys nobilis*. http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=773 on 03-07-2018.

Global Invasive Species Database (GISD) (2018b): Species profile: *Hypophthalmichthys molitrix*. http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=774 on 03-07-2018.

Gozlan RE, Andreou D, Asaeda T, Beyer K, Bouhadad R, Burnard D, Caiola N, Cakic P, Djikanovic V, Esmaeili HR, Falka I, Golicher D, Harka A, Jeney G, Kovac V, Musil J, Nocita A, Povz M, Poulet N, Virbickas T, Wolter C, Tarkan AS, Tricarico E, Trichkova T, Verreycken H, Witkowski A, Zhang CG, Zweimueller I, Britton JR. (2010): Pan-continental invasion of Pseudorasbora parva: towards a better understanding of freshwater fish invasions. Fish and Fisheries, 11(4), 315-340.

Grabowska J, Kotusz J, Witkowski A. (2010): Alien invasive fish species in Polish waters: an overview. Folia Zoologica, 59(1), 73-85.

Gross MR, Sargent RC. (1985): The evolution of male and female parental care in fishes. American Zoologist, 25(3): 807-822.

Guti G. i Pekarik L. (2016): A brief overview of the long-term changes of fish fauna in the Slovak-Hungarian section of the Danube River. Opuscula Zoologica, 47/2: 203–211.

Holčik J. (1991): Fish Introductions in Europe with Particular Reference to its Central and Eastern Part. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48(1):13-23.

Huckstorf V, Freyhof J. (2013): *Carassius auratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T166083A1110472. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20131.RLTS.T166083A1110472.en. Downloaded on 03 January 2018.

Huckstorf V. (2012): *Pseudorasbora parva*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T166136A1114203. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T166136A1114203.en. Downloaded on 24 August 2018.

Jakovlić I, Gui JF. (2011): Recent invasion and low level of divergence between diploid and triploid forms of Carassius auratus complex in Croatia. Genetica, 139:789-804.

Jakovlić I, Piria M, Šprem N, Tomljanović T, Matulić D, Treer T. (2015): Distribution, abundance and condition of invasive Ponto-Caspian gobies *Ponticola kessleri* (Günther, 1861), *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), and *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in the Sava River basin,Croatia. Journal of Applied Ichthyology, 2015:1-7.

Jakšić G. (2016): Biološka, ekološka i genska obilježja invazivnih ponto–kaspijskih glavoča (*Gobiidae*) savskog sliva u Hrvatskoj. Doktorski rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

Janković D. (1998): Natural reproduction by Asiatic herbivorous fishes in the Yugoslav section of the River Danube. Italian Journal of Zoology, 65(S1): 227-228. DOI: 10.1080/11250009809386819

Jevtić J. (1991): Izbor koregonusa - ozimica za nasađivanje u otvorene i zatvorene vode. Ribarstvo Jugoslavije, 46(1-2):14-26.

Jonsson B. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Oncorhynchus mykiss*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, Date of access x/x/201x.

Jordan C, Backe N, Wright MC, Tovey CP. (2009): Biological synopsis of pumpkinseed (Lepomis gibbosus). Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 2886: iv + 16 p.

Koščo J, Manko P, Miklisova D, Košuthova L. (2008): Feeding ecology of invasive *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) in Slovakia. Czech Journal of Animal Science, 53(11): 479-486.

Kottelat M, Freyhof J. (2007): Handbook of the European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.

Krumholz LA. (1948): Reproduction in the western mosquitofish, *Gambusia affinis affinis* (Baird & Girard), and its use in mosquito control. Ecological Monographs, 18(1):1-43.

Künstler J. (1908): *Ameiurus nebulosus* et *Eupomotis gibbosus*. Bulletin de la Societé d'Acclimatation,238-244.

LaConte V. (1997): Ohio's Native Brook Trout. Wild Ohio, Fall.

Landeka N, Podnar M, Jelić D. (2015): New data on the taxonomic status and distribution of *Gambusia* sp. in Croatia and Bosnia and Herzegovina. Periodicum Biologorum, 117(3):415-424.

Luca M, Ghiorghiță G. (2014): The invasive species *Perccottus glenii* – a threat to the fresh water ecosystems. Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza" din Iași, s. Biologie animală, Tom LX, 2014.

Lukić D. (2015): Introducirane vrste riba u hrvatskoj za potrebe akvakulture. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet.

McPhail JD. (2007): The freshwater fishes of British Columbia. University of Alberta Press. Edmonton, Alberta, Canada. 620 p.

Mihinjač T, Ćaleta M, Zanella D, Mustafić P, Buj I, Marčić Z, Mrakovčić M. (2014): Rasprostranjenost i trend širenja sunčanice u Hrvatskoj. 1. hrvatski simpozij o invazivnim vrstama s međunarodnim sudjelovanjem Zbornik sažetaka / Jelaska, Sven (ur.). - Zagreb : Hrvatsko ekološko društvo, (2014): 49-50.

Morrow JE. (1980): The freshwater fishes of Alaska. University of. B.C. Animal Resources Ecology Library. 248p.

Mrakovčić M, Mustafić P, Ćaleta M, Zanella D, Marčić Z, Buj I, Mihinjač T. (2014): Procjena utjecaja gambuzije *Gambusia holbrooki* GIRARD, 1859 na slatkovodnu zajednicu riba jadranskog slijeva // 1. hrvatski simpozij o invazivnim vrstama s međunarodnim sudjelovanjem Zbornik sažetaka / Jelaska, Sven (ur.) Zagreb: Hrvatsko ekološko društvo, (2014):24-25.

Mulvey M, Keller GP, Meffe GK. (1994): Single and multiple locus genotypes and life-history responses of *Gambusia holbrooki* reared at two temperatures. Evolution, 46: 1810-1819.

NatureServe (2013): *Gambusia holbrooki*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T202394A18232445. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T202394A18232445.en. Downloaded on 26 August 2018.

NatureServe (2013): *Lepomis gibbosus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T202555A18237003. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T202555A18237003.en. Downloaded on 13 December 2017.

Nehring S, Steinhof J. (2015): First records of the invasive Amur sleeper, *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in German freshwaters: a need for realization of effective management measures to stop the invasion. BioInvasions Records, 4(3):223–232.

Nico L, Fuller P. (2018): *Gambusia holbrooki* Girard, 1859: U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=849, Revision Date: 9/27/2001, Peer Review Date: 4/1/2016, Access Date: 9/2/2018

Nico LG, Fuller P, Li J.(2018b): *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1844): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=549, Revision Date: 6/27/2018, Peer Review Date: 4/1/2016, Access Date: 7/13/2018

Nico LG, Fuller P, Li J. (2018a): *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=551, Revision Date: 6/27/2018, Peer Review Date: 4/1/2016, Access Date: 7/13/2018

Nico LG, Fuller PL, Schofield PJ, Neilson ME, Benson AJ, Li J. (2018): *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1844): U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=514, Accesse Date: 7/1/2018.

NOBANIS (2006): Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species (NOBANIS). Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species (NOBANIS). http://www.nobanis.org

Novosel L. (2010): Morfometrijske i merističke značajke roda *Ameiurus* (Actinopterygii) u Hrvatskoj. Diplomski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Page LM, Burr BM. (1991): A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.

Piria M, Povž M, Vilizzi L, Zanella D, Simonović P, Copp GH. (2016): Risk screening of non-native freshwater fishes in Croatia and Slovenia using the Fish Invasiveness Screening Kit. Fisheries Management and Ecology, 23:21-31.

Piria M, Jakšić G, Jakovlić I, Treer T. (2016b): Dietary habits of invasive Ponto Caspian gobies in the Croatian part of the Danube River basin and their potential impact on benthic fish communities. Science of the Total Environment, 540:386-395.

Piria M, Simonović P, Nikolić V, Ristovska M, Apostolou A, Adrović A, Povž M, Zanella D, Mrdak D, Milošević D, Vardakas L, Koutsikos N, Kalogianni E, Gregori A, Kostov V, Škrijelj R, Korro K, Bakiu R, Tarkan AS, Joy MK. (2018): Alien freshwater fish species in the Balkans – vectors and pathways of introduction. Fish and Fisheries, 19:138-169.

Plančić J. (1967): Srebrenasti karas – *Carassius auratus* gibelio Bloch nova vrsta naše ihtiofaune. Ribarstvo, 22(6):155-156.

Pofuk, M., Zanella, D., Piria, M. (2017): An overview of the translocated native and non-native fish species in Croatia: pathways, impacts and management. Management of Biological Invasions, 8:425–435.

Purdom T, Schoofs A, Hodgson J, Maki T. (2015): A thirty year diet record of largemouth bass (Micropterus salmoides) from a small north temperate lake. BIOS, 86(1): 20-30.

Pyke GH. (2005): A review of the biology of *Gambusia affinis* and *G. holbrooki*. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 15:339-365. DOI 10.1007/s11160-006-6394-x

Reshetnikov AN, Ficetola GF. (2011): Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic. Biological Invasions, 13:2967-2980.

Reshetnikov, A. N. & Schliewen, U. K., 2013: First record of the invasive alien fish rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae) in the Upper Danube drainage (Bavaria, Germany). Journal of Applied Ichthyology, 29(6): 1367-1369.

Reshetnikov AN. (2013): Spatio-temporal dynamics of the expansion of rotan *Perccottus glenii* from West-Ukrainian centre of distribution and consequences for Eurpean freshwater ecosystems. Aquatic Invasions, 8(2):193-206.

Richardson MJ, Whoriskey FG, Roy LH. (1995): Turbidity generation and biological impacts of an exotic fish *Carassius auratus*, introduced into shallow seasonally anoxic ponds. Journal of Fish Biology, 47: 576-585.

Roche KF, Janač M, Jurajda P. (2013): A review of Gobiid expansion along the Danube-Rhine corridor – geopolitical change as a driver for invasion. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 411. DOI: 10.1051/kmae/2013066

Rosen DE, Bailey RM. (1963): The poeciliid fishes (Cyprinodontiformes): their structure, zoogeography, and systematics. Bulletin of the AMNH, v. 126, article 1.

Safner R, Treer T, Aničić I, Piria M, Šprem N, Matulić D, Tomljanović T. (2013): First record of Palmetto bass (*Morone saxatilis x M. chrysops*) in the croatian part of the River Danube. Archives of Biological Sciences, 65(1): 197-200.

Scott WB, Crossman EJ. (1998): Freshwater fishes of Canada. Oakville (Ontario, Canada): Galt House Publications. xx+966 p.

Shireman, J.V., Smith, C.R. (1983): Synopsis of biological data on the grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier and Valenciennes, 1844). FAO Fisheries Synopsis, No. 135: iv + 86pp.

Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) (1989): Hybrid Striped Bass – Biology and Life History (tekst: Hodson R. G.). https://srac.tamu.edu.

Šumer S, Kováč V, Povž M, Slatner M. (2005): External morphology of a Slovenian population of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* (L.) from a habitat with extreme thermal conditions. Journal of Applied Ichthyology, 21:306-311.

Tomeček J, Kováč V, Katina S. (2007): The biological flexibility of the pumpkinseed: a successful colonizer throughout Europe. U: Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution and threats (ur. Gerardi, F.). Dordrecht, Springer, 307-336.

Tvrtković N, Pavlinić I, Sašić Kljajo K. (2009): Kartiranje dalmatinske faune, prioritetna područja: otok Pag, estuarij Krke, otok Vis i pučinski otoci, otok Mljet i tok Cetine. Projekt COAST, Split. 140 pp.

U.S. Geological Survey (USGS) (2005): Bighead Carp *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson 1845), https://archive.usgs.gov/archive/sites/fl.biology.usgs.gov/Carp_ID/html/hypophthalmichthys_nobilis.html [Accesse date: 12/16/2018]

van der Veer G, Nentwig G. (2014): Environmental and economic impact assessment of alien and invasive fish species in Europe using the generic impact scoring system. Ecology of Freshwater Fish, 2014.

van Kleef HH, van der Velde G, Lauver RSEW, Esselink H. (2008): Pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) invasions facilitated by itroductions and nature management strongly reduce macroinvertebrate abundance in isolated water bodies. Biological Invasions, 10:1481-1490.

Verreycken H, Van Thuyne G, Belpaire C. (2011): Length-weight relationships of 40 freshwater fish species from two decades of monitoring in Flanders (Belgium). Journal of Applied Ichthyology, 2011:1-5.

Vitule JRS, Freire CA, Simberloff D. (2010): Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad. Fish and Fisheries, 10:98-108.

Vuković T, Ivanović B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo, Bosna i Hercegovina.

Welcomme R. (1992): A history of international introductions of inland aquatic species. Introductions and transfers of aquatic species. ICES Marine Science Symposia. Copenhagen, Denmark. ICES, 3-14.

Welcomme RL. (1988): International Introductions of Inland Aquatic species. Fishery Resources and Environment Division, FAO Fisheries Department.

White HC. (1941): Migration behavior of sea-running *Salvelinus fontinalis*. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 5(3):258-264.

Witkowski A. (2011): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Pseudorasbora parva*. – From: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS (www.nobanis.org), Date of access 23/9/2018.

Zogaris S. (2017): Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list: Lepomis spp. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.

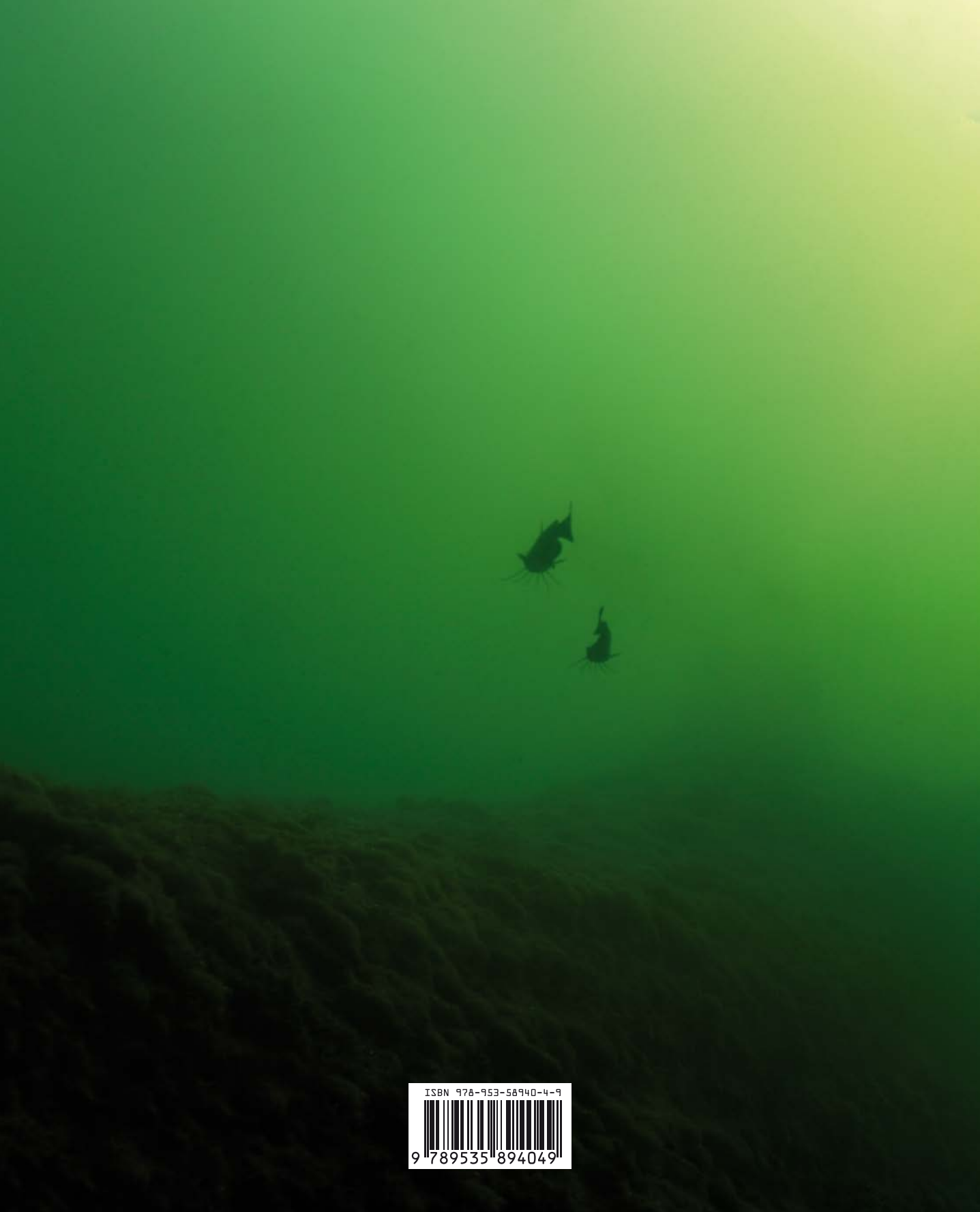


REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo zaštite
okoliša i energetike









ISBN 978-953-58940-4-9