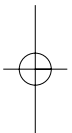
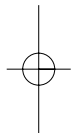
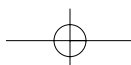


CRVENA KNJIGA SLATKOVODNIH RIBA HRVATSKE RED BOOK OF FRESHWATER FISH OF CROATIA
Milorad Mrakovčić, Andreja Brigić, Ivana Buj, Marko Čaleta, Milorad Mrakovčić, Andreja Brigić, Ivana Buj, Marko Čaleta,
Perica Mustafić, Davor Zanella Perica Mustafić, Davor Zanella



Zagreb, svibanj 2006. Zagreb, May 2006
Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Ministry of Culture, State Institute for Nature Protection,
Republika Hrvatska Republic of Croatia



CRVENA KNJIGA SLATKOVODNIH RIBA HRVATSKE

Izdavači:

Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska

Glavni i odgovorni urednici:

prof.dr.sc. Milorad Mrakovčić i Andreja Brigić, dipl. ing. biol.

Autori knjige:

Milorad Mrakovčić, Andreja Brigić, Ivana Buj, Marko Čaleta, Perica Mustafić, Davor Zanella

Lektura:

Ivan Jindra

Prijevod i lektura engleskog teksta:

Zanella prevoditeljske usluge

Fotografije:

arhiv DZZP, A. Brigić, M. Čaleta, J. Freyhof, B. Glamuzina, J. Gregori, I. D. Grlica, B. Jalžić, D. Kovačić, M. Kovačić, M. Mrakovčić, P. Mustafić, P. Zupančić

Izrada karata:

dr. sc. Perica Mustafić

Ovitak, slog i priprema za tisak:

Vanja Zadravec, LASERplus d.o.o.

Tisak: GIPA d.o.o.

Naklada: 1.500 primjeraka

ISBN: 953-7169-21-9.

RED BOOK OF FRESHWATER FISH OF CROATIA

Published by:

Ministry of Culture, State Institute for Nature Protection, Republic of Croatia

Editors-in-chief:

Milorad Mrakovčić, PhD & Andreja Brigić, BSc

Authors:

Milorad Mrakovčić, Andreja Brigić, Ivana Buj, Marko Čaleta, Perica Mustafić, Davor Zanella

Language-editing:

Ivan Jindra

English translation and editing:

Zanella Translation Services

Photographs by:

SINP archive, A. Brigić, M. Čaleta, J. Freyhof, B. Glamuzina, J. Gregori, I. D. Grlica, B. Jalžić, D. Kovačić, M. Kovačić, M. Mrakovčić, P. Mustafić, P. Zupančić

Maps by:

Perica Mustafić, PhD

Artwork:

Vanja Zadravec, LASERplus d.o.o.

Printed by: GIPA d.o.o.

Distribution in: 1.500 copies

CIP - Katalogizacija u publikaciji

Nacionalna i sveučilišna knjižnica - Zagreb

UDK 504.45.05:597.2/.5

504.45.06:597.2/.5:597.2/.5

597.2/.5(28):504

CRVENA knjiga slatkovodnih riba Hrvatske /
Milorad Mrakovčić... <et al.>; <prijevod Linda Zanella;
fotografije A.Brigić... et al.>. - Zagreb :
Ministarstvo kulture Republike Hrvatske,
Državni zavod za zaštitu prirode, 2006.

Tekst na hrv. i engl. jeziku. –
Bibliografija. - Kazalo.

ISBN 953-7169-21-9

1. Mrakovčić, Milorad

460420144

Umnožavanje ove publikacije ili njezinih dijelova u bilo kojem obliku, kao i distribucija, nisu dozvoljeni bez prethodnog pisanog odobrenja izdavača.

Neither this publication nor any part of it may be reproduced in any form or distributed without the prior written permission of the publisher.

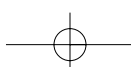
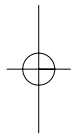
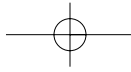
Milorad Mrakovčić, Andreja Brigić, Ivana Buj, Marko Čaleta, Perica Mustafić, Davor Zanella

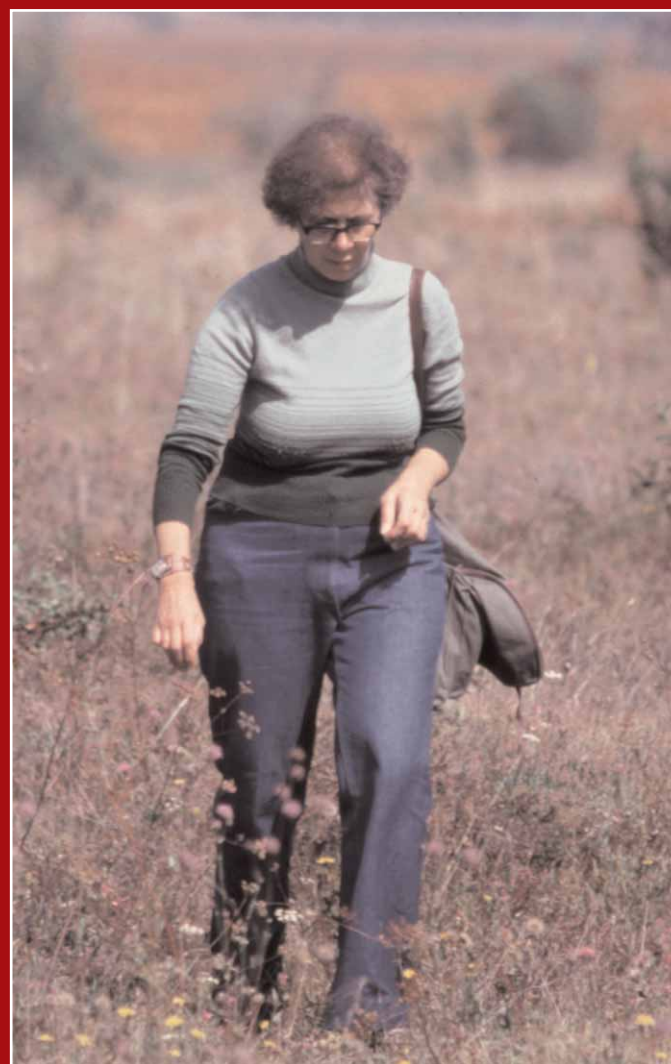
Crvena knjiga slatkovodnih RIBA Hrvatske



Zagreb, svibanj 2006.

Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode,
Republika Hrvatska





Knjiga je posvećena prof.dr.sc. Beatrici Đulić,
dugogodišnjoj voditeljici Laboratorija
za biologiju kralješnjaka

Sadržaj

| | | | |
|---|----|--|-----------|
| Predgovor / Preface | 10 | Kategorije rizičnosti od izumiranja i prilagođavanje kriterija | |
| Uvod | 11 | za kategorizaciju vrsta | 35 |
| Gospodarsko značenje riba | 11 | Izumrle vrste | 36 |
| Raznolikost slatkovodnih riba Hrvatske | 12 | Ugrožene vrste | 36 |
| Endemi hrvatske ihtiofaune | 12 | Gotovo ugrožene i najmanje zabrinjavajuće vrste | 36 |
| Ugroženost hrvatske ihtiofaune | 12 | Kategorija nedovoljno poznatih vrsta | 36 |
| Ugroženost endemskih vrsta | 13 | Osnovna koncepcija obrade vrsta | 36 |
| Razlozi ugroženosti slatkovodnih riba Hrvatske | 14 | Latinska imena i sinonimi | 36 |
| Unos alohtonih vrsta | 14 | Sistematska pripadnost | 37 |
| Kakvoća vode | 18 | Hrvatska i druga imena vrsta | 37 |
| Regulacija vodotoka i melioracija | 19 | Podrijetlo vrsta | 37 |
| Izgradnja brana i stvaranje hidroakumulacija | 20 | IUCN kategorija i kriterij | 37 |
| Prelov i ribolov | 21 | Uzroci ugroženosti | 37 |
| Klimatske promjene | 22 | Rasprostranjenost | 37 |
| Vađenje šljunka i pijeska | 22 | UTM | 37 |
| Nestanak i uništavanje šuma | 23 | Učestalost | 38 |
| Pastrvska ribogojilišta | 23 | Opis i biologija vrste | 38 |
| Turizam | 23 | Stanište | 39 |
| Ihtiofagne ptice | 23 | Zaštitne mjere | 39 |
| Strategija zaštite riba | 23 | Fotografije | 39 |
| Stanje zaštite ribljih zajednica u Hrvatskoj | 24 | Izvori podataka | 39 |
| Akcijski planovi za zaštitu ihtiofaune | 25 | Regionalno izumrle vrste (RE) | 40 |
| Najvažnija područja za zaštitu ugroženih vrsta riba u Hrvatskoj | 25 | <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Jesetra | 42 |
| Značajke zajednica riba dunavskog slijeva | 26 | <i>Acipenser nudiiventris</i> Sim | 43 |
| Drava | 26 | <i>Acipenser stellatus</i> Pastruga | 45 |
| Sava | 27 | <i>Acipenser sturio</i> Atlantska jesetra | 47 |
| Značenje poplavnih i močvarnih staništa za ihtiofaunu | 28 | <i>Huso buso</i> Moruna | 48 |
| Kopački rit | 28 | <i>Phoxinellus metohiensis</i> Gatačka gaovica | 50 |
| Lonjsko polje | 30 | Kritično ugrožene vrste (CR) | 52 |
| Značajke zajednica riba jadranskog slijeva | 30 | <i>Acipenser naccarii</i> Jadranska jesetra | 54 |
| Ihtiofauna istarskih rijeka | 30 | <i>Chondrostoma phoxinus</i> Podbila | 55 |
| Dalmacija – posebna ihtiološka regija Hrvatske | 31 | <i>Gymnocephalus schraetser</i> Prugasti balavac | 57 |
| Zrmanja | 31 | <i>Knipowitschia croatica</i> Vrgoračka gobica | 58 |
| Krka | 31 | <i>Phoxinellus jadovensis</i> Jadovska gaovica | 60 |
| Cetina | 32 | <i>Phoxinellus krbavensis</i> Krbavski pijor | 61 |
| Delta rijeke Neretve | 33 | <i>Salmo dentex</i> Riječni zubatak | 63 |
| Raznolikost zajednice riba Baćinskih jezera | 35 | <i>Salmo marmoratus</i> Glavatica | 64 |
| | | <i>Salmothymus obtusirostris</i> Mekousna | 66 |



| | | | |
|---|-----|--|-----|
| <i>Salmothymus obtusirostris kerkensis</i> Zlousta | 67 | <i>Gymnocephalus baloni</i> Balonijev balavac | 124 |
| <i>Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus</i> Neretvanska mekousna | 69 | <i>Leucaspis delineatus</i> Belica | 125 |
| <i>Squalius microlepis</i> Makal | 70 | <i>Leuciscus cavedanus</i> Bijeli klen | 127 |
| <i>Telestes polylepis</i> Svijetlica | 72 | <i>Leuciscus idus</i> Jez | 129 |
| <i>Telestes turskyi</i> Turski klen | 73 | <i>Leuciscus svallize</i> Svalić | 130 |
| <i>Telestes ukliva</i> Cetinska ukliva | 75 | <i>Lota lota</i> Manjić | 132 |
| Ugrožene vrste (EN) | 76 | <i>Misgurnus fossilis</i> Piškur | 133 |
| <i>Alosa fallax</i> Čepa | 78 | <i>Phoxinellus adspersus</i> Imotska gaovica | 135 |
| <i>Aphanius fasciatus</i> Obrvan | 80 | <i>Phoxinellus dalmaticus</i> Dalmatinska gaovica | 136 |
| <i>Aulopyge huegelii</i> Oštrulja | 81 | <i>Sabanejewia balcanica</i> Zlatni vijun | 138 |
| <i>Barbus plebejus</i> Mren | 83 | <i>Salaria fluviatilis</i> Riječna babica | 139 |
| <i>Chondrostoma knerii</i> Podustva | 84 | <i>Salmo trutta</i> Potočna pastrva | 141 |
| <i>Cottus ferrugineus</i> Primorski peš | 86 | <i>Salmothymus obtusirostris salonitana</i> Solinska mekousna .. | 142 |
| <i>Cyprinus carpio</i> Šaran | 87 | <i>Squalius illyricus</i> Ilirski klen | 144 |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> Koljuška | 89 | <i>Squalius zrmanjae</i> Zrmanjski klen | 145 |
| <i>Hucho hucho</i> Mladica | 91 | <i>Telestes souffia</i> Blistavac | 146 |
| <i>Knipowitschia mrakovcici</i> Visovački glavočić | 92 | <i>Thymallus thymallus</i> Lipljen | 148 |
| <i>Lethenteron zanandreaei</i> Primorska paklara | 93 | <i>Vimba vimba</i> Nosara | 149 |
| <i>Padogobius bonelli</i> Slatkovodni glavočić | 95 | <i>Zingel streber</i> Mali vretenac | 151 |
| <i>Phoxinellus croaticus</i> Hrvatski pijor | 96 | <i>Zingel zingel</i> Veliki vretenac | 152 |
| <i>Phoxinellus fontinalis</i> Krbavska gaovica | 98 | Nedovoljno poznate vrste (DD) | 154 |
| <i>Phoxinellus gbetaldii</i> Popovska gaovica | 100 | <i>Alosa pontica</i> Crnomorska haringa | 156 |
| <i>Pomatoschistus canestrinii</i> Glavočić crnotrus | 101 | <i>Gobio albipinnatus</i> Bjeloperajna krkuša | 157 |
| <i>Salmo fariooides</i> Primorska pastrva | 103 | <i>Pelecus cultratus</i> Sabljarka | 159 |
| <i>Salmo visovacensis</i> Visovačka pastrva | 104 | <i>Petromyzon marinus</i> Morska paklara | 160 |
| <i>Salmo zrmanjaensis</i> Zrmanjska pastrva | 105 | <i>Phoxinellus alepidotus</i> Pijurica | 162 |
| <i>Umbra krameri</i> Crnka | 106 | <i>Sander volgensis</i> Smuđ kamenjak | 164 |
| Osjetljive vrste (VU) | 108 | <i>Scardinius plotizza</i> Peškelj | 165 |
| <i>Acipenser ruthenus</i> Kečiga | 110 | <i>Knipowitschia radovici</i> Radovićeve glavočić | 167 |
| <i>Alburnus albidus</i> Primorska uklija | 112 | Gotovo ugrožene vrste (NT) | 169 |
| <i>Aspius aspius</i> Bolen | 113 | <i>Abramis sapa</i> Crnooka deverika | 170 |
| <i>Barbus balcanicus</i> Potočna mrena | 115 | <i>Eudontomyzon danfordi</i> Dunavska paklara | 171 |
| <i>Carassius carassius</i> Karas | 116 | <i>Eudontomyzon mariae</i> Ukrajinska paklara | 173 |
| <i>Chalcalburnus chalcoides</i> Velika pliska | 118 | <i>Gobio kesslerii</i> Keslerova krkuša | 174 |
| <i>Cobitis dalmatina</i> Cetinski vijun | 119 | <i>Gobio uranoscopus</i> Tankorepa krkuša | 176 |
| <i>Cobitis elongata</i> Veliki vijun | 121 | <i>Lampetra planeri</i> Potočna paklara | 177 |
| <i>Cobitis narentana</i> Neretvanski vijun | 122 | <i>Proterorhinus marmoratus</i> Mramorasti glavoč | 179 |
| | | <i>Rutilus aula</i> Masnica | 180 |



| | | | |
|---|-----|---|-----|
| <i>Rutilus basak</i> Basak | 182 | Significance of floodplain and wetland habitats | |
| <i>Rutilus pigus</i> Plotica | 183 | for ichthyofauna | 213 |
| <i>Scardinius dergle</i> Drlja | 184 | Kopački rit | 213 |
| Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) | 186 | Lonjsko polje | 214 |
| <i>Alburnoides bipunctatus</i> Dvoprugasta uklija | 188 | Characteristics of the fish communities of rivers | |
| <i>Gobio gobio</i> Krkuša | 189 | of the Adriatic basin | 214 |
| Prilozi | 193 | Ichthyofauna of the rivers of Istria | 215 |
| Prilog 1. Uzroci ugroženosti prema IUCN-u (verzija 2.1) ... | 194 | Dalmatia – a special ichthyological region of Croatia ... | 215 |
| Prilog 2. Potrebne mjere zaštite prema IUCN-u (verzija 1.0) . | 197 | Zrmanja River | 215 |
| Introduction | 200 | Krka River | 216 |
| Commercial significance of fish | 200 | Cetina River | 216 |
| Diversity of freshwater fish in Croatia | 201 | Neretva River Delta | 217 |
| Endemic species of Croatia's ichthyofauna | 201 | Diversity of the fish community of the Baćina Lakes ... | 218 |
| Threat level of Croatia's ichthyofauna | 201 | Categories of extinction risk and adapting species | |
| Threats to endemic species | 202 | categorization criteria | 219 |
| Causes of threats to the freshwater fish of Croatia | 203 | Extinct species | 219 |
| Introduction of allochthonous species | 204 | Endangered species | 219 |
| Water quality | 206 | Near Threatened and Least Concern species | 219 |
| Water level regulation and land reclamation | 207 | Data Deficient species | 219 |
| Dam building and reservoir formation | 207 | Basic concept of species assessment | 219 |
| Overfishing and fishing | 208 | Latin names and synonyms | 220 |
| Climate change | 208 | Systematic classification | 220 |
| Extraction of gravel and sand | 208 | Croatian names and other species names | 220 |
| Forest destruction and clearing | 208 | Species origin | 220 |
| Trout farming | 209 | IUCN category and criteria | 220 |
| Tourism | 209 | Causes of threat | 220 |
| Ichthyophagic birds | 209 | Distribution | 220 |
| Strategies for fish protection | 209 | Frequency | 221 |
| Status of fish community conservation in Croatia | 209 | Species description and biology | 221 |
| Action plan for conservation of ichthyofauna | 210 | Habitats | 221 |
| Most important areas for the conservation of endangered | | Conservation Measures | 221 |
| fish species in Croatia | 211 | Photographs | 221 |
| Characteristics of fish communities in the Danube basin ... | 211 | Data sources | 221 |
| Drava River | 211 | Appendix | 223 |
| Sava River | 212 | Appendix 1. | 224 |
| | | Literatura | 233 |



UVOD



Predgovor

Slatkovodne su ribe jedan od najboljih pokazatelja stanja vodenih ekosustava, u kojima imaju višestruku ulogu. One povezuju njihove hranidbene mreže i pospješuju kruženje nutrijenata. Kao najraznolikija i najmnogobrojnija skupina kralješnjaka na Zemlji vrijedan su dio svekolike biološke raznolikosti. Zbog svoje nedjeljive povezanosti s vodenim staništima u kojima žive i zbog sve većega čovjekova pritiska na ta staništa, ribe su danas i najugroženija skupina kralješnjaka. Glavni su tomu razlozi unos alohtonih vrsta, onečišćenje, regulacija vodotoka i degradacija staništa.

Zahvaljujući zemljopisnom položaju i osebujnim krškim staništima naša je ihtiofauna izrazito raznolika. Sa 150 vrsta riba koje žive u slatkim vodama, od kojih je 17 stenoendema, Hrvatska je jedna od ihtiološki najraznolikijih europskih zemalja. Brojke koje donosi ova knjiga sa stajališta zaštite prirode doista uznemiruju. Od ukupnog je broja vrsta čak 88 njih na Crvenom popisu. Šest je vrsta već nestalo iz naših vodotoka, a drži se da ih je ugroženo 69.

Crvena knjiga slatkovodnih riba iznimno je vrijedna jer su u njoj prvi put na jednom mjestu povezani i sustavno obrađeni svi podatci o našoj slatkovodnoj ihtiofauni. Podrobno je obrađena svaka vrsta s Crvenoga popisa, procijenjena je njezina ugroženost prema kriterijima Svjetske udruge za zaštitu prirode (The World Conservation Union, IUCN), a predložene su i konkretne mjere zaštite.

Sukladno Zakonu o zaštiti prirode, međunarodnim konvencijama, kojih je Republika Hrvatska stranka, i Direktivi o staništima, koja će stupiti na snagu kad uđemo u Europsku uniju, naša je obveza da utvrdimo i zaštitimo ugrožene vrste i njihova staništa. Za tu će svrhu ova knjiga poslužiti kao dragocjen izvor podataka koji će usmjeriti pozornost mjerodavnih institucija i javnosti na potrebu zaštite ugroženih vrsta riba, pokazati prioritete u izradbi akcijskih planova zaštite i potaknuti istraživanja nužna za zaštitu vrsta o kojima još ne znamo dovoljno. Nadamo se da ćemo revizijama i dopunama ove knjige u godinama koje su pred nama moći zaključiti kako smo pridonijeli poboljšanju postojećega stanja i očuvanju bogatstva naše ihtiofaune, kao i biološke raznolikosti općenito.

Izdavač

Preface

Freshwater fish are one of the best indicators of the state of aquatic ecosystems, where they play multiple roles. They connect the ecosystem food chains and have an important role in nutrient cycling. As one of the most diverse and numerous vertebrate groups on Earth, they are an important part of overall biodiversity. Due to their inseparable ties to the aquatic ecosystems they inhabit and the increasing human pressures on those habitats, fish are today the most threatened group of vertebrates. The main reasons causing these threats for fish are the introduction of allochthonous species, pollution, water flow regulation and habitat degradation.

Thanks to our geographic position and the presence of distinct karst habitats, our ichthyofauna is exceptionally diverse. With 150 species of fish living in our rivers and lakes, 17 of which are karst endemics, Croatia is one of the most diverse countries in Europe in terms of ichthyology. From the conservation standpoint, the figures within this Red Book are of great concern. Of the total number of freshwater fish species in Croatia, 88 are included in the Red List. Six species have already disappeared from our waters, and 69 are considered endangered.

The Red Book of Freshwater Fish is of exceptional importance, for this is the first time that all the data on our freshwater fish species has been compiled and systematically addressed in one place. Each species on the Red List is addressed in detail, its level of threat assessed according to the criteria of the World Conservation Union (IUCN) and concrete conservation measures are proposed.

Pursuant to the Environmental Protection Act, international conventions to which the Republic of Croatia is a party and the Habitats Directive, which will come into effect upon Croatia's accession to the EU, it is Croatia's obligation to identify endangered species and to protect both those species and their habitats. In terms of conservation, this book will serve as an important source of information aimed at directing the attention of the responsible institutions and public to the need for protection of our endangered fish species, to point out the priorities in drafting action plans for their conservation and to stimulate the research required for the protection of those species we know too little about. We hope that through revisions and additions to this book in the years to come, we will be able to conclude that we have contributed to improving the current state and to preserving the wealth of our ichthyofauna and our overall biodiversity.

Publisher



REGULA
UL

POVEZ
UL

Slika 1. U
HAMMER,



Uvod

Ribe su najraznolikija i najmnogobrojnija, a ipak najslabije istražena skupina kralježnjaka na našem planetu. Do sada je opisano oko 25 000 ribljih vrsta. Žive u morskoj i u slatkoj vodi. Premda su slatke vode tek maleni postotak ukupne površine svjetskih voda, jedna trećina svih riba primarno pripada slatkovodnim vrstama. Do danas ih je opisano oko 10 000, a svake se godine otkrije dvjestotinjak novih vrsta. Europska ihtiofauna ima oko 316 vrsta (MAITLAND, 2000).

Biološko je značenje riba u ekosustavu određeno tek nedavno, a očituje se u regulacijskoj, povezujućoj i informativnoj ulozi (Slika 1; HOLMLUND i HAMMER, 1999).

Poseban je problem zaštite vodenih ekosustava sve veće iskorištavanje vode. Ono obuhvaća uporabu vode za piće, sanitarne i tehnološke potrebe, natapanje, iskorištavanje vodne snage za proizvodnju električne energije, uporabu tekućica za plovidbu, rekreaciju i dr. Osjetljivost slatkovodnih ekosustava i pritisak kojemu su izvrgnuti čovjekovim djelovanjem stavlja slatkovodne ribe u vrlo težak položaj. Slatkovodne

Okvir 1. Regulacijska i povezujuća uloga ribljih zajednica (HOLMLUND i HAMMER, 1999)

- povezuju hranidbene lance vodenog ekosustava
- povezuju hranidbene lance vodenog i kopnenog ekosustava
- recikliraju nutrijente i prenose ugljik i minerale
- prestrukturiraju supstrat dna
- pomažu kruženju ugljika iz vodenih ekosustava u atmosferu
- održavaju proces sedimentacije
- održavaju raznolikost na razini genoma, vrsta i ekosustava

Okvir 2. Informativna uloga ribljih zajednica (HOLMLUND i HAMMER, 1999)

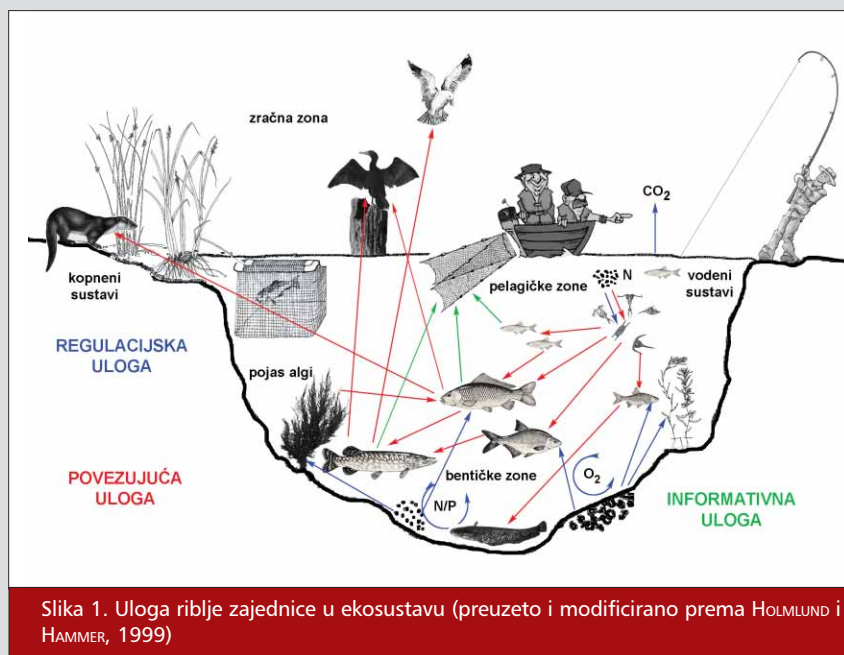
- omogućuju procjenu stresa ekosustava
- omogućuju procjenu stanja ekosustava
- omogućuju znanstvene i edukacijske informacije
- omogućuju prirodno-povijesne informacije

ribe ograničene su na vodu u kojoj žive i dovoljan je tek jedan izljev otrovnih spojeva ili zakiseljene vode da bi cijela populacija, a katkada i vrsta otišla u povrat.

U primorskom dijelu Hrvatske, posebice u Dalmaciji, zbog prevelikog iscrpljivanja krških izvora u skoroj bi budućnosti mogao biti ugrožen opstanak 16 endemskih slatkovodnih riba krške regije.

Gospodarsko značenje riba

Slatkovodne ribe važan su izvor proteina za ljudsku populaciju. Dok je u ekonomici morskog ribarstva najvažnija ukupna količina proteina i cijena ribe, u mnogim je zemljama slatkovodno ribarstvo povezanije sa športskim aktivnostima i boravkom u prirodi. U zapadnoj Europi pojedini, nekad zaostali krajevi doživljavaju procvat uz turističko gospodarstvo športskog ribolova. Nema razloga da s boljom ribarsko-gospodarskom regulativom nešto slično ne postigne i Hrvatska. Čovjek i ribe već tisućama godina djeluju jedni na druge. Danas je vrlo teško procijeniti uzroke i posljedice tih djelovanja i odvojiti ih od prirodnih procesa. No, budu li se riblji potencijali iskorištavali u skladu s održivim razvojem, i ribljim će populacijama to omogućiti opstanak.



Slika 1. Uloga riblje zajednice u ekosustavu (preuzeto i modificirano prema HOLMLUND i HAMMER, 1999)



Raznolikost slatkovodnih riba Hrvatske

Slatkovodna je ihtiofauna Hrvatske raznolika. Bogatstvo vrsta, a posebice endema, svrstava nas među ihtiološki najraznolikije europske zemlje. Bogatstvo vrsta posljedica je zemljopisnog položaja Hrvatske koji obuhvaća dva riječna sustava, jadranski i crnomorski. U našim slatkim vodama živi 150 vrsta riba, od kojih 21 vrsta boravi i u boćatim i slanim vodama. Po ukupnom broju slatkovodnih vrsta riba Hrvatska zauzima drugo mjesto u Europi, iza Turske, koja ima znatno veći teritorij.

Crnomorski ili dunavski slijev Hrvatske, koji zauzima površinu od 35 132 km² (62% površine kopnenih voda), nastanjuje 81 vrsta riba (62 vrste naseljavaju samo taj slijev, a 19 vrsta oba slijeva). Autohtono je 68 vrsta, a ostalih su 13 alohtone vrste, unesene u prošlom stoljeću.

U **jadranskom slijevu**, ukupne površine 21 405 km² (38% površine kopnenih voda), živi 88 vrsta riba (69 vrsta naseljava samo taj slijev, a 19 oba slijeva). U vodotoke jadranskog slijeva uneseno je 14 alohtonih vrsta i niz vrsta koje primarno naseljavaju dunavski slijev. Jugozapadni dio Hrvatske jedno je od najvažnijih središta raznolikosti ihtiofaune u Europi. Vodotoke toga područja naseljava veliki broj endemskih vrsta i podvrsta, a na osnovi postojećega znanja valja očekivati i otkriivanje novih.

Zoogeografska analiza hrvatske ihtiofaune učinjena je tek djelomično. Veliki prostori nisu obuhvaćeni redovitim istraživanjima, pa za mnoge vrste nisu utvrđeni stvarni areali rasprostranjenosti. Nekima manje poznatim vrstama i podvrstama još nije do kraja utvrđen taksonomski status i predmet su istraživanja hrvatskih i svjetskih znanstvenika.

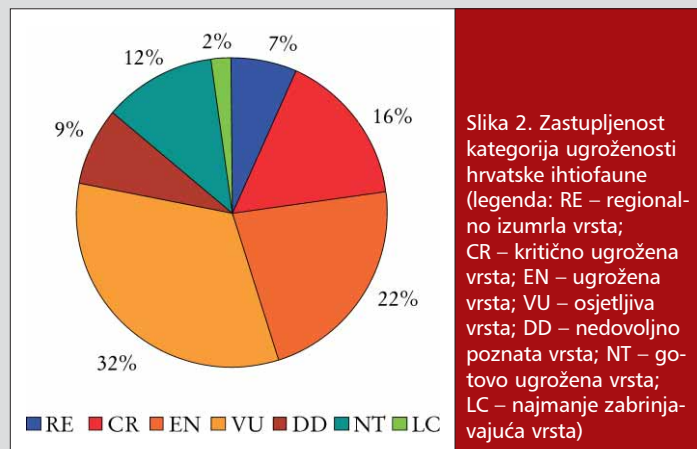
Endemi hrvatske ihtiofaune

Endemske životinje su organizmi s malenim i ograničenim arealom rasprostranjenosti, pa ih kadšto nalazimo samo na pojedinim lokalitetima. Endemi hrvatske ihtiofaune velikim su dijelom povezani s osobujnim krškim staništima podzemnih voda, a kao posebnu regiju treba izdvojiti Dalmaciju, gdje vodotoke naseljava mnogo endemskih vrsta. Hrvatska ihtiofauna bogata je endemskim vrstama; 44 su endemi Sredozemlja, a od toga 41 vrsta endemi jadranskoga slijeva. Endemi su jadranskoga slijeva: primorska paklara, jadranska jesetra, zubatak, primorska pastrva, glavatica, visovačka pastrva, zрманjska pastrva, zlo-

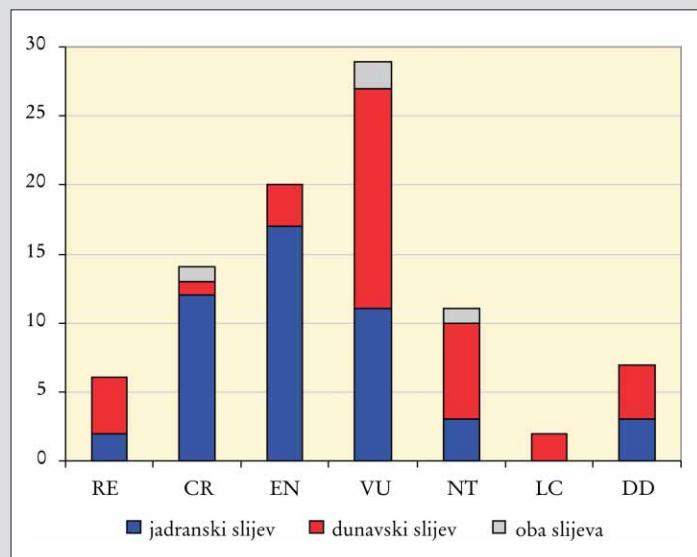
usta, neretvanska mekousna, solinska mekousna, ilirski klen, makal, svalić, turski klen, bijeli klen, cetinska ukliva, zрманjski klen, imotska gaovica, pijurica, hrvatski pijor, dalmatinska gaovica, krbavska gaovica, popovska gaovica, gatačka gaovica, jadovska gaovica, krbavski pijor, podustva, podbila, oštrulja, cetinski vijun, neretvanski vijun, vrgoračka gobica, visovački glavočić, slatkovodni glavočić, glavočić crnotrus, primorski peš, drlja, peškelj, basak i radovićev glavočić. Endemske su vrste riba koje naseljavaju rijeke jadranskog slijeva samo u Hrvatskoj: visovačka pastrva, zlousta, solinska mekousna, cetinska ukliva, zрманjski klen, dalmatinska gaovica, krbavska gaovica, hrvatski pijor, jadovska gaovica, krbavski pijor, cetinski vijun, neretvanski vijun, vrgoračka gobica, visovački glavočić, drlja, basak i radovićev glavočić. Endemske vrste riba koje nastanjuju vode jadranskog slijeva neprocjenjivo su vrijedne i čine znatan dio europske bioraznolikosti. U endeme dunavskog slijeva ubrajamo šest vrsta: mladica, veliki vijun, balonijev balavac, prugasti balavac, mali vretenac i plotica. Svjetlica je jedini hrvatski endem koji naseljava vode oba slijeva.

Ugroženost hrvatske ihtiofaune

Ribe su najugroženija skupina kralješnjaka (RADOVIĆ, 1999). U novije vrijeme, djelovanjem čovjeka na prirodna staništa, mijenjaju se i zajednice riba, pa su mnoge vrste gotovo nestale ili su se njihove popu-

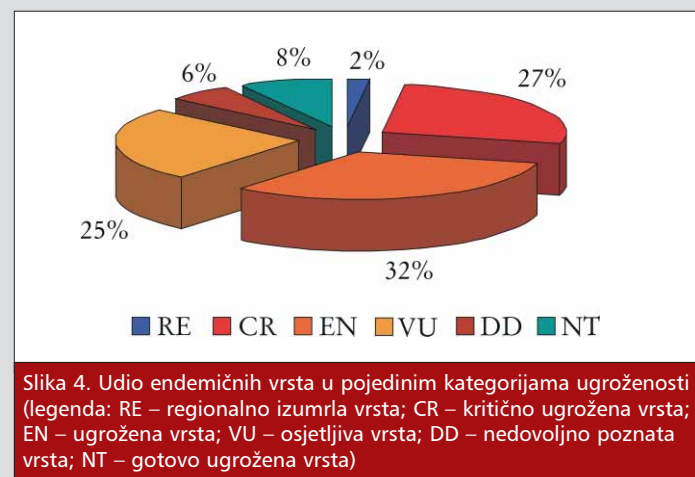


Slika 2. Zastupljenost kategorija ugroženosti hrvatske ihtiofaune (legenda: RE – regionalno izumrla vrsta; CR – kritično ugrožena vrsta; EN – ugrožena vrsta; VU – osjetljiva vrsta; DD – nedovoljno poznata vrsta; NT – gotovo ugrožena vrsta; LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta)



Slika 3. Zastupljenost kategorija ugroženosti u dunavskom i jadranskom slijevu (legenda: RE – regionalno izumrla vrsta; CR – kritično ugrožena vrsta; EN – ugrožena vrsta; VU – osjetljiva vrsta; DD – nedovoljno poznata vrsta; NT – gotovo ugrožena vrsta; LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta)

lacije znatno smanjile. U Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske nalazi se 90 vrsta i podvrsta, odnosno 60% ukupnog broja vrsta hrvatske slatkovodne ihtiofaune u različitim kategorijama ugroženosti. Slika 2 prikazuje zastupljenost pojedinih kategorija ugroženosti ihtiofaune. Iz naših je voda izumrlo šest vrsta riba, što je 7% od ukupnog broja ugroženih vrsta, pri čemu su četiri vrste izumrle iz dunavskog, a dvije iz jadranskog slijeva. Iz dunavskog slijeva nestale su moruna, jesetra, sim i pastruga, a iz jadranskog slijeva atlantska jesetra i gatačka gaovica. Te bi se brojke mogle u skoroj budućnosti i znatno povećati, s obzirom na to da 14 vrsta riba držimo kritično ugroženima. Najvećim dijelom to su endemske vrste jadranskog slijeva i ako se ne poduzmu mjere zaštite, mogle bi nestati iz naših vodotoka. Ugroženo je 20 vrsta riba, a 29 je osjetljivo. Iako je šaran široko rasprostranjena vrsta dunavskog slijeva, on je ugrožena vrsta. Ugrožava ga nekoliko čimbenika; ponajprije kompeticija s babuškom i križanje s uzgojnim formama šara-



Slika 4. Udio endemičnih vrsta u pojedinim kategorijama ugroženosti (legenda: RE – regionalno izumrla vrsta; CR – kritično ugrožena vrsta; EN – ugrožena vrsta; VU – osjetljiva vrsta; DD – nedovoljno poznata vrsta; NT – gotovo ugrožena vrsta)

na te regulacija vodotoka i lov. Poribljivanje voda uzgojnim formama šarana ozbiljno ugrožava genom divljeg šarana. Najmanji je broj riba u kategorijama gotovo ugroženih i najmanje zabrinjavajućih vrsta. U kategoriji vrsta o kojima ne znamo dovoljno osam je riba.

Slika 3. prikazuje zastupljenost pojedinih kategorija ugroženosti riba u dunavskom i jadranskom slijevu. Broj kritično ugroženih i ugroženih vrsta znatno je veći u jadranskom nego u dunavskom slijevu, dok je broj osjetljivih i gotovo ugroženih vrsta veći u dunavskom slijevu. Zato su za opstanak ugroženih vrsta prijeko potrebni akcijski planovi zaštite ihtiofaune jadranskih rijeka.

Ugroženost endemskih vrsta

Endemske vrste osobito su osjetljive i obično imaju malu sposobnost prilagodbe na promjene vanjskih čimbenika. Uglavnom su rasprostranjene u nekadašnjim glacijalnim refugijima i usko vezane uz okoliš koji naseljavaju. Analiza ugroženosti endemskih vrsta prikazana je na slici 4. Od ukupno 51 endemske vrste slatkovodne ihtiofaune Hrvatske, jedna se vrsta smatra regionalno izumrlom. Kritično ugroženo je 14 endemskih vrsta, a 16 je ugroženo. Osjetljivo je 13 vrsta, a za tri vrste raspoloživa količina podataka nedostatna je za procjenu rizičnosti od izumiranja. Nedovoljna istraženost naših endemskih vrsta i nedovoljna popularizacija u široj javnosti ne pridonosi njihovoj zaštiti u prirodi.



Razlozi ugroženosti slatkovodnih riba Hrvatske

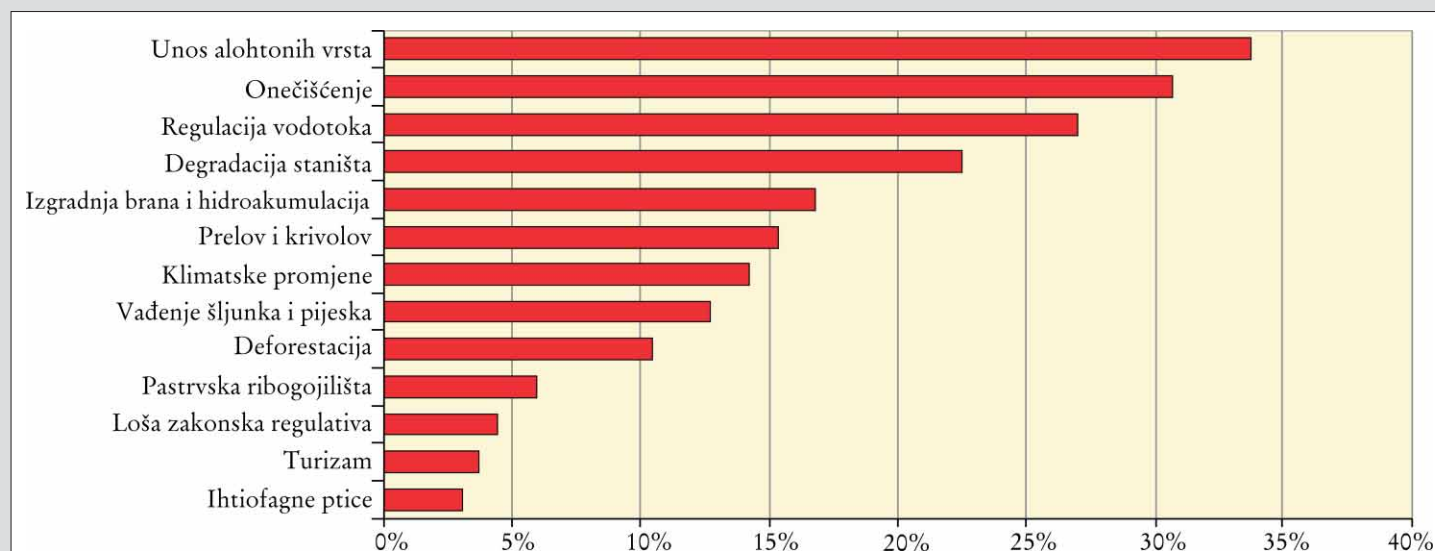
U posljednjih stotinjak godina veoma je naglašeno djelovanje čovjeka na različite slatkovodne ekosustave, a posljedice se često podcjenjuju. Brojni čimbenici na različite načine utječu na populacije riba, a njihovo djelovanje često ima sinergistički učinak. RIBE su vrlo osjetljive na promjene brzine toka, pregradnje rijeka, degradaciju staništa, zagrijavanje i intenzivno iskorištavanje vode (DESCY i EMPAIN, 1984). Najveći utjecaj na riblje zajednice u Hrvatskoj ima unos alohtonih vrsta, onečišćenje, regulacija vodotoka i degradacija staništa. Ostali čimbenici, primjerice izgradnja brana i hidroakumulacija, melioracije, goleme potrebe za tehničkom i pitkom vodom te prelov također utječu na riblje zajednice, ne samo na području Hrvatske nego i cijele Europe (COWX, 2002). Slika 5 prikazuje intenzitet negativnih utjecaja pojedinih čimbenika na zajednice riba koja se temelji na njihovoj oštećenosti u Hrvatskoj.

Strukturu zajednice riba u ekosustavu određuju protok vode, količina kisika, temperatura, prozirnost i onečišćenje. Promjene tih čimbenika

izmijenit će populacije riba, a mogu utjecati i na smanjenje raznolikosti vrsta. Ako se u vodenom ekosustavu dogodi veća i dugotrajnija promjena jednog ili više čimbenika, u posebnoj će opasnosti biti rijetke i osjetljive vrste. U našim je vodama veoma često izražen utjecaj nepovoljnih čimbenika, s posljedicom smanjenja populacija vrijednijih autohtonih vrsta u korist manje vrijednih alohtonih i većinom agresivnijih vrsta. One postupno, ali sigurno potiskuju primarne autohtone vrste. Naravno, u različitim slatkovodnim ekosustavima različit je i utjecaj korisnika, a procjena tih utjecaja prikazana je u Tablici 1.

Unos alohtonih vrsta

Jedna od najozbiljnijih posljedica antropogenog utjecaja na ribe, izuzmemo li fizičke i kemijske promjene staništa, svakako je unos stranih ili alohtonih vrsta u neko područje. Za razliku od domaćih vrsta, one nisu na području svoje prirodne rasprostranjenosti, evoluirale su drugdje, a slučajno ili namjerno prenesene su u novo stanište, a da, u potpunom slučaju, svrha često nije bila postignuta. Takve zahvate iz vode uglavnom ribolovna društva, a katkad i pojedinci na svoju ruku,



Slika 5. Najvažniji uzroci ugroženosti hrvatske ihtiofaune



Tablica 1. Relativni utjecaj korisnika na vodene ekosustave i riblje zajednice (+ – mali utjecaj, ++ – srednji utjecaj, +++ – veliki utjecaj, ++++ – izrazito veliki utjecaj) (preuzeto iz Cowx, 2002)

| Utjecaj korisnika | Potoci | Rijeke | Jezera | Močvare |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| A. Posredni korisnici | | | | |
| Poljoprivreda i šumarstvo | ++ | ++ | ++ | ++++ |
| Graditeljstvo | ++++ | ++ | + | ++++ |
| Crpljenje vodotoka | ++++ | ++ | + | ++ |
| Proizvodna industrija | ++++ | ++++ | ++ | +++ |
| Urbanizacija | ++++ | +++ | ++ | + |
| B. Neposredni korisnici | | | | |
| Brane i pregrade | + | ++++ | ++ | ++ |
| Melioracija zemlje | +++ | + | + | ++++ |
| Industrijsko i urbano iskorištavanje | + | + | + | + |
| Rekreacija i transport | + | + | + | ++ |

bez prethodnih savjetovanja sa stručnjacima. Unošenja stranih vrsta uz uništavanje prirodnih staništa među glavnim su razlozima izumiranja autohtonih vrsta riba u posljednjih stotinjak godina. Na temelju današnjih spoznaja teško je predvidjeti sve posljedice unosa novih vrsta u vodeni ekosustav. Glavni razlog tome je što u većini slučajeva ne postoje podaci o ribljoj zajednici prije unosa alohtonih vrsta; potom većina staništa je degradirana utjecajem čovjeka i što u većini slučajeva ne postoji stalni monitoring pomoću kojeg bi se odredio utjecaj alohtonih vrsta na autohtonu zajednicu riba i ekosustav (CRIVELLI, 1995). Održi li se u novoj sredini, unesena vrsta može znatno promijeniti riblju zajednicu, što često dovodi do nestajanja osjetljivih domaćih vrsta. Novounesena vrsta može jako utjecati i na sastav ostale faune. Degradacija staništa, onečišćenje i nestanak autohtonih vrsta oslobodili su ekološke niše i novounesenim vrstama omogućili invazivnost. Osobito je opasno poribljivanje bara, jezera, močvara i ostalih voda novim vrstama. S obzirom na to da je unos novih vrsta 60-ih i 70-ih godina 20. st. primjenjivan u cijelom svijetu, izdvajamo najočitiije posljedice unosa stranih vrsta u ekosustav:

- nestanak unesene vrste zbog nedostatka slobodne ekološke niše
- unesenu vrstu istrijebio je lokalni predator u veoma ranom stadiju naseljavanja
- unesena vrsta pronašla je slobodnu nišu unutar postojeće riblje zajednice i prilagodila se izvorima hrane koje postojeća zajednica nije potpuno iskoristila, čime je novounesena vrsta postala član zajednice
- križanje s autohtonom vrstom, što će smanjiti genetičku raznolikost
- uništenje ili znatno smanjenje autohtone vrste dotadašnjeg ekološkog homologa
- uništenje ili smanjenje autohtone vrste, osobito ako je novounesena vrsta predator
- unošenje novih bolesti i nametnika.

Iako je prema Zakonu o slatkovodnom ribarstvu i Zakonu o zaštiti prirode Republike Hrvatske unos novih vrsta u otvorene ekosustave strogo zabranjen, ihtiofauna naše zemlje ipak sadrži 16 vrsta riba koje su u prošlom stoljeću unesene u naše vode gdje su se prilagodile novim staništima. U crnomorski slijev uneseno je 13, a u jadranski slijev 14 alohtonih vrsta. Kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss*), babuška (*Carrasius gibelio*), sunčanica (*Lepomis gibbosus*), zlatna ribica (*Carassius auratus*), sivi glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix*), bijeli glavaš (*H. nobilis*), bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), patuljasti somić (*Ameiurus nebulosus*), jezerska zlatovčica (*Salvelinus alpinus*) i potočna zlatovčica (*S. fontinalis*) vrste su unesene u oba slijeva. U crnomorski slijev unesen je još i pastrvski grgeč (*Micropterus salmoides*), a ima pokazatelja da je unesen i crni somić (*Ameiurus melas*). U jadranski slijev unesene su sjeverna ozimica (*Coregonus peled*), velika ozimica (*C. lavaretus*) i gambuzija (*Gambusia affinis*). Većina alohtonih vrsta proširila je svoj areal akvakulturom. Štete koje su te vrste izazvale na autohtonu ihtiofaunu naše zemlje veoma je teško kvantitativno procijeniti. Naime, brojčani odnosi između pojedinih vrsta intenzivno se promatraju tek nekoliko posljednjih desetljeća.

U posljednjih 15-ak godina zabilježeno je širenje ponto-kaspijskih vrsta glavoča, koji se šire uzvodno Dunavom iz Crnog mora. Riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*), glavočić (*N. melanostomus*) i keslerov glavočić (*N. kesslerii*) zabilježeni su i u hrvatskom dijelu Dunava, a smatra se da autohtonim glavočima konkuriraju za stanište i hranu (Sl. 6).



Slika 6. Keslerov glavočić *Neogobius kesslerii*, alohtona vrsta koja se širi uzvodno Dunavom (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 7. Babuška *Carrasius gibelio*, najinvazivnija alohtona vrsta u vodotocima Hrvatske. Gore na slici je prikazana ženka, a ispod mužjak (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 8. Gambuzija *Gambusia affinis* je na IUCN-ovom popisu 100 svjetskih najopasnijih alohtonih invazivnih vrsta (FOTO M. MRAKOVČIĆ)

Babuška ima najveći utjecaj na autohtonu ihtiofaunu (Sl. 7). Njezina je pradomovina Kina, odakle se proširila vodama šireg područja istočne Azije i Sibira. U europski dio bivšeg SSSR-a prenesena je 1948., zatim se veoma brzo proširila prema zapadu, prešavši put od gotovo nepoznate vrste pedesetih godina do invazivne vrste veoma velikih populacija. Glavni razlozi nezadrživog širenja te vrste su poseban način razmnožavanja (ginogeneza), izostanak prirodnih predatora i otpornost na nepovoljne uvjete (promjene temperature i koncentracije kisika). Razvoj jajeta babuške može biti potaknut i ikrom mužjaka drugih ciprinidnih vrsta. Babuška je izrazito prilagodljiva vrsta, u velikom broju prisutna u gotovo svim vodama i crnomorskog i jadranskog slijeva. Izravni je kompetitor šaranu čije su se populacije razmjerno smanjile.

Gambuzija je prvotno naseljavala južni dio Sjeverne Amerike, a danas je široko rasprostranjena vrsta u cijelom svijetu. Kako se hrani ličinkama komaraca, početkom 20. stoljeća unesena je i u jadranske vodotoke da bi se suzbila malarija. Izvanredno je otporna na povišene temperature i nedostatak kisika u vodi jer može gutati kisik. Živorodna je vrsta, a taj posebni način razmnožavanja prilagodben je prednost gambuzije pred ostalim vrstama riba. Predator je ribljih jaja i mladi, kao i ličinkama vodozemaca, pa izvan prirodnog područja rasprostranjenosti uzrokuje smanjenje brojnosti autohtonih, a osobito



Slika 9. Sunčanica *Lepomis gibbosus*; 1/ alohtona vrsta koja nastanjuje brojna limnofilna staništa, 2/ gnijezda sunčanice u pličim obalnim staništima rijeke Pazinčice (FOTO P. MUSTAFIĆ)

manjih vrsta riba. Gambuzija je na IUCN- ovom popisu 100 svjetskih najopasnijih alohtonih invazivnih vrsta. Prikazana je na slici 8.

Sunčanica je u europske vodotoke unesena krajem 19. stoljeća iz Sjeverne Amerike. Veoma se brzo proširila i danas naseljava gotovo sve vodotoke jadranskog i dunavskog slijeva. Osobito je brojna u pličim staništima uz obale sporo tekućih voda s gustom vegetacijom. Ženka polaže jaja u gnijezdo, koje većinom čuva mužjak, što je čini konkurentnijom od ostalih vrsta (Sl. 9).

Unos bezribice također je izazvao znatne promjene u ribljim zajednicama. Ta mala ribica iz Japana najprije je uočena kao pridošlica u Kini. Oko g. 1960. iz pokrajine Yang Tse Kiang unesena je u Rumunjsku. Točan nadnevak unosa u našu zemlju nije poznat, ali se pretpostavlja da je 70-ih godina 20. st. već bila u našim vodama, a 80-ih je nađena u svim ribnjacima i u nekim otvorenim vodama. Danas naseljava gotovo sve vode jadranskog i crnomorskog slijeva Hrvatske, a pronađena je gotovo posvuda gdje je provedeno poribljivanje šaranom. Promjene i prilagodbe ribljih zajednica tek će uslijediti. U najvećoj su opasnosti endemske vrste koje nastanjuju vode jadranskog slijeva jer u tom slijevu nema prirodnih grabežljivaca koji bi mogli uništiti bezribicu (Sl. 10).

Bijeli amur je biljožder, unesen u europske vodotoke 60-ih i 70-ih godina 20. st. radi kontrole vodene vegetacije u ribnjacima iz kojih se



Slika 10. Bezribica *Pseudorasbora parva*, alohtona vrsta koja danas nastanjuje gotovo sve vodotoke jadranskog i dunavskog slijeva. Pronađena je u svim vodotocima gdje je provedeno poribljivanje šaranom (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 11. *Perccottus glenii*, nova invazivna vrsta europske ihtiofaune, koja za sada nije zabilježena u vodotocima Hrvatske (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 12. Pomor riba u rijeci Dravi kod Varaždina zbog onečišćenja (FOTO P. MUSTAFIĆ)

proširio u otvorene riječne sustave. Brojnost bijelog amura u rijekama crnomorskog slijeva, posebice u rijeci Dravi, veoma je velika pa ozbiljno ugrožava prirodne populacije ostalih vrsta. Smatra se da se bijeli amur ne mrijesti u otvorenim vodama, ali velike populacije te vrste upozoravaju da ni ta mogućnost nije isključena.

Mnogi ihtiolozi slažu se da je *Perccottus glenii* (DYBOWSKY, 1877) nova invazivna vrsta europske ihtiofaune (Sl. 11). U Europu je prvi put unesen 1912. godine na područje St. Peterburga. Nije zabilježen u hrvatskim vodotocima, no ulovljen je dunavskom slijevu u Slovačkoj i slijevu rijeke Tise u Mađarskoj, odakle se širi u susjedne sljevove. Prema najnovijim podacima nađen je i u blizini Novog Sada u susjednoj SiCG. Akvaristika je glavni razlog unosa ove vrste u nova područja. Naseljava sporotekuće i stajaće vode s gustom razvijenom vodenom vegetacijom. Dobro podnosi niske koncentracije kisika, visoke i niske temperature i onečišćenje. Ženka polaže jaja ispod kamenja ili s donje strane lišća, a mužjaci ih čuvaju i agresivno brane. Za ovu vrstu se smatra da će se u sljedećem desetljeću proširiti vodama čitave Europe. Ako se nastani u vodotocima Hrvatske, ugrožit će limnofilne vrste, koje su već izložene velikom antropogenom pritisku. S obzirom na to da se odrasli hrane manjim ribama, ličinkama i odraslim jedinkama vodozemaca, imat će znatan utjecaj i na faunu vodozemaca, posebice vodenjaka.

Kakvoća vode

Onečišćenje

Onečišćenje voda rastući je problem u slatkovodnim ekosustavima. Urbanizacijom i industrijalizacijom nastaju sve veće količine otpadnih voda koje znatno opterećuju prirodne tokove. Vode se onečišćuju otopljenim solima, nutrijentima, organskim tvarima, pesticidima, teškim metalima i različitim otrovima, što izravno ili neizravno utječe na ribe. Izravan utjecaj onečišćenja očituje se u obliku akutnog ili kroničnog trovanja riba, a neizravan u promjenama fizikalno-kemijskih svojstava vode, primjerice, njezine temperature, količine otopljenog kisika i smanjenog stupnja kiselosti (pH). Onečišćenje uzrokuje promjene strukture riblje zajednice, a za mnoge je vrste često i smrtonosno (Sl. 12). Primjerice, u rijeci Savi kod Siska gotovo se redovito jedanput godišnje događa pomor riba. Dugoročno onečišćenje voda uzrokuje akumulaciju štetnih tvari u hranidbenim lancima, što u konačnici ima posljedice, ne samo na biljni i životinjski svijet, nego i na čovjeka kao krajnjega korisnika. Onečišćenje u vodu dolazi iz točkastih i difuznih izvora. Većina industrijskih i gradskih otpadnih voda ulijeva se u rijeke ili jezera u obliku točkastih izvora, dok su difuzni izvori najčešće rezultat intenzivne poljoprivredne djelatnosti. Ispiranjem poljoprivrednih tala, u nadzemne i podzemne vode dolaze brojni pesticidi i herbicidi.



Prema podacima »Hrvatskih voda«, u Republici Hrvatskoj samo je 40% stanovništva priključeno na kanalizacijske sustave (od čega u gradovima oko 75%) (<http://www.voda.hr>). Izgrađena su 82 uređaja za pročišćivanje otpadnih voda, ali je njihova funkcionalnost često upitna. Izgradnja većega broja uređaja za pročišćivanje industrijskih i gradskih otpadnih voda je nužna, a omogućila bi bolju kakvoću vode te tako pružila i bolje uvjete života živom svijetu rijeka i drugih vodenih ekosustava.

Eutrofikacija

S porastom količina hranjivih tvari (poglavito nitrata i fosfata) u vodotocima dolazi do procesa eutrofikacije, kojim se povećava primarna produkcija, a povremeno smanjuje koncentracija otopljenoga kisika u vodi. Povećanu eutrofikaciju prate znatne promjene u strukturi, masi i oscilacijama brojnosti riblje zajednice (Sl. 13). Brojnost mlađa također se naglo smanjuje, promijene se navike mriještenja i hranjenja, a katkada se pojavljuju i epidemije zbog parazita. Promjena brojnosti ribljih vrsta unutar zajednica povezana je s promjenama u veličini jedinka i dobi sazrijevanja. Velike vrste, koje dugo žive i kasnije sazrijevaju, postupno zamjenjuju male, kratko živuće i rano sazrijevajuće vrste.

Regulacija vodotoka i melioracija

Rijeke su otvoreni sustavi koji su povezani kroz četiri dimenzije: longitudinalno (izvor – riječni tok – ušće), transversalno (rijeka – poplavno područje), vertikalno (rijeka – podzemne vode) i vremenski (vremenska ljestvica). Intenzivni melioracijski radovi i reguliranje tekućica na europskom prostoru tijekom posljednja dva stoljeća promijenili su tokove rijeka i prouzročili nestanak mnogih staništa (Sl. 14). Melioracijom su stvorena poljoprivredna tla osrednje kakvoće, a rijeke više ne mogu stvarati brojne meandre, karakteristične za njihove donje tokove. Na žalost, dugogodišnjom regulacijom na mnogim rijekama smanjen je hidrološki i geomorfološki dinamizam, a rijeka je odvojena od svoje naplavne zone, čime su ugrožene brojne vrste. Prema podacima »Hrvatskih voda«, na većini hrvatskih rijeka provedena je potpuna ili djelomična regulacija vodotoka. Od ukupno 3935 km državnih vodotoka potpuno je regulirano 37%, a 42% djelomično. Regulacija nije provedena na svega 21% državnih vodotoka. Od 17 000 km lokalnih vodotoka potpuno je uređeno oko 20%. Za obranu od poplava uz državne vodotoke izgrađeno je 2415 km obrambenih nasipa, a uz lokalne vodotoke još 1642 km različite razine zaštite (<http://www.voda.hr>).



Slika 13. Povećana eutrofikacija u rijeci Bosut kod Vinkovaca
(FOTO M. MRAKOVIĆ)

Lagune, ritovi i rukavci povezani s glavnom rijekom imaju vrlo važnu ulogu kao stalna ili povremena staništa pojedinih ribljih zajednica, a osobito onih kojima su svojstvene transversalne migracije. Tu ubrajamo zajednicu riba koju čine crnka (*Umbra krameri*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), piškur (*Misgurnus fossilis*), linjak (*Tinca tinca*), karas (*Carassius carassius*) i belica (*Leucaspis delineatus*). Te vrste migriraju iz rijeke u poplavna područja i ne mogu opstati bez naplavnih bara, depresija i nepovezanih kanala, često odvojenih od glavne rijeke (Sl. 15). Regulacija vodotoka onemogućuje im ulaz u poplavnu zonu gdje se hrane i razmnožavaju. Zbog takvih su zahvata drastično smanjene njihove populacije, a neke su vrste na granici izumiranja. Zajednica naplavne zone danas je opasno ugrožena. Kako nema gospodarsku, već samo biološku važnost, za opstanak te zajednice malo tko se brine. Linjak i crvenperka su fitofilne vrste riba, izrazito ovisne o vodenoj vegetaciji naplavnih zona. Općenito su manje ugrožene od ostalih vrsta te zajednice. Povremeni su korisnici poplavne zone podust (*Chondrostoma nasus*), bolen (*Aspius aspius*) i kosalj (*Abramis balerus*), kojima se populacije u europskim vodotocima smanjuju.



Slika 14. Regulacija vodotoka; 1/ regulacija rijeke Bednje kod Novog Marofa (FOTO M. MRAKOVČIĆ), 2/ utvrđivanje obale rijeke Drave kod naselja Sigetec (FOTO I. D. GRLIČA)



Slika 15. Poplavno područje Lonjskog polja kod Mužilovčice. Takva poplavna staništa presudna su za opstanak riblje zajednice naplavne zone (FOTO A. BRIGIČ)

Izgradnja brana i stvaranje hidroakumulacija

Izgradnjom brana i nastankom hidroakumulacija umnogome su izmijenjeni tokovi rijeka, osobito krških. Takvi zahvati prekidaju riječnu cjelovitost, a brane onemogućuju longitudinalne migracije riba koje teku od ušća prema izvoru i obrnuto (Sl. 16). Za opstanak holobiontskih vrsta takve su migracije presudno važne. Premda velik broj vrsta migrira u gornje i donje dijelove vodotoka, 10 vrsta smatramo holobiontskim migratornim vrstama u crnomorskom slijevu Hrvatske. Devet vrsta zbog razmnožavanja migrira u gornje tokove rijeka: potočna pastrva (*Salmo trutta*), štika (*Esox lucius*), podust (*Chondrostoma nasus*), mrena (*Barbus barbus*), nosara (*Vimba vimba*), kečiga (*Acipenser ruthenus*), manjić (*Lota lota*), smuđ (*Sander lucioperca*), mladica (*Hucho hucho*) i još neke manje ciprinidne vrste. U jadranskom slijevu jegulja (*Anguilla anguilla*) migrira iz gornjih tokova u more gdje se mrijesti. Kako bi se omogućile migracije riba, na pojedinim lokacijama izgrađene su riblje staze, no njihova je funkcionalnost često upitna. Stoga na postojećim objektima nužno treba izgraditi nove ili rekonstruirati stare i neprikladne riblje staze. Umjetne zapreke često uzrokuju smanjenje brojnosti ili čak potpuni nestanak migratornih vrsta riba.



Slika 16. Prekid riječne cjelovitosti; 1/ brana akumulacije na Dravi, 2/ onemogućene longitudinalne migracije riba na rijeci Dravi (FOTO P. MUSTAČIĆ)

Promjene tekućice u stajaćicu, odnosno promjene riječnog u jezerski ekosustav uzrokuju promjene fizikalno-kemijskih značajka vode, poput temperature, količine otopljenog kisika, koncentracije nutrijenata, hidrološkog režima, visine podzemnih voda i brzine tijeka. Tada se mijenja i cjelokupna biološka zajednica, nastojeći se prilagoditi novonastalom stanju. Promjene najčešće uzrokuju nestanak reofilnih vrsta riba, poput pastrva, koje potiskuju limnofilne vrste. Te promjene često su dodatno pojačane i unosom novih vrsta riba u hidroakumulacije. Taloženje nutrijenata u akumulaciji i oscilacije vodostaja ispod brane smanjuju biološku produktivnost čitavog vodotoka nizvodno od brane. Nizvodno od brane promijenjene su dnevne i sezonske oscilacije temperature, pa su, primjerice, zimi one više od uobičajenih, a ljeti niže. U našim područjima ihtiofauna je prilagođena dnevnim i sezonskim oscilacijama temperature, pa postojaniji režim uzrokuje smanjenje brojnosti stenotermnih vrsta riba. S nastankom akumulacijskih jezera nestaju mnoga mikrostaništa, važna za razmnožavanje pojedinih vrsta riba. Sve promjene dovode do smanjenja brojnosti riba, naročito rijetkih i osjetljivijih vrsta.

Prelov i ribolov

Fauna slatkovodnih riba Hrvatske ima 150 vrsta i podvrsta, od čega je njih 30-ak gospodarski važno u užem smislu, a 70-ak u širem smislu.



Slika 17. Krivolov zabranjenim alatima na rijeci Matici tijekom ljetnih mjeseci (FOTO P. MUSTAČIĆ)



Slika 18. Degradacija staništa; 1/ eksploatacija pijeska iz korita rijeke Drave kod Belišća, 2/ deponij pijeska kod Belišća, 3/ vađenje šljunka iz rijeke Drave kod Botova (FOTO I. D. GRLIČA)

Prekomjerni krivolov mjestimično je jako zastupljen, a uzrokuje smanjenje ulova i promjene u strukturi riblje zajednice (Sl. 17). Naime, u ulovu prevladavaju mali, a izostaju veliki primjerci riba. MAITLAND i CRIVELLI (1996) tvrde da je pretjerani izlov, nakon degradacije staništa, najvažniji čimbenik koji utječe na smanjenje populacije riba u močvarnim staništima Sredozemlja.

Mnogi stručnjaci drže da je poribljivanje najbolje rješenje koje bi omogućilo povećanje brojnosti riba u vodotocima. No posljedice takvih zahvata u ekosustavu često se zanemaruju. Poribljivanje je za prirodne populacije riba opasno iz više razloga, a negativan učinak očituje se u kompeticiji, predaciji, gubitku genetičke raznolikosti i širenju bolesti i parazita. Promjene u ekosustavu očitovat će se i unutar hranidbene mreže interakcijom među vrstama, pa osjetljive vrste biljaka i životinja mogu posve nestati (COWX, 2002). Glavni je razlog smanjenja brojnosti salmonidnih vrsta gubitak genetičke cjelovitosti prirodnih populacija, prilagođenih lokalnim uvjetima okoliša. Možemo zaključiti da je poribljivanje kao mehanizam nadoknade prelovljenih ribljih populacija samo kratkotrajno rješenje te da prethodno treba uzeti u obzir i neka druga rješenja. Poribljivanjem se rijetko mogu obnoviti prirodne populacije jer se poribljuje samo tržišno dostupnim populacijama.

Klimatske promjene

Prave posljedice globalnoga zatopljenja na populacije riba nisu u potpunosti poznate. Klimatske promjene mogle bi uzrokovati povećanje temperature vode te učestalija poplavna i sušna razdoblja. Pretpostavlja se da će se u europskim rijekama promijeniti struktura ribljih zajednica, što bi moglo rezultirati dominacijom šaranki i grgečki te nestankom ili smanjenjem staništa salmonidnih vrsta riba.

Vađenje šljunka i pijeska

Vađenje šljunka i pijeska iz prirodnih korita rijeka izravno uzrokuje gubitak staništa, odnosno nestanak brojnih šljunkovitih i pješčanih sprudova i otoka. Posredno ti zahvati uzrokuju sniženje razine podzemnih voda, dovodeći do isušivanja poplavnih i močvarnih staništa. Potencijalno je opasno bilo kakvo onečišćenje koje će zbog vađenja šljunka i uklanjanja slojeva zemlje brzo prodrijeti u podzemne vode.

Obale oko pješčanih sprudova i otoka važna su staništa za cjelokupnu bioraznolikost riječnog ekosustava. Pogodna su područja za mriještu riba ili pronalaženje hrane i zaklona od predatora.



Zahvati vađenja šljunka i pijeska osobito ugrožavaju obale i prudove nizinskih rijeka kontinentalne Hrvatske, Drave i Save, ali i ušća Neretve (Sl. 18).

Nestanak i uništavanje šuma

Deforestacija rubnih dijelova vodenih površina na području Europe, a i Hrvatske, u posljednjih desetak godina postala je zabrinjavajući problem. Sječom drveća uništavaju se staništa i mijenjaju fizikalno-kemijske značajke vode. Fizikalni utjecaj deforestacije očituje se u promjenama hidrološkog režima. Te su promjene poglavito u porastu temperature i erozivnim procesima, povećanom gubitku vode zbog evaporacije i znatnim oscilacijama vodostaja. Erozivnim procesima u vodotoke dopijeva veća količina sedimenta koji uzrokuje smanjenje prozirnosti. Kemijske promjene očituju se u povećanju količine nutrijenata, koji u vodu dopijevaju ispiranjem obala. Promjene uzrokovane deforestacijom najviše utječu na salmonidne vrste riba, ali posredno i na sve druge stenovalentne vrste.

Pastrvska ribogojilišta

Kod pastrvskih ribnjaka unos velike količine hrane povećava količinu hranjivih soli (nitrata i fosfata) u otvorenim vodotocima, što posredno uzrokuje povećanje njihove trofije. Potencijalna je opasnost i uzgoj vrsta koje bježe iz ribnjaka i nastanjuju otvorene vode, čime smanjuju genetičku raznolikost i prilagodljivost divljih populacija riba (Sl. 19).

Turizam

Iako turizam ima veliku ulogu u gospodarskom razvoju naše zemlje, često negativno utječe na prirodu i okoliš. Izravan utjecaj na riblje populacije očituje se u izgradnji prometnica i mostova, povećanju prometa, degradaciji i fragmentaciji staništa, onečišćenju voda i neprikladnom odlaganju komunalnog otpada (Sl. 20).

Ihtiofagne ptice

Ihtiofagne vrste ptica, a posebno vranici (*Phalacrocorax*), žive uz rijeke, jezera, akumulacije, poplavne nizine, močvarna područja, delte i ušća rijeka. Hrane se gotovo jedino ribom, a veoma rijetko ostalim malim kralješnjacima. Brojnost njihovih populacija na području Europe, pa tako i u Hrvatskoj, znatno je porasla osamdesetih godina 20. st. (MIKUSKA i MIKUSKA, 1994; SCHNEIDER, 1989). Iako su vranici zaštićeni

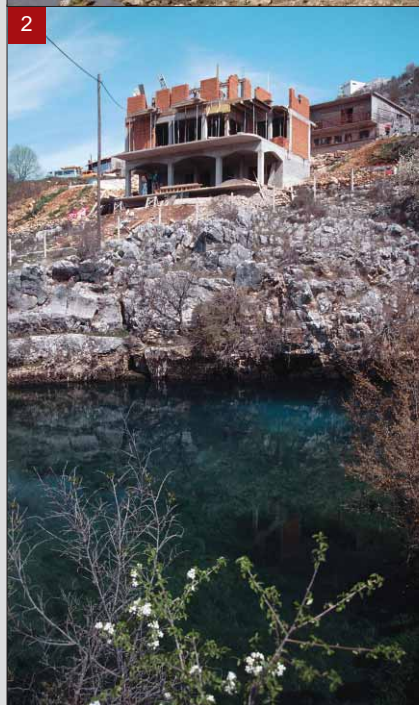


Slika 19. Neposredno ispod izvora Krke nalazi se pastrvsko ribogojilište. Smještaj ribnjaka neposredno ispod izvora ima negativan utjecaj na autohtonu ihtiofaunu (FOTO P. MUSTARIĆ)

Zakonom o zaštiti prirode, osim velikog vranca na gospodarskim ribnjacima, a neke vrste i Bernskom konvencijom (Dodaci II i III), Direktivom o zaštiti divljih ptica (Dodatak I) i Sporazumom o zaštiti afričko-euroazijskih migratornih ptica močvarica (Dodatak I), povećanje njihove brojnosti na pojedinim područjima može uzrokovati smanjenje brojnosti populacija riba. Vranici izazivaju veće materijalne štete na plitkim otvorenim vodotocima (salmonidne vode) i na ribnjačarstvima.

Strategija zaštite riba

U novije vrijeme povećan je broj korisnika slatkovodnih ekosustava. Uz održanje gospodarskog razvoja, zaštita riba trebala bi se uklopiti u okvire optimalnog iskorištavanja staništa. Uspješna zaštita riba zasniiva se na tri osnovna načela: znanstvenim spoznajama, politici (zakonodavstvo) i upravljanju (primjena zakona). Sva tri načela djeluju u socijalnom, političkom i ekonomskom okviru, i ako je njihovo djelovanje usklađeno, bit će i zaštita uspješna (MEFFE, 2002). Gubitak bio-



Slika 20. Izravan antropogeni utjecaj na vodotocima;
1/ zatrpavanje rijeke Krupe građevnim materijalom
(FOTO P. MUSTAFIĆ),
2/ gradnja stambenih objekata u vodozaštitnoj zoni, iznad izvora rijeke Čikole

loške raznolikosti riba velik je gubitak za sadašnje i buduće naraštaje. Stoga bi zaštita biološke raznolikosti i umanjivanje negativnih učinaka gospodarskoga razvoja trebali biti primarni ciljevi u društvu.

Procjena brojnosti neke vrste vrlo je teška zadaća i područje rada visokospecijaliziranih stručnjaka, podučeni za programiranje i virtualnu simulaciju, a potrebni su i stvarni podatci o ulovu. Ihtiolozi su uočili da održanje ekonomski značajnih populacija riba zahtijeva stalnu statističku obradbu ulova, a posebice: ulova po jedinici napora, strukture godišta u ulovu i u populaciji, kao i rasta svakog godišta. Takve obrade i monitoring u Hrvatskoj provode se tek posljednjih nekoliko godina.

Stanje zaštite ribljih zajednica u Hrvatskoj

Svaka zemlja ima strategiju zaštite riba, osobito komercijalnih vrsta. Tu problematiku uređuje Zakon o slatkovodnom ribarstvu. Na državnoj razini biološkom raznolikošću riba bavi se Zakon o zaštiti prirode, koji bi trebao regulirati zaštitu riba u cjelini. Posredno se populacijama riba bavi čitav niz zakonskih akata o održanju kakvoće vode. Na žalost, u praksi se većina zakonskih odredaba provodi slabo ili gotovo nikako.

Međunarodno pravo, koje se nadograđuje na pravnu zaštitu svake zemlje, moćno je oruđe u zaštiti slatkovodnih vrsta riba. Republika Hrvatska potpisala je 1996. Konvenciju o biološkoj raznolikosti, a temeljna je obveza svake države potpisnice utvrđivanje vlastite biološke raznolikosti i ugroženosti vrsta te primjena zaštite. Ovdje izdvajamo Bernsku konvenciju, koja štiti europsku floru i faunu i prirodna staništa, Direktivu o zaštiti staništa i Bonnsku konvenciju, koja štiti migratorne vrste divljih životinja.

Bernska konvencija regulira zaštitu europskih divljih vrsta i prirodnih staništa. Sadrži četiri Dodatka, a na popisima su vrste koje uživaju zaštitu. Dodatak II. Bernske konvencije sadrži strogo zaštićene vrste, a na popisu ih je sedam iz hrvatske ihtiofaune. Dodatak III. Bernske konvencije, koji obuhvaća zaštićene vrste, sadrži 57 vrsta hrvatske ihtiofaune. Dodatak IV. Bernske konvencije nabroja zabranjena sredstva i načine ubijanja, hvatanja i druge oblike iskorištavanja slatkovodnih riba. Prema istom Dodatku, slatkovodne ribe zabranjeno je loviti eksplozivom, vatrenim oružjem, otrovima, različitim omamljivačima, izmjeničnom strujom i umjetnim svjetlećim napravama.

Direktiva o zaštiti staništa među temeljnim je propisima koji uređuju zaštitu prirodnih staništa i divlje flore i faune u državama Europske



unije. Sadrži šest dodataka. Dodatak II popisuje biljne i životinjske vrste čija se zaštita temelji na zaštiti staništa. U istom su dodatku 42 vrste hrvatske ihtiofaune, od čega su dvije vrste prioritetne za zaštitu, a osam vrsta spominje se i u dodatku V. Dodatak IV navodi strogo zaštićene životinjske i biljne vrste, a na tom su popisu dvije vrste hrvatske ihtiofaune: jadranska jesetra (*Acipenser naccarii*) i atlantska jesetra (*A. sturio*). Dodatak V obuhvaća biljne i životinjske vrste čije će iskorištavanje neizbježno zahtijevati zaštitne mjere kako bi se očuvale. Na tom je popisu 17 vrsta hrvatske ihtiofaune. Zabranjene metode hvatanja i ubijanja unesene su u dodatku VI, po kojemu je ribe zabranjeno loviti eksplozivnim sredstvima i otrovima.

Bonnska konvencija, odnosno konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja ima dva dodatka. Na Dodatku I navedene su ugrožene migrotorne vrste (nema ih u Hrvatskoj), a na Dodatku II su migratorne vrste koje trebaju biti predmet sporazuma 17 vrsta jesetri iz Hrvatske).

Republika Hrvatska potpisnica je Ramsarske konvencije koja ističe močvarna područja od međunarodnog značenja za ptice močvarice. Iako su močvarna staništa iznimno važna za ptice močvarice, kao najugroženiju skupinu ptica, istodobno su izvanredno bitna kao prostori velike ihtiološke raznolikosti, produkcije i hranilišta mlada. Na Ramsarskom su popisu četiri naša močvarna područja: Kopački rit, Lonjsko polje, Crna Mlaka i delta Neretve. Ista područja, osim Crne Mlake, u ovoj su knjizi istaknuta kao najvažnija područja za zaštitu ugroženih ribljih vrsta u Hrvatskoj.

Važno je istaknuti da slatkovodne ribe Europe prije donošenja rečenih međunarodnih konvencija i propisa gotovo i nisu bile obuhvaćene zakonskim oblicima zaštite.

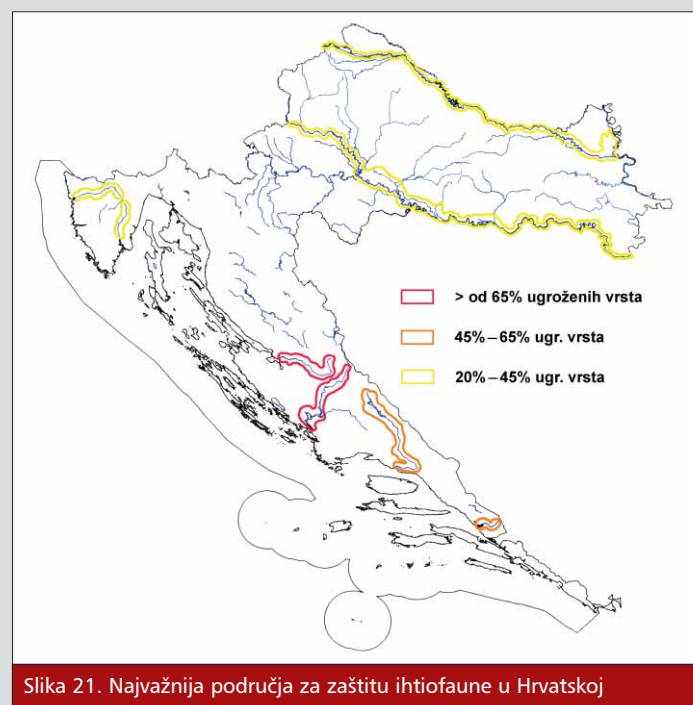
Akcijski planovi za zaštitu ihtiofaune

1. Ukupna inventarizacija i utvrđivanje areala pojedinih vrsta te dobivanje opće slike rasprostranjenosti slatkovodnih ribljih zajednica Hrvatske.
2. Podrobno utvrđivanje areala rasprostranjenosti rijetkih i endemičnih riba i provođenje nužnih mjera zaštite.
3. Podrobni znanstveni programi za zaštitu 16 endemskih vrsta riba koje naseljavaju područje jadranskog slijeva.
4. Stvaranje ihtioloških rezervata:
 - u okviru nacionalnih parkova, posebno NP Krka
 - u aluvijalnim nizinama.

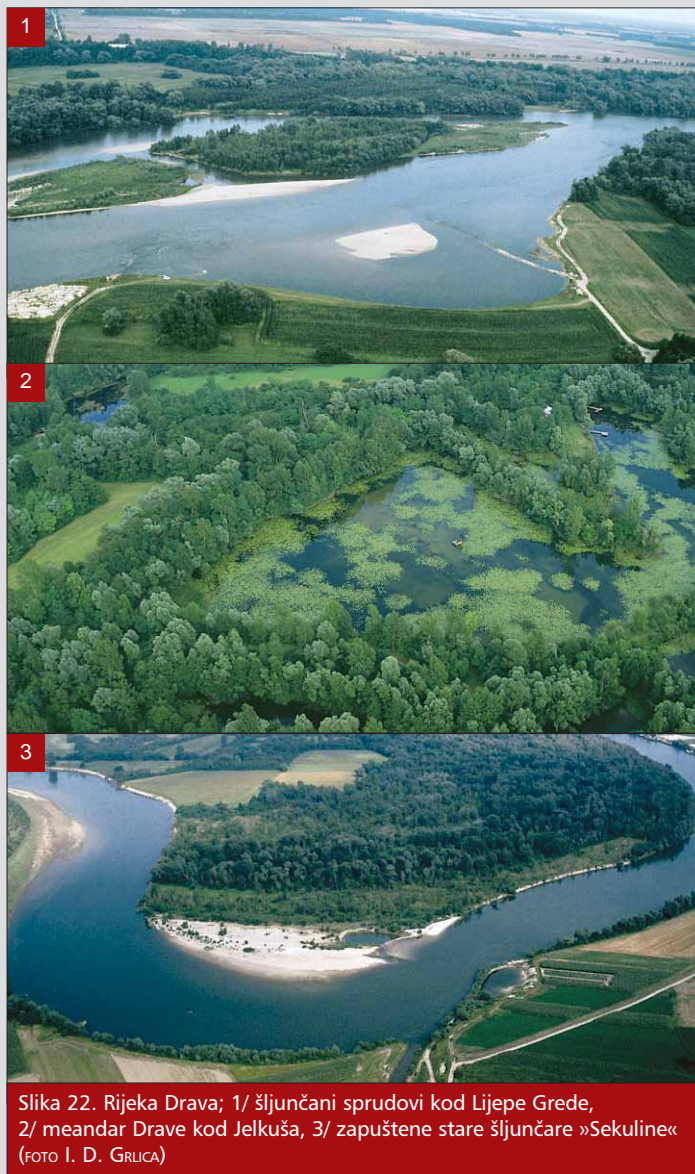
5. Smanjenje antropogenih utjecaja na rijekama.
6. Održivo upravljanje ribljim populacijama uz pomoć kvalificiranih stručnjaka.
7. Senzibiliziranje šire javnosti za endemske te kritično ugrožene i ugrožene vrste riba i njezino upoznavanje s njima.
8. Za održivo upravljanje ribljim populacijama na graničnim ili međudržavnim rijekama nužni su međunarodni dogovori, što je osobito važno za anadromne i katadromne vrste.

Najvažnija područja za zaštitu ugroženih vrsta riba u Hrvatskoj

Slika 21 prikazuje rijeke, jezera i močvarna staništa u Hrvatskoj koja naseljavaju ugrožene vrste riba, pa su zato važna za zaštitu. Prema



Slika 21. Najvažnija područja za zaštitu ihtiofaune u Hrvatskoj



Slika 22. Rijeka Drava; 1/ šljunčani sprudovi kod Lijepe Grede, 2/ meandar Drave kod Jelkuša, 3/ zapuštene stare šljunčare »Sekuline« (FOTO I. D. GRUICA)

ukupnom broju vrsta koje obitavaju u pojedinim područjima određen je postotni udio riblje faune koji je ugrožen. U ugrožene vrste uključene su sljedeće kategorije: kritično ugrožene vrste, ugrožene vrste, osjetljive vrste i vrste za koje nema dovoljno podataka. Od ukupne su riblje faune rijeke Zrmanje čak 73% njih ugrožene vrste. Od cjelokupne riblje faune rijeke Krke ugroženo je preko 65% vrsta. U Dravi živi najveći broj ugroženih vrsta riba, 25, što iznosi 38% od ukupnog broja ribljih vrsta utvrđenih u toj rijeci. Ovi postotni udjeli ne pokazuju samo brojnost ugroženih vrsta nego i stupanj oštećenosti pojedinih rijeka, uzrokovan ljudskom djelatnošću.

Značajke zajednice riba dunavskog slijeva

Rijeke Drava i Sava s pritocima pripadaju crnomorskom ili dunavskom slijevu. Dunavski bazen zauzima središnje mjesto u Europi, a po raznolikosti vrsta smatra se najbogatijim područjem u Europi. U tom slijevu žive ukupno 103 slatkovodne vrste riba, od čega je 14 vrsta uneseno iz drugih biogeografskih područja. Osim toga, taj je slijev jedini prostor srednje Europe s nešto većim brojem endemskih riba.

Drava

Rijeka Drava veličinom je druga rijeka u Hrvatskoj, kojom prolazi u dužini od 323 km. Slično kao i većina velikih europskih rijeka, i Drava je tijekom prošlog stoljeća regulirana i pregrađivana branama, pa su samo donji dijelovi njezina toka zadržali donekle prirodan oblik. Zato su tamošnji pješčani i šljunkoviti sprudovi te neutvrđene obale iznimna europska rijetkost (Sl. 22).

Drava je po brojnosti ribljih vrsta najbogatija hrvatska rijeka. U njoj obitava 65 vrsta riba (HABEKOVIĆ I SUR., 1986; MEDIĆ, 1896; POVŽ, 1992; MRAKOVČIĆ I SUR., 1996). Prema sastavu ribljih populacija gotovo cijeli tok Drave naseljavaju ribe visinskih i nizinskih voda, a posljednjih desetak godina u cijelom toku kroz Hrvatsku prevladavaju šaranke (POVŽ, 1992). Ovdje živi i pet endemskih vrsta dunavskog slijeva: mladica, plotica, balonijev balavac, prugasti balavac i mali vretenac. Zbog čovjekova utjecaja Dravu naseljava i veći broj alohtonih vrsta. To su kalifornijska pastrva, babuška, sunčanica, bijeli amur, bijeli i sivi glavaš, bezribica, patuljasti somić, pastrvski gr-



geč i jegulja. Većina tih vrsta pobjegla je iz šaranskih ribnjaka bliže okolice ili su iz različitih razloga namjerno unesene u Dravu. Unesene vrste, osobito bijeli amur i babuška, imaju znatan utjecaj na autohtonu faunu. Brojnost bijelog amura u Dravi je velika, pa on ozbiljno ugrožava prirodne populacije ostalih vrsta riba.

Drava je izrazito pogodna za energetsko iskorištavanje, pa služi u proizvodnji hidroenergije već više od sto godina. Njezin vodni režim pripada pluvio-glacijalnoj skupini s najnižim protocima u siječnju i veljači, a najvišim u svibnju i lipnju. Za razliku od ostalih hrvatskih rijeka, koje ljeti imaju najmanje vodostaje, na Dravi su oni najveći baš ljeti, zbog otapanja snijega u Alpama. Na Dravi je izgrađen sustav od dvadeset i tri hidroelektrane, od kojih su tri u Hrvatskoj (Varaždin, Čakovec i Dubrava). Regulacija vodotoka, izgradnja hidroelektrana i akumulacijskih jezera uzrokovali su prekid riječne cjelovitosti, nestanak brojnih staništa, oscilacije vodostaja, dugogodišnje ukopavanje rijeke (2–3 cm godišnje) zbog nestanka vučnog nanosa i promjenu fizikalno-kemijskih svojstava rijeke. Točkasti su izvori onečišćenja, uključujući otpadne gradske i industrijske vode grada Varaždina, izrazito velika opasnost, osobito za ljetnih mjeseci kada svako dodatno onečišćenje uzrokuje povećanje mikrobiološke razgradnje i time dodatno smanjuje količinu kisika, što uzrokuje pomor riba. Difuzni izvori onečišćenja vezani su uz poljoprivrednu proizvodnju i ispiranje različitih tipova pesticida iz tla. Prirodni tok rijeke Drave posebno ugrožava vađenje šljunka i pijeska iz korita, što uzrokuje izravan gubitak staništa za brojne vrste riba, ali i ostale životinje (Sl. 18).

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Dravi:

- **regionalno izumrle vrste:** jesetra, moruna, sim, pastruga
- **kritično ugrožene vrste:** prugasti balavac
- **ugrožene vrste:** crnka, mladica, šaran
- **osjetljive vrste:** balonijev balavac, belica, blistavac, bolen, jez, karas, kečiga, lipljen, mali vretenac, manjić, nosara, piškur, potočna mrena, potočna pastrva, velika pliska, veliki vretenac, zlatni vijun
- **nedovoljno poznate vrste:** bjeloperajna krkuša, crnomorska harin-ga, sabljarka, smud kamenjak
- **gotovo ugrožene vrste:** crnooka deverika, keslerova krkuša, mramorasti glavoč, plotica, potočna paklara, tankorepa krkuša, ukrajinska paklara
- **najmanje zabrinjavajuće vrste:** dvoprugasta uklija, krkuša.

Sava

Rijeka Sava kroz Hrvatsku protječe u dužini od 562 km. Južno od Zagreba poprima značajke prave nizinske rijeke, što umnogome određuje njezin tok i izgled okolnog prostora. Kao i brojni drugi takvi vodotoci, Sava počinje meandrirati i stvarati tipična poplavna područja. Tijekom niza godina rijeka u stalnom napredovanju mijenja izgled obala, stvarajući brojne mrtvaje, rukavce i kanale, koji daju osebujan izgled krajoliku (Sl. 23). U rijeci Savi prema starijim podacima (BUDIŠNA, 1984; ŠURMANOVIĆ I SUR., 1993) živi 45 vrsta riba od čega je devet vrsta alohtono. Unesene su sljedeće vrste: kalifornijska pastrva,



Slika 23. Rijeka Sava; 1/ regulacija rijeke kod Zagreba (FOTO M. ČALET), 2/ meandar rijeke Save kod Lonjskog polja (FOTO A. BRIGIĆ)



bezribica, babuška, sivi i bijeli glavaš, bijeli amur, sunčanica, crni somić i pastrvski grgeč. Na temelju novijih istraživanja rijeku Savu nastanjuje i više od 55 vrsta riba. Ovdje živi i 5 endemskih vrsta dunavskog slijeva.

Vode rijeke Save uvelike su opterećene otpadnim vodama gradova uz rijeku (Krško, Zagreb, Sisak) i industrijskim otpadnim vodama. Posljedica onečišćenja su pomori riba, koji se gotovo uvijek događaju tijekom ljetnih mjeseci. Pojedine su industrije velika opasnost za ihtiofaunu. Primjerice, industrija celuloze u vodu ispušta dioksin koji je veoma otrovan za ribe. On se nakuplja u tijelu riba, a posebno je smrtonosan za male vrste jer je količina dioksina u oplodjenim jajima prevelika, pa većina jedinki ugiba. Neki industrijski uređaji zagrijavaju vodu Save zbog uporabe veće količine vode za njihovo hlađenje. Vađenje šljunka i pijeska u donjem dijelu Save uzrokuje promjene i nestanak staništa. Na Savi se planira gradnja hidroelektrana i akumulacijskih jezera što će izazvati dodatne promjene fizikalno-kemijskih čimbenika i nestanak brojnih staništa.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Savi:

- **regionalno izumrle vrste:** jesetra, moruna, sim, pastruga
- **kritično ugrožene vrste:** prugasti balavac
- **ugrožene vrste:** mladica, šaran
- **osjetljive vrste:** belica, blistavac, bolen, jez, karas, kečiga, lipljen, mali vretenac, manjić, nosara, piškur, potočna mrena, potočna pastrva, velika pliska, veliki vijun, veliki vretenac, zlatni vijun
- **nedovoljno poznate vrste:** bjeloperajna krkuša, crnomorska hariniga, sabljarka, smuč kamenjak
- **gotovo ugrožene vrste:** crnooka deverika, keslerova krkuša, mramorski glavoč, plotica, tankorepa krkuša, ukrajinska paklara
- **najmanje zabrinjavajuće vrste:** dvoprugasta uklija, krkuša.

Značenje poplavnih i močvarnih staništa za ihtiofaunu

U Europi su prirodna poplavna područja već gotovo nestala, a većinu rijeka izmijenio je čovjek svojim djelovanjem. Najbolji primjer su brojne europske rijeke: Volga, Dunav, Laba, Rona i Rajna itd. Regulacija i intenzivne protupoplavne mjere posljednjih su desetljeća bitno izmijenile riječne vodne režime i morfologiju rijeka, pa su tek rijetke zadržale svoja izvorna poplavna područja. Izgradnjom objekata koji pregrađuju rijeku, stvaraju kanale i smanjuju poplavne zone, nastaju promjene i na ribljim populacijama. Regulacije vodotoka i hidromelio-

Okvir 3. Značenje poplavnih područja i močvara za faunu riba

- Raznolikost staništa omogućuje veću raznolikost i brojnost vrsta, osiguravajući mnogim vrstama riba dovoljnu količinu hrane i pogodna mjesta za razmnožavanje.
- Raznolikost brojnih mikrostaništa pruža i odlična mjesta za razvoj i odrastanje mladih riba, osiguravajući ribama dovoljnu količinu hrane i zaštitu od predatora.
- Raznolikost zajednica vodi većoj stabilnosti ekosustava.
- Poplavna i močvarna područja omogućuju ribama vezu između vodotoka i drugih vodenih površina.
- Poplavna i močvarna područja sadrže stalne vodene površine koje ribama osiguravaju sigurno utočište tijekom sušnoga razdoblja.

racije velikih površina, osobito u nizinskim područjima, mijenjaju vodni režim staništa. Poplavna područja nizinske Hrvatske imaju veliku ekološku vrijednost, pa ih treba štiti i racionalno iskoristavati.

Poplave su biološki iznimno važan događaj za svaku rijeku i okolna područja (Okvir 3). Erozivnim procesima tijekom poplava stvaraju se prostrani bočni kanali, rukavci, otoci i močvare te nastaje velika raznolikost staništa na kojima se životinje hrane, skrivaju i razmnožavaju. Tako poplave pomažu u očuvanju biološke raznolikosti, omogućujući biljkama i životinjama osvajanje novih, ali i postojećih staništa. Životinje su na takvim poplavnim područjima prilagođene tom »poplavnom pulsu«, godišnjem napredovanju i povlačenju poplavnih voda. Posebno značenje imaju poplave za razmnožavanje i hranjenje riba jer odrasle jedinke za visokog vodostaja masovno migriraju iz riječnih korita u novonastale poplavne zone.

Kopački rit

Kopački rit jedno je od najvećih fluvijalno-močvarnih nizinskih staništa u Europi, smješteno na desnoj obali Dunava, u kutu što ga čine Drava i Dunav. Osnovno ekološko obilježje i cjelokupni izgled prostora Kopačkog rita ovise o dinamici i intenzitetu plavljenja (Sl. 24/1). Najveći dotok vode u rit dolazi iz Dunava, a puno manji iz Drave. Prema dugogodišnjim spoznajama, u Kopačkom ritu žive 44 vrste riba (MIKUSKA, 1983). Uneseno je čak devet vrsta riba, dok su ostalih 35



Slika 24. Poplavna područja, močvare, bare, mrtvaje i kanali značajna su staništa za razmnožavanje i hranjenje riba; 1/Kopački rit (FOTO A. BRIGIĆ), 2/ Lonjsko polje (FOTO M. ČALETA)

autohtone vrste. Tri vrste su endemi dunavskog slijeva: plotica, prugasti balavac i mali vretenac. Pretpostavlja se da bi to područje moglo naseljavati 60-ak vrsta riba. Biološki je značaj Kopačkog rita izvanredno velik jer je poplavna zona područje visoke biološke produkcije te jedno od najvažnijih mrijesnih područja riba za Dunav i donji tok Drave. Kopački rit ujedno služi i kao utočište ribama koje dolaze iz uzvodnih tokova gdje nema poplavnih područja (HOLČIK i BASTL, 1976).

Intenzivni antropogeni utjecaji na području čitavoga dunavskog slijeva prouzročili su smanjenje populacija riba i izumiranje nekih vrsta. Pojedine vrste iz skupine jesetri smatraju se rijetkima ili nestalima za čitav dunavski slijev pa se više ne javljaju niti na području Kopačkog rita. U prošlosti su na tom području živjele moruna (*Huso huso*), pastruga (*Acipenser stellatus*), sim (*A. nudiventris*) i jesetra (*A. gueldenstaedtii*), koje se danas drže regionalno izumrlim vrstama. Unos alohtonih vrsta, osobito babuške koja je 70-ih godina 20. st. unesena na područje Kopačkog rita, izazvao je velike promjene u sastavu autohtone ihtiofaune (MIKUSKA, 1984). Danas su Dunav i Drava, pa tako i

Kopački rit, sve opterećeniji otpadnim vodama gradskih kanalizacija i industrijskih uređaja. Melioracije poljoprivrednih površina i regulacije vodotoka izvan područja parka prirode utjecale su na smanjenje poplavnog područja Kopačkog rita i skratile razdoblje plavljenja, što je nepovoljno za zajednicu riba. Znatan utjecaj na ihtiofaunu ima krevolov, koji ugrožava populacije riba *in situ*.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti na prostoru Kopačkog rita:

- **regionalno izumrle vrste:** jesetra, moruna, pastruga, sim
- **kritično ugrožene vrste:** prugasti balavac
- **ugrožene vrste:** šaran
- **osjetljive vrste:** bolen, jez, karas, kečiga, mali vretenac, manjić, nosara, piškur, veliki vretenac
- **nedovoljno poznate vrste:** sabljarka, smud kamenjak
- **gotovo ugrožene vrste:** crnooka deverika, mramorasti glavoč, plotica.



Lonjsko polje

Lonjsko polje, smješteno u aluvijalnoj ravnici rijeke Save, jedna je od najvećih i najbolje očuvanih poplavnih nizina u Europi. U proljeće i jesen, tijekom visokih vodostaja rijeke Save, Lonjsko polje služi kao retencija, prihvaćajući golemu količinu vode. Poseban vodni režim i mikroreljef ovog područja najvažniji su ekološki čimbenici koji utječu na raznolikost biljnog i životinjskog svijeta, pa tako i riba (Sl. 24/2). Mrtvaje, bare i kanale Lonjskog polja naseljava 35 vrsta riba. To su uglavnom vrste koje žive u mirnoj vodi, dok su stanovnici brzih voda samo povremeni posjetitelji (MRAKOVČIĆ I SUR., 2002a). Ihtiofauna rijeke Save brojnija je od one u samom Lonjskom polju, pa Sava služi kao izvor raznolikosti pojedinih reofilnih i neutrofilnih vrsta riba koje naseljavaju poplavno područje Lonjskog polja kao privremeno stanište. Taj prostor oduvijek nastanjuje 30 vrsta, dok su babuška, bezribica, sunčanica, pastrvski grgeč i patuljasti somić unesene iz drugih područja. Lonjsko je polje, kao prostor visoke biološke produkcije, najveće prirodno mrijestilište riba na području Posavlja, pa se smatra da je poplavna zona parka prirode Lonjsko polje jedna od najvažnijih za repopulaciju u tom dijelu dunavskog slijeva.

Sve veća antropogena aktivnost u gornjem toku Save te u područjima njezinih pritoka rezultira porastom onečišćenja organskim i anorganskim polutantima, pa se zajednica riba nizinskog toka i porječja Save razlikuje od prvotne autohtone zajednice. Protupoplavne mjere, regulacija vodotoka, melioracija poljoprivrednih površina, isušivanje vodenih staništa i prenamjena prostora neki su od uzročnika izravnog gubitka staništa, smanjenja poplavnog područja i skraćivanja trajanja plavljenja, djelujući na taj način nepovoljno na faunu riba. Veliki su problem za autohtonu faunu riba i unesene vrste, osobito babuška, sunčanica i patuljasti somić. Babuška je dominantna vrsta na ovom području, utvrđena na svim staništima Lonjskog polja. Sunčanica i patuljasti somić najbrojnije su ribe u većini staništa stajaćih voda, mrtvaja i iskopa.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u Lonjskom polju:

- **ugrožene vrste:** crnka, šaran
- **osjetljive vrste:** bolen, belica, jez, karas, manjić, piškur, veliki vijun
- **gotovo ugrožene vrste:** plotica
- **nedovoljno poznate vrste:** bjeloperajna krkuša
- **najmanje zabrinjavajuće vrste:** krkuša

Značajke zajednica riba jadranskog slijeva

Rijeke jadranskog slijeva kratke su i izolirane, a veoma često teku kroz duboke kanjone, stvarajući slapove i jezera. Kad prolaze kroz krška polja, obale su im mjestimično pliče, a dna korita mekana i obrasla bujnom vodenom vegetacijom. Obiluju vodom u jesenjem i proljetnom razdoblju, a ljeti mogu posve presušiti. Ekološka su značajka tih voda mala temperaturna kolebanja u gornjim tokovima. Zanimljivo je da ovdje pastrvske vrste dolaze na vrlo malim nadmorskim visinama ili čak do samog ušća u more. U rijekama jadranskog slijeva živi veći broj endemskih vrsta. Prirodna staništa u kojima borave ove vrste u novije se vrijeme sve više narušavaju zbog različitih ljudskih aktivnosti koje imaju dalekosežne posljedice, ne samo na ribe nego i na ostali živi svijet tih rijeka. Stoga je za opstanak endemskih vrsta riba nužno provesti određene zaštitne mjere.

Ihtiofauna istarskih rijeka

Ihtiofauna istarskoga poluotoka nikada nije sustavno proučavana, a prve znanstvene podatke o slatkovodnoj ihtiofauni Istre objavili su talijanski autori početkom dvadesetog stoljeća (LARGAIOLLI, 1904; MARCHESSETTI, 1920; PARENZAN, 1929; GRIDELLI, 1936). Podatci objavljeni nakon Drugoga svjetskog rata bili su rijetki, a lokaliteti u radovima navedeni su općenito (TALER, 1953; TORTONESE, 1970; ŽIKIĆ I SUR., 1982). Rijeke Mirnu i Rašu te njihove pritoke naseljava 36 vrsta riba, iako se prema teoretskim spoznajama može govoriti o 49 vrsta riba (LEINER I SUR., 1995; MRAKOVČIĆ I SUR., 2002b). Istarske vodotoke naseljavaju brojne endemske ugrožene vrste riba. Vrste koje su unesene, bilo iz dunavskog slijeva ili iz drugih dijelova svijeta, utjecale su i na promjenu zajednica riba. Primjerice, unesen je šaran, babuška, karas, štuka, zlatna ribica, gambuzija i smud.

Razmjerno malen broj vrsta riba posljedica je siromaštva Istre trajnim vodotocima, ali i dugotrajnog antropogenog djelovanja. Poglavitno treba istaknuti točkaste izvore onečišćenja, vezane uz pojedina urbana središta (npr. Buzet) i različite industrije (npr. pivarska industrija) te uz regulaciju rijeka. Posljedice su tih aktivnosti promjene fizikalno-kemijskih značajka vode, primjerice temperatura, razine i količine vode, količine otopljenog kisika te brzine strujanja, a sve to ima dalekosežne posljedice na živi svijet ovih rijeka pa se za ljetnih mjeseci događaju pomori riba.



Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u istarskim rijekama:

- **kritično ugrožene vrste:** jadranska jesetra
- **ugrožene vrste:** koljuška, mren, primorska paklara, slatkovodni glavočić
- **osjetljive vrste:** bijeli klen, potočna pastrva, primorska uklija
- **nedovoljno poznate vrste:** morska paklara
- **najmanje zabrinjavajuće vrste:** krkuša.

Dalmacija – posebna ihtiološka regija Hrvatske

Ribe koje naseljavaju vodotoke Dalmacije živjele su ovdje i prije posljednjeg glacijalnog razdoblja. Na različite su načine preživjele sve klimatske i geomorfološke promjene, a u smanjenu broju zadržale svoj kontinuitet od tercijara do današnjih dana (MATONIČKIN I PAVLETIĆ, 1972). S velikim brojem endema jadranske rijeke pripadaju ihtiološki najzanimljivijim područjima Europe. Biologija, ekologija, a posebice interspecijski odnosi pojedinih endemskih vrsta u tim su tekućicama vrlo slabo proučeni. Na žalost, specijalizirana staništa ovih endema u posljednje se vrijeme veoma brzo mijenjaju pod utjecajem čovjeka i veliko je pitanje koliko će dugo još opstati ovakav prirodni raspored vrsta.

Zrmanja

Rijeka Zrmanja duga je samo 69 km i podzemnim je tokovima povezana s rijekom Krkom, tako da teoretski govorimo o zajedničkoj ihtiocenozi tih rijeka. Tipična je krška rijeka s velikim razlikama u količini protoka između kišnog i sušnog razdoblja. Ihtiofauna rijeke Zrmanje i njezinih pritoka slabo je poznata, te se smatra najslabije istraženom rijekom jadranskog slijeva. Do sada je zabilježeno 15 vrsta riba, od čega su osam vrsta endemi jadranskog slijeva (MRAKOVČIĆ I SUR., 1995; POPOVIĆ, 1989). Kanjon rijeke Zrmanje prikazan je na Slici 25.

I rijeka Zrmanja, poput brojnih drugih rijeka, izložena je antropogenom utjecaju, koji se na ovom području najviše očituje u krivolovu i u sve većem razvoju turizma. Dodatna su opasnost budući planovi gradnje akumulacijskih jezera i pripadajućih hidroelektrana. Naime, u gornjem toku rijeke Zrmanje, uz postojeće akumulacijsko jezero Razovac, predviđa se izgradnja triju akumulacijskih jezera i pripadajućih hidroelektrana radi iskorištavanja hidroenergetskog potencijala. Jedan dio vode iskoristit će se u meliorativne svrhe, a drugi kao voda za piće. Izgradnja jezera dovest će do znatnih promjena hidrografskih značajka, što će izravno utjecati na zajednicu riba. Te promjene mog-



Slika 25. Kanjon rijeke Zrmanje (FOTO M. MRAKOVČIĆ)

le bi najviše utjecati na hrvatskog pijora i zрманjsku pastrvu koji naseljavaju brzo tekuće vode, te će ove dvije vrste nestati iz akumulacijskih jezera i nizvodno od njih.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Zrmanji:

- **kritično ugrožene vrste:** jadranska jesetra
- **ugrožene vrste:** glavočić crnotrus, mren, oštrulja, primorski peš, slatkovodni glavočić, zрманjska pastrva
- **osjetljive vrste:** primorska uklija, riječna babica, zрманjski klen
- **nedovoljno poznate vrste:** morska paklara
- **gotovo ugrožene vrste:** drlja.

Krka

Krka je, dužinom od 72,5 km, druga po veličini rijeka jadranskog slijeva. Njezino je posebno obilježje stvaranje sedrenih barijera sa specifičnim biocenozama, pa je brojni autori nazivaju fenomenom krša (FRIGANOVIĆ, 1990). Zbog prirodne ljepote slapova, brzaca i podvodnih izvora, veći dio rijeke Krke proglašen je nacionalnim parkom (Sl. 26). Fauna riba rijeke Krke razmjerno je slabo istraжена, no njezin je znanstveno poznati dio osobito zanimljiv. U rijeci Krki žive 23 vrste riba (VUKOVIĆ I IVANOVIĆ, 1971; MRAKOVČIĆ I MIŠETIĆ, 1990), a najveća



Slika 26. Roški slap na rijeci Krki (FOTO P. MUSTAFIĆ). Krku nastanjuju brojne endemske vrste riba.

je njezina ihtiološka vrijednost bogatstvo endemskih vrsta. Naime, polovica do sada utvrđenih ribljih vrsta endemske su vrste, pa je ova rijeka jedno od najzanimljivijih ihtioloških područja Europe. Nekoliko vrsta riba unesenih u rijeku Krku potencijalna su opasnost za endemske vrste. Primjerice, kalifornijska pastrva, šaran i lipljen unesen su radi športskog ribolova, a gambuzija radi suzbijanja komaraca.

Iako veći dio Krke protječe nacionalnim parkom, ta je rijeka i dalje izložena štetnom antropogenom utjecaju. Postojeće hidroelektrane (Jaruga, Miljacka, Roški slap) i hidroelektrana na Krčiću (Krčić) ugrožavaju temeljne fenomene rijeke Krke i negativno utječu na populacije riba. Krčić je glavni izvor rijeke Krke, ispod kojeg se kod Knina nalazi ribogojilište kalifornijske pastrve. Gradovi Knin i Drniš ugrožavaju rijeku ispuštanjem otpadnih gradskih i industrijskih voda. Onečišćenju pridonosi i marina u Skradinu, smještena unutar granica nacionalnog parka (MARINOVIĆ-UZELAC, 1990). Promjene fizikalno-kemijskih čimbenika i onečišćenje negativno će utjecati na endemske vrste koje naseljavaju tu rijeku.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Krki:

- **kritično ugrožene vrste:** glavatica, jadranska jesetra, turski klen, zlousta
- **ugrožene vrste:** glavočić crnotrus, koljuška, mren, oštrulja, primorska pastrva, visovački glavočić, visovačka pastrva
- **osjetljive vrste:** dalmatinska gaovica, ilirski klen, potočna pastrva, primorska uklija, riječna babica, zрманjski klen

- **nedovoljno poznate vrste:** morska paklara
- **gotovo ugrožene vrste:** drlja.

Cetina

Sa 100,5 km toka Cetina je najduža rijeka u jadranskom slijevu Hrvatske. Ima značajan hidroenergetski potencijal, a iskorištava se i za natanje u poljoprivredi i vodoopskrbu. Zbog svojih posebnosti, kao što su međusobna povezanost s krškim poljima jugozapadne Bosne i Hercegovine, te zbog miješanja slatke i slane vode u donjem dijelu toka, Cetinu karakterizira vrlo osebujna ihtiofauna, koju čini veći broj endemičnih vrsta riba. U rijeci Cetini nađene su 24 vrste riba (MRAKOVČIĆ I SUR., 2001; MIŠETIĆ I HABEKOVIĆ, 2002), a 9 su endemi jadranskog slijeva.

Cetina je i najiskorištenija rijeka u Hrvatskoj, a antropogeni utjecaj prouzročio je izraženu degradaciju ekoloških zajednica i same rijeke (Sl. 27). Na rijeci Cetini u Republici Hrvatskoj četiri su akumulacijska jezera (Đale, Kraljevac, Peruča, Prančevići) koja služe za hidroenergetske potrebe, a uzrokuju promjene salmonidnog karaktera rijeke (Sl. 27/1). Izgradnjom hidroelektrana i njima pridruženih akumulacija i brana, u većem dijelu rijeke potpuno su promijenjene obale i korito. Prirodna korita su potopljena, a promijenjene su i obale i korito na području ušća Cetine (Sl. 27/2). Sadašnje hidrološko stanje rijeke daleko je od prirodnog, a posljedice takvih promjena na širem području slijeva Cetine i priobalja zasad nisu istražene. Nastanak jezera uzrokovao je usporavanje toka, zagrijavanje vode, te se u skladu s time mijenja sastav ihtiofaune i čitave biocenoze. Spriječena je uzvodna i nizvodna migracija riba, a u određenoj mjeri gubi se i povezanost s podzemnim ekosustavima. Sve to postupno dovodi do promjene salmonidnog karaktera rijeke Cetine, što je posebno izraženo u donjem toku rijeke gdje ciprinidne vrste sve više potiskuju salmonidne. Smatra se da je to posljedica premale količine vode, odnosno premalog ekološki prihvatljivog protoka. Pri niskim vodostajima nestaju staništa i smanjuje se ukupna produkcija vodotoka. Izgradnja hidroelektrana i nastanak akumulacijskih jezera uzrokovali su niz izrazito nepovoljnih i velikih promjena, koje su utjecale na cijeli ekosustav i sveukupnu biološku raznolikost rijeke Cetine.

U rijeku Cetinu uneseno je, planski ili slučajno, osam vrsta riba, a aklimatizirale su se šaran, lipljen, babuška i štuka. Dio ihtipopulacije unesen je radi športskog ribolova. Najbolji primjer slučajnog poribljivanja



Slika 27. Rijeka Cetina – najiskorištenija rijeka u Hrvatskoj; 1/ akumulacija Peruča, 2/ odvodni kanal HE Zakučac spaja se sa starim tokom rijeke Cetine tek pri ušću (FOTO P. MUSTAFIĆ)

je babuška, koja je vjerojatno došla s unosom šarana. Aklimatizacija babuške prevelika je cijena upletanja u autohtonu strukturu rijeke Cetine koja obiluje endemičnim vrstama riba (POPOVIĆ, 1985). Posebno je izražen krivolov na autohtone vrste riba.

U Cetinu se ispuštaju gradske i industrijske otpadne vode. Točkasti izvori onečišćenja Cetine su gradovi Sinj, Trilj i Vrlika. U rijeku se ulijevaju i otpadne vode tekstilne industrije, koje su, iako prethodno pročišćene, jedan od najvećih onečišćivača prirodnih recipijenata (ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ, 2002). Onečišćenje iz difuznih izvora (poljoprivreda, promet, odlagališta krutog otpada) ispire se i brzo odnosi u podzemne i površinske vode slijeva, te se javlja na nizvodnim vrelima.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Cetini:

- **kritično ugrožene vrste:** cetinska ukliva, jadranska jesetra, podbila, riječni zubatak
- **ugrožene vrste:** glavočić crnotrus, oštrulja
- **osjetljive vrste:** cetinski vijun, ilirski klen, potočna pastrva, riječna babica
- **nedovoljno poznate vrste:** morska paklara, pijurica.

Delta rijeke Neretve

Neretva je najduža rijeka jadranskog slijeva. Najvećim dijelom toka protječe kroz Bosnu i Hercegovinu, a kroz Hrvatsku prolazi tek u dužini od 22,5 km gdje tvori široku deltu ulijevajući se u more. To je područje jedinstveno stanište, bogato različitim vrstama kralješnjaka i beskralješnjaka. Površina mu iznosi oko 11 500 ha, od čega oko 2600 ha ubrajamo u posebno zaštićene ihtiološke i ornitološke rezervate. Rubno područje prema moru tipična je delta s velikim brojem laguna, koja se nalazi na Ramsarskom popisu močvara od međunarodnog značenja. Delta je pod utjecajem čovjeka donekle degradirana, ali ipak je jedino stanište toga tipa u hrvatskom dijelu Jadranskog mora (Sl. 28/1).

Neretva i njezini pritoci veoma su važno ihtiološko područje. Donekadno se nije ni približno znao ukupan broj vrsta riba koje dolaze u donjem toku Neretve. Naime, duž toka Neretve pojedine su vrste različito rasprostranjene. Neke dolaze čitavom dužinom toka, dok se druge nalaze samo u donjem dijelu rijeke. Prema KOSORIĆU I SUR. (1983), donji tok Neretve naseljavaju 22 vrste riba. Novijim istraživanjima donjeg toka rijeke Neretve i njezinih pritoka, na granici slatkih i bo-



Slika 28. Delta rijeke Neretve – jedinstveno ihtiološko područje u kojem je izražen antropogeni utjecaj; 1/ jezero Kuti (foto D. Kovačić), 2/ meliorirana područja u delti Neretve (foto ARHIV DZZP)

čatih biotopa, utvrđeno je 49 vrsta riba (HOLČIK i SUR., 2004; SCHNEIDER i SUR., 2000; MRAKOVČIĆ i SCHNEIDER, 1995; MRAKOVČIĆ i SUR., 1994; VUKOVIĆ, 1962 i 1970; KOSORIĆ i VUKOVIĆ, 1966; BASIOLI, 1957; STEPANEK, 1955; TALER, 1953; MOROVIĆ, 1947 i 1948). U neretvansko slijevno područje uneseno je 12 alohtonih vrsta, od čega su četiri vrste, lipljen, šaran, smuč i balavac, u ove vodotoke unesene iz dunavskog slijeva. Većina ostalih alohtonih vrsta unesena je početkom ili sredinom 20. stoljeća poribljivanjem gornjeg i srednjeg toka Neretve, odakle su one migrirale u donji tok rijeke. Od ostalih vrsta unesene su kalifornijska pastrva, babuška, sivi i bijeli glavaš, bezribica, patuljasti somić, gambuzija i sunčanica.

Delta Neretve sadrži veći broj vrsta riba koje povremeno dolaze u ovo područje iz mora. Delte, lagune i bočate vode su biološki izvanredno bitna staništa jer tvore prostore intenzivnog rasta riblje mladi, koji zatim ostatak životnog ciklusa provodi u moru ili slatkoj vodi. Nadalje, ovi prostori su značajni za migracije anodromnih i katodromnih riba.

Brojem endema i raznolikošću ušće Neretve jedno je od najzanimljivijih područja Hrvatske. Šest vrsta riba – neretvanska mekousna, neretvanski vijun, podustva, basak, vrgoračka gobica i radovićev glavočić

– živi samo u ovoj rijeci. One predstavljaju rijetku endemsku ihtiofaunu i biološki izvanredno vrijedno prirodno nasljeđe. Na tom području živi i 18 endema jadranskog slijeva, od čega su tri vrste endemi Hrvatske. Zbog promjena prirodnih staništa i regulacija vodotoka većina endemskih vrsta mogla bi nestati.

Negativni utjecaji ljudskih djelatnosti na prirodu podjednako su izraženi na cijelom prostoru donjeg toka Neretve. Sredinom 20. stoljeća gotovo polovica tog područja je meliorirana (Sl. 28/2). Upotreba umjetnih gnojiva i pesticida posredno ili neposredno onečišćuje vodu, ugrožavajući živi svijet. Usporedno s melioracijom, provedene su i regulacije vodotoka radi obrane od poplava. Pet hidroelektrana, koje se nalaze na području Bosne i Hercegovine, uzrokovale su poremećaj vodnog režima. Akumulacijska jezera zadržavaju vodu, uzrokujući nagle promjene vodostaja. Industrija aluminija u Mostaru odlaganjem proizvodnog otpada (lužine) ozbiljno ugrožava cjelokupne biocenozne donjeg toka Neretve. Na hrvatskom području u Neretvu se ulijevaju gradske otpadne vode iz nekoliko izljeva gradske kanalizacije (Metković, Opuzen). Neretva služi kao prijemnik otpadnih voda tvorničkih postrojenja poput klaonice, vinarije, tvornice za preradu



voća i povrća, destilerije (ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ, 1998). Otpadne vode klaonica sadržavaju mnoštvo suspendiranih i otopljenih organskih tvari. Na ovom području osobito je izražen krivolov.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u rijeci Neretvi:

- **kritično ugrožene vrste:** glavatica, jadranska jesetra, makal, neretvanska mekousna, riječni zubatak, vrgoračka gobica
- **ugrožene vrste:** čepa, glavočić crnotrus, koljuška, obrvan, podustva, popovska gaovica, primorska paklara, primorska pastrva
- **osjetljive vrste:** bijeli klen, imotska gaovica, neretvanski vijun, poštočna pastrva, primorska uklija, riječna babica, svalić
- **nedovoljno poznate vrste:** morska paklara, peškelj, radovićev glavočić
- **gotovo ugrožene vrste:** basak.

Raznolikost zajednice riba Baćinskih jezera

Baćinska jezera su kriptodepresija od pet međusobno povezanih jezera koja pripadaju široj zoni ušća Neretve. Njihova je ihtiofauna u osnovi fauna rijeke Neretve (KOSORIĆ I SUR., 1989) s izrazito jakim utjecajem ihtiofaune rijeke Matice. Ovdje žive 24 vrste riba, od čega su njih devet rijetke endemske vrste i zahtijevaju očuvanje jezera u prvotnom stanju (MRAKOVČIĆ I SUR., 2002c). U jezera su unesene alohtone vrste gambuzija, babuška i šaran. Sunčanica, bezribica i patuljasti somić uneseni su u rijeku Neretvu i vjerojatno će se proširiti i u Baćinska jezera.

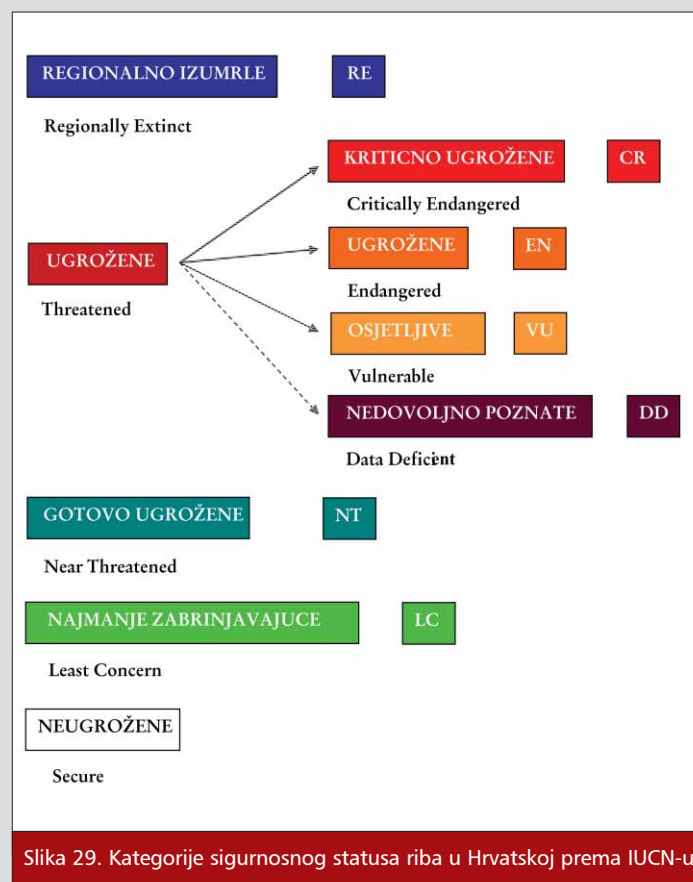
Izrazito negativan utjecaj na strukturu i brojnost populacija riba ima zaslanjenje i isušivanje jezera, melioracija, crpljenje vode i pad razine jezera te unos alohtonih vrsta. Veliki su problemi krivolov i degradacija obala zbog izgradnje građevinskih objekata te odlagališta smeća koja se nalaze na krškim propusnim terenima uz vodotoke.

Vrste kategorizirane prema stupnju ugroženosti u Baćinskim jezerima:

- **kritično ugrožene vrste:** makal, vrgoračka gobica
- **ugrožene vrste:** čepa, glavočić crnotrus, koljuška
- **osjetljive vrste:** bijeli klen, imotska gaovica, neretvanski vijun, primorska uklija, svalić
- **nedovoljno poznate vrste:** peškelj
- **gotovo ugrožene vrste:** basak

Kategorije rizičnosti od izumiranja i prilagodavanje kriterija za kategorizaciju vrsta

Pri procjenjivanju ugroženosti ihtiofaune Hrvatske primijenjene su metode, kriteriji i kategorije iz priručnika: IUCN 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prema tom je priručniku izdvojeno nekoliko skupina kategorija te se vrste dijele na: izumrle, ugrožene, gotovo ugrožene, najmanje zabrinjavajuće i neugrožene (Sl. 29).



Slika 29. Kategorije sigurnosnog statusa riba u Hrvatskoj prema IUCN-u



Izumrle vrste

Prema priručniku, dvije su kategorije izumrlih vrsta riba: izumrle (EX, Extinct) i izumrle u prirodi (EW, Extinct in the Wild). Vrsta je izumrla kada više nema sumnje da je uginula i posljednja jedinka. Vrsta je izumrla u prirodi ako se detaljnim istraživanjem na njezinu poznatom ili pretpostavljenom staništu, u vremenskom razdoblju koje se podudara sa životnim ciklusom te vrste, ne nađe nijedna jedinka. Takva vrsta može i dalje živjeti u uzgoju, zatočeništvu ili kao naseljena populacija izvan autohtonog područja rasprostranjenosti. U Hrvatskoj postoje samo regionalno izumrle vrste, u kategoriji RE (Regionally Extinct). Tu su kategoriju prvi uveli GÄRDENFORS i SUR. (1999.).

Ugrožene vrste

Ovu kategoriju čine tri skupine vrsta: kritično ugrožene, ugrožene i osjetljive vrste.

Kritično ugrožene (CR, Critically Endangered) su vrste suočene s krajnje visokim rizikom od izumiranja u prirodi. Toj skupini namijenjen je veći broj kriterija, a za naše kritično ugrožene vrste riba primijenjeni su sljedeći:

- Veličina populacije je smanjena, a indeks gustoće vrsta je malen. Populacije nekih vrsta smanjene su za 80%.
- Areal je izrazito malen ili rascjepkan, ili su neke vrste rasprostranjene samo na jednom lokalitetu. Područje rasprostranjenosti manje je od 100 km². Osim toga, uočljiv je stalan pad brojnosti i velike fluktuacije areala.

Ugrožene vrste (EN, Endangered) su vrste s vrlo visokim rizikom od izumiranja u prirodi. Za naše vrste riba primijenjeni su sljedeći kriteriji:

- Veličina populacije je smanjena. Unesene vrste imaju veliki utjecaj na smanjenje veličine populacije autohtone vrste. Populacije pojedinih vrsta smanjene su za 50%.
- Areal je malen ili rascjepkan, procijenjen na manje od 5000 km². Uočljive su fluktuacije u kvaliteti staništa i areala.

Osjetljive vrste (VU, Vulnerable) su vrste suočene s visokom rizikom od izumiranja. Kriterij primijenjen za naše vrste riba:

- Populacije su smanjene za barem 20%.
- Areal je malen ili rascjepkan, te je manji od 20 000 km².

Gotovo ugrožene i najmanje zabrinjavajuće vrste

Kategorija obuhvaća dvije skupine vrsta koje trenutačno nisu ugrožene, ali bi to mogle postati u skoroj budućnosti.

Gotovo ugrožene vrste (NT, Near Threatened) su vrste koje ne ispunjavaju kriterije za skupinu ugroženih vrsta (kritično ugrožena, ugrožena, osjetljiva). No, na temelju pojedinih značajki ove vrste su blizu tim kategorijama, te se očekuje da će u skoroj budućnosti biti ugrožene.

Najmanje zabrinjavajuće vrste (LC, Least Concern) su vrste za koje je procijenjeno da nemaju uvjete za bilo koju kategoriju ugroženosti. Tu ubrajamo široko rasprostranjene vrste, poput dvoprugaste ukljeje i krkuše, kod kojih u pojedinim arealima dolazi do povremene fluktuacije brojnosti.

Kategorija nedovoljno poznatih vrsta

Nedovoljno poznate vrste (DD, Data Deficient) su one vrste za koje nedostaju podaci o rasprostranjenosti, brojnosti i statusu populacije. U svjetskim razmjerima nedovoljno poznata vrsta ne mora biti ugrožena, već je za utvrđivanje njezinog statusa potrebno provesti dodatna istraživanja. Na razini Hrvatske još uvijek postoji velik broj nedovoljno poznatih vrsta, čija se stvarna kategorizacija prema IUCN-ovim standardima ne može provesti zbog nedostatka preciznih podataka pa se za sada smatraju ugroženima.

Osnovna koncepcija obrade vrsta

Svaka riblja vrsta sadržana u ovoj Crvenoj knjizi obrađena je prema ujednačenim sastavnicama, kako slijedi u idućim potpoglavljima.

Latinska imena i sinonimi

Važeća imena vrsta na latinskom jeziku dana su većinom prema KOTTELAT (1997), ali i prema najnovijim znanstvenim ihtiološkim radovima koji se temelje na genetičkim i osteološkim istraživanjima (BANARSCU i HERZIG-STRASCHIL, 1998; BOGUTSKAYA i ZUPANČIČ, 1999 i 2003; BOGUTSKAYA, 2002; ZUPANČIČ i BOGUTSKAYA, 2000 i 2002, KOTLIK i dr., 2002). U posljednje vrijeme promijenio se taksonomski položaj pojedinih vrsta i rodova, a najbolji primjer za to je rod *Leuciscus*. Uz latinska imena pridodan je i veći ili manji broj sinonima, uglavnom uzet prema KOTTELAT (1997) i iz baze podataka FishBase (www.FishBase.org).



Sistematska pripadnost

Svakoj vrsti koja se nalazi u ovoj Crvenoj knjizi pridodan je podatak o pripadnosti višim taksonomskim kategorijama, porodici, redu, nadredu i razredu. Klasifikacijski sustav je u najvećoj mjeri sukladan HELFMANU i SUR., 1997 i KOTTELATU, 1997.

Hrvatska i druga imena vrsta

Svakoj vrsti pridodana su imena na hrvatskom jeziku. U naslovu potpoglavlja dano je hrvatsko ime koje se najčešće upotrebljava, a na temelju dugogodišnjeg terenskog iskustva i rječnika narodnih zooloških naziva (HIRTZ, 1956) dana su i ostala hrvatska imena koja se upotrebljavaju u različitim krajevima Hrvatske. Uz hrvatska imena dani su i strani nazivi na engleskom i njemačkom jeziku.

Podrijetlo vrsta

Podrijetlo je navedeno za svaku od vrsta, a posebno je istaknuto za vrste koje su endemi Hrvatske, jadranskog slijeva (što znači da uz hrvatske vodotoke, nastanjuju još i neke vodotoke u susjednim zemljama), Sredozemlja i Dunavskog slijeva.

IUCN kategorija i kriterij

U ovoj Crvenoj knjizi izdvojeno je 90 slatkovodnih vrsta i podvrsta riba (od ukupno 150 koje nastanjuju vodotoke jadranskog i dunavskog slijeva), za koje je postojala opravdana sumnja da su ugrožene ili potencijalno ugrožene. Svaka vrsta prošla je propisanu metodologiju procjene ugroženosti i na osnovi toga definirane su skupine riba u kategorijama RE, CR, EN, VU, DD, NT i LC. Pri procjenjivanju ugroženosti ihtiofaune Hrvatske primijenjene su metode, kriteriji i kategorije iz priručnika: IUCN 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1. Sukladno smjernicama o njihovoj primjeni prikazani su i kriteriji na osnovi kojih je procjena pojedine vrste obavljena (npr. B1ab(iii,v); A1acde itd.). Za svaku vrstu, uz oznaku kriterija, dano je i kratko objašnjenje istog primijenjenog kriterija (npr. rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinki).

Uzroci ugroženosti

Uzroci ugroženosti svake vrste dani su u dvama oblicima, jedan se temelji na terenskim opažanjima, a drugi je usklađen s IUCN tipovima

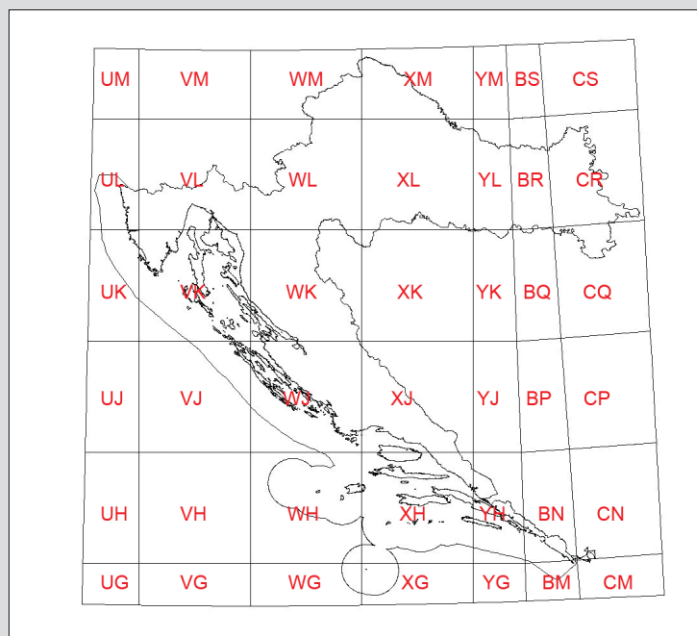
ugroženosti vrsta (Major Threats Version 2.1, URL) (Prilog 1). Opisni prikaz uzroka ugroženosti dan je na osnovi terenskih opažanja, zabilježenih oblika ugroženosti (POVŽ i SUR., 1990; MRAKOVČIĆ i SUR., 1995; CRIVELLI, 1995) i iskustva suradnika. Uzroci ugroženosti su za pojedine vrste navedeni općenito, a razlog tome je slabo poznavanje biologije i ekologije iste vrste. Nažalost, većinom se to odnosi na neke malo nam poznate endemske vrste, kao što je riječni zubatak, zрманjska pastrva, itd. Primjenom IUCN tipova uzroka ugroženosti omogućeno je uklapanje podataka za hrvatske vrste u Crvenu knjigu slatkovodnih riba Europe i brojne druge globalne baze podataka, čime se postiže analiza uzroka na široj razini.

Rasprostranjenost

Rasprostranjenost ugroženih riba najprije je dana na europskoj, a potom na razini Hrvatske. Prikazana je na osnovi dostupnih literaturnih navoda i višegodišnjih istraživanja. Međutim, za pojedine nedovoljno istražene vrste prikazana rasprostranjenost ne pokazuje stvarno stanje. Rasprostranjenost vrste prikazana je pomoću UTM mreže 10:10 km. UTM kvadranti obojani svijetlo ljubičastom bojom prikazuju nekadašnju rasprostranjenost regionalno izumrlih vrsta, a narančastom bojom ugroženih vrsta.

UTM

Iako je u Hrvatskoj u službenoj upotrebi Gauß-Krügerova (poprečna cilindrična konformna) projekcija rotacijskog elipsoida za potrebe državne izmjere i izradu službenih topografskih karata, u stranoj zoološkoj literaturi za potrebe kartiranja rasprostranjenosti pojedinih faunističkih skupina najčešće se rabi UTM projekcija. UTM (univerzalnu poprečnu Mercatorovu) projekciju načinio je NATO i podijelio Zemlju od 84° SGŠ do 80° JGŠ na 60 zona širine 6°. Zone su numerirane od 1 do 60 u smjeru istok-zapad, od 180. meridijana preko 0. U smjeru jug-sjever Zemlja je podijeljena u 20 zona, širokih 8°, osim sjeverne polarne zone (zona X), široke 12°. Ove su zone označene slovima C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, a slova A, B, Y i Z rezervirana su da bi se označio sjeverni i južni polarni prostor. Svako polje ovakve mreže (6° x 8°) označuje se brojem i slovom te nazivom zone. Hrvatska je smještena u dvije zone: zapadno od 18. meridijana nalazi se zona 33T, dok se istočno od 18. meridijana nalazi zona 34T. Svaka zona dijeli se na osnovna polja, pravilne

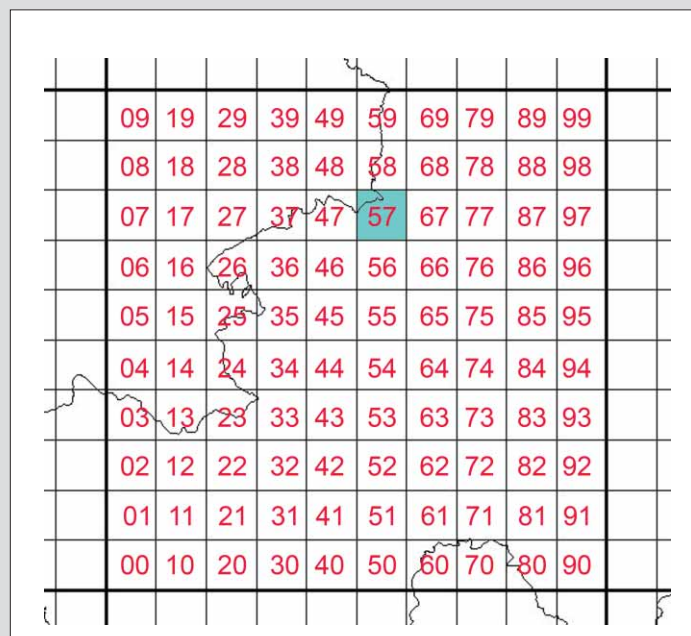


Karta 1. Naziv osnovnih polja (100x100 km) na području Hrvatske i bližeg susjedstva

kvadrate sa stranicama 100 x 100 km (Karta 1). Svako osnovno polje označuje se sa dva slova, a dijeli se na 100 kvadrata veličine 10 x 10 km, označenih brojevima okomite zapadne stranice i horizontalne južne stranice kvadrata. Na Karti 2 pokazan je primjer podjele osnovnog polja WL na 100 kvadrata, s time da je zelenom bojom označeno polje 33T WL57 Samobor. Kako UTM podržava pravilnu kvadratnu mrežu na bilo kojem mjestu (bez izobličenja površine), a meridijani se prema ekvatoru šire, na graničnim meridijanima zona (u Hrvatskoj 18. meridijan) umeću se novi kvadrati, ispočetka trokutasta i trapezasta oblika.

Učestalost

Učestalost vrsta određena je na osnovi višegodišnjeg terenskog iskustva i opažanja. Ne treba je uzeti kao stvarnu apsolutnu vrijednost već



Karta 2. Podjela osnovnog polja WL na polja veličine 10x10 km

kao okvirnu, ali i takva može biti vrijedan podatak. Vrste su prema učestalosti kategorizirane kao: rijetke, sporadične, uobičajene i česte.

Opis i biologija vrste

Većina stranih crvenih knjiga iz područja zoologije kralješnjaka ne sadržava opsežne opise vrsta i njihovih bioloških i ekoloških značajka. Postavlja se pitanje zašto su uključeni u ovoj Crvenoj knjizi? Veliki nedostatak literature na hrvatskom jeziku ponukao nas je da opsežnije prikazemo osnovna morfološka i anatomska obilježja određene vrste, te pojedine elemente njezine biologije koji su posebice zanimljivi ili specifični. Opisi vrsta i njihove biologije potječu iz brojnih ihtioloških radova i regionalnih knjiga iz ovog područja. Na žalost, zbog nedostatne istraženosti i nepoznavanja biologije pojedinih vrsta (npr. visovački glavočić, primorska pastrva, zрманjska pas-



trva itd.) nije bilo moguće dati veći broj podataka. Smatramo da će opisi vrsta i njihove biologije pridonijeti popularizaciji ugroženih vrsta riba.

Stanište

Posebna je pozornost posvećena tipu staništa koji nastanjuje određena vrsta. Staništa su prikazana na dva načina: opisno i prema PHYSIS PALAEARTIC klasifikaciji. Opisnim prikazom staništa dane su ekološke preferencije vrste, a podaci prema Physis klasifikaciji koristit će u nastanku programa zaštite staništa što će posredno imati pozitivan učinak na slatkovodne zajednice riba.

Zaštitne mjere

Zaštitne su mjere predložene za svaku vrstu. Potrebno ih je provesti kako bi se osigurao opstanak ugroženih vrsta ili povratak izumrlih vrsta. Mjere zaštite koje je preporučljivo poduzeti definirane su i prema IUCN-ovoj klasifikaciji mogućih zaštitnih mjera, izrađene od strane

IUCN/SSC (Conservation Measures Authority File Version 1.0, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/consactions.rtf>) (Prilog 2).

Fotografije

Fotografije ugroženih vrsta riba skupljene su iz niza izvora. Sabrana je veća količina fotografija domaćih i stranih autora. Na žalost, za pojedine vrste nije bilo moguće osigurati fotografije bolje kakvoće. Uz svaku fotografiju upisano je ime autora.

Izvori podataka

Pri izradi Crvene knjige riba rabljeni su različiti izvori podataka, objavljeni u znanstvenim i stručnim časopisima, doktorskim disertacijama, magistarskim radovima te stručnim studijama. Također su uzeti u obzir i do sada neobjavljeni podatci te podatci dobiveni usmenom predajom od ribara, športskih ribolovaca i lokalnog stanovništva.

**REGIONALNO
IZUMRLE
VRSTE**

RE





Jesetra

***Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833**

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Acipenser pygmaeus* Reisinger, 1830; *Acipenser güldestädtii* Brandt & Ratzeburg, 1833; *Acipenser aculeatus* Lovetzki, 1834; *Acipenser gueldenstaedti acutirostris* Antipa, 1909; *Acipenser gueldenstaedti golis* Antipa, 1909; *Acipenser gueldenstaedti longirostris* Antipa, 1909; *Acipenser gueldenstaedti scobar* Antipa, 1909; *Acipenser gueldenstaedti tanaica* Marti, 1940; *Acipenser gueldenstaedti colchica* Marti, 1940; *Acipenser gueldenstaedti colchicus* Movchan, 1967

Locus typicus: Dunav

Strani nazivi: Russian sturgeon (E); Pontisches Becken (D)


Ostala hrvatska imena: obična jesetra


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: regionalno izumrla (RE)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji ugrožene vrste (EN).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III), Bonnskom konvencijom (Dodatak II), Washingtonskom konvencijom (CITES II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).

 **Uzroci ugroženosti:** Na gotovo svim europskim rijekama sagrađene su brane koje su spriječile uzvodne migracije jesetra na mrijest. Iako su uz brane sagrađene i riblje staze, one, na žalost, nisu omogućile razvoj populacija jesetra u ujezerenim staništima. Regulacijom rijeka nestala su brojna mrijestilišta jesetra, primjerice, u rijeci Volgi smanjena su i za 80%. Istodobno je uočen izvanredno negativan utjecaj na populacije jesetra koje su ujesen odlazile uzvodno na mrijest, tisućama kilometara daleko od mora. Iznimno je velik problem i prelov; jesetrina ikra naime služi u proizvodnji kavijara. U Hrvatskoj je postupno nestala nakon pregradnje Dunava u Đerdapu.


 **Rasprostranjenost:** Nastanjuje Crno more, Azovsko more, Kaspijsko jezero i sve rijeke koje utječu u njih.

U Hrvatskoj je živjela u Dunavu, a povremeno i u donjim tokovima Save i Drave (Karta 3).

Učestalost: samo zalutale jединke



Slika 30. Jesetra *Acipenser gueldenstaedtii* (FOTO J. FREYHOF)

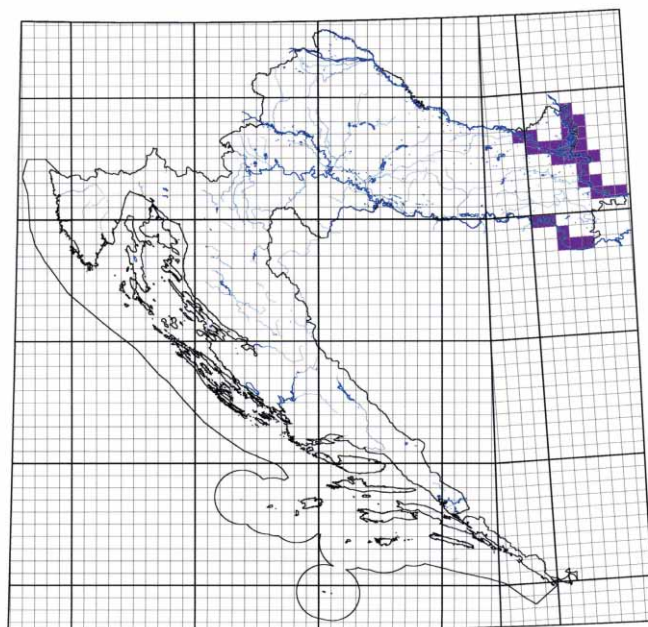
 **Opis i biologija vrste:** Veća jesetra koja može narasti u dužinu i do 235 cm dok joj je najveća zabilježena masa iznosila 115 kg. Tijelo joj je izduženo, valjkasto i razmjerno debelo (Sl. 30). Glava je pokrivena koštanim pločama. Leda su maslinastosiive boje, bokovi svjetliji, a trbuh bijel. Rilo je kratko i tupo. Donja usna nije cjelovita, nego je prekinuta u sredini. Brčići su obli i kraći te ne dosežu do usta. Na tijelu ima koštane štitiće, poredane u pet redova. Između leđnih i trbušnih redova štitića smjestila se linija malih, zvjezdastih koštanih ploča.

Hrani se mekušcima, ličinkama kukaca, rakovima i malim ribama (srdele, papaline, glavoči).

Jesetra je uglavnom solitarna vrsta, koja se obično za vrijeme hibernacije i reproduktivne migracije okuplja u jata. U većini rijeka jesetre se mrijeste od svibnja do lipnja, a pretpostavlja se da joj u Dunavu mrijest traje od ožujka do studenoga. Jединke koje u proljeće ulaze u rijeke, mrijeste se u ljeto iste godine, a one koje ulaze u jesen, tek sljedeće godine. Mrijesti se na područjima s brzom vodom i dubinom većom od 6 m. Ženka polaže jaja iznad pjeskovita i šljunkovita dna, pri temperaturi između 12 i 16°C. Ličinke i mlađ su negativno fototaksični. Nekad su jesetre u Dunavu migrirale sve do Bratislave, a katkada i do Beča. Danas su im prirodne populacije male, pa se vrsta održava umjetnim uzgojem. Postoje migratorne i nemigratorne »rase«.

Živi više od 50 godina. Muzejski primjerci jesetre su rijetki, pa je njihova varijabilnost slabo poznata.

Jesetra je jedna od gospodarski vrjednijih vrsta riba. Uzgaja se i u akvakulturi.



Karta 3. Nekadašnja rasprostranjenost jesetre u Hrvatskoj



Stanište: Jesetra živi u slatkim, bočatim i slanim vodama umjerenog pojasa pri temperaturi vode 10–20°C (Physis 24.15). Kada živi u moru, jesetra nastanjuje plitke bočate vode, koje obiluju beskralježnjacima i malim bentoskim organizmima, osobito školjkašima i glavočima. U rijekama najčešće boravi u blizini obale, iznad pjeskovitog i muljevitog dna. U Dunavu mlade jesetre za dužega razdoblja žive uglavnom u dubljim slojevima vode, dok se u ostalim rijekama drže plićih priobalnih dijelova.



Zaštitne mjere: Jesetra je regionalno izumrla vrsta, a tek kada u naše vode zalutaju pojedinačni primjerci iz drugih populacija, pa stoga nisu predviđene mjere zaštite. Uzgaja se u akvakulturi, pa je u budućnosti moguća reintrodukcija. Bude li se to pokušalo postići, treba dugoročno zabraniti lov i osnovati ihtiološke rezervate, posebice na mrijestilištima. Oporavak populacije mogao bi se postići i stvaranjem umjetnih mrijestilišta. Treba zabraniti daljnje regulacije i pregrađivanje vodotoka, a ako su pregradnje neizbježne, treba sagrađiti primjerene riblje staze.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.

IUCN mjere zaštite:

1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.

Sim

Acipenser nudiventris Lovetzky, 1828

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Acipenser glaber* Fitzinger, 1832; *Acipenser nudiventris derjavini* Borzenko, 1950

Locus typicus: Aralsko jezero

Strani nazivi: Fringebarbel sturgeon, Ship sturgeon (E); Glattdick, Schip (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: regionalno izumrla (RE)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR).

Međunarodno je zaštićena Bonnskom konvencijom (Dodatak II), Washingtonskom konvencijom (CITES II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).



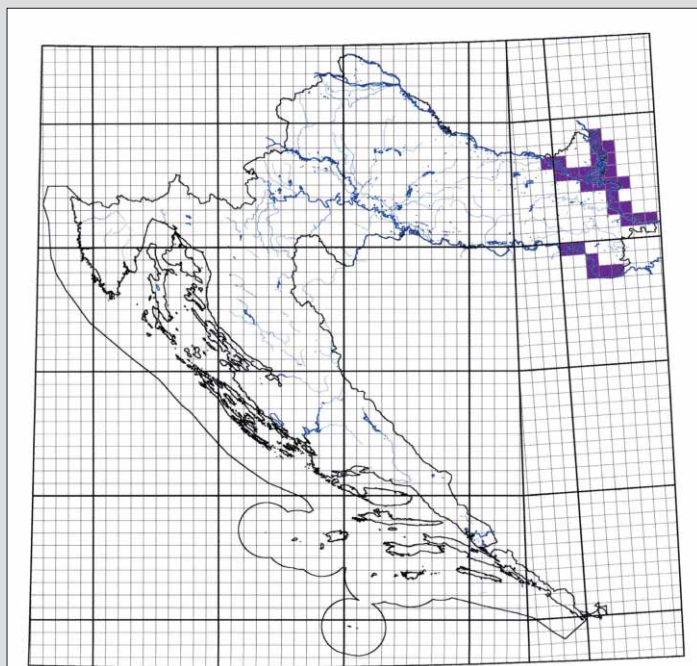
Uzroci ugroženosti: Glavni su razlozi nestanka sima, kao i ostalih jesetra, regulacije i pregrađivanja vodotoka čime je spriječena uzvodna migracija. U Hrvatskoj je nestao nakon pregradnje Dunava u Đerdapu.



Rasprostranjenost: Sim naseljava Kaspijsko i Aralsko jezero, a rijetko dolazi u Crnom i Azovskom moru.



Slika 31. Sim *Acipenser nudiventris* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 4. Nekadašnja rasprostranjenost sima u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je živio u Dunavu, a zalazio je i u donje tokove Save i Drave (Karta 4).

Učestalost: samo zalutale jedinke

Opis i biologija vrste: Sim je srednje velika jesetra koja naraste najviše do 200 cm. Mase tih riba uglavnom su veće od 20 kg. Tijelo je izduženo i valjkasto, a glava pokrivena koštanim pločama (Sl. 31). Leđa su tamnosiva, bokovi svjetliji, a trbuh bijel. Rilo je srednje dugo i zašiljeno na vrhu. Usta su mala, a za razliku od ostalih jesetra ima cjelovitu donju usnu. Brčići su smješteni na pola dužine između vrha rila i usta koja dodiruju. Na tijelu se proteže pet redova koštanih štitića, a između lednih i trbušnih redova nema malih pločica.

Sim se hrani najviše ribama, ali jede i mekušce, rakove i ličinke kukaca. U rijekama se hrani manje nego u moru.

Sim je diadromna selica, no postoje i nemigratorne forme koje stalno žive u slatkim vodama. Takve forme su poznate u Dunavu. Mrijesti se u rijekama od travnja do lipnja. Mladi odlaze u more, gdje nakon 10–15 godina postaju spolno zreli. Ne mrijesti se svake godine, već jedanput u dvije do tri godine. Ženke polažu od 200 000 do 1 000 000 ljepljivih jajašaca. Za pojedine rijeke zabilježene su dvije forme koje se razlikuju po vremenu ulaska iz mora u rijeke, a to su »proljetna« (vernalna) i »ozima« (hiemalna) forma. »Ozima« forma u jesen ulazi u rijeke i kreće se uzvodno gdje provodi zimu obično mirujući grupirana u jatima. Uglavnom je solitarna vrsta, čiji životni vijek iznosi preko 30 godina.

Sim je komercijalna vrsta zbog ukusnog mesa i ikre koja se prerađuje u kavijar. Uzgaja se u akvakulturi.

Stanište: Sim se najčešće zadržava u pridnenim staništima u slatkim, bočatim i slanim vodama umjerenoga područja (Physis 24.14–24.15), na dubini do 60 m i temperaturi 10–20°C.

Zaštitne mjere: Sim je regionalno izumrla vrsta. U naše tekuće tek povremeno zalutaju pojedinačni primjerci, pa nisu predviđene zaštitne mjere. S obzirom na to da se sim uzgaja u akvakulturi, u budućnosti je moguća reintrodukcija. U tom slučaju morat će se strogo zabraniti izlov, regulaciju i pregradnju vodotoka i osnovati ihtiološke rezervate na područjima gdje će vrsta biti ponovno unesena.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7.

IUCN mjere zaštite:

1.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.



Pastruga

Acipenser stellatus Pallas, 1771

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Acipenser seuruga* Bonnaterre, 1788; *Acipenser belops* Pallas, 1814; *Acipenser ratzeburgii* Brandt & Ratzeburg, 1833; *Acipenser stellatus donensis* Lovetzki, 1834; *Acipenser stellatus danubialis* Brusina, 1902; *Acipenser stellatus illyricus* Brusina, 1902

Locus typicus: Kaspijsko jezero i pritoci

Strani nazivi: Starry sturgeon (E); Sternhausen, Scherg (D)


Ostala hrvatska imena: dunavska jesetra, šarga, zvjezdan


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: regionalno izumrla (RE)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji ugrožene vrste (EN).


Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III), Washingtonskom konvencijom (CITES II), Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).

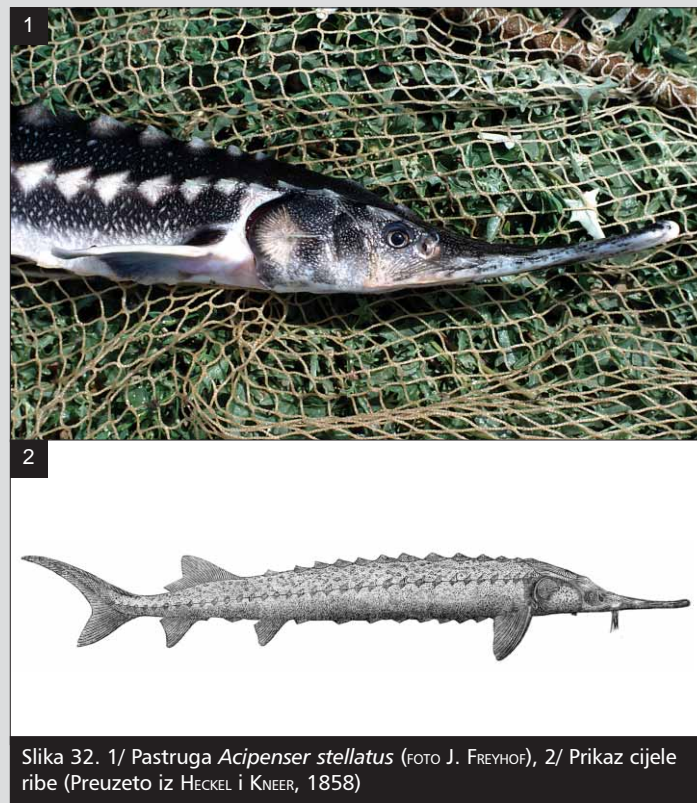
 **Uzroci ugroženosti:** Početkom 20. stoljeća intenzivan komercijalni ribolov u rijekama, a posebice u moru, uzrokovao je drastično smanjenje brojnosti pastruge. Regulacije vodotoka i gradnja brana onemogućile su migracije pastruge, koje su u prošlosti migrirale daleko uzvodno. Istodobno su zbog tih zahvata nestala mrijestilišta. Iz dunavskog slijeva Hrvatske nestala je nakon pregradnje Dunava u Đerdapu.

 **Rasprostranjenost:** Pastruga živi u Crnom moru, Azovskom moru, Egejskom moru i Kaspijskom jezeru odakle migrira u rijeke.

U Hrvatskoj je živjela u Dunavu, a ulazila i u donje tokove Save i Drave. Ima i nalaza pojedinačnih primjeraka, ulovljenih u Jadranskom moru kod Zadra (Karta 5).

Učestalost: Oduvijek je bila najrjeđa od svih vrsta jesetra u Dunavu, a danas dolaze samo zalutale jedinke.

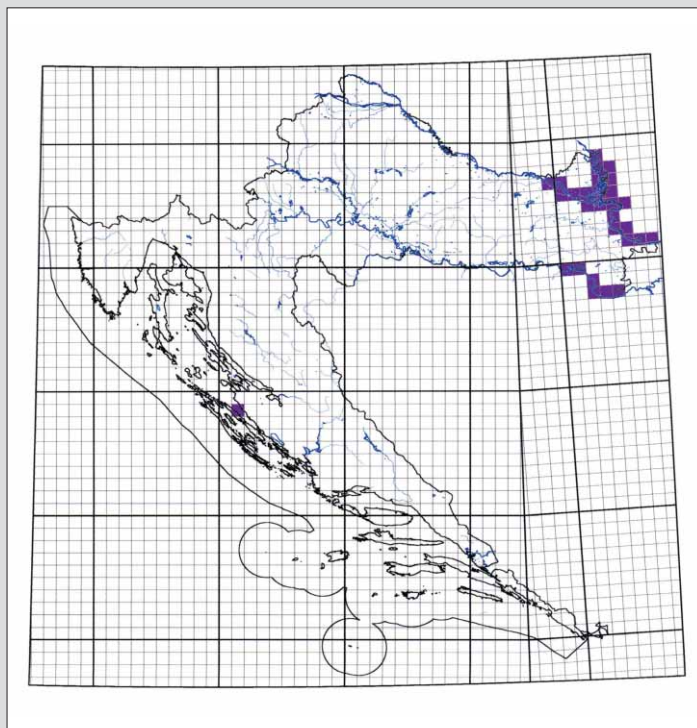
 **Opis i biologija vrste:** Pastruga naraste najviše do 220 cm. Tijelo joj je izduženo, valjkasto, a glava prekrivena koštanim plo-



Slika 32. 1/ Pastruga *Acipenser stellatus* (FOTO J. FREYHOF), 2/ Prikaz cijele ribe (Preuzeto iz HECKEL i KNEER, 1858)

čama (Sl. 32). Leđa su crnosiva do gotovo crna, bokovi su svjetliji, a trbuh je bijel. Rilo je dugačko, usko, trokutasto i blago uzdignuto te zauzima više od 60% dužine glave. Usta su donja, a donja je usna na sredini prekinuta. Brčići su kratki, ne dopiru do usta, premda su smješteni bliže ustima nego vrhu rila. Pet je redova koštanih štitića, a između osnovnih redova štitića smještene su male koštane zvjezdaste ploče i manja zrnca.

Hrani se pretežito ribom, ali i mekušcima, rakovima i ličinkama kukaca. Tijekom dana zadržava se u površinskim slojevima vode, a noću većinom pri dnu. Rasprostranjenost pastruge uglavnom ovisi o dubini i uvjetima na dnu, a osobito o količini plijena kojim se ona hrani.



Karta 5. Nekadašnja rasprostranjenost pastruge u Hrvatskoj


Migratorna je vrsta koja se seli iz slatkih voda u more, gdje prezimljuje, a na proljeće migrira u slatke vode na mrijest.


Spolna zrelost u mužjaka nastupa u četvrtoj godini života, a u ženke u sedmoj godini. Mrijest u Dunavu traje od svibnja do srpnja. Mrijesti se na riječnim obalama iznad kamenito-pjeskovitog dna s brzom strujom vode na što je osobito osjetljiva jer smanjenje brzine strujanja vode uzrokuje povećanu smrtnost embrija. Mužjaci na mrijestilišta stižu prije nego ženke i duže se ondje zadržavaju. Ženke izbace 20 000–350 000 jaja koja lijepe na kamenje i šljunak. Za vrijeme mrijesta ne jedu. Odmah nakon mrijesta migriraju nizvodno prema moru gdje se hrane. Mlad se izvali za 2–4 dana i ubrzo zatim pliva prema moru. Pastruga živi više od 25 godina.

Dugoživuća je i spororastuća vrsta, a najveća zabilježena starost bila je 100 godina.

Pastruga se intenzivno komercijalno lovi. Uzgaja se u akvakulturi jer je jedna od triju najvažnijih vrsta za dobivanje kavijara, a i meso joj je vrlo cijenjeno.

Vrsta se križa s drugim jesetrama pa postoje hibridi.

 **Stanište:** Pastruga nastanjuje slatke, bočate, ali najviše slane vode umjerenog područja (Physis 24.14, 24.15, 13.11). Boravi u vodi temperature 10–20°C, na dubinama do 100 m (u jesen ide u dublje slojeve). Mlade jedinke najčešće plivaju uz plića obalna staništa, dok odrasli plivaju u središnjim i dubljim slojevima rijeke.

 **Zaštitne mjere:** U naše vode tek povremeno zalutaju pojedine jedinke pastruge, pa zato zasad nisu predviđene mjere zaštite. No, pastruga se uzgaja u akvakulturi, pa je u budućnosti moguća reintrodukcija. No tada bi bilo nužno strogo zabraniti izlov, regulaciju i pregradnju vodotoka i osnovati ihtiološke rezervate na područjima gdje će se ponovno unijeti. Kako bi se poboljšali uvjeti razmnožavanja, trebalo bi osnovati i umjetna mrijestilišta.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7.

IUCN mjere zaštite:

1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.2.; 4.4.2.; 5.1.; 5.4.; 5.7.



Atlantska jesetra

Acipenser sturio Linnaeus, 1758

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Sturio acipenser* Strøm, 1784; *Acipenser lichtensteinii* Bloch, 1801; *Acipenser attilus* Rafinesque, 1820; *Acipenser latirostris* Parnell, 1838; *Acipenser attilus* Gray, 1851; *Acipenser thompsonii* Ball, 1856; *Acipenser hospitus* Krøyer, 1852; *Acipenser sturoides* Malm, 1861; *Acipenser yarrellii* Duméril, 1867; *Acipenser fitzingeri* Duméril, 1870; *Acipenser ducissae* Duméril, 1870; *Acipenser nebelae* Duméril, 1870; *Acipenser podapos* Duméril, 1870; *Acipenser velenciennii* Duméril, 1870

Locus typicus: Sredozemno more


Strani nazivi: Sturgeon (E); Stör (D)

Ostala hrvatska imena: čičkava jesetra, štrljun, malobrka jesetra

Podrijetlo: autohtona vrsta

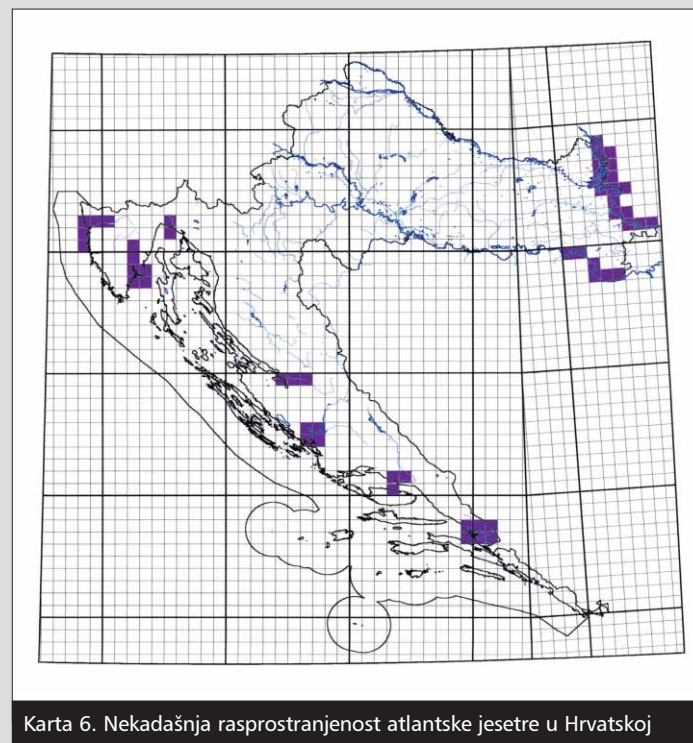
IUCN status u Hrvatskoj: regionalno izumrla (RE)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III), Washingtonskom konvencijom (CITES), Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).

 **Uzroci ugroženosti:** Atlantska jesetra imala je veliku ulogu u ribarstvu već u antičko doba, a i danas je gospodarski važna. Lovi se zbog mesa, ikre i vezivnog tkiva plivaćeg mjehura. Od ikre se proizvodi kavijar, a vezivno tkivo primjenjuje se u optičkoj industriji.




Slika 33. Atlantska jesetra *Acipenser sturio* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 6. Nekadašnja rasprostranjenost atlantske jesetre u Hrvatskoj

Potkraj 19. stoljeća atlantska jesetra bila je jedna od najučestalijih jesetra, a brojnost joj je drastično smanjena u posljednjih 30-ak godina. Danas su populacije atlantske jesetre iscrpljene, pa im prijete izumiranje na cijelom području rasprostranjenosti. Glavni je razlog drastičnog pada brojnosti atlantske jesetre pretjeran izlov. Već je početkom 19. stoljeća to bio ozbiljan problem, no stanje se dodatno pogoršalo osnivanjem velikih brodova tvornica. Atlantsku jesetru ugrožavaju i onečišćenje i regulacije vodotoka te izgradnja brana, što je uzrokovalo nestanak staništa za mrijest i spriječilo anadromne migracije.

 **Rasprostranjenost:** Atlantska jesetra je europska i zapadnoazijska vrsta, koja nastanjuje istočni Atlantik, osobito pliće dijelove Baltičkog i Sjevernog mora, dopirući sve do obala Maroka. Nastanjuje sjevernu obalu Sredozemlja i ostala pripadajuća mora, poput Jonskog, Jadranskog, Egejskog, Crnog mora, itd. Vrsta je zabilježena i na Islandu.

U Hrvatskoj je veoma rijetka, a nađena je u dunavskom i jadranskom slijevu (Karta 6).

Učestalost: samo zalutale jedinke



Moruna

Huso huso (Linnaeus, 1758)



Opis i biologija vrste: Atlantska jesetra naraste najviše do 350 cm i mase od 320 kg. Tijelo joj je izduženo, valjkasto, a glava pokrivena koštanim pločama (Sl. 33). Leda su maslinastoplave boje sa zlatnim preljevima, bokovi su svjetli sa srebrnim preljevima, a trbuh je bijel. Rilo je produženo, trokutasto, blago izvijeno, te zauzima više od 60% glave. Ima malena donja usta. Usne su mesnate i pružive, a donja je na sredini prekinuta. Nosni su otvori veliki, a brčići na rilu ne dopiru do gornje usne. Na tijelu ima pet redova masivnih, koštanih štitova. Između lednog i bočnih redova štitova guste su poprečne linije manjih romboidnih pločica. Ledna peraja smještena je daleko straga, a repna je, kao u svih jesetrovki, nejednakokrišćana (heterocerkalna).

Atlantska jesetra uglavnom živi pojedinačno. Hrani se mekušcima, rakovima, ličinkama kukaca, mnogočetinašima i malim ribama.

Mušjak spolno sazrijeva sa 7–15 godina, kad naraste do nekih 120 cm, a ženka sa 8–14 godina pri dužini od nekih 155 cm. Atlantska jesetra je anadromna vrsta koja na proljeće (od veljače do srpnja) ulazi u rijeke i mrijesti se nedaleko od ušća, u dubokim, tekućim dijelovima rijeka, iznad kamenja i šljunka. Odrasle jedinke se za migracija ne hrane. Izbacuju između 0,8 i 2,4 milijuna ljepljivih, pridnenih jajašaca čiji razvoj traje oko tjedan dana pri temperaturi 14–19°C. Nakon mrijesta odrasli se vraćaju u more, dok mlađ odlazi u more tek za dvije godine.

Atlantska jesetra je spororastuća i dugoživuća riba, a zabilježena je i starost od 100 godina.

Komercijalno se lovi i iskorištava.



Stanište: Atlantska jesetra je pridnena vrsta. Živi u slatkim, bočatim i slanim vodama umjerenog pojasa, na dubinama od 5 do 60 m (Physis 24.14–24.15). Odgovara joj temperatura vode 10–18°C i pH 7,5. To je amfihalina i potamodromna riba najčešće litoralnih zona. Zalazi u rijeke radi mrijesta, a mladi borave i u estuarijima i u moru.



Zaštitne mjere: Opće mjere zaštite atlantske jesetre bile bi smanjenje izlova i sprječavanje regulacije vodotoka. No, kako je vrsta regionalno izumrla i kako u naše područje jedinke zalutaju tek povremeno, zaštitne mjere nisu predviđene.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 3.4.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7.

IUCN mjere zaštite:

1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3.; 4.2.; 5.1.; 5.7.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Opisano je nekoliko podvrsta ove vrste: *H. b. orientalis*, *H. b. maeoticus*, *H. b. caspicus* i *H. b. ponticus*.

Sinonimi: *Acipenser huso* Linnaeus, 1758; *Acipenser albula* Forster, 1767; *Acipenser beluga* Forster, 1767; *Acipenser sbyr* Forster, 1767; *Huso ichthyocolla* Bonaparte, 1846; *Acipenser vallisnerii* Molin, 1851; *Huso huso maeoticus* Salžnikov & Malyatskii, 1934; *Huso huso ponticus* Salžnikov & Malyatskii, 1934; *Huso huso caspicus* Babushkin, 1942; *Huso huso orientalis* Lelek, 1987

Locus typicus: Dunav

Strani nazivi: Beluga, Great (Giant) sturgeon (E); Hausen (D)

Ostala hrvatska imena: jesetra moruna, bjeluga, desnica, morun

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: regionalno izumrla (RE)

Crnomorska populacija je na Crvenom popisu IUCN-a 1996., u kategoriji ugrožene vrste (EN), a jadranska populacija se smatra izumrlom.

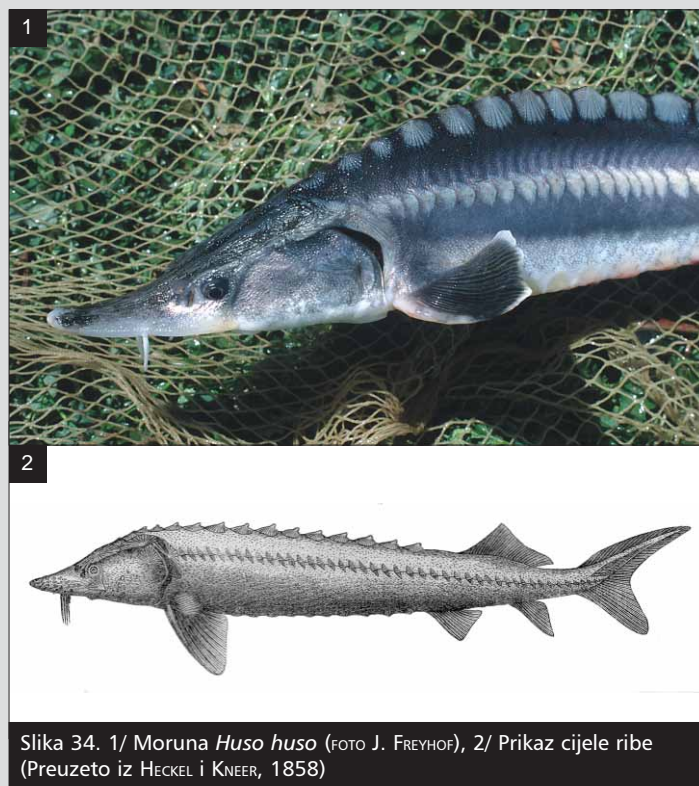
Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III), Washingtonskom konvencijom (CITES II), Bonnskom konvencijom (Dodatak II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).



Uzroci ugroženosti: Izgradnja brana i regulacija vodotoka najviše je utjecala na drastično smanjenje brojnosti morune, osobito stoga što je moruna migrirala na mrijest u gornje tokove, najdaleko od svih jesetra. Pregradnjom rijeka spriječene su migracije morune i gotovo potpuno nestala staništa za mrijest. Sve te promjene, uz intenzivan ribolov iz komercijalnih razloga, uzrokovale su drastičan pad brojnosti i nestanak te vrste. Smatra se da morune danas preživljavaju uvelike zahvaljujući umjetnom mrijestu u ribnjacima. Moruna je nestala iz naših voda nakon pregradnje Dunava u Đerdapu.



Rasprostranjenost: Moruna nastanjuje Crno more, Azovsko more, Kaspijsko jezero i Jadransko more. U Jadranu su zabilježene samo pojedinačne jedinke, ulovljene u njegovu sjevernom dijelu,




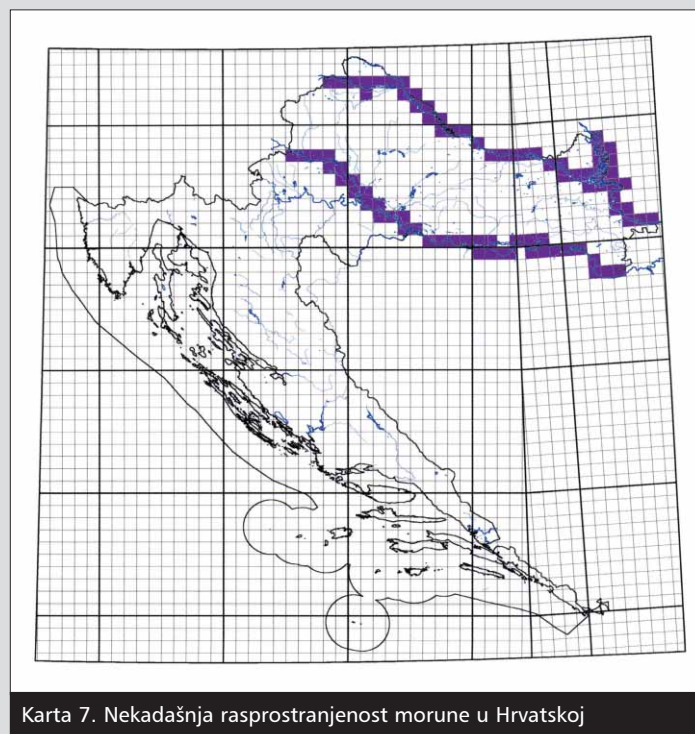
Slika 34. 1/ Moruna *Huso huso* (foto J. FREYHOF), 2/ Prikaz cijele ribe (Preuzeto iz HECKEL i KNEER, 1858)

pokraj Venecije, u srednjem i donjem toku rijeke Po i, rijetko, uz obalu Albanije. U Crnom moru je brojnija, a mrijesti se u nekim njegovim pritocima.

U Hrvatskoj je naseljavala Dunav, Dravu i Savu. Krajem 19. stoljeća ulovljena je u Savi kod Zagreba. U hrvatskom dijelu Jadrana posve je rijetko ulovljena (Karta 7).

Učestalost: samo zalutale jedinke

 **Opis i biologija vrste:** Moruna je najveća jesetra i jedna od najvećih slatkovodnih riba. Naraste najviše do 500 cm (u prošlosti su zabilježeni primjerci dugi i 6 m), masa joj može biti veća od 1000 kg. Tijelo joj je izduženo, vretenasto, a glava prekrivena koštanim



Karta 7. Nekadašnja rasprostranjenost morune u Hrvatskoj

pločama (Sl. 34). Rilo je umjerenom dugo, šiljasto i blago svijeno prema gore. Usta su široka, smještena s donje strane, a donja usna je prekinuta u sredini. Brčići su ovalni ili spljošteni, listasti prema kraju, a dopiru zamalo do usta. Na tijelu je smješteno pet redova koštanih štitića. Leđa su pepeljastosiva do crnkasta, bokovi su svjetliji, a trbuh bijel.

Prehrana morune mijenja se ovisno o dobu godine. Hrani se morskim i slatkovodnim ribama, a katkada čak i morskim pticama. U moru se najvećim dijelom hrani inćunima, papalinama, glavočima, trljama i ivercima, rakovima i mekušcima, a u rijekama šaranom, nosarom, smuđem i glavočima. Mladi se većinom hrane rakušcima, rašljonošćima, veslonošćima, rašljoticalcima i ličinkama vodenih kukaca.

Spolna zrelost mužjaka nastupa kasno, između 10. i 14. godine, a ženke između 13. i 18. godine. Bez obzira na to u koje će godišnje doba




Gatačka gaovica


Phoxinellus metohiensis (Steindachner, 1901)

moruna ući u rijeku, mrijestit će se uvijek u proljeće. Danas su glavna mrijesna područja morune u srednjim i donjim tokovima rijeka, iako su u prošlosti morune radi reprodukcije odlazile u gornje tokove najdalje od svih jesetra. Podatci otprije 20–30 godina govore o njezinim migracijama u Dunavu, sve do Bratislave, a danas rijetko migrira uzvodnije od Bugarske. Većinom se mrijesti iznad kamenito-šljunkovitog dna, na dubinama od 4 do 15 m, a ponekad i 40 m. Rijetko se mrijesti iznad pjeskovito-muljevitog dna. Tijekom mrijesta ženka izbacuje od 0,5 do 7,7 milijuna jaja, i to jedanput u nekoliko godina, te ih lijepi na kamenje i šljunak. Mladi se izvaljuju iz jaja nakon osam ili devet dana pri temperaturi 12–14°C i tijekom prve godine migriraju prema moru.

Dugoživuća je vrsta, živi i više od 100 godina.

Komercijalno se lovi, uglavnom radi vađenja kavijara (Beluga kavijar), ali i radi mesa.

 **Stanište:** Moruna je bentopelagička riba koja živi u slatkim, bočatim i slanim vodama umjerenog područja (Physis 24.13–24.15). Živi na dubinama do 180 m, pri temperaturi vode 10–20°C.

 **Zaštitne mjere:** Moruna je regionalno izumrla vrsta u dunavskom slijevu Hrvatske. S obzirom da duži niz godina nisu zabilježeni nalazi, nisu predviđene ni zaštitne mjere. U budućnosti je moguća reintrodukcija s odgovarajućim populacijama jer se moruna uzgaja u akvakulturi. Ako se uspješno naseli u našim vodotocima, bit će nužno strogo zabraniti ribolov i svaku buduću regulaciju vodotoka i pregradnju rijeka na području nastavanja. Budu li ti zahvati ipak neizbježni, morat će se sagraditi i funkcionalne riblje staze.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Paraphoxinus metohiensis* Steindachner, 1901


Locus tipicus: potok Zalomska u Nevesinjskoj ravnici u Hercegovini i rijeka Ljuta blizu Cavtata


Strani naziv: Karst minnow (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status: regionalno izumrla (RE)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU). Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

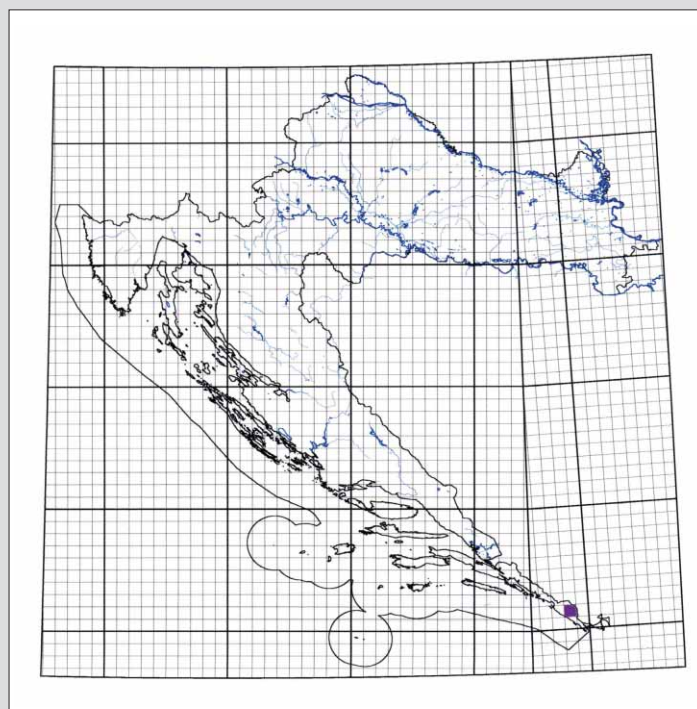
 **Uzroci ugroženosti:** Najvažniji razlog ugroženosti, pa čak i mogućeg nestajanja, unos je kalifornijske pastreve u rijeku Ljutu. Ugroženosti dodatno pridonose uništavanje prirodnih staništa i smanjenje kvalitete (onečišćenje) voda, kao posljedica ratnih djelovanja na području gdje živi, ali i novije izgradnje i drugih ljudskih djelovanja.

 **Rasprostranjenost:** Vrsta je zabilježena u južnoj Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---------------------------------------|---|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; | 1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.3.; |
| 9.7. | 4.4.2.; 5.1.; 5.4.; 5.7. |



Slika 35. Gatačka gaovica *Phoxinellus metohiensis* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 8. Nekadašnja rasprostranjenost gatačke gaovice u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je živjela u rijeci Ljutuj kod Cavtata (Karta 8).

Učestalost: nema je u našim vodotocima

Opis i biologija vrste: Tijelo gatačke gaovice je izduženo i malo bočno spljošteno (Sl. 35). Usta su smještena ispod samog vrha (blago poludonja). Repna peraja je plitko urezana, zaobljenih vrhova. Čitavo joj je tijelo, osim glave, prekriveno ljuskama. Ljuske na tijelu su manje nego one u bočnoj pruzi (58–74 ljuske). Leđa su tamnozelenkasta, a po bokovima se, od glave do repa, proteže tanka tamna linija.

Hrani se manjim vodenim beskralješnjacima (račićima, ličinkama vodenih kukaca i dr.).

Razmnožava se u mirnijim, otvorenim vodama gdje polaže jaja na kamenitu podlogu.

Stanište: Gatačka gaovica nastanjuje jezera i vodotoke s malim protokom, kako na višim nadmorskim visinama, tako i u nizinskim područjima (Physis 24.14–24.15).

Zaštitne mjere: Duži niz godina vrsta nije utvrđena u rijeci Ljutuj, stoga je nužno poduzeti terenska istraživanja i reintrodukciju vrste iz susjednih područja. Tada bi trebalo zaštititi rijeku Ljutu i stvoriti ihtiološki rezervat. Zaštita rijeke trebala bi sadržavati zabranu regulacije vodotoka, zabranu daljnjeg unosa alohtonih vrsta kao i ograničavanje svih drugih nepovoljnih utjecaja.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 6.3.3.; | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.1.; |
| 6.3.8.; 9.9.; 10.3. | 5.4.; 5.7.2. |

**KRITIČNO
UGROŽENE
VRSTE** **CR**





Jadranska jesetra

Acipenser naccarii Bonaparte, 1836

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Acipenser lutescens* Rafinesque, 1820; *Acipenser heckelii* Brandt & Ratzeburg, 1833; *Acipenser heckelii* Fitzinger & Heckel, 1836; *Acipenser platycephalus* Bonaparte, 1846; *Acipenser nardoi* Heckel, 1861; *Acipenser nasus* Heckel, 1851

Locus typicus: talijanske rijeke Brenta, Piave, Adige, Livenza, Bacchiglione, Tagliamento

Strani nazivi: Adriatic sturgeon (E); Adriastör, Storione (D)

Ostala hrvatska imena: jesetra tuponoska

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem Jadranskog mora

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

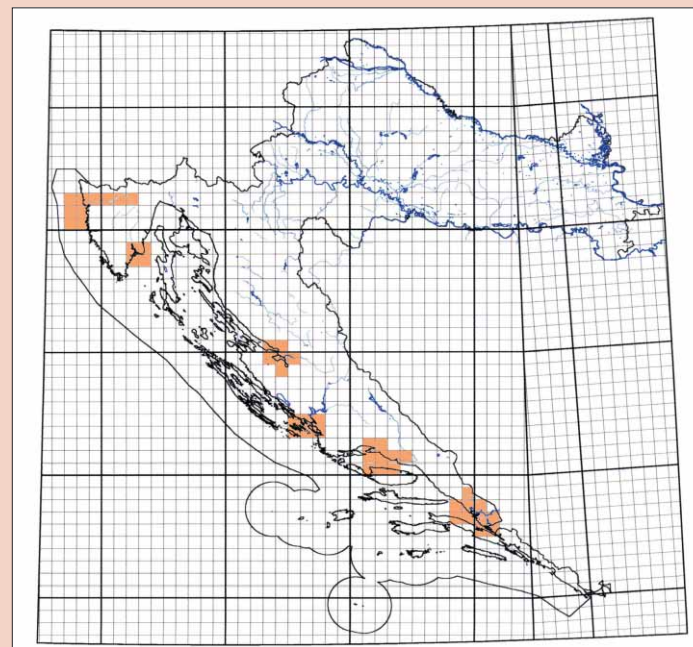
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak II), Washingtonskom konvencijom (CITES II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).

Kriterij: A1ac; B2ab(iii) (kontinuirani pad brojnosti, rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)



Slika 36. Jadranska jesetra *Acipenser naccarii* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 9. Rasprostranjenost jadranske jesetre u Hrvatskoj

Uzroci ugroženosti: Jadransku jesetru ugrožava onečišćenje vodotoka i pregrađivanje rijeka, čime se sprječavaju migracije. Veliki je problem i izlov nedoraslih jedinki.

Rasprostranjenost: Jadranska jesetra je endem Jadranskoga mora i pripadajućih rijeka. Nastanjuje rijeke sjeverne Italije, a u Hrvatskoj dolazi u ušćima rijeka jadranskog slijeva. Češća je u sjevernom Jadranu, a zabilježena je i uz albansku obalu (Karta 9).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Jadranska jesetra naraste najviše do 200 cm i mase od 70 kg. Tijelo joj je izduženo i vretenasto, a glava pokrivena koštanim pločama (Sl. 36). Leđa su maslinastosmeđe boje, bokovi su svjetliji, a trbuh bijel. Rilo je široko i kratko, na vrhu zaobljeno, a zauzima manje od 60% glave. Ima mala donja (subterminalna) usta. Usne su mesnate i pružive, a donja je na sredini prekinuta.



Podbila


Chondrostoma phoxinus Heckel, 1843


Brčići su nerasperani i s donje su strane rila, bliže njegovu vrhu nego ustima. Duž tijela se pruža pet redova koštanih štitova. Prve šipčice prsnih peraja su snažne, koštane. Leđna peraja smještena je daleko straga, a repna je nejednakokrišćana (heterocerkalna).

Hrani se bentoskim, planktonskim i nektonskim beskralješnjacima i sitnom ribom.

Jadranska jesetra je diadromna riba koja zalazi u rijeke radi mrijesta. Dugo je živuća i sporo rastuća vrsta. Spolna zrelost nastupa između šeste i osme godine kad mužjak dosegne dužinu od 80 cm, a ženka i više. Mrijesti se od ožujka do svibnja. Nakon izvaljivanja, mladi putuju prema moru gdje odrastaju. U početku rastu brzo, pa su na kraju druge godine dugi oko 50 cm i teški oko 1 kg. Međutim, da bi dosegli duljinu od 1 m i masu od 8 do 9 kg, treba im još 10 godina.

Meso jadranske jesetre služi kao hrana.

 **Stanište:** Jadranska jesetra je pridnena vrsta koja nastanjuje slatke, bočate i slane vode Jadrana (*Physis* 24.15, 13). Živi na mjestima gdje je dno muljevito ili pjeskovito. Uglavnom se zadržava blizu riječnih ušća, do 40 m dubine, premda se katkada spušta i dublje.

 **Zaštitne mjere:** Ekologija i status populacija jadranske jesetre slabo su poznati. Stoga treba nastaviti znanstvena istraživanja, utvrditi točna područja prebivanja te spriječiti onečišćenja i regulacije vodotoka. Svakako je nužno odrediti najmanje lovne dužine.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|----------------------------|--------------------------|
| 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.; 9.7. | 1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Chondrostomus phoxinus* Heckel, 1843

Locus typicus: Potoci oko Livna, Bosna i Hercegovina

Strani nazivi: Minnow nase (E); Ellritzenäsling (D)

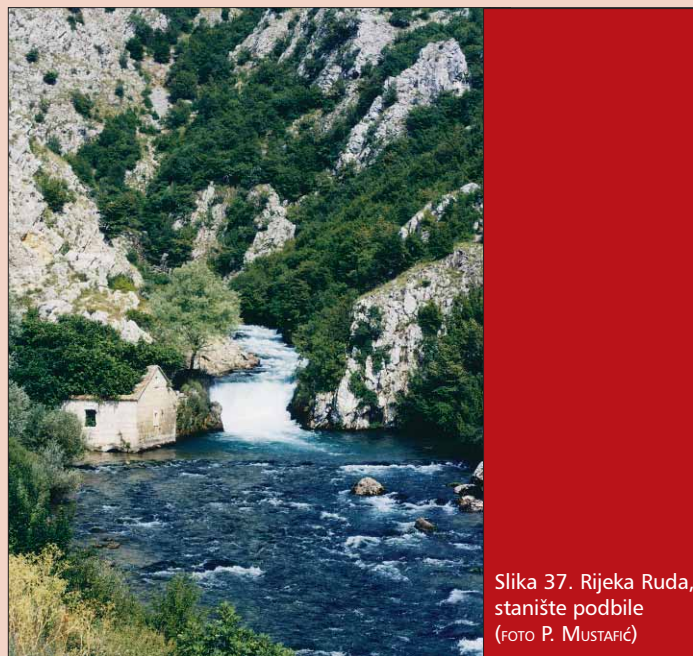
Ostala hrvatska imena: pihur, piurak, piurica, maloljustri podust

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji vrste o kojoj nema dovoljno podataka (DD).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).



Slika 37. Rijeka Ruda, stanište podbile
(FOTO P. MUSTARIĆ)



Slika 38. Podbila *Chondrostoma phoxinus* (FOTO J. FREYHOF)

Kriterij: A1a; B1ab (i,ii,iii,iv,v) (kontinuirani pad brojnosti, rascjepkan areal – postoji samo u jednoj rijeci, kontinuirano smanjenje areala, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka)

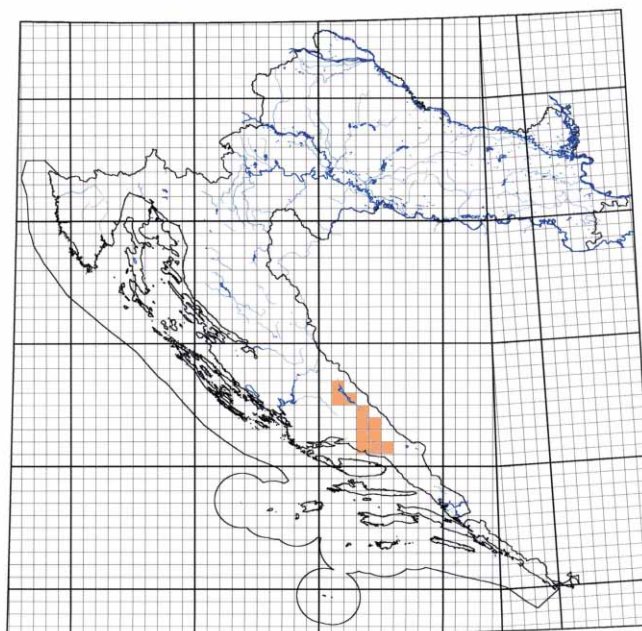
Uzroci ugroženosti: U posljednjih su četrdesetak godina znatno izmijenjena prirodna staništa i mrijestilišta podbile. Na rijeci Cetini izgrađene su četiri hidroelektrane, a intenzivna regulacija vodotoka provedena je i u Sinjskom polju. Posljedica takvih pregradnja su česte i znatne oscilacije vodostaja na pojedinim odsječcima rijeke i znatne promjene staništa u slijevu Cetine, što je uzrokovalo drastične promjene u sastavu ribljih zajednica. Osim toga u čitav slijev uneseno je nekoliko alohtonih i invazivnih vrsta riba koje su pridonijele smanjenju populacija podbile i ugrozile njezin opstanak.

Rasprostranjenost: Podbila, osim u Dalmaciji, dolazi i u nekim vodama jadranskoga slijeva Bosne i Hercegovine, kao što su ponornice i izvori Glamočkog, Livanjskog i Duvanjskog polja te jezero Buško blato.

U Hrvatskoj živi u slijevu Cetine, posebno u ponornicama i izvorima Sinjskog polja te u rijeci Rudi (Sl. 37, Karta 10).

Učestalost: sporadična vrsta

Opis i biologija vrste: Naraste do 30 cm. Leda su tamnosmeđe, maslinastozelene ili crnkaste boje sa zelenkastoplavim odsjajem (Sl. 38). Bokovi su sjajnosrebrnasti, a trbuh bijel. Prsne, trbušne i podrepna peraja obojene su blijedožuto. Ispod bočne pruge pruža



Karta 10. Rasprostranjenost podbile u Hrvatskoj

se tamna uzdužna siva linija. Usta su potkovasta oblika. Sa svake strane donje čeljusti nalaze se tri sitne pore. Ljuske na tijelu izrazito su male, što je prilagodba krškim staništima. Živi u jatima.

Podbila se hrani vodenim beskralješnjacima i bentoskim algama.

O njezinu se načinu razmnožavanja malo zna.

Gospodarska je vrijednost podbile mala, premda lokalnom stanovništvu mjestimično služi u prehrani.

Stanište: Podbila je bentopelagička vrsta, koja obitava u ponornicama, izvorima, rječicama i jezerima dinarskog krša (Physis 22.15, 24.11).

Zaštitne mjere: Kao i ostali podusti, podbila je holobiontska migratorna vrsta, pa nužno treba sagraditi riblje staze na mjestima na kojima im brane sprječavaju prolaz. Boljoj zaštiti pridonijelo bi i usklađivanje i racionalan (s biološkog stajališta) rad hidroelektrana. Treba zaštititi prirodna i sagraditi umjetna mrijestilišta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------------|--|
| 1.4.6.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |



Prugasti balavac

Gymnocephalus schraetser (Linnaeus, 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Percidae (grgeči)

Sinonimi: *Acerina schraetser* Linnaeus, 1758; *Perca schraetser* Linnaeus, 1758; *Schraetser ratibonensium* Schaeffer, 1761; *Perca danubiensis* Gronow, 1854

Locus typicus: u južnoj Europi

Strani nazivi: Schraetzer, Striped ruffe, Striped ersh, Yellow pope (E); Schraetzer, Schrätzer (D)

Ostala hrvatska imena: smrkež, bulješ šarac, grgeč bijeli, kapuralić, kurjak savski, rac, štrac, tonček

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).

Kriterij: A4, B2b(iii,iv)c(v) (kontinuirani pad brojnosti, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja odraslih jedinka)



Slika 39. Prugasti balavac *Gymnocephalus schraetser* (FOTO P. MUSTARIĆ)



Uzroci ugroženosti: Prugasti balavac je reofilna vrsta, osjetljiva na onečišćenje i regulacije vodotoka te bilo kakvo smanjenje kakvoće staništa. Dodatno ga ugrožava unos alohtonih i širenje agresivnijih vrsta u vodotocima.



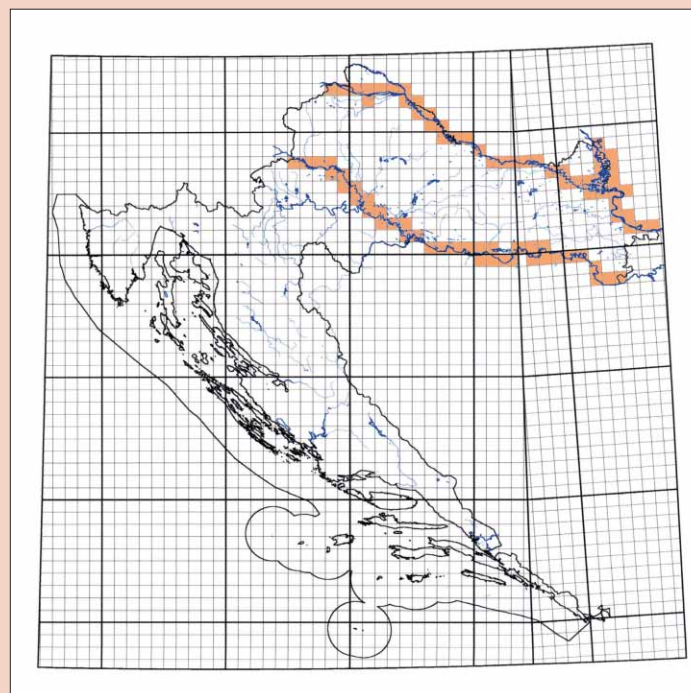
Rasprostranjenost: Prugasti balavac nastanjuje porječje Dunava i rijeke Kamčije u Bugarskoj.

U Hrvatskoj ga ima u rijekama dunavskog slijeva; nađen je u Savi, Dravi i Dunavu (Karta 11).

Učestalost: sporadična vrsta, a na specifičnim staništima veoma brojna



Opis i biologija vrste: Mala riba koja naraste najviše do 20 cm. Bokovi su žučkaste boje koja na leđima prelazi u maslinasto-zelenu ili zelenu, a trbuh je srebrnobijel (Sl. 39). Na bodljastom su di-



Karta 11. Rasprostranjenost prugastog balavca u Hrvatskoj



Vrgoračka gobica


Knipowitschia croatica Mrakovčić et al., 1994


jelu ledne peraje okrugle tamne pjegje. Od ostalih vrsta roda *Gymnocephalus* razlikuje se po tri ili četiri tamne, gotovo crne, katkada isprekidane uzdužne pruge, smještene na žutim bokovima. Glava zauzima oko petinu ukupne dužine tijela. Rostrum je izdužen i šiljast. Na stražnjem kraju preoperkuluma ima sedam do deset bodlja. Ledne peraje su spojene.

Hrani se različitim pridnenim beskralješnjacima (maločetinaši, rakušci, ličinke kukaca) i jajima riba. Aktivan je u sumrak i noću kada traži plijen.

Mrijesti se u travnju i svibnju, a katkada već od ožujka. Na mrijesti odlazi na povoljna plitka staništa gdje ženka odlaže oko 10 000 jajašaca. Pričvršćuje ih u širokim vrpčama za kamenje i biljke u plićoj vodi. Prugasti balavac živi 15–20 godina.

Gospodarski nije zanimljiva vrsta. Katkada služi kao mamac u športskom ribolovu.

 **Stanište:** Prugasti balavac je potamodromna, reofilna vrsta. Živi u manjim jatima u zoni mreke, deverike, ali i u riječnim ušćima (Physis 24.14, 24.15). Preferira hladniju, čistu vodu s dosta kisika i obično se zadržava u dubljim dijelovima, na mjestima gdje je dno šljunkovito ili pjeskovito. Podnosi raspon temperature vode od 4 do 18°C.

 **Zaštitne mjere:** Djelotvorno bi bilo osnivanje ihtioloških rezervata u području gdje je čest i gdje se mrijesti. Također bi trebalo spriječiti onečišćenja vode i bilo kakvo pregrađivanje ili kanaliziranje vodotoka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|--|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Sinonim: *Knipowitschia punctatissima croatica* Mrakovčić et al., 1994

Locus typicus: rijeka Matica, Polje Jezero, Dalmacija, Hrvatska


Strani nazivi: Croatian goby (E); Kroatische Grundel (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Kriterij: A1ace (kontinuirani pad brojnosti, kontinuirano smanjenje areala, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, velik negativan utjecaj unesenih vrsta)

 **Uzroci ugroženosti:** Ograničena rasprostranjenost u području stenotermnih uvjeta kratkih krških tokova i jezera stavlja vrgoračku gobicu u kategoriju veoma ugroženih vrsta, osjetljivih na eutrofikaciju, onečišćenje i svaku drugu promjenu njihova staništa (npr. melioracije i regulacije vodotoka). Osim toga, vrstom se lokalno stanovništvo zimi hrani.

 **Rasprostranjenost:** Vrgoračka gobica živi samo u Hrvatskoj. Nastanjuje rijeku Maticu i izvore uz nju, Polje Jezero, rijeku Norin, jezero Modro oko i Baćinska jezera (Sl. 40, Karta 12).



Slika 40. Rijeka Matica, stanište vrgoračke gobice (foto P. MUSTAFIĆ)



Slika 41. Vrgoračka gobica *Knipowitschia croatica* (FOTO J. FREYHOF)

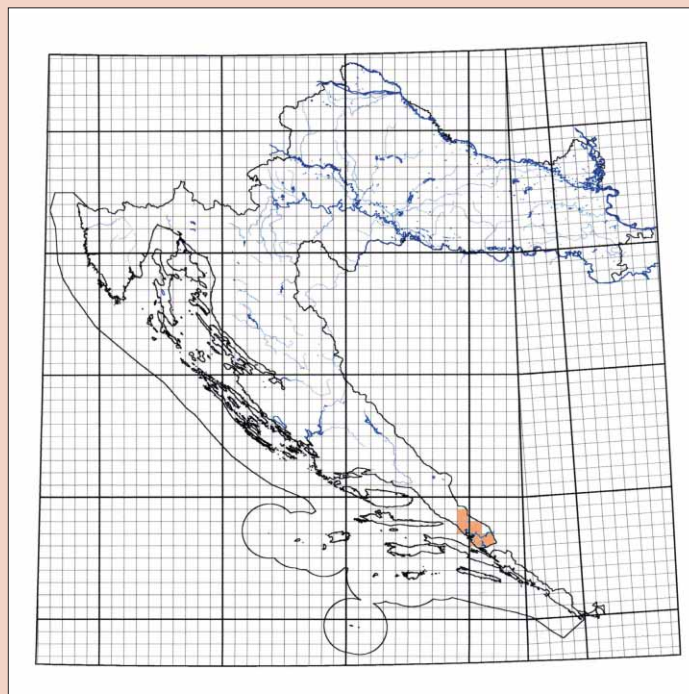
Učestalost: sporadična vrsta

Opis i biologija vrste: Vrgoračka gobica se od većine vrsta roda *Knipowitschia* razlikuje po tome što na glavi nema osjetnih kanala, a tijelo joj je gotovo posve bez ljusaka (Sl. 41). Male ktenoidne ljuske ima samo pri bazi prsnih peraja. Druga leđna peraja počinje točno iznad analnog otvora, a početak je podrepne peraje ispod treće ili četvrte šipčice druge leđne peraje. Dobro je izraženo spolno dvoličje, osobito u vrijeme mrijesta kad mužjak ima tamniju glavu i peraje. Mužjak po bokovima ima okomite pruge, a na membrani, između predzadnje i zadnje šipčice prve leđne peraje, tamne mrlje. U oba je spola pri bazi gornje šipčice prsne peraje skupina kromatofora, a jedna linija kromatofora proteže se duž donjeg ruba repnog drška. Tijelo ženke ima više pjega nego tijelo mužjaka, a pruge su ovalnog oblika. U oba spola trbušni disk ne doseže do crijevnog otvora, a u ženke je taj razmak veći.

Mrijesti se tijekom veljače i ožujka.

Lokalno stanovništvo (Vrgorac) njome se hrani, posebno u vrijeme Božića.

Stanište: Vrgoračka gobica je pridnena vrsta koja živi u oligotrofnim slatkim vodama, u blizini krških izvora (Physis 22.1, 24.1). Boravi u vodama u kojima je temperatura 10–16°C, ukupno otopljenih soli ima 156 mg/l, tvrdoća je 16,8 mg, a alkalinitet 3,2 mg. Pretpostavlja se da živi u podzemlju, a na površinu dolazi u većem



Karta 12. Rasprostranjenost vrgoračke gobice u Hrvatskoj

broju samo početkom godine, s pojavom jakih izvora i bujica. Nakon mrijesta nije tako brojna, pa se veoma rijetko ulove odrasli primjerci. Zimi rijeka Matica preplavi cijelo Polje Jezero, a ljeti gornji dio rijeke potpuno presuši pa tada te ribe vjerojatno žive u podzemlju.

Zaštitne mjere: Za opstanak ove endemske vrste koja živi samo u Hrvatskoj nužno je osnivanje ihtiološkog rezervata i praćenje stanja populacije kao i stroga zabrana lova.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. |

Jadovska gaovica

Phoxinellus jadovensis (Zupančič & Bogutskaya, 2002)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: nema

Locus typicus: rijeka Jadova kod sela Ploča, Hrvatska

Strani nazivi: Jadova minnow (E); Jadova Erlitze (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Kako je novoopisana vrsta, nije uvrštena na Crveni popis ugroženih vrsta IUCN-a. Međutim, prema mišljenju europskih ihtiologa, a na temelju stanja populacija i područja rasprostranjenosti, predloženi status ugroženosti na najnovijim crvenim popisima bit će u kategoriji kritično ugroženih vrsta (CR).

Kriterij: B1ab(iii,iv) (ograničen areal, postoji samo na jednoj lokaciji, kontinuirano smanjenje staništa, kontinuirano smanjenje broja lokacija i subpopulacija)



Uzroci ugroženosti: Smatra se da se populacije vrste stalno smanjuju. Glavni su uzroci ugroženosti jadovske gaovice iznimno ograničena rasprostranjenost, unesene invazivne vrste (sunčanica i klen), onečišćenje voda, smanjenje kakvoće staništa i isušivanje krških vodotoka.



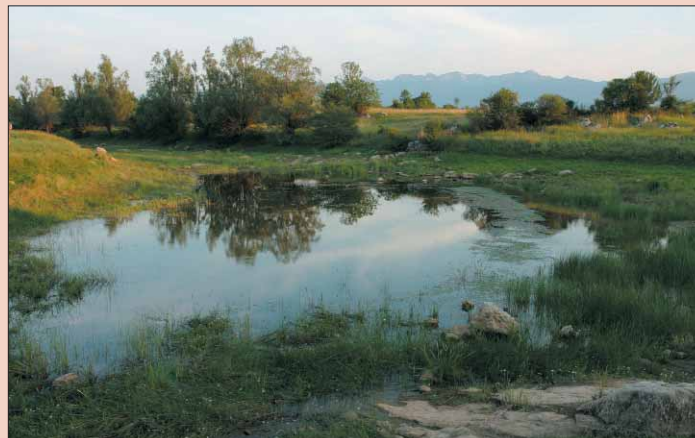
Rasprostranjenost: Jadovska gaovica je endemična vrsta za Hrvatsku.

Zabilježena je u ličkim vodotocima, rijeci Jadovi kod sela Ploča i Vrebac, a stariji literaturni podatci spominju i potoke Balotin i Japogu (Sl. 42, Karta 13).

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Tijelo je izduženo i znatno bočno spljošteno, s dugačkim repnim drškom (Sl. 43). Glava je izdužena i plitka. Oko je malo, pa mu je promjer znatno manji od duljine rostruma koji je ponešto koničan i nježno zaobljen na samom vrhu. Usta su završna (terminalna). Leđna peraja ima tri nerazgranjene i 7/2 razgranjenih šipčica, a vanjski joj je rub ravan ili malo izbočen. Podrepna peraja ima jednak broj šipčica i jednak izgled kao i leđna. Rep-



Slika 42. Rijeka Jadova, stanište jadovske gaovice (FOTO P. MUSTAFIĆ)

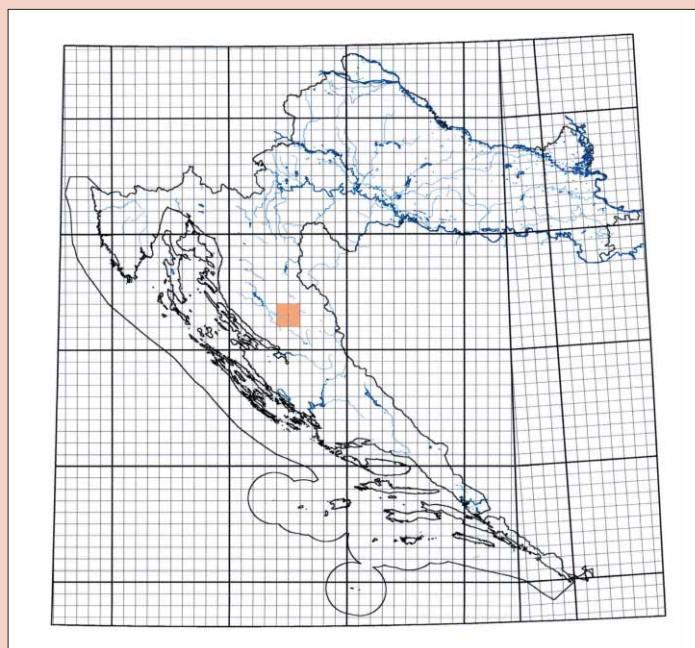


Slika 43. Jadovska gaovica *Phoxinellus jadovensis* (FOTO P. MUSTAFIĆ)

na je peraja srednje usječena, a režnjevi su malo zaobljeni. Škržnih je šipčica 10–12, a ždrijelni su zubi (5–4) glatki. Koža je debela i ljuske su u nju duboko usadene, na tijelu slabo okoštale i međusobno udaljene, a u bočnoj pruzi nešto veće. Kada je bočna pruga cjelovita ima 51–60 ljusaka, a ponekad je isprekidana pa je broj ljusaka manji (30–50).

Čitava leđa i bokovi prekriveni su brojnim nepravilnim točkama različite veličine, gušćim na leđima. Katkad se točke međusobno spajaju, tvoreći veće, nepravilne mrlje. Ženka u sezoni parenja dobiva male crvene točke na trbuhu i crvene osnove prsnih peraja i podrepne peraje.

Poput ostalih vrsta, gaovica se hrani sitnim beskralješnjacima.



Karta 13. Rasprostranjenost jadovske gaovice u Hrvatskoj

O biologiji vrste zna se veoma malo. Reproductivno razdoblje vjerojatno pada u proljeće, kao u ostalih vrsta roda *Phoxinellus*.

Slabo je poznata i nema nikakva gospodarskog niti športskog značenja.

Stanište: Jadovska gaovica obitava u sporim dijelovima ličkih tekućica i ponornica. Veći dio godine kada su uvjeti nepovoljni, a vodostaj nizak, nastanjuje podzemne vode temperature 5–20°C. Zimi također zalazi u podzemlje gdje miruje u podzemnom mulju (Physis 24.14–24.15).

Zaštitne mjere: U zaštiti jadovske gaovice nužno je prvo utvrditi stvarno stanje populacija i rasprostranjenost. Uz to treba skupiti podatke i o biologiji i ekologiji vrste kao i o oštećenosti staništa. Nakon toga treba stvoriti ihtiološki rezervat, uz određena ograničenja regulacije, pregradnje i isušivanja vodotoka krških tekućica, pa strogo zabraniti unos alohtonih (invazivnih) vrsta, što treba i nadzirati. Napokon, potrebno je osigurati uvjete za stalni monitoring populacija i staništa jadovske gaovice.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.; 1.3.6.; 2.2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

Krbavski pijor

Phoxinellus krbavensis
(Zupančić & Bogutskaya, 2002)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: nema

Locus typicus: špilja Vukova pećina u Krbavskom polju

Strani nazivi: Krbava minnow (E); Krbava Eritlitz (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Kako je novoopisana vrsta, nije uvrštena na Crveni popis ugroženih vrsta IUCN-a. Međutim, prema mišljenju europskih ihtiologa, a na temelju stanja populacija i područja rasprostranjenosti, predloženi status ugroženosti na najnovijim crvenim popisima bit će u kategoriji kritično ugroženih vrsta (CR).

Kriterij: B1ab(ii,iii,iv)+2ab(ii,iv) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje arela, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti)

Uzroci ugroženosti: Glavni su uzroci ugroženosti vrste veoma usko područje rasprostranjenosti, isušivanje krških vodotoka, pretjerano iskorištavanje i onečišćenje voda, gradnja prometnica. Za detaljnije podatke o ugroženosti vrste bilo bi potrebno saznati znatno više o njezinoj biologiji i točnijoj rasprostranjenosti.

Rasprostranjenost: Krbavski pijor endemična je vrsta za Hrvatsku. Nastanjuje krške vodotoke, izvore i podzemne prostore Krbavskoga polja. Dosad je zabilježen u Vukovoj pećini, Ribničkom jezeru i špilji Suvaja (Karta 14).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Tijelo je izduženo i izrazito spljošteno (Sl. 44). Leđa su prilično izbočena, iza glave je uočljiva grba. Trbušna strana je gotovo ravna, katkada nježno konveksna. Glava je niska, relativno dugačka. Oči su male (promjer im je manji od duljine rostruma). Sam rostrum je zadebljao i prilično zaobljen. Usta su poludonja (subterminalna). Repni držak je izdužen i dosta plitak. Leđna peraja ima uglavnom tri jednostavne (nerazgranjene) i 7½ razgra-



Slika 44. Krbavski pijor *Phoxinellus krbavensis* (foto B. JALŽIĆ)


njenih šipčica. Osnova ledne peraje smještena je iznad osnove trbušnih peraja. Udaljenost između trbušnih i podrepne peraje veoma je kratka, što je jedna od značajka vrste. Škržne šipčice su relativno brojne (11–12), a ždrijelni zubi (4–5)(5–4) glatki. Ljuske su male, slabo okoštale, međusobno dosta udaljene i duboko usadene u kožu. Bočna je pruga nepravilna, isprekidana i kratka, uglavnom s ukupno 20–40 ljustaka.

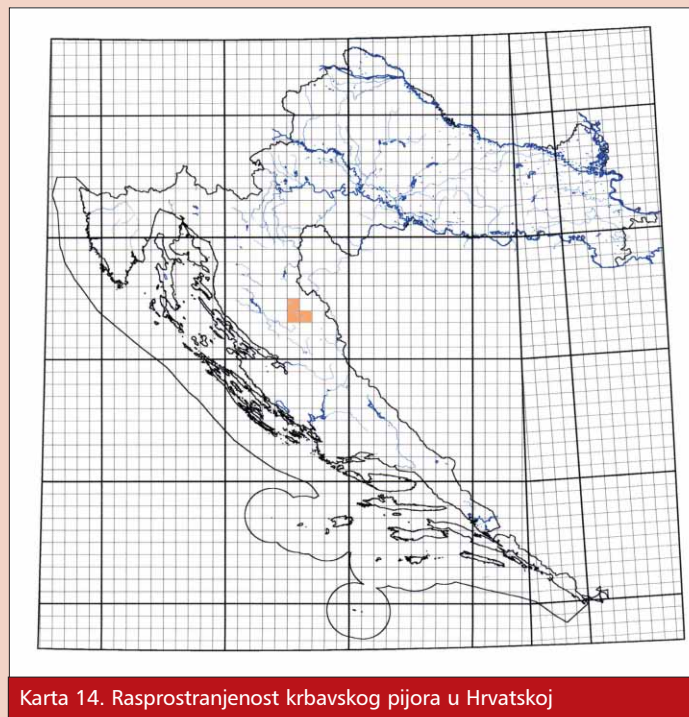
Leđa i bokovi prekriveni su brojnim tamnim točkama različite veličine i oblika. Na leđima su točke katkada veoma guste pa mogu biti i međusobno spojene te tvoriti veće nepravilne tamne mrlje.

Poput ostalih pripadnika roda hrani se različitim vodenim beskralješnjacima.


O reprodukciji krbavskog pijora nema podataka, ali vjerojatno se poput ostalih vrsta ovoga roda mrijesti u lipnju i srpnju. Ženka parcijalno odlaže sitna i malobrojna jaja (1 000 –2 000) na kamenitu i šljunkovitu podlogu.

Slabo je poznata vrsta, bez značenja za ribarstvo i športski ribolov.

 **Stanište:** Nastanjuje sprijeje krške rijeke i izvore, ali u većem dijelu godine, za sušnih i nepovoljnih razdoblja, obitava u podzemnim prostorima i špiljama (Physis 24.14–24.15).



Karta 14. Rasprostranjenost krbavskog pijora u Hrvatskoj

 **Zaštitne mjere:** Ponajprije su nužna ciljana istraživanja kako bi se upoznala biologija i ekologija vrste, stanje populacija i stanišni uvjeti u kojima živi. Na temelju sadašnjih spoznaja, za zaštitu krbavskog pijora potrebno je stvaranje ihtiološkog rezervata, uz ograničavanje regulacija vodotoka, smanjenje onečišćenja, zabranu bilo kakve gradnje (ponajprije cestogradnje) na širem području i zabranu unosa invazivnih, alohtonih vrsta na njezina područja. U dugoročnom planiranju zaštite vrste treba imati na umu uspostavljanje sustava monitoringa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.; 1.3.6.; 2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |



Riječni zubatak

Salmo dentex Heckel, 1852

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: *Salar dentex* Heckel, 1852

Locus typicus: rijeka Cetina kod Sinja i rijeka Neretva (Dalmacija)

Strani naziv: Toothtrout (E)


Ostala hrvatska imena: dabrak, glavatica, zubatka, zubasta pastrva, riječna pastrva, zimna riba, zubača


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao vrsta o kojoj nema dovoljno podataka na temelju kojih bi se odredio njezin status (DD).

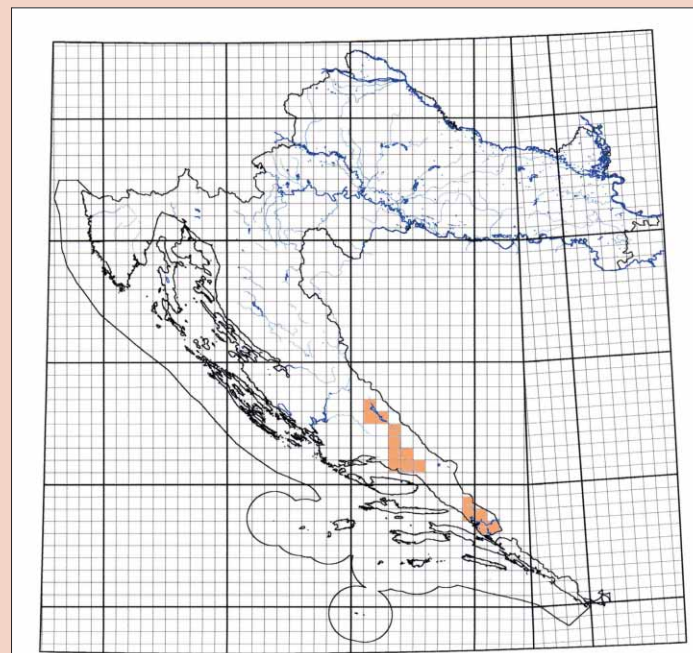
Kriterij: A1a; B1a+2c(iv); C1+2a (kontinuiran pad brojnosti, rasčepkan areal, ekstremne fluktuacije broja odraslih jedinka)

 **Uzroci ugroženosti:** Riječnog zubatka ugrožava regulacija i pregrađivanje vodotoka te, kao i ostale pastrvske vrste, onečišćenje i globalno zatopljenje.

 **Rasprostranjenost:** Rasprostranjenost vrste veoma je upitna. HECKEL i KNER, su 1858. opisali riječnog zubatka u rijeci Krki



Slika 45. Riječni zubatak *Salmo dentex* (FOTO B. GLAMUZINA)




Karta 15. Rasprostranjenost riječnog zubatka u Hrvatskoj

kod Knina, Cetini kod Sinja i Neretvi između Metkovića i Opuzena. Osim za Hrvatsku, ta je vrsta opisana i za Crnu Goru, gdje dolazi u rijekama Zeti, Morači i Drinu (ŠORIĆ, 1990).

Smatra se da u Hrvatskoj naseljava rijeke Neretvu i Cetinu (Karta 15).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo riječnog zubatka je vretenasto, a glava izdužena (Sl. 45). Između očiju ima malo udubljenje. Usta su velika pa gornja čeljust dopire do iza oka. Ima izrazito jake zube. Tijelo je razmjerno nisko. Na bokovima ima crne mrlje u obliku slova x, a između oka i preoperkuluma dvije nešto veće mrlje. Opna koja povezuje šipčice leđne peraje također je posuta crnim mrljama, između kojih su i crvene, osobito intenzivne boje na srednjim dijelovima bokova.



Glavatica

Salmo marmoratus Cuvier, 1829

Mlade jedinke hrane se vodenim beskrjalješnjacima, a odrasli drugim vrstama riba. Biologija vrste slabo je proučena.



Stanište: Riječni zubatak je reofilna vrsta koja nastanjuje brže tekuće dijelove rijeka (Physis 24.12, 24.13).



Zaštitne mjere: Kako se radi o veoma rijetkoj, a možda i izumrloj vrsti, treba hitno zaštititi njezina staništa i potpuno je izuzeti iz ribolova. Međutim, prije uvođenja bilo kakvih zaštitnih mjera, nužno je utvrditi pravo stanje i brojnost populacija u našim rijekama.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.4.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonimi: *Salar genivittatus* Heckel & Kner, 1858; *Trutta fario marmorata* Siebold, 1863; *Trutta adriatica* Kolombatovic, 1890

Locus typicus: jezera u Lombardiji, Italija

Strani nazivi: Marble trout (E); Marmorierte Forelle (D)

Ostala hrvatska imena: neretvanska glavatica

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao vrsta o kojoj nema dovoljno podataka na temelju kojih bi se odredio njezin status (DD).

Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: A1a, B1ab(ii,iii) + 2ab(ii,iii)c(iv) (kontinuirani pad brojnosti, rascjepkan areal – postoji u slijevu samo jedne rijeke, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja odraslih jedinka)



Uzroci ugroženosti: Glavatica je jedna od najugroženijih pastrvskih vrsta. Sredinom 20. stoljeća na Neretvi je izgrađena HE Jablanica, što je onemogućilo migracije glavatice koja se razmnožavala u višim dijelovima te rijeke. U vrijeme mrijesta lokalni ribari pretjerano su izlovljivali glavaticu. S obzirom na gradnju hidroelektrana i hidroakumulacija na Neretvi, njezin je opstanak ondje upitan. Posebno je ugrožava nekontrolirani unos uzgojnih forma potočne pastrve, s kojom se ona križa, a i njihovi potomci se mogu razmnožavati.



Rasprostranjenost: Glavatica živi samo u vodotocima jadranskog slijeva, u rijekama sjeverne Italije, Slovenije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Makedonije i Albanije. Najbrojnija je u sjevernotalijanskim rijekama i u rijeci Soči u Sloveniji.

U Hrvatskoj je opisana za Krku (Visovačko jezero) i Neretvu (Karta 16).



Slika 46. Glavatica *Salmo marmoratus* (FOTO J. GREGORI)

Učestalost: rijetka vrsta

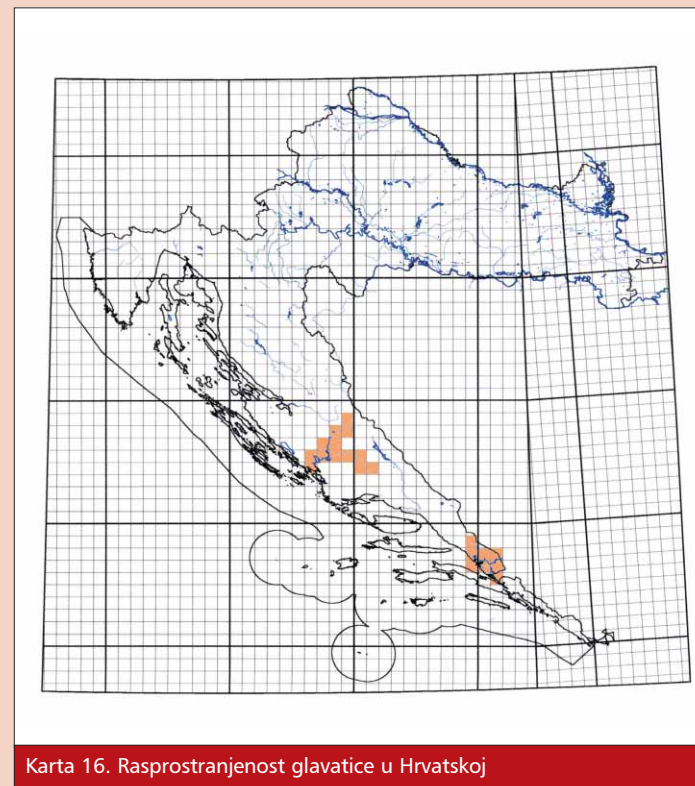
Opis i biologija vrste: Glavatica može živjeti veoma dugo i narasti do velikih dimenzija (duljina do 140 cm, težina do 30 kg). U prošlosti su se često lovili primjerci velikih dimenzija, koji su danas rijetkost. Tijelo im je izduženo, vretenasta oblika (Sl. 46). Usta su velika, a u njima se nalaze veliki i jaki zubi. Oči su razmjerno male, a međuočni i predočni prostor veliki. Boja tijela glavatice je karakteristična. Ono je išarano tamnim prugama, a šare na glavi imaju oblik nepravilno svijenih crta, zbog čega cijela glava ima mramornu boju, po čemu je vrsta dobila ime. Glavatica nema crvenih i crnih pjega, svojstvenih ostalim salmonidnim vrstama. Mlađi se primjerci po boji razlikuju od starijih, i to više nego ostali hrvatski salmonidi.

Pretežno se hrani manjim ribama i beskralješnjacima dna. Znatan udio u prehrani čine ličinke vodenih kukaca, osobito vodencvjetova i tulara.

Spolnu zrelost postiže u četvrtoj godini, a mrijesti se od studenog do siječnja. Na mrijest odlazi u uzvodne dijelove rijeke, a mrijest počinje predvečer ili noću.

Može se i umjetno uzgajati.

Stanište: Glavatica je pridnena vrsta kojoj najviše odgovara čista, hladna i brza voda. Uglavnom se zadržava u mjestima vrtloženja vode i rijetko zalazi u pliće dijelove rijeke (Physis 24.12, 24.13, 24.14).



Karta 16. Rasprostranjenost glavatice u Hrvatskoj

Zaštitne mjere: Da bi se postigla djelotvornija zaštita bilo bi nužno provesti znanstvena istraživanja i prikupiti više podataka o biologiji glavatice u hrvatskim vodotocima. Također bi trebalo zabraniti unos alohtonih salmonidnih vrsta, sagraditi funkcionalne riblje staze i osnivati ihtiološke rezervate na mrijestilištima.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.1.; 5.4.; 5.7.2. |



Mekousna

Salmothymus obtusirostris (Heckel, 1852)

Mekousna ima četiri podvrste koje su endemične za srednji i južni jadranski slijev. Taksonomski je status podvrsta nesiguran.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonimi: *Salar obtusirostris* Heckel, 1852a; *Thymallus microlepis* Steindachner, 1874; *Salmo obtusirostris* var. *oxyrhynchus* Steindachner, 1882a; *Trutta obtusirostris salonitana* Karaman, 1927; *Trutta obtusirostris krkensis* Karaman, 1927; *Trutta montenigrina* Karaman, 1933; *Salmo zetensis* Hadzisce, 1960

Strani nazivi: Adriatic trout, Adriatic salmon, Soft-muzzled trout, Dalmatian trout (E); Adriatischer Lachs (D)

Ostala hrvatska imena: mekousna pastrva

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: Zlousta i neretvanska mekousna kritično su ugrožene (CR), a solinska mekousna je osjetljiva vrsta (VU).

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao ugrožena vrsta (EN).

Kriterij: A1ace; B1ab(iii); C2a(iii) (kontinuirani pad brojnosti, velik i negativan utjecaj unesenih vrsta, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, rascjepkan areal, gotovo sve odrasle jedinke u jednoj subpopulaciji)

Uzroci ugroženosti: Mekousna je rasprostranjena na vrlo uskom području, pa je ugrožava svaka promjena u rijekama koje nastanjuje, primjerice, regulacije i pregrađivanja vodotoka, onečišćenja, prekomjeran izlov, ribogojilišta uz područja koja nastanjuje i unos alohtonih salmonidnih vrsta.

Rasprostranjenost: Mekousna obitava u nekoliko rijeka jadranskog slijeva u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini te Srbiji i Crnoj Gori. U Bosni i Hercegovini živi u rijeci Neretvi, a u Srbiji i Crnoj Gori nastanjuje rijeku Zetu.

U Hrvatskoj živi u rijekama Krki, Jadro, Vrljici i porječju Neretve (Karta 17). Unesena je u Žrnovnicu.

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Mekousna je zasigurno jedna od najzanimljivijih vrsta, čija klasifikacija pobuđuje pozornost znanstvenika već od sredine 19. stoljeća do današnjih dana. Morfološki je slična i lipljenu i pastrvi (Slika 47). Tijelo je prekriveno malenim ljuskama. Guste tamne i crvene točke grupirane su iza operkuluma i pružaju se duž bokova prve polovice tijela pa sve do kraja ledne peraje. Peraje nisu pigmentirane, osim ledne peraje. Ledna peraja počinje na polovici tijela, a njezin je rub prema straga ravan i odrezan. Relativno duga i visoka masna peraja pruža se malo dalje od kraja podrepne peraje. Podrepna je peraja malo niža od ledne, a njezina je baza u odnosu na lednu peraju kraća. Glava mekousne kraća je od glave potodne pastrve. Gornja čeljust je kratka, usta su mala, a usne mesnate. Gornja usna je široka i mesnata, te gotovo posve prekriva sitne zube. Zubi na raličnoj kosti postavljeni su u dva reda i snažniji su od zuba smještenih na čeljusti. Oči su razmjerno male, a njihov promjer iznosi 1/5 dužine glave. Repni držak je kratak i debeo.

Hrani se pretežito malim vodenim beskralješnjacima, uglavnom ličinkama obalčara, vodencvjetova, dvokrilaca i tulara.

Živi u jatima i mrijesti se u proljeće iznad šljunkovitog dna. Biologija vrste slabo je poznata.



Slika 47. Usporedba mekousne *Salmothymus obtusirostris* (gore) i potodne pastrve *Salmo trutta* (dolje) (FOTO M. MRAKOVČIĆ)



Zlousta

Salmothymus obtusirostris krkensis (Karaman, 1926)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: *Trutta obtusirostris krkensis* Karaman, 1927

Locus typicus: rijeka Krka kod Knina

Strani nazivi: Adriatic salmon (E); Adriatischer Lachs (D)

Ostala hrvatska imena: zlousta pastrva

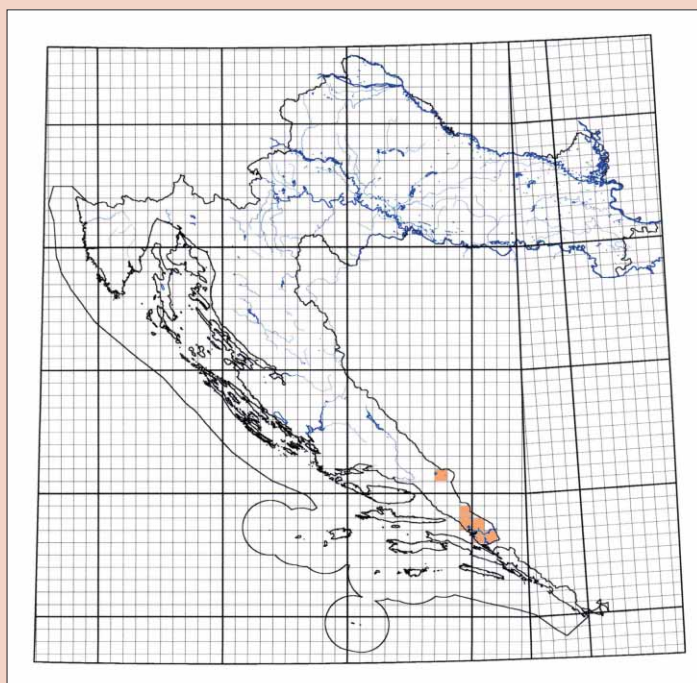
Podrijetlo: autohtona podvrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao ugrožena vrsta (EN).

Kriterij: A1ace; B1ab(iii); C2a(iii) (kontinuirani pad brojnosti, velik i negativan utjecaj unesenih vrsta, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, rascjepkan areal – postoji samo u jednoj rijeci, gotovo sve odrasle jedinke u jednoj subpopulaciji)

Uzroci ugroženosti: Zlousta je rasprostranjena na vrlo uskom području, pa je svaka promjena u rijeci Krki ugrožava, primjerice, regulacije i pregrađivanja vodotoka, onečišćenja, prekomjeran izlov, ribogojilišta uz područja koja nastanjuje i unos alohtonih salmonidnih vrsta.



Karta 17. Rasprostranjenost mekousne u Hrvatskoj



Stanište: Mekousna je reofilna vrsta koja preferira čiste, hladne vode, bogate kisikom (Physis 24.12, 24.13, 24.14).



Zaštitne mjere: Nužno je utvrditi točno područje rasprostranjenosti i provesti brojna znanstvena istraživanja o biologiji vrste i stanju populacija te utvrditi taksonomski status podvrsta koje nastanjuju naše vodotoke. Svakako treba osnovati ihtiološki rezervat i zabraniti na određeno vrijeme svaki ribolov i regulaciju vodotoka. U području u kojem obitava treba spriječiti unos alohtonih salmonidnih vrsta.

IUCN uzroci ugroženosti:

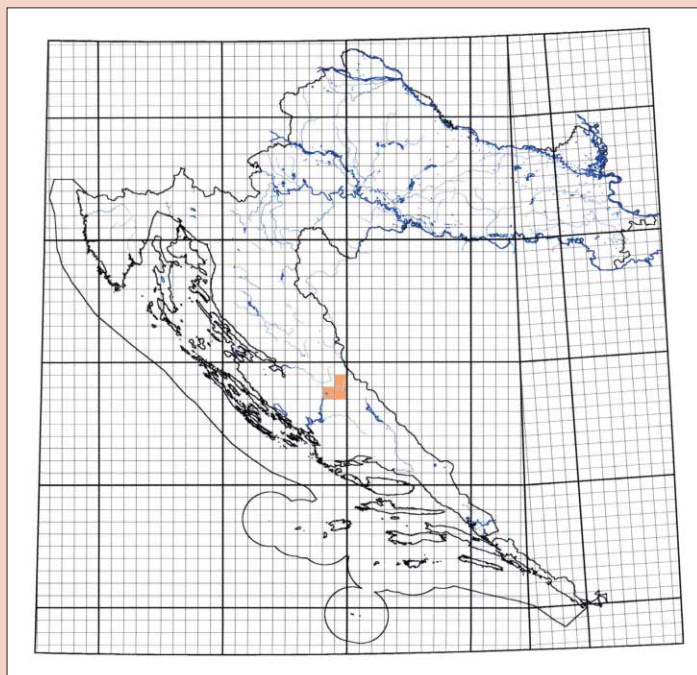
1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.;
2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9.

IUCN mjere zaštite:

1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.;
4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7.



Slika 48. Zlousta *Salmothymus obtusirostris krkensis* (FOTO M. MRAKOVČIĆ)



Karta 18. Rasprostranjenost zlouste u Hrvatskoj



Rasprostranjenost: Zlousta živi samo u Hrvatskoj. Zabilježena je u gornjem toku rijeke Krke kod Knina (Karta 18).

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Zlousta se odlikuje jakim rostrumom, znatno tupljim nego u podvrste *S. o. salonitana*. Njezina su usta manja, a gornja čeljust kraća i šira, tako da ne dopire ni do ispod sredine oka (Sl. 48). Prednji dio glave je veoma kratak, a oči su nešto veće. Tijelo je srebrnaste boje s crvenim i crnim mrljama. Crne su sitnije, a crvene razbacane po cijelom tijelu. U proljeće se na lednoj peraji pojave nježne crvene i tamne mrlje, dok ih na ostalim perajama nema. Najveća joj je masa 6 kg, ali obično ne teži više od 3 kg.

Hrani se uglavnom ličinkama vodenih kukaca i drugim vodenim beskralješnjacima.

Mrijesti se u proljeće, i to na krupnijem pijesku.



Stanište: Zlousta je reofilna podvrsta koja preferira čiste, hladne vode, bogate kisikom, a nastanjuje gornje tokove rijeke Krke. Boravi u dubljim dijelovima rijeke iznad pjeskovitoga dna, a rijetka je u brzacima (Physis 24.12, 24.13).



Zaštitne mjere: Nužno je utvrditi točno područje rasprostranjenosti i provesti znanstvena istraživanja o biologiji i stanju populacije. Svakako treba osnovati ihtiološki rezervat i zabraniti na određeno vrijeme svaki ribolov. U području u kojem zlousta obitava treba spriječiti unos alohtonih salmonidnih vrsta.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.;
2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.;
9.9.

IUCN mjere zaštite:

1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.;
4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7.



Neretvanska mekousna

Salmothymus obtusirostris oxyrhinchus Steindachner, 1882

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonimi: *Salmothymus obtusirostris* Heckel, 1852; *Thymallus microlepis* Steindachner, 1874

Locus typicus: rijeke Neretva i Krupa blizu Metkovića


Strani nazivi: Adriatic salmon, Adriatic trout (E), Adriatischer Lachs (G)

Podrijetlo: autohtona podvrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

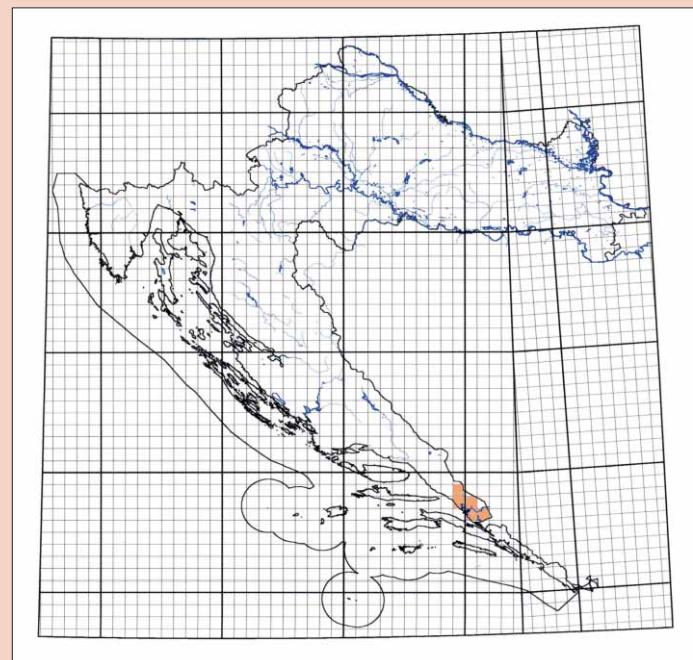
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao ugrožena vrsta (EN).

Kriterij: A1ae; B2ab(v) (kontinuiran pad brojnosti, rascjepkan areal – postoji u slijevu samo jedne rijeke, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka)


 **Uzroci ugroženosti:** Neretvanska mekousna ima veoma uzak areal, pa je ugrožava svaka promjena ili uništavanje staništa. Posebno je ugrožava eutrofikacija, melioracija, prelov, unos alohtonih riba i gradnja pregrada na rijekama. S obzirom na to da su na Neretvi četiri brane, onemogućene su joj uzvodne migracije.



Slika 49. Neretvanska mekousna *Salmothymus obtusirostris oxyrhinchus*
(FOTO M. MRKOVČIĆ)




Karta 19. Rasprostranjenost neretvanske mekousne u Hrvatskoj

 **Rasprostranjenost:** Neretvanska mekousna zabilježena je u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini, gdje iz Neretve zalazi u pritoke Rakitnicu, Ramu, Trebižat, Bunu, Bunicu i Bregavu.

U Hrvatskoj nastanjuje porječje Neretve i rijeku Vrliku (Karta 19).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Neretvanska mekousna duga je do 50 cm i teška do 5 kg. Glava joj je karakteristična oblika, s izbočenim lubanjskim kostima u predjelu očiju (Sl. 49). Prednji joj je dio dosta izdužen, a usta su malena, mesnata i mekana. Boja tijela je maslinasto zelena. Na bokovima se, od glave pa do ispod sredine leđne peraje, nalaze rijetke i nepravilno raspoređene crne točke nepravilna oblika. Crvene pjegice su rijetke. Obično postoje narančaste pjegice koje se poklapaju s crnim i dopiru do repne peraje. Leđna peraja je pigmentirana, a ostale nisu.




Makal


Squalius microlepis (Heckel, 1843)

Neretvanska mekousna hrani se vodenim pridnenim beskralješnjacima – trzalcima, ličinkama vodencvjetova, vretenaca i tulara, maločeti-našima i rakušcima.

Mužjaci postaju spolno zreli u četvrtoj ili petoj godini, a ženke kasnije, između pete i sedme godine. Mrijesti se u dubljim dijelovima toka, iznad šljunkovita i pjeskovita dna, u travnju i svibnju. Ženka repom načini udubinu u dnu u koju polaže jajašca. Mužjak čuva oplodena jajašca u gnijezdu. Gnijezda su dugačka do 60 cm, a načine ih na dubini između 0,3 i 1,5 m. Najbolja temperatura za mrijest je 10°C. Inkubacija do izvaljivanja ličinka traje oko 45 dana. Živi u jatima.

Premda je neretvanska mekousna rijetka, i dalje ju love športski ribolovci i komercijalno se iskorištava.

 **Stanište:** Neretvanska mekousna nastanjuje srednji i donji tok rijeke Neretve, a u gornje dijelove rijeke i pritoke seli tijekom mrijesta. Najčešće se zadržava u mirnijim i dubljim dijelovima riječnog tijeka, a rijetko u brzacima i kaskadama (Physis 24.12–24.15).

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je osnivanje ihtioloških rezervata, sprječavanje onečišćenja i zabrana gradnje brana na području prebivanja.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7. |

Prema starijoj sistematici ova se vrsta zvala *Leuciscus microlepis* (Heckel, 1843).

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leuciscus microlepis* (Heckel, 1843); *Squalius tenellus* Heckel, 1843

Locus typicus: Imotski, Hrvatska

Strani nazivi: Makal dace (E); Makal-Strömer (D)

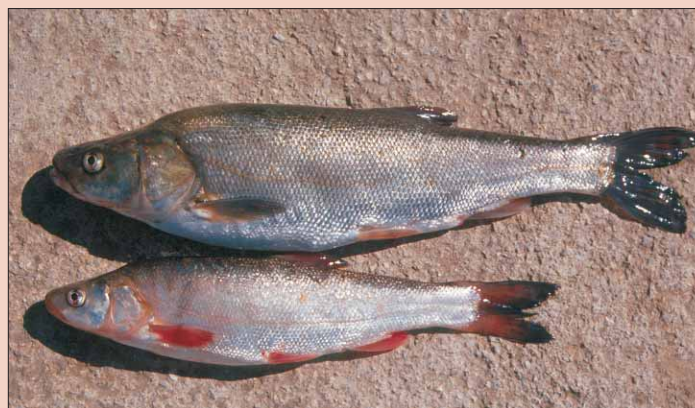
Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

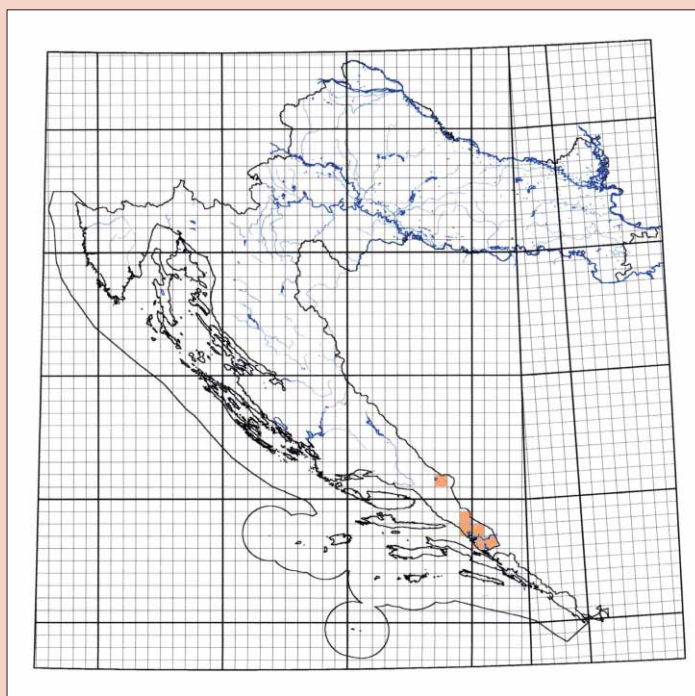
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: A1ace, C2a(iii) (kontinuirani pad brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje areala, velik negativan utjecaj unesenih vrsta, gotovo sve jedinke u jednoj subpopulaciji)



Slika 50. Makal *Squalius microlepis* (FOTO P. MUSTAČIĆ)



Karta 20. Rasprostranjenost makala u Hrvatskoj

Uzroci ugroženosti: Makal je vrsta osjetljiva na promjene staništa, pa onečišćenje krških vodotoka, njihovo ujezerivanje, melioracije i druge slične promjene utječu na stanje njegovih populacija, koje su se u posljednjih tridesetak godina znatno smanjile.

Rasprostranjenost: Makal živi u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

U Hrvatskoj nastanjuje jezero Proložac kod Imotskog, rijeke Maticu i Neretvu te Bačinska jezera (Karta 20).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Makal je riba vretenasta tijela koja može narasti do 30 cm, premda joj je prosječna dužina između 20 i 25 cm. Tijelo joj prekrivaju male ljuske. Po bočnim stranama tijela

proteže se slabo uočljiva tamna pruga (Sl. 50). Leđa su tamnosiva, bokovi metalnosrebrni, a trbuh bijel. Peraje su svjetložute boje.

Hrani se malim vodenim beskralješnjacima.

Premda se tvrdi da je česta vrsta, makal se veoma rijetko nađe u ulovima. Ima manju vrijednost u prehrani lokalnog stanovništva.

Stanište: Makal živi u sporotekućim vodama i čistim jezerima na području slijeva rijeke Neretve (Physis 24.12–24.15).

Zaštitne mjere: Potrebno je spriječiti onečišćenje donjeg toka Neretve, smanjiti izlov i spriječiti daljnji unos alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

Svijetlica

Telestes polylepis Steindachner, 1866

Prema starijoj sistematici ova se vrsta zvala *Leuciscus polylepis* (Steindachner, 1866).

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Leuciscus polylepis* (Steindachner, 1866)

Locus typicus: rijeke Mrežnica, Dobra i Stajnica (pokraj Jezerana)

Strani nazivi: Croatian dace (E); Kroatischer Strömer (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, jedini hrvatski endem koji živi i u jadranskom i u dunavskom slijevu

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

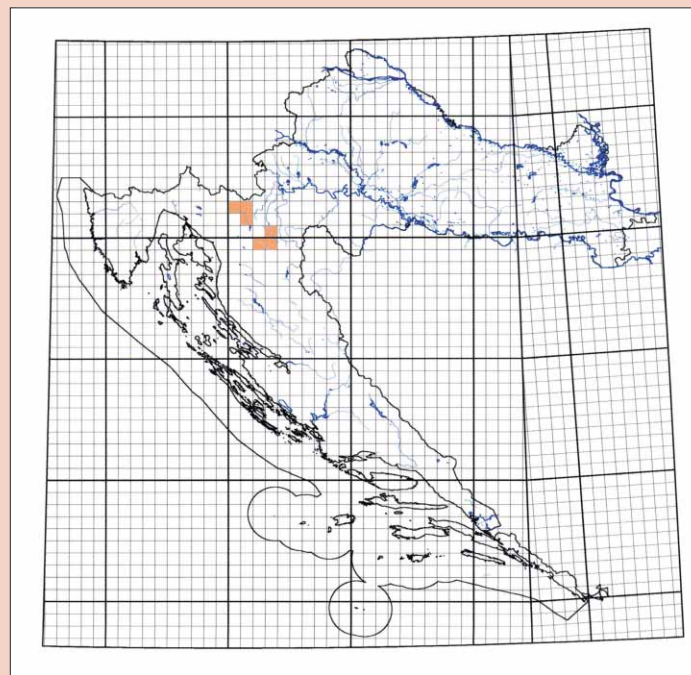
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji ugrožene vrste (EN).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (dodatak III).

Kriterij: B1ab(ii,iii,v)+2ab(ii,iii,v) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje arela, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti)



Slika 51. Rijeka Mrežnica, stanište svijetlice (FOTO M. MRKOVČIĆ)



Karta 21. Rasprostranjenost svijetlice u Hrvatskoj

Uzroci ugroženosti: Ugrožava je stalno smanjivanje površine areala i kakvoće njezinih staništa te sve veći antropogeni pritisak na podzemna krška staništa u kojima boravi u jednom dijelu godine.

Rasprostranjenost: Svijetlica je nađena samo u Hrvatskoj gdje živi u rijekama Mrežnici (Sl. 51), Dobri i Stajnici (Karta 21). Pojedini autori spominju je uz izvor Čikole, ali to je upitno.

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Tijelo je prekriveno sitnim ljuskama koje su nešto šire negoli dulje. Leđni dio je tamnosive boje, a trbušni srebrnastobijel (Sl. 52). Duž bokova, od vrha rostruma do repne peraje, proteže se tamna linija. Leđna peraja počinje malo iza polovice tijela i znatno je viša od drugih peraja. Duljina glave sadržana je oko pet puta u duljini tijela, a oči su prilično velike.



Turski klen

Telestes turskyi (Heckel, 1843)



Slika 52. Svijetlica *Telestes polylepis* (FOTO J. FREYHOF)

Po načinu prehrane je svežder (omnivor) i hrani se različitim ličinkama vodenih kukaca, račićima i biljnom hranom.

Mrijesti se u otvorenoj vodi, a jaja odlaže na podvodno bilje, pa je prema tome fitofilna vrsta.

Nema gospodarske vrijednosti.

Stanište: Svijetlica je bentopelagička vrsta koja nastanjuje čiste vode brdskih i planinskih tekućica kao i nizinskih, sporotekućih rijeka (Physis 24.12–24.15). U pojedinim razdobljima godine zalazi u podzemna staništa krških tekućica.

Zaštitne mjere: Svijetlica je veoma rijetka vrsta koja živi samo na pojedinim podzemnim staništima krškog područja Velike i Male Kapele. Na širem području još se osjećaju posljedice ratnih događaja. Također se u posljednjih nekoliko godina intenzivno grade prometnice i šire naselja, pa je mehaničko uništavanje podzemnih vodenih staništa zbog zatrpavanja i nekontroliranog betoniranja česta pojava. Stoga je nužno strogo zabraniti svako mehaničko uništavanje podzemnih vodenih staništa. Također je nužno zabraniti regulacije i pregrađivanje vodotoka, spriječiti onečišćenje na području njezina prebivanja i zabraniti unos alohtonih vrsta. Jedna od mjera zaštite može biti i stvaranje ihtiološkog rezervata.

IUCN uzroci ugroženosti:

1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9.

IUCN mjere zaštite:

1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2.

Prema starijoj se sistematici ova vrsta zvala *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843; *Squalius tursksyi* Heckel, 1843

Locus typicus: rijeka Čikola pokraj Drniša (Hrvatska) i Buško blato (Bosna i Hercegovina)

Strani nazivi: Tursky dace (E); Tursky-Strömer (D)

Ostala hrvatska imena: makalj, makli

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

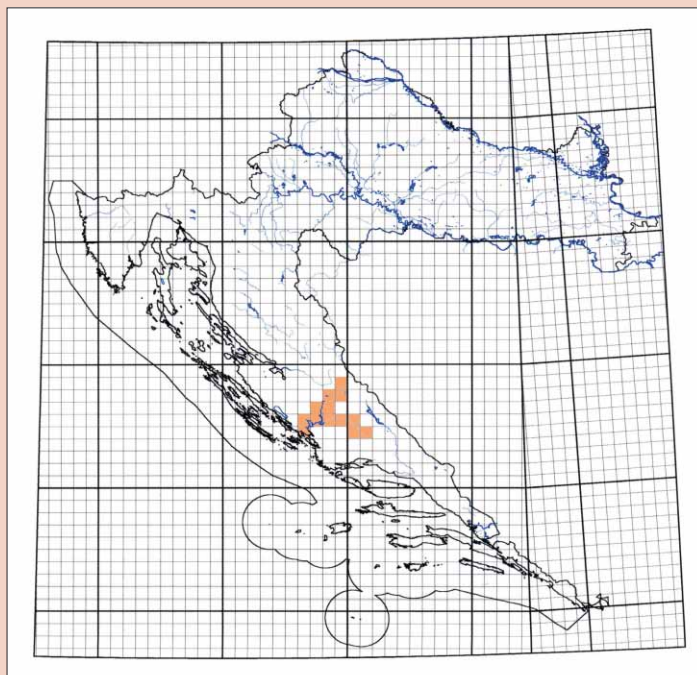
IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji izumrle vrste (EX).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).



Slika 53. Izvor Čikole, stanište turskog klena (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Karta 22. Rasprostranjenost turskog klenu u Hrvatskoj

Kriterij: B1ab(ii,iii) + 2ab(ii,iii) (rascjepkan areal – postoji u slijevu samo jedne rijeke, kontinuirano smanjenje arela, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

Uzroci ugroženosti: Turski klen je veoma ugrožena vrsta koja je nekad bila česta u Čikoli, a danas dolazi samo pojedinačno u manjim pritocima rijeke Krke. Na smanjenje brojnosti svakako je utjecala regulacija i onečišćenje rijeke Krke i njezinih pritoka.

Rasprostranjenost: Vrsta je zabilježena samo u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini (Buško blato).

U Hrvatskoj živi jedino u rijekama Krki i Čikoli (Sl. 53, Karta 22).

Učestalost: rijetka vrsta



Slika 54. Turski klen *Telestes turskyi* (FOTO J. FREYHOF)

Opis i biologija vrste: Prosječno je dug 15–20 cm, premda najveći primjerci mogu narasti do 25 cm. Ledna peraja počinje malo iza polovice tijela. Cijelu duljinu tijela po bokovima prati tamna uzdužna pruga (Sl. 54). Biologija turskog klenu malo je poznata.

Hrani se vodenim beskralješnjacima. Živi u jatima.

Stanište: Turski klen naseljava plitke dijelove rijeke Krke i njezine pritoke (Physis 24.12–24.15).

Zaštitne mjere: Najvažniji korak u zaštiti vrste bio bi osnivanje ihtiološkog rezervata na rijeci Krki, kao i zabrana regulacija i pregradnja vodotoka, uz zabranu daljnjeg unosa alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|--|
| 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.3.; 5.4.; 5.7.2. |



Cetinska ukliva

Telestes ukliva (Heckel, 1843)

Prema starijoj je sistematici vrsta bila poznata pod imenom *Leuciscus ukliva* (Heckel, 1843). Donedavno se smatralo da je cetinska ukliva iz rijeke Cetine izumrla, a da je otkrivena nova vrsta *Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837) – primorski blistavac (LEINER i POPOVIĆ, 1984). Zapravo je cetinska ukliva pogrešno određivana kao primorski blistavac jer, prema najnovijim istraživanjima, primorski blistavac ne naseljava rijeku Cetinu.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leuciscus ukliva* (Heckel, 1843); *Squalius ukliva* Heckel, 1843

Locus typicus: rijeka Cetina blizu Sinja, Dalmacija, Hrvatska

Strani nazivi: Ukliva dace (E); Ukliva-Strömer (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskoga slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: kritično ugrožena (CR)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR).

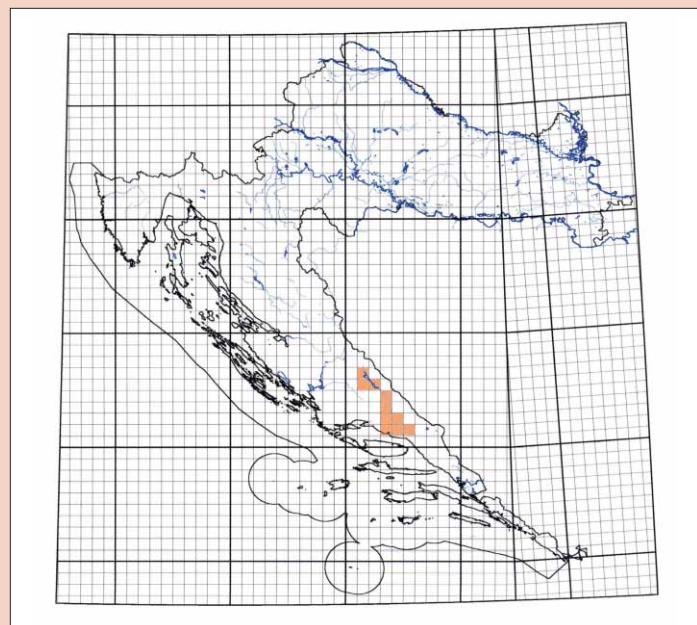
Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: A1ace, B2ab(iii)c(iv) (kontinuirani pad brojnosti, postoji u slijevu samo jedne rijeke, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja odraslih jedinka)


 **Uzroci ugroženosti:** Osnovni uzroci ugroženosti cetinske uklive su onečišćenje i uništavanje staništa, vrlo uzak areal i unos alohtonih šaranskih vrsta. Velik utjecaj svakako ima i pregradnja rijeke Cetine, rascjepkanost staništa i oscilacije razine vode.




Slika 55. Cetinska ukliva *Telestes ukliva* (FOTO P. MUSTAFIĆ)




Karta 23. Rasprostranjenost cetinske uklive u Hrvatskoj


 **Rasprostranjenost:** Vrsta je hrvatski endem koji naseljava samo područje Dalmacije, rijeku Cetinu (Karta 23).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Cetinska ukliva duga je 15–20 cm, a najviše do 25 cm. Leda su joj maslinastosmede boje, bokovi srebrnkasti i po njima se pruža tamna pruga; trbuh je bijel (Sl. 55). Peraje su pri osnovici žučkaste do lagano narančaste boje. Širina glave dvostruko je manja od njezine dužine.

Hrani se beskralješnjacima, najviše račićima i ličinkama kukaca.

 **Stanište:** Živi uglavnom u jatima, u izvorima, pritocima i akumulacijama, a zadržava se iznad pijeska ili šljunka (Physis 24.14, 24.15). U nepovoljnu dijelu godine zalazi u podzemlje.

 **Zaštitne mjere:** Preporučuje se očuvanje staništa, sprječavanje daljnjih pregradnja rijeke Cetine i stvaranje ihtioloških rezervata.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|---|
| 1.3.; 1.3.6.; 1.4.; 1.4.6.; 2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.1.1.; 1.2.2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.5.; 3.8.;3.9.; 4.1.; 4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

**UGROŽENE
VRSTE** **EN**





Čepa

Alosa fallax (La Cepède, 1803)

Za naše područje opisana je podvrsta *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy 1827).

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Clupeiformes (sledevke)

Porodica: Clupeidae (sledevi)

Sinonimi: *Alosa ficta* Duhamel du Monceau, 1772; *Clupea fallax* La Cepède, 1803; *Clupea rufa* La Cepède, 1803; *Clupea nilotica* Geoffroy Saint-Hilaire, 1808; *Clupea finta* Cuvier, 1829; *Clupea sardinella* Vallet, 1837; *Alosa finta rhodanensis* Roule, 1924

Locus typicus: rijeka Seina kod Rouena

Strani nazivi: Mediterranean shad (E); Finte, Elben (D)

Ostala hrvatska imena: lojka, kubla, zlatva


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem Sredozemlja


IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao vrsta o kojoj nema dovoljno podataka (DD).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).

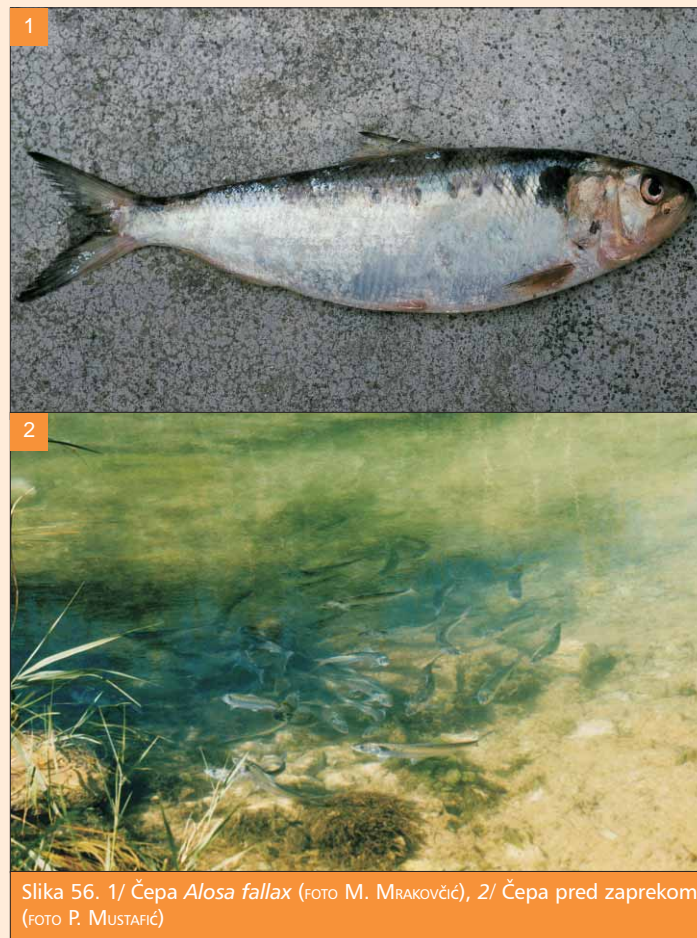
Kriterij: A1ac (smanjenje brojnosti, smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Čepu ugrožava onečišćenje morske obale i ušća rijeka, riječne brane, melioracije i jak riječno-morski promet. Stanje dodatno pogoršava pregradnja rijeka čime su onemogućene anadromne migracije (Sl. 56.2).


 **Rasprostranjenost:** Ova podvrsta obitava u Jadranskom, Sredozemnom i Crnom moru te rijekama koje u ta mora utječu, dok je *Alosa fallax* rasprostranjena i uz atlantsku obalu Europe, od južne obale Islanda, Velike Britanije, Baltičkog mora do sjevernoga Maroka, a ima je i u Crnom moru.

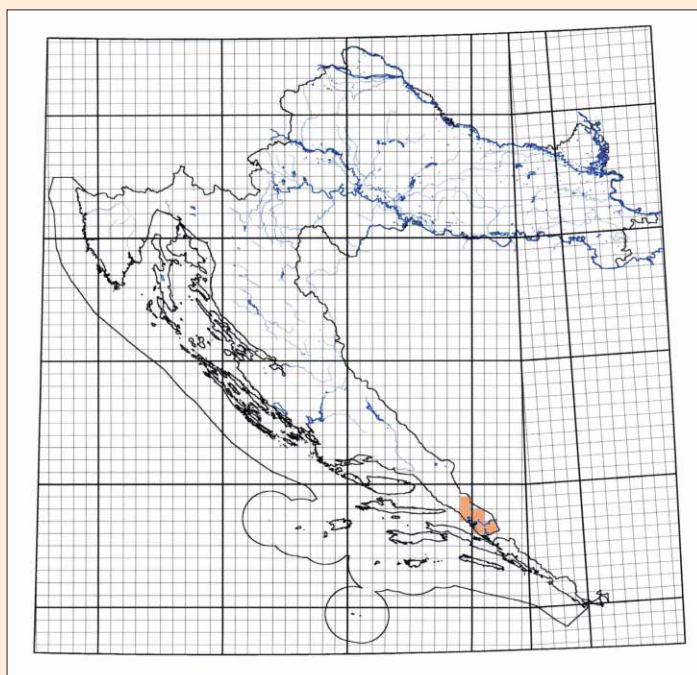
U Hrvatskoj živi u Jadranskom moru, rijeci Neretvi i rijekama Norinu i Crnoj rijeci. Također živi u jezeru Kuti i Baćinskim jezerima (Karta 24).

Učestalost: sporadična vrsta u slatkim vodama, a uobičajena u moru



Slika 56. 1/ Čepa *Alosa fallax* (FOTO M. MRAKOVČIĆ), 2/ Čepa pred zaprekom (FOTO P. MUSTAFIĆ)

 **Opis i biologija vrste:** Čepa može narasti do 60 cm, premda je obično kraća, 20–40 cm. Tijelo joj je izduženo, umjereno visoko i bočno spljošteno (Sl. 56.1). Na trbuhu ima ljuskave štitiće s uzdignutim grebenčićima. Na sredini gornje čeljusti trokutasti je usjek u koji ulazi vrh donje čeljusti. Škržni poklopac prekriven je više-manje jasno izraženim grebenčićima. Leđa su modrikasta do modrikastoze-



Karta 24. Rasprostranjenost čepe u Hrvatskoj

lena, s jednom ili više (do osam) crnih mrlja iza gornjega kuta škržnih otvora. Bokovi su srebrnasti, a trbuh bijel.

Živi u plovama na dubini do 100 m. Odrasle jedinke hrane se manjom ribom i rakovima, a ličinke planktonom. U Baćinskim jezerima mlade se čepe zadržavaju do treće ili četvrte godine, tj. do spolne zrelosti. Te jedinke manje su od jedinka iste populacije koje su to vrijeme provele u moru.

Čepa je anadromna selica koja se mrijesti u rijekama. Ženka spolno sazrije u četvrtoj ili petoj, a mužjak u trećoj ili četvrtoj godini života. Mrijesti se u slatkoj vodi od kraja ožujka, kada počinje migracija, a mrijest nekih populacija traje sve do srpnja. Mrijesti se noću, iznad pijeska ili šljunka, pri temperaturi 15–20°C. Ženka izliježe do 280 000

jajašaca na malim dubinama. Odrasli se nakon mrijesta, u kasno ljeto i jesen, vraćaju u more. Oplodenu ikru struja vode nosi sve do mora, ali neki primjerci stalno ostaju u slatkim vodama.

Obično živi do 10 godina, premda je najveća zabilježena starost 25 godina.

Čepe se komercijalno love, najviše pri migraciji u slatku vodu. U Hrvatskoj se love u Baćinskim jezerima, Neretvi i u moru.

Stanište: Čepa je anadromna vrsta koja ne zalazi visoko u rijeku, nego se zadržava u zoni plime i oseke. Najčešće živi u ušćima rijeka, u bočatoj vodi, a katkada zalazi i u slatkovodne sustave (Physis 11.121, 13.1, 13.2, 22.1, 23).

Zaštitne mjere: Nužno je izgraditi funkcionalne prolaze koji bi omogućili anadromnu migraciju prema mrijestilištima i zaštititi mrijesna staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|------------------------------------|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 3.1.1.; | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 4.3.; 4.4.2. |
| 6.3.1.; 6.3.3. | |



Obrvan

Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cyprinodontiformes

Porodica: Cyprinodontidae (zubati šarani)

Sinonimi: *Lebias fasciata* Valenciennes, 1821; *Aphanius nanus* Nardo, 1827; *Lebiaslineato-punctata* Wagner, 1828; *Lebias sarda* Wagner, 1828; *Poecilia calaritata* Cuvier, 1829; *Lebias flava* Costa, 1838; *Lebias nigropunctata* Schinz, 1840; *Cyprinodon hammonis* Valenciennes, 1846; *Cyprinodon cyanogaster* Guichenot, 1859; *Micromugil timidus* Gulia, 1861; *Micromugil macrogaster* Gulia, 1861; *Cyprinodon desioi* Gainferrari, 1932

Locus typicus: Caligari, Sardegna

Strani nazivi: Mediterranean toothcarp, Fasciated toothcarp (E); Zebrakärpfling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem Sredozemlja

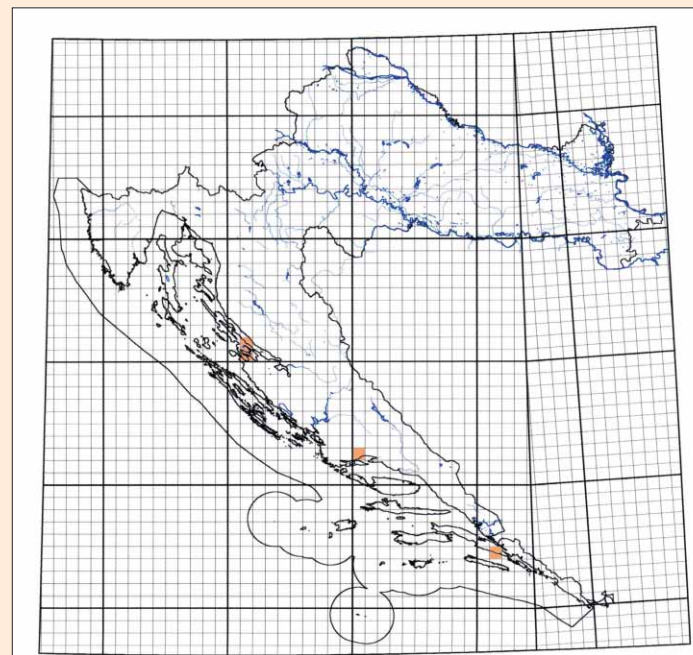
IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodaci II i III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).



Slika 57. Obrvan *Aphanius fasciatus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 25. Rasprostranjenost obrvana u Hrvatskoj

Kriterij: B2b(ii,iii,iv) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti)

Uzroci ugroženosti: Obrvan je ugrožen zbog nestajanja slanih močvara i bočatih staništa, divlje gradnje uz obalu te sve većeg onečišćenja priobalnih dijelova mora.

Rasprostranjenost: Obrvan nastanjuje slatke, slane i bočate vode sjevernoga Sredozemlja uz francusku obalu, Korziku, Sardiniju, Italiju, Malu Aziju, Cipar, Maroko i Libiju te Jadransko more.


U Hrvatskoj je rasprostranjen uz cijelu jadransku obalu, ali nekontinuirano (točkasto). Tako je zabilježen u solani Ston, solani Pag (uvala Dinjiška), uvali Zrče (otok Pag), Pantan kod Trogira i kod Nina (Karta 25).

Učestalost: sporadična vrsta




Oštrulja


Aulopyge huegeli Heckel, 1842

 **Opis i biologija vrste:** Mužjak naraste do 5 cm, a ženka do 6 cm. Tijelo je vretenasto i bočno spljošteno (Sl. 57). Gornja strana glave je bočno spljoštena, a čelo je široko. Rostrum je kratak, a donja čeljust izbočena. Na čeljustima ima 12–16 zubića. Ledna i podrepna peraja postavljene su jedna nasuprot drugoj, premda ledna počinje nešto ispred podrepne. Bojom tijela i veličinom mužjaci i ženke se razlikuju; mužjaci su smeđemaslinasti i na svakom boku imaju desetak okomitih pruga. Ženke su veće i svjetlije. Peraje su žučkaste. Ledna peraja je na prednjem i gornjem rubu crna. Blizu kraja repne peraje nalazi se vertikalna crna mrlja.

Hrani se malim bentoskim beskralješnjacima, organskim detritusom, algama i drugom vodenom vegetacijom. Na slanim je staništima katkada vrlo brojna vrsta, važna za kruženje organskih tvari kao jedna od ključnih karika u hranidbenim mrežama.

Jedinke spolno sazriju već u prvoj godini života. Mrijeste se od travnja do kolovoza, u izuzetno slanim ili jako bočatim vodama, u kojima je kompetitivni pritisak jako smanjen. Ženka odlaže ikru među vodenim biljem i algama, a mladi se obično izvaljuju nakon 14 dana.

 **Stanište:** Obrvan je jedina vrsta iz porodice Cyprinodontidae (zubati šarani) koja živi u moru, a ulazi u bočate i slatke vode. To je prava eurihalina vrsta koja živi u slanim lagunama, plitkim, jače zaslanjenim obalnim ekosustavima i kopnenim slatkim vodama, koje su općenito nepovoljne za druge riblje vrste (Physis 23.2). Odgovaraju joj vode čiji je pH između 6,5 i 7,5, a temperatura između 10 i 24°C.

 **Zaštitne mjere:** Nužno je stvaranje ihtioloških rezervata, očuvanje eurihalinih staništa i sprječavanje degradacije močvara uz more.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1.4.2.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: nema

Locus typicus: Dalmacija, Hrvatska


Strani nazivi: Dalmatian barbel gudgeon (E); Berbelgründling (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao osjetljiva vrsta (VU).

Kriterij: B1ab(iii,v) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka)

 **Uzroci ugroženosti:** U posljednjih četrdesetak godina prirodna su staništa oštrulje znatno promijenjena. Na svim rijekama u Hrvatskoj koje naseljava sagrađene su hidroakumulacije i svugdje je provedena intenzivna regulacija vodotoka. Time je znatno izmijenjen prirodni vodni režim i promijenjena su ili čak posve nestala njezina staništa. Umnogome su poremećeni i onemogućeni putovi migriranja u krške ponornice. Zbog takvih su promjena u posljednjih dvadeset godina smanjene populacije oštrulje u rijeci Krki i Cetini. Iako se u pojedinim područjima rasprostranjenosti prilagodila novonastalim uvjetima, nemoguće je predvidjeti dugoročne posljedice tih zahvata na populacije oštrulje u ostatku areala.

 **Rasprostranjenost:** Oštrulja je endemska vrsta, rasprostranjena na razmjerno malom području zapadnog dijela Balkana. Živi u krškim rijekama i jezerima Hrvatske te Bosne i Hercegovine. U Bosni i Hercegovini nastanjuje manje tekućice krškog područja, pretežno ponornice i jezera Duvanjskog, Livanjskog i Glamočkog polja, a i Blidinjsko te Šatorsko jezero. Uglavnom su to manji riječni tokovi, kao Bistrica, Jaruga, Plovuća, Sturba i Žabljak u Livanjskom polju, rijeka Šujica u Duvanjskom polju te Ajazma, Jaruga, Vrba i Ribnjak u Glamočkom polju. Unesena je u Šatorsko jezero i iz Buškoga blata u Blidinjsko jezero.

U Hrvatskoj živi u rijekama Cetini, Krki, Čikoli i Zrmanji (Karta 26).

Učestalost: uobičajena vrsta



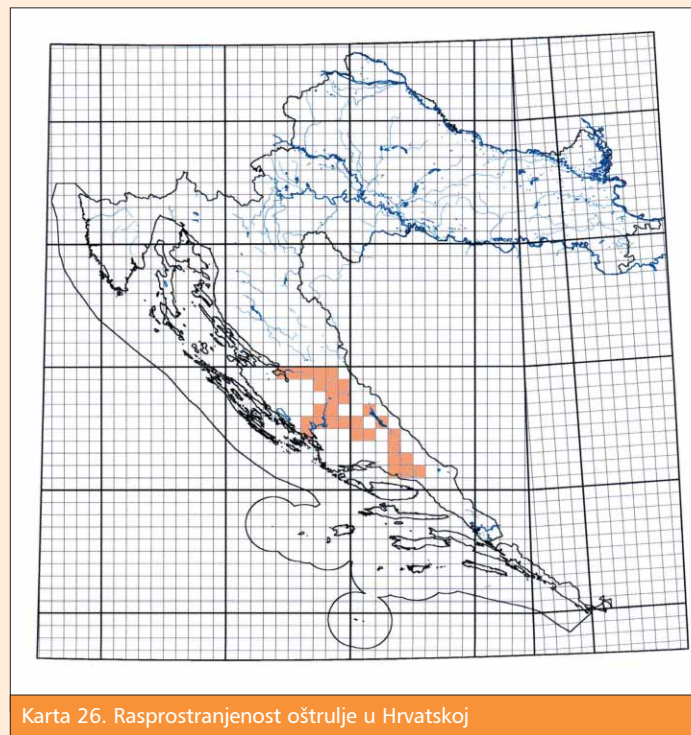
Slika 58. Oštrulja *Aulopyge huegelii* (foto M. MRAKOVČIĆ)

Opis i biologija vrste: Tijelo većine oštrulja je golo, što je česta prilagodba riba podzemnom načinu života. U određenom broju jedinka, opisanih iz Buškoga blata, na prednjem su i stražnjem dijelu tijela neravnomjerno i sporadično nađene ljuske. Glava oštrulje je zašiljena, a na usnama se nalaze četiri brčića (Sl. 58). Tijelo joj je žučkastosive boje, sa sitnim crnim mrljama po leđnoj i repnoj peraji, i valovitom bočnom prugom. Obično naraste 9–12 cm, a zabilježeni su i primjerci dugi 25 cm. Ima četiri ždrijelna zuba.

Oštrulja se hrani perifitonom, planktonskim i bentoskim algama, zooplanktonom i beskralješnjacima, među kojima najviše trzalcima, a i vodenim ličinkama kukaca.

Mrijest počinje krajem travnja, a mužjak i ženka spolno se razlikuju. Tijekom mrijesta mužjak je svjetlije obojen, po tijelu dobiva tamnije mrlje. Ženka ima leglicu, odnosno posebnu cijev, sraslu s prvom šipčicom podrepne peraje, s pomoću koje odlaže jaja. Mužjak tijekom mrijesta stalno pliva uz ženku, dok ona traži prikladno mjesto za odlaganje jaja. Prema mrijesnom supstratu, oštrulja je fito-litofilna vrsta koja jaja odlaže u pukotine i udubljenja između korijenja biljaka. Iz jaja se razvijaju ličinke duge do 6,5 mm i veoma oskudno pigmentirane. Reproduktivno ponašanje i mrijest proučavani su u laboratorijskim uvjetima.

Premda je cijenjena kao lokalna delicata, oštrulja ima malu komercijalnu vrijednost.



Karta 26. Rasprostranjenost oštrulje u Hrvatskoj

Stanište: Stanište oštrulje tekuće su vode krških terena, i to uglavnom ponornice (Physis 24.1, 22.1). Živi u jatima koja u jesenskom razdoblju vjerojatno migriraju u podzemne vode, a u proljeće, kada razina vode poraste, vraćaju se u nadzemne tokove.

Zaštitne mjere: Od svih je naših slatkovodnih vrsta oštrulja najveća ihtiofaunistička rijetkost. Stoga treba provesti brojna znanstvena istraživanja, osnivati ihtiološke rezervate na području gdje živi i zabraniti daljnju regulaciju i pregradnju vodotoka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.7.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7. |



Mren

Barbus plebejus Bonaparte, 1839

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Barbus plebeius* Cuvier, 1829; *Barbus eques* Bonaparte, 1839; *Barbus plebeius* Valenciennes, 1842; *Barbus plebejus ercisianus* Karaman, 1971; *Barbus plebejus kosswigi* Karaman, 1971

Locus typicus: jezero Como, Italija


Strani nazivi: Adriatic barbel, Po barbel, Italian barbel (E); Südbarbe (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt). Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i IV).


Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

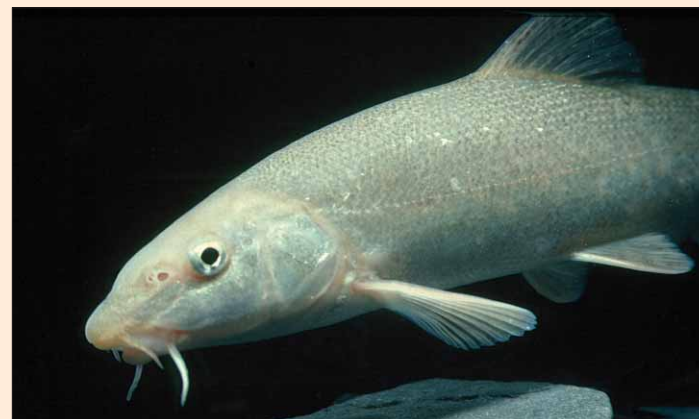
 **Uzroci ugroženosti:** Osnovni je uzrok osjetljivosti populacija malen areal, čemu dodatno pridonosi uništavanje staništa, organsko i anorgansko onečišćenje voda te pretjerani izlov.

 **Rasprostranjenost:** Mren nastanjuje vode Hrvatske, Slovenije, Italije i Švicarske.

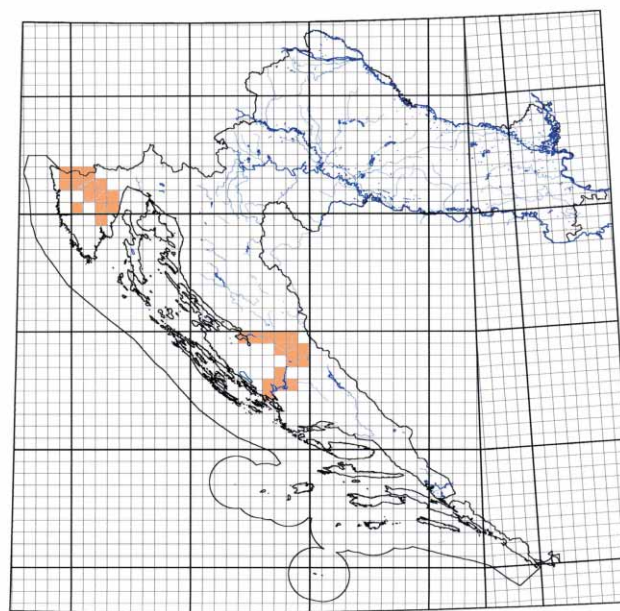
U Hrvatskoj živi u jadranskom slijevu, u rijekama Mirni, Dragonji, Fojbi i Raši. Donedavno se mislilo da u Zrmanji i Krki ne dolazi nijedna vrsta roda *Barbus*. Međutim, nađene su jedinke toga roda, kojima treba utvrditi točnu taksonomsku pripadnost (Karta 27). Prema dosadašnjim istraživanjima, najrodnije su upravo vrsti *B. plebejus*.

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Naraste do 35 cm. Tijelo mu je dugo, vretenasto i bočno spljošteno (Sl. 59). Glava je duga, rostrum zašiljen, a usta donja s mesnatim usnama. Ima dva para brkova. Repna peraja je duboko urezana. Leđna je strana tijela tamnosmeđa do crvenkasta, a trbuh svjetliji. Po cijelom tijelu razbacane su nepravilne tamne pjegice, a na leđnoj, podrepnoj i repnoj peraji tamne mrlje.



Slika 59. Mren *Barbus plebejus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 27. Rasprostranjenost mrena u Hrvatskoj




Podustva


Chondrostoma knerii Heckel, 1843

Načinom prehrane je svežder, premda se pretežno hrani beskralješnjacima, najviše račićima, ličinkama kukaca, maločetinašima te ličinkama riba.

Mužjak spolno sazrije u drugoj ili trećoj, a ženka u četvrtoj godini života, pri veličini 25–30 cm. Mrijeste se od svibnja do lipnja, u velikim jatima, u kojima su ženke na čelu, a mužjaci ih slijede. Skupljaju se na srednje dubokim šljunkovitim ili pješčanim dnima, gdje ženke odlažu 6 000–7 000 žučkastih jajašaca koja se prilijepe na kamenje.

Mren ima manje značenje u športskom ribolovu.

 **Stanište:** Nastanjuje brže tekuće vode i nizinske zone rijeka, bogate kisikom (Physis 24.14, 24.15, 13.1). Do pete-šeste godine živi u manjim jatima, a starije su ribe najčešće solitarne.

 **Zaštitne mjere:** Nužno je odrediti kolika je dopuštena veličina ribe za ribolov, spriječiti ili smanjiti onečišćenje vodotoka i onemogućiti daljnje unošenje stranih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------|------------------------------|
| 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Chondrostomus knerii* Heckel, 1843

Locus typicus: rijeka Neretva, Dalmacija


Strani nazivi: Dalmatian soiffe, Dalmatian nase (E); Dalmatinischer Näsling (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

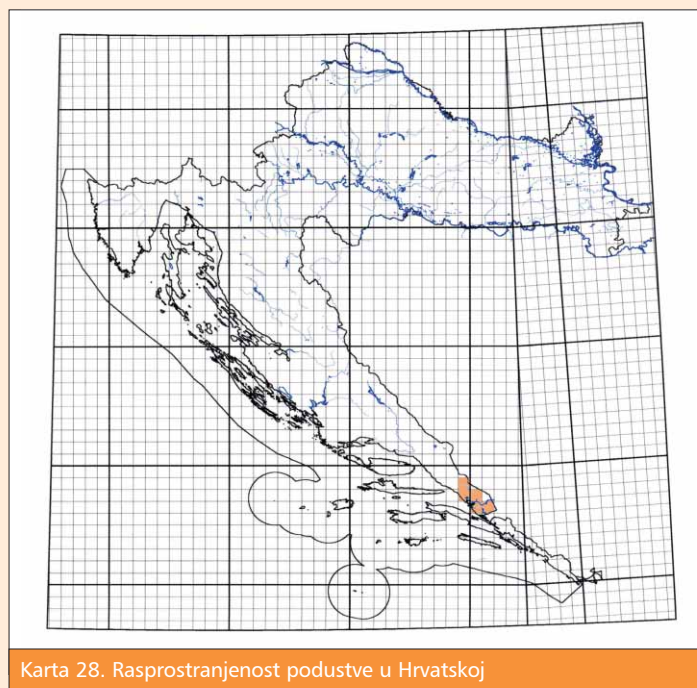
Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Podustvu ugrožavaju pregrade na Neretvi, sve veća degradacija staništa i onečišćenje donjeg toka Neretve.

 **Rasprostranjenost:** Podustva naseljava vodotoke u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini. U Bosni i Hercegovini nastanjuje slijev Neretve, rijeku Bunu i Hutovo blato.



Slika 60. Podustva *Chondrostoma knerii* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 28. Rasprostranjenost podustve u Hrvatskoj

U Hrvatskoj živi u slijevu Neretve, a nađena je u Modrom oku, jezeru Desne, Crnoj rijeci, Norinu itd. (Karta 28).

Učestalost: česta vrsta

Opis i biologija vrste: Podustva je obično duga 15–18 cm, najviše 20 cm. Rostrum joj je debeo i tup. Usta su polukružna, a donja usna tvrda i rožnata s oštrim rubom. Tijelo joj pokrivaju razmjerno velike ljuske. Zašiljene prsne peraje napadno su dugačke, gotovo jednako kao glava. Trbušne peraje su najkraće i stoje u liniji ispod početka ledne peraje. Leđa su obojena smečkasto ili sivkastocrno, a trbuh je srebrnastobijel (Sl. 60).

Podustva je omnivor pa se većinom hrani perifitonom, ali i beskralješnjacima (kolnjacima, rašljoticalcima) koji naseljavaju litoralnu zonu.

Mrijesti se u plitkim višim dijelovima rijeke, od ožujka do svibnja kada ženka odlaže ikru na šljunak i kamenje.

Lokalnom stanovništvu podustva služi u prehrani.

Stanište: Podustva živi u nizinskim krškim, sporo tekućim vodama i jezerima gdje je protok vode sporiji (Physis 24.14, 24.15, 22.1).

Zaštitne mjere: Treba zaštititi mrijestilišta te endemske vrste, zabraniti gradnju pregrada, smanjiti onečišćenje rijeke i spriječiti degradaciju pogodnih staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---------------------------------------|
| 1.1.1.; 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; | 1.1.1.; 1.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; |
| 6.3.8.; 9.9. | 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

Primorski peš

Cottus ferrugineus Heckel & Kner, 1858

Odnedavna taksonomski status vrste nije sasvim siguran.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Scorpaeniformes (pločoglavke)

Porodica: Cottidae (peševi)

Sinonim: nema

Locus typicus: Zrmanja, Dalmacija (Hrvatska) i jezero Garda, Milano, Treviso (Italija)


Strani naziv: Zrmanja bullhead (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Areal primorskog peša je malen, stoga svako uništavanje prirodnih staništa i unos alohtonih vrsta nepovoljno utječe na nj.

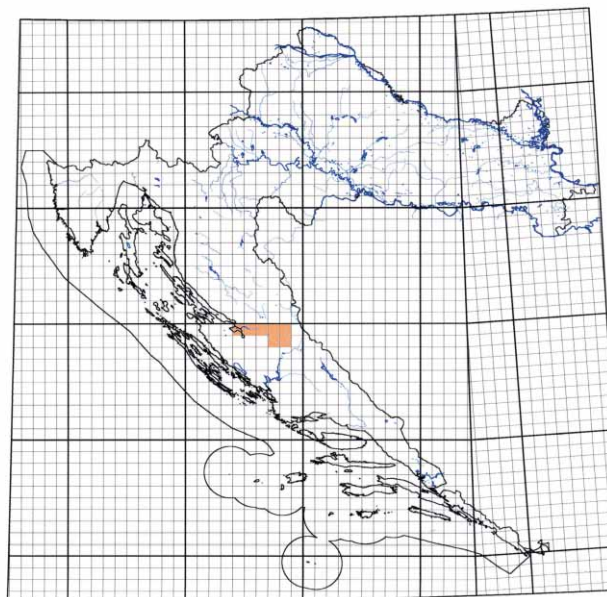
 **Rasprostranjenost:** Primorski peš opisan je u sjevernoj Italiji i Hrvatskoj.

Smatra se da u Hrvatskoj živi u rijeci Zrmanji (Karta 29).


Učestalost: česta vrsta




Slika 61. Primorski peš *Cottus ferrugineus* (foto M. MRAKOVČIĆ)




Karta 29. Rasprostranjenost primorskog peša u Hrvatskoj

 **Opis i biologija vrste:** Primorski peš dug je 7–10 cm. Tijelo mu je spljošteno, rep prilično visok i debeo (Sl. 61). Zrake podrepne peraje dulje su nego u ostalih vrsta peševa, a prsne su peraje manje, dopiru do analnog otvora te imaju (i kod starijih jedinki) samo nerazgranjene šipčice. Prva i druga leđna peraja su jasno odvojene. Usni otvor se proteže do ispod očiju. Bodlje na škržnom poklopcu su gole. Obojenost tijela je smečkasta do crvenkasta, s tamnosmeđim, sjajnim točkama i mrljama, koje na gornjem dijelu glave stvaraju lijepu šaru. Na perajama su smeđe mrlje ili su peraje isprekidano markirane. Podrepna i trbušne peraje imaju manje mrlja ili ih uopće nemaju. Mužjak se razlikuje od ženke debljom glavom, nešto širim ustima i duljom spolnom kvržicom.

Vrsta nema gospodarskog značenja.

 **Stanište:** Živi u područjima gdje je voda brza i čista (Physis 24.12, 24.13).

 **Zaštitne mjere:** Osnivanje ihtiološkog rezervata omogućilo bi bolju zaštitu vrste.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; |
| 9.9. | 4.4.2.; 5.7.2. |



Šaran

Cyprinus carpio Linneaus, 1758

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus rex cyprinorum* Bloch, 1782; *Cyprinus nudus* Bloch, 1784; *Cyprinus regius* Nau, 1791; *Cyprinus carpio* var. *caspicus* Walbaum, 1792; *Cyprinus rex* Walbaum, 1792; *Cyprinus macrolepidotus* Meidinger, 1794; *Cyprinus specularis* La Cepède, 1803; *Cyprinus coriaceus* La Cepède, 1803; *Cyprinus viridescens* La Cepède, 1803; *Cyprinus rondeletii* Shaw, 1804; *Cyprinus macrolepidotus* Hartman, 1827; *Cyprinus carpio* var. *lacustris* Fitzinger, 1832; *Cyprinus regina* Bonaparte, 1836; *Cyprinus hungaricus* Heckel, 1836; *Cyprinus elatus* Bonaparte, 1836; *Cyprinus nordmannii* Valenciennes, 1842; *Cyprinus angulatus* Heckel, 1843; *Cyprinus thermalis* Heckel, 1843; *Cyprinus vulgaris* Rapp, 1854; *Cyprinus carpio* var. *gibbosus* Kessler, 1856; *Cyprinus bithynicus* Richardson, 1856; *Cyprinus acuminatus* Heckel & Kner, 1858; *Cyprinus carpio* var. *elongatus* Walecki, 1863; *Cyprinus carpio* var. *oblongus* Antipa 1909; *Cyprinus carpio anatolicus* Hanco, 1924; *Cyprinus carpio fluviatilis* Pravdin, 1945

Locus typicus: Europa

Strani nazivi: Carp, Common carp, Wild common carp (E); Karpfen (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Divlja je forma šarana danas jedna od najugroženijih riba u Europi, pa je na Crvenom popisu IUCN-a 1996., u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR).

Šaran je u Hrvatskoj ugrožen u dunavskom slijevu, dok je u jadranskom slijevu unesen, alohton te nije ugrožen.


Kriterij: A1acde (smanjenje brojnosti zbog prekomjernog iskorištavanja i unesenih vrsta, smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Ugroženost šarana proistječe iz različitih uzroka. Osnovni je miješanje divljih i kultiviranih forma i puštanje potonjih u otvorene vode, čime se utječe na genetsku strukturu divljih populacija. S obzirom na migratorne sklonosti vrste, posebno u doba razmnožavanja, znatno ga ugrožavaju i regulacije vodotoka.




Slika 62. Šaran *Cyprinus carpio* – divlji tip (FOTO J. GREGORI)

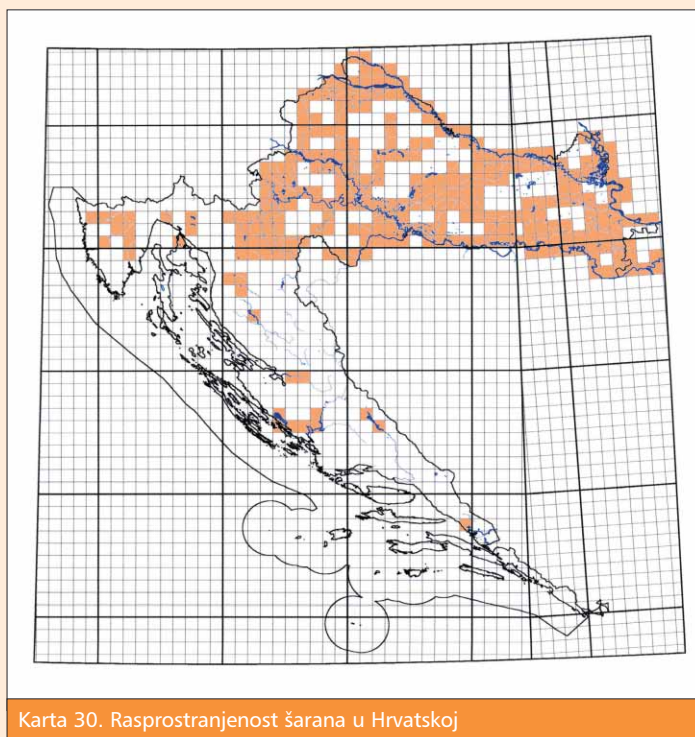
Ipak, jedan je od najozbiljnijih uzroka ugroženosti smanjenje, pa i nestanak prirodnih mrijestilišta (poplavnih područja). Posredno je na šaranske populacije golem utjecaj imao i unos babuške u naše vode, jer mu je ona konkurent – u prehrani, staništu i mriješnim područjima.

 **Rasprostranjenost:** Šaran nastanjuje područje od zapadne Europe preko Euroazije do Kine i jugoistočne Azije te od Sibira do Sredozemlja i Indije. U Ameriku je naseljen u prvoj polovici 19. stoljeća, a u Australiju 60-ih godina 20. stoljeća. U Europu je unesen vjerojatno već u doba Rimljana, prvo u Grčku i južne dijelove, a tijekom srednjega vijeka već se proširio na cijeli kontinent.

Raširen je i po Hrvatskoj, gdje živi u većim rijekama dunavskog slijeva i u pojedinim vodama jadranskoga slijeva (Karta 30). U jezera i akumulacije ubacuju se uglavnom uzgojne forme.

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Obično je dug 25–75 cm, najviše 120 cm, a težak do 40-ak kg. Boja tijela ovisi o okolini u kojoj živi (Sl. 62). Usta su poludonja i protruzivna. Na gornjoj usni ima dva para brčića vrlo promjenjive dužine. Kadšto su nesimetrični, kašto posve izostanu. Ledna peraja je razmjerno dugačka. U lednoj i podreпноj peraji postoji tvrda, nerazgranata, nazubljena šipčica. Ljuske na tijelu su tamnožutozelene boje. Ima nekoliko forma divljega šarana koji se



razlikuju po visini tijela i stupnju bočne spljoštenosti. Divlji oblik šarana vrlo se često laički naziva »vretenac« ili »divljak« zbog vretenastog izgleda tijela.

Šaran je po prehrani svežder (omnivor). Hrani se faunom dna (mekušci, ličinke i odrasli kukci, račići), algama, biljnim materijalom, detritusom i sitnom ribom. Hraneći se, ruje po dnu pri čemu zamućuje vodu i povećava trofiju.

Spolnu zrelost obično dostiže u trećoj ili četvrtoj godini. Razmnožava se u proljeće, od svibnja do lipnja, kada temperatura vode prijeđe 18°C. Mrijesti se u mirnim dijelovima rijeka ili, još češće, u poplavnoj zoni, u plitkoj vodi među vodenim raslinjem. Ženka se mrijesti s nekoliko mužjaka (3–4) i pritom odlaže 0,3–1,3 milijuna sitnih ljepljivih jaja. U povoljnim uvjetima može se razmnožavati i dvaput u istoj sezoni.

Živi i do 50 godina.

Šaran ima veliko značenje za športski i gospodarski ribolov te ga veoma rado love različitim alatima, a i uzgajaju u brojnim ribogojilištima u dunavskom slijevu Hrvatske.

Stanište: Šaran je slatkovodna vrsta, iako podnosi i blago bočate vode (Physis 24.14, 24.15). Preferira toplije stajaće i sporotekuće vode, s pjeskovitim ili muljevitim dnom i gustom vodenom vegetacijom. Odgovara mu voda temperature 10–31°C, pH vrijednosti 7,0–7,5 i tvrdoće (dH) 10,0–15,0. Prilično je otporan na niske koncentracije kisika i na promjene temperature. Poznato je da isušenje vode i nepovoljno zimsko razdoblje preživljava zakopan u supstrat na dnu. Dobro podnosi i različite oblike onečišćenja, poput industrijskih i poljoprivrednih otpadnih voda.

Zaštitne mjere: Za očuvanje divljih forma šarana, tj. prirodnih riječnih populacija, prijeko je potrebno stvaranje ihtioloških rezervata, uvođenje najmanje lovne dužine od barem 45 cm kao i zaštita preostalih prirodnih mrijestilišta. Poribljivanje otvorenih voda uzgojenim oblicima šarana treba zabraniti i spriječiti.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.6.; 2.1.; 2.3.; 2.4.; 3.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1 | 1.1.1.; 1.3.3.; 3.2.; 3.9.; 4.4.2.; 5.4. |



Koljuška

Gasterosteus aculeatus Linnaeus, 1758

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Gasterosteiformes (koljuške)

Porodica: Gasterosteidae (koljuške)

Sinonimi: *Gasterosteus teraculeatus* La Cepède, 1801; *Gasterosteus trachurus* Cuvier, 1829; *Gasterosteus spinulosus* Jenyns, 1835; *Gasterosteus ponticus* Nordmann, 1840; *Gasterosteus biarmatus* Nordmann, 1840

Locus tipicus: »u Europi«

Strani nazivi: Threespined stickleback (E); Dreistachliger Stichling (D)


Ostala hrvatska imena: zet


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A2, B2ab(iii,iv) (smanjenje brojnosti, rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Globalno nije ugrožena vrsta, međutim u Hrvatskoj ima prilično točkastu rasprostranjenost, a na nekim je područjima pod većim pritiskom. Slabo podnosi smanjenje koncentracije kisika u vodi, pa svako onečišćenje vodotoka ugrožava njezine razmjerno male populacije. Uz onečišćenje ugrožava je ograničen broj lokaliteta na kojima dolazi i nestanak prirodnih boćatih staništa. Na nekim je lokalitetima već nestala (ušće Mirne, Dragonje itd.).


 **Rasprostranjenost:** Koljuška je široko rasprostranjena, gotovo cirkumpolarna vrsta. Nema je uz arktičku obalu Sibira i Sjeverne Amerike. Raširena je od Koreje do Beringova mora, Kalifornije i Meksika, na sjevernom Atlantiku od zaljeva Chesapeake do Hudsona i Baffina, a u Aziji naseljava područje Irana. U Europi dolazi u mnogim rijekama, a ulazi i u donji dio dunavskog slijeva. Nađena je i u Sredozemlju i u Crnom moru.

U Hrvatskoj nastanjuje jezero Visovac i ušće rijeke Krke te slijev Neretve. Živi i u slijevu rijeke Mirne (Karta 31). Zabilježena je i u Muri, Dravi i Dunavu. Prema nekim istraživanjima autori sugeriraju da bi Koljuške iz dunavskog slijeva pripadale odvojenoj vrsti *G. J. gimnurus*.

Učestalost: rijetka vrsta



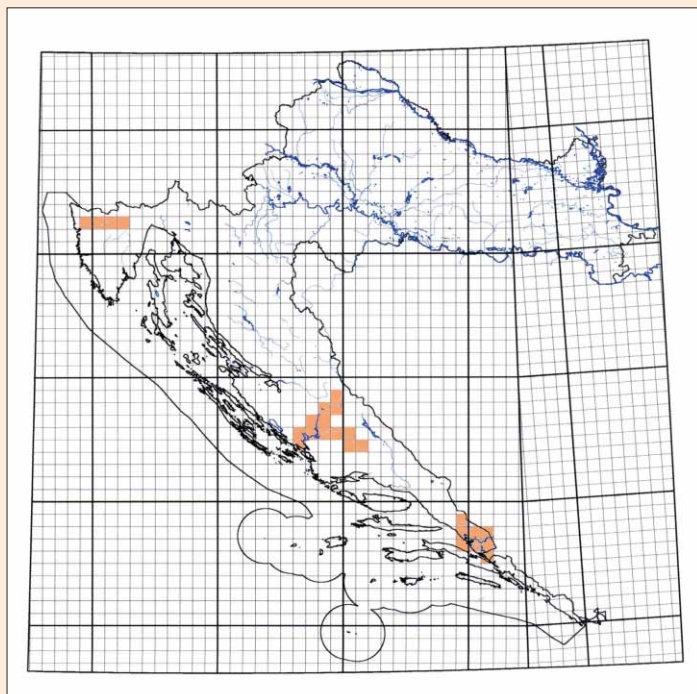
Slika 63. Koljuška *Gasterosteus aculeatus* (foto P. MUSTAFIĆ)

 **Opis i biologija vrste:** Koljuška je mala »bodljasta« ribica dugoga tijela, glave i rostruma (Sl. 63). Naraste najviše do 9 cm. Na leđima ima dvije peraje. Prva se sastoji od 14 perajnih šipčica, od čega su tri jake i bodljaste. Trbušne peraje su reducirane i modificirane u bodlje. Duž tijela se pruža niz pokrovnih, ljuskastih tvorba, poput ploča. Koljuška dolazi u nekoliko forma. Postoje morske, anadromne i potpuno slatkovodne populacije. Slatkovodne forme su zelenkastosmeđe, sa strana svjetlije, a trbuh im je bijel. Za mrijesta mužjaci postaju zelenkastoplavi, sa zelenim očima i prsnom regijom izrazito crvene ili narančaste boje.

Prehrana je vrlo raznolika, a hranu čine trzalci, račići, vodeni i leteći kukci te male ribe.

Spolno sazrije već u prvoj godini, a mrijesti se većinom u slatkoj ili boćatoj vodi. Početak mrijesta određuje fotoperiod i temperatura vode, ali se najčešće događa od ožujka do lipnja. Mužjak prvi stiže na mjesto mrijesta i zauzima teritorij koji snažno brani. Nakon toga u supstratu iskopa plitko udubljenje. Ovdje sakuplja različit biljni materijal od kojega gradi gnijezdo u obliku kugle, lijepeći ga pomoću bubrežnih izlučevina. Ženka u takvo gnijezdo polaže do 500 jaja. Mužjak čuva gnijezdo s oplođenim jajima i okolni teritorij koji je prije zauzeo. Rast mladih je brz, pa u prvoj godini narastu 2–5 cm. U morskom okružju rastu brže nego u slatkim vodama.

Veoma često se zadržavaju u jatima.



Karta 31. Rasprostranjenost koljuške u Hrvatskoj

Životni vijek vrste ne prelazi četiri godine, a prema nekim podacima odrasle jedinke ugibaju nakon drugog ili čak odmah nakon prvog mriješta. Podatci o duljini života dosta se razlikuju, ovisno o geografskom položaju.

Lako se održava u akvarijima i česta je laboratorijska životinja.

Stanište: Živi na velikom broju različitih staništa, poput obalnih dijelova mora, ušća rijeka, bočatih voda i jezera. Postoje tri ekološki različite forme (ekotipa) od kojih se jedna čitava života zadržava u morima, druga u slatkim vodama, dok je treća migratorna i odlazi na mrijest iz mora u slatke vode (anadromna). U slatkim vodama najčešće naseljavaju gusto obrasle vodotoke s dobrim protokom, ili stajaće vode u kojima je dno pješčano ili muljevito (Physis 24.1, 22.1, 22.15).



Zaštitne mjere: Općenite mjere zaštite uključivale bi zaštitu krških vodotoka i njihovih ušća, kao i priobalnih bočatih i močvarnih staništa. Preporučene mjere zaštite uključivale bi i stvaranje ihtioloških rezervata, očuvanje prirodnih staništa bogatih vodenim biljem, zabranu industrijalizacije ušća rijeka Krke i Neretve te općenito smanjenje onečišćenja rijeka jadranskog slijeva.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.1. | 1.1.1.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1. |



Mladica

Hucho hucho (Linnaeus, 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonimi: *Salmo hucho* Linnaeus, 1758; *Hucho germanorum* Günther, 1866

Locus typicus: nije poznat

Strani nazivi: Huchen, Danube salmon (E); Huchen, Donaulachs (D)

Ostala hrvatska imena: losos dunavski, pastrva glavašica, sulec, gonjavac, štulac, šumanj, huj, mlačak, mladica


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao ugrožena vrsta (EN).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).


Kriterij: A2; B2b(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Već je u srednjem vijeku mladica bila najpoznatija pastrvska vrsta. Budući da je komercijalno cijenjena vrsta, pretjerani izlov uzrokovao je smanjenje gotovo svih njezinih



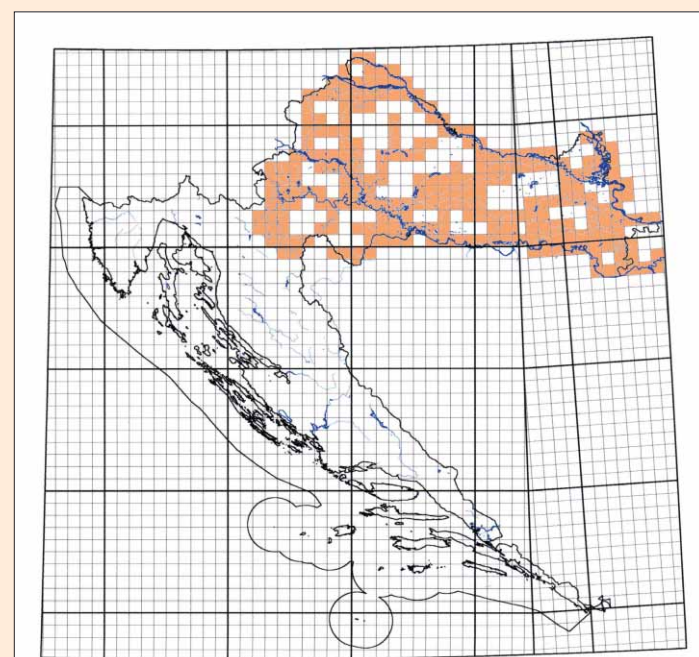
Slika 64. Mladica *Hucho hucho* (FOTO J. GREGORI)

populacija. Mladica je ugrožena vrsta i u Europi, a prirodno se razmnožava samo u nekoliko rijeka. Naime, regulacijom i pregradnjom gornjih i srednjih tokova rijeka nestala su staništa prikladna za mrijest. Onečišćenje vodotoka i povećana eutrofikacija nepovoljno su utjecali na mladicu, koja živi u hladnim vodama bogatim kisikom.

 **Rasprostranjenost:** Mladica je rasprostranjena u tekućicama dunavskoga slijeva, a brojnija je u desnim pritocima. Nastanjuje i rijeku Prut, na granici Rumunjske i Moldavije, ali ne ulazi u Crno more. Za posljednjih 30 godina unesena je i u neke vodotoke zapadne Europe, ali naseljavanje nije uspjelo.

U Hrvatskoj živi u rijekama dunavskog slijeva; ulovljena je u rijeci Kupi, Mrežnici, Dobri, Savi, Uni, Dravi i Dunavu (Karta 32).

Učestalost: rijetka vrsta



Karta 32. Rasprostranjenost mladice u Hrvatskoj



Visovački glavočić

Knipowitschia mrakovcici Miller, 1990
(nomen nudum)

Opis i biologija vrste: Mladica je naša najveća salmonidna vrsta, duga do 1,5 m, mase obično do 10 kg. Zabilježeni su primjerci teški i 50-ak kg. Tijelo joj je izduženo, vretenasto, a glava dugačka i bočno spljoštena, s velikim ustima (Sl. 64). Leđa su joj sivkastozelene boje, bokovi svjetliji, a trbuh bjelkast do svjetlosrebrnosiv. Na leđima i bokovima ima rijetke i nepravilne tamne mrlje. Peraje su razmjerno male, ali je masna peraja velika.

Mlade ribe hrane se beskralješnjacima, a odrasle i ribama, vodozemcima te malim sisavcima. Prije pregradnje vodotoka i regulacije rijeka glavni plijen bio im je podust. Danas je, zbog promjena na rijekama, ta prirodna ravnoteža narušena.

Spolnu zrelost obično dostiže u četvrtoj ili petoj godini života. Razmnožava se u proljeće, krajem ožujka i početkom travnja. Spolno zrele jedinke migriraju uzvodno u područja bržega protijeka i manje dubine (0,3–1,5 m). Ženka pomoću repne peraje načini gnijezdo na pjeskovitom ili šljunkovitom dnu i u njega polaže jaja promjera 5 mm. Ličinke se počinju razvijati 30 dana nakon oplodnje. Uglavnom živi pojedinačno.

Važna je i cijenjena riba u športskom ribolovu.

Stanište: Mladica je bentopelagička, litofilna vrsta koja najčešće živi u zoni lipljena i mreke (Physis 24.13, 24.14). Nastanjuje dublje dijelove rijeka, s brzim protokom i nižom temperaturom (od 6°C do 18°C). Česta je u dubljim prokopima uz obalna područja ili ispod mostova, a rijetka u jezerima. Mlade jedinke žive u manjim tekucicama i u gornjim dijelovima rijeka, a s odrastanjem sele nizvodno.

Zaštitne mjere: Osnivanje ihtioloških rezervata i ograničenje ribolova omogućili bi bolju zaštitu mladice. Umjetni uzgoj sada je najvažnija zaštitna mjera. Iako je umjetni uzgoj omogućio održavanje mladice u rijekama, njime se nikako ne može nadoknaditi razmnožavanje prirodnih populacija. S obzirom na to da pregradnja i regulacija vodotoka sprječava migracije mladice, nužno je izgraditi funkcionalne riblje staze.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Sinonim: nema

Locus typicus: rijeka Krka, Dalmacija, Hrvatska

Strani naziv: Visovac goby (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A1ace (smanjenje brojnosti, smanjenje kvalitete staništa)

Uzroci ugroženosti: Zbog iznimno ograničene rasprostranjenosti visovački je glavočić u kategoriji ugroženih vrsta, osjetljivih na eutrofikaciju, onečišćenje i svaku drugu promjenu staništa.

Rasprostranjenost: Visovački glavočić živi samo u Hrvatskoj, i to samo u jezeru Visovac na rijeci Krki (Karta 33).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Vrsta još nije potpuno opisana. Miller (1991) je predložio naziv vrste *Knipowitschia mrakovcici* prema hrvatskom ihtiologu koji ju je 1989. prvi pronašao i prepoznao kao novu vrstu. O njezinoj biologiji veoma je malo podataka. Visovački glavočić prikazan je na slici 65.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|--|
| 1.1.7.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1.; 5.7.1. |

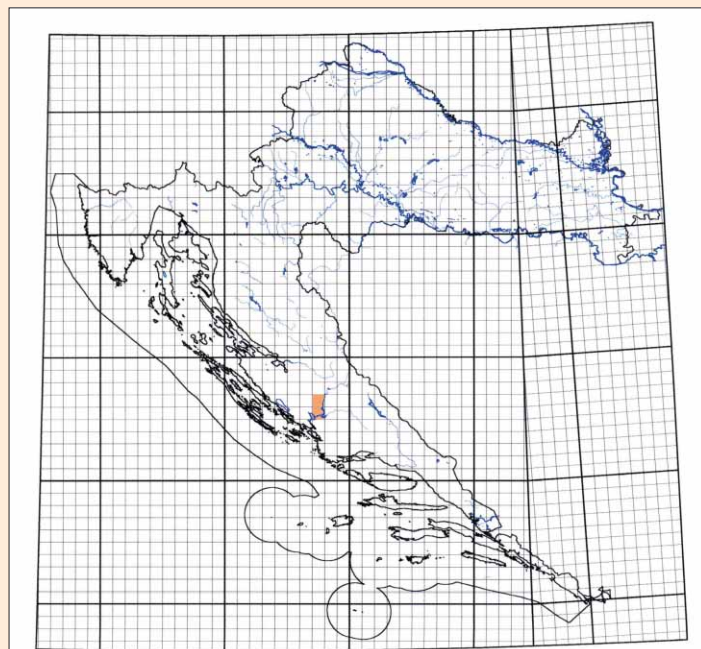


Slika 65. Visovački glavočić *Knipowitschia mrakovcici* (foto P. MUSTAFIĆ)



Primorska paklara


Lethenteron zanandreai (Vladykov, 1955)




Karta 33. Rasprostranjenost visovačkog glavočića u Hrvatskoj

Način razmnožavanja nije poznat.

Životni vijek joj je kratak.

 **Stanište:** Ovo je pridnena, slatkovodna riba koja nastanjuje jezero Visovac na Krki (Physis 22.11–22.12).

 **Zaštitne mjere:** Treba utvrditi točna područja prebivanja vrste i provesti brojna znanstvena istraživanja o njezinoj biologiji. Nužno je postavljanje uređaja za pročišćavanje vode iznad područja njezina boravka i osnivanje ihtiološkog rezervata u nacionalnom parku Krka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|--|
| 1.3.6.; 1.4.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.3.; 5.7.2. |

Razred: Cephalaspidomorphi

Red: Petromyzontiformes

Porodica: Petromyzontidae (paklare)

Sinonim: *Lampetra zanandreai* Vladykov, 1955

Locus tipicus: rijeka Gua de Lonigo, Vicenza, Italija

Strani nazivi: Po brook lamprey, Lombardy lamprey (E); Lombardisches Neuenauge (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskoga slijeva


IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji ugrožene vrste (EN).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodaci II i III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).


Kriterij: B2ab(iii) (postoji u slijevu samo jedne rijeke, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Primorsku paklaru ugrožava regulacija i pregradnja vodotoka jer nestaju muljeviti nanosi, gdje se zadržavaju ličinke, a i staništa za mrijest. Nešto manje primorsku paklaru ugrožava onečišćenje voda.

 **Rasprostranjenost:** Primorska paklara rasprostranjena je u Italiji, Sloveniji i Hrvatskoj. U Italiji naseljava alpsko područje, odnosno lijeve pritoke rijeke Po i rijeke jadranskog slijeva, Potenza i Esino u srednjoj Italiji. U Sloveniji obitava u porječju Soče i Vipave.

U Hrvatskoj živi u jadranskom slijevu, i to u rijekama Neretvi i Matiči, Vrgoračkom polju i Polju Jezeru pokraj Vrgorca, a postoje podaci da obitava i u rijekama Istre (Karta 34).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Primorska paklara je neparazitska, slatkovodna vrsta. Odrasle jedinke narastu do 20 cm, a ličinke nešto više, i do 21,6 cm. U usnom lijevku ispod zuba podusne ploče ima još i sitne zube posteriorne ploče koji su često skriveni, a katkada posve izostanu. Odrasli primjerci obično su srebrnasti, a u vrijeme parenja leđa im postaju plavocrna (Sl. 66). Na glavi imaju četiri jače obojena područja, bitna za taksonomiju. Vrsta je simpatrička s vrstom *Petromyzon marinus*, a alopatrička s vrstama *Lampetra planeri* i *L. fluviatilis*.



Slika 66. Primorska paklara *Lethenteron zanandreai* (FOTO I. D. GRLIČA)

Odrasle se jedinke ne hrane, a ličinke se hrane bentoskim algama i detritusom.

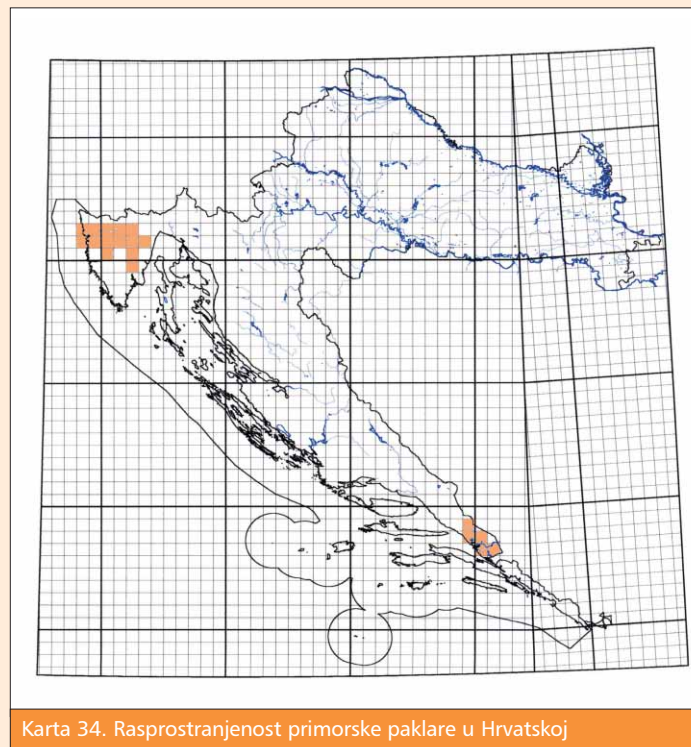
Mrijeste se od siječnja do lipnja, no najčešće samo do ožujka. Odnos je spolova među odraslima odmah nakon metamorfoze izjednačen, ali zatim broj mužjaka raste jer ženke nakon mrijesta prije ugibaju. Metamorfoza traje od kolovoza do listopada. Nađeni su i neotenični oblici ženka.

Žive četiri do pet godina, s tim da ličinačka faza traje 4,5 godine, metamorfoza mjesec do dva, a odrasla faza šest do osam mjeseci.

Ličinke primorske paklare služe kao mamac u športskom ribolovu.

Stanište: Primorska paklara živi u čistim, hladnim potocima i dijelovima rijeka blizu izvora do 600 m nadmorske visine (Physis 24.12–24.15, 13). Obitava u području gdje je dno muljevito-pjescovito i kamenito-šljunkovito, a temperatura vode oko 5°C zimi i do 19,5°C ljeti. U rijeci Matici dno je kamenito-šljunkovito i prekriveno gustom vodenom vegetacijom, a u rijeci Neretvi dno je muljevito-pjescovito. Ljeti paklare iz Matice vjerojatno žive u podzemlju jer nadzemni dio rijeke potpuno presuši.

Zaštitne mjere: Kako je primorska paklara endemska ugrožena vrsta, nužno je osnivanje ihtioloških rezervata na mjestima gdje živi. S obzirom na to da se ne seli (niti na mrijest), tim bi rezervatima istodobno bila zaštićena mrijestilišta i staništa ličinkana.



Karta 34. Rasprostranjenost primorske paklare u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|--|
| 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.7.; 6.3.8.; 9.7; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.2.; 2.2.; 3.; 4.4.2.; 5.7.2. |



Slatkovodni glavočić

Padogobius bonelli (Bonaparte, 1846)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Sinonimi: *Gobius fluviatilis* Nardo, 1824; *Gobius fluviatilis* Valenciennes, 1837; *Gobius bonelli* Bonaparte, 1846; *Gobius martensii* Günther, 1861

Locus typicus: rijeka Ticino, Italija

Strani nazivi: Marten's goby, Panizza's goby (E); Panizza-Grundel (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt).

Kriterij: A2, B2b(iii)c(ii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije područja nastanjanja)

Uzroci ugroženosti: Slatkovodnog glavočića ugrožava onečišćenje, uništavanje staništa i unos alohtonih vrsta. Onečišćenje vodotoka ozbiljno ugrožava vrstu i moglo bi uzrokovati njezino izumiranje. Tijekom ljetnih mjeseci smanjuje se zbog onečišćenja koncentracija kisika. Gnijezda s mladu stradavaju zbog zatrpavanja muljem i vučnim nanosom. Smatra se da se brojnost slatkovodnog glavočića u porječju rijeke Mirne smanjila unosom predatorskih vrsta riba, štuke i smuđa.



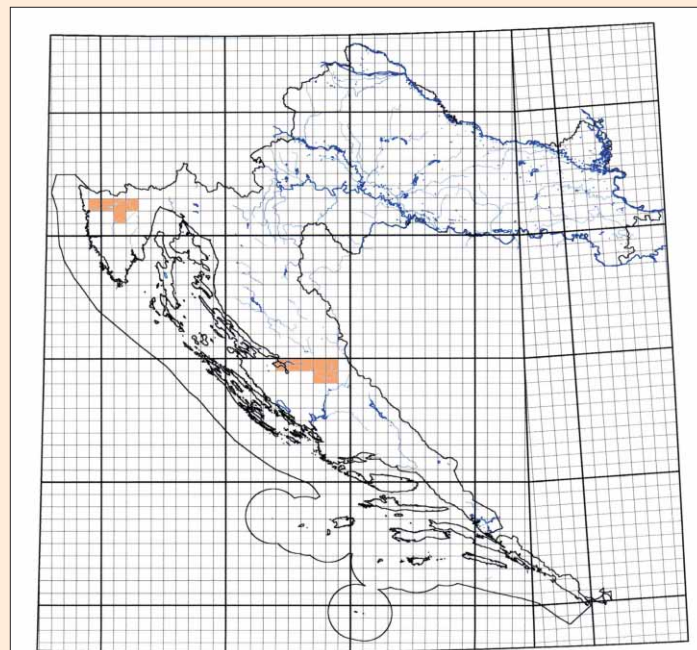
Slika 67. Slatkovodni glavočić *Padogobius bonelli* (foto P. MUSTAFIĆ)

Rasprostranjenost: Slatkovodni glavočić nastanjuje talijanske rijeke sjevernog dijela Jadrana, pa je rasprostranjen sjevernije od pokrajine Marche, uključujući i slijev rijeke Po (s pritocima iz Švicarske), jezera Garda i Maggiore (Lombardija) i Venecijansku lagunu. U Sloveniji nastava rijeke Soču, Vipavu i Nadižu. Unesen je u neke vodotoke zapadne Italije.

U Hrvatskoj boravi u rijeci Mirni s pritocima, u akumulaciji Butoniga i rijeci Zrmanji (Karta 35).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Ženka slatkovodnog glavočića naraste najviše do 8,6 cm, a mužjak je manji. Tijelo je smečkastozeleno, svjetlije po trbuhu, a u vrijeme mrijesta gornji dio trupa postane žutosiv, maslinast ili zelen, prekriven smeđim pjegama i okomitim



Karta 35. Rasprostranjenost slatkovodnog glavočića u Hrvatskoj



Hrvatski pijor


Phoxinellus croaticus Steindachner, 1866


tamnim prugama, što mužjaku daje mramoran izgled (Sl. 67). Podrepna peraja je bezbojna ili plavkasta s crnim pjegama. Pri osnovici i na gornjem dijelu leđne peraje obično su tamne pruge, a iznad osnovice prsnih peraja smještena je tamna pjega. Zaobljena prsna peraja dopire do kraja osnovice prve leđne peraje. Druga leđna peraja je duža i viša od prve. Bez ljustica su prednji dio leđa, grlo i stražnji dio trupa. U ustima su mali konični zubi, poredani u više nizova.

Slatkovodni glavočić je teritorijalna vrsta koja se skriva u pukotinama, šupljinama i udubinama. Veći mužjaci zauzimaju veći teritorij i agresivno ga brane. Prehranu im najvećim dijelom čine ličinke tulara, a manje se jedinke hrane ličinkama vodencvjetova. Manji dio njihove prehrane čine kolutićavci, ličinke obalčara i rakušci. Kao mali predatori u sustavima jadranskih rijeka, te su ribe važna karika u prehrambenim lancima. Slatkovodni glavočić je kratko živuća vrsta. Većina jedinka doživi drugu, a tek mali broj treću godinu života.

Spolno sazrije u drugoj godini. Mrijesti se od svibnja do srpnja. Mužjak je obično manji od ženke, a u vrijeme mrijesta posebno je agresivan i teritorijalan. Mužjak glasanjem i ponašanjem privlači ženku u svoje gnijezdo ispod kamena gdje ženka tijekom noći odlaže jaja. Ženka tijekom reproduktivne sezone može dva puta odlagati jaja. Mužjak ostaje uz oplođena jajašca ventilirajući vodu pomoću prsnih peraja, sve dok se ne izvale mladi koji su odmah sposobni za samostalan život.

Vrsta nema gospodarskoga značenja, premda se u nekim dijelovima Italije i jede.

 **Stanište:** Slatkovodni glavočić je pridnena vrsta koja živi u umjereno brzim tekućicama oblutasto-šljunkovitog korita, od razine mora do 400 m nadmorske visine, a dolazi i na rubovima jezera. Nastanjuje krške vodotoke, jezera i akumulacije od izvora do ušća (Physis 24.12–24.15, 13, 22.1). Podnosi temperaturni raspon od 10 do 18°C i pH od 7,0 do 7,5.

 **Zaštitne mjere:** U svrhu očuvanja vrste nužno je smanjenje onečišćenja, odustajanje od regulacija krških rijeka i osnivanje ihtioloških rezervata.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Paraphoxinus croaticus* (Steindachner, 1865)

Locus typicus: rječice Lika i Novčica kod Gospića, rječica Otešica kod Gračaca, rječica Ričina kod Stikada

Strani nazivi: Croatian minnow (E); Kroatische Erlitze (D)

Ostala hrvatska imena: lički pijor

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Medunarodno je zaštićen Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B1ab(i,ii,iii,iv,v)+2ab (i,ii,iii,iv,v) (rascjepkan areal – vrsta poznata sa svega tri do pet lokacija, kontinuirano smanjenje areala,



Slika 68. Potok Krbavica, stanište hrvatskog pijora (FOTO P. MUSTAFIĆ)

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|--|
| 1.4.2; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. |



Slika 69. Hrvatski pijor *Phoxinellus croaticus* (foto J. FREYHOF)

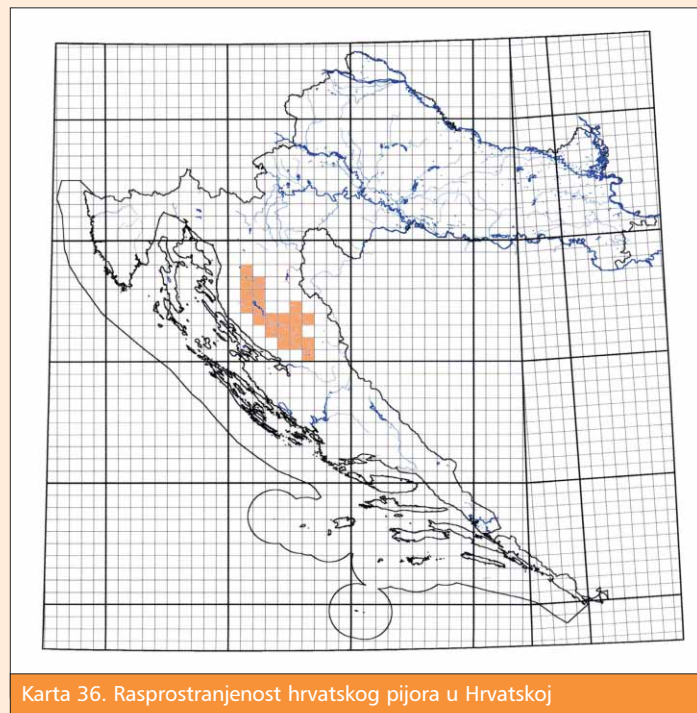
kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka, kontinuirano smanjenje područja rasprostranjenosti zbog smanjenja kvalitete staništa i unesenih vrsta)

Uzroci ugroženosti: Ličke tekućice se u posljednjim desetljećima intenzivno iskorištavaju i mijenjaju, a ihtiofauna je veoma devastirana. Uništena su prirodna staništa i smanjena je kvaliteta (onečišćenje) voda krških tekućica.

Rasprostranjenost: Hrvatski pijor je endem Hrvatske. Živi u ličkim rijekama i potocima; Novčici, Otući, Ričici, Opsenici, Zelenoj špilji, Krabavici i Počiteljci (Sl. 68, Karta 36).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Hrvatski pijor naraste najviše 20 cm, ali je najčešće dug 8–9 cm. Tijelo mu je produljeno i neznatno spljošteno s obje strane, a u starijih jedinka na presjeku gotovo okruglo (Sl. 69). Usta su završna i koso položena. Glava je prilično široka i gotovo jednako visoka. Ljuske su srednje velike, eliptične, s jasno uočljivim koncentričnim krugovima, a međusobno su odijeljene i zaklonjene tankim kožnim slojem. Kada je bočna pruga cjelovita ima 51–70 ljustaka, a ponekad je isprekidana pa je broj ljustaka manji (18–45). Gornja trećina tijela je maslinastozelene boje, a po leđima se, od stražnjega dijela glave do ledne peraje (u pojedinih jedinka i do repne peraje),



Karta 36. Rasprostranjenost hrvatskog pijora u Hrvatskoj


proteže tamnozeleno pruga. Bokovi i trbuh su srebrnastobijeli. Peraje su nježne i bezbojne, osim repne koja često ima nepravilne duguljaste pjege. Prsna i trbušna peraja imaju izbočen stražnji rub, a rub ledne i podrepne peraje gotovo je ravan. Repna je peraja plitko urezana, a vrhovi su joj podosta zaobljeni. TRGOVČEVIĆ (1905) je uočio da zbog specifičnoga načina života (veći dio godine u podzemnom mulju) nekim jedinkama potpuno zakrčljaju trbušne peraje.


Hrani se beskralješnjacima, posebno račićima i ličinkama kukaca, a katkada i detritusom. Zanimljivo je da se u narodu vjerovalo da se od hrvatskog pijora s vremenom razvijaju pastreve, da dakle nije posebna riblja vrsta, pa su ga zato i zvali »suriba«.

Hrvatski se pijor mrijesti od ožujka do svibnja kada ženka izbacuje oko 2 000 jaja. To je litofilna riba koja se mrijesti u plićim, tekućim vodama, na kamenitoj podlozi.



Slabo je poznata vrsta koja nema značenja za ribarstvo ni za športski ribolov.

 **Stanište:** Hrvatski pijor nastanjuje nizinske krške vode slabijeg protoka te izvore i pridružene močvare (Physis 24.14–24.15). Manji dio godine provodi ispod zemlje u ponornicama, a kad jako zahladi zakopava se u podzemni mulj.

 **Zaštitne mjere:** Zaštitne mjere obuhvaćale bi stvaranje ihtioloških rezervata, a u zoni rasprostranjenosti hrvatskog pijora i ograničavanje regulacije vodotoka te zabranu unosa alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 6.3.1.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

Krbavska gaovica

Phoxinellus fontinalis Karaman, 1972

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Phoxinellus adpersus fontinalis* Karaman, 1972

Locus typicus: Hrnjakova pećina, Krbavsko polje

Strani naziv: Cave minnow (E)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

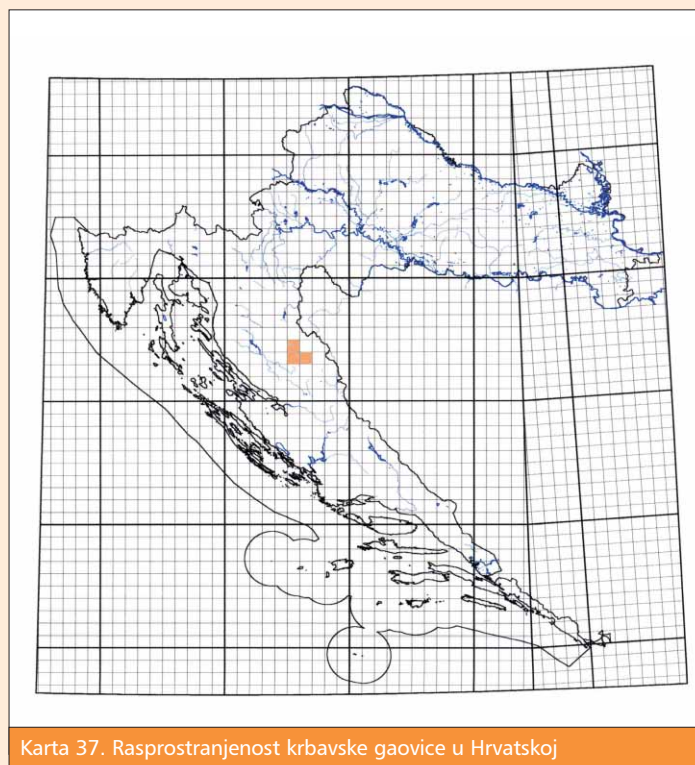
Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)


 **Uzroci ugroženosti:** Unos alohtonih vrsta u vodotoke Like uzrokovao je smanjenje raspoloživih staništa i suzio areal krbavske gaovice. Alohtoni unos, uništavanje prirodnih staništa i smanjenje kakvoće voda u kombinaciji s veoma uskim arealom glavni su uzroci ugroženosti. Veliki je problem i sve veće onečišćenje i utjecaj na podzemna staništa i vodotoke.




Slika 70. Krbavska gaovica *Phoxinellus fontinalis* (FOTO J. FREYHOF)




Karta 37. Rasprostranjenost krbavske gaovice u Hrvatskoj


 **Rasprostranjenost:** Krbavska gaovica je hrvatski endem, a naseljava područje Krbavskog polja (Karta 37).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Krbavska gaovica ima snažno bočno spljošteno tijelo. Leđa su iza glave izbočena, a trbušna je linija ravna (Sl. 70). Repni držak je prilično kratak i čini do 18% duljine tijela. Glava je razmjerno duga, s veoma dugom postorbitalnom regijom. Rostrum je krupan, a usta su poludonja, s dugom donjom čeljusti. Tijelo je prekriveno uočljivim malim ljuskama. Bočna pruga je kratka, isprekidana i nepotpuna, a u njoj se nalazi (17)23–37(56) ljusaka. Ispred trbušnih peraja je ljuskavi greben. Leđna strana tijela iza glave je konveksna, a trbušna strana ravna.

O prehrani vrste nema literaturnih podataka, ali vjerojatno se, poput ostalih vrsta ovoga roda, hrani manjim vodenim beskralješnjacima.

 **Stanište:** Naseljava krške tekućice i izvore u Krbavskom polju (Physis 24.14–24.15). Za ljetnih i zimskih sušnih razdoblja i nepovoljnih uvjeta ulazi u podzemne izvore i zadržava se u podzemnim vodama. U ostatku godine obično naseljava sporotekuće, pa i potpuno stajaće vode u kojima se razmnožava i hrani.

 **Zaštitne mjere:** U zaštiti krbavske gaovice treba raditi na stvaranju ihtioloških rezervata, ograničavanju regulacije vodotoka u zoni njezina prebivanja i, napokon, na zabrani unosa alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---|
| 1.4.2.; 1.4.4; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |



Popovska gaovica

Phoxinellus ghetaldii (Steindachner, 1882)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Paraphoxinus ghetaldii* Steindachner, 1882

Locus typicus: špilja u Popovu polju, Hercegovina

Strani naziv: South Dalmatian minnow (E)

Ostala hrvatska imena: fatnička gaovica


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)


Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Vodotoci u kojima dolazi u Hrvatskoj veoma su kratki i pod priličnim antropogenim utjecajem. Glav-

ni su uzroci njezine ugroženosti uništavanje prirodnih staništa, veoma uzak areal i pogoršanje kakvoće voda. Za iznošenje točnijih podataka o ugroženosti potrebna su potpunija znanja o biologiji vrste i njezinoj rasprostranjenosti u našim vodama.

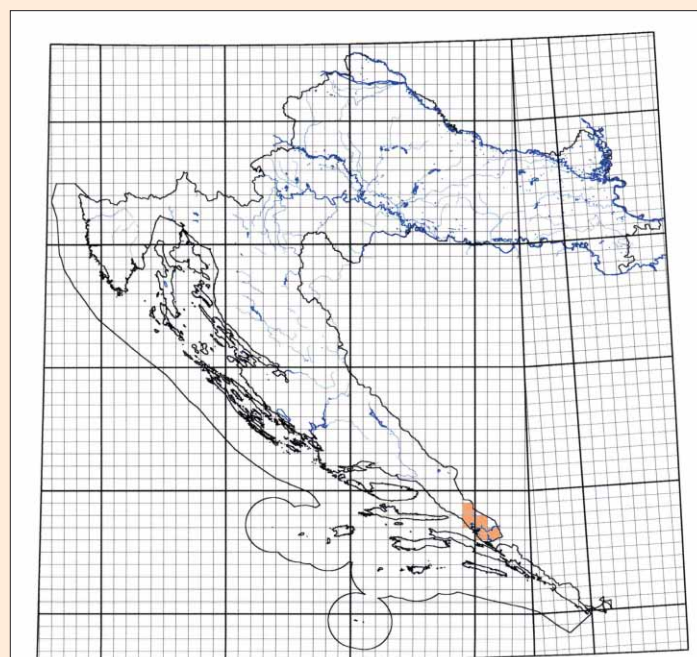
 **Rasprostranjenost:** Popovska gaovica je endemična vrsta za Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu. U Bosni i Hercegovini nastanjuje Popovo polje u Hercegovini, rijeku Bunu u slijevu Neretve i potok Kasindolka u slijevu Bosne.

U Hrvatskoj je zabilježena u potocima i rječicama južne Dalmacije (Karta 38).

Pod istim nazivom opisane su i jedinke iz ličkih vodotoka. Najnovija istraživanja pokazala su da populacije s Krbavskog polja (Vukova pe-



Slika 71. Popovska gaovica *Phoxinellus ghetaldii* (FOTO P. ZUPANČIĆ)



Karta 38. Rasprostranjenost popovske gaovice u Hrvatskoj




Glavočić crnotrus

Pomatoschistus canestrinii (Ninni, 1883)

čina, Ribničko jezero, špilja Suvaja i dr.) pripadaju potpuno novoj vrsti, opisanoj kao *Phoxinellus krbavensis*.


Učestalost: rijetka vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Duga je 9 do 12, iznimno 13 cm. Tijelo joj je vretenasto i podosta bočno spljošteno (Sl. 71). Leđni profil tijela između glave i leđne peraje je izbočen, a donja je strana gotovo ravna. Glava je duža od najveće visine tijela. Gornja usna je prekinuta u sredini. Ljuske ne prekrivaju čitavo tijelo i duboko su usadene u kožu. Često su rudimentarne i prisutne samo u bočnoj pruzi. Ljuske bočne pruge su veće od onih na ostatku tijela i ima ih 80–100. Leđa su tamnozeleno, bokovi žuti s ružičastim preljevima, a trbuh je srebrnastobijele ili jasno žute boje. Čitava leđna površina i bokovi pokriveni su brojnim tamnim točkama nepravilna oblika i nejednake veličine. Točke na leđima su često gušće pa mogu tvoriti i veće nepravilne mrlje.

Hrani se beskralješnjacima, posebno račićima.

Mrijesti se u lipnju i srpnju. Litofilna je pa se mrijesti na kamenitom i šljunkovitom supstratu u tekućoj vodi. Ženka polaže 1 000–2 000 sitnih jajašaca.

Slabo poznata vrsta, nevažna za ribarstvo i za športski ribolov.

 **Stanište:** Popovska gaovica je bentopelagička vrsta koja nastanjuje jezera i nizinske vodotoke sa slabim protokom (Physis 24.14–24.15). Poput svih vrsta gaovica, u dijelu godine zalazi u podzemne vode. Nekad je u pojedinim vrelima bila veoma brojna.

 **Zaštitne mjere:** Za zaštitu popovske gaovice nužno je stvaranje ihtioloških rezervata, ograničavanje regulacija vodotoka u zoni obitavanja i zabrana unosa alohtonih vrsta.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Sinonimi: *Gobius canestrinii* Ninni, 1883; *Gobius jadransis* Giglioli, 1883

Locus typicus: Venecijanska laguna, Italija, i rijeka Jadro kod Splita, Hrvatska

Strani nazivi: Canestrini's goby (E); Canestrini-Grundel (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD).

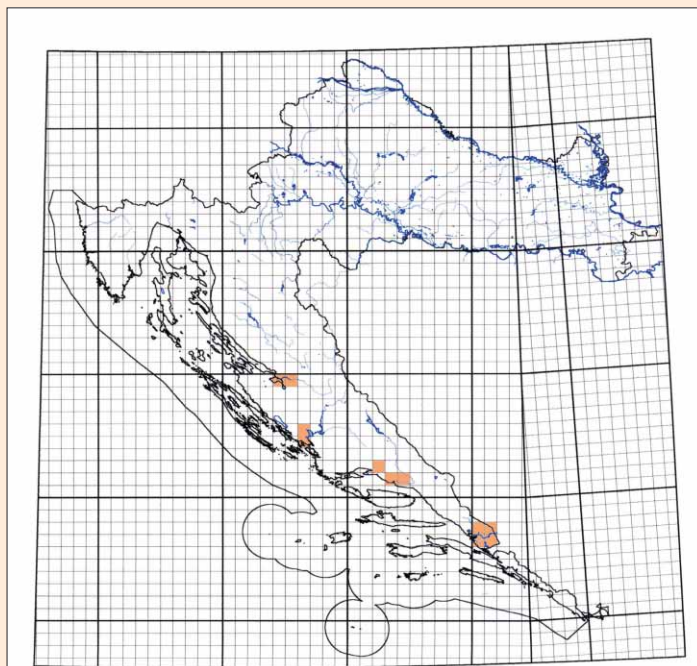
Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodaci II i III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B2b(iii)c(ii) (kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije područja nastanijavanja)



Slika 72. Glavočić crnotrus *Pomatoschistus canestrinii* (FOTO J. FREYHOF)

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |



Karta 39. Rasprostranjenost glavočića crnotrusa u Hrvatskoj



Uzroci ugroženosti: Osnovni razlozi ugroženosti su onečišćenja i promjene ušća rijeka. Ostali podatci o ugroženosti nedostaju zbog slabog poznavanja biologije vrste.



Rasprostranjenost: Glavočić crnotrus je jadranska vrsta koja naseljava sjevernu i istočnu obalu Jadranskog mora. Smatra se da je balastnim vodama unesen na sam jug Italije, u Tarantski zaljev, a nedavno je nađen u srednjoj Italiji, u jezeru Trasimeno.

U Hrvatskoj nastanjuje bočate vode rijeke Krke, Zrmanje, Jadro, Žrnovnice, Cetine, Neretve i Baćinska jezera (Karta 39).

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Mužjak naraste najviše 64 mm, a ženka do 49 mm. Jedinke koje žive u slatkim vodama su manje. Ros-

trum je razmjerno tup, a donja čeljust strši ispred gornje. Ledne peraje su malo udaljene, a prsne i trbušne na zadnjem su kraju gotovo okrugle. Tijelo je sivobijelo s nepravilno raspoređenim malim i većim crnim pjegama (Sl. 72). Po tijelu imaju i nekoliko poprečnih pruga, od kojih je prva ispred prve ledne peraje. Na prvoj lednoj peraji, između pete i šeste šipčice, crna je pjega, okružena azurnoplavom bojom. U vrijeme mrijesta ženka ima žuto obojen trbuh.

Hrani se sitnim bentoskim beskralješnjacima, najviše veslonošcima. Odrasle jedinke u proljeće se hrane mnogočetinašima (najviše iz roda *Nereis*) te rakušcima i jednakonošcima, dok se mlade jedinke u jesen hrane odraslim vitičarima i ljuskarima. Životni ciklus traje samo jednu godinu.

Kao i u većine glavoča, mužjak zauzima sklonište (rupe, pukotine, ljuske školjaka, komadiće drva i sl.), pri čemu prednost imaju veći mužjaci. Skloništa im u vrijeme reprodukcije mogu poslužiti kao gnijezda. Mrijest počinje u proljeće, a ponavlja se i po desetak puta, pa može trajati sve do početka ljeta. Ženka u gnijezdo odlaže do 1 000 jajašca, koja mužjak nakon oplodnje čuva sve do izvaljivanja mladih.



Stanište: Glavočić crnotrus živi u moru i u slatkim vodama, ali uvijek blizu ušća ili laguna (Physis 13, 21). Preferira muljevita dna s oskudnom vegetacijom ili prekrivena algom *Ulva* sp. U zimskom razdoblju povlači se u područja s manjim salinitetom.



Zaštitne mjere: Glavočić crnotrus je endemska vrsta pa je nužno osnivanje ihtioloških rezervata na ušćima rijeka i očuvanje staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|-----------------------------------|
| 1.4.2; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; |
| 9.9. | 4.4.2.; 5.7.2. |



Primorska pastrva

Salmo farioides Karaman, 1938

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: nema

Locus typicus: rijeka Krka kod Knina i Skradina, rijeka Neretva kod Prenja, rijeka Radika kod Rostuse, rijeka Bistrica kod Peći, neki pritoci Ohridskog jezera


Strani nazivi: Sea trout (E); Meerforelle (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.


Kriterij: C2b (ekstremna kolebanja broja odraslih jedinka)

 **Uzroci ugroženosti:** Prirodna staništa i populacije primorske pastrve ugrožavaju regulacije i pregrađivanje vodotoka, onečišćenje, prelov i unos alohtonih vrsta, osobito salmonidnih.


 **Rasprostranjenost:** Primorska pastrva nađena je u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Makedoniji i Srbiji i Crnoj Gori.


U Hrvatskoj nastanjuje rijeke Krku i Neretvu te obalni pojas Jadranskog mora (Karta 40).

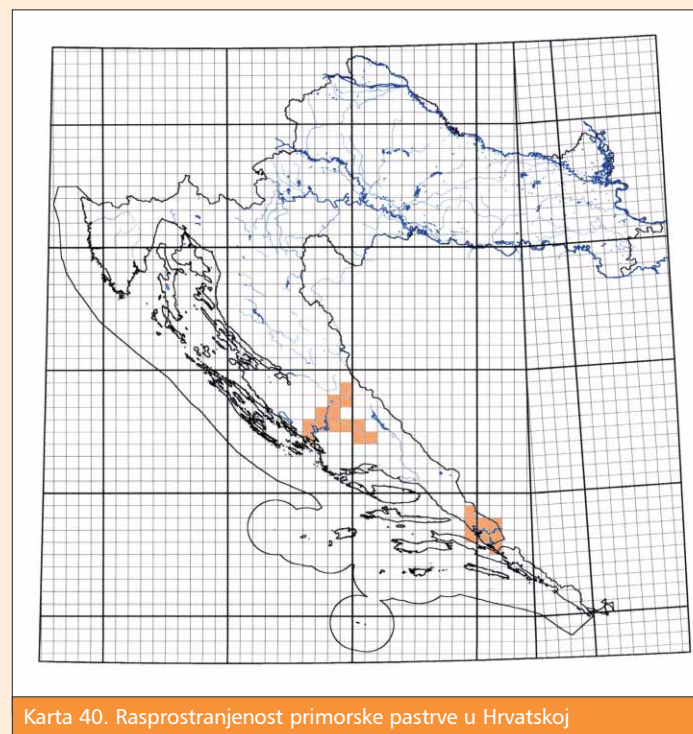
Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Najveća dužina ove vrste je 61 cm. Tijelo je zbijenog oblika, rostrum nije jako zašiljen, a nos je visok. Na tijelu ima crne i crvene mrlje. Crne mrlje su različite veličine i veoma guste, osobito mrlje mužjaka. O biologiji vrste malo je podataka.

Anadromna je vrsta koja kao odrasla jedinka seli iz mora u slatke vode na mrijest. Mrijesti se u prvoj polovici prosinca.

 **Stanište:** Odrasle jedinke primorske pastrve žive u priobalnoj morskoj vodi, a mladi, koliko je poznato, nastanjuju čiste i hladne vode rijeke Krke i Neretve (Physis 24.12, 24.13, 24.14).

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je smanjiti točkasta onečišćenja, spriječiti gradnje zapreka na ušćima i unos alohtonih vrsta, osobito salmonidnih, te osnovati ihtiološke rezervate.



Karta 40. Rasprostranjenost primorske pastrve u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. |



Visovačka pastrva

Salmo visovacensis Taler, 1950

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: nema

Locus typicus: jezero Visovac, gornji tok rijeke Krke


Strani naziv: Visovacs trout (E), Visovac – Forelle (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)


Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A1ace; B2a (smanjenje brojnosti, smanjenje kvalitete staništa, velik negativan utjecaj unesenih vrsta, postoji samo u jednoj rijeci)

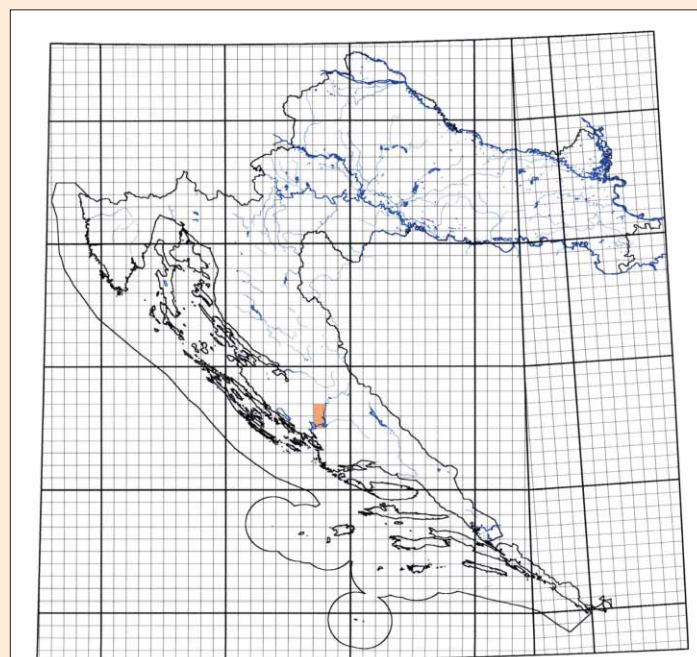
 **Uzroci ugroženosti:** Visovačku pastrvu ugrožava regulacija i pregrađivanje vodotoka, onečišćenje, globalno zatopljenje, prelov i unos alohtonih vrsta.

 **Rasprostranjenost:** Visovačka pastrva nađena je samo u Hrvatskoj, a živi u jezeru Visovcu i u gornjem toku rijeke Krke (Karta 41).

Učestalost: rijetka vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Tijelo visovačke pastrve izduženo je i vretenasto, ali nešto plosnatije od tijela potočne pastrve. Glava je uža i šiljatija. Gornja je čeljust na stražnjem dijelu proširena i zaokružena, a donja je kraća. Repna peraja odraslih, spolno zrelih jedinka je ravna, a u mlađih usječena. Ljuske su dulje nego u potočne pastrve i oblikom manje ili više duguljaste. Na nekim dijelovima tijela ima ljuske koje svojom duljinom tri puta nadmašuju širinu. Ta se vrsta posebno ističe obojenjem. Na tijelu su joj crne mrlje slične križićima ili slovu x. Mlađ ima mnogo crvenih mrlja, dok su u odraslih jedinka one rijetke ili posve izostaju. Mogu doseći i 14 kg, ali većina ulovljenih primjeraka obično teži oko 2 kg.


Mlade jedinke visovačke pastrve hrane se sitnim vodenim beskralješnjacima, za razliku od odraslih koji se hrane sitnom ribom, uglavnom drljom i oštruljom.



Karta 41. Rasprostranjenost visovačke pastrve u Hrvatskoj

Visovačka pastrva mrijesti se od studenoga do siječnja, i to na ograničenom prostoru, u brzicama iznad Roškog slapa i Skradinskog buka.

 **Stanište:** Visovačka pastrva nastanjuje mirnije dijelove rijeke Krke, a na mrijest odlazi uzvodno u rijeku (Physis 24.12, 24.13). Najviše preferira čistu, hladnu vodu, bogatu kisikom.

 **Zaštitne mjere:** Nužno je utvrditi taksonomski status vrste i poduzeti mjere zaštite od ribolova u nacionalnom parku Krka; smanjiti antropogeni utjecaj na rijeku Krku uopće.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. |



Zrmanjska pastrva

Salmo zrmanjaensis Karaman, 1938

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: *Salmo farioides zrmanjaensis* Karaman, 1938

Locus typicus: rijeka Zrmanja kod Obrovca


Strani naziv: Zrmanja trout (E)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A1ae; B2a (smanjenje brojnosti, velik negativan utjecaj unesenih vrsta, postoji samo u jednoj rijeci)

 **Uzroci ugroženosti:** Osnovni razlozi ugroženosti su regulacije i pregrađivanje vodotoka te onečišćenje.

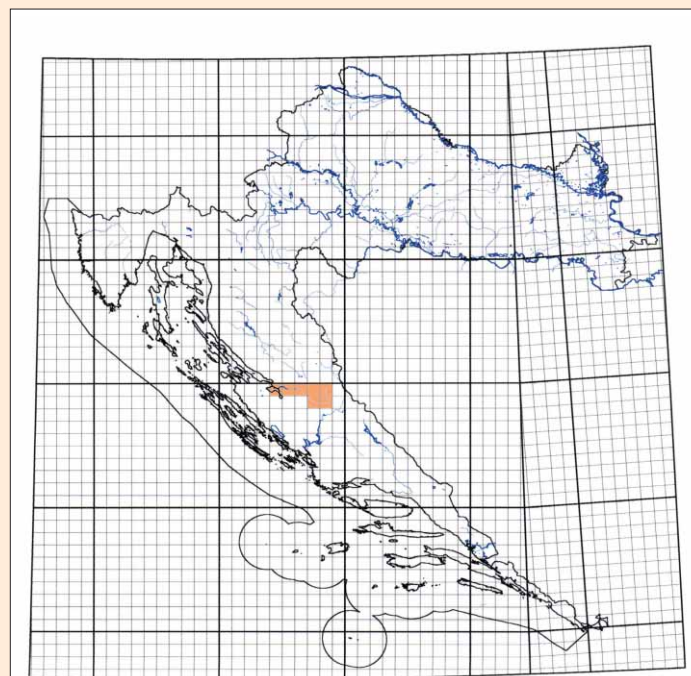
 **Rasprostranjenost:** Zrmanjska pastrva opisana je za Hrvatsku, a postoje i neprovjereni podatci da obitava u Makedoniji.

U Hrvatskoj živi u rijeci Zrmanji.


Učestalost: rijetka vrsta





Slika 73. Zrmanjska pastrva *Salmo zrmanjaensis* (FOTO J. FREYHOF)



Karta 42. Rasprostranjenost zrmanjske pastrve u Hrvatskoj

 **Opis i biologija vrste:** Karaman u radu iz g. 1957. ističe da je zrmanjska pastrva vjerojatno predglacijalna vrsta i da je srodna vrstama *Salmo lacustris* i *Salmo trutta carpio* iz jezera Garda u sjevernoj Italiji. Tijelo joj je vitko, izduženo, a glava šiljasta (Sl. 73). Po tijelu su uočljive crvene mrlje i nešto malo crnih. Biologija vrste slabo je istražena.

 **Stanište:** Zrmanjska pastrva je reofilna vrsta koja nastanjuje čiste, hladne vode, bogate kisikom (Physis 24.12, 24.13, 24.14).

 **Zaštitne mjere:** Nužno je provesti znanstvena istraživanja o biologiji zrmanjske pastrve i utvrditi njezin točan taksonomski status. Kako bi se vrsta zaštitila, trebalo bi zabraniti ribolov i pregrađivanja rijeke Zrmanje te provesti zakonsku regulativu (Karta 42).

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---------------------------------------|---|
| 1.4.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; | 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; |
| 9.9. | 5.4.; 5.7.2. |

Crnka

Umbra krameri Walbaum, 1792

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Esociformes

Porodica: Umbridae (crnke)

Sinonimi: *Cyprinodon umbra* Cuvier, 1829; *Umbra krameri* Fitzinger, 1832; *Umbra lucifuga* Gronow, 1854; *Umbra canina* Károli, 1882

Strani nazivi: European mudminnow (E); Europäischer Hundsfisch (D)

Ostala hrvatska imena: rapa


Podrijetlo: autohtona vrsta


IUCN status u Hrvatskoj: ugrožena (EN)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak II).

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Osnovni su uzroci ugroženosti smanjenje područja rasprostranjenosti i kakvoće staništa. U Hrvatskoj se populacije smanjuju zbog fragmentacije i nestajanja močvarnih staništa. Regulacijom rijeka nestaju prirodni ciklusi plavljenja, nužni za opstanak i širenje crnke. Poseban problem su i alohtone vrste (sunčanica, američki somić i babuška) koje preuzimaju dominaciju u stajaćim vodama i istiskuju autohtonu faunu.

 **Rasprostranjenost:** Crnka naseljava stajaće vode Dunava, Dnjestra i Pruta. U srednjoj Europi razmjerno je česta vrsta. U Hrvatskoj nisu zabilježene brojnije populacije, nego je točkasto rasprostranjena.


Nadena je u rukavcima rijeke Drave, rijeci Muri i u graničnoj zoni Lonjskog polja, gdje je i najjužnija točka njezine rasprostranjenosti (Sl. 74, karta 43).

Predstavnici ovoga roda mogu se smatrati reliktnim populacijama koje izumiru, čime se tumači isprekidanost njihova areala. Crnka je jedini autohtoni predstavnik porodice u Europi.

Učestalost: rijetka vrsta



Slika 74. Staništa crnke u Hrvatskoj, 1/ šuma Žutica kod Ivanića – tipično stanište, 2/ obodni kanal HE Dubrava – netipično stanište (FOTO P. MUSTAFIĆ)

 **Opis i biologija vrste:** Crnka je mala riba koja ne prelazi 17 cm. Mužjaci su uglavnom manji od ženka. Tijelo joj je postrance spljošteno i cilindrična oblika (Sl. 75). Glava je široka i zauzima trećinu ukupne dužine tijela. Usta su relativno mala, a gornja je čeljust



Slika 75. Crnka *Umbra krameri* (FOTO I. D. GRUČA)

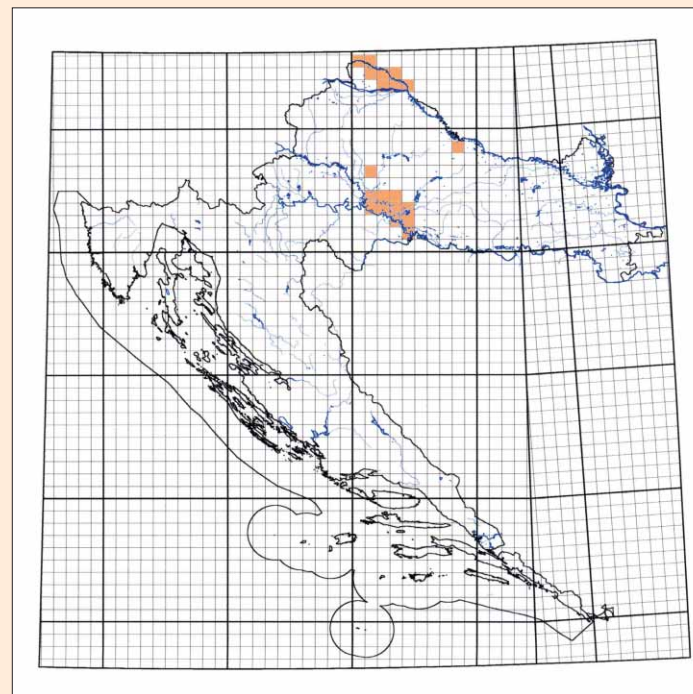
kraća od donje i proteže se do sredine oka. Zubi su na donjoj čeljusti, poredani u tri do četiri reda i okrenuti prema unutrašnjosti usne šupljine. Čitav trup i glava prekriveni su širokim cikloidnim ljuskama. Leđa su crvenosmeđe boje. Na leđnoj i repnoj peraji uočljive su pravilno razmještene crne točke. Duž gornje polovice tijela proteže se svjetložuta pruga. U vrijeme razmnožavanja mužjaci dobivaju svadbenu ruho, a podrepna im se peraja oboji sivozeleno. Leđna peraja smještena je na stražnjoj polovici tijela i proteže se sve do iznad podrepne peraje. Sve njezine šipčice su jednako duge, pa peraja ima pravokutan oblik.

Hrani se pretežito ličinkama vodenih kukaca, malim rakovima i ostalim vodenim beskralješnjacima. Živi u manjim jatima od pet do šest jedinka.

Spolnu zrelost dostiže već u prvoj godini života. Mrijesti se potkraj ožujka i na početku travnja. Ženka izleže do 2500 jaja, žute do narančaste boje. Nakon parenja ženka je izrazito agresivna i čuva jaja dok se ne izvale ličinke, a katkada i dulje.

Živi četiri do pet godina.

Stanište: Bentopelagička je vrsta, koja naseljava močvarna i poplavna staništa. Preferira stajaće vode, gusto zarasle vodenim biljem, kojima su dna prekrivena debelim slojem organskoga mulja (Physis 22.1). Boravi u vodi temperature 5–24°C i pH 6,0–6,5. Ako se nađe u nepovoljnim životnim uvjetima, ukopava se u supstrat (mulj).



Karta 43. Rasprostranjenost crnke u Hrvatskoj

Zaštitne mjere: Treba utvrditi točna područja obitavanja vrste, stvoriti rezervate, zabraniti buduće regulacije i pregrađivanja vodotoka te spriječiti unos alohtonih vrsta. Nužna je zaštita poplavnih i močvarnih staništa koja crnka naseljava.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|---|
| 1.1.1.; 1.3.3.; 1.3.7.; 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.1.; 5.4 |

**OSJETLJIVE
VRSTE** **VU**





Kečiga

Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Chondrostei (štitonoše)

Red: Acipenseriformes (jesetrovke)

Porodica: Acipenseridae (jesetre)

Sinonimi: *Acipenser pygmaeus* Pallas, 1814; *Acipenser kostera* Fitzinger, 1832; *Acipenser marsiglii* Brandt & Ratzeburg, 1833; *Acipenser kamensis* Lovetsky, 1834; *Acipenser gmelini* Fitzinger, 1836; *Acipenser kankreni* Duméril, 1870; *Acipenser lovetzkyi* Duméril, 1870; *Sterledus ruthenus sibiricus* Dybowski, 1874; *Acipenser ruthenus ruzskyi* Iogansen, 1946

Locus typicus: Švedska, gdje je vjerojatno unesena iz ukrajinske pokrajine Ruthenie

Strani nazivi: Sterlet (E); Sterlet (D)

Ostala hrvatska imena: čiga, kljunara, nesreća


Podrijetlo: autohtona vrsta


IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III), Bonnskom konvencijom (Dodatak II), Washingtonskom konvencijom (CITES II) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).

Kriterij: A2; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Kečiga je gospodarski iznimno vrijedna vrsta koju ugrožava pretjeran izlov. Nerazuman ribolov u Dunavu, zasnovan na ulovu mladih dobnih kategorija koje nisu spolno zrele ili su takvima tek postale, ozbiljno ju ugrožava. Promjene u prirodnim staništima izazvane čovjekovim djelovanjem, poput onečišćenja, vađenja pijeska i regulacije vodotoka, nepovoljno su utjecale na prirodne populacije kečiga. Zamijećeno je da izgradnja brana i akumulacija utječe na razmnožavanje kečiga jer se u populaciji povećao broj starijih jedinka koje se uopće ne razmnožavaju.

 **Rasprostranjenost:** Kečiga je euroazijska vrsta koja naseljava pritoke Crnog mora, Azovskog mora, Kaspijskog jezera, Bal-




Slika 76. Kečiga *Acipenser ruthenus* (FOTO P. MUSTAFIĆ)

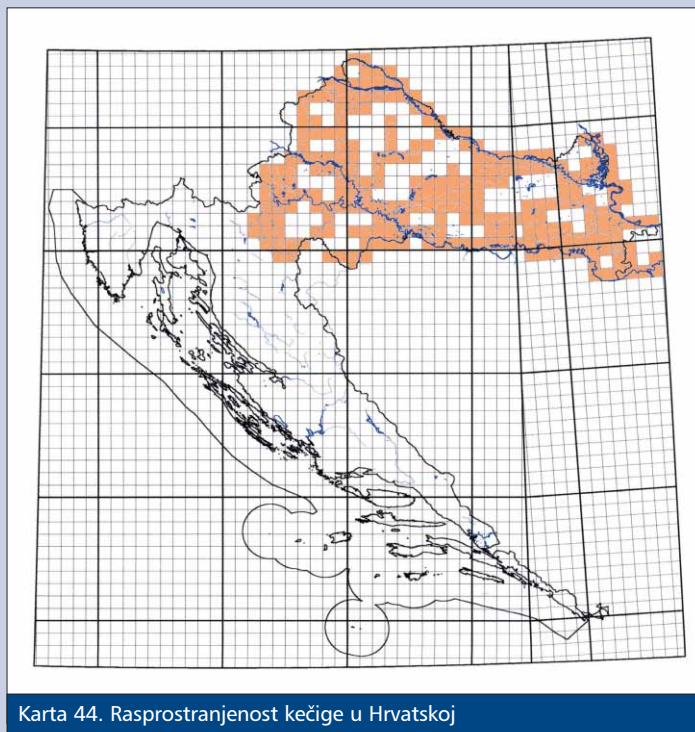
tičkog mora, Bijelog mora, Barentsovog mora i Karaskog mora. Živi i u Dunavu i njegovim pritocima. Nestala je u njemačkom dijelu Dunava, a u austrijskom je dijelu rijetka.

U Hrvatskoj nastanjuje Dunav, Savu, Dravu i Muru (Karta 44).

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Najmanja vrsta jesetre koja naraste najviše do 125 cm dužine i postiže masu od 16 kg. Jedinke iz dunavske populacije još su manje (dužine 35 do 60 cm). Tijelo joj je, kao u svih predstavnika porodice, izduženo i valjkasto (Sl. 76). Glava je pokrivena koštanim pločama i zauzima 25% tijela. S donje strane glave, između usta i vrha rila, dva su para resastih brčića. Leđa su tamnosmeđe do sive boje, koštani štitići svjetlosmeđi do crvenobijeli i ekscen-trični, a trbuh je obojen svjetložuto do svjetlocrvenkasto. Prsne peraje su razmjerno duge. Koštani štitići na leđima porjedani su u pet redova, a između redova štitića mala su zupčasta zrnca.

Zimi, kada temperatura vode pada, kečige se okupljaju u velika jata i miruju u rupama na dnu, u najdubljem dijelu rijeke. U tom se razdoblju ne hrane. U proljeće, nakon otapanja leda, izlaze i plivaju uzvodno na parenje. Kad su proljetne poplave jake, brojne kečige migriraju dalje uzvodno u rijeci. Kečige općenito ne poduzimaju duge migraci-



Karta 44. Rasprostranjenost kečige u Hrvatskoj

je pa, primjerice, dunavske populacije za migraciju ne prelaze više od 200 km. Za mlad su poznate dnevne vertikalne migracije.

Hrane se mekušcima, rakovima, ličinkama kukaca i malom ribom. Zanimljivo je da love kukce koji padnu na površinu vode tako da se okrenu trbuhom prema površini i hvataju ih ustima.

Spolna zrelost mužjaka nastupa od četvrte do pete, a ženke od pete do devete godine života. Mrijeste se od travnja do lipnja i za mrijest većinom biraju glavne tokove rijeka gdje je struja vode brža, a dno šljunkovito do pjeskovito. Mjesto prezimljavanja najčešće je blizu staništa na kojemu se kečiga mrijeste. Ponekad se mrijeste i u poplavnim područjima. Ikra je ljepljiva i prianja na šljunak. Razdoblje inkubacije traje šest do devet dana, nakon čega se mladi raspršuju nizvodno.

Živi najkraće od svih jesetra, do 25 godina.

Gospodarski je važna vrsta u otvorenim vodama i akvakulturi. Njezino je meso vrlo cijenjeno.

Poznati su hibridi između obične kečige i drugih jesetra (uglavnom s *A. sturio* i *A. stellatus*) koji brže rastu.

Stanište: Kečiga je pridnena vrsta koja boravi u slatkim i bočatim vodama umjerenoga područja. Naseljava pridnene dijelove rijeka i jezera, a u mora rijetko zalazi (Physis 24.13–24.15).

Zaštitne mjere: Krajem 20. stoljeća većina ulova kečige potječe iz dunavskog slijeva. Kako se često love i nedorasle jedinke, nužna je stroga regulacija ribolova i stvaranje ihtioloških rezervata na prirodnim staništima.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.3.; 9.7. | 1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7. |



Primorska uklija

Alburnus albidus (Costa, 1838)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leuciscus vulturinus* Costa, 1838; *Leuciscus albidus* Costa, 1838; *Leuciscus cordilla* Valenciennes, 1844

Locus typicus: rijeka Alento pokraj Fasane, Italija

Strani nazivi: White bleak, Alborella, Italian bleak (E); Weißer Ukelei, Alborella (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B2ab (i,ii,iii,iv,v) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje areala, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, kontinuirano smanjenje broja odraslih jedinka)

 **Uzroci ugroženosti:** Zabilježen je trend smanjenja područja rasprostranjenosti ove vrste, čemu su pridonijeli smanjenje kvalitete staništa i sve snažnji pritisak alohtonih vrsta.



Slika 77. Primorska uklija *Alburnus albidus* (FOTO J. GREGORI)



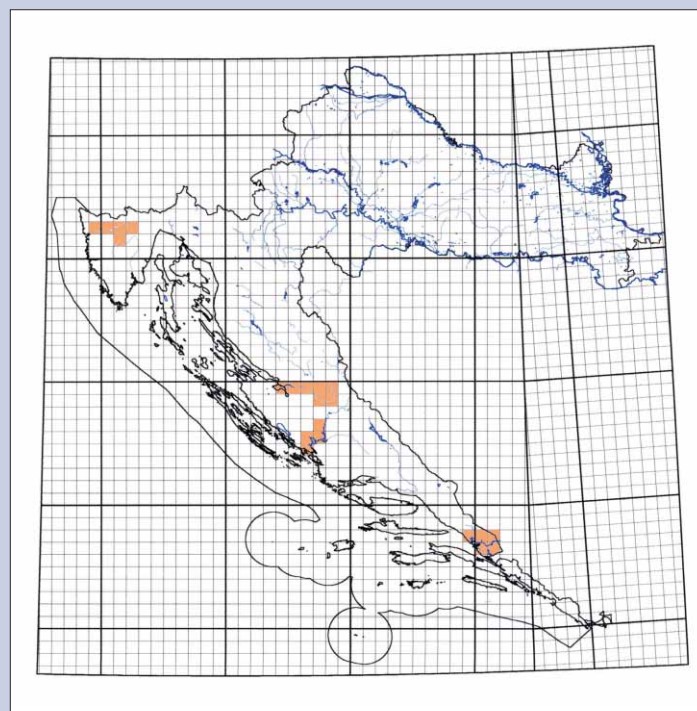
Rasprostranjenost: Primorska uklija nastanjuje jadranske rijeke sjeverne i južne Italije, Hrvatske te Bosne i Hercegovine.

U Hrvatskoj živi u rijeci Mirni, jezeru Butoniga, rijekama Krki, Zrmanji i Neretvi, u jezeru Modro oko i u Bačinskim jezerima (Karta 45).

Učestalost: sporadična vrsta



Opis i biologija vrste: Primorska uklija izgledom je vrlo slična uklji. Tijelo joj je tanko i lagano bočno spljošteno, dugo obično 10–15 cm, a najviše 20 cm. Leđa su tamno obojena, bokovi metalnosrebrni, a trbuh metalnobijel (Sl. 77). Usta su gornja. Donja usna nešto je izbočenija od gornje. Podrepna peraja ima najviše 17 šipčica, po čemu se primorska uklija razlikuje od ostalih vrsta iz roda *Alburnus*.



Karta 45. Rasprostranjenost primorske uklije u Hrvatskoj





Bolen

Aspius aspius (Linnaeus, 1758)

Mlad se hrani zooplanktonom. Odrasle jedinke hrane se različitim manjim beskralješnjacima, ličinkama kukaca i odraslim kukcima, koje pronalaze na površini vode.

Mrijeste se od početka lipnja do kolovoza, u plitkoj vodi s pjeskovitim ili šljunkovitim dnom. Jaja odlažu na vodenu vegetaciju. Životnim vijekom od nekih pet godina, primorska uklija ide u red kratkoživućih vrsta.

 **Stanište:** Slatkovodna vrsta kojoj odgovara temperatura vode 12–28°C, pH 6,8–7,8. Boravi u stajaćim i sporo tekućim vodama, potocima, rijekama i jezerima (Physis 24.14, 24.15, 22.1). Poput obične uklije, najčešće se zadržava u površinskom sloju, tvoreći veća jata.

 **Zaštitne mjere:** Da bi se primorska uklija zaštitila, trebalo bi se pobrinuti za očuvanje preostalih prirodnih staništa i spriječiti daljnji unos alohtonih piscivornih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|---------------------|
| 1.4.; 2.1.; 2.2.; 9.1. | 4.1. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus aspius* Linnaeus, 1758; *Cyprinus rapax* Leske, 1774; *Cyprinus taeniatus* Eichwald, 1831; *Aspius vulgaris* Leiblein, 1853; *Alburnus iblioides* Kessler, 1872; *Aspius rapax* var. *jaxartensis* Kessler, 1874; *Aspius linnéi* Malm, 1877; *Aspius erytostomus* Kessler, 1877; *Aspius transcaucasicus* Warpachovski, 1895; *Aspius aspius taeniatatus natio iblioides* morpha *phragmiteti* Berg, 1932

Locus typicus: švedska jezera


Strani nazivi: Asp, Chrup (E); Rapfen, Schied (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).


Kriterij: E (prema kvalitativnim je analizama mogućnost izumiranja u divljini najmanje 10% unutar 100 godina)

 **Uzroci ugroženosti:** Na ugroženost bolena utječe ponajprije smanjenje populacija vrsta kojima se hrani, a zatim mehaničko onečišćenje rijeka, regulacije vodotoka i unos alohtonih vrsta. Mjestimično veliki negativan utjecaj ima i prelov, tj. nekontrolirani ribolov ove vrste.

 **Rasprostranjenost:** U Europi areal bolena seže od rijeke Elbe na zapadu do Urala na istoku. Sjeverna mu je granica u Skandinaviji, na jugu Švedske i Finske, a južna dunavski slijev.

U Hrvatskoj živi u rijekama Dunavu, Dravi, Savi i njihovim pritocima (Karta 46).

Učestalost: česta vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo bolena jako je izduženo i bočno spljošteno (Sl. 78). Duljina može biti do 1 m, a težina do 9 kg. Usta su završna i razmjerno velika. Donja čeljust ispružena je iznad gornje i ima izbočinu koja kad su usta zatvorena ulazi u uočljivu udu-



Slika 78. Bolen *Aspius aspius* (FOTO J. GREGORI)


binu gornje čeljusti. Kožni rub škržnog poklopca pričvršćuje se za međuškržnu pregradu ispod stražnjeg ruba očiju. Ledna peraja počinje nešto iza početka trbušnih peraja, a podrepna peraja iza stražnjeg kraja baze ledne peraje.

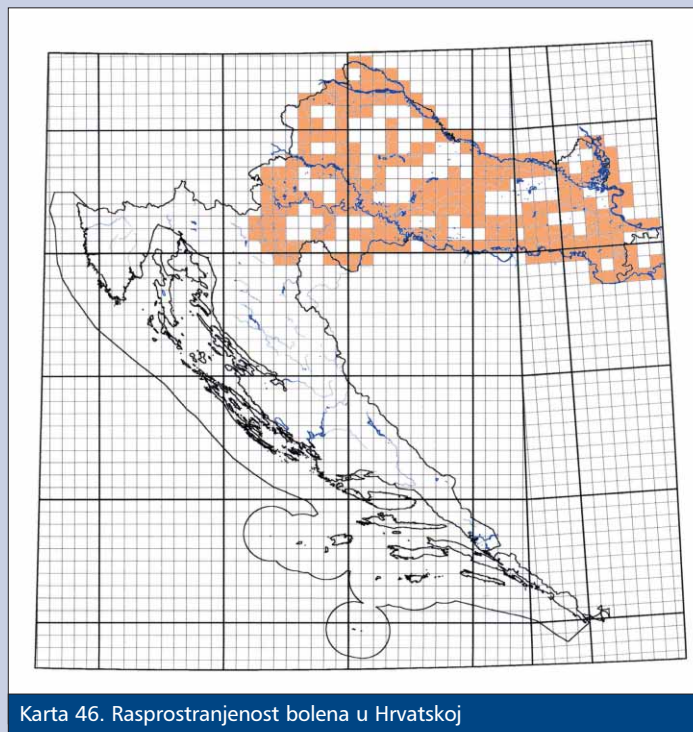
Mlade ribe hrane se biljem i manjim vodenim životinjama, katkada i ribom, a odrasle jedinke pretežno uklijom i drugim ribama.

Bolen spolno sazrije u četvrtoj ili petoj godini života. Razmnožava se u proljeće, od travnja do lipnja, u brzim tekućicama s pjeskovitim dnom. Na mrijest migrira uzvodno, u gornje tokove i pritoke rijeka. Ženka teška 2–3 kg odlaže 80 000–100 000 jaja. Ličinke se zadržavaju u mirnijim dijelovima vodotoka, mlade ribe žive u plovama, a odrasle solitarno.


Bolen raste prilično brzo, tako da u trećoj godini doseže 45 cm dužine. Živi 10–15 godina.

Vrijedna je riba za športski ribolov.

 **Stanište:** Bentopelagička vrsta koja nastanjuje tekuće vode, akumulacije i rukavce rijeka. Uglavnom živi solitarno (pojedinačno). Obično živi u čistim, tekućim dijelovima vodotoka (Physis 24.14, 22.1). Odgovara mu temperatura vode 4–20°C. Jedan je od najvećih dnevnih predatora u našim vodama, a na glasu po proždrljivosti. Tijelo mu je prilagođeno za aktivno plivanje, pa plijen lovi neumorno ga proganjajući.



Karta 46. Rasprostranjenost bolena u Hrvatskoj

 **Zaštitne mjere:** Izravne mjere zaštite bile bi reguliranje prelova i određivanje najmanje lovne dužine i lovostaja. Očuvanju populacija pridonijelo bi i smanjenje različitih oblika onečišćenja.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------------|---------------------|
| 1.4.; 2.1.; 3.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.3.3.; 4.1. |



Potočna mrena

Barbus balcanicus Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Barbus meridionalis* Risso, 1826; *Barbus caninus* (Bonaparte, 1839)

Locus tipicus: rijeka Var, Francuska

Strani nazivi: Mediterranean barbel, Southern barbel (E); Hundsbarbe, Forellenbarbe (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta


IUCN status: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).


Kriterij: A2; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Potočnu mrenu ugrožava onečišćenje vodotoka, nestajanje prirodnih i mrijesnih staništa, pregradnja rijeka i regulacija gornjih tokova rijeka.

 **Rasprostranjenost:** Areal potočne mrene proteže se kroz srednju Europu, od granica Francuske i Španjolske, na zapadu, do Rumunjske, Ukrajine i Poljske, na istoku.

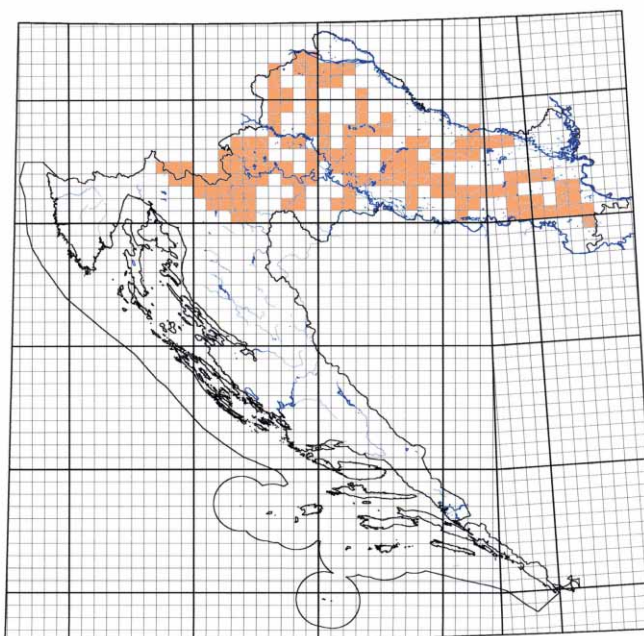
U Hrvatskoj nastanjuje pritoke rijeke Save i Drave te Kupu i njezine pritoke (Karta 47).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo potočne mrene dugo je do 30 cm, a teška do 250 g. Ima mesnate usne, a donja je trodijelna. Prednji brčići savijeni su unatrag, dopiru do nosnica, a stražnji do preoperculuma. Po bočnim stranama tijela porazbacane su male pjegice (Sl. 79). Leđna peraja na rubu je pilasta. Podrepna peraja je dugačka i dopire do repne, koja je slabo udubljena. Potočna mrena lako se može zamijeniti s manjim jedinkama mrene.



Slika 79. Potočna mrena *Barbus balcanicus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 47. Rasprostranjenost potočne mrene u Hrvatskoj




Karas


Carassius carassius (Linnaeus, 1758)

Mlade jedinke hrane se pridnenim beskralješnjacima i biljnim materijalom, a odrasli jedu i ikru i mlad drugih riba.

Spolnu zrelost obično dostižu u drugoj ili trećoj godini života. U vrijeme mriješta okupljaju se u jata i migriraju uzvodno, u potrazi za povoljnim staništima. Razmnožavaju se u proljeće, od travnja do lipnja, u gornjim dijelovima rijeka i u potocima, na šljunku i kamenju.

Ima manje gospodarsko značenje za športski ribolov.

 **Stanište:** Ovo je bentopelagička riba koja živi u vodama temperature 5–25°C. Pridnena je vrsta i uglavnom nastanjuje čiste, brzo tekuće vode područja mreže, a ulazi i u pojas lipljena (Physis 24.13, 24.14). Nastanjuje potoke do 500 m nadmorske visine.

 **Zaštitne mjere:** Nužno je stvaranje ihtioloških rezervata, ograničenje regulacija vodotoka u zoni obitavanja, zabrana unosa alohtonih vrsta i izgradnja primjerenih uređaja za pročišćivanje vode.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.5.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus carassius* Linnaeus, 1758; *Cyprinus moles* Agassiz, 1835; *Carassius humilis* Heckel, 1837; *Carassius charax* Lesniewski, 1837; *Carassius vulgaris* Nordmann, 1840; *Carassius moles* Nordmann, 1840; *Cyprinus moles* Valenciennes, 1842; *Cyprinus moles* Seyls-Lonchamps, 1842; *Carassius linnaei* Bonaparte, 1845; *Carassius oblongus* Heckel & Kner, 1858; *Carassius gibelio* var. *minutus* Kessler, 1856; *Carassius linnéi* Malm, 1877; *Carassius carassius jacuticus* Kirillov, 1956

Locus typicus: Wawerveen, Belgija

Strani nazivi: Crucian carp (E); Karausche, Bauenkarpfen (D)


Ostala hrvatska imena: blatar, blatarka, karasac, karaš, koravac, kosor selj, plosnačica, vališ


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt).

Kriterij: A2; B1b(iii)c(ii,iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije područja nastanjivanja, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Karas dobro podnosi promjene abiotičkih čimbenika, čak i određeno onečišćenje. Međutim, 60-ih godina 20. stoljeća, nakon unošenja babuške u otvorene vode, počele su se postupno smanjivati njegove populacije, posebno u stajaćim, močvarnim i poplavnim staništima. Jedan od razloga smanjenja brojnosti svakako je i nestanak vodene vegetacije zbog onečišćenja voda. Svako isušivanje jezera, bara i močvara te nestajanje poplavnih staništa pridonosi daljnjem smanjenju brojnosti vrste.


 **Rasprostranjenost:** Karas je široko rasprostranjena vrsta koja nastanjuje slatke vode od Španjolske preko cijele Europe pa do sjeverne Azije i sjeverne Kine.



Slika 80.
*Karas *Carassius carassius**
(FOTO J. GREGORI)

U Hrvatskoj živi u Dravi, Muri, Savi i njihovim pritocima te u Dunavu. Ima ga i u jezerima Bajer i Lokve u Gorskom kotaru, Švičkom i Gušić jezeru kod Otočca te jezeru Sabljaci kod Ogulina (Karta 48).

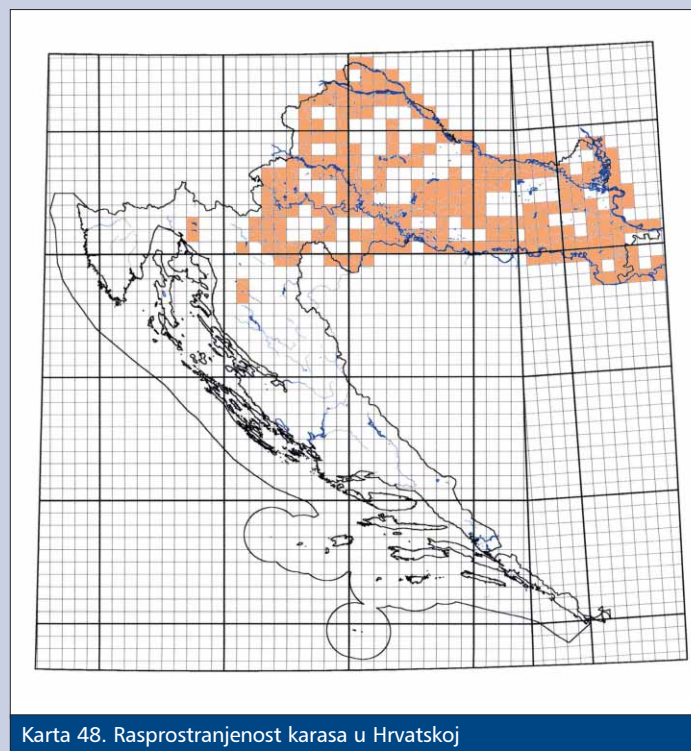
Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Karas može biti dugačak do 64 cm i težak do 3 kg. Građom tijela i ukupnim izgledom dosta slični babuški (Sl. 80). Glava mu je razmjerno mala, a usta su završna i bez brčića. Bočna pruga često je isprekidana. U leđnoj peraji obično ima 15–18 razgranatih šipčica. Zadnja nerazgranata šipčica u toj peraji je nazubljena.

Karas podnosi veoma niske koncentracije kisika, pa za sušne sezone i zime, kada se ukopava u blato, može podnijeti gotovo anoksične uvjete. Jednako dobro može podnijeti niske temperature i organsko onečišćenje. Može preživjeti i ako voda presuši, ukopavajući se u mulj.

Prema prehrani karas je bentofag i omnivor (svežder). Prehrana mu dosta varira, ovisno o godišnjem dobu i uvjetima okoliša. Mlađe ribe uglavnom uzimaju kolnjake i planktonske račiće. Katkada se čak i odrasli hrane određenom količinom planktona, no njihovu hranu inače sačinjavaju organizmi dna, modrozeleno alge, biljke, ličinke kukaca i detritus. Zimi se karas uopće ne hrani, nego miruje pri dnu, često ukopan u mulj.


Spolnu zrelost dostiže u trećoj ili četvrtoj godini života. Razmnožava se od svibnja do srpnja u plićim dijelovima jezera i bara gdje je dno obraslo biljkama. Mrijest obično započinje kada je temperatura viša od 18°C. Za mrijesta se karasi okupljaju u plove. U više navrata ženka odlaže, isključivo na vodeno raslinje, do 300 000 ljepljivih jajašaca.




Karta 48. Rasprostranjenost karasa u Hrvatskoj

Karas doživi do 10 godina.

Karas ima malu gospodarsku vrijednost, a katkada se drži u šaranskim ribnjčarstvima radi poboljšanja produkcije šarana.

 **Stanište:** Karas nastanjuje stajaće vode, poput bara, močvara, jezera, sporotekućih rijeka i privremenih vodenih površina, bogatih vodenom vegetacijom (Physis 24.15, 22.1). Preferira vode s malom prozirnošću i dubinom gdje temperatura ljeti nije niža od 19°C. U većim jezerima zadržava se uglavnom uz obale, a zimi odlazi u dublje dijelove gdje miruje.

 **Zaštitne mjere:** Među zaštitne mjere svakako treba uvrstiti stvaranje ihtioloških rezervata, očuvanje prirodnih vodotoka, ali i močvarnih te poplavnih područja. Osim toga, trebalo bi zabraniti daljnji unos babuške na takva područja.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1.1.; 2.1.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3. | 1.2.; 3.2.; 3.8.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |



Velika pliska

Chalcalburnus chalcoides (Gueldenstaedt, 1772)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus chalcoides* Gueldenstaedt, 1772; *Cyprinus clupeoides* Pallas, 1776; *Aspius mento* Perty, 1832; *Aspius beckelii* Fitzinger, 1832; *Aspius mento* Heckel, 1836; *Alburnus mentoides* Kessler, 1859; *Alburnus longissimus* Warpachovski, 1892; *Alburnus latissimus* Kamenisky, 1901; *Alburnus chalcoides* var. *danubicus* Antipa, 1909; *Alburnus chalcoides derjugini* Berg, 1923; *Chalcalburnus chalcoides aralensis* Berg, 1923; *Alburnus chalcoides sapancae* Battalgil, 1941; *Alburnus chalcoides nicaeensis* Battalgil, 1941; *Alburnus chalcoides carinatus* Battalgil, 1941; *Alburnus chalcoides istanbulensis* Battalgil, 1941; *Chalcalburnus chalcoides mandrensis* Drensky, 1943; *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* Drensky, 1943; *Chalcalburnus chalcoides iranicus* Svetovidov, 1945; *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis, 1971

Locus typicus: rijeka Terek u slijevu Kaspijskog mora, Rusija

Strani nazivi: Danubian bleak, Shemaya bleak (E); Schemaja, Seelau-be (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta




Slika 81. Velika pliska *Chalcalburnus chalcoides* (FOTO J. GREGORI)

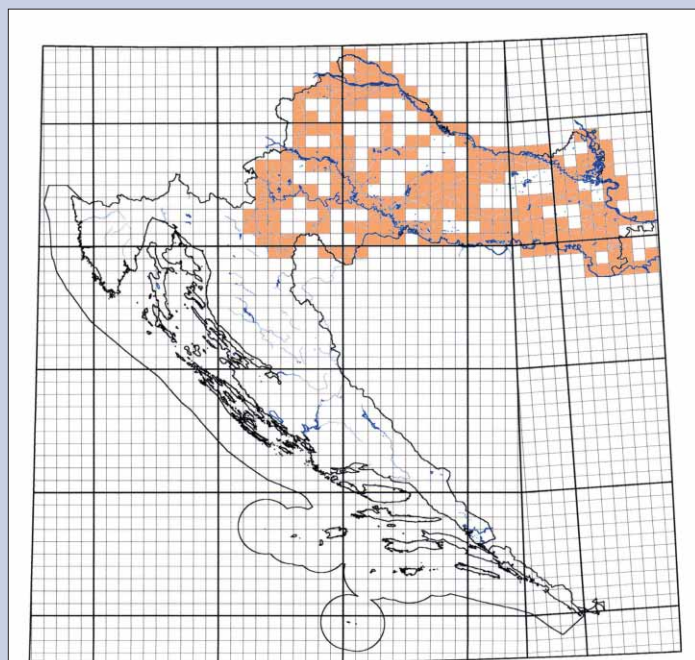
IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: A1ac (smanjenje brojnosti, smanjenje kvalitete staništa)

Uzroci ugroženosti:  Europska populacija velike pliske koncentrirana je na više razdvojenih područja. Iako o njoj nema dovoljno podataka, posebno u našim vodama, poznato je da su najčešći uzroci ugroženosti onečišćenje voda i regulacije vodotoka. U nas je prilično rijetka, pa bi za dodatne podatke o ugroženosti svakako trebalo saznati više o stvarnom stanju populacija i rasprostranjenosti.



Karta 49. Rasprostranjenost velike pliske u Hrvatskoj



Cetinski vijun

Cobitis dalmatina Karaman, 1928



Rasprostranjenost: Velika pliska rasprostranjena je od jugoistočne Europe, preko Austrije do Kazahstana. Živi u rijekama crnomorskog i kaspijskog slijeva, a naseljava i alpska jezera Mondsee, Gründsee i Würmsee.

U Hrvatskoj živi u Dunavu, Dravi, Savi, Kupi i njihovim pritocima (Karta 49).

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Tijelo velike pliske dosta je izduženo i prekriveno srednje velikim ljuskama (Sl. 81). Duga je 15–40 cm. Glava joj je manja i zauzima 1/5 tjelesne dužine. Iza trbušnih peraja nalazi se središnji greben čiji stražnji dio nije pokriven ljuskama. Donja čeljust je izbočena.

Hrani se maločetinašima, mekušcima, rakovima i drugim vodenim beskralješnjacima. Znatno je dio njezine prehrane i zooplankton.

Velike pliske obično spolno sazriju u trećoj ili četvrtoj godini života, a dožive i devet. Mriješte se od travnja do lipnja. Ženke odlažu 15 000–23 000 jaja na šljunkovito i kamenito dno u plitkoj vodi.

U dijelovima oko Kaspijskog jezera velika pliska je gospodarski vrijedna riba, a lovi se za vrijeme reproduktivne migracije. U Hrvatskoj je rijetka i nema gospodarske vrijednosti.



Stanište: Velika pliska je bentopelagička riba koja živi u slatkoj i bočatoj vodi i zadržava se u jatima (Physis 24.14, 24.15). Živi u rijekama i jezerima, a najviše preferira mjesta gdje ima dovoljno otopljenog kisika, gdje je voda hladnija, a dno kamenito.



Zaštitne mjere: Temeljem stranih iskustava, potrebno je štititi vodotoke i potencijalna mriješna područja od onečišćenja i degradacije staništa.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cobitidae (vijuni)

Sinonim: *Cobitis taenia dalmatina* Karaman, 1928

Locus typicus: rijeka Cetina, Dalmacija, Hrvatska

Strani nazivi: Dalmatian spined loach (E); Dalmatinischer Steinbeißer (D)

Ostala hrvatska imena: dalmatinski vijun, lizibaka, lizibaba, lezibaka

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: D2 (postoji samo u jednoj rijeci, a kao posljedica ljudskih djelatnosti ili nepredviđenih događaja u kratkom vremenskom periodu vrsta može postati kritično ugrožena ili će izumrijeti)

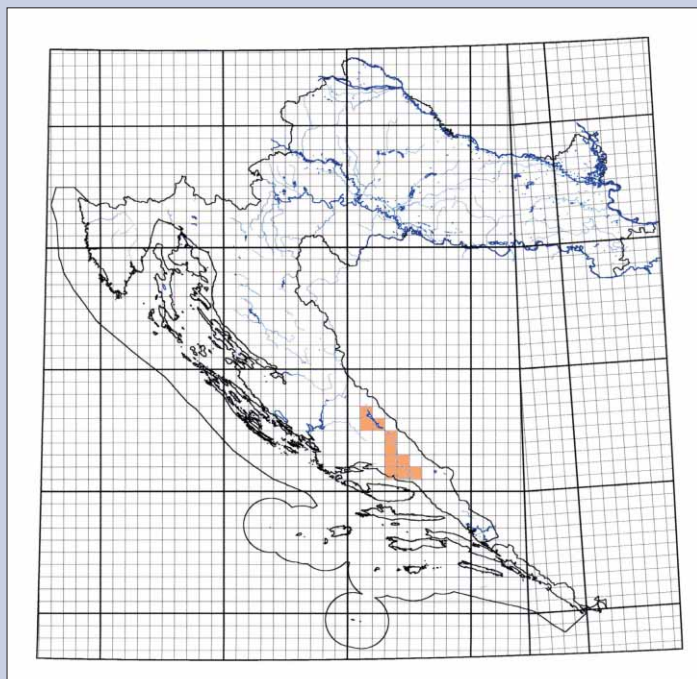


Uzroci ugroženosti: Brojne hidroelektrane na Cetini dovode do nagle promjene razine vode te ugrožavaju ovu vrstu. Cetinskog vijuna ugrožava i onečišćenje te unos alohtonih vrsta.



Slika 82. Cetinski vijun *Cobitis dalmatina* (FOTO P. MUSTAFIĆ)

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1.4.5.; 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |



Karta 50. Rasprostranjenost cetinskog vijuna u Hrvatskoj



Rasprostranjenost: Cetinski vijun je hrvatski endem i živi jedino u rijeci Cetini (Karta 50).

Učestalost: sporadična vrsta



Opis i biologija vrste: Ženke cetinskog vijuna narastu do 115 mm, a mužjaci samo 66 mm. Međutim, mužjaci imaju duže prsne, trbušne i podrepne peraje. Osnovna je boja cetinskih vijuna blijedožuta, sa smeđim do maslinastozelenim pjegama, raspoređenima u četiri pigmentne (Gambetta) zone (Sl. 82). Upravo s obzirom na Gambetta zone, zamijećeno je više tipova obojenja (barem tri). Pri bazi repne peraje nalazi se smeđa, slabo uočljiva, koso postavljena pjega u obliku crtiće. Na repnoj peraji ima šest nizova pruga. Uočena su dva tipa Kanestrinijeve ljuske (lamina circularis) mužjaka. Ljuska prvog tipa je široka i zaobljena prema van, s nešto širim drškom, pričvršće-

nim na drugu šipčicu prsne peraje, a pri osnovici nešto uleknute. Drugi tip ljuske nije toliko zaobljen prema van, nego je sjekirasta oblika, s nešto kraćim i izraženijim drškom, koji nije uleknut pri osnovici. Gornja usna je mesnata s nepravilnim brazdama. Između stražnjih brčića i središnjih režnjeva donje usne dva su ili tri nabora. Brčići su vrlo dugački.

Cetinski vijun živi pojedinačno ne stvarajući plove. Skriva se u pijesku tako da glavu položi iznad supstrata, a katkada se i potpuno ukopa. Aktivnosti započinje u sumrak i nastavlja tijekom noći, dok većinu dana provodi ukopan u dno. Hranidbena aktivnost slijedi sezonski ciklus u kojemu zimi posve izostaje ili je vrlo slaba, dok je sredinom ljeta vrlo jaka. Hrani se pretežito pridnenim organizmima ili onima koji žive na vodenim biljkama.

Gonade ove vrste zrele su već u travnju. Mrijest je parcijalan, a u jajnicima se nalaze jaja različitih veličina.

Gospodarski je nezanimljiva vrsta, koja ponekad služi kao mamac za lov na druge ribe.



Stanište: Cetinski vijun živi u sporo tekućim i ujezerenim dijelovima rijeke Cetine (Physis 22.15, 24.13–24.15). Nastanjuje područja gdje voda nije topla i gdje je dno pjeskovito, šljunkovito ili obraslo gustom podvodnom vegetacijom. Izbjegava previše muljevita dna.



Zaštitne mjere: Na području gdje živi treba osnovati ihtiološki rezervat i zaštititi odgovarajuća staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|----------------------------|--|
| 1.4.6.; 2.2.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. |



Veliki vijun

Cobitis elongata Heckel & Kner, 1858

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cobitidae (vijuni)

Sinonim: nema

Locus typicus: rijeka Sala blizu Idrie, Kranj, Slovenija

Strani nazivi: Balkan loach (E); Balkansteinbeißer (D)


Ostala hrvatska imena: vijunica


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).


Kriterij: A2; B2b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Glavni su uzroci ugroženosti onečišćenje i regulacije vodotoka.

 **Rasprostranjenost:** Veliki vijun ima ograničen areal koji obuhvaća područje jugoistočne Europe, tj. dunavski slijev.

Prema dosadašnjim istraživanjima, veliki vijun u Hrvatskoj nastanjuje Savu i Kupu (Karta 51).

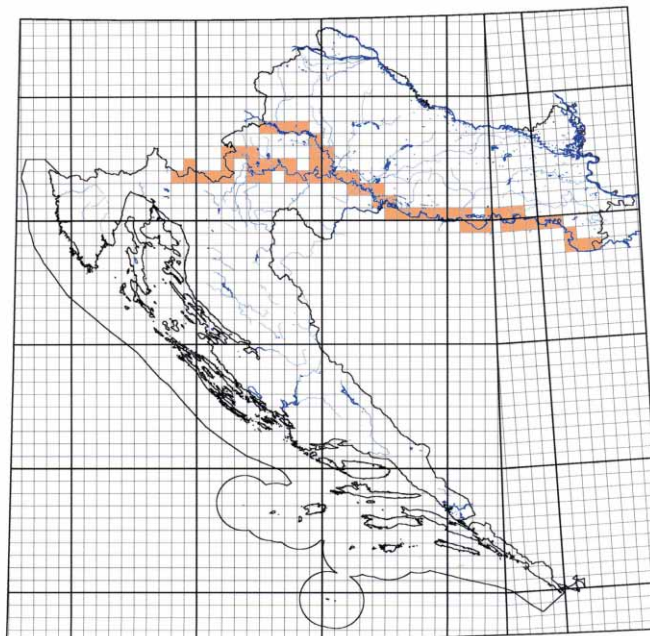
Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Veliki vijun ima valjkasto tijelo i dugu, bočno spljoštenu glavu (Sl. 83). Usta su malena i okružena s tri para brkova. Podočna rašlja je mala i skrivena ispod kože na obrazu. Tijelo pokrivaju sitne ljuske. Osnovna boja tijela je žutobijela, s uzdužnim nizovima tamnosmeđih pjega koji se protežu od kraja glave do početka repne peraje. Na leđima ima 12–19 pjega, a na bokovima njih 10–13. Od oka do kraja gornje usne proteže se tamna pruga koja se iza oka razdijeli. Bočna pruga sadrži svega nekoliko ljusaka, a pruža se od škržnog poklopca prema stražnjem dijelu tijela. Jedinke su obično duge 12–15 cm.

Hrani se sitnim pridnenim beskralješnjacima i biljnim ostacima.



Slika 83. Veliki vijun *Cobitis elongata* (FOTO J. GREGORI)



Karta 51. Rasprostranjenost velikog vijuna u Hrvatskoj





Neretvanski vijun

Cobitis narentana Karaman, 1928

Veliki vijun spolno dozrije u drugoj godini. Mrijesti se od travnja do lipnja, u plitkim, čistim tekućim vodama na dnu prekrivenom pijeskom, šljunkom ili kamenjem.

Vrsta gospodarski nije zanimljiva, a katkada služi kao mamac za lov na druge ribe.

 **Stanište:** Živi u plitkim, tekućim staništima u zoni lipljena, mreže i deverike (Physis 24.13–24.15, 24.3). Danju je uglavnom skriven u pješčanom ili šljunkovitom dnu, a noću je aktivan u potrazi za hranom.

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je smanjiti onečišćenje i ograničiti regulacije vodotoka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cobitidae (vijuni)

Sinonim: *Cobitis taenia narentana* Karaman, 1928

Locus typicus: rijeka Neretva, Hrvatska i Bosna i Hercegovina


Strani naziv: Neretvan spined loach (E), Neretvasteinbeißer (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.


Kriterij: D2 (vrsta postoji samo u jednoj rijeci, a zbog ljudskih djelatnosti ili nepredviđenih događaja može u kratkom vremenskom razdoblju postati kritično ugrožena ili izumrijeti)

 **Uzroci ugroženosti:** Neretvanski vijun je endem jadranskog slijeva, s uskim arealom rasprostranjenosti. Kako je načinom života vezan uz dno, osobito ga ugrožava organsko i anorgansko onečišćenje, melioracija i regulacija vodotoka, vađenje pjeska i unos alohtonih vrsta riba.

 **Rasprostranjenost:** Neretvanski vijun naseljava područje jugoistočne Europe gdje živi u vodama Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

U Hrvatskoj živi u jadranskom slijevu, samo u delti Neretve (rijeke Neretva, Norin i Matica, Baćinska jezera, jezera Kutu, Desne i Modro oko) (Karta 52).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Vrsta ima duguljasto, bočno spljošteno tijelo, prekriveno sitnim ljuskama (Sl. 84). Glava je malena i bočno stisnuta, a usta su okružena s tri para kratkih i debelih brčića. Podočna rašlja je zadebljana. U mužjaka se na drugoj zadebljanoj šipčici prsne peraje nalazi okrugla, lećasta Kanestrinijeva ljuska. Leđa su poprečno prugasta, s uzdužnim redovima manjih mrlja. Pri bazi repa nalazi se tamnosmeđa, koso položena pjega, bubrežastog ili graholikog oblika, a ispod nje se može uočiti i slabo vidljiva ovalna točka. Mrlja na repu je tamna, a ispod nje se na donjem kraku repa često nalazi jedna manja mrlja. Ženke narastu do 100 mm, a mužjaci do 65 mm.



Slika 84. Neretvanski vijun *Cobitis narentana* (FOTO J. GREGORI)

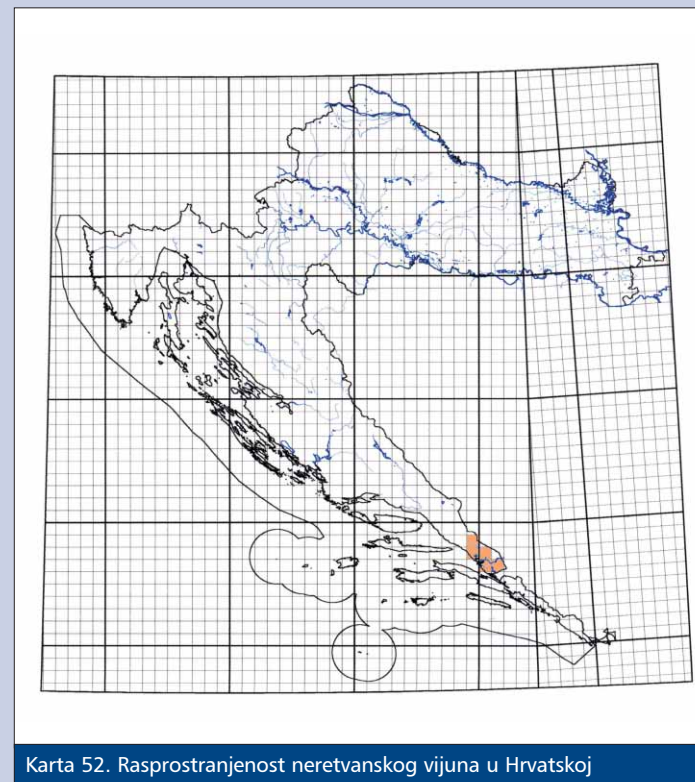
Kanestrinijeva ljuska uočava se tek u mužjaka veličine 45 mm, što je povezano sa sazrijevanjem gonada. Ženke žive do pet, a mužjaci do tri godine.

Jedinke žive pojedinačno, ne stvarajući jata. Skrivaju se u pijesku, glavom položenom iznad supstrata, a katkada se potpuno ukopaju. Aktivne su u sumrak i noću, dok većinu dana provode ukopane u supstrat. Hranidbena aktivnost slijedi sezonski ritam u kojemu je zimi hranjenje minimalno, a ljeti vrlo obilno. Pretežito se hrane pridnenim organizmima i onima koji žive na biljkama.

Odnos spolova je 1:4,4 u korist ženki. Razlog manjeg broja mužjaka je njihova ranija smrtnost. Na pojedinim lokalitetima unutar delte Neretve mužjaci uopće nisu nađeni, što upozorava na pojavu diploidno-poliploidnog kompleksa. Mrijest je parcijalan, na što upućuje prisutnost jaja različitih veličina u jajnicima, a događa se u dva ili tri navrata od travnja do početka kolovoza.

Neretvanski vijuni katkada služe kao ribolovni mamci i nisu gospodarski zanimljivi.

Stanište: Neretvanski vijun živi u sporo tekućim vodama i jezerima slijeva rijeke Neretve (Physis 22.12–22.13, 22.15, 23.1–23.2, 24.13–24.15, 24.32, 24.42). Preferira pridnena staništa s pjeskovitim, muljevitim supstratom ili dna obrasla gustom vegetacijom.



Karta 52. Rasprostranjenost neretvanskog vijuna u Hrvatskoj



Zaštitne mjere: Bilo bi nužno spriječiti onečišćenja i regulaciju vodotoka te zabraniti unos alohtonih vrsta na području rasprostranjenosti.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. |

Balonijev balavac

Gymnocephalus baloni Holčík & Hensel, 1974

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Percidae (grgeči)

Sinonim: nema

Locus typicus: Dunav blizu Kližská Nemá, Slovačka

Strani nazivi: Balon's ruffe, Danube ruffe (E); Balons Kaulbarsch, Donau Kaulbarsch (D)


Ostala hrvatska imena: grbasti okun


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak II).


Kriterij: A2, B2ab(iii) (smanjenje brojnosti, rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Poput svih reofilnih vrsta, i njega ugrožava svaka promjena riječnog toka, tj. regulacije vodotoka, izgradnja brana i usporavanje brzine rijeka, kao i bilo koji oblik onečišćenja. Vjerojatno je osjetljiv i na promjene mrijesnih staništa.

 **Rasprostranjenost:** Balonijev balavac nastanjuje dunavski slijev istočne Europe (Češka, Rumunjska, Slovačka, Mađarska, Bjelorusija, Ukrajina, Bugarska, Slovenija, Hrvatska). Prisutan je i u Austriji i Njemačkoj (Bavarska).

U Hrvatskoj živi u rijeci Dravi, u donjem toku Mure i Dunavu (Sl. 85). Nalazi vrste u Hrvatskoj 1984. godine i u Sloveniji 1990. godine dosad su najjugozapadnije točke rasprostranjenosti balonijeva balavca (Karta 53).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Balonijev balavac naraste do 12 cm. Tijelo mu je robusno, visoko i zbijeno. Leđa su tamnosmeđe i maslinastozelene boje, bokovi nešto svjetliji, a trbuh žutobijel (Sl. 86). Od leđa prema trbuhu pruža se četiri do šest tamnijih pruga koje su katkada prekinute. Po tim se prugama balonijev balavac razlikuje od običnog



Slika 85. Dunav kod Iloka, stanište balonijeva balavca (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 86. Balonijev balavac *Gymnocephalus baloni* (FOTO J. GREGORI)

balavca. Prva šipčica podrepne peraje dosta je kraća od druge, a prilično su razmaknute. Na škržnom poklopcu dvije su duže bodlje.

Hrani se sitnim pridnim beskralješnjacima, kao što su ličinke kukaca, manji rakovi, maločetinaši, itd.

Način razmnožavanja nije posve poznat, ali prema dostupnim podacima mrijesti se u plitkoj vodi među vodenim biljem.



Belica

Leucaspis delineatus (Heckel, 1843)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Squalius delineatus* Heckel, 1843; *Cyprinus fischeri* Valenciennes 1844; *Aspius ovsianka* Czernay, 1851; *Leucaspis abruptus* Heckel et Kner, 1858; *Cyprinus pallasii* Arendt, 1860; *Leuciscus pigmeus* Plater, 1861; *Owsianka czernayi* Dybowski, 1862; *Leucaspis relictus* Warpachowsky, 1889; *Leucaspis delineatus dimorphus* Ruzsky, 1914; *Phoxinellus thracicus* Battalgil, 1942

Locus typicus: Marchfelds blizu grada Beča i Mahrena, Austrija

Strani nazivi: Sunbleak, Belica (E); Moderlieschen, Zwerglaube (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: B1ab(ii,iii)c(ii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije područja nastanjivanja)

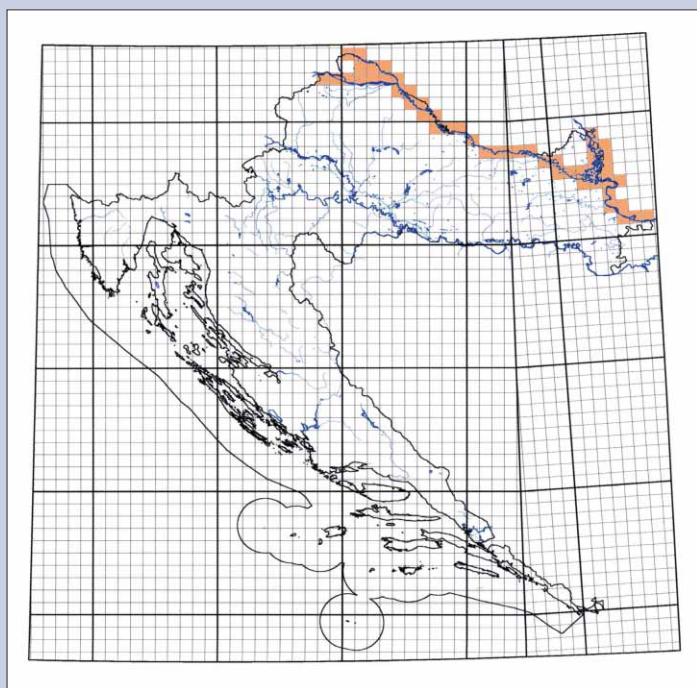
Uzroci ugroženosti: Vrsta ima posebne ekološke zahtjeve, pa je osjetljiva na onečišćenje, ali ne i na kolebanja razine vode i temperature promjene. Premda široko rasprostranjena, u nas je veoma rijetka. Isušivanje močvarnih i poplavnih staništa uzrokovalo je nestanak mnogih kanala i plitkih vodenih površina, pa tako i smanjenje populacija belice u srednjoj Europi. U Hrvatskoj je vjerojatno točkasto rasprostranjena, a poznato je samo nekoliko sigurnih lokaliteta na kojima je prisutna. Osim isušivanja, velik utjecaj na njezin nestanak ima i sve veća primjena insekticida i herbicida u poljoprivredi.

Rasprostranjenost: Područje rasprostranjenosti obuhvaća čitavu srednju i istočnu Europu te zapadnu Aziju. Zabilježeno je širenje vrste u sjevernu Europu kanaliziranjem rijeka i vodotoka.

O rasprostranjenosti u Hrvatskoj nedostaje podataka, ali je poznato da naseljava rijeke dunavskog slijeva (Karta 54).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Belica je malena riba koja naraste najviše do 12 cm, a obično je dugačka 5–7 cm. Ženke su veće od



Karta 53. Rasprostranjenost balonijevog balavca u Hrvatskoj

Stanište: Živi u srednjem i donjem toku većih rijeka, u zoni deverike i blizu ušća (Physis 24.13–24.15). Reofilna je vrsta koja se zadržava među kamenjem i na šljunkovitim dijelovima, s brzim tijekom vode i većom količinom kisika. Jedinke se najčešće zadržavaju samostalno i skrivaju danju, a aktivnost počinju u sumrak.

Zaštitne mjere: Nužno je smanjiti ili spriječiti regulacije vodotoka na području gdje živi. Izravni oblik zaštite podrazumijevao bi osnivanje ihtioloških rezervata.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2. |

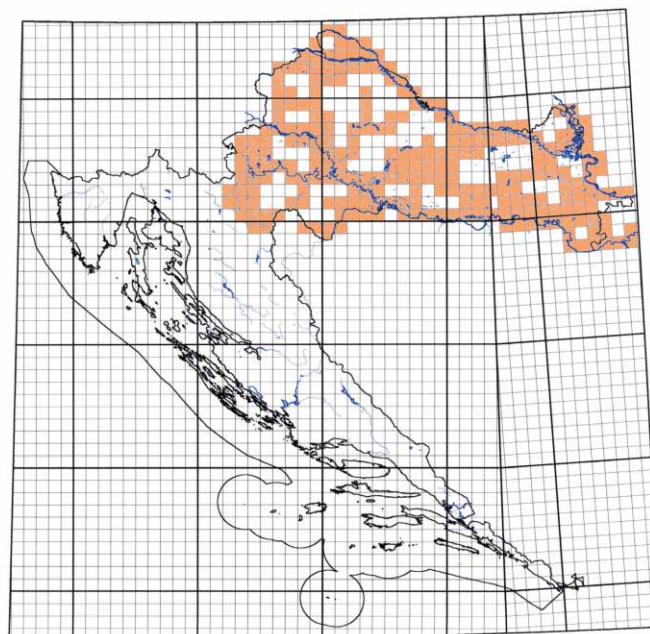


Slika 87. Belica *Leucaspis delineatus* (FOTO J. FREYHOF)

mužjaka. U vodi u kojoj nema predatora populacije belice mogu biti vrlo brojne, a sastavljene su od patuljastih jedinka, ne većih od 3–4 cm. Tijelo im prekrivaju velike i tanke ljuske koje lako otpadaju. Bočna pruga nije cjelovita, a katkad sasvim nedostaje. Dužina glave jednaka je najvećoj visini tijela, a usta su gornja. Obojenje je dosta varijabilno te su jedinke na svakom staništu nešto drukčije obojene. Najčešće je tijelo sjajnosrebrno, a leđa maslinastozelena, sa srebrnastoplavom prugom koja se pruža po bokovima, od glave do repa (Sl. 87). Peraje su prozirne do lagano crvenkaste. U vrijeme razmnožavanja mužjaci dobiju mrijesne kvrčice, a ženke imaju izraženu mokračno-spolnu kvrčicu.

Hranu sačinjava zooplankton (rašljoticalci, veslonošci, kolnjaci), zatim pridneni organizmi (trzalci), leteći kukci koji padnu u vodu i manja količina alga i organskog detritusa.

Spolnu zrelost dostiže u drugoj godini. Mrijest je parcijalan, a događa se tijekom travnja i svibnja pri čemu odlaze i do 3 500 jaja. Ženka odlaze ikru u obliku spiralnih vrpca koje omata i lijepi oko stabljika vodenog bilja ili na donju stranu listova i drugih predmeta koji plivaju na površini vode. Takvo jednostavno gnijezdo s oplodnom ikrom čuva mužjak i, mašući perajama, obogaćuje okolnu vodu kisikom. Posebno je zanimljivo da mužjak prekriva jaja kožnom sluzi koja uz zaštitnu ima i baktericidnu ulogu.



Karta 54. Rasprostranjenost belice u Hrvatskoj

Obično živi dvije do tri godine, premda je zabilježena starost i do šest godina.


Vrsta nema gospodarskoga značenja, a športskim ribičima služi kao mamac. U nekim područjima hvataju je mrežama i spremaju u ulju i/ili octu, a katkada od njihovih ljusaka proizvode umjetne bisere. Driže ih i u umjetnim jezerima i barama kao ukrasne ribe. Njemački naziv »Moderlieschen« mogao bi se protumačiti kao riba bez majke jer se često može naći u malim izoliranim vodenim površinama koje naizgled nisu povezane ni sa kakvim vodotokom. Međutim, bolji bi prijevod ovog imena bio »riba koja voli mulj«.



Staništa: Belica živi u području donjih tokova rijeka, u stajacim i sporo tekućim vodama, bogato obraslim vodenom vegetacijom. Naseljava i plitke bare, jezera, ribnjake i rukavce, irigacijske ka-



nale, tresetišta i glinene iskope (Physis 22.12–22.13). Jedinke se najčešće skupljaju u veća jata koja se zadržavaju u površinskom sloju. Za poplavnog razdoblja, tijekom proljeća, jeseni i zime, kada je izložena jakim bujicama, obično izabire mirna mjesta, primjerice male zaljeve, mjesta ispod pridnenih stijena i betonskih osnova mostova. Za razmnožavanje joj je nužna stajaća voda. Zanimljivo je da belica podnosi veliki raspon ekoloških čimbenika.

 **Zaštitne mjere:** Prvi korak u zaštiti populacija belice bila bi zaštita i očuvanje preostalih močvarnih i poplavnih staništa. Postoji i mogućnost rehabilitacije takvih staništa na područjima gdje su nestala. Nužna je zaštita postojećih populacija i njihovih staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------|--|
| 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.3.; 9.9. | 1.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |

Bijeli klen

Leuciscus cavedanus (Bonaparte, 1838)

Po starijoj sistematici ova se vrsta zvala *Leuciscus cephalus albus* (Bonaparte, 1832), no s obzirom na to da ju je kao podvrstu teško taksonomski razlikovati od vrste *L. cephalus*, veoma se često govorilo o *L. cephalus* kompleksu, pa taksonomski status vrste nije razjašnjen.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Leuciscus cephalus albus* (Bonaparte, 1838)

Locus tipicus: nije poznat

Strani naziv: White chub (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

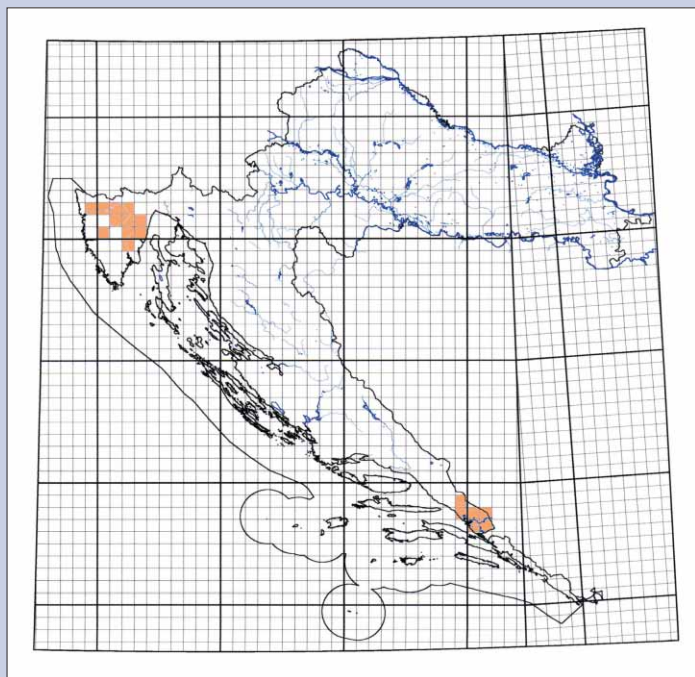
Kriterij: B2b(ii,iii)c(iii) (smanjenje areala, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Uzroci ugroženosti: Nestajanje staništa i onečišćenje vodotoka osnovni su razlozi ugroženosti bijelog klena. Ugrožava ga i



Slika 88. Bijeli klen *Leuciscus cavedanus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 55. Rasprostranjenost bijelog klena u Hrvatskoj

pregrađivanje jadranskih rijeka koje usporava njihov tijek, dovodi do oscilacija razine vode i nestajanja povoljnih mrijestilišta.

Rasprostranjenost: Bijeli klen je rasprostranjen u vodama srednje Italije, sjeverne Španjolske i uz jadransku obalu, sve do Grčke. U Sloveniji živi u Soči. Neki autori kao područje obitavanja navode i sljedeće rijeke: Jadova i Lika u Hrvatskoj; Buna, Rama, Krupa, Bregava, Trebišnjica, te Hutovo blato i Bilečko jezero u Bosni i Hercegovini.

U Hrvatskoj je zabilježen u Istri, u rijekama Mirni i Pazinčici, te u Dalmaciji, u rijekama Neretvi i Matici, te u Bačinskim jezerima (Karta 55).

Učestalost: uobičajena vrsta

Opis i biologija vrste: Tijelo je valjkasto, a glava razmjerno velika, s velikim ustima (Sl. 88). Tijelo pokrivaju krupne tamno

obrubljene ljuske. Leda su sivoplavo do sivosmede obojena, a bokovi žućkasti. Trbuh je bjelkast. Peraje su sivkaste, iako su u vrijeme mrijesta njihove osnove lagano crvenkasto ili narančasto obojene. Prosječna dužina bijelog klena iznosi 25–30 cm, a može narasti i do 50 cm. Živi u manjim jatima.

Jedinke sazrijevaju u trećoj godini života. Mrijest teče od travnja do lipnja. Mužjak u vrijeme mrijesta po glavi i gornjem dijelu tijela dobiva izražene mrijesne kvržice. Ženka na šljunak ili kamenito dno izbacuje i do 200 000 ljepljivih jaja.

Bijeli klen se hrani vodenim beskralješnjacima (rakovi, mekušci, maločetinaši, ličinke kukaca i sl.) i manjom količinom biljnog materijala. Veće odrasle jedinke često su solitarne i hrane se manjim ribama.



Stanište: Bijeli klen živi najčešće u tekućim vodama, ali dolazi i u jezerima. U Hrvatskoj se zadržava u manjim jatima u donjim dijelovima rijeka jadranskog slijeva (Physis 24.13, 24.14).



Zaštitne mjere: Treba zabraniti bilo kakvu regulaciju i pregradnju jadranskih rijeka i njihovo onečišćenje.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; | 1.2.2.2.; 1.3.3.; 3.; 4.1. 6.3.3.; 6.3.8. |



Jez

Leuciscus idus (Linnaeus, 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus idbarus* Linnaeus, 1758; *Cyprinus jesus* Linnaeus, 1758; *Cyprinus orfus* Linnaeus, 1758; *Cyprinus idus* Linnaeus, 1758; *Leuciscus idus var. lapponicus* Günther, 1868; *Cyprinus microlepidotus* Ekström, 1835; *Squalius oxianus* Kessler, 1877; *Idus melanotus var. orientalis* Sinitzyn, 1900; *Leuciscus neglectus* Selys-Longchamps, 1842; *Idus melanotus* Heckel, 1843; *Idus miniatus* Bonaparte, 1845; *Idus miniatus* Heckel & Kner, 1858

Locus typicus: »aquis dulcibus«

Strani nazivi: Ide, Orfe (E); Aland, Orfe, Nerflinge (D)

Ostala hrvatska imena: jal, jalac, jas, jaz, jazava, jazika, jes, jeza, jezovka, jiz, udovica

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A1ade; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti zbog prekomjernog iskorištavanja, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Slika 89. Jez *Leuciscus idus* (FOTO J. GREGORI)

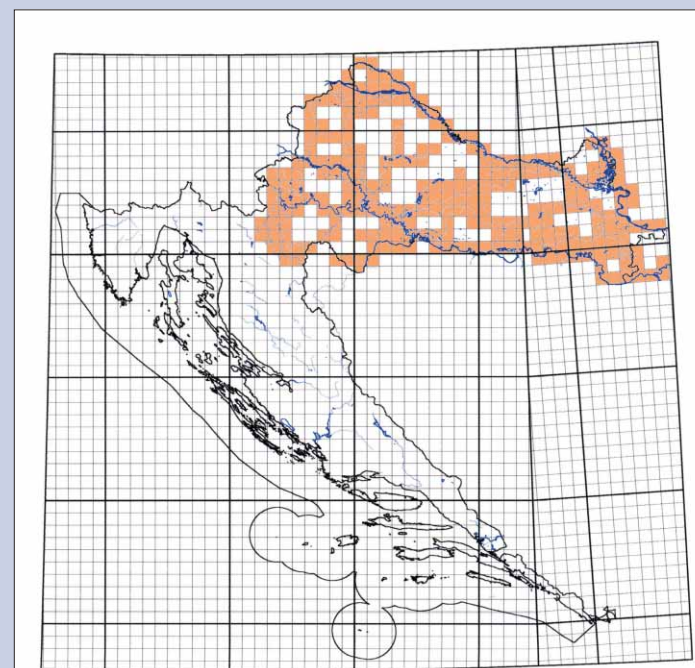


Uzroci ugroženosti: Unatoč mjestimičnoj brojnosti, regulacije i onečišćenje vodotoka te nestanak prikladnih, prirodnih mrijesnih područja svakako utječu na stanje populacija. Jez je potamodromna selica koja poduzima migracije radi razmnožavanja i prehrane. Bilo kakva pregrada na rijekama sprječava takve selidbe i znatno utječe na stanje populacija šireg područja. Jez veoma često zalazi u poplavnu zonu, pa smanjenje i nestajanje poplavnih i močvarnih područja dodatno ugrožavaju stabilnost njegovih populacija.



Rasprostranjenost: Jez je rasprostranjen u srednjoj i zapadnoj Europi. Naseljava rijeke, od Rajne na zapadu sve do sibirskih rijeka na istoku. Unesen je u Veliku Britaniju.

U Hrvatskoj živi u gotovo svim šaranskim vodama dunavskog slijeva, a posebno je čest u pritocima rijeke Save (Karta 56).




Karta 56. Rasprostranjenost jeza u Hrvatskoj



Svalić

Leuciscus svallize (Heckel & Kner, 1858)

Učestalost: česta vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Jez ima vretenasto, bočno spljošteno visoko tijelo (Sl. 89). Usta su poludonja, kosa i nevelika. Vrh je usta u ravnini donjega ruba očiju, a čelo je ispupčeno. Leda su tamnosiva, bokovi srebrnasti, a trbuh bijel. Peraje su obojene žarkocrveno. Obojenošću se najviše ističe repna peraja. Donji rub podrepne peraje je ravan ili malo usječen. Vrsta naraste do 76 cm i dosegne težinu do 4 kg.


Mlad se hrani planktonom, a odrasle jedinke vodenim beskralješnjacima, katkada i manjom ribom, npr. bodorkom i uklijom.


Predstavnici vrste mogu spolno dozrijeti u drugoj godini života, premda većina postaje spolno zrela između treće i pete godine. Mrijeste se od početka ožujka do kraja svibnja. Na mrijest dolaze u jatima iz dubljih dijelova rijeke u pliće zone, manje pritoke, poplavna područja i jezera. Mrijeste se u plitkoj vodi, pri čemu ženke među vodenim biljem ili na šljunak odlažu i do 100 000 jaja.

Jez je jedna od češćih vrsta riba u nizinskim dijelovima rijeka. Živi u jatima i populacije su mu katkada veoma brojne. U velikim količinama ulovi se za reproduktivnih migracija (npr. u Lonjskom polju i pritocima).

Jez obično živi do 10 godina, ali uhvaćeni su primjerci stari 15 godina.

S obzirom na brojnost, mjestimično ima gospodarsko značenje za privredni i športski ribolov.

 **Stanište:** Jez je bentopelagička vrsta koja naseljava nizinske rijeke i jezera te je jedna od karakterističnih i čestih vrsta u zoni deverike (Physis 24.14, 24.15). Odgovara mu temperatura vode između 4 i 20°C. Rado zalazi u poplavnu zonu radi prehrane i razmnožavanja.

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je spriječiti regulacije i pregrađivanje vodotoka te prekomjeran izlov, posebno u vrijeme mrijesta. Posebno bi trebalo očuvati zaštićena mrijesna područja (zone), poput Lonjskog polja i Kopačkog rita.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Squalius svallize* (Heckel & Kner, 1858)

Locus typicus: jezera pokraj Vrgorca i rijeka Neretva, Hrvatska

Strani nazivi: Adriatic dace, Balkan dace (E); Adriatischer Hasel (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva


IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

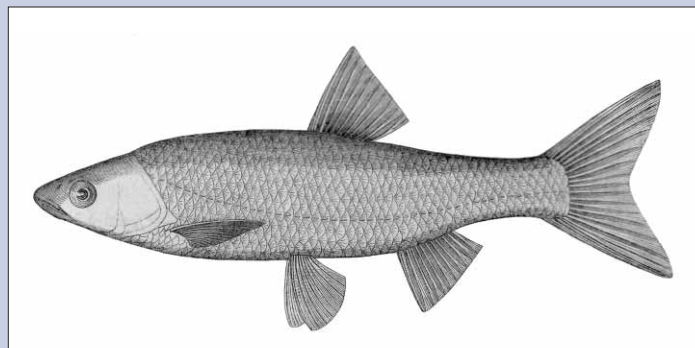
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: B2b(iii, iv)c(iii) (kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Zbog ograničenoga područja koje naseljava i ograničenog broja poznatih lokacija, svalić je izrazito osjetljiv na posljedice ljudskih aktivnosti i vrlo bi brzo u Hrvatskoj mogao postati kritično ugroženom ili čak izumrlom vrstom.

 **Rasprostranjenost:** Areali rasprostranjenosti svalića nisu do kraja utvrđeni, a ima i taksonomskih dvojba. Vrsta živi u jugo-



Slika 90. Svalić *Leuciscus svallize* (Preuzeto iz HECKEL i KNER, 1858)


| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--------------------------|
| 1.1.1.; 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3. | 3.2.; 3.9.; 4.3.; 4.4.2. |



istočnoj Europi; u Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini te Albaniji. U Bosni i Hercegovini dolazi u Neretvi, sve do Jablaničkog jezera, a nastanjuje i pritoke Ramu, Bunu, Trebišnjicu, Bilečko jezero i ponornice Popovog polja. Naden je i u Hutovom blatu.

U Hrvatskoj je zabilježen u jezerima pokraj Vrgorca, rijeci Neretvi i njezinim pritocima te u Bačinskim jezerima (Karta 57). Stari podatci govore o njegovoj prisutnosti i u istarskim rijekama, što nije potvrđeno u novije vrijeme.


Učestalost: sporadična vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Svalić ima vitko tijelo dugo do 20 cm. Glava mu je uska, a čelo usko i zaobljeno (Sl. 90). Usta su mala, poludonja i koso postavljena, a donja usna prekrivena je gornjom.

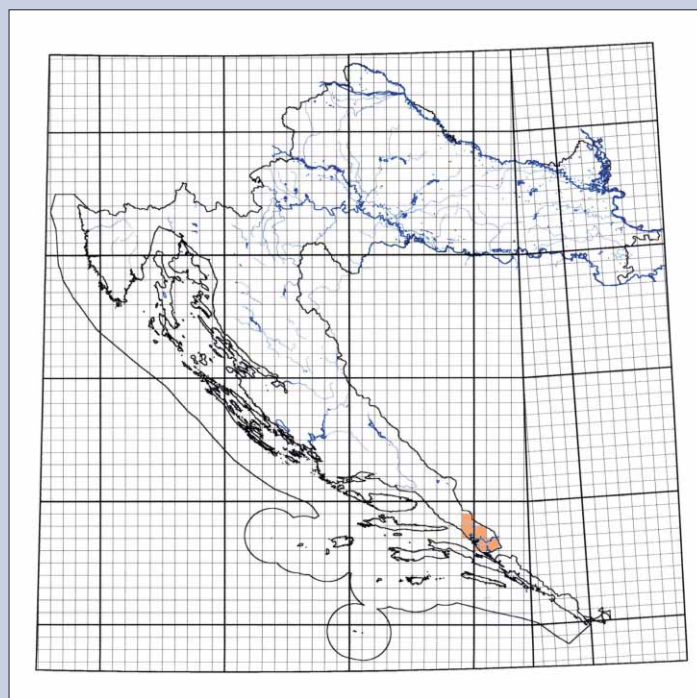
Tijelo mu pokrivaju velike ljuske. Leda su tamnosive, bokovi metalnosrebrne boje, a trbuh je bijel.

Hrani se malim vodenim beskralješnjacima i njihovim ličinkama. Živi uglavnom u jatima.

Mrijesti se u rano proljeće u tekućoj vodi na kamenitoj podlozi.

 **Stanište:** Svalić boravi u bržim krškim tekućicama, a tijekom dijela godine zalazi i u podzemne vode (Physis 24.12–24.15). Kao bentopelagičkoj vrsti odgovara mu temperatura vode 10–25°C.

 **Zaštitne mjere:** U prvom koraku treba utvrditi stvarno stanje populacija. Zatim treba smanjiti i ublažiti sve oblike antropogenih utjecaja i pokušati zaštititi preostala prirodna staništa.



Karta 57. Rasprostranjenost svalića u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. |

Manjić

Lota lota (Linnaeus, 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Gadiformes (tovarke)

Porodica: Gadidae (bakalari)

Sinonimi: *Gadus lota* Linnaeus, 1758; *Lota fluviatilis* Perty, 1832; *Lota vulgaris* Fitzinger, 1832; *Lota marmorata* Koch, 1840; *Lota communis* Rapp, 1854; *Lota linnéi* Malm, 1877

Locus typicus: jezera Europe

Strani nazivi: Burbot, Freshwater codfish (E); Quappe, Rutte, Trüschche (D)


Ostala hrvatska imena: derač, kalamut, karamura, kucić, len, malić, mamić, meng, ming, mlić, mleđ, mljeva, nič, štuljan

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

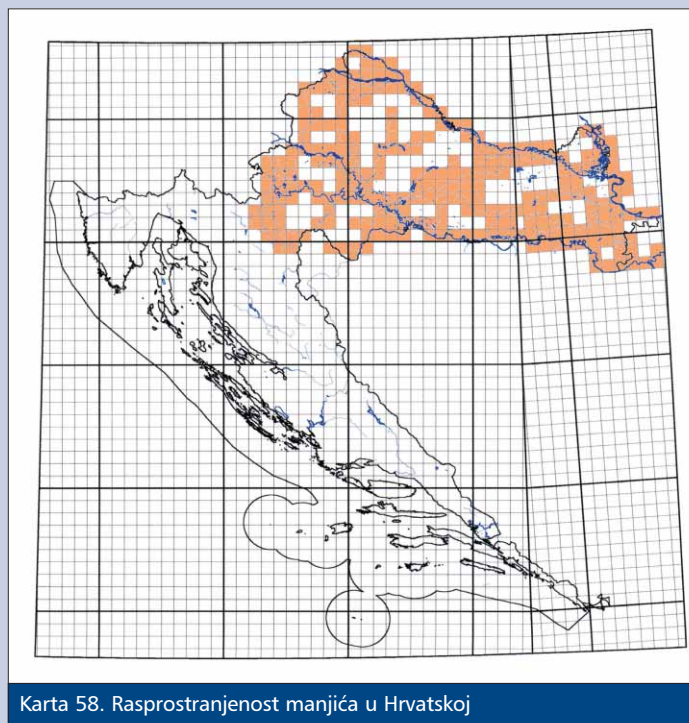
Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: A2; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** Regulacija vodotoka je najvažniji uzrok ugroženosti ove reofilne vrste. Dodatne teškoće stvaraju one-




Slika 91. Manjić *Lota lota* (FOTO P. MUSTAFIĆ)




Karta 58. Rasprostranjenost manjića u Hrvatskoj

čišćenje, prekomjeran izlov i unos alohtonih vrsta. Problem je što su jaja pelagička (plutajuća) i dok plutaju nizvodno znatno su izložena negativnim antropogenim utjecajima kao i predatorima.

 **Rasprostranjenost:** Naseljava slatke vode Europe, Azije i Sjeverne Amerike. U Europi nastanjuje čiste vode sjeverno od Balkanskog i Pirenejskog poluotoka.

U Hrvatskoj živi u rijekama dunavskog slijeva; Savi, Kupi, Dravi, Dunavu i u njihovim pritocima (Karta 58).

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo manjića izduženo je i prekriveno malim cikloidnim ljuskama (Sl. 91). Glava je dorzoventralno spljoštena, a rep bočno spljošten. Glava je prekrivena ljuskama sve do nosnih otvora. Oči su velike, a nosnice male, s kožnim izraslinama na vanjskoj strani. Usta su velika, a mesnata gornja usna prekriva donju, na kojoj je neparan brk. U ustima ima male zube, a na raličnoj kosti nešto veće. Manjić ima dvije ledne peraje. Trbušne peraje smještene su ispred prsnih. Druga šipčica trbušne peraje izdužena je u bodlju. Podrepna peraja je izrazito duga. Druga ledna i podrepna peraja pru-



Piškur

Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)


žaju se sve do repne. Bočna pruga je dobro uočljiva i prostire se duž cijeloga tijela. Leđa, bokovi i peraje su tamnozeleno do sive boje, mramorasti s terminalnim prugama. Najveća zabilježena dužina je 150 cm, a masa 34 kg. Primjerci ulovljeni u našim vodama većinom ne prelaze 1 kg.


Mlađe jedinke hrane se manjim vodenim beskralješnjacima (kukcima, račićima i mekušcima), a odrasle su jedinke predatori koji se hrane ribama, njihovim jajima, vodozemcima i vodenim beskralješnjacima. Za reproduktivnoga razdoblja odrasli se prestaju hraniti.

Ovisno o uvjetima staništa, vrsta spolno sazrijeva u trećoj ili četvrtoj godini života. Mrijesti se zimi (od studenog do ožujka), u vodi temperature 1–4°C, i to uz obale, na pjeskovitom ili šljunkovitom dnu. Mrijesti se najčešće noću. Ženka izleže i do 3 milijuna jaja, veličine 0,8–1,5 mm, koja uskoro počnu slobodno plutati u vodi zahvaljujući uljnim kapljicama. Nakon mrijesta nosi ih struja vode, a kasnije potonu na dno. Ličinke se izvaljuju nakon šest tjedana. Mladi rastu prilično brzo, hraneći se različitim beskralješnjacima.

Najveća zabilježena starost iznosi 22 godine, ali prosječno živi 10–15 godina.

Manjić je vrsta zanimljiva športskim ribolovcima. Meso mu je izvanredno ukusno, kao i jetra, pa se često lovi za prehranu. Zanimljivo je da se jaja manjića, zbog dobrog okusa, katkada rabe kao zamjena za kavijar.

 **Stanište:** To je pridnena vrsta kojoj odgovara hladnija (4–18°C) i čišća tekuća voda. Nastanjuje velike rijeke i duboka jezera, gdje bira kamenita i pjeskovita dna (Physis 24.14, 24.15, 22.1). Manjić je sumračna i noćna vrsta, a danju se zadržava na dnu gdje traži zaklon ispod vegetacije, kamenja i u šupljinama na riječnoj obali. U ljetnim mjesecima migrira u pliće dijelove rijeke radi hranjenja.

 **Zaštitne mjere:** Kako bi se manjić zaštitio, trebalo bi svakako smanjiti onečišćenje vodotoka i, možda, pokušati s umjetnim mrijestom i ciljanim nasadivanjem.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cobitidae (vijuni)

Sinonimi: *Cobitis fossilis* Linnaeus, 1758; *Petromizon variegatus* Wulff, 1765

Locus typicus: »u Europi«

Strani nazivi: Weatherfish, Weather loach (E); Schlammpeitzger (D)

Ostala hrvatska imena: čikov, činklja, cijuk, gliba, piskavac, većak-riba, zujak, žingur


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: A2; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)

 **Uzroci ugroženosti:** S obzirom na to da je piškur limnofilna (stagnofilna) vrsta, najveći utjecaj na stanje njegovih populacija

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.4.5.; 1.4.6.; 2.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.1.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1. |



Slika 92. Piškur *Misgurnus fossilis* (foto J. GREGORI)



ima nestanak takvih sporotekućih i stajaćih voda i prikladnih staništa. To je posljedica isušivanja močvara i nestajanja poplavnih područja. Uz to, velik su problem organsko i anorgansko onečišćenje preostalih staništa tog tipa, i to posebno tvarima koje se akumuliraju u sedimentu. Piškura posredno ugrožavaju i regulacije i pregradnja vodotoka.

Rasprostranjenost: Prebiva u vodama srednje i istočne Europe, od Francuske do rijeke Neve u Rusiji. Nema ga u Velikoj Britaniji, Skandinaviji, na Pirenejskom poluotoku, u Italiji i Grčkoj.

U Hrvatskoj živi u dunavskom slijevu, i to u porječjima Save, Drave, Mure i Dunava te u rijekama Gackoj i Lici (Karta 59).

Učestalost: uobičajena vrsta

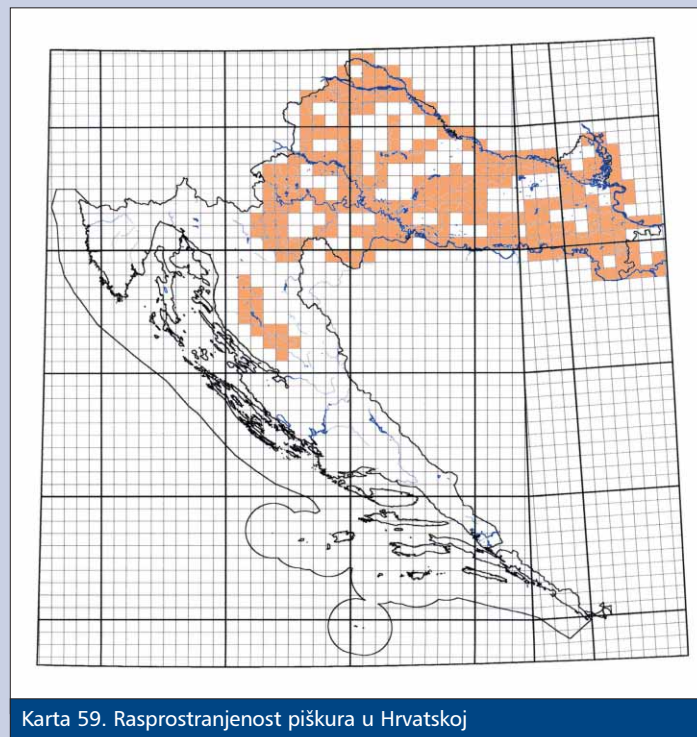
Opis i biologija vrste: Piškur je dugačak prosječno 25–30 cm, a najviše do 40 cm. Trup mu je valjkast, a rep bočno stisnut (Sl. 92). Na maloj glavi ističu se donja usta, okružena s pet pari brčića. Dva para brčića su na gornjoj čeljusti, jedan par u kutovima usta, a dva para na donjoj čeljusti. Usne su mesnate. Tijelo je prekriveno debelim slojem sluzi pa je vrlo glatko, a pokrivaju ga sitne ljuske, usađene duboko u kožu. Po leđima i sredini tijela pruža se jednako obojena uzdužna pruga, a na bokovima su više-manje izraženi svjetliji i tamniji uzdužni pojasevi. Trbuh je obojen žutosmeđe do narančasto. Ledna peraja smještena je na sredini leđa, iznad trbušnih peraja. Rub repne peraje je izbočen. Po perajama su raspršene sitne pjege.

Hrani se pridnim mekušcima i drugim vodenim beskralješnjacima, primjerice ličinkama maločetinaša i kukaca. Danju je ukopan u dnu, a u sumrak izlazi u potrazi za hranom.

Mrijesti se od travnja do lipnja kada ženka odlaže veću količinu ikre na vodeno bilje. Ličinke nakon izvaljivanja imaju nitaste vanjske škrge, koje nestaju nakon nekoliko dana. Piškuri su veoma plodni, pa jedna ženka odloži 100 000 do 150 000 jajašaca.

Ulovljen, piškur se glasa, ispuštajući zrak. Ribičima služe kao mamci za druge ribe, posebno štuke.

Stanište: Piškur živi u stajaćim ili sporotekućim vodama u zoni deverike, a katkada i u zoni balavca, odnosno u donjim dijelovima rijeka (Physis 13, 24.15). Obično naseljava staništa prekrivena muljevitim dnom. Najčešći životni prostor su mu mrtvaje, ribnjaci, kanali za natapanje i preplavljeni močvarni tereni većih rijeka i njihovih pritoka. Piškur podnosi znatne oscilacije ekoloških čimbenika, poput visoke temperature, sušnog razdoblja i niske koncentracije ki-



Karta 59. Rasprostranjenost piškura u Hrvatskoj

sika. Zanimljivo je da se kad nastupi suša ukopa u blato i prelazi u neku vrstu mirovanja, sličnu ljetnom snu. U slučaju nedostatka kisika može iskoristiti atmosferski kisik, gutajući zrak i resorbirajući ga pomoću specifičnog crijevnog epitela.

Zaštitne mjere: Djelovanja na zaštiti piškura trebalo bi usmjeriti na osnivanje ihtioloških rezervata i očuvanje vlažnih i močvarnih staništa. Preporučuje se i ponovno naseljavanje u vode iz kojih je nestao, uz pravilne mjere obnavljanja staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---------------------------------------|
| 1.1.1.; 1.3.3.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; | 1.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; |
| 6.3.8. | 4.2.; 4.4.2. |



Imotska gaovica

Phoxinellus adspersus (Heckel, 1843)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leucos adspersus* Heckel, 1843; *Paraphoxinus adspersus* Heckel, 1843

Locus typicus: Crveno jezero kod Imotskog, Hrvatska


Strani nazivi: Spotted minnow (E); Dalmatinische Erlitze (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).


Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal – vrsta poznata sa svega šest lokacija u slijevu Neretve, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Glavni su uzroci ugroženosti uništavanje krških vodenih staništa, smanjenje kvalitete (onečišćenje) voda i njihovo prekomjerno iskorištavanje na području gdje živi. Veoma malen areal svakako povećava mogućnost smanjenja populacija. Veliki je problem i to što lokalnom stanovništvu katkada služi u prehrani, pa su krški izvori i rijeka Matica ispunjeni stotinama vrša i sličnih ribolovnih alata.

 **Rasprostranjenost:** Vrsta živi u krškim vodama južne Hrvatske te Bosne i Hercegovine.

U Hrvatskoj je zabilježena u Crvenom jezeru kod Imotskog, Baćinskim jezerima i u rijekama Neretvi, Matici i Vrlici (Karta 60). Stari podatci spominju je i u ličkim potocima Balotin i Japoga, ali nova su istraživanja pokazala da jedinke tih populacija pripadaju potpuno novoj vrsti – *Phoxinellus jadovensis*.

Učestalost: sporadična vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Duljina tijela imotske gaovice najčešće je 8–9, a najviše 10 cm. Tijelo joj je vretenasto, produženo i bočno spljošteno (Sl. 93). Usta su završna i koso položena na izduženoj glavi. Oči su razmjerno velike i promjer im je veći od duljine rostruma. Prednji dio leđa strmo se uspinje, a zatim spušta prema lednoj

peraji, zbog čega je tijelo najviše između prsnih i ledne peraje. Tijelo je pokriveno malim, ovalnim, nježnim ljuskama. Bočna je pruga isprekidana i najčešće završava na repnom dršku. U bočnoj pruzi obično ima 54–70 ljusaka, iako broj varira od 27 do 70. Osnove peraja su žute, dok su za mrijesta osnove trbušnih peraja crvene. Čitava ledna površina i bokovi pokriveni su brojnim tamnim točkama nepravilna oblika i nejednake veličine. Na leđima su te točke često gušće poredane, pa mogu tvoriti veće nepravilne mrlje.

Hrane se beskralješnjacima, posebno račićima i ličinkama vodenih kukaca.

Imotska gaovica pripada među litofilne vrste koje odlažu ikru na tvrdi supstrat poput kamenja i šljunka. Mrijesti se tijekom lipnja i srpnja. Izražen je spolni dimorfizam koji se očituje u vanjskom izgledu, tjelesnim razmjerima i smještaju peraja. Mužjaci u vrijeme mrijesta dobivaju mrijesne kvržice po glavi i po prsnim perajama.

Slabo je poznata vrsta bez vrijednosti za gospodarski i športski ribolov. Unatoč tomu, katkada je lovi i njome se hrani lokalno stanovništvo.

 **Stanište:** Imotska gaovica živi u vodama temperature 5–20°C. Nastanjuje krška vodena staništa poput rijeka, jezera, izvora, pa čak zamočvarena staništa (Physis 24.14–24.15). Tijekom ljetnih vrućih razdoblja uglavnom prebiva u podzemlju jer vodotoci i vode-

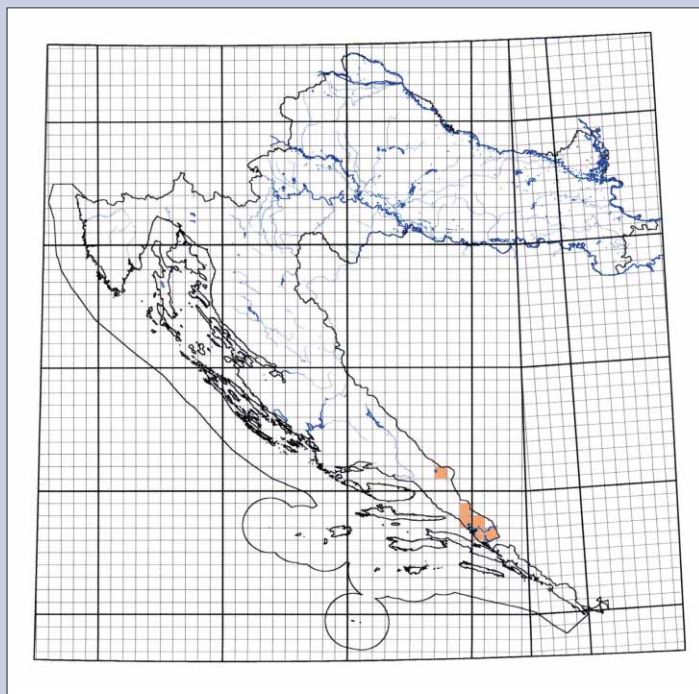


Slika 93. Imotska gaovica *Phoxinellus adspersus* (FOTO P. MUSTARIĆ)



Dalmatinska gaovica

Phoxinellus dalmaticus Zupančić & Bogutskaya, 1999



Karta 60. Rasprostranjenost imotske gaovice u Hrvatskoj

ne površine često presuše. Tijekom zime zalaze i u podzemlje gdje često miruju u podzemnom mulju. Prije povlačenja u podzemlje udružuju se u veća jata.

Zaštitne mjere: Za zaštitu imotske gaovice nužno je stvaranje adekvatnih ihtioloških rezervata, uz opće ograničenje regulacija i pregradnja vodotoka krških tekućica te strogu zabranu unosa alohtonih vrsta. Preporučljivo bi bilo i smanjiti prekomjernu uporabu kemijskih sredstava u poljoprivredi i vinogradarstvu.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: nema

Locus typicus: rijeka Čikola

Strani naziv: Dalmatian minnow (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

Uzroci ugroženosti: Krka je, uz Cetinu, jedna od naših antropogeno najoštećenijih krških rijeka. Izgradnja hidroelektrana, industrije i gradskih naselja uz njezin tok dovela je do znatnih uništavanja prirodnih staništa i do pogoršanja kakvoće voda. Sve je to utjecalo na stanje ihtiofaune čitavoga slijeva Krke. Spomenuti razlozi utječu dakako i na ugroženost dalmatinske gaovice i na smanjenje njezinih populacija.

Rasprostranjenost: Dalmatinska gaovica je endemična za Hrvatsku, a živi u rijekama Čikoli i Krki (Karta 61).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Tijelo je znatno spljošteno, s razmjerno kratkim repnim drškom (Sl. 94). Glava je nešto izduljena sa završnim (terminalnim) ustima. Tijelo je uglavnom golo i bez ljusaka, osim na bočnoj pruzi gdje su ljuske velike, a završavaju na repnom dršku. Ljuske su slabo okoštale i većina ih je potpuno uložena u kožu. Bočna pruga je isprekidana. Ledna peraja ima tri nerazgranjene i sedam razgranjenih šipčica. Njezina je vanjska strana srednje do izrazito izbočena, a osnova joj počinje nešto iza kraja osnove trbušne peraje. Podrepna peraja također ima tri nerazgranjene i sedam razgranjenih šipčica. Njezin stražnji rub je slabo izbočen ili gotovo ravan. Osnova



1999



Slika 94. Dalmatinska gaovica *Phoxinellus dalmaticus* (FOTO P. MUSTARIĆ)

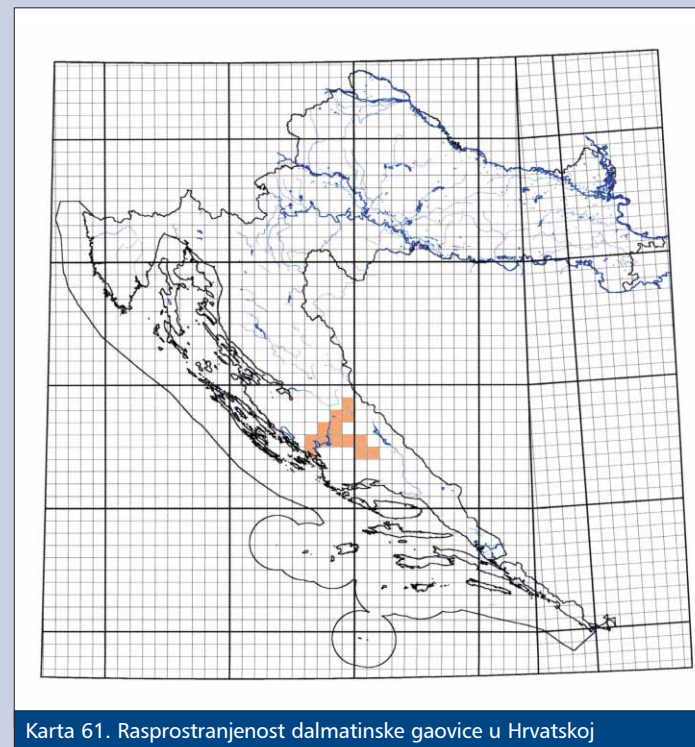
podrepne peraje završava znatno iza kraja osnove ledne peraje. Repna peraja je plitko urezana i ima znatno zaobljene vrhove. Obojenje leđa je zelenosivo, a bokovi su smečkasti, s malim crnim točkama, razbacanima iznad bočne pruge. Trbuh je žućkaste boje. Osnove prsnih, trbušnih i podrepne peraje su crvenkaste, a same peraje su žućkaste.

Prehranu sačinjavaju različiti vodeni beskralješnjaci poput račića i ličinaka kukaca.

Slabo poznata vrsta, beznačajna za ribarstvo i športski ribolov.

Stanište: Jedinke su zabilježene na mjestima sa sporo tekućom i stajaćom vodom, poput mirnijih odvojaka rijeke i susjednih močvarnih mikrostanjšta (Physis 24.14–24.15). Često dolazi na istim staništima kao i *Leuciscus turskyi* te *Aulopyge huegelii*. U krškim izvorima može se naći u većim jatima pri izlasku iz podzemnih voda ili pri ulasku u njih.

Zaštitne mjere: Osnivanje ihtiološkog rezervata na rijeci Krki bila bi jedna od mjera koja bi smanjila nepovoljan utjecaj na tu vrstu. Trebalo bi ograničavati regulacije i pregradnje vodotoka u slijevu Krke te strogo zabraniti daljnji unos alohtonih vrsta.



Karta 61. Rasprostranjenost dalmatinske gaovice u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. |



Zlatni vijun

Sabanejewia balcanica (Karaman, 1922)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cobitidae (vijuni)

Sinonimi: *Cobitis aurata* Filippi, 1863; *Cobitis balcanica* Karaman, 1922; *Cobitis montana* Vladykov, 1925; *Cobitis aurata bosniaca* Karaman, 1922

Locus typicus: rijeka Vardar i pritoci blizu Skoplja i Velesa, Makedonija; rijeka Vrbas i njezini pritoci, Saturlija i Široka, blizu Banje Luke, Bosna i Hercegovina

Strani nazivi: Golden loach (E); Goldsteinbeißer (D)

Ostala hrvatska imena: balkanski vijun, bosanski vijun

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: A2; B1b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Slika 95. Zlatni vijun *Sabanejewia balcanica* (foto I. D. GRUICA)



Uzroci ugroženosti: Antropogeni utjecaji, poput onečišćenja gornjih tokova rijeka, regulacija i pregrađivanja vodotoka, obično uzrokuju promjene vodnog režima, brzine strujanja i fizikalno-kemijskih značajka vode, što utječe na ugroženost zlatnog vijuna.



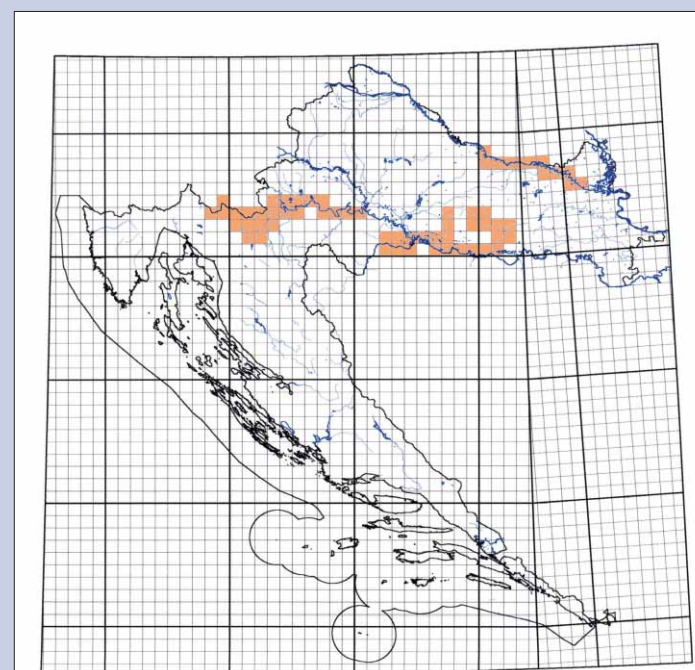
Rasprostranjenost: Zlatni vijun živi u istočnoj i jugoistočnoj Europi, od Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Rumunjske do Poljske, Ukrajine i Rusije.

U Hrvatskoj nastanjuje Kupu, srednji tok Save, Unu i donji tok Drave (Karta 62).

Učestalost: rijetka vrsta



Opisi biologija vrste: Tijelo je zlatnog vijuna zmijoliko, izduženo i bočno spljošteno, prekriveno sitnim ljuskama, usađeni-



Karta 62. Rasprostranjenost zlatnog vijuna u Hrvatskoj



Riječna babica

Salaria fluviatilis (Asso, 1801)


ma duboko u kožu (Sl. 95). Dug je 8–12 cm. Sa svake strane glave ima dobro razvijenu podočnu rašlju, skrivenu u obrazu. Mala usta su donja, a okružuju ih tri para dugih brčića; dva para na krajevima gornje usne i jedan par u uglovima usana. Leđa su smeđezelena mramorasto obojena, s 10–16 crvenkastih pjega, između kojih su svjetložute pjege. Bokovi su zlatnosmeđi, s nizom od 12 do 16 tamnosmeđih pjega. Ledna i repna peraja imaju četiri do šest redova tamnih pjega, a pri osnovi repne peraje dvije su tamne pjege. Između leđnih i bočnih pjega samo je jedan niz pjega. Zlatnom je vijunu svojstven kožni greben na leđnom dijelu repnog drška.


Hranu skuplja na dnu, a čine je alge, sitni beskralješnjaci i organski detritus.

Nije poznato kada spolno dozrijeva, a mrijesti se od travnja do lipnja. Ženka obično izbacuje oko 15 000 jaja koje odlaže na biljke, šljunak i kamenje u tekućoj vodi.

Živi tri do četiri godine.

Nije gospodarski zanimljiv; katkada služi kao mamac za lov na druge ribe.

 **Stanište:** Naseljava gornje ili srednje tokove manjih rijeka i potoka. Zlatni vijun živi pojedinačno. Aktivan je noću, a danju je ukopan u pješčano ili šljunkovito dno. Samo se iznimno zadržava u blatnom i muljevitom dnu (Physis 24.13–24.14). Prednost daje plitkoj, ali čistoj (bistroj) vodi. Podnosi zagrijavanje vode do 20°C.

 **Zaštitne mjere:** U području rasprostranjenosti vrste svakako treba ograničiti regulacije vodotoka i izbjeći bilo koji oblik onečišćenja.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Blenniidae (babice)

Sinonimi: *Blennius fluviatilis* Asso, 1801; *Blennius frater* Bloch, 1801; *Blennius fluviatilis* Rafinesque 1810; *Blennius vulgaris* Pollini, 1816; *Salarias varus* Risso, 1826; *Blennius inaequalis* Valenciennes, 1836; *Blennius cagnota* Valenciennes, 1836; *Blennius lupulus* Bonaparte, 1840; *Blennius anticolus* Bonaparte, 1840; *Ichthyocoris pollinii* Bonaparte, 1846; *Blennius petteri* Heckel & Kner, 1858; *Blennius alpestris* Blanchard, 1866

Locus typicus: rijeka Ebro, Španjolska

Strani nazivi: Freshwater blenny (E); Süßwasser-Schleimfisch (D)

Podrijetlo: autohtona, endem Sredozemlja

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

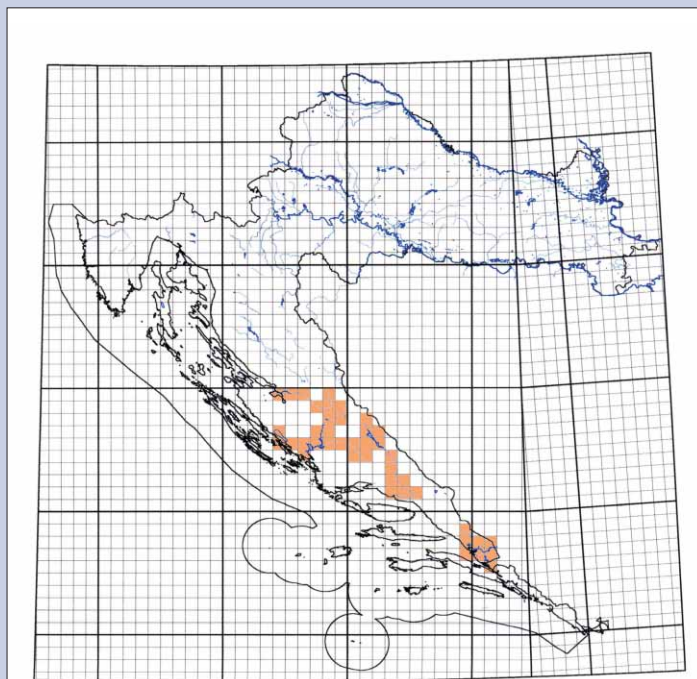
Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: A2, B2b(iii)c(iii) (smanjenje brojnosti, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Slika 96. Riječna babica *Salaria fluviatilis* (FOTO M. MRKOVČIĆ)

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|----------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.; 3.; 4.1.; 4.2. |



Karta 63. Rasprostranjenost riječne babice u Hrvatskoj



Uzroci ugroženosti: Nestanak staništa i onečišćenje vodotoka te prekomjerno crpljenje slatkovodnih izvora glavni su razlozi ugroženosti riječne babice u jadranskim vodotocima.



Rasprostranjenost: U Sredozemlju dolazi gotovo u svim rijekama, od Alžira, Maroka i Izraela u Africi do Albanije, Grčke, Turske, Italije, Francuske i Španjolske u Europi.

U Hrvatskoj živi u Vranskom jezeru kod Biograda, Visovačkom jezeru, rijekama Krki, Zrmanji i Cetini te u slijevu Neretve (Karta 63).

Učestalost: sporadična vrsta



Opis i biologija vrste: Tijelo riječne babice je izduženo, vitko i bočno spljošteno (Sl. 96). Prednji profil glave je ukošen, a odrasli mužjaci na njoj imaju visoku kožastu izraslinu. Iznad nadočnih

lukova imaju kratke izrasline s resicama na vrhu. Bočna pruga ne proteže se cijelom dužinom tijela, a zakrivljena je u području iznad prsnih peraja. Koža je gola. Leđna peraja je duga te se proteže od glave zamalo do početka repne peraje, a u sredini je blago uleknuta. I podrepna je peraja dugačka i također dopire gotovo do repne. Trbušne peraje smještene su ispred prsnih, na grlu, a prsne sežu do iznad izmetnog otvora ili do početka podrepne peraje. Repna peraja je zaobljena. Boja tijela uglavnom je tamna, žutozelenkasta s tamnosmeđim točkama ili nepravilnim mrljama. Katkada imaju nekoliko okomitih pruga na gornjim dijelovima bokova. Na glavi počinje bijela ili žućkasta pruga koja se proteže koso, od očiju do zatiljka te se spaja s takvom prugom koja dolazi s druge strane, tvoreći šaru u obliku slova V. Rub podrepne peraje je bijel.

Hrani se sitnim beskralješnjacima, malim ribama i algama.

Mrijesti se u travnju i svibnju, a na mrijest odlazi više uzvodno u rijeku. Ženka polaže ikru u gnijezda ispod kamenja, a oplodena jajašca zatim čuva mužjak. Riječna babica je kratko živuća vrsta.



Stanište: Dolazi u donjim dijelovima rijeka, bočatim vodama i u blizini ušća u mora. Naseljava potoke, rijeke, kanale, jezera i estuarije rijeka u razmjerno plitkoj vodi, a katkada se može naći i u moru (Physis 23.1., 24.1, 11.1). To je pridnena riba koja preferira staništa stjenovitih dna s brzim protokom vode.



Zaštitne mjere: Za zaštitu vrste nužno je stvaranje ihtioloških rezervata, zabrana industrijalizacije riječnih ušća i smanjenje onečišćenja i prekomjernog iskorištavanja slatkih voda u priobalju.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|-------------------------------------|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.3.7.; 6.3.1.; 6.3.3.; | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 4.4.2.; |
| 6.3.8. | |



Potočna pastrva

Salmo trutta Linnaeus, 1758

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonimi: *Salmo fario* Linnaeus, 1758; *Salmo eriox* Linnaeus, 1758

Locus typicus: rijeke Švedske i Švicarske

Strani nazivi: Brown trout (E); Bachforelle, Lachsforelle (D)

Ostala hrvatska imena: baška, bistranjka, furela, pastrva crna, pastrva bijela, pastrva kamenjarka, struga

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

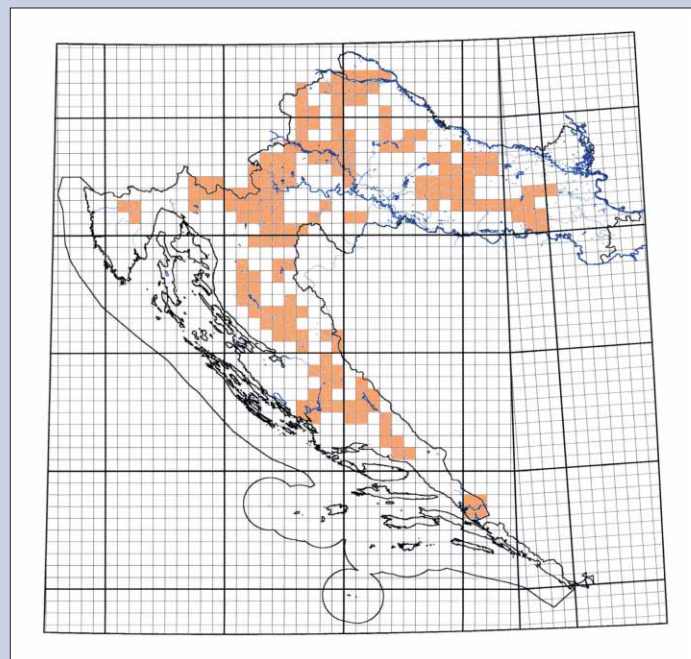
Kriterij: A1e (smanjenje brojnosti prirodnih populacija zbog poribljivanja i hibridizacije s unesenim pastrvskim vrstama)



Uzroci ugroženosti: Smanjenje populacija potočne pastrve može se uočiti lokalno, a glavni su razlozi promjene u okolišu i onečišćenje. Regulacijom i pregrađivanjem vodotoka mijenja se vodni režim, što najviše i ugrožava populacije potočne pastrve, osobito na područjima gdje se mnogo lovi radi prodaje. Zbog takvih je zahvata onemogućena migracija pastrva prema izvorišnim dijelovima. Dodatni



Slika 97. Potočna pastrva *Salmo trutta* (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Karta 64. Rasprostranjenost potočne pastrve u Hrvatskoj

problem stvara sječa šuma uz rubne dijelove potoka i rijeka čime se mijenjaju mikroklimatski uvjeti, osobito za ljetnih mjeseci. Poribljivanje vodotoka nepovoljno djeluje na populacije potočne pastrve jer ozbiljno ugrožava genetičku raznolikost prirodnih populacija. Globalno zatopljenje dodatno smanjuje područje rasprostranjenosti pastrvskih vrsta.



Rasprostranjenost: Potočna pastrva je najbrojnija i najrasprostranjenija autohtona vrsta pastrve u Europi koja prebiva u većini europskih vodotoka. Unesena je u Sjevernu Ameriku, Australiju i srednju Afriku.

Potočna pastrva u Hrvatskoj živi u rijekama i dunavskog i jadranskog slijeva, a jezerska forma u Plitvičkim jezerima, jezeru Lokve, rijeci Cetini (Peruća) i brojnim manjim jezerima (Karta 64).

Učestalost: česta vrsta



Opis i biologija vrste: Taksonomski je status potočne pastrve problematičan jer su opisane brojne geografske forme, podvrste ili čak zasebne vrste. Nekad se vjerovalo da su potočna i jezerska pastrva dvije podvrste, a danas se drži da je jezerska pastrva forma koja je nastala pod utjecajem posebnog tipa staništa i da je riječ o jednoj vrsti. Potočna pastrva uglavnom naraste do 50 cm. Jezerska forma raz-



Solinska mekousna


Salmothymus obtusirostris salonitana
Karaman, 1926


mjerno brzo raste, sve do 1,4 m dužine i mase iznad 20 kg. Tijelo potočne pastrve je izduženo i vretenasto. Leđa su zelenkasta, katkada izrazito tamna, bokovi su svjetliji, crvenkasti, a trbuh bjelkast (Sl. 97). Po leđima ima crne mrlje s bijelim rubovima, a na bokovima crvene, obrubljene bijelim ili svjetloplavim rubovima. Obojenje tijela vrlo je varijabilno i razlikuje se od populacije do populacije, a ovisi ponajprije o ekološkim čimbenicima. Mlade pastrve imaju šest do devet tamnih bočnih pruga. Rub repne peraje mladih jedinka urezan je, a odraslih ravan.

Odrasle jedinke su predatori koji se hrane pretežito manjim ribama i žabama, školjkašima i ličinkama kukaca te kukcima koji lete iznad vode. Ličinke se hrane planktonskim i bentonskim račićima.

Potočna pastrva spolno sazrijeva u drugoj ili trećoj godini života. Mrijest ovisi o temperaturi vode, a počinje kasno ujesen i traje većinom od studenoga do veljače. U mrijesnom razdoblju pastrva migrira uzvodno, svladavajući različite zapreke, iako se u iznimnim slučajevima jezerska forma može mrijestiti u priobalnim područjima jezera u kojima živi. Mrijesti se iznad kamenito-pjeskovitog i šljunkovitoga dna s brzim strujanjem vode. Ženka odabire pogodno stanište za mrijest i pomoću repa napravi udubljenje u kamenitom dnu u koje polaže ikru. Oplodena jajašca prekriva sitnim šljunkom. Razdoblje inkubacije traje, ovisno o temperaturi vode, između 60 i 90 dana. U usporedbi s drugim salmonidnim vrstama, potočna pastrva raste prilično sporo.

Jedna je od najpoznatijih riba u športskom ribolovu.

 **Stanište:** Potočna pastrva tipična je reofilna vrsta koja živi u gornjim i srednjim dijelovima rijeke, koji se uglavnom nazivaju zona pastrve, lipljena i mreke (Physis 24.12, 24.13, 24.14). Najčešće naseljava brze, hladne, plitke tekućice planinskih vodotoka do 2500 m n.v., na temperaturi vode od 2 do 16°C, a može se naći i u ravničarskim rijekama i jezerima.

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je zabraniti regulaciju i pregrađivanje vodotoka, sječu šume uz rijeke i potoke, stalno poribljivanje salmonidnim vrstama te ograničiti ribolov. Također je nužno zaštititi gornje dijelove potoka i rijeke i osnovati ihtiološke rezervate.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---------------------|
| 1.1.7.; 1.3.3; 1.4.; 2.1.; 2.3.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 4.2.; 4.3.; 4.4. |

Opis vrste nalazi se na stranici 66.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Salmonidae (pastrve)

Sinonim: *Trutta obtusirostris salonitana* Karaman, 1927

Locus typicus: rijeke Jadro i Žrnovnica kod Splita

Strani nazivi: Adriatic salmon (E); Adriatischer Lachs (D)


Ostala hrvatska imena: solinska mekousna pastrva

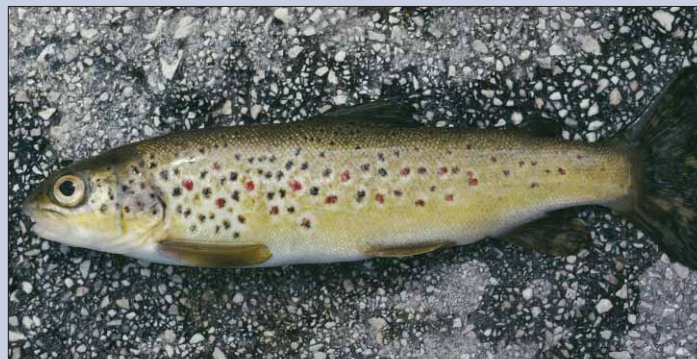
Podrijetlo: autohtona podvrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao ugrožena vrsta (EN).


Kriterij: A2; B2ab(iii) (smanjenje brojnosti, postoji samo u jednoj rijeci, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Solinska mekousna rasprostranjena je na uskom arealu u kojem živi, a ugrožavaju je regulacije i pregrađivanje vodotoka, onečišćenje, prelov, ribogojilišta uz područje i unos alohtonih vrsta.




Slika 98. Solinska mekousna *Salmothymus obtusirostris salonitana*
(FOTO M. MRAKOVČIĆ)




 **Rasprostranjenost:** Solinska mekousna živi samo u Hrvatskoj, u rijekama Jadro i Žrnovnica kod Splita, te u rijeci Vrlici (Karta 65).


Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Predstavnici mogu biti teški do 4 kg, ali uglavnom nisu teži od 2 kg. Glava joj je zaobljena u prednjem dijelu koji je kratak i mesnat. Zubi su sitni i malo izviruju ispod mekih usana. Gornja čeljust je kratka i široka te dopire samo do ispod sredine oka. Tijelo prekrivaju velike ljuske. Leda su sivkastožuta i bez mrlja, a na bokovima su dobro uočljive tamne i crvene mrlje. Tamne mrlje na prednjem su dijelu tijela, uglavnom ispod leđne peraje i po škržnim poklopcima, gdje su najintenzivnije, a crvene mrlje razasute su po bokovima (Sl. 98). Na leđnoj peraji mogu se vidjeti tragovi tamnih i crvenih mrlja, a na ostalim perajama ih nema.

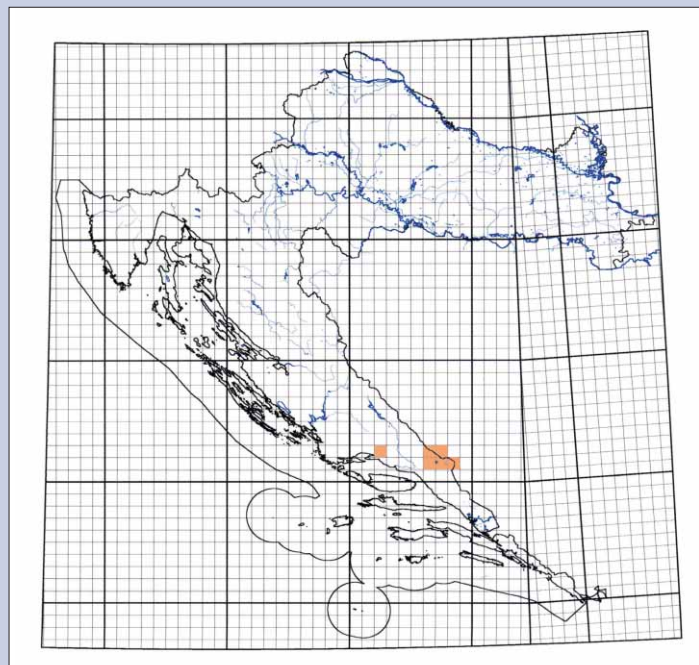
Hrani se sitnim vodenim beskralješnjacima.

Solinska mekousna mrijesti se u proljeće iznad šljunkovita dna i pritom odlazi u gornji dio toka.

 **Staništa:** Poput ostalih pastrva, solinska mekousna je reofilna vrsta koja nastanjuje čiste, hladne vode, bogate kisikom (Physis 24.12, 24.13, 24.14).

 **Zaštitne mjere:** Budući da na rijeci Jadro već postoji ihtiološki rezervat, nužno je za vrstu provesti zakonsku regulativu. Treba zabraniti daljnje regulacije vodotoka i unos alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.4.; 5.7. |



Karta 65. Rasprostranjenost solinske mekousne u Hrvatskoj



Ilirski klen

Squalius illyricus (Heckel & Kner, 1858)

Prema starijoj sistematici vrsta se zvala *Leuciscus illyricus* (Heckel & Kner, 1858).

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Leuciscus illyricus* (Heckel & Kner, 1858)

Locus typicus: rijeke Krka kod Knina i Cetina kod Sinja

Strani nazivi: Illyric dace (E); Illirischer Döbel (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).

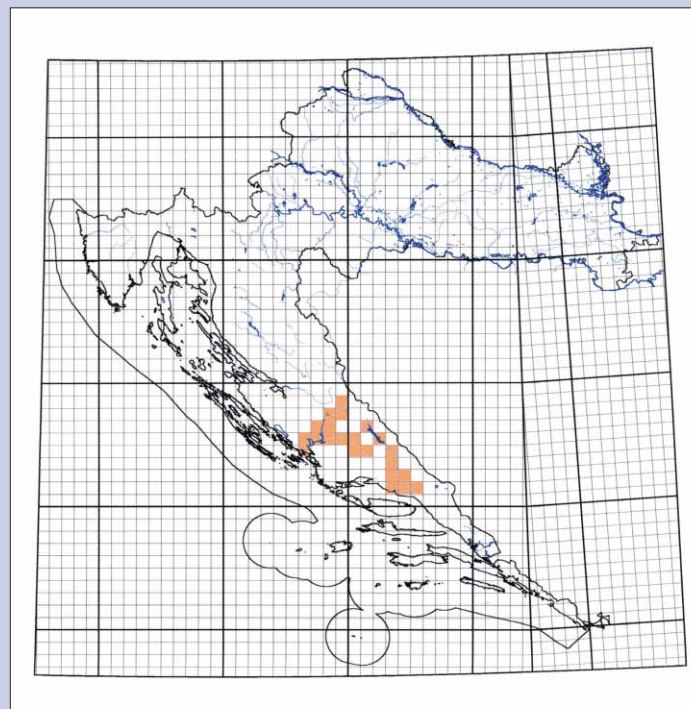
Kriterij: A1ce; B2b(iii)c(iii) (smanjenje areala, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Uzroci ugroženosti: Ilirski klen ima prilično uzak areal. Pogoršanje stanišnih uvjeta i snažan antropogeni utjecaj na rijekama Cetini i Krki uzrokuju smanjenja populacija.



Slika 99. Ilirski klen *Squalius illyricus* (FOTO P. MUSTAČIĆ)



Karta 66. Rasprostranjenost ilirskog klana u Hrvatskoj



Rasprostranjenost: Ilirski klen je rasprostranjen u Hrvatskoj. Pojedini autori spominju ga u vodotocima Italije, Slovenije, Crne Gore, Makedonije i Albanije, ali to je upitno.

U Hrvatskoj živi u slijevu rijeke Cetine (akumulacija Peruča, akumulacija Prančevići, rijeka Ruda) i slijevu rijeke Krke (uključujući Šareno jezero pokraj Knina, Brljansko jezero i Visovačko jezero) (Karta 66).

Učestalost: uobičajena vrsta



Opis i biologija vrste: Ilirski klen je riba veličine do 40 cm. Tijelo mu je vretenasta oblika, a glava uska (Sl. 99). Usta su poludonja, razmjerno mala, mesnatih usana. Prsne peraje su zaobljene i uvijek okrenute unatrag. Bokovi su metalnosrebrne boje, leđa su malo tamnija, a trbuh srebrnobijel.





Zrmanjski klen

Squalius zrmanjæ (Karaman, 1928)

Prema komponentama prirodne prehrane, ilirski klen pripada zoofitobentofagnom tipu te se hrani širokim spektrom hrane životinjskog i biljnog podrijetla.

Mrijesti se od početka svibnja do kraja lipnja.

 **Stanište:** Ilirski klen je bentopelagička vrsta koja živi u čistim i brzim krškim rijekama i jezerima temperature vode 5–25°C (Physis 24.12, 24.13, 24.14).

 **Zaštitne mjere:** Najbolji oblik zaštite bio bi stvaranje ihtioloških rezervata na području obitavanja. Izvan zaštićenih područja trebalo bi zabraniti regulaciju i pregrađivanje vodotoka (posebno rijeke Cetine) te unos alohtonih vrsta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.4.4.; 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. |

Po starijoj sistematici ova se vrsta zvala *Leuciscus zrmanjæ* Karaman, 1928.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Squalius svallize zrmanjæ* Karaman, 1928; *Leuciscus zrmanjæ* Karaman, 1928

Locus typicus: rijeka Zrmanja, Hrvatska


Strani naziv: Zrmanja dace (E)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)


Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Ugrožava ga onečišćenje vodotoka, stvaranje akumulacija i ujezerenje rijeka Zrmanje i Krke te unos alohtonih vrsta.

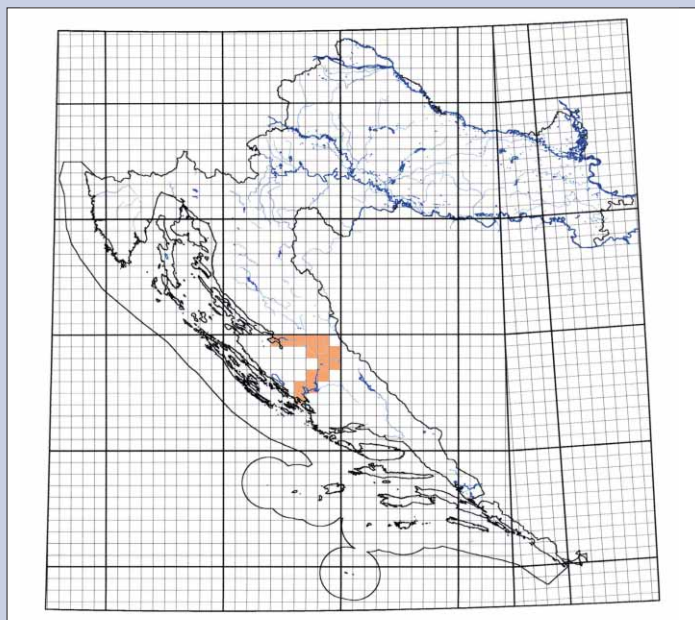
 **Rasprostranjenost:** Zrmanjski klen je endem Hrvatske, a živi samo u rijekama Zrmanji i Krki (Karta 67).

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo je produljeno i lagano bočno spljošteno (Sl. 100). Gornji profil glave blago je konveksan, a rostrum



Slika 100.
Zrmanjski klen
Squalius zrmanjæ
(FOTO P. MUSTARIĆ)





Karta 67. Rasprostranjenost zrmanjskog klenu u Hrvatskoj

je koničan sa zaokruženim vrhom. Usta su postavljena nešto ispod vrha rostruma (poludonja). Rubovi leđne i podrepne peraje su blago konveksni ili ravni. Boja tijela je srebrnkasta, s tamnijim leđima i svjetlijim trbuhom. Ljuske na bokovima tijela, a posebno one iznad bočne pruge, na slobodnim krajevima imaju crno obojene trokute.

Mlade jedinke žive u jatima, a odrasle pojedinačno. U proljeće i ljeto hrane se algama iz obraštaja, nitastim algama, zoobentosom, planktonom i različitim vodenim ličinkama kukaca. Veće jedinke se hrane i sitnim ribama.

Ovo je fitolitofilna vrsta, koja ikru odlaže na šljunak i bilje.

 **Stanište:** Zrmanjski klen je reofilna vrsta jer pretežno živi u krškim tekućicama, premda se ponekad može naći i u ujezerenim dijelovima (Physis 24.1, 22.1).

 **Zaštitne mjere:** Za očuvanje ove endemične vrste potrebno je osnivanje ihtiološkog rezervata i zabrana stvaranja akumulacija, tj. pretvaranja krških tekućica u stajaće jezerske vode.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|----------------------------------|--|
| 1.4.6.; 2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. |

Blistavac

Telestes souffia Risso, 1827

Prema starijoj sistematici vrsta se zvala *Leuciscus souffia* Risso, 1826.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Leuciscus souffia* Risso, 1826; *Chondrostoma rysela* Agassiz, 1835; *Leuciscus agassii* Valenciennes, 1844; *Telestes rysela* Heckel, 1852

Locus typicus: slijev Dunava kod Münchena, Njemačka

Strani nazivi: Soufie, Blageon (E); Strömer (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).


Kriterij: B2ab(iii) (rascjepkan areal, kontinuirano smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Zbog sve većeg onečišćenja i reguliranja vodenih tokova u posljednjim desetljećima, populacije blistavca su smanjene. S obzirom na to da vrsta daje prednost čistijim, tekućim tokovima.

Slika 101. Blistavac *Telestes souffia* (FOTO J. GREGORI)




ćim vodama bogatim kisikom, bilo koji oblik onećišćenja i promjena temperature vode ima velik utjecaj na njezine populacije.

 **Rasprostranjenost:** Blistavac nastava rijeke dunavskog porječja te Rajnu i Ronu. U Sloveniji živi u gornjem toku Save i Drave.

U Hrvatskoj živi u rijekama dunavskog slijeva, osobito u njihovim gornjim tokovima i manjim pritocima. Nađen je u Savi i nekim pritocima, te u Kupi, Dravi i Muri (Karta 68).


Ućestalost: sporadićna vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Blistavac mođe narasti do 18, a prosjećno je dugaćak 12–15 cm. Tijelo je vretenasto i boćno spljošte-no (Sl. 101). Glava je duga, a rostrum tup. Usta su poludonja, s tankim usnama. Tijelo prekrivaju velike ljuske. Leća su metalnoplave

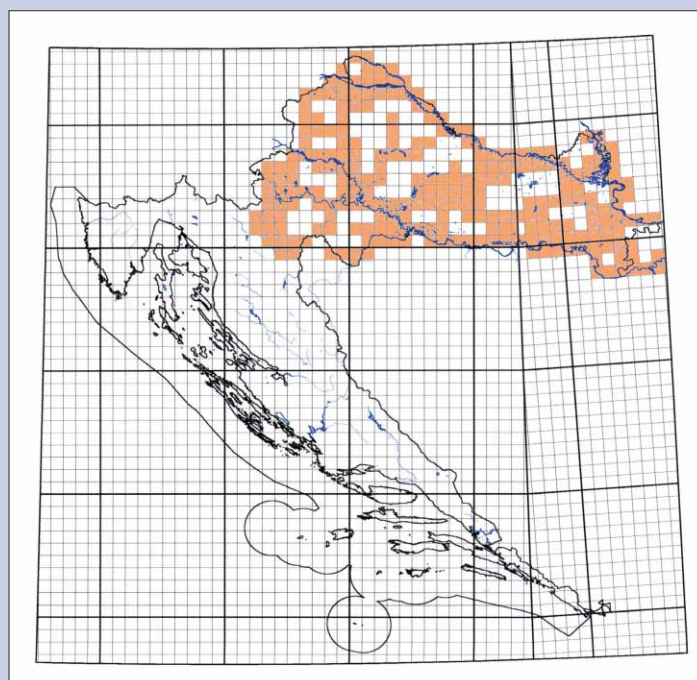
boje, bokovi metalnosrebrni, a trbuh bijel. Po bokovima se proteđe tamna crta koja postaje izrazitija u vrijeme mrijesta. Peraje su svjetlosmeđe do svjetlocrvene, a baze trbušnih i prsnih peraja naranćasto-crvene boje.

Hrani se lićinkama kukaca, malim vodenim beskralješnjacima i nekim algama.

Spolno dozrije u trećoj godini života. Mrijesti se od kraja ožujka do poćetka svibnja. Źenka polađe 5 500–8 000 ljepljivih jaja na kamenje i šljunak.

 **Stanište:** Blistavac je bentopelagićka riba koja živi u jatima. Nastanjuje brzotekuće, ćiste vode, u kojima je temperatura između 10 i 20°C, a dno je pješćano ili kamenito (Physis 24.13, 24.14).

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je utvrditi toćno podrućje rasprostranjenosti vrste i zabraniti daljnje regulacije, onećišćenja voda i unos alohtonih vrsta.



Karta 68. Rasprostranjenost blistavca u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugrođenosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---|
| 1.3.7.; 1.4.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2. 6.3.8. |



Lipljen

Thymallus thymallus (Linneaus 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Salmoniformes (pastrvke)

Porodica: Thymallidae (lipljeni)

Sinonimi: *Salmo thymallus* Linnaeus, 1758; *Salmo thymus* Bonnaterre, 1788; *Salmo striatus* Reisinger, 1830; *Thymallus vexillifer* Perty, 1832; *Thymallus vulgaris* Nilsson, 1832; *Thymallus decorus* Koch, 1840; *Thymallus eliani* Valenciennes, 1848; *Thymallus gymnothorax* Valenciennes, 1848; *Thymallus gymnogaster* Valenciennes, 1848; *Salmo punctatus* Gronow, 1854; *Thymallus thymallus kamensis* Lukash, 1929

Locus typicus: rijeka Rajna kod Basela, Švicarska

Strani nazivi: Grayling, European grayling (E); Äsche (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU) u dunavskom slijevu. U jadranskom slijevu je alohtona pa sene smatra ugroženom.

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).

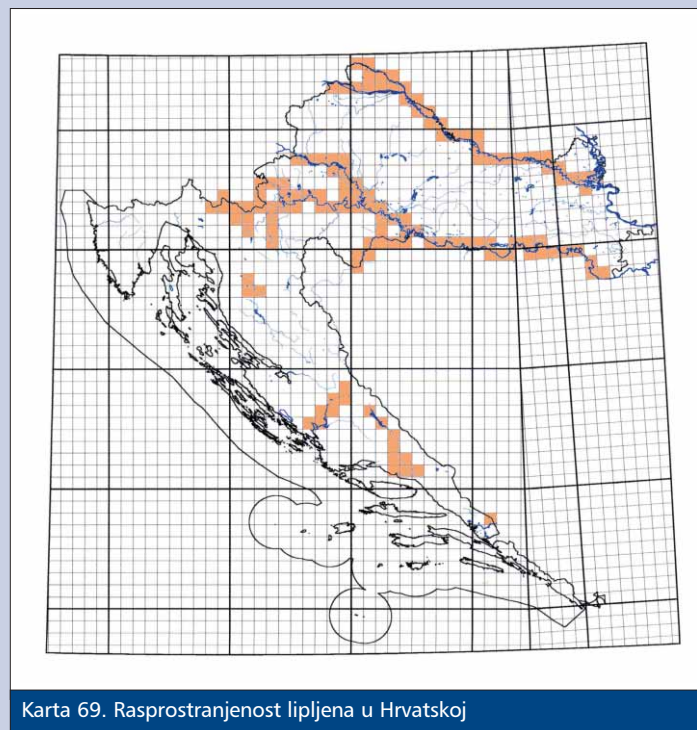
Kriterij: A1ac (smanjenje brojnosti, smanjenje kvalitete staništa)



Uzroci ugroženosti: Lipljen je vrlo osjetljiv na onečišćenje vode. Ugrožava ga regulacija i pregrađivanje vodotoka, onečišćenje, prekomjeran izlov te unos alohtonih vrsta.



Slika 102. Lipljen *Thymallus thymallus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 69. Rasprostranjenost lipljena u Hrvatskoj



Rasprostranjenost: Lipljen naseljava vodotoke u Velikoj Britaniji, Irskoj, južnoj Skandinaviji, rijeke koje utječu u Sjeverno more, pritoke rijeke Volge, a ima ga i u jugozapadnoj Europi, Francuskoj, Njemačkoj, sjevernoj Italiji i u porječju Dunava.

U Hrvatskoj živi u rijekama Savi, Kupi, Uni, Dravi, Muri, Cetini i Neretvi, a postoje podaci da je nađen i u Krki. U mnoge vode unesen je uspješno ili manje uspješno, primjerice u Gacku, gdje je vjerojatno izumro (Karta 69).

Učestalost: sporadična vrsta



Opis i biologija vrste: Najveća je zabilježena dužina lipljena 60 cm, a masa 6,7 kg, premda su obično dugi 25 do 30 cm i teški do 1 kg. Trup im je bočno spljošten, a leđa izbočena (Sl. 102). Usta su razmjerno mala, pa spoj čeljusti ne dopire do prednjeg ruba očiju.



Nosara


Vimba vimba (Linnaeus, 1758)


Leda su zelenkasta, bokovi sivkasto obojeni, a trbuh je srebrnastocrven. Na leđima i po bokovima male su, okrugle, tamne mrlje, a po bokovima i izdužene pruge. Ledna peraja je velika i šarena.

Hrani se pretežito malim vodenim beskralješnjacima, uglavnom ličinkama obalčara, vodencvjetova, dvokrilaca i tulara.

Spolno sazrije u trećoj ili četvrtoj godini života. U vrijeme mrijesta tijelo mu se jače oboji, a mužjaku se povećava ledna peraja. Mrijesti se potkraj ožujka ili na početku travnja iznad pjeskovitog dna. Ženka iskopa rupu i u nju izleže razmjerno malo ikre (do 10 000 komada) koju prekrije pijeskom.

Lipljen je izrazito zanimljiva vrsta športskim ribolovcima.

 **Stanište:** Živi u rijekama s čistom, brzom i hladnom vodom, gdje temperatura ne prelazi 18°C, a pH 7–7,5 (Physis 24.13, 24.14). Boravi iznad pjeskovita i šljunkovita dna. Najčešće ne zalazi tako visoko u planinske potoke kao potočna pastrva.

 **Zaštitne mjere:** Treba spriječiti prekomjeran izlov, regulacije i pregrađivanje vodotoka, kao i njihovo onečišćenje. Osim toga, da bi se vrsta zaštitila, bitno je stvaranje ihtioloških rezervata.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|--|
| 1.1.7.; 1.3.3.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1.; 5.7.1. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus vimba* Linnaeus, 1758; *Cyprinus zerta* Leske, 1774; *Cyprinus vimpa* Strøm, 1784; *Cyprinus sarta* Shaw, 1804; *Cyprinus persa* Gmelin, 1774; *Cyprinus carinatus* Pallas, 1814; *Vimba vimba carinata* Pallas, 1814; *Abramis tenellus* Nordmann, 1840; *Abramis frivaldszkyi* Heckel, 1843; *Leuciscus parvulus* Valenciennes, 1844; *Abramis nordmannii* Dybowski, 1862

Locus typicus: jezera Švedske

Strani nazivi: Vimba, Common vimba (E); Zährte, Rußnase (D)

Ostala hrvatska imena: bajcaš, bajs, buborak, diver gubičasti, dorst, gibort, krunašica, plavonosa, plavonozer, popadija, rusla, šljevar, šljivak

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status: osjetljiva (VU)

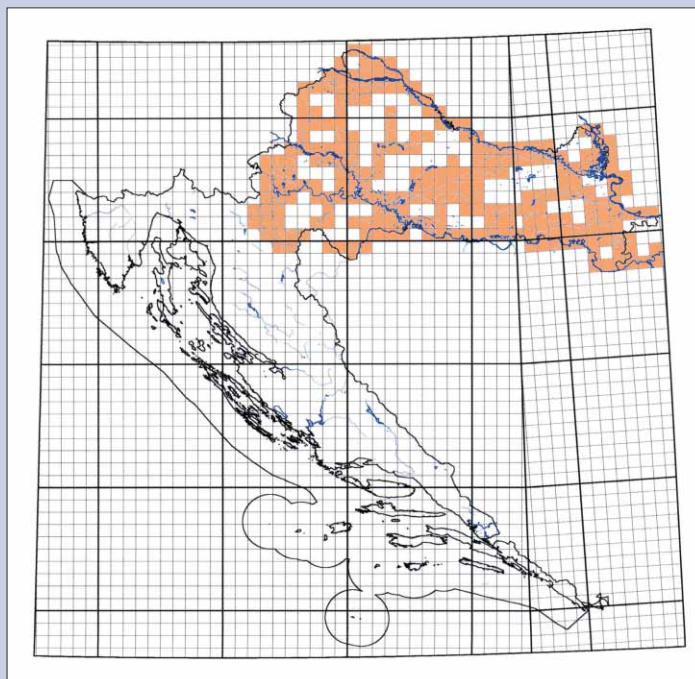
Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: B1b(iii)c(iii) (kontinuirano smanjenje kvalitete staništa, ekstremne fluktuacije broja lokacija i subpopulacija)



Slika 103. Nosara *Vimba vimba* (FOTO J. GREGORI)



Karta 70. Rasprostranjenost nosare u Hrvatskoj



Uzroci ugroženosti: Najveći su problem populacija nosare regulacije i pregradnje vodotoka koje sprječavaju uzvodne reproduktivne migracije. S obzirom na to da preferira i poplavnu zonu, svako smanjenje poplavnih područja posredno utječe i na nosaru. Mjestimično je ugrožava i pretjerani izlov.



Rasprostranjenost: Nosara živi u Azovskom moru, Crnom moru, Kaspijskom jezeru, u zapadnoj Europi i Skandinaviji.

U Hrvatskoj živi u rijekama dunavskog slijeva, posebno u rijeci Dravi i njezinim pritocima te u Savi i Kupi (Karta 70).

Učestalost: uobičajena vrsta



Opis i biologija vrste: Nosara ima izduženo, bočno spljošteno tijelo, prekriveno sitnim ljuskama. Obično naraste do veličine između 20 i 30 cm. Najveća zabilježena duljina iznosila je 50 cm, a

masa oko 3 kg. Tijelo je metalnosrebrne boje, leđa su malo tamnija, a trbuh srebrnobijel (Sl. 103). Iza leđne peraje ima greben prekriven ljuskama. Za mrijesta leđa mužjaka znatno potamne, a na glavi i škržnim poklopcima pojavljuju se mrijesne kvržice.

Odrasle jedinke hrane se vodenim kukcima, račićima i drugim beskralješnjacima. Mlađ se hrani zooplanktonom. Zadržava se u manjim jatima zajedno s drugim vrstama i često migrira u potrazi za povoljnijim i hranom bogatijim staništima.

U razdoblju od svibnja do kolovoza predstavnici vrste u jatima migriraju uzvodno, gdje se mrijeste u plitkim i brzim vodama. Za mrijesta se drže u skupinama i žustro se kreću udarajući perajama. Ženka na šljunak ili pijesak polaže 27 000–115 000 jaja, iz kojih se nakon pet do deset dana izvaljuju ličinke. Jedinke su spolno zrele nakon tri do četiri godine života.

U Hrvatskoj nema većega gospodarskog značenja, a u istočnoj se Europi i Aziji povremeno lovi u većim količinama.



Stanište: Nosara obično naseljava srednje i donje tokove rijeka te jezera (Physis 24.14, 24.15, 22.1). Preferira sporija tekuća i stajaća vodena staništa, a veoma često zalazi i u poplavnu zonu.



Zaštitne mjere: Ograničavanje regulacija i pregradnja vodotoka, kontroliran izlov i stvaranje ihtioloških rezervata na poplavnim područjima svakako bi pridonijelo očuvanju populacija nosare u našim vodama.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|------------------------------|
| 1.4.6.; 3.1.1. | 3.2; 3.4.; 3.9; 4.3.; 4.4.2. |



Mali vretenac

Zingel streber (Siebold, 1863)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Percidae (grgeči)

Sinonimi: *Asper verus* Schaeffer, 1761; *Aspro streber* Siebold, 1863; *Zingel streber nerensis* Banarescu & Nalbant, 1979

Locus typicus: rijeke Dunav i Amper, Njemačka

Strani nazivi: Streber (E); Streber (D)

Ostala hrvatska imena: baba, bogec, čep, fratar, kolčić, preslica

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: A1ce (smanjenje brojnosti, smanjenje areala, smanjenje kvalitete staništa)

Uzroci ugroženosti: Osnovni uzroci ugroženosti malog vretenca su onečišćenje i regulacije vodotoka koje uzrokuju sma-



Slika 104. Mali vretenac *Zingel streber* (FOTO J. GREGORI)

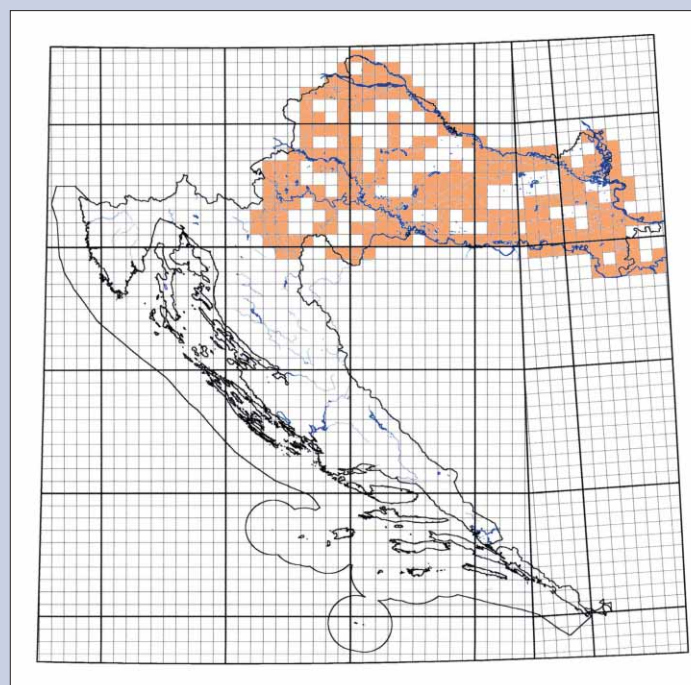
njeni protok i česta kolebanja razine vode. Probleme stvaraju i dominantne šaranske vrste s kojima je u izravnoj konkurenciji za stanište i prehrambene resurse.

Rasprostranjenost: Mali vretenac nastanjuje porječje Dunava, od Bavorske u Njemačkoj do Crnoga mora.

U Hrvatskoj živi u dunavskom slijevu, a nastanjuje rijeke Dravu, Kupu, Sutlu, Savu, Dunav i njihove pritoke (Karta 71).

Učestalost: sporadična vrsta

Opis i biologija vrste: Mali vretenac prosječno naraste 12–18 cm, a najviše do 22 cm. Tijelo mu je elegantno, vretenasto, s tankim i dugačkim repnim deblom (Sl. 104). Dvije ledne peraje su razdvojene, a trbušne peraje prilično dugačke. Predzadnja kost škrž-



Karta 71. Rasprostranjenost malog vretenca u Hrvatskoj



Veliki vretenac


Zingel zingel (Linnaeus, 1766)


nog poklopca je nazubljena, a on završava bodljom. Tijelo je sivkaste do zlatnosmeđe boje, s pet poprečnih tamnih pojasova.

Živi u malim jatima od nekoliko jedinka, a aktivan je noću kad odlazi u pliće dijelove u potrazi za hranom.

Hrani se pretežno beskralješnjacima, ribljom ikrom i ličinkama riba.

Mrijesti se u ožujku i travnju, na čistim šljunkovitim dnima. Ženka odlaže ljepljivu ikru na kamenje.

 **Stanište:** Živi u zoni mreine, deverike i balavca (Physis 24.14–24.15). Pridnena je riba i zadržava se u srednje dubokim, čistim, brzim vodama gdje ima puno kisika, a dno je pješćano ili šljunkovito. Zahvaljujući malom, tankom tijelu prilagođena je brzom protoku gornjih dijelova rijeka.

 **Zaštitne mjere:** Spriječiti regulacije rijeka i ujezerivanje, sačuvati reofilna staništa i područja s brzim tokom. Treba osnovati i ihtiološke rezervate i zabraniti lov živim mamcima.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Percidae (grgeči)

Sinonimi: *Perca zingel* Linnaeus, 1766; *Aspro zingel* Linnaeus, 1766

Locus typicus: Dunav kraj Regensburga u Njemačkoj i u Mađarskoj

Strani nazivi: Zingel (E); Zingel (D)

Ostala hrvatska imena: cindl, cingl, čep crni, peš crni, peš šareni, vretenica


Podrijetlo: autohtona vrsta


IUCN status u Hrvatskoj: osjetljiva (VU)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak V).


Kriterij: A1ce (smanjenje brojnosti, smanjenje areala, smanjenje kvalitete staništa)

 **Uzroci ugroženosti:** Veliki vretenac živi u tekućim, kisikom bogatim vodama, pa mu smeta svako onečišćenje. Zbog različitih zahvata na vodotocima, osobito pregrađivanja, smanjuje se brzina protoka, povisuje temperatura i taloži mulj, što mijenja stanište velikog vretenca, pa se smanjuju njegove populacije i područje rasprostranjenosti.

 **Rasprostranjenost:** Veliki vretenac nastanjuje porječja Dunava, Pruta i Dnjestra.

U Hrvatskoj živi u Dunavu, Dravi, Muri i Savi (Karta 72).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Veliki vretenac ima vretenast, u prednjem dijelu širok trup, dugu i plosnatu glavu te usko repno deblo (Sl. 105). Ktenoidne ljuske prisutne su i na glavi. Po rubu predpoklopca (praeoperculum) ima sitne bodlje. Škržni poklopac na rubu ima trnast nastavak. Leđa su smeđa do zelenkastosmeđa, bokovi žućkasti ili zelenkastožućkasti, a trbuh svijetao. Rasute pjege i tamnosmeđa mramoriranost razvučene su između kosih, djelomično izbri-



Slika 105. Veliki vretenac *Zingel zingel* (FOTO P. MUSTAFIĆ)


sanih smeđocrnih pojasova. Rostrum i škržni poklopac su smečkasti. Veliki je vretenac najveći predstavnik roda *Zingel*. Može narasti do 50 cm, premda mu je uobičajena dužina 15–20 cm.


Hrani se beskralješnjacima i ikrom te ličinkama drugih vrsta riba. Aktivan je noću kada se približava obali i na površini skuplja hranu.

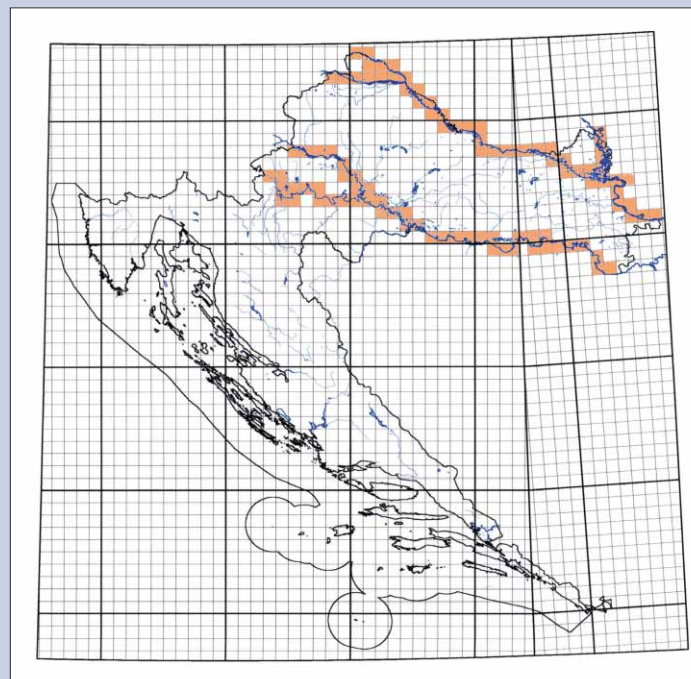
Jedinke ove vrste spolno sazriju u trećoj godini, a mrijeste se od ožujka do svibnja. Ženka odlaže 5 000 jajašaca na kamenito i šljunkovito dno sa snažnim protijekom vode. Vjerojatno skrivaju ikru, slično kao pastrvske vrste. Općenito, ekologija velikog vretenca nije dovoljno poznata.

Uglavnom je solitarna vrsta i rijetko se više primjeraka nađe zajedno. Životni vijek je sedam do osam godina.

Zbog oštih i hrapavih ljusaka, oštih peraja i trnova po škržnom poklopcu jedini su mu predatori štika i čovjek. Nema gospodarskoga značenja, iako se povremeno uhvati u mreže privrednih ribolovaca.

 **Stanište:** Veliki vretenac zadržava se u plitkim do srednje dubokim vodotocima, s pješčanim i šljunkovitim dnom. Živi u zoni mreine, deverike i balavca (Physis 24.14–24.15).

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je osnivanje ihtioloških rezervata na neizmijenjenim dijelovima riječnog korita. Ako su pregradnje rijeka nužne, treba urediti prikladne staze i prolaze. Jedna od mjera svakako mora biti sprječavanje daljnjeg onečišćenja i zabrana pridneog ribolova na mjestima njegova prebivanja.



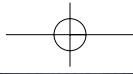
Karta 72. Rasprostranjenost velikog vretenca u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. |

**NEDOVOLJNO
POZNATE
VRSTE**

DD





Crnomorska haringa

Alosa pontica (Eichwald, 1838)

Postoje podvrste *A. p. pontica* u Crnom moru i rijekama koje u njega utječu te *A. p. kessleri* i *A. p. volgensis* u Kaspijskom jezeru.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Clupeiformes (sledevke)

Porodica: Clupeidae (sledevi)

Sinonimi: *Clupea pontica* Eichwald, 1838; *Clupea eichwaldii* Grimm, 1901; *Caspialosa pontica* Issachenko, 1925; *Alosa pontica* Antipa, 1906; *Alosa pontica* Banareescu, 1964

Locus typicus: Crno more blizu Odese, Ukrajina

Strani nazivi: Pontic shad (E); Kaspischer Schwarzrücken (D)

Ostala hrvatska imena: sled, renga

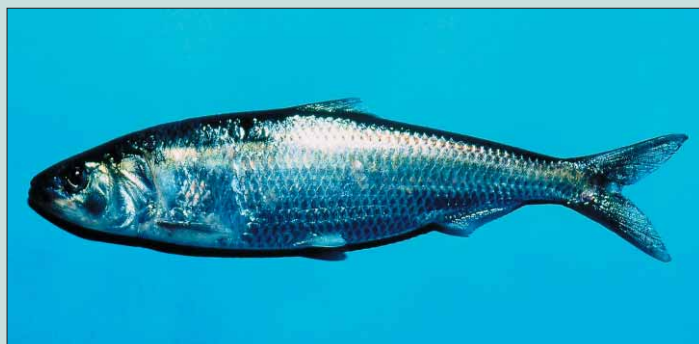
Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., kao nedovoljno poznata vrsta (DD).

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodaci II i V).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti



Slika 106. Crnomorska haringa *Alosa pontica* (FOTO J. FREYHOF)



Uzroci ugroženosti: Izgradnja brana onemogućila je anadromne migracije, pa su u pojedinim zemljama populacije crnomorske haringe naglo smanjene. Nakon pregradnje Dunava u Đerdapu, crnomorska haringa veoma se rijetko nalazi uzvodno.



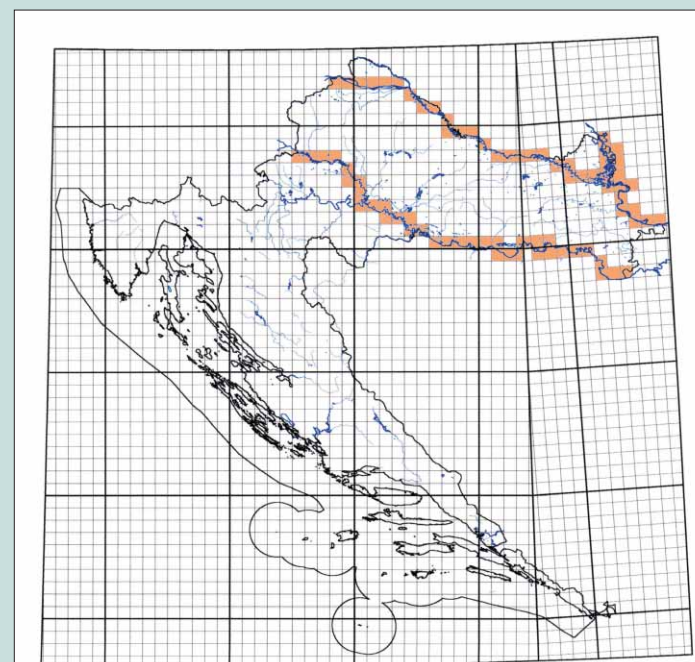
Rasprostranjenost: Naseljava Crno i Azovsko more, ali ulazi i u Don, Dunav i druge rijeke. Sredinom 20. stoljeća nađena je u mađarskom dijelu Dunava kod Mohača.

U Hrvatskoj živi u Dunavu, a povremeno zalazi u Dravu i Savu (Karta 73).

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Tijelo joj je izduženo, vitko, s izraženim trbušnim grebenom ljusaka (Sl. 106). Naraste najviše do 39 cm.



Karta 73. Rasprostranjenost crnomorske haringe u Hrvatskoj



Bjeloperajna krkuš

Gobio albipinnatus Lukash, 1933


Škržne šipčice jednake su ili nešto kraće od škržnih listića. Zubi su joj u obje čeljusti dobro razvijeni. Iza škržnog poklopca ima tamnu mrlju. Nalikuje na vrstu *A. caspia*, koja obično ima više škržnih šipčica i slabije razvijene zube.


Odrasle jedinke hrane se ličinkama vretenaca i tulara, a vrlo rado i malim ribama poput papalina i incuna. Mladi se hrane kolnjacima, rašljotalcima, rakušcima i trzalcima.

Zimi populacije crnomorske haringe uglavnom žive uz jugozapadnu obalu Crnog mora, a s početkom travnja počinju migrirati uzvodno u rijeke, na mrijest. Početak migracije određuje količina rezervnih masnih tkiva, pa se prva jata uglavnom sastoje od velikih jedinka. Mrijest traje od travnja do sredine srpnja, i to u glavnom toku rijeke gdje je brzina strujanja vode najjača. Jato se nalazi na dubini od 2 do 3 m, a nakon ispuštanja gameta i dalje se kreće uzvodno. Struja vode odnosi ličinke i mlade jedinke prema ušću gdje će se zadržati do početka zime.

Živi uglavnom do sedam godina.

Crnomorska haringa ima manje gospodarsko značenje, ali se ponegdje i intenzivnije lovi.

 **Stanište:** U moru živi u većim dubinama, iznad pjeskovitoga dna, a u ljeto mlade jedinke borave u toplim plićim obalnim područjima oko riječnih ušća (Physis 11, 13, 24).

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je omogućiti nesmetan prolaz ribama iz mora na mrijestilišta u slatkim vodama, odnosno osigurati funkcionalne riblje staze na mjestima gdje postoje brane ili slične zapreke.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Gobio belingi* Slastenenko, 1934; *Gobio vladykovi* Fang, 1943

Locus typicus: rijeka Vyatka, pritok Volge, Rusija

Strani nazivi: Whitefin gudgeon (E); Weißflossen-Gründling, Weißflossiger Gründling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD).

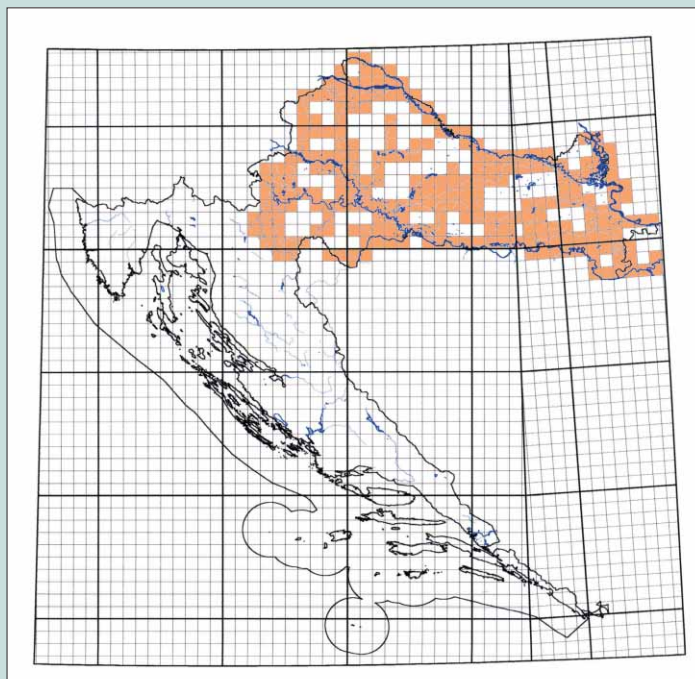
Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|---------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.; 4.3. |



Slika 107. Bjeloperajna krkuš *Gobio albipinnatus* (FOTO P. MUSTAČIĆ)



Karta 74. Rasprostranjenost bjeloperajne krkuš u Hrvatskoj

Uzroci ugroženosti: Bjeloperajna krkuš razmjerno je česta vrsta srednjih i donjih tokova rijeka. Međutim, to je pridnena riba koju, ponajprije, ugrožavaju regulacije vodotoka jer se u njima povećava brzina protijekaja, uništavaju riječni rukavci, a izjednačuje dubina vodotoka. Iako podnosi manja onečišćenja i povećanje temperature vode, nakon jačih onečišćenja njezine populacije najčešće se drastično smanjuju ili potpuno nestaju.

Rasprostranjenost: Bjeloperajna krkuš nastanjuje rijeke sljevova Baltičkog, Crnog i Kaspijskog mora, uključujući Vistulu, Odru, Dunav, Dnjestar, Dnjeper, Don, Volgu i uralske rijeke. Najzapanjniji je dio njezine rasprostranjenosti Dunav u Njemačkoj i Austriji. U Hrvatskoj je zabilježena u Dravi, Muri, Savi, njihovim pritocima i u Dunavu (Karta 74).

Učestalost: uobičajena vrsta



Opis i biologija vrste: Tijelo bjeloperajne krkuš obično je dugo 10–12 cm, najviše 13 cm. Grlo je golo i bez ljusaka. Na rubovima usta su brčići. Na bokovima tijela, duž bočne pruge, osam je do deset tamnih mrlja (Sl. 107). Leđna peraja počinje nešto ispred vertikale baze trbušnih peraja. Po leđnoj i repnoj peraji u dva su reda poredane crne točkice. Naziv je dobila po svijetlim neobojenim prsnim, trbušnim i podrepnom perajom.

Hrani se ličinkama kukaca, maločetinašima i račićima koje skuplja iz supstrata na dnu. U manjoj mjeri hrani se i nitastim algama i drugim biljnim materijalom.

Obično spolno sazrijeva u drugoj ili trećoj godini života. Razmnožava se u proljeće, od svibnja do lipnja, na pjeskovitom dnu, u čistoj vodi. Ženke se mogu mrijestiti i do četiri puta tijekom jedne sezone, pri čemu odlažu 5 000–6 000 jaja. Zanimljivo je da prije mrijesta u jajovodima imaju različite kategorije zrelosti jaja.

Vrsta doživi najviše pet do šest godina, ali većina jedinka tek oko četiri.

Vrsta nema veće gospodarsko značenje, a športskim ribičima katkada služi kao živi mamac.



Stanište: Ova bentopelagička vrsta nastanjuje glavne riječne tokove gdje je voda duboka, struja polagana, a dno meko i muljevito (Physis 24.13–24.15). Česta je u rukavcima velikih rijeka i u pojedinim jezerima, a zabilježena je u zaslanjenim lagunama dunavskog ušća.



Zaštitne mjere: O bjeloperajnoj krkuš u Hrvatskoj nema dovoljno podataka, stoga su prijeko potrebna istraživanja biologije vrste. Pretpostavlja se da bi joj smanjenje onečišćenja voda, sprečavanje regulacija vodotoka i osnivanje ihtioloških rezervata omogućilo bolje uvjete za život.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|--------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. |



Sabljarka

Pelecus cultratus (Linnaeus, 1758)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus cultratus* Linnaeus, 1758; *Clupea ziga* Wulff, 1765

Locus typicus: Baltičko more

Strani nazivi: Ziege, Sabre carp, Chekhon (E); Ziege, Sichling (D)


Ostala hrvatska imena: britvaš, kosač, nož, sabljar

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)


Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

 **Uzroci ugroženosti:** Prema postojećim podacima, sabljarku ugrožavaju onečišćenje i uništavanje riječnih staništa te pregradnja i regulacije vodotoka. Osjetljivost na različite utjecaje proizlazi i iz činjenice da vrsta ima pelagička jaja i da sporo sazrijeva.




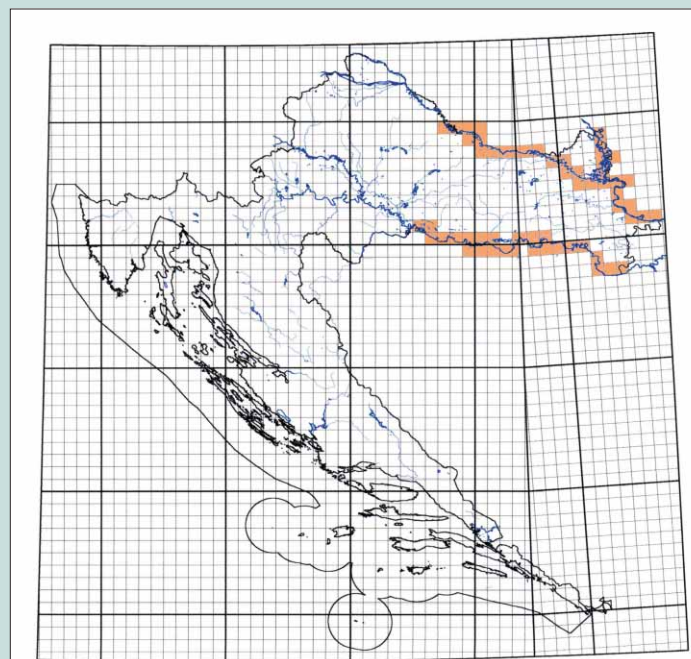
Slika 108. Sabljarka *Pelecus cultratus* (FOTO J.GREGORI)

 **Rasprostranjenost:** Sabljarka nastanjuje donje tokove rijeka i bočate vode Baltičkog, Crnog i Azovskog mora te Kaspijskog i Aralskog jezera. U Skandinaviji živi u južnoj Švedskoj i jugoistočnoj Finskoj.

U Hrvatskoj je zabilježena u rijekama Savi, Dravi i Dunavu (Karta 75).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Dosegne težinu od 3,5 kg, a dužinu od 60 cm, premda je obično duga 30 do 50 cm. Tijelo sabljarke je produljeno i jako bočno spljošteno, s neobično ravnim leđima (Sl. 108). Bočna pruga je karakteristična i vijuga duž tijela. Ljuske su male i lako otpadaju. Leđna peraja je smještena daleko straga na tijelu, pa se nalazi iznad podrepne. Prsne peraje su toliko dugačke da dopiru do



Karta 75. Rasprostranjenost sabljarke u Hrvatskoj



Morska paklara

Petromyzon marinus Linnaeus, 1758

Razred: Cephalaspidomorphi

Red: Petromyzontiformes

Porodica: Petromyzontidae (paklare)

Sinonimi: *Petromyzon ruber* La Cepède, 1800; *Petromyzon lampetra* Pallas, 1814; *Petromyzon adriaticus* Chiareghini, in Nardo 1847; *Petromyzon maculosus* Gronow, 1854; *Petromyzon marinus dorsatus* Wilder, in Jordan & Gilbert, 1883

Locus typicus: Basel, Švicarska (originalno: u »mari Europaeo«)

Strani nazivi: Sea lamprey (E); Meerneunauge, Lamprete (D)

Ostala hrvatska imena: lakerda, lamprida, paklena, okatica, pegulka, piskavica, zmijica morska

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

Uzroci ugroženosti: Onečišćenje donjih tokova rijeka, posebice rijeke Neretve, koja je posljednjih nekoliko desetljeća izložena snažnom negativnom antropogenom utjecaju, neznatno utječe na uzvodne migracije odraslih jedinka, ali utječe na opstanak i preživljavanje ličinka morske paklare ako se ona ovdje mrijesti. Regulacijom rijeka i pregradnjom vodotoka onemogućena je migracija odraslih jedinka na mrijestilišta, pa se zato smanjuje populacija morske paklare u Europi.

Rasprostranjenost: Morska paklara naseljava europske i sjevernoameričke obale Atlantskog oceana, od Norveške, uključujući Island i Barentsovo more, prema jugu do sjeverne Afrike. Nadena je i uz obale Grenlanda. Naseljava Sredozemno i Jadransko more.

U Hrvatskoj živi u ušćima jadranskih rijeka i u moru, a najveći broj primjeraka ulovljen je u Riječkom zaljevu. Idući prema jugu (od Jablanca do Šibenika) ulovi su rijetki. Na području između Splita i Dubrovnika broj ulovljenih primjeraka raste, posebice u rijeci Neretvi, gdje je morska paklara ulovljena uzvodno od ušća (Mostar) (Karta 76).

osnova trbušnih peraja. Od grla do analnog otvora proteže se izražen trbušni greben na kojemu nema ljusaka.

Hranu uzima gornjim ustima s površine vode ili u površinskom sloju. Mlade se jedinke hrane bentoskim i planktonskim račićima, ličinkama i odraslim kukcima, a kad odrastu jedu veće beskralješnjake i manje ribe. U Azovskom moru poduzimaju dnevne migracije vezane uz kretanje planktona.

Mrijeste se od svibnja do lipnja u slatkim i brakičnim vodama. Neke populacije migriraju uzvodno radi mrijesta. Ženka izbacuje 10 000–60 000 jaja u tok rijeke jer su pelagička (plivajuća). Inkubacija je kratka, traje tri do četiri dana. Spolnu zrelost dostižu u trećoj ili četvrtoj godini.

Sporije rastu i sazrijevaju od drugih srodnih vrsta, a i životni vijek im je dulji. Najveća zabilježena starost iznosi više od 15 godina.

Ima manje značenje u komercijalnom ribolovu jugoistočne Europe, gdje je brojnija, a lovi se u mreže i vrše. Zanimljivo je da ljuske ove vrste sadrže srebrnaste kristalice guanina koji se prerađuju za presvlačenje umjetnih bisera. Meso je masno i puno kostiju, pa se za prehranu najčešće poslužuje dimljena.



Stanište: Sabljarka se okuplja u jata u donjim tokovima rijeka i estuarijima, ali i u nekim nizinskim jezerima (Physis 24.14–24.15). Najčešće bira dijelove rijeke gdje je tok brži i zadržava se u površinskom sloju, što se može vidjeti u građi tijela i smještaju usnog otvora.



Zaštitne mjere: O populacijama sabljarku u Hrvatskoj gotovo i nema podataka, pa bi svakako trebalo istraživanjima utvrditi njezin pravi status. Nužno je smanjiti onečišćenje voda i regulacije rijeka i tako pokušati osigurati povoljna staništa za život i mrijest sabljarku.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.; 4.1.; 4.3.; 4.4.2. |



Slika 109. Morska paklara *Petromyzon marinus* (FOTO P. MUSTAFIĆ)

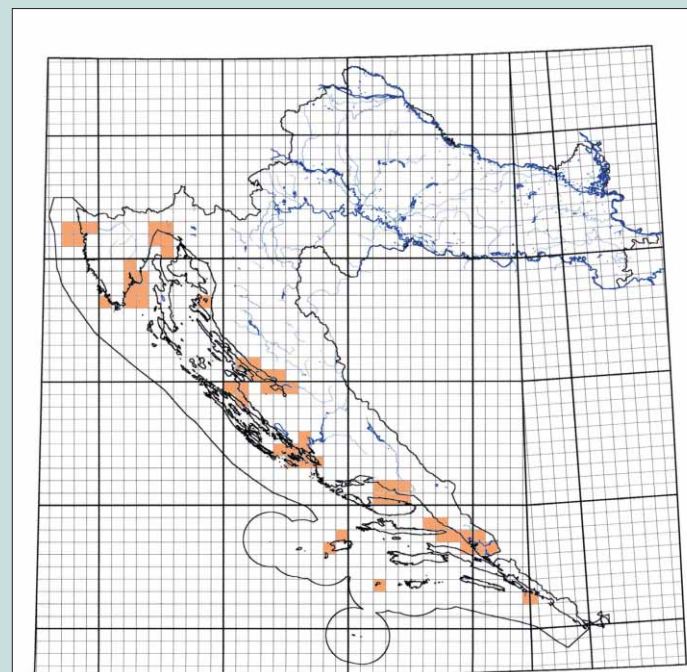
Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Morska paklara obično je duga 50–70 cm, a najveći ulovljeni primjerci dosežu 120 cm i teški su oko 2,3 kg. Usni lijevak širi je od tijela, prekriven brojnim zubima i okružen sa 130–150 okousnih pipala. Leđa morske paklare su mramorasto isprugana, bokovi su svijetli, a trbuh srebrnastosiv (Sl. 109).

Anadromna je, parazitska vrsta koja živi 9 do 11 godina, od čega 6 do 8 u stadiju ličinke. Metamorfoza nastupa kad dosegne oko 20 cm dužine, nakon čega, u zimskom razdoblju, odlazi u more. Odrasle jedinke 2–3 godine žive u moru, a zatim se vraćaju u rijeke na mrijest. Ličinke žive u rijekama gdje se hrane mikroorganizmima i detritusom. Odrasle jedinke vrlo su rijetke u rijekama, a hrane se krvlju i mišićima mrtvih i onemoćalih riba ili riba uhvaćenih u mrežu. Međutim, mogu se hraniti i na zdravim ribama pa čak i na morskim psima i morskim sisavcima. U jezerima često počinje štete na ribljim populacijama. Zabilježeni su i slučajevi uznemirivanja kupača jer su se pokušavale na njih pričvrstiti. Poput mnogih parazita, izlučuju antikoagulans koji sprječava zgrušavanje žrtvine krvi.

Razmnožavaju se između ožujka i svibnja. Za mrijest biraju mjesta gdje voda teče relativno brzo (1–2 m/s). Ženka odloži 150 000–300 000 jajašaca u pješčane ili šljunkovite jamice koje iskopa mužjak na dubini 40–60 cm. U morske paklare, za razliku od ostalih paklara, mrijesti se jedan mužjak i jedna ženka. Mužjaci, naime, čuvaju gnijezdo i agresivno ga brane od mogućih suparnika. Nakon mrijesta ženka i mužjak ugibaju. Mrijest je u rijekama hrvatskog dijela Jadrana upitan.



Karta 76. Rasprostranjenost morske paklare u Hrvatskoj



Pijurica

Phoxinellus alepidotus Heckel, 1843

U Europi je gospodarsko značenje morske paklare manje jer je broj jedinka koje dolaze na mrijest malen i ograničen na kratko razdoblje. Međutim, u mnogim je zemljama cijenjena kao gastronomska poslastica.



Stanište: Odrasle jedinke morske paklare žive u moru, a u slatke vode dolaze na mrijest. Kada su u slatkim vodama, pretežno borave na ušćima i u srednjim te donjim tokovima rijeka (Physis 13, 24.13–24.15). Veliki primjerci ulovljeni su u dubokom moru, čak i na dubini većoj od 4 000 m. Ličinke žive u pjeskovito-muljevitoj dnu rijeka.



Zaštitne mjere: Zaštita ušća od onečišćenja i postavljanje funkcionalnih ribljih staza omogućili bi bolju zaštitu vrste.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|---------------------|
| 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 4.1.; 4.3. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Paraphoxinus alepidotus* (Heckel, 1843)

Locus typicus: vode oko Livna, Bosna i Hercegovina

Strani nazivi: Adriatic minnow (E); Adriatische Erlitze (D)

Ostala hrvatska imena: podbila, podbjela gaovica

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji osjetljive vrste (VU).

Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti



Uzroci ugroženosti: Zbog višestrukih pregradnja rijeke Cetine uništena su prirodna staništa, a sve veća naseljenost i intenziviranje poljoprivredne proizvodnje smanjili su kakvoću voda (onečišćenje). Velik problem za populacije pijurice svakako je unos stranih vrsta poput babuške, štuke i dr. u slijev rijeke Cetine.



Rasprostranjenost: Pijurica je zabilježena u Livanjskom, Duvanjskom, Glamočkom i Sinjskom polju te u polju kod Bosanskog Grahova.

U Hrvatskoj je zabilježena samo u rijeci Cetini oko Sinja (Sinjsko polje) (Karta 77). Prema prijašnjim podacima dolazila je i u slijevu rijeke Neretve. Međutim, novim morfometrijskim i osteološkim istraživanjima jedinka roda *Phoxinellus* u slijevu Neretve, utvrđeno je da je ondje prisutna nova vrsta ovoga roda – *Phoxinellus pseudalepidotus*. Ona je morfološki veoma slična vrsti *Phoxinellus alepidotus*, a smatra se da je osim u Mostarskom blatu prisutna i šire u neretvanskom slijevu.

Učestalost: rijetka vrsta



Opis i biologija vrste: Duljina tijela je 8–9 cm, a najviše 14 cm. Tijelo je izduljeno, ponešto zbijeno (Sl. 110). Rostrum je kra-



Slika 110. Pijurica *Phoxinellus alepidotus* (FOTO J. FREYHOF)

tak, zaobljen, a usta su završna do poludonja. Repni držak je kratak, kao i glava. Tijelo je uglavnom golo, a ljuskama je pokriveno samo u prednjem dijelu bočne pruge. Ljuske se uglavnom preklapaju, a ima ih 20 do 40. Leđa su tamnosmeđa, bokovi metalnoplavi, a trbuh srebrnast. Niz ljusaka u bočnoj pruzi završava iznad podrepne peraje ili ispred nje. Postoje muzejski primjerci s većim brojem ljusaka u bočnoj pruzi (53–70), no oni zapravo pripadaju novoj vrsti (*P. pseudalepidotus*).

Hrani se ličinkama kukaca i račića te drugim beskralješnjacima.

Pripada među litofilne vrste i mrijesti se na kamenito-šljunkovitom dnu u tekućoj vodi. Mužjaci u vrijeme mrijesta dobivaju mrijesne kvržice po prednjem dijelu tijela.

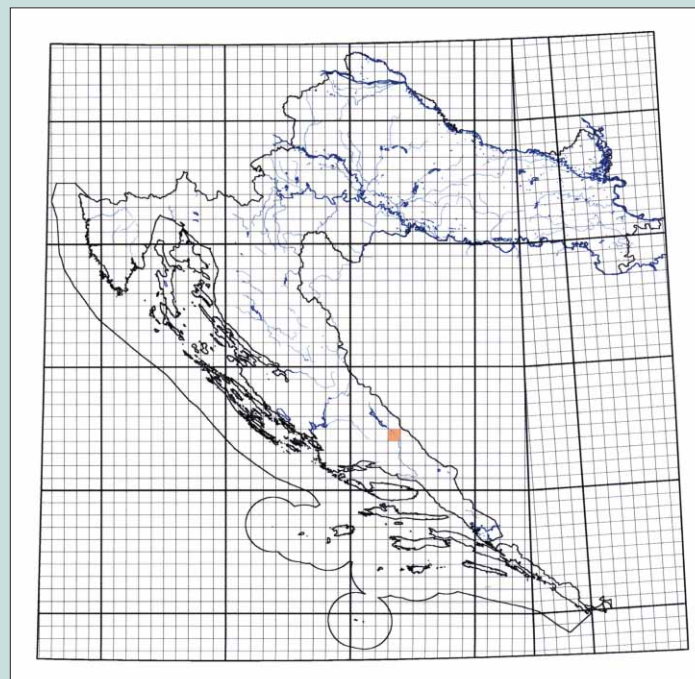
Slabo poznata vrsta, bez značenja u gospodarskom i športskom ribolovu.



Stanište: Pijurica je bentopelagička vrsta koja uglavnom prebiva u čistim, krškim vodama slabije protočnosti. Poput svih vrsta roda *Phoxinellus*, povlači se tijekom nepovoljnih razdoblja u podzemne vode (Physis 24.14–24.15).



Zaštitne mjere: U prvom redu treba stvarati ihtiološke rezervate i ograničiti regulacije i pregradnje vodotoka, a zatim i strogo zabraniti unos alohtonih vrsta. Svakako treba štititi sva krška, posebice podzemna vodena staništa.



Karta 77. Rasprostranjenost pijurice u Hrvatskoj

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. |

Smuđ kamenjak

Sander volgensis (Gmelin, 1788)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Percidae (grgeči)

Sinonimi: *Perca volgensis* Gmelin, 1788; *Schilus pallasi* Krynicki, 1832

Locus typicus: rijeke Volga i Rhyrnus (Ural, Rusija)

Strani nazivi: Volga zander, Volga pikeperch (E); Wolgazander, Steinschill (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD).

Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

 **Uzroci ugroženosti:** S obzirom na to da o biologiji smuđa kamenjaka nema mnogo podataka, teško je točno navesti razloge



Slika 111. Smuđ kamenjak *Sander volgensis* (FOTO P. MUSTAFIĆ)

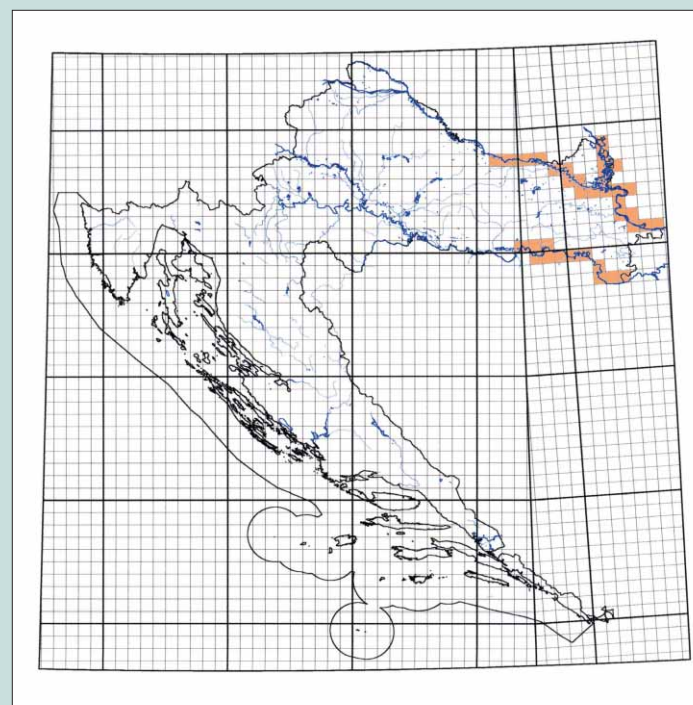
njegove ugroženosti u Hrvatskoj. Poznato je, međutim, da promjene riječnih obala i uništavanje odgovarajućih mrijesnih staništa ima utjecaj na stanje populacija te zanimljive vrste. Mjestimično ga ugrožavaju i izlovom gospodarski ribolovci.



Rasprostranjenost: Smuđ kamenjak živi u rijekama koje utječu u Kaspijsko i Azovsko more sa sjevera (Volga, rijeke Urala), rijekama koje utječu u Crno more i u Dunavu. Na zapadu je rasprostranjen do pritoka Morave i Dunava kod Beča. Nađen je u donjem djelu rijeke Váh u Slovačkoj.

U Hrvatskoj boravi u slijevu Dunava, točnije, u donjim dijelovima Save i Drave (Karta 78).

Učestalost: rijetka vrsta



Karta 78. Rasprostranjenost smuđa kamenjaka u Hrvatskoj



Peškelj

Scardinius plotizza Heckel & Kner, 1858



Opis i biologija vrste: Na prvi pogled smud kamenjak sličí običnom smuđu, međutim na bokovima, od leđa do ispod bočne pruge ima pet do sedam istaknutih tamnih pruga (Sl. 111). Osim toga, nema tzv. očajnika (nekoliko većih i jačih zuba) i manji je od običnog smuđa. Naraste najviše do dužine oko 40 cm i težine oko 1 kg. Škržni poklopac mu je prekriven ljuskama. Ledne peraje se dodiruju, a donja čeljust ne zalazi u gornju.

Manji primjerci hrane se zooplanktonom, a veće jedinke prvo se hrane beskralješnjacima i ličinkama riba, a zatim manjim ribama, pa čak i jedinkama svoje vrste.

Smud kamenjak spolno sazrije u trećoj ili četvrtoj godini. Mrijesti se u travnju i svibnju na staništima s gustom podvodnom vegetacijom.

Vrsta je zanimljiva športskim ribičima.



Stanište: Živi u slatkim i bočatim vodama blizu ušća rijeke u more (Physis 13, 24.15). Zadržava se u glavnom koritu rijeke, na dubljim mjestima s pješčanim dnom.



Zaštitne mjere: Nužno je spriječiti regulacije rijeke i mijenjanje prirodnih riječnih obala, kao i daljnje onečišćenje vodotoka. Ograničiti izlov i uvesti najmanju mjeru za lov.

Prema starijoj je sistematici ova vrsta bila poznata pod imenom *Scardinius erythrophthalmus scardafa* (Bonaparte, 1837).

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Scardinius scardafa* Bonaparte, 1837; *Rutilus heegeri* Agassiz, 1835; *Leuciscus scardafa* Bonaparte, 1837; *Leuciscus scarpata* Bonaparte, 1837; *Leuciscus marrochius* Costa, 1838; *Leuciscus heegeri* Bonaparte, 1839; *Leuciscus scarpetta* Valenciennes, 1844; *Scardinius erythrophthalmus scardafa* (Bonaparte, 1837)

Locus tipicus: jezera blizu Vrgorca i Imotskog (Hrvatska) te Livna (Bosna i Hercegovina)

Strani naziv: Adriatic rudd (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

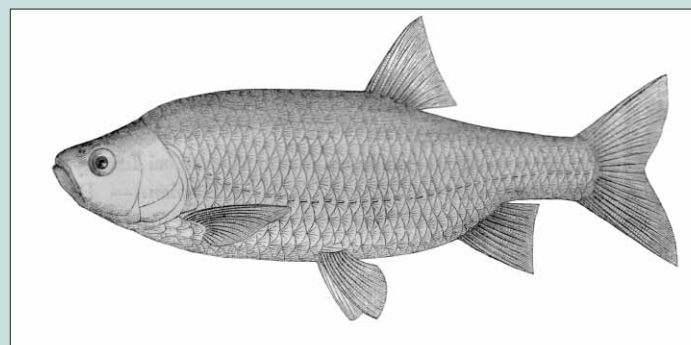
Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

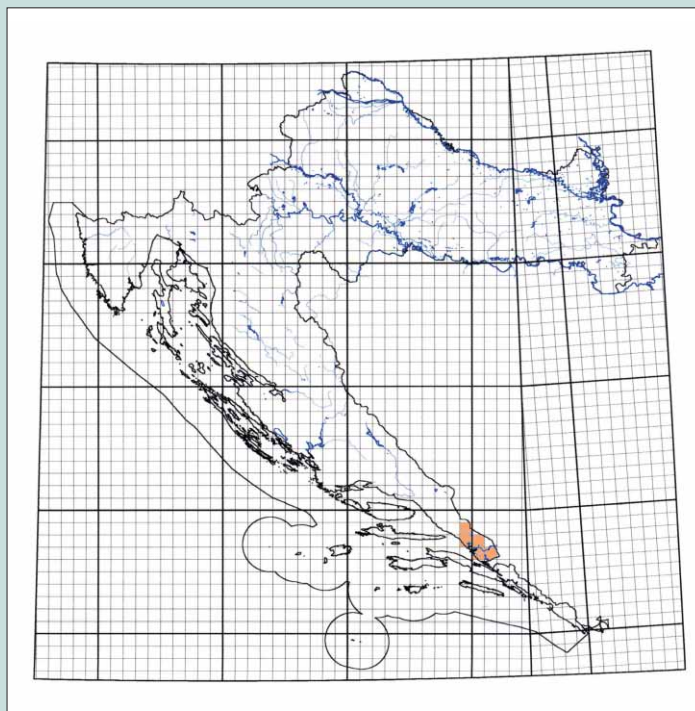


Uzroci ugroženosti: Peškelj je endemska vrsta kojoj je areal rasprostranjenosti veoma uzak, a podaci o biologiji vrste su os-

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--|
| 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 1.3.3.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2. |



Slika 112. Peškelj *Scardinius plotizza* (Preuzeto iz HECKEL i KNER, 1858)



Karta 79. Rasprostranjenost peškelja u Hrvatskoj

kudni. Dobro podnosi niske količine kisika, kao i visoke temperature vode, ali je veoma osjetljiv na organsko onečišćenje, regulacije rijeke i isušivanje močvarnih staništa.

Rasprostranjenost: Peškelj je rasprostranjen u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini, i to u porječju rijeke Neretve. U Hrvatskoj je nađen u Baćinskim jezerima, jezeru Kuti i Desne, rijeci Norin i Neretvi (Karta 79).

Učestalost: česta vrsta

Opis i biologija vrste: Peškelj se od crvenperke razlikuje po većim ustima, dužoj glavi, širem čelu i tamno obojenim perajama. Čelo mu je gotovo konkavnog profila, a donja čeljust doseže do polovice oka. Tijelo je najviše iznad prsnih peraja. Leđna je peraja viša

nego duža, a započinje bliže repu nego glavi. Analni otvor smješten je više prema repu od kraja leđne peraje, a iza njega počinje podrepna peraja. Trbušne peraje su na sredini tijela. Leđa peškelja su sivkasta, bokovi žućkasti, a trbuh bijel (Sl. 112). Glava je odozgo tamno obojena, dok sa strana ima sedafast sjaj. Trbušne i prsne peraje imaju žućkastobijele baze i crne vrhove.

Hrani se pretežno vodenim biljem, ali i faunom dna.

Spolnu zrelost vjerojatno dostiže u trećoj godini života. Mrijesti se na bilju (fitofil).

Stanište: Limnofilna je vrsta koja nastanjuje poplavnu zonu i riječno korito, a zadržava se u jatima. Prvenstveno boravi u plitkim i mirnim tokovima i riječnim rukavcima porječja Neretve. Naseljava sporo tekuće i stajaće vode s podvodnom vegetacijom (Physis 22.1, 23.2, 24.12, 13.1). Na području Neretve je brojna, a ulazi i u eurihalinu zonu.

Zaštitne mjere: Potrebno je znanstveno istražiti i precizno odrediti taksonomski status vrste. Također je nužno zaštititi vodotoke od onečišćenja i osnovati ihtiološki rezervat na području prebivanja ove vrste.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|---|---|
| 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2.; |
| 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | |



Radovićev glavočić

Knipowitschia radovici sp. nov.

Prema prijašnjim podacima smatralo se da populacije ove vrste pripadaju vrsti *Knipowitschia croatica*.

Podrazred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Locus typicus: rijeka Norin kod sela Vid, Dalmacija, Hrvatska


Strani nazivi: Radovic's goby (E); Radovic Grundel (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva te hrvatski endem

IUCN status u Hrvatskoj: nedovoljno poznata (DD)

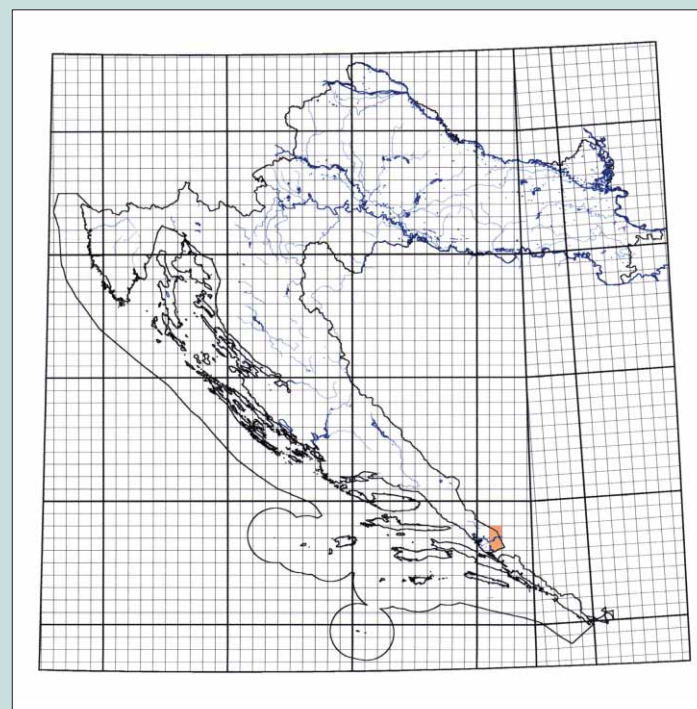
Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Kriterij: nema dovoljno podataka za određivanje kategorije ugroženosti

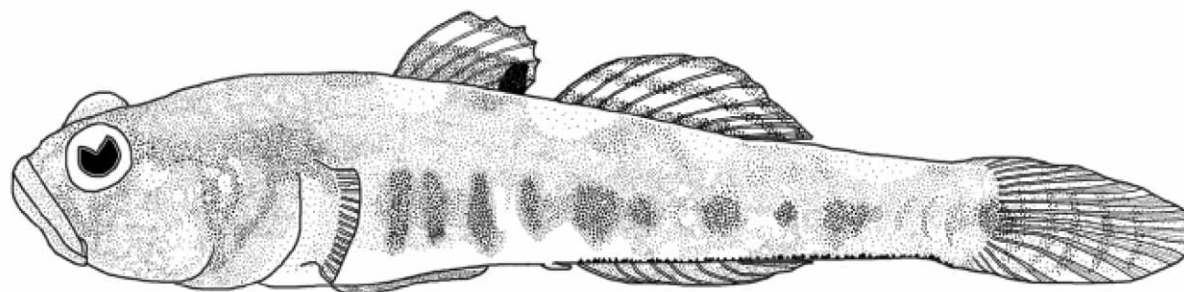
 **Uzroci ugroženosti:** S obzirom da o biologiji ove vrste nema dovoljno podataka, teško je navesti točne uzroke ugroženosti. Međutim, zbog ograničene rasprostranjenosti ova je vrsta sigurno osjetljiva na eutrofikaciju, onečišćenje i svaku drugu promjenu staništa.

 **Rasprostranjenost:** Radovićev glavočić obitava samo u Hrvatskoj. Nastanjuje rijeku Norin i izvore uz nju (Karta 80).

Učestalost: rijetka vrsta



Karta 80. Rasprostranjenost Radovićevog glavočića u Hrvatskoj.



Slika 113. Radovićev glavočić *Knipowitschia radovici* (foto M. Kovačić)



Opis i biologija vrste: Radovićev glavočić razlikuje se ostalih vrsta roda *Knipowitschia* po reduciranim kanalima bočne pruge na glavi, smanjenom broju ljsaka i rasporedu osjetnih papila. Tijelo je nešto izduljeno i bočno spljošteno kod repnog drška (Sl. 113). Glava je velika i srednje spljoštena. Usta su kosa, čeljusti podjednake, a stražnji kut im završava ispod prednjeg ruba zjenice. Rubovi svih peraja su zaobljeni i izbočeni. Druga leđna peraja počinje točno iznad analnog otvora, dok je početak podrepne peraje ispod treće ili četvrte šipčice druge leđne peraje. Dobro je izraženo spolno dvoličje, naročito u vrijeme mrijesta, kada mužjak ima tamniju glavu i peraje. Mužjak po bokovima ima okomite pruge, a na membrani između pretposljednje i posljednje šipčice prve leđne peraje ima tamne mrlje. U oba spola se pri bazi gornje šipčice prsne peraje nalazi skupina kromatofora, a jedna linija kromatofora proteže se duž donjeg ruba repnog drška. Tijelo ženki ima više pjega nego tijelo mužjaka, a pruge su ovalnog oblika. U oba spola trbušni disk ne doseže do crijevnog otvora, a u ženke je ta razdaljina veća.

Pretpostavlja se da se mrijest odvija tijekom veljače i ožujka, kao kod drugih vrsta iz roda *Knipowitschia*.



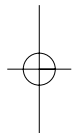
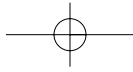
Stanište: Radovićev glavočić je pridnena vrsta, koja živi u oligotrofnim, krškim vodama, najčešće u blizini krških izvora (Physis 22.1, 24.1). Dno je prekriveno šljunkom i manjom količinom mulja prema obalama. Mlade jedinke obično obitavaju u plitkim dijelovima bogatim vodenom vegetacijom. Pretpostavlja se da dio godine živi i u podzemlju. Kako je vrsta tek nedavno opisana podatci o biologiji i ekologiji ne postoje.

S obzirom da je radovićev glavočić ulovljen u rijeci Norin, gdje obitava i vrgoračka gobica vjerojatno se radi o simpatričkim vrstama.



Potrebne mjere zaštite: Za opstanak ove endemske vrste, koja obitava samo u Hrvatskoj, nužna su istraživanja biologije i ekologije, te praćenje stanja populacije. Neophodno je utvrditi areal vrste kako bi se mogla definirati ugroženost i planirati zaštita.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|--|
| 1.9.; 2.6.; 6.5. | 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.5.; 3.8.; 3.9. |



**GOTOVO
UGROŽENE
VRSTE**

NT





Crnooka deverika

Abramis sapa (Pallas, 1814)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus kleweza* Gldenstdt, 1791; *Cyprinus sapa* Pallas, 1814; *Cyprinus cleveza* Pallas, 1814; *Abramis balleropsis* Agassiz, 1835; *Abramis schreibersii* Heckel, 1836; *Abramis sapa bergi* Belyaev, 1929; *Abramis sapa aralensis* Tyapkin, 1939

Locus typicus: Potoci Sura, Samara i Kinel (pritoci rijeke Volge), Rusija


Strani nazivi: Danubian bream, Whiteye bream (E); Zobel, Scheibpleinzen (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)

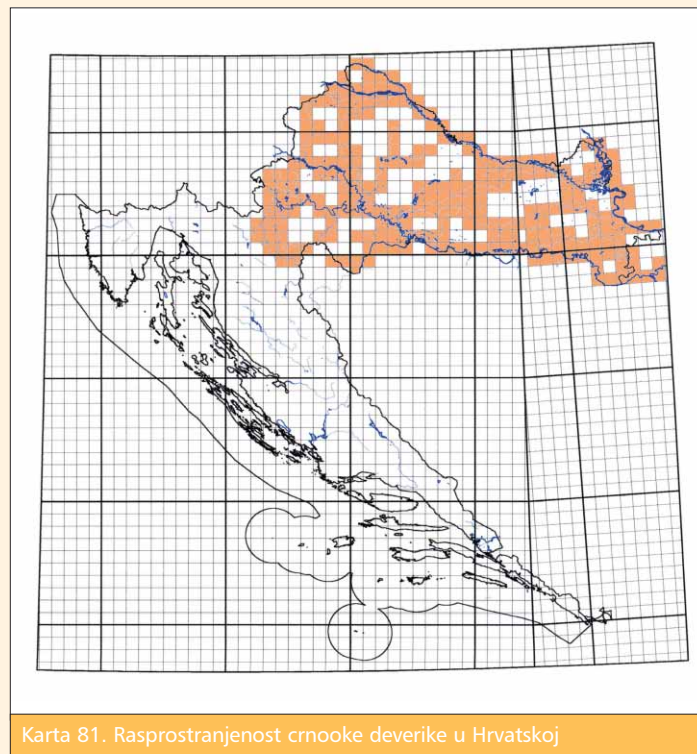
Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak II).


 **Uzroci ugroženosti:** Ugrožavaju je pregradnja i regulacija rijeke, onečišćenje vodotoka i riječni promet. Uređivanje nasipa i izravnavanje riječnog korita uzrokuje nestajanje plitkih priobalnih staništa i mirnijih odsječaka rijeka, bogatih vodenom vegetacijom, pogodnih mjesta za mrijest crnooke deverike.



Slika 114. Crnooka deverika *Abramis sapa* (foto J. FREYHOF)




Karta 81. Rasprostranjenost crnooke deverike u Hrvatskoj

 **Rasprostranjenost:** Proširena je po Europi i zemljama bivšega Sovjetskog Saveza, u sljevovima Dunava, Dnjestra, Dona, Kubana, Volge, Kama, Urala i Tereka te u rijeci Volkhov.

U Hrvatskoj živi u rijekama dunavskog slijeva, Savi, Dravi i Dunavu (Karta 81).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Crnooka deverika ima razmjerno visoko, bočno spljošteno tijelo (Sl. 114). Podrepna peraja je izrazito dugačka i pruža se sve do repnog drška. Usta su poludonja, a oči tako velike da im je promjer veći od duljine rostruma. Leda su tamna, a bokovi i trbuh srebrnasti. Vrsta naraste najviše do 30 cm i do težine od oko 1 kg.



Dunavska paklara


Eudontomyzon danfordi Regan, 1911


Hrani se ličinkama kukaca, račićima, mekušcima, a djelomično i vodenim biljem. Mlade ribe hrane se zooplanktonom.

Crnooka deverika spolno sazrijeva u trećoj ili četvrtoj godini života. Mrijesti se u riječnom toku na mirnijim mjestima, s plićom vodom i obraslima gustim biljem. Ženke na nj odlažu ikru (do 150 000). Raste nešto sporije od ostalih vrsta deverika.

Živi u jatima.

Ima manje značenje u ribarstvu i športskom ribolovu.

 **Stanište:** Bentopelagična je vrsta koja naseljava slatke, a u istočnom dijelu areala i bočate vode (Physis 24.1, 13.1). Živi u nizinskim tekućicama, na mjestima sporijega toka, rjeđe u stajaćim vodama, na temperaturi vode od 10 do 25°C.

 **Zaštitne mjere:** Treba smanjiti onečišćenje i spriječiti kanaliziranje vodotoka te očuvati dijelove rijeka u izvornom obliku.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|------------------------|
| 1.4.5.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 3.2.; 3.9.; 4.1.; 4.2. |

Razred: Cephalaspidomorphi

Red: Petromyzontiformes

Porodica: Petromyzontidae (paklare)

Sinonimi: *Lampetra minor* Grossinger, 1794; *Lampetra bergi* Vladykov, 1925; *Lampetra (Eudontomyzon) gracilis* Kux, 1967

Locus typicus: Transilvanija i rijeka Sebes, Rumunjska


Strani nazivi: Carpathian brook lamprey, Danubian lamprey (E); Donauneunauge (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt).


Međunarodno je zaštićena Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

 **Uzroci ugroženosti:** Ugrožava ju regulacija i pregrađivanje vodotoka te onečišćenje voda.

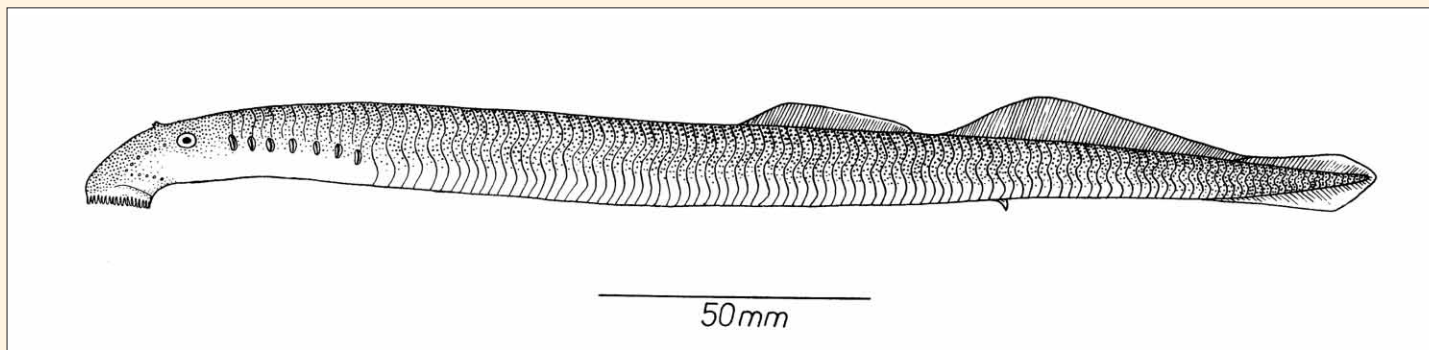
 **Rasprostranjenost:** Vrsta je endemična u dva lijeva pritoka Dunava; rijekama Tisi i Timisu koje prolaze kroz Slovačku, Ukrajinu i Rumunjsku.

U Hrvatskoj je opisana u rijekama Savi i Dravi (Karta 82), iako HOLČIK i DELIĆ (2000) smatraju da je to zapravo *E. mariae*.

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Dunavska paklara razlikuje se od ostalih europskih vrsta roda *Eudontomyzon* svojim parazitskim načinom života, velikim brojem zuba u prvom prednjem cirkumoralnom redu (6 do 13) i velikim brojem redova zuba na anteriornom dijelu usnog lijevka (4 do 13). Odrasle jedinke veće su od jedinka *E. mariae*, a mužjaci imaju manje razvijenu mokraćno-spolnu kvržicu. Odrasle jedinke dunavske paklare narastu najviše do 30 cm, a ličinke do 24,5 cm. Prikazana je na slici 115.

Paklara je parazit koji se hrani krvlju i mišićima živih riba, a katkada i uginulim životinjama. Žrtvu traži noću, dok se danju skriva u gustoj podvodnoj vegetaciji ili ispod kamenja. Najčešće napada ribe sitnih ljusaka, poput mreine, vijuna i peša. Ako joj je plijen velika riba, pripri-





Slika 115. Dunavska paklara *Eudontomyzon danfordi* (Preuzeto iz Holčik, 1986)

je joj se iza glave ili sa strane na trupu. Katkada na jednoj ribi može parazitirati i više paklara. Ličinke su gotovo potpuno skrivene u mulju, a ponekad im izviruje samo glava i rep. Hrane se detritusom i ličinkama beskralješnjaka. Kreću se uglavnom noću kada izlaze iz svoga skrovišta.

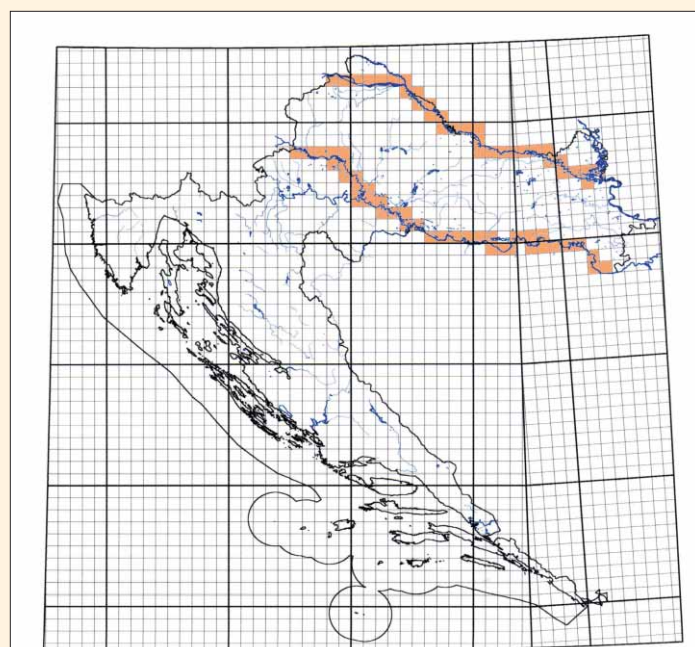
U vrijeme mrijesta (od travnja do lipnja) seli se potocima uzvodno do mrijestilišta. Većina jedinka ugiba nakon mrijesta. Živi do sedam godina. Faza ličinke traje četiri do pet godina, a preobrazba (metamorfoza), za koje se ne hrani, mjesec do pet mjeseci.

Lokalnom stanovništvu katkada posluži kao obrok, kadšto kao ribolovni mamac.

 **Stanište:** Dunavska paklara živi u brdovitim i planinskim dijelovima rijeka, na nadmorskim visinama od 150 do 1000 m i u čistim, kisikom bogatim potocima (Physis 24.11, 24.12, 24.13). Ličinke žive u sporo tekućoj vodi, na dubinama do pola metra, gdje je dno bogato organskim detritusom.

 **Zaštitne mjere:** Osnivanje ihtioloških rezervata na područjima gdje prebiva i na mrijestilištima.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------|---------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 3.4.; 4.4.2. |



Karta 82. Rasprostranjenost dunavske paklare u Hrvatskoj



Ukrajinska paklara

Eudontomyzon mariae (Berg, 1931)

Razred: Cephalaspidomorphi

Red: Petromyzontiformes

Porodica: Petromyzontidae (paklare)

Sinonimi: *Petromyzon ponticus* Yashchenko, 1895; *Lampetra mariae* Berg, 1931

Locus typicus: rijeka Harkiv blizu istoimenog mjesta, slijev rijeke Donjec, Ukrajina


Strani nazivi: Ukrainian brook lamprey (E); Ukrainische Lamprete (D)


Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996. kao vrsta o kojoj nedostaju podatci (DD).


Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

 **Uzroci ugroženosti:** Zbog regulacije i pregrađivanja vodotoka naglo se mijenja razina vode što uzrokuje pad produkcije i nestajanje organskog detritusa, a to nepovoljno utječe na populacije ličinka. Regulacijama se mijenja i struktura dna. Vađenje pijeska u donjim dijelovima rijeke također nepovoljno utječe na populacije ličinka ukrajinske paklare.

 **Rasprostranjenost:** Nastanjuje istočnu Europu, rijeke koje utječu u Egejsko i Crno more te gornji i srednji slijev Dnjepra.

U Hrvatskoj je rasprostranjena u slijevu Save i Dunava (Karta 83).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Odrasla jedinka ukrajinske paklare ima tamnozeleno ili tamnosivo do crna leđa, a bokovi i trbuh su joj bijeli sa srebrnim preljevom (Sl. 116). Ličinke su pjegave. Ledne se peraje odraslih jedinka dodiruju, a za mrijesta su visoke i zaobljene. Primjerci nađeni u rijeci Ilovi i potoku Rijeci imaju slabo razvijene zube u usnom lijevku, a broj im jako varira. Ti primjerci odlikuju se lopatastim izgledom repne peraje, koja je u odraslih dobro pigmentirana. U vrijeme parenja mužjacima se izvanredno dobro razvije mokraćno-spolna kvržica.

Determinacija je nesigurna zbog velikih varijacija morfoloških značajka, posebno broja zuba. Jedini je siguran pokazatelj broj osjetnih pipala, koji je u te vrste veoma velik, a obično načine krilca. Predstavnici vrste koji nastanjuju južnija područja imaju manje trupnih miomera i manje zuba u usnom lijevku. Temperatura i vrijeme skupljanja uzorka također su bitni jer se u skladu s tim čimbenicima mijenjaju i morfološke značajke vrste.

Ukrajinske paklare u pravilu nisu paraziti, premda je moguć fakultativni endoparazitizam na ribama. Ličinke se hrane algama kremenjašicama i detritusom. Odrasle jedinke narastu do 22,2 cm, a ličinke su duge do 23 cm. Ukrajinska paklara uglavnom je nemigratorna vrsta, koja katkada poduzima lokalne uzvodne selidbe.

Spolno sazrije između pete i sedme godine života. Mrijesti se od travnja do svibnja, u čistim, brzim vodama na sjenovitom, pješčanom dnu (npr. ispod mostova). U vrijeme mrijesta živi u jatu od najviše 300 jedinki. Temperatura vode treba biti 8–13,5°C. Ženka odloži 2 200–7 100 jajašaca u gnijezdo koje je napravio mužjak. Kao ličinke žive četiri do pet godina. Preobrazba traje četiri do pet tjedana, a nakon preobrazbe potrebno je još devet do deset mjeseci da bi spolno sazrele. Spolno zre-



Slike 116. Ukrajinska paklara *Eudontomyzon mariae* (foto J. FREYHOF)



Kesslerova krkuša

Gobio kesslerii Dybowski, 1862

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Gobio kesslerii* Dybowski, 1862; *Gobio uranoscopus carpat-horossicus* Vladykov, 1925; *Gobio similis* Chichkoff, 1929; *Gobio kesslerii antipai* Banareescu, 1953; *Gobio kesslerii banaticus* Banareescu, 1960


Locus typicus: rijeka Dnjestar kraj Mogileva, Ukrajina

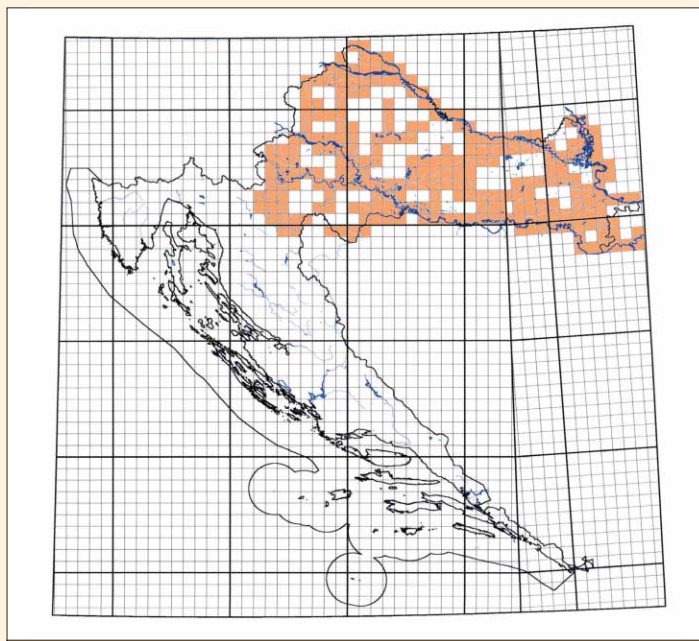
Strani nazivi: Kessler's gudgeon, Sand gudgeon (E); Kessler Gründling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)

Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).


 **Uzroci ugroženosti:** Vrsta je osjetljiva na onečišćenje, na promjene temperature vode i regulacije vodotoka kojima se uništavaju njezina staništa i mrijestilišta. Osobito je osjetljiva na ujezerivanje zbog pregradnje rijeka i s takvih mjesta uglavnom nestaje.




Karta 83. Rasprostranjenost ukrajinske paklare u Hrvatskoj

la jedinka živi još dva do tri mjeseca. U rijeci Ilovi nađena su dva primjerka hermafrodita, a postoje i hibridi te vrste s potočnom paklarom.

Ličinke ukrajinske paklare služe ribičima kao mamci.

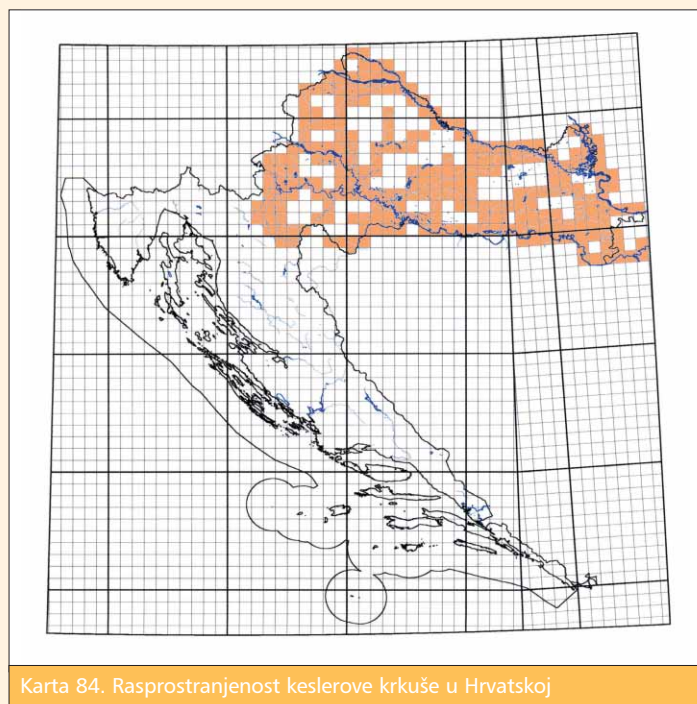
 **Stanište:** Ukrajinska paklara obično naseljava brze i čiste vode šljunkovito-pjeskovita dna u planinskim i brdovitim područjima, premda je nađena i u nizinskoj zoni Dunava (Physis 13, 24.12–24.15). Ličinke žive zakopane u pjeskovito-muljevitom supstratu, u područjima sporog strujanja vode.

 **Zaštitne mjere:** Vrstu treba zakonski zaštititi i osnovati ihtiološke rezervate kako bi se zaštitila njezina staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 1.3.7.; 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 1.2.1.2.; 3.2.; 3.4.; 4.4.2. |



Slika 117. Kesslerova krkuša *Gobio kesslerii* (foto J. GREGORI)



Rasprostranjenost: Keslerova krkuša rasprostranjena je u istočnoj i jugoistočnoj Europi, u sljevovima Dunava, Dnjestra, Vistule, Vardara i pojedinih rijeka u Grčkoj.

U Hrvatskoj nastanjuje rijeke dunavskog slijeva (Karta 84).

Učestalost: rijetka vrsta

Opis i biologija vrste: Keslerova krkuša duga je 10–12 cm, a najviše 15 cm. Leda su joj tamnosiva. Na bočnim stranama tijela uočljive su tamne pjege, koje se katkada spoje u izduženu prugu (Sl. 117). Crne su pjegice, kojima su posute leđna i repna peraja, nejasne. Ljuske su tanke i lako otpadaju, a na grlu ih i nema. U bočnoj pruzi svaka ljuska ima dvije crne pjegice, i to jednu iznad, a drugu ispod otvora. Brčići dosežu gotovo do stražnjeg kraja preoperkuluma. Oči su razmjerno velike. Analni otvor je u sredini, između početka podrepne i trbušne peraje.

Keslerova krkuša je razmjerno rijetka vrsta koja se uglavnom zadržava u skupinama (jatima) od nekoliko desetaka jedinka.

Hrani se beskralješnjacima dna, posebno račićima, ličinkama trzalaca i ostalih kukaca, a manje algama.

Razmnožava se u proljeće, od svibnja do lipnja, u tekućicama s pjeskovitim dnom. Ženka odlaže jaja parcijalno, i to 2 000–3 000 jaja.

Životni vijek joj je oko pet godina, iako su zabilježene i nešto starije jedinke.

Vrsta nema gospodarskoga značenja.

Stanište: Keslerova krkuša je reofilna vrsta koja živi u potocima i rijekama ili bar njihovim dijelovima gdje je tijek vode brži (Physis 24.13–24.15). Najčešće dolazi na istim staništima gdje i druge reofilne vrste riba poput mreine i podusta. Nastanjuje pliće dijelove vodotoka s pješčano-kamenitim dnom.

Zaštitne mjere: Potrebno je spriječiti onečišćenja, zabraniti regulacije rijeka i zaštititi mrijesna staništa.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.5.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. |



Tankorepa krkuša

Gobio uranoscopus (Agassiz, 1828)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus uranoscopus* Agassiz, 1828; *Gobio frici* Vladykov, 1925


Locus typicus: rijeka Isar kod Münchena, Njemačka


Strani nazivi: Danubian gudgeon, Danubian longbarbel gudgeon, Stone gudgeon (E); Steingressling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status: gotovo ugrožena (NT)

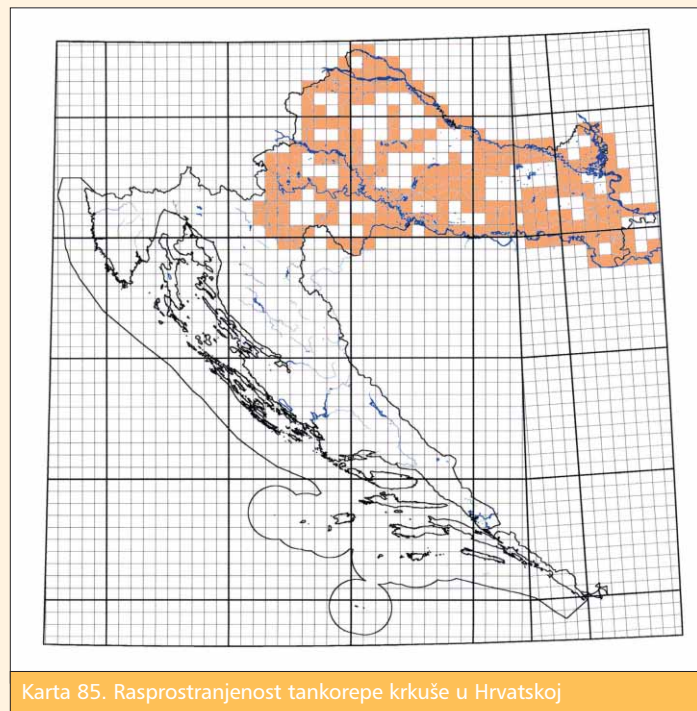
Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

 **Uzroci ugroženosti:** Budući da preferira čiste i kisikom bogate vode, tankorepa krkuša najosjetljivija je na pogoršanje njihove kakvoće i ujezerenje rijeka. Takve promjene uzrokuju nestajanje populacije s područja utjecaja.

 **Rasprostranjenost:** Nastanjuje srednju i jugoistočnu Europu u sljevovima Dunava, Vardara i na Peloponeskom poluotoku.




Slika 118. Tankorepa krkuša *Gobio uranoscopus* (FOTO J. GREGORI)



Karta 85. Rasprostranjenost tankorepe krkuše u Hrvatskoj

U Hrvatskoj živi u rijekama Savi, Dravi, Muri i Kupi (Karta 85).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tankorepa krkuša ima izduženo tijelo dugačko 10–12 cm, najviše 15 cm (Sl. 118). Grlo joj je prekriveno ljuskama, a tjeme je golo. Usta su donja i oko njih su brčići. Repna peraja je uočljivo urezana, a dužina njezina donjeg kraka veća je od dužine glave.

Aktivna je uglavnom noću kada izlazi iz skrovišta, ispod kamenja i iz pukotina, u potrazi za hranom.

Hrani se beskralješnjacima dna, posebno račićima i ličinkama vodenih kukaca, kadšto i algama.

Spolnu zrelost obično dostiže u drugoj ili trećoj godini života. Razmnožava se u proljeće, od svibnja do lipnja, i to na plićim mjestima




Potočna paklara


Lampetra planeri (Bloch, 1784)

gdje je protijek vode brži. Za mrijest uglavnom bira šljunkovito-pjeskovitu podlogu. Ženka odloži 800–3 000 jaja parcijalno na kamenje ili pijesak, rjeđe i na vodeno bilje.

Najstarije zabilježene jedinke imale su šest godina.

Nema gospodarske vrijednosti.

 **Stanište:** Ova bentopelagička vrsta uglavnom živi solitarno, a udružuje se u manje skupine jedino u sezoni mrijesta. Najčešće nastanjuje gornje dijelove rijeka u pojasu mreine i lipljena (Physis 24.13–24.14). Reofilna je vrsta koja daje prednost kisikom bogatim vodama snažna tijeka, kojima je dno prekriveno kamenjem ili krupnijim šljunkom.

 **Zaštitne mjere:** Sprječavanje onečišćenja i regulacije vodotoka osnovne su mjere u očuvanju populacija tankorepe krkušice.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. |

Razred: Cephalaspidomorphi

Red: Petromyzontiformes

Porodica: Petromyzontidae (paklare)

Sinonimi: *Petromyzon planeri* Bloch, 1784; *Petromyzon septoeuil* La Cèpède, 1802; *Petromyzon niger* La Cèpède, 1802; *Petromyzon plumbeus* Shaw, 1804; *Petromyzon bicolor* Shaw, 1804; *Petromyzon caecus* Couch, 1832; *Petromyzon anomalum* De la Pylaie, 1835; *Petromyzon fluviatilis larvalis* Smitt, 1895; *Petromyzon fluviatilis minor* Smitt, 1895


Locus typicus: potoci područja Thüringen, Njemačka


Strani nazivi: European brook lamprey (E); Bachneunauge (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT). Na crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji gotovo ugrožene vrste (LR/nt).


Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II, osim finske i švedske populacije).

 **Uzroci ugroženosti:** Najviše je ugrožavaju regulacije vodotoka zbog kojih se ljeti mijenja vodostaj, struktura dna i nestaju mreže rukavaca oko rijeka. Djelomično je ugrožava i onečišćivanje.

 **Rasprostranjenost:** Areal potočne paklare uglavnom se preklapa s arealom vrste *L. fluviatilis*, premda u srednjoj Europi *L. planeri* zalazi više u kopno. Rasprostranjena je na zapadnom dijelu Apeninskog poluotoka, u rijekama koje utječu u Baltičko more, Sjeverno more i Atlantik, do Pirenejskog poluotoka, gdje nije nađena. Živi i u Velikoj Britaniji i Irskoj. Pojedinačno je nađena u slijevu Volge, Tise, Morave, Drave i Pescare.

U Hrvatskoj nastanjuje gornji tok Drave, iako su, prema novijim istraživanjima, nalazi nepouzdana (Karta 86).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Potočna paklara nije parazitska vrsta. Odrasle jedinke narastu najviše do 19 cm (obično 10–15 cm), a ličinke i nešto više. Od srodne i nametničke vrste *L. fluviatilis* razlikuje se manjom veličinom i manjim fekunditetom. Odrasle jedinke imaju svjetliji trbuh, a repna im je peraja gotovo bezbojna, iako je dio uz tijelo katkada obojen (Sl. 119). Među dvjema lednim perajama nema razmaka. Odrasle jedinke imaju tupe zube usne ploče.



Slika 119. Potočna paklara *Lampetra planeri* (FOTO J. GREGORI)

Ličinke se hrane algama kremenjašicama i drugim sitnim algama, prazivotinjama i detritusom, a odrasle se jedinke ne hrane.

Vrijeme razmnožavanja potočnih paklara jako varira. Najčešće se mrijeste od ožujka do lipnja, na sjenovitom pješčanom dnu, u vodi dubokoj do 30 cm. Ako se mrijeste u većim vodotocima, pogoduje im dubina vode između 40 i 60 cm. Mriještenje potočne paklare izravno ovisi o temperaturi vode. Naime, potočna paklara gradi gnijezdo pri temperaturi vode od 10 do 11°C i ako ona padne, mriještenje se odgađa. Odrasle jedinke mrijeste se u skupini koju uglavnom čini jedna ženka i dva do tri mužjaka, ali skupina može biti i veća, do 30 jedinka. Nakon mrijesta odrasle jedinke ugibaju. Ličinke žive do pete godine ukopane u pješčano ili muljevito dno.

Ličinke katkada služe ribičima kao mamci.

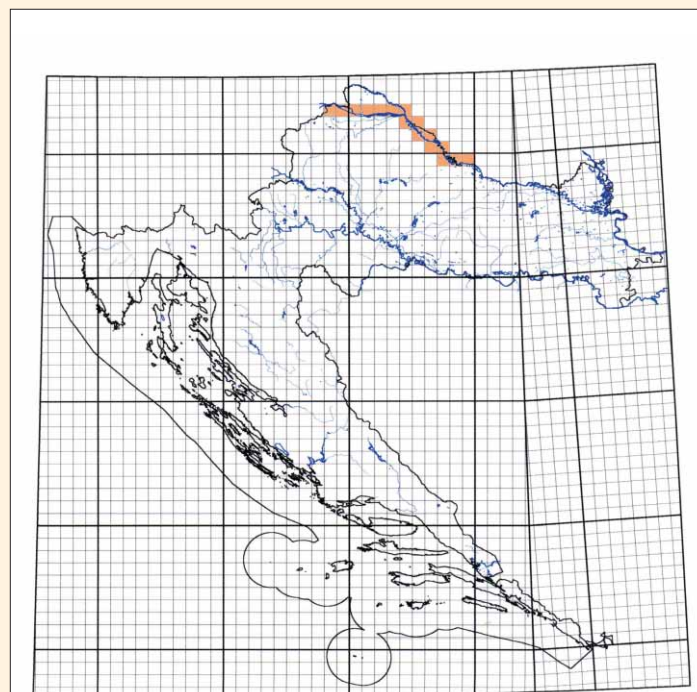


Stanište: Potočna paklara je nemigratorna vrsta koja naseljava manje potoke, ali i srednje tokove manjih rijeka (Physis 24.12–24.14). Savršeno stanište za potočnu paklaru su brze, plitke vode, kojima je dno prekriveno detritusom, sitnim pijeskom i muljem.



Zaštitne mjere: Potočna paklara mogla bi se zaštititi jedino osnivanjem ihtioloških rezervata na područjima mrijesta i zadržavanja. S obzirom na to da se ne seli, za preživljavanje joj je dovoljan manji dio zaštićenog vodotoka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------|---------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 3.4.; 4.4.2. |



Karta 86. Rasprostranjenost potočne paklare u Hrvatskoj



Mramorasti glavoč

Proterorhinus marmoratus (Pallas, 1814)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Perciformes (grgečke)

Porodica: Gobiidae (glavoči)

Sinonimi: *Gobius marmoratus* Pallas, 1814; *Gobius quadricapillus* Pallas, 1814; *Gobius semilunaris* Heckel, 1837; *Gobius macropterus* Nordmann, 1840; *Gobius nasalis* Filippi, 1863; *Gobius rubromaculatus* Kriesch, 1873; *Gobius blennioides* Kessler, 1877; *Gobius marmoratus* var. *nasalis pontica* Smitt, 1899

Locus typicus: Krim, Ukrajina


Strani nazivi: Tubenose goby (E); Marmorierte Grundel (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.


Međunarodno je zaštićen Bernskom konvencijom (Dodatak III).

 **Uzroci ugroženosti:** U našim je vodama prilično rijetka vrsta, a najviše je ugrožavaju onečišćenje, brze oscilacije vode i unos



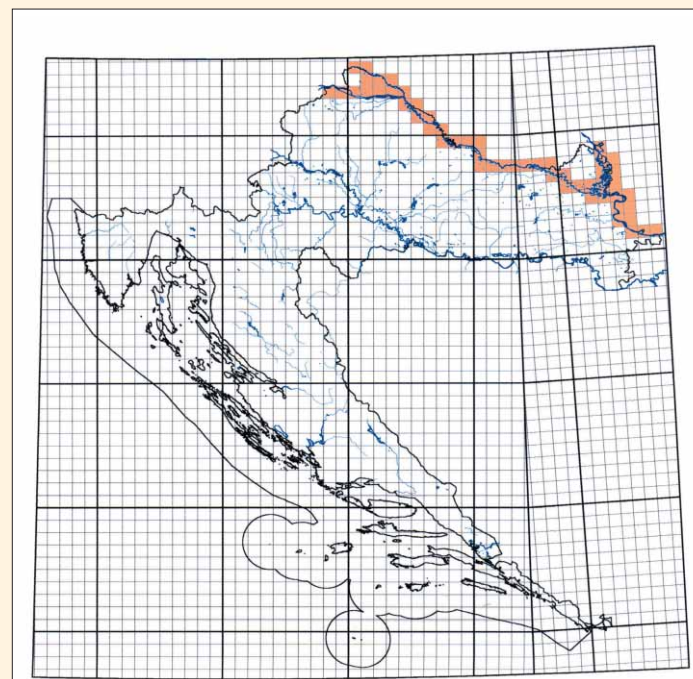
Slika 120. Mramorasti glavoč *Proterorhinus marmoratus*
(FOTO P. MUSTARIĆ)

alohtonih vrsta. Upravo je najnovije uzvodno širenje novih invazivnih vrsta glavoča dunavskim slijevom prouzročilo znatne promjene u sastavu ihtiofaune i zastupljenosti pojedinih vrsta u priobalnim staništima. Nove vrste konkuriraju mramorastom glavočiću u pogledu staništa i hrane.

 **Rasprostranjenost:** Mramorasti glavoč nastanjuje istočnu Europu, rijeke s pritocima i ušća rijeka crnomorskog slijeva, Azovskog mora i Kaspijskog jezera. Na području Sredozemlja dolazi jedino u sljevovima rijeka Evros i Strymon, koje utječu u Egejsko more.

U Hrvatskoj je rasprostranjen u donjim dijelovima Save, u Dravi, Muri i Dunavu (Karta 87).

Učestalost: sporadična vrsta




Karta 87. Rasprostranjenost mramorastog glavoča u Hrvatskoj




Masnica


Rutilus aula (Bonaparte, 1841)

 **Opis i biologija vrste:** Vrsta naraste najviše do 12 cm. Tijelo je sivosmeđe do žutozelene boje, a po bokovima je koso položeno pet širokih pruga (Sl. 120). Pri osnovi je repne peraje trokutasta tamna pjega. Mužjak je tamnije obojen od ženke. Prednje nosnice su izdužene poput cjevčica pa vise preko gornje usne i slične su malim brčićima. Ljuske su na tijelu i zatiljku.

Hrani se ličinkama vodenih kukaca, malim pridnenim organizmima (račićima) i zelenim algama.

Jedinke mramorastog glavoča postaju spolno zrele već u prvoj godini. Razmnožavanje je parcijalno, u razdoblju od travnja do svibnja. Ikru polažu u prazne ljuske školjkaša, u rupe ili pod kamenje, a mužjak čuva takvo jednostavno gnijezdo.

 **Stanište:** Mramorasti glavoč je pridnena riba koja boravi u slatkoj, bočatoj i morskoj vodi, u sporim tekućicama i stajaćicama (Physis 13, 23, 22.1, 24.15). Najčešće se zadržava u plitkim, priobalnim staništima ispod biljaka ili kamenja i na mjestima s dosta detritusa. Živi u vodama kojima je temperatura 10–18°C, a pH 7,0–7,5.

 **Zaštitne mjere:** U zaštiti populacija mramorastog glavoča napore treba usmjeriti na smanjenje onečišćenja vodotoka, očuvanje prirodnih obala i priobalnih staništa te smanjenje oscilacija vode. Glede širenja novih vrsta Dunavom, potrebno je skupiti najnovije informacije iz susjednih zemalja i na osnovi njihova iskustva pokušati ublažiti utjecaj novopridošlih vrsta na autohtone populacije.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Squalius elatus* Bonaparte, 1841; *Leuciscus henle* Bonaparte, 1841; *Leucos cisalpinus* Heckel, 1843; *Leuciscus altus* Valenciennes, 1844; *Leuciscus pagellus* Filippi, 1844; *Leuciscus scardinus* Filippi, 1844; *Leuciscus pauperum* Filippi, 1844; *Leucos rubellus* Bonaparte, 1845; *Leucos cisalpinus* Heckel, 1851; *Rutilus erythrophthalmus* Zernian, 1982


Locus typicus: provincija Venecija, Italija


Strani nazivi: Adriatic roach (E); Dalmatinischer Zwergdöbel (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)


Na Crvenom je popisu IUCN-a 2000., u kategoriji najmanje zabrinjavajuće vrste (LC).

 **Uzroci ugroženosti:** Masnica je točkasto rasprostranjena i danas nisu poznata sva područja koja nastanjuje. Prilično je osjetljiva na fragmentacije i uništavanje staništa te onečišćenje vode. Uočeno je da masnicu ugrožavaju i unesene invazivne vrste poput babuške i šarana.

 **Rasprostranjenost:** Masnica nastanjuje sjevernu, srednju i južnu Italiju, južni dio Švicarske i jadranski slijev Slovenije i Hrvatske.

U Hrvatskoj je ulovljena u okolici Zadra, a najvjerojatnije naseljava i ostale vodotoke jadranskog slijeva (Karta 88).

Učestalost: rijetka vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Masnica je manja riba koja rijetko naraste više od 20 cm. Tijelo joj je razmjerno visoko (visina tijela ide 3/2 puta u potpunu duljinu tijela), dok je glava mala (duljina glave ide 5/2 puta u duljinu tijela) (Sl. 121). Oči su crvenkaste boje. Udaljenost od oka do vrha rostruma iznosi jedan promjer oka, a udaljenost između očiju približno dva promjera oka. Leda se uzdižu od glave sve do početka leđne peraje, tvoreći jednoličan luk. Leđna peraja počinje otprilike na sredini tijela i nešto je viša nego dulja. U njoj je





Slika 121. Masnica *Rutilus aula* (FOTO P. ZUPANČIĆ)

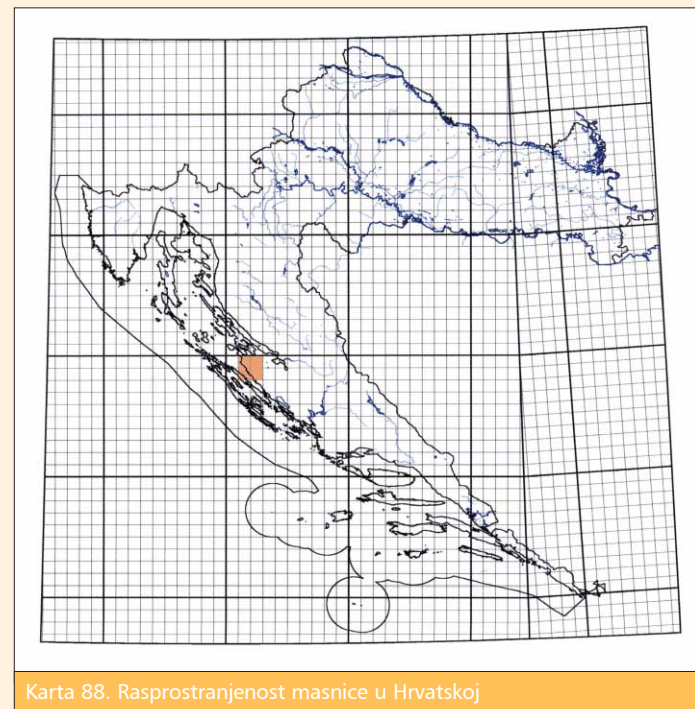
devet razgranjenih šipčica. Sam rub peraje se spušta, pa je zadnja šipčica upola kraća od prve. Podrepnu peraju također gradi devet razgranjenih šipčica. Bočna pruga nije ravna, nego se spušta prema trbuhu, u njoj su između 36 i 42 ljuske (najčešće 38–39). Obojenost tijela je plavkastosiva do srebrnasta, s uočljivom tamnoplavom ili tamnosmeđom prugom koja se proteže iznad bočne pruge od očiju do repnog drška. Peraje su sivkasto obojene.

Poput ostalih vrsta roda *Rutilus*, masnica se hrani detritusom, algama, planktonskim organizmima i manjim vodenim beskralješnjacima.

Spolnu zrelost dostiže u drugoj ili trećoj godini života. Mrijesti se u proljeće, pri temperaturi vode 12,5–17°C, u plićacima obraslim vodenim biljem. U vrijeme mrijesta po glavi i prednjem dijelu tijela pojavljuju se mrijesne kvržice. Ženke odlažu ljepljiva jaja (i do 100 000) na podvodnu vegetaciju ili šljunkovito dno. Jaja se na površini inkrustiraju česticama mulja.

 **Stanište:** Nastanjuje mirnije vode, poput jezera i bara, ali često dolazi i u rijekama i drugim sporo tekućim vodama obraslim vegetacijom (Physis 22.1, 24.1). Najčešće se zadržava u jatima, a katkada je veoma brojna, osobito u jezerima. Zimi se obično skuplja u veća jata.

 **Zaštitne mjere:** Za zaštitu vrste nužna su daljnja istraživanja da bi se skupili opsežniji podaci o biologiji, ekologiji i rasprostranjenosti u Hrvatskoj. Na temelju tih podataka bit će moguće proved-



Karta 88. Rasprostranjenost masnice u Hrvatskoj

ti prikladne zaštitne mjere. Na osnovi sadašnjih spoznaja, potrebno je očuvati prirodna staništa na području obitavanja (spriječiti nekontroliranu gradnju, isušivanje i melioracije) kao i spriječiti unos invazivnih vrsta. Trebalo bi provoditi i stalni monitoring populacija kako bi se pravodobno uočile bilo kakve promjene.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1.3.6.; 1.4.1.; 1.4.2.; 6.3. | 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.8.; 3.9. |



Basak

Rutilus basak (Heckel, 1843)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonim: *Leucos basak* Heckel, 1843


Locus typicus: jezera kraj Imotskog, Hrvatska


Strani nazivi: Basak, Dalmatian roach (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)


Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

 **Uzroci ugroženosti:** Basak je, kao endemična vrsta ograničene rasprostranjenosti veoma osjetljiv na fragmentacije i smanjenje staništa, nekontrolirano crpljenje slatke vode i njezino onečišćenje.

 **Rasprostranjenost:** Basak živi samo u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

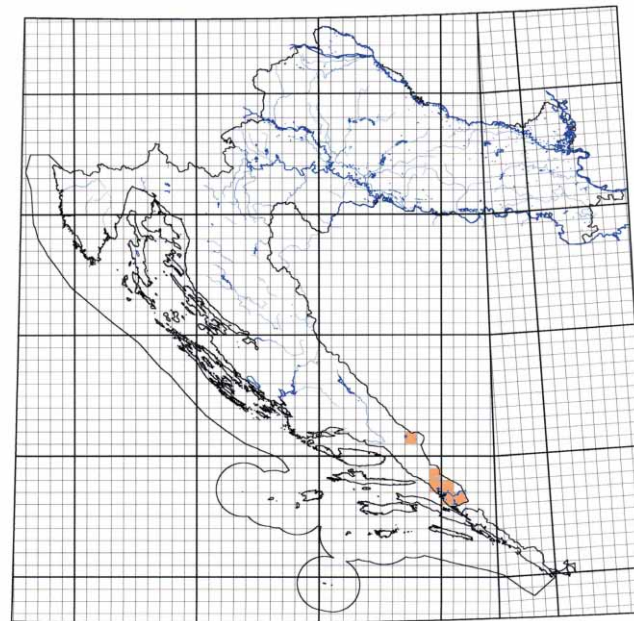
U Hrvatskoj nastanjuje jezera kraj Imotskog (Crveno i Modro jezero) i Baćinska jezera te rijeke Maticu i Neretvu (Karta 89).

Učestalost: sporadična vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Duljina tijela baska obično je oko 15, a najviše do 22 cm, a težina do 180 g. Rostrum je zašiljen, a oči su velike (Sl. 122). Leđna peraja počinje iznad trbušnih peraja i ima dužu osnovu od podrepne peraje. Podrepna peraja ima najkraće šipčice.




Slika 122. Basak *Rutilus basak* (FOTO P. MUSTAFIĆ)




Karta 89. Rasprostranjenost baska u Hrvatskoj

Hrani se biljnim organizmima, detritusom, planktonom i faunom dna.

Spolnu zrelost dostiže u drugoj ili trećoj godini života. Mrijesti se u proljeće, pri temperaturi vode 12,5–17°C, u plićacima obraslim vodenim biljem. U vrijeme mrijesta po glavi i prednjem dijelu tijela pojavljuju se mrijesne kvržice. Ženka odlaže ljepljiva jaja (i do 100 000) na vegetaciju ili šljunkovito dno. Jaja se na površini inkrustiraju česticama mulja.

 **Stanište:** Basak živi u mirnim (jezera, kanali) i sporo tekućim vodama obraslima vegetacijom (Physis 22.1, 24.1). Mjestimično je veoma brojan, osobito u jezerima. Tijekom zime se u rijekama i jezerima obično skuplja u jata.

 **Zaštitne mjere:** Potrebno je očuvati prirodna staništa i zaštititi mrijesna područja te provoditi stalni monitoring populacije kako bi se pravodobno uočile bilo kakve promjene.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--|--------------------------------------|
| 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. |



Plotica

Rutilus pigus (La Cepede, 1803)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus pigus* La Cepède, 1803; *Luciscus roseus* Bonaparte, 1839; *Leuciscus ryzela* Valenciennes, 1844; *Leuciscus virgo* Heckel, 1852


Locus typicus: Dunav pokraj Beča


Strani nazivi: Danubian roach (E); Frauenfisch, Frauennerrfling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem dunavskog slijeva

IUCN status u Hrvatskoj: gotovo ugrožena (NT)


Na Crvenom je popisu IUCN-a 1996., u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD). Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III) i Europskom direktivom o zaštiti staništa (Dodatak II).

 **Uzroci ugroženosti:** Točni razlozi ugroženosti plotice nisu poznati, ali se pretpostavlja da je osjetljiva na onečišćenje i regulacije rijeka te promjenu brzine strujanja vode.

 **Rasprostranjenost:** Plotica živi u gornjem i srednjem toku Dunava, od Bavarske do Mađarske, i u pritocima Tise u Rumunjskoj.

U Hrvatskoj nastanjuje rijeke dunavskog slijeva (Sl. 123, Karta 90).

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Plotica nalikuje na bodorku, ali joj tijelo nije tako visoko, više je bočno spljošteno, a usta su lagano poludonja (Sl. 124). Usne su razmjerno debele. Leđna strana je tamnozeleno, a trbušna obojena svjetloplavozeleno. Podrepne i trbušne peraje su narančastocrvene, a prsne žutobijele.

Plotica je svežder koji se hrani faunom dna i hranom biljnoga podrijetla.

Spolno sazrijeva u trećoj godini kada je duga oko 40 cm i teška oko 1 kg. Za vrijeme razmnožavanja po glavi i leđima mužjaka razvijaju se mriješne kvržice. U travnju i svibnju jedinke u manjim jatima odlaze u mriješne vode obrasle vegetacijom gdje ženke odlažu 35 000–60 000 jajašaca koja lijepe na vodeno raslinje.




Slika 123. Stari tok rijeke Drave, stanište plotice (FOTO P. MUSTAFIĆ)



Slika 124. Plotica *Rutilus pigus* (FOTO J. GREGORI)

Životni je vijek plotice oko 15 godina.

 **Stanište:** Živi u jatima u jezerima i većim rijekama sa sporijom strujom vode (Physis 24.1). Za vrijeme mriješta ulazi u pritoke i rukavce gdje je razvijena vodena vegetacija.



Drlja

Scardinius dergle Heckel & Kner, 1858

Prema starijoj je sistematici ova vrsta bila poznata pod imenom *Scardinius erythrophthalmus hesperidicus* Heckel, 1851.

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Scardinius hesperidicus* Bonaparte, 1845; *Rutilus heegeri* Agassiz, 1835; *Leuciscus scardafa* Bonaparte, 1837; *Leuciscus marrochius* Costa, 1838; *Scardinius scardafa* Bonaparte, 1837; *Scardinius plattizza* Heckel, 1845; *Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758


Locus typicus: rijeke Krka i Zrmanja

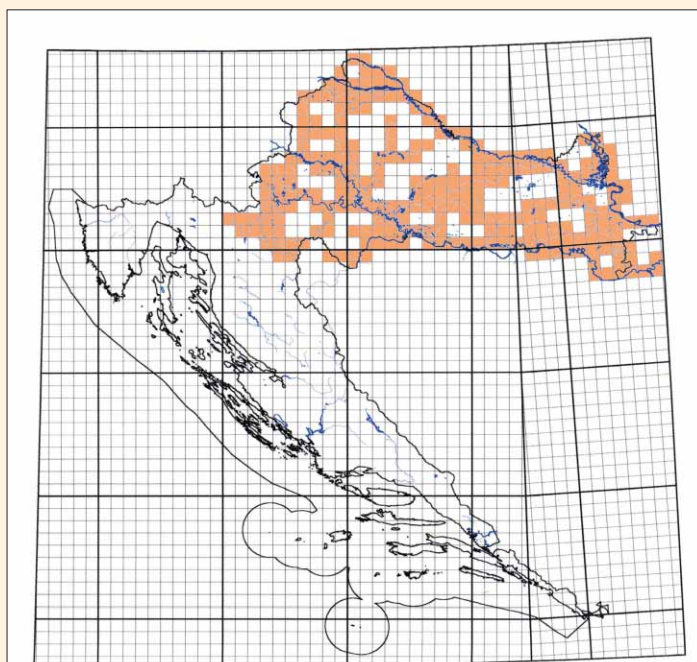
Strani naziv: Dalmatian rudd (E)

Podrijetlo: autohtona vrsta, endem jadranskog slijeva i hrvatski endem


IUCN status: gotovo ugrožena (NT)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

 **Uzroci ugroženosti:** Drlja dobro podnosi razmjerno niske količine kisika i visoke temperature vode. Međutim, osjetljiva je na organsko onečišćenje, što je, uz nestanak prirodnih staništa, jedan od glavnih uzroka njezine ugroženosti.



Karta 90. Rasprostranjenost plotice u Hrvatskoj


 **Zaštitne mjere:** U zaštiti treba staviti naglasak na opće mjere zaštite vodotoka, zabranu pregradnja i regulacija rijeka i sprječavanje onečišćenja vodotoka.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|------------------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 2.2.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.3. |




Slika 125. Drlja *Scardinius dergle* (foto M. MRKOVČIĆ)




 **Rasprostranjenost:** Drlja živi u Hrvatskoj, u rijekama Krki i Zrmanji, a postoji i podatak o nalazu ove vrste u rječici pokraj Livna (Karta 91).


Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo je dosta visoko i bočno spljošteno. Ledni je dio obojen zelenkasto-crno, bokovi su sjajno sivi, a trbušna strana bjelkasta (Sl. 125). Sve su peraje crne, s bjelkastom osnovom. Upravo se različitim nijansama crnog obojenja peraja i većim rostrumom drlja razlikuje od crvenperke.

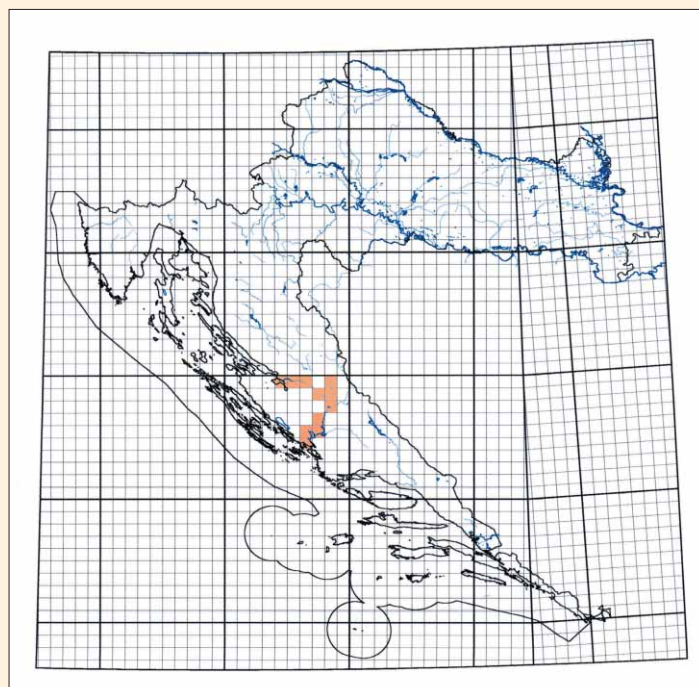
Zadržava se u jatima među vodenim biljem, kojim se i hrani.

Drlja postaje spolno zrela vjerojatno u trećoj godini, a prema mrijesnim je potrebama fitofil.

 **Stanište:** Živi u plićim dijelovima porječja rijeka Krke i Zrmanje, gdje dolazi u mirnim tokovima i riječnim rukavcima. Limnofilna je vrsta koja nastanjuje riječno korito i okolna poplavna područja s razvijenom podvodnom vegetacijom (Physis 24.11–24.12, 22.15).

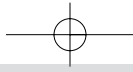
 **Zaštitne mjere:** S obzirom na to da je drlja autohtona endemska vrsta kojoj je areal rasprostranjenosti uzak, nužno je osnivanje ihtioloških rezervata i zaštita vodotoka od onečišćenja. Svakako treba provesti znanstvena istraživanja kojima bi se preciznije odredio taksonomski status i upoznala biologija ove vrste.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|------------------------------------|
| 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 5.7.2. |



Karta 91. Rasprostranjenost drlje u Hrvatskoj

**NAJMANJE
ZABRINJAVAJUĆE
VRSTE** **LC**





Dvoprugasta uklija

Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782)

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus bipunctatus* Bloch, 1782; *Cyprinus annoni* Walbaum, 1792; *Cyprinus blochii* Nau, 1791; *Cyprinus sanderi* Bloch et Schneider, 1801; *Cyprinus gronovii* Bloch & Schneider, 1801; *Cyprinus tinca notha* Walbaum, 1792; *Cyprinus spirlin* La Cepède, 1803; *Cyprinus punctatus* Shaw, 1804; *Cyprinus riemling* Hermann, 1804; *Aspius fasciatus* Nordmann, 1840; *Leuciscus baldneri* Valenciennes, 1844; *Alburnus maculatus* Kessler, 1859; *Alburnus eichwaldii* Filippi, 1863; *Alburnus bipunctatus rossicus* Berg, 1924; *Alburnus bipunctatus* var. *prespensis* Karaman, 1928; *Alburnoides bipunctatus ohridanus* Karaman, 1928; *Alburnoides bipunctatus* var. *smyrnaea* Pellegrin, 1927; *Alburnoides bipunctatus tzanevi* Chichkoff, 1934; *Alburnoides bipunctatus strymonicus* Chichkoff, 1940; *Alburnoides bipunctatus armeniensis* Dadykian, 1972

Locus typicus: Minden, Njemačka

Strani nazivi: Schneider (E); Schneider, Alandblecke (D)



Slika 126. Dvoprugasta uklija *Alburnoides bipunctatus* (FOTO P. MUSTAFIĆ)


Ostala hrvatska imena: gomnuška, jošanka, kolašica, krojač, papučar, paroklis, pisanac, pločan, pljoskavac, plosnutak, prutaja, šnajder, šoštár, šuster, terzić


Podrijetlo: autohtona vrsta

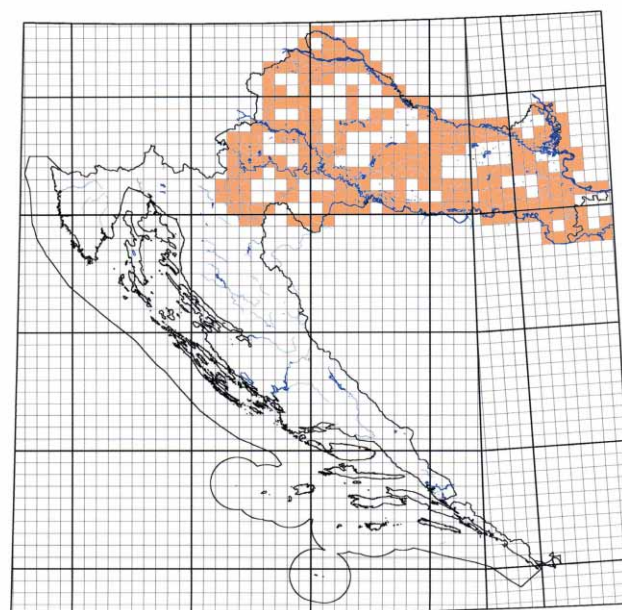
IUCN status u Hrvatskoj: najmanje zabrinjavajuća (LC)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

Međunarodno je zaštićena Bernskom konvencijom (Dodatak III).

 **Uzroci ugroženosti:** Dvoprugastu ukliju ugrožavaju različita antropogena djelovanja, poput onečišćenja i eutrofikacije voda, kanaliziranja vodotoka i unosa alohtonih vrsta.

 **Rasprostranjenost:** Dvoprugasta uklija rasprostranjena je od Francuske na zapadu do Kaspijskog jezera na istoku i od Skandinavije na sjeveru do Alpa i Pireneja na jugu.



Karta 92. Rasprostranjenost dvoprugaste uklije u Hrvatskoj




Krkuša

Gobio gobio (Linnaeus, 1758)

U Hrvatskoj nastanjuje rijeke dunavskog slijeva, pa boravi u Savi, Dravi, Kupi itd. (Karta 92).

Učestalost: uobičajena vrsta


 **Opis i biologija vrste:** Tijelo dvoprugaste uklije razmjerno je visoko i bočno spljošteno (Sl. 126). Glava je srednje velika, a usta su završna (terminalna). Obično je duga 10–12, a najviše 16 cm. Duž bočne pruge proteže se tamna linija, sastavljena od dva reda sitnih tamnih točkica. Ona dijeli tamnije obojena, maslinastozelena leđa od metalnosrebrnog trbuha. U vrijeme mrijesta po prsnim perajama pojavljuju se tamne mrlje, a trbušna i podrepna peraja oboje se crvenkasto.


Hrani se planktonskim i bentoskim organizmima te kukcima s površine vode, katkada i algama.

Spolno sazrije u drugoj godini života. Mrijesti se parcijalno, od početka svibnja do srpnja, u tekućoj vodi bogatoj kisikom. Ženka odlaže 3 000–6 000 jajašaca na šljunkovito ili kamenito dno.

Kratkoživuća je vrsta; obično ne živi dulje od pet godina.

Nema nikakve komercijalne vrijednosti, a katkada služi kao mamac za hvatanje drugih riba. Zanimljivo je da se u pojedinim područjima hrani ličinkama komarca malaričara.

 **Stanište:** Dvoprugasta uklija je slatkovodna i brakična, bentopelagička vrsta, koja živi u tekućim vodama (Physis 22.1, 23.1, 24.14, 24.15). Preferira čišću vodu zasićenu kisikom, pa češće zalazi u manje pritoke i rječice nego u glavni tok rijeke. Odgovara joj temperatura vode 10–18°C i pH 7–8.

 **Zaštitne mjere:** Valja spriječiti onečišćenja i unos alohtonih vrsta i ograničiti regulaciju vodotoka na području gdje živi.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1.4.6.; 2.1.; 6.3.3.; 6.3.5.; 6.3.8. | 1.2.2.; 4.1. |

Razred: Actinopterygii (zrakoperke)

Nadred: Teleostei (prave koštunjače)

Red: Cypriniformes (šaranke)

Porodica: Cyprinidae (šarani)

Sinonimi: *Cyprinus gobio* Linnaeus, 1758; *Cobitis fundulus* Wulff, 1765; *Gobio fluviatilis* Fleming, 1828; *Gobio phoxinoides* De la Pylaie, 1835; *Gobio vulgaris* Heckel, 1836; *Gobio saxatilis* Koch, 1840; *Gobio obtusirostris* Valenciennes, 1842; *Bungia nigrescens* Keyserling, 1861; *Gobio fluviatilis* var. *cynocephalus* Dybowski, 1869; *Gobio fluviatilis* var. *lepidolaemus* Kessler, 1872; *Gobio lepidolaemus* var. *caucasica* Kamensky, 1901; *Gobio latus* Anikin, 1905; *Gobio gobio* var. *ohridana* Karaman, 1924; *Gobio gobio carpathicus* Vladykov, 1925; *Gobio gobio bulgarica* Drensky, 1926; *Gobio gobio sibiricus* Nikolsky, 1936; *Gobio gobio kovatschevi* Chichkoff, 1937; *Gobio gobio acutipinnatus* Menschikov, 1938; *Gobio gobio microlepidotus* Battalgi, 1942; *Gobio gobio intermedius* Battalgi, 1944; *Gobio gobio sarmaticus* Berg, 1949; *Gobio gobio muresia* Jaszfalusi, 1951; *Gobio gobio nikolskyi* Turdakov & Piskarev, 1955; *Gobio gobio insuyanus* Ladiges, 1960; *Gobio gobio gymnostethus* Ladiges, 1960; *Gobio gobio magnicapitata* Gundrizer, 1967; *Gobio gobio albanicus* Oliva, 1961; *Gobio gobio balcanicus* Dimovski & Grupče, 1977; *Gobio gobio krymensis* Banarescu et Nalbant, 1973; *Gobio gobio feraeensis* Stephanidis, 1973; *Gobio gobio brevicirris* Fowler, 1976; *Gobio gobio holurus* Fowler, 1976


Locus typicus: jugoistočna Engleska


Strani nazivi: Gudgeon, Common gudgeon (E); Grundel, Gründling (D)

Podrijetlo: autohtona vrsta

IUCN status u Hrvatskoj: najmanje zabrinjavajuća (LC)

Nije na Crvenom popisu IUCN-a.

 **Uzroci ugroženosti:** Zasad je krkuša česta riba, između ostalog i najotpornija od svih vrsta krkuša na organsko onečišćenje i promjene temperature vode. Međutim, osjetljiva je na industrijsko onečišćenje i posljedice regulacija rijeka zbog kojih ponajprije nestaju njezina mrijestilišta.

 **Rasprostranjenost:** Krkuša je široko rasprostranjena vrsta; njezin areal obuhvaća gotovo čitavu Europu, od Pireneja preko




Slika 127. Krkuša *Gobio gobio* (FOTO J. GREGORI)

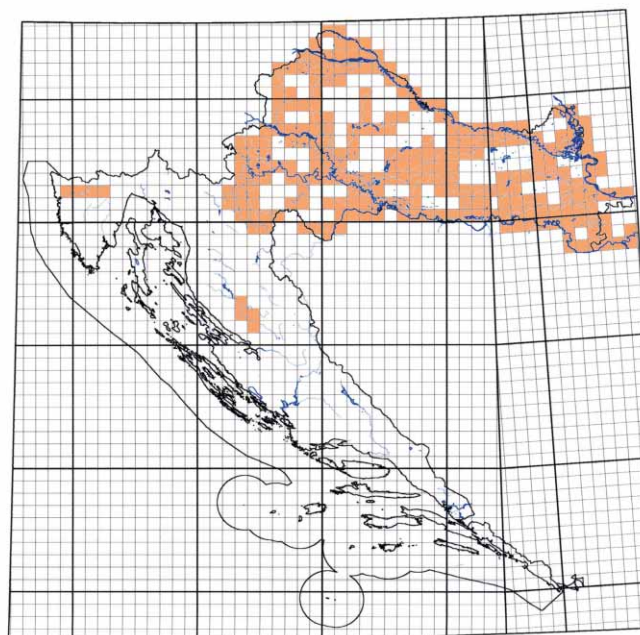
sjeverne Italije do Balkanskog poluotoka. U Velikoj Britaniji živi do Škotske, a ima je i u Norveškoj i Švedskoj. Nastanjuje i vodotoke gotovo čitave sjeverne Azije.

U Hrvatskoj živi u svim rijekama dunavskog slijeva, od pojasa pastre naniže. Česta je u Kupi, Savi, Dravi, Mirni i Lici. Zanimljivo je da je rjeđa u srednjem i donjem toku Dunava (Karta 93).

Učestalost: uobičajena vrsta

 **Opis i biologija vrste:** Tijelo je zašiljeno, vretenasto, a kako stalno živi na dnu vode, trbušna joj je strana ravna (Sl. 127). Duga je do 20 cm, a teška do 80 g. Oči su velike i okrenute prema gore. Usta su donja, a njihov je vrh niži od donjeg kraja očiju. Na rubovima usta uočljiv je dobro razvijen par brčića. Gornji rub leđne peraje malo je izbočen, a donji kraj podrepne peraje ravan. Prsne peraje ne dopiru do podrepne. S bočne strane tijela ima između 6 i 14 (obično 10) tamnih pjega veličine oka, a leđna i repna peraja posute su tamnim točkicama.

Hrani se ličinkama kukaca, pužićima i račićima, ali i biljnim materijalom, detritusom, pa i jajima drugih vrsta riba. Prehrana prilično varira, ovisno o resursima na staništu, starosti riba i dijelu godine. Mlad se hrani račićima, kolnjacima i trzalcima, a u stajaćim vodama pretežno planktonskom komponentom.



Karta 93. Rasprostranjenost krkuše u Hrvatskoj

Česta je vrsta u različitim potocima i rijekama. Obično je aktivna danju, ali ako je ugrožavaju predatori, može biti aktivna i za slabije svjetlosti. Može proizvoditi zvukove slične skvičanju. Ti zvukovi, čija je funkcija međusobno komuniciranje, različiti su, ovisno o stupnju aktivnosti i temperaturi, a neovisno o sezoni mrijesta.

Spolnu zrelost obično postiže u drugoj ili trećoj godini života. Razmnožava se u proljeće, od svibnja do lipnja, nekoliko puta. Ženke odlažu 1 000–3 000 jaja, promjera 1,5 mm, u tekućoj vodi među vodenim biljem i kamenjem. Zbog parcijalnog mrijesta, u jajnicima ženka jaja su različito razvijena. Nakon izvaljivanja, ličinke se skrivaju od svjetlosti, obično u vegetaciji i pod kamenjem. Zbog organskog onečišćenja upravo uz dno najprije ponestane kisika, pa mlad ugiba prije



odraslih riba. U vrijeme mrijesta na glavi i tijelu mužjaka pojavljuju se mrijesne kvržice. Ženka više puta odlaže jaja na kamenje ili raslinje.

Žive obično pet do šest godina, a mogu doživjeti i osam.

Zbog male veličine i ne pretjerane brojnosti nema veću gospodarsku vrijednost. Međutim, u pojedinim je zemljama gurmanski specijalitet, pa se uzgaja i u akvakulturi. Športski ribiči katkada se njome služe kao mamcem.



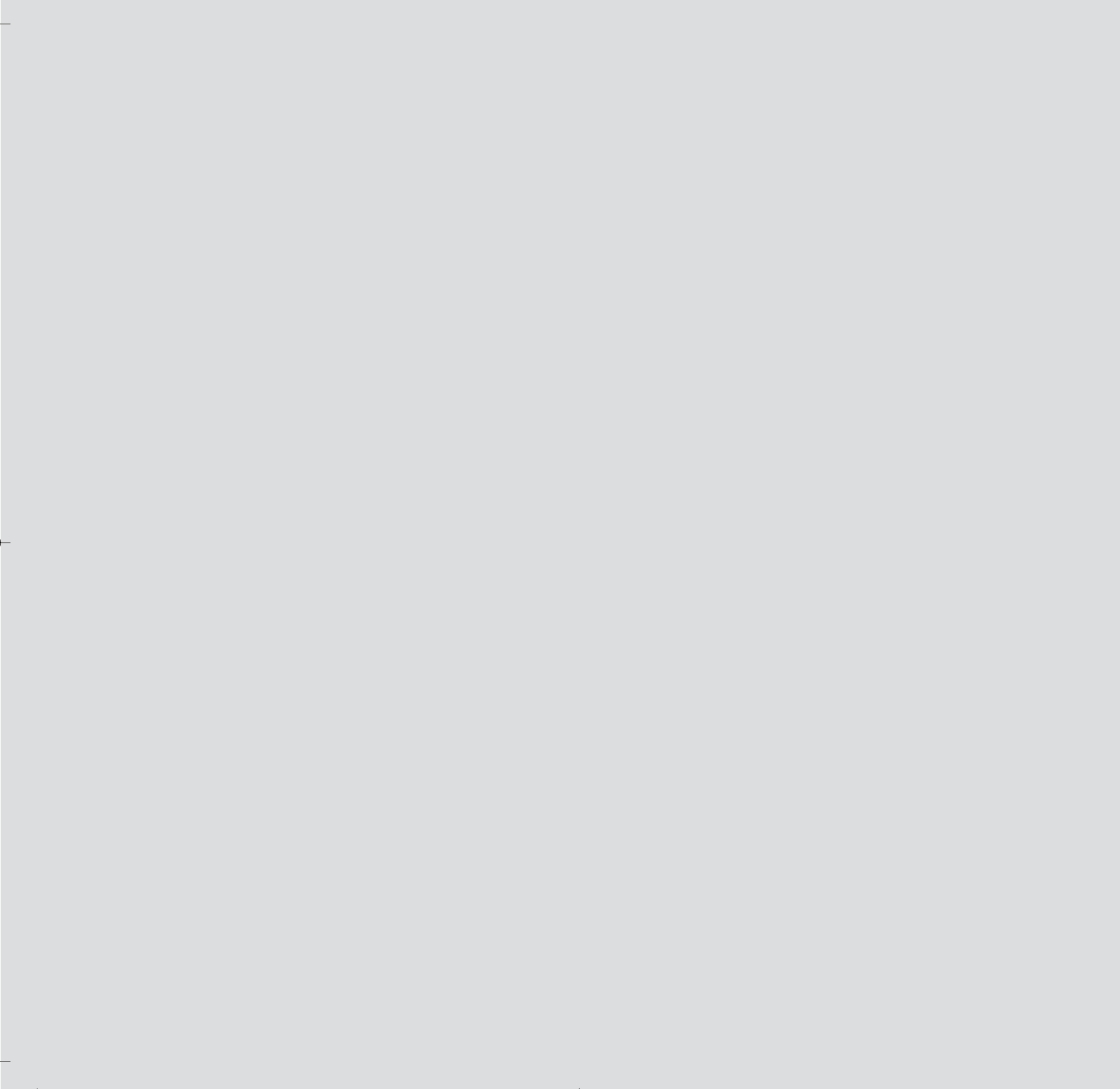
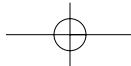
Stanište: Krkuša je bentopelagička vrsta, koja naseljava različite tipove vodotoka, od brdskih rječica i potoka u zoni pastreve, sve do muljevitih donjih tokova rijeka. Zabilježena je i u bočatim vodama. U dunavskom slijevu uglavnom živi u sporotekućim vodama, s

muljevitim i pjeskovitim dnom, ali se može naći i u zatvorenim vodama (Physis 24.12–24.14). Živi uglavnom u jatima. Odgovara joj voda temperature 10–18°C, pH 7,0–7,5 i tvrdoće (dH) 10,0–20,0.



Zaštitne mjere: Djelotvorna bi bila zaštita staništa, i to posebno mrijestilišta.

| IUCN uzroci ugroženosti: | IUCN mjere zaštite: |
|--------------------------|---------------------|
| 1.4.6.; 6.3.3. | 4.1. |



PRILOZI



Prilog 1.

Uzroci ugroženosti prema IUCN-u (verzija 2.1)

(IUCN Major Threats Version 2.1, URL)

1. Gubitak staništa (primarno uzrokovan čovjekovim djelovanjem)

1.1. Poljoprivreda

1.1.1. Usjevi

1.1.1.1. Degradacija staništa zbog poljoprivredne proizvodnje do krajnjeg iscrpljivanja tla

1.1.1.2. Mala obiteljska gospodarstva

1.1.1.3. Agroindustrija

1.1.2. Plantažni uzgoj drva

1.1.2.1. Male plantaže

1.1.2.2. Velike plantaže

1.1.3. Voćarstvo

1.1.3.1. Male plantaže

1.1.3.2. Velike plantaže

1.1.4. Stočarstvo

1.1.4.1. Nomadsko

1.1.4.2. Obiteljska gospodarstva

1.1.4.3. Agroindustrija

1.1.5. Zapuštanje

1.1.6. Marikultura

1.1.7. Akvakultura

1.1.8. Ostalo

1.1.9. Nepoznato

1.2. Upravljenje nepoljoprivrednim zemljištem

1.2.1. Zapuštanje

1.2.2. Promjena režima upravljanja

1.2.3. Ostalo

1.2.4. Nepoznato

1.3. Iskorištavanje

1.3.1. Rudarstvo

1.3.2. Ribarstvo

1.3.2.1. Športski ribolov

1.3.2.2. Gospodarski ribolov

1.3.2.3. Komercijalno ribarstvo

1.3.3. Šumarstvo

1.3.3.1. Sječa za vlastite potrebe

1.3.3.2. Selektivna sječa

1.3.3.3. Potpuna sječa

1.3.4. Skupljanje zeljastog bilja

1.3.5. Vađenje koralja

1.3.6. Vodocrpilišta

1.3.7. Ostalo

1.3.8. Nepoznato

1.4. Razvoj infrastrukture

1.4.1. Industrija

1.4.2. Ljudska naselja

1.4.3. Turizam i rekreacija

1.4.4. Kopneni i zračni prijevoz

1.4.5. Brodski prijevoz

1.4.6. Brane

1.4.7. Telekomunikacije

1.4.8. Dalekovodi

1.4.9. Ostalo

1.4.10. Nepoznato

1.5. Invazivne strane vrste (izravno utjecanje na stanište)

1.6. Promjena u zajednici autohtonih vrsta (izravno utjecanje na stanište)

1.7. Požari

1.8. Ostali razlozi

1.9. Nepoznati razlozi

2. Invazivne strane vrste (izravno utječu na vrste)

2.1. Kompeticija

2.2. Predacija

2.3. Hibridizacija

2.4. Patogeni i paraziti

2.5. Ostalo

2.6. Nepoznato

3. Lov i skupljanje

3.1. Hrana

3.1.1. Vlastite potrebe / lokalna trgovina

3.1.2. Nacionalne potrebe / nacionalna trgovina

3.1.3. Međunarodne potrebe / međunarodna trgovina



3.2. Medicina

- 3.2.1. Vlastite potrebe / lokalna trgovina
- 3.2.2. Nacionalne potrebe / nacionalna trgovina
- 3.2.3. Međunarodne potrebe / međunarodna trgovina

3.3. Gorivo

- 3.3.1. Vlastite potrebe / lokalna trgovina
- 3.3.2. Nacionalne potrebe / nacionalna trgovina
- 3.3.3. Međunarodne potrebe / međunarodna trgovina

3.4. Materijali

- 3.4.1. Vlastite potrebe / lokalna trgovina
- 3.4.2. Nacionalne potrebe / nacionalna trgovina
- 3.4.3. Međunarodne potrebe / međunarodna trgovina

3.5. Kulturne/znanstvene / slobodne aktivnosti

- 3.5.1. Vlastite potrebe / lokalna trgovina
- 3.5.2. Nacionalne potrebe / nacionalna trgovina
- 3.5.3. Međunarodne potrebe / međunarodna trgovina

3.6. Ostalo

3.7. Nepoznato

4. Slučajna smrtnost

4.1. Slučajni ulov

- 4.1.1. Povezano s ribarstvom
 - 4.1.1.1. Udica
 - 4.1.1.2. Koćarenje
 - 4.1.1.3. Mreže stajačice
 - 4.1.1.4. Dinamit
 - 4.1.1.5. Trovanje

4.1.2. Kopneno

- 4.1.2.1. Zamke / mreže
- 4.1.2.2. Pucanje
- 4.1.2.3. Trovanje

4.1.3. Ostalo

4.1.4. Nepoznato

4.2. Sudari

- 4.2.1. Sudari s čeličnim tornjevima i zgradama

4.2.2. Prometne nesreće

- 4.2.3. Ostalo
- 4.2.4. Nepoznato

4.3. Ostalo

4.4. Nepoznato

5. Namjerno uništavanje

5.1. Nadzor štetočinja

5.2. Ostalo

5.3. Nepoznato

6. Onečišćenje (utječe na stanište i/ili vrstu)

6.1. Atmosfersko onečišćenje

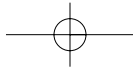
- 6.1.1. Globalno zatopljenje
- 6.1.2. Kisele kiše
- 6.1.3. Učinci ozonskih rupa
- 6.1.4. Smog
- 6.1.5. Ostalo
- 6.1.6. Nepoznato

6.2. Onečišćenje zemlje

- 6.2.1. Poljoprivreda
- 6.2.2. Domaćinstvo
- 6.2.3. Komercijalno / industrijsko
- 6.2.4. Ostalo nepoljoprivredno
- 6.2.5. Onečišćenje svjetlom
- 6.2.6. Ostalo
- 6.2.7. Nepoznato

6.3. Onečišćenje vode

- 6.3.1. Poljoprivreda
- 6.3.2. Domaćinstvo
- 6.3.3. Komercijalno / industrijsko
- 6.3.4. Ostalo nepoljoprivredno
- 6.3.5. Toplinsko onečišćenje
- 6.3.6. Naftne mrlje
- 6.3.7. Sediment



- 6.3.8. Kanalizacija
- 6.3.9. Kruti otpad
- 6.3.10. Onečišćenje zvukom
- 6.3.11. Ostalo
- 6.3.12. Nepoznato

6.4. Ostalo

6.5. Nepoznato

7. Prirodne katastrofe

- 7.1. Poplava
- 7.2. Oluje / poplave
- 7.3. Temperaturni ekstremi
- 7.4. Prirodni požari
- 7.5. Vulkani
- 7.6. Lavine / klizišta
- 7.7. Ostalo
- 7.8. Nepoznato

8. Promjene u zajednici autohtonih vrsta

- 8.1. Kompeticija
- 8.2. Predacija
- 8.3. Plijen / hrana
- 8.4. Hibridizacija
- 8.5. Patogeni i paraziti
- 8.6. Mutualizam
- 8.7. Ostalo
- 8.8. Nepoznato

9. Unutarnji čimbenici

- 9.1. Ograničeno širenje
- 9.2. Slabo obnavljanje / reprodukcija / regeneracija
- 9.3. Visoka smrtnost podmlatka
- 9.4. Križanje među srođnicima (Inbreeding)

- 9.5. Mala gustoća populacije
- 9.6. Poremećen odnos spolova
- 9.7. Spori rast
- 9.8. Fluktuacija populacije
- 9.9. Ograničena rasprostranjenost
- 9.10. Ostalo
- 9.11. Nepoznato

10. Čovjekovo uznemiravanje

- 10.1. Rekreacija / turizam
- 10.2. Istraživanja
- 10.3. Rat / civilni nemiri
- 10.4. Prijevoz
- 10.5. Požari
- 10.6. Ostalo
- 10.7. Nepoznato

11. Ostalo

12. Nepoznato





Prilog 2.

Potrebne mjere zaštite prema IUCN-u (verzija 1.0)

(IUCN Conservation Measures Authority File Version 1.0,

URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/consactions.rtf>)

0. Bez mjera zaštite

1. Aktivnosti temeljene na politici

1.1. Planovi gospodarenja

1.1.1. Razvoj

1.1.2. Primjena

1.2. Zakonodavstvo

1.2.1. Razvoj

1.2.1.1. Međunarodni razina

1.2.1.2. Nacionalna razina

1.2.1.3. Lokalna razina

1.2.2. Primjena

1.2.2.1. Međunarodni razina

1.2.2.2. Nacionalna razina

1.2.2.3. Lokalna razina

1.3. Lokalno gospodarenje

1.3.1. Upravljanje

1.3.2. Upravljanje i zaštita resursa

1.3.3. Alternative uzdržavanja

1.4. Ostalo

2. Komunikacija i obrazovanje

2.1. Formalno obrazovanje

2.2. Podizanje razine svijesti

2.3. Gradnja kapaciteta / obuka

2.4. Ostalo

3. Istraživačke aktivnosti

3.1. Taksonomija

3.2. Brojnost i rasprostranjenost populacija

3.3. Biologija i ekologija

3.4. Stanje staništa

3.5. Ugroženost

3.6. Razine uporabe

3.7. Značenje za kulturu

3.8. Mjere zaštite

3.9. Monitoring

3.10. Ostalo

4. Aktivnosti vezane uz staništa i lokalitete

4.1. Održavanje / zaštita

4.2. Obnavljanje

4.3. Koridori

4.4. Zaštićena područja

4.4.1. Zaštita novih područja

4.4.2. Uspostava

4.4.3. Upravljanje

4.4.4. Širenje

4.5. Inicijative lokalne zajednice

4.6. Ostalo

5. Aktivnosti vezane uz svojtu

5.1. Reintrodukcija

5.2. Benigna introdukcija

5.3. Održivi razvoj

5.3.1. Sakupljanje

5.3.2. Trgovina

5.4. Oporavak vrste

5.5. Nadzor bolesti, patogena i parazita

5.6. Ograničavanje rasta populacije

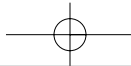
5.7. Ex situ zaštita

5.7.1. Razmnožavanje u zatočeništvu / umjetno razmnožavanje

5.7.2. Banka gena

5.8. Ostalo

6. Ostalo



INTRODUCTION



Introduction

Fish are the most diverse and numerous though least studied vertebrates on our planet. To date, approximately 25,000 fish species, marine and freshwater, have been described. Though fresh water accounts for only a small percentage of the total surface of the world's waters, one third of all fish belong to the freshwater species. To date, approximately 10,000 such species have been described, with two hundred new species discovered each year. Europe's ichthyofauna is composed of about 316 species (MAITLAND, 2000), its diversity having been reduced due to the impacts of the ice ages.

The biological significance of fish in the ecosystem has been discovered only recently, and is seen in its regulating, linking and information roles (Fig. 1; Boxes 1 and 2, HOLMLUND & HAMMER, 1999).

A special problem for the conservation of aquatic ecosystems is the increasing exploitation of water. This includes the use of water for drinking, sanitary and manufacturing processes, irrigation, use of water power for the production of electrical energy, use of water for navigation, recreation and so on. The sensitivity of freshwater ecosystems and the pressure applied upon these by anthropogenic activ-

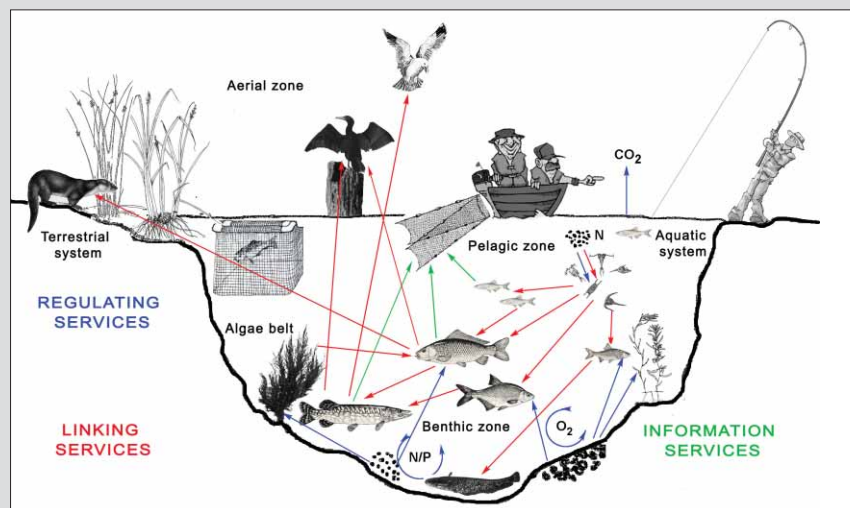


Figure 1. The role of the fish community in the ecosystem (modified version of HOLMLUND & HAMMER, 1999)

Box 1. The regulating and linking roles of fish communities (HOLMLUND & HAMMER, 1999)

- regulation of food web dynamics
- connecting aquatic and terrestrial ecosystem food chains
- recycling of nutrients and carbon and mineral exchange
- redistribution of bottom substrates
- assisting in carbon cycling from the aquatic ecosystem to the atmosphere
- maintenance of sediment processes
- maintenance of genetic, species and ecosystem biodiversity

Box 2. Information role of the fish community (HOLMLUND & HAMMER, 1999)

- enables an assessment of ecosystem stress
- enables an assessment of ecosystem resilience
- enables scientific and educational information
- enables natural history information

ities have placed freshwater fish in a very difficult position. Freshwater fish are limited to the water in which they live and a single toxic spill or water acidification incident is sufficient to kill off an entire population, and occasionally an entire species.

In Croatia's coastal regions, particularly in Dalmatia, the survival of 16 freshwater fish species endemic to the karst regions could be jeopardized due to the excessive pumping of karst water sources.

Commercial significance of fish

Freshwater fish are an important source of protein to the human population. While the total quantity of protein and the price of fish are most important to the economics of maritime fisheries, in many countries, freshwater fishing is tied to sports activities and spending time outdoors. In Western Europe, once forgotten areas are now experiencing a boom based on the tourism management of sports fishing. There is no reason why, with improved economic and fishery legislation, the same cannot be achieved in Croatia. For thousands of years, man and fish have been impacting one another. Today it is very



difficult to assess the causes and effects of these impacts and to separate them from natural processes. However, if fisheries potentials are exploited in line with sustainable development, this will ensure the continued survival of fish populations.

Diversity of freshwater fish in Croatia

The freshwater ichthyofauna of Croatia is diverse. The wealth of species, and in particular endemic species, places us among the most diverse European countries in terms of ichthyofauna. Species richness is the result of Croatia's geographical position, which includes two river drainage basins: the Adriatic and Black Sea basins. 150 fish species live in our rivers, with 21 of these species living in brackish and salt waters. In terms of the total number of freshwater fish species in Europe, Croatia is second only to Turkey, which has a substantially larger territory.

The Black Sea or Danube Basin of Croatia, which has an area of 35,132 km² (62% of Croatia's freshwater systems), is home to 81 species of fish (62 species are found only in this basin, while 19 species are found in both basins). A total of 68 species are autochthonous, while 13 are allochthonous species, introduced in the last century.

The Adriatic basin, which covers a surface area of 21,405 km² (38% of the freshwater systems), a total of 88 species of fish have been identified (69 species inhabit only this basin, 19 both basins). A total of 14 allochthonous species and a series of species which primarily inhabit the Danube Basin have been introduced to the waters of the Adriatic Basin. Southwest Croatia is one of the most important centres of ichthyological diversity in Europe. The water courses of this region are home to a large number of endemic species and subspecies, and judging from existing knowledge, the discovery of new species can be expected.

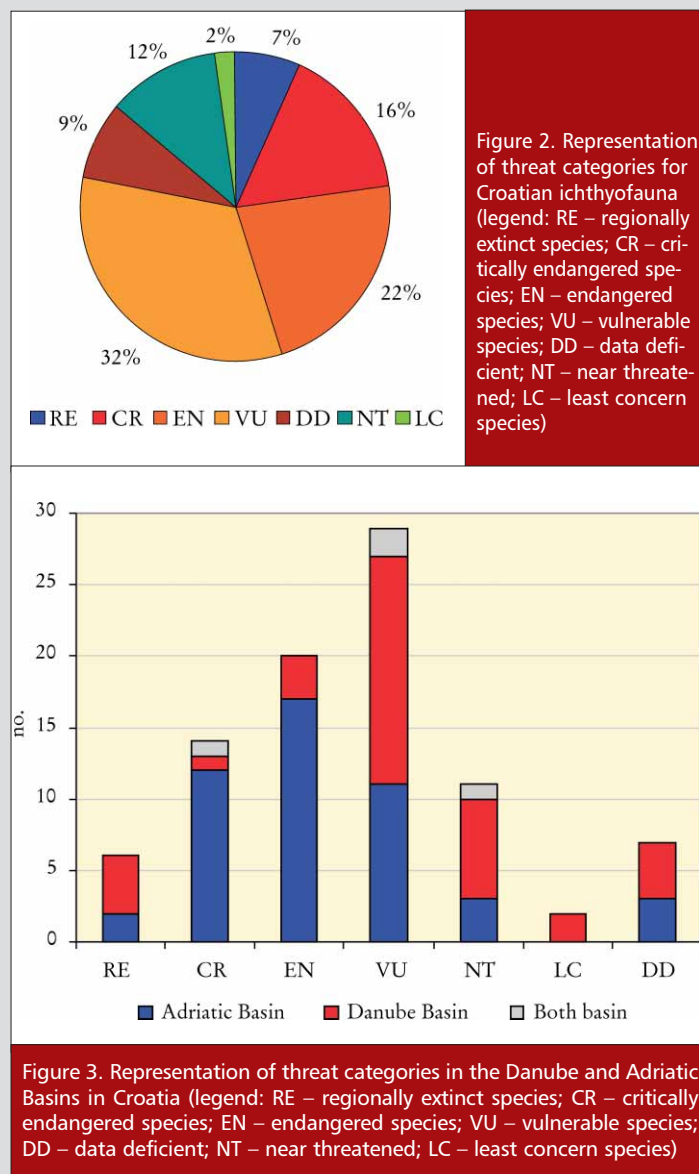
A zoogeographical analysis of Croatian ichthyofauna has been only partially conducted. Large areas have not been included in regular studies, and therefore for many species, the true distribution range has not yet been determined. The taxonomic status of several lesser known species and subspecies has not been fully established and these are the subject of study for Croatian and world scientists.

Endemic species of Croatia's ichthyofauna

Endemics are organisms with a small and limited distribution range, and can frequently be found only at a single locality. There are numerous endemics in Croatia's ichthyofauna, partially tied to the characteristic karst habitats of subterranean waters. Dalmatia needs to be emphasized as a special region, where the water courses are inhabited by many endemic species. Croatia's ichthyofauna is rich in endemic species: 44 species are endemic to the Mediterranean, of which 41 species are endemic to the Adriatic Basin. The endemics of the Adriatic Basin are: Po brook lamprey, Adriatic sturgeon, tooth-trout, sea trout, marble trout, Visovac trout, Zrmanja trout, Adriatic salmon (*Salmothymus obtusirostris kerkensis*; *S. o. oxyrhynchus*; *S. o. salonitana*), illyric dace, makal dace, Adriatic dace, Turskyi dace, white chub, ukliva dace, Zrmanja dace, spotted minnow, Adriatic minnow, Croatian minnow, Dalmatian minnow, cave minnow, South Dalmatian minnow, karst minnow, Jadova minnow, Krbava minnow, Dalmatian nase, minnow nase, Dalmatian barbel gudgeon, Dalmatian spined loach, Neretvan spined loach, Croatian goby, Visovac goby, Marten's goby, Canestrini's goby, Zrmanja bullhead, Dalmatian rudd, Adriatic rudd, Dalmatian roach and Radovic's goby. Endemic fish species which inhabit the rivers of the Adriatic Basin area only in Croatia are: Visovac trout, Adriatic salmon (*Salmothymus obtusirostris kerkensis*; *S. o. salonitana*), ukliva dace, Zrmanja dace, Dalmatian minnow, cave minnow, Croatian minnow, Jadova minnow, Krbava minnow, Dalmatian spined loach, Neretvan spined loach, Croatian goby, Visovac goby, Dalmatian rudd and Dalmatian roach. Endemic fish species which inhabit the Adriatic Basin are of immeasurable value and comprise a significant portion of Europe's biodiversity. There are six species endemic to the Danube Basin: huchen, Balkan loach, Balon's ruffe, schraetzer, streber, Danubian roach. Croatian dace is the only Croatian endemic fish species to inhabit the waters of both basins.

Threat level of Croatia's ichthyofauna

Fish are the most threatened of all the vertebrates (RADOVIĆ, 1999). In recent times, the impact of human activities on the natural environment has changed and fish populations and many fish species have disappeared as a result or their numbers have been drastically reduced. The Red Book of Croatian Freshwater Fish includes 90 species



and subspecies, or 60% of the total number of Croatian freshwater ichthyofauna in varying threat categories. Figure 2 illustrates the representation of individual ichthyofauna threat categories. To date, 6 fish species, 4 from the Danube Basin and 2 from the Adriatic Basin, have become extinct, representing 7% of the total number of endangered species. Species of the sturgeon family, particularly the beluga, Russian sturgeon, frigebarbel sturgeon and starry sturgeon have become extinct in the Danube Basin, while the sturgeon and karst minnow have disappeared from the Adriatic Basin. These figures could substantially increase in the future, considering that 14 species of fish have been classified as critically endangered. These are primarily the endemics of the Adriatic Basin. If measures are not taken towards their protection, they could soon disappear from our rivers. A total of 20 fish species have been classified as endangered, while 29 are considered vulnerable. Though the common carp is a widely distributed fish of the Danube Basin, it is still considered an endangered species due to several factors: competition with the Prussian carp and crossing with bred forms of carp, regulation of the water regime and fishing. The stocking of waters with bred forms of common carp have seriously endangered the gene pool of the natural populations. The fewest fish numbers are seen in the categories of near threatened and least concern species. There are 8 fish species included in the category of data deficient.

Figure 3 illustrates the representation of individual threat categories of fish species in the Danube and Adriatic basins. The number of critically endangered and endangered species is much higher in the Adriatic Basin than in the Danube Basin, while the number of vulnerable and near threatened species is higher in the Danube Basin. Therefore, steps need urgently to be taken in order to protect the ichthyofauna of the Adriatic Basin.

Appendix I includes the complete Red List of freshwater fish species in Croatia.

Threats to endemic species

Endemic species are particularly vulnerable and usually have little ability to adapt to changes in external factors. They are typically distributed in former glacial refuges and are strongly dependent on their direct environment. An analysis of the threat status of endemic fish species is shown in Figure 4. Of the total 51 endemic species of freshwater fish in Croatia, one is considered to be regionally extinct, 14 are

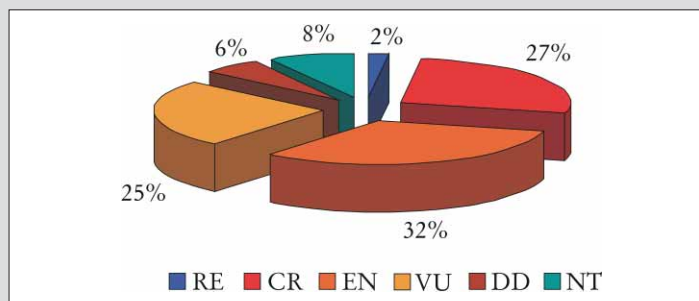


Figure 4. Share of endemic species in each threat category (legend: RE – regionally extinct species; CR – critically endangered species; EN – endangered species; VU – vulnerable species; DD – data deficient; NT – near threatened)

critically endangered, 16 endangered, 13 are vulnerable and for 3 species the available data are insufficient to accurately assess the extinction risk. The insufficient knowledge of our endemic species and the lack of popularization amongst the general public have certainly not contributed to their conservation.

Causes of threats to the freshwater fish of Croatia

Over the past century, anthropogenic impacts on various freshwater ecosystems have been very pronounced, and the consequences often underestimated. Numerous factors impact fish populations in various ways, and their impacts commonly have a synergistic effect. Fish are very sensitive to changes in flow rate, river obstructions, habitat degradation, temperature increases and the intensive exploitation of water (DESCY & EMPAIN, 1984). The greatest impacts on fish communities in Croatia result from the introduction of allochthonous species, pollution, water regulation and habitat degradation. Other factors, such as the construction of dams and reservoirs, amelioration, the enormous need for industrial and drinking water and overfishing also impact the fish communities, not only in Croatia but also throughout Europe (COWX, 2002). Figure 5 shows the severity of the negative impacts of specific factors on the fish communities, based on their level of damage in Croatia.

The structure of the fish community in the ecosystem is determined by water flow, oxygen concentrations, temperature, water clarity and

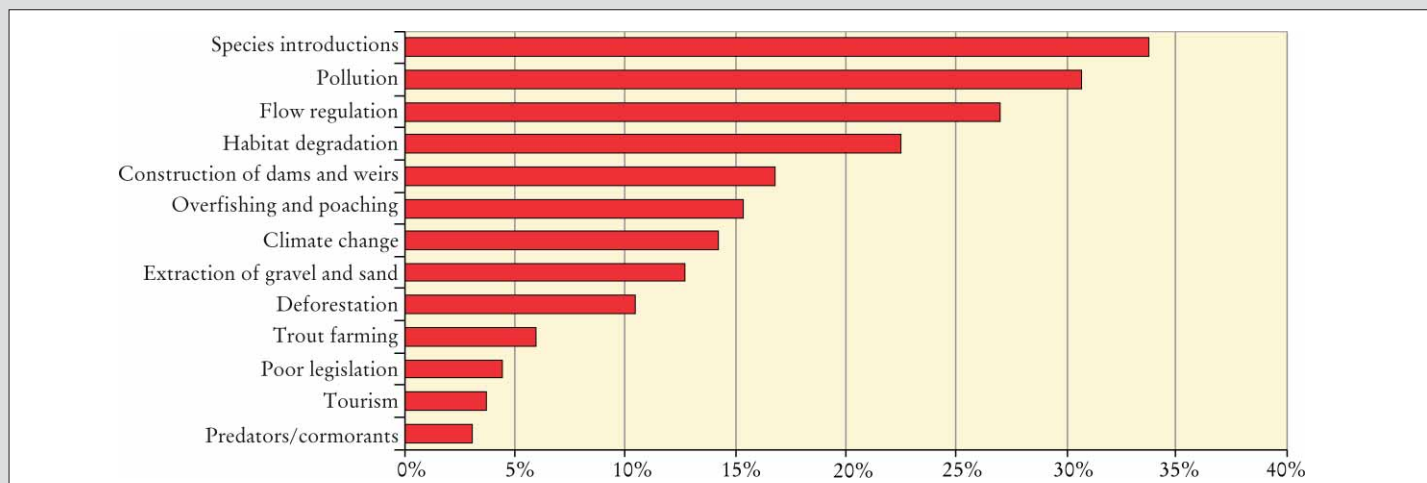


Figure 5. Most significant threats to Croatian ichthyofauna



Table 1. Relative user impacts on aquatic ecosystems and fish communities (+ small impact, ++ medium impact, +++ large impact, ++++ exceptionally large impact) (from Cowx, 2002)

| User impact | Streams | Rivers | Lakes | Wetlands |
|--------------------------------------|---------|--------|-------|----------|
| A. Indirect users | | | | |
| 1. Agriculture and forestry | ++ | ++ | ++ | ++++ |
| 2. Construction | ++++ | ++ | + | ++++ |
| 3. Water pumping | ++++ | ++ | + | ++ |
| 4. Production industries | ++++ | ++++ | ++ | +++ |
| 5. Urbanization | ++++ | +++ | ++ | + |
| B. Direct users | | | | |
| 1. Dams and barriers | + | ++++ | ++ | ++ |
| 2. Soil amelioration | +++ | + | + | ++++ |
| 3. Industrial and urban exploitation | + | + | + | + |
| 4. Recreation and transport | + | + | + | ++ |

pollution. Changes to these factors will impact fish populations and can affect and reduce species diversity. If acute or long-term changes of one or more factors occur in an aquatic ecosystem, rare and vulnerable species will be particularly threatened. In our waters, the impact of negative factors commonly results in reduced populations of valuable native species in favour of less valuable introduced and more aggressive species. These are slowly but surely repressing the primary autochthonous species. Indeed, in various freshwater ecosystems, user impacts also vary, and an assessment of these impacts is provided in Table 1.

Introduction of allochthonous species

One of the most serious consequences of anthropogenic impacts on fish, with the exception of physical and chemical habitat changes, is certainly the introduction of foreign or allochthonous species to a specific area. Unlike native species, these species are not within the territory of their natural distribution, they have evolved elsewhere and have been accidentally or intentionally transferred to a new habitat though, in the latter case, the intended purpose is oftentimes not

achieved. Such activities are primarily conducted by fishing societies and occasionally by individuals, without prior consultation with experts. The introduction of foreign species and the destruction of natural habitats are among the main reasons for the extinction of native fish species over the past century. Based on our knowledge to date, it is difficult to predict all the impacts of the introduction of new species to the aquatic habitat. The main reason is that in the majority of cases, there is no available information on the fish community prior to the introduction of allochthonous species; alternatively, the majority of the habitat has been degraded due to anthropogenic activities and, in most cases, there is no constant monitoring to help to determine the influence of allochthonous species on the native fish community and ecosystem (CRIVELLI, 1995). If the introduced species can survive in its new environment, it can significantly contribute to a change in the fish community, which oftentimes leads to the disappearance of vulnerable domestic species. The newly introduced species can strongly influence the composition of the remaining fauna. Habitat degradation, pollution and the disappearance of autochthonous species have freed up ecological niches and made room for invasion by newly introduced species. The stocking of ponds, lakes, wetlands and other waters with new fish species is particularly dangerous. In the 1960s and 1970s, the new species were introduced in most of the world, and below the most obvious consequences of species introduction to the ecosystem are outlined:

- disappearance of introduced species due to the lack of free ecological niches;
- the introduced species is killed off by local predators in the earliest phases of settlement;
- the introduced species finds a free niche within the existing fish community and adapts to food sources which the existing fish populations have not fully utilized, thereby becoming a new member of the fish community;
- crossing with autochthonous species, which reduces genetic diversity;
- destruction or significant reduction of autochthonous species by earlier ecological homologues;
- destruction or reduction of autochthonous species, particularly if the newly introduced species is a predator;
- introduction of new diseases and parasites.



Though the Freshwater Fisheries Act and the Environmental Protection Act of the Republic of Croatia strictly forbid the introduction of new species into open ecosystems, the ichthyofauna of our country still consists of 16 fish species which were introduced in the past century and have since adapted to their new habitats. The Black Sea Basin includes 13 introduced species, while the Adriatic Basin has 14 allochthonous species: rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Prussian carp (*Carrasius gibelio*), pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), goldfish (*Carassius auratus*), silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*), big head carp (*H. nobilis*), grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), false harlequin (*Pseudorasbora parva*), catfish (*Ameiurus nebulosus*), charr (*Salvelinus alpinus*) and brook trout (*S. fontinalis*) are species introduced to both basins. The largemouth bass (*Micropterus salmoides*) was also introduced to the Black Sea Basin, while there are indicators that the black bullhead (*Ameiurus melas*) has also been introduced. Species introduced to the Adriatic Basin include the peled (*Coregonus peled*), common whitefish (*C. lavaretus*) and Eastern mosquitofish (*Gambusia affinis*). The majority of allochthonous species have spread their distribution through aquaculture. The damage incurred to the autochthonous ichthyofauna of our country is very difficult to assess quantitatively, for the numbers of individuals of specific species have only been studied intensively for the past few decades.

In the past 15 years, an expansion of the distribution of the Ponto-Caspian species of gobies has been recorded, spreading upstream through the Danube River from the Black Sea. The monkey goby (*Neogobius fluviatilis*), Caucasian goby (*N. melanostomus*) and Kessler's goby (*N. kesslerii*) have also been recorded in the Croatian reaches of the Danube and these species are thought to be competing with the autochthonous gobies for habitat and food (Fig. 6; p. 16).

The Prussian carp has the largest impact on native ichthyofauna (Fig. 7; p. 16). The photo shows both a male (above) and a female (below). This species originated in China before spreading through the waters of a wide area of eastern Asia and Siberia. It was transferred to the European part of the former USSR in 1948, and then quickly spread towards the west, going from a virtually unknown species in the 1950s to an invasive species with a very large population. The main reasons for its irrepressible expansion are its specific manner of reproduction (gynogenesis), the lack of a natural predator and resistance to unfavourable conditions (changes in temperature and oxy-

gen concentrations). The development of the Prussian carp egg can also be stimulated by the white roe of a male of another cyprinid species. The Prussian carp is an exceptionally adaptable species, present in large numbers in virtually all waters of the Black Sea and Adriatic Basins. It is a direct competitor to the common carp, whose populations have proportionally decreased.

The Eastern mosquitofish originally inhabited the southern parts of North America and today is widely distributed throughout the world. Due to the fact that it feeds on mosquito larvae, in the early 20th century it was introduced in Adriatic waters in order to combat malaria. This species is exceptionally resistant to increased temperatures and low oxygen concentrations, for it is capable of taking in atmospheric air. It is a live-bearing fish and this special reproductive strategy gives the Eastern mosquitofish an advantage over other fish species. It preys on fish eggs and fry and amphibian larvae, and therefore outside of its natural distribution range it causes the reduction of numerous autochthonous fish species, particularly smaller fish species. The Eastern mosquitofish is on the IUCN's top 100 list of the most dangerous invasive alien species. It is shown in Figure 8 (p. 16).

The pumpkinseed was introduced into European waters from North America at the end of the 19th century. It spread quickly and today has inhabited virtually all the waters of the Adriatic and Danube Basins. It is particularly numerous in shallow limnophilic habitats in slow flowing waters with dense vegetation. The female lays her eggs in a nest, which are guarded by the male, which makes this species more competitive than others (Fig. 9; p. 17).

The introduction of the false harlequin has also resulted in significant changes in fish communities. This small fish from Japan was first noted as a newcomer from China. In about 1960, this species was introduced into Romania from the Chinese province Yang Tse Kiang. It is not precisely known when this species was introduced in Croatia, but it is assumed that the fish was already present here in the 1970s, while in the 1980s it was already present in all our fish farms and in some open waters. Today it inhabits virtually all the Croatian waters of the Adriatic and Danube Basins, and it has been found virtually everywhere where carp stocking takes place. Changes and adaptations of the fish community are yet to occur. Endemic species inhabiting the Adriatic Basin are the most jeopardized, for in these waters there are no natural predators to regulate the false harlequin populations (Fig. 10; p. 17).



The grass carp is an herbivorous species, introduced to European rivers in the 1960s and 1970s in an attempt to control the vegetation in fish farms, from where they spread into open water systems. The abundance of the grass carp in the rivers of the Danube Basin, particularly the Drava River, is very great and therefore jeopardizes the natural populations of the remaining species. It is thought that the grass carp does not spawn in open waters, but the large populations of this species warn that this possibility cannot be excluded.

Many ichthyologists agree that the rotan (*Perccottus glenii*; DYBOWSKY, 1877) is a new invasive species in European ichthyofauna (Fig. 11; p. 18). It was first introduced to Europe in 1912 near St. Petersburg. It has not been recorded in Croatian waters, however, it has been captured in the Danube Basin in Slovakia and the Tisa River Basin in Hungary, and is spreading into neighbouring basins. According to the most recent data, it has also been found near Novi Sad in neighbouring Serbia & Montenegro. This species is introduced into new areas primarily for the purpose of aquarium keeping. It inhabits slow flowing and standing waters with dense aquatic vegetation. It can tolerate low oxygen concentrations, both high and low temperatures and pollution. The female lays her eggs under a rock or on the under-surface of a leaf, while the male aggressively guards the eggs. It is thought that this species will spread to the waters throughout the whole of Europe over the next decade. If it is to inhabit Croatian waters, it will endanger the limnophilic species present which are already subject to large anthropogenic pressures. Considering that they feed on smaller fish, larvae and adult amphibians, this species will also seriously impact the amphibian fauna, particularly the salamander.

Water quality

Pollution

Water pollution is an increasing problem in freshwater ecosystems. Urbanization and industrialization have resulted in increasing quantities of wastewaters, which substantially burden natural waters. Waters are polluted with dissolved salts, nutrients, organic matter, pesticides, heavy metals and various toxins, which directly or indirectly affect fish populations. Direct pollution impacts include acute or chronic poisoning of fish, while indirect impacts include changes

to the physico-chemical characteristics of water, i.e., temperature, dissolved oxygen concentrations and reduced pH levels. Pollution also causes changes to the structure of the fish community, and can be fatal to many species (Fig. 12; p. 18). This photo shows a fish kill-off in the Drava River near Varaždin resulting from water pollution. One such example is in the Sava River near Sisak, where a massive kill-off of fish occurs regularly once a year. Long-term water pollution causes the accumulation of toxic materials in the food chain, which can ultimately affect not only plant and animal life, but also humans as the final consumer. Water pollution can come from point-sources or diffuse sources. Most industrial and municipal wastewaters are discharged into rivers or lakes in the form of point sources, while diffuse sources are most commonly the result of intensive agricultural activities. With the run-off from agricultural land, numerous pesticides and herbicides are flushed into the surface and ground waters.

According to the statistics of Croatian Waters, only 40% of the population is hooked up to sewage systems (with about 75% in cities). To date, 82 wastewater treatment plants have been constructed, but their functionality is oftentimes questionable. The construction of a larger number of wastewater treatment plants for industrial and communal wastewaters is essential and would ensure better water quality and thus offer better living conditions for all the inhabitants of rivers and other aquatic ecosystems (<http://www.voda.hr>).

Eutrophication

With the increase in the quantity of nutrients (particularly nitrates and phosphates) in water courses, the process of eutrophication occurs, thereby increasing primary production and occasionally reducing dissolved oxygen concentrations in water. Increased eutrophication results in prominent changes to the structure, mass and oscillations of abundance of the fish community (Fig. 13; p. 19). This photo shows increased eutrophication in the Bosut River near Vinkovci. The abundance of fry is also dramatically reduced, spawning and feeding habits are changed and occasionally epidemic outbursts of parasites can occur. Changes to the abundance of the fish species within the community is also tied to changes in the size of individuals and maturation times. Large species which live longer and mature later are gradually being replaced by smaller species with a shorter life cycle and earlier maturation.



Water level regulation and land reclamation

Rivers are open systems, connected through four dimensions: longitudinally (source – river course – mouth), transversally (river – floodplain area), vertically (river – ground waters) and in time (time scale). Intensive reclamation works and the regulation of water flows in Europe over the past two centuries have changed the course of rivers and resulted in the disappearance of many habitats (Fig. 14; p. 20). This photo shows examples of water course engineering: 1) engineering of the Bednja River near Novi Marof, 2) reinforcement of the banks of the Drava River near the settlement of Sigetec. With the process of reclamation, agricultural land of medium quality has been created, while rivers are no longer able to meander, which is characteristic of their lower reaches. Unfortunately, the long term regulation of many rivers has reduced the hydrological and geomorphological dynamics and separated these rivers from their floodplain zones, thereby endangering many species. According to the statistics of Croatian Waters, the majority of Croatian rivers have undergone complete or partial water regulation. Of the total 3935 km of state waters, 37% have been subjected to complete regulation and 42% to partial regulation. Regulation has not been conducted on only 21% of our state waters. Of the 17,000 km of local waterways, about 20% have been fully regulated. Flood protection measures, in the form of construction of 2415 km of embankments, have been taken along the state waters, while another 1642 km of various levels of protection have been built along local water courses (<http://www.voda.hr>).

Lagoons, wetlands and backwaters connected to the main course of a river play a very important role, as either permanent or temporary habitats for specific fish communities, particularly for those with transversal migration characteristics. This includes fish communities comprising the species European mudminnow (*Umbra krameri*), rudd (*Scardinius erythrophthalmus*), weather loach (*Misgurnus fossilis*), tench (*Tinca tinca*), Crucian carp (*Carassius carassius*) and sunbleak (*Leucaspis delineatus*). These species migrate out of rivers into floodplains and cannot survive without flooded ponds, depressions and unconnected channels, frequently separated from the main river course (Fig. 15; p. 20). This photo shows a floodplain area of Lonjsko polje near Mužilovčice. The regulation of the water course prevents their passage into the floodplain area, where they feed and reproduce. Such activities have therefore drastically reduced their populations, and cer-

tain species are on the brink of extinction. The community of floodplain areas is today seriously endangered, particularly since these species have little or no economic value, but only great biological value, and therefore there is little concern for the survival of these communities. The tench and rudd are phytophilic fish species which are exceptionally dependent on the aquatic vegetation of floodplain areas. These however are less endangered than the remaining species of this community. Occasional users of the floodplain areas are the common nase (*Chondrostoma nasus*), asp (*Aspius aspius*) and blue bream (*Abramis balerus*), whose populations are decreasing through Europe.

Dam building and reservoir formation

The construction of dams and formation of reservoirs has greatly altered river courses, particularly of the karst rivers. Such activities interrupt the river's integrity, while dams prevent the longitudinal migration of fish from the mouth to the source and vice versa (Fig. 16; p. 21). This photo shows 1) a dam on the Drava River and 2) a barrier to the longitudinal migration of fish on the Drava River. Such migrations are of critical importance to holobiotic species. Though a large number of species migrate in the upper and lower reaches of the water course, 10 species are considered to be holobiotic migratory species in the Danube Basin of Croatia. Nine species migrate to the upper reaches of rivers in order to reproduce: brown trout (*Salmo trutta*), pike (*Esox lucius*), common nase (*Chondrostoma nasus*), barbel (*Barbus barbus*), vimba (*Vimba vimba*), sterlet (*Acipenser ruthenus*), burbot (*Lota lota*), pikeperch (*Sander lucioperca*), huchen (*Hucho hucho*) and several other smaller cyprinid species. In the Adriatic Basin, the eel (*Anguilla anguilla*) migrates from the upper reaches to the sea, where it spawns. In order to allow for the migration of fish, fish trails have been constructed at several locations, however, their functionality is questionable. Therefore, at existing facilities, it is necessary to build new or to reconstruct old and inappropriate fish trails. Artificial barriers can often cause reduced abundance or even the complete disappearance of a migratory fish species.

The change of flowing waters into standing waters, or the change from a river to a lake ecosystem results in an alteration of the physico-chemical characteristics of water such as temperature, dissolved oxygen concentrations, nutrient concentrations, hydrological regime, ground water levels and water flow. This then changes the overall bio-



logical community, which attempts to adapt to the new environmental conditions. These changes most commonly result in the disappearance of rheophylic fish species, such as trout, which are pushed out by limnophilic species. These changes are often aggravated by the introduction of new species to the reservoir. The settlement of nutrients in reservoirs and oscillations of water levels beneath dams reduce biological productivity of the entire watercourse downstream, where both daily and seasonal temperature oscillations are affected so that, for example, temperatures are higher in winter and lower in summer. In our waters, the ichthyofauna is adapted to daily and seasonal temperature fluctuations, and therefore a more constant regime could result in reduced abundance of stenothermic fish species. With the appearance of reservoir lakes, many microhabitats important for the reproduction of individual fish species disappear. These changes all lead to reduced abundance, particularly of rare and sensitive fish species.

Overfishing and fishing

The freshwater fish fauna of Croatia is composed of 150 species, 30 of which are commercially significant in the direct sense and some 70 species in the broader sense. Excessive poaching is strongly represented in places, and results in decreased fish yields and a change to the fish community structure (Fig. 17; p. 21). This photo was taken on the Matica River in the summer months. In the yield, small individuals dominate, while large fish are lacking. Maitland & Crivelli (1996) claim that excessive fish harvesting is the second most important factor, after habitat degradation, which causes reduced fish populations in the wetland habitats of the Mediterranean.

Many experts claim that fish stocking is the best solution and would allow for an increased abundance of fish in water courses. However, the consequences of such activities in the ecosystem are frequently ignored. Stocking is dangerous to natural populations for many reasons and the negative impacts are manifested in competition, predation, loss of genetic diversity and the spread of disease and parasites. Changes in the ecosystem are also manifested within the food changes with the interaction among species, thus vulnerable species of plants and animals may completely disappear (Cowx, 2002). The main reason for the reduced abundance of salmonid species is the loss of genetic integrity of the natural population, adapted to local environmental conditions. It can be concluded that fish stocking, as a mechanism to compensate for the overfishing of fish populations, is

only a short-term solution and that other solutions need to be considered. Stocking can rarely be used to restore the natural population, for only economically significant species are stocked.

Climate change

The true consequences of global warming on fish populations are not fully known. Climatic change can result in increased water temperatures and increased frequency of flood and drought periods. It is thought that the fish community structure of European rivers will be altered, which could result in the domination of carp and perch species and the disappearance or reduction of habitats of salmonid fish species.

Extraction of sand and gravel

The extraction of sand and gravel from natural river beds directly causes habitat loss and the disappearance of numerous sand and gravel bars and islands. Indirectly, these activities also cause the reduction in ground water levels, leading to the drying out of floodplain and wetland habitats. Any form of pollution thus becomes extremely dangerous as, due to the extraction of layers of sand and gravel, this pollution can quickly penetrate into the groundwater.

The banks around sand bars and islands are important habitats for the overall biodiversity of the river ecosystem. These are suitable areas for fish spawning or finding food and shelter from predators.

Sand and gravel extraction in particular jeopardize the bars and islands of lowland rivers of continental Croatia, the Drava and Sava Rivers, as well as the Neretva River (Fig. 18; p. 22). This figure shows photographs of 1) sand extraction from the bed of the Drava River at Belišće, 2) sand deposit area near Belišće, 3) gravel extraction from the Drava River at Botovo.

Forest destruction and clearing

Deforestation of areas bordering on water surfaces in Europe, as in Croatia, has become an issue of great concern over the past few decades. Tree clearing destroys habitats and alters the physico-chemical characteristics of water. The physical impacts of deforestation are manifested in changes to the hydrological regime, i.e. increased water temperatures and erosion processes, increased water loss due to evaporation and significant water level oscillations. Erosion processes bring



large quantities of sediments into the water courses, increasing turbidity. Chemical changes include increased quantities of nutrients which enter the system from the banks. Changes resulting from deforestation most greatly impact salmonid fish species, and indirectly impact all other stenovalent species.

Freshwater is divided into trout and carp waters. Trout waters are cold, with temperatures up to 22°C, while carp waters are warm, with temperatures above 22°C. The shift of water from one category to another also means a decrease in the corresponding fish populations.

Trout farming

The addition of large quantities of food increases the quantity of nutrient salts (nitrates and phosphates) in open water courses, which indirectly affects their trophic state. Another potential danger is in the breeding of fish species which can escape from the fish farm and inhabit open waters, thereby decreasing genetic diversity and adaptability in the natural fish populations (Fig. 19; p. 23). This photo shows a trout farm positioned above a river's source, thereby negatively impacting the native ichthyofauna.

Tourism

Though tourism plays a great role in the economic development of our country, it often has a negative impact on the environment. Direct impacts on fish populations are in the construction of new roads and bridges, increased traffic, the degradation and fragmentation of habitats, water pollution and inappropriate disposal of municipal waste (Fig. 20; p. 24). This figure shows photos of 1) filling in the Krupa River with construction materials, 2) construction of residential buildings in the protected water zone, above the source of the Čikola River.

Ichthyophagic birds

Ichthyophagic bird species, in particular the cormorant (*Phalacrocorax*), live alongside rivers, lakes, reservoirs, lowland floodplains, wetland areas, deltas and river mouths. They feed almost exclusively on fish and rarely on other small vertebrates. Their population numbers, both in Europe and Croatia, substantially increased in the 1980s (MIKUŠKA & MIKUŠKA, 1994; SCHNEIDER, 1989). With the exception of

the great cormorant on commercial fish farms, cormorants are protected by the Environmental Protection Act and, along with several other species, by the Bern Convention (Appendices II and III), the Directive on Protection of Wild Birds (Annex I) and the Agreement on Protection of African-Eurasian Migratory Wetland Birds (Annex I). However, the increase in their numbers can result in the decrease of fish populations in certain areas. Cormorants are known to cause large financial losses in shallow open water courses (salmonid waters) and in fish farms.

Strategies for fish protection

In recent years, the number of users of freshwater ecosystems has increased. In addition to maintaining economic development, fish protection should fit into the framework of optimal habitat use. Successful fish protection is based on three fundamental principles: scientific knowledge, politics (legislation) and management (application of laws). All three principles operate in the social, political and economic spheres and when harmonized, protection can be successful (MEFFE, 2002). The loss of biological diversity of fish is a great loss to present and future generations. Therefore, the conservation of biodiversity and the reduction of the negative impacts of economic development should be primary goals in society.

Assessing the abundance of a certain species is a very difficult task and an area of work for highly specialized experts trained in programming and virtual simulation, while real data on yields are also required. Ichthyologists have observed that maintaining economically significant fish populations requires constant statistical analysis of yields, in particular, yield per unit effort, age structure in the yield and in the population, as well as growth of each age group. Such assessments and monitoring have only been conducted in the past few years in Croatia.

Status of fish community conservation in Croatia

Each country has a fish protection strategy, particularly for commercial species. In Croatia, this issue is regulated by the Freshwater Fisheries Act. At the national level, biological diversity of fish is addressed



by the Environmental Protection Act, which should regulate fish conservation as a whole. A series of legal instruments on water quality maintenance indirectly addresses fish populations. Unfortunately, in practice, the majority of the legislation is poorly implemented or not at all.

International law, upon which the legislation of all countries is built, is a powerful tool in the protection of freshwater fish species. In 1996, the Republic of Croatia became a signatory to the Convention on Biological Diversity. The fundamental obligation of each signatory state is to establish the country's own biodiversity, endangered species and conservation measures. Other important conventions include the Bern Convention, which protects European wildlife and natural habitats, the Habitats Directive and the Bonn Convention, which protects migratory species of wild animals.

The Bern Convention regulates the protection of European wildlife and natural habitats. It contains four appendices, and lists all species included under its protection. Appendix II of the Bern Convention contains a list of strictly protected species, seven of which belong to Croatia's ichthyofauna. Appendix III of the Bern Convention, which includes protected species, includes 57 species included within Croatia's ichthyofauna. Appendix IV of the same Convention lists the prohibited means and methods of killing, capturing and other forms of exploitation of freshwater fish. According to the same Appendix, it is forbidden to capture freshwater fish by means of explosives, firearm, poisons, anaesthetics, electricity with alternating current and artificial light sources.

The Habitats Directive is among the fundamental regulations which prescribe the conservation of natural habitats and wildlife in the European Union Member States. It contains six appendices. Appendix II lists the plant and animal species whose conservation is based on habitat conservation. The same Appendix lists 42 species of Croatian ichthyofauna, two of which have high priority for protection, and eight species which are also listed in Appendix V. Appendix IV lists the strictly protected animal and plant species, including two species of Croatian fish: the Adriatic sturgeon (*Acipenser naccarii*) and sturgeon (*A. sturio*). Appendix V includes animal and plant species whose exploitation will certainly demand protective measures in order to maintain the species. This list includes 17 species of Croatian ichthyofauna. Prohibited means and methods of killing and capturing are listed in Appendix IV, by which fish may not be captured using explosives, chemicals and poisons.

The Bonn Convention (Convention on Migratory Species of Wild Animals) contains two appendices. Migratory species threatened with extinction are listed in Appendix 1. Migratory species that require international co-operation are listed in Appendix 2, which includes 7 sturgeons from Croatia.

The Republic of Croatia is a signatory to the Ramsar Convention which protects wetland areas of international significance for wetland birds. Though wetland habitats are exceptionally important for wetland bird species, the most endangered group of birds, they are also of exceptional importance as areas of great ichthyological diversity, production and feeding grounds for fry. Four of Croatia's wetland areas are included under the Ramsar Convention: Kopački rit, Lonjsko polje, Crna Mlaka and the Neretva Delta. These same regions, with the exception of Crna Mlaka, are stressed in this book as the most important areas for the protection of endangered fish species in Croatia.

It is important to stress that prior to the passing of these international conventions and directives, the freshwater fishes of Europe were virtually without any legal forms of conservation.

Action plan for conservation of ichthyofauna

1. Conducting a complete inventory and establishing the distribution range of specific species, in order to obtain an overall picture of the distribution of the freshwater fish community in Croatia.
2. Detailed determination of the distribution range of rare and endemic species, and implementation of the required protection measures.
3. Detailed scientific program for protection of the 16 endemic species which inhabit the waters of the Adriatic Basin.
4. Creation of ichthyological reserves:
 - within the framework of national parks, particularly Krka National Park,
 - in alluvial lowlands.
5. Reduction of anthropogenic impacts on rivers.
6. Sustainable management of fish populations, with the assistance of qualified experts.
7. Increasing awareness and education of the general public with respect to endemic and critically endangered and endangered fish species.



8. For the sustainable management of fish populations in bordering or inter-state rivers, international agreements are necessary, particularly for anadromous and catadromous species.

Most important areas for the conservation of endangered fish species in Croatia

Figure 21 depicts the rivers, lakes and wetland habitats of Croatia where endangered fish species can be found, and therefore require conservation. The percentage of endangered fish fauna was determined in relation to the total number of species inhabiting a given area. Endangered species include the following categories: critically

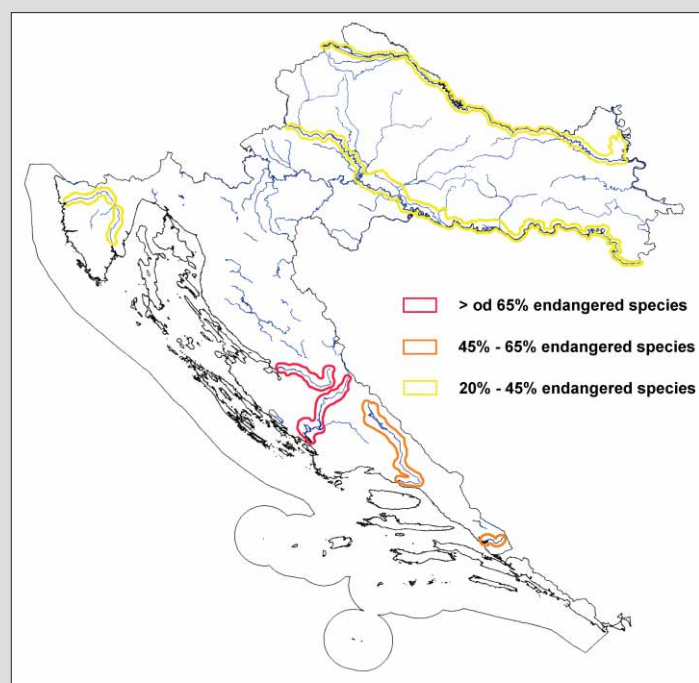


Figure 21. The most important areas for ichthyofauna conservation in Croatia

endangered, endangered, vulnerable and data deficient species. Of the total ichthyofauna of the Zrmanja River, 73% are endangered. In the Krka River, 65% of all fish species are endangered. The Drava River is home to the largest number of endangered fish species, 25, which accounts for 38% of the total fish species recorded in that river. These percentages, however, do not only show the number of endangered species but also the level of damage caused in specific rivers by human activities.

Characteristics of fish communities in the Danube Basin

The Drava and Sava Rivers and their tributaries belong to the Black Sea or Danube Basin. The Danube Basin occupies a central position in Europe and in terms of species diversity is considered to be the richest area in Europe. A total of 103 freshwater fish species inhabit the waters of this basin, of which 14 have been introduced from other biogeographical areas. This drainage basin is also the only area in central Europe with a substantial number of endemic fish species.

Drava River

The Drava River is the second largest river in Croatia, passing through this country for a distance of 323 km. Similar to other large European rivers, the Drava was regulated and dammed during the last century, and therefore only its lower reaches have retained a somewhat natural form. The sand and gravel bars and unfortified banks there are an exceptional rarity in Europe (Fig. 22; p. 26). This figure shows photos of 1) gravel banks near Lijepa Greda, 2) meander of the Drava near Jelkuša and 3) the abandoned old Sekuline gravel pit.

In terms of fish species abundance, the Drava is the most diverse Croatian river. It is inhabited by 65 fish species (HABEKOVIĆ *et al.*, 1986; MEDIĆ, 1896; POVŽ, 1992; MRAKOVČIĆ *et al.*, 1996). In terms of the fish population composition, virtually the entire course of the Drava River is inhabited by the fish of both highland and lowland waters; in over the past ten years, carp species have dominated the reaches in Croatia (POVŽ, 1992). Here we also find five endemics to the Danube Basin: huchen, Danubian roach, Balon's ruffe, schraetzer and streber. Due to human influences, the Drava River is also inhabited by a large number of allochthonous species. These include rain-



bow trout, Prussian carp, pumpkinseed, grass carp, big head and silver carp, false harlequin, catfish, largemouth bass and European eel. The majority of these species escaped from nearby carp fish ponds or were intentionally introduced for various reasons. The introduced species, particularly the grass carp and Prussian carp, significantly impact the native fauna. The abundance of grass carp in the Drava River is great, and therefore this fish seriously endangers the natural populations of other fish species.

Due to the specific water regime, the Drava is a very suitable river for energy production, and has been used in creating electricity for over a century. Its water regime belongs to the pluvial-glacial group, with the lowest flows found in January and February and the highest in May and June. Unlike the remaining Croatian rivers, which have their lowest water levels in the summer months, water levels are highest in the Drava in summer due to snow melt in the Alps. Twenty-three hydroelectric plants are currently in place on the Drava River, three of which are in Croatia (Varaždin, Čakovec and Dubrava). Regulation of the water regime, construction of hydroelectric plants and reservoirs have caused interruptions in the river's integrity, the disappearance of numerous habitats, water level oscillations, long-term sinking of the river (2–3 cm annually) due to the disappearance of the sediment load and changes to the physico-chemical characteristics of the river. Point sources of pollution, including the municipal and industrial wastewaters of the City of Varaždin, are an exceptionally large threat, particularly in the summer months when any additional pollution results in an increase of microbial activity, thereby further decreasing oxygen levels and killing off fish. Diffuse sources of pollution come from agricultural production and the rinsing of various types of pesticides out of the soil. The natural course of the Drava River has been seriously compromised by the extraction of sand and gravel from the river bed, which has resulted in a direct loss of habitat for numerous species of fish and other species (Fig. 18; p. 22).

Species in the Drava River listed by threat category:

- **regionally extinct species:** beluga, fringebarbel sturgeon, Russian sturgeon, starry sturgeon
- **critically endangered species:** schraetzer
- **endangered species:** common carp, European mudminnow, huchen
- **vulnerable species:** asp, Balon's ruffe, brown trout, burbot, Crucian carp, Danubian bleak, grayling, golden loach, ide, Mediterranean barbel, soufie, sterlet, sunbleak, streber, vimba, weather loach, zingel

- **data deficient species:** Pontic shad, Volga zander, whitefin gudgeon, ziege
- **near threatened species:** Danubian bream, Danubian gudgeon, Danubian roach, European brook lamprey, Kessler's gudgeon, tubenose goby, Ukrainian brook lamprey
- **least concern species:** gudgeon, schneider.

Sava River

The Sava River runs through Croatia for a distance of 562 km. It takes on a true lowland river form south of Zagreb, which defines its flow and the appearance of the surrounding landscape. Like numerous other such water courses, the Sava begins to meander and form a typical floodplain area. Through years of constant change, the appearance of the river banks has also changed, creating numerous backwaters, oxbows and channels, which give the landscape a peculiar appearance (Fig. 23; p. 27). This figure shows photos of 1) regulation of the river course near Zagreb and 2) meander of the Sava River near Lonjsko polje.

According to older reports (BUDIŠINA, 1984; ŠURMANOVIĆ *et al.*, 1993) there are 45 fish species found here, including 9 allochthonous species. The following species have been introduced: rainbow trout, false harlequin, Prussian carp, silver and big head carp, grass carp, pumpkinseed, black bullhead and largemouth bass. According to recent research, however, there are more than 55 fish species found in the Sava River. Here we also find five endemics to the Danube Basin.

The water of the Sava River is burdened by wastewater from cities along the river (Krško, Zagreb, Sisak) and industrial wastewaters. Fish kill-offs, which almost always occur during the summer months, are the result of this pollution. Certain industries pose a great threat to ichthyofauna. For example, the cellulose industry discharges dioxins into the river, which are very toxic to fish. This compound accumulates in the organism and is particularly dangerous for small species, as the dioxin levels in fertilized eggs are excessive, resulting in death of the majority of individuals. Certain industries cause an increase in temperature of the water of the Sava River due to the use of large quantities of water for cooling purposes. Sand and gravel extraction in the lower reaches of the Sava River cause changes to and disappearance of habitats. The construction of a hydroelectric plant and reservoir lake are planned on the Sava River, which will have a direct impact on the physico-chemical factors and will result in the loss of numerous habitats.



Species of the Sava River listed by threat category:

- **regionally extinct species:** beluga, fringebarbel sturgeon, Russian sturgeon, starry sturgeon
- **critically endangered:** schraetzer
- **endangered:** common carp, huchen
- **vulnerable species:** asp, Balkan loach, brown trout, burbot, Crucian carp, Danubian bleak, golden loach, grayling, ide, Mediterranean barbel, soufie, sterlet, streber, sunbleak, vimba, weather loach, zingel
- **data deficient species:** pontic shad, Volga zander, whitefin gudgeon, ziege
- **near threatened species:** Danubian bream, Danubian gudgeon, Danubian roach, Kessler's gudgeon, tubenose goby, Ukrainian brook lamprey
- **least concern species:** gudgeon, schneider.

Significance of floodplain and wetland habitats for ichthyofauna

Natural floodplain areas in Europe have almost all disappeared, and the majority of rivers have been altered by human activities. The best examples are numerous European rivers: the Volga, Danube, Laba, Rhone, Rhine, etc. Over the past decades, regulation and intensive counter-flood measures have substantially altered the rivers' water regime and morphology, and few have retained their original floodplain areas. The construction of barriers, creation of channels and reductions of the floodplain zones also result in changes to fish populations. The regulation of the water courses and the reclamation of large areas, particularly in lowland regions, alters the water regime of habitats. The floodplain areas in lowland Croatia have great ecological value, and therefore need to be conserved and exploited rationally.

Flooding is an exceptionally important biological event for every river and its surrounding areas (Box 3). The erosive processes which take place during a flood create wide side channels, oxbows, islands and wetlands, thereby creating a large diversity of habitats where animals can feed, find shelter and reproduce. Floods help to preserve biological diversity, enabling plants and animals to find new and retain existing habitats. In such floodplain areas, animals are adapted to the »flood pulse«, the annual advance and retreat of flood waters. Flooding is particularly important for fish spawning and feeding, for adults massively migrate from the river's main course during into the newly flooded regions during periods of high water.

Box 3. Significance of floodplain areas and wetlands for fish fauna

- Habitat diversity allows for greater species diversity and abundance, ensuring that many species of fish can find sufficient food and spawning areas.
- Diversity of numerous microhabitats offers an excellent place for the development of fry, ensuring fish sufficient quantities of food and protection from predators.
- Diversity of the community leads to greater ecosystem stability.
- Floodplain and wetland areas provide fish with a connection between the main course of the river and other water surfaces.
- Floodplain and wetland areas contain constant water surfaces, which provide fish with shelter areas during dry periods.

Kopački rit

Kopački rit is one of the largest fluvial-wetland lowland habitats in Europe, situated on the right bank of the Danube River, in a corner formed by the Drava and Danube Rivers. The basic ecological characteristics and the appearance of the entire area of Kopački rit depend on the dynamics and intensity of flooding (Fig. 24-1; p. 29). The majority of flood waters originate from the Danube, with some water also from the Drava River. According to long-term studies, a total of 44 fish species inhabit Kopački rit (MIKUŠKA, 1983), including 9 introduced species; the remaining 35 species are native. Three species are endemic to the Danube Basin: Danubian roach, Schraetzer and streber. There are estimates that up to 60 species could in fact inhabit the area. The biological significance of Kopački rit is exceptional as this floodplain is an area of high biological production and is one of the most important spawning areas for fish for the Danube and lower reaches of the Drava River. Kopački rit also serves as shelter for fish coming from upstream areas where there are no floodplain areas remaining (HOLČEK & BASTL, 1976).

Intensive anthropogenic influences throughout the entire Danube Basin have caused reductions in fish populations and the extinction of certain species. Several species of sturgeons are considered rare or extinct for the entire Danube basin, and can no longer be found in the



area of Kopački rit. In the past, this area was home to beluga storry (*Huso huso*), sturgeon (*Acipenser stellatus*), fringebarbel sturgeon (*A. nudiventris*) and Russian sturgeon (*A. gueldenstaedtii*), which today are considered to be regionally extinct. The introduction of allochthonous species, particularly the Prussian carp which was introduced to Kopački rit in the 1970s has caused great changes to the composition of the autochthonous ichthyofauna (MIKUŠKA, 1984). Today, the Danube and Drava Rivers, like Kopački rit, are increasingly burdened by municipal and industrial wastewaters. The reclamation of agricultural areas and the regulation of water levels outside the nature park area have caused a reduction in the floodplain area of Kopački rit and reduced the flooding period, which has negative repercussions on the fish community. Poaching also negatively affects the ichthyofauna, threatening *in situ* fish populations.

Species of Kopački rit listed by threat level:

- **regionally extinct species:** beluga, fringebarbel sturgeon, Russian sturgeon, starry sturgeon
- **critically endangered species:** schraetzer
- **endangered species:** common carp
- **vulnerable species:** asp, burbot, Crucian carp, ide, sterlet, streber, vimba, weather loach, zingel
- **data deficient species:** Volga zander, ziege
- **near threatened species:** Danubian bream, Danubian roach, tubenose goby.

Lonjsko polje

Lonjsko polje, situated in an alluvial plain of the Sava River, is one of the largest and best preserved floodplain lowlands in Europe. Every spring and fall, during periods of high water in the Sava River, Lonjsko polje serves as a retention area, receiving massive quantities of water from the river course. The special water regime and microrelief of this area are the most important ecological factors impacting the diversity of plant and animal life, including fish (Fig. 24-2; p. 29). The backwaters, ponds and channels of Lonjsko polje are inhabited by 35 species of fish. These are primarily species which are found in calm waters, while fast water species are only temporary visitors (MRAKOVČIĆ *et al.*, 2002a). The ichthyofauna of the Sava River is certainly more numerous than of Lonjsko polje itself, and so the Sava River serves as a source of diversity of certain rheophilic and neutrophilic fish species

which use the Lonjsko polje floodplain area as a temporary habitat. This area has always been inhabited by 30 species, while the Prussian carp, false harlequin, pumpkinseed, largemouth bass and catfish have been introduced from other zoogeographic areas. Lonjsko polje is an area of high biological production and the largest natural spawning ground in the Sava River region, and it is considered that the floodplain zone of the Lonjsko polje Nature Park is one of the most important spawning grounds in this part of the Danube Basin.

The increasing anthropogenic activities in the upper reaches of the Sava River and in the area of its tributaries has led to an increase in pollution by organic and inorganic pollutants, and therefore the fish communities of the lowland reaches and tributaries of the Sava differ from the original native community. Counter-flooding measures, regulation of the water course, reclamation of agricultural land, drying out of aquatic habitats and the conversion of land use some of the factors causing habitat loss, the reduction of the floodplain area and the shortened flooding periods, thus negatively affecting fish fauna. Introduced species, particularly the Prussian carp, pumpkinseed and catfish, are also a significant problem for the autochthonous fish community. The Prussian carp is the dominant species in this area and has been found in all the habitats of Lonjsko polje. The pumpkinseed and catfish are the most abundant fish in the majority of standing water, backwater and channel habitats.

Species of Lonjsko polje by threat category:

- **endangered species:** common carp, European mudminnow
- **vulnerable species:** asp, Balkan loach, burbot, Crucian carp, ide, sunbleak, weather loach
- **data deficient species:** whitefin gudgeon
- **near threatened species:** Danubian roach
- **least concern species:** gudgeon.

Characteristics of the fish communities of rivers of the Adriatic basin

The rivers of the Adriatic Basin are short and isolated, and very commonly flow through deep canyons, creating waterfalls and lakes. When they pass through karst fields, their banks are at places short and the river bed is soft and grown over with lush aquatic vegetation. They have the highest water levels in spring and fall and can dry out



completely in summer. The small temperature variations in the upper reaches of these rivers are an important ecological characteristic. It is interesting that here we can find salmonid species at very low altitudes and even to the river's mouth at the sea. A large number of endemic species inhabit the rivers of the Adriatic Basin. The natural habitats where these species are found have been subjected to various human activities with long-ranging consequences, not only for the fish fauna but for the whole living community in these rivers. Therefore, certain conservation measures are imperative to ensure the survival of the endemic species.

Ichthyofauna of the rivers of Istria

To date, the ichthyofauna of the Istrian peninsula has not yet been systematically studied and the first scientific information on the freshwater fish of Istria was published in the early 20th century by Italian authors (LARGAIOLLI, 1904; MARCHESSETTI, 1920; PARENZAN, 1929; GRIDELLI, 1936). Data published following World War II were rare, with study areas only briefly described in papers (TALER, 1953; TORTONESE, 1970; ŽIKIĆ *et al.*, 1982). The Mirna and Raša Rivers and their tributaries are inhabited by 36 fish species, even though theoretically we could discuss 49 fish species here (LEINER *et al.*, 1995; MRAKOVČIĆ *et al.*, 2002b). The Istrian water courses are home to numerous endemic and endangered fish species. Species that were introduced, either from the Danube Basin or other parts of the world, have also impacted the native fish community. For example, common carp, Prussian carp, Crucian carp, pike, goldfish, pikeperch and Eastern mosquitofish have been introduced.

The relatively small number of fish species is due to the lack of permanent water courses in Istria, as well as to the long-term anthropogenic influences here. The primary point sources of pollution are from urban settlements (i.e., Buzet) and various industries (i.e., breweries) and river regulation. These activities have led to changes in the physico-chemical characteristics of the water, including temperature, water levels, dissolved oxygen concentrations and flow rate, which all have long-reaching consequences on the living world of these rivers. Accordingly, fish kill-offs are known to occur in the summer months.

Species of the Istrian rivers by threat category:

- **critically endangered species:** Adriatic sturgeon
- **endangered species:** Adriatic barbel, Marten's goby, Po brook lamprey, threespined stickleback

- **vulnerable species:** brown trout, white bleak, white chub
- **data deficient:** sea lamprey
- **least concern:** gudgeon.

Dalmatia – a special ichthyological region of Croatia

The fish inhabiting the water courses of Dalmatia also inhabited these waters prior to the last glaciation event. They survived all the climatic and geomorphological changes in various ways and, though in reduced numbers, have maintained their continuity since the Tertiary (MATONIČKIN & PAVLETIĆ, 1972). With their large number of endemic species, the Adriatic Basin rivers are among the most interesting ichthyological areas in Europe. The biology, ecology and particularly the interspecies relations of certain endemic species have been very poorly studied in these rivers. Unfortunately, the specialized habitats of these endemic species have been quickly changing under anthropogenic influences and it is questionable just how much longer this natural distribution of these species can endure.

Zrmanja River

The Zrmanja River is only 69 kilometres in length and its river course is connected to the Krka River; accordingly, in theory it would be possible to discuss the common fish community of these rivers. It is a typical karst river with great differences in water levels between the wet and dry seasons. The ichthyofauna of the Zrmanja River and its tributaries is not well known, and this is considered to be the most poorly studied river of the Adriatic Basin. To date, 15 fish species have been recorded, 8 of which are endemic to the Adriatic Basin (MRAKOVČIĆ *et al.*, 1995; POPOVIĆ, 1989). The canyon of the Zrmanja River is shown in Figure 25 (p. 31).

The Zrmanja River, like numerous other rivers, is also subject to anthropogenic influences which, in this area, are manifested primarily in poaching and the strengthening development of tourism. Future plans to build a reservoir lake and an accompanying hydroelectric plant are additional threats to the river system. In the upper reaches of the Zrmanja River, in addition to the existing reservoir Razovac, plans are in place for the construction of three new reservoir lakes and accompanying hydroelectric plants to generate electricity. One part of the water will be used for irrigation purposes, while another will be used for drinking water. The formation of a lake will lead to significant changes in the river's hydrology, which will directly im-



pact the fish community. These changes could most impact the Croatian minnow and Zrmanja trout which inhabit fast flowing waters, and these two species will disappear from the reservoir lakes and downstream from them.

Species of the Zrmanja River by threat category:

- **critically endangered species:** Adriatic sturgeon
- **endangered species:** Adriatic barbel, Canestrini's goby, Dalmatian barbel gudgeon, Marten's goby, Zrmanja bullhead, Zrmanja trout
- **vulnerable species:** freshwater blenny, white bleak, Zrmanja dace
- **data deficient species:** sea lamprey
- **near threatened species:** Dalmatian rudd.

Krka River

The Krka River, flowing over 72.5 kilometres, is the second longest river in the Croatian part of the Adriatic Basin. This river is characterized by its creation of travertine barriers with specific communities, and therefore numerous authors have called this river a karst phenomenon (FRIGANOVIĆ, 1990). Due to the beauty of the waterfalls, rapids and underground sources, most of the Krka River has been proclaimed a national park (Fig. 26; p. 32). The fish fauna of the Krka River has been poorly investigated; however, the part that is currently known to scientists is very interesting. A total of 23 fish species inhabit the Krka River (VUKOVIĆ & IVANOVIĆ, 1971; MRAKOVČIĆ & MIŠEVIĆ, 1990), and its greatest ichthyological value inheres in the large number of endemic species. Half of the fish species recorded to date are endemic, making this one of the most interesting ichthyological areas in Europe. Several fish species introduced to the Krka River are a potential threat to the endemic species. For example, the rainbow trout, common carp and grayling were introduced for the purposes of sport fishing, and Eastern mosquitofish for the purpose of combating mosquitoes.

Though the greater part of the Krka River flows through a national park, this river is still subject to harmful anthropogenic impacts. The existing hydroelectric plants (Jaruga, Miljacka, Roški slap) and the hydroelectric plant on the Krčić River, the main source of the Krka River, jeopardize the basic phenomenon of the Krka River and negatively affect its fish populations. The cities of Knin and Drniš discharge municipal and industrial wastewaters into the river. The marina at Skradin, situated within the boundaries of the national park, is

also a source of pollution (MARINOVIĆ & UZELAC, 1990). Changes to the physico-chemical factors and pollution negatively impact the endemic species inhabiting this river.

Species in the Krka River listed by threat category:

- **critically endangered species:** Adriatic salmon (*Salmothymus obtusirostris* *krkensis*), Adriatic sturgeon, marble trout, Turskyi dace
- **endangered species:** Adriatic barbel, Canestrini's goby, Dalmatian barbel gudgeon, sea trout, threespined stickleback, Visovac goby, Visovac trout
- **vulnerable species:** brown trout, Dalmatian minnow, freshwater blenny, Illyric dace, white bleak, Zrmanja dace
- **data deficient species:** sea lamprey
- **near threatened species:** Dalmatian rudd.

Cetina River

With its 100.5 km course, the Cetina River is the longest river in the Adriatic Basin of Croatia. The river has great energy potential, and it is also used for agricultural irrigation and water supply. Due to its specific qualities, such as the interconnections with karst fields in southwestern Bosnia & Herzegovina and the mixing of fresh and salt water in its lower reaches, the Cetina River is characterized by its very distinct ichthyofauna, comprising numerous endemic species. To date, 24 species of fish have been recorded in the Cetina River (MRAKOVČIĆ *et al.*, 2001; MIŠEVIĆ & HABEKOVIĆ, 2002), 10 of which are endemic to the Adriatic Basin.

The Cetina is the most exploited river in Croatia, and the anthropogenic impacts have resulted in the degradation of the ecological communities and the river itself (Fig. 27; p. 33). There are four reservoir lakes on the Cetina River (Đale, Kraljevac, Peruča, Prančevići) which are used for hydroelectricity generation, and have brought about changes to the salmonid character of the river (Fig. 27-1; showing Peruča Lake). With the construction of hydroelectric plants and their accompanying reservoir lakes and dams, the river banks and river bed have been completely changed over most of the river. The natural river beds have been sunken and both the river bed and banks have been altered at the mouth of the Cetina (Fig. 27-2; showing discharge channel of the Zakučac hydroelectric plant joins up with the old course of the Cetina River just before the mouth). The current hydrological status of the river is far from its natural state, while the



consequences of such changes for the Cetina River Basin and riparian regions are yet to be investigated. The creation of lakes has caused the flow to slow, the water temperature to rise and, as a result, the composition of the ichthyofauna and the entire living community has been altered. The upstream and downstream migration of fish has been obstructed, while connections to subterranean ecosystems have been lost to a certain extent. This has gradually led to a change in the salmonid character of the Cetina River, which is particularly stressed in the lower reaches of the river, where cyprinid species are slowly displacing the salmonid species. It is thought that this is due to the excessively low water levels and the lack of ecologically acceptable flow rates. In low water levels, habitats are lost and the overall production of the water course is diminished. The construction of hydroelectric plants and the creation of reservoir lakes have caused a series of very large negative changes, which have in turn affected the entire ecosystem and the overall biological diversity of the Cetina River.

Eight species have been introduced to the Cetina River, either intentionally or accidentally, and the common carp, grayling, Prussian carp and pike have since acclimated. A portion of this ichthyofauna was introduced for the purposes of improving sport fishing. The best example of accidental fish stocking is the Prussian carp, which likely came with the introduction of common carp. The acclimation of Prussian carp is the extremely high price of meddling with the autochthonous structure of the Cetina River, which abounds in endemic species (POPOVIĆ, 1985). Poaching is also a problem here.

Both municipal and industrial wastewaters are discharged into the Cetina River. Point sources of pollution include the cities of Sinj, Trilj and Vrlika. Wastewater is also discharged into the river from the textile industry and, though treated, represents one of the largest sources of pollution (ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ, 2002). Diffuse source pollution (agriculture, transport, landfills) are washed off the soil and quickly enter the surface and ground waters, and appear at downstream sources.

Species of the Cetina River by threat category:

- **critically endangered species:** Adriatic sturgeon, minnow nase, tothtrout, ukliva dace
- **endangered species:** Canestrini's goby, Dalmatian barbel gudgeon
- **vulnerable species:** brown trout, Dalmatian spined loach, freshwater blenny, Illyric dace
- **data deficient species:** Adriatic minnow, sea lamprey.

Neretva River Delta

The Neretva River is the longest river in the Adriatic Basin. The greatest length of its course flows through the territory of Bosnia & Herzegovina, with only 22.5 kilometres of its course flowing through Croatia, forming a wide delta draining into the sea. This is an area of unique habitats, rich in various vertebrate and invertebrate species. The surface of the delta is approximately 11,500 ha, including 2600 ha which is under special protection in ichthyological and ornithological reserves. The area bordering on the sea is a typical delta with a large number of lagoons, and the region has accordingly been included in the Ramsar Convention, which protects wetlands of international significance. The delta has been somewhat degraded under anthropogenic influences; nonetheless it is only habitat of this type in the Croatian part of the Adriatic Sea (Fig. 28-1; Kuti Lake; p. 34).

The Neretva and its tributaries are a very important ichthyological area. Until recently, the total number of fish present in its lower reaches was not known, for throughout the course of the river, the specific distribution of species varies. Some species are found throughout the entire course of the river, while others are present only in the lower reaches. According to KOSORIĆ *et al.* (1983), there are 22 species of fish inhabiting the lower reaches of the Neretva River. More recent research into the lower reaches of the river and its tributaries, at the boundary of the freshwater and brackish biotopes, has confirmed the presence of 49 fish species (HOLČIK *et al.*, 2004; SCHNEIDER *et al.*, 2000; MRAKOVČIĆ & SCHNEIDER, 1995; MRAKOVČIĆ *et al.*, 1994; VUKOVIĆ, 1962; VUKOVIĆ 1970; KOSORIĆ & VUKOVIĆ, 1966; BASIOLI, 1957; ŠTEPANEK, 1955; TALER, 1953; MOROVIĆ, 1947; MOROVIĆ 1948). Twelve allochthonous species have been introduced into the Neretva Basin, including 4 species, the grayling, common carp, ruffe and pikeperch, which were introduced into this water course from the Danube Basin. The majority of the remaining introduced species were brought here in the early or mid 20th century with fish stocking of the upper and middle reaches of the Neretva River, from which they migrated into the lower reaches. The remaining introduced species are rainbow trout, Prussian carp, silver and big head carp, false harlequin, catfish, Eastern mosquitofish and pumpkinseed.

The Neretva Delta contains a large number of fish species which occasionally enter into this area from the sea. The delta, lagoons and brackish waters are an exceptionally important habitat which create



room for the intensive growth of fry, which later spend their life cycle in the sea or fresh water. Furthermore, these areas are important for the migration of anadromous and catadromous fish species.

With a large number of endemic species and great diversity, the mouth of the Neretva River is one of the most interesting areas of Croatia. Six fish species – Adriatic salmon (*Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus*), Neretvan spined loach, Dalmatian nase, Dalmatian roach, Croatian goby and Radović's goby – are found only in this river. They represent a rare endemic ichthyofauna and an exceptionally biologically important natural heritage. In this area, there are also 18 species endemic to the Adriatic Basin, 3 of which are Croatian endemics. Due to changes in the natural habitats and regulation of the water course, the majority of endemic species could disappear in the future.

The negative impacts of human activities on nature are equally pronounced throughout the entire region of the lower Neretva River. In the mid 20th century, virtually half of this area was reclaimed (Fig. 28-2; p. 34). The use of artificial fertilizers and pesticides has either directly or indirectly polluted the water, threatening the living world. To accompany the reclamation operations, the water course was engineered with counter-flooding measures. Five hydroelectric plants built on the river in Bosnia and Herzegovina have brought about changes in the water regime. The reservoir lakes retain water and cause sudden changes to water levels. The aluminium plant in Mostar disposes of its production waste (alkaline in nature), which thus threatens the overall living community of the lower reaches of the Neretva River. In the Croatian parts of the river, municipal wastewaters from several communal sewage systems are discharged into the river (Metković, Opuzen). The Neretva River also serves as a receptacle for wastewaters of factories such as slaughterhouses, wineries, fruit and vegetable processing plants and distilleries (ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ, 1998). Wastewater from slaughterhouses contains a great deal of suspended and dissolved organic mater.

Poaching is also a pronounced problem in this area.

Species of the Neretva River listed by threat category:

- **critically endangered species:** Adriatic salmon (*Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus*), Adriatic sturgeon, Croatian goby, Makal dace, marble trout, toothtrout

- **endangered species:** Canestrini's goby, Dalmatian nase, Mediterranean shad, Mediterranean toothcarp, Po brook lamprey, sea trout, South Dalmatian minnow, threespined stickleback
- **vulnerable species:** Adriatic dace, brown trout, freshwater blenny, Neretvan spined loach, spotted minnow, white chub, white bleak
- **data deficient species:** Adriatic rudd, sea lamprey, Radovic's goby
- **near threatened species:** Dalmatian roach.

Diversity of the fish community of the Baćina Lakes

The Baćina Lakes are a cryptodepression of five connected lakes, which belong to the broader zone of the Neretva Delta. Their ichthyofauna is essentially the ichthyofauna of the Neretva River (KOSORIĆ *et al.*, 1989) with an exceptionally strong influence from the ichthyofauna of the Matica River. Here we find 24 fish species, 9 of which are rare endemic native species and therefore demand the conservation of the lakes in their original state (MRAKOVČIĆ *et al.*, 2002c). Species introduced to the lakes include the allochthonous species Eastern mosquitofish, Prussian carp and Common carp. The pumpkinseed, false harlequin and catfish were introduced to the Neretva River, and will likely spread their distribution to include the Baćina Lakes as well.

The increasing salinity and drying of the lakes, amelioration, water pumping, a drop in the lake levels and the introduction of new species have all had a pronounced negative effect on the structure and abundance of the fish populations. Other significant problems include poaching and shore degradation due to the construction of new buildings, and a waste disposal area which is situated upon porous karst terrain along water courses.

Species of the Baćina Lakes listed by threat category:

- **critically endangered species:** Croatian Goby, Makal Dace
- **endangered species:** Canestrini's Goby, Mediterranean shad, threespined stickleback
- **vulnerable species:** Adriatic dace, Neretvan spined loach, spotted minnow, white bleak, white chub
- **data deficient species:** Adriatic rudd
- **near threatened species:** Dalmatian roach



Categories of extinction risk and adapting species categorization criteria

In the assessment of the threat level of Croatian ichthyofauna, the methods, criteria and categories from the following manual were used: *IUCN 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1*. According to this manual, several groups of categories were set apart and separated into: extinct, endangered, near threatened, least concern and secure (Fig. 29; p. 35).

Extinct species

According to the manual, there are two categories of extinct fish species: **Extinct (EX)** and **Extinct in the Wild (EW)**. A species is extinct when there is no longer any doubt that the last individual has died. A species is extinct in the wild if not a single individual can be found during intensive research in its known or assumed habitat at the time period which corresponds to its life cycle. Such a species can continue to live in breeding grounds, captivity or as a population outside its native distribution range. In Croatia, there are only **Regionally Extinct species (RE)**, a category introduced by Gärdenfors *et al.* (1999).

Endangered species

This category is composed of three groups of species: critically endangered, endangered and vulnerable species.

Critically Endangered (CR) are those species subject to extremely high risks of extinction in the wild. This group is based on a large number of criteria, and for our critically endangered fish species, the following criteria were applied:

- Population size is reduced, and the density index of the species is very small. The populations of certain species have been reduced by up to 80%.
- The distribution range is very small or fragmented, or certain species have a distribution of only one locality. The distribution range is less than 100 km². Furthermore, a constant drop in abundance and distribution fluctuations is evident.

Endangered species (EN) are species facing a very high risk of extinction in the wild. For our fish species, the following criteria were applied:

- Population size is reduced. Introduced species have a large influence on the reduction of native species populations. Populations of certain species reduced by up to 50%.
- Distribution range is small or fragmented, assessed at less than 5000 km². Fluctuations in habitat quality and distribution range are evident.

Vulnerable species (VU) are species facing a high risk of extinction. The criteria applied to our fish species include:

- Population reduced by at least 20%.
- Distribution is small or fragmented, and is less than 20,000 km².

Near Threatened and Least Concern species

This category includes two groups of species which are presently not endangered, but could become so in the near future.

Near Threatened species (NT) are species which do not meet the criteria for the group of endangered species (critically endangered, endangered, vulnerable). However, based on individual characteristics, these species are approaching these categories and are expected to become endangered in the near future.

Least Concern species (LC) are species assessed not to have the conditions for any category of endangerment. This group includes the widely distributed species such as the schneider and gudgeon, the abundance of which occasionally fluctuates in specific parts of their distribution range.

Data Deficient species

Data Deficient species (DD) are those species for which data on distribution, abundance and population status are lacking. In global terms, a data deficient species is not necessarily endangered, however further study is required to determine its true status. In Croatia, there are still a substantial number of insufficiently studied species which cannot be properly categorized according to the IUCN standards due to a lack of precise data and they are considered endangered.

Basic concept of species assessment

Each fish species included in this Red Book has been assessed according to the standardized components, as listed in the subsequent headings.



Latin names and synonyms

The valid species names in Latin are provided according to KOTTELAT (1997), as well as according to the most recent scientific ichthyological research based on genetic and osteological findings (BANARESCU & HERZIG-STRASCHIL, 1998; BOGUTSKAYA & ZUPANČIČ, 1999, 2003; BOGUTSKAYA, 2002; ZUPANČIČ & BOGUTSKAYA, 2000, 2002). Of late, there have been changes to the taxonomic status of certain species and genera, and the best example of this is the genus *Leuciscus*. In addition to the Latin name, a larger or smaller number of common names have been added, taken from KOTTELAT (1997) and the FishBase database (<http://www.fishbase.org/search.php>).

Systematic classification

For each species included in this Red Book, information on its belonging to a higher taxonomic hierarchy is provided: family, order, class and phylum. The classification system is, to the greatest extent, harmonized with HELFMANU *et al.* (1997) and KOTTELAT (1997).

Croatian names and other species names

Each species has also been listed in its Croatian (English) name. In the heading title, the Croatian (English) name most commonly used is provided based on years of field experience and according to Hirtz (1956), other Croatian names used in various parts of Croatia are also provided. In addition to the Croatian and English names, names in German are also provided.

Species origin

Origin is listed for each species, and special emphasis is given to those species endemic to Croatia, the Adriatic Basin (meaning they inhabit some of the waters of neighbouring countries as well), the Mediterranean and Danube Basins.

IUCN category and criteria

In this Red Book, 90 freshwater species including 3 subspecies are singled out (of the total 150 inhabiting the water courses of the Adriatic and Danube Basins), for which there is just cause to believe that they are endangered or potentially endangered. Each species has passed through the prescribed methodology of assessment of endangerment, and on the basis of this have been assigned to the categories of

RE, CR, EN, VU, DD, NT and LC. The methods, criteria and categories from the manual: *IUCN 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1* were used in the assessment of threat levels of Croatian ichthyofauna. In accordance with the directives on their application, the criteria for the assessment of the species are also included (i.e., B1ab(iii,v); A1acde, etc.). For each species, in addition to the criteria listing, a brief explanation is provided of the applied criteria (i.e., fragmented distribution range, continued reductions in habitat quality, continued reduction in adult numbers).

Causes of threat

The causes of endangerment for each species are listed in two forms; one is based on field observations and the second is in line with the IUCN types of species threats (*Major Threats Version 2.1*, URL). The described overview of the threat causes is given based on field observations and recorded forms of threat (POVŽ *et al.*, 1990; MRAKOVČIĆ *et al.*, 1995; CRIVELLI, 1995) and the experience of colleagues. For certain species, the threat causes are listed generally, and the reason is poor knowledge of the biology and ecology of that same species. Unfortunately, the majority are little known endemic species, such as the toothtrout, Zrmanja trout, etc. With the application of the IUCN types of threats, it is now possible to include the data for Croatian species into the Red Book of European Freshwater Fish and other global databases, which will allow for an analysis of causes on a broader scale.

Distribution

The distribution of endangered fish species is primarily given at the European and then at Croatian levels. It is described based on the available literature and many years of research experience. However, for certain poorly studied species, the distribution shown does not depict the actual situation. Species distribution is depicted using a UTM network of 10:10 km. The UTM squares coloured in light purple show the former distribution of regionally extinct species, while orange shows the distribution of endangered species.

Though in Croatia, the Gauss-Krüger (transverse Mercator) Projection is used for state measurements and the creation of official topographic maps, the foreign zoology literature most commonly uses the UTM projection for mapping the distribution of various fauna groups.



UTM (Universal Transversal Mercator) projection was created by NATO and divides the Earth from 84°N to 80°S into 60 zones of 6° width. The zones are numerated from 1 to 60 in the direction east-west, from the 180th meridian to 0. In the direction south-north, the Earth is divided into 20 zones of 8° width, with the exception of the northern polar zone (X zone), which is 12° in width. These zones are demarcated with the letters C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, while the letters A, B, Y and Z are reserved for the demarcation of the north and south polar regions. Each field in this network (6° x 8°) is marked with a letter and number and called a zone. Croatia is located in two zones: west of the 18th meridian we find zone 33T, while east of the 18th meridian we find zone 34T. Each zone is divided into basic fields, proper squares with sides of 100x100 km (Map 1; p. 38). Each basic field is demarcated with two letters and is divided into 100 squares with sides of 10x10 km, marked with numbers vertically along the western side and horizontally along the southern side of the square. Map 2 (p. 38) shows an example of the division of the basic field WL into 100 squares, with the green colour marking the field 33T WL57 Samobor. Considering that the UTM network supports the regular square network in any place (without surface distortion), and the meridians widen towards the equator, in the bordering meridian zones (in Croatia at the 18th meridian), new squares are added in, initially having a triangular and trapezoidal form.

Frequency

The frequency of a species is determined based on years of field experience and observation. This should not be considered an absolute value, but only as a relative value, which nevertheless does not reduce the value of this information. Species can be rare, occasional, common and very common.

Species description and biology

The majority of foreign red books from the field of vertebrate zoology do not contain detailed species descriptions and descriptions of their biological and ecological characteristics. The question is why have these characteristics been included in this Red Book? The great lack of literature in the Croatian language stimulated us to provide a more detailed overview of the basic morphology and anatomical characteristics of a specific species, and certain elements of its biology that

are particularly interesting or specific. Descriptions of species and their biology stem from numerous ichthyological papers and regional books. Unfortunately, due to insufficient research and lack of knowledge of the biology of certain species (i.e., Visovac goby, sea trout, Zrmanje trout, etc.) it was not possible to provide a great deal of information. We are convinced, however, that the descriptions of the species and their biology will contribute to the increase of popular concern for endangered fish species.

Habitats

Special attention was given to the type of habitat a given species inhabits. Habitats are listed in two ways: descriptively and according to the PHYSIS PALAEARTIC classification. The description of the habitat gives the ecological preferences of the species, while the data according to the Physis classification will be used in the continued program of habitat conservation which will directly and positively affect the freshwater fish communities.

Conservation Measures

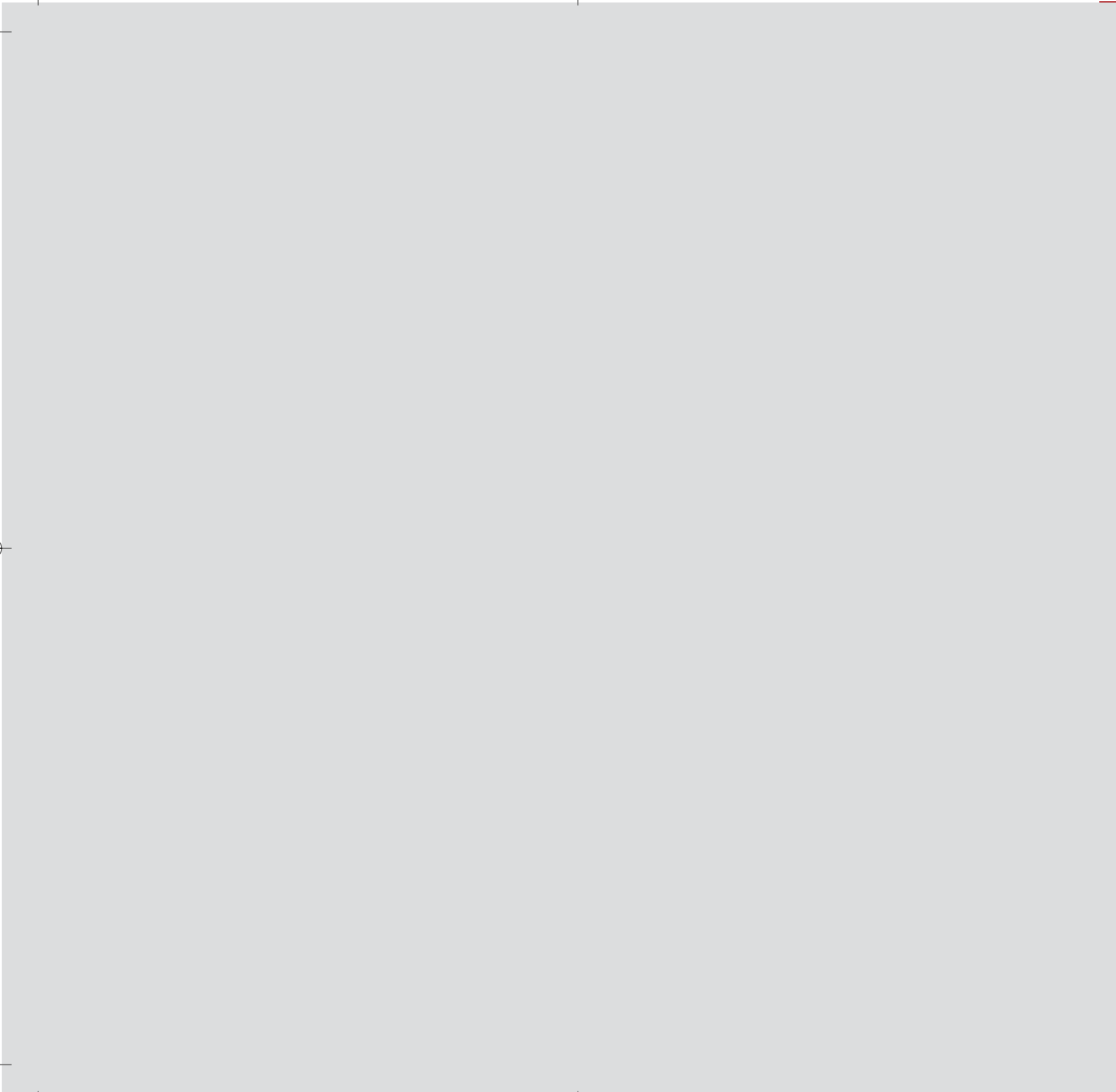
Conservation measures are proposed for each species. These measures need to be implemented in order to ensure the survival of endangered species or the return of extinct species. Conservation measures proposed are defined according to the IUCN classification of possible conservation measures, drafted by the IUCN/SSC (*Conservation Measures Authority File Version 1.0*, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/consactions.rtf>).

Photographs

Photographs of endangered fish species have been compiled from a number of sources. A collection has been made of photographs by Croatian and foreign photographers. Unfortunately, it was not possible to obtain high quality photographs for certain species. The name of the photographer is listed next to the photograph.

Data sources

In the compilation of the Red Book, various sources of information were used, those published in scientific and expert journals, doctoral and master's dissertations and expert studies. Unpublished data and personal communications with professional and sport fisherman and the local population were also taken into consideration.



APPENDIX



Appendix 1.

Red List of freshwater fish in the Republic of Croatia

The table of Appendix 1 provides: the **Latin names** of the species or subspecies; the systematic **classification**; the **English name**; the drainage basin it inhabits (A – Adriatic Basin; D – Danube Basin; AD –

both basins); the **global and regional threat status** and the **criteria** applied in determining the regional threat status based on the IUCN Red List Categories ver. 3.1; the **IUCN threats list** according to Ma-

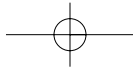
| Name | | | Basin | Category | | |
|---|-----------------|--------------------------|-------|----------------------|------------------------|----------------|
| Latin name of species/subspecies | Family | English name | | Global threat status | Regional threat status | Criteria |
| <i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814) | Cyprinidae | Danubian bream | D | None | NT | |
| <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833 | Acipenseridae | Russian sturgeon | D | EN | RE | |
| <i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836 | Acipenseridae | Adriatic sturgeon | A | VU | CR | A1ac; B2ab |
| <i>Acipenser nudiventris</i> Lovetzky, 1828 | Acipenseridae | Fringebarbel sturgeon | D | CR | RE | |
| <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758 | Acipenseridae | Sterlet | D | VU | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771 | Acipenseridae | Starry sturgeon | D | EN | RE | |
| <i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758 | Acipenseridae | Sturgeon | A | CR | RE | |
| <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | Cyprinidae | Schneider | D | None | LC | |
| <i>Alburnus albidus</i> (Costa, 1838) | Cyprinidae | White bleak | A | VU | VU | B2ab (i,ii) |
| <i>Alosa fallax</i> (La Cepède, 1803) | Clupeidae | Mediterranean shad | A | DD | EN | A1ac |
| <i>Alosa pontica</i> (Eichwald, 1838) | Clupeidae | Pontic shad | D | DD | DD | |
| <i>Aphanius fasciatus</i> (Valencianius, 1821) | Cyprinodontidae | Mediterranean toothcarp | A | DD | EN | B2b(ii,iii,iv) |
| <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Asp | D | DD | VU | E |
| <i>Aulopyge huegelii</i> Heckel, 1842 | Cyprinidae | Dalmatian barbel gudgeon | A | VU | EN | B1ab(iii,v) |
| <i>Barbus balcanicus</i> Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002 | Cyprinidae | Mediterranean barbel | D | None | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839 | Cyprinidae | Adriatic barbel | A | LR/nt | EN | B2ab(iii) |
| <i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Crucian carp | D | LR/nt | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Gueldenstaedt, 1772) | Cyprinidae | Danubian bleak | D | DD | VU | A1ac |
| <i>Chondrostoma knerii</i> Heckel, 1843 | Cyprinidae | Dalmatian nase | A | DD | EN | B2ab(iii) |
| <i>Chondrostoma phoxinus</i> Heckel, 1843 | Cyprinidae | Minnow nase | A | DD | CR | A1a; B1ab |
| <i>Cobitis dalmatina</i> Karaman, 1928 | Cobitidae | Dalmatian spined loach | A | None | VU | D2 |
| <i>Cobitis elongata</i> Heckel & Kner, 1858 | Cobitidae | Balkan loach | D | DD | VU | A2; B2b(ii) |
| <i>Cobitis narentana</i> Karaman, 1928 | Cobitidae | Neretvan spined loach | A | None | VU | D2 |
| <i>Cottus ferrugineus</i> Heckel & Kner, 1858 | Cottidae | Zrmanja bullhead | A | None | EN | B2ab(iii) |



Major Threats Version 2.1, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/threats.rtf>; the IUCN conservation measures according to the IUCN/SSC (Conservation Measures Authority File

Version 1.0, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/consactions.rtf>); and the page number of the **photograph, distribution map and species description** (provided in Croatian).

| Category | | Threats and conservation measures | | Page number | | |
|---------------|---------------------------|--|--|-------------|------------------|---------------------|
| Threat status | Criteria | IUCN major treats | IUCN conservation measures | Photograph | Distribution map | Species description |
| T | | 1.4.5; 1.4.6; 6.3.1; 6.3.3; 6.3.8. | 3.2; 3.9; 4.1; 4.2. | 170 | 170 | 170 |
| E | | 1.3.7; 1.4.6; 3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.7. | 1.1; 1.2.2.2; 1.3.3; 2.2; 3; 4.3; 4.4.2; 5.4; 5.7. | 42 | 43 | 42 |
| R | A1ac; B2ab(iii) | 1.4.6; 3.1.1; 6.3; 9.7. | 1.1; 1.2.2.2; 2.2; 3. | 54 | 54 | 54 |
| E | | 1.3.7; 1.4.6; 3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.7. | 1.1; 1.3.3; 2.2; 3; 4.3; 4.4.2; 5.4; 5.7. | 43 | 44 | 43 |
| U | A2; B1b(iii)c(iii) | 1.3.7; 1.4.6; 3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.3; 9.7. | 1.1; 1.2.2.2; 1.3.3; 2.2; 3; 4.4.2; 5.4; 5.7. | 110 | 111 | 110 |
| E | | 1.3.7; 1.4.6; 3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.7. | 1.1; 1.2.2.2; 1.3.3; 2.2; 3; 4.2; 4.4.2; 5.1; 5.4; 5.7. | 45 | 46 | 45 |
| E | | 1.3.7; 1.4.6; 3.1; 3.4; 6.3.3; 6.3.8; 9.7. | 1.1; 1.2.2.2; 2.2; 3; 4.2; 5.1; 5.7. | 47 | 47 | 47 |
| C | | 1.4.6; 2.1; 6.3.3; 6.3.5; 6.3.8. | 1.2.2; 4.1. | 188 | 188 | 188 |
| U | B2ab (i,ii,iii,iv,v) | 1.4; 2.1; 2.2; 9.1. | 4.1. | 112 | 112 | 112 |
| N | A1ac | 1.1.1; 1.3.7; 1.4.2; 1.4.6; 3.1.1; 6.3.1; 6.3.3. | 1.2.2.2; 3.2; 3.4; 4.3; 4.4.2. | 78 | 79 | 78 |
| D | | 1.4.6; 6.3.3; 6.3.8. | 1.2.2.2; 3; 4.3. | 156 | 156 | 156 |
| N | B2b(ii,iii,iv) | 1.4.2; 6.3.3; 6.3.8. | 1.2.2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.4.2. | 80 | 80 | 80 |
| U | E | 1.4; 2.1; 3.1.1; 6.3.3; 6.3.8. | 1.3.3; 4.1. | 114 | 114 | 113 |
| N | B1ab(iii,v) | 1.1.7; 1.3.6; 1.4.2; 1.4.4; 1.4.6; 2.1; 2.2; 3.1.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.1.1; 1.2; 2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 5.4; 5.7. | 82 | 82 | 81 |
| U | A2; B1b(iii)c(iii) | 1.4.6; 6.3.1; 6.3.3; 6.3.5; 6.3.8. | 1.2.2; 3.2; 3.4; 3.8; 3.9; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4.2. | 115 | 115 | 115 |
| N | B2ab(iii) | 3.1.1; 6.3.1; 6.3.8; 9.9. | 1.2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.3. | 83 | 83 | 83 |
| U | A2; B1b(iii)c(ii,iii) | 1.1.1; 2.1; 3.1.1; 6.3.1; 6.3.3. | 1.2; 3.2; 3.8; 4.1; 4.2; 4.4.2. | 117 | 117 | 116 |
| U | A1ac | 1.4.5; 1.4.6; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.2; 3; 4.1; 4.2; 4.4.2. | 118 | 118 | 118 |
| N | B2ab(iii) | 1.1.1; 1.4.6; 3.1.1; 6.3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.1.1; 1.2; 1.3.3; 2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4.2; 5.4; 5.7.2. | 84 | 85 | 84 |
| R | A1a; B1ab (i,ii,iii,iv,v) | 1.4.6; 2.2; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.1.1; 1.2.2; 1.3.3; 2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.3; 4.4.2; 5.4; 5.7.2. | 56 | 56 | 55 |
| U | D2 | 1.4.6; 2.2; 6.3.8; 9.9. | 1.2; 2.2; 3.2; 3.4; 3.8; 3.9; 4.1; 4.4.2; 5.7.2. | 119 | 120 | 119 |
| U | A2; B2b(iii)c(iii) | 1.4.6; 6.3.3; 6.3.8. | 1.2; 3.2; 3.4; 3.8; 3.9; 4.1. | 121 | 121 | 121 |
| U | D2 | 1.1.1; 1.3.7; 1.4; 2.2; 6.3.1; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.2; 2.2; 3.2; 3.4; 3.8; 3.9; 4.1; 4.4.2; 5.7.2. | 123 | 123 | 122 |
| N | B2ab(iii) | 1.3.7; 1.4.6; 2.2; 6.3.3; 6.3.8; 9.9. | 1.1; 1.2; 2.2; 3; 4.1; 4.2; 4.4.2; 5.7.2. | 86 | 86 | 86 |



| Name | | | Basin | Category | | |
|--|-----------------|--------------------------|-------|----------------------|------------------------|--------------|
| Latin name of species/subspecies | Family | English name | | Global threat status | Regional threat status | Criteria |
| <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758 | Cyprinidae | Common carp | D | CR | EN | A1acde |
| <i>Eudontomyzon danfordi</i> Regan, 1911 | Petromyzontidae | Carpathian brook lamprey | D | LR/nt | NT | |
| <i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931) | Petromyzontidae | Ukrainian brook lamprey | D | DD | NT | |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 | Gasterosteidae | Threespined stickleback | A | None | EN | A2, B2ab(i) |
| <i>Gobio albipinnatus</i> Lukash, 1933 | Cyprinidae | Whitefin gudgeon | D | DD | DD | |
| <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Gudgeon | D | None | LC | |
| <i>Gobio kesslerii</i> Dybowski, 1862 | Cyprinidae | Kessler's gudgeon | D | DD | NT | |
| <i>Gobio uranoscopus</i> (Agassiz, 1828) | Cyprinidae | Danubian gudgeon | D | DD | NT | |
| <i>Gymnocephalus baloni</i> Holčík & Hensel, 1974 | Percidae | Balon's ruffe | D | DD | VU | A2, B2ab(i) |
| <i>Gymnocephalus schraetser</i> (Linnaeus, 1758) | Percidae | Schraetzer | D | VU | CR | A4, B2b(ii) |
| <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758) | Salmonidae | Huchen | D | EN | EN | A2; B2b(ii) |
| <i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758) | Acipenseridae | Beluga | D | EN | RE | |
| <i>Knipowitschia croatica</i> Mrakovčić <i>et al.</i> , 1994 | Gobiidae | Croatian goby | A | VU | CR | A1ace |
| <i>Knipowitschia mrakovcici</i> Miller, 1990 (nomen nudum) | Gobiidae | Visovac goby | A | None | EN | A1ace |
| <i>Knipowitschia radovici</i> sp. Nov. | Gobiidae | Radovic's goby | A | None | DD | |
| <i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784) | Petromyzontidae | European brook lamprey | DA | LR/nt | NT | |
| <i>Lethenteron zanandrei</i> (Vladykov, 1955) | Petromyzontidae | Po brook lamprey | A | EN | EN | B2ab(iii) |
| <i>Leucaspius delineatus</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Sunbleak | D | None | VU | B1ab(ii,iii) |
| <i>Leuciscus cavedanus</i> (Bonaparte, 1838) | Cyprinidae | White chub | A | None | VU | B2b(ii,iii)c |
| <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Ide | D | None | VU | A1ade; B1 |
| <i>Leuciscus svallize</i> (Heckel & Kner, 1858) | Cyprinidae | Adriatic dace | A | VU | VU | B2b(iii, iv) |
| <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) | Gadidae | Burbot | D | None | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758) | Cobitidae | Weather loach | D | LR/nt | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Padogobius bonelli</i> (Bonaparte, 1846) | Gobiidae | Marten's goby | A | LR/nt | EN | A2, B2b(ii) |
| <i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Ziege | D | DD | DD | |
| <i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758 | Petromyzontidae | Sea lamprey | A | DD | DD | |
| <i>Phoxinellus adspersus</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Spotted minnow | A | DD | VU | B2ab(iii) |





| Category | | Threats and conservation measures | | Page number | | |
|---------------|-----------------------|---|--|-------------|------------------|---------------------|
| Threat status | Criteria | IUCN major treats | IUCN conservation measures | Photograph | Distribution map | Species description |
| N | A1acde | 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.6.; 2.1.; 2.3.; 2.4.; 3.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1. | 1.1.1.; 1.3.3.; 3.2.; 3.9.; 4.4.2.; 5.4. | 87 | 88 | 87 |
| T | | 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 3.4.; 4.4.2. | 172 | 172 | 171 |
| T | | 1.3.7.; 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 1.2.1.2.; 3.2.; 3.4.; 4.4.2. | 173 | 174 | 173 |
| N | A2, B2ab(iii,iv) | 1.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.1. | 1.1.1.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1. | 89 | 90 | 89 |
| D | | 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. | 157 | 158 | 157 |
| C | | 1.4.6.; 6.3.3. | 4.1. | 190 | 190 | 189 |
| T | | 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.5.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. | 174 | 175 | 174 |
| T | | 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2. | 176 | 176 | 176 |
| U | A2, B2ab(iii) | 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2. | 124 | 125 | 124 |
| R | A4, B2b(iii,iv)c(v) | 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4. | 57 | 57 | 57 |
| N | A2; B2b(iii) | 1.1.7.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1.; 5.7.1. | 91 | 91 | 91 |
| E | | 1.3.7.; 1.4.6.; 3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1.; 5.4.; 5.7. | 49 | 49 | 48 |
| R | A1ace | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 59 | 59 | 58 |
| N | A1ace | 1.3.6.; 1.4.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.3.; 5.7.2. | 92 | 93 | 92 |
| D | | 1.9.; 2.6.; 6.5. | 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.5.; 3.8.; 3.9. | 167 | 167 | 167 |
| T | | 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 3.4.; 4.4.2. | 178 | 178 | 177 |
| N | B2ab(iii) | 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.7.; 6.3.8.; 9.7.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.2.; 2.2.; 3.; 4.4.2.; 5.7.2. | 94 | 94 | 93 |
| U | B1ab(ii,iii)c(ii) | 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.3.; 9.9. | 1.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. | 126 | 126 | 125 |
| U | B2b(ii,iii)c(iii) | 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 1.3.3.; 3.; 4.1. | 127 | 128 | 127 |
| U | A1ade; B1b(iii)c(iii) | 1.1.1.; 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3. | 3.2.; 3.9.; 4.3.; 4.4.2. | 129 | 129 | 129 |
| U | B2b(iii, iv)c(iii) | 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 130 | 130 | 130 |
| U | A2; B1b(iii)c(iii) | 1.4.5.; 1.4.6.; 2.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.1.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1. | 132 | 132 | 132 |
| J | A2; B1b(iii)c(iii) | 1.1.1.; 1.3.3.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. | 133 | 134 | 133 |
| N | A2, B2b(iii)c(ii) | 1.4.2.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 95 | 95 | 95 |
| D | | 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.; 4.1.; 4.3.; 4.4.2. | 159 | 159 | 159 |
| D | | 1.1.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.7. | 3.2.; 4.1.; 4.3. | 161 | 161 | 160 |
| U | B2ab(iii) | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. | 135 | 136 | 135 |



| Name | | | Basin | Category | | |
|--|------------|------------------------------------|-------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Latin name of species/subspecies | Family | English name | | Global threat status | Regional threat status | Criteria |
| <i>Phoxinellus alepidotus</i> Heckel, 1843 | Cyprinidae | Adriatic minnow | A | VU | DD | |
| <i>Phoxinellus croaticus</i> Steindachner, 1866 | Cyprinidae | Croatian minnow | A | VU | EN | B1ab(i,ii,iii) (i,ii,iii,iv,v) |
| <i>Phoxinellus dalmaticus</i> Zupančić & Bogutskaya, 1999 | Cyprinidae | Dalmatian minnow | A | None | VU | B2ab(iii) |
| <i>Phoxinellus fontinalis</i> Karaman, 1972 | Cyprinidae | Cave minnow | A | None | EN | B2ab(iii) |
| <i>Phoxinellus ghetaldii</i> (Steindachner, 1882) | Cyprinidae | South Dalmatian minnow | A | VU | EN | B2ab(iii) |
| <i>Phoxinellus jadrovensis</i> (Zupančić & Bogutskaya, 2002) | Cyprinidae | Jadova minnow | A | CR | CR | B1ab(iii,iv) |
| <i>Phoxinellus krbavensis</i> (Zupančić & Bogutskaya, 2002) | Cyprinidae | Krbava minnow | A | CR | CR | B1ab(ii,iii, (ii,iv) |
| <i>Phoxinellus metobiensis</i> (Steindachner, 1901) | Cyprinidae | Karst minnow | A | VU | RE | |
| <i>Pomatoschistus canestrinii</i> (Ninni, 1883) | Gobiidae | Canestrini's goby | A | DD | EN | B2b(iii)c(i) |
| <i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814) | Gobiidae | Tube-nose goby | D | None | NT | |
| <i>Rutilus aula</i> (Bonaparte, 1841) | Cyprinidae | Adriatic roach | A | LC | NT | |
| <i>Rutilus basak</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Dalmatian roach | A | NT | NT | |
| <i>Rutilus pigus</i> (La Cepède, 1803) | Cyprinidae | Danubian roach | D | DD | NT | |
| <i>Sabanejewia balcanica</i> (Karaman, 1922) | Cobitidae | Golden loach | D | None | VU | A2; B1b(ii) |
| <i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801) | Blenniidae | Freshwater blenny | A | None | VU | A2, B2b(ii) |
| <i>Salmo dentex</i> Heckel, 1852 | Salmonidae | Toothtrout | A | DD | CR | A1a; B1a+ C1+2a |
| <i>Salmo farioides</i> Karaman, 1938 | Salmonidae | Sea trout | A | None | EN | C2b |
| <i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1829 | Salmonidae | Marble trout | A | DD | CR | A1a, B1ab(ii,iii) c(iv) |
| <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 | Salmonidae | Brown trout | DA | None | VU | A1e |
| <i>Salmo visovacensis</i> Taler, 1950 | Salmonidae | Visovac trout | A | None | EN | A1ace; B2a |
| <i>Salmo zrmanjaensis</i> Karaman, 1938 | Salmonidae | Zrmanja trout | A | None | EN | A1ae; B2a |
| <i>Salmothymus obtusirostris</i> (Heckel, 1852) | Salmonidae | Adriatic trout, Soft-muzzled trout | A | EN | CR, VU | A1ace; B1a; C2a(iii) |
| <i>Salmothymus obtusirostris kerkensis</i> (Karaman, 1926) | Salmonidae | Adriatic salmon | A | EN | CR | A1ace; B1a; C2a(iii) |



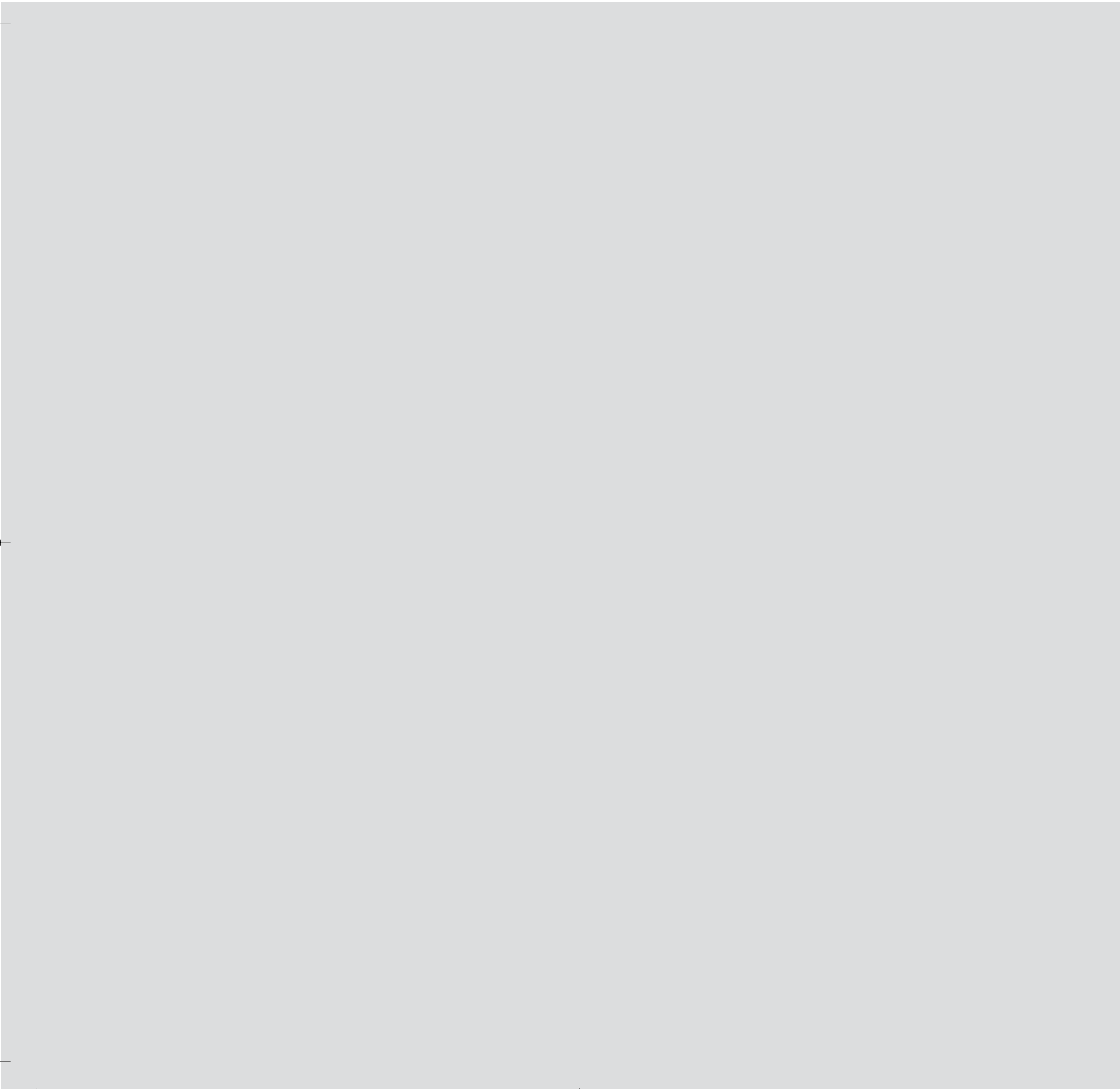
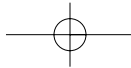
| Category | | Threats and conservation measures | | Page number | | |
|--------------------|--|--|--|-------------|------------------|---------------------|
| IUCN threat status | Criteria | IUCN major threats | IUCN conservation measures | Photograph | Distribution map | Species description |
| D | | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. | 163 | 163 | 162 |
| N | B1ab(ii,iii,iv,v) + 2ab(i,ii,iii,iv,v) | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 6.3.1.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 97 | 97 | 96 |
| U | B2ab(iii) | 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.7.2. | 137 | 137 | 136 |
| N | B2ab(iii) | 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 98 | 99 | 98 |
| N | B2ab(iii) | 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 100 | 100 | 100 |
| R | B1ab(iii,iv) | 1.3.; 1.3.6.; 2.2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 60 | 61 | 60 |
| R | B1ab(ii,iii,iv) + 2ab(ii,iv) | 1.3.; 1.3.6.; 2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 62 | 62 | 61 |
| E | | 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9.; 10.3. | 1.2.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.1.; 5.4.; 5.7.2. | 50 | 51 | 50 |
| N | B2b(iii)c(ii) | 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 101 | 102 | 101 |
| T | | 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1. | 179 | 179 | 179 |
| T | | 1.3.6.; 1.4.1.; 1.4.2.; 6.3. | 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.8.; 3.9. | 181 | 181 | 180 |
| T | | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 182 | 182 | 182 |
| T | | 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 2.2.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.3. | 183 | 184 | 183 |
| U | A2; B1b(iii)c(iii) | 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.; 3.; 4.1.; 4.2. | 138 | 138 | 138 |
| U | A2; B2b(iii)c(iii) | 1.1.1.; 1.3.6.; 1.3.7.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 4.4.2. | 139 | 140 | 139 |
| R | A1a; B1a+2c(iv); C1+2a | 1.1.1.; 1.4.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. | 63 | 63 | 63 |
| N | C2b | 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. | | 103 | 103 |
| R | A1a; B1ab(ii,iii) + 2ab(ii,iii)c(iv) | 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 1.3.3.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.1.; 5.4.; 5.7.2. | 65 | 65 | 64 |
| U | A1e | 1.1.7.; 1.3.3.; 1.4.; 2.1.; 2.3.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 4.2.; 4.3.; 4.4. | 141 | 141 | 141 |
| N | A1ace; B2a | 1.1.7.; 1.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. | | 104 | 104 |
| N | A1ae; B2a | 1.4.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7.2. | 105 | 105 | 105 |
| VU | A1ace; B1ab(iii); C2a(iii) | 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7. | 66 | 67 | 66 |
| R | A1ace; B1ab(iii); C2a(iii) | 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7. | 67 | 68 | 67 |



| Name | | | Basin | Category | | |
|---|-------------|--------------------|-------|----------------------|------------------------|-----------------------------|
| Latin name of species/subspecies | Family | English name | | Global threat status | Regional threat status | Criteria |
| <i>Salmothymus obtusirostris oxyrhinchus</i> Steindachner, 1882 | Salmonidae | Adriatic trout | A | EN | CR | A1ae; B2a |
| <i>Salmothymus obtusirostris salonitana</i> Karaman, 1926 | Salmonidae | Adriatic salmon | A | EN | VU | A2; B2ab(i) |
| <i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788) | Percidae | Volga zander | D | DD | DD | |
| <i>Scardinius dergle</i> Heckel & Kner, 1858 | Cyprinidae | Dalmatian rudd | A | None | NT | |
| <i>Scardinius plotizza</i> Heckel & Kner, 1858 | Cyprinidae | Adriatic rudd | A | None | DD | |
| <i>Squalius illyricus</i> (Heckel & Kner, 1858) | Cyprinidae | Illyric dace | A | VU | VU | A1ce; B2b |
| <i>Squalius microlepis</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Makal dace | A | VU | CR | A1ace, C2 |
| <i>Squalius zrmanjae</i> (Karaman, 1928) | Cyprinidae | Zrmanja dace | A | None | VU | B2ab(ii) |
| <i>Telestes polylepis</i> Steindachner, 1866 | Cyprinidae | Croatian dace | DA | EN | CR | B1ab(ii,iii, (ii,iii,v)) |
| <i>Telestes souffia</i> Risso, 1827 | Cyprinidae | Soufie | D | None | VU | B2ab(iii) |
| <i>Telestes turskyi</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Tursky dace | A | EX | CR | B1ab(ii,iii) |
| <i>Telestes ukliva</i> (Heckel, 1843) | Cyprinidae | Ukliva dace | A | CR | CR | A1ace, B2a |
| <i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus 1758) | Thymallidae | Grayling | DA | None | VU | A1ac |
| <i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792 | Umbridae | European mudminnow | D | VU | EN | B2ab(iii) |
| <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758) | Cyprinidae | Vimba | D | None | VU | B1b(iii)c(i) |
| <i>Zingel streber</i> (Siebold, 1863) | Percidae | Streber | D | VU | VU | A1ce |
| <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus, 1766) | Percidae | Zingel | D | VU | VU | A1ce |



| Category | | Threats and conservation measures | | | | Page number | | |
|--------------------|--------------------------------|--|--|------------|------------------|---------------------|--|--|
| IUCN threat status | Criteria | IUCN major treats | IUCN conservation measures | Photograph | Distribution map | Species description | | |
| R | A1ae; B2ab(v) | 1.1.1.; 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.; 5.4.; 5.7. | 69 | 69 | 69 | | |
| U | A2; B2ab(iii) | 1.1.7.; 1.4.1.; 1.4.2.; 1.4.4.; 2.1.; 6.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.1.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.4.; 5.7. | 142 | 143 | 142 | | |
| D | | 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 1.3.3.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2. | 164 | 164 | 164 | | |
| T | | 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 5.7.2. | 184 | 185 | 184 | | |
| D | | 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 165 | 166 | 165 | | |
| U | A1ce; B2b(iii)c(iii) | 1.4.4.; 1.4.6.; 3.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.7.2. | 144 | 144 | 144 | | |
| R | A1ace, C2a(iii) | 1.1.1.; 1.3.7.; 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 70 | 71 | 70 | | |
| U | B2ab(iii) | 1.4.6.; 2.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.2.; 3.; 4.1.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 146 | 146 | 145 | | |
| R | B1ab(ii,iii,v) + 2ab(ii,iii,v) | 1.3.6.; 1.4.2.; 1.4.4.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.; 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 73 | 72 | 72 | | |
| U | B2ab(iii) | 1.3.7.; 1.4.1.; 1.4.6.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2. | 146 | 147 | 146 | | |
| R | B1ab(ii,iii) + 2ab(ii,iii) | 1.4.2.; 1.4.6.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.2.; 2.2.; 3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.3.; 5.4.; 5.7.2. | 74 | 74 | 73 | | |
| R | A1ace, B2ab(iii)c(iv) | 1.3.; 1.3.6.; 1.4.; 1.4.6.; 2.; 6.3.; 7.1.; 9.1.; 9.9. | 1.2.1.1.; 1.2.2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.; 3.4.; 3.5.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 5.4.; 5.7.2. | 75 | 75 | 75 | | |
| U | A1ac | 1.1.7.; 1.3.3.; 1.4.6.; 2.1.; 3.1.1.; 6.1.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 10.1. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 1.3.3.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.2.; 4.3.; 4.4.2.; 5.1.; 5.7.1. | 148 | 148 | 148 | | |
| N | B2ab(iii) | 1.1.1.; 1.3.3.; 1.3.7.; 2.1.; 2.2.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8.; 9.9. | 1.1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.8.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.1.; 5.4. | 107 | 107 | 106 | | |
| U | B1b(iii)c(iii) | 1.4.6.; 3.1.1. | 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.3.; 4.4.2. | 149 | 150 | 149 | | |
| U | A1ce | 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.1.; 1.2.2.2.; 2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. | 151 | 151 | 151 | | |
| U | A1ce | 1.3.7.; 1.4.6.; 2.1.; 6.3.1.; 6.3.3.; 6.3.8. | 1.2.2.2.; 3.2.; 3.4.; 3.9.; 4.1.; 4.2.; 4.4.2. | 153 | 153 | 152 | | |



LITERATURA / REFERENCES



- **ABAKUMOV V. A., 1966.** Systematics and ecology of the Ukrainian lamprey (*Lampetra mariae* Berg). *Vobrosy Ikhtiologii*, 6: 609–618. (na ruskom)
- **AHNELT H. i TIEFENBACH O., 1994.** Verbreitungsmuster zweiter Steinbeisserarten (*Cobitis aurata*, *Cobitis taenia*) im Einzugsgebiet der Mur (Österreich). *Fischökologie*, 7: 11–24.
- **ALIKUNHI K. H., 1966.** Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). (Asia and the Far East). *FAO Fisheries Synopsis*, (31.1): 73 pp.
- **ALLARDI J. i KEITH P., 1991.** Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France. Collection Patrimoines Naturels, 4: Secrétariat Faune Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 234 pp.
- **ALLEN DORF F.W. i THORGAARD G., 1984.** Tetraploidy and the evolution of salmonid fishes. U: Turner B. J. (ur.): *The Evolutionary Genetics of Fishes*, Plenum Press, 1–53 pp.
- **ALTMAN P. L. i DITTMER D. S., (ur.) 1971.** Respiration and circulation. Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology, 930 pp.
- **BAILEY M. M., 1972.** Age, growth, reproduction, and food of the burbot, *Lota lota* (Linnaeus) in southwestern Lake Superior. *Transactions of the American Fisheries Society*, 4: 667–673.
- **BAILLIE J. i GROOMBRIDGE B., (ur.) 1996.** 1996 IUCN red list of threatened animals. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, 378 pp.
- **BANARESCU M. i NALBANT T., 1957.** Eidonomische und taxionomische Untersuchungen an *Cobitis elongata* (Pisces, Cobitidae). *Senckenbergiana biologica*, 38: 283–294.
- **BANARESCU P. i HERZIG-STRASCHIL B., 1998.** Beitrag zur Kenntnis der *Leuciscus*-Untergattung *Telestes* Bonaparte (Pisces: Cyprinidae). *Annalen des Naturhistorischen Museum Wien*, 100B: 405–424.
- **BASIOLI J., 1957.** Ribarstvo rijeke Neretve. Ribarstvo Jugoslavije, XII: 43–46.
- **BEAMISH F. W. H., 1973.** Oxygen consumption of adult *Petromyzon marinus* in relation to body weight and temperature. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 30: 1367–1370.
- **BENTZEN P., LEGGETT W. C. i BROWN G. G., 1993.** Genetic relationships among the shads (*Alosa*) revealed by mitochondrial DNA analysis. *Journal of Fish Biology*, 43: 909–917.
- **BERG L. S., 1964.** Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Vol. 2, 4th ed. Guide to the fauna of the U.S.S.R. (Transl. from Russian.) Israel Program Sci. Transl., Jerusalem. 496 pp.
- **BIANCO P. G. i MILLER P. J., 1990.** Yugoslavian and other records of the Italian freshwater goby, *Padogobius martensii*, and a character polarization in gobioid fishes. *Journal of Natural History*, 24: 1289–1302.
- **BIANCO P. G. i TARABORELLI T., 1985.** Contributo alla conoscenza del genere *Rutilus* Rafinesque in Italia e nei Balcani occidentali (Pisces, Cyprinidae). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*, 3(1): 131–172.
- **BIANCO P. G., 1986.** *Lethenteron zanandreaei* (Vladykov, 1955). U: Holčík J. (ur.): *The freshwater fishes of Europe. Petromyzontiformes*, Aula-Verlag, Wiesbaden 1/1: 237–246.
- **BIANCO P. G., 1995.** A revision of the Italian *Barbus* species (Cypriniformes: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 6: 305–324.
- **BIANCO P. G., 1995.** Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. *Biological Conservation*, 72: 159–170.
- **BIANCO P. G., 1998.** Diversity of barbine fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). *Italian Journal of Zoology*, 65: 125–136.
- **BILLARD R., 1997.** Les poissons d'eau douce des rivières de France. Identification, inventaire et répartition des 83 espèces. Laboratoire d'Ichthyologie Générale et Appliquée et le Service du Patrimoine Naturel de L'Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Muséum National d'Histoire Naturelle, 192 pp.
- **BIRSTEIN V. J., 1993.** Sturgeons and paddlefishes: threatened fishes in need of conservation. *Biological Conservation*, 7: 773–787.
- **BJORN E. E., 1940.** Preliminary observations and experimental study of the ling, *Lota maculosa* (LeSueur), in Wyoming. *Transactions of the American Fisheries Society*, 69: 192–196.



- BLANC M., GAUDET J. L., BANARESCU P. i HUREAU J. C., 1971. European inland water fish: a multilingual catalogue. Fishing News (Books) Ltd. London, 110 pp.
- BOGUTSKAYA N. G. i ZUPANČIČ P., 1999. A re-description of *Leuciscus zрманjаe* (Karaman, 1928) and a new data on the taxonomy of *Leuciscus illyricus*, *L. svallize* and *L. cephalus* (Pisces: Cyprinidae) in the West Balkans. Annalen des Naturhistorischen Museum Wien, 101B: 509–529.
- BOGUTSKAYA N. G. i ZUPANČIČ P., 2003. *Phoxinellus pseudalepidotus* (Teleostei: Cyprinidae), a new species from the Neretva basin with an overview of the morphology of *Phoxinellus* species of Croatia and Bosnia-Herzegovina. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 14 (4): 369–383.
- BOGUTSKAYA N. G., 1997. Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 2. An annotated check-list of leuciscine fishes (Leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with descriptions of a new species and two new subspecies. Mitteilungen Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut, 94: 161–186.
- BOGUTSKAYA N. G., 2002. *Petroleuciscus*, a new genus for the *Leuciscus borysthenicus* species group (Teleostei: Cyprinidae). Zootaxonomica Rossica, 11(1): 235–237.
- BOTTA I., KERESZTESY K. i PINTER K., 1984. *Gymnocephalus baloni* Holčík and Hensel, 1974 (Percidae) – new member of the Hungarian fish fauna. Aquacultura Hungarica, 4: 39–42.
- BOUCHEREAU J. L., QUIGNARD J. P., JOYEUX J. C. i TOMASINI J. A., 1991. Strategies et tactiques de reproduction de *Pomatoschistus microps* (Kroyer, 1838) et de *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) (Pisces, Gobiidae) dans le Golfe du Lion (France). Nids, déterminismes de la sédentarité et de la migration. Cybium, 15(4): 315–346.
- BUDIHNA N., 1984. Ihtiološke raziskave reke Save od pregrade HE Moste do Krasnic. Ichtyos, 1: 18–25.
- BULGAKOV N. G., DUBININA V. G. i LEVICH A.P., 1995. Method of searching for correlation between hydrobiological indices and abiotic factors (using commercial fish catches and productivity as examples) Izvestiia Akademii Nauk Sssr. Serii Biologičeskaja, 2: 218–225.
- BYCZKOWSKA-SMYK W., 1962. Vascularisation and size of the respiratory surface of *Acipenser stellatus*. Acta Biologica Cracoviensia, Serie Zoologica, 5: 304–315.
- CAHN A. R., 1936. Observations on the breeding of the lawyer, *Lota maculosa*. Copeia, 1936(3): 163–165.
- CAPANNA E., CATAUDELLA S. i DE FRONZA T. G., 1973. Some remarks on the karyotype of an intergeneric hybrid, *Salmo trutta* x *Salvelinus fontinalis* (Pisces: Salmoniformes). Genetica, 44(2): 194–206.
- CHARLON N. i BERGOT P., 1984. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. Aquaculture, 41: 1–9.
- CHECHUN T.-Y., 1998. Nutrition of the Acipenserid of the Sea of Azov under present conditions. Journal of Ichthyology, 38(1): 147–150.
- CHOMJURAI W. i BUNAG R., 1970. Preliminary tagging studies of demersal fishes in the Gulf of Thailand. U: Marr J. C. (ur.): The Kuroshio: a symposium on the Japan current. East West Center Press, Honolulu, 517–524 pp.
- CLEMENS H. P., 1951. The growth of the burbot *Lota lota maculosa* (LeSueur) in Lake Erie. Transactions of the American Fisheries Society, 80: 163–173.
- COWX I. G., 2002. Analysis of threats to freshwater fish conservation: past and present challenges. U: Collares-Pereira M. J. i sur. (ur.): Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future. Blackwell Science, Oxford, 201–221.
- CRIVELLI A. J., 1995. Are fish introductions a threat to endemic freshwater fishes in the northern Mediterranean region? Biological Conservation, 72(2): 311–320.
- CRIVELLI A. J., 1996. The freshwater fish endemic to the Mediterranean region. An action plan for their conservation. Tour du Valat Publication, 171 pp.
- D'ANCONA U., 1928. La biologia dell'Alosa del Tevere in confronto a quella di altre regioni. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrogeographie, 20: 5–6.
- DESCY J. P. i EMPAIN A., 1984. Meuse. U: Whitton B. A. (ur.): Ecology of European Rivers. Blackwell Scientific, Oxford, 1–23.



- **DOLGOV A. V., 2000.** New data on composition and distribution of the Barents Sea Ichthyofauna. ICES CM2000/Mini: 12, 12 pp.
- **ECONOMIDIS P. S. i MILLER P. J., 1990.** Systematics of freshwater gobies from Greece (Teleostei: Gobiidae). Journal of Zoology (London), 221: 125–170.
- **ECONOMIDIS P. S. i NALBANT T., 1996.** A study of the genera *Cobitis* and *Sabanejewia* (Pisces, Cobitidae) of Greece, with description of six new taxa. Travaux Du Museum d'Histoire Naturelle »Grigore Antipa«, 36: 295–347.
- **ECONOMOU A. N., DAOULAS C. i ECONOMIDIS P., 1991.** Observations on the biology of *Leuciscus 'svallize'* in the Kremasta reservoir (Greece). Hydrobiologia, 213(2): 99–111.
- **EDLUND A.-M., SUNDMAR G. i THORMAN S., 1980.** The identification of *Pomatoschistus pictus*, *P. microps*, and *P. minutus* (Gobiidae, Pisces). Sarsia, 65: 239–242.
- **ELVIRA B., 1987.** Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Cyprinidae). Cybium, 11(2): 111–140.
- **ELVIRA B., 1997.** Taxonomy of the genus *Chondrostoma* (Osteichthyes, Cyprinidae): an updated review. Folia zoologica, 46 (Suppl. 1): 1–14.
- **ELVIRA B., 1998.** Impact of introduced fish on the native freshwater fish fauna of Spain. U: Cowx I. G. (ur.): Stocking and introduction of fish. Fishing News Books, UK, 186–190.
- **ESCHMEYER W. N., (ur.) 1998.** Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vol. 2905 pp.
- **ESCHMEYER W. N., (ur.) 1999.** Catalog of fishes. Updated database version of November 1999. Catalog databases as made available to FishBase in November 1999.
- **ESCHMEYER W. N., 1996.** PISCES. The information in FishBase was derived by comparing FishBase with a preliminary version 2.0 of Eschmeyer's PISCES database, published on the Internet in November 1996, URL: [gopher://gopher.calacademy.org:640/7](http://gopher.calacademy.org:640/7).
- **FABER J. E. i STEPIEN C. A., 1998.** Tandemly repeated sequences in the mitochondrial DNA control region and phylogeography of the pike-perches *Stizostedion*. Molecular Phylogenetics & Evolution, 10(3): 310–322.
- **FAO FISHERY INFORMATION, DATA AND STATISTICS SERVICE, 1991.** Aquaculture production (1986–1989). FAO Fish. Circ. (815) Rev. 3. 141 pp.
- **FAO FISHERY INFORMATION, DATA AND STATISTICS SERVICE, 1993.** Aquaculture production (1985–1991). FAO Fish. Circ. (815) Rev. 5. 213 pp.
- **FAO, 1997.** FAO Database on Introduced Aquatic Species. FAO Database on Introduced Aquatic Species, FAO, Rome.
- **FARMER J. G., 1980.** Biology and physiology of feeding in adult lampreys. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37: 1751–1761.
- **FERRERO L., 1951.** Studio comparativo sulle cheppie del Mediterraneo e gli agoni delle acque interne d'Italia. Bolletino di pesca, piscicoltura e idrobiologia, XXVII, 6(2).
- **FISCHER W., SCHNEIDER M. i BAUCHOT M.-L., (ur.) 1987.** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de Pêche 37. Vol. II. Vertébrés. Food and Agriculture Organization and Commission des Communautés Européennes. Rome, FAO, 2: 761–1530.
- **FISHBASE, <http://www.fishbase.org/search.php>**
- **FRIGANOVIĆ M., 1990.** Geografske značajke i vrednote Krke. U: Kerovec M. (ur.): Nacionalni park Krka. Hrvatsko ekološko društvo, 2: 1–15.
- **FRTZSCH B. i P. MOLLER, 1995.** A history of electroreception. U: Moller P. (ur.): Electric Fishes: history and behavior. Fish and Fisheries series 117. Chapman & Hall, London, 39–55.
- **GAMBETTA L., 1934.** Sulla variabilità del cobite fluviale (*Cobitis taenia*) e sul rapporto numerico dei sessi. Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, 44: 297–324.
- **GANDOLFI G. i TONGIORGI P., 1974.** Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in the Italian freshwaters, *Padogobius martensii* (Gunther) and *Gobius nigricans* Canestrini (Osteichthyes, Gobiidae). Annali del Museo civico di Storia naturale Giacomo Doria, 80: 92–118.
- **GANDOLFI G., MARCONATO A. i TORRICELLI P., 1985.** Posizione sistematica e biologia di un ghiozzo delle acque dolci italiane: *Orsini-*



- gobius* (gen. nov.) *punctatissimus* (Canestrini, 1864) (Pisces: Gobiidae). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona, 12: 367–380.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P. i MARCONATO A., (ur.) 1991. I pesci delle acque interne italiane. Ministero dell'Ambiente e Unione Zoologica Italiana. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 616 pp.
 - GÄRDENFORS U., RODRÍGUEZ J. P., HYLTON-TAYLOR C., HYSLOP C., MACE G., MOLUR S. i POSS S., 1999. Draft guidelines for the application of IUCN Red List Criteria at national and regional levels. Species 31–32: 58–70.
 - GARDNER J. A., 1926. Report on the respiratory exchange in freshwater fish, with suggestions as to further investigations. Fishery Investigations, Serija I, 3(1): 1–17.
 - GARIBALDI L., 1996. List of animal species used in aquaculture. FAO Fish. Circ. No. 914. 38 p.
 - GERSTMEIER R. i ROMIG T., 1998. Die Süßwasserfische Europas: für Naturfreunde und Angler. Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, Germany, 368 pp.
 - GRIDELLI E., 1936. I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. Tipografia Domenico del Bianco e figlio. Udine, 152 pp.
 - GRUPCE R. i DIMOVSKI A., 1973. Caractéristique morphologique des représentants du genre *Cobitis* (Pisces, Cobitidae) en Macédoine. Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium, 15: 29–48.
 - HABEKOVIĆ D., MRAKOVČIĆ M. i BOGDAN M., 1986. Ihtiofauna dijela rijeke Drave nakon izgradnje sustava HE Čakovec. Ribarstvo Jugoslavije, 4: 57–61.
 - HARDISTY M. W., 1944. The life history and growth of the brook lamprey, (*Lampetra planeri*). Journal of Animal Ecology, 13: 110–122.
 - HARDISTY M. W., 1986. *Lampetra planeri* (Bloch 1784). U: Holčík J. (ur.): The freshwater fishes of Europe. Petromyzontiformes, Aula-Verlag, Wiesbaden 1/1: 279–304.
 - HARDISTY M. W., 1986. *Petromyzon marinus* (Linnaeus 1758). U: Holčík J. (ur.): The freshwater fishes of Europe. Petromyzontiformes, Aula-Verlag, Wiesbaden 1/1: 94–116.
 - HARKA A., 1984. New member in the fish fauna of the river Tisza: the balon stickleback (*Gymnocephalus baloni* Holčík and Hensel, 1974). Tiscia (Szeged), 19: 179–182.
 - HECKEL J. i KNER R., 1858. Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 388 pp.
 - HELFMAN G. S., COLLETTE B. B. i FACEY D. E., 1997. The Diversity of Fishes. Blackwell Science, USA, 528 pp.
 - HENSEL K., 1979. Geographical distribution of Percid genera *Gymnocephalus* and *Zingel* (Osteichthyes, Percidae) in Slovakia. Folia zoologica (Brno), 28: 85–94.
 - HEWSON L. C., 1955. Age, maturity, spawning and food of burbot, *Lota lota*, in Lake Winnipeg. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 12(6): 930–940.
 - HILTON-TAYLOR C., 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 61 pp.
 - HIRTZ M., 1956. Rječnik narodnih zooloških naziva, Ribe (Pisces). Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 478 pp.
 - HOLČÍK J. i BASTL I., 1976. Ecological effects of water level fluctuation upon the fish populations in the Danube river floodplain in Czechoslovakia. Acta Scientiarum Naturalium Brno, 10: 46 pp.
 - HOLČÍK J. i DELIĆ A., 2000. New discovery of the Ukrainian brook lamprey in Croatia. Journal of Fish Biology, 56: 73–86.
 - HOLČÍK J. i HENSEL K., 1974. A new species of *Gymnocephalus* (Pisces: Percidae) from the Danube, with remarks on the genus. Coepeia, 2: 471–486.
 - HOLČÍK J. i RENAUD C. B., 1986. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). U: Holčík J. (ur.): The freshwater fishes of Europe. Petromyzontiformes, Aula-Verlag, Wiesbaden 1/1: 165–185.
 - HOLČÍK J., 1991. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48 (Suppl. 1): 13–23.
 - HOLČÍK J., 1995. Threatened fishes of the world: *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758) (Salmonidae). Environmental Biology of Fishes, 43: 105–106.



- **HOLČÍK J., DELIĆ A., KUČINIĆ M., BUKVIĆ V. i VATER, M., 2004.** Distribution and morphology of the sea lamprey from the Balkan coast of the Adriatic Sea. *Journal of Fish Biology*, 64: 514–527.
- **HOLMLUND C. M. i HAMMER M., 1999.** Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics*, 29: 253–268.
- **HRVATSKE VODE, vodno bogatstvo, vodne građevine**, URL <http://www.vod.hr/informacije.html>
- **HUBER J. H., 1996.** Killi-Data 1996. Updated checklist of taxonomic names, collecting localities and bibliographic references of oviparous Cyprinodont fishes (Atherinomorpha, Pisces). *Société Française d'Ichtyologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France*, 399 pp.
- **IUCN 2001.** IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- **IUCN 2004.** IUCN 100 of the World's worst invasive alien species, A Selection from the Global Invasive Species Database. Prepared by the IUCN The Invasive Species Specialist Group. IUCN – Species Survival Commission (SSC) Auckland, New Zealand.
- **IUCN Conservation Measures Authority File Version 1.0**, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/consactions.rtf>
- **IUCN Major Threats Version 2.1**, URL <http://iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/threats.rtf>
- **IVANOVA M. T., 1939.** The respiration of various species of fishes of the Moscow River in the region of Zvenigorod. *Uchenye zapiski MGU (Moscow State University)*, 33: 51–63.
- **JARDAS I., 1996.** Jadranska ihtiofauna. Školska knjiga, Zagreb, 533 pp.
- **JONES J. C. i REYNOLDS J. D., 1999.** Oxygen and the trade-off between egg ventilation and brood protection in the common goby. *Behaviour*, 136(7): 819–832.
- **JURAJDA P. i CERNY J., 1997.** *Gymnocephalus baloni*, a new fish species in the Czech republic. *Folia Zoologica*, 46(1): 86–88.
- **JURAJDA P. i PAVLOV I., 1993.** The 1st record of Volga pike-perch (*Stizostedion volgense*) in the dyje river. *Folia Zoologica*, 42(4): 383–384.
- **JURAJDA P., GELNAR M. i KOUBKOVA B., 1994.** Occurrence of Zingel (*Zingel zingel*) in the river Morava with notes on its parasites. *Folia Zoologica*, 43(1): 93–96.
- **KAČANSKI D., JERKOVIĆ L., HAFNER D. i AGANOVIĆ M., 1978.** On nutrition of some species in the Buško blato inundation area. *Ichthyologia*, 10(1): 67–75.
- **KARAMAN M. S., 1963.** Eine neue Unterart des Steinpeitzgers, *Cobitis aurata bosniaca* n. ssp. (Cobitidae, Pisces), aus Jugoslawien. *International Revue of Hydrobiology*, 48(4): 629–632.
- **KARAMAN M. S., 1974.** *Eudontomyzon vladykovi stankokaramani* n. sp. a new subspecies of lamprey from tributaries of the Ohrid-Drim-Skadar system in West Balkan Peninsula. *Folia Balcanica*, 3: 1–8.
- **KARAMAN S., 1922.** Über eine neue *Cobitis*-Art aus Jugoslawien, *Cobitis balcanica* n. sp. *Glasnik hrvatskog prirodoslovnog društva, Zagreb*, 307–310.
- **KARAMAN S., 1929.** Prilozi ihtiologiji Jugoslavije (Contributions to the Yugoslavian Ichthyology). *Glasnik Skopskog naučnog društva, Skoplje*, 6: 147–176. (na makedonskom i njemačkom)
- **KARAMAN S., 1952.** 12. Prilog poznavanju slatkovodnih riba Jugoslavije. *Prirodoslovna istraživanja, knjiga 25. JAZU, Zagreb*.
- **KARTAS F., 1981.** Les clupéidés de Tunisie. Caractéristiques biométriques et biologiques. Etude comparée des populations de l'Atlantique est et de la Méditerranée. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Tunis, Faculté des sciences, 608 pp.
- **KEITH P. i ALLARDI J., 1998.** The introduced freshwater fish of France: status, impacts and management. U: Cowx I. G. (ur.): *Stocking and introduction of fish*. Fishing News Books, UK, 153–166.
- **KERESZTESSY K., 1993.** A magyar halfjok védettségének új szabályozása. *Halászat*, 86(3): 114–116. (na mađarskom).
- **KEROVEC M., MRAKOVČIĆ M., SCHNEIDER D. i TOMAŠKOVIĆ N., 1998.** Occurrence of *Chondrostoma phoxinus* in Croatia. *Folia zoologica*, 47(1): 39–43.



- **KLINKHARDT M., 1989.** Untersuchungen zur Karyologie und Fruchtbarkeit von *Pomatoschistus microps* (Kroyer) und *P. minutus* (Pallas) (Teleostei, Gobiidae) aus einem inneren Küstengewässer der südwestlichen Ostsee. Zoologischer Anzeiger, 222: 177–190.
- **KOKKINAKIS A., 1992.** Comparative study of the biology and dynamics of the fish *Chalcalburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis 1971 (Pisces: Cyprinidae) of the systems Volvi and Vistonis. Doctorate thesis, University of Thessaloniki, Thessaloniki, Hellas, 261 pp. (na grčkom)
- **KOLAROV P., 1983.** Studies on basic population parameters of the shad (*Alosa kessleri pontica* Eichw.). Khidrobiologiya, BAN 19: 60–69. (na bugarskom).
- **KOLAROV P., 1991.** *Alosa pontica pontica* (Eichwald 1938). U: Hoeslandt H. (ur.): The freshwater fishes of Europe. Clupeidae, Anguillidae. AULA-Verlag Wiesbaden, 2: 337–368.
- **KORZHUEV P. A., 1941.** Oxygen consumption of eggs and young of *Acipenser gulvenstädti* and *A. stellatus*. Izvestiia AN SSSR, Otdelenie Biologii, 291–302.
- **KOSORIĆ D. J., VUKOVIĆ T., KAPETANOVIĆ N. i GUZINA N., 1989.** Sa-dašnje stanje i mogućnosti razvoja ribarstva sliva Neretve. Savjetovanje o ribarstvu na Hidroakumulacijama, Mostar, 193–211.
- **KOSORIĆ Đ. i VUKOVIĆ T., 1966.** Ribe rijeke Bune. Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, V: 179–190.
- **KOSORIĆ Đ., 1974.** Ribe rijeke Rame. Ichthyologia, 6(1): 69–78.
- **KOSORIĆ Đ., VUKOVIĆ T., KAPETANOVIĆ N. i GUZINA N., 1989.** Ihtiofauna rijeke Neretve i njene promjene posljedično izgradnji hidroelektrana. Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama. Mostar, 133–138.
- **KOSORIĆ Đ., VUKOVIĆ T., KAPETANOVIĆ N., GUZINA N. i MIKAVICA D., 1983.** Sastav naselja riba rijeke Neretve u Bosni i Hercegovini. Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta Sarajevo, 36: 117–128.
- **KOTLÍK P., TSIGENIPOULOS C. S., ZÁB P. i BERRESI P. 2002.** Two new »Barbus« species from the Danube River basin, with redescription of »B. petenyi« (Teleostei Cyprinidae) Folia zool, 51(3): 227–240.
- **KOTTELAT, M., 1997.** European freshwater fishes. Biologia, 52 (Suppl. 5): 1–271.
- **KOTUSZ J., 1995.** Morphological characteristics of the mud loach *Misgurnus fossilis* (L.) (Pisces: Cobitidae) from the mid Odra and Vistula river basins. Acta ichthyologica et piscatoria, Szczecin 25(2): 3–13.
- **KOVAC V., 1993.** Early development of the balons ruff, *Gymnocephalus baloni* Holčík and Hensel. Folia Zoologica, 42(4): 349–360.
- **KOVAC V., 1994.** Early ontogeny of three *Gymnocephalus* species (Pisces, Percidae) – reflections on the evolution of the genus. Environmental Biology of Fishes, 40(3): 241–253.
- **KOVAC V., 2000.** Early development of *Zingel streber*. Journal of Fish Biology, 57(6): 1381–1403.
- **KOVAČIĆ M., 2005.** A new species of Knipowitschia (Gobiidae) from Dalmatia, Croatia. Cybium 29,3: 275–280.
- **KRUEGER C. C. i SPANGLER G. R., 1981.** Genetic identification of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) populations from the Lake Superior basin. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38: 1832–1837.
- **KRUEGER C. C., 1980.** Detection of variability at isozyme loci in sea lamprey, *Petromyzon marinus*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37: 1630–1634.
- **LARGAIOLLI V., 1904.** Notizie fisiche e biologiche sul lago Cepich in Istria. Tipografia Gaetano Coan, Parenzo, 32 pp.
- **LAURILA S., PHIRONEN J. i HOLOPAINEN I. J., 1987.** Notes on egg development and larval and juvenile growth of crucian carp (*Carassius carassius* (L.)). Annales Zoologici Fennici, 24(4): 315–321.
- **LAWLER G. H., 1963.** The biology and taxonomy of the burbot, *Lota lota* in Heming Lake, Manitoba. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 20(2): 417–433.
- **LEHTONEN H., URHO L. i KJELLMAN J., 1998.** Responses of ruffe (*Gymnocephalus cernuus* (L.)) abundance to eutrophication. Journal of Great Lakes Research, 24(2): 285–292.
- **LEINER S. i POPOVIC J., 1984.** Genus *Leuciscus* (Cyprinidae pisces) in waters of the Adriatic river basin regarding the *L. svallize* find (Heckel and Kner, 1858) and *L. souffia* Risso, 1826 in the Cetina River. Ichthyologia, 16(1–2): 111–120.



- LEINER S., 1996. Pijori ili gaovice – reliktna riba ponornica Jadranskog sliva. U: Zdunić D. (ur.): Prirodna baština Hrvatske, Buvina d. o. o., Zagreb, 259–260.
- LEINER S., POVŽ M. i MRAKOVČIĆ M., 1995. Freshwater fish in Istrian Peninsula. Annales – Anali za istarske I. mediteranske studije, 7. Koper, 215–222.
- LEINER S., POVŽ M. i MRAKOVČIĆ M., 1995. Freshwater fish in Istrian Peninsula. Annals for Istrian and Mediterranean Studies, 7: 215–222.
- LEONARDOS I., 1996. Population dynamics of toothcarp (*Aphanius fasciatus*, Nardo 1827) in the Mesolongi and Etolikon lagoons. Doctorate thesis, University of Thessaloniki, Thessaloniki, Hellas, 198 pp. (na grčkom).
- LINNAEUS C., 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. 10th ed., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 pp.
- LODI E., 1979. Variability of the Canestrini's organ in *Cobitis taenia* (Cobitidae, Osteichthyes). Rivista Italiana di piscicoltura e ittiopatologia, 14 (3): 81–88.
- LUGLI M., PAVAN G., TORRICELLI P. i BOBBIO L., 1995. Spawning vocalizations in male freshwater gobiids (Pisces, Gobiidae). Environmental Biology of Fishes, 43(3): 219–231.
- MACCRIMMON H. R., 1959. Observations on spawning of burbot in Lake Simcoe, Ontario. Journal of Wildlife Management, 23(4): 447–449.
- MACKAY D., 1970. Populations of trouts and graylings in two Scottish rivers. Journal of Fish Biology, 2(1): 39–45.
- MAITLAND P. S. i CRIVELLI A. J., 1996. Conservation of Freshwater Fish. Tour du Valat, Avignon, 94 pp.
- MAITLAND P. S., 2000. Guide to Freshwater Fish of Britain and Europe. Hamlyn, London, 256 pp.
- MALTAGLIATI F., 1998. A preliminary investigation of allozyme genetic variation and population geographical structure in *Aphanius fasciatus* from Italian brackish-water habitats. Journal of Fish Biology, 52: 1130–1140.
- MAMILOV N. S. i MITROFANOV L.V., 1996. Comparative morphological description of the volga zander (*Stizostedion volgensis*) (Perciformes, Percidae) from the Ili river delta (Lake Balkhash). Zoologicheskyy Zhurnal, 75(7): 1054–1063.
- MARCHESETTI C., 1920. La Geografia. Udine, 163 pp.
- MARINOVIĆ-UZELAC A., 1990. Prostorni plan u funkciji zaštite Nacionalnog parka Krka. U: Kerovec M. (ur.): Nacionalni park Krka. Hrvatsko ekološko društvo, 2: 551–570.
- MATONIČKIN I. i PAVLETIĆ Z., 1972. Karakteristike biocenoza na sedrenim slapovima rijeke Krke u Dalmaciji. Krš Jugoslavije, JAZU, Zagreb, 3: 5–70.
- MEDIĆ M., 1896. Ihtiološke bilješke. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb, knjiga 126 pp.
- MEFFE G. K., 2002. Connecting science to management and policy in freshwater fish conservation. U: Collares-Pereira M. J. i sur. (ur.): Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future. Blackwell Science, Oxford, 363–372.
- MEHNER T., 1992. Diet spectra of *Pomatoschistus microps* (Kroyer, 1838) and *Pomatoschistus minutus* (Pallas) (Teleostei, Gobiidae) during first weeks after hatching. Zoologischer Anzeiger, 229: 13–20.
- MICHEL P. i OBERDORFF T., 1995. Feeding habits of fourteen European freshwater fish species. Cybium, 19(1): 5–46.
- MIHAIL N., 1962. Funktionelle Untersuchungen an den Verdauungsorganen von *Eudontomyzon danfordi*. Zoologischer Anzeiger, 168: 130–138.
- MIHAIL N., 1962. Zur Biologie und Ökologie von *Eudontomyzon danfordi*. Zoologischer Anzeiger, 168: 139–143.
- MIKAVICA D. i BOŠNJAK Ž., 1989. Morfološke karakteristike digestivnog trakta nekih vrsta riba iz roda *Chondrostoma*. Ichthyologia, 21(1): 7–16.
- MIKUSKA J. i MIKUSKA T., 1994. Ptice Dunava na području Hrvatske. Anali Zavoda za znanstveni rad u Osijeku, 10: 109–175.
- MIKUSKA J., 1983. Ekološke osobine faune riba Specijalnog zoološkog rezervata Kopački rit. Treći znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek, 1021–1026.



- MIKUSKA J., 1984. Promjena ribljeg fonda Kopačkog rita i Dunava s obzirom na zagadivanje. Četvrti znanstveni sabor Slavonije i Baranje, Osijek, 1: 647–657.
- MILLER P. J., 1975. Age, structure and life-span in the common goby, *Pomatoschistus microps*. Journal of Zoology (London), 175: 425–448.
- MILLER P. J., 1979. Gobiidae. U: Hureau J. C. i Monod T. (ur.): Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean (CLOFNAM). UNESCO, Paris, Vol. 1: 483–515.
- MILLER P. J., 1986. Gobiidae. U: Whitehead P. J. P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. i Tortonese E. (ur.): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris, Vol. 3: 1019–1085
- MILLER P. J., 1990. The endurance of endemism: the Mediterranean freshwater gobies and their prospects for survival. Journal of Fish Biology, 37 (Suppl. A): 145–156.
- MILLER P. J., SERVENTI M., SOREGAROLI D., TORRICELLI P. i GANDOLFI G., 1994. Isozyme genetics and the Phylogeny of Italian freshwater gobies (Teleostei, Gobioidaei). Journal of Fish Biology, 44(3): 439–451.
- MIŠEŠIĆ S. i HABEKOVIĆ D., 2002. Biološko-ekološka istraženost rijeke Cetine. U: Kerovec M. i Durbešić P. (ur.) Prirodoslovna istraživanja Biokovskog područja. Hrvatsko ekološko društvo, 2: 147–167.
- MOLNAR K., 1996. Nodular coccidiosis of the pikeperch *Stizostedion lucioperca* and volga perch *Stizostedion volgensis*. Diseases of Aquatic Organisms, 27(1): 35–41.
- MONNERJAHN U., 1999. Freshwater fishes of Germany. A checklist compiled from German FischKataster of the Bundesländer and from the German 'Rote Liste'. Provided as Excel spreadsheet for use by FishBase. Contact: Ursula Monnerjahn, .
- MORAN P., PENDAS A. M., GARCIA-VAZQUEZ E. i LINDE A. R., 1989. Chromosomal and morphological analysis of two populations of *Salmo trutta sp. fario* employed in repopulation. Journal of Fish Biology, 35(6): 839–843.
- MOROVIĆ D., 1947. Ribarstvo u donjoj Neretvi. Ribarstvo Jugoslavije, 2(4): 37–38.
- MOROVIĆ D., 1948. Godišnje kretanje ulova jegulje i cipla u donjoj Neretvi. Ribarstvo Jugoslavije, 9–10: 83–86.
- MRAKOVČIĆ M. i MIŠEŠIĆ S., 1990. Značaj i karakteristike ihtiofaune rijeke Krke. Zbornik radova sa simpozija: »NP Krka – stanje istraženosti i problemi zaštite ekosistema«. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 271–282.
- MRAKOVČIĆ M. i MIŠEŠIĆ S., 1990. Značajke i karakteristike ihtiofaune rijeke Krke. U: Kerovec M. (ur.): Nacionalni park Krka. Hrvatsko ekološko društvo, 2: 276–282.
- MRAKOVČIĆ M. i MIŠEŠIĆ S., 1991. Status, distribution and conservation of the salmonid *Salmothymus obtusirostris* (Heckel) and the cyprinid *Aulopyge bugely* (Heckel) in Yugoslavia. Journal of Fish Biology, 37 (Suppl. A): 241–242.
- MRAKOVČIĆ M. i SCHNEIDER D., 1995. Ihtiofauna područja delte Neretve. U: Kerovec i sur. (ur.): Istraživanja kvalitativnih i biološko-ekoloških obilježja područja donje Neretve. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 94–121.
- MRAKOVČIĆ M., 1989. Ichthyological study of accumulation Butoniga, Istra. Archives of Fisheries Centre, Zagreb, 1–40.
- MRAKOVČIĆ M., ČALETA M., MUSTAFIĆ P., ZANELLA D. i RADIĆ I., 2002a. Značajke ribljih zajednica parka prirode Lonjsko polje. Bilten parka prirode Lonjsko polje, 4(1/2): 56 pp.
- MRAKOVČIĆ M., KEROVEC M., MIŠEŠIĆ S. i SCHNEIDER D., 1996. Description of *Knipowitschia punctatissima croatica*, (Pisces, Gobiidae), a new freshwater goby from Dalmatia, Croatia. U: Kirchner A. i Hefti D. (ur.): Conservation of endangered freshwater fish in Europe. Advances in life sciences, Basel, 311–319.
- MRAKOVČIĆ M., KEROVEC M., MIŠEŠIĆ S., PLENKOVIĆ-MORAJ A., MIHALJEVIĆ Z., TERNJEJ I., ORAIĆ D., ZRNČIĆ S., MUSTAFIĆ P., KUMBARIĆ A., ZANELLA D., ČALETA M. i RADIĆ I., 2002b. Istraživanja i optimizacija ihtiocenoze u svrhu smanjenja trofije akumulacije Butoniga tijekom 2001. godine. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 47 pp.



- **MRAKOVIĆ M., KEROVEC M., MIŠETIĆ S., SCHNEIDER D., TOMASKOVIĆ N. i ŠURMANOVIĆ D., 1996.** Ichthyofauna of the Drava River (Croatia). *Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung*, 1: 345–348.
- **MRAKOVIĆ M., MIŠETIĆ M. i POVŽ M., 1995.** Status of Freshwater Fish in Croatian Adriatic River Systems. *Biological Conservation*, 72: 179–185.
- **MRAKOVIĆ M., SCHNEIDER D. i KEROVEC M., 1994.** Freshwater gobies of Croatia. *Periodicum Biologorum*, 96(4): 441–443.
- **MRAKOVIĆ M., SCHNEIDER D., MIŠETIĆ S. i ŠURMANOVIĆ D., 2002c.** Ihtiofauna Bačinskih jezera. U: Kerovec M. i Durbešić P. (ur.): *Prirodoslovna istraživanja Biokovskog područja*. Hrvatsko ekološko društvo, 2: 203–212.
- **MRAKOVIĆ M., SCHNEIDER D., MUSTAFIĆ P. i KEROVEC M., 1999.** Status of genus *Cobitis* and related species in Croatia. *Folia Zoologica*, 49 (Suppl. 1): 183–187.
- **MUUS B. J. i DAHLSTRØM P., 1990.** Europas ferskvandsfisk. GEC Gads Forlag, København, 224 pp. (na danskom).
- **NALBANT T., 1957.** *Cobitis aurata vallahica*, eine neue Unterart des Balkan-Steinpeitzgers (Pisces, Cobitidae). *Senckenbergiana biologica*, 38: 209–212.
- **NALBANT T., 1963.** A study of the genera of Botinae and Cobitinae (Pisces, Ostariophysi, Cobitidae). *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle »Grigore Antipa«*, Bucuresti, IV: 361 pp.
- **NALBANT T., 1993.** Some problems in the systematics of the genus *Cobitis* and its relatives (Pisces, Ostariophysi, Cobitidae). *Revue Roumaine de Biologie. Serie Biologie Animale*, 38(2): 101–110.
- **NALBANT T., 1994.** Studies on loaches (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae). I. An evaluation of the valid genera of Cobitinae. *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle »Grigore Antipa«*, Bucuresti, 34: 375–380.
- **NIKOLJUKIN N. I., 1966.** Some questions of cytogenetics, hybridization and systematics of the Acipenseridae. *Genetika. Genetics (Moscow)*, 2(5): 25–27.
- **OLIFAN V. I., 1945.** Periodicity of development and critical stages in the early post-embryonic development of *Acipenser stellatus*. *Izvestiia AN SSSR, Serii Biologicheskaja*, 1:56–78.
- **PAMPOULIE C., BOUCHEREAU J. L., ROSECCHI, E., POIZAT, G. i CRIVELLI A. J., 2000.** Annual variations in the reproductive traits of *Pomatoschistus microps* in a Mediterranean lagoon undergoing environmental changes: evidence of phenotypic plasticity. *Journal of Fish Biology*, 57(6): 1441–1452.
- **PAPAGEORGIU N., NEOPHITOU C. N. i VLACHOS C. G., 1983.** The age, growth and reproduction of brown trout (*Salmo trutta fario*) in the Aspropotamos stream. *Acta Hydrobiologica*, 25/26(3/4): 451–467.
- **PARENZAN P., 1929.** Il lago d'Arsa ed il suo bacino. *Boletino Pesca Psicicultura ed Idrobiologia* 5, fasc. 5.
- **PAULY D., 1978.** A preliminary compilation of fish length growth parameters. *Berichte aus dem Institut fuer Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universitaet Kiel*, (55): 1–200.
- **PENZO E., GANDOLFI G., BARGELLONI L., COLOMBO L. i PATARNELLO T., 1998.** Messinian salinity crisis and the origin of freshwater lifestyle in western mediterranean gobies. *Molecular Biology and Evolution*, 15(11): 1472–1480.
- **PIPOYAN S. K., 1998.** *Gobio gobio* (L.) (Cyprinidae), a new species of fauna in Armenia. *Journal of Ichthyology*, 38(6): 441–446.
- **POPOVIĆ J., 1985.** Zaštitimo naše endemične vrste riba. *Ribarstvo Jugoslavije*, (4–5–6): 92–93.
- **POPOVIĆ J., 1989.** Idioekologija i biosistematika *Leuciscus illyricus* (Heckel et Kner, 1858) rijeke Cetine. *Dizertacija, Prirodoslovnomatematički fakultet Sveučilišta u Sarajevu*, 131 pp.
- **POPOVIĆ J., ŠURMANOVIĆ D., MIŠETIĆ S. i TOMAŠKOVIĆ N., 1992.** Prirodna ishrana ilirskog klena – *Leuciscus illyricus* (Heckel et Kner 1858) iz rijeke Cetine. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 57(3–4): 425–434.
- **Povž M., 1992.** Sladkovodno ribištvo in ribe v porečju Drave v Sloveniji. *Mednarodna Konferenca o Dravi, Maribor*, 19–28.
- **Povž M., 1995.** Status of the freshwater fishes in the Adriatic catchment of Slovenia. *Biological Conservation*, 72: 171–177.



- Povž M., 1995. Threatened fishes of the world: *Umbra krameri* Walbaum, 1792 (Umbridae). Environmental Biology of Fishes, 43: 232.
- Povž M., LEINER S., MRAKOVČIĆ M. i POPOVIĆ J., 1990. Rare and endangered fishes from Yugoslavian Adriatic rivers. Journal of Fish Biology, 37 (Suppl. A): 247–249.
- Povž M., MRAKOVČIĆ M. i KEROVEC M., 1997. The first find of balon ruffe *Gymnocephalus baloni* in the river Drava in Slovenia and in Croatia. Folia Zoologica, 46(2): 189–190.
- RADIĆ I., ZANELLA D., SCHNEIDER D. i GOTTSTEIN-MATOČEĆ S., 2001. Vrednovanje bioloških dobara rijeke i porječja Cetine. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 241 pp.
- RADOVIĆ J., (ur.) 1999. Pregled stanja biološke i krajobrazne raznolikosti Hrvatske sa strategijom i akcijskim planovima zaštite. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša. Zagreb, 151 pp.
- RAFFY A., 1933. Recherches sur le métabolisme respiratoire des poikilotherms aquatiques. Annales de l'Institut Oceanographique, Monaco, Nouvelle Serie, 13: 257–293.
- RAICU P. i TAISESCU E., 1972. *Misgurnus fossilis*, a tetraploid fish species. Journal of Heredity, 63(2): 92–94.
- RAKAJ N., 1995. Conservation status of freshwater fish of Albania. Biological Conservation, 72: 195–199.
- REMBISZEWSKI J. M., 1968. Observations on hybrids of *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) x *Lampetra (Eudontomyzon) mariae* Berg, 1931. Vestnik Československe Společnosti Zoologicke, 32: 390–393.
- RENAUD C.B. i HOLČÍK J., 1986. *Eudontomyzon danfordi* Regan 1911. U: Holčík J. (ur.): The freshwater fishes of Europe. Petromyzontiformes. 1(1): 146–164.
- RESHETNIKOV Y. S., BOGUTSKAYA N. G., VASIL'ÉVA E. D., DOROFÉVA E. A., NASEKA A. M., POPOVA O. A., SAVVAITOVA K. A., SIDELEVA V. G. i SOKOLOV L. I., 1997. An annotated check-list of the freshwater fishes of Russia. Journal of Ichthyology, 37(9): 687–736.
- RUSSO R. C. i THURSTON R. V., (ur.) 1990. Fish Physiology, Toxicology, and Water Quality Management. Proceedings of an International Symposium, Sacramento, California, USA, US Environmental Protection Agency EPA/600/R-93/157.
- SASAL P. i PAMPOULIE C., 2000. Asymmetry, reproductive success and parasitism of *Pomatoschistus microps* in a French lagoon. Journal of Fish Biology, 57(2): 382–390.
- SCHNEIDER D., MRAKOVČIĆ M., MUSTAFIĆ P. i KEROVEC M., 1999. Morphological differences in some *Cobitis* populations from Croatia. Folia Zoologica, 49 (Suppl. 1): 115–123.
- SCHNEIDER D., MUSTAFIĆ P., MRAKOVČIĆ M. i MIHALJEVIĆ Z., 2000. Some aspects of the biology of the Neretvan spined loach. Folia Zoologica, 49 (Suppl. 1): 159–165.
- SCHNEIDER M., 1989. Endangered and rare birds in the alluvial wetlands of the Sava river on the Posavina/Croatia. Larus, 40: 167–178.
- SCOTT A., 1985. Distribution, growth, and feeding of postemergeant grayling *Thymallus thymallus* in an English river. Transactions of the American Fisheries Society Trans, 114: 525–531.
- SEREBRJKOVA Y. V., AREFJEV V. A., VASILIEV V. P. i SOKOLOV L. I., 1983. Isutschenije kariotipa belugi *Huso huso* (L.) (Acipenseridae, Chondrostei) v svjasi s eje sistematscheskim poloscheniem. U: Legkaja M. (ur.): Genetika pomyslovych ryb I ob'ektov akvakultury. I pischtschevaja promyschlennost', 63–68.
- SEVERIN S. O., 1986. Divergence of graylings (the genus *Thymallus* Cuvier, 1829) on the basis of karyological dana. Zoologicheskij zhurnal, Moscow, 65(8): 1190–1198. (na ruskom)
- SHCHERBUKHA A. Ya., 1982. Fauna of Ukraine. Fishes. Perch-like fishes (Perches, wrasses, vives, blennies, sand eels, dragonets, scombrids). (Fauna Ukrainy. Ryby. Okunepodob ni (Okunevydni, gubanovydni, drakonovydni, sobachkovydni, pischankovydni, librovoydni, skumbrievydni). Kiev, Naukova Dumka Publishing House, 8(4). (na ukrajinskom).
- SHERSTYUK V. V., KOVAL N. V., SERGEEV A. I. i KOLESNIKOV V. N., 1991. On the occurrence of the Ukrainian lamprey (Cyclostomata, Petromyzontidae) in the rivers of the upper and middle Dnieper basin. Hidrobiologicheskij zhurnal/Hydrobiological journal, Kiev, 27(4): 108–110.
- SIGLER W. F., 1951. Age and growth of the brown trout, *Salmo trutta fario* Linnaeus, in Logan River, Utah. Transactions of the American Fisheries Society, 80: 171–178.



- SILIGATO S., 1999. Spawning migration of Balon's ruffe into a Danubian side branch in Austria. *Journal of Fish Biology*, 55(2): 376–381.
- SIMONOVIĆ P. D., 1999. Phylogenetic relationships of Ponto-Caspian gobies and their relationship to the Atlantic-Mediterranean Gobiinae. *Journal of Fish Biology*, 54(3): 533–555.
- SONG C. B., NEAR T. J. i PAGE L. M., 1998. Phylogenetic relations among percid fishes as inferred from mitochondrial cytochrome b DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 10(3): 343–353.
- SPECZIAR A., TÖLG L. i BIRÓ P., 1997. Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of Fish Biology*, 51: 1109–1124.
- SPEIRS J. M., 1952. Nomenclature of the channel catfish and the burbot of North America. *Copeia*, 1952(2): 99–103.
- STEARLEY R. F. i SMITH G. R., 1993. Phylogeny of the Pacific trout and salmon (*Oncorhynchus*) and genera of the family Salmonidae. *Transactions of the American Fisheries Society*, 122(1): 1–33.
- STEPANEK O., 1955. Rijeka Neretva i njene ribolovne prilike. *Ribarski list (Sarajevo)* XXX: 53–57.
- STEPIEN C. A., DILLON A. K. i CHANDLER M. D., 1998. Genetic identity, phylogeography and systematics of ruffe *Gymnocephalus* in the North American Great lakes and Eurasia. *Journal of Great Lakes Research*, 24(2): 361–378.
- SVETOVIDOV A. N., 1943. On Caspian and Black Sea clupeids of the genera *Caspialosa* and *Clupeonella* and the conditions governing the origin of their forms. *Zoologicheskyy zhurnal, Moscow*, 22(4): 222–233. (na ruskom)
- SVETOVIDOV A. N., 1963. Systematic report on anadromous clupeids of the genera *Alosa*, *Caspialosa* and *Pomolobus* in Europe and North America. *Zoologicheskyy zhurnal, Moscow*, 42(10): 1523–1538. (na ruskom)
- SVETOVIDOV A. N., 1984. Acipenseridae. U: Whitehead P. J. P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. i Tortonese E. (ur.): *Fishes of the north-eastern Atlantic and Mediterranean*. UNESCO, Paris. vol. 1: 220–225.
- ŠENK O. i KOSORIĆ, Đ., 1968. Ispitivanje razvitka krljušti mladi neretvanske mekousne (*Salmothymus obtusirostris oxyrhinchus* Steind.). *Radovi poljoprivrednog fakulteta, Sarajevo*, 17(19): 93–109.
- ŠLECHTOVÁ V. i ŠLECHTA V., 1995. *Gymnocephalus baloni* – Species validity and position within the genus *Gymnocephalus* (pisces, Percidae): Evidence from lactate dehydrogenase isozyme patterns. *Acta Universitatis Carolinae – Biologica*, 39: 243–250.
- ŠOLJAN T., 1975. *I pesci dell'Adriatico* Arnoldo Mondadori Editore, Verona, Italy, 437 pp.
- ŠORIĆ V. M., 1985. *Cobitis elongata*, Heckel et Kner 1858, u ihtiofauni SR Srbije. *Ichthyologia*, 17(1): 29–39.
- ŠORIĆ V., 1990. Salmonids in the Ohrid – Drim – Skadar system. *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovacaе*, 54: 305–319.
- ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ N., 1998. *Vode Neretve i njezina poriječja*. Zavod za javno zdravstvo Županije splitsko-dalmatinske, Split, i Hrvatske vode, Zagreb, 639 pp.
- ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ N., 2002. *Vode Cetine i njezina poriječja*. Zavod za javno zdravstvo Županije splitsko-dalmatinske, Split, i Hrvatske vode, Zagreb, 814 pp.
- ŠTEVČIĆ Z., 1977. Lista glavoča (Pisces, Gobiidae) iz voda Jugoslavije. *Biosistematika*, 3(1): 99–110.
- ŠUMER S. i POVŽ M., 1998. Present knowledge on the distribution of the species from the genus *Barbus* in Slovenia and on age and growth of *Barbus petenyi* (Cyprinidae). *Folia Zoologica*, 47 (Suppl. 1): 73–79.
- ŠURMANOVIĆ D., MRAKOVČIĆ M., TOMAŠKOVIĆ N. i KEZIĆ N., 1993. Sezonске i prostorne promjene u biocenotičkoj strukturi ihtiofaune. U: *Analiza utjecaja rada NE Krško na ekološko-biocenološke promjene u rijeci Savi i podzemnim vodama*. PMF-Biološki odjel, Zagreb.
- TALER Z., 1953. Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije. *Glasnik Prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, Beograd, serija B*, 5–6: 425–455.
- TORTONESE E., 1970. *Fauna d'Italia. Osteichthyes (Pesci ossei)*. Edizioni calderini, Bologna, 10: 565 pp.
- TRGOVČEVIĆ L., 1905. *Paraphoxinus* Blkr. i *Telestes* Bonap. u vodama Like i Krbave. *Nastavni vjesnik, XIV*, Zagreb.



- ULTSCH G. R., OTT M. E. i HEISLER N., 1980. Standard metabolic rate, critical oxygen tension, and aerobic scope for spontaneous activity of trout (*Salmo gairdneri*) and carp (*Cyprinus carpio*) in acidified water. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 67A: 329–335.
- UZELAC Z., 1952. Mehkousta postrv (*Trutta obtusirostris*). *Ribič*, 11(3–4): 33–36.
- VASILIEV V. P., 1985. The evolutionary karyology of fishes. (Evoluzionnaja kariologija ryb). Moscow, Nauka 300 pp.
- VELEDAR I. i KOSORIĆ D. J., 1974. Metode određivanja starosti podbile (*Chondrostoma phoxinus* Heckel, 1843) iz voda Livanjskog polja. *Ichthyologia*, 6(1):93–109.
- VIGANO L., ARILLO A., BOTTERO S., MASSARI A. i MANDICH, A., 2001. First observation of intersex cyprinids in the Po River (Italy). *Science of the Total Environment*, 269(1–3): 189–194.
- VLADYKOV V. D., 1955. *Lampetra zanandreaei*, a new species of lamprey from northern Italy. *Copeia*, 1955: 215–223.
- VUKOVIĆ T. i IVANOVIĆ B., 1971. Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH. Svjetlost, Sarajevo, 268 pp.
- VUKOVIĆ T., 1961. Populacije i mriješćenje *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy) u vodama donje Neretve i Skadarskog jezera. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 1–2(XV): 85–176.
- VUKOVIĆ T., 1962. Novi podaci o prezimljavanju u slatkoj vodi rasteća mladih čepa – *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy) u vodama donje Neretve. *Godišnjak biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, XV: 141–145.
- VUKOVIĆ T., 1970. Neke specifičnosti faune riba rijeke Neretve. III Simpozijum »Savremena ihtiološka istraživanja«, Kotar, 58–59.
- VUKOVIĆ T., SERATLIĆ-SAVIĆ, D. i KARANAC V., 1970. Some morphological characteristics of the hybrid *Chondrostoma phoxinus* (Heckel) x *Paraphoxinus alepidotus* (Heckel). *Ichthyologia*, 2(1): 155–169 (na srpskom, s engleskim sažetkom).
- WALLIS G. P. i BEARDMORE J. A., 1984. An electrophoretic study of the systematic relationships of some closely related goby species (Pisces, Gobiidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 22: 107–123.
- WASHBOURN R., 1936. Metabolic rates of trout fry from swift and slow-running waters. *The Journal of Experimental Biology*, 13: 145–148.
- WHITEHEAD P. J. P., 1984. Clupeidae. U: Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. i Tortonese E. (ur.): *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris. vol. 1: 268–281.
- WIESER W., FORSTNER H., SCHIEMER F. i MARK W., 1988. Growth rates and growth efficiencies in larvae and juveniles of *Rutilus rutilus* and other cyprinid species: effects of temperature and food in the laboratory and in the field. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45: 943–950.
- WINKLER H. M., SKORA K., REPECKA R., PLOKS M., NEELOV A., URHO L., GUSHIN A. i JESPERSEN H., 2000. Checklist and status of fish species in the Baltic Sea. *ICES CM 2000/Mini*, 11: 15 pp.
- WISSEL B., FREIER K., MULLER B., KOOP J. i BENNDORF J. 2000. Moderate planktivorous fish biomass stabilizes biomanipulation by suppressing large invertebrate predators of *Daphnia*. *Archiv fur Hydrobiologie*, 149(2): 177–192.
- YABLONSKAIA E., 1951. Data concerning the growth and metabolism of *Leucaspis delineatus*. *Trudy Vsesoiuznovo gidrobiologičeskovo obshchestva*, 3: 140–154.
- ZANANDREA G., 1956. Neotenia in *Lampetra planeri zanandreaei* (Vladykov) e l'endocrinologia sperimentale dei Ciclostomi. *Bollettino di Zoologia*, 23: 413–427.
- ZANANDREA G., 1958. Le lamprede dei musei di Zagabria e Lubiana. *Biološki glasnik*, 11: 45–54.
- ZANANDREA G., 1958. Posizione sistematica e distribuzione geografica di *Lampetra zanandreaei* Vladykov. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 6: 207–237.
- ZANANDREA G., 1959. Lamprede parasite e non parasite nel bacino del Danubio e la nuova entita sistematica *Eudontomyzon danfordi* vladykovi. *Archivio Zoologico Italiano* 44, 215–250. (na talijanskom, sa sažecima na njemačkom i engleskom).
- ZANANDREA G., 1961. Ulteriori rilievi biometrici su *Lampetra zanandreaei* Vladykov. *Bollettino di Zoologia* 28: 703–715.



- ZLOTAREV P. N., SHLYAKHOV V. A. i AKSELEV O. I., 1996. The food supply and feeding of the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedti* and the starred sturgeon *Acipenser stellatus* of the northwestern part of the Black Sea under ecological conditions. *Journal of Ichthyology*, 36(4): 317–322.
- ZUPANČIČ P. i BOGUTSKAYA N. G., 2000. Description of a new species, *Phoxinellus dalmaticus* (Cyprinidae: Leuciscinae), from the Cikola River in the Krka River system, Adriatic basin (Croatia). *Natura Croatica*, 9(2): 67–81.
- ZUPANČIČ P. i BOGUTSKAYA N. G., 2002. Description of two new species, *Phoxinellus krbavensis* and *P. jadovensis*, re-description of *P. fontinalis* Karaman, 1972, and a discussion of the distribution of *Phoxinellus* species (Teleostei: Cyprinidae) in Croatia and Bosnia-Herzegovina. *Natura Croatica*, 11(4): 411–437.
- ŽIKIĆ R., LADAVAC M. i BARTOLIĆ A., 1982. Analiza stanja i mjere zaštite i unapređenja čovjekove okoline na području općine Pazin. Izvršno vijeće skupštine općine Pazin, Komisija za zaštitu čovjekove okoline – posebna publikacija. Pazin, 72 pp.



KAZALO / INDEX



*v. – vidi/see

A

- Abramis balerus* (Linnaeus, 1758) · 19, 207
Abramis sapa (Pallas, 1814) · 170, 224
Acipenser gueldenstaedtii Brandt & Ratzeburg, 1833 · 42, 214, 224
Acipenser naccarii Bonaparte, 1836 · 25, 54, 210, 224
Acipenser nudiventris Lovetzky, 1828 · 43, 214, 224
Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758 · 20, 110, 207, 224
Acipenser stellatus Pallas, 1771 · 45, 214, 224
Acipenser sturio Linnaeus, 1758 · 25, 47, 210, 224
 Adriastör · 54
 Adriatic barbel · 83, 215, 216, 224
 Adriatic dace · 130, 201, 218, 226
 Adriatic minnow · 162, 201, 217, 226
 Adriatic roach · 180, 228
 Adriatic rudd · 165, 201, 218, 230
 Adriatic salmon · 66, 67, 69, 142, 201, 216, 218
 Adriatic sturgeon · 54, 201, 210, 215, 216, 217, 218, 224
 Adriatic trout · 66, 69, 228
 Adriatische Erlitze · 162
 Adriatischer Hasel · 130
 Adriatischer Lachs · 66, 67, 69, 142
 Aland · 129
 Alandblecke · 188
 Alborella · 112
 alborella v. white bleak
Alburnoides bipunctatus (Bloch, 1782) · 188, 224
Alburnus albidus (Costa, 1838) · 112, 224
Alosa fallax (La Cepède, 1803) · 78, 224
Alosa fallax nilotica (Geoffroy 1827) · 78
Alosa pontica (Eichwald, 1838) · 156, 224
Ameiurus melas (Rafinesque, 1820) · 15, 205
Ameiurus nebulosus (Lesueur, 1819) · 15, 205
Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758) · 20, 207
Aphanius fasciatus (Valencianius, 1821) · 80, 224
 Äsche · 148
 asp · 113, 207, 212, 213, 214, 224
Aspius aspius (Linnaeus, 1758) · 19, 113, 207, 224
 atlantska jesetra · 13, 25, 47
Aulopyge huegelii Heckel, 1842 · 81, 224

B

- Bachforelle* · 141
 babuška · 13, 15, 16, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35
 Bachneunauge · 177
 balavac · 34
 Balkan dace v. Adriatic dace
 Balkan loach · 121, 201, 213, 214, 224
 Balkansteinbeißer · 121
 Balon's ruffe · 124, 201, 211, 212, 226
 balonijev balavac · 12, 26, 27, 124
 Balons Kaulbarsch · 124
 barbel · 207
Barbus balcanicus Kotlík, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002 · 115, 224
Barbus barbus (Linnaeus, 1758) · 20, 207
Barbus plebejus Bonaparte, 1839 · 83, 224
 basak · 12, 34, 35, 182
 Bauenkarpfen · 116
 belica · 19, 27, 28, 30, 125
 beluga · 48, 202, 212, 213, 214, 226
 Berbelgründling · 81
 bezribica · 15, 17, 26, 28, 30, 34, 35
 big head carp · 205, 212, 217
 bijeli amur · 15, 17, 26, 28
 bijeli glavaš · 15, 26, 28, 34
 bijeli klen · 12, 31, 35, 127
 bjeloperajna krkuša · 27, 28, 30, 157
 black bullhead · 205, 212
 blageon v. soufie
 blistavac · 27, 28, 146
 blue bream · 207

- bolen · 19, 27, 28, 29, 30, 113
 brook trout · 205
 brown trout · 141, 207, 212, 213, 215, 217, 218, 228
 burbot · 132, 207, 212, 213, 214, 226

C

- Canestrini's goby · 101, 201, 216, 217, 218, 228
 Canestrini-Grundel · 101
Carassius auratus (Linnaeus, 1758) · 15, 205
Carassius carassius (Linnaeus, 1758) · 19, 116, 207, 224
 carp v. common carp
 Carpathian brook lamprey · 171, 226
Carrasius gibelio (Bloch, 1782) 15, 205
 catfish · 205, 212, 214, 217, 218
 Caucasian goby · 205
 cave minnow · 98, 201, 228
 cetinska ukliva · 12, 33, 75
 cetinski vijun · 12, 33, 119
Chalcalburnus chalcoides (Gueldenstaedt, 1772) · 118, 224
 charr · 205
 chekhon v. ziege
Chondrostoma knerii Heckel, 1843 · 84, 224
Chondrostoma nasus (Linnaeus, 1758) · 19, 20, 207
Chondrostoma phoxinus Heckel, 1843 · 55, 224



chrup *v.* asp
Cobitis dalmatina
 Karaman, 1928 · 119, 224
Cobitis elongata
 Heckel & Kner, 1858 · 121, 224
Cobitis narentana
 Karaman, 1928 · 122, 224
 common carp · 87, 202, 205, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 226
 Common gudgeon *v.* gudgeon
 common nase · 207
 common vimba *v.* vimba
 common whitefish · 205
Coregonus lavaretus
 (Linnaeus, 1758) · 15, 205
Coregonus peled
 (Gmelin, 1788) · 15, 205
Cottus ferrugineus
 Heckel & Kner, 1858 · 86, 224
 crni somić · 15, 28
 crnka · 19, 27, 30, 106
 crnomorska haringa · 27, 28, 156
 crnooka deverika · 27, 28, 29, 170
 Croatian dace · 72, 201, 230
 Croatian goby · 58, 201, 218, 226
 Croatian minnow · 96, 201, 228
 Crucian carp · 116, 207, 212, 213, 214, 215, 224
 crvenperka · 19
Ctenopharyngodon idella
 (Valenciennes, 1844) · 15, 205
Cyprinus carpio
 Linnaeus, 1758 · 87, 226

Č
 čepa · 35, 78

D
 Dalmatian barbel gudgeon · 81, 201, 216, 217, 224
 Dalmatian minnow · 136, 201, 216, 228
 Dalmatian nase · 84, 218, 224
 Dalmatian roach · 182, 201, 218, 228
 Dalmatian rudd · 184, 201, 216, 230
 Dalmatian soiffe *v.* Dalmatian nase
 Dalmatian spined loach · 119, 201, 217, 224
 Dalmatian trout *v.* Adriatic salmon
 Dalmatinische Erlitze · 135
 Dalmatinischer Näsling · 84
 Dalmatinischer Steinbeißer · 119
 Dalmatinischer Zwergdöbel · 180
 dalmatinska gaovica · 12, 32, 136
 Danube ruffe *v.* Balon's ruffe
 Danube salmon *v.* huchen
 Danubian bleak · 118, 212, 213, 224
 Danubian bream · 170, 212, 213, 224
 Danubian gudgeon · 176, 212, 213, 226
 Danubian lamprey *v.* Carpathian brook lamprey

Danubian longbarbel gudgeon *v.* Danubian gudgeon
 Danubian roach · 183, 201, 211, 212, 213, 214, 228
 Donau Kaulbarsch · 124
 Donaulachs · 91
 Donauneunauge · 171
 Dreistachliger Stichling · 89
 drlja · 12, 31, 32, 184
 dunavska paklara · 171
 dvoprugasta uklija · 27, 28, 188

E
 Eastern mosquitofish · 205, 215, 216, 217, 218
 Elben · 78
 Ellritzennäsling · 55
Esox lucius
 Linnaeus, 1758 · 20, 207
Eudontomyzon danfordi
 Regan, 1911 · 171, 226
Eudontomyzon mariae
 (Berg, 1931) · 173, 226
 European brook lamprey · 177, 212, 226
 Europäischer Hundsfisch · 106
 European eel · 207, 212
 European grayling *v.* grayling
 European mudminnow · 106, 207, 212, 214, 230

F
 false harlequin · 205, 212, 214, 217, 218

fasciated toothcarp *v.* Mediterranean toothcarp
 Finte · 78
 Forellenbarbe · 115
 Frauenfisch · 183
 Frauenerfling · 183
 freshwater blenny · 139, 216, 217, 218, 228
 freshwater codfish *v.* burbot
 fringebarbel sturgeon · 43, 202, 212, 213, 214, 224

G
Gambusia affinis
 (Baird & Girard, 1853) · 15, 205
 gambuzija · 15, 16, 30, 32, 34, 35
Gasterosteus aculeatus
 Linnaeus, 1758 · 89, 226
 gatačka gaovica · 12, 13, 50
 giant sturgeon *v.* beluga
 Glattdick · 43
 glavatica · 12, 32, 35, 64
 glavočić · 15
 glavočić crnotrus · 12, 31, 32, 33, 35, 101
Gobio albipinnatus
 Lukash, 1933 · 157, 226
Gobio gobio
 (Linnaeus, 1758) · 189, 226
Gobio kesslerii
 Dybowski, 1862 · 174, 226
Gobio uranoscopus
 (Agassiz, 1828) · 176, 226
 golden loach · 138, 212, 213, 228
 goldfish · 205, 215



Goldsteinbeißer · 138
 grass carp · 205, 206, 212
 grayling · 148, 212, 213, 216,
 217, 230
 great sturgeon *v.* beluga
 Grundel · 189
 Gründling · 189
 gudgeon · 189, 212, 213, 214,
 215, 226
Gymnocephalus baloni
 Holčík & Hensel, 1974 ·
 124, 226
Gymnocephalus schraetser
 (Linnaeus, 1758) · 57, 226

H

Hausen · 48
 hrvatski pijor · 12, 96
 huchen · 91, 201, 207, 211, 212,
 213, 226
Hucho bucho
 (Linnaeus, 1758) · 20, 91,
 207, 226
 Hundsbarbe · 115
Huso huso
 (Linnaeus, 1758) · 48, 214,
 226
Hypophthalmichthys molitrix
 (Valenciennes, 1844) · 15, 205
Hypophthalmichthys nobilis
 (Richardson, 1845) · 15, 205

I

ide · 129, 212, 213, 214, 226
 ilirski klen · 12, 32, 33, 144

Illyric dace · 144, 201, 216, 217,
 230
 imotska gaovica · 12, 35, 135
 Italian barbel *v.* Adriatic barbel
 Italian bleak *v.* white bleak

J

Jadova Erlitze · 60
 Jadova minnow · 60, 201, 228
 jadovska gaovica · 12, 60
 jadranska jesetra · 12, 25, 31, 32,
 33, 35, 54
 jegulja · 20, 27
 jesetra · 13, 27, 28, 29, 42
 jez · 27, 28, 29, 30, 129
 jezerska zlatovčica · 15
 Jugoslawischer Döbel · 144

K

kalifornijska pastrva · 15, 26, 27,
 32, 34
 karas · 19, 27, 28, 29, 30, 116
 Karausche · 116
 Karpfen · 87
 karst minnow · 50, 201, 202, 228
 Kaspischer Schwarzüücken · 156
 kečiga · 20, 27, 28, 29, 110
 keslerov glavočić · 15
 keslerova krkuša · 27, 28, 174
 Kessler Gründling · 174
 Kessler's goby · 205
 Kessler's gudgeon · 174, 212,
 213, 226

Knipowitschia croatica
 Mrakovčić *et al.*, 1994 · 58,
 226
Knipowitschia mrakovcici
 Miller, 1990 · 92, 226
Knipowitschia radovici sp. nov. ·
 167, 226
 koljuška · 31, 32, 35, 89
 kosalj · 19
 Krbava Erlitze · 61
 Krbava minnow · 61, 228
 krbavska gaovica · 12, 98
 krbavski pijor · 12, 61
 krkuša · 27, 28, 30, 189
 Kroatische Erlitze · 96
 Kroatische Grundel · 58
 Kroatischer Strömer · 72

L

Lachsforelle · 141
Lampetra planeri
 (Bloch, 1784) · 177, 226
 Lamprete · 160
 largemouth bass · 205, 212, 214
Lepomis gibbosus
 (Linnaeus, 1758) · 15, 205
Lethenteron zanandreaei
 (Vladykov, 1955) · 93, 226
Leucaspis delineatus
 (Heckel, 1843) · 19, 125,
 207, 226
Leuciscus cavedanus
 (Bonaparte, 1838) · 127, 226
Leuciscus cephalus albus
 (Bonaparte, 1832) · 127
Leuciscus idus
 (Linnaeus, 1758) · 129, 226

Leuciscus illyricus
 (Heckel & Kner, 1858) · 144
Leuciscus microlepis
 (Heckel, 1843) · 70
Leuciscus polylepis
 (Steindachner, 1866) · 72
Leuciscus souffia
 Risso, 1826 · 146
Leuciscus svallize
 (Heckel & Kner, 1858) ·
 130, 226
Leuciscus turskyi
 Heckel, 1843 · 73
Leuciscus ukliwa
 (Heckel, 1843) · 75
Leuciscus zrmanjiae
 Karaman, 1928 · 145
 linjak · 19
 lipljen · 27, 28, 32, 34, 148
 Lombardisches Neuenauge · 93
 Lombardy lamprey *v.* Po brook
 lamprey
Lota lota
 (Linnaeus, 1758) · 20, 132,
 207, 226

M

makal · 12, 35, 70
 makal dace · 70, 201, 218, 230
 Makal-Strömer · 70
 mali vretenac · 12, 26, 27, 28, 29,
 151
 manjić · 20, 27, 28, 29, 30, 132
 marble trout · 64, 201, 216, 218,
 228
 Marmorierte Forelle · 64
 Marmorierte Grundel · 179



Marten's goby · 95, 201, 215, 216, 226
 masnica · 180
 Mediterranean barbel · 115, 212, 213, 224
 Mediterranean shad · 78, 218, 224
 Mediterranean toothcarp · 80, 218, 224
 Meerforelle · 103
 Meerneunauge · 160
 mekousna · 66
Micropterus salmoides (La Cepède, 1802) · 15, 205
 minnow nase · 55, 201, 217, 224
Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758) · 19, 133, 207, 226
 mladica · 12, 20, 26, 27, 28, 91
 Moderlieschen · 125
 monkey goby · 205
 morska paklara · 31, 32, 33, 35, 160
 moruna · 13, 27, 28, 29, 48
 mramorasti glavoč · 27, 28, 29, 179
 mren · 31, 32, 83
 mrena · 20

N

Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814) · 15, 205
Neogobius kesslerii (Gunther, 1861) · 15, 205
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) · 15, 205
 Neretvan spined loach · 122, 201, 218, 224

neretvanska mekousna · 12, 34, 35, 69
 neretvanski vijun · 12, 34, 35, 122
 Neretvasteinbeißer · 122
 Nerflinge · 129
 nosara · 20, 27, 28, 29, 149

O

obrvan · 35, 80
Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792) · 15, 205
 Orfe · 129
 orfe v. ide
 oštrulja · 12, 31, 32, 33, 81

P

Padogobius bonelli (Bonaparte, 1846) · 95, 226
 Panizza-Grundel · 95
 Panizza's goby v. Marten's goby
 pastruga · 13, 27, 28, 29, 45
 pastrvski grgeč · 15, 26, 28, 30
 patuljasti somić · 15, 26, 30, 34, 35
Pelecus cultratus (Linnaeus, 1758) · 159, 226
 peled 205
Perccottus glenii (Dybowsky, 1877) · 18, 206
 peškelj · 12, 35, 165
Petromyzon marinus Linnaeus, 1758 · 160, 226
Phoxinellus adspersus (Heckel, 1843) · 135, 226

Phoxinellus alepidotus Heckel, 1843 · 162, 226
Phoxinellus croaticus Steindachner, 1866 · 96, 228
Phoxinellus dalmaticus Zupančić & Bogutskaya, 1999 · 136, 228
Phoxinellus fontinalis Karaman, 1972 · 98, 228
Phoxinellus ghetaldii (Steindachner, 1882) · 100, 228
Phoxinellus jadovensis (Zupančić & Bogutskaya, 2002) · 60, 228
Phoxinellus krbavensis (Zupančić & Bogutskaya, 2002) · 61, 228
Phoxinellus metobiensis (Steindachner, 1901) · 50, 228
 pijurica · 12, 33, 162
 pike · 207, 215, 217
 pikeperch · 207, 215, 217
 piškur · 19, 27, 28, 29, 30, 133
 plotica · 12, 26, 27, 28, 29, 30, 183
 Po barbel v. Adriatic barbel
 Po brook lamprey · 93, 201, 215, 218, 226
 podbila · 12, 33, 55
 podust · 19, 20
 podustva · 12, 34, 35, 84
Pomatoschistus canestrinii (Ninni, 1883) · 101, 228
 Pontic shad · 156, 212, 224
 Pontisches Becken · 42
 popovska gaovica · 12, 35, 100
 potočna mrena · 27, 28, 115

potočna paklara · 27, 177
 potočna pastrva · 20, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 141
 potočna zlatovčica · 15
 primorska paklara · 12, 31, 35, 93
 primorska pastrva · 12, 32, 35, 39, 103
 primorska uklija · 31, 32, 35, 112
 primorski blistavac · 75
 primorski peš · 12, 31, 86
Proterorhinus marmoratus (Pallas, 1814) · 179, 228
 prugasti balavac · 12, 26, 27, 28, 29, 57
 Prussian carp · 202, 205, 212, 215, 217, 218
Pseudorasbora parva (Temminck & Schlegel, 1842) · 15, 205
 pumpkinseed · 205, 212, 214, 217, 218

Q

Quappe · 132

R

Radovic Grundel · 167
 Radovic's goby · 167, 201, 218, 226
 radovičev glavočić · 12, 34, 35, 167
 rainbow trout · 205, 212, 216, 217
 Rapfen · 113



riječna babica · 31, 32, 33, 35,
139
riječni glavočić · 15
riječni zubatak · 12, 33, 35, 37, 63
rotan · 206
rudd · 207
ruffe · 217
Russian sturgeon · 42, 202, 212,
213, 214, 224
Rutilus aula
(Bonaparte, 1841) · 180, 228
Rutilus basak
(Heckel, 1843) · 182, 228
Rutilus pigus
(La Cèpède, 1803) · 183, 228
Rutte · 132
Ruĝnase · 149

S

Sabanejewia balcanica
(Karaman, 1922) · 138, 228
sabljarka · 27, 28, 29, 159
sabre carp *v.* ziega
Salaria fluviatilis
(Asso, 1801) · 139, 228
Salmo dentex
Heckel, 1852 · 63, 228
Salmo farioides
Karaman, 1938 · 103, 228
Salmo marmoratus
Cuvier, 1829 · 64, 228
Salmo trutta
Linnaeus, 1758 · 20, 141,
207, 228
Salmo visovacensis
Taler, 1950 · 104, 228

Salmo zrmanjaensis
Karaman, 1938 · 105, 228
Salmothymus obtusirostris
(Heckel, 1852) · 66, 228
Salmothymus obtusirostris krkensis
(Karaman, 1926) · 67, 201,
216, 228
Salmothymus obtusirostris
oxyrhinchus
Steindachner, 1882 · 69, 201,
218, 228
Salmothymus obtusirostris
salonitana
Karaman, 1926 · 142, 201, 228
Salvelinus alpinus
(Linnaeus, 1758) · 15, 205
Salvelinus fontinalis
(Mitchill, 1814) · 15, 205
sand gudgeon v. Kessler's gudgeon
Sander lucioperca
(Linnaeus, 1758) · 20, 207
Sander volgensis
(Gmelin, 1788) · 164, 230
Scardinius dergle
Heckel & Kner, 1858 · 184,
230
Scardinius erythrophthalmus
(Linnaeus, 1758) · 19, 207
Scardinius erythrophthalmus
hesperidicus
Heckel, 1851 · 184
Scardinius erythrophthalmus
scardafa
(Bonaparte, 1837) · 165
Scardinius plotizza
Heckel & Kner, 1858 · 165,
230
Scheibpleinzen · 170
Schemaja · 118
Scherg · 45

Schied · 113
Schip · 43
Schlammpeitzger · 133
schneider · 188, 212, 213, 224
schraetzer · 57, 201, 211, 212,
213, 214, 226
Schrätzer · 57
sea lamprey · 160, 215, 216, 217,
218, 226
sea trout · 103, 201, 216, 218,
221, 228
Seelaube · 118
Shemaya bleak · 118
ship sturgeon *v.* fringed barbel
sturgeon
Sichling · 159
silver carp · 205, 212, 217
sim · 13, 27, 28, 29, 43
sivi glavaš · 15, 26, 28, 34
sjeverna ozimica · 15
slatkovodni glavočić · 12, 31, 95
smud · 20, 30, 34
smud kamenjak · 27, 28, 29, 164
soft-muzzled trout · 66, 228
solinska mekousna · 12, 142
soufie · 146, 212, 213, 230
South Dalmatian minnow · 100,
201, 218, 228
Southern barbel *v.*
Mediterranean barbel
spotted minnow · 135, 201, 218,
226
Squalius illyricus
(Heckel & Kner, 1858) ·
144, 230
Squalius microlepis
(Heckel, 1843) · 70, 230

Squalius zrmanjae
(Karaman, 1928) · 145, 230
starry sturgeon · 45, 202, 212,
213, 214, 224
Steingressling · 176
Steinschill · 164
sterlet · 110, 207, 212, 213, 214,
224
Sternhausen · 45
stone gudgeon *v.* Danubian
gudgeon
Stör · 47
Storione · 54
streber · 151, 201, 211, 212, 213,
214, 230
striped erš *v.* schraetzer
striped ruffe *v.* schraetzer
Strömer · 146
sturgeon · 47, 202, 210, 224
Süðbarbe · 83
sunbleak · 125, 207, 212, 213,
214, 226
sunčanica · 15, 17, 26, 28, 30, 34,
35
Süßwasser-Schleimfisch · 139
svalić · 12, 35, 130
svijetlica · 12, 72

Š

šaran · 13, 16, 17, 27, 28, 29, 30,
32, 34, 35, 87
štuka · 20, 30, 32



T

- tankorepa krkuša · 27, 28, 29, 176
- Telestes muticellus* (Bonaparte, 1837) · 75
- Telestes polylepis* Steindachner, 1866 · 72, 230
- Telestes souffia* Risso, 1827 · 146, 230
- Telestes turskyi* (Heckel, 1843) · 73, 230
- Telestes ukliva* (Heckel, 1843) · 75, 230
- tench · 207
- threespined stickleback · 89, 215, 216, 218, 226
- Thymallus thymallus* (Linnaeus 1758) · 148, 230
- Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) · 19, 207
- toothtrout · 63, 201, 217, 218, 220, 228
- Trüsche · 132
- tubenose goby · 179, 212, 213, 214, 228
- turski klen · 12, 32, 73
- Tursky dace · 73, 201, 216, 230
- Tursky-Strömer · 73

U

- ukliva dace · 75, 201, 217, 230
- Ukliva-Strömer · 75
- Ukrainian brook lamprey · 173, 212, 213, 226
- Ukrainische Lamprete · 173
- ukrajinska paklara · 27, 28, 173
- Umbra krameri* Walbaum, 1792 · 19, 106, 207, 230

V

- velika ozimica · 15
- velika pliska · 27, 28, 118
- veliki vijun · 12, 28, 30, 121
- veliki vretenac · 27, 28, 29, 152
- vimba · 149, 207, 212, 213, 214, 230
- Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) · 20, 149, 207, 230
- Visovac goby · 92, 201, 216, 221, 226
- Visovac trout · 104, 201, 216, 228
- Visovac-Forelle · 104
- visovačka pastrva · 12, 32, 104

- visovački glavočić · 12, 32, 39, 92
- Volga pikeperch *v.* Volga zander
- Volga zander · 164, 212, 213, 230
- vrgoračka gobica · 12, 34, 35, 58

W

- weather loach · 133, 207, 212, 213, 214, 226
- weatherfish *v.* weather loach
- Weißflossen-Gründling · 157
- Weißflossiger Gründling · 157
- Weißer Ukelei · 112
- white bleak · 112, 215, 216, 218, 224
- white chub · 127, 201, 215, 218, 226
- whitefin gudgeon · 157, 212, 213, 214, 226
- whiteye bream *v.* Danubian bream
- wild common carp *v.* common carp
- Wolgazander · 164

Y

- yellow pope *v.* schraetzer

Z

- Zährte · 149
- Zebrakärpfling · 80
- ziege · 159, 212, 214, 226
- zingel · 152, 212, 213, 214, 230
- Zingel streber* (Siebold, 1863) · 151, 230
- Zingel zingel* (Linnaeus, 1766) · 152, 230
- zlatna ribica · 15, 30
- zlatni vijun · 27, 28, 138
- zlousta · 12, 32, 67
- Zobel · 170
- Zrmanja bullhead · 86, 201, 216, 224
- Zrmanja dace · 145, 201, 216, 230
- Zrmanja trout · 105, 201, 216, 220, 221, 228
- zrmanjska pastrva · 12, 31, 37, 39, 105
- zrmanjski klen · 12, 31, 32, 145
- Zwerglaube · 125

