

Imotska gaovica (*Delminichthys adspersus*)
foto: Marijana Cukrov

DELMINICHTHYS – NOVI, ENDEMIČNI ROD RIBA HRVATSKOGA KRŠA

PIŠE: mr.sc. Roman Ozimec
Hrvatsko biospeleološko društvo
Zagreb

UVOD

Na području Dinarida u potopljenim špiljskim kanalima prilikom istraživanja relativno često srećemo ribe. Iako u Europi i Aziji ne nalazimo prave špiljske ili stigobiontne ribe, neke od naših vrsta barem su dijelom svojeg životnog ciklusa vezane za podzemlje. Uz trogloksene vanjske slatkovodne ribe, pastrve, klenove i druge, koje završe u podzemlju nošene ponornim bujicama, prisutni su pijori ili gaovice za koje možemo reći da su, iako bez posebnih

morfoloških prilagodbi, načinom svojeg života stalno vezani za krško podzemlje, odnosno hidrološki režim krša. U sušnim razdobljima borave u podzemlju, a kad se izvori aktiviraju, ribice izlaze u vanjske vodotokove i periodička, poplavna jezera. Ubrzano se hrane i nakupljaju rezervne tvari u obliku masnoća koje im omogućuju opstanak prilikom dugotrajnog boravka u podzemlju, kada se voda povuče.

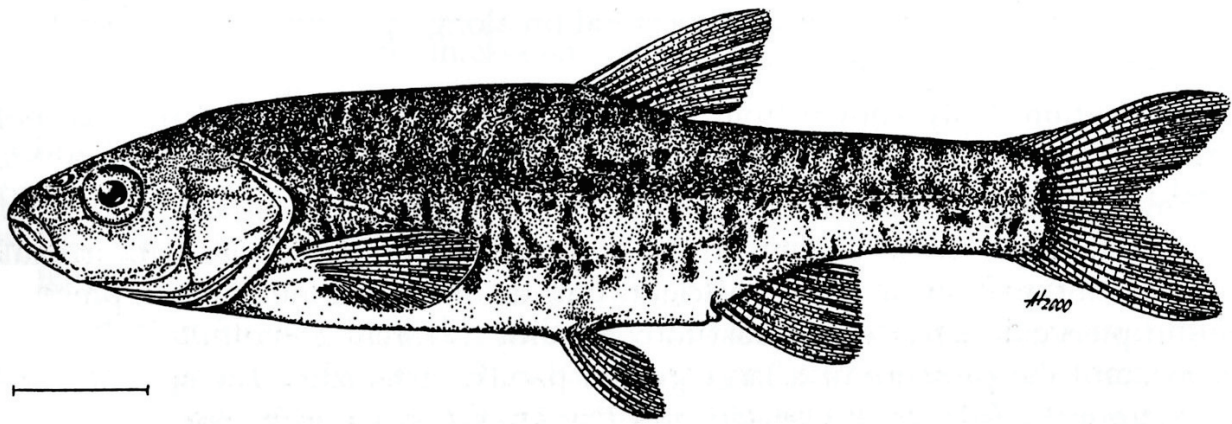
Pijori ili gaovice pripadaju redu šaranki (Cypriniformes), porodici bjelica (Cyprinidae), koja je s više od 2000 vrsta

jedna od najbogatijih porodica riba te potporodici šarana (Leuciscinae) s 35 rodova i više od 180 vrsta. Prošireni su isključivo u Hrvatskoj i BiH, vjerojatno i u Crnoj gori, dok su nalazi za Sloveniju i Albaniju gotovo sigurno rezultat pogrešnih determinacija. To ne treba čuditi, jer je filogenija i taksonomija ovih rijetkih i endemičnih, tek desetak centimetara dugačkih ribica, od početka njihovog istraživanja predstavljala veliki problem ihtiolozima. Smještane su u razne rodove (Leucos, Phoxinus, Paraphoxinus), da bi se

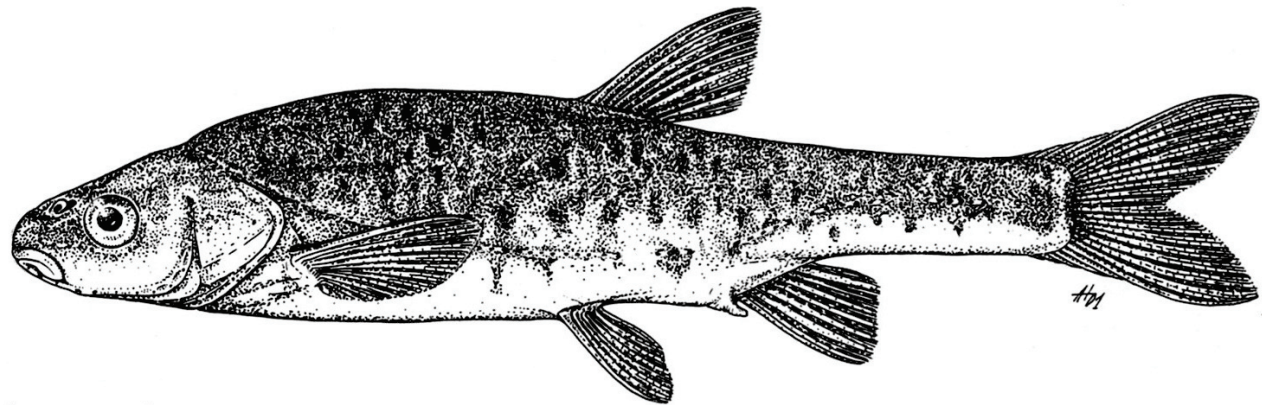


Crveno jezero

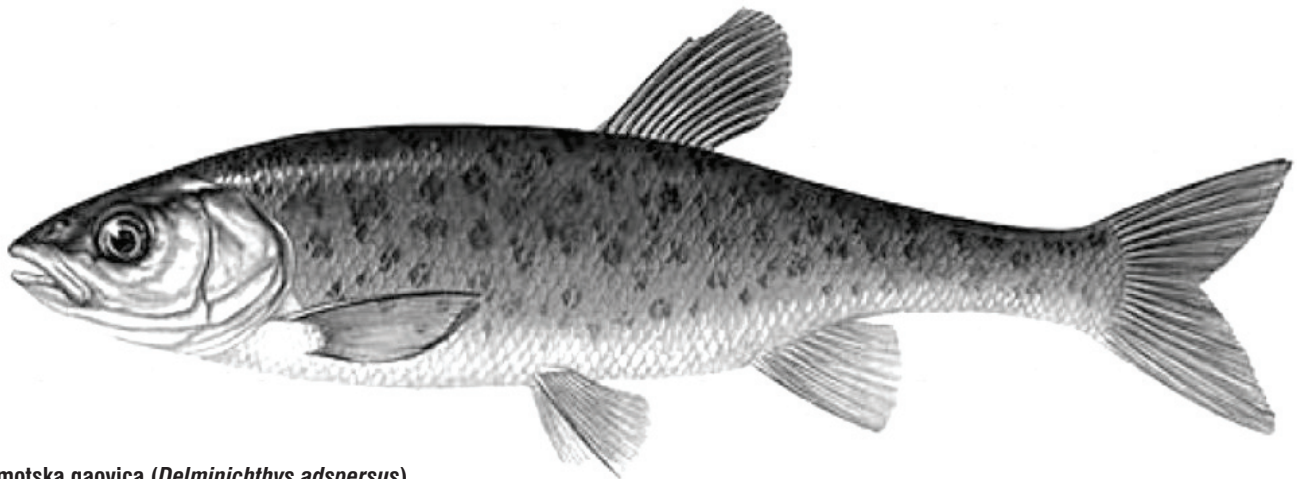
foto: Tihomir Kovačević



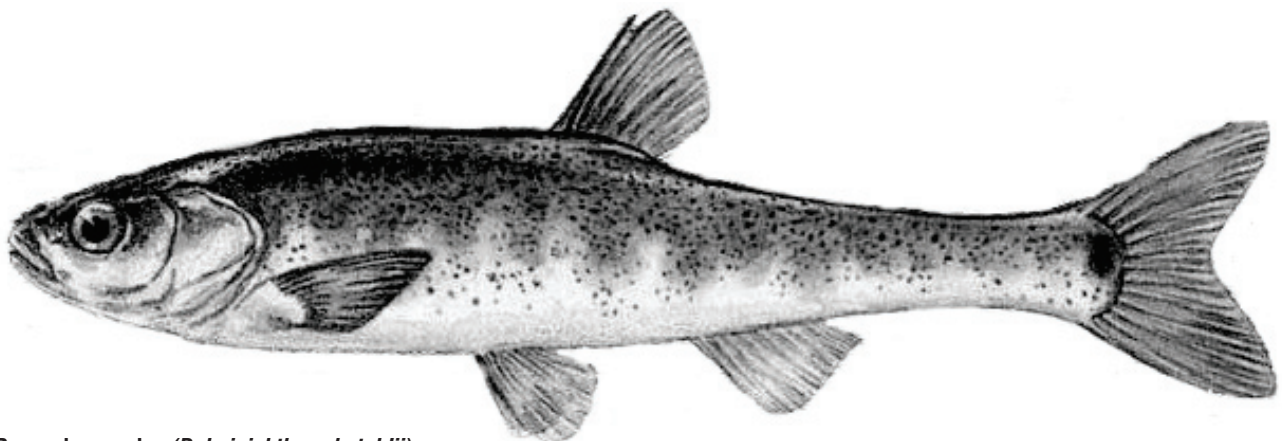
Jadovska gaovica (*Delminichthys jadovensis*)



Krbavska gaovica (*Delminichthys krbavensis*)



Imotska gaovica (*Delminichthys adspersus*)



Popovska gaovica (*Delminichthys ghetaldii*)



Izvor rijeke Omble

foto: Hrvoje Cvitanović

konačno pijori svrstali u rod *Phoxinellus*.

Intenzivnim istraživanjem, na samom početku 21. stoljeća opisano je nekoliko novih vrsta čime je utvrđeno ukupno deset vrsta pijora. U sklopu istraživanja uočene su važne morfološke razlike između pojedinih skupina vrsta (Zupančić & Bogutskaya, 2000, 2002; Bogutskaya & Zupančić, 2003). Naslućivalo se važno znanstveno otkriće, ali još nije bilo konačnog zaključka.

NOVI ROD *DELMINICHTHYS*

U novije vrijeme se za rješavanje srodstvenih odnosa taksonomski složenih faunističkih skupina uz detaljne morfološke izmjere i statističku obradu tako dobijenih podataka, obavezno koriste metode molekularne analize. Grupa njemačkih znanstvenika s Leibniz Instituta za ekologiju slatkih voda iz Berlina, koje je vodio ihtiolog Jörg Freyhof, a koju je pojačala jedna od vodećih specijalistica za slatkovodne ribe Nina Bogutskaya iz Rusije, provela je istraživanje filogenetskog položaja dinarskoga roda pijora (*Phoxinellus*) i došla do iznimno zanimljivih rezultata. Detaljna analiza obavljena na 33 morfološka karaktera, te molekularne analize DNA sekvenci iz stanične jezgre i mitohondrija, utvrdila su da se rod pijora sastoji od tri zasebne monofiletičke linije koje nisu u bliskom

srodstvu, pa su dosadašnji pijori podijeljeni na tri roda.

U sklopu dosadašnjeg roda *Phoxinellus* ostaju pijurica ili podbila (*P. alepidotus*), dalmatinski pijor (*P. dalmaticus*) i recentno opisani neretvanski pijor (*P. pseudalepidotus*). Ove vrste imaju jednobojno tijelo, nedostaje im ili imaju vrlo mali postkleitrum, nemaju genitalnu kvržicu i tijelo im je gotovo potpuno golo, s vrlo malim brojem ljuskica.

Vrste koje također nemaju genitalnu kvržicu, imaju vrlo mali postkleitrum ili on u potpunosti nedostaje, ali nisu jednobojne već im se duž cijelog tijela proteže tamna pruga i imaju tijelo prekriveno ljuskicama, svrstane su u postojeći rod svjetlica (*Telestes*). Njemu pripadaju lička svjetlica (*T. croaticus*), krbavska svjetlica (*T. fontinalis*) i gatačka svjetlica (*T. metohiensis*), koje su do sada nazivane pijorima, zajedno s vrstama koje su već bile svrstane u ovaj rod: obična svjetlica (*T. polylepis*), sinjska ili cetinjska svjetlica (*T. ukliva*) i turska ili sitnoljuskava svjetlica (*T. tursky*) (Taler, 1953; Mrakovčić i sur., 2004; 2006).

Vrste kojima je tijelo prekriveno nepravilnim točkastim šarama, imaju izduženi korijen repa, veliki postkleitrum, povećani broj pterigiofora u podreпноj peraji, izraženu genitalnu kvržicu kod ženki te veći broj slabo okoštalih ljuskica, predstavljaju zasebnu evolucijsku liniju i svrstane su u novouspostavljeni rod *Delminichthys*.

Rod je dobio ime kombinacijom dvije riječi – latinskog naziva *Delminium*, kao se zvala ilirska prijestolnica predrimске Dalmacije (današnji Tomislavgrad) i grčke riječi za ribu – *ichthys*. U skladu s imenom tipske vrste ovog novog roda, čuvenom imotskom gaovicom (*D. adspersus*), možemo ga nazvati gaovice. Uz imotsku, novom rodu pripadaju: popovska gaovica (*D. ghetaldii*), krbavska gaovica (*D. krbavensis*) i jadovska gaovica (*D. jadovensis*). Od ove četiri vrste, tri su opisane iz Hrvatske, a jedna s Popovog polja u Hercegovini, ali je naknadno nađena i u izvorima dubrovačkog područja. Imotska gaovica opisana je još 1843. na osnovi primjeraka iz Crvenog jezera kod Imotskog. Za krbavsku gaovicu tipsko nalazište je Vukova izvor-špilja na području Krbavskog polja, razvodnica Crnomorskog i Jadranskog sliva, a za jadovsku gaovicu tipsko nalazište je rijeka Jadova, pritoka ponornice Like, kod mjesta Ploča (Zupančić & Bogutskaya, 2002).

Od ovih deset reliktnih vrsta, pet je prošireno u BiH, a čak devet ih živi u Hrvatskoj. Četiri vrste endemične su za Liku, dok je ostalih šest rasprostranjeno na području srednje i južne Dalmacije, zapadne Bosne te u Hercegovini. Biogeografski ih možemo podijeliti u 4 skupine:

U prvu, ličku skupinu pripadaju lička i krbavska svjetlica te jadovska i krbavska

BIOSPELEOLOGIJA

gaovica. Druga, sjevernodalmatinska skupina proširena je između rijeka Krke i Cetine i njoj pripadaju pijurica i dalmatinski pijor. Za nalaz pijurice u Šatorskom jezeru kod Bosanskog Grahova pretpostavlja se da je riječ o introdukciji prilikom naseljavanja pastrva (Delić i sur., 2005). Treća, srednjedalmatinska skupina naseljava područje između rijeka Cetine i Neretve, a pripadaju joj imotska gaovica i neretvanski pijor. Konačno, treću, južnodalmatinsku skupinu čine vrste proširene južno od Neretve, popovska gaovica i gatačka svjetlica. Za pretpostaviti je da bi se još koja nova vrsta za znanost mogla naći na području Crne gore.

REFUGIJI U DINARSKOM KRŠU

Analiza posebnog «molekularnog sata» pokazala je da se rod *Delminichthys* odijelio od najrodnijeg roda *Pseudophoxinellus* još u srednjem miocenu, odnosno prije oko 13 milijuna godina (Freyhoff i sur., 2006). Rod gaovica je ostatak prvog vala širenja potporodice šarana koji se nije značajnije proširio, za razliku od drugog vala, čije su vrste ubrzano zavladaile vodama Europe i zapadne Azije. Rod *Delminichthys* predstavlja jedan od najizoliranijih rodova potporodice šarana, čiji je areal ograničen na Dinaride. Pretpostavlja se da je za vrijeme dinarske orogeneze koja se dogodila prije oko 10 do 8 milijuna godina, ovaj rod ostao zarobljen u lancima novouzdignutog gorja (Freyhoff i sur., 2006). Možda je ipak točnije da je ovaj rod uspio opstati u vrlo zahtjevnim i specifičnim krškim staništima, koja su bila nepovoljna za većinu ostalih ribljih vrsta, dok je na ostalom prostoru Europe nestao uslijed selekcijskog pritiska novodošlih vrsta.

Kako bilo, obje varijante su u skladu s teorijom miocenskih refugija na prostoru dinarskoga krša, koja objašnjava iznimnu biološku raznolikost Dinarida, a posebno podzemnih krških staništa.

Izoliranost populacija, osim za rod *Delminichthys*, vrijedi za sve dinarske vrste rodova *Phoxinellus* i *Telestes*. Koliko su sve one rijetke i ograničenog areala ukazuje činjenica da su čak četiri vrste koje pripadaju ovim rodovima opisane tek početkom 21. stoljeća. To su: dalmatinski pijor (*P. dalmaticus*), opisan 2000. godine, krbavska (*D. krbavensis*) i jadovska gaovica (*D. jadovensis*) opisane 2002. godine i neretvanski pijor (*P. pseudalepidotus*) opisan 2003. godine (Zupančić & Bogutskaya, 2000, 2002; Bogutskaya & Zupančić, 2003). Za otkrića

novih vrsta najzaslužniji je uporni slovenski ihtiolog, po profesiji pravnik, Primož Zupančić, koji godinama istražuje dinarski krš u potrazi za novim i rijetkim vrstama riba.

I naši ihtiolozi rade na ovoj skupini riba. Prikazane su u svjetskoj biospeleološkoj enciklopediji i pregledu Hrvatske podzemne faune (Tvrtković & Franičević, 2001, 2002). Utvrđene su biometrijske karakteristike populacije imotske gaovice iz Crvenog jezera (Franičević & Tičina, 2003), novi lokaliteti pijurice u BiH (Delić i sur., 2005), a sve su naše ugrožene vrste slatkovodnih riba, pa tako i gaovice obuhvaćene u Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske (Mrakovčić i sur., 2006). Konačno, prvenstveno zahvaljujući Branku Jalžiću, biospeleologu i djelatniku Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, kao i višem kustosu Nikoli Tvrtkoviću, u Muzeju je skupljena reprezentativna zbirka ove skupine riba, u kojoj se nalaze holotipovi i paratipovi nekih od novoopisanih vrsta. Nadajmo se da će ovakvi rezultati potaknuti naše speloronioce da u suradnji s biospeleolozima obrate posebnu pažnju na male ribice u podzemlju.

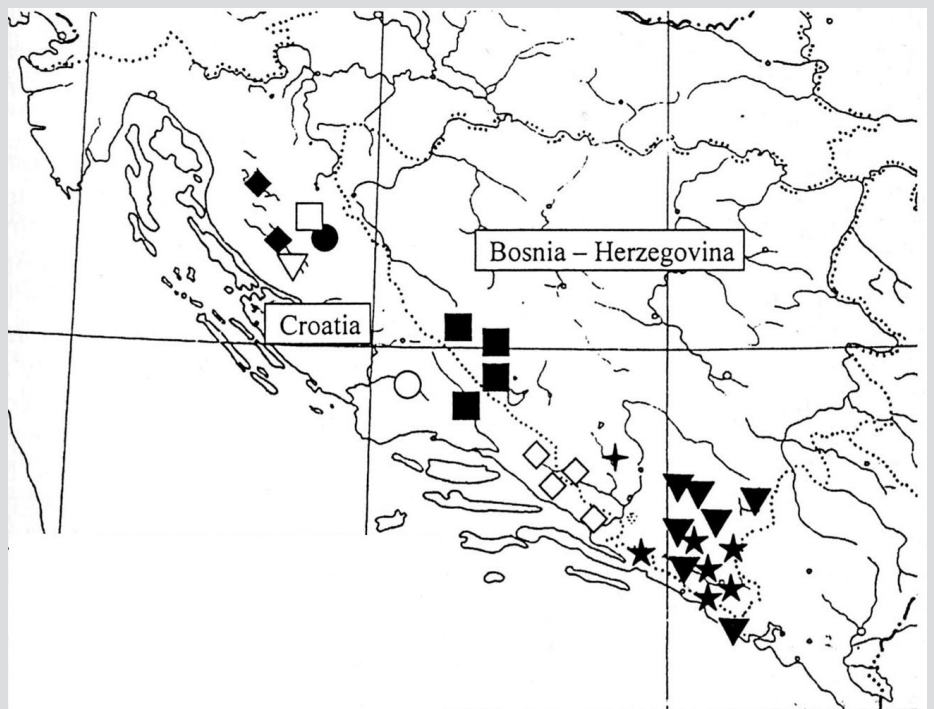
ZAKLJUČAK

Zbog velike bioraznolikosti reliktnih vrsta gaovica (*Delminichthys*) i srodnih vrsta pijora (*Phoxinellus*) i svjetlica (*Telestes*) na području Dinarida te očito slabe istraženosti, veliko je pitanje ima li još za znanost nepoznatih vrsta, koje tek treba otkriti i opisati. Čini se da ima, jer doznajemo da su u pripremi opisi još dvije nove vrste.

Veličine populacija ovih naših stenoendema su nepoznate, a neke su

od opisanih, pa i neopisanih vrsta već kritično ugrožene, ako ne i istrijebljene, prvenstveno zbog antropogenog utjecaja. Brojni provedeni hidrotehnički zahvati u Lici i Dalmaciji, kao što su preusmjeravanje vodenih tokova, potapanje kanjona, dolina ili cijelih područja, crpljenje vode i kaptiranje krških izvora direktno utječu na hidrološki režim, iscrpljuju osnovni medij u kojem žive – vodu, mijenjaju njihova staništa – potopljene špiljske kanale, krške izvore i periodična krška jezera te tako ugrožavaju i uništavaju populacije riba. Ističe se i opasnost fizičkog, kemijskog i biološkog zagađenja vode, ali možda najveći problem za opstanak vrsta je nekontrolirano naseljavanje alohtonog predatora, ružičaste ili kalifornijske pastrve (*Salmo gairdneri*) u njihova staništa. Ovaj potpuno iracionalan zahvat na mnogim je područjima Hrvatske doveo do potpunog nestanka populacija gaovica, a naknadno uslijed nedostatka hrane i pastrva.

Potrebno je hitno provesti kompleksni istraživački projekt kojim bi utvrdili veličine i ugroženost populacija te utvrdili potrebne akcijske planove za očuvanje vrsta. Zadnji je trenutak da konačno uvidimo jedinstvenost i bogatstvo, ali i krhkost dinarskoga krša, te dobro razmislimo o svakom, pa i najmanjem zahvatu u ovu ekosferu. Nikakav ekonomski razvoj, privatni ili društveni interes ne može biti opravdanje za bezobzirno uništenje, iscrpljivanje i zlorabljenje prirodnih resursa. Za zaštitu i održanje krških staništa sigurno ćemo imati razumijevanje, ali i dobiti financijsku podršku Europske unije. Ne treba zaboraviti ni podršku cijele stručne



međunarodne zajednice, koja novim istraživanjima i otkrićima sve više uviđa iznimnu vrijednost dinarskoga krša. U nadi

da će se i naši potomci dičiti endemičnim i jedinstvenim gaovicama, nastavljamo

istraživanja i zaštitu podzemnih krških staništa Hrvatske.

LITERATURA

- Bogutskaya, N.G. & P. Zupančič, 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. Ichthyol. Explor. Freshwat. 14(4):369-383.
- Delić, A., Kučinić, M., Marić, D. & Bučar, M., 2005: New data about the distribution of Phoxinellus alepidotus (Heckel, 1843) and Aulopyge huegelii (Heckel, 1841), Natura Croatica, 14/4:351-355
- Franičević, M. & Tičina, V., 2003: Biometric characteristic of a rare endemic fish, Phoxinellus adspersus (Heckel, 1843), from Red Lake (Imotski, Croatia), Period. Biol., 105/4:453-460
- Freyhof, J., Lieckfeldt, D., Bogutskaya, N. G. & Ludwig A., 2006.: Phylogenetic position of the Dalmatian genus Phoxinellus and description of Delminichthys, new genus, (Teleostei: Cyprinidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 38: 416-425.
- Mrakovčić, M., Buj, M., Čaleta, M., Mustafić, P. & Zanella, D., 2004: Slatkovodne ribe (Freshwater fishes), 65-70, U: Crvena knjiga Republike Hrvatske: Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode: 1-112.
- Mrakovčić, M., Buj, M., Čaleta, M., Mustafić, P. & Zanella, D., 2006: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode:1-
- Taler, Z., 1953.: Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije, Glasnik Prir. Muz. Srp. Zemlje, 5-6:425-455
- Tvrčković, N. & Franičević, M., 2001: Pisces and lampreys. In: Juberthie, C., Decu, V. (eds.): Encyclopaedia Biospeologica, 3:2253, Societe de Biospeologie
- Tvrčković, N. & Franičević, M., 2002: Pisces and lampreys. In: Gottstein Matočec, S. (eds.): An overview of the cave and interstitial biota of Croatia, Natura Croatica, 11/Suppl. 2:42
- Zupančič, P. and 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. and N.G. Bogutskaya, 2002: Description of two new species, Phoxinellus krbavensis & P. jadovensis, re-description of P. fontinalis Karaman, 1972, & discussion of the distribution of Phoxinellus sp. (Teleostei: Cyprinidae) in Croatia, Bosnia & Herzegovina.. Natura Croatica, 11(4):411-437

Legenda:

- - Krbavska svjetlica (*Telestes fontinalis*)
- - Krbavska gaovica (*Delminichthys krbavensis*)
- ◆ - Lička svjetlica (*Telestes croaticus*)
- ▽ - Jadovska gaovica (*Delminichthys jadovensis*)
- - Pijurica ili podbila (*Phoxinellus alepidotus*)
- - Dalmatinski pijor (*Phoxinellus dalmaticus*)
- ◇ - Imotska gaovica (*Delminichthys adspersus*)
- ✦ - Neretvanski pijor (*Phoxinellus pseudalepidotus*)
- ★ - Popovska gaovica (*Delminichthys ghetaldi*)
- ▼ - Gatačka svjetlica (*Telestes metohiensis*)

SUMMARY

DELMINICHTHYS – NEW ENDEMIC FISH SPECIES IN CROATIAN KARST

The newest ichthyology research in the area of the Dinaric karst has shown the existence of new fish species of Phoxinellus family. The apparent morphological differences among various species and unclear relations with similar families have led to the use of molecular analysis which has shown that 10 species of this family belong to 3 different families, two of which have already been described (Phoxinellus, Telestes). For 4 species a new family Delminichthys has been founded. This family is supposed to have split from the most similar family of Pseudophoxinellus 13 million years ago.

It has survived in the Dinaric karst as numerous other relict families and species. The state of these stenoendemic fish is unknown, but they are believed to be endangered. It is of utmost importance to conduct another research which would show the population and the habitat of the species in question leading to action plans for their preservation.