

During the driving up the supply tunnel for the future pump hydropower — station Obrovac, about in the middle between Gračac and Obrovac, it was bored an underground hollow or cavern of large dimensions. The width of the hall amounts 160 m, the height 100 m, and the length on the axle of the tunnel 80 m. Because of such large dimensions and impossibility to bridge the

hollow, the tunnel had to go round on it at the certain distance. This is the second occurrence in massifs of our karst mountains where it was necessary to carry out the deviation of the tunnel, on the occasion of works on the building of hydrotechnical tunnel.

The cavern bored in Velebit is at present the most large underground area in which the man cause in unexpectedly during the building works.

Rod *Paraphoxinus* (Cyprianidae, Pisces) u vodama Jugoslavije

Reliktne ribe ponornica Jadranskog sliva

SREČKO LEINER

UVOD

Jugoslavija obiluje krševitim, karbonatnim planinama te ide u red zemalja koje su vrlo bogate krškim oblicima (vrtače, škrape, ponori, polja, jame, špilje i sl.). Znanstveni interes za špilje nastao je u 17. i 18. stoljeću razvijanjem teorija o hidrološkim ciklusima. Dugo vremena ovaj interes je počivao na krškoj hidrologiji, podzemnim tokovima, dok su biološke studije uglavnom bile ograničene na pregled faune i opis »čudnih« špiljskih organizama. U drugoj polovici 19. stoljeća u istraživanju su sudjelovali pored stranih stručnjaka i domaći, kao: F. ERJAVEC, M. HIRC, N. DAMIN, JURINAC, J. SCHLOSSER. O špiljskoj fauni Hrvatske i Dalmacije pisao je A. LANGHOFFER, a geološke opise pećina dao je J. POLJAK, L. TRGOVIČEVIĆ je obradio neke vrste riba u krškim vodama Like.

U novije vrijeme ponovo se počelo intenzivnije raditi na ovoj problematiki, tako da jedna okvirna slika o krškom podzemlju i životu u njemu postoji.

Život u podzemlju prilagođen je specifičnim ekološkim uvjetima koji su lako uočljivi: pomanjkanje svjetla, relativno niska temperatura, povećani postotak vlažnosti, minimalne oscilacije klimatskih faktora, oskudni i jednolični izvori hrane, te zbog toga, i relativna siromašnost vrstama u životnim zajednicama.

Od kraljevsjaka koji su vezani za podzemlje Evrope, dobro je poznat vodozemac čovječja ribica (*Proteus anguinus*). Odradne vrste neotopira (Chiroptera) također su vezane za podzemlje, bilo radi prezimljavanja (zimski san) ili zbog dnevnog mirovanja. Vrtčače, škrape i duboke pukotine u krškim područjima koriste reliktni glodavac runati voluhar (*Dinaromys bogdanovi*) za svoje nastambe.

U Evropi ne žive prave podzemne vrste riba. U našim krškim vodama obitavaju ribe, koje su dijelom svog životnog ciklusa vezane

za podzemlje. To su: podbila (*Chondrostoma phoxinus*), Oštrulja (*Aulopyge hügelii*), svjetlica (*Leuciscus /Telestes/ polylepis*), strugač (*Leuciscus /Leuciscus/ squalize*), a posebno treba istaknuti rod *Paraphoxinus* čije vrste su gotovo sve endemične za Jugoslaviju i to često samo za vrlo ograničena područja.

Specifičnosti načina života govoica. Nepovoljne klimatske prilike u nedavnoj Zemljinoj prošlosti dovele su do izumiranja tercijarne ihtiofaune u većem dijelu Evrope. Ostaci te ihtiofaune (relikti) preživjeli su uglavnom u rijekama Sredozemnog sliva koje su izolirane od Atlantskog i Crnomorskog sliva, a često i međusobno.

Rod *Paraphoxinus* jedan je od reliktnih oblika koji je preživio znatne geološke i klimatske promjene, prilagodavajući se životu u podzemlju. Životni ciklus, vrsta ovog roda, vezan je kako za podzemlje tako i za površinske vode. Rijeke ponornice, svojim karakterističnim godišnjim oscilacijama u vodnom režimu, uvjetuju i pojavljivanje govoica u površinskim vodama kao i njihovo povlačenje u podzemlje.

Za vrijeme zimskih mjeseci zadržavaju se, ovi tipični stanovnici krških voda, samo u dubljim vodama na dnu, uglavnom mirujući !!! (što je češći slučaj) dolaskom zime se povlače u podzemlje, gdje miruju ukopani u mulj. U proljeće izlaze na površinu radi mriješta, da bi ljetno razdoblje (kada nivo voda opada, a krška polja presušuju), zajedno s izleglim mladuncima, ponovo proveli u podzemnim vodama. Povoljne jesenske prilike omogućuju govoicima intenzivnu prehranu u načemnim vodama i stvaranje masnog tkiva koje im je kao izvor energije neophodno u zimskim mjesecima mirovanja.

Ovakav godišnji ciklus nije uvjetovao razvoj karakterističnih podzemnih svojstava kod gaovica, pa do danas nemamo pronađen ni jedan primjerak koji bi bio potpuno bez pigmentacije ili s reduciranim organima vida kao na pr. u riba u Mamutovoj špilji (u Sjevernoj Americi, država Kentucky) koje su potpuno slijepi i blijede. Zabilježene su, međutim, neke specifičnosti u ishrani, periodičnom gubljenju ljuskica i gubitku trbušnih peraja. Osudno znanje, koje danas imamo o životu gaovica, nameće potrebu za istraživanjima koja bi dale konkretnije odgovore na niz pitanja vezanih za mrijest, razvoj, brojnost, rasprostranjenost, ishranu i sistematsku pripadnost. Podaci kojima danas raspolazemo uglavnom su bazirani na istraživanjima i radovima Heckel-a i Trgovčevića, Bleeker-a, Steindachner-a i drugih iz druge polovice 19. i početka 20. stoljeća.

Rod Paraphoxinus. Austrijski ihtiolog HECKEL postavio je godine 1843. rod **Phoxinellus** (Heckel J., *Abbildung und Beschreibungen der Fische Syriens*, str. 49) s dvije vrste: **Ph. zeregi** Heckel (iz Sirije) i **Ph. alepidotus** Heckel (iz Bosne kod Livna i Dalmacije kod Imotskog).

Godine 1863. razdvojio je BLEEKER ovaj rod na rodove **Pseudophoxinus** (u koji stavlja vrstu **zeregi**) i na rod **Paraphoxinus** (gdje je stavio vrstu **alepidotus**). Dijagnostički karakter koji BLEEKER daje za rod **Paraphoxinus** danas nije posve ispravan. Broj vrsta ovog roda prilično se uvećao od onog vremena pa su karakteristika: «*corpus linea laterali tantum squamosum...*» (bočna pruga potpuno prekrivena ljuskama), ne vrijedi za sve danas poznate vrste roda.

Prema TRGOVČEVIĆU A. GÜNTHER u *Catalogue of Fishes* (VII svezak) spominje rod **Phoxinellus** s tom razlikom da vrstu **Ph. zeregi** Heckel pribraja rodu **Leuciscus** Cuvier, a za vrstu **Ph. alepidotus** Heckel ostavlja, kao i BLEEKER, rod **Paraphoxinus** Bleeker.

Danas, prihvatimo li klasifikaciju i sistematizaciju iz kataloga koji je 1971. god. objavila organizacija FAO u okviru UN, važeći naziv za ovaj rod je **Paraphoxinus**, a u rod **Phoxinellus** spadaju vrste: **Ph. fahirae** Ladiges, 1960. (iz Turske), **Ph. hispanicus** Steindachner 1866. (Pirinejski poluotok), **Ph. zeregi** Heckel, 1843. (iz Sirije i Turske) i **Ph. minutus** Karaman, 1924. (iz Ohridskog jezera). Određeni problemi u klasifikaciji i sistematizaciji roda **Paraphoxinus**, očito, još uvijek su prisutni. Iz tog razloga, u pregledu danas poznatih vrsta roda **Paraphoxinus** navedena je i vrsta **Phoxinellus minutus** iako ne spada u ovaj rod.

PREGLED POZNATIH VRSTA RODA PARAPHOXINUS UZ RASPROSTRANJENJE

Paraphoxinus alepidotus (Heckel, 1843), Pijurica (sl. 1). Ledna strana je crnkasto-smeđe boje, bokovi su svjetliji s oljovno-sivom uzdužnom crtom i crnom pigmentacijom. Sve

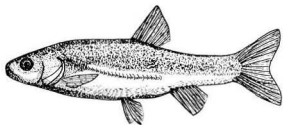
peraje su žučkaste i bez pigmentacije. Bočna pruga je nepuna i samo u tom prednjem dijelu tijela nalaze se ljuske, a ostali dio tijela je bez ljuskica. Uglavnom se hrani sitnim vodenim račićima i ličinkama vodenih kukaca. Prosječna dužina do koje naraste iznosi 8–9 cm, a maksimalna do 14 cm. Ova vrsta rasprostranjena je u vodama Livanjskog, Duvanjskog, Glamočkog i Sinjskog polja, u Buškom i Mostarskom blatu, Neretvi, Bliđinskom jezeru i u potoku Korana kod Bosanskog Grahova.

P. metohiensis (Steindachner, 1901): Gatačka gaovica (sl. 2). Ledu su tamno-zelenkaste boje. Iznad bočne pruge proteže se traka narančasto-žute boje, a sama bočna pruga nalazi se u tamnoj zoni koju čine guste točkice. Tijelo je, osim glave, potpuno prekriveno ljuskama. Srednja dužina tijela, primjeraka iz Gatačkog polja, u uzrasnoj klasi od 1 godine iznosi 5,7 cm, a u uzrasnoj klasi od 6 godina 11,5 cm. Najveći relativni prirast dužine tijela jedinke ove vrste ostvaruju između 3. i 4. godine života. Rasprostranjenje ove vrste vezano je za vode Gatačkog polja (Mušnica, Gračanica), Nevesinjskog polja (Zalomaska rijeka) te okolice Cavtata (rijeka Ljuta).

P. croaticus (Steindachner, 1865); Lički pijor (sl. 3). Gornja trećina tijela je maslinasto-zelene boje, a na lednoj strani, od stražnjeg dijela glave do ledne peraje (kod pojedinih primjeraka do repne peraje), nalazi se tamno-zelena pruga. Bočno, duž tijela, počevši od gornje usne pa do bazalnog dijela repne peraje, proteže se tamno-smeđa crta. Strane tijela i trbušna strana su srebrnasto-bijele. Peraje su nježne i bezbojne, osim repne, koja često ima nepravilne dugoljaste pjege. U bočnoj pruzi nalaze se 60–74 ljuske čija veličina varira između 0,4 i 3,3 mm. Otvori u ljuskama bočne pruge nastavak su mrežasto razgranjenih kanalicula u glavi.

Zanimljivo je spomenuti da se ponekad među ličkim pijorima mogu pronaći i takvi, kojima trbušne peraje posve nedostaju. TRGOVČEVIĆ (1905) za ovu pojavu navodi podzemni način života kao mogući uzrok. Osnovna funkcija trbušnih peraja je održavanje ravnoteže kod plivanja, a kako ove ribe dio godine proborave u podzemlju (vjerovatno ukopane u mulj), te peraje ne vrše svoju funkciju pa zbog smanjene upotrebe na taj način posve zakržljaju. Danas još uvijek nemamo dovoljno podataka koji bi omogućili da ovo obrazloženje opovrgnemo ili potvrdimo.

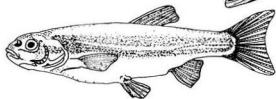
Ako je zima blaga, izlaze pijori iz podzemlja već u drugoj polovici veljače. Mrijeste se tada već krajem ožujka. Za hladnijih zima (što je i češće u Lici), izlaze tek u travnju i mrijeste se u svibnju. Ženka na plića mjestu polaže oko 2000 jaja koje mužjak ispuštajući mlijječ oplodi. Pijori, koji se izvale iz jaja, veličine su nekoliko milimetara, a već u jesen, prije nego se povuku u podzemlje, narastu do veličine od 3–4 cm. U tom periodu rasta veliki broj postaje žrtvom grabeljivaca, u prvom redu pasturve. Pijori se



Sl. 1. *P. alepidotus*



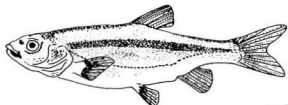
Sl. 5. *P. ghetaldii*



Sl. 2. *P. metohiensis*



Sl. 6. *P. adspersus*



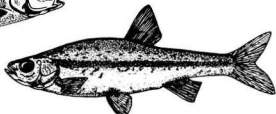
Sl. 3. *P. croaticus*



Sl. 7. *P. epiroticus*



Sl. 4. *P. pstrossi*



Sl. 8. *Ph. minutus*

hrane uglavnom životinjskom hranom, tako da čemo u crijevu pronaći veslonošce (Copepoda), škrgonošce (Branchiopoda), kolinjake (Rotatoria), virnjake (Turbellaria) i sl. **P. croaticus** je najveća vrsta u svom rodu — postoje primjerci od 18—20 cm. Rasprostranjenije ove vrste je u Lici i bila je česta u vodama Like, Novčice, Otučje, Ričice, Ospenice, Glamočnice, Počiteljice, Jadove kod Vrepača, Rakovca kod Bilaja, Otešice, Jadove kod Smiljana, Bogdanice, Tisovca, Juričevca, Rakovca kod Trnovca, Zelenoj špilji kod Bunica, Krbavice, Doroševca kod Mutilića, Čovince i Bašince.

Ovu vrstu spomije FRANIĆ (1910) za Plitvička jezera i okolicu: »Pijore (**Paraphoxinus Croaticus**) uveo je najprije Devčić u svoj ribnjak na Prošću, veli Stevan Biga, a poslije su se odatle rasprostranili. Pijori sami od sebe ne dolaze u potoke od ledenih voda. Stevan Biga kaza mi također, otkuda su ta mošnji pijori potekli: Ilija i Proko Rapačić uhvatili su pijora u vodi na Priboju i kod Vratnika korenickog te su prodali (komad po groš) Devčiću za ribnjak. Devčić je pustio 500 komada pijora u svoj ribnjak i odatle su se oni rasplodili. Pijori iz ribnjaka Devčićeva »trgli« u sva jezera te se razmnožili i niz Koranu, gdje ih djeca na rešeta hvataju«. Ove podatke treba prihvatiti s određenom rezervom, barem što se tiče vrste, jer rezultati istraživanja koja je na Plitvičkim jezerima proveo RÖSSLER (1928), a spominje ih FIJAN (1951), upućuju na vrstu **Phoxinus phoxinus** (L., 1758) — citiram: »Uz pastrvu pomenut je i pijor (**Phoxinus laevis** Ag.), uz napomenu, da to nije prastanovnik, već nasadena riba u jezero Labudovac u zadnjem deceniju prošloga stoljeća.« U kasnijim radovima (koji su mi bili dostupni) također nisam pronašao ni jedan podatak koji bi govorio o prisutnosti vrste **P. croaticus** u Plitvičkim jezerima.

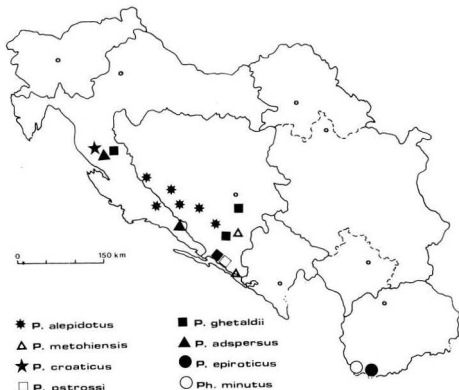
P. ghetaldii (Steindachner, 1882); Popovska gaovica (sl. 5). Ledna strana je tamno-zelena. Tijelo je, osim trbuha i donje strane repne peraje, prekriveno sitnim, tamnim pjegama nepravilnog oblika. Bokovi tijela su žuti, a trbušna strana srebrnasto-bijela ili jasno žuta. Na škržnom poklopcu postoji veća, tamna mrlja. Ljuske ne postoje na lednoj strani od glave do početka ledne peraje, kao niti na grudnom dijelu i trbušnoj strani. Često se nađu primjerci sa zakržljanim ljuskama i u tom slučaju razvijene ljuske pokrivaju samo područje bočne pruge (ova pojava zapažena je i kod vrste **P. alepidotus**). Kod pojedinih primjeraka popovske gaovice pojavljuje se i slučaj asimetričnosti u bočnoj pruzi, tako da s jedne strane ona doseže samo do analnog otvora, a s druge strane tijela nastavlja se prema repnoj peraji. Ova vrsta mrijesti se relativno kasno, u lipnju i srpnju, kada ženka polaže 1000—1200 jaja veličine 0,8—0,9 mm. Prosječna veličina odraslih jedinki iznosi 8—10 cm, a maksimalna 11—12 cm. Danas se sa sigurnošću zna, da ova vrsta živi u Suvaji na Krbavskom polju, u rijeci Buni koja se ulijeva u Neretvu, u vodama Popovog polja, a VUKOVIĆ (1967) je nalazi

i u potoku Kosindolki koji se ulijeva u rijeku Zeleznicu pritoku rijeke Bosne. Ovak nalaz predstavlja podatak koji govori da je i u vodama Crnomorskog sliva moguće očekivati predstavnike ovog roda.

P. pstrossi (Steindachner, 1882); Trebinjska gaovica (sl. 4). Na gornjoj strani tijela ističu se guste, smeđe točke, za razliku od bočnih strana i trbuha koji su znatno svjetliji. Na bokovima se nalaze sitne ljuske koje se djelomično prekrivaju, a pokrivene su tankom kožicom. Ljuske na trbušnoj strani također su urasle dublje u kožu pa se golim okom vrlo teško uočavaju. Bočna pruga spušta se u vidu luka od prednje strane tijela do iza početka trbušnih peraja, gdje dostiže i najnižu točku. Srednja vrijednost dužine tijela primjeraka iz Ljubomirske rijeke, u uzrasnoj klasi od 1 godine, iznosi 4,8 cm, a u uzrasnoj klasi od 6 godina 10,07 cm. Ove vrijednosti pokazuju nešto manji rast istih uzrasnih klasa nego što je to bio slučaj kod gatačke gaovice. Najveći relativni prirast dužine tijela ostvaren je u periodu između 1. i 2. godine života, a ne između 3. i 4. kao što je to slučaj kod gatačke gaovice. Sigurni nalazi ove vrste postoje, do danas, samo s područja rijeke Trebišnjice i Ljubomirske rijeke blizu Trebinja u Hercegovini.

P. adpersus (Heckel, 1843); Imotska gaovica (sl. 6). Osim iz Crvenog jezera kod Imotskog koje spominje HECKEL, ova vrsta je navedena i za Balatin i Japogu u Lici koje je istraživao TRGOVČEVIĆ (sl. 9). Populacije gaovica iz Crvenog jezera imaju male ljuske s puno koncentričnih krugova bez radija, a ljuske se međusobno dodiruju. Gaovice iz Balatina i Japoge imaju na ljuskama 5—7 radija, a ljuske prekriva koža i odvojene su jedna od druge, osim na repnom dijelu gdje su najveće pa se dodiruju. Razlika postoji i u ždrijelnim zubima. Mrijesti se u lipnju i srpnju (Japoga i Balatin). Ženka polaže 1200 do 1500 jaja. U doba mrijesta po crvene, inače žute, osnovke (baze) trbušnih peraja i analne peraje, a kod mnogih primjeraka pojave se na trbušnoj strani i crvenkaste pjege. Ženke, a i mužjaci u to vrijeme gube ljuske, osim onih u bočnoj pruzi. Mriješćenje se vjerojatno dešava u podzemlju, budući ovi potoci presuše već u rano ljeto, dakle upravo u vrijeme mrijesta. Veći dio godine provode ove ribe u podzemlju. Za vrijeme mirovanja u podzemnim vodama pretvara se mišićno tkivo u mast, koja najvjerojatnije daje tijelu onu karakterističnu tamno-žutu boju. Odrasli primjerci hrane se uglavnom sitnim beskralješnjacima, u prvom redu vodenim kukcima i njihovim ličinkama. Prosječna dužina tijela iznosi 7—9 cm, a rijetki su primjerci preko 11 cm.

P. epiroticus (Steindachner, 1896); Prespansko grunče (sl. 7). Tijelo je relativno izduženo. Usta su postavljena koso pod kutom od 45 stupnjeva i više. Donja vilica je nešto duža od gornje i isturena naprijed. Usni otvor je relativno mali. Ljuske su sitne i elipsastog oblika. Najveći dijаметar ljuski, uzet s pri-



Sl. 9. Rasprostranjenje vrsta roda *Paraphoxinus* i vrste *Phoxinellus minutus* u Jugoslaviji
Species distribution of genus *Paraphoxinus* and species *Phoxinellus minutus* in Yugoslavia

mjeraka od 5 cm dužine, iznosi 0,5 mm ili nešto manje. Gornji dio tijela je tamnije obojen. Dužina do 7 cm, obično 4—5 cm. Rasprostranjena je u Prespanskom jezeru i njegovim pritokama. S. KARAMAN (1924) opisuje podvrstu ove vrste, *P. e. prespensis* Karaman. Opis primjeraka iz Prespanskog jezera u potpunosti se slaže s opisom koji je za vrstu dao STEINDACHNER iz jezera Janjina i rijeke Luos, ali su primjerci po dimenzijama manji (5,4—5,6 cm) od onih koje opisuje STEINDACHNER (pojedini primjerci i do 11 cm). Prema S. KARAMAN-u ovaj oblik (podvrsta) iz Prespanskog jezera može se prikazati kao patuljast. VUKOVIĆ (1971) opisuje ovu vrstu, odnosno njenu prespansku podvrstu, kao i S. KARAMAN. U radu od 1971. god. M. KARAMAN naziva ovu vrstu *Phoxinellus adspersus* i napominje da je u Prespanskom jezeru zastupljena podvrstom *Ph. a. prespensis* Karaman. Nadalje govori i o prodiranju vrste *Ph. adspersus* duž zapadnog dijela Balkanskog poluotoka na sjever do Like, tako da se ona danas susreće u jezerima Janina (vjerojatno Janjina) i Prespa te u vodama Dalmacije, Hercegovine i Like, koje

gravitiraju Jadranskom moru. Tu je ova vrsta obrazovala i niz lokalnih podvrsta. Njeno rasprostranjenje se odvijalo u vrijeme kada Prespansko jezero još nije bilo izolirano.

Phoxinellus minutus (Karaman, 1924): Malo grunče (sl. 8). Tijelo je veoma sitno s malim brojem ljuski. Ždrijelni zubi su jednoredni. Od *P. epiroticus* iz Prespanskog jezera razlikuje se dužim tijelom, kraćim repnim stablom, većim očima, širom i dužom glavom. Donja usna nešto strši ispred gornje. Otvor usta je mali, ali je veći od onog kod *P. epiroticus*. Ljuske su relativno veće. Najveći dijаметar ljuski ribe dugačke 5 cm iznosi 1 mm i one su dva puta veće od ljuski kod jedinki odgovarajuće dužine *P. epiroticus*. Naraste do 6 cm dužine. S. KARAMAN (1924) uspostavio je vrstu pod imenom *Paraphoxinus minutus*, a opisao ju je iz Ohridskog jezera. M. KARAMAN, u već spomenutom radu, pribraja je vrsti *Phoxinellus stymphalicus* i to kao posebnu podvrstu *ssp. minutus*. S. Karaman. On tumači da je njeno prodiranje na sjever teklo istim pravcem kao i kod vrste *Ph. adspersus*, ali je doprla samo do

Kotora. Ona je danas poznata na Peloponezu, u vodama zapadne Grčke, na otoku Krfu, Ohridu i okolini Kotora. Budući ne živi u Prespanskom jezeru, znači da se njeno pro-

diranje na sjever odvijalo u vrijeme kada je ovo jezero već bilo izolirano. Preko Drim-sistema ova vrsta je ušla u Ohridsko jezero i potisnula vrstu *Ph. adpersus*.

ZAKLJUČAK

Vrste roda *Paraphoxinus* karakteristični su predstavnici ihtiofaune krških voda. To su većinom endemične vrste za Jugoslaviju i predstavljaju relikte oblike koji su preživjeli znatne geološke i klimatske promjene prilagodavajući se uglavnom životu u krškim vodama. Iako je prošlo oko 100 godina od prvih znanstvenih opisa ovih riba, posjedujuemo samo oskudno znanje o životu gaovica i sistematskoj pripadnosti. Ono što je danas poznato uglavnom treba zahvaliti istraživanjima i radovima starijih autora.

U pokušajima da se sazna nešto više, nesumnjivu pomoć mogli bi pružiti speleolozi

i svi oni koji zalaze u podzemlje. Obavješćavanje o mjestima nalaza, ekološkim podacima staništa, sabiranje, fotografiranje i slanje primjeraka i sl., sve bi to omogućilo da se dobije prava slika o životnom ciklusu i rasprostranjenju ovih riba, a ujedno bi se konkretnim nalazima potvrdile određene pretpostavke, dok bi druge otpale kao neosnovane. Različiti i sve češći, uglavnom negativni antropogeni utjecaji (isušivanje, gradnja brana, kanala i nasipa, zagađivanja i sl.) još su jedan razlog za što hitniju saradnju u cilju upoznavanja i zaštite krša, njegovih vodenih površina, biljnog i životinjskog svijeta.

ABSTRACT

Genuinely underground fish species do not live in Europe. In the Karst waters of Yugoslavia dwell fishes which are, for a part of their life cycle, bound to the underground. A special position is held by the genus *Paraphoxinus*, the species of which are almost all endemic for Yugoslavia and frequently occupy very limited areas. The genus *Paraphoxinus* is a relic genus which has survived considerable geological and climate changes, adapting to a partial life in the underground. Although about a hundred years have

elapsed since these fishes were scientifically described for the first time, we possess just a limited knowledge of the species life and taxonomy. The available data about the species *P. alepidotus*, *P. metohiensis*, *P. croaticus*, *P. pstrossi*, *P. ghetaldii*, *P. adpersus*, *P. epiroticus* and *Ph. minutus* are mostly due to the investigations and work undertaken by elder authors. In an attempt to learn more, a great help could be obtained from speleologists or anyone entering the underground.

LITERATURA

- Aganović, M., Kapetanović, N. (1971): Dužinsko i težinsko rastenje kod dviju endemskih ribljih vrsta roda *Paraphoxinus*. Ribarstvo Jugoslavije 26:69—71, Zagreb.
- Banarescu, P. et al (1971): European Inland Water Fish. FAO of UN. The Whitefriars Press Limited. London and Tonbridge.
- Bilopavlović, V. (1970): Gaovica u vodama Imotskog. Priroda 57, 7:221—222, Zagreb.
- Brusina, J.-M. (1960): Fauna u pećinama Hrvatske. Priroda 55, 4:121—122, Zagreb.
- Fijan, N. (1951): Nacionalni park — Plitvička jezera. Ribarstvo Jugoslavije 6, 6/7:151—153, Zagreb.
- Franić, D. (1910): Plitvička jezera i njihova okolica. Tisak Kr. zemaljske tiskare, Zagreb.
- Heckel, J., Kner, R. (1858): Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie. Verlag Von Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- Herak, M. (1960): Geologija, struktura, dinamika i historija Zemlje, Skolska knjiga, Zagreb.
- Kapetanović, N., Vuković, T. (1968): Nalaz *Leuciscus squalis* Heckel et Kner u estavelama Popovog polja. Ribarstvo Jugoslavije 23, 3:67, Zagreb.
- Karaman, M. (1971): Zoogeografski odnosi Prespanskog i Ohridskog jezera. Izdanja 4, 5. Skopje.
- Karaman, S. (1924): Pisces Macedoniae. Hrvatska štamparija, Split.
- Maitland, P. S. (1977): Freshwater Fishes of Britain and Europe. Hamlyn, London — New York — Sydney — Toronto.
- Redenšek, V. (1955): Životinje u spiljama. Priroda 42, 7:261—267, Zagreb.
- Radović, J. (1968—1969): Ekološka obilježja spilja, Speleolog 16—17:11—13, Zagreb.
- Radović, J. (1975): Diversification and Dispersal of Teleostean Fishes. Rad Jugoslavenske akademije 371:277—305, Zagreb.
- Taler, Z. (1961): Popis slatkovodnih riba Jugoslavije. Ribarstvo Jugoslavije 6, 1—2:18—23, Zagreb.
- Taler, Z. (1951): Podzemne ribe u našem kršu. Ribarstvo Jugoslavije 6, 4:107—109, Zagreb.
- Taler, Z. (1951): Zaštita naših rijetkih i neobičnih riba. Ribarstvo Jugoslavije 6, 10:224—227, Zagreb.
- Taler, Z. (1952): Trebišnjica. Ribarstvo Jugoslavije 7, 9—19:160—162, Zagreb.
- Trgovčević, L. (1905): *Paraphoxinus* Blkr. i *Telestes Bonap.* u vodama Like i Krbave. Tisak Kr. zemaljske tiskare, Zagreb.
- Vraneš, M. (1966): Ugroženi lički «*pjorix*». Priroda 53, 6—7:196—198, Zagreb.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Svjetlost, Sarajevo.
- Vuković, T. (1977): RIBE Bosne i Hercegovine. Svjetlost, Sarajevo.
- Vuković, T. (1977): *Paraphoxinus alepidotus* (Heckel, 1843). Novi podaci o rasprostranjenju u vodama Jugoslavije. Ribarstvo Jugoslavije 32:3—4, Zagreb.