



Naučni i stručni radovi

UDK 597.544.3:591.134 (285.2:497.15)

Izvorni znanstveni članak

Karakteristike populacije turskog klena (*Leuciscus turskyi* Heckel, 1843) iz Buškog jezera

D. Mikavica

Izvod

Turski klen *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) autohtona je endemična riba kraških voda, koja je naseljavala tekućice Livanjskog polja (Sturba, Žabljak, Bistrica, Plovuća). Nakon formiranja vještačke hidroakumulacije Buško jezero turski je klen postao vrlo brojna u tom jezerskom ekosistemu, dok je brojnost populacija u rijekama Livanjskoga polja znatno smanjena.

Dužinski rast jedinki sličan je kao u riječnim ekosistemima, dok je prirast ihtiomasne znatno izraženiji u novom formiranom jezerskim uslovima.

UVOD

Ribe kraških voda, koje imaju uzak areal, vrlo su interesantni objekti za ihtiološka proučavanja zbog specifičnih ekoloških uslova u kojima žive. U starijim radovima susreću se podaci o sistematskim karakteristikama tih riba (Steindachner, 1882; Heckel et Kner, 1858), kao i podaci o sastavu mješovitih populacija riba u tim vodama (Čurčić, 1938; Taler, 1951). U novije se vrijeme provode detaljna istraživanja ihtiofaune kraških voda, u kojima se obrađuju i ekološki problemi (Veledar, Kosorić, 1972; Aganović, Kapetanović, 1978).

Jezerska populacija turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) do sada nije analizirana. U literaturi se nalaze podaci o plodnosti turskoga klena (Aganović, Kapetanović, Veledar, 1974), te o odnosu dužine crijevnog trakta i dužine tijela bez »C«, koji su radili isti autori.

U ovom radu izneseni su rezultati istraživanja uzrasne i polne strukture populacije turskog klena iz Buškog jezera i vrijednosti dužinskog i masenog rasta jedinki.

MATERIJAL I METODE

Reprezentativno izlovljavanje jedinki obavljeno je na deset lokaliteta Buškog jezera (slika 1), mrežama stajalicama tipa »popunice« sa promjerom okaca od 10 do 30 mm, što je omogućilo da se izbjegne selektivnost lova. Riba je lovljena sezonski tokom 1983, 1984. i 1985. godine.

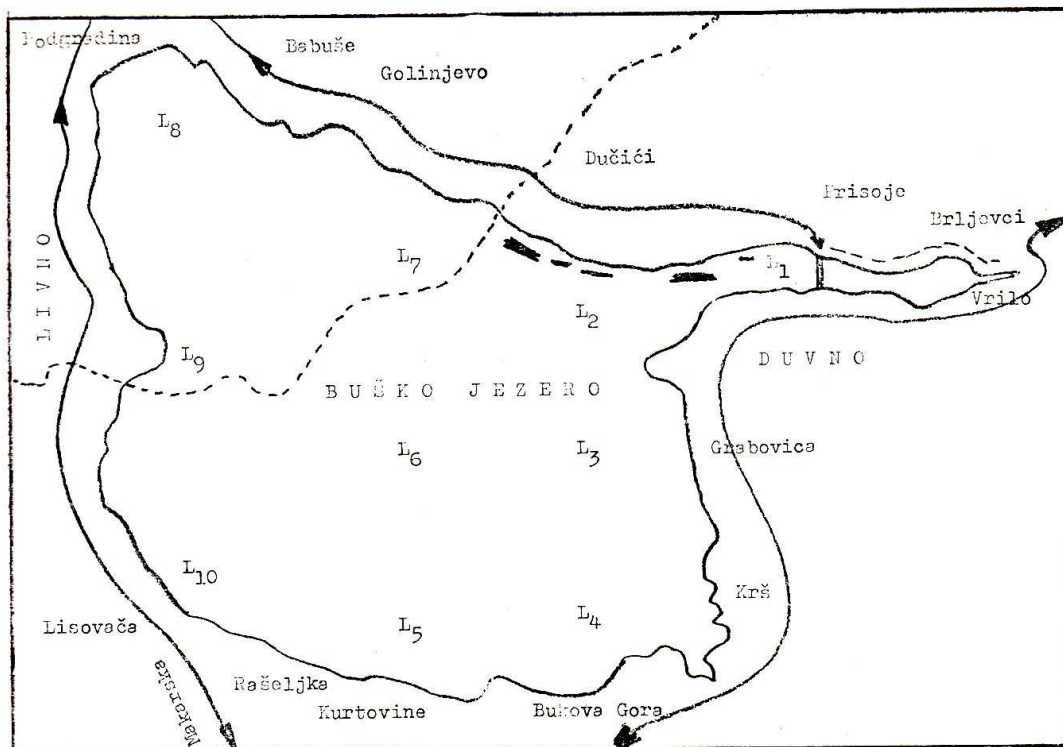
Prikupljeni uzorci ribe su fiksirani u 4 %-tnom rastvoru formalina i preneseni u laboratoriju gdje su dalje obrađivani. S obzirom na vrstu jedinke su određivane prema knjizi »Slatkovodne ribe Jugoslavije« (Vuković, Ivanović, 1971). Dob jedinki određivana je standardnom metodom pomoću krljušti (Čugunova, 1959). Krljušti su uzimane jednoobrazno ispod dorzalne peraje, a zatim su čišćene i stavljanje pod stereo-mikroskop da bi se utvrdila dob. Svim ribama mjerena je cjelokupna dužina tijela i masa. Dužine su mjerene na ihtiomtru sa tačnošću ± 1 mm, a vaganje je obavljeno na analitičkoj vagi sa tačnošću od ± 1 g. Nakon određivanja dobi jedinki izračunate su srednje vrijednosti dužine i mase tijela u svim uzrasnim kategorijama (Petz, 1974), da bi se na osnovu tih podataka mogao izračunati tempo dužinskog i masenog rasta. Pol je određivan na osnovu zrelosti gonada. Jedinke kod kojih pol nije mogao biti precizno određen nisu uzimane u razmatranje.

Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno i grafički.

REZULTATI I DISKUSIJA

Reprezentativnim probama ulova prikupljeno je 210 jedinki, a kod 204 primjerka određena je dob. Najviše jedinki

Mr. Dragan Mikavica, asistent istraživač, Biološki institut Univerziteta u Sarajevu.



bilo je u dobi 4+ (112 jedinki). Veća brojnost ustanovljena je u uzrasnim klasama 2+ (10), 3+ (22) i 5+ (51). U uzrasnim klasama 1+ i 8+ bile su po dvije jedinke, dok su uzrasne klase 6+, 7+, 9+, 10+ i 11+ bile zastupljene sa samo po jednim primjerkom. Dužine tijela jedinki varirale su od 89 mm (1+) do 461 mm (11+).

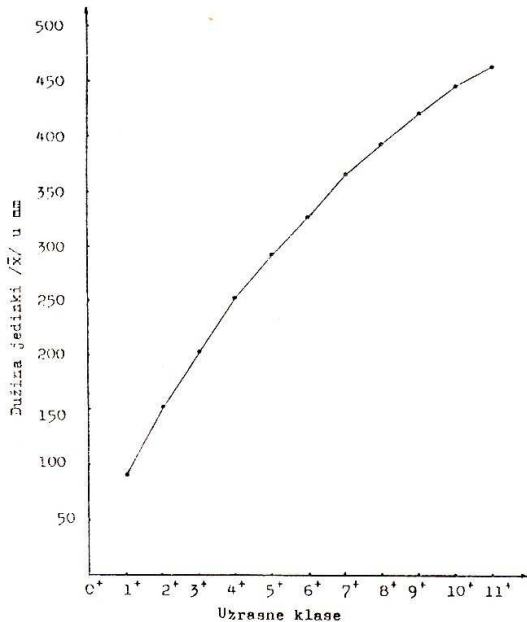
U tabeli 1. izneseni su podaci o uzrasnoj strukturi populacije turskog klena i o dužinskom rasteњу. Prema rezul-

tatima istraživanja vidi se da je najveći prirast dužine tijela ostvaren u prve četiri godine života. Nakon toga nastupa period nešto usporenijeg rasta (do sedme godine), a najmanje rastu jedinke od osme godine života. Najveći prirast utvrđen je između uzrasnih klasa 1+ i 2+ i iznosi, prema apsolutnim pokazateljima, 56,10 mm, a prema relativnim pokazateljima, 59,05%. Najmanji prirast dužine zabilježen je u jedanaestoj godini (19 mm, odnosno 4,28%).

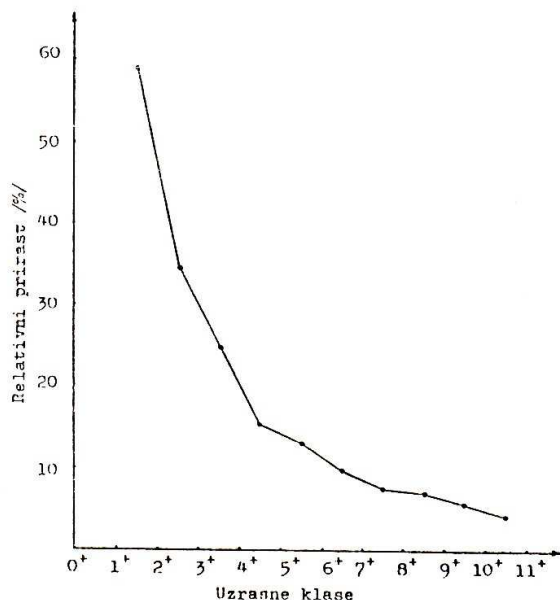
Tabela 1. Dužinski rast turskog klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost dužine tijela (mm)	Apsolutni prirast (mm)	Relativni prirast (%)
1+	2	95,00	56,10	59,05
2+	10	151,10	52,22	34,56
3+	22	203,32	50,20	24,69
4+	112	253,52	39,07	15,41
5+	51	292,59	39,41	13,47
6+	1	332,00	33,00	9,94
7+	1	365,00	27,50	7,53
8+	2	392,50	27,50	7,00
9+	1	420,00	24,00	5,71
10+	1	444,00	19,00	4,28
11+	1	461,00		

Prilikom analize plodnosti turskoga klena utvrđeno je da je srednja vrijednost dužine tijela jedinki u dobi s oznakom 3+ (ženke) 214 mm, a ženki u dobi od devet



Sl. 2. — Apsolutni prirast totalne dužine tijela vrste *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843. iz Buškog jezera



Sl. 3. — Relativni prirast totalne dužine tijela vrste *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843. iz Buškog jezera

godina 359 mm (Aganović, Kapetanović, Veleđar, 1974). Slične dužine tijela imale su jedinke iste dobi koje smo obrađivali u ovom istraživanju.

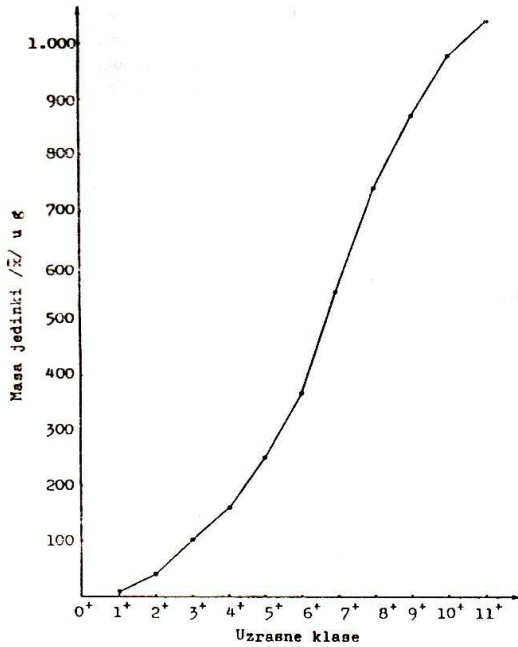
Dužinsko rastenje turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera prikazano je u tabeli 1. i grafički na slikama 2. i 3.

Analiza rasta tjelesne mase turskoga klena pokazuje da je intenzitet prirasta najveći u prve tri godine života. Apsolutne vrijednosti prirasta mase povećavaju se do osme godine života, a zatim se smanjuju. Relativni pokazatelji prirasta smanjuju se počevši od uzrasne klase 1+ pa do najstarijih jedinki. Najveći prirast, prema relativnim pokazateljima, utvrđen je između uzrasnih klasa 1+ i 2+ (252,73%), a prema apsolutnim pokazateljima, između uzrasnih klasa 7+ i 8+ (193,50 g).

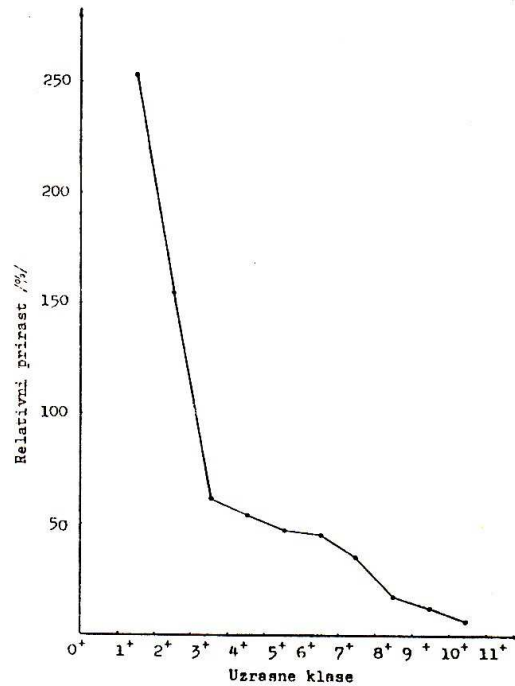
Prema navodima autora koji su obrađivali plodnost turskoga klena (Aganović, Kapetanović, Veleđar, 1974), vidi se da su ženke u dobi od četiri godine imale masu od 117 grama, a ženke dobi 9+ masu od 358 grama. Ako se uporede ove vrijednosti sa iznesenim pokazateljima mase po uzrasnim klasama, uočavaju se znatne razlike. Srednja vrijednost mase u uzrasnoj klasi 4+ iznosi 162,10 grama, što je za 45,10 grama više nego što navode pomenuti autori. Još veća razlika u masi utvrđena je kod starijih jedinki. U uzrasnoj klasi 9+ ta je razlika 512 grama. Objašnjenje za takve razlike treba tražiti u činjenici da je 1974. godine Buško jezero (vještačka hidroakumulacija) postojala samo dvije godine i da su analizirane jedinke pripadale autohtonim populacijama iz riječnih ekosistema u Livanjskom polju. Jedinke analizirane u ovom istraživanju lovljene su desetak godina kasnije, kada je Buško jezero u velikoj mjeri poprimilo karakteristike jezerskog ekosistema. Prema tome maseni rast turskoga klena znatno je intenzivniji u jezerskim uslovima. Još jedna činjenica govori u prilog ovoj konstataciji, a to je da su ranije autohtone populacije turskoga klena naseljavale riječne ekosisteme u Livanjskom polju. Najnovija ihtiofaunistička istraživanja kraških voda u tom regionu pokazala su da turskoga klena u tekućicama ima vrlo malo, ili ga uopšte nema, dok ga je u sastavu populacija riba u Buškom jezeru najviše (Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 1985). Na temelju svega navedenog može se konstatovati da su ekološki uslovi, koji direktno ili indirektno utiču na prirast ihtiomase i dinamiku populacije turskoga klena, veoma povoljni kada je u pitanju jezerski ekosistem (Buško jezero).

Rast tjelesne mase turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera prikazan je u tabeli 2. i grafički na slikama 4. i 5.

U tabeli 3. prikazan je odnos između polova po uzrasnim klasama. Obradene su 204 jedinke. U uzrasnim klasama 1+ i 2+ nije određen pol (polno nezrele jedinke). Uzoraka starije uzrasne klase (6+, 7+, 8+, 9+, 10+ i 11+) bilo je malo i oni nisu mogli poslužiti donošenju zaključaka o polnoj strukturi populacije u tim uzrasnim klasama. Kod jedinki u dobi s oznakom 3+ i 4+ utvrđeno je više mužjaka, a u uzrasnoj klasi 5+ bile su brojnije ženke. Ako se sagleda situacija u cijeloj populaciji, uočava se odnos približan teoretskom, što ukazuje na potpunu dinamičku ravnotežu i prirodnu reprodukciju jedinki.



Sl. 4. — Apsolutni prirast ihtiomase vrste *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843. iz Buškog jezera



Sl. 5. — Relativni prirast ihtiomase vrste *Leuciscus turskyi* Heckel, 1843. iz Buškog jezera

ZAKLJUČAK

— Analizom uzrasne strukture populacije turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera utvrđeno je 11 uzrasnih klasa. Najbrojnije su bile jedinke u dobi s oznakom 4+ (112).

— Najveći prirast dužine tijela jedinke ostvaruju između uzrasnih klasa 1+ i 2+, i to, prema apsolutnim pokazateljima 56,10 mm, a prema relativnim vrijednostima 59,05%. Intenzitet dužinskog rasteња najizraženiji je u prve četiri godine, zatim nastupa period određene stagna-

Tabela 2. Rast tjelesne mase turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera

Uzrasna klasa	Broj jedinki (n)	Srednja vrijednost mase (g)	Apsolutni prirast (g)	Relativni prirast (%)
1+	2	11,00	27,80	252,73
2+	10	38,30	61,25	157,85
3+	22	105,00	62,05	62,02
4+	112	162,10	90,70	55,95
5+	51	252,80	122,20	48,33
6+	1	375,00	175,00	46,67
7+	1	550,00	193,50	35,18
8+	2	743,50	126,50	17,01
9+	1	870,00	107,00	12,30
10+	1	977,00	63,00	6,45
11+	1	1.040,00		

cije, da bi u najstarijih jedinki bio ustanovljen najmanji prirast.

— Maseno rastenje najveće je u prve tri godine. Apsolutne vrijednosti prirasta ihiomase povećavaju se do uzrasne klase 8+, a zatim se smanjuju. Relativni pokazatelji prirasta tjelesne mase smanjuju se povećanjem životne dobi jedinki. Najveći prirast zabilježen je između uzrasnih klasa 7+ i 8+ i iznosi 193,50 grama.

— Odnos između polova ukazuje na veću brojnost mužjaka u mladim dobnim klasama. Ako se sagleda situacija u cijeloj populaciji (192 jedinke), vidi se da ne prevladavaju jedinke jednoga pola.

— Ekološke karakteristike Buškog jezera vrlo pogoduju ihiomasenom rastanju jedinki turskoga klena i dinamici populacije.

SAŽETAK

Istraživane su karakteristike jezerske populacije turskoga klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera. Uzrasna i polna struktura populacije, kao i dužinsko i maseno rastenje analizirano je kod 204 jedinke uhvaćene reprezentativnim probama na deset lokaliteta Buškog jezera (slika 1). Najbrojnije su bile jedinke u dobi s oznakom 4+ (112) ili 54,90% od ukupnog broja. U mladim uzrasnim klasama bilo je više mužjaka, a u uzrasnoj klasi 5+ uvrđen je veći broj ženki. Ako se sagleda situacija u cijeloj populaciji, vidi se da ne prevladava jedan pol (tabela 3). Dužinski rast najintenzivniji je u prve četiri godine života. Najveći prirast, i prema apsolutnim (56,10 mm) i prema relativnim pokazateljima (59,06%), registrovan je između uzrasnih klasa 1+ i 2+. Povećanjem životne

dobi intenzitet se dužinskog rasta smanjuje (tabela 1., slike 2. i 3.). Slični su i pokazatelji masenog rasta. Najveći prirast ihiomase jedinke turskoga klena ostvaruju u prve tri godine života, zatim nastupa razdoblje određene stagnacije (do uzrasne klase 7+), a najmanje vrijednosti utvrđene su kod starijih uzrasnih klasa (8+, 9+, 10+ i 11+). Apsolutne vrijednosti prirasta mase povećavaju se do uzrasne klase 7+ (193,50 grama), a zatim se smanjuju, dok se vrijednosti relativnih pokazatelja prirasta stalno smanjuju kako se povećava životna dob jedinki. Rezultati istraživanja masenog rasta prikazani su u tabeli 2. i na slikama 4. i 5.

Turski se klen veoma dobro prilagodio uslovima jezerskog ekosistema (Buško jezero) u kojemu znatno brže ostvaruje prirast u usporedbi s riječnim ekosistemima u Livanjskom polju, gdje žive autohtodne populacije.

Summary

CHARACTERISTICS OF THE POPULATION OF TURSKYI DACE FISH (*LEUCISCUS TURSKYI*) (HECKEL, 1843) FROM LAKE BUŠKO

Age and sex structure of the population, as well as the length and weight growth was analysed in 204 fish caught by representative samples on 10 localities of Lake Buško (Figure 1). The most numerous were the fish aged 4+ (112) with 54.90% of the total number. In the younger age class the males were more numerous, while in the age class of 5+ it was concluded that there was a greater number of females. In general, there is no dominance of one sex in the whole population (Table 3).

Tabela 3. Odnos polova u populaciji turskog klena *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843) iz Buškog jezera

Uzrasna klasa	Broj jedinki (%)	Broj mužjaka (n) (%)	Procentualna zastupljenost	Broj ženki	Procentualna zastupljenost
1+	2	—	—	—	—
2+	10	—	—	—	—
3+	22	13	59,09	9	40,91
4+	112	59	52,68	53	47,32
5+	51	20	39,22	31	60,78
6+	1	—	—	1	100,00
7+	1	1	100,00	—	—
8+	2	—	—	2	100,00
9+	1	1	100,00	—	—
10+	1	—	—	1	100,00
11+	1	1	100,00	—	—
Ukupno:	204	95	49,48	97	50,52

Its length growth is most intensive in the first 4 years of life. The highest growth rate according to the absolute (56.10 mm) and according to the relative indicators (59.06%) was registered between the age group of 1+ and 2+. With an increase in age the intensity of the length growth decreases (Table 1, Figures 2 and 3). Similar to this are the indicators of weight growth. The highest ichthiomass growth rate of the Turskyi dace fish is achieved in the first 3 years of life, then there occurs a period of stagnation (to the age group of 7+), and the least values were determined in the older age groups (8+, 9+, 10+, 11+). The absolute values of the weight growth rate increases to the age group of 7+ (193.50 grams), and then they decrease, while the values of the relative indicators of growth rate continuously decrease with an increase in the age of the fish. The results of investigations of the weight growth rate are presented in Table 2 and in Figures 4 and 5. The Turskyi dace fish has well adapted itself to the conditions of the lakes ecosystem (Lake Buško), where they significantly faster achieve better growth in comparison to the river ecosystems in Livanj polje, where autochthonous populations live.

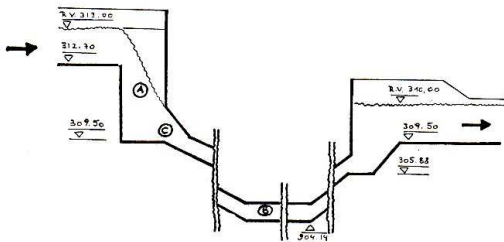
LITERATURA

- Aganović, M., Kapetanović, N., Veledar, I. (1974): Plodnost *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843). Ichthyologia, Vol. 6 (1): 1—6.
- Aganović, M., Kapetanović, N., Veledar, I. (1976): Odnos dužine crijevnog trakta i dužine tijela bez »C« kod *Leuciscus turskyi turskyi* Heckel iz vodene akumulacije Buško jezero. Ichthyologia, Vol. 8 (1): 1—7.
- Čugunova, N. I. (1959): Rukovodstvo po metodike određenja uzrasta i rosta ryb. Izd. AN SSSR.
- Čurčić, V. (1938): Neretva i njene pastrve (Salmonidae). Posebni otisak, Sarajevo.
- Heckel et Kner (1858): Süßwasserfische der Osterreichischen Monarchie, Leipzig.
- Petz, B. (1974): Osnovne satističke metode, Zagreb.
- Steindachner, F. (1882): Ichthyologische Beiträge (XII) Académie der Wissenschaften, LXXXVI, Band I, Heft II, Wien.
- Taler, Z. (1951): Mekousne. Ribarstvo Jugoslavije, God. VI, 3, Zagreb.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej SR BiH, posebno izdanje, Sarajevo.

Primljeno 16. 8. 1987.

ISPRAVAK

U članku »Mjehuričavost kalifornijske pastrve (*Salmo gairdneri* Rich) uzrokovana hidrotehničkim značajkama režima vode na ribogojilištu« autora M. Dalbela, I. Katovića i N. Fijana objavljenog u »Ribarstvu Jugoslavije« (6/87), na strani 121—124, greškom je izostavljena slika 1. (grafikom) — *Shematski prikaz sifona na glavnom dovodnom kanalu ribogojilišta s visinskim kotama.*



UREDNIŠTVO

ISPRAVAK

Rad »Rezultati uzgoja biljojednih riba u ribnjačarstvima Hrvatske u razdoblju 1977—1986.« autora M. Turka, Lj. Debeljaka i K. Fašaića objavljen u »Ribarstvu Jugoslavije«, (6) 1987, na str. 125—129. tehničkim propustom svrstan je u pogrešnu kategoriju jer mu pripada kategorija »IZLAGANJE SA ZNANSTVENOG SKUPA«.

ISPRAVAK

Rad »Uzgoj riba u plutajućim kavezima u akumulaciji Debarsko jezero« autora V. Stefanovskog i Ž. Džurovskog objavljen u »Ribarstvu Jugoslavije«, (4—5) 1987, na str. 91—94. treba u 4. ODLOMKU UVODA izmijeniti i dopuniti podacima prof. K. Apostolskog: ... U sklopu projekta Poljoprivrednog fakulteta u Skopju g. 1981. provedeni su prvi pokusi uzgoja riba u kavezima na akumulacijama »Špilje« kod Debra i »Paljurci« kod mjesta Bogdanci-Gevgelija, Tip kaveza bio je Sterner-Skretting 100«. Kasnije je riba uzgajana na Prespanskom jezeru u kavezima prenesenim iz akumulacije »Paljurci« (Bogdanci) i u dva kaveza tipa »Kepol« iz Zadra.

Također treba izmijeniti i naslov citiranog rada prof. K. Apostolskog u LITERATURI pa on glasi: K. A p o s t o l s k i (1983): Iskorištavanje toplovdnih akumulacija putem uzgoja pastrva i šarana u kavezima. Ribarstvo Jugoslavije (5), Zagreb.

UREDNIŠTVO