

## MORFOLOŠKE OSOBINE PET POPULACIJA RIBA IZ GORNJEG TOKA RIJEKE SAVE

Ž. Domitrović, M. Piria, T. Treer

### Sažetak

Ulovljeno je i analizirano 514 primjeraka riba, od toga 250 primjeraka klana (*Leuciscus cephalus*), 94 primjerka dvoprugaste uklije (*Alburnoides bipunctatus*), 78 primjeraka potočne mreine (*Barbus meridionalis petenyi*), 57 primjeraka uklije (*Alburnus alburnus*) i 35 primjeraka mreine (*Barbus barbus*). Istraženo je devet morfometrijskih i pet merističkih osobina na svim populacijama. Iako su morfometrijske osobine pokazale konstantne vrijednosti i nije bilo razlika u odnosu prema rabljenoj literaturi, svih pet merističkih osobina kod klana, mreine i potočne mreine razlikovale su se od standardnoga ključa za determinaciju slatkovodnih vrsta riba. Pojedini primjerci dvoprugaste uklije imaju određena odstupanja u broju ljuski iznad i ispod bočne linije, dok se uklija razlikuje u broju tvrdih i mekih žbica u lednoj peraji. Ovo upućuje na potrebu za provedbom daljnjih istraživanja na temelju kojih bi se uvele korekcije vrijednosti koje su navedene u postojećem ključu iz godine 1971.

*Ključne riječi:* morfologija, Sava, *Leuciscus*, *Barbus*, *Alburnus*, *Alburnoides*

### UVOD

Morfološka istraživanja, morfometrijska i meristička, u procjeni pojedinih populacija riba imaju dugu tradiciju u ihtiologiji. Rijeka je Sava, u ihtiološkom pogledu, slabo istražena pa je predmet naših istraživanja usmjeren na pet vrsta riba iz porodice *Cyprinidae* koja je ondje najbrojnija (Habeković i sur., 1997). Za klana (*Leuciscus cephalus*) i ukliju (*Alburnus alburnus*) pronađeno je nešto više navoda iz literature (Dimovski i Grupče, 1975; Prokeš i Baruš, 1994; Baruš i sur., 1998; Georgiev, 2000; Jakovlić i Treer, 2001), dok je za potočnu mreinu (*Barbus meridionalis petenyi*), mreinu (*Barbus barbus*) i dvoprugastu ukliju (*Alburnoides bipunctatus*), osim postojećih

---

Željko Domitrović, mr. sc. Marina Piria, prof. dr. sc. Tomislav Treer, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, tel. 01/2393 874, faks. 01/2315 300, e-mail: mpiria@agr.hr

ključeva (Vuković i Ivanović, 1971; Baruš i sur., 1995) literatura nešto oskudnija (Ristić, 1977; Šorić i Ilić, 1985; Kotlik i sur., 2002).

Istodobno uzimanje merističkih i morfometrijskih podataka upućuje na specifičnosti pojedinih ribljih populacija (Dimovski i Grupče, 1975; Szczyglinska, 1983). Razlike u morfološkim izmjerama, uz genetske razloge, postoje i zbog utjecaja antropogenih faktora, kao i različitih tipova ekosustava (rijeka, jezera ili hidroakumulacija (Baruš i sur., 1998). Tako je u istraživanjima provedenima na istoj populaciji tropskih riba gupija (*Lebistes reticulata*) ustanovljeno da se pri različitim temperaturama vode heritabilnost za broj žbica u dorzalnoj peraji mijenja (Tave, 1984).

Osim toga, istraživanjima triju populacija bodorke (*Rutilus rutilus*) iz sjeverozapadne Hrvatske ustanovljena su znatna odstupanja dorzalnih i analnih žbica u dorzalnoj i analnoj peraji i odstupanja u broju ljustica u bočnoj pruzi od često primjenjivanoga ključa za raspoznavanje slatkovodnih riba ovog dijela Europe (Vuković i Ivanović, 1971), što upućuje na potrebu njegova dopunjavanja (Šprem i sur., 2001). Stoga je cilj ovog rada bio izmjeriti 13 morfoloških osobina spomenutih vrsta riba ulovljenih u rijeci Savi i usporediti ih s navedenim ključem, te s novijom literaturom.

## MATERIJAL I METODE

Odabrana lokacija, Medsave, nalazi se na brzom dijelu toka rijeke Save, gdje se formira valutičavo i šljunkovito dno. Navedena zona pripada području mreže, a na samoj se lokaciji nalazi i ušće potoka Gradna. Uzorkovanje riba provedeno je pet puta od svibnja do listopada godine 2001. Riba je lovljena s pomoću elektroagregata (230 V; 4,3 A) i podmetača namijenjenoga sportskom ribolovu. Nakon ulova riba je pakirana u polietilenske vrećice koje su zatim zavarene i pohranjene na temperaturi od  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  do trenutka analize.

Prigodom mjerenja riba je najprije odmrznuta, a zatim su obavljena morfometrijska i meristička mjerenja. Ukupno je, s lijeve strane ribe, uzeto 8 morfometrijskih i 5 merističkih osobina. Dužine i visine riba određene su prilagođenim ihtiometrom i pomičnom mjerkom, s točnošću mjerenja  $\pm 0,5\text{ mm}$ . Morfometrijske osobine izražene su u postocima standardne dužine tijela, osim promjera oka koji je izražen u postocima dužine glave. Ukupna biomasa svake ribe mjerena je električnom digitalnom vagom tipa ET1111, maks. 1.200/120,0 g, e-0,1 g, d.d.-0,1/0,01 g, razred točnosti II, W 10-300, proizvođača Tehnica Železniki. Statistička obrada podataka uključivala je izračunavanje nekoliko osnovnih parametara, kao što su aritmetička sredina ( $\bar{X}$ ), standardna devijacija (sd) te minimum i maksimum, a provedena je programom SPSS 10 for Windows.

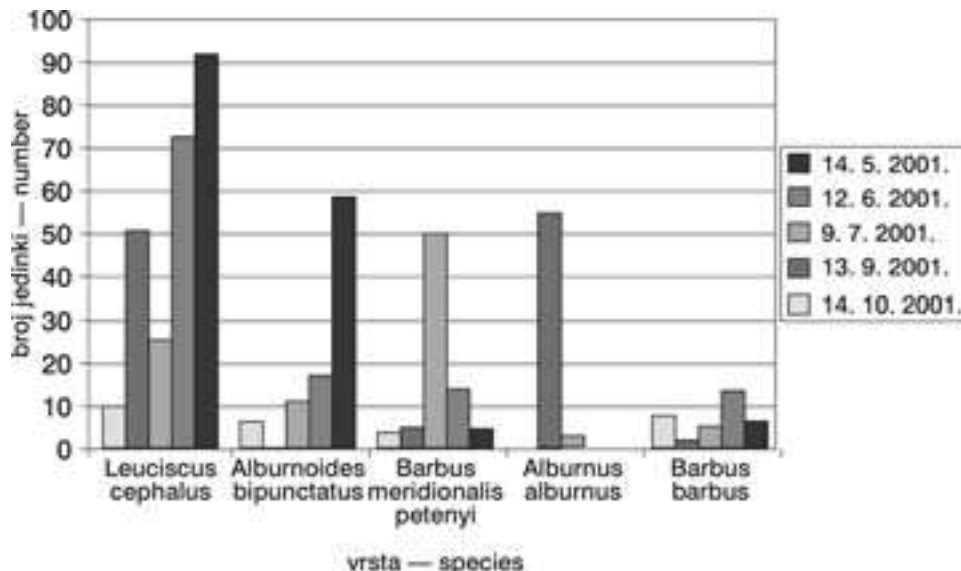
## REZULTATI I RASPRAVA

Ukupno je ulovljeno i analizirano 514 primjeraka riba, od toga 250 primjeraka klena (*Leuciscus cephalus*), 94 primjerka dvoprugaste uklije (*Alburnoides bipunctatus*), 78 primjeraka potočne mreke (*Barbus meridionalis petenyi*), 57 primjeraka uklije (*Alburnus alburnus*) i 35 primjeraka mreke (*Barbus barbus*). Sastav vrsta mijenjao se s obzirom na ulovljene primjerke tijekom istraživanog razdoblja (Slika 1). Klen, mreka i potočna mreka bili su prisutni u ulovu svaki mjesec u manjoj ili većoj biomasi, dok prisutnost dvoprugaste uklije nije utvrđena tijekom lipnja. Uklja je ulovljena samo u lipnju i u srpnju. Prema prethodnim istraživanjima stanja ihtiofaune rijeke Save na lokaciji Medsave, ustanovljeno je da se klen pojavljivao u najznačajnijoj biomasi, dok se ostale spomenute vrste pojavljuju u još uvijek značajnom broju (Habeković i sur., 1990, 1991, 1997). Stoga je zanimljivo utvrditi pripadajuće morfološke osobine ovih vrsta riba.

Upotreba je morfometrijskih osobina najadekvatnija u usporedbi između uzoraka riba koje su istih proporcija i spola jer rast riba nije uvijek proporcionalan u svim smjerovima. Kako se morfometrijske osobine mijenjaju tijekom života, uvijek je nužno naznačiti dob riba od kojih su uzete, jer mlade ribe imaju relativno kraće tijelo, dužu glavu, veće oči i nižu tjelesnu visinu. Klasična metoda odnosa pojedinih tjelesnih dužina prikladna je za utvrđivanje

Sl. 1. Broj jedinki istraženih riba prema vrstama i datumima ulova na lokaciji Medsave

Fig. 1. Number of investigated individuals according to fish species and dates of catch at Medsave location



Tablica 1. Srednja vrijednost i standardna devijacija ispitanih morfometrijskih osobina  
 Table 1. Mean and standard deviations of investigated morphometric values

Morfometrijsko obilježje Morphometric trait	Vrsta Species				
	<i>Leuciscus cephalus</i>	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	<i>Barbus meridionalis petenyi</i>	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Barbus barbus</i>
	$\bar{x}\pm sd$	$\bar{x}\pm sd$	$\bar{x}\pm sd$	$\bar{x}\pm sd$	$\bar{x}\pm sd$
<b>U % standardne dužine In % of standard length</b>					
— totalna dužina — total length	120,09±1,18	113,85±1,46	118,76±2,13	120,35±1,21	120,75±1,45
— dužina do vilice — fork length	110,60±1,09	110,27±1,06	110,14±1,08	108,27±1,07	108,73±1,07
— dužina do analnog otvora — preanal distance	68,40±0,72	60,71±0,59	73,59±0,77	61,24±0,65	71,83±0,72
— dužina glave — head	24,11±0,26	22,74±0,25	23,33±0,25	20,43±0,22	24,45±0,28
— najveća visina tijela — maximal body depth	23,94±0,28	24,54±0,32	21,32±0,26	22,58±0,24	21,51±0,24
— najmanja visina tijela — minimal body depth	10,36±0,12	9,26±0,11	10,40±0,11	8,64±0,09	9,95±0,11
<b>U % dužine glave In % of head length</b>					
Promjer oka Eye diameter	24,46±0,16	32,30±0,34	23,34±0,31	29,50±0,28	20,40±0,13

ekoloških utjecaja na varijacije u obliku tijela, što je još jedan bitan faktor koji utječe na promjenjivost morfometrijskih osobina (Treer, 1993; Georgiev, 2000; Moyle i Cech, 2004). Iako u ovom istraživanju spol riba nije određen, iznesene osobine pokazuju konstantne vrijednosti (Tablica 1). To je tim važnije, jer se i u regionalnom ključu za određivanje vrsta riba ove vrijednosti daju za vrstu, bez obzira na dobne i spolne specifičnosti jedinki (Vuković i Ivanović, 1971). Ovdje je potrebno naglasiti da se u regionalnome ključu može pronaći veoma malo podataka za morfometrijske osobine pojedinih vrsta riba za razliku od češkoga ključa, gdje su iscrpno navedene i takve vrijednosti. Prikazani morfometrijski podaci (Tablica 1) podudaraju se s vrijednostima navedenima u češkome ključu i ne pokazuju odstupanja (Baruš i sur., 1995).

Budući da meristički podaci bolje upućuju na moguće genetske razlike među populacijama, zanimljiva je njihova usporedba s dostupnom literaturom. Kod klena (Tablica 2) utvrđena su znatna odstupanja izmjerenih merističkih

Tablica 2. Srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalne i maksimalne veličine ispitanih merističkih vrijednosti klena (*Leuciscus cephalus*)  
 Table 2. Mean, standard deviation, minimal and maximal investigated meristic values of chub (*Leuciscus cephalus*)

Merističko obilježje Meristic trait	$\bar{x}\pm sd$	min.	maks.
Broj žbica u lednoj peraji (PD): No. of rays in dorsal fin (PD):			
— meke — forked	8,80±0,48	7	9
— tvrde — unforked	2,70±0,44	2	3
<b>Broj ljosaka: No. of scales</b>			
— L. L.	44,90±1,07	42	48
— L. Inf.	4,20±0,65	3	5
— L. Sup.	7,20±0,44	6	9

vrijednosti u odnosu prema vrijednostima navedenima u regionalnom ključu (Vuković i Ivanović, 1971). U dorzalnoj peraji kod 250 ispitanih primjeraka klena nadene su 2–3 tvrde žbice, srednja vrijednost 2,7 (regionalni ključ: 3), broj mekih žbica varirao je od 7 do 9, srednja vrijednost 8,8 (regionalni ključ: 8). Jakovlić i Treer (2001) za klenove iz šljunčare Vukovina navode da je pronađeno čak 10 mekih žbica u dorzalnoj peraji kod dva primjerka.

Broj ljosaka u bočnoj prugi klena (L. L.) kretao se od 42 do 48, srednja vrijednost 44,9 (regionalni ključ: (43) 44–46 (47)). Georgiev je (2000) za klenove iz rijeke Babune u Makedoniji utvrdio da ljoske u lateralnoj liniji variraju od 43 do 48, srednja vrijednost 45,2. Osim toga, Georgiev (2000) navodi istraživanja iz starije literature pa je tako Steindachner provodio istraživanja kod klenova iz Janina jezera u Grčkoj i pronašao je 42–44 ljoske, dok je Karaman u rijeci Vardaru i Ohridskom jezeru našao 43–45 ljosaka. Isti je autor provodio istraživanja klenova iz Prespanskog jezera i navodi da klenovi ondje imaju manji broj ljosaka u lateralnoj liniji, i to 43–44. Grupče i Dimovski (iz Georgijev, 2000), za pet populacija klenova naišli su na najveću varijaciju u broju ljosaka od 41 do 49. Isti autori za klenove iz Ohridskog jezera navode 42–46, srednja vrijednost 44,14; za Prespansko jezero 41 do 47, srednja vrijednost 44,11; za rijeku Vardar 44–47, srednja vrijednost 45,22 i za rijeku Strmicu 43 do 49 ljosaka, srednja vrijednost 45,86.

Broj ljosaka iznad bočne pruge (L. sup.) kod klenova iz rijeke Save varirao je od 6 do 9, srednja vrijednost 7,2 (regionalni ključ: 7–7,5). Iz starije literature Georgijev (2000) navodi da je Libosvarski za klenove iz rijeke Svratka

*Tablica 3. Srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalne i maksimalne veličine ispitanih merističkih vrijednosti dvoprugaste uklije (Alburnoides bipunctatus)*

*Table 3. Mean, standard deviation, minimal and maximal investigated meristic values of spiralin (Alburnoides bipunctatus)*

<b>Merističko obilježje</b> <b>Meristic trait</b>	$\bar{x}\pm sd$	min.	maks.
Broj žbica u lednoj peraji (PD): No. of rays in dorsal fin (PD):			
— meke — forked	8,30±0,52	7	9
— tvrde — unforked	2,60±0,49	2	3
<b>Broj ljustaka:</b> <b>No. of scales</b>			
— L. L.	45,40±1,73	43	50
— L. Inf.	3,80±0,53	3	5
— L. Sup.	8,90±0,50	8	10

pronašao 7–9 ljustaka. Grupče i Dimovski (iz Georgijev, 2000), za klenove iz Ohridskog jezera navode 7–8, srednja vrijednost 7,52; za Prespansko jezero 6–9, srednja vrijednost 7,54; za rijeku Vardar i njezine pritoke 7–8, srednja vrijednost 7,57 i za rijeku Strumicu 7 do 9, srednja vrijednost 7,2.

Broj ljustaka ispod bočne pruge (L. inf.) kod klenova iz rijeke Save kretao se od 3 do 5, srednja vrijednost 4,2, (regionalni ključ: 3). Georgijev je (2000) ispod bočne pruge kod populacije klenova iz rijeke Babuna naišao na varijaciju u broju ljustaka od 3 do 5, a srednja je vrijednost iznosila 3,61. Za rijeku Vardar Grupče i Dimovski (iz Georgijev, 2000) navode također 3–5 ljustaka. Uspoređujući ove podatke s češkim ključem (Baruš i sur., 1995), nailazimo da su ondje navedeni i noviji literaturni podaci i unesena navedena odstupanja merističkih svojstava za klena.

Kod sva 94 primjerka dvoprugaste uklije (Tablica 3) broj tvrdih i mekih žbica u dorzalnoj peraji, kao i broj ljustaka u bočnoj pruzi, podudara se s vrijednostima navedenima u regionalnom ključu, dok su za broj ljustaka iznad i ispod bočne pruge uočena određena odstupanja. Tako je iznad bočne pruge (L. sup.) 8 dvoprugastih uklija imalo 10, a kod čak 16 primjeraka pronađeno je 8 ljustaka, dok se u ovom ključu kao jedinstvena vrijednost navodi 9 ljustaka. Ispod bočne pruge (L. inf.) 24 primjerka su imala 3, a 4 primjerka 5 ljustaka za razliku od 4 ljustke koliko ih se navodi u regionalnom ključu. Uspoređujući naše podatke s istraživanjima provedenima u rijekama Gruža i Bijeli Drim možemo vidjeti da je ondje, isto tako, pronađeno 8–10 ljustaka iznad lateralne

*Tablica 4. Srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalne i maksimalne veličine ispitanih merističkih vrijednosti potočne mreine (Barbus meridionalis petenyi)*

*Table 4. Mean, standard deviation, minimal and maximal investigated meristic values of stream barbel (Barbus meridionalis petenyi)*

<b>Merističko obilježje</b> <b>Meristic trait</b>	$\bar{x}\pm sd$	min.	maks.
Broj žbica u lednoj peraji (PD): No. of rays in dorsal fin (PD):			
— meke — forked	8,70±0,48	7	9
— tvrde — unforked	2,70±0,46	2	3
<b>Broj ljsaka:</b> <b>No. of scales</b>			
— L. L.	51,00±2,22	46	56
— L. Inf.	7,00±0,69	5	9
— L. Sup.	10,70±1,12	7	12

linije, a 3–4 (5) ispod bočne linije (Šorić i Ilić, 1985). Ove vrijednosti nalazimo i u češkome ključu za dvoprugastu ukliju (Baruš i sur., 1995).

Kod potočne mreine uočene su znatne razlike između podataka iz regionalnoga ključa i vrijednosti dobivenih u ovom istraživanju (Tablica 4). U tom se ključu navodi da potočna mreina u dorzalnoj peraji može imati 3–4 tvrde žbice, dok se kod naših primjeraka taj broj kretao od 2 do 3, srednja vrijednost 2,7. Broj mekih žbica u dorzalnoj peraji bio je između 7 i 9, srednja vrijednost 8,7, a u ovom ključu se kao jedinstvena vrijednost navodi broj 8. U češkom ključu (Baruš i sur., 1995) navodi se 8–9 mekih žbica u dorzalnoj peraji. U bočnoj pruzi (L. L.) kod jedne potočne mreine nađeno je 46, a u 3 primjerka uočeno je 47 ljsaka (regionalni ključ: (48) 52–55 (60)). I u ovom slučaju u češkom ključu (Baruš i sur., 1995) nailazimo na odstupanja. Ondje navode 49–51 ljsku u lateralnoj liniji. Zanimljiv je i podatak dobiven za broj ljsaka iznad bočne pruge (L. sup.) koji se kretao od 7 do 12, srednja vrijednost 10,7, jer se on najviše razlikuje od podatka iz regionalnoga ključa koji nalaže da se kod ove vrste iznad bočne pruge može naći od 11 do 12 ljsaka. Ispod bočne pruge (L. inf) utvrđeno je da jedan primjerak ima 9, a dva primjerka samo 5 ljsaka (regionalni ključ: 7 (8)). Kotlik i suradnici (2002) uočili su da se kod potočne mreine, ulovljene u Dunavu, a koju su izdvojili od ostalih vrsta riba na osnovi DNA analize, broj ljsaka iznad bočne pruge kretao: 8 (1 primjerak), 9 (5 primjeraka), 10 (10 primjeraka), 11 (4 primjerka), a broj ljsaka ispod bočne pruge bio je sljedeći: 8 (3 primjerka), 9 (11 primjeraka), 10 (2 primjerka).

Tablica 5. Srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalne i maksimalne veličine ispitanih merističkih vrijednosti uklije (*Alburnus alburnus*)  
 Table 5. Mean, standard deviation, minimal and maximal investigated meristic values of bleak (*Alburnus alburnus*)

Merističko obilježje Meristic trait	$\bar{x}\pm\text{sd}$	min.	maks.
Broj žbica u lednoj peraji (PD): No. of rays in dorsal fin (PD):			
— meke — forked	8,80±0,45	8	10
— tvrde — unforked	2,80±0,41	2	3
<b>Broj ljustaka:</b> <b>No. of scales:</b>			
— L. L.	47,70±1,71	44	50
— L. Inf.	4,00±0,13	3	4
— L. Sup.	8,40±0,55	7	9

Češki autori (Baruš i sur., 1995) u ključu navode 10–12 ljustaka iznad bočne pruge, a 6–9 ispod.

Rezultati za ukliju (Tablica 5) dobiveni izmjerom broja ljustaka u bočnoj pruzi (L. L.) iznose 44–50, iznad (L. sup.) 7–9 i ispod (L. inf.) lateralne linije 3–4 i u potpunosti se podudaraju s podacima iz regionalnoga ključa koji navodi 40–52 ljustke u bočnoj pruzi, 7–9 iznad i 3–4 ispod. Dimovski i Grupče (1975) navode da uklije iz Ohridskog jezera u bočnoj liniji imaju 47–55 ljustaka, iz rijeke Vardar 42–51, iz Dojranskoga jezera 47–57, iz Prespanskoga jezera 47–60, a iz rijeke Strumice 36–50. Ove varijacije upućuju na to da pojedine populacije uklije mogu imati 36–60 ljustaka u bočnoj liniji s ukupnom varijacijom od čak 24 ljustke. Ni u češkom se ključu ne navode ovolike razlike. Ondje se navodi da u bočnoj liniji uklija može imati (40–43) 44–50 (51–52) ljustaka (Baruš i sur., 1995).

Analizom podataka za broj žbica u dorzalnoj peraji uklije primijećene su određene razlike. Tako su u 12 primjeraka pronađene samo 2 tvrde žbice u dorzalnoj peraji (regionalni ključ: 3–4). Jedan je primjerak uklije imao 10 mekih žbica u dorzalnoj peraji, dok se u ovom ključu kao maksimalan broj navodi 9 mekih žbica. Prokeš i Baruš (1994), utvrdili su da broj mekih žbica u dorzalnoj peraji uklije iz akumulacije Vstonice u Češkoj, varira od 6 do 10, srednja vrijednost 8,6. Osim toga, i u češkom je ključu za broj tvrdih žbica u dorzalnoj peraji navedeno 3–4 žbice, a za broj mekih žbica (7) (8) (9) (Baruš i sur., 1995).

Kod analize merističkih vrijednosti mreke (Tablica 6) ustanovljeno je da su 2 primjerka imala po 2 tvrde žbice u dorzalnoj peraji (regionalni ključ 3–4),



*Tablica 6. Srednja vrijednost, standardna devijacija, minimalne i maksimalne veličine ispitanih merističkih vrijednosti mreine (Barbus barbus)*  
*Table 6. Mean, standard deviation, minimal and maximal investigated meristic values of barbel (Barbus barbus)*

<b>Merističko obilježje</b> <b>Meristic trait</b>	$\bar{x}\pm sd$	min.	maks.
<b>Broj žbica u lednoj peraji (PD):</b> No. of rays in dorsal fin (PD):			
— meke — forked	8,90±0,32	8	9
— tvrde — unforked	3,10±0,42	2	4
<b>Broj ljustaka:</b> No. of scales:			
— L. L.	57,10±1,21	55	60
— L. Inf.	7,90±0,79	6	9
— L. Sup.	10,90±1,10	9	13

dok je većina primjeraka imala 9 mekih žbica, prosjek 8,9 (ključ 8). Ristić (1977) kao determinacijsku oznaku mreine navodi 8–9 mekih žbica u dorzalnoj peraji. Češka literatura, isto tako navodi 3–4 tvrde žbice, a 8–9 mekih (Baruš i sur., 1995). Broj ljustaka u bočnoj pruzi (L. L.) u većine primjeraka odgovarao je podacima iz regionalnoga ključa: 56–60, ali je kod 6 primjeraka pronađeno po 55 ljustaka. Češka literatura navodi ovaj podatak: (54) 58–62 (66). Jedna je mreina imala 6 ljustaka ispod bočne pruge (regionalni ključ 7–9), dok je najveće odstupanje od toga ključa nađeno u broju ljustaka iznad bočne pruge (L. sup.). Naši podaci pokazuju da se iznad bočne pruge nalazi 9–13 ljustaka, prosjek 10,9, dok se u regionalnome ključu nalazi podatak od 12 do 14 ljustaka.

Na temelju rezultata ovog istraživanja može se zaključiti da neke morfometrijske osobine pokazuju konstantne vrijednosti za svaku vrstu, dok su ostale proučavane osobine promjenljive prirode. Na to poglavito utječe količina raspoložive hrane, kao i prilagodba na drukčije ekološke uvjete. Pri tome se mora uzeti u obzir i činjenica da prigodom mjerenja nije zabilježena dob riba, kao ni spol koji imaju utjecaja na neke mjere (npr. dužinu glave). Sve to potvrđuje da morfometrijska obilježja imaju vrlo nisku heritabilnost ( $h^2$ ), te da u njih nisu ustanovljene razlike s obzirom na podatke iz regionalnoga ključa za određivanje ribljih vrsta (Vuković i Ivanović, 1971), iako su takvi podaci ondje vrlo oskudni. Znatno više morfometrijskih obilježja za pojedinu vrstu dano je u češkome ključu gdje nismo ustanovili odstupanja (Baruš i sur., 1995).

Usporedbom merističkih vrijednosti dobivenih u ovom istraživanju s podacima iz ovoga regionalnog ključa utvrđena su znatna odstupanja. Tako

klen, potočna mrena i mrena u svih pet uzetih merističkih vrijednosti premašuju granične vrijednosti navedene u ključu. Dvoprugasta uklija odstupa je od ključa u broju ljustaka ispod i iznad bočne pruge, dok se uklija od podataka navedenih u ključu razlikovala u broju žbica u dorzalnoj peraji. S obzirom na to da se podaci sakupljeni ovim istraživanjem podudaraju s vrijednostima drugih sličnih istraživanja, smatramo da je nužna provedba dodatnih istraživanja na temelju kojih bi se izvršila dopuna navedenog ključa, kako bi se obuhvatilo sve varijacije merističkih osobina određene vrste.

### Summary

## MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF FIVE POPULATIONS FROM THE UPPER FLOW OF THE SAVA RIVER

Ž. Domitrović, M. Piria, T. Treer

Out of 514 specimens of caught and analysed fish, there were 250 specimens of chub, 94 specimens of spirlin, 78 specimens of stream barbel, 57 specimens of bleak, 35 specimens of barbel. All populations were checked for 9 morphometric and 5 meristic parameters. Although analysed morphometric parameters showed constant values in accordance with the literature used, all 5 meristic values of chub, barbel and stream barbel were different from freshwater fish species determination key that is valid for this part of Europe. Some specimens of spirlin had deviation in the number of scales above and below the lateral line, while bleak had different number of unforked and forked rays in dorsal fin. This indicates that further investigation is necessary in order to introduce additional values to the existing key.

Key words: morphology, Sava river, *Leuciscus*, *Barbus*, *Alburnus*., *Alburnoides*.

---

Željko Domitrović, mr. sc. Marina Piria, prof. dr. sc. Tomislav Treer, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, tel. 01/2393 874, faks. 01/2315 300, e-mail: mpiria@agr.hr

## LITERATURA

- Baruš, V., Čern, K., Gajdàšek J., Hensel, K., Holčík, J., Kálal, L., Krupauer, V., Kux, Z., Libosvárský, J., Lom, J., Lušk, S., Moravec, F., Oliva, O., Peáz, M., Pivnička, K., Prokeš, M., Ráb, P., Špinar, Z., Švátora, M., Vostradovský, J. (1995). Fauna ČR a SR. Mihulovci Petromyzontes a ryby Osteichthyes (2). Akademie věd České Republiky, Praha.
- Baruš V., Prokeš, M., Zukal, J. (1998): A biometric study of four populations of the bleak (*Alburnus alburnus*) from the Czech Republic. *Folia Zoologica*, 47, (2), 135–144.
- Dimovski, A., Grupče, B. (1975): Varijabilnost vrste *Alburnus alburnus* (L.) u različitim basenima Makedonije. *Ichthyologia*, 7, 1–10.
- Georgiev, S. (2000): Taxonomical characteristic of chub (*Leuciscus cephalus*, Linnaeus, 1758) from the river Babuna (Macedonia). *Ribarstvo*, 58, (4), 137–152.
- Habeković, D., Homen, Z., Fašaić, K. (1990): Ihtiofauna dijela rijeke Save. *Ribarstvo Jugoslavije*, 45, 8–14.
- Habeković, D., Popović, J. (1991): Stanje i iskorištenost ribljeg fonda u rijeci Savi od Podsuseda do Strelečkog. *Ribarstvo Jugoslavije*, 46, 1–9.
- Habeković, D., Safner, R., Aničić, I., Treer, T. (1997): Ihtiofauna dijela rijeke Save. *Ribarstvo*, 55, (3), 99–110.
- Jakovlić, I., Treer, T. (2001): Struktura, rast i morfologija ribljih populacija šljunčare Vukovina. *Ribarstvo*, 59, (4), 142–149.
- Kotlík, P., Tsigenopoulos, C. S., Rab, P., Berrebi, P. (2002): Two new *Barbus* species from the Danube river basin, within redescription of *B. Petenyi* (Teleostei: Cyprinidae). *Folia Zoologica*, 51, (3), 227–240.
- Moyle, P. B., Cech, J. J. (2004): Fishes. An introduction to Ichthyology. Prentice Hall.
- Prokeš, M., Baruš, V. (1994): Biometrical characterisation of bleak (*Alburnus alburnus*) from the Vestonice reservoir, Czech republic. *Folia Zoologica*, 43, (1), 83–89.
- Ristić, M. (1977): Ribe i ribolov u slatkim vodama. Subotica, Birografika.
- Szcyglinska, A. (1983): Variability of taxonomic features in some perch (*Perca fluviatilis* L.) populations from freshwater reservoirs of northern Poland.
- Šorić, V. M., Ilić, K. R. (1985): Systematical and ecological characteristics of *Alburnoides bipunctatus* (Bloch) in some waters of Yugoslavia. *Ichthyologia*, 17, (1), 47–58.
- Šprem, N., Piria, M., Treer, T. (2001): Morfološke osobine i dužinsko — maseni odnosi tri populacije bodorki (*Rutilus rutilus* (L., 1758)) sjeverozapadne Hrvatske. *Ribarstvo*, 59, (3), 99–106.
- Tave D. (1984): Genetics of dorsal fin ray number in the guppy, *Poecilia reticulata*. *Copeia*, 794–797.
- Treer, T. (1993): Upotrebljivost merističkih i morfometrijskih svojstava u razlikovanju ribljih populacija. *Ribarstvo*, 48, 13–16.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo, 268 pp.

Primljeno: 14. 6. 2004.

Prihvaćeno: 4. 10. 2004.