

MORFOLOŠKI KARAKTERI I KONDICIJA UKLIJE *ALBURNUS ALBURNUS* (TELEOSTEI; CYPRINIDAE) IZ RIJEKE BOSNE

Dragojla Golub^{1*}, Marija Bukva¹, Radoslav Dekić¹

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka, Republika Srpska, BiH

*Autor za korespondenciju, email: dragojla.golub@pmf.unibl.org

Sažetak. Rad daje podatke o morfološkim (morfometrijskim i merističkim) karakterima, Fultonovom kondicionom faktoru (K) i dužinsko-masnim odnosima kod uklije (*Alburnus alburnus*) iz rijeke Bosne. Uzorkovanje riba provedeno je u decembru 2016. godine i tom prilikom uhvaćena je ukupno 101 individua uklije. Ukupno je analizirano 14 morfometrijskih, šest merističkih karaktera kao i masa tijela. Na osnovu morfometrijskih karaktera, konstatovano je da u populaciji uklije iz rijeke Bosne dominiraju jedinke manjih tjelesnih dimenzija, što se objašnjava periodom godine (zima) i dijelom vodenog toka gdje je uzorkovanje vršeno (priobalni, plići dio). Dobijene vrijednosti Fultonovog faktora kondicije ukazuju na to da su uklije iz rijeke Bosne bile u relativno slabom kondicionom stanju (0,61), dok je parametar *b* ukazivao na negativan alometrijski tip rasta ($b=2,8865$), odnosno ribe u našem uzorku karakterisao je intenzivniji dužinski nego maseni rast. Rezultati dobijeni analizom merističkih parametara uglavnom se uklapaju u do sada poznate podatke iz literature.

Ključne riječi: uklija, morfometrija, meristika, Fultonov faktor kondicije, maseno-dužinski rast.

UVOD

Fauna slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine (BiH) i Republike Srpske (RS) odlikuje se značajnim bogatstvom i raznovršnošću. Prema Sofradžiji (2009) diverzitet slatkovodnih agnata i riba BiH ogleda se kroz 118 taksona među kojima su najzastupljenije ribe iz familije Cyprinidae. Jedna od karakterističnih ciprinidnih vrsta naših slatkih voda je uklija (*Alburnus alburnus*, Linneus, 1758) koja je široko rasprostranjena u vodama gotovo cijele Evrope, uključujući i evropski dio Rusije. U Evropi nije rasprostranjena na Pirinejskom i Apeninskom poluostrvu, Škotskoj, Irskoj i dijelu Švedske i Norveške (Bogut i sar., 2006) pri čemu je lokalno introdukovana u Španiju (Vinyoles i sar., 2007), te Portugal i Italiju (Kottelat i Freyhof, 2007). U BiH je relativno česta vrsta u vodama Crnomorskog sliva, a naročito je

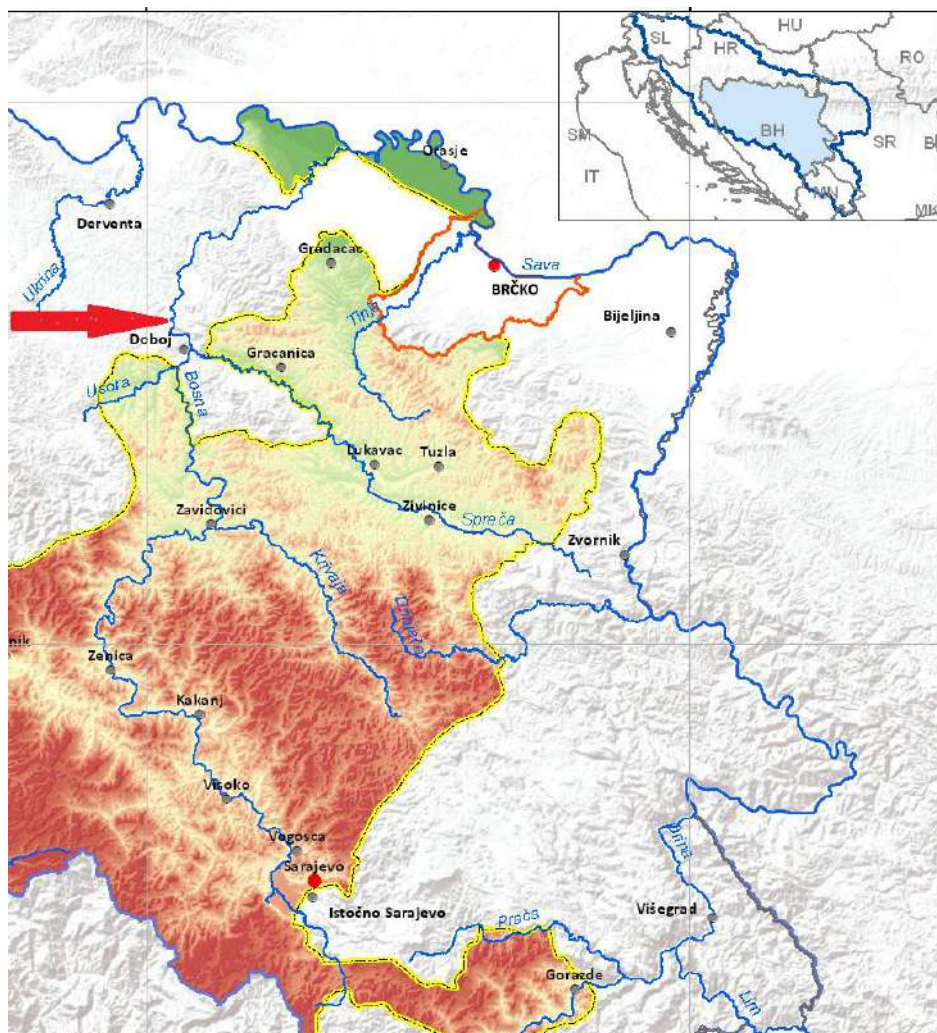
brojna u srednjem toku rijeka Drine, Bosne i drugim pritokama rijeke Save. Njene populacije su stabilne i brojne na cijelom arealu rasprostranjenja (Sofradžija, 2009). Ukljija nastanjuje uglavnom velike sporotekuće vode i jezera (Sofradžija, 2009) gdje često ima tendenciju prenamnožavanja (Bogut i sar., 2006), a može se sresti i u rijekama brzog toka i relativno malog volumena vode (Simonović, 2001). Odrasli se javljaju u jatima blizu površine vode, larve žive u priobalnoj zoni rijeka i jezera, dok juvenilni oblici napuštaju priobalni region i naseljavaju pelagijska staništa. Zimi u velikim grupama borave u mrtvajama i drugim mirujućim vodama (Kottelat i Freyhof, 2007).

Ukljija naraste do 160 mm (Kottelat i Freyhof, 2007), odnosno do 200 mm (Vuković i Ivanović, 1971; Bogut i sar., 2006; Sofradžija, 2009), a izuzetno do 250 mm (Simonović, 2001; Bogut i sar., 2006). Dostiže masu 40–50 g (Simonović, 2001) ili po Sofradžiji (2009) 50–60 g. U njenoj ishrani zastupljena je kako biljna (različite alge) tako i životinjska komponenta (zooplankton, larveni i adultni oblici insekata, najčešće hironomida, zatim oligohete, nematode, arahnide, te ikra i sitnije ribe), što zavisi od starosti jedinki, ali i sezonskog aspekta (Vuković i Ivanović, 1971; Bogut i sar., 2006; Piria i sar., 2006; Piria, 2007). Ukljija se na Crvenoj listi IUCN nalazi u kategoriji sa niskim rizikom ugrožnosti (LC) (Freyhof i Kottelat, 2008). Vrsta ima ograničen privredni i sportsko-ribolovni značaj i često se koristi kao mamac za lov grabežljivih vrsta riba (Simonović, 2001).

Razlog opredjeljenja za istraživanja ove vrste ribe jesu malobrojni podaci o morfološkim osobinama ukljije u vodama BiH. Takođe, tokom uzorkovanja ihtiofaune rijeke Bosne, ustanovljeno je da je ukljija bila najbrojnija vrsta. Cilj rada bio je opisati morfološku varijabilnost na osnovu morfometrijskih i merističkih parametara kod ukljije iz vodotoka rijeke Bosne, te izvršiti analizu Fultonovog faktora kondicije jedinki i dužinsko-masenog odnosa, pri čemu dobijeni preliminarni podaci mogu poslužiti kao osnova za dalja istraživanja.

MATERIJAL I METODE

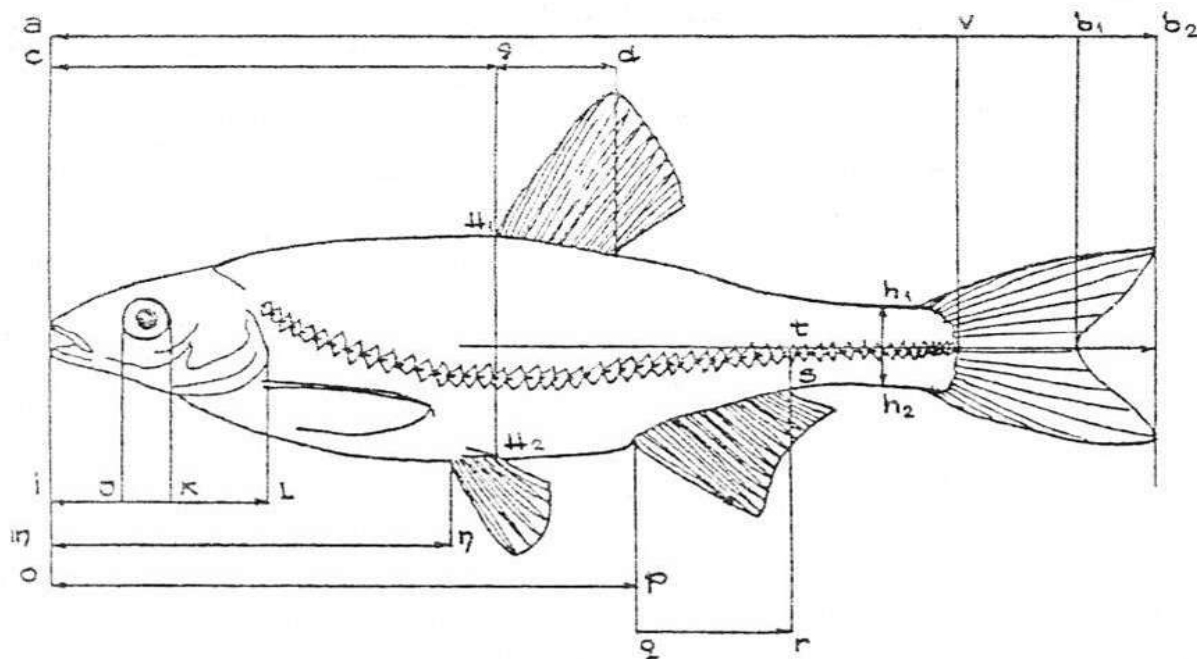
Rijeka Bosna najveća je desna pritoka rijeke Save na teritoriji Bosne i Hercegovine i pripada slivnom području rijeke Save (Slika 1). Izvor rijeke Bosne je jako kraško vrelo smješteno u podnožju planine Igman u blizini Sarajeva. Bosna se u rijeku Savu ulijeva kod Bosanskog Šamca. Sliv rijeke Bosne površine je od 10 460 km² i čini približno petinu ukupne površine BiH. Graniči se sa sljedećim slivovima: rijeke Vrbas na zapadu, rijeke Drine na istoku, rijeke Neretve na jugu i rijeke Save na sjeveru. Dužina prirodnog toka rijeke Bosne iznosi 275,5 km. Srednja nadmorska visina sliva iznosi 640 m., izvorišta 491,67 m.n.m., a ušća 77,73 m.n.m. Ukupna visinska razlika prirodnog toka je 413,94 m. Hidrografska mreža u slivu rijeke Bosne relativno je dobro razvijena, značajnije desne pritoke su: Miljacka, Stavnja, Krivaja i Spreča, a lijeve: Zujevina, Fojnica, Lašva i Usora. Vodni režim rijeke Bosne je pluvijalno-snježni sa velikim vodama u proljeće nastalim topljenjem snijega, te nešto nižim jesenjim protocima kao rezultat intenzivnih padavina i niskim ljetnim i zimskim proticajima (AVP Sava, 2018).



Slika 1. Slivno područje rijeke Bosne (lokalitet uzorkovanja označen crvenom strelicom) (AVP Sava, 2016, modifikovano)

Jedinke uklije iz rijeke Bosne uzorkovane su elektroagregatom za lov ribe ELT 62 II GI, 3 kW tokom zime, u decembru 2016. godine na području okoline grada Doboja (Slika 1). Uzorkovanje je provedeno jednokratno. Sve riblje vrste prikupljene prilikom izlova prvo su determinisane (Vuković i Ivanović, 1971; Kottelat i Freyhof, 2007; Sofradžija, 2009) i prebrojane. Nakon determinacije, ribe su neozlijeđene vraćene u vodu, a uzorak uklije korišten je za analizu morfometrijskih i merističkih karaktera. Kod svake jedinke uklije evidentirana je masa tijela, 14 morfometrijskih i šest merističkih karaktera. Od morfometrijskih karaktera analizirane su (Slika 2): ukupna dužina tijela ($a-b_2$), dužina tijela bez repnog peraja ($a-v$), antedorzalno rastojanje ($c-g$), dužina osnova leđnog peraja ($g-d$), anteventralno rastojanje ($m-n$), anteanalno rastojanje ($o-p$), dužina osnova podrepnog peraja ($q-r$), dužina repnog stabla ($t-v$), najveća visina tijela (H_1-H_2), najmanja visina tijela (h_1-h_2), dužina glave ($i-l$), predočni prostor ($i-j$), dijametar oka ($j-k$) i zaočni prostor ($k-l$) (prema Vuković i Ivanović, 1977). Mjerenja su vršena pomoću nonijusa (preciznosti 0,02 mm) i izražena su u milimetrima (mm), dok je masa tijela, izražena u gramima (g), ustanovljena korištenjem tehničkih vaga različite preciznosti (1 g i 0,01 g). Takođe, morfometrijske

osobine izražene su i u procentima standardne dužine tijela, osim dužinskih mjera na glavi koje su izražene u procentima dužine glave.



Slika 2. Analizirani morfometrijski karakteri (Vuković i Ivanović, 1971)

Kondicioni faktori koriste se za analizu i poređenje kondicije i uhranjenosti riba, pri čemu se polazi od toga da su teže ribe date dužine u boljem kondicionom stanju (Tesch, po Froese, 2006). Dobro uhranjene ribe imaju vrijednost Fultonovog kondicionog faktora jednaku ili veću od 1 dok neuhranjene ribe imaju vrijednost K koja je manja od 1 (Shakir i sar., 2010). Fultonov kondicioni faktor izračunat je prema formuli $K=100(W/L^3)$ gdje je W težina ribe u gramima i L ukupna dužina ribe u centimetrima.

Dužinsko-maseni odnosi koriste se pri procjeni u kojoj mjeri tjelesna masa ribe korespondira datoj dužini tijela (Tesch, po Froese, 2006). Kao eksponenta aritmetičke forme dužinsko-masenih odnosa, parameter b može biti jednak 3 (izometrijski tip rasta), veći od 3 (pozitivan alometrijski tip rasta) i manji od 3 (negativan alometrijski tip rasta) (Froese, 2006; Riedel i sar., 2007, Karachle i Stergiou, 2012). Dužinsko-maseni odnos utvrđen je prema eksponencijalnoj funkciji $W = aL^b$, gdje je W masa ribe u g, L ukupna dužina tijela u mm, a konstanta i b faktor alometrije (Froese, 2006).

Meristički karakteri obuhvatili su određivanje broja krljušti u bočnoj liniji, broja zrakova u leđnom (PD), grudnom (PP), trbušnom (PV), podrepnom (PA) i repnom (PC) peraju. Navedene karakteristike ustanovljene su brojanjem (makroskopski i uz korištenje lupe), a prilikom analize broja zrakova brojani su kako granati tako i negranati zraci.

Svi dobijeni podaci statistički su obrađeni korišćenjem Excel 2007, a evidentirane su minimalne, maksimalne i srednje vrijednosti, te standardna devijacija. Rezultati su predstavljani deskriptivno i tabelarno.

REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza osnovnih morfometrijskih i merističkih karakteristika uklije iz rijeke Bosne obuhvatila je ukupno 101 jedinku. Tom prilikom, osim uklije na istraživanom lokalitetu ustanovljene su i druge vrste riba (Tabela 1), odnosno konstatovano je prisustvo 13 vrsta riba, od čega su najzastupljeniji bili predstavnici familije Cyprinidae (12 vrsta), dok je familija Percidae bila zastupljena jednom vrstom. Uklija je tom prilikom bila vrsta sa najvećom zastupljenošću, odnosno, njeno individualno učešće u ukupnom ulovu iznosilo je 38%.

Tabela 1. Kvalitativni i kvantitativni sastav riba rijeke Bosne na području okoline grada Doboja

Redni br.	Latinski naziv vrste (familija)	Domaći naziv vrste	Broj jedinki	%
1	<i>Rhodeus amarus</i> (Cyprinidae)	Gavčica	29	10,9
2	<i>Gobio obtusirostris</i> (Cyprinidae)	Krkuša	2	0,8
3	<i>Pseudorasbora parva</i> (Cyprinidae)	Bezribica	1	0,4
4	<i>Romanogobio uranoscopus</i> (Cyprinidae)	Tankorepa krkuša	5	1,9
5	<i>Barbus balcanicus</i> (Cyprinidae)	Potočna mrena	4	1,5
6	<i>Carassius gibelio</i> (Cyprinidae)	Babuška	12	4,5
7	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Cyprinidae)	Dvoprugasta uklija	23	8,6
8	<i>Alburnus alburnus</i> (Cyprinidae)	Uklija	101	38,0
9	<i>Chondrostoma nasus</i> (Cyprinidae)	Škobalj	24	8,9
10	<i>Leucaspis delineatus</i> (Cyprinidae)	Bjelica	2	0,8
11	<i>Squalius cephalus</i> (Cyprinidae)	Klen	51	19,2
12	<i>Vimba vimba</i> (Cyprinidae)	Nosara	8	3,0
13	<i>Perca fluviatilis</i> (Percidae)	Grgeč	4	1,5
	UKUPNO		266	100

Morfometrijske karakteristike

Vrijednosti za 14 analiziranih morfometrijskih karakteristika i masu tijela uklije date su u Tabeli 2 (apsolutne vrijednosti) i Tabeli 3 (relativne vrijednosti izražene u %).

Tabela 2. Apsolutne vrijednosti morfometrijskih karakteristika uklije (n – broj jedinki; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; SV – srednja vrijednost; SD – standardna devijacija). Sve morfometrijske vrijednosti izražene su u milimetrima, osim mase tijela koja je izražena u gramima. Značenje skraćenica za morfometrijske karaktere nalazi se u dijelu rada Materijal i metode.

Morfometrijski karakteri	n=101			
	Min	Max	SV	SD
a – b ₂	40,10	120,20	81,63	20,18
a – v	33,50	91,20	65,99	15,94
c – g	18,10	80,00	37,68	9,99
g – d	3,00	10,50	6,65	1,81
m – n	15,60	46,70	30,35	7,24
o – p	22,80	62,30	42,99	10,32
q – r	4,20	20,90	13,15	3,73

t – v	5,00	20,10	12,12	3,13
H ₁ – H ₂	5,00	20,10	12,42	3,74
h ₁ – h ₂	2,10	8,90	5,30	1,59
i – l	7,90	22,90	16,20	3,87
i – j	1,80	5,90	3,72	1,10
j – k	2,00	6,50	4,46	1,02
k – l	3,80	13,10	7,95	2,18
masa tijela	0,46	11,17	3,89	2,57

Istraživanja Gama i Niberga (2017) na ukliji iz voda Finske (N=66) govore da se ukupna dužina tijela kretala od 69,50 mm do 157,70 mm, dok se masa tijela kretala od 2,20 g do 23,00 g. Kod uklija iz rijeke Timiš (Rumunija) (N=71), standardna dužina tijela kretala se od 23,00 mm do 82,00 mm, a masa tijela od 0,08 g do 10,11 g (Stavrescu-Bedivan i sar., 2017). Podatke o srednjim vrijednostima za dužinu i težinu uklija iz Koviljsko-petrovaradinskog rita (N=100) daju i Lujčić i sar. (2013), pri čemu je ukupna dužina tijela iznosila 102,83 mm, standardna dužina tijela 84,16 mm, a masa tijela 6,51 g. Podaci za srednje vrijednosti dužine i mase tijela dostupni su i za uklije iz vještačke akumulacije Zhrebchevo (Bugarska) (N=27) gdje je ukupna dužina tijela iznosila 156,60 mm, standardna dužina tijela 131,00 mm, a prosječna masa tijela bila je 32,63 g (Georgiev i sar., 2015). Isti autori daju podatke za srednje vrijednosti još nekih morfometrijskih parametara među kojima su dužina glave (25,70 mm) i najveća visina tijela (34,80 mm). I Piria (2007) daje podatke za osnovne morfometrijske karaktere kod uklije sa dva lokaliteta rijeke Save: na lokalitetu Medsave (N=148) standardna dužina tijela uklija kretala se od 43,00 mm do 131,00 mm, srednja vrijednost ukupne dužine tijela iznosila je 121,79 mm, a srednja vrijednost dužine glave 21,16 mm; na lokalitetu Jarun standardna dužina tijela uklija (N=237) kretala se od 48,00 mm do 124,00 mm, srednja vrijednost ukupne dužine tijela bila je 121,69 mm, a dužina glave 20,68 mm. Podaci o ukupnoj dužini tijela i masi kod uklija iz akumulacionog jezera Çaygören (Balıkesir, Turska) govore da se u odnosu na naš uzorak radilo o većim jedinkama, gdje su se za mužjake (N= 346) vrijednosti kretale od 120,00 mm do 186,00 mm, a za ženke (N=367) od 124,00 mm do 196,00 mm. Što se tiče mase, kod mužjaka se ona kretala od 26,44 g do 123,45 g, a kod ženki od 30,47 g do 125,28 g (Erdoğan i Torcu Koç, 2017).

Poredeći ove podatke sa našim rezultatima, evidentno je da su uklije iz rijeke Bosne bile manjih dimenzija i da su, što se osnovnih morfometrijskih parametara tiče, bile najbliže onima iz rijeke Timiš u Rumuniji. Ovakvi rezultati mogu se objasniti periodom uzorkovanja koje je provedeno tokom zime, pa se smatra da su se veće jedinke povukle u dublju vodu. Uzorkovanje je vršeno sa obale, u priobalnom, plićem dijelu rijeke Bosne, a poznato je da se manje ribe zadržavaju upravo u tim dijelovima rijeke (Sofradžija, 2009).

Tabela 3. Relativne vrijednosti morfometrijskih karakteristika uklije date u % (n – broj jedinki; Min – minimalna vrijednost; Max – maksimalna vrijednost; SV – srednja vrijednost; SD – standardna devijacija). Značenje skraćenica za morfometrijske karaktere nalazi se u dijelu rada Materijal i metode.

Morfometrijski karakteri	n=101			
	Min	Max	SV	SD
% od a-v (standardna dužina tijela)				
a – b ₂	108,88	148,58	123,84	4,95
c – g	46,29	107,33	57,60	7,78
g – d	6,85	14,18	10,05	1,24
m – n	27,38	59,68	46,19	3,93
o – p	41,97	81,84	65,40	4,96
q – r	9,77	25,96	19,79	2,98
t – v	12,46	30,14	18,49	2,99
H ₁ – H ₂	8,74	28,94	18,69	2,63
h ₁ – h ₂	3,44	11,11	7,99	1,19
i-l	17,03	29,81	24,62	1,92
% od i – l (dužina glave)				
i – j	12,56	36,57	22,97	3,98
j – k	18,93	34,65	27,76	3,22
k – l	37,78	65,50	48,93	5,43

Istraživanja vezana za morfometrijske karakteristike uklije proveli su Domitrović i sar. (2004) na uzorku iz rijeke Save (Hrvatska), pri čemu njihovi rezultati pokazuju nešto veće srednje vrijednosti za sljedeće parametre: najveća visina tijela (22,58), najmanja visina tijela (8,46) i dijametar oka (29,50). Kada je u pitanju ukupna dužina tijela uklija iz rijeke Save (120,35) i dužina glave (20,43), veće srednje vrijednosti zapažene su kod uklija iz rijeke Bosne. Podaci (srednje vrijednosti) koje daju Witkowski i sar. (2015) o morfometriji uklije iz rijeke Bistrice (Poljska) donekle se razlikuju od naših podataka, pri čemu su vrijednosti niže od naših ustanovljene za dužinu glave (20,70), dok su najveća visina tijela (25,80), najmanja visina tijela (9,10), te predočni (31,50) i zaočni prostor (55,80) imali veće vrijednosti nego kod uklija iz rijeke Bosne. Relativno slične vrijednosti zapažene su za antedorzalno rastojanje (55,60), anteventralno rastojanje (44,40), anteanalno rastojanje (63,3) i dijametar oka (27,50).

Fultonov kondicioni faktor (K)

Vrijednosti Fultonovog kondicionog faktora za uklije iz rijeke Bosne kretale su se od 0,37 do 0,93 sa srednjom vrijednošću od $0,61 \pm 0,08$, što ukazuje na činjenicu da su ribe bile u relativno slabom kondicionom stanju. Ovakvi rezultati mogu se objasniti time što su u uzorku dominirale ribe manjih tjelesnih dimenzija, odnosno polno nezrele jedinke kod kojih je kondicioni faktor niži nego kod polno zrelih jedinki. Takođe, treba naglasiti da je izlov u rijeci Bosni vršen u zimskom periodu kada su uslovi sredine bili nepovoljniji u odnosu na druga godišnja doba, naročito što se tiče ishrane. Ovakvi rezultati u skladu su sa poznatim pravilom koje kaže da se kondicioni faktor kod adultnih riba smanjuje tokom perioda kada vladaju niže temperature i/ili manja dostupnost hrane. Takođe, kondicioni faktor raste kako se približava period mrijesta, potom opada nakon mrijesta, i opet raste, po drugi put, nakon perioda mrijesta, što je naročito izraženo kod ženki (Le Cren, 1951, po Froese, 2006).

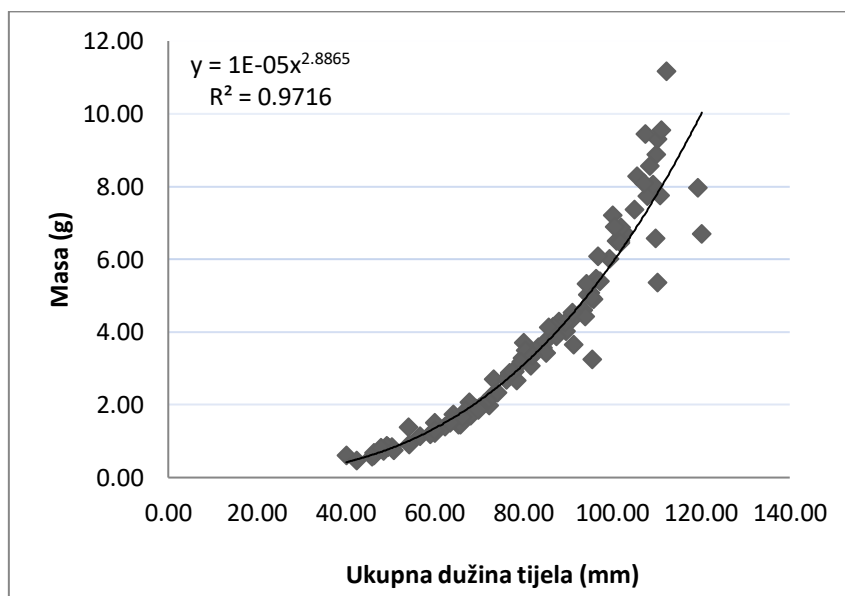
Slična zapažanja za ukliju sa dva lokaliteta iz rijeke Save (Medsava i Jarun) iznosi i Piria (2007) koja konstatuje da je kondicioni faktor najveće vrijednosti pokazivao tokom ljetnih mjeseci. Pri tome, na lokalitetu Medsave, srednje vrijednosti ovog parametra kretale

su se od 0,57 u martu 2005. godine (N=41), pa do 0,84 u julu 2005. godine (N=1). Na loklitetu Jarun, najniže srednje vrijednosti za kondicioni faktor ustanovljene su takođe u martu 2005. godine, odnosno 0,53 (N=1), a najviše u junu 2004. godine, odnosno 0,83 (N=8). Ista autorka konstatuje da su veće vrijednosti na oba lokaliteta ustanovljene kod većih primjeraka uklije. Slične vrijednosti za kondicioni faktor uklije sa više lokliteta parka prirode Lonjsko polje daju i Bakota i sar. (2003), gdje su se srednje vrijednosti K kretale od 0,58 do 0,98, kao i Ridanović i sar. (2015) za ukliju sa više lokliteta iz rijeke Save gdje su se srednje vrijednosti K kretale maksimalno do 1. Sa ovako niskim vrijednostima kondicionog faktora kod uklija manjih tjelesnih dimenzija u vezu se može dovesti i koeficijent rasta koji su za ovu vrstu istraživali Lujčić i sar. (2013). Oni navode da je, u odnosu na druge ispitivane vrste, upravo kod uklije ustanovljena najveća vrijednost ovog koeficijenta što govori da ova vrsta najintenzivnije raste u dužinu u prve dvije godine života.

S druge strane, zapažene su puno veće vrijednosti kondicionog faktora za uklije iz akumulacionog jezera Çaygören (Balıkesir, Turska), koje su se kretale od 1,60 za mužjake (N=346) pa do 1,95 za ženke (N=367). Pri tome, najniže vrijednosti evidentitane su u junu mjesecu, a najviše u martu i februaru. Ovakvi rezultati objašnjavaju se mehanizmima vezanim za uštedu i skladištenje energije u periodu prije mrijesta, tokom mrijesta i nakon mrijesta, kao i lokalnim ekološkim faktorima kao što su temperatura, organska materija, dostupnost i kvalitet hrane, kao i tip vodenog sistema u kojem ribe žive (Erdoğan i Torcu Koç, 2017).

Dužinsko-maseni odnosi

Odnos ukupne dužine i mase tijela za uzorak uklije iz rijeke Bosne predstavljen je na Slici 3.



Slika 3. Dužinsko-maseni odnos uklije iz rijeke Bosne

S obzirom na vrijednost $b=2,8865$ kod uklije iz rijeke Bosne, konstatovan je negativan alometrijski rast ($b < 3$), odnosno uklije u našem uzorku rastu brže dužinski nego

maseno, pa riba kako raste u dužinu postaje sve vitkija, što se uklapa u podatke o koeficijentu rasta za ukliju koje daju Lujić i sar. (2013). Analizirajući odnos ukupne dužine tijela i mase tijela, uočen je veoma visok stepen korelacije ($R^2=0,9716$) između ova dva karaktera. Slični podaci dobijeni su i za uklije akumulacionog jezera Çaygören (Balıkesir, Turska), gdje je R^2 iznosio 0,969 za ženke i 0,980 za mužjake (Erdoğan i Torcu Koç, 2017), kao i za uklije iz voda Finske, pri čemu je R^2 iznosio 0,974 (Gama i Niberg, 2017).

Meristički karakteri

Vrijednosti analiziranih merističkih karakteristika (broj krljušti u bočnoj liniji i broj granatih i negranatih zraka u perajama (leđnom, repnom, podrepnom, grudnom i trbušnom)) date su u Tabeli 4. U istoj tabeli, komparacije radi, dati su i dostupni podaci iz literature za iste parametre.

Tabela 4. Pregled merističkih karaktera uklije. Značenje skraćenica za merističke karaktere nalazi se u dijelu rada Materijal i metode (rimskim brojevima označen je broj negranatih, a arapskim brojevima broj granatih zraka).

Referenca	Meristički karakter				
	<i>PD</i>	<i>PP</i>	<i>PV</i>	<i>PA</i>	<i>PC</i>
Vuković i Ivanović, 1971	III–IV, 7–9			III, 14–20	
Gąsowska, 1974	7–9			14–21	
Šorić, 1986	8			16–20	
Prokeš i Baruš, 1994 (po Doimitrović i sar., 2004)	6–10				
Baruš i sar., 1995 (po Doimitrović i sar., 2004)	III–IV, 7–9				
Grupa autora, 1949–1994 (po Baruš i sar., 1998)	III, 6–10			III, 10–22	
Baruš i sar., 1998				16–21	
Keith i Allardi, 2001	II–IV, 7–9	I, 14–18	II, 7–8	III, 14–20	19
Simonović, 2001	III–IV, 7–9			III, 15–20	
Šorić, 2004	8			16–17	
Domitrović i sar., 2004	II–III, 8–10			16–20	
Kottelat i Freyhof, 2007				17–20½	
Witkowski i sar., 2015	7–9	12–15	7–9	16–21	
Naša istraživanja	III, 7–9	I, 10–17	II, 7–8	III, 15–20	18–21

Analizirajući broj granatih i negranatih zraka u perajama uklije iz rijeke Bosne i poredeći vrijednosti sa dostupnim podacima iz literature ustanovili smo da se naši rezultati u najvećoj mjeri uklapaju u postojeće podatke o ovim parametrima. Jedino odstupanje koje je uočeno odnosi se na minimalan broj granatih zraka grudnog peraja koji je bio 10. Ovaj broj granatih zraka ustanovljen je kod svega dvije jedinke, tako da ne treba isključiti ni grešku koja se mogla desiti prilikom brojanja.

Prema Vukoviću i Ivanoviću (1971) kod uklije se broj krljušti u bočnoj liniji kreće 40–52. Iste podatke daju i Bogut i saradnici (2006), dok Simonović (2001) navodi veći opseg variranja, 45–55, u koji se uklapaju i rezultati dobijeni našim istraživanjima (44–55 krljušti za uklije iz rijeke Bosne sa srednjom vrijednošću $46,93 \pm 1,81$). Slične podatke navode i

Witkowski i sar. (2015) za uklije iz rijeke Bistrice (Poljska) gdje je broj krljušti u bočnoj liniji varirao 46–53, dok Gašowska (1974) za uklije iz različitih vodenih tijela Poljske (rijeke, jezera, riječna ušća) navodi opseg variranja 45–56. Ista autorka konstatuje da su najveće srednje vrijednosti za ovaj parametar uočene kod uklija iz jezera (50,65), niže vrijednosti prisutne su kod onih iz rijeka (49,31), a najmanje kod uklija iz riječnih ušća (48,82). Takođe, evidentira i povezanost broja krljušti u bočnoj liniji sa klimatskim faktorima, odnosno navodi da se u hladnijim uslovima broj krljušti obično smanjuje (Gašowska, 1974). Međutim, treba pomenuti da za ove tvrdnje nema podataka u smislu statističke značajnosti. Češki autori (Baruš i sar., 1998) daju podatke iz nekoliko izvora (Berg, 1949; Oliva i Šafranek, 1962; Gasowska, 1974; Liška i Pivnička, 1985; Oliva i sar., 1988; Prokeš i Baruš, 1994) na osnovu čega ističu da broj krljušti kod uklije može varirati 38–59. Broj krljušti u bočnoj liniji uklija iz rijeke Save (Hrvatska) kretao se 44–50 (Domitrović i sar., 2004). Dimovski i Grupče (1975; po Domitrović i sar., 2004) navode da uklije iz Ohridskog jezera imaju 47–55 krljušti u bočnoj liniji, iz rijeke Vardar 42–51, iz Dojranskog jezera 47–57, iz Prepsanskog jezera 47–60, a iz rijeke Strumice 36–50 što ukupno posmatrajući ukazuje na moguće variranje od 36 do 60 krljušti. Podaci iz češkog ključa (Baruš i sar., 1995; po Domitrović i sar., 2004) upućuju na manji stepen variranja (40–43) 44–55 (51–52). Šorić (1986, 2004) takođe daje podatke o broju krljušti u bočnoj liniji za uklije iz dvije pritoke zapadne Morave; rijeka Ibar (47–50 krljušti) i rijeka Gruža (47–51 krljušti).

ZAKLJUČCI

Istraživanja određenih morfometrijskih i merističkih karakteristika kod uklije (*Alburnus alburnus*) iz rijeke Bosne provedena 2016. godine obuhvatila su uzorak od 101 jedinke. Analizom morfometrijskih karaktera i poređenjem sa dostupnim podacima iz literature konstatovano je da su uklije iz rijeke Bosne bile manjih tjelesnih dimenzija, gdje ukupna dužina tijela nije prelazila 120,20 mm, a masa tijela 11,17 g. S obzirom na to da je uzorkovanje provedeno u zimskom periodu i da je obuhvatilo uglavnom obalni region rijeke sa plićom vodom, ovakvi rezultati nisu iznenađujući. Dobijene vrijednosti Fultonovog faktora kondicije (od 0,37 do 0,93 sa srednjom vrijednošću od 0,61) ukazuju na to da su uklije iz rijeke Bosne bile u relativno slabom kondicionom stanju koje se povezuje kako sa velikim udjelom jedinki mlađih uzrasnih kategorija, sezonom uzorkovanja (zima), tako i sa nekim ekološkim uslovima, prvenstveno temperaturom i ishranom. Uočena je visoka pozitivna korelacija između mase tijela jedinki i njihove dužine ($R^2=0,9716$), dok je koeficijent b ukazivao na negativan alometrijski tip rasta ($b=2,8865$). Vrijednosti merističkih parametara uglavnom su se uklapale u već poznate podatke iz dostupne literature, a odstupanje je uočeno samo za minimalan broj granatih zraka grudnog peraja koji je iznosio 10.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja projekta *Endemične vrste riba Republike Srpske – distribucija, karakteristike staništa i fiziološka istraživanja*, broj 19/6 – 020/961-

60/18, sufinansiran od strane Ministarstva za naučnotehnoški razvoj, visoko obrazovanje i informaciono društvo.

LITERATURA

- AVP Sava (Agencija za vodno područje rijeke Save), 2016. Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016–2021). [pdf] Sarajevo: Agencija za vodno područje rijeke Save. Dostupno na [http://www.voda.ba/udoc/planupravljanjavodama/Plan_upravljanja_vodama_za_vodno_podrucje_rijeka_Save_u_FBiH_\(2016-2021\).pdf](http://www.voda.ba/udoc/planupravljanjavodama/Plan_upravljanja_vodama_za_vodno_podrucje_rijeka_Save_u_FBiH_(2016-2021).pdf) [Pristupljeno 24. 05. 2018.].
- AVP Sava (Agencija za vodno područje rijeke Save), 2018. Opšte karakteristike poplavnog područja priobalja donjeg toka rijeke Bosne, nizvodno od Modriče do Bosanskog Šamca. [pdf] Sarajevo: Agencija za vodno područje rijeke Save. Dostupno na <http://www.voda.ba/pp-bosna-modrica-samac> [Pristupljeno 10. 12. 2018.].
- Bakota, R., Treer, T., Odak, T., Mrakovčić, M., Čaleta, M., 2003. Struktura i kondicija ihtiofaune Lonjskog polja. *Ribarstvo*, 61(1), str.17–26.
- Baruš, V., Prokeš, M., Zukal, J., 1998. A biometric study of populations of the bleak (*Alburnus alburnus*) from the Czech Republic. *Folia Zoologica*, 47(2), str.135–144.
- Bogut, I., Novoselić, D., Pavličević, J. 2006. *Biologija riba*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Mostar: Sveučilište u Mostaru.
- Domitrović, Ž., Piria, M., Treer, T., 2004. Morfološke osobine pet populacija riba iz gornjeg toka rijeke Save. *Ribarstvo*, 62(3), str.109–119.
- Erdoğan, Z., Torcu Koç, H., 2017. An investigation on length-weight relationships, condition and reproduction of the bleak, *Alburnus alburnus* (L.) population in Çaygören Dam Lake (Balıkesir), Turkey. *Journal of Balıkesir University Institute of Science and Technology*, 19(1), str.39–50.
- Freyhof, J., Kottelat, M., 2008. *Alburnus alburnus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008:e.T789A174775859. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLT.S.T789A174775859.en>. [Pristupljeno 17.11.2018.].
- Froese, R., 2006. Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, str.241–253.
- Gama, J., Nyberg, M., 2017. Length-weight relationships of six freshwater fish species from lake Kirkkojärvi, Finland. *Croatian Journal of Fisheries*, 75, str.156–159.
- Gašowska, M., 1974. Biometric and ecological studies on the bleak, *Alburnus alburnus* (LINNAEUS) (*Pisces*, *Cyprinidae*) from different bodies of water in Poland, in connexion with the geographic variability of this species. *Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologii*, 31(4), str. 373–405.

- Georgiev, D., Zhelyazkov, G., Georgieva, K., 2015. Sex and Size Structure of Roach (*Rutilus rutilus*) and Bleak (*Alburnus alburnus*) Populations in Yhrebchevo dam. *Ekologia Balcanica*, 7(2), str.51–56.
- Karachle, P.K., Stergiou, K.I., 2012. Morphometrics and Allometry in Fishes. U. C. Wahl, ur. 2012. *Morphometrics*. Rijeka, Croatia: InTech. str.65- 86.
- Keith, P., Allardi, J., (koor.), 2001. *Atlas des poissons d'eau douce de France*. Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoines naturels, 47).
- Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Berlin, Germany: Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof.
- Lujić, J., Kostić, D., Bjelić-Čabrilo, O., Popović, E., Miljanović, B., Marinović, Z., Marković, G., 2013. Ichtyofauna composition and population parameters of fish species from the special nature reserve „Koviljansko-Petrovaradinski rit“ (Vojvodina, Srbija). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, str. 665–673.
- Piria, M., Treer, T., Tomljanović, T., Aničić, I., Safner, R., Šprem, N., Matulić, D., 2006. Ishrana uklije (*Alburnus alburnus*) iz rijeke Save. Zbornik radova, 41. *Hrvatski i 1. Međunarodni znanstveni simpozij agronoma*, Opatija, Hrvatska, 13-17.02.2006. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, str.531–532.
- Piria, M., 2007. *Ekološki i biološki čimbenici ishrane ciprinidnih vrsta riba iz rijeke Save*. Doktorski rad. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Ridanovic, S., Nedic, Z., Ridanovic, L., 2015. First observation of fish condition from Sava river in Bosnia and Herzegovina. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 1(2), str.27–32.
- Riedel, R., Caskey, L.M., Hurlbert, S.H., 2007. Length-weight relations and growth rates of dominant fishes of the Salton Sea: implications for predation by fish-eating birds. *Lake and Reservoir Management*, 23(5), str.528–535.
- Shakir, H.A., Qazi, J.I., Hussain, A., Ali, S., 2010. Growth coefficient and condition factor of three carp species reared under semi-intensive culture. *Punjab University Journal of Zoology*, 25(1–2), str.13–20.
- Simonović, P., 2001. *Ribe Srbije*. Beograd: NNK International, Zavod za zaštitu prirode i Biološki fakultet.
- Sofradžija, A., 2009. *Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Vijeće Kongresa bošnjačkih intelektualaca.
- Stavrescu-Bedivan, M., Aioanei, F.T., Vasile Scaeteanu, G., 2017. Length-weight relationships and condition factor of 11 fish species from the Timis River, Western Romania. *Agriculture & Forestry*, 63(4), str.281–285.
- Šorić, V., 1986. Natural hybrid *Alburnus alburnus* x *Leuciscus cephalus* in the Gruža Reservoir. *Biosystematika*, 12(2), str.165–174.
- Šorić, V., 2004. A natural hybrid of *Leuciscus cephalus* and *Alburnus alburnus* (Pisces, Cyprinidae) from the Ibar river (Western Serbia). *Archives of Biological Sciences*, 56(1–2), str.23–32.
- Vinyoles, D., Robalo, J.I., de Sostoa, A., Almodovar, A., Elvira, B., Nicola, G.G., Fernandez-Delgado, C., Santos, C.S., Doadrio, I., Sarda-Palomera, F., Almada, V.C., 2007. Spread of the alien bleak *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)

(Actinopterygii, Cyprinidae) in the Iberian Peninsula: The role of reservoirs. *Graellsia*, 63(1), str.101–110.

Vuković, T., Ivanović, B., 1971. *Slatkovodne ribe Jugoslavije*. Sarajevo: Zemaljski muzej BiH.

Witkowski, A., Kotusz, J., Wawer, K., Stefaniak, J., Popiolek, M., Blachuta, J., 2015. A natural hybrid of *Leuciscus leuciscus* (L.) and *Alburnus alburnus* (L.) (Osteichthyes: Cyprinidae) from the Bystrzyca River (Poland). *Annales Zoologici*, 65(2), str.287–293.

Primljeno 07. 11. 2018.

Prihvaćeno 10. 09. 2019.