

Uzrast i rast klijena (*Squalius cephalus*) iz voda sjeveroistočne Bosne

SAŽETAK: Jedna od najinteresantnijih i najzastupljenijih riba u vodama BiH je svakako klijen. Klijen je riba koja egzistira na mjestima s različitim ekološkim faktorima radi čega se proučava njegov rast u rijekama, jezerima ali i potocima. Determinacija uzrasta i dužinsko-masениh odnosa, na osnovu kojih se utvrđuje kondiciono stanje riba, predstavlja važan preduvjet za procjenu njihovih zaliha u ribarstvu određenog mjesta. Ovakva istraživanja imaju značaj u pravilnom korištenju i očuvanju resursa ove vrste u prirodnim ali i vještačkim uzgajalištima. Istraživanje je provedeno na 227 jedinki klijena (*Squalius cephalus*) prikupljenih sa 14 lokaliteta sjeveroistočne Bosne. Utvrđeno je pet dobnih skupina klijena, 22 dužinske klase, te različite vrijednosti kondicionog faktora po uzrasnim kategorijama i spolovima.

Ključne riječi: klijen, *Squalius*, rast

Age and Growth of the Chub (*Squalius cephalus*) from Watercourses of Northeast Bosnia

ABSTRACT: One of the most interesting and represented fish in the waters of Bosnia and Herzegovina is certainly the chub. This fish species exists in places with different ecological factors, which is the reason for studying its growth. Determination of the age and length-mass relationships, on the basis of which the condition of the fish is determined, is an important prerequisite for assessing their stock in fisheries of a certain area. This type of research is important in the proper use and conservation of the resources of the chub in natural and artificial farms. The study was conducted on 227 individuals of the chub (*Squalius cephalus*) collected from 14 localities of northeastern Bosnia. Five age groups of the chub, 22 length classes and different values of conditioning factor by age and sex were identified.

Keywords: chub, *Squalius*, growth

UVOD

Vode Bosne i Hercegovine su naseljene interesantnim ribljim vrstama. Jedna od najinteresantnijih i najzastupljenijih riba je svakako klijen. U vodama Bosne i Hercegovine egzistiraju dvije vrste klijena (Kottelat i Freyhof, 2007). U vodotocima slivnog područja rijeke Save je prisutna jedna vrsta *Squalius cephalus*, dok vodotoke sliva Jadranskog mora nastanjuje vrsta *Squalius svallize*. Stanje ihtiopopulacija je svakako moguće procijeniti primjenom odgovarajućih statističkih postupaka koji se odnose na dužinu i masu tijela riba (Treer, 2003). Osim toga, klijen se smatra jednom od ribljih vrsta koja egzistira na mjestima s različitim ekološkim faktorima kao što su rijeke, jezera ali i potoci, što je razlog proučavanja njihovog rasta. Determinacija uzrasta i dužinsko-masениh odnosa, na osnovu kojih se utvrđuje kondiciono stanje riba, predstavlja važan preduvjet za procjenu njihovih zaliha u ribarstvu određenog područja. Ovakva istraživanja imaju značaj u pravilnom korištenju i očuvanju resursa navedene riblje vrste u prirodnim ali i vještačkim uzgajalištima, čemu svakako doprinose i taksonomska istraživanja ove vrste (Bajrić, Adrović, Hajdarević i Skenderović, 2017).

MATERIJAL I METODE

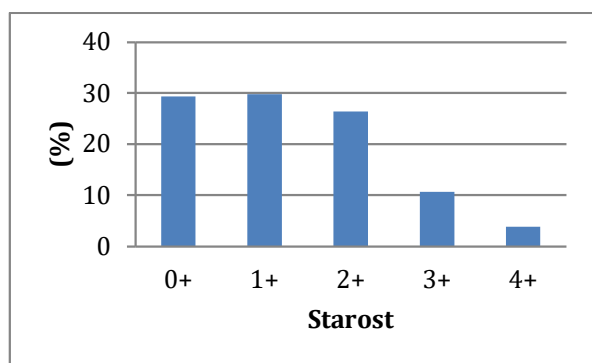
Ovo istraživanje provedeno je na 227 jedinki klijena (*Squalius cephalus*) prikupljenih sa 14 lokaliteta

sjeveroistočne Bosne. Analizirane jedinke izlovljene su upotrebom elektroagregata za elektroribolov, te štapovima za sportski ribolov. Nakon izlova prikupljene jedinke su analizirane u Laboratoriju za zoologiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Tuzli i pohranjene u 4 % formaldehidu. Dužinski parametri utvrđeni su upotrebom ihtiometa, dok su mase analiziranih jedinki utvrđene digitalnom vagom tipa „Tehtnica ET 1111“ kapaciteta 1200 g i tačnosti $\pm 0,01$ g. Starost jedinki utvrđena je mikroskopiranjem krljušti te brojanjem skleritnih prstenova na njima, dok je njihov spol utvrđen pregledom gonada kod dijela uzorka koji je prikupljen u periodu njihovog mrijesta. Obrada podataka urađena je upotrebom programa *Statistica 10* i *Microsoft Excel 2007*.

REZULTATI

Dobna struktura

Utvrđeno je pet dobnih skupina klijena, najbrojnije dobne skupine bile su 1+ i 0+ sa zastupljenošću od 29,78 % i 29,36 %. Najmanje zastupljena dobna skupina bila je 4+ (3,82 %). Na osnovu ovih podataka može se konstatovati da se radi o mladim populacijama klijena na istraživanom području. Utvrđena dobna struktura predstavljena je na Grafikonu 1.



Grafikon 1. Dobna struktura klijena

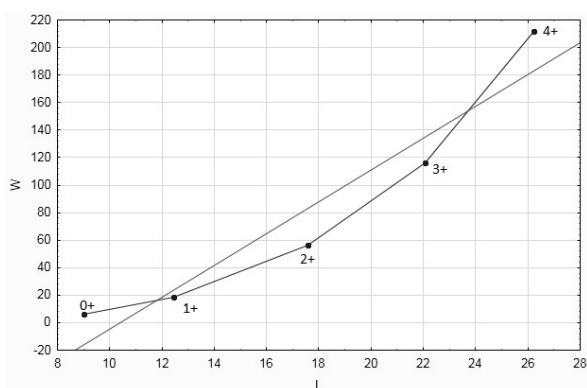
Dužinsko-maseni odnosi

Dužinske klase predstavljene su u Tabeli 1. Analizirane jedinice svrstane su u 22 dužinske klase po 1 cm. Iz priložene tabele možemo konstatovati da su najbrojnije jedinice dužinske klase 8,1-9,0 i 9,1-10,0 cm.

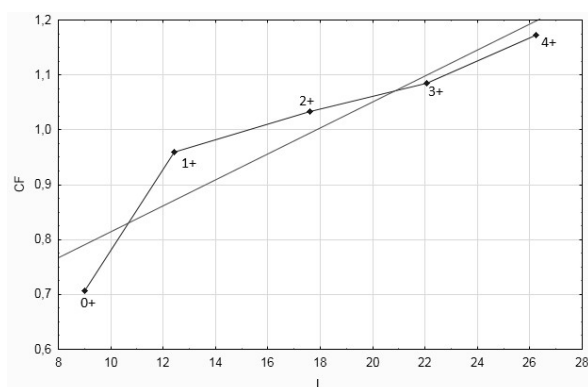
Zastupljenost dužinskih klasa u odnosu na spol ukazuje da su među mušjacima najbrojnije jedinice dužinske klase 16,1-17,0 cm (26,08 %), a među ženama jedinice dužinske klase 19,1-20,0 cm (25 %) (Tabela 2)

Dužinsko-maseni odnosi analizirani su prema uzrasnim i spolnim kategorijama, ali i na kompletnom uzorku.

Posmatrajući srednje vrijednosti dužine i mase tijela po uzrasnim kategorijama uočava se priraštaj. Dužinski priraštaj između uzrasne kategorije 0+ i 1+ iznosi 3,42 cm, između 1+ i 2+ iznosi 5,15 cm, između 2+ i 3+ iznosi 4,47 cm i između 3+ i 4+ iznosi 4,17 cm. Težinski priraštaj između uzrasne kategorije 0+ i 1+ iznosi 12,28 g, između 1+ i 2+ iznosi 37,76 g, između 2+ i 3+ iznosi 60,17 g, te između 3+ i 4+ iznosi 95,11 g (Dijagram 1). Srednje vrijednosti kondicionog faktora u odnosu na dužinu tijela po uzrasnim kategorijama imaju rastuće vrijednosti (Dijagram 2). Kondicioni faktor jedinice uzrasta 0+ i 1+ ima vrijednost manju od 1 ($CF < 1$), dok kod uzrasnih kategorija 2+, 3+ i 4+ pokazuje vrijednosti veće od 1 ($CF > 1$).

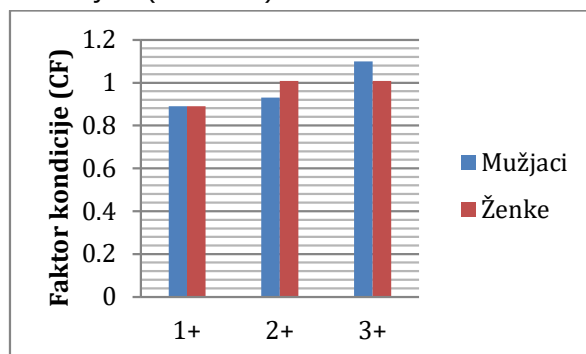


Dijagram 1. Dužinsko-maseni odnos klijena po uzrasnim kategorijama



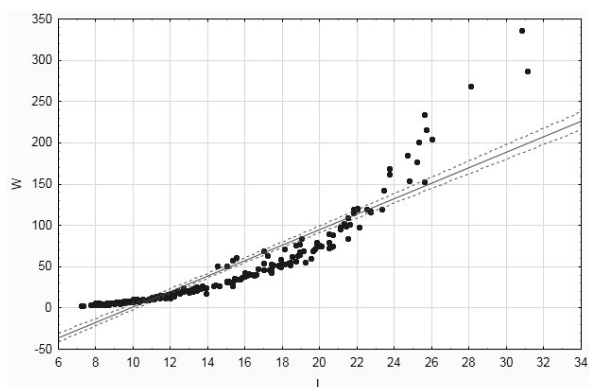
Dijagram 2. Osnos dužine tijela prema kondicionom faktoru po uzrasnim kategorijama

U odnosu na spol, kondicioni faktor pokazuje različite vrijednosti. Kod muških jedinica konstatovali smo rast kondicionog faktora s povećanjem starosti, dok je kod ženskih jedinica ovaj faktor bio najveći kod uzrasne kategorije 2+. Kod uzrasne kategorije 1+ vrijednosti ovog faktora bile su jednake, veći kondicioni faktor kod uzrasne kategorije 2+ utvrđen je kod ženki dok je kondicioni faktor kod uzrasne kategorije 3+ bio veći kod mužjaka (Grafikon 2).

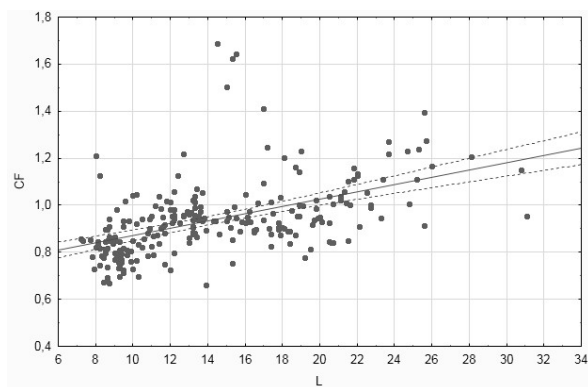


Grafikon 2. Vrijednost kondicionog faktora u odnosu na spol

Analizirajući dužinsko-maseni odnos na kompletnom uzorku možemo konstatovati da s porastom dužine tijela raste i njihova masa. Međutim, taj rast nije linearan i razlikuje se od teorijskog i očekivanog rasta (Dijagram 3). S povećanjem dužine i mase tijela ovaj odnos sve više se razlikuje od teorijskog rasta. Na osnovu izračunatog faktora regresije b utvrdili smo da rast klijena nije izometrijski jer su vrijednosti ovog faktora veće od 3 ($b > 3$), na osnovu čega se može reći da je njihov rast pozitivan alometrijski. Rast njihove dužine tijela ne prati rast mase tijela, odnosno njihova masa brže i više raste u odnosu na dužinu tijela klijena. Vrijednosti kondicionog faktora na kompletnom uzorku imaju različite vrijednosti (Dijagram 4), i s povećanjem dužine tijela te vrijednosti su veće.



Dijagram 3. Rast dužine i mase tijela



Dijagram 4. Odnos kondicionog faktora i dužine tijela

Tabela 1. Dužinske klase klijena i njihovo kondiciono stanje

Duž. klasa (cm)	0+	1+	2+	3+	4+	N	%	CF
7,1-8,0	7	-	-	-	-	7	3,08	0,87
8,1-9,0	36	-	-	-	-	36	15,8	0,83
9,1-10,0	27	1	-	-	-	28	12,3	0,82
10,1-11,0	5	8	-	-	-	13	5,7	0,86
11,1-12,0	1	15	-	-	-	16	7,04	0,9
12,1-13,0	-	16	-	-	-	16	7,04	0,96
13,1-14,0	-	24	-	-	-	24	10,5	0,94
14,1-15,0	-	3	3	-	-	6	2,6	1,02
15,1-16,0	-	-	10	-	-	10	4,4	1,06
16,1-17,0	-	-	7	-	-	7	3,08	1
17,1-18,0	-	-	10	1	-	11	4,8	0,9
18,1-19,0	-	-	11	-	-	11	4,8	1,02
19,1-20,0	-	-	5	2	-	7	3,08	0,93
20,1-21,0	-	-	2	3	-	5	2,2	0,91
21,1-22,0	-	-	3	8	-	11	4,8	1,04
22,1-23,0	-	-	-	3	1	4	1,7	0,96
23,1-24,0	-	-	-	2	2	4	1,7	1,1
24,1-25,0	-	-	-	2	-	2	0,88	1,16
25,1-26,0	-	-	-	3	3	6	2,6	1,18
28,1-29,0	-	-	-	-	1	1	0,44	1,2
30,1-31,0	-	-	-	-	1	1	0,44	1,15
31,1-32,0	-	-	-	-	1	1	0,44	0,95
ΣN	76	67	51	24	9	227		
%	33,4	29,5	22,4	10,5	3,9		100 %	

Tabela 2. Dužinske klase klijena u odnosu na spol

Dužinske klase	mušjaci		ženke	
12,1-13,0	1	4,3	0	0
13,1-14,0	5	21,7	2	12,5
14,1-15,0	1	4,3	1	6,2
15,1-16,0	3	13,04	1	6,2
16,1-17,0	6	26,08	3	18,7
17,1-18,0	1	4,3	2	12,5
18,1-19,0	5	21,7	0	0
19,1-20,0	1	4,3	4	25
22,1-23,0	0	0	3	18,7
Σ	23	100 %	16	100 %

DISKUSIJA

Klijen (*Squalius cephalus*) je riba koja ima veliku zastupljenost na istraživanom području. U našem istraživanju utvrđena je starosna struktura predstavljena sa četiri starosne kategorije među kojima su bile najdominantnije 1+ i 0+. Slične uzrasne

karakteristike klijena konstatovali su Stefanova, Uzunova, Hubenova, Vasileva, Terziyski i Iliev (2008) te Benzer (2013). Sedaghat, Ahangari, Arapi, Rahmani i Vatandoost (2012) su konstatovali da se uzrast klijena kretala od 1+ do 4+. U istraživanju Caffrey, Acevedo, Gallagher i Beitton (2008) klijen je imao starost od 3+ do 10 +.

Epler, Nowak i Popek (2009) konstatovali su znatno veću uzrasnu strukturu koja je varirala od 2 do 12 godina. Veći broj uzrasnih kategorija zabilježili su Kilić i Becer (2016). Starost klijena iz Sakarya rijeke kretala se od 1 do 6 godina (Benzer, 2013). Mlađe uzrasne kategorije bile su najzastupljenije i u istraživanjima Sedaghat, Ahangari, Arapi, Rahmani i Vatandoost (2012).

U pogledu dužinskih klasa, najvišu zastupljenost su imale jedinke dužinskih klasa od 8,1-9,0 i 9,1-10,0 cm. U sličnom istraživanju u Bugarskoj najbrojnije su bile dužinske klase od 12,0 do 15,0 cm (Stefanova, Uzunova, Hubenova, Vasileva, Terziyski i Iliev, 2008). Uravnotežen rast klijena zabilježen je i u vodama Češke Republike (Vlach, Dušek, Švátora, i Moravec, 2005).

ZAKLJUČAK

Utvrđeno je da su na istraživanom području najviše zastupljene mlade populacije klijena. Najbrojnije jedinke su bile unutar dužinske klase 8,1-9,0 i 9,1-10,0 cm. Kondicioni faktor analiziranih jedinki imao je različite vrijednosti u odnosu na dob i spol, a sam rast klijena je pozitivan alometrijski.

LITERATURA

Bajrić A., Adrović A., Hajdarević E., Skenderović I. (2017): Taksonomske karakteristike klijena (*Squalius cephalus*) iz voda sjeveroistočne Bosne. *EDUCA Časopis za obrazovanje, nauku i kulturu*. Godina X, broj 10: 3-7

Benzer S. (2013): Age and growth of chub [*Squalius cephalus* (L., 1758)] population in Kirmir stream of Sakarya river, Turkey. *Indian J. Anim. Res.*, 47 (6) : 538-542.

Caffrey J.M., Acevedo S., Gallagher K. & Britton R. (2008): Chub (*Leuciscus cephalus*): a new potentially invasive fish species in Ireland. *Aquatic Invasions* (2008) Volume 3, Issue 2: 201-209.

Epler P., Nowak M., & Popek W. (2009): Growth rate of the chub (*Squalius cephalus*) and the nase (*Chondrostoma nasus*) from Raba, Dunajec, and Poprad River AACL BIOFLUX

Kilić, S. & Becer Z.A. (2016): Growth and reproduction of chub (*Squalius cephalus*) in Lake Yeniçağa, Bolu, Turkey. *Int. J. Agric. Biol.*, 18: 419-424.

Kottelat M., Freyhof J. (2007): *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat. Cornol, Switzerland. Freyhof. Berlin, Germany.

Sedaghat S., Ahangari W. D. P., Arabi M. H. G., Rahmani H. & Vatandoost S. (2012): Age and Growth of Chub, *Squalius cephalus* (Bonaparte, 1837), in Gamasiab River of the Hamadan Province, Iran *World Journal of Fish and Marine Sciences* 4 (6): 550-553.

Stefanova E., Uzunova E., Hubenova T., Vasileva P., Terziyski D. & Iliev I. (2008): Age and growth of the chub, *Leuciscus cephalus* L. from the Maritza river (South Bulgaria) *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 14 (No 2) 2008, 214-220.

Treer T. (2003): *Ihtiologija II (Procjena ribljeg stoka)*. Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.

Vlach P., Dušek J., Švátora M., Moravec P. (2005): Growth analysis of chub, *Leuciscus cephalus* (L.), and dace, *Leuciscus leuciscus* (L.), in the Úpoř stream using growth data of recaptured marked fish *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 2005 (7): 329-339.

INFORMACIJE O AUTORIMA

Alen Bajrić

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli
Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla
e-mail: alen.bajric@untz.ba

Edina Hajdarević

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli
Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla
e-mail: edina.hajdarevic@untz.ba

Avdul Adrović

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli
Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla
e-mail: avdul.adrovic@untz.ba

Isat Skenderović

Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli
Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla
e-mail: isat.skenderovic@untz.ba