

Taksonomske karakteristike klijena (*Squalius cephalus*) iz voda sjeveroistočne Bosne

Alen Bajrić, Avdul Adrović, Edina Hajdarević, Isat Skenderović

SAŽETAK: Istraživanja morfološko-taksonomskih karakteristika klijena iz 12 tekućica i dva jezera s područja sjeveroistočne Bosne provedena su tokom 2012. godine. Sastojala su se iz terenskog i laboratorijskog dijela prilikom kojeg je izlovljeno 278 jedinki klijena.

Važeći biosistematski status roda *Leuciscus* u mnogim slučajevima je radikalno izmijenjen, što je u različitom stepenu prihvaćeno od strane domaćih stručnjaka iz ove oblasti. Opravdanost pomenutih izmjena pokazat će se u budućnosti.

Naša istraživanja nisu imala za cilj provjeru valjanosti pomenutih shvatanja, već da, prateći aktuelnu evropsku sistematiku riba, predstavimo osnovne morfološko-taksonomske karakteristike klijena (*Squalius cephalus*) iz voda sjeveroistočne Bosne.

Sprovedenim istraživanjima analizirali smo 22 morfometrijska i 7 merističkih karaktera klijena, te ih uporedili s dostupnim literaturnim podacima. Na osnovu rezultata naših istraživanja postavljena je slijedeća taksonomska dijagnoza analizirane vrste: D II-III 8-9, A III 8, P I 14-17, V II 8, *Linea lateralis* 44-47, *Spinae branchiales* 9-13, *Dentes pharyngeales* 2.5-5.2.

Ključne riječi: klijen, taksonomski karakteri, sjeveroistočna Bosna

Taxonomic Characteristics of Chub (*Squalius cephalus*) from Some Streams in the Northeast of Bosnia

ABSTRACT: Research of morphological and taxonomic characteristics of the chub from some streams and two lakes in the northeast Bosnia were conducted in 2012. They consisted of field work and laboratory part. Two hundred seventy-eight chub units were trapped from twelve streams, one hydro-accumulation and one coal seam lake.

According to the latest report from the European systematics, the valid biosystematic status and position have been radically changed, and which was in different stage accepted by the local scientists in this field. However, the validity of mentioned changes will be shown in the future.

The aim of our research was not to check the validity of previously mentioned attitudes. Instead of that, we wanted to represent the basics of morphological and taxonomic characteristics of *Squalius cephalus* from water of northeast Bosnia.

In this research, we have analyzed twenty-two morphometric and seven meristic types of chub and compared it with the available literature data. Based on the result of our research it is set the following taxonomic diagnosis analyzed species: D II-III 8-9, A III 8, P I 14-17, V II 8, *Linea lateralis* 44-47, *Spinae branchiales* 9-13, *Dentes pharyngeales* 2.5-5.2.

Keywords: chub, taxonomic character, northeast Bosnia

UVOD

Vode Bosne i Hercegovine su naseljene interesantnim ribljim vrstama koje odavno zaokupljaju pažnju biologa različitih profila, a najviše zoologa. Biodiverzitet slatkovodnih kolousta i riba Bosne i Hercegovine ispoljava se u 118 (pod)vrsta iz 70 rodova i 25 familija (Sofradžija, 2009). Prema aktuelnoj sistematici riba (Kottelat i Freyhof, 2007), u Bosni i Hercegovini zastupljeno je više vrsta klijena od kojih su neke endemične. *Squalius cephalus* je vrsta koja živi u svim našim vodama Dunavskog sliva, dok se vrsta

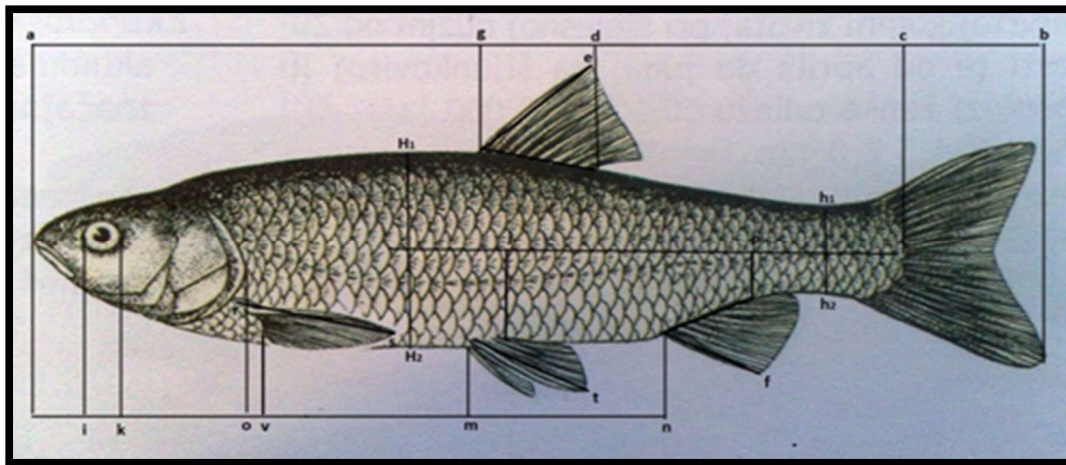
Squalius svallize sreće u vodama Neretve i njenih pritoka. Rod klijenova (*Leuciscus*) ima dosta nestabilan biosistematski položaj što je rezultiralo izdvajanju novih rodova kao što je rod *Squalius* (Kottelat i Freyhof, 2007), što još uvijek nije prihvaćeno od mnogih autora. Odlike morfometrijskih, merističkih i hematoloških karakteristika *Squalius cephalus* mogu poslužiti kao pokazatelj kvaliteta vode iz razloga što je ova vrsta prisutna u skoro svim vodotocima (Đurđević, Dekić, Vuković i Ivanc, 2005). U posljednje vrijeme velika pažnja se posvećuje ishrani klijena i karakteristikama digestivnog trakta (Piria, 2007). U ovom radu su

prikazane morfometrijske i merističke karakteristike vrste *Squalius cephalus* iz voda sjeveroistočne Bosne.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja morfološko-taksonomskih karakteristika klijena izlovljenog iz 12 tekućica, ali i dva jezera s područja sjeveroistočne Bosne provedena su tokom 2012. godine. Za potrebe istraživanja izlovljeno je ukupno 278 jedinki. Materijal je prikupljen iz većih tekućica: Save, Bosne, Krivaje i Spreče. Uzorkovanje je obavljeno i u manjim tekućicama kao što su: Gostelja, Turija, Šibošnica, Tinja, Brka, Sušnica, Rijeka i Sapna, hidroakumulaciji Hazna kod Gradačca te kopovskom jezeru Ramići kod Banovića. Ribe su izlovljene

upotrebom elektroagregata za elektroribolov tipa „ELT 61 II“ (300/500V), te štapovima za sportski ribolov i standardnim ručnim sakom. Prikupljene jedinke fiksirane su u 4% formaldehidu i naknadno analizirane u laboratoriju za zoologiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Tuzli. Determinacija jedinki izvršena je uz pomoć aktualnih ključeva (Kottelat i Simonović, 2006; Vuković i Ivanović, 1971). Analizirana su 22 morfometrijska karaktera, prema šemi mjerenja (Slika 1), te 7 merističkih obilježja ove vrste. Deskriptivna statistika analiziranih parametara urađena je primjenom računarskih softvera Statistica 10 i Microsoft Office Excel.



Slika 1. Morfometrijske karakteristike klijena (Vuković i Ivanović, 1971)

REZULTATI I DISKUSIJA

Morfometrijski karakteri

Analiza morfometrijskih karakteristika klijena iz voda sjeveroistočne Bosne obuhvatila je 22 karaktera. Rezultati srednjih vrijednosti i rasponi variranja analiziranih karaktera predstavljeni su u tabeli 1.

Istraživanje dinamike rasta klijena u rijeci Savi pokazalo je da njihova totalna dužina tijela varira 45-156 mm (Habeković, Ančić i Safner, 1993), dok se totalna dužina tijela klijena iz rijeke Babune kretala 100-220 mm, pri čemu su utvrđene znatno veće vrijednosti ovog karaktera kod ženki (Georgiev, 2000). Analizom nekih bioloških karakteristika populacije klijena koja živi u jezeru Karakaya u Turskoj utvrđene su granice variranja totalne dužine tijela 208-362 mm (Kalkan, Yilmaz i Erdemli, 2002). U prosjeku klijen naraste 200-400 mm, najviše do 600 mm (Povž, Gregori i Gregori, 2015). Također je konstatovana dužina klijena od 340 mm (Kilić i Becer, 2015).

Prema podacima iz baze podataka FishBase standardna dužina tijela klijena čini 85,5% totalne dužine (Froese i Pauly, 2000). Slični podaci konstatovani su i kod klijena iz rijeke Babune gdje standardna dužina čini 83,0% totalne dužine tijela. Srednja vrijednost najveće visine tijela u odnosu na standardnu dužinu tijela iznosi 23,6%, dok je najmanja visina tijela u odnosu na standardnu dužinu tijela iznosila 10,9% (Georgiev, 2000).

Relativna dužina glave u odnosu na totalnu dužinu tijela je veoma često upotrebljavan morfološki karakter u sistematici riba. Osim toga, kod brojnih vrsta riba ovaj karakter se odlikuje izraženim spolnim dimorfizmom (Vuković, 1990). Prema podacima koji su dostupni na FishBase, glava vrste *Squalius cephalus* čini 22,6 % totalne dužine tijela (Froese i Pauly, 2000). Istraživanje klijena u Makedoniji je pokazalo da njihova glava obuhvata 26,2% standardne dužine tijela (Georgiev, 2000).

Bitna morfometrijska obilježja predstavljaju antedorzalno, anteanalno, anteventralno, postdorzalno, postventralno rastojanje te dužina samog repnog stabla. Prema podacima iz baze FishBase, antedorzalno rastojanje čini 47,7% u odnosu na totalnu dužinu tijela klijena (Froese i Pauly, 2000). Ovaj karakter često je poređen sa standardnom dužinom tijela, i kod klijena iz rijeke Babune čini 54,5% što približno odgovara našim rezultatima (Georgiev, 2000). Vrijednosti anteanalnog rastojanja kod klijena utvrđenih tokom naših istraživanja nešto su manje od rezultata drugih istraživanja (Georgiev, 2000). Utvrđeno anteventralno rastojanje klijena iz tekućica sjeveroistočne Bosne u odnosu na totalnu dužinu tijela (41,36%) imalo je manju vrijednost u odnosu na podatke sa FishBase (47,9%) (Froese i Pauly, 2000).

Morfometrija peraja kod klijena obuhvatila je analizu dužine osnove dorzalnog i analnog peraja, visine dorzalnog i analnog peraja te dužine pektoralnog i ventralnog peraja. Poredeći naše rezultate s

istraživanjima koja su obuhvatila ova mjerenja možemo konstatovati da dužina osnovne dorzalnog peraja kod klijena iz rijeke Babune iznosi 10,4% u odnosu na standardnu dužinu tijela, što su slične vrijednosti s našim rezultatima. Slične vrijednosti dužine osn

analog peraja u odnosu na standardnu dužinu tij nalazimo i kod klijena iz rijeke Babune čija vrijednost iznosi 9,1%. Klijenovi iz rijeke Babune imaju nešto duža grudna i trbušna peraja (Georgiev, 2000).

Tabela 1. Vrijednosti morfometrijskih karaktera klijena (mm)

Morfometrijski karakter	X min-X max	\bar{x}	% TD	% SD
Totalna dužina (TD) (a-b)	72-311	144,1	-	-
Standardna dužina (SD) (a-c)	61-263	121,1	84,03	-
Najveća visina tijela (H_1-H_2)	10-66	26,9	18,6	22,2
Najmanja visina tijela (h_1-h_2)	5-27	11,9	8,3	9,8
Dužina glave (a-o)	16-71	31,6	21,9	26,09
Preorbitalno rastojanje (a-i)	4-22	9,5	6,5	7,8
Međuočni prostor	5-28	12,3	8,5	10,1
Dijametar oka (i-k)	4-11	6,6	4,5	5,4
Zaočni prostor (k-o)	8-42	16,7	11,5	13,7
Antedorzalno rastojanje (a-g)	31-140	64,3	44,6	53,09
Anteanalno rastojanje (a-n)	40-194	85,4	59,2	70,5
Anteventralno rastojanje (a-m)	29-130	59,6	41,3	49,2
Postdorzalno rastojanje (d-c)	21-95	42,4	29,4	35,01
Postventralno rastojanje (j-c)	27-118	55,3	38,3	44,01
Dužina repnog stabla (p-c)	11-60	27,8	19,2	22,9
Rastojanje PV (v-m)	11-72,5	28,02	19,4	23,1
Dužina osnovne dorzalnog peraja (g-d)	5-28	13,1	9,09	10,8
Dužina osnovne analnog peraja (n-p)	5-27	11,5	7,9	9,4
Visina dorzalnog peraja (g-e)	11-44	22,4	15,5	18,4
Visina analnog peraja (n-f)	8-38	19,8	13,7	16,3
Dužina pektoralnog peraja (v-s)	5-44	21,1	14,6	17,4
Dužina ventralnog peraja (m-t)	6-36	17,9	12,4	14,7

X min-minimalna vrijednost, X max-maksimalna vrijednost, \bar{x} -srednja vrijednost, % TD-procentualni odnos prema totalnoj dužini tijela, % SD-procentualni odnos prema standardnoj dužini tijela, Rastojanje PV-rastojanje između pektoralnog i ventralnog peraja.

Meristički karakteri

Merističke karakteristike riba su ona obilježja do kojih dolazimo neposrednim brojanjem (Vuković i Ivanović, 1971). Od merističkih karakteristika u našim istraživanjima obrađeni su: broj zraka u dorzalnog

peraju (D), broj zraka u analnom peraju (A), broj zraka u pektoralnom (P), broj zraka u ventralnom peraju (V), broj branhiospina na prvom škržnom luku (*Spinae branchiales*), broj ždrijelnih zuba (*Dentes pharyngeales*) te broj krljušti u bočnoj liniji (*Linea lateralis*) (tabela 2).

Tabela 2. Merističke karakteristike klijena

Karakter	Negranati zraci	Granati zraci
Broj zraka u D	II (3,8 %) III (96,2 %)	8 (96,6 %) 9 (3,4 %)
Broj zraka u A	III (100 %)	8 (100 %)
Broj zraka u P	I (100 %)	14 (10,8 %) 15 (17,5 %) 16 (68,2 %) 17 (3,34 %)
Broj zraka u V	II (100 %)	8 (100 %)
	X min-X max	\bar{x}
Spinae branchialis	9-13	11,4
Linea lateralis	44-47	45,4
Dentes pharyngeales	2.5-5.2.	

Dorzalno peraje kod svih jedinki iz rijeke Babune izgrađeno je od 3 negranata i 8 granatih zraka (Georgiev, 2000). Ovo peraje kod *Leuciscus cephalus* iz rijeke Vardar i Dojranskog jezera izgrađeno je od 3 negranata i 8 granatih zraka (Karaman, 1924; Drensky, 1951). Prema podacima preuzetim s FishBase, dorzalno peraje *Squalius cephalus* izgrađeno je od 3 negranata i 7-9 granatih (mekih) zraka (Froese i Pauly, 2000). Kod klijena iz voda Irana, uočeno je da se u dorzalnog peraju mogu naći 2/3, najčešće 3 tvrde

zrake i 7-9, najčešće 8 mekih zraka (Brian, 2010). Različite podatke o ovim merističkim obilježjima klijena nalazimo u ključevima za određivanje slatkovodnih riba gdje se najčešće konstatuju 2 do 3 negranata i 8 do 9 granatih zraka (Kottelat i Freyhof, 2007; Simonović, 2006; Vuković i Ivanović, 1971). U novije vrijeme posljednji granati zrak ovog peraja se tretira kao nepotpun na osnovu čega broj zraka u njemu iznosi $8\frac{1}{2}$ (Kottelat i Freyhof, 2007). Ovakav način

obilježavanja pomenuti autori koriste radi evidentnog problema brojanja zraka u perajima jer je posljednji granati zrak kod nekih jedinki nepotpuno podijeljen, što smo konstatovali i kod analiziranih jedinki, ali smo takve slučajeve posmatrali kao cjelovite zrake.

U analnom peraju kljena iz rijeke Babune konstatovana su 3 negranata i 7-9 granatih zraka (Georgiev, 2000). Prema bazi podataka FishBase, broj zraka u analnom peraju kljena je 3 negranata i 7-10 granatih zraka (Froese i Pauly, 2000). Za istu vrstu iz voda Irana konstatovano je da u analnom peraju ima 3 negranata i 7-10 granatih zraka, ali se najčešće sreće 8 mehkih zraka (Brian, 2010). Prema ključevima za determinaciju, kljen u analnom peraju može imati 3 negranata i 8-10, ali najčešće 9 granatih zraka (Simonović, 2006; Vuković i Ivanović, 1971) te $8\frac{1}{2}$, a rijetko $9\frac{1}{2}$ granatih zraka (Kottelat i Freyhof, 2007).

Prema bazi podataka FishBase, u pektoralnom peraju vrste *Squalius cephalus* se nalazi 1 negranati i 14-17 granatih zraka dok kod kljena iz voda Irana broj granatih zraka varira 14-19 (Brian, 2010; Froese i Pauly, 2000). Kljen iz rijeke Vardar i Dojranskog jezera u ovom peraju ima 1 tvrdi i 15/16 mehkih zraka, a kljen iz Ohridskog jezera 1 tvrdi i konstantno 17 mehkih zraka (Karaman, 1924). Pektoralno peraje kljena može biti izgrađeno od 1 negranatog i 15-17 granatih zraka (Klimczyk, 1965).

Konstantan i isti broj zraka u ventralnom peraju utvrđen je kod kljena iz rijeke Vardar, Ohridskog jezera, te iz voda Rumunije (Banarescu, 1964; Karaman, 1924). U nekim radovima se navode samo podaci o broju granatih zraka čiji broj može da varira od 7 do 9 (Klimczyk, 1965). Kljen iz rijeke Babune u ventralnom peraju ima 2 negranata i 7-9 granatih zraka (Georgiev, 2000) a iz voda Irana najčešće 8 granatih zraka (Brian, 2010). Postoje podaci da se u ovom peraju kod kljena iz voda Srbije nalaze 2 negranata i 8 granatih zraka (Simonović, 2006).

Broj branhiospina na prvom škržnom luku kod kljena iz rijeke Babune varirao je 8-13 sa srednjom vrijednošću od 9,86 (Georgiev, 2000). Ovaj karakter kod jedinki iz rijeke Visle varirao je 7-11 sa srednjom vrijednošću od 9, rijeke Sole 8-10 sa srednjom vrijednošću od 9,1 te iz rijeke San 8-11 sa srednjom vrijednošću od 9,2 (Klimczyk, 1965).

Prema bazi podataka FishBase, broj ždrijelnih zuba kod vrste *Squalius cephalus* je 2.5-5.2 (Froese i Pauly, 2000). Identična formula ždrijelnih zuba utvrđena je i u ostalim radovima te ključevima za determinaciju riba (Banarescu, 1964; Brian, 2010; Georgiev, 2000; Kottelat i Freyhof, 2007; Sofradžija, 2009; Simonović, 2006; Vuković i Ivanović, 1971).

Broj krljušti u bočnoj liniji kljena iz rijeke Babune kretao se od 43 do 48, sa srednjom vrijednošću od 45,2 (Georgiev, 2000). Prema podacima koje nudi baza podataka FishBase, broj krljušti u bočnoj liniji vrste *Squalius cephalus* je 42-49 (Froese i Pauly, 2000). Najveći raspon variranja utvrđen je kod kljena iz voda Irana i to od 38 do 48 krljušti (Brian, 2010) biosistematski karakter kod kljena iz rijeke Vardar te Dojranskog i Ohridskog jezera varirao je 43-45 (Karaman, 1924), a kod kljena iz voda Bugarske od 44 do 47 (Drensky, 1951). U vodama Rumunije kljen u bočnoj liniji ima 44-48 (Banarescu, 1964) a u vodama

Poljske 44-46 krljušti (Klimczyk, 1965). Dostupni ključevi za determinaciju riba navode ujednačen raspon variranja broja krljušti (od 43 do 47) u bočnoj liniji *Squalius cephalus* (Simonović, 2006; Vuković i Ivanović, 1971;) ili 40-45 (+2-3) (Kottelat i Freyhof, 2007).

ZAKLJUČAK

Kompariranjem dobijenih rezultata morfometrijski merističkih istraživanja kljena iz voda sjeveroistočne Bosne s dostupnim literaturnim podacima možemo konstatovati da postoje određene razlike koje su uvjetovane različitim načinima utvrđivanja, ali i predstavljanja dobijenih rezultata. Svakako da bi trebalo kod utvrđivanja biosistematskih karakteristika ove vrste uključiti i druge pokazatelje kao što su genetički i biohemijski. Na osnovu naših istraživanja može se postaviti slijedeća taksonomska dijagnoza ove vrste:

D II-III 8-9, A III 8, P I 14-17, V II 8, Linea lateralis 44-47, Spinae branchiales 9-13, Dentess pharyngeales 2.5-5.2.

LITERATURA

- Banarescu, P. (1964). *Fauna Republicii populare Romine, Pisces-Osteichthyes: Bucuresti*, Vol. VIII. Romania: Editura Academiei Republicii Populare Romane.
- Brian, W. C. (2010). *Freshwater Fishes of Iran*. Species Accounts. Preuzeto sa internet stranice: www.briancoad.com.
- Drensky, P. (1951). *Ribite v B'lgaria*. Sofia: B'lgarska Akademiã na Naukite.
- Đurđević, S., Dekić, R., Vuković, D. i Ivanc, A. (2005). Kvalitet vode i morfološke, merističke i hematološke karakteristike klena (*Leuciscus cephalus*). U: I. I. (ur.), *Zbornik radova prvog simpozijuma biologa Republike Srpske* (str. 231-244). Banja Luka.
- Froese, R. i Pauly, D. (Ur.) (2017). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (10/2017).
- Georgiev, S. (2000). Taxonomical characteristics of chub (*Leuciscus cephalus* L. 1758) from the river Babuna (Macedonia). *Ribarstvo*, 58(4): 137-152.
- Habeković, D., Ančić, I. i Safner, R. (1993). Dinamika rasta kljena u rijeci Savi. *Ribarstvo*, 48(3): 79-88.
- Kalkan, E., Yilmaz, M. i Erdemli, Ü. (2002). Some Biological Properties of the *Leuciscus cephalus* (L., 1758) Population Living in Karakaya Dam Lake in Malatya (Turkey). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29: 49-58.
- Karaman, S. (1924). *Pisces macedoniae*. Split: Hrvatska štamparija.
- Kılıç, S. i Becer, A. Z. (2015). Growth and Reproduction of Chub (*Squalius cephalus*) in Lake Yenicağa, Bolu, Turkey. *International Journal Of Agriculture & Biology*, 18: 419-424.
- Klimczyk, M. (1965). Klen (*Leuciscus cephalus* L.) iz gornje Wisly, Soly i San. *Acta hydrobiologica*, 7(2-3): 226-286.
- Kottelat, M. i Freyhof, J. (2007). *Handbook of European Freshwater Fishes*. Kottelat. Cornol, Switzerland. Freyhof. Berlin, Germany.
- Piria, M. (2007). *Ekološki i biološki čimbenici ishrane ciprinidnih vrsta riba iz rijeke Save* (Doktorski rad). Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

- Povž, M., Gregori, A. i Gregori, M. (2015). *Slatkovodne Ribe in Piškuriji v Sloveniji*. Ljubljana: Zavod Umbra.
- Simonović, P. (2006). *Ribe Srbije*. NNK Internacional. Beograd: Biološki fakultet Beograd.
- Sofradžija, A. (2009). *Slatkovodne ribe Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Vijeće kongresa bošnjačkih intelektualaca.
- Vuković, N. (1990). Morfološko taksonomske karakteristike *Leuciscus souffia agassizi Valenciennes, 1844.* iz gornjeg toka rijeke Drine. *Godišnjak Biološkog Instituta Univerziteta Sarajevo, 43:* 63-82.
- Vuković, T. i Ivanović B. (1971). *Slatkovodne ribe Jugoslavije*. Sarajevo: Zemaljski muzej BiH.

INFORMACIJE O AUTORIMA

Alen Bajrić

Prirodno-matematički fakultet Tuzla, Univerzitetska 4,
75000 Tuzla, BiH
e-mail: alen.bajric@untz.ba

Avdul Adrović

Prirodno-matematički fakultet Tuzla, Univerzitetska 4,
75000 Tuzla, BiH
e-mail: avdul.adrovic@untz.ba

Edina Hajdarević

Prirodno-matematički fakultet Tuzla, Univerzitetska 4,
75000 Tuzla, BiH
e-mail: edina.hajdarevic@untz.ba

Isat Skenderović

Prirodno-matematički fakultet Tuzla, Univerzitetska 4,
75000 Tuzla, BiH
e-mail: isat.skenderovic@untz.ba