

UNIVERZITET U BANJOJ LUCI
FAKULTET: PRIRODNO-MATEMATIČKI



РЕПУБЛИКА СРПСКА
УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊА ЛУЦИ
Природно-математички факултет
Број: 19-3926/15
Датум: 09.11.2015
БАЊА ЛУКА

IZVJEŠTAJ

o ocjeni podobnosti teme i kandidata za izradu doktorske teze

PODACI O KOMISIJI

Na osnovu odluke Naučno-nastavnog vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta br. 19/3.2411-1/15 od 10.09.2015. godine imenovana je komisija za ocjenu podobnosti teme i kandidata za izradu doktorske disertacije pod nazivom „Isхрана, kondicija i hematološki status nekih alohtonih vrsta riba sliva rijeke Save” u slijedećem sastavu:

1. dr Dragojla Golub, docent, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, (uža naučna oblast: Zoologija) – predsjednik
2. dr Avdul Adrović, vanredni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Tuzli, (uža naučna oblast: Biosistematika i morfologija životinja) – član, mentor.
3. dr Radoslav Dekić, docent, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, (uža naučna oblast: Fiziologija životinja) – član, mentor.

1. BIOGRAFSKI PODACI, NAUČNA I STRUČNA DJELATNOST KANDIDATA

➤ Biografski podaci

H.Halilović Sabina rođena je u Brčkom, 30.06.1975.godine. Osnovnu školu završila je u Brčkom, a Gimnaziju „Fran Galović“ (odsjek Biološki tehničar) u Koprivnici, Republika Hrvatska. Studije biologije i hemije završila je 15.04.2002. godine na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Tuzli (Odsjek biologija i hemija) čime je stekla stručno zvanje Profesor biologije i hemije. Akademске 2004/2005. godine upisala je postdiplomski studij na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Tuzli, Odsjek biologija. Odbranom magistarskog rada pod nazivom „Morfološko-taksonomske osobnosti američkog somića (rod Ameiurus, Rafinesqu, 1980) iz akumulacije Modrac“ 05.10.2012. godine stekla je zvanje Magistra prirodnih nauka iz područja biologije.

H.Halilović Sabina je kao profesor biologije i hemije Srednje medicinske škole u Tuzli u više navrata učestvovala u edukativnim seminarima za nastavnike hemije i biologije (dva puta u toku 2007. godine i jednom 2013. godine), kao i na kantonalnim takmičenjima učenika srednjih škola iz biologije (2008. i 2010. godine).

Tokom školske 2014/2015 godine bila je angažovana za izvođenje vježbi iz predmeta Metodika nastave biologije II na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Tuzli.

➤ **Bibliografski podaci**

Originalni naučni rad u naučnom časopisu nacionalnog značaja (sa recenzijom)

1. **H.Halilović Sabina**, Adrović A. (2015): Morfometrijske i merističke razlike između mužjaka i ženki *Ameiurus melas* iz akumulacionog jezera Modrac. EDUCA, časopis za obrazovanje, nauku i kulturu, nastavnički fakultet Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru (In press).
2. Hadžihalilović J., **H.Halilović S.**, Brahimaj F., Begić A., Tupkušić R., Mešalić L. (2009): Secular Changes of Anthropometric Parameters in Newborn from Gračanica Area in the Period from 1998. to 2008. Medical Archives, Vol 63 (5): 267-270.
3. Imamović Edina, Hamidović Hajrija, Terzić Rifet, Osmić Munevera, **H.Halilović Sabina** (2008): Populacijska genetika defektnog viđenja boja u stanovništvu Gračanice (Bosna i Hercegovina). Zbornik radova PMF Tuzla (2006-2007), Vol 3 (3-4): 65-73.

Rad u naučnom časopisu nacionalnog značaja:

4. Mehdi Selimović, Ramiz Salkić, **Sabina H.Halilović**, Ešref Bećirović, Fikreta Brahimaj, Jasminka Hadžihalilović (2011): Trend uzrasnih promjena hiperekstenzibilnosti distalnog zgloba palca u stanovništvu Sapne (Bosna i Hercegovina). Glasnik Antropološkog društva Srbije, Vol 46: 219-227.
5. **H.Halilović Sabina**, Samra Hujdur, Adrović A. (2013): Ekološko-morfološka i taksonomska karakterizacija škobaljja (*Chondrostoma nasus L.*) iz rijeke Bosne. Tokovi- Časopis za naučna, književna i društvena pitanja, Vol 1 (1): 127-143. Berane.

Rad na naučnom skupu međunarodnog značaja, štampan u cjelini:

6. **H.Halilović Sabina**, Mešalić Lejla, Rašo Adrović (2015): Osobnosti rasta i razvoja adolescenata na području Tuzle. Zbornik radova sa Trećeg međunarodnog naučnog skupa Katastrofe – prevencija i saniranje posljedica, Brčko, 27-28. mart 2015.

Rad na skupu međunarodnog značaja, štampan u zborniku izvoda radova

7. Selimović Mehdi, Salkić Ramiz, **H.Halilović Sabina**, Bećirović Ešref, Brahimaj Fikreta, Jasminka Hadžihalilović (2010): Trend uzrasnih promjena hiperekstenzibilnosti distalnog zgloba palca u stanovništvu Sapne (Bosna i Hercegovina). XLIX Kongres antropološkog društva Srbije sa međunarodnim učešćem, Vrdnik (Srbija), 31.maj - 04.jun.2010.

Učešće u realizaciji naučno - istraživačkog projekata (saradnik):

1. „Relacije između stepena uhranjenosti i socioe-ekonomskog statusa studenata sa područja TK-a“ (Voditeljica projekta H.Halilović Jasminka, vanredni profesor Univerziteta u Tuzli), finansirano od strane Federalnog ministarstva za obrazovanje i nauku, u 2014. godini.

2. ZNAČAJ I NAUČNI DOPRINOS ISTRAŽIVANJA

➤ Značaj istraživanja

Istraživanju različitih aspekata ishrane, kondicije i hematologije riba u svijetu je posvećen veliki broj različitih studija. U Bosni i Hercegovini se o prehranbenim karakteristikama velikog broja autohtonih riba još uvijek malo zna, dok su podaci o ishrani, kondiciji i hematologiji alohtonih vrsta samo fragmentarno istraživani. To važi i za odabrane vrste na kojima bi se istraživanja ove doktorske disertacije sprovodila: babuška, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), sunčanica, *Lepomis gibbosus* (L. 1758) i američki somić, *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820). Poznavanje prirodne ishrane riba je važno za pravilno upravljanje otvorenim vodama (Piria, 2007). U tom smislu, bitno je i poznavanje organizama kojima se ribe hrane i uslova sredine u kojima žive. Kako bi se sagledali i ekološki faktori koji mogu uticati na izbor hrane neke ribe, neophodno je istražiti i odnos hrane prisutne u digestivnom traktu sa potencijalnim plijenom koji je dostupan u sredini u kojoj ta riba prirodno egzistira (GarciaBerthou, 1999; Lappalainen i sar., 2004). Analizom taksona pronađenih u crijevnom traktu riba i taksona prisutnih u sredini u kojoj istraživane ribe žive moguće je ustanoviti koje ribe preferiraju koju vrstu plijena, kao i u kojoj mjeri je među njima prisutna kompeticija. Takođe, razmatranje ishrane riba je direktno vezano za kondiciono stanje riba, koje ihtiolozi koriste za praćenje odnosa njihove dužine i težine (Simonović, 2010). Svaka promjena sredine kod riba uzrokuje određeni fiziološki odgovor, kojim se pokušava održati ravnoteža unutar određenih granica, odnosno postići prilagodavanje promjenjivim uslovima (Kirin, 2002). Definisane fiziološke karakteristike vrste omogućava razumijevanje njenih funkcionalnih adaptacija individua iste vrste na različite uslove sredine (Ivanc i sar., 2005). U tom smislu, praćenje hematoloških parametara omogućuje brzu detekciju promjena stanja kod riba, jer se narušavanje hematološkog statusa pojavljuje veoma brzo i prethodi promjenama u ponašanju kao i oštećenjima te ukazuje na zdravstveno stanje riba.

➤ Pregled istraživanja

Nakon uvida u recentnu ihtiološku literaturu koja je tokom posljednjih nekoliko decenija publikovana, a koja tretira različite aspekte faune riba na prostoru Bosne i Hercegovine, može se konstatovati da ishrani riba nije dat onaj značaj kakav zaslužuje, naročito kada se radi o introdukovanim vrstama riba. Za razumijevanje samog mehanizma ishrane riba neophodno je poznavanje morfologije usnog aparata, branhiospina i digestivnog trakta jer je specijalizacija digestivnog aparata usko povezana sa izborom plijena (Labropolou i Eleftheriou, 1997; Hugueny i Pouilly, 1999; Pouilly i sar., 2003; Motta, 1988; Douglas i Matthews, 1992; Motta i sar., 1995). Oblik usnog aparata omogućuje ribi uzimanje određene vrste plijena. Da bi se ostvario potpuni uvid u karakteristike ishrane određene vrste ribe, potrebno je analizirati dnevni i sezonski sastav ishrane (Abée-Lund i Vollestad, 1987; Jamet i sar., 1990; Politou i sar., 1993; Horppila, 1994, 1999; Horppila i sar., 2000; Specziár, 2002; Haertel i Eckmann, 2002) jer se zna da se ribe različito hrane u različitim

sezonomama i u pojedinim dijelovima dana.

Od radova koji tretiraju ishranu riba u vodama BiH pominje se Trožić-Borovac (2002) o ishrani potočne pastrmke *Salmo trutta morfo fario* L. u rijeci Uni. Takođe, Trožić-Borovac i sar. (2005) prezentuju podatke o ishrani potočne pastrmke (*Salmo trutta morfo fario* L.) u rijeci Bosni, a nešto kasnije Trožić-Borovac i Škrijelj (2007) iznose podatke o ishrani smuda *Stizostedion lucioperca*, Linnaeus, 1758, iz rijeke Neretve. Osim pomenutih podataka valja pomenuti i rad Trožić-Borovac i sar. (2013) u kome daju osnovne podatke o ishrani lipljena u rijeci Uni. Takođe ishrana potočne pastrmke iz rijeka Ugar i Pliva obrađena je u radu Kerkeza i sar. (2014). S druge strane, ishrana riba je u zemljama u okruženju i šire, područje istraživanja velikog broja ihtiologa. O ishrani riba postoji relativno veliki broj literaturnih referenci, od kojih svakako treba pomenuti radove Piria (2003), Piria i sar. (2005), Treer i sar. (2006), Frankiewicz i sar. (1991), Declerck i sar. (2002), Bubinas i Ložys (2000) Vašek i Kubečka (2004); Vašek i sar. (2006). U svijetu su provedene različite studije ishrane riba kojima su obuhvatale različite vrste dok se kod nas o ishrani pojedinih vrsta riba, a naročito alohtonih još uvijek malo zna. Ova činjenica neminovno nameće potrebe detaljnijeg istraživanja ishrane alohtonih vrsta riba. Problem hematologije alohtonih vrsta riba u slivu rijeke Save je takođe velika nepoznanica. Postoji više naučnih radova o hematologiji različitih vrsta riba i iz različitih akvatičnih ekosistema Bosne i Hercegovine (Dekić i sar., 2013, Hajdarević, 2011, Ivanc i sar., 2005, Ivanc i sar., 2013; Mitrašinić, 2009 itd). Nema međutim, radova o hematologiji alohtonih vrsta riba prisutnih u vodama Bosne i Hercegovine. Ova činjenica takođe nameće potrebu detaljnog istraživanja hematološkog statusa navedenih, ali i drugih alohtonih vrsta riba.

➤ Radna hipoteza sa ciljem istraživanja

Kandidat ističe sljedeće polazne hipoteze:

- 1 - istraživane vrste nisu značajno promijenile prehrabene navike u odnosu na njihovu domovinu;
 - 2 - u strukturi ishrane babuške, sunčanice i američkog somića postoje nove komponente hrane koje bitno utiču na kondiciono stanje i njihov hematološki status;
 - 3 - sastav planktona (zooplanktona i fitoplanktona) i bentosa (fitobentosa i makrozoobentosa) na sva tri lokaliteta se razlikuje;
 - 4 - sastav sadržaja digestivnog trakta babuške, sunčanice i američkog somića je različit i posljedica je njihovog odnosa prema prisutnim taksonima istraživanog područja;
 - 5 - između dnevnih i sezonskih odlika ishrane postoje razlike u odnosu na dužinske parametre istraživanih vrsta riba;
 - 6 - Između prehrabnenih navika i stepena međusobne kompeticije u ishrani postoje razlike kod istraživanih vrsta;
 - 7 - dužinsko-maseni odnosi i kondicioni faktor istraživanih vrsta riba su različiti po uzrasnim kategorijama;
 - 8 - diferencijalna krvna slika i procentualna zastupljenost pojedinih krvnih elemenata u krvi nalazi se u okviru utvrđenih varijacija istraživanih vrsta riba;
- Imajući u vidu činjenicu da o ishrani, kondicionom stanju i hematološkom statusu babuške, sunčanice i američkog somića u vodama Bosne i Hercegovine postoje samo sporadični podaci, u centar pažnje istraživanja postavljeni su sljedeći ciljevi:

- (1) utvrditi sastav planktona (zooplanktona i fitoplanktona) i bentosa (fitobentosa i makrozoobentosa) istraživanog područja;
- (2) analizirati sastav ishrane babuške, sunčanice i američkog somića, analizom sadržaja digestivnog trakta i njihov odnos prema prisutnim taksonima istraživanog područja;
- (3) istražiti dnevne i sezonske odlike ishrane i utrditi razlike u odnosu na dužinske klase istraživanih vrsta riba;
- (4) utvrditi razlike u prehranbenim navikama i stepen međusobne kompeticije u ishrani istraživanih vrsta;
- (5) ispitati dužinsko–masene odnose i kondicioni faktor istraživanih vrsta riba po uzrasnim kategorijama;
- (6) utvrditi diferencijalnu krvnu sliku i procentualnu zastupljenost pojedinih krvnih elemenata u krvi istraživanih vrsta riba.

➤ **Materijal i metod rada**

Uzorkovanje materijala

Istraživanjem će biti obuhvaćene tri alohtone vrste riba (babuška, sunčanica i američki somić) sa tri lokaliteta i to hidroakumulacije jezera Modrac, Vidara i Sniježnica, a uzorkovanje bi bilo sprovedeno upotrebom standardnih metoda za prikupljanja ihtiofaune (mreže stajaćice promjera okaca 12, 14, 16 i 18 cm, dužine 80 i 120 m, visine 2 i 4 m i elektroribolovnim agregatom "ELT 61 II", - 300/500 V). Predviđeno je da se uzorkovanje vrši mjesečno, tokom ljeta i jeseni i u vrijeme najnižeg vodostaja. Nakon izlova ribe će se čuvati u hladnjaku na -20°C u plastičnim vrećicama. Prikupljanje zooplanktona će se vršiti planktonskom mrežicom poroznosti 75 µm, a fitoplankton planktonskom mrežicom poroznosti 30 µm. Za potrebe kvalitativne analize uzorci planktona biće fiksirani na terenu u 4 % rastvoru formalinu do trenutka analize. Bentos će se prikupljati Surberovom mrežom kojom će biti obuhvaćen 1 m² površine. Prikupljeni materijal će se prosijavati kroz sito, a životinje će do analize biti fiksirane u 4% rastvoru formalina. Fitobentos će se prikupljati sa kamenja ili sa drvenih predmeta uronjenih u vodu na površini od 5 cm², a prikupljeni materijal će do analize biti fiksiran u 4% rastvoru formalina.

Morfometrijske i merističke analize; analiza sadržaja digestivnog trakta

Nakon odmrzavanja ribe će biti pojedinačno izvagane digatnom vagom (preciznosti 0,1 g) i izmjerene ihtiomrom (preciznosti 0,1 cm), a na tijelu riba evidentiraće se sljedeći parametri: SL – standardna dužina tijela ribe, TL – totalna dužina tijela ribe, FL – dužina ribe do sredine usjeka repnog peraja, HL – dužina glave, MW – širina usnog potpuno otvorenih usta, MH – visina potpuno otvorenih usta, IL – dužina crijeva, GA – dužina prvog škržnog luka i GR – broj branhiospina na prvom škržnom luku. Iz izdvojenog digestivnog trakta izdvojiće se sadržaj i izvagati preciznom elektronskom vagom, a nakon toga sadržaj će se fiksirati u 4% rastvoru formalina. Za praćenje sastava ishrane određene vrste ribe, organizmi će pomoću adekvatnih ključeva biti određeni ako je moguće do nivoa vrsta, odnosno do viših sistematskih kategorija.

Statističke analize

Multivarijatne statističke metode upotrijebiće se za analizu odnosa između morfoloških i prehranbenih varijabli, kao i za poređenje razlika između istraživanih vrsta na temelju većeg seta varijabli. U tom smislu pomoću kanoničke diskriminantne analize uspoređivaće

se i testirati udaljenosti dvije ili više grupa uzimajući u obzir više varijabli u isto vrijeme. Analiza morfoloških podataka biće obradena univarijatno, pomoću analize varijanse (ANOVA), s time da će se testiranje razlika između 3 vrste riba u morfološkim varijablama provoditi pomoću Monte Carlo testa sa 999 permutacija sa povratnom selekcijom (Lepš i Šmilauer, 2006). Za potrebe statističkih analiza, nezavisne varijable izraziće se u postocima standardnih morfoloških mjerenja pri čemu se sve dužine tijela riba odnose se na standardnu dužinu (totalna dužina, dužina do vilice, dužina glave i dužina crijeva izraziće se u % od standardne dužine, širina i visina usnog otvora u % od dužine glave, a broj branhiospina kao broj branhiospina po mm od prvog škržnog luka). Zavisne varijable će biti izražene u postocima, a kao referentna vrijednost plijena koristiće se učestalost pojavljivanja. Za usporednu analizu individualnih primjeraka riba koristiće se i apsolutne vrijednosti premjera kao nezavisne varijable. Za RDA analize odnosa riba – plijen bez upotrebe morfoloških varijabli koristiće se varijable indikatori (dummy variable) kao nezavisne varijable, a učestalost pojavljivanja plijena kao zavisne varijable. Varijable indikatori predstavice se oznakama 0 i 1 koje označavaju prisutnost ili odsutnost pojedine vrijednosti. Prilikom analiza pojedinih kategorija plijena upotrijebiće se sljedeće metode: postotak učestalosti pojavljivanja (F%) (Holden i Raitt, 1974), postotak brojnosti (N %) (Holden i Raitt, 1974) i postotak mase (W %) (Holden i Raitt, 1974). Za praćenje sastava ishrane upotrijebiće se slijedeće koeficijenti: koeficijent punoće digestivnog trakta (Jr %) (Windell, 1971) i koeficijent praznosti digestivnog trakta (V %), dok će se kodiciono stanje riba izraziti Fultonovim koeficijentom kondicije (CF) (Ricker, 1975). Kako bi utvrdili da li se navike u ishrani istraživanih vrsta međusobno preklapaju i u kojoj mjeri upotrijebiće se indeks preklapanja prehrambenih navika (α), (Schoener, 1970) i pojednostavljen Morisita indeks (C_H) (Krebs, 1999). Dobijeni podaci će se statistički obraditi statističkim programima SPSS 12 for Windows (Field, 2005), Ecological methodology 6.1.1. (Krebs, 1999) i Canoco for Windows 4.5.5. (ter Braak i Šmilauer prema Lepš i Šmilauer, 2006).

Hematološke analize

Uzimanje krvi za hematološke analize obaviće se punktiranjem srca oštrom i širokom sterilnom iglom (1.0 do 1.2 mm). Krv će se iz igle sakupljati u parafiniranu posudu, da ne bi došlo do koagulacije. Razmaz krvi radio bi se po Pappenheimu, što predstavlja kombinaciju bojenja po May-Grünwaldu i Giemsi. Prepoznavanje uobličanih krvnih elemenata u perifernoj krvi riba uradiće se na tankom, obojenom krvnom razmazu, a diferenciranje će se izvršiti mikroskopskom metodom brojanja 100 elemenata po krvnom razmazu (Ivanc i Dekić, 2006).

➤ Naučni doprinos istraživanja

Naučni doprinos istraživanja ogleda se u dobijanju novih saznanja iz područja biologije, ekologije, karakteristika digestivnog trakta, ishrane kao i hematoloških osobina alohtonih vrsta riba prisutnih u BiH ihtiofauni. Poznavanje navika u ishrani riba predstavlja značajnu komponentu monitoringa, zaštite i poribljavanja, dok za prirast riba jednu od najvažnijih karakteristika predstavlja količina hrane i njen kvalitet. Nova saznanja o ishrani alohtonih vrsta riba od posebnog su značaja, u svijetlu moguće kontrole širenja njihovog areala, jer poznavanje režima ishrane predstavlja jedan od bitnijih ekoloških karakterata. Poseban doprinos predstavlja i analiza planktona i bentosa istraživanih područja. S druge strane istraživanje hematoloških karakteristika ovih vrsta od posebnog su značaja, jer hematološki parametri predstavljaju pouzdane indikatore fiziološkog stanja organizma i daju jasan uvid u

čitav niz procesa koji se odvijaju u organizmu. Takođe ovi podaci su na posredan način pokazatelji stanja životne sredine.

Istraživanje u cjelosti kao i dobijeni rezultati, u budućnosti će poslužiti kao vrijedan model za druga slična istraživanja kao i postizanje jasnije slike o karakteristikama ovih vrsta.

➤ **Prilog: citirana literatura**

- Abée-Lund, J. H. L., Vollestad, L. A. (1987): Feeding migration of roach, *Rutilus rutilus* (L.), in Lake Årungen, Norway. *Journal of fish biology*, 30: 349-355.
- Bubinas A., Ložys L. (2000): The Nutrition of fish in the Curonian Lagoon and the coastal zone of the Baltic Sea. *Acta Zool. Lituan.*, 10 (4), pp. 60–73
- Declerck S., Louette G., De Bie T. and De Meester L. (2002): Patterns of diet overlap between populations of non-indigenous and native fishes in shallow ponds. *J. Fish Biol.* 61: 1182-1197.
- Dekić R., Ivanc A., Gnjato R., Trbić G., Četković Danijela and Lolić Svjetlana (2013): Effect of thermal stress of short duration on the red blood cell parameters of *Barbus balcanicus* Kotlik, Tsigenopoulos, Rab, Berrebi, 2002. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 12(18), pp. 2484-2491, 1 May, 2013.
- Douglas, M. E., and Matthews, W. J. (1992): Does morphology predict ecology? Hypothesis testing within a freshwater stream fish assemblage. *Oikos*, 65, 213-224.
- Frankiewicz, P., Zalewski, M., Biro, P., Tatrai, I., Przybylski, M. (1991): The food of fish from streams of the northern part of the catchment area of Lake Balaton (Hungary). *Acta Hydrobiologica*, 33: 1/2, 149-160.
- Garcia-Berthou, E. (1999): Spatial heterogeneity in roach (*Rutilus rutilus*) diet among contrasting basins within lake. *Arch. Hydrobiol.*, 146 (2): 239-256.
- Hajdarević Edina (2011): Hematološke karakteristike deverike *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) iz hidroakumulacije Modrac u sezonskom aspektu. Doktorska disertacija, Prirodno – matematički fakultet u Sarajevu.
- Haertel, S. S. and Eckmann, R. (2002): Diel diet shift of roach and its implications for the estimation of daily rations. *Journal of fish biology*, 60: 876-892.
- Horppila, J. (1994): The diet and growth of roach (*Rutilus rutilus* (L.)) in lake Vesijärvi and possible changes in the course of biomanipulation. *Hydrobiologia*, 294: 35-41.
- Horppila, J. (1999): Diel changes in diet composition of an omnivorous cyprinid – a possible source of error in estimating food consumption. *Hydrobiologia*, 400: 33-39.
- Horppila, J., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Karppinen, C., Nyberg, K., Olin, M. (2000): Seasonal changes in the diets and relative abundances of perch and roach in the littoral and pelagic zones of a large lake. *Journal of fish biology*, 56: 51-72.
- Hugueny, B. i Pouilly, M. (1999): Morphological correlates of diet in an assemblage of West African freshwater fishes. *Journal of fish biology*, 54: 1310-1325.
- Ivanc, A., Hasković, E., Jeremić, S., Dekić, R. (2005): Hematological Evaluation of welfare and health of fish, *Praxis veterinaria* 53 (3) 191-202.
- Ivanc, A., Dekić, R. (2006): Praktikum opšte fiziologije životinja. Prirodno-matematički fakultet, Banja Luka.
- Ivanc A., Dekić R., Numanović Melisa, Könyves T, Mišćević B., Obradović S. (2013): Growth performances and hematological characterisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* WALBAUM, 1792). XII. Wellmann International Scientific

- Conference Hódmezővásárhely, Hungary 25th April 2013. Review on Agriculture and Rural Development 2013. vol. 2. (1) ISSN 2063-480. 268-273.
- Ivanc A., Hasković E., Jeremić S., Dekić R. (2005): Hematological evaluation of welfare and health of fish. *Praxis veterinaria*; 53 (3) :191-202.
- Jamet, J. L., Gres, P., Lair, N., Lasserre, G. (1990): Diel feeding cycle of roach (*Rutilus rutilus*, L.) in eutrophic Lake Aydat (Massif Central, France). *Arch Hydrobiol.* 118 (3): 371-382.
- Kerkez V., Dekić R., Ivanc., A. (2014): Fiziologija ishrane potočne pastrmke (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) iz rijeka Ugar i Pliva. *SKUP Vol 6* (1). 48-58.
- Kirin D. (2002): Ecological Study of the Intestinal Helminth Communities of *Leuciscus cephalus* (L., 1758) and Appraisal of the Conditions of the Studied Freshwater Ecosystems from the Chepelarska River, Bulgaria. *Acta zool. bulg.* 54 (2): 73-85.
- Labropolou, M. i Eleftheriou, A. (1997): The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristic in prey selection. *Journal of fish biology*, 50: 324-330.
- Lappalainen, A., Westerborn, M., Vesala, S. (2004): Blue mussels (*Mytilus edulis*) in the diet of roach (*Rutilus rutilus*) in outer archipelago areas of the western Gulf of Finland, Baltic Sea, *Hydrobiologia*, 514: 87-92.
- Mitrašinović i sar. (2009): Hematološki status kljena *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758.) iz Veterinaria 58 (1-2): 63-76, Sarajevo 65.
- Motta, P. J. (1988): Functional morphology of the feeding apparatus of ten species of Pacific butterflyfishes (Perciformes, Chaetodontidae): an ecomorphological approach. *Environmental biology of fishes*, 22: 39-67.
- Motta, P. J., Clifton, K. B., Hernandez, P., Eggold, B. T. (1995): Ecomorphological correlates in ten species of subtropical seagrass fishes: diets and microhabitat utilization. *Environmental biology of fishes*, 44: 37-60.
- Piria, M. (2003): The natural diet of five cyprinid fish species from Sava river. Master thesis. Faculty of agriculture, Zagreb, Croatia.
- Piria, M., Odak, T., Treer, T., Aničić, I., Safner, R. (2005): Diet of the chub and barbell in the Sava river. Works of the Faculty of Agriculture, University of Sarajevo, 56:119-127.
- Piria Marina (2007): Ekološki i biološki čimbenici ishrane ciprinidnih vrsta riba iz rijeke Save. Doktorski rad. Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Politou, C.Y., Economidis, P.S. i Sinis, A.I. (1993). Feeding biology of bleak, *Alburnus alburnus*, in Lake Koronia, northern Greece. *Journal of Fish Biology*, 43: 33-43.
- Pouilly, M., Lino, F., Bretenoux, J. G. Rosales, C. (2003): Dietary – morphological relationships in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain. *Journal of fish biology*, 62: 1137-1158.
- Simonović, P. (2010). *Uvod u ihtiologiju [Introduction to Ichthyology]*. (pp. 316). Beograd: Biološki fakultet.
- Specziár, A. (2002): *In situ* estimate of food consumption of five cyprinid species in Lake Balaton. *Journal of fish biology*, 60: 1237-1251.
- Treer, T., Piria, M., Aničić, I., Safner, R., Tomljanović, T. (2006): Diet and growth of spirlin, *Alburnoides bipunctatus* in the barbell zone of the Sava River. *Folia Zool.* 55(1):97-106.
- Trožić-Borovac, S. (2002) : Ishrana potočne pastrve *Salmo trutta morfo fario* L., u rijeci Uni. *Ribarstvo, Zagreb*, 60: 83-104
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R., Trakić-Juvan, S., Bakrač-Bećiraj, A. (2005): Ishrana potočne pastrmke (*Salmo trutta morfo fario* L.) u rijeci Bosni. *Radovi*

- Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 55: 21-32.
- Trožić-Borovac, S., Škrijelj, R. (2007): The nutrition of a pikeperch, *Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758 in the river Neretva. *Ribarstvo*, 65: 61-74.
- Trožić-Borovac Sadbera, Škrijelj, R., Mitrašinović-Brulić Maja, Muhamedagić, S., Hamzić, A., Đug, S., Šljuka, S. (2013): Ishrana i koeficijent kondicije lipljena (*Thymallus thymalus* L.) iz sliva rijeke Une. *Radovi poljoprivredno prehranbenog fakulteta*. Sarajevo.
- Vašek, M., Kubečka, J. (2004): In situ diet patterns of zooplankton consumption by subadult/adult roach *Rutilus rutilus*, bream *Abramis brama*, and bleak *Alburnus alburnus*. *Folia Zoologica* 53: 203-214.
- Vašek, M., Kubečka, J., Matěna, J. & Sed'a, J. (2006): Distribution and diet of 0+ fish within a canyon-shaped European reservoir in late summer. *International review of hydrobiology* 91: 178-194.

3. OCJENA I PRIJEDLOG

Na osnovu svega prethodno izloženog Komisija smatra da kandidat mr Sabina H. Halilović ispunjava sve Zakonom predviđene uslove za izradu prijavljene doktorske teze. S obzirom na objavljene naučne radove iz oblasti zoologije, naročito iz područja ihtiologije, te uspješno odbranjen magistarski rad iz iste oblasti, mišljenja smo da kandidat posjeduje odgovarajuće naučne kvalifikacije da pristupi izradi navedene doktorske teze. Predložena istraživanja su aktuelna i naučno opravdana, a rezultati koji se očekuju će imati kako fundamentalni, tako i aplikativni značaj, odnosno doprinijeće boljem poznavanju stanja populacija određenih alohtonih vrsta riba, podacima o njihovoj biologiji, ekologiji, a naročito ishrani, kao i hematološkom statusu. Realizacija definisanih ciljeva navedenih u Prijavi teme za izradu ove doktorske teze, na osnovu predstavljenih polaznih hipoteza, primjena predviđenih adekvatnih savremenih i naučno zasnovanih metoda, a na bazi prikazanog plana rada, će nesumnjivo dovesti do novih saznanja iz ove istraživačke problematike i pružiti višestruki naučni doprinos. Zbog svega prethodno navedenog, Komisija je saglasna u ocjeni da je tema „Ishrana, kondicija i hematološki status nekih alohtonih vrsta riba sliva rijeke Save“ podobna za izradu doktorske teze, kao i da je kandidat mr Sabina H. Halilović podoban za izradu iste. Komisija predlaže Vijećima studijskih programa Biologija, Ekologija i zaštita životne sredine, Naučno-nastavnom Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta u Banjoj Luci i Senatu Univerziteta u Banjoj Luci da prihvate ovaj Izvještaj i odobre izradu navedene doktorske teze.

POTPIS ČLANOVA KOMISIJE

1. Dr Dragojla Golub, docent, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, predsjednik.
2. Dr Avdul Adrović, vanredni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Tuzli, mentor, član.
3. Dr Radoslav Dekić, docent, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, mentor, član.

IZDVOJENO MIŠLJENJE: Član komisije koji ne želi da potpiše izvještaj jer se ne slaže sa mišljenjem većine članova komisije, dužan je da unese u izvještaj obrazloženje, odnosno razloge zbog kojih ne želi da potpiše izvještaj.