

DOI: 10.7251/VETJ1601011C UDK 639.3.09:595.775(285.2 Gradina)

B. Ćulibrík¹, B. Bilbija¹, Z. Nedić², V. Nikolić³

Originalni rad

EKTOPARAZITI RIBA IZ JEZERA GRADINA, BOSNA I HERCEGOVINA

Kratak sadržaj

Tokom proljeća, ljeta i jeseni 2015. provedena je ektoparazitološka studija na ribama jezera Gradina, u Bosni i Hercegovini. Osnovni cilj studije bio je otkriti koje ektoparazitske vrste parazitiraju na ribama jezera Gradina. Sekundarni cilj bio je objasniti sezonsku dinamiku infestiranosti i intenziteta infestiranosti riba tokom istraživanog perioda. U ukupnom ihtiouzorku od 64 jedinke, determinisano je 5 vrsta riba: *Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Lepomis gibossus* i *Abramis brama*. U studiji je determinisano i nekoliko vrsta ektoparazita: *Trichodina* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella* sp., *Apiosoma* sp. i dvije jedinke iz grupe *Monogenea*. Rezultati istraživanja pokazali su da su najveće vrijednosti infestiranosti bile tokom proljeća i ljeta vrstama *Trichodina* sp. i *Ichthyophthirius multifiliis* dok je u jesenskom periodu intenzitet infestiranosti imao niže vrijednosti.

Ključne riječi: ektoparaziti, jezero Gradina, Bosna i Hercegovina

¹ Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Mladena Stojanovića 2, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

Faculty of Sciences, University of Banja Luka, Mladena Stojanovica 2, 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

² Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Faculty of Science, University of Tuzla, Univerzitetska 4, 75000 Tuzla, Bosnia and Herzegovina

³ Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11 000 Beograd, Republika Srbija

Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski trg 16, 110000 Belgrade, Republic of Serbia

E-pošta korespondentnog autora/E-mail of the Corresponding author: bilbijabranka@gmail.com

B. Culibrk, B. Biblija, Z. Nedic, V. Nikolic

Original paper

ECTOPARASITES OF FISH FROM GRADINA LAKE, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Abstract

During the spring, summer and autumn of 2015. ectoparasitological study on fishes were conducted on Gradina Lake in Bosnia and Herzegovina. Primary aim of present study was to reveal wich ectoparasitic species parasitize on the fishes from Gradina Lake. Secondary aim was to explain seasonal dynamic of infestation of fishes and intensity of infestation durig the investigated period. In total fish sample of 64 fish individuals 5 fish species were determined: *Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus*, *Carassius gibelio*, *Lepomis gibossus* and *Abramis brama*. In present study several ectoparasitic species were determined: *Trichodina sp.*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella sp.*, *Apiosoma sp.* and two ectoparasitic individuals from a group *Monogenea*. The results of the study showed that the highest values of infestation were on spring and summer with species *Trichodina sp.* and *Ichthyophthirius multifiliis* and in autumn period intensity of infestetion have the lower values.

Key words: *etoparasites, fish, Gradina Lake, Bosnia and Herzegovina*

UVOD/INTRODUCTION

Nagli porast stanovništva i visoka industrijalizacija sa rapidnim porastom gradskog stanovništva, usloveli su da ribe i riblje prerađevine u mnogim zemljama zauzimaju sve važnije mjesto u ljudskoj ishrani. Intenzivan razvoj sportskog ribolova i ribolovnog turizma stvorio je posebnu granu privređivanja u mnogim zemljama (Skenderović, 2015). Veliki broj jezera, kao i hidroakumulacija, pruža idealne uslove za razvoj sportskog ribolova i ribolovnog turizma. Za ostvarivanje planova unapređenja sportskog ribolova i ribolovnog turizma potrebno je poznavati čitav niz faktora koji mogu

uzrokovati štete ili usporiti njihov razvoj.

Gradina je vještačko jezero koje se nalazi u naselju Omarska, grad Prijedor, u sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine (Slika 1). Ovo akumulaciono jezero je napravljeno osamdesetih godina za potrebe Rudnika željezne rude u Omarskoj. Sporazumom iz 2005. godine između Sportskog ribolovnog društva Prijedor i tadašnjeg vlasnika rudnika u Omarskoj data je saglasnost Sportskom ribolovnom društvu da vrši poribljavanje jezera Gradina u svrhu razvijanja sportskog ribolova i ribolovnog turizma.



Slika 1. Geografski položaj jezera Gradina

Ihtioparazitološka istraživanja pokazala su da je pojava ekto i endo parazita usko povezana sa mikroklimatskim faktorima sredine, gustom ihtiopopulacije, stepenom kvaliteta vode i ekoloških uslova datog ekosistema (Skenderović, 2015).

Ihtiološka istraživanja, kao i istraživanja diverziteta beskičmenjaka, u ovom slučaju ektoparazita riba koje obitavaju u hidroakumulaciji Gradina, nikada nisu provedena. Ihtioparazitološka istraživanja imala su ogroman značaj s aspekta poznavanja biodiverziteta jezera Gradina i stepena infestiranosti postojeće ihtiofaune, upravo zbog toga što u nekim situacijama ektoparaziti mogu da budu "okidač" za širenje virusnih i bakterijskih infekcija koje se, pri niskom vodostaju ili lošim životnim uslovima mogu ozbiljno odraziti na stanje ribljeg fonda.

Cilj ovog istraživanja bio je analiza ektoparazitofaune kože i škrge riba jezera Gradina, te na osnovu dobijenih rezultata istraživanja, procjenjivanje antropogenog uticaja na ekosistem, kao osnov za davanje rješenja za dalji monitoring i racionalno upravljanje istraživanim resursima.

MATERIJAL I METODE/ MATERIAL AND METHODS

Uzimanje uzoraka vršeno je tokom maja, juna i oktobra 2015. godine na vještačkom jezeru Gradina, koje se nalazi 25 km jugoistočno od grada Prijedora. Riba su izlovljene pomoću ribarskih štapova, dužine 2-12 m, na koje je zakačen najlon debljine 0,08 do 0,15 mm, i udice veličine 14-26, koji su predviđeni za težinu ribe do 1,5 kg, uz upotrebu plovka i crva kao mamca za ribu.

Укупно су изловљене 64 јединке: 41 уклија (*Alburnus alburnus*), 12 бодорки (*Rutilus rutilus*), седм бабушки (*Carassius gibelio*), три сунчанце (*Lepomis gibosus*) и једна деверика (*Abramis brama*). Све јединке транспортване су живе до лабораторије Природно-математичког факултета у Банјалуци, гдје су вршене даље анализе материјала. Рибе су детерминисане уз помоћ кључа за детерминацију слатководних врста риба Вуковић (1977).

За паразитолошку анализу направљени су нативни препарати узорака узети са коже и шкрга. Служ са коже и пераја узоркована је благим струганјем скалпелом. Струготине које су претходно постављене на предметно стакло, превливане су са неколико капи воде, те посматране под микроскопом. Затим су испитиване шкрге, на начин да је пинцетом откинута неколико шкржних листића, који су пренесени на предметно стакло, те посматрани под микроскопом.

Нативни препарати су микроскопски анализирани користећи микроскоп Leica DM500, под увећањем 150x и 600x, те је вршено детерминисање ектопаразита.

Детерминација паразита вршена је према кључу за детерминацију паразита Бјховскаја – Павловскаја I. и сар. (1962).

У лабораторији Природно-математичког факултета у Банјалуци урађена је анализа хемијских параметара количине кисеоника у води, као и сатурације уз помоћ апарата HACH HQ 30d flexi. Одређени су параметри преваљенце, интензитета инфекције, средњег интензитета инвадираности, абунданције и индекса инвадираности.

РЕЗУЛТАТИ/RESULTS

Од укупно прегледане 64 јединке, инфестирање неком од врста паразита установљено је код њих 50. Од констатованих ектопаразита у прегледаном узorkу, четри таксона припадају протистима цилијатима (*Ciliata*), а један таксон метилјима (*Monogenea*): *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina sp.*, *Apiosoma sp.*, *Chilodonella sp.* и *Monogenea* (Слика 2). Констатоване су укупно 162 јединке паразита (Табела 1).



Слика 2. Детерминисани ектопаразити у укупном иштиузорку: 1) *Ichthyophthirius multifiliis* 2) *Trichodina sp.* 3) *Apiosoma sp.* 4) *Chilodonella sp.* 6) *Monogenea*

Tabela 1. Kvantitativna struktura ektoparazitofaune ukupnog uzorka jezera Gradina

Ektoparazit	n	N	P%	I	MI	AB	K
<i>Trchodina</i>	34	102	53,13	1 - 11	3,00	1,59	0,85
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	25	42	39,06	1 - 3	1,68	0,66	0,26
<i>Chilodonella</i>	11	14	17,19	1 - 2	1,27	0,22	0,04
<i>Apiosoma</i>	2	2	3,13	-	1,00	0,03	0,00
<i>Monogenea</i>	1	2	1,56	-	2,00	0,03	0,00
Ukupno	162						

n - broj zaraženih domaćina; N - broj izolovanih jedinki ektoparazita date vrste; P - prevalenca; I - intenzitet invazije; MI - srednji intenzitet infekcije; AB - abudancija; K - indeks infekcije

Tokom analiza provedenih u ovoj studiji, utvrđeni su i fizičko-hemijski parametri vode istraživane hidroakumulacije za mjesec maj, juni i oktobar (Tabela 2).

Tabela 2. Fizičko-hemijski parametri vode

Period	Temperatura vode u °C	Temperatura vazduha u °C	Količina kiseonika (mg/l)	Saturacija kiseonika u vodi (%)
proljeće	20	32	7,95	101,10
ljetno	29	36	8,18	103,79
jesen	9	13	8,78	96,40

Ektoparaziti utvrđeni su na koži i škrgama s različitom prevalencom prema godišnjim dobima (Tabela 3).

Tabela 3. Prisustvo ektoparazita po organima po sezoni

	proljeće		ljetno		jesen	
	škrge	koža	škrge	koža	škrge	koža
<i>Alburnus</i>						
<i>Trichodina sp.</i>	11	57	1	2	-	7
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-	7	7	10	-	-
<i>Chilodonella sp.</i>	-	8	8	1	-	-
<i>Apiosoma sp.</i>	-	-	-	-	1	-
<i>Monogenea</i>	-	-	-	-	-	-
Ukupno	11	72	10	13	1	7

<i>Rutilus rutilus</i>	škrge	koža	škrge	koža	škrge	koža
<i>Trichodina</i> sp.	1	2	3	3	-	-
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-	-	4	6	-	-
<i>Chilodonella</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Apiosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-
Monogenea	-	-	-	-	-	-
Ukupno	1	2	7	9	0	0
<i>Carassius gibelio</i>	škrge	koža	škrge	koža	škrge	koža
<i>Trichodina</i> sp.	2	11	-	-	-	-
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-	3	-	1	-	-
<i>Chilodonella</i> sp.	-	3	-	-	-	-
<i>Apiosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-
Monogenea	-	2	-	-	-	-
Ukupno	2	19		1		
<i>Lepomis gibbosus</i>	škrge	koža	škrge	koža	škrge	koža
<i>Trichodina</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Chilodonella</i> sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Apiosoma</i> sp.	-	-	-	-	-	-
Monogenea	-	-	-	-	-	-
Ukupno				1		
<i>Abramis brama</i>						
Vrsta ektoparazita						
<i>Trichodina</i>	2	-	-	-	-	-
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-	3	-	-	-	-
<i>Chilodonella</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Apiosoma</i>	1	-	-	-	-	-
Monogenea	-	-	-	-	-	-
Ukupno	3	3				
Total	17	96	17	24	1	7

DISKUSIJA/DISCUSSION

Ектопаразитолошко истраживање проведено на иштиуозорку из језера Градина у 2015. години показало је врло значајну хетерогеност ектопаразита и различит интензитет инфестираности током једне сезоне. Поређењем са другим студијама проведеним на хидроакумулацијама и текућicama у Босни и Херцеговини, могуће је тврдити да су установљени ектопаразити врло чести паразити риба у водима Босне и Херцеговине (Skenderović, 2015; Nedić, 2013; Nedić i sar., 2014; Jažić, 1995). Анализом и поређењем физиčko-hemijskih параметара vidljivo је да су пролjetне и лjetне temperature изразито povoljne за развој ектопаразита и њихове еколошке интеракције с рибама домаћинима. Рибе из ukupnog иштиуозорка имале су највећи интензитет инфестираности ектопаразитима из рода *Trichodina* и врстом *Ichthyophthirius multifiliis* који су уједно и узročnici теških ribljih болести као што су trihodiniaza и иштиoftiriaza (Fijan, 2006). Остали ектопаразити (врсте из рода *Chilodonella*, *Apiosoma* и установљени паразит из групе *Mono-genea*) показали су мањи интензитет инфестираности, као и мању prevalencу, што може ukazivati и на мању опасност по здравље узоркованих јединки риба, односно појаву болести hilodoneleze, која је, према неким ауторима, врло значајан узрок смртности ribljih популација (Fijan, 2006). Интензитет инфестираности, као и prevalence најнижи су били у vrijeme јесени, што је у korelaciji с ranijим sličним студијама проведеним у водима Босне и Херцеговине (Skenderović, 2015; Jažić, 1995; Nedić, 2013).

Највећи број ектопаразита установљен је на кожи риба, док је мањи број паразита установљен на шkrгama. Visok интензитет

инфестираности коже риба може довести до mnogobrojnih оштећења tkiva коже, појаве hematoma, рана и krvarenja коже (Fijan, 2006). Ранije студије су показале да inficirane рибе имају мањи kondicijski фактор, што се може довести у korelaciju са slabijом уhranjenošћу, односно slabijим здравственим stanjem (Riđanović i sur., 2015).

Највећи интензитет инфестираности установљен је код врсте *Alburnus alburnus* у проljeće, док је у лjето и јесен инфестираност била нижа. Један од могућих узрока високе инфестираности поменуте врсте јесте gustoća популације и њихово задржавање у пличим slojevima воде, gdje су temperature ниже. Ранија истраживања су показала да су јединке врсте *Alburnus alburnus* врло пријемчиве за врсте из рода *Trichodina* (Skenderović, 2015; Nedić i sur., 2014). Patogeno dejstvo mnogih ектопаразита риба до сада није dovoljno проучено. Као послједика toga, извјештаји о патогеном ефекту ових организамa на рибе су ponekad veoma kontradiktorni и kreћу се у rasponu од komensalizma до pravog parazitizma са visokом letalnošћу. Zbog toga је neophodno sagledati mnoge факторе, како abiotičке, prije svega one који utičу на квалитет воде као животне средине, тако и biotičке, који могу omogućiti masovno razmnoжавање ових организамa, при чему се ispoljava њихов патогени ефекат. Nesumnjivo је да су gustina популације риба и послједиčno kvantitet (resursи) и квалитет (dostupnost resursa) средине од значаја за ispoljavaње њиховог патогеног ефекта (Nikolić & Simonović, 1996). Често се ови организми налазе у великом броју код najabudantnijih врста (Nikolić & Simonović 1998). Чинjenica је да су generalно највећи интензитети инфекције и у ribnjacима и у otвореним водима

prisutni u proljeće, nakon perioda prezimljavanja, kad je opšte zdravstveno stanje oslabljeno zimskim gladovanjem na koje se nadovezuje fiziološka priprema za mrijest (Nikolić et al 2003). Prolječno ulaganje u reproduktivnu komponentu i odlaganje ulaganja energije u somatičku komponentu razvika može dovesti do opšeg pada otpornosti organizma, koji se oporavlja tek u ljetnom periodu (Aaltonen et al, 1994).

Najranjivija uzrasna kategorija riba su svakako jednogodišnji mladunci, prije svega zbog brzih i radikalnih promjena u svojoj ishrani i habitatu tokom prve godine života. U tom periodu dolazi do pada imuniteta, što ih čini posebno prijemčivim za parazite, ali i za druge patogene invazije (Radojčević et al, 1978).

Zbog privredne važnosti ribljeg fonda Bosne i Hercegovine, nužno je provoditi ihtioparazitološka istraživanja duži period. Praćenjem biološke infestiranosti ribljeg fonda ihtioparazitima, moguće je vršiti procjenu zdravstvenog stanja riba, što je vrlo važno u smislu poljoprivrednog i ekonomskog razvoja ribarstva kao grane.

ZAKLJUČCI/CONCLUSIONS

1. U istraživanju ektoparazitofaune navedenih vrsta riba biodiverzitet parazita jezera Gradina čine 4 vrste protozoa (*Trichodina sp.*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella sp.* i *Apiosoma sp.* te jedan takson metilja iz klase Monogenea.
2. Najveću prevalencu pokazale su vrste iz roda *Trichodina* i vrsta *Ichthyophthirius multifiliis*.
3. Najveći intenzitet infestiranosti i prevalenca zabilježeni su u proljeće

i ljeto, dok je tokom jeseni intenzitet infestiranosti bio vrlo nizak.

LITERATURA/REFERENCES

1. Aaltonen, T.M. Jokinen, E.I., Valtonen, E.T. (1994): *Antibody synthesis in roach (Rutilus rutilus) analysis of antibody secreting cells in lymphoid organs with ELISPOT-assay*. Fish and Shellfish Immunology 4, 129-140.
2. Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E., Gushev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A. Smirnova, T.S., Sokolovskaja, I.L., Stejn, G.A., Suljman, S.S., Epstejn, V.M. (1962): *The guide for determination of parasites of fresh water fish of SSSR*. Akademiya Nauk SSSR, Leningrad.
3. Fijan, N. (2006): *Zaštita zdravlja riba*, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
4. Jažić, A. (1995): *Parazitofauna šarana i njen epizootiološki značaj na ribnjačarstvima u Bosni i Hercegovini*. Doktorska disertacija. Sarajevo.
5. Nedić, Z. (2013): *Biodiverzitet ektoparazita riba iz rijeke Save na području općine Orašje* (završni-magistarski rad). Univerzitet u Tuzli, Prirodno-matematički fakultet, Tuzla.
6. Nedić, Z., Skenderović, I., Ridanović, S. (2014): *Skin ectoparasites of the fish from the lower flow of the Sava River*. Veterinaria 63 (1-4), 45-53.
7. Nikolić V.P., Simonović, P.D. (1996): *A survey of ciliate freshwater fish parasite fauna in Serbia*. IUBS International Workshop on Freshwater Biodiversity, Balatonfured, Hungary, Aug. 25-28. 1996. Book of Abstracts, p. 37.

8. Nikolić V.P., Simonović, P.D. (1998): *Trichodinella epizootica* (Raabe, 1950) (Protozoa: Ciliata) - a new species for Yugoslav fish-parasite fauna. *Ichthyologia Belgrade*: Vol. 30, No. 1, 39-41.
9. Nikolić, V., Simonović, P., Marić, S. (2003): *The structure and dynamics of the ectobionate community of pond-reared rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)*. The Sixth International Symposium on Fish Parasites, Bloemfontein, South Africa 22 – 26 Sept. 2003. Book of Abstracts p. 208.
10. Radojčević, M., Sofrenović, D., Petrović, Z. (1978): *Patologija riba, rakova i školjki*, Naučna knjiga, Beograd.
11. Riđanović, S., Nedić, Z., Riđanović, L. (2014): *First observation of fish condition from Sava river in Bosnia and Herzegovina*. *Journal of Survey in Fisheries Science*, 1(2), 27-32.
12. Skenderović, I. (2015): *Biodiverzitet parazita riba iz hidroakumulacije Modrac*. "OFFSET" Tuzla, Tuzla.
13. Vuković, I., (1977): *Ribe Bosne i Hercegovine (ključ za određivanje)*, IGKRO – "Svjetlost" - OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo.

