

knj. za faun. 26.02.90.

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI  
I UMJETNOSTI U ZAGREBU

---

MATONIČKIN IVO

FAUNISTIČKA ISTRAŽIVANJA REIKOTOPNIH BIOTOPA  
NA PLITVIČKIM JEZERIMA



Ljetopis knj. 63, str. 355-360

E. hirsuta  
f. vulgaris  
a. hirsuta

Z A G R E B

---

1 9 5 9

## FAUNISTIČKA ISTRAŽIVANJA REIKOTOPNIH BIOTOPA NA PLITVIČKIM JEZERIMA

*Ivo Matoničkin*

Na Plitvičkim jezerima nalazimo dva biotopa, koji se međusobno razlikuju po faunističkom sastavu. Fauna biotopa jezera i fauna brzica i slapova Plitvičkih jezera nose specijalna obilježja. Miješanje ovih dviju fauna moglo se utvrditi samo na onim mjestima, gdje je brzina vode, koja je u ovome reikotopnom biotopu najznačajniji ekološki faktor, toliko smanjena, da nije eliminirajući faktor za naseljavanje. Takve pojave mogao sam utvrditi samo u lentičkim staništima istraživanih biotopa. Moj zadatak je bio istražiti faunu slapova i brzica na Plitvičkim jezerima. U istraživanjima je težište rada postavljeno na ekološku stranu problema. Od ekoloških faktora mjerena je brzina vode, temperatura vode, svjetlost, vlaga, a od kemijskih svojstava vode mjerena je alkalitet, tvrdoća vode, slobodna CO<sub>2</sub> i količina kisika. Na tablici, koju prilažem, navedene su vrijednosti izmjerenih ekoloških faktora. Brzina strujanja vode nije jednaka na svim dijelovima slapa. Najveća je na površini ili blizu površine vode, dok je manja uz obalu i dno. Za biološka istraživanja je često važno znati brzinu toka vode kod različite dubine. Brzina toka vode može se izraziti u količini vode, koja proteče u jedinici vremena kroz određeni presjek. Takva preračunavanja su također prikazana na tablici. S obzirom na brzinu vode istraživani biotopi podijeljeni su na oligoreikotopne, mezoreikotopne i polireikotopne. Tokom istraživanja nađene su tipične reikofilne vrste. S najvećim brojem reikofilnih vrsta zastupane su Ephemera. Iza njih su Trichoptera, Hydracarina, Coleoptera, Oligochaeta, Odonata, Turbellaria, Amphipoda, Hymenoptera, Plecoptera, Diptera i Mollusca. Utvrđene su reikovalencije za sve životinjske vrste nađene u istraživanim biotopima. Reikofilne životinjske vrste pokazuju specijalne prilagodbe, koje im omogućuju održavanje u ovim biotopima. Tokom proučavanja materijala posebno ću se zadržati na tim prilagodbama. Najveći broj vrsta nađen je u vodi s brzinom od 1,5 m/sek.

Tablica ekoloških faktora izmjerenih na

Mjesto mjerenja brzine	Brzina vode u m/sek	Količina vode koja protiče u 1 sek kroz presjek od 1 dm <sup>2</sup>
Vodotok Proščansko jezero-Batinovac	0,4 m/sek uz obalu 0,8-1 m/sek u matici	0,04 m <sup>3</sup> /sek 0,08-0,1 m <sup>3</sup> /sek
Vodotok Proščansko jezero-Ciginovac	1-1,5 m/sek 4,8 m/sek na jednome mjestu	0,1-0,15 m <sup>3</sup> /sek 0,48 m <sup>3</sup> /sek
Iznad slapa Labudovac	1,1-1,2 m/sek uz obalu 1,4-2,1 m/sek u matici 2,9 m/sek na slapu	0,11-0,12 m <sup>3</sup> /sek 0,14-0,21 m <sup>3</sup> /sek 0,29 m <sup>3</sup> /sek
Ispod slapa Labudovac	1,1-2,1-2,9 m/sek	0,11-0,21-0,29 m <sup>3</sup> /sek
Slapovi između Malog jezera i Vira	0,5 m/sek	0,05 m <sup>3</sup> /sek
Slapovi na istoku Galovca	0,3 m/sek	0,03 m <sup>3</sup> /sek
Iznad Galovačkog buka	1,5-1,7 m/sek	0,15-0,17 m <sup>3</sup> /sek
Slapovi između Gradinskog jezera i Kozjaka istočno	1,5 m/sek	0,15 m <sup>3</sup> /sek
Slap između Gradinskog jezera i Kozjaka zapadno	—	—
Vodotok između Kozjaka i Milanova jezera zapadno	1,2 m/sek 1,4 m/sek prije pada	0,12 m <sup>3</sup> /sek 0,14 m <sup>3</sup> /sek
Istočni vodotok između Kozjaka i Milanova jezera	0,8 m/sek 1,3 m/sek	0,08 m <sup>3</sup> /sek 0,13 m <sup>3</sup> /sek
Slap Milke Trnine	1,5 m/sek	0,15 m <sup>3</sup> /sek
Slapovi Gavanovo jezero-Kaludarovac	1,8 m/sek	0,18 m <sup>3</sup> /sek
Ispod slapa Plitvice	1,2-1,8 m/sek	0,12-0,18 m <sup>3</sup> /sek
Slapovi Novaković brod-Sastavci	1,1-1,7-2,3 m/sek	0,11-0,17-0,23 m <sup>3</sup> /sek
Vodotok ispod slapa Plitvice prije pada u Sastavke	1,3 m/sek	0,13 m <sup>3</sup> /sek
Istočni vodotok između Novaković brod-Sastavci	1,1 m/sek	0,11 m <sup>3</sup> /sek
Sastavci	0,5 m/sek uz lijevu obalu 1,1 m/sek u matici 0,8 m/sek uz desnu obalu	0,05 m <sup>3</sup> /sek 0,11 m <sup>3</sup> /sek 0,08 m <sup>3</sup> /sek

*brzicama i slapovima na Plitvičkim jezerima*

Srpanj 1956	Alkalitet	Tvrdoća	Količina slobodnog CO <sub>2</sub>	Količina O <sub>2</sub> u vodi	pH	Svijetlo	Vlaga
14,9 <sup>o</sup>	4,4	12,5 Hd	6,5	5,13	7,2	100%	
15,8 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
17,0 <sup>o</sup>	4,4	12,5 Hd	6,5	4,8	7,2	0,01% direktno	80%
16,9 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
18,5 <sup>o</sup>	4,1	11,6 Hd	4,4	3,9	7,2-7,5		
19 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—	0,016% direktno	
18,5 <sup>o</sup>	4	11,3 Hd	2,2	4,46	7,2	0,03% direktno	61%
18,9 <sup>o</sup>	3,64	10,2 Hd	1,7	4,25	7,1	Skoro potpuno osvijetljeno	79%
18,7 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
19,7 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
19,2 <sup>o</sup>	3,6	10,2 Hd	2,2	5,02	7,2	0,06% direktno	72%
19,4 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
19,4 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
13,6 <sup>o</sup>	5,2	14 Hd	6,2	4,81	—	100%	72%
20,4 <sup>o</sup>	3,6	10,5 Hd	2,2	4,35	7,1	100%	
14,3 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
19,3 <sup>o</sup>	—	—	—	—	—		
20,4 <sup>o</sup>	4	11,2 Hd	u trago- vima	4,72	—		

Mjerena je srednja dnevna temperatura na svim mjestima, gdje je sakupljan životinjski materijal. Iz podataka na tabeli se vidi, da temperatura vode na slapovima i brzicama u Plitvičkim jezerima varira od 13,6<sup>o</sup> do 20,4<sup>o</sup> C. Najnižu temperaturu imade slap Plitvice i odvirak ispod njega. Temperatura vode se od gornjih prema donjim jezerima postepeno povećava. U lotičkim staništima istraživanih biotopa nema razlike u temperaturi između površine vode i dna. Temperaturna stratifikacija nije mogla biti konstatirana na malenim dubinama, kakvu imaju istraživani slapovi i brzice. Ona je bila zapažena u lentičkim područjima, osobito ispod slapova. Na temelju temperaturnih podataka u istraživanim brzacima i slapovima, mogao sam utvrditi relativne termovalencije za sve nađene životinjske vrste. Najuža termovalencija konstatirana je za vrstu *Planaria gonocephala*. Najšira termovalencija utvrđena je za *Dorylaimus macrolaimus*, *Ancylus fluviatilis*, *Neritina danubialis*, *Bythonomus lemani*, *Epeorus assimilis* i *Riolus nitens*. Gdje je faktični temperaturni optimum za nađene vrste, t. j. da li su one mikroeurtermne, mezoeurtermne ili makroeurtermne, moglo bi se zaključiti samo na temelju velikog broja podataka ili eksperimentalnog ispitivanja svake vrste posebno. Isto to vrijedi i za stenotermne životinjske vrste, ako bi se htjelo odrediti, kojem tipu stenotermnosti pripadaju. Temperaturne prilike u istraživanim biotopima su povoljne i ne predstavljaju zapreku za naseljavanje životinjskih vrsta.

Alkalitet, odnosno tvrdoća i slobodna CO<sub>2</sub> pokazuju na Plitvičkim jezerima relativno visoke vrijednosti. One se postepeno smanjuju prema donjim slapovima i brzicama. Dok je iznad slapa Labudovac izmjeren alkalitet 4,4 sa odgovarajućom tvrdoćom 12,5 Hd. i slobodnom CO<sub>2</sub> od 6,5, ove vrijednosti su se, što se vidi na tablici, postepeno smanjivale sve do Sastavaka, gdje je izmjeren alkalitet od 3,6, tvrdoća 10,5 Hd. a CO<sub>2</sub> u tragovima.

Istraživane vode će naseljivati prvenstveno alkalofilne životinjske vrste. Pošto je alkalitet, a u vezi s time i tvrdoća vode važan faktor u distribuciji životinjskih organizama, nastojao sam utvrditi, da li postepeno smanjivanje ovih faktora u Plitvičkim jezerima ima utjecaja na puževe, za koje je nužna određena tvrdoća vode. U području slapova i brzica gornjih jezera nađene su 4 vrste puževa. Isto toliki broj vrsta nađen je i u području donjih jezera. Samo radi usporedbe navodim, da sam na rijeci Mrežnici utvrdio približno iste vrijednosti tvrdoće vode, ali su tamo puževi kvalitativno i kvantitativno bili brojnije zastupljeni. Iz ovog se može zaključiti, da utvrđene razlike u tvrdoći vode slapova i brzica gornjih i donjih jezera nisu ograničavajući faktor za njihovu veću brojčanu zastupljenost.

Tvrdoća vode i povoljne temperaturne prilike mijenjaju skulpturu na površini kućica puževa, taloženjem kalcijeva karbonata na njima.

Po količini kisika otopljenog u litri vode istraživani biotopi pripadaju polioksitipskim vodama. Izmjerene količine kisika prikazane su na tablici. Zbog povoljnih oksiprilika istraživane vode će naseljivati

prvenstveno polioksibiontske životinjske vrste makrostenoooksibiontskog tipa. Moram istaknuti, da sam u sastavu faune lotičkih staništa nalazio vrste, koje nemaju velike potrebe za kisikom (na pr. *Similium ornata*). Za ove vrste je primarni faktor, koji ih povezuje za ovakve biotope, brzina vode.

*Fauna istraživanog područja:* (Ovdje su navedene sve životinjske vrste bez obzira, da li su nađene u lotičkom ili lentičkom dijelu staništa istraživanih biotopa)

- Protozoa:* Bryophillum loxophylliforme Kahl; Chilodonella fluviatilis Stokes; Paramecium trichium Stokes, Chilodonella uncinata Stokes; Diffugia elegans Penard.
- Turbellaria:* Polycelis cornuta O. Sch.; Planaria gonocephala Dug.
- Rotatoria:* Diglena catellina Müll.; Philodina hexodonta Berg.; Calidina vorax Müll.; Rinops vitrea Gosse.
- Nematoda:* Actinolaimus macrolaimus de Man; Acrobeles emarginatus de Man; Tripyla setifera Butschli; Tripyla filicauda de Man; Ironus ignavus Bastian; Diplogaster armatus Hofmn; Teratocephalus crassidens de Man; Ethomolaimus pratensis de Man. Pseudorhabdolaimus limnophilus Soos; Dorylaimus bryophilus de Man; Dorylaimus attenuatus de Man; Dorylaimus bastiani Butschli; Dorylaimus longicaudatus Butschli; Dorylaimus obtusicaudatus Bastian, i nekoliko još neodređenih vrsta.
- Mollusca:* Ancyclus fluviatilis Müll.; Clausilia parvula Studer; Lymnophysa truncatula Müll.; Succinea putris L. var. Ferusina; Amphimelania holandri Fer. var. aequata Ziegler; Amphimelania holandri Fer. var. costulata;
- Oligochaeta:* Bythonomus lemani? Grube; Eophila oculata Hoff. Pachidrilus lineatus Müll.; Rhyacodrilus coccineus Vejdovsky; Propapus volki Michaelsen.
- Tardigrada:* Hypsibius sp.;
- Amphipoda:* Gammarus pulex pulex L.
- Hydracarina:* Aturus crinitus Thor.; Aturus scaber Kramer; Pseudotorrenicola rhynchota Walt.
- Ephemera:* Baetis bioculatus L.; Epeorus assimilis Eaton; Ecdyonurus fluminum Pict.; Habroleptoides modesta Hagen; Torleya belgica Lestage; Heptagenia sp.; Ephemera vulgata L.; Heptagenia fusco-grisea Retz. Paraleptophlebia submarginata Steph. Rhitrogena aurantiaca Burm.; Epeorus sp.;
- Odonata:* Epithea bimaculata Charp.; Gomphus vulgatisimus L.; Cordulegaster bidentatus Sel.;
- Rhynchota:* Limnoporus rufoscutelatus Latr.; Mesovelgia furcata Muls. Limnotrechus sp.
- Hymenoptera:* Chaenusa sp.;
- Plecoptera:* Nemura variegata Oliv.; Isogenus sp.; Perla abdominalis Burm.; Perla sp.
- Trichoptera:* Goera pilosa Tbr.; Silonigricornis Pict. Hydropsyche lepida Pict.; Rhyacophila evoluta Mc. Lach.; Rhyacophila vulgaris Pict.
- Diptera:* Tanytarsus sp.; Orphnephila sp.; Chironomus sp.; Melusina (Simulium) ornata Meig.; Dixia maculata Meig.; Hermione meigeni Staeg.; Ceratopogon sp. Tanypus sp.;
- Coleoptera:* Riolus nitens Mull.; Gymnusa sp.; Rhantus bistriatus Er.; Acheonium humile? Nic.; Agabus sp.; Hydrocyphon dephlexicolis Müll.; lič. Salamandra maculosa Laurenti; Bufo viridis Laurenti.
- Amphibia:*

### *Osvrt na zoocenoze brzica i slapova Plitvičkih jezera*

Posebnost životnih uvjeta u istraživanim vodama očituje se na stvaranju specifikacija na organizmima, koji ih naseljuju. Rezultati faunističkog istraživanja su pokazali, da su zoocenoze izgrađene velikim dijelom od elemenata, koji su karakteristični za reikotopne vode.

U reikotopnim biotopima, osim lotičkih staništa, postoje i lentička, koja su naseljena životinjskim vrstama, koje ne posjeduju prilagodbe na život u brzicama. Lentička staništa se nalaze u manjim zatonima uz obalu ili ispod slapa.

Svi stanovnici lotičkog dijela staništa vezani su za kameno dno (lito-reotaktični prema *Shelfordu*) ili za bilje.

U istraživanom području ne nalazimo životne zajednice vezane za limnion, jer brzo pokretanje vode onemogućava njihov razvoj. Nekoliko vrsta rinhota i koleoptera vezanih za područje limniona nalazio sam u području lentičkih staništa.

Iako *Gammarus-Melusina-Riolus* naseljuje sva istraživana staništa, ipak ih ne bismo mogli smatrati predominantnim vrstama ove zoocenoze (u smislu *Shelforda*). Zaključke takve vrste mogao bih donijeti samo nakon dugogodišnjeg istraživanja istog područja.