

O potrebama za vitaminima ribnjačkih pastrva je već dosta poznato, te i nije teško sastaviti zadovoljive obroke hrane. Nedostatak vitamina u hrani uzrokuje ili zaoštri mnogu bolest pastrva u ribnjaku, zato se treba brinuti o zadovoljenju dnevnih potreba za vitaminima, da bi sprečili pojavu bolesti i visokog mortaliteta kod pastrva. Od 10 vitamina, za koje znamo da su neophodno potrebni pastrvama, kod pomanjkanja 4 od njih (thiamina, pantoteinske kiseline, biotina i riboflavina) imamo pojavu specifičnih kliničkih simptoma. Ostalih 6 vitamina deluju na rast pastrva. Uostalom možemo iz dosadašnjih proučavanja zaključiti, da svi oni imaju isti značaj i ulogu, kao i kod viših životinja.

Dnevne potrebe pastrva za vitaminima iz B-kompleksa možemo pokriti dodavanjem 20% sveže goveđe jetre u hranu pastrva, a gotovo svih (osim vitamina B₁₂) davanjem 5% svežeg suhog pivarskog kvasca u hranu.

Da bi vitamini iz hrane zaista i koristili pastrvama, potrebno je paziti, da se vitamini u hrani očuvaju do početka hranjenja. Suha brašna od mesa i hranljive mešanice treba uskladištiti u suhom i hladnom prostoru. Hranu treba mešati pred samo hranjenje (na pr. suhu i svežu hranu) i upotrebiti je isti dan. Pošto su mnogi vitamini rastvorljivi u vodi, treba hranu zamesiti sa što manje vode, a sastavne delove vezati sa 2% soli i 25% slezine. Pri višoj temperaturi su potrebe za hranom veće. Mlade ribe imaju intenzivniji metaboli-

zam. Zato je potreba za vitaminima i kvalitetnom hranom veća kod mlađih pastrva i pri višoj temperaturi. Tablice za hranjenje uzimaju u obzir veličinu pastrva i temperaturu vode. Pastrve u brzim vodama trebaju više energetske materije (masti i ugljenih hidrata), nego one koje žive u ribnjaku. Na metabolizam ima upli-va i sastav u vodi rastvorenih soli i gasova (kalcijum, O₂ i td.). Do veličine od 4 cm pastrvama dajemo samo svežu hranu. Kasnije možemo hrani primešati suhe koncentrate.

Svakako da će na ishranu pastrva odlučno uplivisati cena hrane. Iskoristiti jeftine lokalne izvore hrane mora biti prvi zadatak dobrog ribnjačara. Nećemo odbiti jeftiniju hranu, ako sa njom možemo postići dobre rezultate. Svakim danom će biti sve manje prvoklasne hrane za pastrve (na pr. goveđa jetra). Zato je potrebno stalno vršiti ogleda hranjenja pastrva sa hranivima, koja su u danom momentu na raspolaganju (po količini i odgovarajućoj ceni). Vitaminiziranje hrane treba svuda provoditi, gde se ukaže potreba. Račun rentabiliteta se nesme isterati na račun osnovnih bioloških potreba pastrva. Do sada se pokazalo, da su samo sledeći dodaci u hranu opravdali veće izdatke za te proizvode i to: kuhinjska so (2%), suvi pivarski kvasac (5%) i riblje ulje (3%). Antibiotici nemaju nikakvo delovanje na rast pastrva.

Trajan K. Petkovski:

O rasprostranjenju vrste heterocope u Jugoslaviji

(Crustacea Copepoda)

Od 6 uopšte poznatih vrsta temeridnih Copepoda iz roda *Heterocope* G. O. Sars do sada ih je 4 nađeno u različitim stajaćim vodama Evrope, i to: *H. appendiculata* G. O. Sars, *H. saliens* (Lilljeborg), *H. borealis* (Fischer) (= *H. weismanni* Imhof) i *H. caspia* G. O. Sars.

Za Jugoslaviju su dosada navedene samo prve dve. *H. appendiculata* sakupio je 1902. Al Mrázek (1) u Crnoj Gori sa Durmitorskih jezera (Crno, Zmijino, Riblje i Vražje jezero). Drugu vrstu, *H. saliens*, naveli su T. Seliškar i H. Pehani (4) za Crno i još jedno drugo jezero na Triglavu.

Sada sam *H. saliens* utvrdio i za Crnu Goru. Materijal je sakupio kolega Boris Sket — Ljubljana iz Trnovičkog (Volujačkog) jezera na planini Magliču (cca 1.500 m) i meni najljubaznije ustupio na proučavanje. Osim toga, isti mi je kolega poslao *H. saliens* iz Crnog jezera na Triglavu (cca 1.900 m). Iz Crne Gore bilo je 11 ♀♀, pretežno još polno nezrelih (juli 1957.), a iz Slovenije mnogobrojnih ♀♀ i ♂♂, isključivo polno zrelih primeraka (august 1958.).

Od *Heterocope appendiculata* dobio sam materijal iz Crnog jezera na Durmitoru od Stanice za ribarstvo NRCG — Titograd. Ovaj, kao i nalaz *H. saliens* u Crnoj Gori, značajni su, jer za prvu je vrstu potvrđeno stalno dolaženje na Durmitoru od 1902., a za *saliens*, kao nova i najjužnija tačka rasprostranjenja. Zapravo, Crna Gora je južna granica areala rasprostranjenja uopšte roda *Heterocope*.

U sledećem iznosim kratak usporedni opis primeraka *H. saliens* iz Crne Gore i Slovenije, kao i kratak opis *H. appendiculata* iz Crnog jezera na Durmitoru. Da bi izbegao izlišna opisivanja pojedinih delova tela, dajem veći broj crteža sistematski važnih karaktera.

Heterocope saliens (Lilljeborg). **Ženka:** Dužina tela primeraka sa zrelim jajima 2,6 (Triglav) — 2,7 mm

(Maglič). Glaveni deo jasno odvojen od prvog torakalnog segmenta. Zadnji torakalni segment srastao sa predzadnjim i bez krilastih je lateralnih nastavaka (sl. 1 i 3). Abdomen je tročlan. Genitalni otvor ima poklopac glatkih ivica, distalna je ivica u sredini udubljenja (sl. 8). Furka je kratka i sa nutarnje strane maljava. Kod primeraka sa Magliča vanjska je ivica furke 4 puta duža, nego njena vanjska apikalna čekinja. Ovo je, zapravo, i jedina znatnija razlika između primeraka dveju istraživanih populacija.

Prednje su antene od 25 članaka bogato snabdevene sa osetnim nastavcima; čekinje su u svom distalnom delu hijalinske i verovatno služe osećanju nekih draži. Naoružanje 1.—9. članka antene vidi se iz sl. 6. Deseti je članak bez naoružanja, jedanesti nosi jednu čekinju, jedan senzorni nastavak, kao i jednu osetnu bodljicu; trinaesti članak je samo sa jednom čekinjom i jednim senzornim nastavkom. Članak 12, kao i 14—19, naoružani su sa po 2 čekinje i jednim senzornim organom. Na sl. 7 prikazani su članci 22—25, dok 20 i 21 imaju samo po 1 čekinju. Sve noge za plivanje poseduju tročlan egzopodit i samo jednočlan endopodit. Peti par grudnih nožica je četveročlan; bazalni članci leve i desne strane srasli su međusobno, krajnji članci na nutarnjoj ivici na svoj način nazubljeni (sl. 2).

Mušjak: Dužina tela iznosi 2,8 mm. Antena koja služi prihvatanju ženke nešto jače je izmijenjena samo na 17—21 članku, ostali su članci kao kod ♀. Egzopodit desne strane petog para grudnih nožica je sa zakržljalim naoružanjem, dvočlan. Endopodit fali. Levi egzopodit ima razvijenije naoružanje, također dvočlan. Endopodit je pretstavljen jednim kukastim nastavkom drugog bazalnog članka (sl. 9). Pošto sam iz Crne Gore dobio samo ♀♀, ovaj se opis odnosi samo na ♂♂ iz Slovenije.

Heterocope saliens u našim planinama, izgleda, da se javlja kao monociklična forma sa maksimumom razvika u kasnom ljetu (august—septembar). Pojava pretežno polno nezrelih primeraka u julu (Maglić) i isključivo polno zrelih životinjica u augustu (Triglav) govori tome u prilog. Ova se pojava zapaža i kod dr. *Calanoida* na našim visokim planinama.

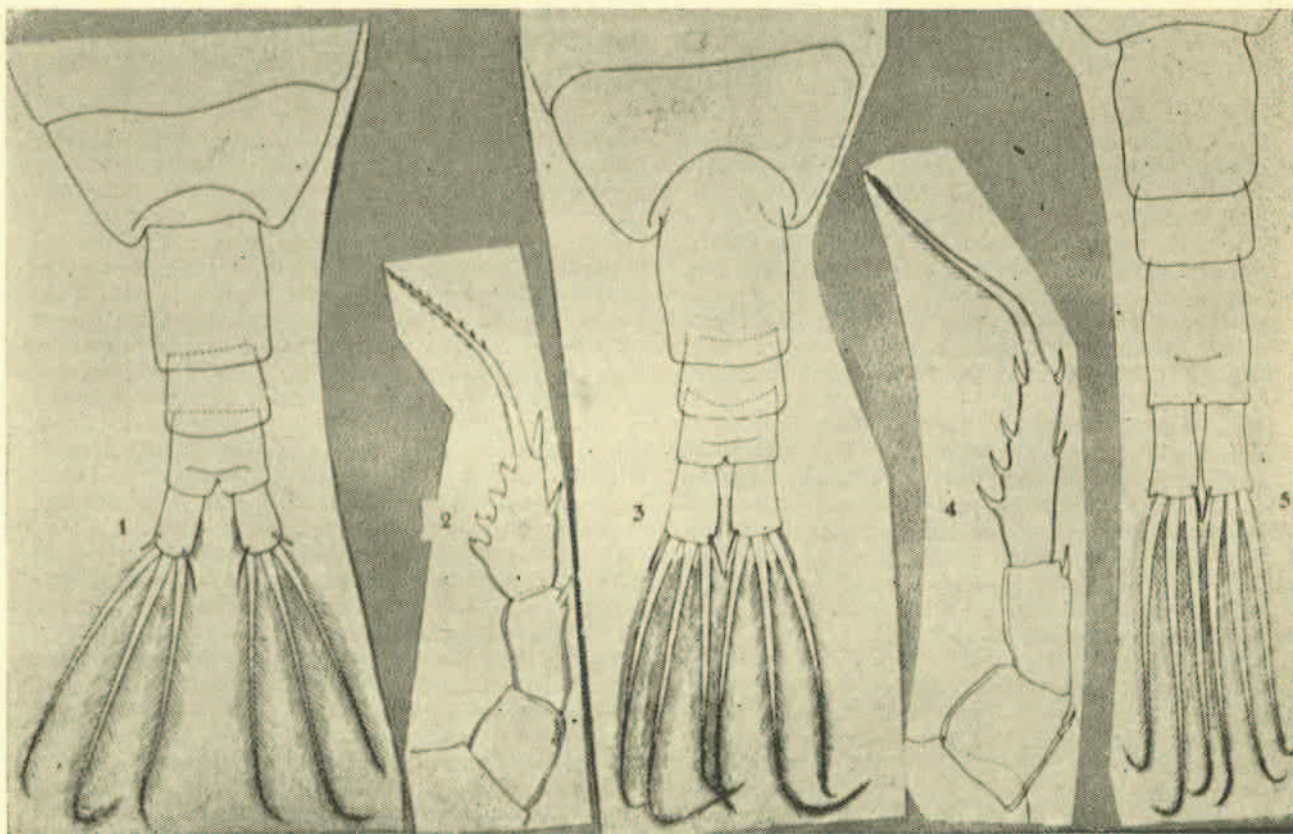
Heterocope saliens rasprostarnjena je po čitavoj severnoj, srednjoj i istočnoj Evropi. Vrsta naseljava najrazličitije stajace vode, od nizine do visokih planina, ali dolazi najradije u acidofilnim plitkim vodama tresetišta (PH = 3—8,5). Kod nas je, kako smo videli, *H. saliens* nađena samo u vodama glacialnog porekla. Kako zbog euritermnosti, tako i sudeći po geografskom rasprostranjenju, ovoj se vrsti u zadnje vreme osporava karakter pravog glacialnog relikta, a smatra se kao pripadnik glacialne mešovite faune u smislu Thienemann-a (5). Dalji nalaz *H. saliens* i u vodama drugih naših planina alpskog i dinarskog sistema može se očekivati.

***Heterocope appendiculata* G. O. Sars. Ženka:** Telo dostiže do 2 mm dužine. Genitalni otvor nema poklopca, namesto njega dolaze 5 rasepljenih nastavaka (sl. 10). Peti je par grudnih nožica izdužen; krajnji članak na nutarnjoj ivici nosi 4 jednostavna zubca (sl. 4). Inače su prednje antene, toraks, te abdomen slični onima u *H. saliens*. Furka je bez vanjske apikalne čekinje (sl. 5).

Mušjak: Životinjice su dugačke 2,2 mm. Egzopodit desne strane kopulatornih nožica nije člankovit, uz to silno izmenjen (sl. 11). Levi egzopodit istog para nožica jače izdužen, nego u *H. saliens*, ali sa nešto zakrčljanim naoružanjem. Endopodit je u vidu kukastog nastavka, koji polazi od III. bazalnog članka; na distalnom kraju on je nešto zadebljan.

Heterocope appendiculata, kao toploljubiva forma, smatra se postglacialnim doseljenikom sa Istoka. Ona je vrlo česta u aziskom i evropskom delu SSSR-a, zatim severnoj i srednjoj Evropi; nema je u oblasti Alpa i u Engleskoj.

U raznim vodama glacialnog porekla naših planina, osim *Heterocope* vrsta, dolaze najčešće i *Mixodaptomus tatricus* (Wierz.), *Acanthodaptomus centicornis* Wierz., *Arctodaptomus bacillifer* s. lat. (Koelbel), kao i filopod *Chirocephalus*, sa vrstama *stagnalis* (Shaw) s. lat. *reiseri* Marcus i *spinicaudatus* croaticus (Steuer). *Diaptomidi* *A. denticornis*, *A. bacillifer* te filopod *Chirocephalus stagnalis* dolaze i sasvim u ravnici, od njih opet dve zadnje forme samo u malim periodičnim vodama, za vreme hladne periode godine. Znači, da pravih glacialnih relikata (hladnostotermnih) na našim planinama, kao i uopšte među *Calanoida*-ma ne susrećemo. Ovi stanovnici naših visinskih voda pripadaju glacialnoj mešovitoj fauni šireg rasprostranjenja, ili su se u zapadnim, kao i u severnim delovima svog areala doselili iz istočnih krajeva u Postglacijalu.



Sl. 1—3 = *Heterocope saliens* (Lilljeborg): 1 = Abdomen sa furkom ♀ (Maglić), 2 = V par grudnih nožica (P 5) ♀ (Maglić), 3 = Abdomen sa furkom ♀ (Triglav). Sl. 4—5 = *Heterocope appendiculata* G. O. Sars: 4 = V par grudnih nožica (P 5) ♀ (Durmitor), 5 = abdomen sa furkom ♀ (Durmitor).

Abb. 1—3 = *Heterocope saliens* (Lilljeborg): 1 = Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀ (Maglić-Gebirge), 2 = V Beinpaar ♀ (Maglić-Gebirge), 3 = Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀ (Triglav-Massiv). Abb. 4—5 = *Heterocope appendiculata* G. O. Sars: 4 = V Beinpaar ♀ (Murmutor-Gebirge), 5 = Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀ (Durmitor-Gebirge).

ZUSAMMENFASSUNG

Über das Vorkommen der Heterocope-Arten in Jugoslawien

(Crustacea Copepoda)

Wie bekannt ist von den 6 bis jetzt beschriebenen Arten der Temoriden-Gattung *Heterocope* G. O. Sars ihrer 4 aus verschiedenen stehenden Gewässern Europas nachgewiesen worden. Dies sind *H. appendiculata* G. O. Sars, *H. saliens* (Lilljeborg), *H. borealis* (Fischer) (= *H. weismanni* Imhof) und *H. caspia* G. O. Sars. Von selben waren bis jetzt aus Jugoslawien nur zwei Arten, *H. appendiculata* und *H. saliens* bekannt. Die erste wurde 1902. von Al. Mrázek (1) in Crna Gora (Montenegro) und zwar in den Durmitor-Seen (Crno-, Zmijino-, Riblje- und Vražje jezero) gesammelt. Die zweite Art, *H. saliens* führten 1935. T. Seliškar & H. Pehani (4) aus zwei Seen des Triglav-Massives in Slovenien.

Nun gelang es mir *H. saliens* auch für Crna Gora festzustellen. Somit ist jetzt Crna Gora als der südlichste Fundort für *H. saliens* wie auch für *H. appendiculata* zu betrachten. Das Material wurde von Herrn Kollege Boris Sket — Ljubljana im Gebirgs-See Trnovičko (Volujačko) jezero im Maglič-Gebirge (cca 1.500 m) eingesammelt und mir freundlichst zur Verfügung gestellt. In der Probe vom Juli 1957. waren 11 ♀♀, meist jüngere Tiere vorhanden. Vom gleichen Kollegen bekam ich später weiteres Material der *H. saliens*

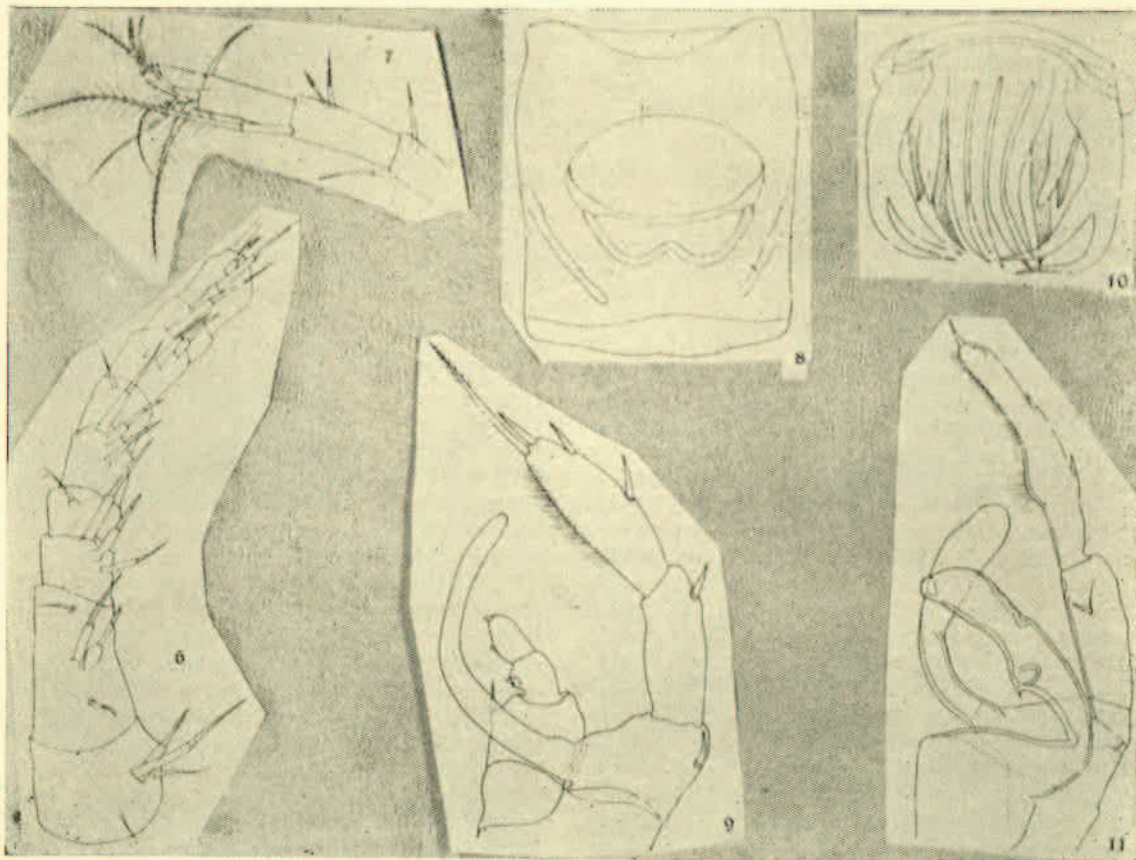
aus Triglav-See Crno jezero (cca 1.900 m) zum Vergleich.

Die Tiere beider Populationen erwiesen sich als voneinander sehr wenig abweichend. Der wichtigste Unterschied besteht darin, dass die montenegrinischen Exemplare ständig eine kürzere äusserste Furkalendborste besitzen (Abb. 1—3 und 6—9).

H. saliens ist, nach Pesta (2), eine eurytherme und acidophile Art, die in übrigen Teile ihrer Verbreitung (Nord-, Mittel- und Osteuropa) von den Niederland bis in das Hochgebirge hinaufsteigt. Aber bei uns ist sie bis jetzt nur aus den Gewässern glazialer Herkunft bekannt. Die Auffassung über den Glazial-Reliktcharakter dieser Art ist negativer Natur, *H. saliens* wird vielmehr als ein Vertreter der glazialen Mischfauna (Thienemann, 5) betrachtet.

Heterocope appendiculata bekam ich von Herrn Ing. Đorđe Drecun — Titograd, aus dem Durmitor-See Crno jezero stammend, zur Bearbeitung. Sie ist aus derselben Fundstelle schon früher durch Mrázek (1) bekannt. Dies bestätigt uns, dass *H. appendiculata* in den Durmitor-Gewässern ständig vorkommt.

Im serbokroatischen Text ist *H. appendiculata* kurz geschrieben und abgebildet (Abb. 4—5 und 10—11). Es wird dort bezeichnet, dass *H. appendiculata* eine thermophile Form ist welche in die montenegrinischen Gebirgs-Seen im Postglacial aus dem Osten eingewandert ist.



Sl. 6—9 = *Heterocope saliens* (Lilljeborg): 6 = prvih 9 članaka prednje antene (A 1) ♀ (Maglič), 7 = zadnja 4 članka prednje antene (A 1) ♀ (Maglič), 8 = genitalni segment sa genitalnim poklopcem ♀ (Triglav), 9 = V par grudnih nožica (P 5) ♂ (Triglav).
Sl. 10—11 = *Heterocope appendiculata* G. O. Sars: 10 = naoružanje genitalnog segmenta ♀ (Durmitor), 11 = V par grudnih nožica (P 5) ♂ (Durmitor).

Abb. 6—9 = *Heterocope saliens* (Lilljeborg): 6 = Glieder 1.—9. der Vorderantenne ♀ (Maglič-Gebirge), 7 = Endglieder der Vorderantenne ♀ (Maglič-Gebirge), 8 = Genitalsegment mit dem Deckel ♀ (Triglav-Massiv), 9 = V Beinpaar ♂ (Triglav).
Abb. 10—11 = *Heterocope appendiculata* G. O. Sars: 10 = Bewehrung des Genitalsegmentes ♀ (Durmitor-Gebirge), 11 = V Beinpaar ♂ (Durmitor-Gebirge).

Als Bewohner der Glazial-Gewässer Jugoslawiens kommen auch *Mixodiaptomus tataricus* (Wierz.), *Acanthodiaptomus denticornis* Wierz., *Arctodiaptomus bacillifer* s. lat. (Koelbel) wie auch die Phyllopoden *Chirocephalus stagnalis* (Shaw), *Ch. reiseri* Marcus und *Ch. spinieau croaticus* (Steuer) als häufige Formen vor. Von allen diesen ist keiner ein echter Glazial-Relikt (kaltstenotherm), wie sonst unter den Calanoiden, *A. denticornis*, *A. bacillifer* und *Chirocephalus stagnalis* s. lat. kommen sehr oft auch in der Ebene vor. Doch davon die letzten zwei nur im periodischen Kleingewässern während der Winterperiode.

LITERATURA

1. Mrázek A. 1903.: Ergebnisse einer von Dr. Al. Mrázek im Jahre 1902. nach Montenegro unter-

nommenen Sammelreise. — Sitzungsber. k. böhm. Ges. Wiss. math.-naturw. Klasse, Jahrg. 1903., Prag.

2. Pesta O. 1953.: Zur Kenntnis der Verbreitung und der Ökologie von *Heterocope saliens* (Lilljeborg) in den Ostalpen. — Arch. f. Hydrobiol. Bd. 48, H. 1.
3. Rylow W. M. 1935.: Das Zooplankton der Binnengewässer. — »Die Binnengewässer« Bd. 15, Stuttgart.
4. Sellškar T. & Pehani H. 1935.: Limnologische Beiträge zum Problem der Amphibienneotenie. — Verh. Intern. Ver. Limnol. Bd. 7.
5. Thienemann A. 1950.: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. — »Die Binnengewässer« Bd. 18, Stuttgart.
6. Tollinger A. 1911.: Die geographische Verbreitung der Diptomiden. — Zool. Jahrb. Bd. 30.

J. Bogdanović:

Problemi oko poribljavanja Plitvičkih Jezera

Prošlo je već osam godina odkad je izgrađeno mrijestilište u Plitvičkom Ljeskovcu. Od toga poduhvata se očekivalo mnogo, jer je ovaj objekat i po svojoj lokaciji i kapacitetu, da se i ne govori o zamašnoj svoti, koju je Uprava Nacionalnog parka tu uložila, to obezbjeđivao. Sasvim opravdano se mislilo na taj način najbrže i najefikasnije obnoviti u ratnim i prvim posleratnim godinama prorijedeni riblji fond u ovim našim nadaleko čuvenim jezerima, što bi ih učinilo još privlačnijim mnogobrojnim, naročito inostranim, turistima i ribolovcima. Što ova očekivanja nisu ispunjena, uzroke treba tražiti u subjektivnim činovima.

Mrijestilište je izgrađeno iznad samog početka kilometar dugog korita »Matice«, kojim sjedinjena voda Crne i Bijele Rijeke odlazi u Prošćansko Jezero. Oko dvije stotine metara korita rijeke, ispod samog mrijestilišta, pretstavlja prirodno mrijestilište pastrmaka iz Prošćanskog Jezera. Zbog toga je ovo Jezero uvijek bilo najbogatije ribom. S tim se računalo i prilikom odabiranja lokacije mrijestilišta. Trebalo je jednostavno, na najpogodniji način, dočekati i pohvatati pastrmke koje izlaze iz jezera, izmrijestiti ih ili zatvoriti u bazene do sazrijevanja i ponovno pustiti u rijeku. Nije se računalo samo na Prošćansko Jezero. I Kozjak, najveće od 16 Plitvičkih Jezera, također ima svoja prirodna mrijestilišta. To su potoci Riječica i Matijaševac. Predviđeno je, da se i iz Kozjaka riba donosi u mrijestilište. Vodi se i evidencija o broju donešene ribe; iz kojeg je jezera, zašto postoje odvojeni bazeni i t. d. To je potrebno, da bi se izmriještene riba vratila u jezero u kojem je živila. To isto važi i za mlađ, jer i ako se radi o jednoj jedinstvenoj vrsti jezerske pastrmke, u svakom jezeru ona poprima izvjesne specifičnosti. To ne znači, da pastrmka iz Kozjaka u Prošćanskom ili obratno ne bi brzo poprimila osobine uslovljene životnim okolnostima, ali svakako je bolje izbjeći ovakva ukrštanja.

Za proteklih osam godina rada ovog mrijestilišta nizali su se raznovrsni problemi, koji nisu skinuti sa dnevnog reda sve do današnjeg dana. Jedan od najglavnijih je nedostatak stalnog namještenika, stručnjaka. U doba mrijestilišne sezone stručnjaci su dovođeni sa strane, koji svoj zadatak pod takvim okolnostima nisu ni mogli drukčije shvatiti, nego kao izvršenje jednog čisto tehničkog zadatka. O studiji problema poribljavanja na širem planu nije moglo biti ni govora. Ali,

nije nesreća samo u tome. Dvojica nesavjesnih ljudi, koji su priučeni poslu oko mriješta i stalno zaposleni u mrijestilištu na Gackoj u Ličkom Lešću, dvije uzastopne sezone činili su poribljavanju Plitvičkih Jezera medvjede usluge. Oni su bili ti stručnjaci u mrijestilištu u Plitvičkom Ljeskovcu. Prilikom obilaska svojih porodica, koji su bili prilično česti, pune naprtjače izmriještenih (ko može tvrditi da su bile izmriještene?) pastrmki dospijevalo je na božićne i slavske trpeze prijatelja i poznanika ovih »stručnjaka«. Nije se radilo samo o prijateljstvu i poznanstvu, već o najobičnijoj trgovini. Tako se pastrmke nekada više nisu vratile u jezero. Rubrike u evidentnoj knjizi su stajale prazne, jer »stručnjaci« zbog zauzetosti oko »mriješta« nisu dospjeli da upisuju ribu, koju su ljudi donosili.

Ni organizacija hvatanja matične ribe gotovo ni jedne godine nije bila pravilno postavljena. Dešavalo se, da je u par dana gro ribe izlazio na mriješt, a u mrijestilištu nisu bili spremni da je prihvate i izmriješte. Dok su se oni spremili, riba se prirodno izmriještala i vratila u jezero. Neki put bi u doba mriješta naišla velika voda, što u mrijestilištu također nisu predviđili i na vrijeme se nisu pripremili i za takav slučaj. Tako je u mrijestilištu najveći broj izmriještene ikre jedva prelazio 300 hiljada i ako mu je kapacitet za nekoliko puta veći. Ni relativno visok stimulans ljudima, koji su lovili matičnu ribu (0,80 dinara po komadu ikre), nije znatnije uticao da se poveća broj izmriještene ikre. Teško se ispravlja slabo izvršena priprema.

Prednost vještačkog mriještenja nad prirodnim sastoji se u glavnom u tome, što se riblja ikra ne ostavlja u koritu rijeke na milost i nemilost raznim vodenim sladokuscima, već se u vodu pušta mlad unekoliko osposobljen da sam sebi obezbijedi zaštitu. Međutim, mnoga dosadašnja ispitivanja i iskustva sa raznih voda su pokazala, da isto tako, kao i ikra i mlad pušten iz bazena u vodu, postaje plijen svojih proždrljivih neprijatelja. Takav je slučaj u Ohridskom Jezeru sa plavičicom, a u Plitvičkim Jezerima sa pijerom. Ovu vrstu ribe je prije 80 godina u svoj ribnjak na delti Prošćanskog Jezera donio tadašnji vlasnik pilane i restorana, koji je po svojoj volji pravio kanale i odvrćao vodu, čije posljedice se više teško ispravlja. Pijor je iz bazena naselio sva jezera i on danas predstavlja pravu napast za pastrmku. Ne samo da se razmnožio u ogrom-