

i nepotpune resorpcije, koja nije mogla da sasvim resorbira sva zrna zaostala od prijašnjeg mrijesta. Ovakav zaključak potvrđuje i nalaz 190 zrna krupnije ikre izvan jajnika, kod kojih resorpcija očito nije ni započela. U ovom se slučaju ne radi više o pojavi uresice, nego o ikri potpuno ili većim dijelom neizmriještenoj, zaostaloj iz nepoznatih razloga i koju organizam ribe nije mogao tokom godine da resorbira u cijelosti.

Ovakva pojava opterećuje organizam ribe u znatnijoj mjeri, unosi poremetnju u izgradnju nove ikre (prazne ljuske i izobličena ikra u jajnicima te resorpcijom nezahvaćena veća količina ikre — 190 kom — izvan jajnika). Takve pojave ne smatramo više uresicom.

Uresica ili ostatak neizmriještene ikre kod pastrva može se smatrati kao redovna pojava kod manjeg procenta inače zdravih i normalnih primjeraka i sastoji se od 1 do 30 zrna zaostale ikre. Nema nikakvih znakova da bi ta pojava bila štetna za ribu, za dalji napredak i razvoj pojedinih primjeraka, kao ni za rasplod te vrste. Isto tako ona nije štetna ni za uzgoj pastrva. Uresica nastaje »slučajno«, a nije izazvana ni bolestima, ni ozljedama. Resorpcija uresice ili njenog jednog dijela, ne opterećuje organizam ribe u jačoj mjeri.

Neophodno je potrebno njeno potpuno upoznavanje, kako se ne bi ova neškodljiva pojava zamjenjivala ili dovodila u uzročnu vezu sa mnogo ozbiljnijom pojavom prezrelosti ikre, obično u ribogojilištima, odnosno sa prekidom mrijesta zbog ozlijeda ili bolesti. Isto tako ne treba zamjenjivati uresicu kod pastrva iz otvorenih voda, sa zaostalim ikrom kod istiskivanja i oplodnje u ribogojilištima. Neki ribogojci običavaju sve izmriještene ženke pregledavati nakon par dana da bi istisnuli i mogući zaostatak ikre, koji nastaje zbog nepotpunog istiskivanja rukama ribogojca, odnosno zbog nepotpune zrelosti i preuranjenog istiskivanja.

ZNAČENJE HIRONOMIDA ZA ISHRANU RIBA

Za svakoga ribogojca korisno je, da upozna najvažnije oblike živih bića, koja žive u vodi, a naročito da upozna najčešće predstavnike onih životinja, kojima se hrane ribe. Ta hrana koju ribe nađu prirodnim putem, t. j. u vodi, naziva se njihovom prirodnom hranom.

Međutim poznato je, da se sve ribe ne hrane jednako. Isto tako se znade, da one ne uzimaju hranu prosto mehanički, bez ikakvog izbora, već među mnoštvom živih bića, koja žive u vodi, izabiru upravo određene organizme (glavna hrana). Iskustvo je pokazalo da u pojedinoj vodi dobro uspijevaju samo one vrste riba, koje tu nalaze u obilju svoju glavnu prirodnu hranu. Prema tome, praktičar mora znati prosuditi, da li su u nekoj vodi u kojoj uzgaja stanovitu vrstu ribe, prisutne i one životinje, koje predstavljaju njenu glavnu hr-

Zrna uresice, koja se obično do slijedećeg mrijesta postepeno pretvore u poluprazne ili prazne ljuske ikre, budu istisnuta iz tjelesne šupljine pod pritiskom veće količine nove ikre koja ispuni tjelesnu šupljinu prigodom slijedećeg mrijesta. Izlaženje praznih ljusaka primjećeno je i kod istiskivanja ikre u ribogojilištima kod matica odraslih u ribnjacima, kao i kod onih odraslih u otvorenoj vodi.

Prema dosadanjim opažanjima uresica se javlja kod 5 do 10 % ženki, ali taj ovako široko određeni procenat nije konačan. Tek po završetku proučavanja ove pojave na većem broju primjeraka iz raznih voda, moći će da se utvrdi tačniji procenat.

Uzrok zaostatka ovog malog broja ikre, t. j. uzrok uresice, nije sasvim jasan. Može se pretpostavljati da za vrijeme trajanja akta mrijesta ne bude pri koncu sva ikra do posljednjeg zrna zahvaćena naponima istiskivanja kod ženke. Obzirom na to da je kod pastrve ikra za vrijeme mrijesta prosuta po tjelesnoj šupljini izvan jajnika, to je vjerovatno da zrna udaljenija od izlaznog otvora i pojedinačno rasijana, ne izazivaju više jače podražaje napona istiskivanja.

Nalaz uresice kod neke ženke pastrve dokaz je da se je ta pastrva već mrijestila u prošloj periodu mriještenja. Ovo je osobito važno kod veoma sitnih primjeraka, jer se po uresici može i bez pregleda ljusaka i utvrđivanja starosti, dokazati spolna dozrelost. To jasno ilustrira jedan primjerak pastrve iz Crne Rijeke, koja je ulovljena 22. IX. 1951. g. i bila je duga samo 165 mm. U sebi je imala normalno razvijene jajne kesice pa se je vidjelo da je zrela za predstojeći mrijest, iako je tako sitna. Međutim u tjelesnoj šupljini je pronađena uresica od 2 zrna krupnije ikre i to je bio dokaz da se ista pastrva mrijestila već i 1950 god., dok je bila još manja.

Zdravko Taler

nu. Ribogojac mora nadalje znati ocijeniti, koji uvjeti u vodi pogoduju, a koji ometaju razvitak tih životinja. Upravo iz ovih navedenih razloga potrebno je da svaki ribogojac poznaje najvažnije predstavnike prirodne hrane riba, kako njihov oblik (da ih može prema glavnim oznakama već prostim okom razlikovati), tako i njihov način života, njihovu biologiju.

U ovom članku dat ćemo prikaz najpoznatije i za ishranu mnogih naših riba (šaran, deverika, jegulja) najvažnije životinjske skupine, skupine hironomida.

Danas se na osnovu dugogodišnjih ispitivanja želučanih sadržaja različitih riba, a naročito šarana (Lehmann, Gennerich, Wunsch, Wunder) znade, da se ličinkama hironomida hrane ne samo odrasli individui, što se je već mnogo prije znalo,

već su one — uz planktonske organizme — u velikoj količini nađene i u želucu (crijevu) mlađa. Prema tome nesumnjivo je, da one igraju važnu ulogu u ishrani šarana, a i drugih riba.

Govoreći o hironomidima (danas se ta skupina u nauci zove Tendipedidae, no pošto je ono prvo ime mnogo popularnije, mi ćemo se u ovom članku stalno njime služiti), moramo najprije reći kakva je to životinjska skupina. Odrasli hironomidi su male mušice, dakle kukci, čije ličinke sve do preobrazbe žive u vodi. Nas zapravo interesiraju samo ove ličinke, jer one predstavljaju riblju hranu. Njih ćemo naći u svakoj slatkoj vodi, u svakom šaranskom i pastrvskom ribnjaku. Ima ih vrlo mnogo vrsta, ali su na oko sve vrlo slične, jer imaju produženo, crvoliko tijelo (zato ih laici često i smatraju crvima). Veličina im varira prema vrsti i starosti (od 1 mm do 2.5 cm). Boje su bijele, zelene, žućkaste, smeđe, svijetlo — i tamno-crvene, kako kod koje vrste.

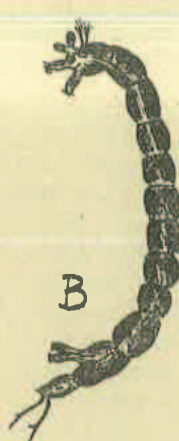
Sistematiku i biologiju (način života) hironomidnih ličinki najviše su do sada istražili njemački hidrobiolozi A. Thienemann i Fr. Lenz i češki hidrobiolog Jan Zavrel. Ovaj članak nema svrhe, da potanje opiše pojedine hironomidne ličinke, jer u stvari praktičaru takovo znanje i nije potrebno, već ćemo dati prikaz najglavnijih **bioloških grupa** tih ličinki, i to onih koje žive u šaranskom ribnjaku i za koje je dokazano, da se šaran njima hrani.

Što razumijevamo pod biološkom grupom hironomida? Pod tim nazivom obuhvatamo sve one vrste, koje žive pod jednakim vanjskim uvjetima i koje uslijed toga imaju gotovo jednak način života (jednaka ishrana, adaptacija na jednaku temperaturu, količinu kisika i t. d.)

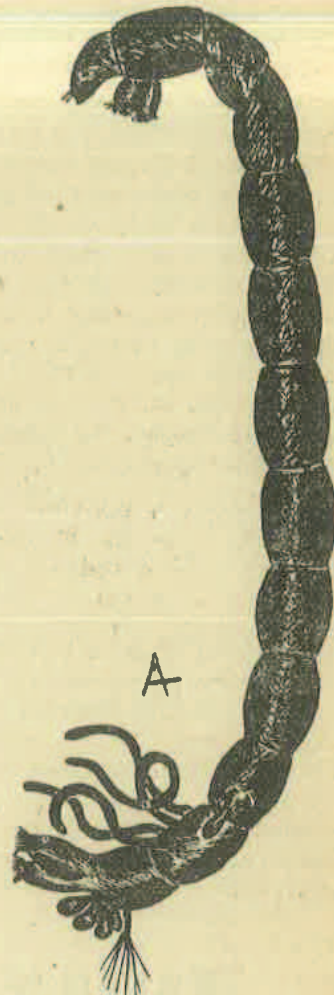
Promatrane s toga stanovišta, t. j. prema načinu života kao i mjestu gdje se zadržavaju, u šaranskom ribnjaku dobro se razlikuju dvije skupine hironomida.

Već u obalnoj zoni, gdje raste vodeno bilje, nalazimo uz ostale organizme, kojima se šaran hrani, i mnoštvo hironomidnih ličinki. Naročito je njihov broj velik na **mekanom vodenom bilju** (žabnjak-Ranunculus, razne vrste, Potamogetona i dr.) Uglavnom su to male, nježne ličinke. Lako se prepoznaju po svijetlo zelenoj boji tijela. Poznati ribarski biolog Wunder, koji se je dugo godina bavio istraživanjem upravo ovih obalnih hironomidnih ličinki, utvrdio je, da se one na nekim vodenim biljkama počinju intenzivno razvijati naročito od momenta, kad biljke počnu odumirati i trunuti. Hrana nekih ličinki se sastoji od alga, koje tu na lišću nađu, no većina se hrani odumrlim dijelovima same biljke. Nadalje je Wunder utvrdio, da postoji neki redosljed, po kojemu hironomidne ličinke naseljavaju vodeno bilje. Već nakon 14 dana što biljka počne odbacivati lišće, pojave se na njegovoj površini najprije vrlo male ličinke (*Corynoneura*) i tu se hrane algama. Jedna druga vrsta, malena zelena ličinka (*Cricotopus*) živi od samog odumrlog lišća. Zatim se javljaju veći oblici, koji se hrane mekim dije-

lovima stabljike (*Endochironomus*), a ove zamjenjuju crvene ličinke (*Glyptotendips*, koje prerađuju tvrde dijelove stabljike i korjenja (buše u njima kanale). Na taj se način u stvari cijela biljka nakon niza fizioloških procesa pretvara u mnoštvo ličinkana, koje napokon riba uzima za hranu. Istovremenom pretragom želučanog sadržaja šarana, stvarno je utvrđeno da se u doba njihovog najjačeg razvitka te ličinke nalaze i u želucu šarana u najvećem broju. Otuda Wunder pripisuje veli-



B. *Corynoneura*
pov. oko 10 ×



A. *Chironomus plumosus*
pov. oko 5 ×

ku važnost mekom vodenom bilju kao indirektnom izvoru hrane za ribe. Najpovoljnija podloga za razvoj hironomidnih ličinki pokazale su se dvije vodene biljke: *Ranunculus aquaticus* i *Potamogeton lucens*. Prva cvjeta već u svibnju i lipnju i vrlo se brzo počinje raspadati, tako da se već ubrzo na njoj pojave ličinke. Naprotiv druga vrsta ima dulji vegetacioni period i počinje odumirati tek u kolovozu i rujnu. U to doba najviše je naseljena s hironomidnim ličinkama.

U obalnoj zoni dolazi još ružičasta ličinka *Tanytarsus* (živi među biljem na dnu plitke vode uz obalu), karakteristična po tome, što treba dosta kisika, i grabežljiva ličinka *Tanypus* (proždire druge srodnike).

Kod obalnih oblika možemo dakle zapaziti ličinke, što žive na zelenom lišću ili buše u njemu hodnike, pa napokon postaju i same zelene. Prerađuju li međutim stabljiku ili dijelove korjenja,

pokazuju više crvenkastu ili crvenu boju. Ovi hironomidi obalne zone iskorišćuju, kako vidimo, velike količine mekog vodenog bilja u ribnjaku, pretvarajući biljnu supstancu u svoje tijelo, koje u krajnjoj liniji služi ribama kao hrana. Ovi procesi pretvaranja teku vrlo brzo i ako još imamo na umu, da se spomenute ličinke vrlo brzo razvijaju (razvoj od jajeta do krilatog kukca traje 3-4 tjedna), možemo dobiti predodžbu o tome, kakvu veliku hranidbenu masu one predstavljaju. Za praksu je od interesa, da su već učinjeni prijedlozi (Wunder), kako bi se racionalnim iskorištavanjem mekog vodenog bilja, kao podloge na kojoj hironomidne ličinke žive, mogao njihov broj povećati (pravovremenom košnjom Potamogeton-a u srpnju i kolovozu, tako da te biljke dođu što prije u stanju raspadanja i time budu podesne za razvoj hironomida).

Drugu biološku skupinu u ribnjaku predstavljaju one ličinke hironomida, što žive na dnu ribnjaka. To su razne crvene ličinke, dobro poznate svakom ribogojcu. Kad se govori o hironomidima, sigurno je da on misli upravo na ove. Najveća i najupadljivija među njima je ličinka intenzivno crvene boje, veličine do 2,5 cm-Chironomus plumosus. Radi toga što predstavlja relativno veliku masu (1 ličinka važe oko 22 mg.) i što u većini ribnjaka nastupa masovno i prema tome ima važnu ulogu u ishrani šarana, ovoj vrsti posvetila se već odavno velika pažnja, pa su njen život, njena biologija, kao i uvjeti okoline u kojoj živi, najviše do sada istraženi.

Ona je tipični stanovnik dna. No ne pogoduje joj svako tlo jednako. Kao najbolji substrat ispostavilo se pjeskovito tlo, ali uz uvjet, da je pokriveno s dovoljnom količinom mulja, nastalim od odumrlih algi i životinjica (detritus), kao i od ostataka višeg vodenog bilja. Na tom supstratu ličinke nalaze i svoju hranu. Ma da se često govori da se Ch. plumosus hrani muljem (Nijemci ga zovu Schlammfresser), on se u stvari hrani onim tvarima, koje će tek u procesu daljnjeg raspadanja postati pravi mulj, dakle uglavnom organskim (najviše biljnim) česticama, koje su tek pale na dno. Svakako je značajna činjenica, da se najviše ličinki našlo ondje, gdje je u tlu bilo najviše ostataka višeg vodenog bilja. Potpuno nepovoljno za razvoj ove ličinke je čisto pjeskovito tlo (jer u njemu nema odgovarajuće hrane) kao i čisti debeli mulj jer u njemu nema dovoljne količine kisika i intenzivno se razvija H₂S.

Za ilustraciju iznosimo rezultate pokusa, koje navodi Wunder (pokusi se odnose na 1 1/2 l. tla.):

Vrsta tla:	Broj hiron. ličinki:
pijesak	1
glina	2.5
mulj	2.8
pijesak s biljnim otpacima	42.3
mulj s biljnim otpacima	10.2.

Značajno je da Ch. plumosus može da izdrži osjetno pomanjkanje kisika, koje česta nastupa u ribnjaku za vrijeme ljetne stagnacije (može da

živi uz minimalnu količinu kisika: 1,8 - 2 ccm. kisika na 1 lit.) S tim u vezi morfologija (vanjski izgled ove ličinke) nešto se razlikuje od ostalih hironomida. Na stražnjem kraju tijela razvili su se, naime, privjesci (vrlo se lijepo vide prostim okom), koji povećavaju površinu tijela i tako olakšavaju disanje (disanje se vrši preko tjelesne kože.) Disanje je olakšano i prisustvom hemoglobina u krvi (od njega potječe crvena boja tijela). To je mastilo, koje i kralježnjaci imaju u svojoj krvi i na njega se pri disanju kisik kemijski veže.

Ribarske biologe naročito interesira pitanje, u koliko generacija dolazi godišnje ova velika hironomidna ličinka. Tim problemom naročito se bavio Potonié i došao je do zaključka, da u ribnjacima postoje dvije generacije, jedna koja izliječe rano u ljeto, a druga u jesen (kod nas godišnji ciklusi Ch. plumosus vrste još nisu definitivno proučeni. U našim ribnjacima također postoje najmanje dvije generacije godišnje, ali je vjerojatno (Plančić) da pod povoljnim vremenskim prilikama postoje i tri ciklusa).

Uz ovu veliku ličinku (Ch. plumosus) dolaze na dnu ribnjaka još neke manje (tako Ch. Trummi, pa Glyptotendipe, mala crveno smeđa ličinka Polypedilum i Cryptochironomus). Većina ovih ličinki dna obojene su crveno, a i njima boja potječe od hemoglobina u krvi. Istraživanja su pokazala, da hemoglobin imaju u krvi pretežno organizmi, koji žive na mjestima siromašnim na kisiku.

Hironomidne ličinke dna imaju veliku važnost u ishrani šarana i one predstavljaju uz obalne hironomide njegovu glavnu hranu. Prema istraživanjima one čine 50-70%, a katkada i više od ukupne faune dna mnogih naših ribnjaka (a kvantitativna ispitivanja u Šum. Vis. Školi Eberswalda kao i Lundbeckova utvrdila su da na 1m² dna u ribnjacima II. do III. klase — 100 kg/ha — dolazi oko 2,5-5 g životinjica, pretežno hironomidnih ličinki).

Do naročitog izražaja svakako dolaze u ribnjaku rano u proljeće, kad još nema dovoljno planktona, kao i početkom ljeta, kad još obalna fauna nije dovoljno razvijena. Šaran je u tom vremenu upućen isključivo na dno i tu s uspjehom traži i nalazi hironomidne ličinke, koje su u mulju prezimile. Koncem godine, kad ostale životinje pomalo nestaju iz ribnjaka, šaran i opet nalazi svoju hranu na dnu, gdje se hironomidne ličinke spremaju da prezime.

Na ogromnu važnost, što je imaju hironomidi dna, naročito Ch. plumosus, prvi je upozorio P. Schiemenz. On je dapače ustvrdio, da ova ličinka može da posluži kao mjerilo za produktivnost neke vode u ribarskom smislu (kod bonitiranja ribnjaka po toj metodi važno je u kojoj gustoći dolazi ta vrsta na dnu ribnjaka). Danas doduše postoje i druga mišljenja (Wunder), no svakako je uloga hironomida dna (naročito u našim ribnjacima) u ishrani šarana vrlo značajna.

O hironomidima kao interesantnoj životinjskoj skupini do danas se je vrlo mnogo pisalo, više

nego o svim drugim hranidbenim životinjama naših slatkovodnih riba. Na prvom mjestu mi smo istakli njihovu ulogu u ishrani šarana i drugih riba, koje žive uz obalu i po dnu ribnjaka. Njihova hranjiva vrijednost vrlo je velika u odnosu na druge životinje. Osim toga prisutne su kroz cijelu godinu, tako da je ribama osigurana hrana tokom cijele godine.

No osim toga što su važne kao riblja hrana, ličinke hironomida interesantne su još s jednog drugog stanovišta. Mnogi čitaoci znadu da limnolozi razlikuju (u sred. Evropi) 3 tipa jezera: oligotrofno, eutrofno i distrofno. Thienemann je na temelju brojnih istraživanja našao, da u svakom tipu jezera dolaze upravo određene hironomidne ličinke i one to jezero karakteriziraju.

Radi svoje veće ili manje osjetljivosti prema količini prisutnog kisika, hironomidne ličinke imaju ulogu indikatora i pri biološkim analizama otpadnih voda (ima vrsta, koje su prilagođene na velike, a druge opet na minimalne količine kisika).

Ma da se je, kako smo rekli, o hironomidima mnogo pisalo, još uvijek ima u vezi s njima vrlo mnogo problema, koji treba da se riješe.

Što je međutim od svih tih istraživanja važno za praksu i što ribogojac o toj životinjskoj sku-

pini treba da znade, posebno o onima, koje žive u šaranskom ribnjaku?

U prvom redu, kao što je već naprijed naglašeno, treba upoznati njihov oblik, zatim promatrati gdje žive, kako se hrane, koliko dugo žive kao ličinke u ribnjaku, njihov godišnji ciklus (koliko generacija na 1 godinu) i t. d. Za ribogojca su svakako najinteresantnije one, koje u godini dana imaju po nekoliko generacija, jer to znači više ličinki u godini dana, a u krajnjoj liniji više hrane za ribu. Kad se dobro upozna život tih ličinki, njihova biologija, onda treba pokušati utjecati na njihov razvoj t. j. stvoriti takve vanjske uvjete, koji će pogodovati njihovom masovnom razvitku.

Jedno je već sigurno utvrđeno (naročito zaslugom njemačkog ribarskog biologa Wundera), da je za optimalni razvitak hironomidnih ličinki, kako onih u obaloj zoni, tako i onih, koje žive na dnu, neophodno potrebno prisustvo mekog vodenog bilja, koje ličinkama služi i kao podloga i kao izvor hrane.

Po svojoj velikoj i mnogostranoj ulozi, koju imaju u životu slatkih voda, hironomidi zaslužuju da postanu sve više predmet naučnog istraživanja.

Dragica Stanić-Mayer

OPAŽANJA KOD PREVOZA ŠARANA U SPECIJAL-VAGONIMA POMOĆU KISIKA

U martu o. g. Poduzeće za uzgoj šarana Našice izvršilo je prevoz šaranskog mlada u specijal-vagonu bez upotrebe motora, već pomoću kisika. Pošto sam pratio taj vagon, vršio sam opažanja o stanju kisika i ugljične kiseline u vodi, o funkcioniranju aparata za snabdjevanje vode sa kisikom i o potrošku kisika.

Ova opažanja, kao i potrebna mjerenja vršena su čisto u praktičke svrhe u cilju da se na osnovu dobivenih podataka, koje ovdje iznosim, uvjeri naše ribnjačare u prednosti prevažanja žive ribe samo sa kisikom i da se ukaže na nedostatke i na greške koje pri tome mogu da nastanu u pogledu aparature, potroška kisika, kako bi se time mogli koristiti naši ribnjačari, te da bi time poboljšao način prevoza živih riba kod nas.

Ovdje iznosim te podatke i opažanja, ali da bi čitaoci, a naročito naši ribnjačari mogli bolje da upoznaju značaj tih podataka i kasnije ih koristiti

u svojoj praksi, opisat ću uslove disanja riba i kretanje stanja kisika u vodi u ovisnosti od vanjskih faktora.

Kako je poznato ribe dišu škrgama. U njima se vrši ona ista funkcija kao i u plućima kod sisavaca t. j. uzimanje kisika za osvježavanje krvi i izlučivanje ugljične kiseline, samo s tom razlikom, što sisavci uzimaju za disanje kisik iz zraka, a riba može uzimati za disanje samo onaj kisik koji se nalazi apsorbiran u vodi.

Količina kisika u vodi nije stalna, već se ona mijenja pod uplivom raznih faktora. Glavni od tih je temperatura vode. Sa promjenom temperature vode mijenja se i zasićenost vode sa kisikom, tako da što je voda hladnija to je zasićenje veće, a povišenjem temperature, sadržaj je kisika manji. Da se vidi u kakovom je odnosu temperatura vode sa sadržajem kisika navesti ću nekoliko podataka.

Kod temperature vode od	0°C	zasićenost	vode sa kisikom je	14,54 mg/l
"	"	2°C	"	13,79 "
"	"	6°C	"	12,41 "
"	"	10°C	"	11,25 "
"	"	14°C	"	10,28 "
"	"	18°C	"	9,45 "
"	"	22°C	"	8,74 "
"	"	26°C	"	8,11 "
"	"	30°C	"	7,52 "