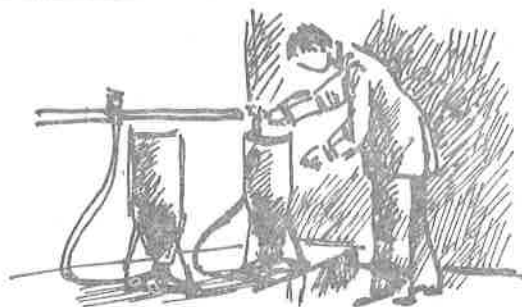


Naučni i stručni radovi



Mr. Dj. Hristić,
Zavod za ribarstvo — Beograd

Ishrana mladunaca sivog tolstolobika (*Aristichthys nobilis rich.*) u ranom stadijumu razvića na ribnjaku „M. Alas” u Krnjači

Uvod

U toku redovne proizvodnje biljojednih riba na ribnjaku »M. Alas« u Krnjači, jula i avgusta meseca 1974. godine izvršen je ogled ishrane mladunaca sivog tolstolobika od momenta početka aktivne ishrane još u stadijumu ličinki u ležnicama, do starosti od 30 dana u rastilištima.

Ogled je sproveden u zajednici sa odgovarajućom hidrobiološkom službom, a odnosi se isključivo na probleme ishrane mlađi sivog tolstolobika (vrsta i izbor prirodne hrane iz rastilišta), ne ulazeći u probleme gustine nasada mladunaca u rastilištima, koji su od značaja za rast i tempo porasta.

Metodika izvođenja ogleda

Sam ogled sproveden je u tri rastilišta (zimovnika), gde je u jednom nasaden sivi tolstolobik u čistoj kulturi, a u druga dva u zajednici sa mladuncima belog amura.

Površine rastilišta iznosile su oko 1.000 m² po svakome, prosečna dubina vode 1.20 m, a za snabdeva-

nje vodom poslužio je kanal hidromelioracione mreže iz koga se voda koristi i za snabdevanje samog ribnjaka, sem objekta br. 1., koji je snabdevan bunarskom vodom.

U objektu br. 1., koji je snabdeven osnovnom količinom vode iz bunara (korišćen je kao recipijent za snabdevanje vodom mrestilišta dok je isto bilo u pogonu), a osvežavan je kasnije vodom iz hidromelioracionog kanala, kvalitet vode se pokazao kao najbolji, kako u pogledu čistoće (odsustvo organizama koji su se tu kasnije razvili), tako i u pogledu hemiskog sastava. Za druga dva objekta, gde je korišćena voda iz hidromelioracionog kanala, ista je bila opterećena organskim materijama (utrošak KMnO₄ od 28.46 — 36.12 mg/l), što se odrazilo i na kvalitet vode. Nešto povećana količina gvožđa (0.15 mg/l) koje je sadržavala bunarska voda, kao i prisustvo izvesne količine amonijaka, brzo su oksidovani i vezani u samom objektu.

Količina rastvorenog kiseonika i ugljen dioksida u vodi direktno je u vezi sa momentom uzimanja analiza, te je u ranim jutarnjim časovima količina kiseonika u vodi bila najniža, a ugljen dioksida najviša, dok

Kvalitet vode u hidrohemijskom pogledu bio je sledeći:

Objekt	T vode u °C	O ₂ mg/l	CO ₂ mg/l	ph vrednost	NH ₃ mg/l
Br. 1	19.7—26.2	4.77— 9.18	0.0—1.7	7.2—7.5	0.05—0.15
Br. 2	20.1—27.0	3.89—11.17	0.0—0.8	7.8—8.1	tragovi
Br. 3	20.8—26.9	5.18—10.39	0.0—1.3	7.7—8.1	tragovi

se po podne događalo obratno, shodno zakonitostima hemizma vode koji vladaju u gornjim uslovima.

Dno sva tri objekta bilo je pod muljem debljine od 10—25 cm, od čega u drugom i trećem objektu dno je bilo relativno čvrsto (izloženo dužim prosušivanjem), dok je prvi objekat bio pod debelim slojem mulja meke konzistencije.

Od višeg vodenog bilja u objektima je preovlađivao *Polygonum amphibium* L. prisutan i kod suvih objekata, a delimično *Nymphoides peltata* Gmel. i *Myriophyllum spicatum* L. u manjem obimu. Radi pripreme i dezinfekcije objekata pre upuštanja vode, isti su zakrečeni količinom od 2.000 kg/ha dehidratisanog kreča, a objekti br. 2 i 3 su posle zakrečavanja pođubreni stajnjakom, a po upuštanju vode i mešanim đubrivom NPK 14:14:14. Objekat br. 1 nije đubren (služio je kao recipijent za mrestilište) ali je zakrečen navedenom količinom kreča.

Sam ogled ishrane mladunaca sivog tolstolobika postavljen je kroz ispitivanje ishrane ove riblje vrste u ležnicama i objektima za dalji uzgoj. Na osnovu prisustva prirodne riblje hrane (fito i zooplankton), kao i dodatne hrane kojom su mladunci hranjeni kasnije, utvrđene su sve komponente koje su došle u obzir za ishranu mladunaca, a dokazi korišćenja istih proizašli su iz ispitivanja sadržaja želudaca mladunaca sivog tolstolobika.

Fito i zooplankton uziman je svakih 5 dana procedivanjem 50 l vode iz oglednih objekata, te fiksiran u formolu i obrađivan na broj ind/l i meren na količinu od mgr/1. Determinisane su osnovne grupe fito i zooplanktona te je praćeno njihovo prisustvo kroz čitavo vreme ogleda.

Uzimanje ovih elemenata usledilo je već u ležnicama odakle je uzimana voda za analizu i ceđenje, ali uz tehničke poteškoće zbog prisustva plivajućih lićinki.

Želudčani odnosno crevni sadržaj uziman je svakih 5 dana u kolićini od 5 primeraka mladunaca po jednom objektu. Ispitivanje je sprovedeno u pogledu prisustva pojedinih organizama kojima su se mladunci hranili, kao i na prisustvo dodatne hrane. Rezultati su izraženi kroz procentualno ućešće pojedinih komponenti kojima su se mladunci hranili i ćije je prisustvo konstatovano u crevnom sadržaju.

Dodatna hrana primenjivana je u objektima br. 2 i 3 ali tek 15 dana po nasadivanju, što se je odrazilo na period vremena potreban da se mladunci priviknu na nju.

Rezultati ispitivanja

Početak ispitivanja usledio je još u ležnicama pri starosti lićinki od 4—5 dana (lićinke su duže držane u ležnicama iz razloga niske temperature vode, koja je usporavala razvoj istih i uticala na formiranje usnog aparata kao i na utrošak žumanćaste kesice u zakašnjenju od 24—48 ćasova).

Uoćeno je vizuelno da se pojedine lićinke poćinju već i u ležnicama hraniti, te je iz tih razloga obavljeno

na analiza prisutnih organizama u vodi ležnica, koja je dala sledeće rezultate:

Iako je sistem za napajanje vode u mrestilištu bio obezbeđen od ulaska svih krupnijih oblika zooplanktona u ležnicama su sem fito planktona naćeni oblići sitnog zooplanktona u kolićini od 41 ind/l pretstavljene od Protozoa, Rotatoria, kao i sitnih pretstavnikaa Copepoda (za koje se pretpostavlja da su se razvili u sistemu cevi i u bazenima za napajanje mrestilišta).

Crevni sadržaj iz lićinki naćalost nije iskazao nikakve rezultate, pošto su eventualno uzeti organizmi Protozoa od strane lićinki bili brzo svareni, te nisu mogli biti determinisani. Krupnije obliće zooplanktona lićinke nisu ni mogle uzimati, jer im tek formirani usni aparat to nije dozvolio.

Po nasadivanju lićinki u ogledne bazene, koji su predhodno pripremljeni za njihov prijem (sem objekta br. 1.), nastavljeno je sa daljim programom ispitivanja, koji je dao sledeće rezultate: Hidrobioloćke analize sprovedene u oglednim objektima ukazuju na intenzivno razviće postojećih oblića organizama sa postepenom smenom (sitniji — krupniji) pod uticajem naknadnog đubrenja. Krupnoća oblića odrazila se i na uspehe u razvoju mladunaca u pojedinim objektima, jer ukoliko su lićinke ubaćene u objekat sa krupnim formama organizama, iste ih nisu mogle uzimati za hranu.

Kvalitativni sastav prisutnih oblića fito i zooplanktona za vreme izvođenja ogleda iskazan je na tabeli br. 1.

Iz tabele se uoćava da u oglednim objektima nije bilo osobitog bogatstva u vrstama, ali ispitivanja u pogledu kvantitativnog sadržaja fito i zooplanktona ukazala su na prilićan sadržaj organizama, kako fito, tako i zooplanktona, bez većih kolebanja u ukupnoj masi.

U oglednom objektu br. 1. sadržaj i kolićina fito planktona varirala je od 187 — 1.658 ind/l, a zooplanktona od 2.460 — 7.405 ind/l odnosno od 22.59 — 38.48 mgr/l. U ostala dva ogledna bazena, uz izvesna kolebanja, rezultati nisu osobito otstupali od gornjeg, te se moće tvrditi da su uslovi za ishranu mlada u pogledu kolićine prirodne riblje hrane bili dosta ujednaćeni.

Analiza crevnih sadržaja

Crveni sadržaj mladunaca sivog tolstolobika uziman je svakih 5 dana iz pojedinog oglednog objekta u kolićini od 5 komada mladunaca.

Tabela br. 1.

KVALITATIVNI SASTAV FITO I ZOOPLANKTONA U OGLEDNIM OBJEKTIMA
u periodu od 22. 7. — 18. 8. 1974. god.

Fitoplankton	Rotatoria	Zooplankton Cladocera	Copepoda
Flagellatae:	Brachionus angularis	Bosmina longirostris	Nauplius sp.
Euglenineae:	Brachionus falcatus	Molna micrura	Cyclops sp.
Euglena acus	Brachionus caliciflorus	Daphnia longispina	Zooplankton
Phacus longicauda	Keratella cochlearis		
Chlorophyceae:	Keratella quadrata		
Pediastrum duplex	Filinia longiseta		
Pediastrum boryanum			
Scenedesmus quadricauda			
Tribonema bombyclnum			
Diatomeae:			
Pinnularia viridis			
Navicula gracilis			
Sinedra ulna			
Tabellaria fenestrata			
Cyanophyceae:			
Anabaena sp.			
Oscillatoria sp.			
Microcystis flos aque			

Tabela 2.

KVANTITATIVNI SASTAV FITO I ZOOPLANKTONA U OBJEKTU BR. 1.

Grupa organizama	22. VII		27. VII		2. VIII		7. VIII		12. VIII		18. VIII	
	Ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l
Fitoplankton	422	—	187	—	269	—	1.658	—	926	—	318	—
Rotatoria	1.218	1.12	856	1.03	566	1.10	3.941	2.43	2.156	3.07	1086	1.21
Cladocera	566	12.84	312	14.52	2762	29.51	1.812	17.92	681	10.16	905	11.31
Copepoda	1.922	11.31	1.292	7.04	894	9.41	1.652	18.13	2.215	14.88	1713	18.39
UKUPNO:	3.706	25.27	2.460	22.59	4222	30.02	7.405	38.48	5.052	28.11	3704	30.91

Tabela br. 3

KVANTITATIVNI SASTAV FITO I ZOOPLANKTONA U OBJEKTU BR. 2.
u periodu od 22. 7. — 18. 8. 1974. godine

Grupa organizama	22. VII		27. VII		2. VIII		7. VIII		12. VIII		18. VIII	
	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l	Ind/l	mgr/l
Fitoplankton	961	—	212	—	163	—	754	—	318	—	452	—
Rotatoria	162	0.64	711	1.84	255	0.96	1.716	2.37	1.108	2.13	816	1.46
Cladocera	396	14.31	521	12.17	938	8.92	616	10.15	719	9.53	992	14.61
Copepoda	1.189	7.13	984	16.35	519	5.91	1.117	12.86	1.656	13.71	837	11.28
Zooplankton												
UKUPNO:	1.747	22.08	2.216	30.36	1.712	15.79	3.449	25.38	2.483	25.37	2.645	17.35

Tabela br. 4

KVANTITATIVNI SASTAV FITO I ZOOPLANKTONA U OBJEKTU BR. 3.

Grupa organizama	22. VII		27. VII		2. VIII		7. VIII		12. VIII		18. VIII	
	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l	ind/l	mgr/l
Fitoplankton	1.152	—	730	—	1.247	—	1.628	—	1.101	—	504	—
Rotatoria	612	0.51	1.954	3.18	3.175	2.97	1.170	1.58	1.938	2.64	891	1.04
Cladocera	1.560	21.08	702	11.76	931	12.92	1.115	9.13	412	8.59	379	9.07
Copepoda	2.118	19.36	1.309	16.44	826	9.61	1.496	9.18	2.313	11.13	1.418	12.35
Zooplankton												
UKUPNO:	4.290	40.95	3.265	31.38	2.072	25.50	3.781	19.89	4.663	22.36	2.688	22.46

Procent korišćenja organizama fito i zooplanktona, dodatne i ostale hrane u crevnom sadržaju mladunaca sivog tolstolobika:

Vrsta hrane	22. 7.		27. 7.		2. 8.		7. 8.		12. 8.		18. 8.	
Rotatoria	36.0	18.0	12.0	15.0	9.0	11.0						
Cladocera	3.0	5.0	15.0	13.0	12.0	15.0						
Copepoda	11.0	17.0	6.0	18.0	22.0	13.0						
Fitoplankton	—	1.0	17.0	20.0	36.0	44.0						
Dodatna hrana (sojino brašno)	—	—	—	4.0	16.0	8.0						
Detritus	—	—	—	—	2.0	6.0						

22. 7. Pregledani crevni sadržaj ukazivao je na korišćenje u ishrani Rotatoria (najzastupljeniji *Brachionus angularis*, *B. calicyflorus* i *Keratella cochlearis*) Copepoda (uglavnom, adultnim formama, kao i organizmima Cladocera) jedinačni primerci *Bosmina longirostris*. Creva su bila delimično ispunjena. Veličina ispitivanih mladunaca kretala se od 11 — 14 mm.

27. 7. Creva mladunaca znatno su bila ispunjenija, nego u predhodnom slučaju. Učešće Rotatoria u ishrani mladunaca opalo je, a konstatovani su oblici *Keratella cochlearis* i *Brachionus falcatus*. Povećalo se učešće Cladocera i Copepoda, a konstatovana je pojavljivanje fitoplanktona u crevnom sadržaju (*Pediastrum*). Veličina ispitivanih mladunaca kretala se od 12 — 17 mm.

2. 8. Creva pregledanih mladunaca bila su veoma dobro ispunjena. Pregledani crevni sadržaj ukazao je na dalje opadanje prisustva Rotatoria u ishrani, što se može reći i za Copepoda. Količina Cladocera osetno se povećava (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*). Prisutni fitoplankton u crevnom sadržaju zastupljen je zelenim algama (*Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Tribonema*), a modrozelenne alge nisu konstatovane. Veličina ispitivanih mladunaca kretala se od 15—19 mm.

7. 8. Creva pregledanih mladunaca bila su veoma dobro ispunjena. Usled početka hranjenja dodatnom hranom u crevnom sadržaju uočeno je sojino brašno

(skrobna proba). Od prisutnih organizama zooplanktona dominirali su Copepoda, ma da su u nešto manjim količinama nađeni Rotatoria i Cladocera. Fitoplankton zastupljen je pretežno zelenim algama, a javlja se i nešto manji procenat modrozelenih (*Anabaena*). Veličina ispitivanih mladunaca kretala se od 18 — 22 mm.

12. 8. Creva ispitivanih mladunaca bila su maksimalno ispunjena hranom. Od zooplanktonskih organizama vidno učešće imaju Copepoda i Cladocera, dok su Rotatoria u ovom periodu manje zastupljene. Fitoplankton je daleko zastupljeniji od predhodne probe, uglavnom predstavnicima zelenih algi. Pronađena je i mala količina detritusa (izumrli delovi višeg vodenog bilja *Polygonum amphibium* i *Myriophyllum spicatum*). Povećano je i učešće dodatne hrane. Veličina ispitivanih mladunaca iznosila je od 21 do 25 mm.

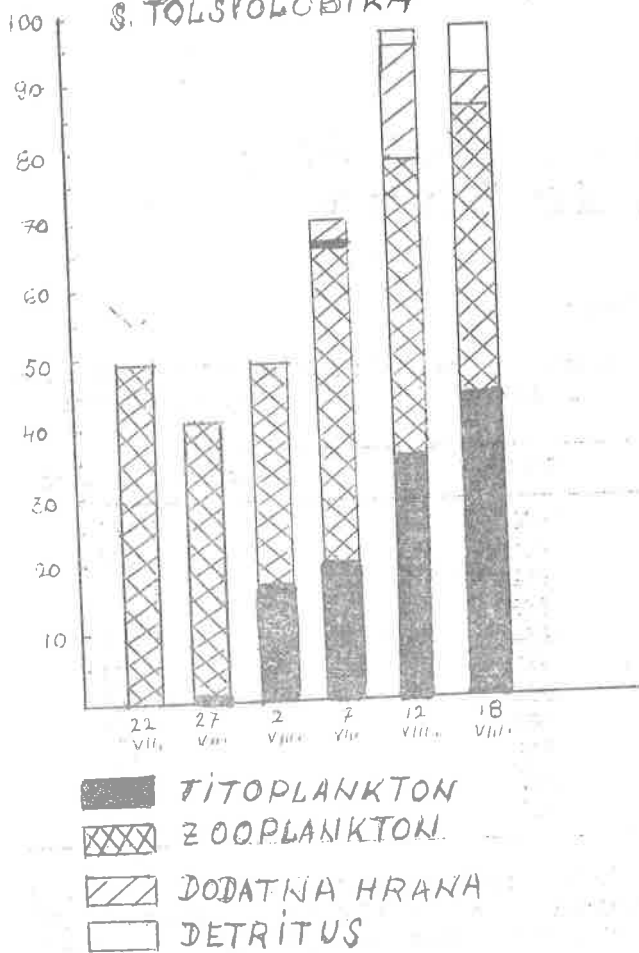
18. 8. Poslednji pregled crevnog sadržaja obavljen je neposredno pre izlovljavanja objekata. Creva i dalje maksimalno ispunjena hranom. Prisustvo zooplanktonskih organizama bilo je gotovo u istoj srazmeri međusobno. Fitoplankton je bio zastupljen zelenim, modrozelenim (*Anabaena*, *Micricystis flos aque*), te izvesnom količinom *Diatomea*. Detritus takođe zastupljen u malim količinama. Uočeno je smanjenje dodatne hrane u ovom periodu ishrane. Veličina ispitivanih mladunaca iznosila je od 26 — 30 mm.

Zaključak

Na osnovu gore izloženog uočava se da se mladunaci sivog tolstolobika prvih 15 dana po nasadivanju u rastilište hrane uglavnom zooplanktonom. Najčešće su zastupljeni Rotatoria (u prvoj fazi do 36 procenata), dok kasnije u učešću sve veću ulogu uzimaju Copepoda a kasnije i Cladocera. Fitoplankton se javlja kao sredstvo ishrane pri kraju ovog perioda i zastupljen je zelenim algama. Količina hrane u crevima ne pokazuje maksimum, zbog nešto nižih temperatura vode.

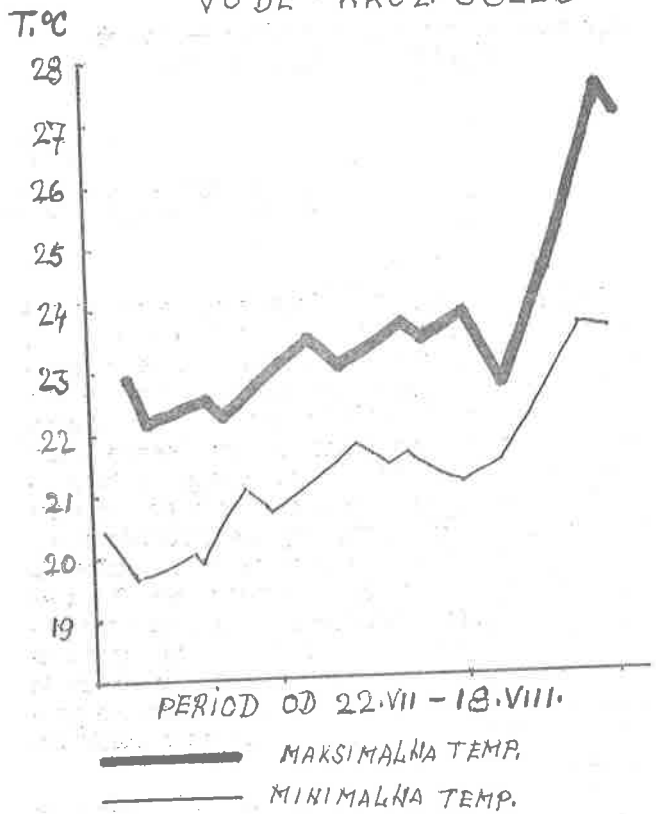
Drugi 15 dana uzgoja mladunaca sivog tolstolobika u rastilištima ukazali su da isti sve više uzimaju komponentu Fitoplanktona za svoju ishranu i to u

ODNOS HRAKE U CREVIMA S. TOLSTOLOBIKA



početku zelene alge, a pred kraj modrozelene i mrke (do 44 procenata). Komponenta zooplanktona Rotatoria, Cladocera i Copepoda kreće se uglavnom u

KRETANJE TEMPERATURE VODE KROZ OGLED



sličnom odnosu sa izvesnim variranjem između grupa. Pri kraju perioda ispitivanja uočena je prisutnost detritusa u ishrani, koji se sastojao od izumrlih delova višeg vodenog bilja iz ispitivanih objekata. Kako komponenta dodatne hrane u ogledu nije imala prvo-stepeno značenje, to je prisustvo iste registrovano u manjim količinama, čak sa tendencijom smanjenja u zadnjem periodu izvođenja ogleda.

OBAVIJEST PRETPLATNICIMA

Umoljavaju se cijenjeni pretplatnici da blagovremeno izvrše pretplatu časopisa za 1976. godinu.

Redakcija