

mr. Lj. Debeljak, mr. D. Habeković,
prof. S. Marko, ing. M. Turk
Institut za slatkovodno ribarstvo

Prilog poznavanju zimovanja (*Cyprinus carpio* L.) u našim ribnjacima

U V O D

Za vrijeme zime riba se u ribnjacima nalazi u posebnim uslovima. Niske temperature, hidrokemijski režim i fiziološko stanje šaranskog organizma uslovljavaju ishod zimovanja i kvalitet nasadnog materijala i konzumnog šarana u proljeće. Naročito je važno sačuvati zdravstveno stanje mlada i njegovo kondiciono stanje, jer o tome u velikoj mjeri ovisi ukupna produkcija riba u pojedinim ribnjacima u toj godini.

Problem zimovanja ribe rješavan je od niza autora, sa različitim aspektata. Od velike je važnosti negativno djelovanje sredine u kojoj riba zimuje, kao i loše kondiciono i fiziološko stanje ribe (Wolny (13), Karpenko i sur. (4), Iljin (3), Wojno i sur. (12), Wysokinski (14), Mihajlović (7), Trusova (9), Trzebiatowski (10), Leonenko (5)). Dato je niz rješenja za poboljšanje uslova zimovanja (Gazova i Smirnov (2), Tarasov (8)), a isto tako i preporuke o odabiranju i pripremi ribnjaka za zimovanje (Babajan i sur (1), Udovičenko (11)).

Prezimljavanju ribe kod nas do prije nekoliko godina nismo pridavali naročitu važnost u pogledu naučnih istraživanja. Primjenjivane su neke ustaljene metode u tehnološkom procesu, koje su zadovoljavale za vrijeme blagih zima, ali koje su se pokazale nedovoljne u slučaju duge i oštre zime, kakva je bila zima 1963/64. god., koja je neka ribnjačarstva zatekla nesprenjima i dovela do većih gubitaka riba (Livojević (6)). To je bio povod da se u januaru 1965. god., u organizaciji Poslovnog udruženja privrednih organizacija slatkovodnog ribarstva, održi na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu, savjetovanje o zimovanju šarana. Tom prilikom postavljeni su pred naučnu službu zadaci u vezi s prezimljavanjem ribe u ribnjacima u našim klimatskim uvjetima, koji su ušli u višegodišnje programe rada Instituta za slatkovodno ribarstvo.

Vlastiti rad

Praćenje toka prezimljavanja ribe u našim klimatskim uslovima započeto je 1965/66. god. na pokusnom ribnjaku Instituta u Draganićima. Kroz dvije godine istraživanja bili su praćeni:

- A) Ekološki faktori
- B) Kondiciono stanje šarana
- I Rezultati istraživanja 1965/66. godine
- A) Ekološki faktori

Istraživanja su vršena u dva ribnjaka, konzumnom ribnjaku (R II) i pokusnom ribnjaku (P 13). Konzumni ribnjak R II, površine 19 ha, bio je jako obrašten vođenim biljem (dominante vrste *Miriophyllum* sp., *Potamogeton* sp., *Ranunculus* sp.). Na dnu je bio debeli sloj mulja (u prosjeku 50 cm). Ribnjak je bio nasaden u X mjesecu šaranskim mladem tež. 4,8 dkg, sa 1700 kgm/ha. Pokusni ribnjak P 13, površine 1000 m², bio je novoizgrađeni ribnjak, bez mulja i više vodene vegetacije. Nasaden je 23. XII šaranskim mladem prosječne tež. 2,5 dkg, sa 30.000 kom/ha. U toku zime (siječanj, veljača, ožujak) praćeni su najvažniji vanjski faktori, koji utječu na prezimljavanje ribe, a to su:

1. Fizikalno-kemijska svojstva vode
2. Biološka svojstva vode.
1. Tokom zime na ribnjacima se je održavao relativno tanki sloj leda (debljina 5–12 cm) u trajanju od ukupno 20 dana. Led je bio čist i proziran za svjetlo, sa tankim slojem (2–6 cm) snijega. Već početkom veljače došlo je do potpunog otapanja leda, tako

da su ribnjaci većim djelom zime bili bez ledenog pokriva.

Dubina vode kretala se je u R II od 107 do 130 cm. Veće razlike u dubini vode bile su u P 13, gdje je nivo vode koncem veljače opao na 50 cm i tako se održao i u ožujku sve do izlova.

Temperatura vode u ribnjacima mjerena je svaki dan. Dnevne oscilacije temperature vode u ribnjaku R II iznijete su u grafikonu. I. Raspored ukupnog broja dana sa određenom temperaturom u toku zime iznijet je u tabeli I.

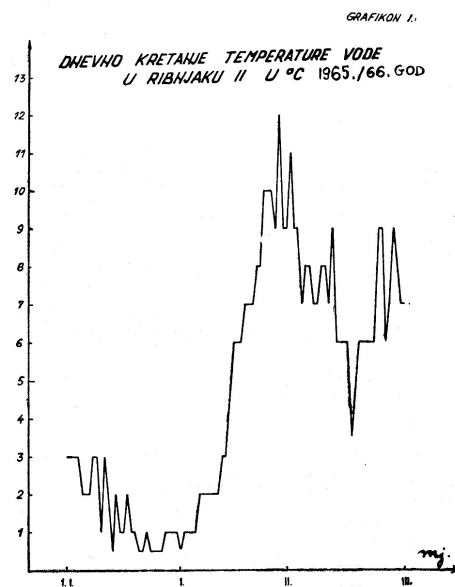


TABELA I

Broj dana	Temperatura u °C
8	0,5
14	1,0
21	2,0
19	3,0
1	3,5
3	4,0
2	4,5
8	5,0
1	5,5
13	6,0
10	7,0
7	8,0
9	9,0
3	10,0
1	11,0
1	12,0

Iznijete temperature vode izmjerene su 5 cm ispod površine vode u 7,00 sati. Protočnosti vode nije bilo ni u jednom ribnjaku. Kemijskim analizama vode utvrđeno je, da za vri-

jeme zime nije bilo negativnih hidrokemijskih uslova ni u jednom od ispitivanih ribnjaka, što potvrđuju rezultati iznijeti u tabeli II.

REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZA VODE

TABELA II

Datum	17. I		1. II		16. II		3. III		24. III	
Ribnjak	R II	P 13	R II	P 13	R II	P 13	R II	P 13	R II	P 13
O,mg/l površ.	22,56	14,72	19,28	10,24	18,64	13,60	14,40	—	—	—
O,mg/l dno	16,64	9,92	17,60	10,08	18,40	12,96	14,08	11,68	18,56	14,72
CO ₂ ,mg/l	Ø	37,44	0	14,79	0	9,86	0	10,22	0	11,09
pH	8,1	—	8,4	7,6	8,4	7,9	8,4	7,9	8,1	7,7
Alkalitet	2,8	5,3	3,35	6,19	2,64	4,16	2,23	2,23	2,13	3,96
PO ₄ , mg/l	0,05	0,03	0,16	0,085	0,002	0,003	0,002	0,002	—	—
NO ₃ , mg/l	0,01	0,03	0,02	0,01	0,019	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03
NH ₄ , mg/l	1,5	0,35	0,03	0,18	0,48	0,24	0,36	0,18	0,06	0,012
NH ₃ , mg/l	0,75	0,18	0,015	0,09	0,24	0,12	0,18	0,09	0,03	0,06
Fe mg/l	0,1	0,1	1,13	u tra govima	—	1,0	0,1	0,13	0,1	0,1
Ca mg/l	20,73	58,6	25,01	71,47	23,59	51,46	15,72	50,03	19,52	51,18
Mg mg/l	26,02	23,85	24,72	27,32	21,69	21,69	17,35	19,52	14,29	6,43
Kloridi mg/l	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0	7,0	6,0
KMnO ₄ , mg/l	22,30	16,91	29,11	15,17	28,67	19,21	19,500	21,68	11,75	15,48

2. U sklopu faktora o kojima ovisi dobar ishod zimovanja riba, vežno mjesto zauzima količina i sastav prirodne hrane, koju će riba moći koristiti i zimi kod povoljnih temperatura. 1965./66. godine pratila se je:

- a) Količina i sastav fitoplanktona i zooplanktona
- b) Količina i sastav faune dna.

U pogledu količine i sastava prirodne hrane, dva ispitivana ribnjaka su se međusobno razlikovala. U oba - dva ribnjaka u fitoplanktonu su dominirale Diatomeae, ali je u pogledu drugih skupina odnos bio različit.

U ribnjaku II, u siječnju su dominirali pripadnici alga Cyanophyta (302 in/l) i Chrysophyta (Diatomeae — 276 ind/l), a kasnije kroz čitavo vrijeme ispitivanja, do 24. III najbrojnije su se održale Diatomeae (min. 276 ind/l), max. 8.425 ind/l, Euglenophyta i Chlorophyta bile su slabije zastupljene od Diatomeae, ali prisutne u toku čitave zime (Euglenophyta — min. 179 ind/l, max. 1081 ind/l, Chlorophyta min. 135 ind/l, max. 1136 ind/l dok je krizoficeja Dinobryon sertularia bila u »R II« slabio zastupljena i to samo koncem ožujka (54 kol/l).

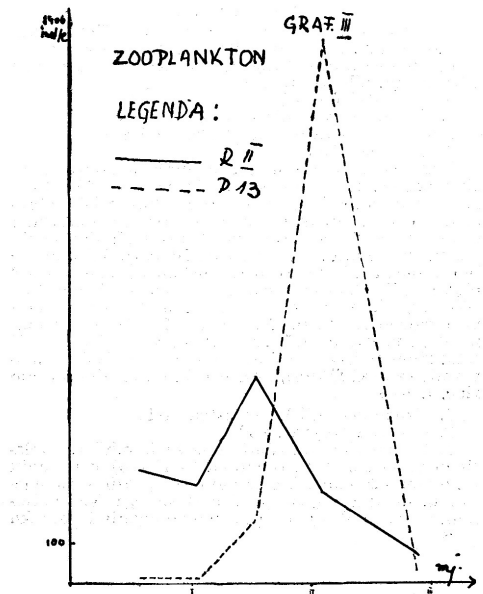
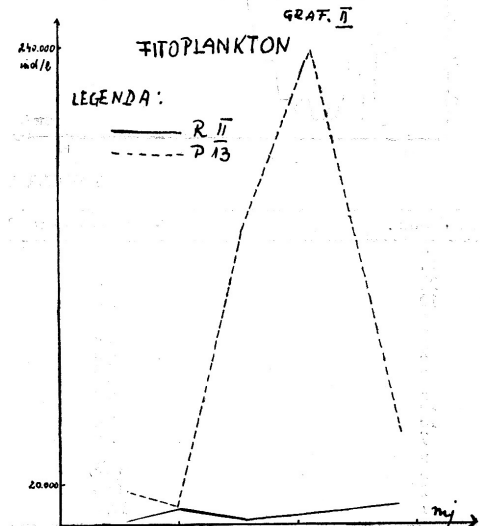
U pokusnom ribnjaku P 13 dominirale su u toku čitave zime Diatomeae (min. 8034 ind/l, max. 121.000

ind/l), osim početkom ožujka kad je dominirala krizoficeja Dinobryon sertularia (3. III 194.832 kol/l). Međutim već poslije 15 dana kolonije Dinobryon-a su se raspale, a dominirale su opet Diatomeae. Ostale skupine alga bile su u ribnjaku P 13 slabije zastupljene, i to brojnije Euglenophyta (min. 137 ind/l, max. 5016 ind/l), zatim Chlorophyta (min. 41 ind/l, max. 3024 ind/l) i Cynophyta (min. 28 ind/l, max. 1296 ind/l).

Skupina Pyrrophyta bila je slabio zastupljena u obadva ribnjaka.

Dinamika razvoja pojedinih skupina zooplanktona također se je razlikovala među ribnjacima. U ribnjaku R II su dominirali planktonski račići Copepoda (min. 7 ind/l, max. 138 ind/l) i Cladocera (min. 10 ind/l, max. 83 ind/l). Rotatoria su bili podjednako i slabije razvijeni u toku čitave zime (min. 43 ind/l, max. 48 ind/l).

U ribnjaku P 13 dominirali su Rotatoria (min 3 ind/l, max. 1360 ind/l), dok su i Copepoda i Cladocera bili zastupljeni pojedinačnim oblicima. Kretanje — zoo — i fito — planktona u pojedinim ribnjacima iznijeto je u grafikonu II i III.



Količina i sastav faune dna praćen je samo u R II, jer je u P 13 dno bilo tvrdo, bez mulja i fauna dna nije bila razvijena.

U ribnjaku II u kvalitativnom sastavu dominirali

su Oligochaeta, koji su sačinjavali 90% ukupne faune. Slabije su bile razvijene ličinke Chironomidae i Ceratopogonidae. Količina i postotak zastupljenosti pojedinih skupina iznijet je u tabeli III.

TABELA III

	23. XII 65.		17. I 66.		1. II 66.		16. II 66.		3. III 66.	
	tež. gr/m ²	%	tež. gr/m ²	%	tež. gr/m ²	%	tež. gr/m ²	%	tež. gr/m ²	%
Chironomidae	3,69	36,4	0,99	4,0	—	—	2,72	1,4	1,38	17,1
Oligochaeta	8,16	60,6	23,64	96,0	14,07	98,3	48,38	97,5	4,48	76,5
Ceratopogonidae	0,30	3,0	—	—	0,24	1,7	0,57	1,1	0,38	6,4
UKUPNO:	10,15		24,63		14,31		51,67		5,86	

B) Kondiciono stanje šarana

Osim ekoloških faktora, koji direktno u toku prezimljavanja djeluju na šaranski organizam, od velike je važnosti kondiciono stanje šarana u momentu nasadijanja u ribnjake. Dobro opskrbljen šaran, sa većim postotkom hranjivih materija u svom organizmu, lakše će podnijeti nepovoljne vanjske uvjete i mortalitet će se svesti na minimum. Radi toga je stanje šaranskog organizma u kondicionom i fiziološkom pogledu jedan od odlučujućih faktora, koji utječu na tok prezimljavanja.

Za utvrđivanje kondicionog stanja šaranskog organizma prije i poslije zimovanja istraživali smo slijedeće elemente: težinu ribe, njezinu uhranjenost, morfometrijske mjere i zdravstveno stanje. Prije nasadijanja smo određivali i postotak hemoglobina, koji služi kao indikator fiziološkog stanja šaranskog organizma.

Sve navedene komponente sa velikom sigurnošću mogu ukazati, kako će se određeni uslovi života odraziti na riblji organizam za vrijeme zimovanja.

Uhranjenost ribe određivana je pomoću koeficijenta uhranjenosti, odnosno Fultonove formule. To je jedan od najprikladnijih pokazatelja stanja ribljeg organizma, koji se primjenjuje u ihtiološkoj praksi.

Hemoglobin je određivan metodom po Sahli — u i izražavan u postocima.

Za vrijeme nasadijanja u pokusni ribnjak P 13 jednogodišnji šaranski mlad bio je vrlo ujednačen, obzirom na veličinu i težinu. Zdravstveno stanje je bilo dobro, jer na mladu nisu bili vidljivi nikakvi vanjski znaci bolesti. Rezultate nasada i izlovljavanja šaranskog mlada iz P 13 pokazuje tabela IV:

TABELA IV

God. doba	Ukupno komada	Ukupno kg	Prosječna težina/dkg
Jesen	3 000	75,60	2,52
Proljeće	2 540	63,75	2,51

Ukupni komadni gubici za vrijeme zimovanja iznosili su 15,3%, iako je nasadna težina ribe bila vrlo mala. Prosječno težinsko smanjenje po komadu iznosilo je 0,3%.

Na tabeli V iznesene su morfološke mjere mlada, oba koeficijenta uhranjenosti i vrijednosti za hemoglobin kod 33 komada šarana.

TABELA V

God. doba	Težina u dkg	L		I		Q ₁	Q ₂	Hb u %
		v	v	v	v			
Jesen	2,52	3,23	2,58	1,39	2,73	42,9		
Proljeće	2,51	3,24	2,60	1,47	2,89	45,1		

Iz tabele V se vidi, da se kvocjenti totalnih i malih duljina prema visinama nisu bitno mijenjali tokom zimovanja. Međutim, za vrijeme zimovanja došlo je do povećanja vrijednosti za koeficijent uhranjenosti, i to za oba slučaja koeficijent je povećan za 5,75 i

5,85%. Istovremeno je došlo do povećanja hemoglobina za 5%.

U konsumnom ribnjaku II, gdje je nasadeno 1700 kom/ha jednogodišnjeg mlada težine 4,8 dkg, tokom zime nije bilo vidljivog ugibanja riba. Međutim, tokom uzgojne sezone pojavila se zarazna vodena bolest šarana, te su kod izlova komadni gubici u ovom ribnjaku iznosili 20,40%.

Rezultati istraživanja 1966/67. godine

A) Ekološki faktori

1966/67. god. za praćenje prezimljavanja šaranskog mlada bili su postavljeni pokusi u četiri pokusna ribnjaka, veličine 1000 m². Svi pokusni ribnjaci bili su nasadeni jednako, sa 30.000 kom/ha šaranskog mlada, prosječne težine od 7,7 do 8,8 dkg.

Od ekoloških faktora, redovno su praćena fizikalno-kemijska svojstva vode, u vrijeme najjače zime, u siječnju i veljači.

U odnosu na predhodnu zimu, ribnjaci su imali dulji vremenski period sa ledom (45 dana) debljina leda na pokusnim ribnjacima nije prelazila 10 cm. U početku je led bio čist i proziran, međutim, u veljači je došlo do kratkotrajnog otapanja, mješanja sa snijegom i ponovnog zaleđivanja, te je led postao manje propusan za svjetlo.

Dubina vode ispod leda bila je jednaka u svim pokusnim ribnjacima, a u toku zime je varirala između 100 i 125 cm.

Temperatura vode mjerena u 7.00 sati kretala se je u pojedinim mjesecima kako je iznjeto u tabeli VI.

TABELA VI

Mjesec	Temperatura u °C
Prosinac	0,5 — 4,0
Siječanj	0,5 — 2,0
Veljača	0,5 — 8,0
Ožujak	6,0 — 11,5

Ukupni broj dana sa određenom temperaturom vode, prikazan je u tabeli VII.

TABELA VII

Broj dana	Temperatura vode u °C
4	0,5
56	1,0
19	2,0
3	3,0
4	4,0
2	6,0
10	7,0
5	8,0
6	9,0
6	10,0
3	11,0
1	11,5

Hidrokemijski režim u pokusnim ribnjacima unijet je u tabelama VIII i IX.

Količina O₂ u mg/l u pokusnim ribnjacima

TABELA VIII

Ribnjak	upust		ispust		upust		ispust	
	upust	ispust	upust	ispust	upust	ispust	upust	ispust
I	15,20	14,08	15,04	13,76	13,60	13,44	15,84	15,52
VI	13,76	13,44	12,96	13,24	20,00	17,60	20,80	20,88
IX	13,92	13,92	14,56	13,76	18,56	17,92	24,32	20,81
X	13,92	13,76	13,28	13,28	14,08	13,92	17,92	17,44

Kemizam vodee u pokusnim ribnjacima

TABELA IX

Datum Ribnjak Element	13. I				24. I				7. II				15. II			
	I	VI	IX	X	I	VI	IX	X	I	VI	IX	X	I	VI	IX	X
CO ₂ mg/l	11,79	18,87	14,15	16,51	11,79	11,79	14,15	9,43	11,79	4,71	11,79	9,43	7,07	2,35	9,43	7,08
pH	7,9	7,6	7,9	7,6	7,6	7,6	7,8	7,6	8,0	7,6	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9
Alkalitet	5,02	5,02	4,82	4,72	5,02	4,52	4,72	4,22	5,02	4,22	4,32	4,22	5,12	4,31	4,81	4,91
NH ₃ mg/l	0,66	0,30	0,24	0,42	0,54	0,60	0,30	0,54	0,24	0,13	0,14	0,24	0,30	0,20	0,49	0,13
KMn O ₄ mg/l	13,59	17,07	16,12	11,69	56,89	23,71	18,02	24,02	10,75	11,38	18,45	14,86	7,59	17,39	14,22	18,65

B) Kondiciono stanje šarana

U ovoj godini uz ranije uzimane komponente za utvrđivanje kondicionog stanja šarana, analiziran je i kemijski sastav mesa, kako bi se utvrdile promjene nastale usljed zimovanja.

U četiri pokusna ribnjaka nasaden je jednogodišnji šaranski mlad sa 30.000 kom/ha i prosječne tjelesne težine 8,2 dkg. Šarani su kod nasadivanja bolovali od zvbša, te je oko 5% primjeraka imalo otvorene rane. Stanje kod nasada i izbova prikazuje tabela X.

TABELA X

Pok. ribnja.	Nasad			Izlov			Gubici u %	Težinski gubici u %/kom
	kom	kg	Prosj. tež. dkg	kom	kg	Prosj. tež. dkg		
I	3000	238	7,9	2519	137,8	6,88	16	12,65
VI	3000	266	8,8	2549	182,6	7,16	15	18,18
IX	3000	235	7,8	2550	174,1	6,83	15	12,82
X	3000	250	8,3	2633	192,2	7,30	12	12,05

Tokom prezimljavanja nastali su komadni gubici od 12 — 16% prema pojedinim ribnjacima. Istovremeno su se težinski gubici po komadu kretali od 12,05 — 18,18%.

Morfološke karakteristike, koeficijenti uhranjenosti te postotak hemoglobina prije i poslije zimovanja vidi se iz tabele XI.

TABELA XI

God. doba	Broj komada	Težina u dkg	L		I		Q ₁	Q ₂	Hb u %
			v	v	v	v			
Jesen	54	8,2	3,42	2,71	1,73	3,37	55,0		
Proljeće	32	7,2	3,41	2,69	1,63	3,17	52,7		

Vrijednosti za hemoglobin kretale su se u jesen od 46 — 70%, s tim da je 85% primjeraka imalo postotak hemoglobina između 50 — 60%. Međutim u proljeće raspon je bio širi u korist nižih vrijednosti tj. kretao se od 30 — 70%. Postotak hemoglobina između 50 — 60% naden je kod 39% primjeraka šarana. U proljeće su šarani imali manje hemoglobina u odnosu na jesen u prosjeku za 5%. Morfološke mjere nisu se bitno izmijenile. Vrijednosti za koeficijente uhranjenosti Q₁ i Q₂ smanjile su se u proljeće za 6% za oba slučaja.

Kemijski sastav šaranskog mesa prije i poslije zimovanja vidi se iz slijedeće tabele XII.

TABELA XII

God. doba	Vlaga u %	Proteini u %	Masti u %	Pepeo u %
Jesen	75,21	12,91	10,64	1,24
Proljeće	81,13	12,51	5,32	1,04

Iz tabele XII se vidi, da je došlo do smanjenja svih elemenata u korist povećanja postotka vlage. Smanjenje proteina iznosi za 3,2%, masti za 50%, a pepela 16,1%.

Zaključno razmatranje

Izvršene analize fizikalnog, hidrokemijskog i hidrobiološkog režima u toku zime 1965/66. godine dokazuju, da je riba zimovala u povoljnim ekološkim uslovima. Ni jedan od analiziranih elemenata nije nepovoljno djelovao na šaranski organizam, što dokazuje i to, da je unatoč vrlo male nasadne težine šaranskog mlada (2,5 dkg), koju mogu autori uzimaju kao graničnu (Wojno 12), Iljin (3)) došlo do smanjenja prosječne težine za svega 0,5%, dok se ostali elementi i povećali. Trajanje leda bilo je kratkotrajno (svega 20 dana), a temperature vode bile su u većem dijelu zime povoljne za uzimanje prirodne hrane. Temperatura vode bila je svega 22 dana niža od 2°C (Prema Udovičenk i Hohlovu (11) kod temperature vode 1,8°C riba se intenzivno hrani), što potvrđuju i naša istraživanja, jer je došlo do povećanja vrijednosti za obadva koeficijenta uhranjenosti (5,75% i 5,85%). Da je riba i u fiziološkom pogledu dobro prezimila, pokazuje i postotak hemoglobina koji se je povećao za 5%. 1965/66. godine istraživanja je u ribnjacima prehranbena baza, te je utvrđeno, da je u svim zimskim mjesecima ona bila dobro razvijena i dostup na ribi tokom čitave zime. Svakako postoji razlika između konzumnog i pokusnog ribnjaka. Brojčani odnosi bili su povoljniji u pokusnom ribnjaku, što se vidi iz grafikona II, međutim, kvalitativni sastav i ukupna biomasa ide u prilog konzumnom ribnjaku, jer su tamo bili dobro razvijeni kopepodni i kladocerni račići i fauna dna, te je riba imala dovoljno hrane kompletnog biokemijskog sastava.

Sve to ukazuje da je mlad zimovao u vrlo povoljnim uvjetima i da je riba tokom blage zime bila aktivna, uzimala hranu i poslije perioda zimovanja izašla čak u boljem kondicionom stanju.

1966/67. godine, također, su utvrđeni u svim pokusnim ribnjacima povoljni hidrokemijski uslovi za prezimljavanje ribe, s razlikom, što je zima u odnosu

na predhodnu godinu bila dulja i hladnija. Utvrđen je veći broj dana sa temperaturom vode ispod 2°C, a trajanje leda tokom zime bilo je dvostruko, iznosilo je ukupno 45 dana. S tim u vezi nastali su i veći težinski gubici po komadu, koji variraju od 12 — 18% (tabela X). Tokom prezimljavanja nastali su i veći komadni gubici u svim pokusnim ribnjacima (12 — 16%). Uzrok tome je i zarazna vodena bolest šarana, koja se je u toku zime još jače razvila i uzrokovala gubitke. Postotak hemoglobina kod svih šarana smanjio se je za 5%, a koeficijent uhranjenosti za 6%. Dobivene male razlike kod morfometrijskih mjera šarana ne ukazuju na veću promjenu forme tijela tokom zimovanja, pa se mogu zanemariti.

Izvršena analiza sastava mesa šarana pokazuje, da je došlo do smanjenja svih elemenata u korist povećanja vlage. Naročito se smanjila količina masti (za 50%), koja je služila kao izvor energije za vrieme zimovanja. Rezultati naših istraživanja u skladu su sa rezultatima koje je dobila I. Mihajlović (7), gdje je došlo do smanjenja postotka masti u zimovanju za 40%. Unatoč većih gubitaka navedenih elemenata, riba je poslije zimovanja bila u dobrom kondicionom stanju, jer je iz zimovanja izašla sa većim postotkom masti i proteina, nego što je potrebno prema Trusovoj (9), te Wojnu i sur. (12) za početak zimovanja.

Rezultati u obadviije godine istraživanja potvrđuju da je riba zimovala u povoljnim ekološkim uslovima, iako je zima 1966/67. u odnosu na 1965/66. bila hladnija i dulja. Ishod zimovanja u obadviije godine ukazuje pored ostalih faktora i na veliku ulogu hranidbene baze tokom zime, koju će riba kod povoljnih temperatura koristiti. U eksperimentalnim uslovima potrebno je ispitati efikasnost dohranjivanja zimi. Smatramo da kod nas za to postoje klimatski uslovi.

LITERATURA:

- Babajan K. E., Krotov A. V., Zelinskij V. V., Starušenko L. I.: O roli zimovalov v viraščivanii kefalov. Ribn. hozj. 6, str. 12 — 17, 1968.
- Gazova T., Smirnov V.: Zimovka ribi. Ribov. i ribol. 6, str. 10 — 11, 1967.
- Ilijin B.: Zimovanje molodi karpa. Ribovod i ribol. 1, 1959.
- Karpenko I. M., Ivasik V. M., Kulakovskaja O. P.: O vlijaniji niskoj temperaturi vodi na zimovku segoletkov karpa. Ribn. hozj. 2, 1954.
- Leonenko E. P.: Fiziološkička karakteristika zimujuščih segoletkov karpa v uslovijah Belorusiji. Hidrobiol. i ihtiolog. issled. vnutrenih vodoemov »Pirbaltiki« »Viljnus« »Mintis«, str. 223 — 227, 1968.
- Livojević Z.: Tehnologija zimovanja šarana. Rib. Jug. 1, str. 1 — 2, 1965.
- Mihajlović I.: Neki rezultati vlastitih ispitivanja zimovanja mlada šarana pod raznim uslovima. Rib. Jug. 1, str. 8 — 9, 1965.
- Tarasov E.: Aeracija vodi podvesnim motorom. Ribov. i ribol. 1, 1959.
- Trusova L.: Belkovij obmen u zimujuščih segoletkov karpa. Ribov. i ribol. 6, str. 12, 1966.
- Trzebiatowski R.: Wplyw wielkosci i stranu odzywi ena narybku karpia na przebieg jego zimowania. »Zesz. nauk. Wyzszej szkoly roln. Olsztynie« 20, (1) str. 85 — 98, 1965.
- Udovičenko A., Hohlov N.: Zimovka ribi v uproščeniach polnosistemnih ribovodnih hozjajstvach. Ribov. i ribol. 1, 1964.
- Wojno I., Trzebiatowski R., Wolny P.: Wplyw niektrych czynnikow na wyniki zimowania narybku karpia. Roczn. nauk. roln. B 86, 2, str. 361 — 372, 1965.
- Wolny P.: Zasady zimowania karpia. Olsztyn — Zabienc, Pazdziernik 1962. R.
- Wysokinski A.: Wplyw cyrkulacji wody w zimochowach o stalyn przeplywie na wyniki zimowania kroczkow karpia. Roczn. nauk. roln. B 86 (2), 373 — 392, 1965.

Zusammenfassung

Die Überwinterung der Karpfen in unseren klimatischen Bedingungen wurde an den Versuchs-fischteich »Draganić« erforscht. Diese Erforschungen dauerten zwei Jahre 1965/66. und 1966/67. Man hat die öko-ogischen Faktoren und den Konditionszustand der Karpfen gefolgt.

Die ausgeführten Analysen über dem physikalischen, hydrochemischen und hydrobiologischen Regime in beiden Jahren beweisten die Überwinterung der Fische in günstigen ökologischen Bedingungen wenn schon der Winter in 1966/67 in Vergleich mit jenem in 1965/66 war kälter und dauerte länger.

Im ersten Versuchsjahre man kam, trotz dem kleinen Einsatzgewicht der Fische (2,5 dkg), zu einer geringen Gewichts-minderung (um 0,5%), während bei anderen Elementen man kam zur Vergrößerung (die beiden Körpulfaktor um 6%, Haemoglobin um 5%).

Im zweiten Versuchsjahre man kam zu der Gewichtsverminderung von Stück um 12 — 18%. Inhalt von Haemoglobin bei allen Karpfen verminderte sich um 5%, und Korpulfaktor um 6%. Die Analysen des Fleischbestandes beweisten die Verminderung allen Elementen, besonders der Fette (um 50%) zügünsten dem Wasserinhalt. Neben dem ging Der Karpfen nach der Winterugszeit im guten Konditionszustand aus.