



## Naučni i stručni radovi

### Kavezni uzgoj *Coregonus peleda*

D. Habeković, S. Mišetić, S. Marko

#### UVOD

Veličina produkcije vrijednih ribljih vrsta u nekom staništu među ostalim činiocima je ovisna i od kvalitete nasadnog materijala kojim se biotop poribljava. Samo zdravi, dobrog kondicijskog stanja i vitalni mladunci su jedan od osnovnih preduvjeta za što bolji uspjeh preživljavanja introduciranih riba. U tu svrhu primjenjuju se razne tehnološke uzgojne metode, karakteristične za pojedine vrste riba, dobne faze, načine ishrane, stanište itd. Jedna od posljednjih godina sve češće primjenjivanih, iako dosta starih metoda uzgoja riba je korištenje kaveznog sistema u kojem se mogu, ovisno o načinu i cilju, vrlo uspješno proizvesti velike količine ihtiomase.

U svrhu povećanja ihtioprodukcije kako u otvorenim vodama (jezerima i rijekama), tako i u zatvorenim gospodarskim objektima, ribnjačarstvima i ribogojilištima uvode se nove vrste riba, koje će kako asortimantom, tako i produkcijom pridonijeti poboljšanju stanja ribarstva na tom području.

Jedna od potencijalnih ribljih vrsta je i ozimica *Coregonus peled* Gm. 1788. Proučavanju njene biološke i gospodarske vrijednosti posljednjih godina pridaje se veliko značenje u mnogim zemljama. Općenito uzevši, ozimice su kao riblje vrste veoma interesantne. Svojim načinom ishrane uklapaju se u prehrambenu nišu u mnogim biotopima. Pri tome vrlo često nisu konkurentni ostaloj ihtiofauni. Stoga je i njihovo značenje sve veće, kako u jezerskim, tako i u ribnjačkim uvjetima. Na proučavanju aklimatizacije ozimica radili su mnogi ribarski stručnjaci kao Škorbatov (1963), Nosal (1968), Saltup (1969), Muller (1971) i Littak (1973), dok su biologiju i biotehniku uzgoja proučavali Golovkov i Kuzmin (1963), Muller (1969), Bogdan (1972), Bernatowicz i sur. (1975), Steffens (1978. a, 1978. b), Marciak (1979), Salojärvi (1979), te Skibbe (1979).

\*Dr Dobriša Habeković, znan. suradnik; mr Stjepan Mišetić, znan. asistent; prof. Sibila Marko; Istraživačko razvojni centar za ribarstvo Fakulteta poljoprivrednih znanosti, Zagreb.

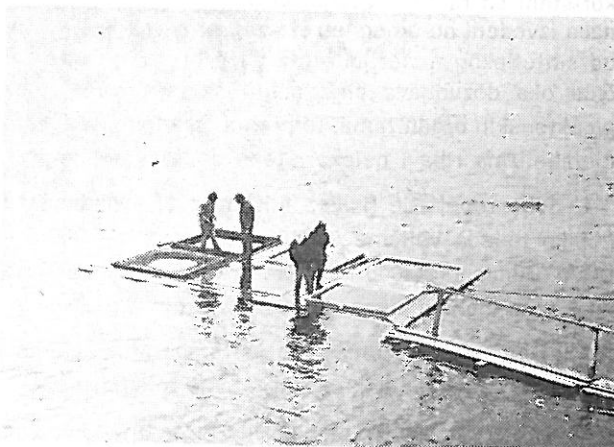
Introdukcija ozimica u ribnjačkim uvjetima, mogućnosti preprodukcije, plodnost i razne tehnološke mjere uzgoja su predmet istraživanja Nosal (1956), Penaz i sur. (1971), Hochman i sur. (1975), te Hochman i Jirasek (1977).

Uzgoj ozimica u kavezima, koji je zadnje vrijeme jako raširen u Poljskoj, Čehoslovačkoj i SSSR-u proučavaju Bernatowicz i Sawicki (1968), Mheev i sur. (1970), Dembinski i Žuromska (1973, 1974), Brylinski i sur. (1975a, 1975b), Mheev (1975), Pulina (1975), Hochman (1976), Mamcarz i Murawska (1979), te Baturo (1979). Efikasnost primijenjenih rasvjetnih tijela pri kaveznom uzgoju ozimica istražuju Dembinski i sur. (1972), Uryn i Brylinski (1974), Brylinski i sur. (1975c, 1975d), te Radziej i sur. (1979).

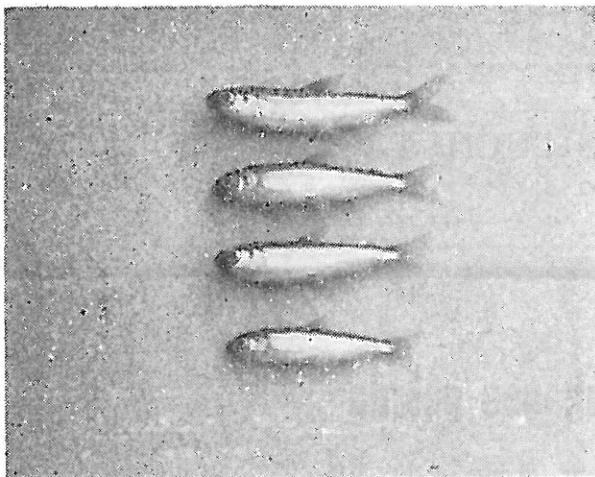
Kako ozimice nisu sastavni dio ihtiofaune u vodama SFRJ, izvršen je njihov import, te introdukcija u akumulacijsko jezero Peruća na rijeci Cetini (Habeković 1978, 1980).

Prethodnim istraživanjima je utvrđeno, da u tom jezeru postoje povoljni ekološko-prehrambeni uvjeti za unošenje koregonida (Habeković i sur. 1975).

Kavezni uzgoj *Coregonus peleda* vršen je u svrhu boljeg podražćivanja mladunaca, te promatranja nji-



Sl. 1. Kontrola ozimica u kavezima



Sl. 2. Uzgojeni primjerci C. peleda pri nasadivanju u jezero

hovo rasta i utvrđivanja mogućnosti uzgoja, kako bi se ribe u što boljem kondicijskom stanju introducirale u jezero, te smanjile mortalitet i što bolje preživjele.

Ova istraživanja izvršena su uz razumijevanje, suradnju i financiranje HE Peruća — Sinj, te im ovom prilikom izražavamo veliku zahvalnost.

#### MATERIJAL I METODE RADA

Ozimica *Coregonus peled* Gm. 1788 dovezena je u Jugoslaviju 2. III 1978. godine kao embrionirana ikra u stadiju očiju iz Čehoslovačke. Prihvat embrionirane ikre, inkubiranje, valenje, te prva uzgojna faza ličinaka provedena je na Pokusnom ribnjaku IRC za ribarstvo u Draganićima. Prihranjivanje ličinaka vršeno je sušenim žumanjkom.

Otprema ličinaka iz mrestilišta u Draganićima za jezero Peruća izvršena je 4. IV 1978. godine. Ličinke su transportirane u vrećama sa kisikom. Iako je dužina transportiranja iznosila oko 12 sati od momenta utovara do nasadivanja u kaveze, ličinke su transport dobro podnijele, bez većih gubitaka i dosta vitalne nasadene u novi objekt obitavanja.

Za uzgoj C. peleda u akumulacijskom jezeru Peruća korišteni su ranije izvedeni kavez. Za prihvat mladunaca izvedeni su umeci mreža zapremine  $2 \times 2 \times 1$  m od sintetičkog materijala griz gaze broj 32. Ova veličina oka dozvoljava cirkulaciju jezerske vode, ulaz planktonskih organizama, te prolaz otpadnih produkata metabolizma riba i neiskorištene dodatne hrane.

U dvije repeticije (kavez 1 i kavez 4) nasadene su ličinke peleda veličine 7—10 mm sa po 120.000 komada, odnosno 30.000 kom/m<sup>3</sup>. Prihranjivanje je vršeno 2 puta dnevno žumanjkom i mlijekom u prahu.

Tijekom uzgoja promatrana je temperatura i kemiizam vode, stanje planktona, te stanje mladunaca.

U radu su korištene standardne metode uobičajene u ovim vrstama istraživanja.

#### REZULTATI I DISKUSIJA

Mladunci su u kavezima dnevno prihranjivani sa razmućenim žumanjkom i mlijekom u prahu preko pokrova kaveza u jutarnjim i popodnevnim satima. Mladunci su aktivno uzimali dodavanu hranu, što se vidjelo iz analize probavnog trakta i vitalnog kretanja po cijelom stupcu vode u kavezima. Prihranjivanje je započeto 6. IV 1978. godine, odnosno nakon kratke prilagodbe novoj sredini.

Temperature vode mjerene dnevno uvjetovale su dobar rast mladunaca peleda. Dnevne temperature vode u uzgojnom razdoblju u kavezima iznosile su:

Travanj/dani	4-8	9-15	16-18	19-22	23-30		
Temp. vode °C	8,5	8,0	8,5	9,0	11,0		
Svibanj/dani	1-6	7-8	11,0	10-12	13-14	15-16	17-20
Temp. vode °C	13,0	10,0	11,0	12,0	11,0	10,0	13,0
Svibanj/dani			21	22-24	25-28	29-30	
Temp. vode °C			13,5	12,0	12,5	13,0	

Kontrolni pregledi stanja u kavezima vršeni su u 4 navrata tj. 4. IV, 4. V, 29. V i 12. VI. Rezultati analiza kemizma vode u kavezima i jezeru vide se iz tablice 1.

Utvrđeno je konstantno prisustvo mnogo otopljenog kisika u svim lokacijama. Zasićenost vode kisikom također je stalno vrlo visoka i zadovoljavajuća. Primijenjena ishrana otopinom žumanjka i mlijeka nije negativno djelovala na sastav vode. Neiskorištena hrana odlazila je kroz okca mreža, te nije došlo do većih nagomilavanja organskih tvari. Stoga je kemiizam vode u kavezima bio stalno dobar i gotovo se ne razlikuje od kontrolnih uzoraka u jezeru. Samo u jednom slučaju je organska tvar bila povišena u kaveznim uvjetima.

Za vrijeme uzgoja i nasadivanja promatrana je glavna prehrambena baza ove vrste riba tj. plankton u kavezu 1, zatim kavezu 4, te u jezeru (kontrola).

Utvrđeno je, da kvalitativni sastav fitoplanktona sačinjava skupinu Cyanophyta (modrozelenne alge) a glavni predstavnici su nitasti oblici vrste *Oscillatoria*, *Lyngtia*. Manje dolaze rod *Microcystis*, *Aphanizomenon*. Skupina Diatomeae (alge kremenjašice) zastupljena je s rod. *Cyclotella*, *Melosira*, *Tabellaria*, *Asterionella* i *Navicula*. Skupinu Pyrrophyta čine oblici *Ceratium hirundinella* i *Peridinium* sp. a skupinu Euglenophyta rod *Trachelomonas*, *Euglena*. U skupini Chlorophyta (zelene alge) su dominantne nitaste zelene alge rod *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Stigeoclonium*, a samo pojedinačno se javljaju protokokaceje rod *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Coelastrum*.

Kvantitativni sastav fitoplanktona izražen u brojnosti je prikazan na tablici 2.

Iz kvalitativnog sastava fitoplanktona se vidi, da je njegova produkcija u jezeru u vrijeme nasadivanja koregonusa (IV mj.) iznosila 316.000 ind/100 l. Glavni udio je imala skupina Pyrrophyta, zatim Cyanophyta, te Chlorophyta i Diatomeae, a najmanji udio su imale alge skupine Euglenophyta.

Tablica 1.

Analiza vode u jezeru i kavezu u »Perući«.

Datum Element	4. IV		4. V		29. V		12. VI	
	Kavez	Jezero	Kavez	Jezero	Kavez	Jezero	Kavez	Jezero
Temp. vode °C	8,50	8,50	13,00	19,00	14,00	14,00	19,00	19,00
O <sub>2</sub> mg/l	25,28	13,44	16,64	14,08	16,00	16,48	10,24	9,92
% zasić. s O <sub>2</sub>	216	115	157	133	154	159	107	108
pH	8,10	8,20	7,80	8,20	8,10	8,10	7,70	7,80
CO <sub>2</sub> mg/l	5,04	3,82	4,32	3,36	4,94	3,95	3,40	3,40
Ca mg/l	46,45	39,31	50,74	54,32	50,03	51,46	46,45	47,17
Mg mg/l	10,84	13,88	4,77	6,50	3,90	4,34	3,90	3,47
NO <sub>3</sub> mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
NH <sub>4</sub> mg/l	0,17	0,11	0,16	0,06	0,06	0,06	0,02	0,06
PO <sub>4</sub> mg/l	0,12	0,09	0,16	0,16	0,10	0,08	0,12	0,12
KMnO <sub>4</sub> mg/l	9,79	7,27	34,77	13,28	12,32	14,22	5,68	7,27
Alkalitet mval	3,92	3,92	3,49	3,60	3,21	3,42	3,05	2,95
Ukupno tvrdoća nj <sup>o</sup>	9,10	9,00	9,00	9,00	9,50	9,70	9,00	8,40
Karb. tvrdoća nj <sup>o</sup>	10,90	10,90	9,50	10,00	8,90	9,50	8,50	8,30

Nakon nasadivanja praćen je razvoj fitoplanktona u kavezu 1 i kavezu 4, kao i u jezeru, koje je služilo za kontrolu.

Početak V mjeseca u kavezu 1 dolazi do smanjenja ukupne količine fitoplanktona, koja je iznosila 127.500 ind/100 l. Sve utvrđene skupine pokazuju znatno slabiji razvoj u odnosu na vrijeme prije nasadivanja riba, a jedini izuzetak je skupina Diatomeae, gdje je zabilježeno povećanje brojnosti. Krajem V mjeseca ukupni fitoplankton je u porastu i iznosi 516.000 ind/100 l. U ovo vrijeme skupina Chlorophyta i Euglenophyta i nadalje pokazuje smanjenje brojnosti, a i skupina Diatomeae je također u opadanju. Međutim, u ovo vrijeme utvrđeno je povećanje skupine Cyanophyta. Sredinom VI mjeseca dolazi do daljnjeg znatnog povećanja ukupnog fitoplanktona, koji iznosi 1.265.485 ind/100 a skupina Euglenophyta nije utvrde-

na. Preostale skupine algi pokazuju znatno povećanje brojnosti, a dominantna je skupina Pyrrophyta.

U kavezu 4 početkom V mjeseca također dolazi do smanjenja ukupne brojnosti fitoplanktona, ali manje nego u kavezu 1. Ovdje ukupna fitoplanktonska produkcija iznosi 196.500 ind/100 l. Kao i u kavezu 1, dolazi do smanjenja svih skupina u odnosu na vrijeme nasadivanja Coregonusa izuzev skupine Diatomeae, kod koje je utvrđeno znatno povećanje brojnosti. Krajem V mjeseca ukupna produkcija fitoplanktona je podjednaka onoj u kavezu 1 i iznosila je 511.500 ind/100 l. U ovo vrijeme brojnost skupine Euglenophyta i nadalje pada, a došlo je i do smanjenja brojnosti Diatomeae. Skupina Chlorophyta je ovdje za razliku od kaveza 1 znatno porasla, a skupina Cyanophyta i Pyrrophyta su kao i u kavezu 1 također u porastu. Sredinom VI mjeseca i u ovom kavezu dolazi do najma-

Tablica 2.

Dinamika fitoplanktona u kavezima i akumulacijskom jezeru (1978. god). ind/100 l.

Skupina Datum	Cyanophyta	Diatomeae	Pyrrophyta	Euglenophyta	Chlorophyta	Ukupno
Kavez 1						
6. IV 1978.	68.000	44.000	148.000	8.000	48.000	316.000
4. V 1978.	19.500	52.500	45.000	6.000	4.500	127.500
29. V 1978.	99.000	15.000	277.500	1.500	3.000	516.000
12. VI 1978.	245.760	5.965	939.520	—	74.240	1.265.485
Kavez 4						
6. IV 1978.	68.000	44.000	148.000	8.000	48.000	316.000
4. V 1978.	7.500	126.000	55.500	4.500	3.000	196.500
29. V 1978.	100.500	9.000	265.500	1.500	144.000	511.500
12. VI 1978.	269.996	7.158	1.122.726	500	106.603	1.506.983
Jezero						
6. IV 1978.	68.000	44.000	148.000	8.000	48.000	316.000
4. V 1978.	16.800	27.000	75.000	1.800	9.000	129.600
29. V 1978.	67.500	16.500	141.000	—	115.500	340.500
12. VI 1978.	32.762	6.912	251.642	—	14.077	305.393

sovnijeg razvoja ukupnog fitoplanktona koji iznosi 1,506.983 ind/100 l. Kao i u kavezu 1 brojnost skupine Diatomeae i Euglenophyta je smanjena. U ovom kavezu utvrđeno je i smanjenje brojnosti Chlorophyta u odnosu na prethodnu prijednost (29. V) ali njihova brojnost je veća nego u kavezu 1. Skupina Cyanophyta i Pyrrophyta su u znatnom porastu, a dominiraju Pyrrophyta kao i u kavezu 1.

U jezeru početkom V mjeseca dolazi do smanjenja brojnosti ukupnog fitoplanktona i podjednak je vrijednosti utvrđenoj u kavezu 1, 1,129.600 ind/100 l. U ovo vrijeme dolazi do smanjenja svih skupina algi dakle i Diatomeae. Za razliku od kaveza, u jezeru su brojnije skupine Chlorophyta i pyrrophyta kao i Cyanophyta u kavezu 4. Krajem V mjeseca dolazi do povećanja brojnosti ukupnog fitoplanktona, iako je ono znatno manje nego u kavezima. U ovo doba i u jezeru dolazi do smanjenja skupine Diatomeae i Euglenophyta, a do porasta skupine Cyanophyta, Pyrrophyta i Chlorophyta. Skupine Cyanophyta i Pyrrophyta su po brojnosti manje nego u kavezima, dok su Chlorophyta znatno veća u odnosu na kavez 1, a nešto manja u odnosu na kavez 4.

Sredinom VI mjeseca u jezeru za razliku od kaveza, dolazi do smanjenja ukupnog fitoplanktona 305.393 ind/100 l. Sve utvrđene skupine algi pokazuju smanjenje brojnosti izuzev skupine Pyrrophyta, gdje je utvrđeno povećanje, koje je znatno manje nego u kavezima.

Iz iznesenih rezultata se vidi, da je u kavezima u kojima je vršen uzgoj Coregonusa došlo do znatnog povećanja razvoja ukupnog fitoplanktona u odnosu na

jezero. Povećanje fitoplanktona je veće u kavezu 4, a nešto manje u kavezu 1. Na jači razvoj fitoplanktona u kavezima utjecao je intenzivan uzgoj riba na malom ograničenom prostoru (prihranjivanje).

Kvalitativan sastav fitoplanktona u kavezima kao i u jezeru je isti i svuda dominira skupina Pyrrophyta. Dinamika razvoja pojedinih skupina fitoplanktonskih algi je različita u kavezima i u jezeru.

Kvalitativni sastav zooplanktona čine skupine Rotatoria koji su zastupljeni s vrstama Keratella, cochlearis, Keratella quadrata, Polyarthra trigla, Synchaeta sp., Brachionus falcatus, Asplanchna priodonta, Cathypna luna, Monostyla sp., Euchanis sp., Colurella sp. i Conochiloides sp. Cladocera čine vrste Diaphanosoina branchyurum, Daphnia longispina, Bosmina longirostris i Cjydorus sphaericus, a skupinu Copepoda čine vrste Eudiaptomus vulgaris i Acanthocyclops sp.

Kvantitativno zooplankto je prikazan u brojnosti i biomasi na tablicama 3 i 4.

U vrijeme nasadivanja Coregonusa ukupna brojnost zooplanktona je 32.500 ind/100 l. Glavni udio u brojnosti je imala skupina Copepoda i to njihovi razvojni stadiji, što je od značenja za ishranu nasadenih ribljih ličinaka.

U kavezu 1 početkom V mjeseca dolazi do znatnog smanjenja zooplanktona i to svih triju skupina i ukupna brojnost je iznosila samo 1039 ind/100 l. Koncem V mjeseca dolazi do neznatnog porasta brojnosti zooplanktona koja je iznosila 1980 ind/100. U ovo vrijeme utvrđeno je povećanje brojnosti Rotatoria i Copepoda, dok skupina Cladocera kao i početkom V mjeseca nije

Tablica 3.

Dinamika brojnosti zooplanktona u kavezima i jezeru (1978. god.) ind/100 l

Mjesto	K <sub>1</sub>				K <sub>1</sub>				Jezero			
	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Ukupno	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Ukupno	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Ukupno
6. IV 78.	1.000	100	31.400	32.500	1.000	100	31.400	32.500	1.000	100	31.400	32.500
4. V 78.	77	—	1.012	1.039	51	64	588	703	400	—	7.500	7.900
29. V 78.	142	—	1.838	1.980	116	13	961	1.090	340	100	7.540	7.980
12. VI 78.	1.000	90	1.438	2.438	10.975	180	2.520	13.675	335	78	3.224	3.637

Tablica 4.

Dinamika biomase zooplanktona u kavezima i jezeru (1978. god.) mg/100 l

Mjesto	K <sub>1</sub>				K <sub>1</sub>				Jezero			
	Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Ukupno	Rotatoria	Cladocera	Cladocera	Ukupno	Rotatoria	Copepoda	Copepoda	Ukupno
6. IV 78.	2.720	8.000	455.600	466.320	2.720	8.000	455.600	466.320	2.720	8.000	455.660	466.320
4. V 78.	0,021	—	7.818	7.839	0,018	5.120	15.816	20.954	1,240	—	122,400	123.640
29. V 78.	0,033	—	32,696	32.729	0,389	1,040	10.708	12,137	0,240	1,600	109,200	111,040
12. VI 78.	0,210	10,000	40,900	51,110	4,242	6,992	108,024	119,258	0,629	2,912	168,392	171,933

utvrđena. Sredinom VI mjeseca dolazi do daljnjeg povećanja zooplanktona 2.438 ind/100 l. Ovo povećanje je rezultat intenzivnijeg razvoja skupine Rotatoria, a i pojavom skupine Cladocera, dok je skupina Copepoda bila nešto manja u odnosu na predhodne vrijednosti.

U kavezu 4 početkom V mjeseca dolazi također do smanjenja ukupnog zooplanktona, koje je veće nego u kavezu 1, a vrijednost je iznosila 703 ind/100 l. U ovom kavezu dolazi do većeg smanjenja Copepoda nego u kavezu 1, a skupina Cladocera je ovdje utvrđena. Koncem V mjeseca dolazi do manjeg povećanja zooplanktona i ukupna vrijednost je iznosila 1080 ind/100 l. Ovo povećanje je išlo na račun skupina Copepoda i Polovinom VI mjeseca kao i u kavezu 1 dolazi do povećanja brojnosti zooplanktona, koje je znatno veće nego u kavezu 1 i iznosilo je 13.675 ind/100 l. Do ovako velikog povećanja je došlo zbog masovnog razvoja skupine Rotatoria.

U jezeru početkom V mjeseca dolazi do smanjenja brojnosti zooplanktona, ali je ono znatno manje nego u kavezima, a vrijednost iznosi 7.900 ind/100 l. Ovo smanjenje brojnosti zooplanktona je posljedica smanjenja svih triju skupina, a osobito skupine Copepoda. Krajem V mjeseca ukupna vrijednost zooplanktona je gotovo ista kao i predhodna 7.980 ind/100 l s time, što je došlo do pojave skupine Cladocera i do neznatnog povećanja Copepoda, a do smanjenja Rotatoria. Sredinom VI mjeseca dolazi smanjenje brojnosti zooplanktona i iznosi 3.637 ind/100 l. U ovo vrijeme u opadanju su sve tri planktonske skupine, a osobito skupina Copepoda.

Biomasa zooplanktona nije uvijek u korelaciji sa brojnošću, a što ovisi o sastavu pojedinih skupina kao i prisustvu juvenilnih odnosno adultnih oblika. To se vidi iz razlike brojnosti i biomase kako između kaveza tako i između kaveza i jezera.

U vrijeme nasadivanja ukupna biomasa zooplanktona je iznosila 466,32 mg/100 l, a glavni udio čine Copepoda.

U kavezu 1 početkom V mjeseca dolazi do smanjenja biomase zooplanktona i iznosila je samo 7,84 mg/100 l. Krajem V mjeseca dolazi do povećanja biomase na 32,73 mg/100 l, a polovinom VI mjeseca ona je porasla na 51,11 mg/100 l. Glavni udio kroz ovo vrijeme ima skupina Copepoda.

U kavezu 4 početkom V mjeseca za razliku od brojnosti utvrđena je veća vrijednost biomase nego u kavezu 1 i to 20,95 mg/100 l. Krajem V mjeseca unatoč povećanju brojnosti dolazi do smanjenja biomase zooplanktona na 12,14 mg/100 l. Sredinom VI mjeseca dolazi do porasta biomase na 119,26 mg/100 l, a glavni udio u biomasi čine Copepoda.

U jezeru početkom V mjeseca dolazi do smanjenja biomase, ali znatno manje nego u kavezima i vrijednost je iznosila 123,64 mg/100 l. Koncem V mjeseca, za razliku od brojnosti, biomasa je neznatno smanjena, a bila je dosta veća nego u kavezima i iznosila je 111,04 mg/100 l. Sredinom V mjeseca biomasa, za razliku od brojnosti je povećana i iznosila je 171,93 mg/100 l, i bila je veća nego u kavezima.

Na kraju može se konstatirati, da je u kavezima u odnosu na jezero došlo do većeg smanjenja brojnosti nego u jezeru s izuzetkom kaveza 4 sredinom VI mjeseca, kada je u njemu utvrđena veća brojnost nego u jezeru. To nam ukazuje, da je do smanjenja zooplanktona u kavezima došlo radi utroška od strane riba. Bolji pokazatelj smanjenja zooplanktona je njegova biomasa, koja je u sve vrijeme ispitivanja bila manja nego u jezeru.

Prehrambeno stanje uvjeta u kavezima rezultiralo se preko rasta C. peleda. Količina i sastav planktona kao i korištena dodatna hrana uvjetovala je dobar rast koregonida.

Količine planktona u oba kaveza mogu se dobro povećati sa tempom rasta peleda. Peled je u jezeru i kavezima došao u dobru prirodnu prehrambenu bazu i decimirao znatne količine, što je utvrđeno pregledom planktona nakon mjesec dana. U oba kaveza 4. V. utvrđen je dobar rast riba. Peled u kavezu 1 narastao je dobro, te mu dužina tijela iznosi od 9—15 mm. Još bolji rast utvrđen je u kavezu 4. Dužina tijela ovih riba kreće se od 10—17 mm.

Nakon mjesec dana tj. 29. V. rast peleda je još više povećan. Dužina peleda u kavezu 1 iznosi od 16—25 mm, dok u kavezu 4 od 15—26 mm.

Kako su ribe već dobro poodrasle i prilagođene novoj sredini izvršeno je njihovo nasadivanje u jezero. Gubici u kavezima iznosili su oko 20%, tako da je u jezero introducirano oko 190.000 komada peleda. Jezero je nasadeno pri koti 359,70 m, temperaturi vode 14° C, pri mirnom vremenu. Mladunci su ubrzo otplivali od mjesta nasadivanja i razišli se po jezeru. Za daljnje promatranje u kavezima je ostavljeno po 100 komada peleda (25 kom/m<sup>3</sup>) samo na prirodnoj hrani. Pregledom 12. VI utvrđen je rast peleda na 28—33 mm. Tako je u uzgojnom periodu od 33 dana peled povećao dužinski rast prosječno 247%, odnosno u individualnim variranjima od 150—370%. Nakon nekoliko dana preostali primjerci prirasti su još bolji, odnosno 330—400%.

## ZAKLJUČAK

Za vrijeme trajanja uzgoja Coregonus peleda u kavezima od 14. IV — 12. VI god. 1978, nasadenih sa po 120.000 komada ličinaka veličine 7—10 mm u repetitiji temperatura vode bila je povoljna. Kretala se od 8,0 — 13,5° C. Najviše dana je bilo sa temperaturom vode između 11 i 12° C.

U kavezima i ako se peled prihranjivao razmućenim žumanjkom i mlijekom u prahu u dva natrata dnevno nije došlo do pogoršanja kvalitete vode u odnosu na kontrolni uzorak u jezeru.

Fitoplankton se masovnije razvijao u kavezima nego u jezeru i to masovnije u kavezu 4 nego u kavezu 1. Kvalitativni sastav fitoplanktona u kavezima i jezeru je isti i dominira skupina Pyrrophyta. Dinamika razvoja fitoplanktonskih skupina razlikuje se u kavezima od jezera.

Brojnost zooplanktona u kavezima manja je nego u jezeru. Izuzetak je jedino kavez 4 u kojem je na kraju uzgoja došlo do masovnijeg razvoja zooplanktona i to uglavnom skupine Rotatoria.

Bolji pokazatelj smanjenja produkcije zooplanktona u kavezima je njegova biomasa, koja je u svo vrijeme ispitiva zbog konzumiranja od *C. peleda* bila manja nego u jezeru.

Prehrambeno stanje uvjeta u kavezima odrazilo se preko rasta *Coregonus peleda*. Količina i sastav planktona uz povoljne ekološke uvjete kao i korištena dodatna hrana uvjetovali su dobar rast *Coregonusa*.

Na kraju uzgoja u kavezima *Coregonus peled* je dostigao veličinu od 28—33 mm. U uzgojnom periodu od 55 dana utvrđen je dobar dužinski rast u prosjeku 247% tj od 150—370%.

Komadni gubici u kavezima iznosili su 20%.

Nakon izlova iz kaveza *Coregonus* je u dobrom kondicijskom stanju nasaden u akumulacijsko jezero Peruća.

## SUMMARY

### Cage Culture of *Coregonus peled*

In this paper the results of the *Coregonus peled* larvae cage culture in Peruća reservoir are presented. That was in period from April 4<sup>th</sup> to June 12<sup>th</sup> 1978.

The input in each of the cages no. 1 and 4 was 120.000 larvae of 7—10 mm in length. They were fed by mixed yolk and powder milk two times daily. Each day the temperature was measured. Control was done on April 4<sup>th</sup>, May 4<sup>th</sup>, May 29<sup>th</sup> and June 12<sup>th</sup>. The samples of water from the cages and the lake for the chemical and biological analyses were taken in the same time.

Water temperature extended from 8,0 — 13,5° C, but most of the days it was 11 — 12° C.

Water chemistry in the cages was good and didn't differ from samples taken from the lake.

The phytoplankton developed more in the cages than in the lake and its development dynamics in these two mediums also differed. Higher abundance was in the cage no. 4 than in the cage no. 1.

The zooplankton numerousness was much lower in the cages than in the lake. The same happened with the zooplankton biomass. Near the end of the cultivation, only the Rotatoria zooplankton group developed strongly in the cage no. 4.

The correlation between the zooplankton quantity in the cages and the *C. peled* growth dynamics was found. After 30 days of the cultivation the length of *C. peled* in the cage no. 1 was 9—15 mm and in the cage no. 4 10—17 mm. After control at May 29<sup>th</sup> it was in the cage no. 1 16—25 mm and in the cage no. 4 15—26 mm.

The experiment finished at June 12<sup>th</sup> and the young *Coregonus peled* in the reservoir. Their length was 28—33 mm with the 20% mortality in the cages.

## LITERATURA

- Baturo, B., (1979): The health condition of peled fry (*Coregonus peled* Gmelin, 1788) cultivated in the illuminated lake cages. Third Europ. Ichth. Congress, Abstracts, Warszawa.
- Bernatowich, S., Sawicki, L., (1968.): Zasady hodowli pelugi w stawach i jeziorach. IRS Sam. prac. upow. post., Olsztyn — Gizycko, (27), 3—24.
- Bernatowicz, S., Dembinski, W., Radziej, J., (1975.): Sielawa. Okładke i str. tyt. proj. Bartolonieja Kuźnicki. Warszawa.
- Bogdan, E., (1972.): Przewozenie narybku letniego sielawy siei i pelugi. IRS Sam. prac. upow. post., Olsztyn, (55), 3—16.
- Brylinski, E., Krzywosz, T., Szerszenowicz, J., (1975.): Instrukcja wychovu ryb w plywajacych sadzach jeziorowych. IRS Zak. up. post., Olsztyn, (84), 3—16.
- Brylinski, E., Grzywacz, J., Uryn, B., (1975-b): Sadze i urzadzania do podchovu i produkcje materialu zarybieniowego koregonidow w jeziorach. IRS Zak. up. post., Olsztyn, (86), 3—25.
- Brylinski, E., Uryn, B., Radzej, J., (1975-c): Produkcja materialu zarybieniowego koregonidow w toniowych oswietlanych wodach jeziorowych. Oosp. rybna, (1, 2, 3.),
- Brylinski, E., Uryn, B., Radziej, J., (1975-d): Wychow materialu zarybieniowego koregonidow w oswietlanych sadzach jeziorowych. IRS Zak. up. post., Olsztyn, (87), 3—14.
- Dembinski, W., Swierzowski, A., Weglinski, L., (1972.): Polowy narybku sielawy siei i pelugi na swiatlo elektryczne. IRS Zak. up. post., Olsztyn, (54) 3—20.
- Dembinski, W., Żuromska, H., (1973.): Podhov narybku siei i pelugi w duzych sadzach jeziorowych. Gospod. rybna, (10), 7—10; (11), 12—14.
- Dembinski, W., Żuromska, H., (1974.): Podhov narybku siei i pelugi w duzych sadzach jeziorowych. Gospod. rybna (4), (5).
- Golovkov, G. A., Kuzmin, A. N., (1963.): Biologija peljadi i biotehnika ee razvedenija. Vosp. ryb. zap. Moskva.
- Habeković i sur. (1975.): Ihtiološko bio-ekološka istraživanja i prijedlozi o mogućnostima ribarskog gospodarjenja na akumulacijskom jezeru Peruća. Elaborat, Zagreb.
- Habeković, D., (1978.): Introdukcija *Coregonusa* — ozimica u naše vode. Ribarstvo Jugoslavije, (6) 143—144.
- Habeković, D., (1980.): Koregonidi u našim vodama. Simp. »Aktualni problemi ihtiologije i ribarstva.« Sadržaj referata, 47—48.
- Hochman, L., Jirasek, J., Brož, J., Nevrkla, Z., (1975.): Vyznam sihy v rybničních polikulturach. Živočišna výroba, (20), 867-874.
- Hochman, L., Klas, M., (1976.): Produkce rychleneho pludku sihu v sadkach. Živočišna výroba, (21) 881—890.
- Hochman, L., Jirasek, J., (1977.): Plodnost siha peleda (*Coregonus peled* Gmelin) z rybničních podmínek. Živočišna výroba, (22), 839—848.
- Littak, A., (1973.): Wskazowki na temat produkowania pelugi w jeziorach. Gospod. rybna, (10) 16—19.
- Mamcarz, A., Murawska, E., (1979.): Morphological characteristics and feeding in larval period of peled (*Coregonus peled* Gmelin) cultivated in lake cages. Third Europ. Ichth. Congress, Abstracts, Warszawa.
- Marciał, Z., (1979.): Biological features of effects of stocking with peled (*Coregonus peled* Gmel.) acclimated in Poland. Third Europ. Ichth. Congress, Abstracts, Warszawa.
- Miheev P. V., Meisner, E. V., Miheev, V. P., 1970.): Sadkovoje rybovodnoje hozjajstvo na vodohraniliščah. Pišč. prom. Moskva.
- Miheev, P. V., (1975.): Biotehnika i konstruktivnye osobennosti sigoryh sadkovyh hozjajstva na vodohraniliščah i ozerah. VNIIPRH.
- Müller, H., (1969.): Die Peledmaräne (*Coregonus peled* Gm) in den Gewässern der Deutschen Demokratischen Republik. Zeit. f. Fish. (17) 281—286.

**Müller, H., (1971.):** Die Einbürgerung der Peled — Maräne in gewässern der DDR. Dtsch. Fisch. Ztg, (3) 83—87.

**Nosal, A. D., (1956.):** O nereste peljadi v prudovych usloviyah Ukrajini. Rybnoe hozjastvo, 12, 55—56.

**Nosal, A. D., (1968.):** Biologija peljadi, akllimatizirujemoj na Ukraijne. Rybnoe hozjastvo, 6, 102—111.

**Penaz, M., Hochman, L., Jirasek, J., (1971.):** Sih peled, Coregonus peled (Gmelin 1788), — nove introdukovany druh ryb v rybnicích češkomoravske vrchoviny. Sborn. pr. kl. zap. muz. v Tubnici, (8) 67—72.

**Pulina, G., (1975.):** O sadkovom vyrašćivaniji ryb v SSSR. Ekspress informacija, 8, (6), 1—9.

**Radziej, J., Brylinski, E., Pyka, J., (1979.):** Growth and survival of peled (Coregonus peled Gmel.) fry in cage rearing in a eutrophie lake, with the use of light for zooplankton attraction, in 1977 and 1978. Third Europ. Ichth. Congress, Abstracts, Warszawa.

**Salojärvi, K., (1979.):** Food availability and feeding conditions of whitefish larve (Coregonus lavaretus s. l.) in the

watercourse of Onlujoki. Third Europ. Ichth. Congress, Abstracts, Warszawa.

**Saltup, B. N., (1969.):** Osobenosti aklimatizaciji peljadi Tybnoe hozjastvo, 12, 19—20.

**Skible, G., (1979.):** Maränenwirtschaft und Maränenlaichgewinnung in der PwF »Tolleuse«. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, 4, 104—106.

**Steffens, W., (1978-a):** Maränenzucht, 1. Mitt. Brutgewinnung. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, 10, 315—319.

**Steffens, W., (1978-b):** Maränenzucht, 2. Mitt. Vorstrecken und Setzlingsaufzucht. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, 11, 327—331.

**Škorbatov G., L. (1963.):** Aklimatizacija sigovych ryb v vo-  
dojemach Charkovskoj oblasti. Tr. Vs. gich. ob. (13)  
242—254.

**Uryn, B., Brylinski, E., (1974.):** Podchow narybku siei w jeziorowych oswietlanych sadzach toniowych. Gosp. rybna. (4) 6—8.