

UDK 639.31:597.554.3

Izvorni znanstveni članak

## Polikultura u šaranskim ribnjacima s osvrtnom na šarana i sivog glavaša

Lj. Debeljak, M. Turk, K. Fašaić

### Izvod

Uzgojem šarana, bijeloga glavaša, sivoga glavaša i bijelog amura u količini 3 800 ind/ha, u čemu šaran sudjeluje s 53%, sivi glavaš s 26%, bijeli glavaš s 13% i bijeli amur s 8%, gnojdbom bez prihranjivanja riba dodatnom hranom dobivena je proizvodnja 1490 kg/ha. U istim uvjetima, prihranjivanjem riba ječmom uz hranidbeni koeficijent 1,56 proizvedeno je 1 990 kg/ha ribe.

Pri istom ukupnom broju riba uz udjel šarana od 26%, a sivoga glavaša 53%, bez prihranjivanja dodatnom hranom proizvedeno je 1 248 kg/ha ribe.

Analizom interakcije između šarana i sivoga glavaša utvrđeno je da sivi glavaš ni u jednom slučaju nije inhibirao priraste šarana. Istodobno je utvrđena negativna interakcija između sivog i bijelog glavaša pri gustoći nasada sivoga glavaša od 53% u polikulturi, što je uvjetovalo znatno smanjenje prirasta ovih dviju vrsta riba.

### UVOD

Uzgoj riba tzv. kompleksa biljojeda u šaranskim ribnjacima Jugoslavije provodi se od g. 1963, kada je u uzgoj uveden bijeli amur. Kasnijim uvođenjem bijelog i sivog glavaša polikultura u šaranskim ribnjacima razvijala se dosta intenzivno. S toga područja postoji određena literatura koja problem polikulture šarana i biljojeda analizira s više aspekata: proizvodnja riba, asortimana riba i djelovanja na ribnjački ekosistem (Đisalo, 1968; Mihajlović i Čirić, 1969; Hristić, 1977; Marko i Turk, 1977; Turk, Turk, 1978; 1983; 1984. i dr.). Međutim, posljednjih godina sve se više pojavljuje sumnja u korist uzgoja nekih riba toga kompleksa i s gledišta plasmana na tržištu i s gledišta njihova djelovanja na priraste šarana. Naime smatra se da bijeli glavaš nije pogodna vrsta ribe za jugoslavensko tržište, a da sivi glavaš osim toga još i nepovoljno djeluje na priraste šarana, koji iz godine u godinu ili stagniraju ili se izrazito smanjuju. Budući da takva zapažanja iz proizvodnih ribnjaka nisu dovoljna za prosudbu i određivanje razine intenzifikacije proizvodnje riba u šaranskim ribnjacima pomoću ove

vrste polkulture, proveli smo preliminarna istraživanja kojima bismo pridonijeli boljem razumijevanju toga problema i omogućili pravilnije određivanje razine uzgoja ovih vrsta riba u našim ribnjacima.

### METODIKA RADA

Istraživanja smo provodili u pokusni mribnjacima pojedinačne veličine 0,1 ha na ribnjačarstvu u Draganićima u tijeku uzgojne sezone g. 1985. Istraživalo se u četiri varijante, od kojih je svaka imala dva pokusna ribnjaka.

U trima varijantama (I, II. i IV.) šaran se nije prihranjivao dodatnom hranom, a u III. varijanti prihranjivan je ječmom.

Ukupna količina jednogodišnje nasadene ribe bila je 3 800 ind/ha, od toga su biljojedi u varijantama I, II. i III. sudjelovali s 47% uz nasad šarana 2 000 ind/ha, i sivog glavaša 1 000 ind/ha, a u varijanti IV. sa 74% uz nasad šarana 1 000 ind/ha i sivoga glavaša 2 000 ind/ha. Bijeli glavaš i bijeli amur bili su jednako nasadeni u svim ribnjacima (bijeli glavaš s 500 ind/ha, a bijeli amur s 300 ind/ha).

Istodobno smo testirali intenzivnu gnojdbu u navedenim uvjetima, pa je varijanta I. bila kontrolna (bez gnojdb), a varijanta II, III. i IV. gnojene su mineralnim gnojivom NPK formulacije 17:8:9. Ukupna količina gnojiva bila je 800 kg/ha, a primjenjivano je 20 dana u tijeku uzgojne sezone. Uzgojna sezona trajala je 154 dana.

### REZULTATI I DISKUSIJA

**Ekološki faktori.** U tijeku uzgojne sezone svi pokusni ribnjaci bili su umjereno obrašteni višim vodenim biljem (do 25% površine), a prevladavali su *Ranunculus* sp. *Myriophyllum* sp., *Potamogeton natans* i *P. pectinatus*.

Temperatura vode varirala je unutar amplitude od 15° C do 27° C. Od ukupno 154 dana, koliko je trajala uzgojna sezona, 106 dana temperatura vode bila je od 20° C do 25° C, 11 dana od 26° C do 27° C, 32 dana temperaturu vode varirala je između 18° C i 20° C, a pet dana bila je niža od 18° C. Podaci o prosječnoj temperaturi vode u pojedinim mjesecima uzgoja izneseni su u tablici 1.

Kemijskom analizom vode u tijeku uzgojne sezone utvrđeno je povoljno stanje u svim ribnjacima, osim što se tiče količine kisika otopljenog u vodi, što pokazuju analitički podaci izneseni u tablici 2.

Dr. Ljubica Debeljak, viši znan. sur., Institut za stočarstvo i mliječarstvo, Zagreb

Mirko Turk, dipl. inž. agr., Krešimir Fašaić, inž. kemije, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb

Referat održan na Savjetovanju »Uzgoj sporednih vrsta riba u ribnjačarstvu« u Garešnici 24—25. rujna 1987.

Tablica 1. Prosječna temperatura vode u pokusnim ribnjacima u tijeku uzgojne sezone

Mjesec	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Prosjek u sezoni
Temp. vode °C	21,36	20,97	23,81	23,13	19,7	18,4	21,23

Količina se kisika u svim ribnjacima izrazito kolebala i vrlo je često pokazivala snažnu tendenciju opadanja. Povremeno su utvrđene nepovoljne vrijednosti koje su često dosezale kritične za šaranske ribnjake.

Razlike u vrijednostima ostalih istraženih kemijskih parametara u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka nisu bile bitne.

Tablica 2. Analitičke vrijednosti nekih hidrokemijskih pokazatelja u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka

Varijanta	I.		II.		III.		IV.					
	min.	maks.	x ± Sx	min.	maks.	x ± Sx	min.	maks.	x ± Sx			
O <sub>2</sub> mg/l	0,80	11,20	6,80 ± 0,825	0,80	8,32	5,70 ± 0,678	0,67	12,32	6,74 ± 0,63	0,32	10,08	6,09 ± 0,54
Saturacija s O <sub>2</sub> %	9	129	77 ± 9,35	9	91	65 ± 7,44	7	147	77 ± 7,62	4	118	70 ± 6,35
CO <sub>2</sub> mg/l	0	5,28	2,60 ± 0,563	1,10	7,92	3,94 ± 0,60	0,48	8,80	4,10 ± 0,35	1,10	7,70	3,90 ± 0,34
Potrošak KMnO <sub>4</sub> mg/l	4,11	23,77	13,16 ± 2,11	18,02	28,45	23,82 ± 1,261	7,59	30,66	23,59 ± 1,19	3,48	35,4	17,09 ± 0,31
Ca <sup>2+</sup> mg/l	57,89	65,75	61,46 ± 1,07	22,87	63,61	54,42 ± 4,427	37,88	58,60	52,33 ± 1,88	44,31	57,18	50,85 ± 1,13
Mg <sup>2+</sup> mg/l	13,44	41,20	29,24 ± 3,48	12,44	53,35	29,84 ± 4,824	9,54	37,30	27,76 ± 2,77	11,28	43,37	28,31 ± 2,45
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	0,11	0,63	0,305 ± 0,166	0,08	0,95	0,382 ± 0,085	0,16	0,99	0,47 ± 0,06	0,038	0,710	0,29 ± 0,01
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	0,10	0,77	0,417 ± 0,063	0,11	1,20	0,615 ± 0,09	0,11	1,35	0,66 ± 0,06	0,06	0,59	0,33 ± 0,03
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l	0,03	0,23	0,118 ± 0,016	0,10	0,45	0,256 ± 0,035	0,07	0,40	0,24 ± 0,02	0	0,25	0,12 ± 0,01
pH	7,9	8,8	8,09 ± 0,028	7,8	8,2	7,95 ± 0,036	7,7	8,1	8,01 ± 0,02	7,8	8,2	5,03 ± 0,02

Tablica 3. Nasad i izlov riba u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka

VARIJANTA	VRSTA RIBE	NASAD				IZLOV			
		I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
ŠARAN	kg/ha	80	68,0	31,065	1 000	1 610	1 630	1 720	855
	ind/ha	2 000	2 000	2 000	31,0	570	890	1 178	645
	pros. masa kg	0,040	0,034	0,033	0,031	0,354	0,546	0,684	0,754
BIJELI GLAVAŠ	ind/ha	500	500	500	500	470	480	500	456
	kg/ha	8,00	7,5	7,5	8,0	45	130	262,5	520
	pros. masa kg	0,016	0,015	0,015	0,016	0,095	0,271	0,525	0,114
SIVI GLAVAŠ	ind/ha	1 000	1 000	1 000	2 000	890	990	830	1 640
	kg/ha	126,0	133,0	141,5	268,0	191	330	381,5	380
	pros. masa kg	0,126	0,133	0,142	0,134	0,215	0,333	0,460	0,232
BIJELI AMUR	ind/ha	300	300	300	300	270	280	270	255
	kg/ha	8,5	8,0	8,25	8,25	150	140	170	171
	pros. masa kg	0,028	0,027	0,028	0,028	0,556	0,50	0,630	0,671

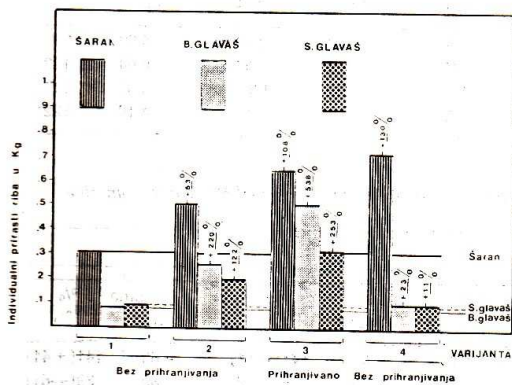
**Ihtioprodukcija.** Rezultati polikulture izneseni su u tablicama 3, 4. i 5. i slikama 1. i 2.

Tablica 4. ilustrira rezultate proizvodnje riba u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka. Ukupni prinos riba u pokusnim ribnjacima koji nisu gnojeni i u kojima riba nije prihranjivana dodatnom hranom iznosio je 956 kg/ha, a prirast 733 kg/ha. U gnojnim ribnjacima bez prihranjivanja

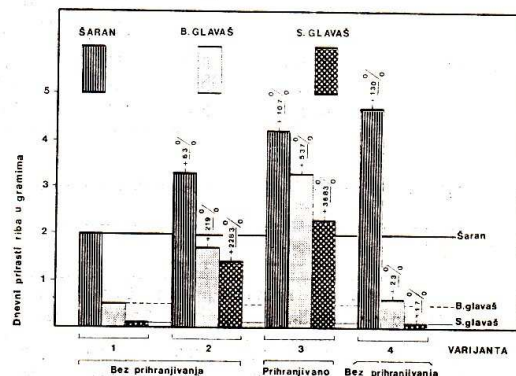
ribe dodatnom hranom ukupni je prinos bio 1 490 kg/ha, a prirast 1 274 kg/ha (varijanta II) i odgovarajuće 1 248 kg/ha i 933 kg/ha (varijanta IV). U ribnjacima s nasadom šarana 2 000 ind/ha gnojidbom su ukupni prinos i prirast povećani 56% i 74%. U ribnjacima s nasadom šarana 1 000 ind/ha ukupni prinos i prirast gnojidbom bili su 31% i 27% veći nego u negnojnom ribnjaku i pri količini šarana 2 000 ind/ha.

Tablica 4. Rezultati polikulture u pokusnim ribnjacima bez prihranjivanja i s prehranjivanjem (varijanta = prosjek 2 pokusna ribnjaka)

VARIJANTA		I.		II.		III.		IV.	
POKAZATELJ	kg/ha	Indeks %	kg/ha	Indeks %	kg/ha	Indeks %	kg/ha	Indeks %	
kg/ha	Ukupno	956	100	1 490	156	1 993	208	1 248	131
	šaran	570	100	890	156	1 178	207	645	113
Gubici %	b. glavaš	45	100	130	289	263	584	52	116
	s. glavaš	191	100	330	173	382	200	380	199
	b. amur	150	100	140	93	170	113	171	114
	Ukupno	733	100	1 274	174	1 770	241	933	127
Prirast Prosječna	šaran	490	100	822	168	1 113	227	614	125
	b. glavaš	37	100	123	332	255	689	44	119
	s. glavaš	65	100	197	303	240	369	112	172
	b. amur	141	100	132	94	162	115	163	116
Prinos	šaran	19,5	100	18,5	95	14,0	72	14,5	74
	b. glavaš	6	100	4	67	0	0	9	150
	s. glavaš	11	100	1	9	17	155	18	164
	b. amur	10	100	7	70	10	100	15	150
Hranidbeni koeficijent	0	—	0	—	1,37	—	0	—	—
Koeficijent gnojiva	0	—	0,63	100	0,45	71	0,86	137	—
kg/ha masa kg	šaran	0,354	100	0,546	154	0,684	193	0,754	213
	b. glavaš	0,095	100	0,271	285	0,525	553	0,114	120
	s. glavaš	0,215	100	0,333	155	0,460	214	0,232	108
	b. amur	0,556	100	0,50	90	0,630	113	0,671	121



Slika 1. Individualni prirasti šarana, bijeloga i sivoga glavaša u pojedinim varijantama ribnjaka



Slika 2. Dnevni prirasti šarana, bijeloga i sivoga glavaša u pojedinim varijantama ribnjaka

Usporedbom rezultata proizvodnje u ribnjacima varijante II. i varijante IV., koje su jednako tretirane, ali su imale različite omjere nasada šarana i sivoga glavaša, uočava se nepovoljno djelovanje povećanja gustoće nasada sivog glavaša. Smanjen broj nasada šarana od 100% i povećan broj nasada sivoga glavaša također 100% u varijanti IV. uvjetovali su smanjenje ukupnog prinosa riba od 16% i ukupnog prirasta od 27%.

U varijanti III. uz gnojidbu ribnjaka i prihranjivanje šarana ječmom ukupni je prinos riba bio 1 990 kg/ha, a ukupni prirast 1 770 kg/ha, što je u usporedbi s varijantom bez gnojenja i prihrane 108% veći prinos i 14% veći prirast. U toj varijanti najbolji su prirast imali i bijeli i sivi glavaš, što se može protumačiti posrednim djelovanjem prihranjivanja šarana na poboljšanje uvjeta prehrane ovih dviju vrsta riba planktonofaga.

Posebno su analizirani individualni prirasti i prosječni dnevni prirasti šarana, bijeloga i sivoga glavaša, (tabl. 5. i 6, sl. 1 i 2) s obzirom na različitu gustoću nasada šarana i sivoga glavaša.

U svim varijantama gnojidbom su postignuti znatno veći individualni i dnevni prirasti šarana, a najveći u varijanti IV. s 1 000 ind/ha šarana. U toj varijanti prirasti su se povećali 130% u usporedbi s kontrolom. Gustoćom nasada šarana od 2 000 ind/ha i gnojidbom individualni i dnevni prirast povećali su se 63%, a gnojidbom i prihranjivanjem ječmom oko 108%.

Pri gustoći nasada bijeloga glavaša 500 ind/ha, a sivoga glavaša 1 000 ind/ha gnojidbom su znatno povećani individualni i dnevni prirast obadviju vrsta riba, i to bijeloga glavaša odgovarajuće za 220% i 538%, a individualni prirast sivoga glavaša za 122% i 253%, a dnevni prirast za oko 24 puta i oko 38 puta.

Dvostruko povećanje nasada sivoga glavaša u varijanti IV. uzrokovalo je znatno smanjenje individualnog i dnevnog prirasta ne samo sivog nego i bijeloga glavaša (tabl. 5. i 6.).

Na temelju rezultata proizvodnje u ribnjacima varijante IV. može se zaključiti da dvostruko veći broj sivoga glavaša nije inhibirao priraste šarana pri gustoći nasada 1 000 ind/ha. U usporedbi pak sa jednako tretiranom varijantom, ali uz nasad šarana od 2 000 ind/ha, prirasti su se, naprotiv povećali 41%. Da je šaran normalno prirašćivao, potvrđuju ranije dobiveni rezultati uzgoja šarana u monokulturi. U istim pokusnim ribnjacima pri nasadu jednogodišnjeg šarana od 1 500 ind/ha prosječne težine 40 grama bez gnojidbe postignuti su prirasti 434 grama, a s gnojidbom ukupno 1 200 kg/ha NPK formulacije 17 : 8 : 9 od 600 do 800 grama (Debeljak i sur. 1981.).

U ovim pokusima povećanje nasada sivoga glavaša na 2 000 ind/ha (53%-tni udjel u polikulturi) negativno je djelovao na priraste i sivoga i bijeloga glavaša. Komadni i dnevni prirasti bijeloga glavaša smanjili su se oko 62%, a komadni i dnevni prirasti sivoga glavaša odgovarajuće za 50% i 95% (tabl. 6).

#### ZAKLJUČAK

Na osnovi rezultata ovih istraživanja mogu se ukratko zaključiti:

1. Polikulturom uz nasad riba od 3 800 ind/ha i udjel biljojednih riba 47% i 74% tijekom uzgojne sezone (154 dana) gnojidbom je postignut ukupni prinos riba odgovarajuće 1 490 kg/ha i 1 248 kg/ha bez prihrane dodatnom hranom. U istim uvjetima prihranjivanjem riba ječmom u

Tablica 5. Individualni i dnevni prirast riba u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka

VARIJANTA	Vrsta ribe	I.		II.		III.		IV.	
		grama	indeks	grama	indeks	grama	indeks	grama	indeks
Individualni prirast	šaran	314	100	512	163	652	205	723	230
	b. glavaš	80	100	256	320	510	638	98	123
	s. glavaš	90	100	200	222	318	353	100	111
	b. amur	528	100	473	90	602	114	643	122
Dnevni prirast	šaran	2,04	100	3,32	163	4,23	207	4,69	230
	b. glavaš	0,52	100	1,66	319	3,31	637	0,64	123
	s. glavaš	0,06	100	1,43	2383	2,27	3783	0,07	117
	b. amur	3,43	100	3,07	90	3,90	114	4,18	122

Tablica 6. Komadni i dnevni prirast riba u jednako gnojenim varijantama ribnjaka s različitim nasadom riba

Varijanta	II.				IV.					
	Nasad	Komadni prirast	Dnevni prirast	Dnevni prirast	ind/ha	ind/ha grama	grama %	%	grama grama	%
šaran	2 000	512	100	3,32	100	1 000	723	141(+41)	4,69	141(+41)
b. glavaš	500	256	100	1,66	100	500	98	38(-62)	39	39(-61)
s. glavaš	1 000	200	100	1,43	100	2 000	100	50(-50)	0,07	5(-95)

hranidbeni koeficijent 1,56 ukupni je prinos iznosio 1990 kg/ha. Ukupni prirast riba bio je 1274 kg/ha (varijanta II), 933 kg/ha (varijanta IV) i 1770 kg/ha (varijanta III).

2. Gnojdbom ribnjaka s 800 kg/ha mineralnog gnojiva NPK-formulacije 17:8:9 ukupni prirast riba u toj polikulturi bez prihranjivanja riba povećao se je od 27% do 74% u usporedbi s kontrolnim ribnjacima, a gnojdbom i prihranjivanjem riba ječmom povećanje je bilo 141% veće nego u kontrolnim ribnjacima bez gnojdbi i prihrane riba dodatnom hranom.

3. Količina jednogodišnjega sivog glavaša od 26% i 53% u polikulturi pri ukupnom nasadu riba 3800 ind/ha, od čega šarana 2000 i 1000 ind/ha, nije djelovala inhibitory na priraste šarana.

4. Udjel sivoga glavaša od 53% u polikulturi pri istraženoj gustoći nasada i odnosa pojedinih vrsta riba uzrokovao je negativnu interakciju između bijelog i sivog glavaša. U tim uvjetima individualni i dnevni prirasti sivoga glavaša smanjili su se odgovarajuće za 50% i 95%, a individualni i dnevni prirasti bijeloga glavaša odgovarajuće za 62% i 61%.

5. Prema rezultatima ovih istraživanja udjel sivoga glavaša u polikulturi do 30% bio je najpovoljniji, jer je postignuta pozitivna interakcija između svih vrsta riba, što je dovelo do znatnog povećanja prinosa s jedinice površine.

#### SAŽETAK

Ova istraživanja provedena su u pokusnim ribnjacima pojedinačne veličine 0,1 ha na ribnjačarstvu u Draganiću u tijeku uzgojne sezone g. 1985. Istraživalo se u četiri varijante, od kojih je svaka imala dva pokusna ribnjaka.

U trima varijantama (I, II, i IV) šaran nije prihranjivan dodatnom hranom, a u III. varijanti prihranjivan je ječmom.

Količina jednogodišnje nasadne ribe bila je 3800 ind/ha. Od te količine u varijantama I, II, i III. biljojednih je riba bilo 47% (sivoga glavaša 1000 ind/ha — 26%), a u IV. varijanti 74% (sivoga glavaša 2000 ind/ha — 53%).

Provedeno je testiranje intenzivne gnojdbi u navedenim uvjetima. Gnojilo se s ukupno 800 kg/ha gnojiva NPK formulacije 17:8:9 koje se aplikaciralo svakih 20 dana.

Gnojdbom bez prihrane riba u tljaku uzgojne sezone od 154 dana postignut je ukupni prirast od 1490 kg/ha (varijanta II) i 1248 kg/ha (varijanta IV). Prihranjivanjem riba ječmom uz hranidbeni koeficijent 1,56 ukupni je prinos bio 1990 kg/ha.

Ukupni prirast riba bio je 1274 kg/ha (varijanta II), 933 kg/ha (varijanta IV) i 1770 kg/ha (varijanta III).

Gnojdbom s 800 kg/ha mineralnim gnojivom NPK formulacije 17:8:9 ukupni prirast riba u ovoj polikulturi s kontrolnim, negnojnim ribnjacima u usporedbi povećao se bez prihranjivanja od 27% do 74%, a gnojdbom i prihranjivanjem riba ječmom za 141%.

Udjel jednogodišnjega sivog glavaša od 26% i 53% u polikulturi pri ukupnom nasadu riba 3800 ind/ha, od čega šarana 2000 ind/ha i 1000 ind/ha, nije djelovao inhibitor-

no na priraste šarana. Udio sivoga glavaša od 53% u polikulturi pri istraženoj gustoći nasada i odnosa pojedinih vrsta riba stvorio je negativnu interakciju između bijeloga i sivoga glavaša, što je uzrokovalo smanjenje individualnog i dnevnog prirasta sivoga glavaša odgovarajuće za 50% i 95%, a bijeloga glavaša odgovarajuće za 62% i 61%.

Prema rezultatima ovih istraživanja udjel sivoga glavaša do 30% bio je najpovoljniji jer je tako postignuta pozitivna interakcija između svih vrsta riba, što je pak dovelo do znatnog povećanja prirasta riba na jedinici površine.

#### Summary

#### POLY CULTURE IN CARP PONDS WITH SPECIAL ATTENTION ON THE COMMON CARP AND THE BIG HEAD

This research was carried out on experimental fish ponds with individual sizes of 0.1 ha on the fish farm Draganići during the 1985 culturing season. Four variants were investigated, each of which had 2 experimental fish ponds. In three of the variants (I, II, and IV) the carp were not fed with supplement food, while in variant III they were supplement fed with barley. The amount of one year old stocking fish was 3800 ind/ha with herbivorous fish present in variants I, II and III 47% (big head 1000 ind/ha (53%). Analysis of intensive fertilization under the mentioned conditions was performed. The ponds were fertilized by 800 kg/ha with NPK fertilizer formulation of 17:8:9 with an application every 20 days. After fertilizing without supplement feeding of fish during the culturing season, in 154 days the growth rate reached 1490 kg/ha (variant II) and 1248 kg/ha (variant IV). By supplement feeding the fish with barley at a feeding coefficient of 1.56 the total yield was 1990 kg/ha. The total growth rate of the fish was 1274 kg/ha (variant II), 933 kg/ha (variant IV) and 1770 kg/ha (variant III). Fertilizing with the mineral fertilizer NPK at a formulation of 17:8:9 at 800 kg/ha to the total growth rate in this polyculture increased without supplement feeding of fish from 27% to 74%, and by fertilizing and supplement feeding of the fish with barley by 141% in comparison with the control unfertilized fish ponds. The number of one year old big heads (26% and 53%) in polycultures of the total fish stocked 3800 ind/ha, of which 2000 ind/ha and 1000 ind/ha were carp did not have an inhibitory effect on the growth rate of carp. The presence of the big head at 53% in polyculture in the researched stock density and relations of individual fish species resulted in a negative interaction between the silver carp and the big head. This caused a decrease in the individual and daily growth rate of the big head fish corresponding to 50% and 95% and the silver carp corresponding to 62% and 61%. According to the results of this investigation the presence of the big head fish at 30% was adequate because it reached a positive interaction between all fish species which brought about a significant increase in the growth rate of fish to the surface unit.

## LITERATURA

- Debeljak Lj. i sur. (1981):* Mogućnost stimulacije razvoja prirodne riblje hrane pomoću djelovanja dušično-fosfornih mineralnih gnojiva. Izvještaj. Arhiva Istraž.-razv. centra za ribarstvo, Zagreb.
- Đisalov N. (1968):* Aklimatizacija belog amura u Jugoslaviji. Ribarstvo Jugoslavije, 23 (6) 145—146.
- Hristić Đ. (1977):* Izmena sastava riblje populacije unošenjem kultura belog amura. Ribarstvo Jugoslavije, 32 (2) 33—36.
- Marko S., Turk M. (1977):* Značenje biljojednih riba u akvakulturi. Ribarstvo Jugoslavije, 32 (1) 97—99.
- Mihajlović I., Čirić M. (1969):* Kako smo dobili prvu mlad belog amura (*Ctenopharingodon idella* Val.) u našoj zemlji. Ribarstvo Jugoslavije, 24 (3) 48—50.
- Turk M. (1978):* Utjecaj biljojednih riba na ekonomičnost proizvodnje u šaranskim ribnjacima. Ribarstvo Jugoslavije, 33 (4) 88—91.
- Turk M. (1983):* Uzgoj mlada šarana u polikulturi sa bijelim glavašem i amurom. Ribarstvo Jugoslavije, 38 (6) 121—123.
- Turk M. (1984):* Dvadesetgodišnje razdoblje uzgoja biljojednih riba u ribnjacima Jugoslavije. Ribarstvo Jugoslavije, 39 (3) 59—64.

Primljeno 20. 10. 1987.

