



Naučni radovi

UDK 639.31.043:597.554.3

Izvorni znanstveni članak

Upotreba hrana različita sastava u uzgoju mlađa šarana (*Cyprinus carpio*)

Z. Teskeredžić, E. Teskeredžić, L. Malnar, M. Tomec, M. Hacmanjek, R. Čož - Rakovac

Sažetak

Istraživanje utjecaja hrana različita sastava na prirast mlađa šarana (*Cyprinus carpio*) obavljeno je na ribnjaku Vukšinci »Ribnjačarstva Siščani« RO Ribokombinat Beograd od svibnja do kolovoza godine 1989.

Pokusiima su poslužila četiri zimnjaka. U svaki zimnjak nasađeno je po 100 000 komada trodnevnih ličinki šarana. Nakon postignute komadne težine od 0,55 g, počela je hranidba malih šarana jednakom metodologijom i količinom hrane, ali različitih proizvođača. Saranski je mlađ u dva zimnjaka hranjen uvoznom talijanskom hranom (TROUVIT), a u druga dva hranom domaćeg proizvođača (PTUJ) napravljenom prema domaćoj recepturi. Proteina je u uvoznj hrani bilo 57,9%, a u domaćoj 40,7%.

Iz dobivenih rezultata na kraju pokusa proizlazi da je uz podjednake životne uvjete i redovitu zdravstvenu kontrolu mlađa u svim pokusnim zimnjacima, mlađ hranjena uvoznom hranom bio težak u prosjeku 44,1 g, što čini 7,5% dnevnog prirasta s konverzijom hrane 2,1. Mlađ hranjen domaćom hranom bio je težak u prosjeku 63,1 g, s dnevnim prirastom od 7,9% i konverzijom hrane od 2,2.

UVOD

Uzgoj organizama u vodi u posljednjih 20-ak godina doživljava nagle promjene, koje su izrazito velike osamdesetih godina, i to uglavnom u razvijenim

zemljama. Izlov svih organizama iz voda i uzgoj prikazan u tabl. 1. upozoravaju na stagnaciju ulova ribe, a na povećanje uzgoja.

Tablica 1. Prikaz ulova i uzgoja organizama koji žive u vodi (Pillay, 1976; FAO, 1987; PAO, 1989).

Godina	Ukupni izlov u milijunima tona	Ukupni uzgoj u milijunima tona	% uzgoj/izlov
1932.	16		
1970.	70	3,0	4,3
1975.	76	6,1	8,0
1984.	83,7	11,7	13,9
1985.	86,0	12,9	15,0
1986.	92,4	15,6	16,8
1987.	92,7	18,2	19,6
2000. plan	100,0	25,0	25,0

Uzgoj životinja i bilja, u ambijentu sa slatkim, bočatom i morskom vodom iznosio je godine 1986. 92,4 milijuna tona. Od toga je uzgoj riba činio 50,3%, rakova 3,5%, školjaka 21,1%, algi 24,7% i ostalog 0,3% (FAO, 1989).

Primjenom visoke tehnologije, preventive bolesti te dobro izbalansiranih visokoproteinskih hraniva proizvodnja lososa u Norveškoj, Engleskoj (*Salmo salar*), Čileu i Kanadi (*Oncorhynchus sp.*), kanalskog soma (*Ictalurus punctatus*) u SAD, gofa (*Seriola quinqueradiata*), komarče (*Chrysophrys major*) u Japanu počinje u tim razvijenim zemljama biti vrlo važno privredna djelatnost.

Jugoslavija posjeduje relativno dugu tradiciju akvakulture, a posebno šarana čiji uzgoj traje već više od 100 godina (Bojčić i sur., 1982). Nažalost, tehnologija se uzgoja šarana u nas relativno malo raz-

Dr. Zlatica Teskeredžić, znanstveni suradnik, dr. Emin Teskeredžić, viši znanstveni suradnik, mr. Leon Malnar, znanstveni asistent, mr. Marija Tomec, znanstveni asistent, mr. Mato Hacmanjek, znanstveni asistent, Rozelindra Čož-Rakovac, dipl. vet., OOUR Centar za istraživanje mora Zagreb, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb.

likuje od tehnologije kakva je primjenjivana početkom ovoga stoljeća, odnosno mnogo se razlikuje od tehnologija koje se primjenjuju u razvijenim zemljama.

Znatniji skok proizvodnje šarana u nas dogodio se 60-ih godina uvođenjem polikulturnog uzgoja, dodatnim hranjenjem riba te preventivom bolesti. Nažalost, ta tendencija rasta zaustavljena je 70-ih godina, pa proizvodnja iznosi oko 1 000 kg/ha uz varijacije pojedinih godina, ali uglavnom zbog povoljnih odnosno nepovoljnih klimatskih uvjeta, a ne primjene novih tehnoloških spoznaja. Takvi su rezultati u uzgoju šarana u nas nezadovoljavajući, pogotovo što je i dobiveni proizvod premastan pa stoga nezanimljiv za izbirljivo evropsko tržište, lako Jugoslavija ima vrlo pogodnih voda za uzgoj šarana u dovoljnim količinama, neprimjena suvremenih spoznaja u tehnologiji uzgoja razlogom je tako loših rezultata.

U intenzivnom uzgoju riba najznačajniji je mlad dobra kondicijskog stanja za koji je potrebna kvalitetna i dostatna hrana. Izbor hrane i hranjenje riba, dakle, vrlo su bitan dio uzgoja. Što je potpunije poznavanje hranidbenih potreba uzgajane vrste, veća je sigurnost dobivanja zdrave ribe uz dobru konverziju hrane.

Općenito uzevši, dobra hrana mora sadržavati:

- dovoljan postotak bjelančevina bez deficijencije u aminokiselinskom sastavu
- ne previsok postotak masti i sve esencijalne masne kiseline
- optimalnu količinu ugljikohidrata
- sve potrebne vitamine (napose B₆, B₁₂, E i C) i promotore rasta
- dovoljno minerala.

Te činjenice mnogi stručnjaci stavljaju na prvo mjesto za postizanje dobre i sigurne proizvodnje. Naravno da bi se odredila kvalitetna i pogodna dodatna hrana za mladu ribu potrebna su mnoga istraživanja. Na osnovi takvih postavki mnogi znanstvenici širom svijeta bave se određivanjem što bolje, ali i što jeftinije hrane za mladu.

Nastojeći da se u našoj zemlji unaprijedi i poboljša proizvodnja šarana, postavili smo si kao zadatak rješavanje problema hrane za šaranski mlad. U ovom smo radu za proizvodnju šaranskog mlada težine od 0,05 do 50 g istraživali mogućnost korištenja vlastite hrane izrađene prema domaćoj recepturi, uspoređujući je s uvoznom hranom poznatoga svjetskog proizvođača.

MATERIJAL / METODE RADA

Četiristo tisuća trodnevni ličinki šarana (*Cyprinus carpio*) dopremljeno je s mrestilišta u Novom Marofu na Ribogojilište Sišćani, ribnjak »Vukšinc«, i stavljeno u četiri zimnjaka. U svaki zimnjak veličine 0,3 ha nasadeno je po 100 000 komada. Hranjenje je započelo odmah nakon dopreme ličinki, i to prvih 14 dana kuhanim žumanjkom jajeta, tj. metodologijom i količinom hranjenja uobičajenom u dosadašnjoj proizvodnji. Nakon 15 dana, kada je mlad postigao težinu od 0,55 g, započelo je hranjenje dodatnom hranom. Hranjenje je provedeno po postojećoj i primjenjivanoj tehnologiji hranidbe u proizvodnji u četiri zimnjaka dvjema različitim hranama, i to uvoznom, talijanskom hranom za pastirke proizvođača Hendriks (TROUVIT - kakva se uobičajeno upotrebljava u šaranskim ribnjacima u nas) i hranom domaćeg proizvođača Emona, Kmetijski kombinat, Tovarna moćnih krmil Ptuj (PTUJ), koja je bila napravljena po domaćoj recepturi.

Pokus je trajao od svibnja do kraja kolovoza godine 1989.

Šaranski je mlad u sva četiri zimnjaka hranjen istom metodologijom i istom količinom hrane, uz napomenu da je hrana u obliku tijesta stavljana na jednak broj hranilišta u sva četiri zimnjaka. Na početku pokusa načinjen je plan hranidbe (tabl. 2). Postotak hrane kretao se od 3. 2. do 10% na kg tjelesne težine s obzirom na veličinu mlada.

Tablica 2. Plan hranidbe, ukinuća i rasta šaranskog mlada

Tjedni	Dani uzgoja	Broj kom.	Prosje. kom. tež. (gr)	Mortal. broj kom.	Ukupna težina (kg)	% hranidbe
II.	15.	60 000	—1	40 000	60	10
III.	22.	56 000	1,42	4 000	79,52	8
IV.	29.	53 000	1,92	3 000	101,76	6,5
V.	36.	51 000	2,64	2 000	135	5,0
VI.	43.	50 000	3,39	1 000	173	4,7
VII.	50.	50 000	4,3	—	217	4,6
VIII.	57.	50 000	5,4	—	270	4,5
IX.	64.	50 000	6,6	—	333	4,4
X.	71.	50 000	8,2	—	408	4,3
XI.	78.	50 000	9,9	—	497	4,2
XII.	85.	50 000	12,1	—	603	4,1
XIII.	92.	50 000	14,5	—	727	4,0
XIV.	99.	50 000	17,4	—	869	3,9

Kvaliteta upotrijebljene hrane s obzirom na količinu proteina, masti i energijsku vrijednost prikazana je u tablici 3.

Rast mlada s obzirom na težinu i dužinu rađen je pojedinačnim mjerenjem po 20 kom. riba svaki tjeđan iz svih četiriju zimnjaka. Na osnovi prosječne

težine i mortaliteta određivan je postotak hranjenja po zimnjaku pa, ako je bilo potrebno, korigirana je prethodno pripremljena tablica hranjenja. Istodobno je proveden zdravstveni pregled mlada općim kliničkim, mikroskopskim i patoanatomskim pregledom škrga, peraja i unutrašnjih organa.

Povremeno je obavljana bakteriološka pretraga nasađivanjem materijala s unutrašnjih organa na hranjive podloge.

Pri svakom pokusnom vaganju, tj. svakog tjedna, uziman je probavni trakt od pet slučajno odabranih primjeraka šaranskog mlada da bi se analizirao njegov sadržaj na prisutnost prirodne odnosno dodatne hrane.

Osnovna fizikalno-kemijska svojstva uzoraka vode iz dovodnoga kanala i zimnjaka također su kontrolirana jednom na tjedan. Temperatura (°C) i koncentracija kisika (mg/l) određivana je odmah na terenu primjenom sonde Kagacu (Japan). Ostali parametri (CO₂ mg/l, KMnO₄ mg/l, NH₄ mg/l, tox. NH₃ mg/l, m-alkalitet, KT °dH) određivani su u laboratoriju primjenom standardnih laboratorijskih metoda (Metode za fizikalno-kemijska ispitivanja voda, Službeni list br. 42 SFRJ, 1966).

Radi realnije procjene dobivenih rezultata podaci o rastu mlada u dupliciranom pokusu u po dva zimnjaka prikazani su kao prosječna vrijednost.

SGR (specific growth rate), tj. prirast tjelesne težine/dan, izračunat je formulom:

$$SGR = \frac{I_{new2} - I_{new1}}{t} \times 100 = \% / \text{ dan} \quad (\text{B a g e n a l a n d T e s c h, 1978}),$$

gdje je w₂ – prosječna težina ribe u g na kraju pokusa, w₁ – prosječna težina ribe u g na početku pokusa, t – vrijeme trajanja pokusa u danima.

Kvaliteta upotrijebljenih hrana kontrolirana je u toku istraživanja za TROUVIT dvaput, a za Ptuj triput. Dobiveni rezultati analiza prikazani su kao njihove srednje vrijednosti.

Količina proteina određivana je Kjeldalovom metodom na aparatu Tecator (N x 6,25), količina masti ekstrakcijom masti dietileterom na sistemu Soxtec (Tecator), količina vlage sušenjem uzorka na 105 °C kroz 24 sata, a količina pepela određivana je spaljivanjem uzoraka na 525 °C kroz 8 sati.

REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 3. Prosječne vrijednosti proteina i masti te energijske vrijednosti hrana upotrijebljenih u pokusu

Hrana	Protein %	Mast %	Metab. ener.* kcal/kg
Trouvit (n = 2)	57,9	6,6	3 812 (15947 kJ)
Ptuj (n = 3)	40,7	6,2	2 828 (11832 kJ)

* izračunato na bazi proteina 5,5 kcal/g i lipida 9,5 kcal/gh (Winberg, 1971).

Tablica 4. Podaci o količini nasađenog i izlovljenog šaranskog mlada te postotak preživljenja

Hrana	Nasad kom. ličinki	Izlov kom. mladi	Izlov kg mladi	Preživjelo %	Mortalitet %
Trouvit	200 000	34 922	948,8	17,5	82,5
Ptuj	200 000	29 670	994,3	14,8	85,2

Tablica 5. Rast šaranskog mlada u toku istraživanja

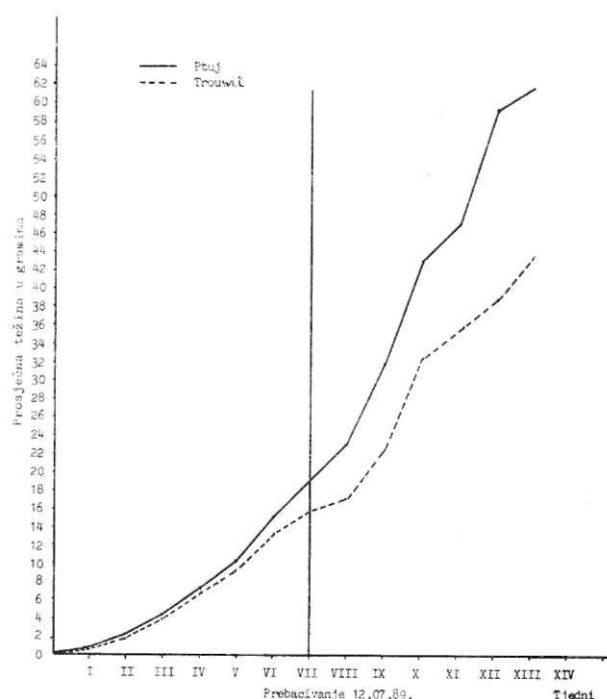
Hrana	Prosječna početna težina/g	Prosječna završna težina/g	Konverzija hrane	SGR (%/dan)
Trouvit	0,05	44,1	2,1	7,5
Ptuj	0,05	63,1	2,2	7,9

U tabl. 3. prikazan je kemijski sastav upotrijebljenih hraniva i vidljivo je da je količina proteina u hrani TROUVIT bila daleko veća od hrane vlastite proizvodnje.

U devedesetodnevnom dupliciranom pokusu, u gotovo istovjetnim fizikalno-kemijskim i prostornim uvjetima vode, u kojem su ribe hranjene dvjema hranama različitih proizvođača, dobiveni su više nego zadovoljavajući rezultati. Od ukupno 200 000 kom. ličinki koje su nasađene u dva zimnjaka, a hranjene uvoznom hranom TROUVIT, izlovljeno je 948,8 kg šaranskog mlada, odnosno 34 922 komada, što pokazuje da je preživljenje bilo 17,5%. Iz zimnjaka u kojima je riba hranjena domaćom hranom Ptuj, od ukupno 200 000 kom. nasađenih ličinki izlovljeno je 994,3 kg šaranskog mlada, odnosno 29 670 komada, što pokazuje da je preživljenje bilo 14,8%.

Na si. 1. prikazan je rast šaranskog mlada u toku uzgoja.

Slika 1. Prikaz rasta mladi šarana hranjenih različitim hranama



Iz iznesenih podataka, koji su prikazani u tabl. 4, vidljivo je da je iz zimnjaka u kojima je korištena uvozna hrana izlovljen veći broj komada manje prosječne težine, a time i ukupne. Tako je postotak preživljenja s obzirom na broj komada bio veći (17,8%) iz zimnjaka u kojima je korištena hrana Ptuj izlovljeno je brojačano manje komada nego iz zimnjaka s uvoznom hranom, ali težinski više mlađa, što proizlazi iz činjenice da je kod šaranskog mlađa hranjenog domaćom hranom postignuta veća prosječna težina (tabl. 5). Vidljivo je također da je prosječna početna težina mlađa na početku pokusa bila ista i (0,05 g), da bi na kraju pokusa mlađ hranjen uvoznom hranom bio u prosjeku težak 44,1 g, a onaj hranjen domaćom hranom 63,1 g, što je 30% više u usporedbi s težinom mlađa hranjenog uvoznom hranom. S obzirom na konverziju hrane postignuti su gotovo istovjetni rezultati, jer je konverzija u zimnjacima sa šaranskim mlađom hranjenim uvoznom hranom bila 2,1, a hranjenog domaćom hranom 2,2.

Na osnovi dobivenih podataka izračunat je (SGR) prirast tjelesne težine na dan (%/d). Iz tabl. 5. vidljivo je da je prirast velik i za hranu Trouvit iznosio je 7,5%/dan, a za hranu Ptuj 7,9%/dan, što znači da je u oba slučaja riba rasla dnevno više od 7%, a to je mnogo više no što pokazuju podaci koje navode O'Gradv i Spillet (1987) za istu vrstu mlađa, ali u nepovoljnijim klimatskim uvjetima, gdje SGR iznosi 1,78-2,35%. Do tih su rezultata došli autori primjenom peletirane hrane s 40%, odnosno 47% proteina i 7 do 9% masti. S obzirom na optimum od 38% proteina u hrani za šaranski mlađ koji preporučuju Ogino i Saito (1970), obje hrane upotrijebljene u našim istraživanjima bile su visokoproteinske jer su sadržavale 57,9% (Trouvit) odnosno 40,7% (Ptuj). Jednako tako energijska vrijednost koja je iznosila 3 812 kcal/kg za uvoznom hranu, a 2 828 kcal/kg za hranu Ptuj (tabl. 3) (izračunato samo na osnovi količine proteina i masti) bila je u uvoznj hrani veća od one koju preporučuje Jauncey (1982) u količini od 2 700 do 3 060 kcal/kg u hrani koja sadrži 35-38% sirovinskog proteina.

Tablica 6. Prikaz fizikalno-kemijske kvalitete vode u toku istraživanja u dovodnome kanalu.

Datum	Temp. vode °C	pH	O ₂ mg/l	Rel. kol. O ₂ u %	CO ₂ mg/l	KMnO ₄ mg/l
24. 5.	17,4	8,58	10,74	111,18	14,6	84,69
1. 6.	20,2	7,63	11,37	123,99	9,0	52,50
7. 6.	20,5	8,18	8,84	97,36	0	43,92
14. 6.	17,4	7,55	6,30	65,22	11,3	57,51
21. 6.	19,5	8,03	12,70	137,15	8,7	73,94
28. 6.	23,2	7,24	7,80	90,17	10,0	79,32
5. 7.	27,3	7,96	11,00	137,07	11,4	61,30
12. 7.	26,0	7,67	2,04	24,82	7,8	117,23
19. 7.	22,2	7,49	5,20	59,09	10,9	64,78
26. 7.	25,5	7,46	5,10	61,52	11,0	68,07
2. 8.	19,6	7,40	4,50	48,69	14,0	72,50
9. 8.	23,3	7,46	4,40	50,96	11,2	51,91
16. 8.	23,0	7,45	4,26	49,11	9,2	46,25
23. 8.	22,0	7,00	2,05	23,25	13,6	84,37
30. 8.	15,5	7,00	3,56	35,47	12,8	51,19

Datum	NH ₄ mg/l	tox. NH ₃ mg/l	m-alkalnost	KT °dH
24. 5.	< 0,10	< 0,001	2,94	8,23
1. 6.	< 0,10	< 0,001	3,24	9,07
7. 6.	< 0,10	< 0,001	3,81	10,67
14. 6.	0,85	0,011	3,76	10,53
21. 6.	< 0,10	< 0,001	3,87	10,84
28. 6.	< 0,10	< 0,001	2,22	6,22
5. 7.	< 0,10	< 0,001	2,82	7,90
12. 7.	< 0,10	< 0,001	2,96	8,28
19. 7.	< 0,10	< 0,001	3,08	8,62
26. 7.	0,55	0,010	3,21	8,99
2. 8.	< 0,10	< 0,001	3,00	8,40
9. 8.	0,43	0,006	2,94	8,23
16. 8.	< 0,10	< 0,001	3,19	8,93
23. 8.	0,55	0,003	1,69	4,73
30. 8.	0,55	0,003	1,88	5,26

Rezultati hidrokemijskih analiza koji su prikazani u tablicama 7, 8, 9. i 10. pokazuju da je šaranski mlađ kroz cijelo vrijeme pokusa uzgajan u zimnjacima u kojima je kvaliteta vode bila uglavnom podjednaka. U zimnjacima u kojima je šaranski mlađ

hranjen hranom Trouvit temperatura se kretala od 17,5 do 28,2 °C, koncentracija kisika od 0,80 do 16,51 mg/l, dok je pH varirao od 7,21 do 9,28. U zimnjacima u kojima je šaranski mlađ hranjen hranom Ptuj temperatura se kretala od 17,4 do 28,6 °C, koncentracija kisika od 1,40 do 16,61 mg/l, a pH je varirao od 7,36 do 9,17.

S obzirom na iznesene podatke, kao i one prikazane u navedenim tabelicama, eksperimentalni uzgoj šaranskog mlađa proveden je u vodi podjednake fizikalno-kemijske kvalitete. Vidljivo je da je količina otopljenog kisika u vodi na početku istraživanja bila zadovoljavajuća, a potkraj pokusa spustila se na donju granicu preživljenja, što je bio jedan od ograničavajućih činalaca veće proizvodnje.

Zdravstvenim pregledom šaranskog mlađa, koji je obavljan svakog tjedna uz redovitu kontrolu i mjerenje rasta mlađa ustanovljena je izraženija ihtiofitorijaza u sva četiri zimnjaka, pa je nakon dijagnosticanja bolesti provedeno liječenje malahitnim zelenilom u dozi od 0,15 ppm. Zbog toga je i uočljiva

prisutnost malahita u uzetim uzorcima vode u to vrijeme, kao što je označeno u tablicama (9 i 10).

Patoanatomskom i bakteriološkom pretragom, nisu ustanovljene nikakve promjene na unutrašnjim organima, kao ni prisutnost bakterija uzročnika specifičnih bolesti za ciprinide.

Na osnovi rezultata analize sadržaja probavnoga trakta šaranskog mlađa ustanovljeni su i prisutnost dodatne hrane, i prisutnost manje količine planktona u jednakim omjerima kod šaranskog mlađa iz svih četiriju zimnjaka.

Tablica 7. Prikaz fizikalno-kemijske kvalitete vode u toku istraživanja u zimnjaku 8 (hrana Ptuj).

Datum	Temp. vode °C	pH	O ₂ mg/l	Rel. kol. O ₂ u ‰	CO ₂ mg/l	KMnO ₄ mg/l
11. 5.	18,0	9,14	16,61	174,11	0	104,28
18. 5.	17,4	8,39	10,97	113,56	0	86,58
24. 5.	19,8	8,69	11,03	119,81	0	79,63
1. 6.	21,4	7,54	4,52	50,64	7,5	65,10
7. 6.	22,0	7,85	5,45	61,72	4,8	68,89
14. 6.	19,2	7,74	5,10	54,76	6,7	53,09
21. 6.	20,3	8,01	11,70	128,35	7,5	66,68
28. 6.	27,6	7,68	12,90	161,65	9,4	65,41
5. 7.	24,3	7,73	4,30	50,71	9,9	57,20
12. 7.	27,4	7,54	1,40	17,48	7,6	134,61
19. 7.	26,7	8,00	9,30	114,60	5,3	97,64
26. 7.	26,6	7,41	6,20	76,26	11,3	79,13
2. 8.	20,6	7,58	5,60	61,80	12,0	65,65
9. 8.	24,1	7,36	2,90	34,07	15,5	67,60
16. 8.	25,0	7,61	4,88	58,38	7,0	54,70
23. 8.	25,0	7,39	2,18	26,13	10,0	66,68
30. 8.	18,0	7,51	3,38	35,44	8,9	43,61

Datum	NH ₄ mg/l	tox. NH ₃ mg/l	m-alkalnost	KT °dH
11. 5.	0,60	0,228	2,49	6,97
18. 5.	0,30	0,020	2,50	7,00
24. 5.	< 0,10	< 0,001	2,49	6,97
1. 6.	< 0,10	< 0,001	2,82	7,90
7. 6.	0,10	0,001	2,85	7,98
14. 6.	0,20	0,005	3,36	9,41
21. 6.	< 0,10	< 0,001	3,29	9,21
28. 6.	4,50	0,217	3,17	8,88
5. 7.	1,00	0,024	3,18	8,90
12. 7.	0,85	0,017	2,73	7,64
19. 7.	0,65	0,040	3,35	9,38
26. 7.	1,60	0,028	3,16	8,85
2. 8.	< 0,10	< 0,001	3,06	8,57
9. 8.	1,10	0,015	2,99	8,37
16. 8.	< 0,10	< 0,001	3,29	9,21
23. 8.	2,25	0,034	3,12	8,74
30. 8.	2,00	0,021	2,17	6,08

Tablica 8. Prikaz fizikalno-kemijske kvalitete vode u toku istraživanja u zimnjaku 10 (z-19) (hrana Ptuj).

Datum	Temp. vode °C	pH	O ₂ mg/l	Rel. kol. O ₂ u ‰	CO ₂ mg/l	KMnO ₄ mg/l
11. 5.	18,1	9,17	16,55	173,83	0	91,01
18. 5.	17,4	8,59	/	/	0	114,70
24. 5.	19,4	8,70	10,14	109,29	0	78,68
1. 6.	21,4	7,58	3,81	42,68	6,9	64,10
7. 6.	22,0	7,99	5,51	62,40	3,3	59,09
14. 6.	18,8	7,59	5,30	56,46	9,2	58,14
21. 6.	20,2	8,00	10,80	118,24	7,0	66,04
28. 6.	28,6	7,70	10,10	129,00	8,3	66,04
5. 7.	24,2	8,24	11,30	133,00	8,6	63,20
12. 7.	27,2	7,56	2,00	24,88	8,6	166,21
19. 7.	23,0	7,71	6,70	77,19	9,5	87,85
26. 7.	26,7	7,44	2,40	29,57	11,6	81,90
2. 8.	20,5	7,58	2,80	30,84	13,1	70,63
9. 8.	23,7	7,73	6,30	73,47	10,8	89,56
16. 8.	26,0	8,30	10,53	128,16	1,4	86,92
23. 8.	25,0	7,34	2,84	33,96	12,5	102,07
30. 8.	17,5	7,48	2,23	23,09	10,0	55,62

Datum	NH ₄ mg/l	tox. NH ₃ mg/l	m-alkal- nost	KT °dH
11. 5.	0,60	0,237	2,34	6,55
18. 5.	0,25	0,024	2,57	7,11
24. 5.	< 0,10	< 0,001	2,44	6,83
1. 6.	< 0,10	< 0,001	2,64	7,39
7. 6.	0,10	0,001	2,64	7,39
14. 6.	0,50	0,008	3,14	8,79
21. 6.	< 0,10	< 0,001	3,13	8,76
28. 6.	5,00	0,262	3,08	8,62
5. 7.	2,50	0,181	2,97	8,32
12. 7.	< 0,10	< 0,001	2,79	7,81
19. 7.	0,20	0,006	3,93	11,00
26. 7.	1,10	0,020	3,93	11,00
2. 8.	2,10	0,036	3,85	10,78
9. 8.	0,23	0,007	3,58	10,02
16. 8.	0,25	0,030	3,00	8,40
23. 8.	2,20	0,030	3,30	9,24
30. 8.	2,60	0,026	2,05	5,74

Tablica 9. Prikaz fizikalno-kemijske kvalitete vode u toku istraživanja u zimnjaku 11 (Z-20) (hrana Trouvit).

Datum	Temp. vode °C	pH	O ₂ mg/l	Rel. kol. O ₂ u %	CO ₂ mg/l	KMnO ₄ mg/l
11. 5.	18,1	9,28	16,51	173,41	0	112,18
24. 5.	19,6	8,78	10,29	111,34	0	75,84
1. 6.	21,3	7,63	4,18	46,75	5,9	62,90
7. 6.	21,8	8,03	6,33	71,43	5,1	70,47
14. 6.	18,6	7,61	5,10	54,11	8,8	58,14
21. 6.	20,1	7,86	9,80	107,08	7,6	82,48
28. 6.	28,1	7,74	7,90	99,94	8,7	57,51
5. 7.	24,2	8,19	11,10	130,65	9,3	74,89
12. 7.	27,3	7,41	0,80	9,97	9,4	137,46
19. 7.	23,1	7,70	5,40	62,32	9,8	83,11
26. 7.	27,1	7,75	5,60	69,52	5,7	75,45
2. 8.	20,6	7,65	6,00	66,21	11,2	72,19
9. 8.	23,8	7,57	5,40	63,08	13,3	72,30
16. 8.	26,0	7,80	6,73	81,86	5,5	75,66
23. 8.	25,0	7,45	3,78	45,27	8,6	83,11
30. 8.	18,0	7,49	1,91	19,99	10,3	52,77

Datum	NH ₄ mg/l	tox. NH ₃ mg/l	m-alkal- nost	KT °dH
11. 5.	0,45	0,176	2,37	6,64
24. 5.	< 0,10	< 0,001	2,46	6,89
1. 6.	0,40	0,005	2,82	7,90
7. 6.	0,20	0,008	2,67	7,48
14. 6.	1,30	0,021	3,44	9,63
21. 6.	2,50	0,086	3,18	8,90
28. 6.	2,50	0,054	2,93	8,20
5. 7.	4,50*	0,306	3,13	8,76
12. 7.	1,60	0,032	3,20	8,96
19. 7.	0,20	0,006	3,57	10,00
26. 7.	0,80	0,033	3,80	10,64
2. 8.	1,20	0,025	3,45	9,66
9. 8.	1,10	0,023	3,15	8,82
16. 8.	0,34	0,014	3,08	8,62
23. 8.	0,80	0,013	3,35	9,38
30. 8.	0,80	0,009	2,01	5,63

* Malahit u uzorku vode

Tablica 10. Prikaz fizikalno-kemijske kvalitete vode u toku istraživanja u zimnjaku 18 (hrana Trouvit).

Datum	Temp. vode °C	pH	O ₂ mg/l	Rel. kol. O ₂ u ‰	CO ₂ mg/l	KMnO ₄ mg/l
11. 5.	18,3	9,17	14,56	153,54	0	104,60
24. 5.	20,1	8,83	10,44	114,07	0	78,37
1. 6.	21,0	7,59	3,57	39,71	5,8	62,30
7. 6.	21,9	7,50	5,91	66,81	4,9	75,84
14. 6.	19,2	7,52	4,90	52,61	9,7	66,68
21. 6.	19,8	8,29	12,40	134,69	6,2	73,00
28. 6.	28,2	7,57	8,20	103,93	8,8	49,61
5. 7.	24,2	7,84	1,80	21,19	6,9	65,41
12. 7.	27,3	7,85	3,00	37,38	4,8	159,26
19. 7.	27,2	8,48	11,60	144,28	5,9	104,60
26. 7.	26,4	7,44	5,00	61,27	10,7	79,44
2. 8.	20,7	7,31	1,90	21,01	16,3	67,21
9. 8.	24,0	7,48	2,90	34,00	15,0	64,46
16. 8.	26,0	7,47	2,72	33,06	9,9	63,46
23. 8.	24,5	7,21	1,37	16,23	14,4	83,11
30. 8.	17,5	7,50	2,31	23,98	8,3	55,93

Datum	NH ₄ mg/l	tox. NH ₃ mg/l	m-alkalnost	KT °dH
11. 5.	0,40	0,158	2,28	6,38
24. 5.	<0,10	<0,001	2,33	6,52
1. 6.	1,00	0,013	2,65	7,42
7. 6.	1,00	0,014	2,86	8,01
14. 6.	0,75	0,009	3,30	9,24
21. 6.	0,12	0,009	3,15	8,82
28. 6.	2,50	0,055	3,10	8,68
5. 7.	>10*		3,33	9,32
12. 7.	<0,10	<0,001	2,84	7,95
19. 7.	1,00	0,172	3,14	8,79
26. 7.	0,98	0,018	3,00	8,40
2. 8.	4,65	0,046	3,10	8,68
9. 8.	4,90	0,079	3,25	9,10
16. 8.	4,10	0,074	3,44	9,63
23. 8.	2,75	0,028	3,22	9,02
30. 8.	2,10	0,021	2,21	6,19

* Uzorak vode pun malahita

ZAKLJUČCI

Iz dobivenih rezultata proizlazi:

– da je u zimnjacima u kojima je mlađ hranjena uvoznom hranom (TROUVIT) od 200 000 komada nasadenih šaranskih ličinki preživjelo 34 992 šaranskog mlađa ili 17,5%

– da je u zimnjacima gdje je mlađ hranjen hranom domaće proizvodnje (PTUJ) od 200 000 komada nasadenih šaranskih ličinki preživjelo 29 670 šaranskog mlađa ili 14,8%

– da je mlađ hranjen uvoznom hranom bio u prosjeku težak 44,1 g, a mlađ hranjena hranom domaće, proizvodnje 63,1 g, što je 30% više u usporedbi s težinom mlađa hranjenog uvoznom hranom

– da je dnevni prirast mlađa hranjenog uvoznom hranom bio manji (7,5%) od dnevnog prirasta mlađa hranjenog hranom domaće proizvodnje (7,9%)

– da je konverzija hrane bila podjednaka (2,1 odnosno 2,2) bez obzira na vrstu hrane

– da je šaranski mlađ u sva četiri zimnjaka s podjednakim životnim uvjetima bio jednako invadiran ektoparazitima te da je liječenjem malahitnim zelenilom bolest uspješno sanirana.

Zahvala

Zahvaljujemo Emona Kmetijskom kombinatu Ptuj, TOZD Tovarna močnih krmil, na izradi hrana prema danoj recepturi za ovaj pokus, Ribnjačarstvu Sišćani, ribnjak Vukšinc, za prostornu i tehničku pomoć, te posebno tehnologu dipl. inž. J. Vojti, suradnicima Instituta »Ruđer Bošković«, koji su pomogli pri izvođenju pokusa, kao i SIZ-u za Znanost SRH na novčanoj pomoći.

Summary

CULTURE OF CARP FRY FED WITH FOOD OF VARIOUS CONTENTS (CYPRINUS CARPIO)

Influence of food of various contents to the growth of carp fry was researched on the fish farm Vukšinc which belongs to »The Fish Farm Sišćani«, work organization RIBOKOMBINAT Beograd in the period from May till August 1989.

Experiments were done in four winter fish ponds. Each winter fish pond was stocked with 100 000 carp

larve 3 days old. When the body weight was 0,55 gr. they started to feed them by the same methodology and the same quantity of food but taken from various producers. In two winter fish ponds carp fry was fed by imported Italian food (TROU) and the fish in the others two was fed by the food from our domestic producer from PTUJ made according their own recipe. There were 57,9% proteins in imported food and 40,7% in our own food.

From the results we can see that the fish fry in the same conditions for life and with regular health control fed with the imported food had an average weight about 44,1 g, that is 7,5% from daily growth with food conversion 2,1. The fish fry fed with our own food had an average weight 63,1 g with daily growth of 7,9% and food conversion of 2,2.

LITERATURA

- Bagenal, T. B. and Tesch, F. W. (1978):* Age and growth. In: *Methods of Assessment of Fish Production in Fresh Waters* (T. Bagenal, ed.), pp 101–136. IBP Handbook No 3, 3rd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Bojčić, C., Debeljak, Lj., Vuković, T., Jovanović-Kršljanin, B., Apostolski, K., Ržaničanin, B., Turk, M., Volk, S., Drecun, Đ., Habeković, D., Hristić, S., Fijan, N., Pažur, K., Bunjevac, I., Marošević, Đ. (1982):* Slatkovodno ribarstvo, Jumena, Zagreb, 605 str.
- Jaucney, K. (1982):* Carp (*Cyprinus carpio*) nutrition a review. In: *Recent Advances in Aquaculture* (ed. by J. E. Muir & R. J. Roberts), pp 217–263. Croom Helm, London.
- FAO, (1987):* Year Book of Fishery Statistics, cat ches and bandings.
- FAO, (1989):* Year Book of Fishery Statistics, cat ches and bandings.
- Metode za fizičko i kemijsko ispitivanje voda (1966):* Službeni list SFRJ, br. 42. 854–866.
- Ogino, C. and Saito, K. (1970):* Protein utilisation in fish. I – The utilization of dietary protein by carp. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* (36) 250–254.
- O'Grady, K. T. and Spillett, P. B. (1987):* Pond and tank freeing trials with carp, *Cyprinus carpio* L.: gross nutrition, conversion efficiency and cost-effective diets. *Aquaculture & Fisheries Management*, (18) 7393.
- Pillay, T. V. R. (1976):* The state of aquaculture 1975. FAO TCA, Kyoto, FIR: AQ (Conf./76/R. (36) 13 pag. e rip. in *Adv. Aquac.*: 110, 1979).
- Winberg, G. G. (ed) (1971):* Symbols, Units and Conversion Factors in Studies of Freshwater Productivity. IBP Section PF. IBP Central Office, London.

Primljeno 19. 4. 1990.

UDK 591.4:597.554.3](285.2 Skadarsko j.)

Izvorni znanstveni članak