
UTJECAJ NUTRITIVNOG ANTIBIOTIKA NA PROIZVODNE REZULTATE
ŠARANA (CYPRINUS CARPIO) JEDNOGODIŠNJAKA

THE INFLUENCE OF NUTRITIVE ANTIBIOTIC ON THE PRODUCTION
RESULTS OF ONE-YEAR OLD CARP (CYPRINUS CARPIO)

I. Aničić, T. Treer, R. Safner¹

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.9.087.8.
Primljeno: 17. studeni 1993.

SAŽETAK

U koncentriranu kompleksnu hranu za jednogodišnji šaranski mlađ uključen je virginiamycin, antibiotik grupe »in feed«. U ribnjačarskim uvjetima praćeno je njegovo djelovanje na prirast mase, konverziju hrane, te postotak preživljavanja.

Pokus je postavljen u četiri objekta pojedinaćne površine od 2 200 m², vodenog stupca 180 cm. Svaki od ribnjaka nasaden je sa 10 000 komada šaranskog mlađa, prosjećne individualne mase 8,7 kg.

Hranidba se osnivala isključivo na peletiranoj kompleksnoj hrani sa 32% bjelanćevina u razdoblju od 20. kolovoza do 02. listopada 1991. godine.

Razlika između dvije hranidbene smjese sastojala se u zastupljenosti virginiamycina. U dva ribnjaka za hranidbu upotrijebljena je kontrolna hrana bez promotora rasta, dok se u preostala dva objekta upotrebljavala hrana s koncentracijom virginiamycina od 40 ppm.

Kako se radi o uzgoju s intenzivnom hranidbom bez aeracije i protoka vode, redovito su praćeni fizikalno- kemijski parametri uzgojne sredine. Pokazatelji kvalitete vode mjereni su istovremeno u svakom od četiri pokusna ribnjaka.

Na osnovi rezultata o kakvoći vode i njihovoj statističkoj obradi, može se ustvrditi da se radi o vrlo dobroj kakvoći vode pokusnih objekata, te da nije bilo negativnog djelovanja na proizvodne rezultate riba.

Utjecaj virginiamycina na prirast mase šaranskog mlađa nije dao očekivane rezultate, odnosno nije ustanovljena znaćajna razlika individualnog prirasta mase riba između ispitivanih grupa na 5%-tnoj razini ($P > 0.05$).

Ukupni prirast mase riba kod grupa hranjenih smjesom u kojoj je zastupljen virginiamycin, za 8% je veći u odnosu na kontrolnu grupu. Navedena razlika prirasta ukupne mase riba posljedica je povoljnijeg preživljavanja u postotku od 7% u odnosu na kontrolu.

Najizraženije djelovanje virginiamycina odrazilo se na indeksu konverzije hrane. Pri hranidbi riba ad libitum u ribnjacima gdje je upotrijebljena krmna smjesa s virginiamycinom pokazao se hranidbeni koeficijent povoljniji za 16,7% i 8,9%, te 14,8% i 7,2% u odnosu na hranidbeni koeficijent u kontrolnim objektima.

Razlozi ovako malom djelovanju promotora rasta na prateće parametre mogu biti višestruki. Općenito poznati različiti učinci u pojedinim ribnjaka mogli su se ispoljiti tijekom pokusnog razdoblja. Relativno mala gustoća nasada od 4-5 riba po m² omogućava prisutnost prirodne hrane, a time i njenu veću zastupljenost u obrocima riba. Visoke hranidbene vrijednosti žive prirodne hrane u stanju su znatno umanjiti nutritivnu aktivnost virginiamycina.

Mr. Ivica Aničić, Prof. dr. Tomislav Treer i Mr. Roman Safner,
Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pćelarstvo i specijalnu
zoologiju, Zagreb, Svetošimunska 25, Hrvatska - Croatia.

UVOD

EEZ (1985) u potpunosti slijedi izvješće Swan Report-a (1969), te njihovu podjelu antibiotika na terapijske i nutritivne, odnosno »In feed« antibiotike čija je primjena uobičajena u komercijalnim obrocima domaćih životinja. Od velikog broja ispitivanih antibiotika relativno je mali broj onih čija bi stalna upotreba u životinjskoj hrani bila sigurna i ekonomična. Među takve aditive spada virginiamycin koji se ne primijenjuje u terapiji u humanoj i veterinarskoj medicini, već isključivo za pospješivanje prirasta mase, bolje iskorištavanje hrane, te smanjenje mortaliteta (Haag 1971). Stoga je uloga virginiamycina kao uspješnog stimulatora rasta u obrocima svinja, purana i brojlera potvrđena čitavim nizom pokusa (Verveke i sur. 1979, Kennedy i sur. 1980, Pollmann i sur. 1980, Harms i sur. 1986).

Uspoređujući vrlo dobre rezultate djelovanja antibiotika primijenjenih u hrani homotermnih životinja, s njihovim djelovanjem na organizam riba u početnim istraživanjima, primijećuje se da su izostali priželjkivani pozitivni pokazatelji (Wolf, 1952; Hashimoto 1953; Wagner 1954; Sniezko, 1957).

Uzroci izostajanja djelovanja na proizvodne rezultate primjene antibiotika u hranidbi riba, mogu se objasniti relativno kasnim intenziviranjem proizvodnje u ribarstvu. S tim u svezi saznanja o hranidbenim i energetskim potrebama pojedinih vrsta i kategorija riba nisu bila dovoljna. Primjena bogatih iskustava i normativa u hranidbi domaćih životinja nije mogla riješiti nutritivnu problematiku u ribarstvu, koja je još k tome potencirana specifičnostima i vezom ribljeg organizma i uzgojne sredine.

Ahmed i Matty (1989) smatraju da neka istraživanja u početnoj fazi upotrebe antibiotika nisu bila temeljita. Isto tako nisu bila adekvatno statistički i metodološki obrađena što je često dovelo do nerazumijevanja rezultata, odnosno njihovog dvojakog ili dvosmislenog značenja.

Uz nedostatke i određena razočaranja, djelovanjem antibiotika kao promotora rasta u akvakulturi, obavljena su daljnja istraživanja, pri čemu je virginiamycin dao dobre rezultate u određenim proizvodnim uvjetima.

MATERIJALI I METODE

Hranidbeni pokus postavljen je na ribnjicarstvu Vukšinec u četiri objekta (R₁₂, R₁₃, R₁₄ i R₁₅). Dimenzije pojedinih objekata iznosile su 88 x 25 m što čini površinu od 2200 m². Vodeni stupac u zimovnicama tijekom trajanja pokusa iznosio je 180 cm.

Svaki od ribnjaka nasaden je s 10 000 komada šaranskog mlađa (45 000 na ha), prosječne individualne mase od 8,7 kg.

Hranidba je započela odmah drugi dan nakon nasađivanja pri čemu su upotrijebljene dvije koncentrirane kompletne smjese proizvođača »Tovarna moćnih krmil« iz Ptuja

Tablica 1. Komponente krmne smjese i kemijska analiza šaranskog startera — Ptuj (ispitivanoj hrani dodano 40 ppm virginiamycina)

Kemijska analiza smjese		
SIROVINA	Hranidbene tvari	%
Riblje brašno	Vlaga	10,6
Mesno brašno	Sirove bjelančevine	32,3
Kukuruz	Sirova mast	6,2
Ječam	Sirova vlaknina	4,4
Pšenično brašno	Pepeo	17,2
Protevit	NET	29,3
Sojino ulje		
Vitam. mineral. dodatak		

Smjesa je rađena prema recepturi Zavoda za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju, Agronomskog fakulteta Zagreb, dok vitaminsko mineralni dodatak (Tablica 2) predstavlja rezultat suradnje Zavoda i Istraživačkog centra »Pliva«, Zagreb.

Tablica 2: Vitaminsko mineralni dodatak Pliva-AGP

u 1 kg smjese	
Vitamin A	6000 IJ
Vitamin D ₃	2000 IJ
Vitamin E	50 IJ
Vitamin B ₁	11 mg
Vitamin B ₂	13 mg
Niacin	90 mg
Piridoksin	11 mg
Pantotenska kiselina	35 mg
Vitamin B ₁₂	0,1 mg
Folna kiselina	2 mg
Vitamin C	30 mg
Kolin klorid	500 mg
Mn	35 mg
Zn	30 mg
Fe	20 mg
Cu	1 mg
J	0,5 mg
Co	0,06 mg
Antioksidant	200 mg

Tablica 3. Fizikalno kemijski parametri vode pokusnih objekata tijekom ispitivanja

Ribnjak	Dan	Temp.	pH	O ₂	KMnO ₄	NH ₄ ⁺	CO ₂	Alalk.	K. tvr.
R12	20.08	27,5	7,88	6,2	36	0,250	2,2	2,6	7,28
	27.08	25	7,82	5,5	40	0,302	3,4	3,0	8,40
	09.09	21	8,00	5,2	58	0,221	3,0	3,2	8,96
	16.09	18	8,20	5,5	60	0,280	3,8	3,6	10,08
	02,10	15,5	7,92	5,2	76	0,368	3,6	4,0	11,2
R13	20,08	28	7,64	6,4	36	0,123	2,0	2,8	7,84
	27,08	25,5	7,66	6,0	46	0,235	2,8	2,8	7,84
	09,09	21	6,98	4,6	62	0,260	3,6	3,6	10,08
	16,09	18	7,46	5,3	64	0,245	4,4	4,2	11,76
	02,10	15,5	7,53	5,0	72	0,255	3,6	4,0	11,2
R14	20,08	27	7,92	6,8	42	0,150	2,0	2,6	7,28
	27,08	25	8,1	5,7	46	0,284	3,0	2,8	7,84
	09,09	21	7,62	5,4	54	0,148	3,4	3,2	8,96
	16,09	17,5	7,26	5,4	60	0,300	4,4	3,6	10,08
	02,10	15,5	7,34	5,2	68	0,281	3,4	3,8	10,64
R15	20,08	27	8,2	6,2	28	0,078	1,6	2,4	6,72
	27,08	25,5	7,76	5,6	38	0,205	3,0	3,2	8,96
	09,09	21,5	7,91	5,2	56	0,288	2,8	2,8	7,84
	16,09	18	7,82	5,4	56	0,325	3,4	3,4	9,52
	02,10	16	7,70	4,8	70	0,260	3,2	4,2	11,76

Dosadašnje testiranje navedene koncentrirane kompletne hrane za hranidbu šaranskog mlađa, kako s nutritivnog gledišta tako i sa stajališta kvalitete fizikalnih osobina smjese, potvrđene u proizvodnim pokusima (Aničić i sur. 1992.), garantiralo je njezinu optimalnu primjenu u ovom eksperimentu.

Razlika između hranidbenih smjesa sastojala se samo u koncentraciji virginiamycina. Kontrolna hrana bez promotora rasta, koristila se za hranidbu u ribnjacima R₁₂ i R₁₃, dok se hrana u kojoj je udio virginiamycina bio 40 ppm, upotrebljavala za hranidbu šarana u ribnjacima R₁₄ i R₁₅.

Hranidba šaranskog mlađa tijekom čitavog pokusa obavljala se ručno na označenim hranidbenim mjestima. Dnevna količina hrane u prvih osam dana iznosila je 3% od ukupne biomase riba u pojedinom objektu, a raspoređena je u tri dnevna obroka. Daljnji tijek hranidbe zasnivao se na ishrani riba *ad libitum*.

Prirast riba izražen je kao specifični prirast u % od svježe biomase riba po danu (Castell i Tiews 1980).

Stupanj konverzije hrane izražen je na dva načina, indeksom konverzije, te koeficijentom konverzije hrane.

Budući da su ribe polikilotermski organizmi, njihov metabolizam i fiziologija probave uveliko ovise o utjecaju faktora sredine. Stoga su osnovne fizikalno-kemijske analize vode obavljene standardnim metodama, dijelom na terenu, dijelom u laboratorijskim uvjetima.

REZULTATI I RASPRAVA

Analizirajući abiotske karakteristike vode koje imaju veliki utjecaj na proizvodne parametre u ispitivanim ribnjacima, dobiveni su podaci koji pokazuju da se i pored manjih razlika i variranja sve utvrđene vrijednosti kreću unutar veličina karakterističnih za ciprinidne ribnjake (Tablica 2).

S druge strane biotski parametri koji utječu na rast riba (kakvoća i količina hrane, intenzitet hranidbe, veličina ribe) praćeni su kroz prirast mase, konverziju hrane i postotak preživljavanja.

Prirast mase šaranskog mlađa tijekom pokusnog razdoblja očitovao se relativno vrlo dobrim prosječnim individualnim prirastom mase riba u svim ispitivanim grupama. To znači da prirast mase riba kontrolne skupine, te skupine koja je hranjena sa smjesom u čijem je sa-

Tablica 4. Kretanje brojnog stanja ribe i mase ribe tijekom nasada, pokusnih ribolova i završnog ribolova u pokusnim ribnjacima

RIBNJAK	NASAD			I POKUSNI RIBOLOV			II POKUSNI RIBOLOV			III POKUSNI RIBOLOV			IZLOV		
	Komada	Prosjeck masa u g	Suma mase u kg	Komada	Prosjeck masa u g	Suma mase u g	Komada	Prosjeck masa u g	Suma mase u g	Komada	Prosjeck masa u g	Suma mase u g	Komada	Prosjeck masa u g	Suma mase u kg
R12	10 000	8,7	87	23	8,7	200	57	14,9	850	45	18,9	850	7154	24,6	176
R13	10 000	8,7	87	171	9,4	1600	116	15,0	1750	60	17,5	1050	7613	24,3	185
R14	10 000	8,7	87	73	9,6	700	130	15,0	1950	68	18,4	1250	7230	26,2	189
R15	10 000	8,7	87	503	7,9	3950	164	13,1	2150	82	17,1	1400	8763	21,1	185

stavu zastupljen virginiamycin, nije dao međusobne značajne razlike, odnosno, virginiamycin kao promotor rasta nije ispunio predviđena očekivanja u ovom pokusu.

Analiza varijance srednjih aritmetičkih vrijednosti, prirasta individualne mase riba, između grupa, kod svih kontrolnih ribolova, te izlova, nije dala signifikantnu razliku na 5%-tnoj razini.

Služeći se podacima prosječne individualne mase riba pri nasadu, pokusnim ribolovima, te rezultatima završnog ribolova (Tablica 4), izrađena je krivulja prirasta mase riba za svaki pojedini pokusni objekat (Grafikon 1).

Na oba prikaza, tabelarnom i grafičkom, uočava se razdoblje prilagođavanja ribe novim uzgojnim uvjetima. Prilagođavanje ribe naročito se ispoljilo u objektu R15, gdje je uočena pojava negativnog prirasta mase, te u objektu R12, gdje je prirast mase u prvih tjedan dana uzgoja izostao.

Tablica 5. Specifični prirast mase šaranskog mlada uključujući razdoblje prilagođavanja (SGR) i bez njega (SGR₁)

Ribnjak	SGR	SGR ₁
R12	2,36	2,81
		2,345
		2,685
R13	2,33	2,56
R14	2,51	2,72
		2,26
		2,685
R15	2,01	2,65

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o) \cdot 100}{t}$$

W_t = završna masa

W_o = početna masa

t = dani

Ovo se može potvrditi i usporedbom specifičnog prirasta mase ribe, SGR, računatog na osnovi početne prosječne individualne mase riba i one postignute nakon tjedan dana, SGR₁ (Tablica 5).

Određene razlike prosječnih specifičnih prirasta mase između ispitivanih grupa, 2,345 - 2,26, (P>0,05) potpuno izostaju u slučaju prihvaćanja prvih tjedan dana kao razdoblja prilagođavanja. Ovakve posljedice uzrokovane razdobljima prilagođavanja negativno se odražavaju na hranidbeni koeficijent i često se susreću u hranidbenim pokusima.

Safner (1987) testirajući »Protevit« u hranidbi mlađa bijelog amura u akvarijskim uvjetima, ima razdoblje prilagođavanja od 31 do 47 dana.

U kaveznom uzgoju šarana i kaveznom uzgoju europskog soma u Vranskom jezeru kod Biograda n/m, Ržaničanin i sur. (1984) također nailazi na razdoblje prilagođavanja riba što je dovelo do velikih oscilacija hranidbenog koeficijenta od 1 do 12.

Dužina trajanja razdoblja prilagođavanja ovisi o intenzitetu nastalih promjena uvjeta sredine, te se više ili manje odražava na proizvodne pokazatelje.

U hranidbenim pokusima većih kategorija šarana, mase 80, 190 i 300 g u ribnjacima, Viola i sur. (1990) analizirajući virginiamycin u hranidbi riba, utvrđuju signifikantnu razliku prirasta mase šarana samo u dvije grupe od šest ispitivanih. Tako mali učinak antibiotika u ribnjačarskim uvjetima u odnosu na kavezni uzgoj gdje je došlo do snažnog ispoljavanja djelovanja virginiamycina na prirast mase (Viola i Arielli, 1987), autori objašnjavaju manjom gustoćom riba i obilnom prisutnošću prirodne hrane.

Ova hipoteza prihvatljiva je i za naše uzgojne uvjete, te moguće predstavlja jedan od uzroka nedostatka statistički signifikantne razlike prirasta mase između dvije varijante hranidbe, pogotovo što pokusno razdoblje obuhvaća zadnju trećinu uzgojne sezone, u kojoj ovisno o režimu temperatura i povoljnim klimatskim uvjetima,

dolazi do pojave jesenjeg maksimuma planktonskih organizama u vodi toplovodnih ribnjaka i plitkih jezera (Debeljak, 1977; Mišetić, 1985; Treer, 1985).

Visoko vrijedna hranidbena svojstva žive hrane dolaze do izražaja i mogu znatno smanjiti nutritivnu aktivnost, odnosno djelovanje virginiamycina.

Iako nije ustanovljena razlika specifičnog prirasta mase riba između pokusnih grupa, ukupan prirast mase po objektima povoljniji je za 7% u ribnjacima R₁₄ i R₁₅ u odnosu na kontrolne ribnjake. Ova razlika ukupnog prirasta mase posljedica je manjeg postotka mortaliteta u objektima gdje se primjenjivala hranidba s virginiamycinom.

Hranidba riba *ad libitum* smanjila je mogućnost pogreške u izradi tablice hranidbe i određivanju obroka izraženog u postotku ukupne ihtiomase, koja se mogla odrediti samo na osnovi brojnog stanja riba pri nasadu u prosječne individualne mase riba.

Za razliku od prirasta mase riba, hranidbeni koeficijent izračunat na osnovi utroška hrane i prirasta žive mase pokazuje razliku indeksa konverzije između kontrolnih grupa i grupa hranjenih hranom u kojoj je zastupljen virginiamycin (Tablica 6).

Tablica 6. Preživljavanje riba u pokusnim objektima uz ukupni utrošak hrane i konverziju hrane

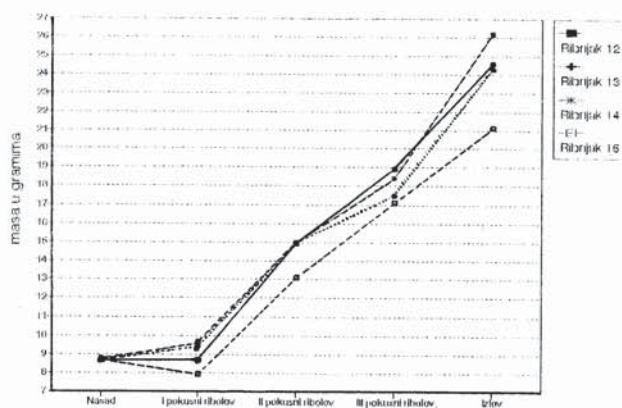
Parametri	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅
Indeks konverzije (IRK)	2,87	2,68	2,46	2,50
Koeficijent konverzije (μ)	0,35	0,37	0,41	0,40
Preživljavanje (%)	71,54	76,13	72,03	87,67
Ukupan utrošak hrane (kg)	255	263	251	245

U ribnjaku R₁₄ javlja se indeks konverzije za 16,7% i 8,9% povoljniji u odnosu na kontrolu, te u ribnjaku R₁₅ za 14,8 i 7,2%.

U dosadašnjim istraživanjima utjecaja virginiamycina na proizvodne parametre u hranidbi riba povoljniji hranidbeni koeficijent javlja se samo kod kaveznog uzgoja što se tumači efikasnijim djelovanjem antibiotika prilikom hranidbe riba suhom peletiranom hranom (Viola i Arielli, 1987). U ribnjačarskim uvjetima uzgoja šarana primjena virginiamycina nije dala značajne razlike indeksa konverzije ispitivanih grupa (Viola i sur. 1990). Osim žive prirodne hrane i gustoća nasada od svega 1 ribe po m², što je za 25% manje u odnosu na ovo istraživanje, utjecala je na efikasnost djelovanja antibiotika.

Povoljni proizvodni učinci upotrebe nutritivnog antibiotika virginiamycina, uočeni u intenzivnom uzgoju šarana, iako naznačeni i u ovom istraživanju, nisu se statistički signifikantno ispoljili. Tome je vjerojatno prvenstveni razlog uzgoj u poluintenzivnim uvjetima, koji su omogućili amortizirajući utjecaj prirodne hrane.

Grafikon 1: Prirast prosječne individ. mase riba u pokusnim objektima



Grafikon 1: Prirast prosječne individ. mase riba u pokusnim objektima

LITERATURA

1. Ahmed, T.S., A.J. Matty, (1989): The effects of antibiotics on growth and body composition of carp (*Cyprinus carpio*), *Aquaculture*, 77:211-220.
2. Aničić, I., R. Safner, T. Treer, N. Vranešić, B. Ržaničanin, D. Kovačina, (1992): Ishrana šarana (*Cyprinus carpio* L.) u dobi do godine dana koncentriranom hranom, *Ribarstvo*, (47) 1-2: 55-61.
3. Castell, J.D., K. Tiews, (1980): Report of Standardization of methodology in fish nutrition research. EIFA Tech Pep. 36;24
4. Debeljak, Ljubica (1977): Usporedna ekološka istraživanja fitoplanktona u ciprinidnim ribnjacima. Disertacija, prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
5. EEC (1985): Official Journal of the European Communities (Legislation) No. L. 255/12. 9. 85. 28, 1-32
6. Haag, F.M. (1971): Antibiotici u stočarskoj proizvodnji, »Krmiva« poslovno udruženje proizvođača krmnih smjesa, Osijek
7. Harms, R.M., N. Ruiz, R.D. Miles, (1986): Influence of Virginiamycin on broilers fed four levels of energy. *Poult. Sci.* 65:1984-1986.
8. Hashimoto, Y. (1953): Effects of antibiotics and vitamin B12 supplement on carp growth. *Bull. Jap. Soc.Sci. Fish.* 19,8:899-905.
9. Kennedy, L.C., G.L. Applegate, S.M. Free (1980): Effects of protein deficiency, genetics and virginiamycin on performance of growing — finishing swine. *J. Animals Sci.* 51:432.
10. Mišetić, S. (1985): Dinamika populacije kolnjaka (*Rotatoria*) u planktonu šaranskih ribnjaka, Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
11. Pollmann, D.S., D.M. Danielson, E.R. Poe (1980): Effects of microbial feed additives on performance of starter and growing — finishing pigs. *J.Anim Sci.* 51:577-581.
12. Ržaničanin, B., R. Safner, T.Treer (1984): Rezultati prvog kaveznog uzgoja šarana (*Cyprinus carpio* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m. *Rib. Jug.* 35, 2:29-31.
13. Ržaničanin, B., T. Treer, R. Safner (1984): Rezultati prvog kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m. *Rib. Jug.* 39, 2:32-35.
14. Safner, R. (1987): Upotreba inaktivnog kvasca u intenzivnoj ishrani bijelog amura (*Ctenopharingodon idella* Val.) godišnjaka, *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 76- 77:103-116.
15. Snieszko, S.F. (1957): Use of antibiotics in the diet of salmonid fishes. *Prog. Fisch-Cult.* 19:81-83.
16. Swann report (1969): Cmnd 4190 Report of Joint Committee on the Use of Antibiotics in Animal Husbandry and veterinary Medicine, HMSO, London, 38 pp.
17. Treer, T. (1985): Utjecaj kaveznog uzgoja riba na dinamiku razvoja zooplanktonskih organizama. Disertacija, Agronomski fakultet, Zagreb.
18. Verveke, I.J., J.A. Decuypere, N.A. Dieric, H.K. Henderick (1979): Quantitative in vitro evaluation of the energy metabolism influenced by Virginiamycin and Spiramycin used as growth promoters pig nutrition. *J. Anim. Sci.*, 49:846-856.
19. Viola, S., Y. Arieli (1987): Nonhormonal growth promoters for tilapia and carp. I. Screening tests in cages. *Bamidgeh*, 39, 2:31-38
20. Viola, S., Y. Arieli, E. Lahav (1990): Nonhormonal growth promoters for carp II Feeding trials in ponds. *Bamidgeh*, 42, 3:91-94.
21. Wagner, E.D. (1954): The effect of antibiotics and arsenic on the growth of rainbow trout fingerlings. *Prog. Fisch-Cult.* 16:36-38
22. Wolf, L.E. (1952): Experiments with antibiotics and vitamin B12 in the diet of brown trout fingerlings. *Prog. Fisch-Cult.* 14:148-153.

SUMMARY

The experiment was performed in four 2200 m² ponds, each of which was stocked with 10000 one-year old carp fingerlings of the mean mass of 8,7 g. The fish in two of the ponds which served as the control ones, were fed on 32% protein pellets, while in the other two ponds they were getting same pellets with nutritive antibiotic »Virginiamycin« in concentration of 40 ppm. The water level was 180 cm, and statistical analysis proved good water quality. The experiment ran from August 20th to October 2nd 1991.

At harvest, there was no significant difference ($P > 0,05$) among the individual mass of carp from the four ponds. On the other hand, feed conversion rate was better in the ponds where the nutritive antibiotic was applied (7,2% - 16,7%). Although the percentage of survival was also 8% better, that was not statistically significant ($P > 0,05$).

Relatively low effects of the growth promoters could be due to small stocking density (4-5 fish m⁻²) that allowed natural food to predominate. This fact backs up the results of other researches, who believe that high nutritive value of natural food diminishes the nutritive activity of »Virginiamycin«.