

Bioregulator — njegova svrha i primjena

J. Obradović

Izvod

U radu je prikazano djelovanje bioregulatora domaće proizvodnje na životinje u uzgoju. U posebnom osvrtu prikazani su rezultati postignuti na pastrvi.

UVOD

Biostimulatori su stvari različita porijekla sa zajedničkim svojstvom da stimulativno djeluju na stanice organizma koji ih prima i tako pospješuju fiziološke procese, ili pak, kako tvrdi Bjelink (1963), njihovim uzimanjem dolazi do mobilizacije rezervnih mogućnosti organizma. U Sovjetskom Savezu problem je prirasta napose došao do izražaja u ribnjačarstvima s visokim intenzitetom proizvodnje, gdje je prehrana češće bila suficitarna. Da bi se povećao prirast, primjenjivali su se biostimulatori. Veći broj biostimulatora koji su ispitani u tu svrhu bazirao se na vitaminima, antibioticima, različitim mikroelementima i fermentima. Pozitivan učinak u smislu većeg prirasta zamijećen je na jednogodišnjim i dvogodišnjim šaranima. S obzirom na svoje djelovanje, sastav i primjenu biostimulatori podliježu zakonskim propisima o dopuštenoj koncentraciji u živežnoj namirnici, odnosno o vremenu upotrebe takva mesa ili drugih prerađevina za ljudsku prehranu.

Bioregulatori za razliku od biostimulatora imaju svojstvo da reguliraju procese u organizmu kako bi organizam optimalno bio u interakciji s okolišem, što znači da se za svoj rast i reprodukciju na najbolji mogući način koristi uvjetima sredine i sredinom samom. Danas je poznat mali broj bioregulatora, a njihov osnovni princip djelovanja nije razjašnjen. Ipak, poznata je spoznaja da su biljke koje žive u stalnoj međusobnoj konkurenciji za prostor, svjetlo i vodu izložene uzajamnom pozitivnom i negativnom utjecaju biokemijskih stvari što ih ispuštaju u svoju okolicu (alelopatija). Negativni alelopatički učinci ili inhibitorno djelovanje relativno su česti, odnosno poznati su u većeg broja biljaka, ali je zato slabije poznato djelovanje koje ima pozitivne učinke na svoju sredinu (Lošt, 1987).

Nakon dugogodišnjeg istraživanja odnosa velikog broja biljnih vrsta u zajedničkim prirodnim populacijama Danica je Gajić (Gajić, 1956; 1963; 1966) utvrdila da korov *Agrostema githago* ima snažno alelopatičko djelovanje, i to ne samo negativno nego mnogo jače izraženo pozitivno djelovanje. Svoja je istraživanja najprije obradila u doktor-

skom radu žezdesetih godina, a zatim je na temelju svojih spoznaja izradila i preparat takva djelovanja koji je i patentirala (N^o 32749) kao preparat za postizanje većeg prinosa bez toksičnoga i rezidualnog djelovanja. I kasnija istraživanja drugih autora pokazala su da je primjenom bioregulatora moguće utjecati na povećanje prinosa (Devčić-Maričić i Kojičić, 1982), kvalitetu (Maričić i Nurkić, 1983), na odnos između osnovnih sastojaka u biljkama i u njihovu plodu (Janjić, 1982) te na kraćenje zriobenog razdoblja (Paterčev, 1980). Dobiveni pozitivni rezultati bili bi itekako važni u proizvodnji bjelančevina životinjskog porijekla, pa se zato počeo istraživati utjecaj bioregulatora i u stočarstvu.

Istraživanja in vivo na stoci preparatom ZOOSTEMIN (RO »Dinara«), koji također pripada porodici istih bioregulatora, pokazala su da se primjena preparata u tovni pilića očituje razlikom u završnoj težini (Višnjin, 1980), poboljšanjem nekih karakteristika mesa i jaja (Rusov, 1984), biostimulativnim učinkom u proizvodnji pilećeg mesa (Đukić i sur., 1982; Rusov i sur., 1982), pozitivnim efektom na visinu titra protutijela te nekim uvjetima koji stimulacijski utječu na razvoj (Đurđević i sur., 1982). Ista ili slična istraživanja u svinjogojstvu pokazala su da se davanjem bioregulatora u životinja poboljšava interes za hranom, lakše prebrođuju stresna stanja, veći je postotak preživljavanja, a postoji i određeni utjecaj na prirast u početku tova (Đurđević i sur., 1982).

Istraživanja u akvakulturi pokazala su da bioregulatori produžuju preživljavanje ikre salmonida u toku inkubacije pa autori pretpostavljaju da je ZOOSTEMIN spriječio širenje saprolegnije te povećao težinski prirast (Janković i Filipović, 1971), ubrzao razvoj embrija, poboljšao vitalnost ličinkama, produžio njihovo preživljenje i pojačao interes za hranu u mladunaca (Gajić i sur., 1971).

Rezultati istraživanja in vitro pokazali su da bioregulator znatno utječe na brzinu i način regeneracije hematopoetskog tkiva nakon zračenja (Ninkov i sur., 1983), iskazuje zaštitno svojstvo pri zračenju limfocita (Begović i sur., 1983), ne utječe na fiziološku hematopoezu i ne uzrokuje promjene biokemijskih parametara krvnog serumu u pilića (Pavlović i sur., 1984), pokazuje mogućnost utjecaja na porast mitotske aktivnosti kulture limfocita u svinja (Đurđević i sur., 1982), utječe na povišenje imunološkog odgovora u pilića (Đurđević i sur., 1982), ne izaziva patološke i patohistološke promjene u tretiranih pilića (Đurđević i sur., 1982).

Dosadašnji postignuti rezultati u toku dvadesetogodišnjeg istraživanja i primjene AGROSTEMINA, u kojima je

Dr. Jasna Obradović, znanstveni suradnik, Centar za istraživanje mora Zagreb, Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb.

sudjelovalo više od 300 jugoslavenskih i stranih znanstvenika i stručnjaka, bili su poticaj da se krene u temeljito istraživanje mogućnosti i dometa takva preparata u ribarstvu (Radna grupa, 1987), posebno kada se polazi od činjenice da slatkovodno ribarstvo u Jugoslaviji daje skroman doprinos u ekonomici stvaranja društvenog proizvoda, a to se vidi i iz podataka jer samo s 0,70% vrijednosti sudjeluje u društvenom proizvodu (podatak za g. 1975. do 1979, Pažur, 1982), no s obzirom na proizvodnju po jedinici površine, koja se nije uglavnom (bitno) povećala, može se reći da je udjel jednak ili čak manji ako računamo da su se ostale grane proizvodnje povećale.

Uzevši u obzir cijelo poslijeratno razdoblje, godišnja je stopa porasta proizvodnje slatkovodnog ribarstva 3,42 i neznatno je viša od stope porasta poljoprivredne proizvodnje (3,3 za razdoblje od 1946. do 1979. godine), a to je uvjetovano većom produktivnošću u razdoblju od 1960. do 1970. kao rezultatom uvođenja intenzivnijih uzgojnih metoda.

Proizvodnja pastrva, koja je u nas počela šezdesetih godina, povećavala se po stopi od 20,480% na godinu. Potkraj šezdesetih godina proizvodnja se naglo smanjuje, pri čemu je jedan od glavnih uzroka hrana koja se nabavlja iz uvoza ili sadrži uvozne komponente. Danas se u Jugoslaviji po m² prosječno proizvodi 15 do 16 kg pastrva, što je daleko iza svjetskog prosjeka, koji iznosi 40 kg pastrva na 1 m². Smatra se da su glavni uzroci male produktivnosti ribnjaka ovi:

- čest nedostatak kvalitetne hrane koja se pretežno uvozi
- teškoće u produkciji dovoljne količine zdravog mlada
- zastarjela tehnološko-konstruktivna postavka objekta.

U doba visoke stope rasta godišnje proizvodnje pastrva se hranila uglavnom uvoznim briketama te klaoničkim otpacima i drugim, čime je postignut hranidbeni koeficijent od 1,61 pri uzimanju briketa, odnosno 1,17 pri ostaloj hrani.

S obzirom na sve navedene pokazatelje, bilo je razloga da se poduzmu istraživanja utjecaja bioregulatora na pastvsku mladu u dobi njegove najveće osjetljivosti na zarazne bolesti koje u uzgojima u kojima nisu primjenjeni bioregulatori samo izravnim gubitkom uzrokuju mortalitet do 60%, a uz preventivne i kurativne zahvate do 30% (Aganović, 1979). To za ribarsku privredu konkretno znači da godišnje treba proizvesti više za oko 350 tona mlada da bi nakon predvidivih gubitaka ostala potrebna količina. Dalje, ovakva politika zahtijeva da se potroši približno 200 do 300 tona više uglavnom uvozne hrane.

Visoki hranidbeni koeficijent, koji se danas u pastvskom uzgoju konzuma kreće između 2 i 3 (Drecun, 1982), uvjetuje nerentabilnost proizvodnje. Mogućnost minimalnoj smanjenja toga potroška od samo primjerice 0,1% značilo bi višak hrane od oko 10 tona godišnje ili u dinarskoj vrijednosti 6,800.000 dinara. Sve to upućuje na značenje ispitivanja bioregulatora kao eventualnog projektora mlada radi povećanja njegove produkcije i osiguranja potrebne količine za daljnju proizvodnju te kao preparata kojim bi se moglo utjecati na riblji organizam tako da pastrva može maksimalno iskoristiti hranu koja joj

se u našim prilikama može osigurati i da joj se time poveća prirast.

Na osnovi takvih razmišljanja postavljena je intencija istraživanja za salmonide, i to u tri faze:

1. procjena utjecaja zaštitnog učinka preparata na preživljenje mlada kalifornijske pastrve,
2. utjecaj preparata na konverziju hrane,
3. utjecaj preparata na stimulaciju pravilnog rasta, što bi trebalo povećati prirast.

MATERIJALI I METODE

Ispitivanje je provedeno na objektima pastvskog punosistemskog ribogojilišta APRO Hercegovina, RO Industrija mesa i mlijeka Mostar, OOUR Riba Neretva, Konjic.

Riba za pokus i kontrolu birana je sortiranjem po veličini iz redovne proizvodnje mlada, jednogodišnje pastrve i pretkonzuma, kako bi se dobila što veća komadna ujednačenost unutar grupa.

Riba se hranila hranom koja se i inače redovito upotrebljava na ribogojilištima, i to uvoznim starterom »Alma« i hranom domaće proizvodnje (Veterinarski Zavod Zemun, OOUR Fabrika stočne hrane, Zemun i APRO Hercegovina, RO Industrija mesa i mlijeka, Mostar, OOUR Fabrika stočne hrane, Mostar). Hrana kojom je riba svakodnevno hranjena uzimana je s istog mjesta (iz iste vreće) za cijelu skupinu, vagana svakog dana prije početka hranjenja posebno za svaku grupu i obilježavana brojem grupa. Na kraju svakog dana izvagana je hrana preostala od svake grupe i zabilježen dnevni potrošak hrane.

Ribe u pokusu razlikovale su se od kontrolnih skupina samo po tome što su primale bioregulator, a mlad do godine dana po tome što je u toku bolesti primio kemoterapiju.

Kvaliteta vode u kojoj se provodio pokus prikazana je u tabl. 1. i 2.

Tablica 1. Rezultati fizičko-kemijske analize vode

boja	bez boje
miris	bez mirisa
prozirnost	5° silik, skale
temperatura	8° C
pH	6,7
potrošak KMnO ₄ (mg/l)	9,60
O ₂ (mg/l)	10
isparni ostatak (180° C) (mg/l)	155,40
gubitak žarenjem (mg/l)	38,85
slobodni amonijak (mg N/l)	0,05
nitriti (mg N/l)	0,005
nitriti (mg/l)	0
kloridi (mg Cl)	7,00
sulfati	0
željezo (mg Fe/l)	0
kalcij (mg Ca/l)	55,3
magnezij (MgO/l)	18,58
alkalinitet njem. stupnjevi	7,28
stalna tvrdoća njem. stupnjevi	0,49
ukupna tvrdoća njem. stupnjevi	7,74

Tablica 2. Mikrobiološki nalaz

kaliformne bakterije fekalnog porijekla u 100 ml vode	0
streptokoki fekalnog porijekla u 100 ml vode	0
proteus vrste u 100 ml vode	0
Pseudomonas aeruginosa u 100 ml vode	0
ukupni broj mezofilnih bakterija	0

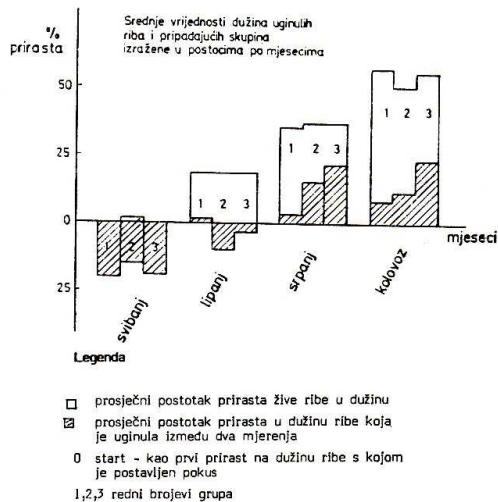
REZULTATI ISTRAZIVANJA

Prikazani su rezultati uglavnom sumarni, a potječu iz dosada prezentiranih radova.

Utjecaj bioregulatora na preživljenje praćen je na salmomidnom mlađu (N = 14.000), pri čemu je utvrđeno da se preparatom mlađ može zaštititi od parazitarne infekcije koje su redovito prisutne u toj dobi. Iako mala, razlika između rezultata postignutih u mlađa pod bioregulatorom i u kontrolnoj skupini važan je pokazatelj djelovanja preparata s obzirom na to da je kontrolna skupina ra razliku od pokusnih grupa, u toku infekcije primila kemoterapiju.

U toku infekcije bilo je oscilacija što se tiče intenziteta dnevnog mortaliteta, no ni u jednome danu uginjanja nisu bila značajna u odnosu prema ukupnom broju jedinki u grupi, odnosno nisu prelazila 1%. Najveće mjesečno uginuće mlađa u pokusnim grupama kretalo se u granicama između 4,15% i 6,85%. Analiza je pokazala da su uginule uglavnom ribe koje su zaostale u rastu u usporedbi s ostalim ribama iz pripadajuće skupine (Obradović i Matić, 1986) (grafikon 1.).

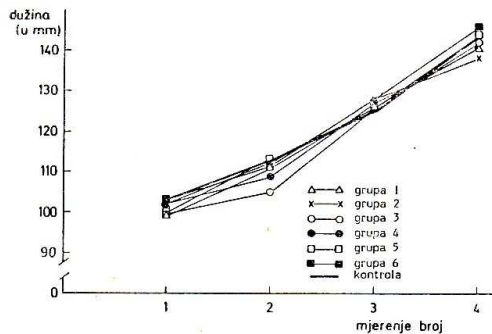
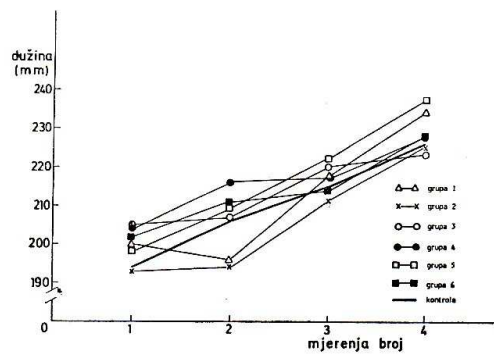
Grafikon 1.



Utjecaj bioregulatora na prirast osobito je bio velik u dvogodišnjih pastrva i u pretkonzuma gdje je ukupni prirast riba kojima je davan preparat u usporedbi s kontrolnom skupinom bio 26 do 102% veći (Obradović, 1986). Potrošak hrane za povećani prirast nije se razlikovao od potroška hrane za prirast u kontrolnoj skupini, odnosno hranidbeni koeficijent bio je u pojedinim pokus-

nim grupama i za 0,37 do 0,52 manji nego u kontrolnoj skupini (Obradović, 1986).

Analizom uzorka veće završne težine koja je bila provedena da bi se utvrdilo je li to posljedica veće količine masnoga tkiva ili masti, pokazalo se da ne postoji razlika između kontrolnih i pokusnih grupa. Mjerenjem dužine tjela te statističkom obradom rezultata pokazano je da je riba u drugoj godini života u pokusnim grupama postigla znatno veću dužinu tjela (uzet je najpovoljniji rezultat) odnosno da se povećala 44,0%, dok se riba u kontrolnoj grupi u istom razdoblju povećala 37,8%. U pretkonzumne ribe uz primjenu bioregulatora dužina se povećala 79,8% a u kontrolnoj skupini u istom razdoblju 2,5% (Obradović i Jovetić, 1987) (grafikoni 2. i 3.).

Grafikon 2. Dužinski rast pastrve (*Parasalmo gairdneri* Rich.) u drugoj godini starostiGrafikon 3. Dužinski rast pretkonzumne pastrve (*Parasalmo gairdneri* Rich.).

ZAKLJUČAK

S obzirom na dosadašnje rezultate primjene bioregulatora u ribarstvu realno je očekivati nova istraživanja na područjima na kojima je pokazao pozitivne učinke.

SAŽETAK

Bioregulator »Dinara« preparat je domaće proizvodnje i njegova je primjena dosada istraživana na većem broju domaćih životinja za tov, pri čemu je više autora utvrdilo njegovo pozitivno djelovanje.

U akvakulturi istraživanja su provedena na pastrvama. Bioregulator je pokazao pozitivno djelovanje dovodeći do znatno većeg prirasta, do boljšeg zdravstvenog stanja i do smanjene konverzije hrane (grafikon 1—3).

Summary

BIOREGULATOR — ITS PURPOSE AND APPLICATION

The bioregulator (Dinara) is a domestic product. Until now this family of products has been presearched on a large number of domestic animals for raising the majority of authors have determined a positive effect of the product. Research in aquaculture was carried out on trout. The bioregulator showed positive effects in the sense of a significantly greater growth rate, better state of health, and a decrease in food conversion (Graphs 1—3).

LITERATURA

- Begović, J., D. Gajić, A. Zagorčić (1983): Delovanje alantoina na limfocite u kulturi ozračivane x-zracima, XII Jugoslavenski simpozijum o zaštiti od zračenja, Ohrid, 31. 05. — 03. 06. 1983.
- Belenkij, M. E. (1963): Problema fiziološke stimulacije i promišljenova proizvodstva preparatov iz tkanih substratov životnog porijekla, Vprosi himizaciji životnovodstva, Moskva, Piščevja promišljenost, 143—148.
- Dević-Maričić, D., V. Kojičić (1982): Prilog proučavanju uticaja »Agrostemina« na prinos i kemijski sastav duvana sorte — »Burley-T«, Završni izvještaj, Institut za duvan, Beograd, 153/1, 6 str.
- Duhić, B., M. Dakić, D. Vicković, Č. Rusov, Z. Aleksić (1982): Mogućnosti primene i efekti Zoostemina kao bioregulatora u proizvodnji živinskog mesa, ref., VI Kongres o ishrani naroda Jugoslavije, Novi Sad, 29. 09. — 2. 10. 1982.
- Đurđević, Đ., M. Vuković, Đ. Panjević (1985): The effect of »Zoostemin« and weight gain of chickens, their immunological reactivity and Thyroid Gland function, ref., XVIIth Annual Meeting of The European Society of Nuclear Methods in Agriculture (ESNA), 7—11 September, Varšava, Poljska.
- Đurđević, M. i sur. (1982): Primena prirodnih biostimulatora u cilju povećanja proizvodnje mesa, Projekt, mart 1985, 69 str.
- Gajić, D. (1957): Korovne biljne zajednice glavnih kultura na različitim tipovima zemljišta u kolini Beograda, Zbornik radova, »Akademija«, knjiga 6, No. 7, 1—32.
- Gajić, D. (1963): Dinamika agresivnosti i frekvencija korovnih vrsta u sevima pšenice Pančevačkog rita u višegodišnjem periodu, Privredni pregled, Zbornik radova, knjiga 6, No. 9, 1—24.
- Gajić, D. (1966): Ekološka sličnost pšenice i kukolja u sistemu monokulture na Jajnjači i Smonici, kao posledica zajedničkog obnavljanja u kultnom ekosistemu, Savremena štampa Beograd, Zbornik radova, knjiga X, No. 7, 1—15.
- Gajić, D., D. Filipović, B. Matijević (1971): Proučavanje dejstva Zoostemina na povećanje preživljavanja embriona i intenziviranja rasta kalifornijske pastrmke (*Salmo gairdneri* G.) u ribnjačkim uslovima uzgoja.
- Gajić, D., S. Malenčić, M. Pandurović (1973): Identification of the effects of bioregulators originating from Agrostemin Githago upon the weight gain of pigs, with special respect to Zoostemin, Fragmenta Herbológica Jugoslavica, Institute for Plant Protection of the Faculty of Agriculture, University of Zagreb, 10 p.
- Janković, D., D. Filipović (1971): Izvještaj o rezultatima proučavanja dejstva Zoostemina na kalifornijsku pastrmku (*Salmo gairdneri* Rich.), Beograd, 15. 07. 1971.
- Janjić, V. (1982): Proučavanje uticaja Agrostemina na prinos i kvalitet finalnih proizvoda biljaka, Izvještaj Instituta za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu, Univerzitet u Beogradu, str. 15.
- Jošt, M. (1987): Djelovanje bioregulatora »Agrostemina«, na neke osobine biljaka i prinos zrna pšenice (*Triticum aestivum* ssp. *Vulgare*), Zbornik radova, Savetovanje o efektima primene Agrostemina, Karadordevo '87, Dinara, Beograd, 47—54.
- Maričić, D., H. Nurhić (1983): Prilog proučavanju uticaja fiziotropa i Agrostemina na prinos i hemijske osobine duvana, Jugoslavensko savjetovanje o primjeni pesticida, Neum, 6.—9. 12., Glasnik zaštite bilja 11/12, 454.
- Ninkov, V., D. Karanović, O. Milić, K. Sarovski, N. Pujić (1983): Stimulativno dejstvo Bioregulatora na postradijacione procese hematopoeze, XII Jugoslavenski simpozijum o zaštiti od zračenja, Ohrid, 31. 05. — 03. 06. 1983.
- Obradović, J., Z. Matić (1986): Utjecaj Zoostemina na preživljavanje mlada pastrve (*Parasalmo gairdneri*), Ihtopatologija u akvakulturi, međunarodni simpozij, Dubrovnik, 21—24. 09., Sažeci, 37.
- Obradović, J. (1987): Kratka bibliografija Dinarinog bioregulatora s osvrtom na vlastite rezultate u ribogijelisu, Zbornik radova, Savetovanje o efektima primene Agrostemina, Karadordevo '87, Dinara, Beograd, 96—102.
- Obradović, J. (1986): Izvještaj: Istraživanje utjecaja preparata biljnog porijekla Zoostemina na pastrve, Institut »Ruder Bošković«, Centar za istraživanje mora Zagreb, 48 str.
- Obradović, J., Š. Jovetić (1987): Istraživanje mogućnosti bioregulacije Zoosteminom u pastrve (*Parasalmo gairdneri*), Zbornik sažetaka, Treći kongres biologa Hrvatske, Mali Lošinj, 5.—10. 10. 1987., Hrvatsko biološko društvo, Zagreb, 146—147.
- Patavev, N. (1980): Tema: Delovanje Agrostemina u povrtlarstvu, AIK »Apatin« PIK »Prigrevica«.
- Pavlović, O., Lj. Jojić-Maličević, Č. Rusov, R. Živković (1984): Izučavanje uticaja biostimulatora Zoostemina na krvnu sliku, proteinski i lipidni sistem krvnog seruma pilića, Peradarstvo, Zbornik radova XIX, 3—4, 38—42.
- Rusov, Č. (1984): Biostimulacija proizvodnih svojstva životinja Zoosteminom, Savremeno stočarstvo, 168—170.
- Suhoverhov, F. M., A. P. Sivercov (1975): Prudovoe ribovodstvo, Moskva, Piščevaja promišljenost, Biostimulatori rasta, 364—365.
- Radna grupa za izradu zaključaka (1987): S. Puhar, Đ. Tadijanović, B. Kranjčić, D. Trninić, Z. Bobetić, S. Matenčić, D. Marjanc, L. Avramov, D. Stojanović, A. Grković, Zaključci sa Savetovanja o Agrosteminu, Zbornik radova »Savetovanje o efektima primene Agrostemina«, Dinara, Beograd, 3—4.

Primljeno 16. 12. 1987.