

UČINKOVITOST POLIZYM^R BX PREPARATA U HRANIDBI BROJLERA S JEČMOM

EFFECT OF POLIZYM^R BX PREPARATION IN BARLEY-BASED DIET OF BROILERS

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636. 5.: 636. 086. 1. 087. 7. 085. 16.
Primljeno : 15. lipanj 1995.

Gordana Kralik¹, Marica Galonja², A.Petričević¹, Alenka Malenšek³

SAŽETAK

Istraživan je utjecaj dodavanja enzimatskog preparata pod trgovačkim nazivom Polizym^R BX na točna svojstva brojlera. Na dvije skupine pilića obavljena su istraživanja (1. skupina bez enzima - 2. skupina 0,3 g/kg Polizyma^R BX) kapaciteta rasta, konverzije i iskorištavanja hrane. Procjena točke infleksije obavljen je pomoću asimetrične S-funkcije. Utvrđeno je da hranidba pilića s Polizymom^R BX poboljšava fenotipsko očitovanje živih masa (1,99 kg : 1,78 kg), konverzije hrane (1,97 kg : 2,20 kg) i iskorištavanja hrane (50,76% : 45,45%) u tovu pilića do 42 dana. Krivulja rasta opisana je funkcijom

$$f(t) \text{ 1.skupina} = \frac{4.00}{(1 + 0,045702 \cdot e^{-0,295489 t}) 100}$$

$$f(t) \text{ 2.skupina} = \frac{4.00}{(1 + 0,045589 \cdot e^{-0,312881 t}) 100}$$

Poredbenim prikazom klaoničke mase utvrđena je signifikantna razlika ($P < 0,01$) između skupina (1,34 kg : 1,19 kg). Mišići batkova s nadbacima sadržavali su signifikantno više ($P < 0,05$) masti kod hranidbe s Polizymom^R BX (3,71% : 2,63%)

UVOD

S obzirom na specifičnu anatomsku građu i fiziologiju probavnog sustava peradi, relativno velike potrebe za energijom i hranjivim tvarima, izbor krmiva i sastav obroka imaju direktnog upliva na proizvodnost peradi. Osnovno energetska krmivo u obroku za brojlere u nas je kukuruz, dok je uporaba pšenice, ječma, zobi i raži ograničena jer se, zbog deficitarnosti enzimatskog sustava, posebice celulitičnog kompleksa, mnoge potencijalne hranjive tvari tih krmiva ne iskorištavaju u potrebnim količinama, nego se izlučuju kao neprobavljene. Radi uspješnije razgradnje hranjivih tvari i

poboljšanja nutritivne vrijednosti hrane u krmnu smjesu se dodaju enzimi koji djeluju komplementarno s endogenim enzimima u probavnom sustavu peradi. Rezultati istraživanja pojedinih autora o uporabi enzima u hranidbi peradi razlikuju se s obzirom na dob peradi, sastav obroka kao i izbor i doziranje enzimatskog preparata.

1) Prof. dr. sc. Gordana Kralik i prof. dr. sc. Antun Petričević, Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J. J. Strossmaera, Osijek, Hrvatska-Croatia

2) Mr. Marica Galonja, Poljoprivredni institut, Osijek, Hrvatska-Croatia

3) Dr. sc. Alenka Malenšek, "Krka" p.o., Novo Mesto, Slovenija

Dodavanjem pojedinih enzima (n-proteaze, α -amilaze, celulaze β -glukanaze, ksilanaze i dr.) ili njihovih kompleksa poboljšava se probavljivost hranjivih tvari i metaboličke energije, što se povoljno održava na tovnost svojstva brojlera (HOTEN, 1991; SCHUTLE i sur., 1993, cit. po HUISMANNU i BEELENU, 1994; VRANEŠIĆ i sur., 1994). O učinkovitom djelovanju celulitičkih enzima u krmnim smjesama za toвне piliće izvjestili su WHITE i sur. (1981), HIJIKURO i TAKE-MASA (1982), CAVE i sur. (1992), GRAHAM i PETERSON (1992). Celulitički enzimi pomažu pri razgradnji poli- i oligosaharida od kojih su građene stanične ovojnice i germinativni sloj cerealijske, te omogućavaju slobodniji pristup amilolitičkim i proteolitičkim enzimima. Amilaze sudjeluju pri razgradnji škroba u jednostavne lako probavljive šećere, a proteaze razgrađuju bjelančevine do aminokiselina koje sluznica crijeva dobro resorbira (MOSS i sur., 1977; RAJMANE, 1992).

Istraživanja o učinkovitosti Polizym^R preparata u hranidbi tovnih pilića novijih su datuma (tablica 1).

Tablica 1. Utjecaj dodanih Polizym^R preparata u hrani pilića na proizvodne rezultate

Table 1. Influence of added Polizymes^R in feed on broiler performance

Preparat Preparate	g/kg	Osnovno krmivo Base ingre- dient	Poboljšanje (%) Enhancement (%)			Autor Author godina Year
			masa mass	konve- rzija conve- rsion		
Polizym ^R	0,5	kukuruz maize	4,8		5,9	Agronomski fakultet Zagreb (1991)
Polizym ^R (pokus pro- bavljivosti - test of di- gestibility)	1,0	pšenica wheat	6,1		12,3	SALOBIR i sur.(1991)
	0,5	ječam barley	-5,4		8,7	
Polizym ^R	0,5	kukuruz maize	4,9	5,3*	4,2	KRALIK i sur. (1993)
Polizym ^R G	0,5	kukuruz maize	3,3	2,2*	2,9	
Polizym ^R BX	0,5	kukuruz maize	4,1	3,7*	3,8	
Polizym ^R BX	0,3	kukuruz maize	6,3	7,1*	5,0	KRALIK i sur. (1994)

*Klaonička masa pilića - Slaughtering mass of chickens

Svrha ovog rada bila je da se istraži utjecaj davanja Polizym^R BX preparata u krmne smjese za toвне piliće, u kojima je uz uobičajena krmiva ukomponiran i ječam, za razliku od ranijih istraživanja gdje se kao osnovno energetska krmivo koristio samo kukuruz. U radu se prikazuju toвне osobine s posebnim osvrtom na rast i iskorištavanje hrane, kao i kakvoća trupova i mesa.

MATERIJAL I METODE

Tablica 2. Sastav krmnih smjesa
Table 2. Mixture composition

Krmivo Ingredient,%	Krmna smjesa A - Mixture A	Krmna smjesa B - Mixture B
Kukuruz - Maize	31,79	43,66
Ječam - Barley	28,82	20,00
Sojina sačma - Soybean meal	26,65	25,00
Riblje brašno - Fish meal	4,50	3,00
Tehnička mast - Techn. fat	4,00	4,00
Sol - Salt	0,20	0,20
Vapnenac - Limestone	1,84	1,95
Lizin - Lysine	0,14	0,10
Metionin - Methionine	0,23	0,19
Premiks - Premix	0,50	0,50
Fosfonal - Phosphonal	1,33	1,40
Kemijaska analiza - Chemical analysis %		
Sir. bjelančevine - Crude protein	20,88	19,29
Sir. mast - Crude fat	6,17	6,32
Sir. vlaknina - Crude fibers	3,41	3,30
Lizin - Lysine	1,08	0,97
Metionin - Methionine	0,54	0,47
Treonin - Threonine	0,70	0,61
Triptofan - Tryptophan	0,20	0,19
Leucin - Leucine	1,49	1,41
Ca	0,96	0,93
P ukupni - P total	0,70	0,66
P iskoristivi - P exploitly	0,44	0,41
Linolna kiselina - Linolenic acid	1,38	1,70
ME MJ/kg	12,01	12,38

Istraživanje je započelo sa 60 jednodnevnih pilića muškog spola, porijekla Avian 24K. Pilići su podjeljeni slučajnim izborom u dvije skupine (po 30 pilića u svakoj), a nakon pojedinačnog vaganja, stavljeni su u kaveze gdje se provodio tov prema uobičajenom tehnološkom postupku. Istraživanje je trajalo do 42 dana tova. Pilići su cjepljeni okulo-nazalno u dobi 14 dana protiv njukaslske

bolesti. Hranjenje i pojenje pilića bilo je po volji. Krmne smjese upotrebljene u istraživanju izradila je TSH "Valpovka" iz Valpova. Pilići su do kraja 3. tjedna hranjeni krmnom smjesom A, a od 4. tjedna do kraja tova krmnom smjesom B (tablica 2). Pilići 1. skupine hranjeni su krmnim smjesama bez dodanih enzima, dok je pilićima 2. skupine u krmne smjese dodan Polizym^R BX u količini 0,3 g/kg krmne smjese.

Svakih tjedan dana obavljala se kontrola tjelesnih masa, pojedinačnim vaganjem pilića.

Procjena krivulje rasta i točke infleksije obavljena je uporabom obrasca kojim se modelira asimetrična S-funkcija (KRALIK i SCITOVSKI, 1993):

$$f(t) = \frac{A}{(1 + be - cyt) \frac{1}{\gamma}}$$

Faze rasta pilića određene su vremenskim terminima t_B i t_C

$$t_B = \frac{i}{\gamma} \ln \frac{2b}{\gamma(\gamma + 3) + \gamma \sqrt{(\gamma + 1)(\gamma + 5)}}$$

$$t_C = \frac{i}{c\gamma} \ln \frac{2b}{\gamma(\gamma + 3) + \gamma \sqrt{(\gamma + 1)(\gamma + 5)}}$$

Na osnovi prosječnih živih masa pilića i količine konzumirane hrane izračunata je krivulja regresije konverzije odnosno iskorištavanja hrane u kumulativnom prikazu od 1. do 6. tjedna tova, prema skupinama pilića.

U 43. danu tova pilići su nakon 12-satnog gladovanja otpremljeni u klaonicu i zaklani uz obradu trupova "pripremljeno za roštilj". Rasijecanje i disekcija trupova obavljena su na po 10 pilića iz svake skupine, prema Pravilniku o kakvoći mesa. Trupovi pilića rasječeni su na osnovne dijelove: prsa, batkovi s nadbacima, leđa i krila, a prethodno je iz svakog trupa pažljivo odstranjena i izvagana trbušna mast. Prsa i batkovi s nadbacima, kao najvrijedniji dijelovi trupa, rasčlanjeni su na mišično tkivo, kosti i kožu s potkožnim masnim tkivom. Prinos osnovnih dijelova, kao i tkiva u njima, prikazani su u relativnim udjelima trupa, odnosno osnovnih dijelova. Za kemijske pretrage uzeti su uzorci prsa i batkova s nadbacima. Sadržaj vode i pepela u mesu utvrđeni su sušenjem uzoraka na 105 °C do konstantne mase, odnosno spaljivanjem uzoraka mesa na temperaturi 525-550 °C. Sadržaj bjelančevina određen je metodom po Kjeldahlu, a masti metodom po Soxhletu. Pomoću "t" testa ispitana je signifikantnost razlika aritmetičkih sredina između skupina pilića (BARIC, 1965).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Analizom tovnih svojstava pilića (tablica 3) prikazuje se pozitivno djelovanje dodanih enzima u krmne smjese pilića. Pilići 2. skupine postigli su tijekom 42 dana tova veću prosječnu masu za 210 g, odnosno 12% od 1. skupine. Statistička analiza pokazala je da je dodavanje Polizyma^R BX u krmne smjese za tovnice piliće izazvalo signifikantne razlike završnih masa (P < 0,01). Ovi rezultati u skladu su s navodima MOSS i sur. (1977), WHITE i sur. (1981), GRAHAMA i PETERSON (1992), FRANCESCH i sur. (1994.) kao i GIPERT (1994), da dodavanje enzimatskih pripravaka u smjese, koji uz ostale enzime sadrže i β-glukanazu, rezultira poboljšanjem performanci brojlera.

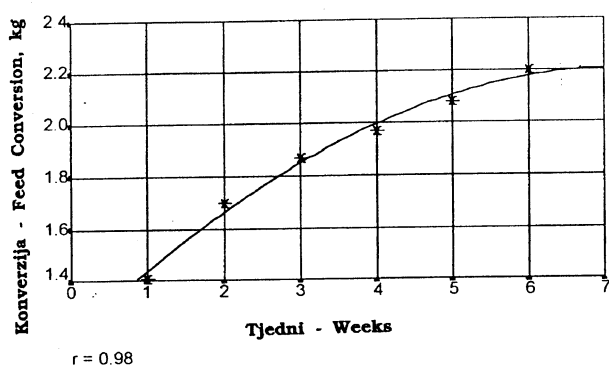
Tablica 3. Tovna svojstva pilića i proizvodni broj
Table 3. Fattening trait of chicken and production number

Pokazatelj Indicator	Skupine pilića - Chicken groups			
	1	1/1,%	2	2/1,%
Prosječna živa težina kg Average live weight kg	1,78	100	1,99	124
Konzumacija kg/kom Consumption kg/piece	3,82	100	3,83	100
Konverzija kg/kg Conversion kg/kg	2,20	100	1,97	89
Iskorištenje hrane % Feed efficiency %	45,45	100	50,76	112
Proizvodni broj Production numbe	193	100	240	112

Tablica 4. Konverzija i iskorištenje hrane
Table 4. Conversion and feed utilization

Tjedan Week	Konverzija, kg Conversion, kg			Iskorištenje hrane, % Feed utilization, %		
	Skupine - Groups			Skupine - Groups		
	1	2	% poboljšanja %improvement	1	2	% poboljšanja %improvement
1	1,41	1,30	7,80	70,92	79,62	12,26
2	1,70	1,55	8,82	58,82	64,51	9,67
3	1,87	1,71	8,56	53,47	58,48	9,34
4	1,97	1,80	8,63	50,76	55,55	9,43
5	2,08	1,86	10,57	48,07	53,76	11,83
6	2,20	1,97	10,45	45,45	50,76	11,68

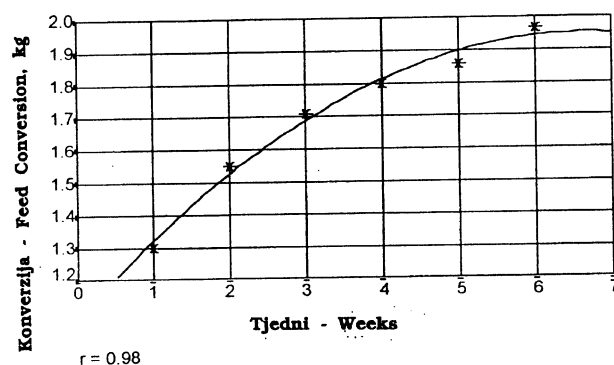
Prema količini konzumirane hrane po piletu (3.82. kg odnosno 3,83 kg) vidljivo je da nije bilo razlika u ježnosti krmnih smjesa. Komparirajući dobivene rezultate o konverziji hrane u prirast žive mase, uočava se pozitivni učinak dodanih enzima. Egzogeni enzimi poboljšali su iskorištavanje hrane u probavnom sustavu brojlera u prosjeku za 12%. Na tablici 4. prikazuje se konverzija hrane u prirast žive mase pilića, kao i iskorištenje hrane (kumulativni prikaz od 1. do 6. tjedna tova).



Grafikon 1. Regresija konverzije hrane na dob kod 1. skupine pilića
Graph 1. Regression of feed conversion according to the age in the 1. chicken group.

Podaci pokazuju da su dodani enzimi u krmne smjese za tovne piliće poboljšali pretvorbu hrane u prirast žive mase pilića od 1. do 6. tjedna (7,80% do 10,45%), što je bilo posljedica poboljšano iskorištavanja hrane koje se događalo neravnomjerno po tjednima, što se odrazilo na kumulativni prikaz. Naši rezultati sukladni su rezultatima FRANCESCH i sur.(1994). kao i VRANEŠIĆ i sur.(1994) u smislu pozitivnog djelovanja dodanih enzima u krmnim smjesama na bazi ječma iako su učinci u njihovim ispitivanjima bili na nižoj razini od naših. Međutim, u istraživanju RICHTER (1991) nije potvrđeno stimulativno djelovanje dodanih enzima na bazi ječma i kukuruza u tovu pilića. Na grafikonima 1-4 prikazuje se regresija konverzije i iskorištavanja hrane s obzirom na dob pilića. Zdravstveno stanje pilića bilo je zadovoljavajuće. Samo se u 2. skupini pilića u 1. tjednu tova dogodilo jedno uginuće, tako da je isporuka u klaonici kod te skupine bila 96.7%, a kod 1. skupine 100%. Uzimajući u obzir proizvodna svojstva kao što su prirast odnosno prosječne žive mase pilića, konverzija hrane, % isporučenih pilića u klaonici i trajanje tova, u svrhu rezultata hranidbe krmnim smjesama bez odnosno s enzimatskim preparatom, je proiz-

vodni broj (PB). Nesumljivo se i pomoću ovog pokazivača potvrđuju pozitivni učinci dodavanja enzima u krmne smjese za tovne piliće (2. skupina 240 : 1. skupina 193).



Grafikon 2. Regresija konverzije hrane na dob kod 2. skupine pilića
Graph 2. Regression of feed conversion according to the age in the 2. chicken group

Na tablici 5 prikazani su parametri asimetrične S-funkcije koja je upotrebljena pri modeliranju rasta pilića. Izračunati parametri ukazuju na različitu poziciju točke infleksije (5.41 : 4,85 tjedana). Prisustvo u krmnim smjesama Polizyma^R BX potiče progresivnu fazu rasta (2. skupina 1.76-7.94 : 1. skupina 1.87-8.41 tjedana). O pozitivnom djelovanju Polizym^R preparata u smislu poticanja progresivne faze rasta pilića izvjestili smo u našem predhodnom istraživanju (KRALIK i sur.1993).

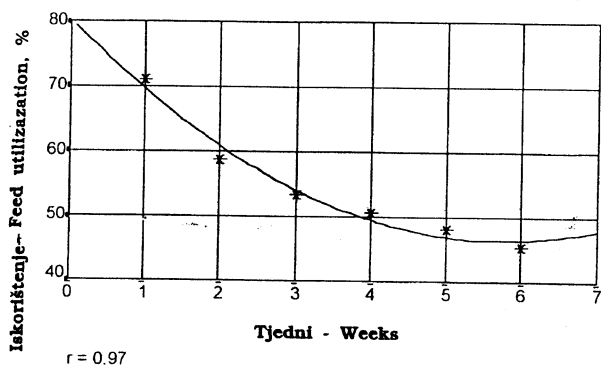
Tablica 5. Parametri funkcije - modela rasta pilića
Table 5. Parametes of functions - chicken growth models

Parametar Parametar	1. skupina - 1 st group	2. skupina - 2 nd group
A	4,00	4,00
b	0,045702	0,045589
c	29,558943	31,288081
γ	0,01	0,01
B	1,87	1,76
C	8,41	7,94
T _i	(5,41; 1,48)	(4,85; 1,48)

Uzimajući u obzir procjenjene i izračunate parametre asimetrične S-funkcije, rasta pilića može se opisati uporabom sljedećih formula:

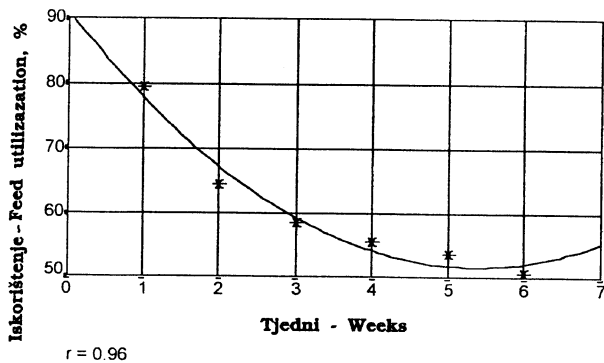
$$f(t)_1 = \frac{4,00}{(1 + 0,045702 \cdot e^{-0,295489 t})} 100 \quad \begin{array}{l} \text{1.skupina} \\ \text{1}^{\text{st}} \text{ group} \end{array}$$

$$f(t)_2 = \frac{4,00}{(1 + 0,045589 \cdot e^{-0,312881 t})} 100 \quad \begin{array}{l} \text{2. skupina} \\ \text{2}^{\text{nd}} \text{ group} \end{array}$$



Grafikon 3. Regresija iskorištenja hrane na dob kod 1. skupine pilića

Graph 3. Regression of feed utilization according to the age in the 1. chicken group



Grafikon 4. Regresija iskorištenja hrane na dob kod 2. skupine pilića

Graph 4. Regression of feed utilization according to the age in the 2. chicken group

Statističkom analizom klaoničkih masa pilića, ustanovljeni su signifikatno ($P < 0.01$) teži trupovi u skupini pilića koja je dobivala Polizym^R BX u krmnim smjesama (tablica 6). Rasjecanje trupova na osnovne dijelove i prikaz njihovog relativnog udjela u trupu pokazuje da postoji tendencija povećanja % udjela prsa kod skupina pilića koje su hranjene s dodanim enzimima, što se ne može reći i za relativne udjele batkova s nadbacima. Trupovi

skupine pilića koja je hranjena obrocima s dodanim enzimima (2.skupina) nisu se značajno razlikovali u pogledu prinosa osnovnih dijelova u odnosu na trupove pilića hranjenih krmnim smjesama bez dodanih enzima (1.skupina).

Tablica 6. Pokazivači kakvoće pilećih trupova
Table 6. Indicators of chicken carcass quality

Pokazivač - Indicator	Skupine - Groups			
	1		2	
	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$
Težina trupa - Carcass weight g	1195	86,14	1340	109,93
Udjeli dijelova u trupu - Share of parts in carcass %				
Prsa - Breast	30,82	1,45	31,12	1,48
Batkovi s nadbacima Thighs with drumsticks	33,87	0,72	33,88	1,12
Leđa - Back	24,33	0,62	24,31	0,41
Krila - Wings	10,33	0,34	10,03	0,28
Trbušna mast - Abdominal fat	0,65	0,20	0,66	0,12
Udjeli tkiva u prsima - Share of tissues in breast %				
Mišići - Muscles	79,06	2,46	81,06	2,98
Kosti - Bones	14,74	2,31	13,08	1,81
Koža - Skin	6,20	1,82	5,86	1,30
Udjeli tkiva u batkovima s nadbacima Share of tissue in thighs with drumsticks %				
Mišići - Muscles	76,19	5,46	74,97	2,93
Kosti - Bones	15,84	3,56	18,64	3,17
Koža - Skin	7,97	2,95	6,39	1,38

Za razliku od nas, MORKUNAS i sur. (1991) ustanovili su za 2.9 % veće udjele prsa i batkova s nadbacima pri hranidbi pilića s enzimima. Relativni udjeli trbušne masti su niski i ne postoji tendencija povećanja relativnog udjela abdominalne masnoće u trupovima pilića kod skupine pilića koja je hranjena smjesama s dodanim enzimima. SCHURZ i JEROCH (1994), te RADEV i GEORGIEVA (1994) navode pojavu neznatno "masnijih" trupova pri hranidbi krmnim smjesama u koje su dodavani enzimatski preparati. Međutim, u našem istraživanju ustanovljena je povoljnija tvorba mišićnog tkiva kod pilića koji su hranjeni enzimatskim preparatom u odnosu na kontrolnu skupinu, ali razlike nisu bile signifikantne ($P > 0.05$).

Rezultati analize kemijskog sastava mišića prsa i batkova s nadbacima prikazani su na tablici 7. Utvrđene

su signifikantne razlike između skupina pilića samo za sadržaj masti u batkovima s nadbacima ($P < 0.05$).

Tablica 7. Kemijski sastav mišića
Table 7. Chemical composition of muscles

Sastojak Ingredient, %	Skupine pilića - Chicken groups			
	1		2	
	\bar{x}	$\pm s$	\bar{x}	$\pm s$
Prsni mišići - Breast muscles				
Voda - Water	74,30	0,21	74,11	0,22
Masti - Fat	0,22	0,05	0,38	0,07
Bjelančevine - Proteins	24,29	0,21	24,25	0,23
Pepeo - Ash	1,19	0,02	1,26	0,01
Mišići batkova s nadbacima - Muscles of thighs with drumsticks				
Voda - Water	75,98	0,49	74,91	0,12
Masti - Fat	2,63	0,27	3,71*	0,29
Bjelančevine - Proteins	20,28	0,59	20,29	0,36
Pepeo - Ash	1,11	0,04	1,09	0,02

* $P < 0,05$

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja učinkovitosti Polizyma^R BX u količini od 0,3 g/kg u krmnim smjesama za tovne piliće (20,88 % / 19,21 % sir.bjelančevina i 12,01/12,38 MJ ME/kg), koje su uz kukuruz kao osnovnu energetsku komponentu sadržavali i ječam, omogućavaju definiranje sljedećih zaključaka:

- prosječne žive mase Avian 24 K brojlera u dobi od 42 dana, bile su za 12 % veće kod 2. skupine (hranidba s Polizymom^R BX) u odnosu na 1. skupinu pilića, koja je bila kontrolna (1,99 kg : 1,78 kg; $P < 0.01$).

Istraživanje krivulje rasta pokazalo je da se dodavanjem Polizyma^R BX u krmne smjese, potiče progresivna faza rasta ($T_1 = 4,85 : 5,41$ tjedan).

- Dodani enzimi poboljšali su iskorištavanje hrane (50,76 % : 45,45 %), što je rezultiralo učinkovitijom pretvorbom hrane u prirast žive mase pilića za 11 % kod 2. skupine u odnosu na 1. skupinu pilića (1,97 kg : 2,20 kg).

- Proizvodni broj kao indikator djelotvornosti upotrijebljenog enzimatskog preparata potvrđuje prednost takve hranidbe (240 : 193).

- Analiza kakvoće trupova i kemijskog sastava mišića prsa i batkova s nadbacima pokazala je da je dodavanje enzimatskog preparat u krmne smjese rezultiralo signifikantnim povećanjem klaoničkih masa brojlera (1,34 kg : 1,19 kg; $P < 0,01$) i proizvodnjom mesa zadovoljavajućeg hranidbenog sastava. Mišići batkova s nadbacima u 2. skupini sadržavali su signifikantno ($P < 0,05$) više masti nego mišići 1. skupine pilića (3,71 % : 2,63 %).

LITERATURA

- Barić, S (1965): Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Zagreb.
- Cave, N. A., P. J. Wood, V. D. Burrows, (1992): Estimation of an acceptable beta-glucan level for broiler chick diets. J. of Anim. Sci., 72, 3, 691-694.
- Francesch, M., A. M. Perez-Vendrell, E. Esteve-Garzia, J. Brufan, (1994) Effects of enzyme supplementation of a barley and sunflower based diet on laying hen performance. 9th European Poultry Conf., 245-246.
- Gippert, T., T. Dolmany, T. D. Halmaqqi, Gerendai, J. Drinnyes, (1994): Effect of enzymes on digestibility of broiler feeds with barley content and the performance of chickens. 9th European Poultry Conf., 427-428.
- Graham, H., D. Petterson, (1992): Abote of the effect of a beta-glucanase and multi-enzyme on production in broiler chicks fed a barley-based diet. Schw. J. of Agric. Research, 22, 1, 39-42.
- Hijikuro, S., M. Takemasa, (1982): Effect of enzyme supplementation on the feeding value of various barley varieties for chicken. Jap. Poultry Sci., 19, 4, 22-26.
- Hotten, P. (1991): Why consider enzymes as a feed additive? World Poultry, 9, 13-15.
- Huisman, J., G. M. Beelen, (1994): Advanced aspects of the nutrition of pigs and poultry in the Netherlands. 3rd International symposium on animal nutrition, Proceedings, 31-42, Kaposvar.
- Kralik, Gordana, R. Scitovski, (1993): Istraživanje značajki rasta brojlera pomoću asimetrične S-funkcije. Stočarstvo, 47, 5-6, 207-213.
- Kralik, G., Đ. Senčić, Z. Maltar, B. Mandić, (1993): Influence of added Polizymes^R in feed on broiler performance. Krmiva, 35, 2, 47-57.
- Kralik, B., Č. Bogdanič, A. Malenšek, I. Biuklija, K. Canecki, (1994): Poticanje rasta brojlera dodavanjem Polizyma^R u smjese za tov. Krmiva, 5, 223-228.
- Kralik, G., A. Malenšek, Č. Bogdanič, (1994): Polizym^R-BX preparation in broilers feeding. 2nd International Symposium Animal Science Days, Rovinj, 21-24, rujna.
- Morkunas, M., G. Kublitskas, V. Kublitskene, (1991): An enzyme premix. Pitisevodstvo, 8, 15-16.
- Moss, B. R., A. F. Becker, C. W. Newman, A. M. El-Neoumy, (1977): Enzyme supplementation on broiler rations. Poultry Sci., 56, 1741.
- Radev, B. M., V. K. Gergieva, (1994): Effect of supplementation of the multienzyme preparat G in compound feeds for chicken broilers. 9th European Poultry Conf., 439-440.
- Rajmane, B. V. (1992): Direct fed enzymes for broilers. Feed International, 5, 32-34.

17. Richter, G., G. Cyriaci, I. Schwartze, (1991): Prüfung der Wirksamkeit von Enzymen in Broilerration. In Vitamine und weitere Zusatzstoffe bei Mensch und Tier., # Symposium, Jena, 26/27, September.
18. Schurz, M., H. Jeroch, (1994): The influence of antibiotic and enzyme addition to a barley-based ration on fattening performance and some characters of carcass composition and meat quality of broilers.
19. Schutte, J. B., J. de Jong, E. Boselli, (1994): Interaction effects of virginiamycin and A xylanase enzyme preparation on broiler performance. 9th European Poultry Conf., 445-446.
20. Vranešić, N., L. Bačar-Huskić, I. Marković, I. Groš, B. Stuburić, (1994): Učinkovitost Plivinog multienzimskog preparata u tovu pilića. Međunarodno svjetovanje Krmiva 94, 1-15.
21. White, W. B., H. R. Bird, M. L. Sunde, N. Prentice, W. C. Burger, J. A. Marlet (1981): The viscosity interaction of barley beta-glucan with *Trichoderma viride* cellulase in the chick nutrition. Poultry Sci., 60, 1043-1048.
22.Prirodni proizvod za bolje iskorištavanje hrane i bolje proizvodne rezultate: Polizym^R-polienzimski dodatak hrani. Krka, Novo Mesto, 1990.
23.Ujecaj preparata Polizym^R na rezultate tova pilića. Agronomski fakultet Zagreb, 1-4, 1991.

SUMMARY

Impact of the addition of enzymatic preparation under market name Polizym^R BX on broilers fattening traits has been examined. Researches of the growth capacity, conversion and feed utilization have been done on two chicken groups (1st without enzymes - 2nd with 0.3 g/kg Polizym^R BX). Estimation of the point of inflection was done by the asymmetric S-function. It has been established that the Polizym^R BX improve the phenotypic characteristics: live weight (1.99 kg : 1.78 kg), conversion (1.97 kg : 2.20 kg) and feed utilization (50.76 % : 45.45 %) in fattening up to 42 days. Growth curve has been done by function

$$f(t) \text{ 1}^{\text{st}} \text{ group} = \frac{4.00}{(1 + 0,045702 \cdot e^{-0,295489 t}) 100}$$

$$f(t) \text{ 2}^{\text{nd}} \text{ group} = \frac{4.00}{(1 + 0,045589 \cdot e^{-0,312881 t}) 100}$$

Better convenience for carcass mass (1.34 kg : 1.19 kg) has been confirmed by the comparative review ($P < 0.01$). Muscles of thighs with drumsticks content more fat ($P < 0.05$) at feeding with Polizym^R BX (3.71 % : 2.63 %).



**BORREGAARD
LIGNOTECH**

MEMBER OF THE BORREGAARD GROUP

LignoTech proizvodi veziva za pelete visoke kakvoće

LignoBond DD

Sastoji se od kalcijeva lignosulfonata visoke molekularne težine s odličnim svojstvima vezanja i hranidbeno vrijednih šećera niske molekularne težine. Proizvod je lako protočan, ne praši se.

LignoBond FI

Koncentrirano je vezivo za pelete. Sastoji se uglavnom od lignosulfonata i posjeduje odlična svojstva vezanja i podmazivanja pri znatno nižem doziranju nego s konvencionalnim lignosulfonatskim vezivima

**Upotreba naših veziva poboljšava kakvoću peleta,
povećava efikasnost i kapacitet peletiranja,
smanjuje utročak energije i troškove proizvodnje.**

Poslovnica u Hrvatskoj

NOACK & Co. d.o.o.

Ozaljska 130

10000 Zagreb

Tel: 01 - 329 194

Fax: 01 - 318 134