

## PRVI REZULTATI UPORABE POLIZYM BX PRIPRAVKA U HRANIDBI KOKOŠI NESILICA

## THE FIRST RESULTS OF POLIZYM BX IN USAGE IN LAYING HENS FEEDING

**Gordana Kralik, A. Petričević, Mirela Iživkić, Z. Škrtić**

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.5. i 636.087.69.7.  
Primljeno: 20. ožujak 1996.

### SAŽETAK

U radu se istražuje utjecaj dodavanja Polizym BX pripravka u krmnu smjesu za kokoši nesilice. Krmna smjesa je sastavljena na bazi kukuruza, ječma i pšenice uz dodatak uobičajenih krmiva. Krmna smjesa je sadržavala 16.47% sir. bjelančevina i 11,30 MJ/kg ME. Pokusna skupina kokoši hranjena je krmnom smjesom navedenog sastava uz dodatak 0,5 g/kg Polizym BX pripravka, a kontrolna skupina kokoši hranjena je krmnom smjesom istog sastava bez dodanih enzima. Istraživanje je trajalo od 3. do 30. tjedna nesivosti. Prosječna nesivost pokusne skupine iznosila je 81,91%, a kontrolne skupine 80,56% ( $P < 0,01$ ). Pri hranidbi s Polizym BX pripravkom povećana je proizvodnja za 5 jaja. Za tvorbu 1 jajeta nesilice kontrolne skupine trošile su 149 g, a pokusne skupine 144 g krmne smjese. Mortalitet nesilica u pokusnoj skupini iznosio je 3,75%, a u kontrolnoj skupini 4,58%. U pokazateljima kakvoće jaja (masi, indeksu oblika, indeksu žumanjaka, Haugh jedinica i vrijednosnom broju nisu ustanovljene statistički značajne razlike ( $P > 0,05$ ) između skupina. Polizym BX preparat utjecao je na perzistenciju nesivosti i to naročito u početnom razdoblju.

### UVOD

Iako su prva istraživanja o uporabi enzima u hranidbi peradi provedena još prije 30-ak godina, mnoga su pitanja njihovog djelovanja ostala nerazjašnjena. U tovu brojlera i u hranidbi nesilica dodavanjem enzima poboljšava se hranidbena vrijednost žitarica (Matošić, 1982): Žitarice koje sadržavaju u većim količinama neškrobne polisaharide imaju za perad nižu energetska vrijednost i ograničenu uporabu. Dodavanje enzima koji razgrađuju navedene komponente pokazalo se posljednjih godina korisnim zbog njihovog sinergističkog djelovanja (Näsi, 1988). Iskoristivost

enzima se povećava ukoliko su "skrojeni" za pojedina krmiva odnosno smjese (Salobir, 1994).

Mnogobrojna su istraživanja o učinku enzimatskih kompleksa na proizvodnju jaja kod nesilica, a rezultati u literaturi u tom su pogledu ponekad nesuglasni. Al Bustany i Elwinger (1988) navode da dodavanje  $\beta$ -glukanaze u krmne smjese za nesilice neme poboljšani učinak na proizvodnost kokoši. Graham (1992) ističe da se dodavanjem ksilanaze

Prof. dr. sc. Gordana Kralik, prof. dr. sc. Antun Petričević i Zoran Škrtić, dipl. ing. - Poljoprivredni fakultet Sveučilišta, J.J. Strossmayera, Osijek, Hrvatska - Croatia, Mirela Iživkić, dipl. vet., - PB Glavnik, Peradarska farma Duda, Stari Mikanovci, Hrvatska - Croatia

u obrok nesilica, koji je sadržavao pšenicu, kukuruz i soju tijekom 48-tjedne proizvodnje povećava proizvodnja jaja, a smanjuje mortalitet kokoši.

Najnovija istraživanja pokazuju da se dodavanjem enzimatskih kompleksa u hranu za nesilice koja sadrži ječam ili suncokretovu sačmu povećava hranidbena vrijednost obroka, smanjuje konzumacija vode kao i broj prljavih jaja (Salih i sur. 1991). Prisutnost  $\beta$ -glukana u ječmu te uronske kiseline, ksilaze i arabinoze u suncokretovoj sačmi utječe na neželjene posljedice što se očituju povećanim viskozitetom crijevnog sadržaja i slabijom resorpcijom hranjivih tvari u probavnom sustavu nesilica. Istraživanja Reid (1984), Wyatt i Goodman (1993) i Brufauov i sur. (1994) pokazala su da enzimi dodani u krmne smjese za nesilice pozitivno djeluju kroz povećanu krupnoću jaja kao i boljim iskorištavanjem hrane. Rezultatima istraživanja Francesch i sur. (1995) potvrđena je mogućnost uporaba većih količina ječma i suncokretove sačme u oboru za nesilice uz dodavanje enzimatskog kompleksa ( $\beta$ -glukanaza, ksilanaza i pektinaza) u količini od 0,5 0,75 i 1,0 g/kg hrane. Takva hranidba očitovala se nesenjem krupnih jaja u početnom razdoblju, povećanjem broja jaja težih od 60 g, uz istovremeno povećanje suhe tvari fecesa, kao i smanjenjem broja prljavih jaja, dok su kod tradicionalne hranidbe navedeni učinci izostali. U pogledu indeksa jaja, boje žumanjka i Haugh jedinica, autori nisu utvrdili signifikantne razlike između ispitivanih postupaka.

#### MATERIJAL I METODE RADA

Dvije skupine po 240 Hisex Brown nesilica smještene su u kaveze. Prva, kontrolna skupina hranjena je krmnom smjesom za nesilice koja je sadržavala 16,47% sirovih bjelančevina i 11,30 MJ/kg ME (tablica 1). Druga, pokusna skupina hranjena je smjesom istog sastava uz dodatak 0,5 g/kg pripravka Polizym BX. Korekcija sastava napravljena je na račun kukuruza, te su svi ostali sastojci u krmnim smjesama bili zastupljeni u jednakim količinama. Sadržaj enzima u Polizym BX-u, prema deklaraciji proizvođača preparata, bio je:  $\beta$ -glukanaza 800 BGU/kg,  $\alpha$ -amilaza 8000 AU/g, proteaza 3000 DU/g i ksilanaza 20000 XU/g. Svjetlosni program tijekom istraživanja provodio se

prema tehnološkom normativu za Hisex Brown nesilice. Obje skupine kokoši nalazile su se u istoj nastambi tako da je utjecaj ostalih čimbenika okoliša na kokoši bio jednak.

**Tablica 1. Sastav krmne smjese za nesilice**  
**Table 1. Composition of layers diet**

Sastojak - Ingredient	%
Kukuruz - Corn	38.2
Ječam - Barley	10.0
Pšenica - Wheat	8.0
Stočno brašno - Feed meal	5.0
Lucerna - Alfalfa	3.0
Suncokretova sačma - Sunflower meal	4.0
Sojina sačma - Soybean meal	15.0
Riblje brašno - Fish meal	2.0
Mesno brašno - Meat meal	1.5
Mast - Fat	2.8
Sol - Salt	0.3
Fosfonal - Phosphonal	1.2
Vapnenac - Limestone	8.5
Premiks - Premix	0.5
Ukupno - Total	100.00
Sirove bjelančevine - Crude protein	16.47
Mast - Fat	6.30
Sirova vlaknina - Crude fiber	4.20
Lizin - Lysine	0.81
Metionin - Methionine	0.29
Ca	3.43
P ukupni - P total	0.64
ME MJ/kg	11.30

Tijekom istraživanja praćena je dnevna proizvodnja jaja a posebno evidentiranje jaja s prljavom i nalupanom ljuskom. Također je praćeno zdravstveno stanje nesilica i pojava uginuća. Zdravstveno stanje nesilica u obje skupine bilo je zadovoljavajuće (uginulo je 0,5% u kontrolnoj i isto toliko u pokusnoj skupini. Na slijedećoj preglednici (tablica 2) opisane su metode istraživanja nesivosti i kakvoće jaja (Kralik i sur. 1976), koje su primjenjene u ovom radu.

**Tablica 2. Metode istraživanja****Table 2. Research methods**

Pokazatelj - Indicator	Metoda - Method
Perzistencija nesivosti Persistency of laying	$\% \text{ nesivosti} - \% \text{ laying} = A/B$ A=broj jaja - number of eggs B=broj HD - number of feeding days
Indeks oblika - Form index	$I_o = \check{S}/D \times 100$ Š=šira os - wider axis, mm D=duža os - longer axis, mm
Indeks žumanjka - Yolk index	$I_y = V/P \times 100$ V=visina - height, mm P=promjer - diameter, mm
Haugh jedinice - Haugh units	$HU = 100 \log (V + 7.77 - 1.7 M^{0.37})$ V=visina bjelanjka - white height, mm M=masa jaja - egg weight, g
Vrijednosni broj - Value number	$VB = 1000 / ((n_n) \check{Z} - (n_n) B)$ ( $n_n$ ) $\check{Z}$ =indeks refrakcije žumanjka - yolk refraction index ( $n_n$ )B=indeks refrakcije bjelanjka - white refraction index

Podaci o nesivosti i kakvoći jaja obrađeni su statističkim programom Excel 5.0, a pri statističkoj ocjeni značajnosti razlika između skupina koristile su se metode za atributivna i numerička obilježja (Barić, 1965).

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je trajalo od 3. do 30. tjedna nesivosti. Na tablici 3 prikazani su proizvodni rezultati, dobiveni u navedenom razdoblju. Zdravstveno stanje nesilica u kontrolnoj i pokusnoj skupini bilo je zadovoljavajuće. Mortalitet tijekom 20-tjedne proizvodnje bio je niži u pokusnoj (3,75%) nego u kontrolnoj skupini (4,58%) nesilica. U istom razdoblju, nesilice pousne skupine proizvele su 5 jaja više (u odnosu na početni broj) od nesilica kontrolne skupine. Bolje iskorištavanje hrane u pokusnoj skupini očitovalo se je utroškom hrane manjim za 5 grama (3,35%) u odnosu prema kontrolnoj skupini nesilica. Wyatt i Goodman (1993) ustanovili su 7% veću proizvodnju jaja i 2% bolju iskorištenost hrane pri uporabi enzima u hranidbi nesilica.

**Tablica 3. Proizvodni pokazatelji****Table 3. Production indicators**

Pokazatelj - Indicator	Kontrola Control	Pokus Experiment
Broj nesilica Number of layers:		
- početak - beginning	240	240
- kraj - end	229	231
- prosjek - average	232.5	236.3
Mortalitet - Mortality, %	4.58	3.75
Ukupno jaja (28 tjedana) Total eggs (28 weeks)	36719	37950
Jaja/nesilici - Eggs/Layer	153	158
Konzumacija hrane, g/dan Feed consumption, g/day	120	120
Hrana/jaje, g - Feed/egg, g	149	144

Dobiveni rezultati sukladni su rezultatima Salih i sur. (1991), Graham (1992) i Francesch i sur.

(1995), koji navode da dodavanje enzimatskih pripravaka u krmne smjese za nesilice ima pozitivno djelovanje na njihova proizvodna svojstva. Podaci u tablici 4 pokazuju da je uporaba Polizym BX pripravka u količini od 0,5 g/kg krmne smjese očitovala se većom proizvodnjom jaja. Učinkovitost dodanog enzimatskog kompleksa naročito je očevidna u početku nesivosti. Pokusna skupina kokoši ostvarila je tijekom 28-tjednog istraživanja, veću proizvodnju jaja (od 0.62% do 8.99%) od kontrolne skupine, pri čemu se razlike između skupina u većini slučajeva bile statistički značajne ( $P < 0,05$ ), odnosno visoko značajne ( $P < 0,01$ ). Na grafikonu 1 prikazano je održavanje nesivosti kod obje skupine, na osnovi prosječnog broja kokoši.

Prema istraživanjima Wyatt i Goodman (1963) dodavanje enzima u krmne smjese za nesilice ima naročiti učinak u "špici" proizvodnje kada su potrebe nesilica za hranjivim tvarima najveće. Rezultati Francesch i sur. (1995), a isto tako i ovdje dobiveni rezultati, potvrđuju njihove spoznaje.

Pojava jaja s prljavom i nalupanom ljuskom prikazana je na tablici 5. Uporabom Polizym BX pripravka u krmnoj smjesi smanjen je postotak prljavih jaja u svim razdobljima istraživanja kod pokusne u odnosu prema kontrolnoj skupini. Ista konstatacija vrijedi i za pojavu nalupanih jaja, iako razlike između skupina nisu bile statistički značajne ( $P > 0,05$ ). Salih i sur. (1991) i Francesch i sur. (1995) također navode da se dodavanjem enzima u krmne smjese za nesilice smanjuje udio prljavih jaja.

**Tablica 5. Udjeli (%) jaja s prljavom i nalupanom ljuskom**  
**Table 5. Share (%) of eggs with dirty and broken shell**

Pokazatelj - Indikator	Kontrola - Control			Pokus - Experiment		
	Tjedan - Week			Tjedan - Week		
	9	18	27	9	18	27
Prljava jaja - Dirty eggs	2.30	2.32	2.30	1.92	1.85	1.95
Nalupana jaja - Broken eggs	2.01	2.18	2.65	1.55	1.18	1.60
Ukupno - Total	4.31	4.50	4.95	3.47	3.03	3.60

**Tablica 4. Nesivost kokoši (%) u različitim razdobljima**

**Table 4. Egg laying (%) in different periods**

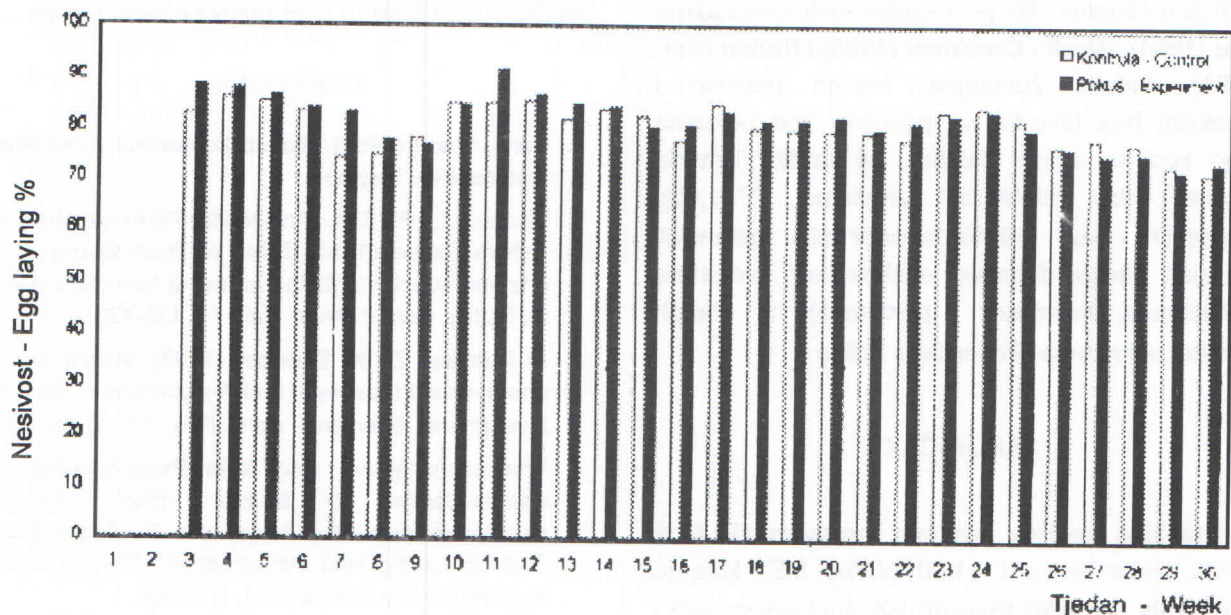
Tjedan	Kontrola	Pokus	Razlika
Week	Control	Experiment	Difference
	$x_c$	$x_e$	$x_e - x_c$
3	82.62	88.21	+5.59 **
4	85.77	87.62	+1.85 n.s.
5	85.00	86.31	+0.31 n.s.
6	83.36	83.98	+0.62 n.s.
7	74.04	83.03	+8.99 **
8	74.71	77.74	+3.03 *
9	78.05	76.69	-1.36 n.s.
10	85.00	84.70	-0.30 n.s.
11	84.98	91.63	+6.65 **
12	85.47	86.67	+1.20 *
13	81.91	84.87	+4.16 **
14	83.94	84.49	+0.55 n.s.
15	82.50	80.50	-2.00 n.s.
16	77.74	80.85	+3.11 *
17	84.97	83.35	-1.62 n.s.
18	80.30	81.74	+1.44 n.s.
19	79.90	81.88	+1.98 n.s.
20	79.84	82.49	+2.65 *
21	76.46	80.30	+3.84 **
22	78.36	81.75	+3.39*
23	83.79	82.98	-0.81 n.s.
24	84.66	83.94	+0.72 n.s.
25	82.30	80.46	-1.84 n.s.
26	77.15	76.97	-0.18 n.s.
27	78.57	75.48	-3.09 *
28	77.90	75.74	-2.83 n.s.
29	73.67	72.66	-1.01 n.s.
30	72.27	74.45	+2.18 *
Prosiek <sup>#</sup> Average	80.56	81.91	+1.35 **

n.s. = nije signifikantno - non significant

\* $P < 0,01$  \*\* $P < 0,01$

<sup>#</sup> po prosječnoj nesilici - per average layer

**Graf 1. Perzistencija nesivosti od 3. do 30 .tjedna**  
**Graph 1. Persistency of laying from 3<sup>rd</sup> to 30<sup>th</sup> week**



Pokazatelji kakvoće jaja prikazani su na tablici 6. S obzirom da se istraživaenje kakvoće jaja provodilo u tri vremenska razdoblja (9., 18. i 27.

tjedna), to su i pokazatelji kakvoće jaja prikazani istim redoslijedom.

**Tablica 6. Pokazatelji kakvoće jaja**  
**Table 6. Egg quality indicators**

Pokazatelj Indikator		Kontrola - Control			Pokus - Experiment		
		Tjedan - Week			Tjedan - Week		
		9	18	27	9	18	27
Masa, g - Mass, g	$\bar{x}$	62.11	62.38	62.43	62.41	62.48	62.53
	s	1.52	4.73	3.32	1.65	5.61	3.71
Indeks oblika - Form index	$\bar{x}$	1.28	1.28	1.28	1.31	1.28	1.28
	s	0.03	0.04	0.05	0.03	0.05	0.06
Indeks žumanjaka - Yolk index	$\bar{x}$	43.31	45.24	45.35	46.03	46.52	46.50
	s	3.19	3.12	2.95	2.63	3.36	3.37
Haugh jedinice - Haugh units	$\bar{x}$	87.92	88.84	88.90	88.05	88.86	89.01
	s	4.70	5.30	4.38	4.99	5.57	5.83
Vrijednostni broj - Value number	$\bar{x}$	60.58	60.71	60.75	60.66	60.74	60.92
	s	1.65	1.32	1.83	1.72	1.65	1.78

\*Podaci su srednje vrijednosti od 30 jaja po tjednu  
 Data are average values of 30 eggs per week

Analizom podataka uočava se tendencija nesenja krupnih jaja kod pokusne u odnosu na kontrolnu skupinu, što je u suglasnosti s navodima Reid (1984), Wyatt i Goodman (1993) i Brufau i sur. (1994). Indeks žumanjka, Haugh jedinice i vrijednosni broj također su povoljniji kod pokusne nego kod kontrolne skupine, ali razlike između skupina nisu statistički značajne ( $P > 0,05$ ). Francesch i sur. (1995) također nisu ustanovili značajan utjecaj dodanog enzimatskog preparata ( $\beta$ glukanaza, ksilanaza i pektinaza) na Haugh jedinice, boju žumanjka i indeks oblika.

### ZAKLJUČAK

Hranidba nesilica krmnom smjesom (16,47% sirovih bjelančevina i 11,30 MJ/kg ME) koja je sadržavala 0,5 g/kg Polizym BX pripravkom kao i krmnom smjesom bez dodanih enzima, očitivalo e niže pobrojanim učincima.

- U zardoblju od 3. do 30. tjedna nesivosti pri hranidbi s Polizym BX pripravkom povećana je proizvodnja za 5 jaja po početnoj nesilici. U navedenom vremeskom razdoblju nesivost je u pokusnoj skupini iznosila 81,91%, a u kontrolnoj skupini 80,56%. Razlike u prosječnom postotku nesivosti jaja između skupina kokoši bile su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ).

- U istom vremenskom razdoblju kod pokusne je skupine poboljšana iskorištenost hrane za 3,35%. Nesilice pokusne skupine trošile su 144 g, a kontrolne skupine 149 g/jajetu.

- Mortalitet nesilica u pokusnoj skupini iznosio je 3,75%, a u kontrolnoj skupini 4,58%.

- Istraživanjem fizikalnih pokazatelja kakvoće jaja (mase, indeksa oblika, indeksa žumanjka, Haugh jedinice i vrijednosnog broja) pokazalo je da ne postoje statistički značajne razlike ( $P > 0,05$ ) između skupina.

Dodani Polizym BX pripravak utjecao je na perzistenciju nesivosti, a učinkovitije djelovanje zabilježeno je tijekom prve polovice istraživanja.

### LITERATURA

1. Barić, Stana (1965): Statističke metode primjenjene u stočarstvu. Zagreb.
2. Brufau, J., R. Cos, Ana-Maria Perez-Vendrell, E. Esteve-Garcia, (1994): Effect of Trichoderme viride enzyme supplementation in laying hen diets based on barley. *Can. J. Anim. Sci.*, 74, 129-133.
3. Al Bustany, Z., K. Elwinger (1988): Whole grains, unprocessed rapeseed, and  $\beta$ -glucanase in diets for laying hens. *Swedish J. Agric. Res.*, 18, 31-40.
4. Francesch, Maria, Ana-Maria Perez-Vandrell, E. Esteve-Garcia, J. Brufau (1995): Enzyme Supplementation of a Barley and Sunflower-Based Diet on Laying Hen Performance. *The Journal of Applied Poultry Research*, 4, 1, 32-40.
5. Graham (1992): Enzymes For Wheat-based Diets. *Poultry International*, May 1992, 72-75.
6. Kralik, Gordana (1976): Istraživanje promjena nekih sastojaka jaja Nick-Chick kokoši tokom čuvanja pod različitim uvjetima. Disertacija, Tehnološki fakultet, Zagreb.
7. Matošić-Čajevec, Vera (1982): Enzimi u hranidbi životinja i hranidbi peradi. *Krmiva*, 5, 97-101.
8. Näsi, M. (1988): Enzyme supplementation of laying hen diets based on barley and oats. V: Lyons, T.P. *Biotechnology in feed industry. Proceedings of Altech's 4th Annual symposium*, Altech technical publications, Nicholasville, Kentucky, 199-204.
9. Reid, B.L. (1984): Enzymes and laying hen performance. Final report 1, 1-20, Tuscon, Arizona.
10. Sačobir, J. (1994): Uporaba enzima koji razgrađuju neškrobne polisaharide u hranidbi nepreživača. *Krmiva*, 20, 3, 125-132.
11. Wyatt, L.C., T. Goodman (1993): Utilization of feed enzymes in laying hen rations. *J. Appl. Poultry Res.*, 2, 68-74.
12. Salih, M.E., H.L. Classen, G.L. Campbell (1991): Response of chickens on hullless barley to dietary  $\beta$ -glucanase at different ages. *Anim. Feed. Sci. Techn.*, 33, 139-149.

## SUMMARY

The effect of Polizym BX preparation addition in the diet for laying hens is the object of this paper. The diet is composed of corn, barley and wheat plus other usual feedstuffs. The diet contained 16.47% crude proteins and 11.3 MJ/kg ME. The experimental group of hens was feed on the diet composed as above with addition of 0.5 g/kg Polizym BX preparation, and the control group without any enzymes added. The research lasted from 3<sup>rd</sup> to 30<sup>th</sup> week of laying. The average laying of the experimental group was 81.91% and that of the control group 80.56% ( $P < 0.01$ ). The production of eggs was increased by 5 eggs when feeding with Polizym BX preparation. For producing the 1 egg laying hens of the control group consumed 149 g, while the ones from the experimental group 144 g of the diet. The mortality of the laying hens of the experimental group was 3.75% while in control groups it was 4.58%. There were no statistically significant differences ( $P > 0.05$ ) between egg quality indicators (weight, shape index, yolk index, Haugh units and value number) between groups.