

HRANIDBENI UČINAK KOMPLETNIH KRMNIH SMJESA S DODATKOM ENZIMATIČKIH PREPARATA U HRANJENJU MLADIH SVINJA NUTRITIVE EFFECTS OF COMPLETE MIXED FEED WITH ADDITION OF ENZY-MATIC PREPARATIONS IN YOUNG PIGS NUTRITION

T. Harenza, J. Kolodziej

Izvorni znanstveni rad
UDK: 636.4:636.085.16
Primljeno: 23. 10. 1992.

SAŽETAK

U tijeku četiri pokusa utjecaj dodatka enzimatičkih preparata proučavan je na 5854 životinja: Porzyme 500 i 1000 ppm. Biofeeda 1000 ppm i DP-2885 500 ppm i to na proizvodne rezultate svinja.

Svinje, koje su dobivale kompletne krmne smjese tretirane enzimatičkim preparatima iskazale su statistički znatno bolje rezultate.

Iskazan koristan učinak primijenjenog dodatka enzimatičkih preparata u smjese: povećanje srednjih dnevnih prirasta i smanjenje utroška hrane i proteina za kg prirasta i to za više nego 10% u usporedbi s kontrolnom skupinom koja u smjesi nije dobivala dodatka enzima.

1. UVOD

Dodatak enzimatičkih preparata u krmne smjese za piliće i svinje ima za cilj:

- poboljšanje probavljivosti hranjivih tvari obroka,
- smanjenje deficita energije i proteina,
- upotpunjenje vlastitih probavnih enzima životinja,
- smanjenje proizvodnih troškova tova životinja putem:
- poboljšanja zdravstvenog stanja / profilaksa proljeva,
- smanjenje radnog opterećenja u oblasti pripremanja stočne hrane,
- smanjenja potreba svinja za smjesom, koje zamjenjuju mlijeko,
- izjednačenje produktivnog učinka.

Iskoristivost energije, koja se nalazi u žitaricama (pšenici, kukuruzu, ječmu, triticali) u hranidbi svinja varira u granicama od 75-85%. U slučaju sojine sačme i uljane repice, a osobito suncokreta smanjuje se do 50% (Harker, 1991).

Neiskoristivost jednog dijela energije i proteina, koji se nalaze u sastojcima krmne smjese u svezi je s polisaharidnim strukturama zrna i antinutritivnim činiocima koji se nalaze u sirovinama.

O hranidbenoj vrijednosti zrna odlučuje količina škroba. Iskoristivost škroba ograničava aleuronski sloj i ljuska zrna. Navedeni slojevi sagrađeni su od polisaharida i djelomice uništavani za vrijeme mljevenja i hranjenja životinja.

Negativan učinak antinutritivnih činioca (inhibitora enzima, tanina i drugih) u hranidbi životinja očituje se kod primjenjivanja visokoproteinskih sačmi (uljane repice, sun-

cokreta, boba) i sačmi žitarica (ječma, raži, triticala), čiji je udio u smjesama, radi navedenih razloga ograničen.

Žitarice sadržavaju nisko-škrobne ugljikohidrate, koji se nalaze u stjenkama stanice te otežavaju dostupnost probavnih enzima do škroba i uzrokuju gubitak energetske vrijednosti jednog dijela škroba.

Prisutnost beta-glukana koji se nalaze u celularnim zidovima zrna uzrokuje uvećanu potrošnju vode i visoku ljepljivost. To uzrokuje dehidraciju organizma životinja, pojavu ljepljivog izmeta, pogoduje nastajanju infekcija i otežava čišćenje skladišta.

Vlastiti enzimi životinja nisu sposobni za rastvaranje »niskoškrobnih« polimera, a dodatak izabranih enzima u smjesama uzrokuje oslobođenje škroba iz biljnih stanica i povećava količinu stvarne metaboličke energije.

Kod obavljanja izbora enzima, kako navodi Pommer (1990.) treba uzeti u obzir sirovinski sastav krmnih smjesa, sadržaje inhibitora ili aktivatora enzima u smjesi, a prije svega cilj, kojim se namjerava time postići.

Enzimni preparati osim glavnog enzima sadržavaju isto tako puno pratećih enzima čijoj prisutnosti u smjesi zavisi završni učinak tova.

Iz pokusa provedenih u Švedskoj, navedenih u prospektima tvrtke Novo-Nordisk (1989, 1990.) i u Poljskoj (Harenza i sur., 1986.; Koreleski, 1990; Koreleski i Ryś, 1985; Nierodzik i sur, 1987.) proizlazi, da dodatak enzimatičkog preparata Biofeeda Plus u smjese za piliće, koje sadržavaju 40-64% ječma povećava prirast brojlera za 6-10% i iskorištavanje hrane za 5-8%.

Prof. dr. Tadeusz Harenza, dr. inž. Józef Kołodziej, Centralne Laboratorium Przemysłu Paszowego, Lublin – Snopków, Poljska

Pokusi provedeni u engleskoj tvrtki Dalgety (1984.) i u Poljskoj (Nierodzik i sur. 1985) pokazuju, da dodatak enzimatičkih preparata FC-1 i FC-2 u krmne smjese za piliće povećava prirast za 6-15% i iskorištavanje hrane za 5-13%.

Patterson i Asman (1989.) proučavali su nutritivni učinak dodatka enzimatičkog preparata, koji pokazuje aktivnost beta-glukanaze i utvrdili povećanje prirasta pilića i bolje iskorištenje hrane.

Nekoliko pokusa provedenih u Centralnom laboratoriju stočne hrane u Lublinu, u godinama 1985.-1987. (Harenza i sur. 1986.: Nierodzik i sur. 1987.) o učinku dodatka enzimatičkih preparata u hranidbi pilića, utvrdili su isto tako, da neki od njih daju pozitivne učinke.

U skladu s rezultatima proučavanja što su proveli Koreleski (1990.) i Koreleski i Ryś (1985.) enzimatički pre-

parati poboljšavaju uvjete tova brojlera u slučaju kada smjese sadržavaju znatne količine antinutritivnih čionica, a primijenjeni enzimatički preparat je izabran adekvatno prema djelujućim činiocima.

Ocjena hranidbenog učinka smjesa s dodatkom amilolitičkih i proteolitičkih enzimatičkih preparata – Biofeeda Plus, u hranidbi svinja (Breska i sur. (1986.): Harper Adams Agricultural College. (1983.): Inberr. (1989.): Inberr. i sur. (1988): Pommer, (1990.) pokazuje povećanje dnevnih prirasta za 10-30% i iskorištavanja hrane do maksimalno 20%, kao i poboljšanja zdravstvenog stanja životinja.

Svrha četiriju pokusa provedenih u Centralnom laboratoriju stočne hrane u Lublinu bila je odrediti hranidbeni učinak smjesa s dodatkom enzimatičkih preparata Porzyna (tvrtke Finfeeds International, Nizozemska), Biofeeda (tvrtke Novo-Nordisk, Danska) i DP-2885 (tvrtke Dalgety, Engleska).

2. MATERIJAL I METODE

U četiri pokusa na 5.854 mladih svinja, odnosno u pokusu sa 177, 721, 1.816 i 3.200 životinja, ocijenjen je hranidbeni učinak krmnih smjesa s dodatkom enzimatičkih preparata: Porzyna 500 i 1000 ppm, Biofeeda 1000 ppm i DP-2885 500 ppm.

U tijeku provedenih pokusa određivana je tjelesna masa svinja na početku i na kraju pokusa, dnevni prirast, utrošak hrane i proteina za kg prirasta i zdravstveno stanje životinja.

Sirovinski sastav smjesa izgledao je kako slijedi: ječam 0-32%, pšenica 10-67%, tricale 0-25%, pšenične posije 0-10%, sojina sačma 0-16,5%, riblje brašno 0-2%, mesno-koštano brašno 0-2%, obrano mlijeko u prahu 0-3%. Hranjiva vrijednost izabranih pokazatelja izgledala je ovako: proteina 16,37-19,75%, sirove vlaknine 3,39-4,61%.

U svim pokusima prva grupa životinja bila je kontrolnom grupom, koja je dobivala smjese bez dodatka enzima.

Rezultati proučavanja bili su na kraju statistički obrađeni Duncanovim testom.



Sastav i hranjiva vrijednost smjesa, %
Composition and nutritive value of feeds, %

Tablica 1 – Table 1.

Sastojci, % / Ingredients, %	broj pokusa / Number of experiments			
	1	2	3	4
pšenične posije/Wheat bran	5,0	–	10,0	10,0
pšenica mljevena/Ground wheat	42,0	67,0	10,0	20,0
triticale mljeveni/Ground triticale	–	–	25,0	15,0
ječam mljeveni/Ground barley	30,0	10,0	32,4	30,8
sojna sačma/Soybean oil meal	16,5	12,5	–	13,7
riblje brašno/Fish meal	–	2,0	–	2,0
mesno-koštano brašno/Meat and bone meal	2,0	–	–	–
stočni kvasac/Fodder yeast	–	1,0	–	–
obrano mlijeko u prahu/Skim milk powder	–	3,0	–	–
dehidrirana trava/Dehydrated grass meal	–	–	–	2,0
masni koncentrat (30%)/Fat concentrate (30%)	–	–	–	3,0
proteinski koncentrat LP (42%)/Protein concentrate LP (42%)	–	–	21,1	–
dikalcijev fosfat/Dicalcim phosphate	2,3	2,5	0,8	1,2
vapnenac/Calcium carbonat	0,8	0,6	0,7	1,3
stočna sol/Salt	0,4	0,4	–	–
premix/Premix	1,0	1,0	–	1,0
Svega (Total)	100,0	100,0	100,0	100,0
Hranjiva vrijednost kg smjese, %				
Nutritive value of kg feed, %				
metabolička energija, MJ/kg				
Energy metabolic, MJ/kg	12,50	13,12	12,27	12,47
sirovi protein/Crude protein	19,75	17,12	16,37	17,00
sirova vlaknina/Crude fibre	3,39	4,07	4,16	4,61
lizin/Lyzine	0,84	0,88	0,92	0,83
metionin + cistin/Methionine + cystine	0,57	0,61	0,88	0,58
Ca, ukupni/Ca, total	1,16	1,04	1,16	0,99
P, iskoristivi/P, available	0,65	0,66	0,67	0,44
Na, ukupni/Na, total	0,19	0,28	0,22	0,07
Hranjiva vrijednost kg proteinskog koncentrata, %				
Nutritive value of kg protein concentrate LP, %				
metabolička energija, MJ/kg / Energy metabolic, MJ/kg			12,0	
sirovi protein/Crude protein			42,0	
sirova vlaknina/Crude fibre			5,0	
lizin/Lyzine			2,80	
metionin + cistin/Methionine + cystine			1,90	
Ca, ukupni/Ca, total			3,00	
P, iskoristivi/P, available			2,00	
Na, ukupni/Na, total			1,00	

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Pokus 1.: Svrha pokusa provedenog u laboratorijskim uvjetima na 117 svinja podijeljenih u četiri grupe bila je ocjena hranidbenog učinka smjesa s dodatkom Porzuma 500 ppm, Biofeeda 1000 ppm i DP-2885 500 ppm, u tijeku 54 dana.

Proizvodni rezultati svinja u pokusu 1.
Results of rearing pigs tested in experiment 1.

Tablica 2./Table 2.

skupina/Group	I	II	III	IV
enzim, ppm/Enzyme, ppm	kontrola Control 0	porzuma Porzume 1000	biofeed Biofeed 1000	DP-2885 DP-2885 500
broj svinja/Number of pigs	28	28	29	32
prosječna tjelesna masa, kg/Average body weight, kg				
– na početku pokusa/at the beginning of experiment	10,24	9,66	9,77	10,23
– na kraju pokusa/at the end of experiment	26,54	29,45	29,63	29,22
dnevni prirast, g/Daily weight gain, g	295	366	360	351
utrošak hrane, kg/Feed consumption, kg				
– za kg prirasta/For kg weight gain	3,65	3,04	2,96	3,05
utrošak proteina, g/Protein consumption, g				
– za kg prirasta/for kg weight gain	721	600	585	602
relativna proizvodnja, %/Relative production, %				
– prirast/weight gain	100	124,07	122,03	118,98
– utrošak hrane/feed consumption	100	83,29	81,10	83,56
– utrošak proteina/protein consumption	100	83,22	81,14	83,50
mortalitet, %/Mortality, %	2,4	2,0	2,3	2,35
dani pokusa/Days of experiment	54	54	54	54

Iz podataka na tablici 2 može se vidjeti, da je srednji dnevni prirast svinja druge grupe za 24,07% veći, a u trećoj grupi za 22,03% veći u odnosu na prvu grupu. I u četvrtoj grupi u usporedbi s kontrolnom grupom dnevni prirast je za 18,98% veći. U cjelini prirast kod pokusnih grupa je za oko 22% veći nego u kontrolnoj grupi.

Utrošak hrane i proteina za kg prirasta u trećoj grupi bio je za oko 19% manji, a u drugoj i četvrtoj grupi sličan i za oko 17% manji u usporedbi s kontrolnom grupom. U cjelini utrošak hrane i proteina za kg prirasta kod pokusnih grupa bio je za oko 18% manji nego u kontrolnoj grupi.

Mortalitet svinja u pokusnim grupama iznosio je 2-2,35%, a u kontrolnoj grupi 2,4%.

Pokus 2.: Svrha pokusa provedenog u farmskim uvjetima na 721 svinja, podijeljenih u četiri grupe bila je ocjena hranidbenog učinka smjesa s dodatkom Porzuma 500 ppm, Biofeeda 1000 ppm i DP-2885 500 ppm, u tijeku 58 dana.



**Proizvodni rezultati svinja u pokusu 2.
Results of rearing pigst tested in experiment 2.**

Tablica 3./Table 3.

Skupina/Group	I	II	III	IV
enzim, ppm/Enzyme, ppm	kontrola Control 0	porzima Porzyme 500	biofeed Biofeed 1000	DP-2885 DP-2885 500
broj svinja/Number of pigs	184	184	176	177
prosječna tjelesna masa, kg/Average body weight, kg				
– na početku pokusa/ot the begining experiment	10,95	11,14	11,20	10,43
– na kraju pokusa/at the end experiment	33,63	34,00	36,49	34,92
dnevni prirast, g/Daily weight gain, g	385	443	438	414
utrošak hrane, kg/Feed consumption, kg				
– za kg prirasta/For kg weight gain	3,23	2,80	2,85	2,81
utrošak proteina, g/Protein consumption, g				
– za kg prirasta/for kg weight gain	553	479	488	481
relativna proizvodnja, %/Relative production, %				
– prirast/weight gain	100	115,06	113,77	107,53
– utrošak hrane/feed consumption	100	86,69	88,24	87,00
– utrošak proteina/protein consumption	100	86,62	88,25	86,98
mortalitet, %/Mortality, %	4,1	3,0	3,5	3,6
dani pokusa/Days of experiment	56	56	56	56

U usporedbi s prvom kontrolnom grupom (tablica 3) može se ocijeniti da je srednji dnevni prirast druge i treće grupe sličan i bio je za 15,06, odnosno 13,77% veći. Prirast svinja u četvrtoj grupi u odnosu na prvu grupu bio je za 7,53% veći.

Rezultati postignuti u utrošku hrane i proteina za kg prirasta u pokusnim grupama drugoj, trećoj i četvrtoj bili su slični i u prosjeku su za oko 13% manji nego u prvoj kontrolnoj grupi.

Mortalitet svinja u pokusnim grupama iznosio je 3-3,6% u kontrolnoj grupi 4,1%.

Pokus 3.: Svrha pokusa provedenog u farmskim uvjetima na 1816 svinja podijeljenih u dvije grupe bila je ocjena hranidbenog učinka smjese s dodatkom Porzuma 1000 ppm, u tijeku 85 dana.

Dnevni prirast svinja (tablica 4) u drugoj grupi u usporedbi s kontrolnom grupom bio je za 18,52% veći. Isto tako bolji rezultati postignuti su kod utroška hrane i proteina za kg prirast u drugoj grupi. Rezultati u odnosu s prvom kontrolnom grupom bili su u tom pogledu za oko 16% manji.

Mortalitet svinja u pokusnoj grupi iznosio je 2,1, a u kontrolnoj grupi 3,1%.-

Pokus 4.: Svrha pokusa provedenog u farmskim uvjetima na 3.200 svinja podijeljenih u dvije grupe, bila je ocjena hranidbenog učinka smjese sa dodatkom DP-2885 500 ppm, u tijeku 73 dana.

Dnevni prirast svinja (tablica 4) u drugoj grupi bio je za 17,28% veći u odnosu na kontrolnu grupu.

Utrošak hrane i proteina za kg prirasta u drugoj grupi bio je za oko 9% manji u usporedbi s kontrolnom grupom.

Mortalitet svinja u pokusnoj grupi iznosio je 3,6%, a u kontrolnoj grupi 3,4% (treba kod toga uzeti u obzir, da je u ovoj grupi dva puta manje svinja nego u pokusnoj grupi).

U pokusima sve razlike među rezultatima između kontrolnih i pokusnih grupa bile su statistički obrazložene.

Zdravstveno stanje životinja u pokusnim grupama u kojima su svinje dobivale u smjesi dodatak enzima bilo je bolje nego u kontrolnoj grupi.

Proizvodni učinak dobiven u pokusnim grupama bio je približan rezultatima dobivenim u drugim pokusnim radovima navedenim u literaturi: Breska i suć. (1986.), Harper Adams Agricultural College (1983.), Inborr, Nasi, Suomi (1989.), Inborr (1989.), Solarek (1990.).

4. ZAKLJUČCI

U hranidbi mladih svinja kompletnim krmnim smjesama s udjelom do oko 77% žitarica (pšenice, ječma, tritkala i pšeničnih posija) dodatak enzimatičkih preparata: Porzuma 500, 1000 ppm, Biofeeda 1000 ppm, DP-2885 500 ppm omogućuje povećanje prosječnih dnevnih prirasta i smanjenje utroška hrane i proteina za kg prirasta, za više od 10% u odnosu na kontrolnu skupinu.

Najbolji hranidbeni učinak dodatka enzima u kompletne krmne smjese za mlade svinje dobiven je kod primjenjivanja Porzuma 1000 ppm i Biofeeda 1000 ppm. Podjednaki rezultati dobiveni su kod primjenjavanja u smjesi Porzuma 500 ppm i DP-2885 500 ppm.

**Proizvodni rezultati svinja u pokusu 3 i 4.
Results of rearing pigs tested in experiments 3 and 4.**

Tablica 4./Table 4.

grupa/Group	I	II	I	II
broj pokusa	3		4	
enzim, ppm/Enzyme, ppm	kontrola Control	porzyme Porzyme	kontrola Control	DP-2885 DP-2885
	0	1000	0	500
broj svinja/Number of pigs	904	912	1000	2200
prosječna tjelesna masa, kg/Average body weight, kg				
– na početku pokusa/at the beginning experiment	6,17	6,30	11,40	12,06
– na kraju pokusa/at the end experiment	30,32	32,84	34,20	41,80
dnevni prirast, g/Daily weight gain, g	270	320	324	380
utrošak hrane, kg/Feed consumption, kg				
– za kg prirasta/For kg weight gain	2,69	2,27	3,70	3,39
utrošak proteina, g/Protein consumption, g				
– za kg prirasta/for kg weight gain	440	372	629	576
relativna proizvodnja, %/Relative production, %				
– prirast/weight gain	100	118,52	100	117,28
– utrošak hrane/feed consumption	100	84,39	100	91,62
– utrošak proteina/protein consumption	100	84,55	100	91,57
mortalitet, %/Mortality, %	3,1	2,1	3,4	3,6
dani pokusa/Days of experiment	85	85	73	73



Literatura

1. **BIOFEED TM** (1990): B 507b-PL 1000 May. Novo-Nordisk S.A.
2. **BIO-FEED TM Plus** w żywieniu zwierząt (1989): B 538a-PL 1000 December Novo-Nordisk S.A.
3. **BRESKA, P.H., G. ADDINGTON, G. DOESSY, D. MORGAN**, (1986): Effect of dietary enzyme addition on the performance of growing – finishing pigs. Dalgety, 1-9, Macierzysz.
4. Enzyme FC-Application in Animal Feeds (1984): Technical Bulletin (ABM Brewing and Food Group). AP-25
5. Enzyme FC-Poultry Feed Trial Data (1984): Technical Bulletin AP-25 (ABM Brewing and Food Group).
6. **HARENZA, T., A. NIERODZIK, K. POKORA, A. STASZAJEK, A. METELSKA**, (1986): Polepszenie wartości pokarmowej mieszanek paszowych zawierających składniki krajowe przez zastosowanie dodatku enzymów. I. Punkt kontrolny. Temat: 4P.3.6. CLPP – Macierzysz.
7. **HARKER, A.** (1991): Feed Ingredients and Feed Enzymes in the Pig. Finfeeds International Ltd. Feeds and Feeding. November/December.
8. Harper Adams Agricultural College (1983): A trial to Investigate the Effect of including Amylolytic and Proteolytic enzymes in the diets of pigs weaned at 3 weeks age. 11, 1-2 Newport.
9. **INBORR, J.** (1989): The use of supplementary enzymes in pig nutrition. 25 Annual University of Guelph Nutrition Conference for Feed Manufacturers. 24-25 april Guelph, Ontario, Canada.
10. **INBORR, J., M. NASI, K. SUOMI** (1988): The effect of enzy-
11. **KORELESKI, J., R. RYŚ** (1985): Wstępne badania nad wpływem dodatku preparatów enzymatycznych i antybiotyku na efektywność mieszanek pełnoporcjowych z udziałem żyta w żywieniu krcząt brojlerów. Biul. Inf. Przem. Pasz. 4, 35-41.
12. **KORELESKI, J.** (1990): Enzymy mikrobiologiczne w żywieniu drobiu. Simpozij Novo-Nordisk: Enzymy mikrobiologiczne w żywieniu zwierząt (trzody chlewnej i drobiu). Kołaczkowo. Polska.
13. **NIERODZIK, A., T. HARENZA, K. POKORA, A. MALINOWSKI, B. DANIK**, (1987): Ocena najefektywniejszych preparatów enzymatycznych wprowadzonych do mieszanek DKA z udziałem stymulatorów. II. Punkt Kontrolny. Temat 4P.3.6. CLPP – Macierzysz.
14. **NIERODZIK, A., T. HARENZA, K. GORSKA, A. METELSKA** (1985): Ocena przydatności preparatu enzymatycznego FC-a w tuczu kurcząt rzeźnych. Biul. Inf. Przem. Pasz. 3, 13-28.
15. **PATTERSON, O., P. ASMAN**, (1989): Enzyme supplementation of poultry diet containing rys and wheat. Br. J. Nutr. 62, 1, 139-149.
16. **POMMER, K.** (1990): Application of Industrial Enzymes in Broiler Feed. Simpozij Novo-Nordisk, Kołaczkowo. Polska.
17. **SOLAREK, L.** (1990): Enzymy mikrobiologiczne w żywieniu trzody chlewnej. Simpozij Novo-Nordisk, Kołaczkowo. Polska.

SUMMARY

The influence of addition of enzymatic preparations was estimated: Porzyme 500 and 1000 ppm. Biofeed 1000 ppm and DP-2885 500 ppm in the course of four tests carried out on 5854 animals for production effects in young pigs.

Young pigs given complete mixed feed with addition of enzymatic preparations showed statistically significant better production effects.

Beneficial influence of addition of enzymatic preparations was revealed: increase of average daily live weight gain and reduction of consumption of mixed feed and protein per 1 kg gain by more than 10% compared with the control group, which was not given additional enzymes in the feed.