

UČINAK KRMNOG PRIPRAVKA "ZEOFEED" NA PRODUKTIVNOST KOKOŠI NESILICA

THE EFFECT OF THE FEEDING ADDITIVE "ZEOFEED" ON THE PERFORMANCE OF LAYING HENS

P. Suchý, Eva Straková, Nora Mas, V. Večerek, Vlasta Šerman

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 28. svibnja 2007.

SAŽETAK

Cilj istraživanja bilo je testiranje učinka krmnog pripravka "ZeoFeed" (klinoptilolit) dodanog u krmne smjese za kokoši nesilice (1 %) na proizvodnju jaja i utrošak krmne smjese. Tijekom istraživanog razdoblja (315 dana) pokusne kokoši nesilice (60 Isa Brown nesilica hranjenih krmnim smjesama s dodatkom pripravka ZeoFeed) snesle su prosječno 5,53 jaja više po kokoši od kontrolnih kokoši nesilica (60 Isa Brown nesilica hranjenih krmnim smjesama bez pripravka ZeoFeed). U pokusnoj skupini kokoši intenzitet nosivosti bio je za 1,75 % veći u odnosu na kontrolnu skupinu nesilica, što je rezultiralo većom količinom snesenih jaja. I pored dokazano niže ($P \leq 0,01$) prosječne mase jaja nesilica pokusne skupine (65,65 g) u odnosu na kontrolnu skupinu (66,32 g), ukupna proizvodnja jajčane mase tijekom 315 dana istraživanja bila je kod pokusne skupine (18 945,10 g) veća za 172,42 g po kokoši u odnosu na kontrolnu skupinu (18 772,61 g). Tijekom cijelog istraživanog razdoblja pokusna skupina kokoši nesilica utrošila je po kokoši 428,4 g krmne smjese manje u odnosu na nesilice kontrolne skupine, a utrošak krmne smjese za proizvodnju jajčane mase bio je također manji (407,29 g).

Ključne riječi: Kokoši nesilice, ZeoFeed, proizvodnja jaja, utrošak krmne smjese

UVOD

U zadnjih dvadesetak godina u krmne smjese za perad dodaju se različiti prirodni dodaci (zeoliti) koji poboljšavaju proizvodne rezultate. Jedan od takovih dodataka, koji u svom sastavu sadrži klinoptilolit (ZeoFeed), ima prema podacima iz literature niz pozitivnih učinaka. Roland (1985) navodi da se blagotvoran učinak zeolita na ljusku jajeta zasniva na visokom afinitetu zeolita prema ionima kalcija i visokom kapacitetu za zamjenu ovih iona. Aluminij sadržan u strukturi zeolita može sačinjavati kompleks

s fosforom te tako smanjivati njegovu dostupnost. To može utjecati na blago poboljšanje kvalitete ljuske

This work is part of the Research Plan of the Ministry of Education, Youth, and Physical Training of the Czech Republic No. MSM6215712402 "Veterinary aspects of food quality and safety"

Prof. dr. sc. Pavel Suchý; Prof. dr. sc. Eva Straková; Prof. dr. sc. Vladimír Večerek, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Brno, the Czech Republic; Prof. dr. sc. Nora Mas (nora.mas@vef.hr), Prof. dr. sc. Vlasta Šerman, Zavod za hranidbu, Veterinarski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb, Hrvatska.

jajeta (Rabon i sur., 1995). Holcombe i sur. još su 1976. utvrdili da visoke koncentracije fosfora u krmnim smjesama za nesilice smanjuju kakvoću ljuske jajeta. Olver (1997) navodi da uporaba klinoptilolita u krmnim smjesama za kokoši nesilice u koncentraciji od 5% pozitivno utječe na cjelokupan broj snesenih jaja, debljinu ljuske jajeta i iskoristivost hranjivih tvari hrane. Međutim, u njegovim istraživanjima klinoptilolit nije imao učinak na početak pronosjenja i masu jaja. Boranić (2000) te Melenova i sur. (2003) navode da se u istraživanjima koja su proveli na kokošima, pri uporabi zeolita u krmnim smjesama smanjuje opterećenje organizma amonijskom endogenog i egzogenog podrijetla. Kako dodatak zeolita u hranu prema rezultatima niza navedenih istraživanja utječe na resorpciju i iskoristivost hranjivih tvari, vitamina i mikroelemenata, te na taj način povećava produktivnost peradi, u našem istraživanju željeli smo provjeriti učinak krmnog dodatka "ZeoFeed" na produktivnost kokoši nesilica.

MATERIJALI I METODE

U pokusu je korišteno 120 nesilica hibridne linije Isa Brown. Nesilice, podijeljene u dvije skupine (60 kontrolnih i 60 pokusnih kokoši) bile su hranjenje komercijalnim kompletnim krmnim smjesama N1 (prvog pola razdoblja nesivosti) i N2 (drugog pola razdoblja nesivosti) i držane u tehnologiji kaveznog uzgoja u akreditiranom pokusnom prostoru Instituta za hranidbu, zootehniku i zoohigijenu Fakulteta veterinarske higijene i ekologije Veterinarskog i farmaceutskog Univerziteta u Brnu (R. Češka). Uvjeti uzgoja u potpunosti su poštivali uzgojne principe za nesilice linije Isa Brown.

Tijekom cijelog razdoblja istraživanja nesilice su hranjene i napajane *ad libitum*, a kompletne krmne smjese istog sastava hranjivih tvari za obje skupine (pokusnu i kontrolnu) razlikovale su se u dodatku klinoptilolita u obliku krmnog pripravka "ZeoFeed". Navedeni pripravak bio je dodan u krmne smjese (N1 i N2) pokusne skupine kokoši nesilica u količini od 1 %.

Tijekom istraživanja pratila se dnevna nesivost (broj snesenih jaja i njihova masa) i dnevni utrošak krmne smjese. Iz ovih podataka izračunata je prosječna masa jaja (x/g) u razdoblju od 5 tjedana nesivosti (ukupno 9 mjerenja) i ukupna prosječna masa

jaja (Σ/g) za cijelo razdoblje istraživanja (315 dana). Na isti način izračunat je prosječan broj snesenih jaja po kokoši, intenzitet nesivosti (%) i proizvodnja jajčane mase (g) po kokoši, za razdoblje od 5 tjedana nesivosti i za ukupno razdoblje istraživanja (315 dana). Iz podataka o ukupnom utrošku krmnih smjesa izračunat je utrošak hrane (g) po kokoši na dan za razdoblje od po 5 tjedana i ukupno, utrošak hrane za proizvodnju jednog jajeta (g) i utrošak hrane za kilogram jajčane mase.

Kakvoća ljuske odredila se za pokusnu i kontrolnu skupinu kokoši prema omjeru broja snešenih jaja s cijelom ljuskom i jaja s oštećenom ljuskom. Na temelju dobivenih podataka usporedila se kakvoća ljuske jaja pokusnih i kontrolnih kokoši nesilica.

Dobiveni rezultati istraživanja obrađeni su statistički putem programa Excel. Razlike između prosječnih vrijednosti pojedinih parametara pokusne i kontrolne skupine koje su bile značajne označene su znakom * za $P \leq 0,05$, a znakom ** za $P \leq 0,01$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Dodatak pripravka "ZeoFeed" u krmne smjese pokusne skupine kokoši nesilica u količini od 1% potvrdio je pozitivan učinak klinoptilolita na njihovu produktivnost. Tijekom razdoblja istraživanja od 315 dana pokusna skupina nesilica snijela je 16 474 jaja, a kontrolna skupina nesilica 16 289 jaja, što znači 185 jaja manje u odnosu na pokus (tablica 1). Izračunato po kokoši, pokusna nesilica u prosjeku je snijela 5,53 jaja više od kontrolne nesilice (tablica 2). Veća proizvodnja jaja u pokusnih kokoši nesilica sukladna je s rezultatima koje je objavio Olver (1997). Veća proizvodnja jaja u našem je istraživanju ostvarena zbog većeg intenziteta nesjenja pokusne skupine nesilica (za 1,75 %).

I pored toga što su nesilice pokusne skupine imale za cijelo razdoblje nesivosti u prosjeku statistički vrlo značajno ($P \leq 0,019$) nižu masu jajeta (65,65 g) u odnosu na nesilice kontrolne skupine (66,32 g), ukupna proizvodnja jajčane mase tijekom razdoblja nesivosti bila je viša kod pokusne skupine nesilica (18 945,10 g/nesilica) u odnosu na kontrolnu skupinu (18 772,61 g/nesilica). Statistički značajno niža ($P \leq 0,01$) prosječna masa jaja pokusne skupine (0,67 g/jaje) ipak se ne može smatrati negativnom, jer je postignuta masa jaja pokusnih kokoši nesilica

bila standardna, a prodaja jaja vršila se po broju jaja a ne prema njihovoj masi. Pozitivnom se smatra i potrošnja krmnih smjesa. Dnevni utrošak hrane tijekom pokusa u pokusnoj skupini u prosjeku je iznosio 126,22 g, a u kontrolnoj 127,92 g. Kokoši pokusne skupine trošile su 1,69 g manje hrane u odnosu na kokoši kontrolne skupine (tablica 2). Kada se utrošak hrane preračuna na jedno jaje rezultati su slični. U pokusnoj skupini za proizvodnju jednog jajeta utrošeno je 137,58 g hrane, a u kontrolnoj skupini 141,70 g, što znači da je u pokusnoj skupini po jajetu utrošeno 4,12 g hrane manje, u odnosu na

kontrolnu skupinu (tablica 2). Ovi rezultati potvrđuju da pripravak "ZeoFeed" poboljšava konverziju hrane.

U određivanju kakvoće ljuske jajeta nije bilo značajnih razlika među skupinama. U pokusnoj skupini bilo je 4,5 %, a u kontrolnoj 4,3 % jaja s oštećenom ljuskom. Dobiveni rezultati ne podudaraju se s rezultatima koje su postigli Rabon i sur. (1995). Dajući kokošima sličan pripravak ustanovili su poboljšanje kakvoće ljuske jajeta, međutim, navedeni autori davali su kokošima znatno veću količinu pripravka pa je moguće da je upravo ta veća količina utjecala na poboljšanja kakvoće ljuske.

Tablica 1. Broj snesenih jaja (n) i njihova prosječna masa (g) u kontrolnoj i pokusnoj (ZeoFeed) skupini kokoši nesilica

Table 1. Number of laid eggs (n) and their average weight (g) in the control and trial (ZeoFeed) group of laying hens

Mjerenje Testing	Skupina Group	n	X (g)	Sn	Sx	v	P
1.	ZeoFeed	1842	57,91	5,666	0,132	9,78	0,161
	Kontrola	1878	57,88	6,721	0,155	11,61	
2.	ZeoFeed	1868	63,38	5,464	0,126	8,62	2,401 *
	Kontrola	1898	62,91	6,722	0,154	10,69	
3.	ZeoFeed	1863	65,36	5,434	0,126	8,31	0,728
	Kontrola	1862	65,50	6,008	0,139	9,17	
4.	ZeoFeed	1855	66,33	5,470	0,127	8,25	4,417**
	Kontrola	1827	67,15	5,768	0,135	8,59	
5.	ZeoFeed	1893	67,27	5,378	0,124	8,00	5,933**
	Kontrola	1840	68,40	6,202	0,145	9,07	
6.	ZeoFeed	1850	67,62	5,103	0,119	7,55	6,844**
	Kontrola	1782	68,92	6,218	0,147	9,02	
7.	ZeoFeed	1818	67,41	5,211	0,122	7,73	6,716**
	Kontrola	1755	68,73	6,448	0,154	9,38	
8.	ZeoFeed	1771	68,01	5,425	0,129	7,98	2,865**
	Kontrola	1737	68,57	5,999	0,144	8,75	
9.	ZeoFeed	1714	67,56	5,823	0,141	8,62	6,425**
	Kontrola	1710	68,88	6,198	0,150	9,00	
315 dana 315 days	ZeoFeed	16474	65,65	5,442	0,042	8,29	10,395**
	Kontrola	16289	66,32	6,254	0,049	9,43	

n – broj snesenih jaja, **x** – prosječna masa jajeta, **Sn** – standardna devijacija, **Sx** – srednja pogreška aritmetičke sredine, **P** – značajnost razlika * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

n - number of laid eggs, **x** – average egg weight, **Sn** – standad deviation, **Sx** – mean arithmetic error, **P** – significance of difference * $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$

Tablica 2. Proizvodni pokazatelji za kontrolnu i pokusnu skupinu kokoši nesilica izračunati na kraju istraživanja
Table 2. Production indicators for the control and trial group of laying hens on finishing the testing

Mjerenje Testing	Skupina Group	Broj jaja /kokoš No eggs/hen	Nesivost (%) Laying	Jajčana masa/kokoš (g) egg weight /hen g	Hrana/dan/ /kokoš (g) feed/day/hen g	Hrana/jaje (g) Feed/egg g	Hrana/kg jajčane mase (g) Feed/kg egg weight
1.	ZeoFeed	31,67	90,47	1833,72	114,13	123,10	2125,63
	Kontrola	31,48	89,94	1821,97	109,87	119,17	2059,03
2.	ZeoFeed	32,21	92,02	2041,43	123,37	133,57	2107,34
	Kontrola	32,29	92,27	2031,52	120,01	130,56	2075,50
3.	ZeoFeed	32,62	93,20	2131,93	125,71	135,19	2068,44
	Kontrola	32,10	91,72	2102,63	127,84	139,37	2127,92
4.	ZeoFeed	32,54	92,98	2158,64	127,77	137,05	2066,21
	Kontrola	32,04	91,53	2151,21	130,91	142,73	2125,60
5.	ZeoFeed	33,21	94,89	2233,98	136,17	143,65	2135,57
	Kontrola	32,28	92,23	2207,87	131,87	143,91	2104,03
6.	ZeoFeed	32,46	92,73	2194,76	131,32	142,23	2103,34
	Kontrola	31,26	89,32	2154,56	137,61	155,17	2251,53
7.	ZeoFeed	31,89	91,13	2150,07	126,73	139,45	2068,59
	Kontrola	30,79	87,97	2116,20	132,92	149,84	2180,01
8.	ZeoFeed	31,37	89,63	2133,51	122,33	132,83	1952,98
	Kontrola	30,47	87,07	2089,49	130,10	144,68	2110,00
9.	ZeoFeed	30,61	87,45	2067,89	126,61	150,58	2228,70
	Kontrola	30,32	86,63	2088,52	128,23	149,20	2165,99
Ukupno Total	ZeoFeed	288,57	91,62	18945,10	126,22	137,58	2095,61
	Kontrola	283,04	89,87	18772,61	127,92	141,70	2136,49
Razlika Difference		5,53	1,75	172,49	-1,69	-4,12	-40,88

U 315 dana istraživanja svaka kokoš pokusne skupine snijela je ukupno 18 945,10 g jajčane mase i pojela 39702,42 g hrane. U istom razdoblju kokoš kontrolne skupine snijela je 18 723,61 g jajčane mase i pojela 40 109,75 g hrane. Iz ovih podataka proizlazi da je kokoš pokusne skupine, zbog manjeg dnevnog utroška hrane (126,22 g) u odnosu na kokoš kontrolne skupine (127,92 g) tijekom pokusa uštedjela 428,40 g hrane. Ovi rezultati podudaraju se s rezultatima koje navode Boranić (2000) te Melanova i sur. (2003), koji zaključuju da zeolit dodan u hranu kokoši nesilica dovodi do promjene pH koncentracije i pufernog kapaciteta u gastrointestinalnom sustavu, utječe na resorpciju hranjivih tvari, sastav bakterijske mikroflore i iskoristivost vitamina i mikroelemenata.

ZAKLJUČAK

Na temelju postignutih rezultata istraživanja može se zaključiti da krmni pripravak ZeoFeed dodan u komercijalne krmne smjese za kokoši nesilice u količini od 1 % pozitivno utječe na broj snesenih jaja, jajčanu masu po kokoši i utrošak hrane po kokoši i jajetu, premda su snesena jaja manje mase.

ZeoFeed ne utječe negativno na kakvoću jaja, a s obzirom na njegovu visoku apsorpcijsku sposobnost prema nizu toksičnih tvari u stočnoj hrani i procesima probave, može biti dobar preventivni dodatak u hranu konzumnih nesilica.

Navedeni pripravak može doprinijeti poboljšanju sigurnosti jaja za potrošače, a s obzirom na njegovu

spособnost vezivanja amonijaku on doprinosi i zaštiti okoliša.

LITERATURA

1. Boranić, M. (2000): What a physician should know about zeolites. *Liječ. Vjesn.*, 122, 292–298.
2. Damron, B. L., Eldred, A. R., Harms, R. H. (1974): The relationship of dietary phosphorus to eggshell quality. *Poultry Sci.*, 53: 1916 (Abstr).
3. Holcombe, D.J., Roland, D.A., Sr., Harms, R.H. (1976): The ability of hens to regulate phosphorus intake when offered diets containing different levels of phosphorus. *Poultry Sci.*, 55: 308–317.
4. Martin-Kleiner I., Flegar-Mestrić, Z., Zadro R., Breljak, D., Stanović Janda S., Stojković, R., Marušić M., Radačić, M., Boranić M. (2001): The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and haematopoiesis in mice. *Food Chem. Toxicol.*, 39, 717–727.
5. Melenova, L., Ciahotny, K., Jirglova, H., Kusa, H., Ruzek, P. (2003): Removal of ammonia from waste gas by means of adsorption on zeolites and their subsequent use in agriculture. *Chem. Listy*, 97, 562–568.
6. 5. Olver, M. D. (1997): Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying hens. *Brit. Poult. Sci.*, 38, 220–222.
7. Papaioannou, D. S., Kyriakis, C. S., Alexopoulos, C., Tzika, E. D., Polizopoulou, Z. S., Kyriakis, S. C. (2004): A field study on the effect of dietary use of a clinoptilolite-rich tuff, alone or in combination with certain antimicrobials, on the health status and performance of weaned, growing and finishing pigs. *Res. Vet. Sci.*, 76, 19–29.
8. Rabon, H. W. Jr., Roland, D. A. Sr., Bryant, M. M., Smith, R. C., Barnes, D. G., Laurent, S. M. (1995): Absorption of silicon and aluminum by hens fed sodium zeolite A with various levels of dietary cholecalciferol. *Poult. Sci.*, 74, 352–359.
9. Roland, D. A. (1990): The relationship of dietary phosphorus and sodium aluminosilicate to the performance of commercial leghorns. *Poultry Sci.*, 69: 105–112
10. Roland, D. A. Sr., Barnes, D. G., Laurent, S. M. (1991): Influence of sodium aluminosilicate, hydroxysodalite, carnegicite, aluminium sulfate and aluminum phosphate on performance of commercial leghorns. *Poultry Sci.*, 70: 805–811
11. Roland, D. A. Sr., Laurent, S. M., Orloff, H. D. (1985): Shell quality as influenced by zeolite with high ion-exchange capability. *Poultry Sci.*, 64: 1177–1187.
12. Torracca, E., Galli, P., Pansini, M., Colella, C. (1998): Cation exchange reactions of a sedimentary chabazite. *Microporous and Mesoporous Materials*. 20: 119-127

SUMMARY

The aim of the research was to test the effect of the feed preparation ZeoFeed (clinoptilolite) added to feed mixtures for laying hens (1%) on egg production and feed mixture consumption. During the testing period (315 days) the trial hens (60 Isa Brown laying hens fed mixtures with ZeoFeed / laid on average 5.53 eggs more per hen than the controls (60 Isa Brown laying hens fed mixtures without ZeoFeed). In the trial group of hens the intensity of egg laying was 1.75% higher when compared with the controls resulting in more eggs laid. Despite the proved lower ($P 0.01$) average egg weight of the trial hens (65.65 g when compared with the controls (66.32 g) the total production of egg weight during the 315 days of the testing was in the trial group (18 945.10 g) higher by 172.42 g per hen as compared with the control group (18 772.61 g). During the testing period the hens in the trial group consumed 428.4 g of feed mixture less than the hens in the control group and the feed mixture consumption for the production of egg weight was also lower (407.29).

Key words: laying hens, ZeoFeed, egg production, feed mixture consumption