

UČINAK KRMNOG PRIPRAVKA "ZEOFEED" NA KAKVOĆU JAJA KOKOŠI

THE EFFECT OF THE FEEDING ADDITIVE ZEOFEED ON EGG QUALITY

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

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 20 siječnja 2007.

SAŽETAK

Pokus je proveden s ciljem da se istraži učinak svakodnevnog peroralnog unosa pripravka ZeoFeed hranom na kakvoću jaja kokoši nesilica. Aditiv ZeoFeed (sadrži preko 80% sedimenta klinoptilolita) bio je primiješan u kompletne krmne smjese (1 %) pokusnih nesilica (30 kokoši), dok je kontrolna skupina hranjena istim kompletnim smjesama ali bez dodatka ZeoFeeda. Kokoši hibridne linije Isa Brown bile su smještene individualno u tehnologiji kaveznog uzgoja. Jaja za analizu uzimana su od svake kokoši svakog 4. tjedna, ukupno 9 uzimanja. Tijekom razdoblja nesenja analizirano je 270 jaja po skupini. Pratila se masa i udio ljuske jaja, masa i udio žumanjka, masa i udio bjelanjka te čvrstoća i boja ljuske jajeta. Rezultati pokusa su potvrdili da dodatak 1% ZeoFeed-a u hranu kokoši nesilica u ovom istraživanju nije negativno utjecao na praćene pokazatelje kakvoće jaja. Razlike među skupinama nisu bile statistički značajne ($P \leq 0,05$).

Ključne riječi: kokoši, nesivosti, klinoptilolit, kakvoća jaja

UVOD

Zeoliti su prirodni dodaci stočnoj hrani. Vežu na sebe amonijak i tako poboljšavaju okoliš životinja, povećavaju konverziju hranjivih tvari stočne hrane, a zahvaljujući adsorpcijskim svojstvima vežu mikotoksine i ostale toksične tvari u stočnoj hrani. Na taj način doprinose povećanju sigurnosti proizvedenih sirovina i namirnica životinjskog podrijetla. Klinoptilolit, iz skupine zeolita, zahvaljujući svojim specifičnim fizikalno-kemijskim svojstvima, dostupnosti i cijeni, čini se kao najprikladniji krmni aditiv (Torracca i sur., 1998). Prilikom prolaska zeolita kroz probavni sustav, resorpcija iz lumena crijeva je minimalna (Boranić, 2000). Rabon i sur. (1995) su kod nesilica u razdoblju nesenja u serumu izmjerili značajno

povećanje koncentracije cinka i aluminija. Autori smatraju da se povećane vrijednosti cinka i aluminija mogu povezati s poboljšanom kakvoćom ljuske jajeta u nesilica hranjenih smjesom koja je sadržavala zeolit. Roland i sur. (1985) su također izvijestili da dodatak zeolita u krmne smjese za hranidbu nesilica

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. Eva Straková., Prof. dr. sc. Pavel Suchý., 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 (noramas@vef.hr.), Prof. dr. sc. Vlasta Šerman, Zavod za hranidbu životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb, Hrvatska – Croatia.

ima pozitivan učinak na kakvoću ljuske jajeta. Martin-Kleiner i sur. (2001), prilikom ispitivanja krvnog seruma kod pokusnih životinja koje su konzumirale hranu obogaćenu zeolitom nisu zabilježili promjene, osim povećane koncentracije kalija za 20%. Boranić (2000), te Melenova i sur. (2003) navode smanjenje opterećenja organizma pokusnih životinja amonijakom endogenog i egzogenog podrijetla pri uporabi zeolita u krmnim smjesama.

Mehanizam učinka zeolita nije poznat, postoje samo hipoteze. Tako se jedna od hipoteza o blagotvornom učinku zeolita na ljusku jajeta zasniva na visokom afinitetu zeolita prema ionu kalcija i visokom kapacitetu za zamjenu ovog iona (Roland, 1985). Provjereno je da visoke koncentracije fosfora u krmnim smjesama za nesilice smanjuju kakvoću ljuske jajeta (Damron i sur., 1974, Holcombe i sur., 1976). Aluminij sadržan u strukturi zeolita može sačinjavati kompleks s fosforom i tako smanjivati njegovu dostupnost, što pak može utjecati na blago poboljšanje kakvoće ljuske jajeta (Rabon i sur., 1995).

MATERIJAL I METODE

U pokusu je korišteno 30 kokoši nesilica hibridne linije Isa Brown. Nesilice su podijeljene u dvije skupine (30 kontrolnih i 30 pokusnih) i hranjene komercijalnim kompletnim krmnim smjesama N1 (prva polovica razdoblja nesivosti) i N2 (druga polovica razdoblja nesivosti). Sve su nesilice držane u tehnologiji kaveznog uzgoja u pokusnom prostoru Instituta za hranidbu, zootehniku i zoohigijenu Fakulteta veterinarske higijene i ekologije Veterinarskog i farmaceutskog univerziteta Brno. Kontrolirani su svi relevantni parametri koji su u potpunosti bili u skladu s uzgojnim principima za nesilice Isa Brown. Cijelo razdoblje istraživanja koristile su se krmne smjese istog sastava hranjivih tvari, s tom razlikom što su krmne smjese namijenjene pokusnoj skupini kokoši nesilica sadržavale klinoptilolit u obliku krmnog dodatka ZeoFeed i kočočini od 1 %. Hranu i vodu sve su kokoši dobivale *ad libitum*.

Tijekom razdoblja nesivosti svaka 4 tjedna uzimana su jaja od 30 kontrolnih i 30 pokusnih nesilica (9 mjerenja). U njima su određene masa bjelanjka (g i %), masa žumanjka (g i %), masa ljuske (g i %), čvrstoća ljuske (N/cm²) te boja žumanjka (ljestvica u boji La Roche). Dobiveni rezultati obrađeni su statistički (MS Excel).

Prosječne vrijednosti mase ljuske $x(g)$ (u gramima) i postotnog udjela mase ljuske u ukupnoj masi jajeta $x(\%)$, te njihove standardne devijacije S_n , izračunate su iz rezultata mjerenja za pokusnu (P) i kontrolnu (K) skupinu tijekom razdoblja mjerenja (reci pod 1. – 9.), kao i za cijelo razdoblje mjerenja (redak Σ).

Prosječne vrijednosti kod kojih je razlika između određivanih parametara pokusne i kontrolne skupine kokoši značajna ispisane su masnim brojkama i označene oznakom * za $P \leq 0,05$, a oznakom ** za $P \leq 0,01$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tijekom pokusnog razdoblja ukupno je analizirano 270 jaja pokusne skupine nesilica (ZeoFeed) i 270 jaja kontrolne skupine (krmne smjese bez dodanog klinoptilolita). Na temelju statističke obrade dobivenih rezultata istraživanja može se uočiti da niti dugotrajno davanje (250 dana) klinoptilolita putem pripravka ZeoFeed u krmne smjese pokusnih nesilica tijekom razdoblja nesenja nije značajnije utjecalo na masu ljuske jajeta.

Prosječne vrijednosti mase ljuske jajeta $x(g)$ i postotnog udjela mase ljuske u ukupnoj masi jajeta $x(\%)$, te njihove standardne devijacije S_n , izračunate iz rezultata mjerenja za pokusnu (P) i kontrolnu (K) skupinu nesilica tijekom razdoblja mjerenja (reci pod 1. – 9.), kao i za cijelo razdoblje mjerenja (redak Σ) prikazujemo na tablici 1.

Kod pokusnih kokoši nesilica prosječna masa ljuske jajeta bila je za cijelo razdoblje nesenja u prosjeku 7,27 g, a kod kontrolne skupine 7,22 g. Razlika između prosjeka mase ljuske jajeta pokusne i kontrolne skupine kokoši nije bila statistički značajna. Izuzetak je samo 3. uzimanje jaja, jer je u kontrolnoj skupini nesilica masa ljuske jaja bila statistički značajno manja ($P \leq 0,5$). Ova razlika se, s obzirom na cijelo razdoblje nesivosti može smatrati slučajnom. Slično kao kod mase ljuske jajeta, niti prilikom relativnog izražavanja u postotnom udjelu ljuske jaja kontrolne i pokusne skupine nesilica nisu uočene značajne razlike. Kod pokusne skupine nesilica prosječna vrijednost mase ljuske jajeta iznosila je 10,82 % a kod kontrolne skupine 10,20 %.

Tablica 1. Prosječne vrijednosti mase ljuske jajeta (g) i udjela mase ljuske u ukupnoj masi jajeta (%)
Table 1. Average values of egg-shell mass (g) and share of egg shell mass in total egg mass (%)

Ljuska jajeta - Egg-shell		n	x (g)	Sn	x (%)	Sn
Mjerenje - Measuring	Skupina - Group					
1.	P	30	6,94	0,380	11,12	0,616
	K	30	6,97	0,564	11,37	0,624
2.	P	30	6,95	0,429	10,79	0,593
	K	30	7,13	0,778	10,89	0,549
3.	P	30	7,80*	0,888	11,46	1,310
	K	30	7,28*	0,664	10,84	0,719
4.	P	30	7,17	0,503	10,61	0,528
	K	30	7,25	0,576	10,76	0,601
5.	P	30	7,18	0,547	10,49	0,706
	K	30	7,16	0,659	10,68	0,707
6.	P	30	7,26	0,630	10,64	0,861
	K	30	7,33	0,729	10,61	0,936
7.	P	30	7,51	0,545	11,03	0,591
	K	30	7,45	0,642	11,07	0,707
8.	P	30	7,36	0,522	10,63	0,760
	K	30	7,32	0,723	10,60	0,845
9.	P	30	7,28	0,503	10,58	0,707
	K	30	7,09	0,594	10,52	0,676
Σ	P	270	7,27	0,550	10,82	0,741
	K	270	7,22	0,659	10,82	0,707

Prosječne vrijednosti mase ljuske **x(g)** (u gramima) i postotnog udjela mase ljuske u ukupnoj masi jajeta **x(%)**, njihove standardne devijacije **Sn**, izračunate iz rezultata mjerenja za pokusnu (**P**) i kontrolnu (**K**) skupinu tijekom razdoblja mjerenja (reci pod **1– 9**), kao i za cijelo razdoblje istraživanja (redak **Σ**). Prosječne vrijednosti kod kojih je razlika između pokusne i kontrolne skupine značajna ispisane su masnim brojkama i označene oznakom * za **P ≤ 0,05** a oznakom ** za **P ≤ 0,01**

Average values of egg-shell mass **x(g)** (in grams) and percentage share of egg-shell in total egg mass **x(%)**, their standard deviation **Sn**, calculated from the measuring results for the trial (**P**) and the control group (**K**) for the time of measuring (**1-9**) and all the trial period (**Σ**). Average values, where the difference between the trial and the control group is significant are given in boldface and marked * for **P ≤ 0.05** and ** for **P ≤ 0.01**

Pri određivanju mase žumanjka jaja (tablica 2), kod pokusne skupine kokoši nesilica prosječna ma-

sa žumanjka jajeta za cijelo razdoblje nesjenja iznosila je 17,52 g., a kod kontrolne skupine 17,60 g.

Tablica 2. Prosječne vrijednosti mase žumanjka (g) i udjela mase žumanjka u ukupnoj masi jajeta (%)
Table 2. Average values of egg yolk mass (g) and share of egg yolk in total egg mass (%)

Masa žumanjka - Egg yolk mass		n	x (g)	Sn	x (%)	Sn
Mjerenje - Measuring	Skupina - Group					
1.	P	30	15,16	1,375	24,28	2,231
	K	30	14,97	1,055	24,46	1,839
2.	P	30	16,11	1,488	24,95	1,677
	K	30	16,67	1,453	25,53	1,767
3.	P	30	17,71	2,075	25,97	2,682
	K	30	17,46	1,710	26,05	2,729
4.	P	30	17,82	1,607	26,36	1,906
	K	30	17,91	1,434	26,62	2,032
5.	P	30	18,19	3,603	26,37	2,823
	K	30	18,05	2,204	26,91	2,874
6.	P	30	17,89	1,713	26,19	2,123
	K	30	18,14	1,726	26,28	2,165
7.	P	30	18,23	1,841	26,72	1,979
	K	30	18,32	1,368	27,24	1,867
8.	P	30	18,66	1,587	26,91	1,960
	K	30	18,73	1,976	27,13	2,422
9.	P	30	17,94	1,441	26,06	1,832
	K	30	18,18	1,471	27,03	2,320
Σ	P	270	17,52	1,859	25,98*	2,135
	K	270	17,60	1,600	26,36*	2,224

Prosječne vrijednosti mase žumanjka **x(g)** (u gramima) i postotnog udjela mase žumanjka u ukupnoj masi jajeta **x (%)**, njihove standardne devijacije **Sn**, izračunate iz rezultata mjerenja za pokusnu (**P**) i kontrolnu (**K**) skupinu tijekom razdoblja mjerenja (reci pod **1. – 9.**), kao i za cijelo razdoblje istraživanja (redak **Σ**). Prosječne vrijednosti kod kojih je razlika između pokusne i kontrolne skupine značajna ispisane su masnim brojkama i označene oznakom * za **P ≤ 0,05**, a oznakom ** za **P ≤ 0,01**

Average values of egg yolk mass **x(g)** (in grams) and percentage egg yolk share in total egg mass **x(%)**, their standard deviation **Sn**, calculated from the measuring results for the trial (**P**) and the control group (**K**) for the time of measuring (**1-9**) and all the trial period (**Σ**). Average values, where the difference between the trial and the control group is significant are given in boldface and marked * for **P ≤ 0.05** and ** for **P ≤ 0.01**

Tijekom cijelog razdoblja istraživanja razlike između prosječnih vrijednosti mase žumanjka pokusne i kontrolne skupine nesilica nisu bile statistički značajne ($P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$). Pri relativnom izražavanju mase žumanjka jajeta dokazana je statistički značajna razlika ($P \leq 0,05$) između prosječnih vrijednosti postotnog udjela mase žumanjka u ukupnoj masi jajeta pokusne i kontrolne skupine nesilica. Iz

dobivenih rezultata proizlazi da je prosjek postotnog udjela mase žumanjka u ukupnoj masi jajeta pokusne skupine kokoši nesilica bio za 0,38 % niži u usporedbi s kontrolom.

Prosječne vrijednosti mase bjelanjka i postotnog udjela mase bjelanjka u ukupnoj masi jajeta (tablica 3) nisu se značajno razlikovale.

Tablica 3. Prosječne vrijednosti mase bjelanjka (g) i udjela mase bjelanjka (%) u ukupnoj masi jajeta
Table 3. Average values of egg white mass (g) and egg white mass share (%) in total egg mass

Masa bjelanjka - Egg white mass		n	x (g)	Sn	x (%)	Sn
Mjerenje - Measuring	Skupina - Group					
1.	P	30	40,43	3,407	64,60	2,497
	K	30	39,45	3,754	64,21	2,047
2.	P	30	41,50	2,931	64,27	1,861
	K	30	41,70	4,870	63,58	1,900
3.	P	30	42,72	3,675	62,58	3,210
	K	30	42,53	5,012	63,11	3,210
4.	P	30	42,68	3,772	63,03	2,055
	K	30	42,24	3,684	62,62	2,151
5.	P	30	43,27	3,369	63,14	2,637
	K	30	41,92	3,961	62,41	2,941
6.	P	30	43,19	3,254	63,18	2,337
	K	30	43,63	3,715	63,10	2,288
7.	P	30	42,46	3,170	62,25	1,982
	K	30	41,45	3,161	61,53	2,356
8.	P	30	43,42	3,906	62,46	2,246
	K	30	43,05	3,964	62,27	2,454
9.	P	30	43,72	3,816	63,36	1,989
	K	30	42,10	3,251	62,45	2,408
Σ	P	270	42,60	3,478	63,21	2,313
	K	270	42,01	3,930	62,81	2,417

Prosječne vrijednosti mase bjelanjka **x(g)** (u gramima) i postotnog udjela mase bjelanjka u ukupnoj masi jajeta **x (%)**, te njihove standardne devijacije **Sn**, izračunate iz rezultata mjerenja za pokusnu (**P**) i kontrolnu (**K**) skupinu tijekom razdoblja mjerenja (reci pod **1. – 9.**), kao i za cijelo razdoblje istraživanja (redak **Σ**). Prosječne vrijednosti kod kojih je razlika između pokusne i kontrolne skupine značajna ispisane su masnim brojkama i označene oznakom * za **P ≤ 0,05**, a oznakom ** za **P ≤ 0,01**

Average values of egg white mass **x(g)** (in grams) and percentage share of egg white mass in total egg mass **x(%)**, their standard deviation **Sn**, calculated from the measuring results for the trial (**P**) and the control group (**K**) for the time of measuring (**1-9**) and all the trial period (**Σ**). Average values, where the difference between the trial and the control group is significant are given in boldface and marked * for **P ≤ 0.05** and ** for **P ≤ 0.01**

Prosječna masa bjelanjka iznosila je tijekom cijelog razdoblja istraživanja kod pokusne skupine nesilica 42,60 g, a kod kontrolne 42,01 g. Pri postotnom izražavanju bjelanjak je u jajima pokusne skupine nesilica iznosio u prosjeku 63,21 %, a u jajima kontrolne skupine 62,81 %.

Rezultati mjerenja čvrstoće ljuske jaja i boje žumanjka prikazani su na tablici 4.

Prosječna čvrstoća ljuske jaja pokusne skupine kokoši nesilica tijekom cijelog razdoblja istraživanja iznosila je 32,11 N/cm², a kod kontrolne skupine 32,94 N/cm². Razlika u čvrstoći ljuske nije bila statistički značajna. Rezultati našeg istraživanja ne podudaraju se s rezultatima istraživanja koja su proveli Rabon i sur., (1995), Roland i sur., (1985) i Keshavarz i sur., (1991), koji su nakon primjene zeolita ustanovili poboljšanje kakvoće ljuske jajeta.

Navedeni autori su, međutim, u svojim istraživanjima koristili mnogo veće količine zeolita od onih korištenih tijekom našeg istraživanja.

Premda je tijekom 1., 3. i 7. mjerenja boje žumanjka razlika u boji žumanjka pokusne i kontrolne skupine kokoši nesilica bila statistički značajna, prosječne vrijednosti dobivene za cijelo razdoblje istra-

živanja nisu se značajno razlikovale (pokusna skupina 4,58, kontrolna skupina 4,59). To je vjerojatno posljedica ocjenjivanja boje žumanjka pomoću ljestvice boja (La Roche), što je relativno subjektivna metoda. Stoga se statistički značajne razlike u boji žumanjka između pokusne i kontrolne skupine kokoši nesilica mogu smatrati slučajnim.

Tablica 4. Prosječne vrijednosti čvrstoće ljuske jaja i boje žumanjka

Table 4. Average values of egg-shell firmness and egg yolk colour

Čvrstoća ljuske i boja žumanjaka Egg-shell firmness and yolk colour		n	Čvrstoća ljuske Egg-shell firmness		Boja žumanjaka Egg yolk colour	
Mjerenje - Measuring	Skupina - Group		x(N/cm ²)	Sn	x	Sn
1.	P	30	35,70	6,238	4,97**	0,615
	K	30	35,87	5,355	4,47**	0,629
2.	P	30	35,26	6,174	4,30	0,466
	K	30	36,95	5,203	4,27	0,521
3.	P	30	32,07	3,911	4,60	0,498
	K	30	31,50	4,640	4,80	0,761
4.	P	30	31,13	5,327	4,67*	0,606
	K	30	33,14	5,180	4,37*	0,490
5.	P	30	33,61	7,233	4,00	0,695
	K	30	33,70	4,177	3,90	0,548
6.	P	30	31,91	5,487	4,30	0,466
	K	30	31,71	4,740	4,40	0,563
7.	P	30	30,79	5,471	4,90*	0,607
	K	30	32,29	5,732	5,37*	0,718
8.	P	30	29,09	6,984	5,07	0,521
	K	30	30,60	5,725	5,27	0,450
9.	P	30	29,44	4,203	4,43	0,504
	K	30	30,71	5,924	4,47	0,507
Σ	P	270	32,11	5,670	4,58	0,553
	K	270	32,94	5,186	4,59	0,576

Prosječne vrijednosti čvrstoće ljuske jajeta $x(N/cm^2)$ i boje žumanjka x , te njihove standardne devijacije Sn , izračunate iz rezultata mjerenja za pokusnu (P) i kontrolnu (K) skupinu tijekom razdoblja mjerenja (1 – 9), kao i za cijelo razdoblje istraživanja (Σ). Prosječne vrijednosti kod kojih je razlika između pokusne i kontrolne skupine značajna ispisane su masnim brojkama i označene oznakom * za $P \leq 0,05$, a oznakom ** za $P \leq 0,01$

Average values of egg-shell firmness $x(N/cm^2)$ mass $x(\%)$ and egg yolk colour x , and their standard deviation Sn , calculated from the measuring results for the trial (P) and the control group (K) for the time of measuring (1-9) and all the trial period (Σ). Average values, where the difference between the trial and the control group is significant are given ind boldface and marked * for $P \leq 0.05$ and ** for $P \leq 0.01$

ZAKLJUČAK

Na temelju postignutih rezultata istraživanja može se zaključiti da krmni pripravak ZeoFeed i pri dugotrajnom davanju u hranu nesilica u količini od 1 % ne utječe negativno na kakvoću jaja. S obzirom na njegovu visoku adsorpcijsku sposobnost prema nizu toksičnih tvari u stočnoj hrani i u procesima probave, ZeoFeed može biti dobar preventivni dodatak u hranu konzumnih nesilica. Navedeni pripravak može doprinijeti poboljšanju sigurnosti jaja za potrošače, a s obzirom na njegovu sposobnost vezivanja amonijaka on doprinosi i zaštiti okoliša.

LITERATURA

1. Boranić, M. (2000): What a physician should know about zeolites. *Lijec. 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., 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-Meštrić, Z., Zadro, R., Brelljak, 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. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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 study was to establish whether the continuous oral application of the preparation ZeoFeed /its main ingredient, over 80%, is the clinoptilolite sediment/, affects negatively the quality of laid eggs. The additive ZeoFeed was given to hens continuously in complete feed mixtures in the amount of 1% during 250 days. Included in the trial were 30 hens that were fed mixtures with the ZeoFeed and 30 control hens that were not given the said preparation. The hens were hybrid lines Isa Brown, housed individually in cages. Eggs for analysis were collected from each hen every four weeks, nine collections in all. During the laying period 270 eggs per group were analyzed. Egg mass, mass and share of the shell were observed. The trial results confirm that 1% of ZeoFeed added to the feed for laying hens did not have a negative effect on the observed indicators of egg quality. The differences between the groups were not statistically significant.

Key words: hens, laying quality, clinoptilolite, egg quality