

UTJECAJ DODATKA RAZLIČITIH IZVORA I KONCENTRACIJA CINKA U HRANI NA PROIZVODNA SVOJSTVA JANJADI

INFLUENCE OF DIFFERENT SOURCES AND ZINC CONCENTRATION SUPPLEMENTS IN THE DIETS ON PRODUCTIVE TRAITS OF LAMBS

Z. Antunović, J. Novoselec, I. Matanić, Željka Klir, Božica Lahner

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper
Primljeno - Received 26. veljača - February 2015

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodatka različitih izvora i koncentracija cinka u hrani na proizvodna svojstva janjadi. Istraživanje je obuhvatilo 30 janjadi Merinolandschaf pasmine koja je podijeljena u tri skupine ovisno o izvoru i koncentraciji cinka u hrani. Janjad je hranjena livadnim sijenom i krmnom smjesom istoga sastava po volji. U kontrolnoj skupini u krmnu smjesu je dodan anorganski cink ($ZnSO_4$) u količini od 0,30 mg/kg, u pokusnoj skupini I ista količina organskog cinka (cink-metionin), a pokusnoj skupini II manja količina organskog cinka (0,20 mg/kg). Janjad je praćena u sisajućem razdoblju od poroda do dobi od 28 dana. Ovce su također konzumirale istu krmnu smjesu, ali u količini od 400 g te livadno sijeno po volji. Od proizvodnih svojstava janjadi praćene su tjelesne mase i tjelesne mjere te su izračunati prosječni dnevni prirasti i indeksi tjelesne razvijenosti. Nije utvrđen statistički značajan utjecaj dodatka različitih izvora i koncentracija cinka u hrani na proizvodna svojstva janjadi, osim indeksa tjelesne kondicije, koji su bili značajno bolji u janjadi pokusne skupine I. Međutim, uočen je pozitivan trend poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi hranjene krmnom smjesom s dodatkom organskog cinka (pokusna skupina I). Razlog izostanka značajnog poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi može biti posljedica njihove odgovarajuće opskrbe bjelančevinama.

Ključne riječi: janjad, cink, izvor cinka, koncentracija cinka, proizvodna svojstva

UVOD

Cink se smatra esencijalnim za funkciju mnogih enzima, ekspresiju gena i transport te za sintezu bjelančevina što utječu na rast i imunološki sustav domaćih životinja (Chester, 1997.; McDonald, 2000.). U obrocima životinja najčešće se cink dodaje u obliku anorganskih soli (cink sulfat, cink oksid), a u posljednje vrijeme primjetan je porast uporabe organskih izvora cinka (cink-metionin, cink-proteinat, cink-polisaharid i dr.). Primjena organskih mikroelemenata u hranidbi životinja sve se više širi

(Antunović i sur. 2013. i 2014.). Znanstveno je potvrđeno da se organski izvori cinka u ovaca i janjadi značajno bolje resorbiraju od anorganskih izvora (Rojas i sur., 1995.; Abdelrahmana, 2007.; Slupczyńska i sur., 2007.; Garg i sur., 2008.). Posljednjih godina se provode istraživanja s nižim koncentracijama mikroelemenata organskoga podrijetla ne samo zbog ekonomičnosti nego i zbog zaštite okoliša. Cink-metionin je najčešće korišteni organski izvor cinka koji poboljšava proizvodna svojstva preživaca, osobito kada je sadržaj metionina u obrocima ograničen (Abdelrahman, 2007.; Barić i sur., 2012.).

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović, e-mail: zantunovic@pfos.hr, doc. dr. sc. Josip Novoselec, Željka Klir, mag. ing. agr.-Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, K. P. Svačića 1d, 31000 Osijek; Ivica Matanić, dipl. inž.-Alltech-Biotehnologija, J. Lončara 3, 10090 Zagreb; Božica Lachner, dr. vet. med.-PPK Valpovo d.o.o. Tvornica stočne hrane Valpovka, A. B. Šimića 27, 31550 Valpovo

Lošiji prirasti su utvrđeni u životinja i biljaka koje su duže vremena bile izložene nedostatku cinka u hrani (Dijkhuizen i sur. 2001.).

Međutim, nedostatak ili suvišak cinka u hrani preživača kroz duže vremensko razdoblje može potaknuti različite metaboličke promjene koje negativno utječu na proizvodnju i zdravlje (Hosnedlova i sur., 2007.). Malo je istraživanja koja se bave ispitivanjem proizvodnih svojstava janjadi hranjene različitim izvorima i koncentracijama cinka (Abdelrahman 2007.; Garg i sur., 2008.). Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj dodatka različitih izvora i koncentracija cinka u hrani na proizvodna svojstva janjadi u razdoblju sisanja.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je obuhvatilo 30 janjadi Merinolandschaf pasmine u razdoblju sisanja. Janjad je podijeljena prema hranidbenom tretmanu njihovih majki-ovaca prije janjenja (45 dana prije janjenja) u tri skupine po 10 janjadi. Ovce i janjad su hranjeni istom krmnom smjesom i livadnim sijenom po volji. Ovce su imale na raspolaganju 400 g krmne smjese, a janjad je smjesu konzumirala po volji. Krmna smjesa je sadržavala 15% sirovih bjelančevina, 11,04 MJ NEL/kg i 37 mg Zn/kg smjese, a livadno

sijeno 11% sirovih bjelančevina, 4,4 MJ NEL/kg i 11 mg Zn/kg hrane. Kontrolna skupina ovaca i janjadi hranjena je krmnom smjesom s dodatkom anorganskog izvora cinka ($ZnSO_4$) u količini od 0,30 mg/kg dok je pokusna skupina I hranjena istom količinom organskog izvora cinka (cink-metionin; Bioplex Zinc, Alltech Inc., USA), a pokusna skupina II također istim organskim izvorom cinka ali u količini od 0,20 mg/kg. Janjad je praćena u sisajućem razdoblju od poroda do dobi od 28 dana. Boravila je zajedno s majkama u boksovima i sisala po volji.

Vaganje janjadi obavljeno je elektronskom vagom, a uzimanje tjelesnih mjera janjadi provedeno je Lydtinovim štapom ili stočnom vrpcom. Od tjelesnih mjera uzete su: visina grebena, dužina trupa, širina prsa, opseg prsa, dužina buta i opseg buta. Nakon toga, izračunati su indeksi tjelesne razvijenosti janjadi. Indeksi anamorfoznosti i tjelesnih proporcija janjadi izračunati su prema Chiofallu i sur. (2004.), a indeks tjelesne kondicije prema Russelu (1990.).

Statistička značajnost između skupina utvrđena je prema ANOVA proceduri (SAS, 9.3) i izražena je na razini 0,05. Rezultati su iskazani kao srednja vrijednost (mean), standardna devijacija (sd) i ukupna standardna greška.

Tablica 1. Proizvodna svojstva janjadi hranjene krmnim smjesama s različitim izvorom i koncentracijom cinka

Table 1. Production traits of lambs fed mixtures supplemented with diferent sources and concentration of zinc

Pokazatelj - Indicator	Skupina-Group (mean \pm sd)			Standardna greška - Standard error
	Kontrolna - Control	Pokusna I - Experimental I	Pokusna II - Experimental II	
Tjelesna masa - Body weight (kg)				
Porodna - Birth	5,80 \pm 0,45	5,64 \pm 0,71	5,58 \pm 1,65	0,23
Završna - Final	14,61 \pm 4,28	15,46 \pm 5,29	14,25 \pm 4,07	0,81
Dnevni prirast - Daily gain (g)				
Prosječan prirast (porod - 28. dan) - Average gain (birth - 28 th day)	314,50 \pm 146,01	350,64 \pm 181,98	309,68 \pm 126,03	27,18

sd-standardna devijacija - standard deviation

Tablica 2. Tjelesne mjere i indeksi razvijenosti janjadi hranjene krmnim smjesama s različitim izvorom i koncentracijama cinka

Table 2. Body measurements and indices of physical development of lambs fed mixtures supplemented with different sources and concentration of zinc

Tjelesna mjera - Body measurement (cm)	Skupina - Group (mean ± sd)			Standardna greška - Standard error
	Kontrolna - Control	Pokusna I - Experimental I	Pokusna II - Experimental II	
Visina grebena - Height of withers	45,55 ± 4,15	45,25 ± 5,81	43,50 ± 3,87	0,84
Dužina trupa - Length of carcass	44,75 ± 5,18	45,85 ± 5,86	44,40 ± 5,76	0,99
Opseg prsa - Chest circumference	54,30 ± 6,07	55,70 ± 8,79	53,50 ± 6,50	1,28
Širina prsa - Chest width	10,85 ± 1,68	10,85 ± 1,97	10,55 ± 1,70	0,32
Dužna buta - Length of leg	23,40 ± 3,03	25,70 ± 4,79	23,30 ± 1,57	0,65
Opseg buta - Leg circumference	30,40 ± 4,30	31,50 ± 4,48	31,00 ± 3,50	0,77
Indeks anamorfoznosti - Index of anamorphosis	64,85 ± 9,60	69,42 ± 17,12	66,28 ± 12,28	2,36
Indeks tjelesnih proporcija - Index of body proportions	31,64 ± 7,11	33,51 ± 9,21	32,47 ± 7,55	1,42
Indeks tjelesne kondicije - Index of body condition	3,10 ^a ± 0,66	3,78 ^b ± 0,40	3,25 ^a ± 0,54	0,11

^{a, b} (P<0,05)

REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1 prikazana su proizvodna svojstva janjadi hranjene krmnom smjesom različitog izvora i koncentracija cinka. Analizirajući tablicu 1 vidljivo je da nema značajnih razlika u proizvodnim svojstvima janjadi hranjene krmnim smjesama s različitim izvorom i koncentracijama cinka. Međutim, vidljiv je trend rasta završnih tjelesnih masa i prosječnih dnevnih prirasta janjadi pokusne skupine I hranjene krmnom smjesom s dodatkom 0,30 mg/kg organskoga cinka, u odnosu na janjad kontrolne skupine hranjenu krmom smjesom s dodatkom istih količina anorganskoga cinka te pokusne skupine II hranjene krmnom smjesom s manjom količinom organskoga cinka.

Analizirajući dostupnu znanstvenu literaturu vidljiva je neujednačenost dobivenih rezultata u primjeni različitih izvora cinka u hrani preživača.

Naime, Garg i sur. (2008.) su pri hranidbi janjadi s dodatkom različitih izvora cinka (organski ili anorganski) te bez dodatka cinka utvrdili značajno veće priraste u skupini s dodatkom organskog cinka (cink metionin) u usporedbi s anorganskim ili bez dodatka cinka u hrani. Abdelrahman (2007.) je također utvrdio značajno veći ukupni prirast tjelesne mase pri dodatku 200 mg/kg cink metionina u hrani janjadi. Spears (1989.) je pri hranidbi teladi krmnom smjesom u koju su dodali 25 mg Zn/kg hrane kao cink oksid ili cink metionin u osnovnu hranu koja je sadržavala 23 mg Zn/kg hrane utvrdio poboljšan prirast tjelesne mase u prvom razdoblju pokusa (prvih 56 dana) dok je u drugom razdoblju (od 57.-126. dana) prirast smanjen. Hempe i Cousins (1989.) su istaknuli da se cink metionin transportira netaknut kroz crijevni lumen u mukozne stanice povećavajući opskrbu tkiva cinkom što pridonosi i poboljšanju proizvodnih svojstava životinja.

Međutim, Mandal i sur. (2008.) nisu utvrdili značajnu razliku u proizvodnim svojstvima teladi hranjene s dodatkom organskog ili anorganskog izvora cinka. Do sličnih rezultata došli su Malcom-Callis i sur. (2000.) te Huerta i sur. (2002.). U istraživanju Zalia i sur. (2008.) nije bilo značajnih razlika u proizvodnim svojstvima ovaca hranjenih s dodatkom anorganskog izvora cinka (cink sulfat). Wright i Spears (2004.) u istraživanju s teladi također nisu utvrdili razlike pri dodatku organskog ili anorganskog izvora cinka u hrani kao niti pri dodatku manjih količina cinka u hrani.

Tjelesne mjere i indeksi tjelesne razvijenosti janjadi hranjene krmnim smjesama s različitim izvorom i koncentracijama cinka prikazani su u tablici 2.

Nisu utvrđene značajne razlike tjelesnih mjera janjadi i indeksa tjelesne razvijenosti ovisno o hranidbenom tretmanu, osim značajno boljeg indeksa tjelesne kondicije u janjadi pokusne skupine I u odnosu na kontrolnu i pokusnu skupinu II.

Općenito se može reći da je utvrđen pozitivan trend poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi primjenom organskog izvora cinka u hrani (pokusna skupina I). Razlog izostanka značajnih poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi može biti posljedica odgovarajuće opskrbe ovaca i janjadi bjelančevinama.

Za sveobuhvatniju sliku o utjecaju dodatka različitih izvora i koncentracija cinka u hrani trebalo bi istraživanja proširiti s praćenjem iskorištenja dodanoga cinka u organizmu životinja te uključiti određivanje ukupnog metaboličkog statusa.

ZAKLJUČAK

Nije utvrđen statistički značajan utjecaj dodatka različitih izvora i koncentracija cinka u hrani janjadi u razdoblju sisanja, osim indeksa tjelesne kondicije koji su bili značajno bolji u janjadi pokusne skupine I. Međutim, utvrđen je pozitivan trend poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi hranjene krmnom smjesom s dodatkom organskog izvora cinka u hrani (pokusna skupina I). Razlog izostanka značajnog poboljšanja proizvodnih svojstava janjadi može biti posljedica odgovarajuće opskrbe bjelančevinama.

LITERATURA

1. Abdelrahman, M. M. (2007): Growth efficiency and trace mineral status of growing Awassi lambs fed two levels of zinc-methionine. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 3(4): 453-463.
2. Antunović, Z., Klapec, T., Cavar, S., Šperanda, M., Pavić, V., Novoselec, J., Klir, Ž. (2013): Status of selenium and correlation with blood GSH-Px in goats and their kids in organic breeding fed with different levels of organic selenium. *Archiv für Tierzucht*, 56: 169-177.
3. Antunović, Z., Novoselec, J., Šperanda, M., Klapec, T., Cavar, S., Mioč, B., Klir, Ž., Pavić, V., Vuković, R. (2014): Influence of dietary supplementation with selenium on blood metabolic profile and thyroid hormones activities in fattening lambs. *Pakistan Veterinary Journal*, 34(2): 224-228.
4. Barić, S., Antunović, Z., Halas, V., Šperanda, M., Novoselec, J., Klir, Ž. (2012): Utjecaj hranidbe na sadržaj elemenata u tragovima u janjećem mesu. *Meso XIV*, 5: 417-425.
5. Chester, J. K. (1997): Zinc. In: B. L. O'Dell and R. A. Sunde. (eds.) *Handbook of Nutritionally Essential Mineral Elements*. Marcel Dekker Inc., New York, 185-230.
6. Chiofalo, V., L. Liotta, B. Chiofalo (2004): Effects of the administration of Lactobacilli on body growth and on the metabolic profile in growing Maltese goats kids. *Reprod. Nutr. Dev.* 44: 449-457.
7. Dijkhuizen, M. A., Werings, F. T., West, C. E., Mantuti, S., Muhail (2001): Effects of iron and zinc supplementation in Indonesian infants on micronutrient status and growth. *J. Nutr.* 131: 2860-2865.
8. Garg, A. K., Mudgal, V., Dass, R. S. (2008): Effect of organic zinc supplementation on growth, nutrient utilization and mineral profile in lambs. *Anim Feed Sci and Technol.*, 144: 82-96.
9. Hempe, J. M., Cousins, R. J. (1989): Effect of EDTA and zinc methionine complex on zinc absorption by rat intestine. *J. Nutr.* 119: 1179-1187.
10. Hosnedlova, B., Travníček, J., Šoch, M. (2007). Current view of the significance of zinc for ruminants: A review. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 40(2): 57-64.
11. Huerta, M., Kincid, R. L., Cronrath, J. D., Busboom, J., Johnson, A. B., Roth, N. I., Daniels, J. T., Swenson, C. K. (2002): Serum α -tocopherol and immune on weight gain, carcass traits and zinc in tissues of growing beef steers and heifers. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 95: 15-32.

12. Malcom-Callis, K. J., Duff, G. C., Gunter, S. A., Kegley, E. B., Vermeire, D. A. (2000): Effects of supplemental zinc concentration and source on performance, carcass characteristic and serum values in finishing beef steers. *J. Anim. Sci.*, 78: 2801-2808.
13. Mandal, G. P., Dass, R. S., Garg, A. K., Varshney, V. P., Mondal, A. B. (2008): Effect of zinc supplementation from inorganic and organic sources on growth and blood biochemical profile in crossbred calves. *J. Anim. Feed Sci.*, 17: 147-156.
14. McDonald, R. C. (2000): The role of zinc in growth and cell proliferation. *Journal of Nutrition*, 130: 1500-1508.
15. Rojas, L. X., McDowell, L. R., Cousins, R. J., Martin, F. G., Wilkinson, N. S., Johnson, A. B., Velasquez, J. B. (1995): Relative bioavailability of two organic and two inorganic zinc sources fed to sheep. *J. Anim. Sci.* 73: 1202-1207.
16. Russel, A. (1991): Body condition scoring of sheep. In: *Sheep and goat practice*. Boden E. (ed.). Bailliere Tindall, Philadelphia, pp. 3.
17. SAS 9.3: SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
18. Slupczyńska, M., Kinal, S., Lubojemska, B. (2007): Utilization of organic and inorganic forms of zinc in sheep nutrition. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 10 (1): 19.
19. Spears, J. W. (1989): Zinc methionine for ruminants: Relative bioavailability of zinc in lambs and effect on growth and performance of growing heifers. *J. Anim. Sci.*, 67: 835-843.
20. Zali, A., Nik-Khah, A., Shahneh, A. Z., Rezayazdi, K., Ganjkanlou, M. (2008): Effect of zinc from zinc sulfate on ewes' weight, milk yield, Zn concentrations in serum and serum alkaline phosphatases activity of Varamini ewes. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(4): 578-581.
21. Wright, C. L., Spears, W., (2004): Effect of zinc source and dietary on zinc metabolism in Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, 87: 1085-1091.

SUMMARY

The aim of the present study was to determine the influence of different sources and concentrations of zinc in the diet on production traits of lambs. The study included 30 lambs of Merinolandschaf breed divided into three groups depending on the source and concentration of zinc in the diet. Lambs were fed with meadow hay and feed mixture of the same composition *ad libitum*. In the control group, feed mixture was supplemented with inorganic zinc ($ZnSO_4$) in the amount of 0.30 mg/kg, experimental group I was supplemented with the same quantity of organic zinc (zinc-methionine), and experimental group II with a smaller amount of organic zinc (0.20 mg/kg). Lambs were monitored in the suckling period from birth to the age of 28 days. Sheep also consumed the same feed mixture, in amount of 400 g and meadow hay *ad libitum*. Of the production traits of lambs, body weight and body measurements were determined and daily gains and indices of physical development were calculated. There was no significant influence of different sources and concentrations of zinc in diet on the production traits of lambs, except in indices of body condition, which were significantly better in the lambs of the experimental group I. However, there was a positive trend in the improvement of production traits of lambs fed mixture supplemented with organic zinc in diets (experimental group I). The reason for the lack of significant improvement of productive traits of lambs may be due to their corresponding protein supply.

Key words: lambs, zinc, source of zinc, concentration of zinc, production traits