

PRIMJENA ORGANSKOG SELENA U HRANIDBI JANJADI

ORGANIC SELENIUM APPLICATION IN LAMBS NUTRITION

B. Kopic, Z. Antunovic, Marcela Šperanda, Z. Steiner, I. Matanic, Valentina Rajkovic

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 27. travnja 2007.

SAŽETAK

Selen je esencijalni mikroelement u ljudi i životinja i njegov unos hranom često nije dostatan u mnogim zemljama svijeta. Zbog toga se u obroke životinja dodaju pripravci selena različitog podrijetla. Najčešće korišteni pripravci su anorganskog (natrij selenit), a u posljednje vrijeme i organskog podrijetla (Sel-PlexTM). Istraživanje je provedeno na 30 janjadi u dobi od 60 dana tijekom 50 dana tova, podijeljenih u dvije skupine. Janjad je hranjena livadnim sijenom i krmnim smjesama istog sastava, u kontrolnoj skupini uz dodatak 0.03% natrij selenita, a u pokusnoj skupini uz dodatak iste količine organskog selena (Sel-PlexTM, Alltech, Inc.). Koncentracija selena u krvi utvrđena je grafitnom tehnikom. Tjelesne mase janjadi kontrolne i pokusne skupine bile su ujednačene, kako 25. dana (27,83 kg: 27,96 kg), tako i 50. dana (36,20 kg: 36,03 kg), kao i prosječni dnevni prirasti (344g : 347g). Utvrđena je statistički značajno ($P < 0,05$) viša koncentracija selena u krvnom serumu janjadi, 25. i 50. dana tova u pokusne skupine (90,75 i 100,09 $\mu\text{g/L}$) u odnosu na janjad kontrolne skupine (49,45 i 79,10 $\mu\text{g/L}$). Nešto viša aktivnost enzima glutation peroksidaze u punoj krvi, ali bez značajnih razlika, utvrđena je u pokusne u odnosu na kontrolnu skupinu janjadi u oba mjerenja. Na temelju koncentracija selena u krvi, zaključujemo da je tova janjad bolje iskoristila organski izvor selena, što nije utjecalo na proizvodne pokazatelje tijekom 50 dana tova.

Ključne riječi: janjad, organski selen, anorganski selen, proizvodna svojstva, krv

UVOD

Selen je esencijalni mikroelement u ljudi i životinja i njegov unos hranom često nije dostatan u mnogim zemljama svijeta (Molnar i sur., 1998). Republika Hrvatska, osobito njeni sjeverni i istočni dijelovi (Međimurje, Podravina, Slavonija) također su područja deficitarna u pogledu opskrbljenosti tala selenom (Gavrilović, 1982., Popijač i Majić, 2002., Antunović i sur., 2005). Poznato je da u su-

hoj tvari obroka ovaca voluminozna krmiva sudjeluju sa 91% (Mear i Wedin, 1989), a manjim dijelom koncentrirana krmiva uglavnom proizvedena na

Branko Kopic, dipl. inž., dr. sc. Zvonko Antunovic, red. prof., dr. sc. Marcela Šperanda, docent, dr. sc. Zdenko Steiner, red. prof. – Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek. Ivica Matanic, dipl. inž. - Alltech Biotehnologija d.o.o., Eisenhutova 3, 10000 Zagreb, Valentina Rajkovic, prof. - Filozofski fakultet u Osijeku, Odjel za biologiju, Osijek

vlastitim zemljišnim površinama. Selen iz hrane uglavnom potiče iz biljaka, koje iz tla usvajaju selen u anorganskom obliku, a sintetiziraju najviše selenometionin (Mezes i Balogh, 2006). S obzirom na to za očekivati je manjak ovoga minerala u obrocima ovaca i janjadi. Zbog toga se u obroke životinja dodaju pripravci selena različitog podrijetla. Najčešće korišteni pripravci su anorganskog podrijetla u obliku minerala (natrij selenit, natrij selenat), a u posljednje vrijeme i organskog podrijetla koji su vezani na aminokiseline biljaka (selenometionin i selenocistin). Kao glavni pokazatelji statusa selena u organizmu uzimaju se koncentracije selena i aktivnost enzima glutation peroksidaze (GSH-Px) u krvi. S obzirom na to, cilj ovoga rada bio je prikazati utjecaj različitih oblika selena dodanih u hrani janjadi u tovu na proizvodne pokazatelje te koncentracije selena i aktivnost GSH-Px u krvi.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno tijekom 50 dana tova, s 30 janjadi, podijeljenih u dvije skupine. Janjad je

bila u dobi od 60 dana, zdrava i u dobroj kondiciji. Omjer spolova u skupinama bio je jednak (50 : 50). Janjad je hranjena livadnim sijenom i krmnim smjesama istog sastava (Tablica 1), u kontrolnoj skupini uz dodatak 0.03% natrijeva selenita, a u pokusnoj skupini uz dodatak iste količine organskog selena (Sel-Plex™, Alltech, Inc.). Hranidba je bila *ad libitum*. Vaganje janjadi provedeno je 1., 25. i 50. dana tova kada su izračunati i dnevni prirasti od 1. do 25. dana, od 25. do 50. dana i prosječno od 1. do 50. dana tova. Uzorci krvi janjadi (10 ml) uzimani su ujutro, nakon hranjenja, 25. i 50. dana tova, iz jugularne vene, u sterilne vakuum tube Venoject® (Leuven, Belgium). Koncentracija selena u krvnom serumu utvrđena je grafitnom tehnikom. Iz pune krvi određena je aktivnost GSH-Px koristeći komercijalni „Ransel“ kit (Randox Laboratories Ltd, London, UK). Metoda određivanja GSH-Px bazira se na katalizi reakcije oksidacije glutationa pomoću kumen hidroksiperoksida, a za očitavanje je korišten spektrofotometar UV/VIS JENWAY 6305. Rezultati istraživanja obrađeni su programskim sustavom STATISTICA (StatSoft, Inc. 2001).

Tablica 1. Sirovinski sastav krmnih smjesa u tovu janjadi

Table 1. Crude content of feed mixtures in lambs fattening

Krmivo - Forage	Udjel, % - Share, %	
	Kontrola - Control	Pokus - Experiment
Kukuruz - Corn	55,8	55,8
Pšenica - Wheat	5,0	5,0
Stočno brašno - Wheat forage meal	2,97	2,97
Melasa - Melase	5,0	5,0
Brašno lucerne - Alfaalfa meal	4,0	4,0
Suncokretova sačma - Sunflower grits	5,0	5,0
Sojina sačma - Soybean grits	18,0	18,0
Mliječna zamjena - Lactic substitute	2,5	2,5
Stočna sol - Salt	0,3	0,3
Stočna kreda - Limestone	0,2	0,2
Fosfonal - Phosphonal	0,2	0,2
Premix - Premix	1,0	1,0
Selen - Selenium	0,03*	0,03**

* anorganski selen (natrij selenit); ** organski selen (Sel-Plex™)

REZULTATI I RASPRAVA

Tjelesne mase i dnevni prirasti janjadi prikazani su na tablici 2. Tjelesne mase janjadi kontrolne i pokusne skupine bile su ujednačene, kako 25. dana (27,83 kg: 27,96 kg), tako i 50. dana (36,20 kg: 36,03 kg). Dnevni prirasti janjadi pokusne i kontrolne skupine bili su također vrlo slični i nije bilo statistički

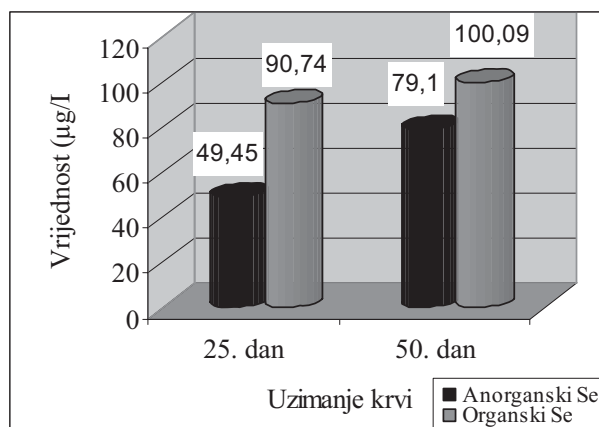
Tablica 2. Tjelesne mase i dnevni prirasti janjadi
Table 2. Body weights and daily gains of lambs

Pokazatelji - Indicators	Skupine - Groups			
	Kontrola - Control		Pokus - Experiment	
	\bar{x}	S	\bar{x}	s
Tjelesne mase, kg – Body weights, kg				
1. dan – 1 st day	18,88	2,34	19,00	2,95
25. dan – 25 th day	27,96	3,28	27,83	3,43
50. dan – 50 th day	36,03	3,96	36,20	4,81
Dnevni prirasti, g – Daily gains, g				
1. dan - 25. dan – 1 st to 25 th day	363,5	63,04	353,3	79,88
25. – 50. dan – 25 th to 50 th day	330,9	72,58	334,7	79,81
Prosječno (1. – 50. dan) – Average (1 st to 50 th day)	347,2	54,09	344,0	75,20

značajnih razlika ($P > 0,05$) u mjerenjima provedenim od 1. do 25. dana (353,3 : 363,5 g), od 25. do 50. dana (334,7 : 330,9 g) i prosječno od 1. do 50. dana tova (344 : 347,2 g). U istraživanju s dodatkom organskog i anorganskog selena u hrani janjadi nisu dobivene značajne razlike u tjelesnim masama i dnevnim prirastima, iako je utvrđena nešto veća tjelesna masa u janjadi hranjenoj s dodatkom anorganskog selena (Arzola i sur., 2006). Chladek i sur. (1999) su, u pokusu s janjadi s dodatkom i bez dodatka organskog selena (Sel-Plex), u količini od 0,25 mg/dan u hrani, također utvrdili beznačajne promjene tjelesne mase. Kuchtik i sur. (1999) su u istraživanju s dodatkom selena (organskog selena - Bioplex Se) u količini od 0,25 mg/dan u krmnu smjesu janjadi u porastu, u poluintenzivnom načinu držanja, utvrdili beznačajno više tjelesne mase i značajno viši dnevni prirast u janjadi pokusne u odnosu na kontrolnu skupinu koja nije dobivala selen. U hranidbi koza, Chung i sur. (2007), nisu utvrdili statistički značajne razlike u proizvodnim svojstvima (tjelesne mase i dnevni prirasti) i promjene u aktivnosti GSH-Px u krvi između obroka obogaćenih s 0,25 ppm anorganskog i organskog oblika selena.

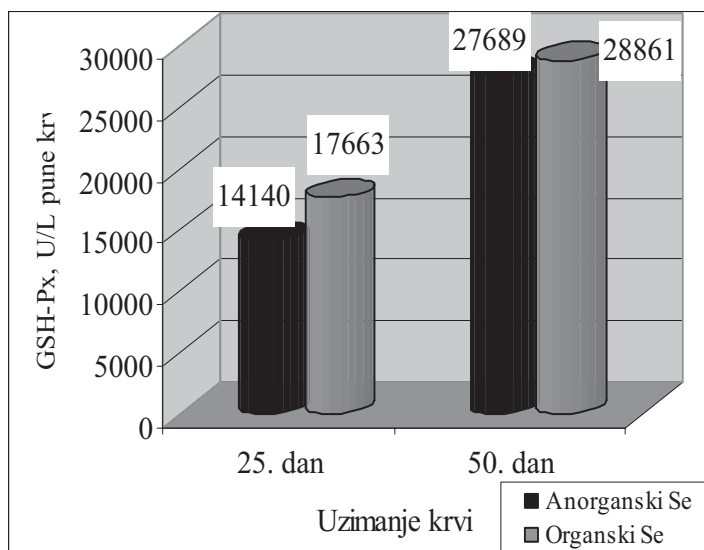
Na grafikonu 1 prikazana je koncentracija selena u krvnom serumu janjadi pokusne i kontrolne skupine. Utvrđena je statistički značajno ($P < 0,05$) viša koncentracija selena u krvnom serumu janjadi 25. i 50. dana tova u pokusne skupine (90,75 i 100,09 $\mu\text{g/L}$) u odnosu na janjad kontrolne skupine (49,45 i 79,10 $\mu\text{g/L}$). Nešto viša aktivnost enzima glutation peroksidaze u punoj krvi (Grafikon 2), ali

bez značajnih razlika ($P > 0,05$), utvrđena je u pokusne u odnosu na kontrolnu skupinu janjadi i 25. dana (14140 i 17663 U/l) i 50. dana (27689 i 28861 U/l).



Grafikon 1. Koncentracija Se u krvnom serumu janjadi kontrolne i pokusne skupine

Graph 1. Se concentration in serum blood of lambs from control and experimental groups



Grafikon 2. Aktivnost glutation peroksidaze (GSH-Px) u punoj krvi janjadi kontrolne i pokusne skupine

Graph 2. Activity of glutathion peroxidase (GSH-Px) in blood of lambs from control and experimental groups

Iskorištenje selena iz mineralnih izvora (natrij selenit, natrij selenat) u probavnom sustavu preživača je slabije. Dosadašnja istraživanja u preživača (Aspila, 1988) su ukazala na bolju apsorpciju organskog selena u odnosu na anorganski selen (65 : 50). Slabija apsorpcija selena vjerojatno je rezultat smanjenja dostupnosti selena iz hrane iz netopivih oblika (elementaran Se ili selenidi) u buragu (Varady i sur., 2005). U hranidbi mliječnih krava, Knowles i sur. (1999) su dodatkom organskog i anorganskog selena u hrani utvrdili 2 do 3 puta višu učinkovitost iskorištenja organskog u odnosu na anorganski selen. Organski Se (Sel-Plex), u odnosu na selenit, utječe na porast selena u krvi i mlijeku (Knowles i sur., 1999, Orthman i Pehrson, 1999). Sadržaj selena u punoj krvi bio je signifikantno viši u ovaca hranjenih obrocima u kojima je dodan organski u odnosu na anorganski selen (van Ryssen i sur., 1989). Statistički vrlo značajno ($P < 0,001$) viša koncentracija selena i statistički značajno viša ($P < 0,05$) aktivnost GSH-Px u punoj krvi utvrđena je u janjadi hranjenoj dodatkom organskog selena (Sel-Plex) u količini od 0,3 mg/kg/dan, u odnosu na janjad hranjenu anorganskim izvorom selena - selenit (Kincaid i sur., 1999). Sobekova i sur. (2006) su zaključili da specifična regulacija aktivnosti antioksidaza

cijskih enzima u tkivima janjadi ovisi o različitim oblicima hranom unešenog selena. Istraživanja Faixova i sur. (2007) s dodatkom organskog selena (Sel-Plex) u količini od 0,3 mg u hrani janjadi pokusne skupine, u dobi od 4 mje-seca, tijekom 3 mjeseca, ukazala su na statistički vrlo značajan ($P < 0,001$) porast koncentracije Se u plazmi (1.78 : 0.39 $\mu\text{mol/l}$), smanjenje aktivnosti CK ($P < 0,05$) u serumu (1,73 i 2.63 $\mu\text{kat/l}$) i porast ($P < 0,001$) aktivnosti GSH-Px u punoj krvi (830,85 : 142,03 U/g Hb). Dodatak selena u hrani janjadi u porastu u oba oblika (anorganski oblik: natrij selenit i organski oblik: kvasac obogaćen selenom) u količini od 0,2 do 0,3 mg/kg suhe tvari, statistički je vrlo značajno ($P < 0,01$) povisio aktivnost GSH-Px u krvi (Hadrys i sur., 2007). Boldizarowa i sur. (2005) su utvrdili porast aktivnosti GSH-Px u krvi janjadi hranjene dodatkom 0,3 mg Se/kg suhe tvari obroka u obliku organskog selena (Sel-Plex).

Anorganski oblici selena, kao što je natrij selenit, metaboliziraju se kroz kaskadne reduktivne procese koji mogu proizvesti različite reaktivne okside, kao što su vodikov peroksid i superoksid anion (Li i sur., 2004). U dodatku kvasca obogaćenog selenom najveći udio zauzima selenometionin koji mora proći enzimatsku transformaciju do selenocisteina prije otpuštanja specifičnih lijaza selena bez proizvodnje reaktivnih međuprodukata (Foster i sur., 1986). Hakkarainen (1993) je iznio da i mikroba populacija buraga može ugraditi selenometionin iz seleniziranog kvasca u svoje proteine te time reducirati selen unesen hranom do netopivih oblika, kao što je elementarni selen, i samim tim učiniti ga manje dostupnim za apsorpciju.

Na temelju koncentracija selena u krvi, zaključujemo da je tovna janjad bolje iskoristila organski izvor selena, što nije utjecalo na proizvodne pokazatelje tijekom 50 dana tova.

ZAKLJUČAK

Na temelju koncentracija selena u krvi zaključujemo da je tovna janjad bolje iskoristila organski izvor selena, iz hrane, ali to nije utjecalo na proizvodne pokazatelje janjadi u tovu.

LITERATURA

1. Antunović, Z., Steiner, Z., Steiner, Z., Šperanda, M., Domaćinović, M., Karavidović, P. (2005): Contents of Se and Co in soil, plants and animals in Eastern Slavonia. XII međunarodno savjetovanje "Krmiva 2005", 28.-30. svibnja 2001. Opatija. Zbornik radova 204.
2. Arzola, C., Segovia, J., Ruiz, O., Rodriguez-Muela, C., Salinas, J., Jimenez, J. (2006): Effect of organic and inorganic selenium supplementation on weight performance of ewes and lambs. *J. Anim. Sci.*, 84, suppl. 2, 153.
3. Aspila, P. (1988): Metabolism of selenite, selenomethionine, and feed-incorporated selenium in lactating goats and dairy cows. *J. Agr. Sci. Finland* 63, 1-69.
4. Boldizarowa, K., Greakowa, L., Faix, S., Mellen, M., Leng, L. (2005): Antioxidant status of lambs fed on diets supplemented with selenite or Se-yeast. *J. Anim. Feed Sci.* 14, 245-253.
5. Chladek, G., Kuchtik, J., Koutnik, V. (1999): Interaction between added selenium and zinc on some technological parameters of lamb meat and on selenium retention in body tissues of lambs. 15th Alltechs Annual Symposium on Biotechnology in Feed Industry, Lexington, Ky.
6. Chung, J.Y., Kim, J.H., Ko, Y.H., Janjg, I.S. (2007): Effects of dietary supplemented inorganic and organic selenium on antioxidative defense systems in the intestine, serum, liver and muscle Korean native goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 20, 1, 52-59.
7. Faixova, Z., Faix, Š., Leng, L., Makova, Z., Szaboova, R. (2007): Haematological, blood and rumen chemistry changes in lambs following supplementation with se-yeast. *Acta Vet. Brno* 76, 38, doi: 10.2754/avb/200776010003.
8. Foster, S.J., Kraus, R.J., Ganther, H.E. (1986): The metabolism of selenomethionine, Se-methylselenocysteine, their selenonium derivatives, and trimethylselenonium in the rat. *Arch. Biochem. Biophys* 251, 77-86.
9. Gavrilović B. (1982): Važnost količine selena u tlu i krmivima u odnosu na pojavu nekih bolesti goveda, svinja i ovaca. *Stočarstvo* 36, 11-12, 409-420.
10. Hadrys, M., Kinal, S., Antonowicz-Juchniewicz, J., Jedrychowska, I. (2007): Influence of selenium compounds on glutathione peroxidase (GSH-PX) level in lamb blood. *Veterinary Medicine* 10, 1, 1-6.
11. Hakkarainen, J. (1993): Bioavailability of selenium. *Norwegian J. Agr. Sci.*, 11, 21-35.
12. Kincaid, R.L., Rock, M., Awadeh, F. (1999): Organic vs inorganic selenium: response in ewes and lambs. 15th Alltechs Annual Symposium on Biotechnology in Feed Industry, Lexington, Ky.
13. Kuchtik, J., Chadek, G., Koutnik, V., Hošek, M. (1999): Effect of selenium and zinc supplementation on some parameters of meat performance at semi-intensive fattening of lambs. *Czech Journal of Animal Sci.* 44, 415-421.
14. Knowles, S. O., Grace, N. D., Wurms, K, Lee, J. (1999): Significance of amount and form of dietary selenium on blood, milk and casein selenium concentrations in grazing cow. *J. Dairy Sci.* 82, 429-437.
15. Li, L., Xie, Y., El-Sayed, W. M., Szakacs, J. R., Roberts, J. C. (2004): Characteristics of selenazolidine prodrugs of selenocysteine: toxicity, selenium levels, and glutathione reductase in sheep organs. *Comp. Biochem. Physiol.* 115B, 451-456.
16. Mear, van der, H. G. and W. F. Wedin (1989): Present and future role of grasslands and fodder crops in temperate countries with special reference to overproduction and environment. XVI Int. Grassl. Congr., Nica, 1711-1718.
17. Mezes M., Balogh, K. (2006): Selenium supplementation in animals and man-positive effect and negative consequences. Proceedings Trace elements in the food chain. International Symposium, Budapest, 25.-28. 2006., 9-14.
18. Molnar J., Macpherson A., Molnar P. (1998): The effects of selenium supplementation in feeding of lambs. *Acta alimentaria* 24, 2, 167-179.
19. Orthman, K., Pehrson, B. (1999): Effect of selenate as a feed supplement to dairy cows in comparison to selenite and selenium yeast. *J. Anim. Sci.* 77, 3365-3370.
20. Popijač, V, Prpić-Majić, D. (2002): Soil and wheat grain selenium content in the vicinity of Koprivnica (Croatia). *Arch Hig Rada Toksikol.* 53, 2, 125-133.
21. Sobekova, A., Holovska, K., Lenartova, V., Holovska, Jr., K., Javorsky, P., Boldizarova, K., Grešakova, L., Leng, L. (2006): Effects of deed supplemented with selenite or Se-yeast on antioxidant enzyme activities in lamb tissues. *Journal of Animal and Feed Sci.* 15, 569-577.
22. Statistica- Stat Soft, Inc. Version 6, 2001, www-statsoft.com.
23. van Ryssen, J. B. J., Deagen, J. T., Beilstein, M. A., Whanger, P. D. (1989): Comparative metabolism of organic and inorganic selenium by sheep. *J. Agric. Food. Chem* 1989, 37, 1358-1363.
24. Varady, J., Sopkova, D., Jankurova, J. (2005): Prestup amoniaku cez bachorovu sliznicu jahniat a oviec v podmienkach *in vitro*. *Agriculture* 51, 180-184.

SUMMARY

Selenium is an essential element for animals and humans and its dietary intake is not sufficient in many countries. Therefore some amounts of selenium from different sources are supplied in animal diet. Usually sodium selenite and organic selenium, Selplex™ are used. The investigation was conducted on 30 lambs from the age of 60 days during 50 growing days, divided into two groups. Lambs were fed meadow hay (ad libitum) and a feed mixture. A preparation of sodium selenite was added to the feed mixture in the control group of lambs in the concentration of 0.03% and organic selenium (Sel-Plex™, Alltech, Inc.) was added to the feed mixture in the experimental group in the same concentration. The selenium concentration in the lambs' blood was determined by graphite method. Body mass in the control and experimental group of lambs was similar on 25th day of growing (27.83 kg: 27.96 kg), and 50th day of growing (36.20 kg: 36.03 kg), as well as the average daily intake (344 g : 347 g). Significantly higher ($P < 0.05$) selenium concentration was determined in lambs' sera on the 25th and 50th day of growing in the experimental group in relation to the controls (90.75 and 100.09 µg/L and 49.45 and 79.10 µg/L). Higher activity of the glutathione peroxidase was found in the experimental group in relation to the control group in both measurements. According to the selenium concentration in the blood we can conclude that organic selenium was metabolised better than inorganic, which did not influence the production performances in growing lambs during 50 days.

Key words: growing lambs, inorganic selenium, organic selenium, production performance, blood

narudžbenica

Knjiga:

HRANIDBA KONJA

Autor:

Prof. dr. sc. Vlasta Šerman

redoviti profesor

Veterinarskog fakulteta u Zagrebu

Ime i prezime

Institucija

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis