

PRIMJENA MANAN-OLIGOSAHARIDA U HRANIDBI SISAJUĆE JANJADI U EKSTENZIVNOM UZGOJU

APPLICATION OF MANNAN-OLIGOSACCHARIDES IN NUTRITION OF SUCKLING LAMBS IN EXTENSIVE BREEDING

Z. Antunović, I. Marić, I. Matanić, Zv. Steiner, J. Novoselec, Jadranka Wagner

Izvorni znanstveni članak
Primljeno: 11. veljače 2010.

SAŽETAK

Cilj je ovoga istraživanja ukazati na proizvodna svojstva i biokemijske pokazatelje u krvi sisajuće janjadi hranjene smjesom s dodatkom manan-oligosaharida. U istraživanje je uključeno 30 janjadi, pasmine dubrovačka ruda, u dobi od 50 dana. Janjad je zajedno s ovcama bila na ispaši i po povratku u staju hranjena livadnim sijenom i krmnom smjesom istog sastava, u kontrolnoj skupini bez, a u pokusnoj skupini s dodatkom 0,4% manan-oligosaharida (Bio-Moss®). Janjad je vagana na početku i na kraju pokusa (40. dan), kada su uzete tjelesne mjere janjadi. Uzorci krvi janjadi (10 ml) uzeti su ujutro nakon hranjenja na kraju pokusa. Utjecaj dodatka manan-oligosaharida (Bio-Mos®) nije doveo do statistički značajnog ($P>0,05$) porasta tjelesne mase i dnevnog prirasta, kao niti do promjena tjelesnih mjera janjadi, iako je janjad pokusne skupine ostvarila bolje tjelesne mase i dnevne priraste za 5,12 i 7,96%. U krvi janjadi hranjene s dodatkom manan-oligosaharida utvrđene su značajno niže koncentracije triglicerida i ukupnog kolesterola, kao i značajno viša aktivnost ALP u odnosu na janjad kontrolne skupine. Buduća istraživanja s dodatkom manan-oligosaharida u hrani trebaju biti usmjerena na uključivanje sisajuće janjadi u još ranijoj dobi.

Ključne riječi: janjad, manan-oligosaharidi, hranidba, krv

UVOD

Zabranom korištenja antibiotika u hrani preživača sve se više koriste probiotici, prebiotici, biljni ekstrakti i druge djelatne tvari. Manan-oligosaharidi se, uz frukto- oligosaharide i galakto-oligosaharide, ubrajaju u prebiotike (Flickinger, 2003). Njihova je uloga u organizmu imunološkog karaktera, što doводи do pozitivnog učinka na mikroorganizme probavnog sustava jer umanjuju djelovanje patogenih

bakterija i nepoželjnih toksina nastalih u njihovom metabolizmu (Flickinger, 2003). Zbog toga manna-oligosaharide možemo ubrojiti u imunomodulatore.

Dr. sc. Zvonko Antunović, red. prof.; dr. sc. Zvonimir Steiner, doc.; Josip Novoselec, dipl. inž. - Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; Ivica Marić, dipl. inž. - Hrvatska Poljoprivredna agencija, Županijsku ured Dubrovnik, M. Marojevića 4, 20000 Dubrovnik; Ivica Matanić, dipl. inž.- Alltech-Biotehnologija, J.Lončara 3, 10090 Zagreb; dr. sc. Jadranka Wagner, doc. - Medicinski fakultet u Osijeku, Hutlerova 4, 31000 Osijek, Hrvatska.

Manan-oligosaharidi su kompleksi šećera manoze derivirani iz fragmenata stanične stijenke kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*), a vjeruje se da blokiraju kolonizaciju probavnih patogena pojačavajući takmičenje za mjesto u probavnom sustavu (Heinrichs i sur., 2003). Kvasci se već duži niz godina koriste u hranidbi preživača, ali istraživanja o ulozi manan-oligosaharida ekstrahiranih iz staničnih stijenki kvasca s ciljem kompleksnijega promatranja djelovanja u hranidbi janjadi su limitirana (Demirel i sur., 2007, Klebianuk i Czech, 2007, Mikulec i sur., 2010). Cilj je ovoga istraživanja ukazati na proizvodna svojstva i biokemijske pokazatelje u krvi sisajuće janjadi hranjene smjesom s dodatkom manan-oligosaharida.

MATERIJAL I METODE RADA

Biološka istraživanja obuhvaćala su 30 janjadi, pasmine dubrovačka ruda, u sisajućem razdoblju. Janjad je ravnomjerno podijeljena prema spolu u dvije skupine (50% muških : 50% ženskih). Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Početna dob janjadi uključenih u istraživanje je bila 50 (± 5) dana. Janjad je bila zdrava i u dobroj kondiciji. Pokus je trajao 40 dana. Janjad je zajedno s ovcama bila na ispaši, a po povratku u staju hranjena livadnim sijenom i krmnim smjesama istog sastava, u kontrolnoj skupini bez dodatka manan-oligosaharida i u pokusnoj skupini uz dodatak 0,4% manan-oligosaharida (Bio-Moss® Alltech Inc., Nicholasville, KY)). Hranidba janjadi je bila ad libitum. Kemijski sastav krmne smjese, livadnog sijena i paše vidljivi su iz tablice 1.

Tablica 1. Kemijski sastav krmne smjese, livadnog sijena i paše

Table 1. Chemical composition of feed mixture, meadow hay and pasture

Pokazatelj, % - Indicator, %	Krmna smjesa - Feed mixture	Livadno sijeno - Meadow hay	Paša - Pasture
Vlaga - Moisture	13,25	8,39	8,87
Sirove bjelančevine - Crude proteins	15,49	9,59	13,09
Sirova vlaknina – Crude fiber	6,57	39,30	28,67
Sirovi pepeo – Crude ash	6,27	8,60	7,15
Sirova mast – Crude fat	2,89	2,33	3,16
Ca	0,86	-	-
P	0,25	-	-

Janjad je vagana na početku i na kraju pokusa (40. dan), kada su i uzete tjelesne mjere janjadi. Nakon toga, izračunati su dnevni prirasti janjadi.

Uzorci krvi janjadi (10 ml) uzeti su ujutro nakon hranjenja na kraju pokusa (40. dana) iz jugularne vene, u sterilne vakuum tube Venoject® (Leuven, Belgium). Nakon toga, serum je odvojen centrifugiranjem u trajanju od 10 minuta na 3000 okretaja i smrznut. Sadržaj biokemijskih pokazatelja (glukoza, ureja, ukupni proteini, trigliceridi, ukupni kolesterol), te aktivnost enzima (ALT-alanin aminotransferaza, AST-aspartat aminotransferaza, alfa-amilaza, ALP-alkalna fosfataza i GGT- γ -glutamil transferaza) u krvnom serumu janjadi utvrđeni su uz pomoć aparata Olympus AU640.

Rezultati istraživanja obrađeni su LSD testom programskim sustavom STATISTICA (StatSoft, Inc. 2008). Značajnost razlika je iskazana na razini 0,05 i niže.

REZULTATI I RASPRAVA

Utjecaj dodatka manna-oligosaharida (Bio-Mos®) nije doveo do statistički značajnog ($P > 0,05$) porasta tjelesne mase i dnevnog prirasta, kao niti do promjena u tjelesnim mjerama janjadi (Tablica 2 i 3). Međutim, općenito gledano vidljive su veće tjelesne mase i dnevni prirasti janjadi za 5,12 i 7,96% u pokusne skupine janjadi koja je konzumirala smjesu s dodatkom manan oligosaharida ($P = 0,18$ i $P = 0,36$) za razliku od kontrolne skupine. Isti trend zabilježen je i za većinu tjelesnih mjera janjadi (Tablica 3).

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

Pokazatelji istraživanja Indicators investigation	Skupine - Groups		Značajnost Significance
	Kontrolna - Control	Pokusna - Experiment	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Tjelesne mase, kg - Body weights, kg			
1. dan – 1 st day	14,11 ± 3,26	14,60 ± 2,91	0,69
40. dan – 40 th day	22,27 ± 3,74	23,41 ± 4,15	0,18
Dnevni prirasti, g - Daily gains, g			
Prosječno (1.-40. dana) Average (1 st to 40 th day)	204,00 ± 36,21	220,25 ± 41,66	0,36

Tablica 3. Tjelesne mjere sisajuće janjadi**Table 3. Body measurements of suckling lambs**

Tjelesne mjere, cm Body measures, cm	Mjerenje Measure	Skupine - Groups		Značajnost Significance
		Kontrolna - Control	Pokusna - Experiment	
		$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Visina grebena, cm Withers height, cm	1	48,13 ± 2,85	50,14 ± 3,76	0,13
	2	53,59 ± 2,86	55,92 ± 3,02	0,05
Visina križa, cm Small of the back height, cm	1	49,06 ± 3,22	51,18 ± 3,98	0,14
	2	54,25 ± 2,90	56,54 ± 3,09	0,06
Dužina trupa, cm Carcass length, cm	1	48,19 ± 4,64	50,41 ± 3,87	0,20
	2	54,13 ± 3,93	55,35 ± 3,92	0,41
Opseg prsa, cm Chest circumference, cm	1	52,31 ± 3,81	53,68 ± 4,26	0,39
	2	63,53 ± 4,25	65,46 ± 4,11	0,24
Širina prsa, cm Chest width, cm	1	12,38 ± 1,59	12,45 ± 1,08	0,88
	2	15,34 ± 0,85	16,12 ± 1,08	0,05
Dubina prsa, cm Chest depth, cm	1	18,34 ± 1,38	19,05 ± 1,85	0,27
	2	23,09 ± 1,71	22,85 ± 1,66	0,70
Opseg cjevanice, cm Shin-bone circumference, cm	1	6,31 ± 0,34	6,18 ± 0,50	0,45
	2	6,96 ± 0,40	6,93 ± 0,55	0,86

1. – 1. dan; 2. – 40. dan; 1. – 1st day; 2 – 40th day

Više dnevne priraste janjadi u dobi od poroda do 105. dana, koja je konzumirala mlijeko ovaca hranjenih smjesama s dodatkom manan-oligosaharida (262 i 253 g/dan), ali bez statistički značajnih razlika ($P = 0,09$) utvrdili su Foley i sur. (2005). Više dnevne priraste (oko 7%) u sisajuće janjadi hranjene krm-

nom smjesom s dodatkom Biolex-MB40 (ekstrakt kvasca koji sadrži 30% β -glukana i 25% manan-oligosaharida) utvrdili su Milewski i sur. (2009). U suglasju s našim rezultatima su i rezultati Atkinsa (2003) koji je uspoređujući proizvodna svojstva janjadi koja je konzumirala krmnu smjesu sa i bez

dodatka manan-oligosaharida utvrdio bolje dnevne priraste janjadi koja je konzumirala smjesu s manna-oligosaharidima za 9,5%, ali razlike nisu bile značajne. Do sličnih rezultata u hranidbi janjadi i jaradi u tovu došli su Demirel i sur. (2007) te Yildirim i Bayram (2008). Mikulec i sur. (2010) također nisu utvrdili značajne razlike u tjelesnim masama i dnevnim prirastima pri hranidbi janjadi u tovu s krmnim smjesama s dodatkom manan-oligosaharida. U istraživanju Hilla i sur. (2009) provedenom na mladoj teladi u dobi od 63 dana hranjenoj mlijekom s dodatkom manan-oligosaharida povećao se dnevni prirast, ali razlike između skupina nisu bile značajne. Do sličnih rezultata u hranidbi teladi i krava u laktaciji došli su Dvorak i Jacques (1997) te Bagheri i sur. (2009).

Međutim, u hranidbi sisajuće teladi s dodatkom manan-oligosaharida utvrđen je značajan ($P < 0,01$) porast tijekom prva dva tjedna primjene kada je telad bila u dobi od 2 do 4 tjedna (Skorko-Sajko i Sajko, 1997). Jedan od razloga varijabilnih učinaka primjene manan-oligosaharida u hranidbi preživača može biti i različita količina umiješanog pripravka u obrocima. U budućim istraživanjima u cilju dobivanja boljih proizvodnih učinaka s dodatkom manan-oligosaharida u hrani, s obzirom na dosadašnja iskustva sa sisajućom teladi, potrebno je uključiti sisajuću janjad u još ranijoj dobi.

Na tablicama 4 i 5 prikazane su koncentracije biokemijskih pokazatelja i aktivnost enzima u krvnom serumu janjadi kontrolne i pokusne skupine.

Tablica 4. Biokemijski pokazatelji u krvnom serumu sisajuće janjadi

Table 4. Blood biochemical concentrations in suckling lambs

Pokazatelji - Indicators	Skupine – Groups		Značajnost Significance
	Kontrolna - Control	Pokusna - Experiment	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
Glukoza, mmol/L – Glucose	2,97 ± 0,44	2,94 ± 0,84	0,84
Ureja, mmol/L – Urea	5,46 ± 0,79	5,95 ± 1,75	0,37
Ukupne bjelančevine, g/L – Total proteins	50,31 ± 3,35	51,16 ± 4,56	0,58
Trigliceridi, mmol/L – Triglycerides	0,46 ± 0,19	0,31 ± 0,12	0,03*
Ukupni kolesterol, mmol/L – Total cholesterol	1,18 ± 0,23	0,93 ± 0,24	0,05*

* - $P < 0,05$

Tablica 5. Aktivnost enzima u krvnom serumu sisajuće janjadi

Table 5. Blood enzymes activity in suckling lambs

Enzimi, U/L Enzymes, U/L	Skupine - Groups		Značajnost Significance
	Kontrolna - Control	Pokusna - Experiment	
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	
AST	58,13 ± 15,72	57,33 ± 10,84	0,88
ALT	10,56 ± 5,70	11,50 ± 3,50	0,62
GGT	53,13 ± 14,12	53,75 ± 8,52	0,89
ALP	239,50 ± 88,72	303,14 ± 66,12	0,05*

* - $P < 0,05$

U krvi janjadi hranjene s dodatkom manan-oligosaharida utvrđene su statistički značajno niže koncentracije ukupnog kolesterola i triglicerida, kao i statistički značajno viša aktivnost ALP u odnosu na janjad kontrolne skupine. Ostale utvrđene koncentracije biokemijskih pokazatelja i aktivnost enzima nisu značajnije odstupale ovisno o hranidbenom tretmanu u usporedbi s referentnim vrijednostima za janjad (Lepherd i sur. 2009). Klebianuk i Czech (2007) su također u pokusu s janjadi hranjene s dodatkom manan-oligosaharida utvrdili značajno niže koncentracije kolesterola te nešto niže koncentracije ukupnih bjelančevina. U istraživanju sa ždrebadi Czecha i sur. (2005) su utvrdili da je dodatak manan-oligosaharida u hrani smanjio za oko 16% koncentracije kolesterola u krvi. U hranidbi ovaca s dodatkom manan-oligosaharida utvrđena je također niža razina kolesterola i triglicerida u krvi (Klebianuk i sur., 2008). Do sličnih rezultata za koncentracije ukupnih bjelančevina došli su Demirel i sur. (2007). Ovakve lipolitičke promjene u krvi janjadi pokusne skupine mogu biti u vezi s djelovanjem glukagona, koji ima značajan utjecaj na metabolizam lipida. Heinerich i sur. (2003) u hranidbi teladi s dodatkom manan-oligosaharida također nisu utvrdili promjene koncentracija ureje i ukupnih proteina. Višu aktivnost većine praćenih enzima u krvi, osim ALP, imala je janjad pokusne skupine, ali razlike nisu bile značajne ($P > 0,05$). Značajno viša ($P < 0,05$) aktivnost ALP u krvi sisajuće janjadi pokusne skupine ukazuje na veću metaboličku aktivnost, što se očitovalo u nešto bržem porastu janjadi. U istraživanju Klebianuk i sur. (2008) utvrđena je također povišena aktivnost enzima u krvi ovaca (ALT, AST, ALP i LDH) hranjenih smjesom s dodatkom manan-oligosaharida, ali su i razlike bile značajne u odnosu na kontrolnu skupinu ovaca. Međutim, u sisajuće teladi hranjene s dodatkom manan-oligosaharida nije došlo do promjena biokemijskih pokazatelja u krvi (Skorko-Sajko i Sajko, 1997). Porast aktivnost ALP u krvi pokusne janjadi, iako je aktivnost bila u fiziološkim granicama, može se dovesti u vezu s višom aktivnosti osteoblasta i jačem razvitku skeleta (Jain i sur., 2005), što može biti povezano i s nešto višim porastom (Pattanaik i sur., 2000).

ZAKLJUČAK

U ovim istraživanjima dobiveni su nešto bolji proizvodni rezultati sisajuće janjadi (dnevni prirasti i

tjelesne mase) pokusne skupine hranjene s dodatkom manan-oligosaharida, ali razlike nisu bile statistički značajne. Međutim, utvrđene su značajno niže koncentracije ukupnog kolesterola i triglicerida te viša aktivnost ALP. Dodatak različitih koncentracija manan-oligosaharida u hranu sisajuće janjadi u još ranijoj dobi trebalo bi dodatno istražiti.

LITERATURA

1. Atkins, E. (2003): Growth and feed efficiency of early-weaned lambs fed diets with and without Bio-Mos. <http://www.ansci.cornell.edu/sheep/research/completed/biomoss2002.pdf>.
2. Bagheri, M., Ghorbani, G. R., Rahmani, H. R., Khorvash, M., Nili, N., Südekum, H. (2009): Effect of live yeast and mannan-oligosaccharides on performance of early-lactation holstein dairy cows. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.*, 22, 6, 812-818.
3. Czech, A., Rozanski, P., Grela, E. R. (2005): Influence of mannan oligosaccharide in foal diets on blood composition. *Ann. UMCS, Sect. EE*: 129-135.
4. Demirel, G., Turan, N., Tanor, A., Kocabagli, N., Alp, M., Hasoksuz, M., Yilmaz, H. (2007): Effect of dietary mannanoligosaccharide on performance, some blood parameters, IgG levels and antibody response of lambs to parenterally administered E.coli O157:H7. *Archiv Animal Nutrition* 61, 2, 126-134.
5. Dvorak, R. A., Jacques, K. A. (1997): Effect of adding mannanoligosaccharide (Bio-Mos) to milk replacer for calves. *J. Anim. Sci.* 75 (suppl. 1); 22 (Abstract).
6. Flickinger, E. A. (2003): Oligosaccharides as functional foods: can we improve gut health? In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries, Proceedings of Alltech's 19th Annual Symposium* (T. P. Lyons, K. A. Jacques, eds.). Nottingham University Press, UK, pp. 345-355.
7. Foley, M., Boland, T. M., Guinan, M., Andrieu, S., Crosby T. F. (2005): The effect of Bio-Mos supplementation on the performance of ewes in late pregnancy and on subsequent lamb performance. *Journal of Animal Science* 83, suppl. 1, 65.
8. Heinrichs, A. J., Jones, C. M., Heinrichs, B. S. (2003): Effect of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 86, 4064-4069.
9. Hill, S. R., Hopkins, B. A., Davidson, S., Bolt, S. M., Diaz, D. E., Brownie, C., Brown, T., Huntigton, G. B., Whitlow, L. W. (2009): The addition of cottonseed hulls to the starter and supplementation of live yeast

- or mannanoligosaccharide in the milk for young calves. *J. Dairy Sci.* 92, 2, 790-798.
10. Jain, N., Prasad, T. S., Singh, P. (2005): Effect of urea molasses mineral granules (UMMG) on rumen fermentation pattern and blood biochemical constituents in goats kids fed sola (*Aeschynomene indica Linn*) grass-based diet. *Vet. Arh.* 75, 521-530.
 11. Klebaniuk, R., Czech, A. (2007): The influence of symbiotic participation in feed ration for ewes on selected lambs blood parameters. *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska, Lublin*, vol. XXV, 2, 1-5.
 12. Klebaniuk, R., Matras, J., Patkowski, K., Pieta, M. (2008): Effectiveness of Bio-moss in sheep nutrition. *Ann. Anim. Sci.* 8, 269-380.
 13. Lephherd, M. L., Canfield, P. J., Hunt, G. B., Bosward, K. L. (2009): Haematological, biochemical and selected acute phase protein reference intervals for weaned female Merino lambs. *Australian Veterinary Journal* 87, 1-2, 5-11.
 14. Mikulec, Ž., Mašek, T., Stipetić, B., Mas, N., Šerman, V., Valpotić, H. (2010): Usporedba učinaka manna oligosaharida (Bio-Moss®) i antibiotskog promotora rasta (Flavomicin®) na proizvodne rezultate i fekalnu mikrofloru janjadi u poluintenzivnom tovu. *Krmiva* 51, 313-318.
 15. Milewski, S., Brzostowski, H., Tanski, Z., Zaleska, B., Zubek, K., Kosinska, K. (2009): Effect of yeast preparation *Saccharomyces cerevisiae* on meat performance traits and haematological indices in suckling lambs. *Book of Abstracts of the 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, no. 15, Barcelona, Spain, 24-24 August 2009.
 16. Pattanaik, A. K., Khan, S. A., Kumar, K. (2000): Influence of iodine supplementation on the performance of goats fed *Leucaena* leaf meal containing diet. *Asian-Austr. Anim.Sci.* 13, 1245-1248.
 17. Skorko-Sajko, H., Sajko, J. (1997): Effect of mannan-oligosaccharides on rearing results of calves. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica* 47, 87-94.
 18. STATISTICA- Stat Soft, Inc. Version 8.0, 2008, [www-statsoft.com](http://www.statsoft.com).
 19. Yildirim, M., Bayram, I. (2008): The effects of mannan-oligosaccharides on fattening performance in the Saanen x Hair goat F1 kids. *Book of Abstract of the 7th International Symposium of Animal Biology and Nutrition, Balotesti*, 25-26 September 2008. Romania.

SUMMARY

The aim of this study was to indicate the production traits and a biochemical indicator in blood of suckling lambs fed a mixture supplemented with mannan-oligosaccharides. The investigation included 30 lambs a Dubrovnik sheep breed aged 50 days. Lambs together with sheep grazed, and after returning to the shed were fed meadow hay and forage mixture of the same composition, in the control group without addition and in the experimental group with the addition of mannan-oligosaccharides 0.4% (Bio-Moss®). Lambs were weighed 1st and 40th day of the experiment, when the body measurements of lambs were taken. Blood samples of lambs (10 ml) were taken in the morning after the feeding at the end of experiment (40 days). Supplementation of mannan-oligosaccharides had no significant effect ($P>0.05$) on increase of body weight, daily gain and body measurements of lambs. However, lambs in the experimental group achieved higher body mass and daily gain by 5.12 and 7.96% in comparison with the control lambs. In the blood of lambs fed with the addition of mannan-oligosaccharides significantly lower concentrations of triglycerides, cholesterol were identified as well as higher ALP activity compared to the control group of lambs. Further research with the supplementation of mannan-oligosaccharide in feed should be directed to the inclusion of suckling lamb at the earlier age.

Key words: lambs, mannan-oligosaccharides, nutrition, blood