

UZGOJU

THE USE OF PUMPKIN SEED CAKE IN THE DIETS OF LAMBS IN ORGANIC FARMING

Z. Antunović, J. Novoselec, V. Sičaja, Z. Steiner, Željka Klir, I. Matanić

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno – Received: 15. travanj – April 2015

SAŽETAK

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi mogućnost primjene pogače sjemenki bundeve u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju. Istraživanje je provedeno na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u Osječko-baranjskoj županiji s 36 janjadi pasmine Merinolandschaf u dobi od 70 dana. Janjad je hranjena krmnim smjesama gdje je u pokusnim skupinama djelomično smanjen udio sojine sačme i dodana pogača sjemenki bundeve u pokusnoj skupini I 10%, a u pokusnoj skupini II 15%. Janjad je sijeno i vodu konzumirala po volji. Pokus je trajao 30 dana. Držanje i hranidba janjadi bili su prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda. Vaganje i uzimanje tjelesnih mjera te indeksa tjelesne kondicije janjadi provedeno je na početku i na kraju istraživanja. Uzimanje tjelesnih mjera (visina grebena, dužina trupa, opseg prsa, opseg cjevanice, dužina trupa, širina prsa, dubina prsa, dužina i opseg buta) provedeno je lydtinovim štapom i stočnom vrpcom. Nakon toga, izračunati su prosječni dnevni prirasti janjadi te indeksi tjelesne razvijenosti (anamorfoznosti, tjelesnih proporcija, tjelesne kompaktnosti, mišićavosti i tjelesne kondicije). Na temelju dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti da je opravdana primjena pogače sjemenki bundeve u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju s obzirom na utvrđene odlike rasta i tjelesne razvijenosti u janjadi koja je konzumirala smjesu s dodatkom pogače sjemenki bundeve. Daljnja istraživanja potrebno je proširiti i na utvrđivanje metaboličkih promjena u organizmu i masnokiselinskog sastava mesa janjadi.

Ključne riječi: pogača sjemenki bundeve, janjad, ekološki uzgoj, proizvodna svojstva

UVOD

Ekološka poljoprivreda u Svijetu posljednjih je godina najbrže rastuća grana poljoprivredne proizvodnje. Sličan trend povećanja navedene proizvodnje je i u Republici Hrvatskoj. Povoljni klimatski uvjeti, mogućnost proizvodnje jeftine i kvalitetne hrane, velike količine prostirke, manja financijska ulaganja te posjedovanje certificiranih ekoloških zemljišnih površina vrlo su dobri preduvjeti za širenje ekološ-

kog uzgoja ovaca u Republici Hrvatskoj (Antunović, 2011.). Prema podacima Ministarstva poljoprivrede u Republici Hrvatskoj zabilježen je značajan porast registriranih ekološko uzgajanih ovaca od 2006. do 2013. godine od 3.952 na 19.411 ovaca.

Hranidba ovaca u ekološkoj proizvodnji treba zadovoljiti njihove prirodne potrebe, pomoći u održavanju fizioloških funkcija, prirodnoga ponašanja, porasta, reprodukcije i dugovječnosti sta-

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović (zantunovic@pfos.hr), Doc. dr. sc. Josip Novoselec, Vinko Sičaja, mag. ing. agr., izv. prof. dr. sc. Zvonimir Steiner, Željka Klir, mag. ing. agr., Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, K. P. Svačića 1d, 31000 Osijek, Hrvatska; Ivica Matanić, dipl. ing., Alltech-Biotehnologija, J. Lončara 3, 10090 Zagreb, Hrvatska.

da (Antunović, 2011.). Ekološko ovčarstvo ima za cilj omogućiti životinjama kvalitetnu pristupačnost krmivu te dati maksimalnu slobodu izbora, što je značajno za odgovarajuću proizvodnju i održavanje tjelesne kondicije. Međutim, u ovaca i janjadi, osobito u visoko zahtjevnim proizvodnim stadijima (visoka gravidnost, rana laktacija i razdoblje odbića janjadi), česte su hranidbene pogreške zbog neuravnoteženih obroka i to najčešće u sadržaju bjelančevina. Malobrojna istraživanja su pokazala da uspješnost ekološkog uzgoja ovaca značajno ovisi o kvaliteti njihove hranidbe, što utječe i na proizvodnost i kvalitetu proizvoda (Rahman, 2009.; Antunović, 2010.a). Uz voluminozna krmiva koja su temelj hranidbe ovaca u obroke im je potrebno dodavati i krepka krmiva, osobito ona bogata bjelančevinama. Kvalitetno uravnoteženi obroci ovaca u ekološkim uvjetima s dodatkom bjelančevinastih krmiva poboljšavaju proizvodnost i zdravlje (Sarhan, 2011.). Kao alternativa soji koja je sa svojim nusproizvodima glavni izvor bjelančevina u obrocima životinja, a koju se posljednjih godina isključuju iz obroka u ekološkim uzgojima zbog upitne kakvoće i podrijetla soje (Hewlett and Azeez 2008), koriste se neka druga ekološka krmiva ili nusproizvodi bogati bjelančevinama, primjerice pogača sjemenki bundeve. Pogača sjemenki bundeve je vrlo kvalitetan nusproizvod bogat bjelančevinama nastao pri proizvodnji ulja bundeve (Antunović, 2015.). Kalivoda (1990.) je istaknuo da su pogače od oljuštenog sjemena bundeve krmiva vrlo bogata bjelančevinama (50-55% sirovih bjelančevina), redovito sadrže značajne količine ulja (10-20%), razmjerno malo sirove vlaknine (3-8%), a vrlo su dobri izvori fosfora (1-1,4%) dok imaju manje kalcija (0,15-0,20%), ali im je energetska vrijednost visoka (oko 1,5 HJ/kg). Prema Domaćinoviću (2006.) pogače sjemenki bundeve bez ljuske sadrže i do 500 g/kg sirovih bjelančevina, a 70 g/kg sirove vlaknine. Zdunczyk i sur. (1999.) ističu da pogača sjemenki bundeve sadrži više sirovih bjelančevina od sojine sačme (598 odnosno 474,2 g/kg) te preporučuju njihovu kombinaciju (1:1) u smjesama zbog višeg koeficijenta iskorištenja bjelančevina u odnosu na korištenje samo soje (1,18:1,50). Također, Nwokolo i Sim (1987.) su istaknuli da su bjelančevine bundeve slične onima iz sojine sačme u pogledu visokog sadržaja dostupnih aminokiselina. U dostupnoj literaturi nema istraživanja o upotrebi pogače

sjemenki bundeve u hranidbi ovaca i janjadi u ekološkom uzgoju te je stoga cilj ovoga istraživanja utvrditi mogućnost primjene pogače sjemenki bundeve u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u Osječko-baranjskoj županiji na ekološkom ovčarskom gospodarstvu. U istraživanje je uključeno 36 janjadi pasmine Merinolandschaf u porastu, nakon odbića. Janjad je bila u dobi od 70 dana, ravnomjerno podijeljena prema spolu (50% ♀ : 50% ♂) i dobrog zdravstvenoga stanja. Hranidba janjadi je provedena s krmnom smjesom (1 kg/danu/janjetu) sastavljenom od ekoloških krmiva. Mineralna predsmjesa (Panto Mineral L84) je također certificirana za uporabu u ekološkom uzgoju ovaca i janjadi. Janjad je sijeno i vodu konzumirala po volji. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa i sijena (djetelinsko-travna smjesa) prikazani su u tablici 1. U kontrolnoj skupini korištena je sojina sačma kao krmivo bogato bjelančevinama dok je u pokusnoj skupini I sojina sačma djelomično zamijenjena s pogačom sjemenki bundeve bez ljuske (10%) a u pokusnoj skupini II s 15% pogače sjemenki bundeve. Pokus je trajao 30 dana. Držanje i hranidba janjadi provedeni su prema Pravilniku o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda.

Vaganje i uzimanje tjelesnih mjera te indeksa tjelesne kondicije janjadi provedeno je na početku i na kraju istraživanja (30. dana). Nakon toga, izračunati su dnevni prirasti janjadi. Uzimanje tjelesnih mjera (visina grebena, dužina trupa, opseg prsa, opseg cjevanice, dužina trupa, širina prsa, dubina prsa, dužina i opseg buta) provedeno je lidingovim štapićem ili stočnom vrpcom. Indeksi tjelesne razvijenosti, odnosno indeks anamorfoznosti i tjelesnih proporcija izračunati su prema Chiofalo i sur. (2004.), indeksi tjelesne kompaktnosti i mišićavosti prema Činkulov i sur. (1999.), a indeksi tjelesne kondicije prema Russel-u (1990.). Rezultati istraživanja obrađeni su kompjutorskim programom Statistica 12 (2013.). Razlike između srednjih vrijednosti testirane su GLM metodom (General Linear Model) analizom varijance (ANOVA) na razini značajnosti $P < 0,05$ ili niže.

Tablica 1. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa i livadnog sijena za hranidbu janjadi

Table 1. Ingredients and chemical composition of feed mixtures and meadow hay for feeding lambs

Sastojak (%) Component (%)	Skupina Group			Sijeno DTS Clover-grass hay
	Kontrola Control	Pokus I Experimental I	Pokus II Experimental II	
Sirovinski sastav - Ingredients' composition				
Kukuruz - Corn	30,8	12,00	1,65	
Zob - Oat	8,4	10,2	8,4	
Ječam - Barley	18,0	27,0	33,0	
Tritikale - Triticale	19,8	28,9	35,45	
Sačma soje - Soybean meal grits	20,0	8,90	3,50	
Pogača sjemenki bundeve - Pumpkin seed cake	0	10,0	15,0	
Mineralna predsmjesa* - Mineral premix*	3,0	3,0	3,0	
Kemijski sastav - Chemical composition				
Suha tvar - Dry matter	87,75	88,47	89,15	89,06
Sirove bjelančevine - Crude proteins	17,21	17,77	17,90	14,97
Sirove masti - Crude fat	1,88	3,17	4,33	1,33
Sirova vlakna - Crude fiber	3,86	4,14	3,88	25,90
Pepeo - Ash	6,72	6,11	6,65	8,64
NET	58,13	57,28	56,35	38,27

*18% Ca, 5% P, 9,5% Na, 2,00% Mg, 400.000 IJ vitamin A, 40.000 IJ vitamin D, 500 mg vitamin E, 4.000 mg Zn, 2.000 mg Mn, 60 mg I, 10 mg Co, 50 mg Se

REZULTATI I RASPRAVA

U tablicama 2, 3 i 4 prikazana su proizvodna svojstva, tjelesne mjere i indeksi tjelesne razvijenosti janjadi hranjene pogačom sjemenki bundeve u ekološkom uzgoju.

Analizirajući navedeno vidljivo je da je janjad pokusne skupine I postigla najbolje tjelesne mase i dnevne priraste tijekom istraživanja, ali razlike između skupina nisu bile statistički značajne ($P < 0,05$). Tjelesne mjere kao i indeksi tjelesne razvijenosti također su imali sličan trend, ali bez značajnih razlika, osim dužine trupa u janjadi pokusne skupine I koja je bila značajno veća ($P < 0,01$) od janjadi pokusne skupine II, dok je indeks tjelesne kompaktnosti bio najbolji u kontrolne skupine janjadi za razliku od pokusne skupine I.

U dostupnoj literaturi nema istraživanja o uporabi pogače sjemenki bundeve u hranidbi ovaca i janjadi te ih nije moguće usporediti s rezultatima predmetnog istraživanja. Ostvareni dnevni prirasti janjadi u ovom istraživanju bili su u skladu s rezultatima Schiavone i sur. (2005.) koji su u ekološko uzgajane janjadi različitih križanaca u razdoblju sisanja utvrdili slične prosječne dnevne priraste u dobi od 68 dana (od 232,05 do 242,98 g/dan). Antunović i sur. (2009.) su utvrdili u sisajuće janjadi različitih pasmina (cigaja, merinolandschaf) u ekološkom uzgoju slične dnevne priraste (od 240 do 298 g). U istraživanjima Antunovića i sur. (2010.b) utvrđeni su veći dnevni prirasti (318 g), što se može povezati s heterozis učinkom u F_1 generacije janjadi križanaca (cigaja x merinolandschaf). Međutim, Morbidini i sur. (1999.) su u usporedbi s predmetnim istraživanjem utvrdili lošije dnevne priraste u ekološko uzgajane janjadi u porastu do dobi od 75 dana.

Tablica 2. Proizvodna svojstva janjadi

Table 2. Production traits of lambs

Pokazatelji - Indicators	Skupine (mean ± sd) - Group (mean ± sd)			SE
	Kontrola - Control	Pokus I - Experimental I	Pokus II - Experimental II	
Tjelesna masa, kg - Body weight, kg				
Početna - Initial	25,92 ± 1,24	25,92 ± 1,37	25,91 ± 1,31	0,21
Završna - Final	32,63 ± 2,87	34,40 ± 3,00	32,72 ± 3,42	0,52
Dnevni prirast, g - Daily weight gain, g				
Prosječni (1.-30. dana) – Average (1 st -30 th day)	223,61 ± 68,09	282,67 ± 76,59	226,67 ± 87,62	13,43

sd- standardna devijacija-standard deviation, SE-standardna greška-standard error.

Tablica 3. Tjelesne mjere janjadi

Table 3. Body measurements of lambs

Tjelesne mjere, cm - Body measurements, cm	Skupine (mean ± sd) - Group (mean ± sd)			SE
	Kontrola- Control	Pokus I- Experimental I	Pokus II- Experimental II	
Visina grebena - Height of withers				
Početna - Initial	52,67 ± 2,35	54,42 ± 1,62	54,83 ± 3,92	0,48
Završna - Final	57,52 ± 2,75	56,74 ± 2,38	57,67 ± 2,26	0,41
Dužina trupa - Body length				
Početna - Initial	54,46 ± 1,89	55,18 ± 2,32	57,27 ± 4,35	0,55
Završna - Final	61,21 ^{AB} ± 2,42	62,98 ^A ± 1,89	59,73 ^B ± 3,83	0,51
Opseg prsa - Chest circumference				
Početna - Initial	70,92 ± 2,16	71,29 ± 2,21	71,75 ± 2,97	0,40
Završna - Final	80,83 ± 6,49	77,75 ± 2,80	77,17 ± 4,09	0,81
Širina prsa - Chest width				
Početna - Initial	15,36 ± 1,39	15,28 ± 0,57	15,43 ± 1,53	0,20
Završna - Final	16,89 ± 1,84	16,78 ± 1,33	17,20 ± 1,60	0,26
Dubina prsa - Chest depth				
Početna - Initial	20,98 ± 0,66	21,30 ± 1,44	21,00 ± 1,28	0,19
Završna - Final	22,26 ± 1,90	23,40 ± 1,09	22,96 ± 1,34	0,23
Opseg cjevanice - Shin circumference				
Početna - Initial	8,39 ± 0,53	8,50 ± 0,43	8,58 ± 0,47	0,08
Završna - Final	8,46 ± 0,69	8,50 ± 0,60	8,40 ± 0,48	0,10
Opseg buta - Leg circumference				
Početna - Initial	39,54 ± 2,84	40,92 ± 2,14	41,63 ± 3,49	0,43
Završna - Final	41,42 ± 2,07	41,08 ± 2,68	43,12 ± 2,78	0,44
Dužina buta - Length of leg				
Početna - Initial	28,08 ± 0,87	29,25 ± 0,45	29,08 ± 0,93	0,17
Završna - Final	32,00 ± 1,13	31,42 ± 1,00	30,21 ± 1,66	0,24

A, B – (P<0,01), sd- standardna devijacija-standard deviation, SE-standardna greška-standard error.

Navedene promjene proizvodnih svojstava, tjelesnih mjera i indeksa tjelesne razvijenosti janjadi hranjene s dodatkom pogače sjemenki bundeve ukazuju na mogućnost korištenja ovoga vrijednoga nusproizvoda podrijetlom iz ekološkog uzgoja u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju.

ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti da je opravdana primjena pogače sjemenki bundeve u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju s obzirom da su utvrđena nešto bolja proizvodna svojstva janjadi koja je konzumirala smjesu s dodatkom pogače sjemenki bundeve. Daljnja istraživanja trebaju se proširiti i na utvrđivanje metaboličkih promjena u organizmu i masnokiselinskog sastava mesa janjadi.

Napomena: Istraživanja neophodna za ovaj rad dio su VIP-projekta kojeg financira MP RH „Alternativni pristup poboljšanja ekološke ovčarske proizvodnje“.

LITERATURA

1. Antunović, Z., Novoselec, J., Steiner, Z., Samac, D. (2009.): Influence of genotype on lamb's productive and exterior traits in organic breeding. Proceedings of the 2nd International Conference, Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences, Izebeč, Bulgaria, 10-12 June, 1: 29-33.
2. Antunović, Z., Novoselec, J., Šperanda, M., Domaćinović, M., Đidara M. (2010.a): Praćenje hranidbenog statusa janjadi iz ekološkog uzgoja. Krmiva, 52(1): 27-34.

Tablica 4. Indeksi tjelesne razvijenosti janjadi

Table 4. Body development Indices of lambs

Indeksi tjelesne razvijenosti - Indices of body development	Skupine (mean ± sd) - Group (mean ± sd)			SE
	Kontrola - Control	Pokus I - Experimental I	Pokus II - Experimental II	
Indeks tjelesne kondicije - Indices of body condition				
Početni - Initial	3,46 ± 0,45	3,74 ± 0,37	3,45 ± 0,30	0,07
Završni - Final	3,68 ± 0,36	3,67 ± 0,31	3,78 ± 0,39	0,06
Indeks anamorfoznosti - Indices of anamorphosis				
Početni - Initial	95,80 ± 8,00	93,55 ± 6,30	94,16 ± 6,48	1,14
Završni - Final	114,78 ± 21,35	106,91 ± 10,10	103,56 ± 10,59	2,55
Indeks tjelesnih proporcija - Indices of body proportions				
Početni - Initial	49,27 ± 2,71	47,69 ± 3,27	47,38 ± 2,64	0,49
Završni - Final	56,84 ± 5,58	60,74 ± 6,21	56,75 ± 5,56	0,99
Indeks tjelesne kompaktnosti - Indices of body compactness				
Početni - Initial	130,42 ± 7,15	129,32 ± 4,27	125,44 ± 6,92	1,07
Završni - Final	132,33 ^A ± 12,84	123,60 ^B ± 6,53	129,41 ^{AB} ± 6,09	1,58
Indeks mišićavosti - Indices of muscularity				
Početni - Initial	134,94 ± 8,05	131,11 ± 5,42	131,24 ± 7,36	1,18
Završni - Final	140,99 ± 15,00	137,29 ± 8,60	133,94 ± 7,52	1,83

A, B – (P<0,01), sd- standardna devijacija-standard deviation, SE-standardna greška-standard error.

3. Antunović, Z., Novoselec, J., Senčić, Đ., Šperanda, M., Steiner, Z., Samac, D. (2010.b): Proizvodna svojstva i biokemijski pokazatelji u krvi janjadi u ekološkoj proizvodnji. 45th Croatian & 5th International Symposium on Agriculture, 1014-1018.
4. Antunović, Z. (2011.): Ekološki uzgoj ovaca i koza. U: Ekološka zootehnika. Urednik Senčić, Đ., Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 92.
5. Antunović, Z. (2015.): Hranidba ovaca. U: Specijalna hranidba domaćih životinja. Urednik Domaćinović M., Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 174.
6. Chiofalo, V., Liotta, L., Chiofalo, B. (2004.): Effects of the administration of lactobacilli on body growth and on the metabolic profile in growing Maltese goat kids. *Reprod. Nutr. Dev.*, 44: 449-457.
7. Činkulov, M., Krajinović, M., Pihler I. (2003.): Phenotypic difference between two type of Tsigai breed of sheep. *Lucr. St. Zoot. Biot. Timisoara*, 36: 295-299.
8. Domaćinović, M. (2006.): Hranidba domaćih životinja. Osnove hranidbe, Krmiva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 435.
9. Hewlett, K.L., Azeez, G.S.E. (2008.): The economic impact of GM contamination incidentes on the organic sector. In Proceedings of the 16th IFOAM Organic World Congress „Cultivate the Future“, Modena Italy, June 18-20, <http://orgprints.org/view/projects/conference.html>.
10. Kalivoda, M. (1999.): Krmiva. Sastav, hranjiva vrijednost i primjena u hranidbi domaćih životinja. Školska knjiga Zagreb, 158.
11. Morbidini L., Sarti D.M., Pllidori P., Valigi A. (1999.): Caracass, meat and fat quality in Italian Merino derived lambs obtained with „organic“ farming systems. Proceedings from Seminars „Productions systems and product quality“, 23.-25. 09. 1999. Molina de Segura, Murcia, Spain.
12. Nwokolo, E.N. and Sim, J.S. (1987.): Nutritional Assessment of Defatted Meals of Melon and Fluted Pumpkin by Chick Assay. *J. Sci. Food. Agric.* 38: 237 - 246.
13. Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda, N.N. 13/02.
14. Rahmann, G. (2009.): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. 2., überarbeitete Auflage. Institut für Ökologischen Landbau (OEL), Westerau, Deutschland.
15. Russel, A. (1991.): Body condition scoring of sheep. In: Sheep and goat practice. Boden E. (ed.). Bailliere Tindall, Philadelphia, 3.
16. Statistica-Stat Soft, Inc. version 12, 2013, www.statsoft.com.
17. Sarhan, M. (2011.): Use of legume grains in organic animal feeding. Effect on sheep milk yield and quality. Academic Paper, 39.
18. Schiavone M., Nicastro F., Dimatteo S., Zezza L. (2005.): Organic lamb of the Apulian Region: 1. some quanti-quality traits of (Gentile di Puglia x Altamura) F₁. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (2): 376.
19. Zdunczyk, Z., Minakowski, D., Frejnage, L.S., Flis, M. (1999.): Comparative study of the chemical composition and nutritional value of pumpink seed cake, soybean meal and casein“. *Nahrung*, 43(6): 392-395.

SUMMARY

The aim of the present research was to investigate the use of pumpkin seed cake when feeding lambs in organic farming. The research was conducted on an organic family farm in the Osijek-Baranja County with 36 lambs of Merinolandschaf breed aged 70 days. The lambs were fed feed mixture in which soybean seeds were partially replaced with pumpkin seed cake in the amount of 10% in the experimental group I and 15% in experimental group II. Hay and water were offered *ad libitum*. Duration of the experiment was 30 days. Keeping and feeding of lambs were under the Regulations on organic livestock production. Weighing and taking of body measurements and indices of body condition of lambs was conducted in the beginning and in the end of study. Body measurements (height of withers, body length, chest circumference, cannon bone circumference, body length, chest width, chest depth, length and circumference of leg) were taken with Lidtin's stick or livestock tape. Then, the daily weight gain of lambs and indices of physical development (indices of anamorphosis, body proportions, body compactness, muscularity and body condition) were calculated. Based on the results we can conclude that the use of pumpkin seeds cake in feeding lambs in organic farming is justified since the production properties in lambs (body weight and daily weight gain) that consumed mixture with added pumpkin seeds cake accomplished better results. Further research should be extended to the determination of metabolic changes in the organism and fatty acid composition of lamb meat.

Key words: pumpkin seed cake, lambs, organic farming, production traits