



PROIZVODNO - HEMATOLOŠKI POKAZATELJI JANJADI HRANJENE OBROCIMA S DODATKOM POGAČE SJEMENKI BUNDEVE

PRODUCTION - HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF LAMBS FED DIETS CONTAINING PUMPKIN SEED CAKE

**J. Novoselec, Željka Klir, Z. Steiner, M. Ronta, V. Sičaja, Z. Antunović**

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper  
Primljeno – Received: 28. prosinac - December 2017

### SAŽETAK

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi mogućnost zamjene soje, kao najčešćeg izvora bjelančevina u obrocima janjadi, pogačom sjemenki bundeve, nusproizvoda u proizvodnji ulja te utvrditi njihov utjecaj na proizvodno hematološke pokazatelje janjadi. Istraživanje je provedeno na 20 Merinolandschaf janjadi u dobi od 70 dana. Janjad je ravnomjerno podijeljena prema spolu u dvije skupine: kontrolna hranjena smjesom sa sojom kao izvorom bjelančevina u krmnoj smjesi i pokusna u kojoj je soja zamijenjena sa 7% pogače sjemenki bundeve. Sijeno i vodu janjad je imala na raspolaganju *ad libitum*. Tjelesne mase, tjelesne mjere i uzorci krvi janjadi uzeti su 0., 15., i 30. dana istraživanja. Nakon toga izračunati su prosječni dnevni prirasti, konverzija hrane i indeksi tjelesne razvijenosti janjadi. Analizom dobivenih rezultata na kraju istraživanja nisu utvrđene značajne ( $P > 0,05$ ) razlike u tjelesnoj masi (29,80 : 28,98 kg), tjelesnim mjerama i indeksima tjelesne razvijenosti janjadi ovisno o skupini. Također, nisu utvrđene statistički značajne ( $P > 0,05$ ) razlike u prosječnom dnevnom prirastu između kontrolne i pokusne skupine janjadi (232 : 230 g). Konverzija hrane je u kontrolne skupine janjadi iznosila 3,54 kg/kg, a u pokusne 3,62 kg/kg. Korištenjem pogače sjemenki bundeve kao izvora bjelančevina u obrocima janjadi nije došlo do promjene proizvodno - hematoloških pokazatelja janjadi. Upotrebom pogače sjemenki bundeve u obrocima janjadi moguća je zamjena soje upitnog genetskog podrijetla i zdravstvene ispravnosti. Zbog ekološkog načina proizvodnje bundeve, još više se može naglasiti hranidbeno-dijetetska ispravnost janjetine, a ekološki proizvođači mogli bi imati na raspolaganju odgovarajući izvor bjelančevina.

Ključne riječi: janjad, pogača sjemenki bundeve, proizvodni pokazatelji, hematološki pokazatelji

### UVOD

Ovčarstvo u kontinentalnoj Hrvatskoj najvećim je dijelom orijentirano u pravcu proizvodnje mesa. Voluminozna krmiva su osnova u hranidbi ovaca i janjadi. Međutim, preduvjet dobre i ekonomične proizvodnosti, osobito u tovu, su krepka krmiva bogata bjelančevinama. Potrebe za bjelančevinama u

obrocima ovaca i janjadi najčešće se zadovoljavaju dodavanjem soje (Antunović i sur., 2017.). S obzirom na sve veću prisutnost soje GMO podrijetla (Danielsson i Gerhardsson 2017.) te soje onečišćene plijesnim i mikotoksinima (Piotrowska i sur., 2013.), u obroke ovaca i janjadi se kao zamjena za soju uključuju alternativna krmiva bogata bjelančevinama (Chirstodoulou i sur., 2005.). Jedno od alternativnih

Doc. dr. sc. Josip Novoselec, e-mail: jnovoselec@pfos.hr; dr. sc. Željka Klir; prof. dr. sc. Zvonimir Steiner; Mario Ronta, dipl. ing.; Vinko Sičaja, mag. ing. agr.; prof. dr. sc. Zvonko Antunović; Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Republika Hrvatska

krmiva je pogača sjemenki bundeve - nusproizvod u proizvodnji ulja čija se proizvodnja sve više širi u Republici Hrvatskoj (Zorić, 2016.). Pogača sjemenki bundeve sadrži više od 50 % sirovih bjelančevina u suhoj tvari, relativno visoke probavljivosti 80 - 86% i ugodne arome čime se poboljšava ješnost obroka (Zdunczyk i sur., 1999.; Dumovski i Milas, 2004.). Prema istraživanjima Kulaitiene i sur. (2007.) sjemenke bundeve sadrže masne kiseline kao što su palmitinska (C16: 0), stearinska (C18: 0), oleinska (C18: 1) i linoleinska kiselina (C18: 2), vitamine E i A te esencijalne elemente: magnezij, fosfor, bakar, kalij, niacin, folnu kiselinu, kao i riboflavin, tiamin i visokokvalitetne bjelančevine (Eleiwa i sur., 2014.). Prema navodima Brookera i Acamovica (2005.), sjemenke bundeve imaju složene i brojne bioaktivnosti te mogu biti prirodna održiva i alternativna rješenja u kontroli patogenih/parazitarnih organizama, povećanju otpornosti organizma na bolesti te poticanju ješnosti, i proizvodne učinkovitosti. Achilonu (2017.)

navodi poboljšane reproduksijske značajke, poboljšan rast, kvalitetu trupova, hematoloških pokazatelja u stoke i peradi hranjenih organskim spojevima iz obroka obogaćenih mljevenim sjemenkama pogače bundeve. Poljoprivredna, prehrambena i industrija hrane za životinje u posljednjih nekoliko godina povećava svoj interes za bundevu i derivate bundeve radi nutritivne i zdravstvene vrijednosti bjelančevina, ulja i polisaharida (Sojak i Głowacki, 2010.). U proizvodnji bundeve poštuju se principi ekološke proizvodnje, bundeva se ne tretira pesticidima, a sjemenke se proizvede bez ostataka kemikalija (Pospišil, 2013.). Ulje se iz mljevenih i termički obrađenih sjemenki dobiva prešanjem, a pogača sjemenki bundeve je bez kemijskih rezidua. Cilj istraživanja bio je utvrditi mogućnost zamjene soje, kao najčešćeg izvora bjelančevina u obrocima janjadi, alternativnim izvorom pogačom sjemenki bundeve te istražiti utjecaj na proizvodnost i hematološki status janjadi.

**Tablica 1. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa i sijena**

**Table 1 Ingredients and chemical composition of feed mixtures and meadow hay**

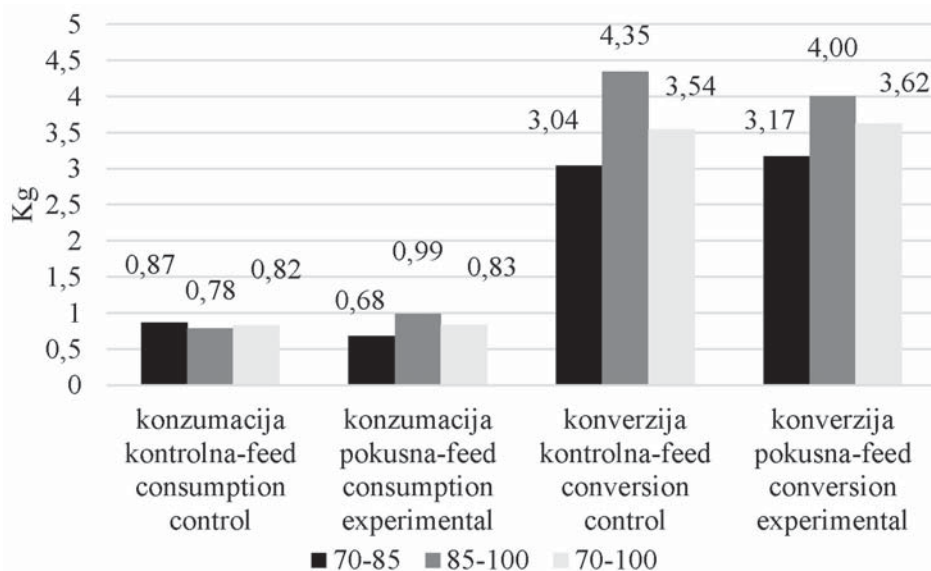
Sastojak (%) Component (%)	Skupina Group		Sijeno Hay
	Kontrolna Control	Pokusna Experimental	
Kukuruz - Corn	23	26	
Zob - Oat	5	5	
Ječam - Barley	28	28	
Pšenične posije - Wheat flour	22	21,7	
Sačma soje - Soybean meal girts	5	2,3	
Ekstrudirana soja - Extruded soybean meal	14	7	
Pogača sjemenki bundeve - Pumpkin seed cake	0	7	
Mineralna predsmjesa - Mineral premix*	3	3	
Kemijski sastav-Chemical composition			
Suha tvar - Dry matter	89,88	90,51	89,25
Sirove bjelančevine - Crude proteins	16,13	15,50	14,75
Sirove masti - Crude fat	4,99	4,97	1,3
Sirova vlakna - Crude fibre	6,08	4,76	25,92
Pepeo - Ash	6,19	6,11	8,60
NET	56,49	59,61	38,25

\*Kalcij = 18.000 mg; Fosfor = 5.000 mg; Natrij = 9.500 mg; Magnezij = 2.000 mg; Vitamin A = 400.000 I.J.; Vitamin D<sub>3</sub> = 40.000 I.J.; Vitamin E = 500 mg; Cink = 4.000 mg; Mangan = 2.000 mg; Jod = 60 mg; Kobalt = 10 mg; Selen = 50 mg

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je provedeno na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu u naselju Gašinci (Osječko-baranjska županija). Gospodarstvo se bavi uzgojem Merinolandschaf pasmine ovaca isključivo za proizvodnju janječeg mesa. U istraživanje je uključeno 20 janjadi, nakon odbića u dobi od 70 dana. Janjad je ravnomjerno podijeljena prema spolu u dvije skupine: kontrolna hranjena smjesom s dodatkom soje kao izvorom bjelančevina u krmnoj smjesi i pokusna u kojoj je soja zamijenjena sa 7% pogače sjemenki bundeve. Sijeno i vodu janjad je imala na raspolaganju *ad libitum*. Sirovinski i kemijski sastav krmnih smjesa prikazan je u tablici 1. Tjelesne mjere: visina grebena, dužina trupa, širina prsa, dubina prsa, uzete su uz pomoć Lydtinovog štapa, a opsezi trupa, buta i cjevanice te dužine buta pomoću stočne vrpce. Tjelesna masa ovaca utvrđena je stočnom vagom. Indeks tjelesne kondicije određen je prema Russelu (1999.), a indeksi anamorfnosti i tjelesnih proporcija prema Chiofalou i sur. (2004.). Tjelesne mase, tjelesne mjere i uzorci krvi janjadi uzeti su 0., 15., i 30. dana istraživanja, odnosno u prosječnoj dobi janjadi od 70, 85 i 100 dana.

Krv za analizu kompletne krvne slike uzeta je ujutro nakon hranidbe iz jugularne vene u sterilne vakum tube Venoject® (Leuven, Belgium) s dodatkom K<sub>3</sub> EDTA antikoagulansa. Krv je zatim stavljena na +4 °C te je u prosjeku za dva sata analizirana na 3 diff hematološkom analizatoru SYSMEX poch-100iV (Japan). Analizirani su sljedeći hematološki pokazatelji (leukociti –WBC, eritrociti – RBC, trombociti – PLT te sadržaj hemoglobina – HGB, hematokrita – HCT, prosječni volumen eritrocita – MCV, prosječna količina hemoglobina u eritrocitima – MCH i prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima – MCHC). Za određivanje odnosa između pojedinih vrsta leukocita napravljeni su krvni razmazi koji su nakon fiksacije na zraku obojani metodom po Pappenheimu. Diferencijacija bijele krvne slike napravljena je pomoću mikroskopa Olympus BX 51® (Japan) pri povećanju od 800 do 1000x. Rezultati istraživanja obrađeni su računalnim programom SAS 9.3®. Utjecaj hranidbe (kontrolna skupina-soja i pokusna skupina-bundeva) na proizvodne i hematološke pokazatelje proveden je dvofaktorijalnom analizom varijance s ponavljanjem ANOVA. Tamo gdje je analiza pokazala značajne razlike napravljen je Tukey LSD test. Statističke razlike su iskazane na razini značajnosti P<0,05.



Grafikon 1. Prosječna dnevna konzumacija i konverzija hrane janjadi

Graph 1 The average daily consumption and feed conversion of lamb

## REZULTATI I RASPRAVA

Zamjenom soje kao izvora bjelančevina u krmnoj smjesi sa 7% pogače sjemenki bundeve nisu utvrđene značajne razlike ( $P > 0,05$ ) u proizvodnim pokazateljima, eksterijernim odlikama te indeksima tjelesne razvijenosti janjadi (Tablica 2, 3 i 4). Analizirajući navedene pokazatelje vidljivo je da je janjad ostvarila neznatno veću tjelesnu masu i prosječne dnevne priraste u kontrolnoj u usporedbi s pokusnom skupinom (29,80 : 28,98 kg; 232,40 : 230,03 g). Prosječna dnevna konzumacija i konverzija hrane janjadi u dobi od 70 do 85 dana, u dobi od 85 do 100 dana i dobi od 70 do 100 dana prikazana je na grafikonu 1. Pregledom literature malo je istraživanja dostupno o upotrebi pogače sjemenki bundeve u hranidbi poligastričnih životinja, osobito ovaca i koza. Slične prosječne dnevne priraste, u usporedbi s predmetnim istraživanjem na janjadi, utvrdili su Antunović i sur. (2016.), zamjenom soje s 10% i 15% pogače sjemenki bundeve (223,61 : 282,67 : 226,67 g). Navedeni autori nisu utvrdili značajne razlike u proizvodnim pokazateljima s obzirom na izvor bjelančevina u krmnoj smjesi. U istraživanju Antunovića i sur. (2010.) u ekološki tovljene ali neznatno mlađe (70 dana) janjadi ostvareni su bolji prosječni dnevni prirasti (290,56 g), ali slabiji indeksi tjelesne kondicije, tjelesnih proporcija i anamorfoznosti (2,82, 49,64, 82,97). Sauer i sur. (2014.) u ekološkom tovu (5.- 6. mjeseca) janjadi F<sub>1</sub> German

Blackheaded Mutton x Turcana križanaca utvrdili su također, slične završne mase i dnevne priraste (33,31 kg; 227,30 g). U istraživanju Babić-Alagić (2017.), provedenom na pilićima utvrđene su značajne razlike u završnoj tjelesnoj masi brojlera hranjenih krmnim smjesama s dodatkom 5% i 10% pogače sjemenki bundeve. Najveća završna masa utvrđena je u brojlera iz kontrolne skupine hranjenih smjesom sa sojinom sačmom, a najmanja u skupine hranjene smjesom s 10% pogače sjemenki bundeve. Ukupna konverzija krmne smjese bila je najveća u pokusnoj skupini s 10% pogače sjemenki bundeve, ali bez statistički značajne razlike u odnosu na ostale skupine. Wafar i sur. (2017.) utvrdili su značajno ( $P < 0,05$ ) povećanje završne tjelesne mase, ukupnog i prosječnog dnevnog prirasta brojlera hranjenih smjesama u kojima je udio brašna sjemenki bundeve povećavan 5,0%, 10,0%, 15,0% i 20,0%. Ukupna količina pojedene hrane i konverzija nisu se značajno razlikovale između skupina. Pogača sjemenki bundeva dobiva se hidrauličkim i mehaničkim prešanjem prženog tijesta bundevinih koštica gdje zbog djelovanja visokog tlaka dolazi do istiskivanja ulja. U pogači zaostaje, ovisno o proizvodnoj opremi i uvjetima proizvodnje, oko 12% ulja o čemu i uvelike ovisi njen kemijski sastav i udio u krmnim smjesama. Pogača sjemenki bundeve je bogata kvalitetnim bjelančevinama, vitaminima, mineralima i masnim kiselinama te upravo iz tih razloga ovaj nusproizvod ima svoju primjenu u ljudskoj prehrani kao i u hranidbi životinja.

**Tablica 2. Proizvodni pokazatelji janjadi**

**Table 2 Production indicators of lambs**

Pokazatelj Indicator	Dob Age	Skupina - Group		SEM	P - vrijednost P - value		
		I	II		Skupina Group	Dob Age	S.xD. A.xG
		Mean	Mean				
Tjelesna masa (kg) Body weight (kg)	70.	22,83	22,08	0,40	0,306	<0,01	0,564
	85.	27,11	25,28	0,75			
	100.	29,80	28,98	0,68			
Dnevni prirast, g - Daily weight gain, g							
Prosječni (0.-15. dana) Average (0- 15 <sup>th</sup> day)		284,97	213,33	41,09	0,966	0,873	0,606
Prosječni (15.-30. dana) Average (15 <sup>th</sup> - 30 <sup>th</sup> day)		179,93	246,73	65,86			
Prosječni (0.-30. dana) Average (0- 30 <sup>th</sup> day)		232,40	230,03	26,86			

Mean = srednja vrijednost; SEM = standard error of mean - standardna pogreška srednje vrijednosti; S = skupina; D = dob; A = age; G = group

Iz tablica 2, 3 i 4 vidljivo je da je došlo do značajnog ( $P < 0,05$ ) povećanja tjelesne mase, visine grebena, dužine trupa, dubine prsa, širine prsa, opsega tijela kod prsa, opsega tijela kod buta, dužine buta, indeks tjelesne kondicije, indeksa anamorfoznosti, indeksa tjelesnih proporcija i indeksa tjelesne mase porastom dobi janjadi.

Iz tablica 5 i 6 vidljivo je da zamjenom soje s pogačom sjemenki bundeve u krmnoj smjesi nije došlo do značajnih ( $P > 0,05$ ) promjena hematoloških pokazatelja u krvi janjadi. Također, iz tablica 5 i 6 vidljivo je da su povećanjem dobi janjadi utvrđene značajne ( $P < 0,05$ ) razlike u WBC, MCV, udjelu segmentiranih granulocita i limfocita u krvi janjadi.

**Tablica 3. Eksterijerne odlike janjadi**

**Table 3 Exterior characteristics of lambs**

Pokazatelj (cm) Indicator (cm)	Dob Age	Skupina - Group		SEM	P - vrijednost P - value		
		I	II		Skupina Group	Dob Age	S.xD. A.xG.
		Mean	Mean				
Visina grebena Height of withers	70.	54,40	52,45	0,97	0,841	<0,01	0,295
	85.	54,95	55,90	0,49			
	100.	57,50	57,90	0,67			
Dužina trupa Body length	70.	53,90	54,38	0,57	0,365	<0,01	0,874
	85.	54,85	55,20	0,55			
	100.	58,65	59,70	0,44			
Dubina prsa Chest depth	70.	18,90	18,35	0,19	0,066	<0,01	0,312
	85.	20,65	19,60	0,30			
	100.	21,16	21,10	0,21			
Širina prsa Chest width	70.	13,75	13,55	0,26	0,480	<0,01	0,904
	85.	14,80	14,50	0,29			
	100.	14,82	14,37	0,25			
Opseg tijela kod prsa Circumference of body at chest	70.	67,75	65,80	0,78	0,183	<0,01	0,017
	85.	70,95	67,60	0,82			
	100.	72,70	72,65	0,63			
Opseg tijela kod buta Circumference of body at ham	70.	73,40	70,35	0,92	0,119	<0,01	0,007
	85.	75,85	71,50	0,93			
	100.	75,00	75,75	0,75			
Opseg cjevanice Circumference of shin	70.	8,1	7,90	0,06	0,268	0,151	0,459
	85.	8,30	8,00	0,11			
	100.	8,20	8,13	0,12			
Dužina buta Ham length	70.	28,50	28,10	0,12	0,577	0,003	0,859
	85.	27,65	27,70	0,25			
	100.	29,60	29,20	0,52			
Opseg buta Ham circumference	70.	41,95	41,30	0,49	0,471	0,255	0,570
	85.	41,25	39,80	0,60			
	100.	40,80	40,80	0,71			

Mean = srednja vrijednost; SEM = standard error of mean - Standardna pogreška srednje vrijednosti; S = skupina; D = dob; A = age; G = group

Svi hematološki pokazatelji bili su unutar referentnih vrijednosti (Lepherd i sur., 2009.). Bornezu i sur. (2009.) utvrdili su značajan utjecaj dobi na hematološke pokazatelje u janjadi, odnosno značajno veći broj eritrocita, sadržaj hemoglobina i hematokrita u starije janjadi (70 dana) u odnosu na mlađu (30 dana). Također, prema Bornez i sur. (2009.), promjene u sadržaju MCV ukazuju na mogući stres

kojem je janjad izložena prilikom vadenja krvi. Prema Polizopoulou (2010.) segmentirani granulociti su dominantan morfološki oblik leukocita u mlađih životinja, dok su limfociti brojniji u starijih, gdje omjer segmentiranih granulocita : limfocita iznosi 1:2. Utjecaj dobi i spola na rast odnosno pad i rast pojedinih hematoloških pokazatelja u janjadi utvrdili su Novoselec i sur. (2015.), a u janjadi i jaradi Egbe-Nwiyi i sur. (2000.).

**Tablica 4. Indeksi tjelesne razvijenosti janjadi**

**Table 4 Body development indices of lambs**

Pokazatelj Indicator	Dob Age	Skupina - Group		SEM	P - vrijednost P - value		
		I	II		Skupina Group	Dob Age	S.xD. A.xG.
		Mean	Mean				
Indeks tjelesne kondicije Body condition score	70.	3,53	3,57	0,02	0,646	0,188	0,884
	85.	3,43	3,52	0,08			
	100.	3,58	3,61	0,07			
Indeks anamorfoznosti Anamorphosis index	70.	85,36	83,69	2,95	0,261	0,012	0,111
	85.	91,79	81,99	2,08			
	100.	92,09	91,38	1,42			
Indeks tjelesnih proporcija Body proportion index	70.	42,24	42,59	1,31	0,418	<0,01	0,203
	85.	49,28	45,35	1,36			
	100.	51,77	50,14	1,06			
Indeks prsa Chest index	70.	72,72	74,12	1,48	0,784	0,056	0,488
	85.	71,89	74,36	1,93			
	100.	70,11	68,12	1,12			
Indeks dubine prsa Index of chest depth	70.	25,41	26,06	0,69	0,645	0,213	0,361
	85.	26,92	25,99	0,55			
	100.	25,81	24,84	0,42			
Indeks tjelesne kompaktnosti Index of body compactness	70.	125,92	121,24	1,89	0,028	0,273	0,539
	85.	129,54 <sup>a</sup>	122,60 <sup>b</sup>	1,73			
	100.	124,06	121,69	1,05			
Indeks mišićavosti Index of muscularity	70.	125,27	126,86	3,32	0,448	0,919	0,221
	85.	129,14	121,13	1,69			
	100.	126,73	125,60	1,37			
Indeks tjelesne mase Index of body weight	70.	0,42	0,43	0,01	0,418	<0,01	0,203
	85.	0,49	0,45	0,01			
	100.	0,51	0,50	0,01			
Indeks dužine nogu Index of leg length	70.	65,14	64,66	0,77	0,296	0,150	0,201
	85.	62,39	64,88	0,63			
	100.	63,13	63,52	0,40			

Mean = srednja vrijednost; SEM = standard error of mean - Standardna pogreška srednje vrijednosti; S = skupina; D = dob; A = age; G = group,  
<sup>a,b</sup> = (P<0,05)

**Tablica 5. Hematološki pokazatelji janjadi**

**Table 5 Hematological Indicators of lambs**

Pokazatelj Indicator	Dob Age	Skupina - Group		SEM	P - vrijednost P - value		
		I	II		Skupina Group	Dob Age	S.xD. A.xG.
		Mean	Mean				
WBC, x10 <sup>9</sup> /L	70.	12,54	8,81	1,21	0,483	<0,01	0,044
	85.	10,33	11,66	0,95			
	100.	7,43	6,88	0,33			
RBC, x10 <sup>9</sup> /L	70.	10,49	9,46	0,58	0,513	0,066	0,054
	85.	8,95	10,07	0,38			
	100.	8,16	9,37	0,34			
HGB, g/L	70.	121,80	104,30	6,56	0,337	0,079	0,012
	85.	97,80	117,20	4,28			
	100.	91,30	105,60	3,08			
HCT, g/L	70.	0,41	0,37	0,03	0,821	0,174	0,134
	85.	0,36	0,39	0,01			
	100.	0,33	0,36	0,01			
MCV, fL	70.	38,40	37,94	0,63	0,134	0,046	0,173
	85.	39,98	38,85	0,61			
	100.	42,17	38,59	0,99			
MCH, pg	70.	11,75	11,12	0,29	0,839	0,959	0,039
	85.	10,93	11,81	0,32			
	100.	11,33	11,39	0,29			
MCHC, g/L	70.	308,90	296,30	12,18	0,443	0,154	0,037
	85.	274,50	307,10	11,27			
	100.	271,80	297,90	10,07			
PLT, x10 <sup>9</sup> /L	70.	555,10	489,50	41,97	0,993	0,156	0,261
	85.	554,20	662,30	39,82			
	100.	647,10	606,20	49,82			

Mean = srednja vrijednost; S = skupina; D = dob; A = age; G = group; WBC = white blood cells - leukociti; RBC = red blood cells - eritrociti;  
 HGB = *haemoglobin - hemoglobin*; HCT = *haematocrit - hematokrit*; MCV = mean corpuscular volume - prosječni volumen eritrocita;  
 MCH = mean corpuscular hemoglobin - prosječna količina hemoglobina u eritrocitu;  
 MCHC = Mean corpuscular haemoglobin concentration - prosječna koncentracija hemoglobina u eritrocitima



**Tablica 6. Relativni udio pojedinih morfoloških oblika leukocita u krvi janjadi**

**Table 6 The relative share certain morphological forms of leukocytes in the blood of lambs**

Pokazatelj (%) Indicator (%)	Dob Age	Skupina Group		SEM	P - vrijednost P - value		
		I	II		Skupina Group	Dob Age	S.xD. A.xG.
		Mean	Mean				
Segmentirani granulociti Segmented granulocytes	70.	37,80	37,60	2,58	0,790	0,015	0,870
	85.	46,10	43,00	3,54			
	100.	35,30	35,10	1,95			
Limfociti Lymphocyte	70.	60,00	60,10	2,37	0,738	0,017	0,802
	85.	52,10	56,00	3,64			
	100.	63,50	63,80	1,96			
Eozinofilni granulociti Eosinophil granulocytes	70.	1,80	2,30	0,40	0,773	0,204	0,518
	85.	1,70	1,00	0,35			
	100.	1,20	1,10	0,25			
Monociti Monocytes	70.	0,30	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
	85.	0,10	0,00	0,05			
	100.	0,00	0,00	0,00			

Mean = srednja vrijednost; SEM = standard error of mean - standardna pogreška srednje vrijednosti; S = skupina; D = dob; A = age; G = group

## ZAKLJUČAK

Korištenjem pogače sjemenki bundeve kao izvora bjelančevina u obrocima janjadi nije došlo do promjene proizvodno - hematoloških pokazatelja janjadi. Upotrebom pogače sjemenki bundeve u obrocima janjadi moguća je zamjena soje upitnog genetskog podrijetla i zdravstvene ispravnosti. Bundevu je moguće kao kulturu koristiti u cilju zadovoljavanja plodoreda na oraničnim površinama, a ekonomskim učinkom prodaje proizvoda od buče (sjemenke i ulja) ova proizvodnja značajno utječe na povećanje prihoda OPG-a. Zbog ekološkog načina proizvodnje bundeve, još više se može naglasiti hranidbeno-dijetetska ispravnost janjetine, a ekološki proizvođači mogli bi imati na raspolaganju odgovarajući izvor bjelančevina.

Napomena: Istraživanja za ovaj rad dio su istraživanja financirana iz Poslovnog fonda Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku kroz interni natječaj za prijavu znanstvenoistraživačkih i umjetničkih projekata „IZIP-2016“.

## LITERATURA

1. Achilonu, M. C., Nwafor, I. C., Umesiobi, D. O. Sedi-be, M. M. (2018.): Biochemical proximates of pumpkin (*Cucurbitaceae spp.*) and their beneficial effects on the general well-being of poultry species. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 102: 5-16. doi:10.1111/jpn.12654
2. Antunović, Z., Novoselec, J., Klir, Ž. (2017.): Hematological parameters in ewes during lactation in organic farming. *Poljoprivreda*, 23(2): 46-52. <https://doi.org/10.18047/poljo.23.2.7>
3. Antunović, Z., Novoselec, J., Sičaja, V., Stainer, Z., Klir, Ž., Matanić, I. (2016.): Primjena pogače sjemenki bundeve u hranidbi janjadi u ekološkom uzgoju. *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 57(1): 3-9.
4. Antunović, Z., Novoselec, J., Šperanda, M., Domaćinović, M., Djidara, M. (2010.): Praćenje hranidbenog statusa janjadi iz ekološkog uzgoja. *Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme*, 52(1), 27-34.
5. Babić-Alagić, J. (2017.): Utjecaj dodatka bučine pogače u krmnu smjesu na proizvodne rezultate brojlerskih pilića. *Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu. Agronomski Fakultet u Zagrebu*, str. 1-36.



6. Bornez, R., Linares, M.B., Vergara, H. (2009.): Haematological, hormonal and biochemical blood parameters in lamb: Effect age and blood sampling time. *Livestock Science*, 121. 200-206. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.06.009>
7. Brooker, J. D., Acamovic, T. (2005.): Phytochemicals in livestock production systems. *Animal Feed Science and Technology*, 121, 1-4. DOI:10.1016/j.anifeedsci.2005.02.004.
8. 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. *Reproduction Nutrition Development*, 44(5): 449-457. DOI: 10.1051/rnd:2004051
9. Christodoulou, V., Bampidis, V. A., Hučko, B., Ploumi, K., Iliadis, C., Robinson, P. H., Mudřík, Z. (2005.): Nutritional value of chickpeas in rations of lactating ewes and growing lambs. *Animal feed science and technology*, 118 (3-4): 229-241. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.10.017>
10. Danielsson, T., Gerhardsson, P. (2017.): Genetically modified soybeans in animal feed. *Friends of the earth*, London, UK. Pp. 1-66.
11. Dumovski, F., Milas, Z. (2004.): Priručnik o proizvodnji i upotrebi stočne hrane – krme. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb. Str.1-760.
12. Egbe-Nwiyi, T.N., Nwoscu, S.C., Slami, H.A. (2000.): Haematological Values of apparently healthy sheep and goats as influenced by age sex in arid zone of Nigeria. *Afr. J. Biomed. Res*, 3(2): 109-115.
13. Eleiwa, N. Z. H., Bakr, R. O., Mohammed, S. A. (2014.): Phytochemical and pharmacological screening of seeds and fruits pulp of *Cucurbita moschata* Duchesne cultivated in Egypt. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 29(1): 2051-7858.
14. Kulaitiene, J., Jariene, E., Danilcenko, H., Kita, A., Venskutoniene, E. (2007.): Oil pumpkins seeds and their quality. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 57(4): 349-352.
15. 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. *Austral Vet J*. 87(1): 5 – 11. doi: 10.1111/j.1751-0813.2008.00382.x.
16. Novoselec, J., Antunović, Z., Šperanda, M., Klir, Ž., Steiner, Z., Đidara, M. (2015.): Hematološki pokazatelji janjadi u porastu. Zbornik radova 50. Hrvatskog i 10. Međunarodnog Simpozija Agronoma/Milan Pospišil (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska, str. 467-470.
17. Piotrowska, M., Śliżewska, K., Biernasiak, J. (2013.): Mycotoxins in Cereal and Soybean-Based Food and Feed, Soybean Hany El-Shemy, IntechOpen, DOI: 10.5772/54470.
18. Polizopoulou, Z. S. (2010.): Haematological tests in sheep health management. *Small ruminant research*, 92(1), 88-91. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2010.04.015
19. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio-industrijsko bilje. Zrinski d.d., Čakovec, str. 84.
20. Russel, A. (1991.): Body condition scoring of sheep. In: *Sheep and goat practice*. Boden E. (ed) Bailliere Tindall. Philadelphia, 3.
21. Sauer, M., Padeanu, I., Sauer, W. I., Gavojdian, D., Voia, S. O. (2014.): Comparative Study on Growth Performance in Lambs Reared under Organic and Conventional Systems. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 47(1): 296-299.
22. Sojak, M., Głowacki, S. (2010.): Analysis of Giant Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Drying Kinetics in Various Technologies of Convective Drying. *J. Food Eng.* 99(3): 323-329. DOI : 10.1016/j.jfoodeng.2010.03.010
23. SAS 9.3®, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
24. Umesiobi, D. O. (2009.): Vitamin E supplementation and effects on fertility rate and subsequent body development of their weanling piglets. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics* 110: 155-168.
25. Zdunczyk, Z., Minakowski, D., Frejnagel, S., Flis, M. (1999.): Comparative study of the chemical composition and nutritional value of pumpkin seed cake, soybean meal and casein. *Food/Nahrung*, 43(6): 392-395. DOI:10.1002/(SICI)15213803(19991201)43:6<392::AIDFOOD392>3.0.CO;2-2
26. Zorić, V. (2016.): Utjecaj dodatka bučine pogače u krmenu smjesu na fizikalno-kemijska i senzorna svojstva mesa brojlera. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu. Agronomski fakultet u Zagrebu. Str. 1-52.
27. Wafar, R. J., Hannison, M. I., Abdullahi, U., Makinta, A. (2017.): Effect of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) Seed Meal on the Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chickens. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research* 2(3): 1-7. DOI : 10.9734/AJAAR/2017/35742

## SUMMARY

The aim of the research was to determine the possibility of replacing soybeans as the most common source of protein in the diets with pumpkin seed cake by-products in oil production and to determine the influence on lamb production and their haematological indicators. The study was conducted on 20 Merinolandschaf lambs at the age of 70 days. Lambs were evenly divided by gender and then allotted to two treatment groups: control with the soybean as a source of protein in a fodder mixture and experimental in which the soybean was replaced with 7% of pumpkin seed cake. Lambs had hay and water *ad libitum*. Body weight and lamb blood samples were taken on day 0, 15, and 30 of the study. In addition, the average daily gain, conversion, and lambs indexes of physical development were calculated. Analysis of the obtained results at the end of the study did not reveal significant ( $P>0.05$ ) differences in body weight (29.80 : 28.98 kg), body measurements and indexes of physical development of lambs fed soybean and pumpkin seed cake. In addition, there was no significant ( $P>0.05$ ) differences in average daily gain between the control and experimental group of lambs (232 : 230 g). Conversion in the control group of lambs was 3.54 kg/kg and in the experimental group of lambs 3.62 kg/kg. By consummation of pumpkin seed cake as a source of protein in rations of lambs there was no change in production - haematological parameters of lambs. By using pumpkin seed cake in rations of lambs it is possible to substitute soybean of suspected genetic origin and health safety. With regard to ecological pumpkin production, it is possible to emphasize the nutritional and dietary quality of lamb's meat, and the organic producers might have the adequate protein source available.

Keywords: lamb, pumpkin seed cake, production indicators, haematological indicators