

# KRMIVA<sup>®</sup>

## PRAĆENJE HRANIDBENOG STATUSA JANJADI IZ EKOLOŠKOG UZGOJA

## MONITORING NUTRITIONAL STATUS OF LAMBS IN ORGANIC BREEDING

**Z. Antunović, J. Novoselec, Marcela Šperanda, M. Domaćinović, M. Djidara**

Izvorni znanstveni članak  
Priljeno: 20. ožujka 2010.

### SAŽETAK

Cilj je ovoga rada ukazati na hranidbeni status janjadi cigaja pasmine u porastu ( $n = 20$ ) iz ekološkog uzgoja. Janjad je sisala i imala smjesu žitarica i sijeno lucerne po volji, dok je tijekom tova hranjena navedenom smjesom i sijenom lucerne po volji. Janjad je vagana po porodu i u prosječnoj dobi od 40 dana te u razdoblju tova (70. dana), kada su uzete i druge eksterijerne odlike i krv. Proizvodna svojstva i eksterijerne odlike janjadi u sisajućem razdoblju i tovu su zadovoljavajući, iako su s obzirom na genetski potencijal proizvodni rezultati mogli biti i bolji, osobito u razdoblju sisanja. Koncentracije Fe u krvi janjadi bile su na donjoj granici referentnih vrijednosti, što ukazuje na manjak ovoga elementa u hrani. Na bogatstvo obroka energijom ukazuju koncentracije glukoze u krvi koje su bile na gornjoj granici referentnih vrijednosti te koncentracije hormona štitaste žlijezde i triglicerida u krvi janjadi. Koncentracije ureje i albumina u krvi janjadi ukazuju na nedostatnu opskrbu bjelančevinama. Aktivnost enzima i sadržaj hematoloških pokazatelja u krvi janjadi nisu pokazali bitne promjene u usporedbi s referentnim vrijednostima za odbijenu janjad. Sve ovo ukazuje na probleme u hranidbi ovaca iz ekološkog uzgoja s obzirom da je porast sisajuće janjadi uvelike ovisan o hranidbi majki-ovaca. Zbog toga se utvrđivanje metaboličkog profila krvi i indeksa tjelesne kondicije, uz utvrđivanje proizvodnih pokazatelja, može uzeti kao pouzdan kriterij u praćenju hranidbenog statusa janjadi u ekološkom uzgoju.

Ključne riječi: janjad, hranidbeni status, krv, ekološki uzgoj

### UVOD

Značajan problem u ekološkoj stočarskoj proizvodnji predstavlja osiguranje optimalnih obroka s ciljem zadovoljavanja cjelovitih hranidbenih potreba životinja i osiguranja odgovarajuće proizvodnosti u skladu s genotipom. Osobito su ovi problemi izraženi

tijekom zimskog razdoblja hranidbe (Vaarst i Enevoldse 1994; Antunović i sur. 2009a). Važnost

---

Dr. sc. Zvonko Antunović, red. prof.; dr. sc. Marcela Šperanda, izv. prof., dr. sc. Matija Domaćinović, red. prof., Josip Novoselec, dipl. inž., Mislav Djidara, dr. vet. med. – Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek - Hrvatska.

hranidbe proizlazi iz činjenice da troškovi hrane sudjeluju prosječno s dvije trećine u ukupnim troškovima uzgoja ovaca (Dickerson, 1978). Uz uobičajene postupke praćenja hranidbenog statusa ovaca, kao što su praćenje proizvodnosti i indeksa tjelesne kondicije, sve više je u upotrebi i utvrđivanje metaboličkog profila krvi. Jednostavno i vrlo praktično praćenje hranidbenog statusa ovaca moguće je utvrđivanjem tjelesnih masa i indeksa tjelesne kondicije (Whitney i sur., 2009), dok se sve više koristi i metabolički profil krvi kao pouzdan pokazatelj hranidbenog statusa ovaca (Antunović i sur. 2009b, Caldeira i sur., 2007). Cilj je ovoga rada ukazati na hranidbeni status janjadi iz ekološkog uzgoja u porastu.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno s 20 janjadi cigaja pasmine u porastu i to: 10 janjadi u razdoblju sisanja i 10 janjadi u tovu. Janjad je bila zdrava i u dobroj kondiciji te odabrana ravnomjerno prema spolu (50% ♀ : 50% ♂). Držanje janjadi bilo je u skladu s Pravilnikom o ekološkoj stočarskoj proizvodnji (NN, 2002). Janjad je sisala i dobivala smjesu žitarica (kukuruz 50%, zob 20% i ječam 20%, uz 10% sačme soje) i sijeno lucerne po volji, dok je tijekom tova hranjena samo navedenom smjesom i sijenom lucerne po volji. Janjad je vagana po porodu i u prosječnoj dobi od 40 dana ( $\pm 5$  dana) te u razdoblju tova, prosječne dobi 70 dana ( $\pm 5$  dana). U isto vrijeme uzete su i tjelesne mjere janjadi. Indeks tjelesne kondicije janjadi određen je prema Russelu (1991) s ocjenama od 1 do 5, a indeksi anamorfnoznosti i tjelesnih proporcija prema Chiofalou i sur. (2004).

Odmah po vaganju janjadi, 40. i 70. dana, uzeta im je krv iz jugularne vene u sterilne vakuum tube Venoject® (Sterile Terumo Europe, Leuven, Belgium) i centrifugirana u vremenu od 10 minuta na 3000 okretaja. U krvnom serumu janjadi utvrđen je sadržaj minerala (kalcij - Ca, anorganski fosfor - P-anorganski, kalij - K, natrij - Na, kloridi - Cl i željezo - Fe), biokemijskih pokazatelja (glukoza, ureja, ukupni proteini, albumini, kolesterol, HDL i LDL-kolesterol, trigliceridi, kreatinin i ukupan bilirubin) te aktivnost enzima (ALT-alanin aminotransferaza, AST-aspartat aminotransferaza, CK-kreatin kinaza i GGT- $\gamma$ -gluta-

mil transferaza) na aparatu Olympus AU640. Koncentracije globulina izračunate su po obrascu ukupni proteini - albumini, a odnos albumin/globulin dijeljenjem ovih vrijednosti. Utvrđivanje hematoloških pokazatelja (broj leukocita-WBC, eritrocita-RBC i trombocita- PLT te sadržaj hemoglobina, hematokrita, srednji volumen eritrocita- MCV, prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima- MCH i srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima- MCHC) u punoj krvi janjadi provedeno je na automatskom 3 diff hematološkom analizatoru SYSMEX poch-100iV.

Koncentracije hormona štitaste žlijezde ( $T_3$  trijodtironin i  $T_4$ -tiroksin) u krvnom serumu janjadi utvrđene su komercijalnim kitom (Abbott Laboratories, USA) na automatskom imunoanalizatoru IMX-ABBOTT. Metode za utvrđivanje  $T_3$  i  $T_4$  su MEIA (Microparticle Enzyme Immunoassay) i FPAI (Fluorescence Polarization Immunoassay). Osjetljivost za određivanje koncentracija  $T_3$  bila je manja od 0,4 nmol/L, a za  $T_4$  manja od 12.8 nmol/L.

Nakon prikupljanja podataka, rezultati istraživanja obrađeni su metodom deskriptivne statistike u programskom sustavu Statistica (StatSoft, Inc. 2008). Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost i standardna devijacija.

## REZULTATI I RASPRAVA

Na tablici 1 prikazani su tjelesna masa i eksterijerne odlike janjadi u različitim proizvodnim razdobljima iz ekološkog uzgoja.

Proizvodna svojstva i eksterijerne odlike janjadi u sisajućem razdoblju i tovu zadovoljavaju, iako se može reći da su proizvodni rezultati janjadi mogli biti i izraženiji, osobito u razdoblju sisanja. Ovo se potvrđuje i činjenicom da janjad cigaje u odgovarajućim uvjetima držanja i hranidbe ima dobro izraženu genetsku predispoziciju za visoke dnevne priraste (Rastija i sur., 1995). Sve ovo ukazuje i na manje probleme u hranidbi ovaca s obzirom da je porast sisajuće janjadi uvelike ovisan o hranidbi majki-ovaca. Nešto više tjelesne mase, dnevne priraste i indekse tjelesne kondicije janjadi (19,85 kg, 318 g i 2,75), križanaca cigaja x merinolandsšaf, u razdoblju sisanja (u dobi od 50 dana) u ekološkom uzgoju utvrdili su Antunović i sur. (2010), dok su lošije

dnevne priraste janjadi u razdoblju sisanja utvrdili Morbidini i sur. (1998) te Schiavone i sur. (2005). Rastija i sur. (1995) te Antunović i sur. (2007) su u tovnje janjadi cigaja pasmine, u dobi od 120 dana, ali u konvencionalnim uvjetima uzgoja, utvrdili veće dnevne priraste (311 i 331 g) te bolje fenotipske odlike (indeksi anamorfizma, tjelesnih proporcija i

tjelesne kondicije) nego u ovom istraživanju. Prema Rastiji i sur. (1991) porodna masa muške janjadi cigaje je 4,37 kg, a u dobi od dva mjeseca 23,91 kg, uz prosječni dnevni prirast do dobi od 60 dana od 320 g. Ishmais i sur. (2004) iznose veće indekse tjelesne kondicije janjadi u tovu za razliku od sisa-juće janjadi, što je u skladu s našim rezultatima.

**Tablica 1. Proizvodna svojstva i eksterijerne odlike janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja**

**Table 1. Production traits and exterior characteristics of growing lambs in organic breeding**

Svojstvo – Traits	Razdoblje porasta – Growing period	
	Razdoblje sisanja Suckling period	Razdoblje tova Fattening period
	Mean ± s	Mean ± s
Porodna masa - Birth weight, kg	5,30 ± 0,51	5,09 ± 0,92
Tjelesna masa - Body weight, kg	16,71 ± 5,60	26,93 ± 2,53
Dnevni prirasti - Daily gain, g	287,50 ± 45,31	290,56 ± 35,56
Indeks anamorfoznosti - Anamorphosis index	63,71 ± 9,21	82,97 ± 8,92
Indeks tjelesnih proporcija - Body proportion index	33,53 ± 8,00	49,64 ± 4,32
Indeks tjelesne kondicije - Body score condition	2,40 ± 0,46	2,82 ± 0,41

s-standardna devijacija; s-standard deviation

**Tablica 2. Koncentracije minerala u krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja**

**Table 2. Blood mineral concentration in growing lambs in organic breeding**

Pokazatelj - Parameter	Razdoblje porasta – Growing period		Referentne vrijednosti Reference values
	Razdoblje sisanja Suckling period	Razdoblje tova Fattening period	
	Mean ± s	Mean ± s	
Ca, mmol/L	2,67 ± 0,16	2,60 ± 0,07	2,42-2,92 <sup>1</sup>
P-anorganski, mmol/L	3,44 ± 0,56	3,12 ± 0,26	1,88-3,34 <sup>1</sup>
K, mmol/L	5,56 ± 0,43	5,31 ± 0,07	4,40-5,90 <sup>1</sup>
Na, mmol/L	152,00 ± 1,91	151,57 ± 3,36	142,00-152,00 <sup>1</sup>
Cl, mmol/L	112,14 ± 1,68	110,86 ± 3,13	101,00-114,00 <sup>1</sup>
Fe, µmol/L	33,59 ± 6,24	28,97 ± 3,18	29,70-39,70 <sup>2</sup>

s-standardna devijacija; s- standard deviation; <sup>1</sup>Lepherd i sur. (2009), <sup>2</sup>Kaneko i sur. (1997)

Koncentracije minerala u krvi janjadi (Tablica 2), osobito koncentracije Fe, koje su bile na donjoj granici referentnih vrijednosti, ukazuju na manjak ovoga elementa u hrani janjadi, dok nešto više koncentracije P upućuju na konzumaciju obroka bogatog žitaricama. Naime, poznato je da žitarice, koje su i sačinjavale veći dio obroka janjadi, sadrže dostatne količine P (Underwood i Suttle, 2001). Naime, razine P u krvi ovisne su o njihovim koncentracijama u obroku (Jain i Chopra, 1998). U krvi janjadi u porastu za očekivati je i nešto više koncentracije P. Više razine P u krvi janjadi u porastu su u suglasju s rezultatima Rosola i Capena (1997) te Demirela i sur. (2007). Smanjenje željeza u hrani može dovesti i do pada njegove koncentracije u krvi janjadi (Basset i sur., 1995). Niže koncentracije P, Cl, Fe i Na te slične koncentracije Ca i K u krvnom serumu janjadi križanaca (cigaja x merinolandsfaf) u tovu iz ekološkog uzgoja utvrdili su Antunović i sur. (2010).

Poznato je da se kao kvalitetan kriterij za praćenje hranidbenog statusa životinja može koristiti utvrđivanje metaboličkog profila krvi (Van Saun, 2000). Na opskrbljenost životinja bjelančevinama ukazuju koncentracije ureje, ukupnih proteina i albumina, na opskrbljenost energijom koncentracije glukoze i kolesterola, a na opskrbljenost mineralima koncentracije nekih minerala (P, K, Na, Fe). Na bogatstvo obroka energijom ukazuju i koncentracije glukoze u krvi janjadi koje su bile na gornjoj granici referentnih vrijednosti, a koje prema Lephherd i sur. (2009) iznose 2,7 – 4,8 mmol/L. Ovakve promjene potvrđuju i utvrđene koncentracije hormona štitaste žlijezde (Tablica 5) i triglicerida u krvi janjadi (Tablica 3). Caldeira (2005) je također utvrdio povezanost koncentracije glukoze u krvi i energetskeg statusa ovaca.

**Tablica 3. Koncentracije biokemijskih pokazatelja u krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja**

**Table 3. Blood biochemical concentration in growing lambs in organic breeding**

Pokazatelj - Parameter	Razdoblje porasta - Growing period		Referentne vrijednosti Reference values
	Razdoblje sisanja Suckling period	Razdoblje tova Fattening period	
	Mean ± s	Mean ± s	
Glukoza, mmol/L - Glucose	5,59 ± 0,26	5,27 ± 0,42	2,70 – 4,80 <sup>1</sup>
Ureja, mmol/L – Urea	5,06 ± 1,42	7,09 ± 0,95	5,00 – 9,10 <sup>1</sup>
Kolesterol, mmol/L – Cholesterol	2,26 ± 0,78	1,80 ± 0,47	1,35 – 1,97 <sup>2</sup>
HDL-kolesterol, mmol/L – HDL cholesterol	1,38 ± 0,43	0,79 ± 0,14	-
LDL-kolesterol, mmol/L – LDL cholesterol	0,64 ± 0,34	0,31 ± 0,13	-
Trigliceridi, mmol/L - Triglyceride	0,53 ± 0,20	0,24 ± 0,05	0,00 – 2,00 <sup>2</sup>
Kreatinin, µmol/L – Creatinine	62,71 ± 6,63	60,29 ± 3,18	35,00–64,00 <sup>1</sup>
Ukupni proteini, g/L - Total proteins	59,60 ± 5,35	61,00 ± 2,38	51,00 – 64,00 <sup>1</sup>
Albumini, g/L – Albumine	29,73 ± 1,40	31,99 ± 0,55	30,00 – 37,00 <sup>1</sup>
Globulini, g/L – Globuline	29,87 ± 5,94	29,01 ± 2,49	19,00 – 30,00 <sup>1</sup>
Odnos A/G – Ratio A/G	1,02 ± 0,20	1,07 ± 0,09	0,90 – 1,80 <sup>1</sup>
Bilirubin, µmol/L – Bilirubin	2,72 ± 1,05	2,71 ± 0,49	0,00 – 3,00 <sup>1</sup>

s-standardna devijacija, s-standard deviation; <sup>1</sup>Lephherd i sur. (2009), <sup>2</sup>Kaneko i sur. (1997)

Koncentracije ureje i albumina ukazuju na nedostatnu opskrbu janjadi bjelančevinama, što je osobito izraženo u sisajućem razdoblju. Koncentracije albumina su bile na donjoj granici referentnih vrijednosti u sisajuće janjadi, koje prema Lopherdu i sur. (2009) iznose 30-37 g/L, što govori o određenom disbalansu između potreba za bjelančevinama i porasta janjadi u ovom razdoblju. Naime, koncentracije albumina su uglavnom pokazatelj dugotrajnije opskrbe životinja bjelančevinama (Payne, 1987). Na ovu tvrdnju ukazuje i odnos albumin/globulin u krvi janjadi, koji je bio prema Lopherdu i sur. (2009) na granici donjih referentnih vrijednosti (0,9-1,8), iako bi se ovaj odnos trebao odnositi na trenutne promjene u ukupnoj koncentraciji bjelančevina. Koncentracije globulina u krvi janjadi su bile na gornjoj granici referentnih vrijednosti, koje prema Lopherdu i sur. (2009) iznose od 19 do 30 g/L. Do sličnih rezultata u hranidbi ovaca hranjenih obrocima siromašnim bjelančevinama došli su Sahoo i sur. (2009). Caldeira i Portugal (1991) su utvrdili da je pad koncentracija

albumina u krvi ovaca povezan s neodgovarajućom hranidbom. Niže koncentracije glukoze, kolesterola i ukupnih proteina, nešto više ureje, a slične koncentracije triglicerida utvrđene su u janjadi križanaca cigaja x merinolandsšaf u tovu iz ekološkog uzgoja (Antunović i sur., 2010). Više koncentracije ukupnih proteina, albumina i globulina te niže koncentracije Na, K i Cl u krvi ekološko uzgajane janjadi utvrdili su Polat i sur. (2009).

Koncentracije hormona štitaste žlijezde mogu se uzeti kao pouzdan kriterij u procjeni opskrbljenosti janjadi energijom, a osobito koncentracije T<sub>3</sub>. Do sličnih rezultata u pokusu s odraslim kozama došao je Todini (2007).

Utvrđena aktivnost enzima u krvnom serumu te sadržaj hematoloških pokazatelja u punoj krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja (Tablica 4 i 6) nisu pokazali bitne promjene za razliku od referentnih vrijednosti koje se odnose na janjad u tovu (Lopherd i sur., 2009).

**Tablica 4. Aktivnost enzima u krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja**

**Table 4. Blood enzymes activity in growing lambs in organic breeding**

Enzim, U/L Enzyme, U/L	Razdoblje porasta - Growing period		Referentne vrijednosti Reference values
	Razdoblje sisanja - Suckling period	Razdoblje tova - Fattening period	
	Mean ± s	Mean ± s	
AST	62,71 ± 6,63	94,14 ± 13,20	83,00 – 140,00 <sup>1</sup>
ALT	6,29 ± 1,80	9,57 ± 1,51	6,00 – 20,00 <sup>2</sup>
GGT	75,43 ± 10,63	81,29 ± 11,63	56,00 – 110,00 <sup>1</sup>
CK	187,14 ± 3,13	190,14 ± 8,34	180,00 – 454,00 <sup>1</sup>

s-standardna devijacija, s-standard deviation; <sup>1</sup>Lopherd i sur. (2009), <sup>2</sup>Kaneko i sur. (1997)

**Tablica 5. Koncentracije hormona štitaste žlijezde u krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja**

**Table 5. Blood thyroid hormones activity in growing lambs in organic breeding**

Hormon	Razdoblje porasta – Growing period		Referentne vrijednosti Reference values
	Razdoblje sisanja - Suckling period	Razdoblje tova - Fattening period	
	Mean ± s	Mean ± s	
T <sub>3</sub> , nmol/L	1,92 ± 0,53	1,57 ± 0,20	
T <sub>4</sub> , nmol/L	88,83 ± 22,37	85,31 ± 14,33	54 – 110,7 nmol/L <sup>1</sup>

s-standardna devijacija, s-standard deviation; <sup>1</sup>Kaneko i sur. (1997)

**Tablica 6. Sadržaj hematoloških pokazatelja u krvi janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja****Table 6. Blood hematological indicators in growing lambs in organic breeding**

Pokazatelj Parameter	Razdoblje porasta - Growing period		Referentne vrijednosti <sup>1</sup> Reference values
	Razdoblje sisanja - Suckling period	Razdoblje tova - Fattening period	
	Mean ± s	Mean ± s	
WBC (x 10 <sup>9</sup> /L)	7,37 ± 0,64	8,76 ± 1,52	5,10 – 15,90
RBC (x 10 <sup>12</sup> /L)	10,50 ± 2,49	12,61 ± 0,81	9,20 - 13,00
Hemoglobin (g/L)	101,71 ± 24,29	120,00 ± 6,16	105,00 – 137,00
Hematocrit	0,42 ± 0,06	0,47 ± 0,02	0,28 – 0,47
MCV, fL	42,25 ± 11,69	33,37 ± 10,25	28,00 – 41,00
MCH, pg	9,65 ± 1,05	9,51 ± 0,45	10,00 – 13,00
MCHC, g/L	241,99 ± 56,08	253,29 ± 15,26	332,00 – 392,00
PLT (x 10 <sup>9</sup> /L)	1058,29 ± 316,04	718,43 ± 122,49	426,00 – 1142,00

s-standardna devijacija, s-standard deviation; <sup>1</sup>Lepherd i sur. (2009)

### ZAKLJUČAK

Proizvodni pokazatelji i eksterijerne odlike janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja ukazuju na mogućnost određenih hranidbenih korekcija s obzirom na nešto lošiji porast i indeks tjelesne kondicije janjadi, osobito sisajuće janjadi. Ovo je u skladu i s utvrđenim nižim koncentracijama Fe, ureje, albumina i odnosa albumin/globulin te višim koncentracijama P u krvi janjadi. Zbog toga se kao pouzdani kriterij u praćenju hranidbenog statusa janjadi u porastu iz ekološkog uzgoja može preporučiti određivanje indeksa tjelesne kondicije i metaboličkog profila krvi, uz obvezno utvrđivanje proizvodnih i eksterijernih odlika janjadi.

### NAPOMENA

Ovaj rad je nastao u sklopu VIP projekta Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja.

### LITERATURA

1. Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M. (2007). Body growth and metabolic profile of Tsigai lambs. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Conference, Lozenec, Bulgaria, 6-8 June 2007. p. 152-157.
2. Antunović, Z., Šperanda, M., Mioč, B., Novoselec, J., Šperanda, T. (2009a): Determination of nutritional status of goat in organic production. Tierärztliche Umschau Tieraerztliche Umschau. 64, 18-23.
3. Antunović, Z., Šperanda, M., Steiner, Z., Veagar, M., Novoselec, J., Djidara, M. (2009b): Metabolički profil krvi cigaje u ekološkoj proizvodnji. Krmiva 51, 207-212.
4. Antunović, Z., Novoselec, J., Senčić, Đ., Šperanda, M., Steiner, Z., Samac, D. (2010): Proizvodna svojstva i biokemijski pokazatelji u krvi janjadi u ekološkoj proizvodnji. Zbornik radova 45. hrvatskog i 5. međunarodnog simpozija agornoma, Opatija 16.-20. 02. 2010. Opatija, str. 1009-1013.
5. Bassett, J. M., Burrett R. A., Hanson C., Parsons R., Wolfensohn S. E. (1995). Anaemia in housed lambs. Veterinary Record 136, 137-140.
6. Caldeira, R. M., Portugal, A. V. (1991): Interrelationship between body condition and metabolic status in ewes. Small Ruminant Research 6, 15-24.
7. Caldeira, R. M., Belo, A. T., Santos, C. C., Vazques, M. I., Portugal, A. V. (2007): The effect of longterm feed restriction and over-nutrition on body condition score, blood metabolites and hormonal profiles in ewes. Small Ruminant Research 68, 242-255.
8. Caldeira, R. M. (2005): Monitoring the adequacy of feeding and nutritional status in ewes. Revista Portuguesa de Ciencias Veterinarias, 100, 125-139.

9. 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.
10. Demirel, G., Turan, N., Tanor, A., Kocabagli, N., Alp, M., Hasoksuz, M., Yilmaz, H. (2007): Effect of dietary mannanologosaccharide on performance, some blood parameters, IgG levels and antibody response of lambs to parenterally administered *E.coli* O157:H7. *Archiv Animal Nutrition* 61, 126-134.
11. Dickerson, G. E. (1978): Animal size and efficiency: basic concepts. *Anim. Prod.* 27, 367-376.
12. Ishmais, M. A. A., Kridli, R. T., Omer, S. A. (2004): Body weight change, milk production and reproductive parameters in suckled vs. Non-suckled Awassi ewes. *Asian Australian Journal of Animal Science* 17, 1236-1240.
13. Jain, R. K., Chopra, R. C. (1998): Influence of dietary phosphorus in adequacy on concentration of inorganic phosphorus, calcium, magnesium in plasma, saliva and rumen liquor in calves. *Indian Journal of Animal Nutrition* 15, 83-88.
14. Kaneko J. J., Harvey, J. W., Bruss, M. L. (1997): *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press, San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Tokio, Toronto. p. 932.
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. *Australian Veterinary Journal* 87, 5-11.
16. Morbidini, L., Sarti, D. M., Pllidori, P., Valigi, A. (1998): 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.
17. Payne, J. M. (1987): Indicators of protein status. The metabolic profile test. (ed. Payne, J.M., Payne, S.). Oxford University Press, New York, NY, str. 27-35.
18. Polat, U., Oruc, H. H., Hangolu, H., Ibrahim A. (2009): Comparative evaluation of biochemical components of blood serum and toxicological parameters of Kivircik fed on conventional and organic fodder. *Pakistan J. Zoo*, 41, 109-115.
19. Pravilnik o ekološkoj proizvodnji životinjskih proizvoda, N.N. 13/02.
20. Rastija T., Baban M., Mamić, M., Čatipović I. (1991): Utjecaj križanja tovnje pasmine suffolk i domaće cigaje na proizvodnju janjadi za klanje. *Stočarstvo* 45, 161-164.
21. Rastija T., Berić B., Baban M., Čatipović I. (1995). Utjecaj tropasminskog križanja ovaca na prirast janjadi. *Stočarstvo* 49, 95-100.
22. Rosol, T. J., Capen, C. C. (1997): Calcium-regulatory hormones and diseases of abnormal mineral (Ca, P, Mg) metabolism. In: Kaneko, J. J., Brus, M. L., editors. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5<sup>th</sup> ed. San Diego. Academic Press, pp. 646-673.
23. Russel A. (1991): Body condition scoring of sheep. In: *Sheep and goat practice*. Boden E. (ed.). p. 3. Bailliere Tindall, Philadelphia.
24. Sahoo, A., Pattanaik, A. K., Goswami, T. K. (2009): Immunobiochemical status of sheep exposed to periods of experimental protein deficit and realimentation. *Journal of Animal Science* 87, 2664-2673.
25. 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) F<sub>1</sub>. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (Suppl. 2), 376.
26. STATISTICA-Stat Soft, Inc. version 8.0, 2008, www.statsoft.com.
27. Todini, L. (2007): Thyroid hormones in small ruminants: effects of endogenous, environmental and nutritional factors, *Animal* 1, 997-1008.
28. Underwood, E.J., Suttle, N.F. (2001): *The mineral nutrition of livestock*. 3rd ed. CABI Publishing, p.614.
29. Van Saun, R. (2000): Blood profiles as indicators of nutritional status. *Proceedings of 19th western Canadian Dairy Seminar*.
30. Vaarst, M. C., Enevoldse, C. (1994): Disease control and health in Danish organic dairy herds, In: *Biological basis of sustainable animal production*: Huisman, A. E., Osse, J. W. M., van der Heide, D., Tamminga, S., Tolpman, B. J., Schoute, W. G. P., Holligworth, van Winkel, G.L (editors), Wageningen, The Netherlands, 211-217.
31. Whitney, T. R., Waldron, D. F., Willingham, T. D. (2009): Evaluating Nutritional Status of dorper and rambouillet ewes in range sheep production. *Sheep and Goat Research Journal*, 24, 10-16.

## SUMMARY

The aim of this study was to indicate the nutritional status of growing Tsigay breed lambs (n = 20) in organic breeding. Lambs suckled and had a mixture of grains and alfalfa hay ad libitum, while during fattening were fed mixture and alfalfa hay ad libitum. Lambs were weighed at birth as well as at the average age of 40 days and in the fattening period (70 days), when and other exterior characteristics and blood were taken. Production traits and exterior characteristics of lambs in suckling and fattening period were satisfactory, although according to genetic potential production results of lambs could have been better, especially in the suckling period. Concentration of Fe in the blood of lambs was at the lower limit of reference values, indicating a lack of this element in feed. Rich meal energy is indicated by the concentration of glucose in the blood that was at the upper limit reference values and concentrations of thyroid hormones and triglycerides in the blood of lambs. Concentration of urea and albumin in the blood of fattening lambs indicated on inadequate supply of protein. Enzyme activity and haematological parameters in blood of lambs did not show significant changes compared with the reference values of weaned lambs. All this points to the problems in feeding sheep in organic breeding because the growth of suckled lambs largely depends on nutrition sheep-mothers. Therefore, determining the blood metabolic profile and body condition scores, with the establishment of production traits, can be taken as reliable indicators in monitoring the nutritional status of lambs in organic breeding.

Key words: lamb, nutritional status, blood, organic breeding