

## ACIDOBAZNA RAVNOTEŽA I HEMATOLOŠKI POKAZATELJI KRVI GRAVIDNIH KOZA IZ EKOLOŠKOG UZGOJA

## BLOOD ACID-BASE BALANCE AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN PREGNANT GOATS FROM ORGANIC FARMING

Z. Antunović, J. Novoselec, Marcela Šperanda, M. Djidara, Željka Klir, T. Kopačin

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper  
Primljeno – Received: 10. srpanj - july 2011

### SAŽETAK

Cilj je ovoga rada utvrditi acidobaznu ravnotežu i vrijednosti hematoloških pokazatelja u krvi visoko gravidnih koza iz ekološkog uzgoja. Istraživanje je provedeno na 10 koza pasmine alpina na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Koze su bile u visokom stadiju graviditeta (zadnja 4 tjedna), u dobi od 4 godine i u trećem graviditetu. Hranidba koza bila je smjesom žitarica (50% kukuruz i 50% ječam) i livadnim sijenom po volji. Analizom krvi određeni su sljedeći parametri: pH krvi, plinovi ( $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ ,  $t\text{CO}_2$ ) i elektroliti ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  i  $\text{HCO}_3^-$ ). Od hematoloških pokazatelja krvi utvrđeni su broj leukocita i eritrocita te sadržaj hemoglobina, hematokrita, srednji volumen eritrocita (MCV), prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (MCH) i srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC). Krvni razmazi su pripremljeni i obojeni po Pappenheimu te je utvrđena diferencijalna krvna slika. Izračunati su anionski procjep (AG), razlika jakih iona (SID) i z vrijednost. Uspoređujući dobivene pokazatelje acidobazne ravnoteže u krvi visokogravidnih koza s referentnim vrijednostima utvrđene su slične vrijednosti većine pokazatelja. Analizom dobivenih hematoloških pokazatelja u gravidnih koza vidljiva su manja odstupanja od referentnih vrijednosti i to viši broj leukocita, MCV i segmentiranih neutrofila, a manji sadržaj hemoglobina te broj eozinofila i monocita. Navedeno ukazuje na manje promjene analiziranih pokazatelja krvi koza u kasnom graviditetu.

Ključne riječi: koza, ekološki uzgoj, acidobazna ravnoteža krvi, hematološki pokazatelji, krv

### UVOD

Uspješnost ekološkog uzgoja preživača značajno ovisi o kvaliteti njihove hranidbe, što utječe na proizvodnost, kvalitetu proizvoda i zdravstveno stanje. Hranidba koza u ekološkoj proizvodnji treba zadovoljiti njihove prirodne potrebe, pomoći u održavanju fizioloških funkcija, prirodnoga ponašanja, porasta, reprodukcije i dugovječnosti. Česte su pogreške u hranidbi koza, osobito u vrlo zahtjevnim fiziološkim fazama (graviditet, laktacija). Za praćenje hranidbe i zdravstvenoga stanja koza

moguće je koristiti biokemijske i hematološke pokazatelje te acidobaznu ravnotežu krvi. Hematološki pokazatelji i acidobazna ravnoteža u koza dosta su istraživani (Mbassa i Poulsen, 1991; Azab i Abdel-Maksoud, 1999; Castillo i sur., 2000; Iriadam, 2007; Piccione i sur., 2010; Tschuor i sur., 2008; Sivakumar i sur., 2010; Eiselt i sur., 2011). Međutim, vrlo je malo istraživanja provedenih na visoko gravidnim kozama (Iriadam, 2007; Azab i Abdel-Maksoud, 1999), a osobito onih iz ekološkog uzgoja (Antunović i sur., 2006). U dostupnoj literaturi nema istraživanja u koja su uključene visokogravidne koze iz ekološkog

Dr. sc. Zvonko Antunović, red. prof.; Josip Novoselec, dipl. inž.; dr. sc. Marcela Šperanda, red. prof.; Željka Klir, mag.ing.agr.; Mislav Djidara, dr. vet. med. – Zavod za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek.  
Tomislav Kopačin, dipl. inž. biok. – Medicinsko biokemijski laboratorij, Josipa Leovića 4, 31000 Osijek.

uzgoja. Već se duže vrijeme određivanje acidobazne ravnoteže krvi provodi mjerenjem pH vrijednosti te sadržaja aniona i kationa. Međutim, u zadnje vrijeme koriste se i različiti izračuni koji uključuju i druge pokazatelje. Prije svega to su izračun anionskog procjepa (AG), razlike jakih iona (SID), z vrijednosti te utvrđivanje sadržaja organskih kiselina (laktati, keto kiseline) i anorganskih aniona (sulfati, fosfati i dr.). Prema istraživanjima Kube-a (1996) te Castilla i sur., (1998 i 2000) najbolje je utvrditi i kombinirati što više navedenih pokazatelja i izračuna. U visokogavidnih životinja često može doći do različitih odstupanja pojedinih metabolita, enzima i hematoloških pokazatelja u krvi (Iriadam, 2007; Antunović i sur. 2002; Castillo i sur., 1998) od referentnih vrijednosti (Kaneko i sur., 2008; Kramer, 2000). Stoga je cilj ovoga rada utvrditi hematološke pokazatelje i acidobaznu ravnotežu krvi visokogavidnih koza iz ekološkog uzgoja.

#### MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je provedeno s 10 koza pasmine alpina na ekološkom obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Koze su bile u visokom stadiju graviditeta (zadnja 4 tjedna), u dobi od 4 godine i u trećem graviditetu. Hranidba je bila sa smjesom žitarica (50% kukuruz i 50% ječam) u količini od 1 kg/dan i livadnim sijenom po volji. Vodu i stočnu sol koze su također uzimale po volji. Uzimanje uzoraka krvi za analizu acidobaznog statusa provedeno je ujutro nakon hranjenja, sterilno u brizgalice s balansiranim heparinom iz jugularne vene. Nakon toga krv je stavljana na +4°C i analizirana unutar dva sata. Automatskim analizatorom Rapid Lab 348, koji radi na principu ionski selektivnih elektroda, određeni su pH krvi, plinovi u krvi ( $p\text{CO}_2$ ,  $p\text{O}_2$ ,  $t\text{CO}_2$ ), elektroliti ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  i  $\text{HCO}_3^-$ ). Razlika jakih iona (SID-strong ion difference) izračunata je po obrascu:  $[(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - \text{Cl}^-]$  prema Stewart (1983), z vrijednost po obrascu: (SID/Na) prema Whitehair i sur. (1995), a anionski procjep (AG) prema obrascu:  $[(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)]$  prema Kaneku i sur. (2008). Utvrđivanje hematoloških pokazatelja (broj leukocita-WBC i eritrocita-RBC te sadržaj hemoglobina, hematokrita, srednji volumen eritrocita- MCV, prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima- MCH i srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima- MCHC) u punoj krvi koza provedeno je na automatskom 3 diff hematološkom analizatoru SYSMEX pochH-100iV. Krvni

razmazi su pripremljeni i obojeni po Pappenheimu te je utvrđena diferencijalna krvna slika. Relativni odnos pojedinih tipova leukocita izražen je u postocima u odnosu na njihov ukupan broj. Rezultati istraživanja obrađeni su deskriptivnom statistikom u kompjutorskom programu Statistica Stat Soft Windows (2008). Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost (mean), standardna devijacija (Sd), minimalna i maksimalna vrijednost (min. i max.) te standardna greška aritmetičke sredine (SE).

#### REZULTATI I RASPRAVA

Na tablici 1. prikazane su vrijednosti acidobazne ravnoteže u krvi visokogavidnih koza iz ekološkog uzgoja.

Uspoređujući dobivene pokazatelje acidobazne ravnoteže u krvi visokogavidnih koza s referentnim vrijednostima za koze, prema Kaneko i sur. (2008), a prikazanim na tablici 2, utvrđene su slične vrijednosti većine pokazatelja.

Do sličnih rezultata u gravidnih koza u pogledu koncentracija aniona i kationa došli su Iriadam (2007) te Azab i Abdel-Maksoud (1999), a u negravidnih koza Castillo i sur. (2000) te Antunović i sur. (2006). Dobranić i sur. (2008) su u krvi križanih i burskih koza, ali u laktaciji, utvrdili viši sadržaj  $\text{K}^+$  (4,76 i 4,69 mmol/L) te sličan sadržaj  $\text{Na}^+$  (147,45 i 147,61 mmol/L) i  $\text{Cl}^-$  (111,75 i 113,19 mmol/L). Pad koncentracija  $\text{K}^+$  z za vrijeme visokog graviditeta u koza utvrdili su Azab i Abdel-Maksoud (1999). U krvi visokogavidnih ovaca u Španjolskoj Castillo i sur. (1998) su utvrdili nešto više koncentracije  $\text{Cl}^-$  (113,49 mmol/L) te niži sadržaj SID (40,00 mmol/L) i kalija (4,10 mmol/L). U istraživanju Castillo i sur. (1996) provedenom s gravidnim ovcama s dva ploda utvrđena je značajna povezanost između acidobazne ravnoteže krvi i energetskog metabolizma. Autori su zaključili kako je mobilizacija lipida izvor proizvodnje metaboličkih jakih kiselina, što navodi organizam na promjenu acidobazne ravnoteže prema metaboličkoj acidozi. U isto vrijeme, dišni sustav na to odgovara hiperventilacijom s ciljem izlučivanja viška kiselina koje sudjeluju u navedenom metabolizmu pri čemu dolazi do smanjenja  $p\text{CO}_2$ . Na tablici 3. prikazani su hematološki pokazatelji u krvi gravidnih koza iz ekološkog uzgoja.

**Tablica 1. Pokazatelji acidobazne ravnoteže u krvi visokogravidnih koza iz ekološkog uzgoja**

**Table 1. Acid-base status of blood in high gravidity of goats from organic breeding**

| Pokazatelj<br>Indicator                | Statistička vrijednost – Statistical value |      |        |        |       |
|--|--|------|--------|--------|-------|
|  | Mean                                       | Sd   | Min.   | Max.   | SE    |
| pH                                     | 7,425                                      | 0,05 | 7,351  | 7,497  | 0,015 |
| Na <sup>+</sup> (mmol/L)               | 147,60                                     | 1,78 | 146,00 | 152,00 | 0,56  |
| K <sup>+</sup> (mmol/L)                | 4,30                                       | 0,33 | 3,74   | 4,77   | 0,11  |
| Cl <sup>-</sup> (mml/L)                | 109,30                                     | 1,77 | 107,00 | 113,00 | 0,59  |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/L) | 30,32                                      | 2,05 | 27,80  | 33,30  | 0,65  |
| pCO <sub>2</sub> (kPa)                 | 6,33                                       | 0,78 | 5,37   | 7,62   | 0,25  |
| pO <sub>2</sub> (kPa)                  | 4,85                                       | 0,58 | 4,17   | 5,63   | 0,18  |
| tCO <sub>2</sub> (mmol/L)              | 30,09                                      | 2,11 | 28,20  | 31,80  | 0,65  |
| Anionski procjep- AG (mmol/L)          | 13,63                                      | 2,72 | 9,94   | 17,88  | 0,86  |
| SID (mmol/L)                           | 42,60                                      | 1,49 | 40,15  | 44,58  | 0,47  |
| z vrijednost                           | 0,28                                       | 0,01 | 0,27   | 0,30   | 0,003 |

Sd: standardna devijacija – standard deviation, SE: standardna greška – standard error

**Tablica 2. Vrijednosti acidobazne ravnoteže u krvi koza u istraživanjima drugih autora**

**Table 2. Acid-base balance in blood of goats in other investigations**

| Pokazatelj<br>Indicator                | Izvor podataka – Data sources        |  |   |   |   | Sumarno                     |
|--|--------------------------------------|--|---|---|---|-----------------------------|
|  | Kaneko i sur.<br>(2008) <sup>1</sup> | Castillo i sur.<br>(2000) <sup>2</sup> | Antunović i<br>sur. (2006) <sup>3</sup> | Sivakumar i<br>sur. (2010) <sup>4</sup> | Antunović i<br>sur. (2007) <sup>5</sup> |                             |
| pH                                     | 7,32–7,54                            | 7,353                                  | 7,36                                    | 7,396                                   | 7,37                                    | 7,32-7,54                   |
| Ca (mmol/L)                            | 2,23-2,93                            | -                                      | 1,90                                    | -                                       | 2,47                                    | 2,23-2,93                   |
| Na (mmol/L)                            | 142-155                              | 148,0                                  | 145,48                                  | -                                       | 149,7                                   | 142-155                     |
| K (mmol/L)                             | 3,5-6,7                              | 4,10                                   | 3,62                                    | -                                       | 4,65                                    | 3,5-6,7                     |
| Cl (mmol/L)                            | 99-110,3                             | 108,0                                  | 109,39                                  | -                                       | 108,20                                  | 99-110,3                    |
| AG (mmol/L)                            | 10-20                                | 17,88                                  | 14,87                                   | -                                       | 21,40                                   | 10-21,40                    |
| SID (mmol/L)                           | -                                    | 40,0                                   | -                                       | -                                       | -                                       | 40,0                        |
| pCO <sub>2</sub> (mmHg)                | -                                    | 48,76                                  | 5,9 kPa                                 | 55,25                                   | 7,76 kPa                                | 48,76-55,25<br>5,9-7,76 kPa |
| tCO <sub>2</sub> (mmol/L)              | 25,6-29,6                            | -                                      | -                                       | 45,88                                   | 28,95                                   | 25,6-45,88                  |
| pO <sub>2</sub> (kPa)                  | -                                    | -                                      | 7,76                                    | -                                       | 5,98                                    | 5,98-7,76                   |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/L) | -                                    | 26,14                                  | 24,62                                   | 42,86                                   | 27,16                                   | 24,62-42,86                 |

<sup>1</sup>koze, <sup>2</sup>negravidne koze u dobi 4-5 godina, <sup>3</sup>koze u laktaciji, <sup>4</sup>koze u dobi 1,5 godina, <sup>5</sup>jarad u dobi 30-60 dana  
<sup>1</sup>goats, <sup>2</sup>non-pregnant goats aged 4-5 years, <sup>3</sup>lactating goats, <sup>4</sup>goats aged 1.5 years, <sup>5</sup>goat kids aged 30-60 days

Analizom dobivenih hematoloških pokazatelja u gravidnih koza vidljiva su manja odstupanja od referentnih vrijednosti (Kramer, 2000). Utvrđen je viši broj WBC, MCV i segmentiranih neutrofila te manji sadržaj hemoglobina te broj eozinofila i monocita. Navedeno ukazuje na manje promjene, vjerojatno uzrokovane kasnim graviditetom. Naime, Hajdare-

vić i sur. (1988) iznose da u visokogravidnih ovaca može doći do značajnih odstupanja u koncentracijama metabolita u krvi. Do sličnih rezultata u krvi visokogravidnih koza u odnosu na naša istraživanja došli su Iriadam (2007) te Azab i Abdel-Maksoud (1999). Navedeni autori iznose da tijekom visoke gravidnosti može doći do smanjenja broja eritroci-

**Tablica 3. Hematološki pokazatelji u krvi visokogravidnih koza iz ekološkog uzgoja**

**Table 3. Hematological parameters of blood in high gravidity of goats from organic breeding**

| Pokazatelj - Indicator                                      | Statistička vrijednost – Statistical value |       |        |        |      |
|---|--|-------|--------|--------|------|
|   | Mean                                       | Sd    | Min.   | Max.   | SE   |
| WBC (x 10 <sup>9</sup> /L)                                  | 11,47                                      | 3,20  | 7,30   | 18,60  | 1,01 |
| RBC (x 10 <sup>12</sup> /L)                                 | 13,48                                      | 1,87  | 9,56   | 16,16  | 0,59 |
| Hemoglobin (g/L)  | 98,90                                      | 13,45 | 78,00  | 121,00 | 4,25 |
| Hematocrit  | 0,39                                       | 0,05  | 0,31   | 0,48   | 0,02 |
| MCV (fL)  | 28,95                                      | 1,57  | 27,30  | 32,70  | 0,50 |
| MCH (pg)  | 7,35                                       | 0,37  | 6,90   | 8,20   | 0,12 |
| MCHC (g/L)  | 254,30                                     | 8,98  | 243,00 | 267,00 | 2,83 |
| Distribucija leukocita (%) - Distribution of leukocytes (%) |  |       |        |        |      |
| Limfociti - Lymphocytes                                     | 55,70                                      | 20,75 | 20,00  | 85,00  | 6,56 |
| Neutrofili seg.-Neutrophils seg.                            | 40,40                                      | 20,37 | 14,00  | 79,00  | 6,44 |
| Eozinofili -Eosinophils                                     | 1,60                                       | 2,01  | 0,00   | 6,00   | 0,64 |
| Monociti – Monocytes  | 1,40                                       | 1,43  | 0,00   | 4,00   | 0,45 |
| Bazofili - Basophils  | 0,90                                       | 1,28  | 0,00   | 4,00   | 0,41 |

Sd:standardna devijacija – standard deviation, SE: standardna greška – standard error

**Tablica 4. Hematološki pokazatelji u krvi koza u istraživanjima drugih autora**

**Table 4. Hematological parameters in blood of goats in other investigations**

| Pokazatelj<br>Indicator                   | Izvor podataka - Data sources |                                     |                                    |                             |                                      |  | Sumarno     |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|-------------|
|   | Kramer (2000) <sup>1</sup>    | Piccione i sur. (2010) <sup>2</sup> | Mcdougall isur.(1991) <sup>3</sup> | Iriadam (2007) <sup>4</sup> | Mbassa i Poulsen (1991) <sup>5</sup> | Azad i Abdel-Maksoud (1999) <sup>4</sup> |             |
| RBC (x10 <sup>6</sup> /μL)                | 13                            | 15,32                               |                                    | 15,40                       | 12,26                                | 13,79                                    | 12,26-15,40 |
| Hemoglobin (g/dL)                         | 10                            | 9,98                                | 9,30                               | 8,19                        | 6,99                                 |  | 6,99-10     |
| PCV (%)                                   | 28                            | 23,97                               | 26,0                               | 31,72                       | 33,0                                 | 24,75                                    | 24,75-33,0  |
| MCH (pg)                                  | 6,5                           | 6,51                                |                                    | 5,49                        | -                                    | 5,70                                     | 5,49-6,51   |
| MCHC (%)                                  | 33                            | -                                   | 36,6                               | 29,93                       | -                                    | 31,66                                    | 29,93-36,6  |
| MCV (fL)                                  | 19,5                          | 15,72                               |                                    | 18,04                       | 27,1                                 | 18,04                                    | 15,72-27,1  |
| WBC (x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> ) | 9                             | 10,41                               | 10,20                              | 11,27                       | 12,83                                | 10,11                                    | 9-12,83     |
| Limfociti<br>Lymphocytes (%)              | 55,56                         | 48,80                               | 49,00                              | 69,50                       | 63,10                                | 69,63                                    | 48,80-69,63 |
| Neutrofili (%)<br>Neutrophils             | 36,11                         | 42,46                               | 46,00                              | 28,78                       | 31,33                                | 28,25                                    | 28,25-46,00 |
| Eozinofili (%)<br>Eosinophils             | 5                             | 2,59                                | 5,0                                | 1,25                        | 2                                    | 1,25                                     | 1,25-5,0    |
| Monociti (%)<br>Monocytes                 | 2,78                          | 5,19                                | 1,0                                | 0,34                        | 2,5                                  | 0,88                                     | 0,34-5,19   |
| Bazofili (%)<br>Basophils                 | 0,55                          | 0,67                                | 0                                  | 0,13                        | 1                                    | -  | 0-0,67      |

<sup>1</sup>koze, <sup>2</sup>koze u dobi 3-4 godine, <sup>3</sup>koze u laktaciji, <sup>4</sup>visoko gravidne koze, <sup>5</sup>koze u prvom mjesecu graviditeta  
<sup>1</sup>goats, <sup>2</sup>goats aged 3-4 years, <sup>3</sup>lactating goats, <sup>4</sup>higher pregnant goats, <sup>5</sup>goat in the first month of pregnancy

ta, sadržaja hemoglobina i hematokrita zbog hemodilucije. Do sličnih rezultata u krvi visokogavidnih koza došli su Mbassa i Poulsen (1991). Hemodilucija dovodi do smanjenja viskoznosti krvi uzrokujući povećanje protoka krvi u malim krvnim žilama (Guyton i Hall, 1996). Ovo je vrlo važno zbog toga jer se u placenti pojačava protok krvi, što povećava difuziju nutrijenata i kisika u fetus. Do sličnih zaključaka došao je u istraživanju s visoko gravidnim kozama Iriadam (2007). U istraživanju provedenom s 30 gravidnih koza utvrđen je pad broja eritrocita te sadržaja hematokrita i hemoglobina u zadnjoj trećini graviditeta (Fortagne i Schäfer, 1989). Veći broj leukocita u visokogavidnih koza utvrdili su Mbassa i Poulsen (1991). Navedeni autori iznose da je vjerojatan razlog povećanja broja leukocita za vrijeme visoke gravidnosti posljedica neutrofilije i limfopenije. Na tablici 4 prikazane su koncentracije hematoloških pokazatelja u krvi koza u istraživanjima drugih autora.

## ZAKLJUČCI

Dobiveni rezultati acidobazne ravnoteže i hematoloških pokazatelja u krvi visoko gravidnih koza u ekološkom uzgoju ukazuju na manja odstupanja navedenih pokazatelja u usporedbi s referentnim vrijednostima. Razlog ovome je visoka gravidnost koza kada često dolazi do različitih metaboličkih promjena u organizmu.

## LITERATURA

1. Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M., Liker, B. (2002): Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. *Small Rumin. Res.*, 45: 39-44.
2. Antunović, Z., Šperanda, M., Senčić, Đ., Šerić, V., Šperanda, T., Gutzmirtl, D. (2006): Metabolički profil mlječnih koza u ekološkoj proizvodnji. *Krmiva* 48, 5: 231-236.
3. Azab, M.E., Abdel-Maksoud, H.A. (1999): Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum in female Baladi goats. *Small Ruminant Research* 34: 77-85.
4. Castillo, C., Hernandez, J., Ayala, I., Cano, M.J., Lopez, M., Guinarte, E., Benedito, J. (1996): El incremento del metabolismo lipidico como causante de las variaciones en el equilibrio acido-base en hembras ovinas de gestacion gemelar. In: *Proceedings of the IV Congreso de la Federation Mediterranea de Sanidad y Produccion de Ruminates*. Murcia, pp. 143-146.
5. Castillo, C., Garcia-Partida, P., Hernandez, J., Benedito, J.L. (1998): Application of FencI's equations in the acid-base balance changes related to pregnancy on ewe. *Vet. Med. Czech*, 43, 1: 27-31.
6. Castillo, C., Hernandez, J., Benedito, J.L., Lopez-Alonso, M., Miranda, M., Gutierrez-Panizo, C., Sotillo, J. (2000): Quantitative evaluation of acid-base balance on milk producing goats: Effect of sex and milk yield. *Vet. Med. Czech*, 45, 8: 241-246.
7. Dobranić, T., Samardžija, M., Đuričić, D., Harapin, I., Vince, S., Grančer, D., Prvanović, N., Grizelj, J., Karadjole, M., Bedrica, Lj., Cvitković, D. (2008): The metabolic profile of Boer goats during puerperium. XVI Congress of the Mediterranean Federation for Health and Production of Ruminants, Zadar, Croatia, pp. 403-408.
8. Eiselt, N., Wagner, H., Wehrend, A. (2011): Hämatologische Parameter bei Ziegen Schattauer. *Tierärztliche Praxis Großtiere*, 1: 49-55.
9. Fortagne, M., Schäfer, M. (1989): Hämatologische Parameter der Probstheidaer Kleinziege in Abhängigkeit von Gravidität und Laktation. *Arch Exp Veterinärmed*, 43, 2: 223-230.
10. Guyton, A.C., Hall J.E. (1996): *Textbook of Medicinal Physiology*. 9th ed. Saunders, Philadelphia, PA, pp. 168-1036.
11. Hajdarević, F., Lokvančić, H., Mutevelić, T., Nežirović, N. (1989): Kliničko-laboratorijsko prosuđivanje nekih biokemijskih i mineralnih parametara visoko gravidnih ovaca. XIV Savjetovanje-Nove i sav. metode u razmnožavanju ovaca i koza. Ohrid, Macedonia, pp.71-78.
12. Iriadam, M. (2007): Variation in certain hematological and biochemical parameters during the per-partum period in Cilis does. *Small Rumin Res*, 73: 54-57.
13. Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L. (2008) *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th ed. Elsevier/Academic Press, Amsterdam.
14. Kramer, J.W. (2000): Normal hematology of cattle, sheep and goats. In: Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C. eds. *Schalms' veterinary hematology*. 5th ed. Baltimore. Lippincot Williams & Wilkins, pp. 1057-1084.
15. Kubat, K. (1996). Basic indicators characterizing the acid-base equilibrium and its disorders. *Vnitr. Lek.*, 42. 181-187.
16. Mbassa, G.K., Poulsen, J.S.D. (1991): Influence of pregnancy, lactation and environment on haematological profiles in Danish landrace dairy goats (*Capra*



- hircus) of different parity. *Comp. Biochem. Physiol.*, 100B, 2: 403-412.
17. McDougall, S., Lephherd, E.E., Smith, S. (1991): Haematological and biochemical reference values for grazing Saanen goats. *Australian Veterinary Journal* 68, 11: 370-372.
  18. Piccione, G., Casella, S., Lutri, L., Vazzana, I., Ferrantelli, V., Caola, G. (2010): Reference values for some haematological, haematochemical, and electrophoretic parameters in the Girgentana goat. *Turk. J. Vet. Anim.Sci.* 34, 2: 197-204.
  19. Sivakumar, A.V.N., Singh, G., Varshney, V.P. (2010): Antioxidants supplementation on acid base balance during heat stress in goats. *Asian-Austr. J. Anm. Sci.* 23, 11: 1462-1468.
  20. Statistica-Stat Soft, Inc. version 8.0, 2008, [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
  21. Stewart, P. A. (1983): Modern quantitative acid-base chemistry. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 61: 1441-1461.
  22. Tschuur, A.C., Riond, B., Braun, U., Lutz, H. (2008): Hämatologische und klinisch-chemische Referenzwerte für adulte Ziege und Scahfe. *Schweiz. Arch. Tierheik.*, 287-295.
  23. Whitehair, K.A., Haskins, S.C., Whitehair, J.G., Pascoe, P.J. (1995): Clinical applications of quantitative acid-base chemistry. *J. Vet. Int. Med.* 9: 1-11.

## SUMMARY

The aim of this paper is to determine the blood acid-base balance and hematological parameters of high by pregnant goats from organic farming. The research was conducted on 10 Alpine breed goats on are organic family farm. Goats were in a late stage of pregnancy (the last 4 weeks), aged 4 years and in the third pregnancy. Feed a goats were fed with a mixture of cereals (50% corn and 50% barley) and meadow hay *ad libitum*. By analyzing the blood pH, gas (pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, tCO<sub>2</sub>) and electrolytes concentrations (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) were determined. The number of leukocytes and erythrocytes as well as hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume (MCV), the average hemoglobin content in erythrocytes (MCH) and the mean hemoglobin concentration in erythrocytes (MCHC) were determined. Blood smears were prepared and colored according to Pappenheim and the differential blood count was determined. In addition, the anion gap (AG), strong ion difference (SID) and *Z value* were calculated. Comparing the obtained parameters of acid-base balance in blood of pregnant goats with reference values similar values of most indicators were determined. Analyzing obtained hematological indicators in pregnant goats minor deviation from the reference value, a higher number of WBC, MCV, and segmented neutrophils were apparent, as well as lower hemoglobin content and number of eosinophils and monocytes. This suggests minor changes in goat blood analysed parameters caused by late pregnancy.

Key words: goat, organic farming, blood acid-base balance, hematological parameters, blood