

# HEMATOLOŠKI POKAZATELJI U ALPSKE KOZE TIJEKOM LAKTACIJE

---

**Antunović, Zvonko; Novoselec, Josip; Klir, Željka; Đidara, Mislav**

*Source / Izvornik:* **Poljoprivreda, 2013, 19, 40 - 43**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:828310>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-07**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



# HEMATOLOŠKI POKAZATELJI U ALPSKE KOZE TIJEKOM LAKTACIJE

Z. Antunović, J. Novoselec, Željka Klir, M. Didara

Izvorni znanstveni članak  
Original scientific paper

## SAŽETAK

*Cilj je ovoga rada prikazati hematološke pokazatelje u alpske koze tijekom laktacije. U istraživanje je uključeno 15 koza prosječne dobi 5 godina u 4. laktaciji. Uzorkovanje krvi koza provedeno je 30., 60., 90 i 120. dana laktacije. U krvi koza utvrđeno je značajno smanjenje broja eritrocita kako je laktacija napredovala te u zadnjem mjeranju njihovo povećanje, ali bez značajnih razlika. Također je utvrđeno značajno smanjenje broja leukocita kako je laktacija odmicala, a 120. dana laktacije i značajno povećanje u odnosu na 90. dan. Sličan trend utvrđen je i za sadržaj hemoglobina i hematokrita. Srednji volumen eritrocita te udio monocita značajno su se smanjili porastom laktacije, dok se srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima značajno povećala, a na kraju istraživanja značajno smanjila u odnosu na mjerenje 90. dana. Navedene promjene hematoloških pokazatelja ukazuju na kvalitetan oporavak i odgovarajuću prilagodbu koza u laktaciji.*

**Ključne riječi:** hematološki pokazatelji, alpska koza, krv, laktacija

## UVOD

Alpska koza (alpina) je pasmina koja potječe iz švicarsko-francuskih Alpa. Zbog visokoga mliječnoga potencijala i vrlo dobre prilagodljivosti (osobito u brdsko-planinskim područjima), proširila se po cijelome svijetu, gdje se uzgaja u čistoj krvi ili je poslužila u križanjima, u cilju popravljivanja mliječnosti autohtonih pasmina koza. Međutim, najbrojniji su uzgoji alpske koze u Europi, osobito u zemljama Sredozemlja. U Republici Hrvatskoj uvoz alpine započeo je u ranim osamdesetim godinama prošloga stoljeća. Alpska koza se kod nas uzgaja u čistoj pasmini ili se koristi u križanjima za popravljivanje mliječnosti i konformacije trupa naših izvornih pasmina koza. Alpska koza je i najbrojnija inozemna pasmina koza koja se kod nas uzgaja. Prema podacima Hrvatske poljoprivredne agencije, u 2011. godini od ukupnoga broja uzgojno valjanih koza (9.560 kod 154 uzgajivača upisana u Upisnik) najveći broj su alpske koze (79,39%) kod 115 uzgajivača, s prosječnom veličinom stada 66 grla. Laktacija je vrlo zahtjevno razdoblje za kozu, tijekom koje se događaju značajne promjene mijene tvari, kada često dolazi do metaboličkoga stresa. Zbog toga se u organizmu koza događaju značajne promjene pa, tako, i promjene hematoloških pokazatelja, koje vode kvalitetnijoj prilagodbi koza na laktaciju. Nakon jarenja, u koza dolazi

do značajnih promjena hematoloških pokazatelja, što se očituje u smanjenju broja eritrocita, sadržaja hemoglobina i hematokrita, kao posljedica hemodilucije (Mbassa i Poulsen 1991.). Mali je broj istraživanja koja proučavaju veći broj hematoloških pokazatelja u koza tijekom kompletne laktacije. Uglavnom su to istraživanja koja su provedena tijekom prvoga mjeseca laktacije (Mbassa i Poulsen, 1991.; Azab i Abdel-Maksoud, 1999.; Iriadam 2007.), a osobito je mali broj istraživanja hematoloških pokazatelja alpske koze tijekom laktacije (Antunović i sur., 2006.). Cilj je ovoga rada prikazati hematološke pokazatelje u koza alpske pasmine tijekom laktacije.

## MATERIJAL I METODE

U istraživanje hematoloških pokazatelja uključeno je 15 koza alpina pasmine. Koze su bile prosječne dobi 5 godina, u 4. laktaciji s dvoje jaradi u leglu. Hranidba koza bila je sa smjesom žitarica (50% kukuruz, 25% ječam i 25% pšenica) u količini 1 kg/dan i sijenom po volji. Koze su stalno na raspolaganju imale vodu i stočnu

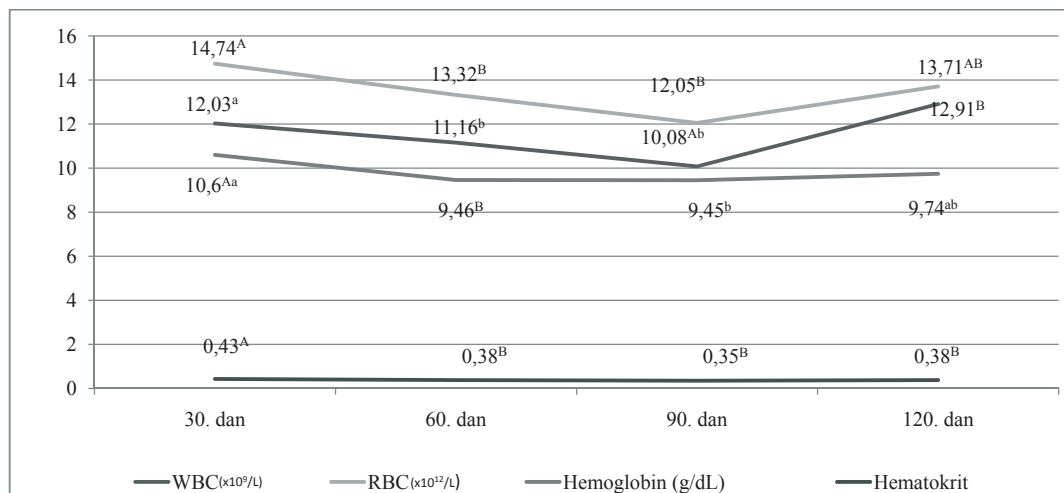
*Dr.sc. Zvonko Antunović, redoviti profesor (zantunovic@pfos.hr), dr.sc. Josip Novoselec, viši asistent, Željka Klir, mag.ing.agr., znanstvena novakinja, dr.sc. Mislav Didara, dr.vet.med., viši asistent – Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1 d, 31000 Osijek, Hrvatska*

sol. Uzorkovanje krvi koza provedeno je 30., 60., 90. i 120. dana laktacije iz jugularne vene u sterilne vakum tube s antikoagulansom EDTA. Unutar dva sata od uzimanja uzoraka u punoj krvi koza na automatskom 3 diff hematološkom analizatoru Sysmex poch-100V utvrđeni su broj eritrocita i leukocita (RBC, WBC), sadržaj hemoglobina i hematokrita te srednji volumen eritrocita (MCV), prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (MCH) i srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC). Nakon toga pripremljeni su krvni razmazi, koji su obojani prema Pappenheimu, u cilju utvrđivanja diferencijalne krvne slike. Relativni odnos pojedinih

tipova leukocita izračunat je u postotcima u odnosu na njihov ukupan broj. Rezultati istraživanja obrađeni su kompjutorskim programom Statistica Stat Soft Windows (2008.), a razlike između srednjih vrijednosti provjerene su metodom „repeated measures” na razini značajnosti 0,05.

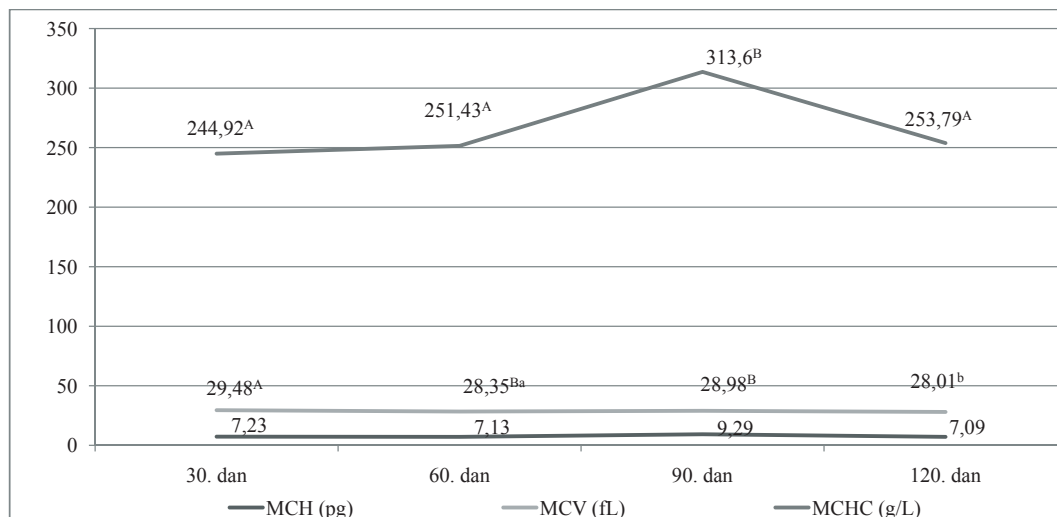
## REZULTATI I RASPRAVA

Promjena broja eritrocita i leukocita te sadržaj hemoglobina i hematokrita prikazani su Grafikonom 1.



**Grafikon 1. Broj eritrocita (RBC) i leukocita (WBC) te sadržaj hemoglobina i hematokrita u krvi alpske koze tijekom laktacije (A, B –  $P < 0,01$ ; a, b –  $P < 0,05$ )**

Figure 1. Number of erythrocytes (RBC) and white blood cell (WBC) and the content of hemoglobin and hematocrit in the blood of Alpine goats during lactation (A, B –  $P < 0.01$ ; a, b –  $P < 0.05$ )



**Grafikon 2. Sadržaj MCH-a (prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima), MCV-a (srednji volumen eritrocita) i srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima (MCHC) alpske koze tijekom laktacije (A, B –  $P < 0,01$ ; a, b –  $P < 0,05$ )**

Figure 2. Content of MCH (average hemoglobin content in erythrocytes), MCV (mean volume of red blood cells) and mean hemoglobin concentration (MCHC) in Alpine goats during lactation (A, B –  $P < 0.01$ ; a, b –  $P < 0.05$ )

Analizirajući Grafikon 1., vidljivo je da je utvrđeno značajno smanjenje ( $P < 0,01$ ) broja eritrocita (RBC) kako je laktacija napredovala te u zadnjem mjeranju njihovo povećanje, ali bez značajnih razlika ( $P > 0,05$ ). Također je utvrđeno značajno smanjenje ( $P < 0,05$ ) broja leukocita (WBC) kako je laktacija odmicala, ali i u zadnjem mjeranju 120. dana laktacije i značajno povećanje u odnosu na 90. dan laktacije ( $P < 0,01$ ). Sličan trend utvrđen je i za sadržaj hemoglobina i hematokrita, kada su se vrijednosti smanjile kako je laktacija napredovala te u zadnjem mjeranju i povećale za sadržaj hemoglobina, ali bez značajnih razlika.

Sadržaj MCV-a značajno je smanjen porastom laktacije, dok je srednja koncentracija hemoglobina

u eritrocitima (MCHC) značajno povećana, a na kraju istraživanja značajno smanjena u odnosu na uzorkovanje 90. dana. Prosječan sadržaj hemoglobina u eritrocitima (MCH) nije odstupao ovisno o vremenu uzimanja uzoraka krvi u alpske koze tijekom laktacije (Grafikon 2.) i bio je unutar referentnih vrijednosti za koze (Kramer, 2000.).

U Tablici 1. prikazana je diferencijalna krvna slika koza u laktaciji. Vidljivo je da je utvrđen značajno veći udjel bazofila 30. dana u odnosu na 60. dan, kao i značajno smanjenje udjela monocita kako se laktacija približavala kraju. Značajno viši udjel bazofila zabilježen je 30. i 90. dan u odnosu na mjerenja provedena 60. i 120. dana.

**Tablica 1. Diferencijalna krvna slika alpske koze tijekom laktacije**

Table 1. Differential blood count of Alpine goats during lactation

Pokazatelj Indicator	Stadij laktacije, dani – Lactation period, days			
	30.	60.	90.	120.
	% (mean $\pm$ sd)			
Limfociti	57,60 $\pm$ 13,22	49,79 $\pm$ 13,97	55,57 $\pm$ 15,99	54,32 $\pm$ 13,66
Neutrofilii, seg.	39,20 $\pm$ 11,92	46,43 $\pm$ 14,67	40,64 $\pm$ 16,55	44,29 $\pm$ 13,63
Eozinofili	1,00 <sup>a</sup> $\pm$ 1,60	2,43 <sup>b</sup> $\pm$ 2,06	2,14 $\pm$ 1,68	1,38 $\pm$ 1,23
Bazofili	1,33 <sup>A</sup> $\pm$ 1,34	0,00 <sup>B</sup> $\pm$ 0,00	1,21 <sup>A</sup> $\pm$ 1,21	0,00 <sup>B</sup> $\pm$ 0,00
Monociti	0,93 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,88	0,94 <sup>Aa</sup> $\pm$ 1,33	0,29 <sup>b</sup> $\pm$ 0,45	0,04 <sup>B</sup> $\pm$ 0,01

Sd - standardna devijacija; A, B – ( $P < 0,01$ ), a, b - ( $P < 0,05$ )

U krvi krava u laktaciji zabilježen je, također, smanjen sadržaj hemoglobina, što može biti povezano sa sadržajem sirovih bjelančevina u obroku i stadijem laktacije (Pelletier i sur., 1985.). Naime, smanjenje sadržaja hemoglobina u krvi koza proporcionalno je s njihovom proizvodnjom mlijeka (Hassan i sur. 1986.). Fortagne i Schäfer (1989.) iznose da je veći broj leukocita u krvi koza u ranoj laktaciji posljedica porasta neutrofila. Do sličnih odstupanja u sadržaju hematoloških pokazatelja u koza pasmina danski landras i baladi tijekom laktacije došli su Mbassa i Poulsen (1991.) te Azab i Abdel-Maksoud (1999.). Antunović i sur. (2006.) također su utvrdili smanjenje sadržaja hemoglobina i hematokrita u alpskih koza u prvome mjesecu laktacije (8,97 g/dL i 26,91%). Smanjenje broja leukocita, kao i udjela bazofila, eozinofila i monocita u krvi koza tijekom laktacije povezano je s njihovim prelaskom iz krvi u mlijeko zbog učinkovitije fagocitoze, u cilju obrane mliječne žlijezde od različitih patogena (Paape i sur., 1992.). Biagi i sur. (1988.) iznose da je povećanje broja leukocita u ranoj laktaciji, vjerojatno, posljedica involucije maternice. Sličan broj leukocita u krvi koza pasmine Kill u Turskoj utvrdio je Iriadam (2007.). Das i Singh (2000.) u krvi su križanih koza (sanska x betal i alpska x betal) također utvrdili smanjenje broja leukocita u laktaciji te pri mjeranju 112. dana njihovo povećanje, ali razlike nisu bile značajne. Zumbo i sur. (2011.) u krvi su koza pasmine Messina utvrdili značajno smanjenje broja eritrocita, leukocita te sadržaja hematokrita i MCV-a 28.

dana laktacije. Do sličnih odstupanja u hematološkim pokazateljima u krvi ovaca tijekom prve trećine laktacije došli su Antunović i sur. (2011.).

## ZAKLJUČAK

U koza u laktaciji utvrđeno je značajno smanjenje broja leukocita kako je laktacija odmicala. Sličan trend utvrđen je i za sadržaj hemoglobina i hematokrita. Srednji volumen eritrocita te udio monocita značajno su smanjeni porastom laktacije, dok se srednja koncentracija hemoglobina u eritrocitima značajno povećala, a na kraju istraživanja značajno smanjila u odnosu na mjerenje 90. dana. Navedene promjene hematoloških pokazatelja povezane su s odgovarajućom prilagodbom koza tijekom laktacije.

## LITERATURA

1. Antunović, Z., Šperanda, M., Senčić, Đ., Šerić, V., Šperanda, T., Gutzmirtl, D. (2006.): Metabolički profil mliječnih koza u ekološkoj proizvodnji. *Krmiva* 48(5): 231.-236.
2. Antunović, Z., Novoselec, J., Šperanda, M., Vegara, M., Pavić, V., Mioč, B., Đidara, M. (2011): Changes in biochemical and hematological parameters and metabolic hormones in Tsigai ewes blood in the first third lactation. *Archiv fur Tierzucht* 54(5): 535-545.

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. Biagi, G., Bagliacca, M., Leto, A., Romagnoli, A. (1988): The use of metabolic profile test in a Saanen goat herd. *Ann. Fac. Med. Vet. Pisa* XLI: 395-410.
5. Das, M., Singh, M. (2000): Variation in blood leucocytes, somatic cell count, yield and composition of milk crossbred goats. *Small Ruminant Research* 35: 169-74
6. Fortagne, M., Schäfer, M. (1989): Hämatologische Parameter der Probstheidaer Kleinziege in Abhängigkeit von Gravidität und Laktation. *Arch Exp Veterinärmed* 43(2): 223–230.
7. Hassan, G.A., El-Nouty, F.D., Samak, M.A., Salam, H.M. (1986): Relationship between milk production and some blood constituents in Egyptian Baladi goats. *Beit. Trop. Landwirtschaft. Vet.* 24: 213-219.
8. HPA (2013.): Godišnje izvješće. Križevci.
9. Iriadam, M. (2007): Variation in certain hematological and biochemical parameters during the per-partum period in Cilis does. *Small Ruminant Research* 73: 54-57.
10. Kramer, J.W. (2000): Normal hematology of cattle, sheep and goats. In: Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C. (Eds.), *Schalm's veterinary hematology*. 5th ed. Baltimore. Lippincot Williams & Wilkins, pp. 1057-1084.
11. 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.
12. Paape, M.J., Capuco, A.V., Lefcourt, A., Burvenich, C., Miller, R.H. (1992): Physiological response of dairy cows to milking. In: Lipema, A.H. (Ed.), *Proceedings of International Symposium Prosp. Autom. Milking*. Pudco. Sci. Publ. Wageningen, EAAP Publ. 65: 93-105.
13. Pelletier, G., Trenblay, A.V., Helie, P. (1985): Facteurs influencant le profil metabolique de vaches laitieres. *Can. Vet. J.* 26: 306-311.
14. Statistica-Stat Soft, Inc. version 8.0, 2008., [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)
15. Zumbo, A., Sciano, S., Messina, V., Casella, S., di Rosa, A.R., Piccione, G. (2011): Haematological profile of massinese goat kids and their dams during the first month post-partum. *Animal Science and Reports* 29(3): 223-230.

## HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN THE ALPINE GOATS DURING LACTATION

### SUMMARY

*The aim of this paper is to present haematological parameters in the Alpine goats during lactation. The study included 15 goats average age of 5 years in the 4<sup>th</sup> lactation. The blood sampling of goats was conducted on the 30<sup>th</sup>, 60<sup>th</sup>, 90<sup>th</sup> and 120<sup>th</sup> days of lactation. In the blood of goats, significant decrease in the number of red blood cells was determined, as lactation progressed, and their growth in the latter measure, but with no significant difference. Also, a significant decrease was found in the number of leukocytes as lactation progressed, whereas the 120<sup>th</sup> day of lactation showed their increase compared to the 90<sup>th</sup> day. A similar trend was found out for the content of hemoglobin and hematocrit. The mean volume of red blood cells and a significant proportion of monocytes were declining as lactation advance, while the mean concentration of hemoglobin significantly increased, and in the end of the study significantly decreased, compared to the measurement of 90<sup>th</sup> day. The above mentioned changes in hematological parameters indicate the quality of recovery and adjustment of goats in lactation.*

**Key-words:** *hematological parameters, Alpine goats, blood, lactation*

(Primljeno 14. listopada 2013.; prihvaćeno 22. studenog 2013. - Received on 14 December 2013; accepted on 22 November 2013)