

USPOREDBA KONCENTRACIJE MINERALA U KRVI OVACA DUBROVAČKE RUDE I ZETSKE ŽUJE

COMPARISON OF BLOOD MINERAL CONCENTRATION IN SHEEP BETWEEN DUBROVNIK RUDA AND ZETSKA ŽUJA

Z. Antunović, Božidarka Marković, J. Novoselec, Marcela Šperanda, M. Marković, Željka Klir, Dušica Radonjić, M. Đidara

Izvorni znanstveni članak – Original scientific paper
Primljeno – Received: 25. Lipanj - June 2013.

SAŽETAK

Cilj je ovoga rada bio usporediti koncentracije minerala u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje te njihova možebitna odstupanja u odnosu na referentne vrijednosti. Ovce su bile gravidne, prosječne dobi 3 godine i zadovoljavajuće tjelesne kondicije. Utvrđena je značajno viša koncentracija natrija, željeza i magnezija u krvi dubrovačke rude, a u krvi zetske žuje značajno viša koncentracija fosfora. Koncentracije kalcija i kalija u krvi se nisu značajno razlikovale ovisno o pasmini ovaca. Također su utvrđene niže koncentracije kalcija u krvi obje pasmine ovaca i niže koncentracije fosfora u krvi dubrovačke rude i željeza u krvi zetske žuje u usporedbi s referentnim vrijednostima. Navedene promjene koncentracija minerala u krvi su razlog različitog stadija graviditeta i kvalitete hranidbe. Koncentracije minerala u krvi dubrovačke rude i zetske žuje ukazuju na važnost njihova praćenja u cilju zadovoljavanja njihovih potreba, osobito u visoko zahtjevnim fiziološkim fazama kakva je i gravidnost.

Ključne riječi: koncentracije minerala, dubrovačka ruda, zetska žuja, hranidba, graviditet

UVOD

Poznavanje hranidbenih potreba ovaca nužno je za održavanje osnovnih životnih funkcija i proizvodnju. Izvorne pasmine ovaca često svojim genetskim potencijalom ne mogu zadovoljiti današnje zahtjeve farmera usmjerene na visoku proizvodnju mlijeka ili mesa. Međutim, navedene zahtjeve farmera mora pratiti i kvalitetna hranidba. Uz to, potrebno je, uz visoku proizvodnju, očuvati dobrobit i zdravlje životinja što je vrlo teško. Zbog toga neusklađenost navedenih zahtjeva farmera može ostaviti dugoročne posljedice na same životinje. Tržište traži sve više tradicijske proizvode dobivene na specifičan način uzgojem izvornih pasmina životinja u lokalnom okruženju uz specifičnu obradu i pripremu. Stoga, autoh-

tone pasmine ovaca postaju sve traženije i novija istraživanja su usmjerena na ispitivanje navedene interakcije traženih zahtjeva. Kvalitetu hranidbe moguće je djelomično utvrditi, osobito u opskrbi ovaca mineralima, praćenjem njihovih koncentracija u krvi. Mineralne tvari imaju važnu ulogu u mijeni tvari, razdoblju rasta i osobito u reprodukciji životinja (Underwood i Suttle, 2001.). Graviditet u životinja značajno utječe na metabolizam minerala povećavajući njihove potrebe. Razlog ovome su povećane potrebe minerala zbog rasta ploda i same životinje-majke (Kulcu i Yur, 2003.). Koncentracije minerala u krvi preživača u uskoj su vezi s hranidbenim statusom i hormonskom regulacijom (Krajničakova i sur., 2003.). Makroelementi kalcij i fosfor su od velike važnosti s obzirom da njihov manjak izaziva brojne

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović, zantunovic@pfos.hr; dr. sc. Josip Novoselec; prof. dr. sc. Marcela Šperanda; Željka Klir, mag. ing. agr.; dr. sc. Mislav Đidara; Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, Osijek, Hrvatska

Izv. prof. dr. sc. Božidarka Marković; izv. prof. dr. sc., Milan Marković; Dušica Radonjić, suradnik u nastavi; Biotehnički Fakultet, Univerzitet Crne Gore, Mihaila Lalića 1, 81000 Podgorica, Crna Gora

poremećaje i bolesti (Lean i sur., 2013.). Preživači imaju hormonski mehanizam koji regulira koncentracije kalcija i fosfora u krvi unutar određenih granica, a u slučaju njihovog nedostatka u hrani aktiviraju se iz tjelesnih rezervi (Rowlands, 1980.). Koncentracije većine makroelemenata u krvi životinja nisu ovisne o njihovom unosu hranom, ako je homeostatski sustav u funkciji. Međutim, koncentracije fosfora, kalija, magnezija i sumpora u krvi su često u vezi s njihovim sadržajem u hrani (Herdt i sur., 2000.). Također je potrebno obratiti pozornost pri držanju ovaca na ispaši da neka područja imaju nedostatak određenih mineralnih tvari u tlima, osobito elemenata u tragovima (Pastrana i sur., 1991.; Barić i sur., 2012.). Iako su Humann-Ziehank i sur. (2008.) utvrdili da je jetra najbolji indikator endogenog statusa minerala u životinja, često se u praksi zbog manje invazivne metode uzimanja uzoraka koristi analiza krvi (Kincaid, 2000.).

Cilj ovoga rada je utvrditi koncentracije minerala u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje te ih usporediti s važećim referentnim vrijednostima za ovce.

MATERIJAL I METODE

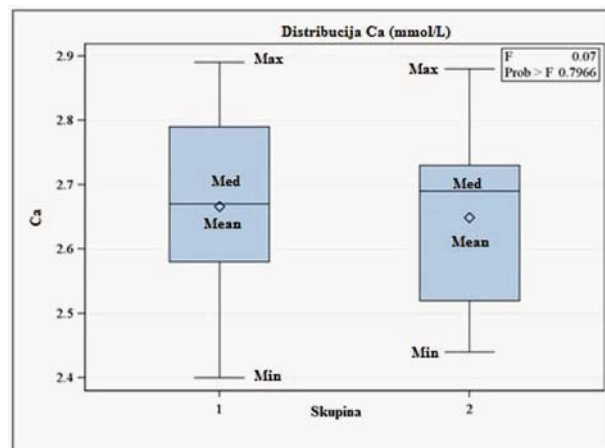
Istraživanje je provedeno u sklopu bilateralnog projekta „Proizvodni potencijal i metabolički profil ugroženih pasmina ovaca“ između Republike Hrvatske i Crne Gore. U istraživanje je uključeno 10 ovaca dubrovačke rude u Republici Hrvatskoj i 10 ovaca zetske žuje u Crnoj Gori. Ovce su bile prosječne dobi 3 godine, gravidne, zdrave i zadovoljavajuće tjelesne kondicije. Ovce pasmine dubrovačka ruda bile su u zadnjem mjesecu graviditeta, dok su ovce zetske žuje bile u sredini graviditeta (2.-3. mjesec graviditeta). Hranidba obje pasmine ovaca temeljila se na napasivanju na lokalnim pašnjacima, a ovce dubrovačke rude su dobivale i 150 g kukuruza/dan. Voda i stočna sol su im bili stalno na raspolaganju. Uzimanje uzoraka krvi ovaca za istraživanje koncentracija minerala provedeno je ujutro prije odlaska na pašu u sterilne vacutainere (Venoject). Nakon toga uzorci krvi su centrifugirani (Rotofix 32 A) na 3000 okretaja u trajanju od 10 minuta kada je odvojen serum u posebne ependorfe i zamrznut. Nakon odmrzavanja, u uzorcima seruma obje pasmine istovremeno su utvrđene koncentracije minerala (Ca, P-anorganski, Na, K, Mg i Fe) na automatskom

biokemijskom analizatoru Olympus AU400 (Olympus®, Japan). Rezultati istraživanja su obrađeni u SAS System (9.3) MEANS procedurom i iskazani kao srednja vrijednost (mean), mediana i interkvartilna razlika. Razlike između dobiveni koncentracija minerala između pasmina utvrđene su GLM procedurom (General Linear Model).

REZULTATI I RASPRAVA

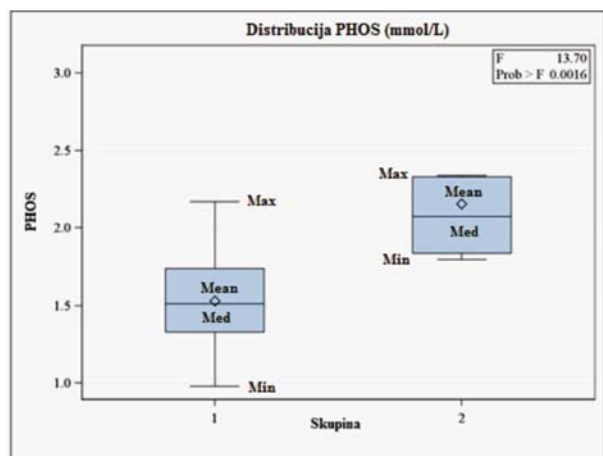
U grafikonima 1., 2., 3., 4., 5. i 6. prikazane su prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika, F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost minerala u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje.

Koncentracije kalcija u krvi obje pasmine ovaca (2,67 i 2,65 mmol/l) se nisu značajno razlikovale (F vrijednost 0,7966; Grafikon 1.), ali su bile ispod referentnih vrijednosti koje prema Kaneku i sur. (2008.) iznose od 2,88 do 3,20 mmol/L. Razlog ovome je porast crijevne apsorpcije kalcija iz hrane i resorpcije kostiju zbog povećanja aktivnosti paratiroidnih hormona (PTH) tijekom graviditeta (Tagaki i Block, 1991.). Rowlands (1980.) je istaknuo da preživači imaju hormonski mehanizam koji regulira



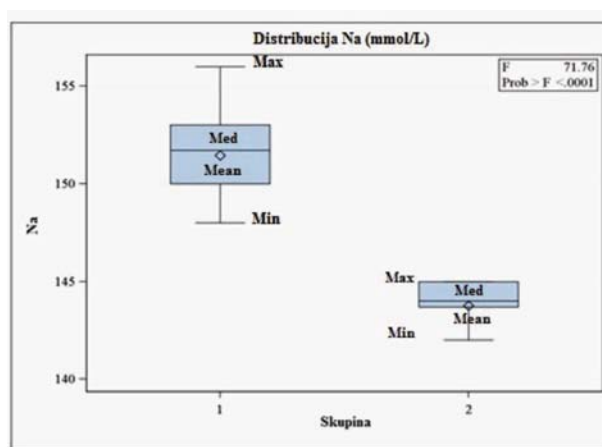
Grafikon 1. Prosječna koncentracija, median, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost kalcija u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 1. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of calcium in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)



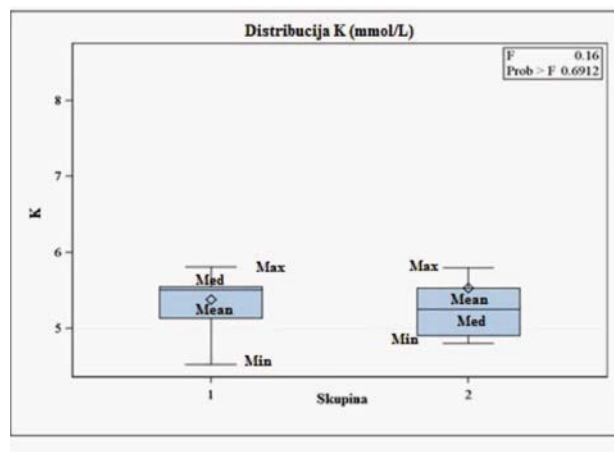
Grafikon 2. Prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost fosfora u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 2. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of phosphorus in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)



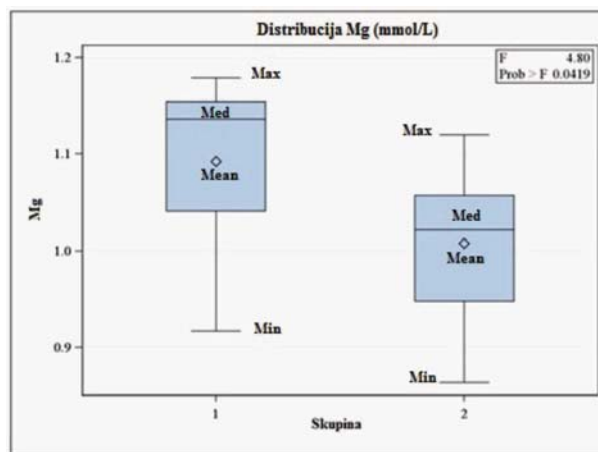
Grafikon 4. Prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost natrija u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 4. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of sodium in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)



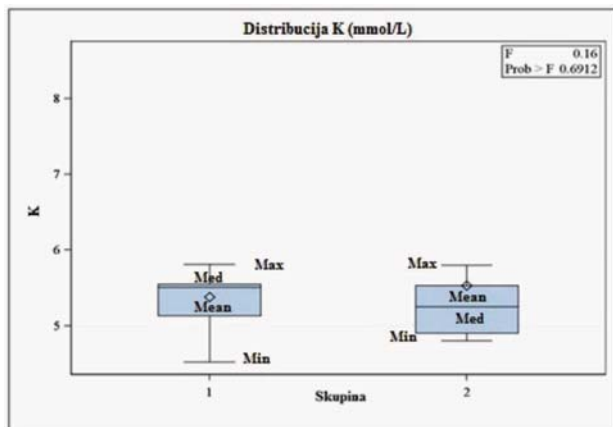
Grafikon 3. Prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost kalija u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 3. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of potassium in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)



Grafikon 5. Prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost magnezija u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 5. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of magnesium in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)



Grafikon 6. Prosječna koncentracija, mediana, interkvartilna razlika (područje označeno plavom bojom), F vrijednost te minimalna i maksimalna vrijednost željeza u krvi ovaca dubrovačke rude i zetske žuje (skupina 1- dubrovačka ruda, skupina 2- zetska žuja)

Figure 6. The average concentration, median, interquartile difference (blue marked area), F value and the minimum and maximum value of iron in the blood of Dubrovnik ruda and Zetska žuja (Group 1 - Dubrovnik ruda, Group 2 - Zetska žuja)

koncentracije kalcija u krvi unutar određenih granica, a u slučaju njegovog nedostatka u hrani aktivira se iz tjelesnih rezervi, tj. kostiju. Pastrana i sur. (1991.) su utvrdili da koncentracije kalcija u krvi nisu u uskoj vezi s onima u hrani. Antunović i sur. (2002.a) te Khaled i Illek (2012.) su također utvrdili niske razine kalcija u krvi visokogravidnih ovaca, a do sličnih rezultata u visokogravidnih koza došli su Azab i Abdel-Maksoud (1999.).

Usporedbom koncentracija fosfora utvrđena je značajno viša (F vrijednost 0,0016; Grafikon 2.) koncentracija u krvi zetske žuje u odnosu na dubrovačku ovcu (2,16 : 1,53 mmol/L). Koncentracije fosfora u dubrovačke rude bile su na donjoj granici referentnih vrijednosti koje prema Kaneku i sur. (2008.) iznose 1,62-2,36 mmol/L. Koncentracije fosfora u krvi padaju s napredovanjem graviditeta. Naime, kako su ovce dubrovačke rude bile u kasnom stadiju graviditeta za očekivati je bilo i niže koncentracije fosfora u krvi. Do sličnih zaključaka došli su Yildiz i sur. (2005.). Naime, navedeno je vjerojatno posljedica povećanja potreba za fosforom tijekom kasnoga graviditeta zbog mineralizacije kostiju ploda. Antunović i sur. (2004.) su također iznijeli slična zapažanja za koncentracije fosfora u krvi visoko gravidnih ovaca.

Uspoređujući koncentracije kalija u krvi (Grafikon 3.) nisu utvrđene značajne razlike između pasmina ovaca (5,38 : 5,53 mmol/L), ali usporedbom s predloženim referentnim vrijednostima prema Kaneku i sur. (2008.) one su bile na gornjoj granici (3,90 do 5,40 mmol/L). Poznato je da zelena masa ima obilje kalija, što je vjerojatno i razlog visokih koncentracija u krvi u obje pasmine ovaca. Do sličnih rezultata u krvi merinolandsaf pasmine ovaca došli su Antunović i sur. (2002.b i 2011.). Kulcu i Yur (2003.) su također utvrdili da napredovanjem graviditeta u ovaca dolazi do pada kalija u krvi, što je utvrđeno i u ovom istraživanju.

Koncentracije natrija i magnezija te željeza u krvi dubrovačke rude (151,44 i 1,09 mmol/L te 31,08 μ mol/L) bile su značajno više (F vrijednosti <0,001, 0,0419 i 0,0120) u usporedbi sa zetskom žujom (143,77 i 1,008 mmol/L te 22,36 μ mol/L; Grafikon 4., 5. i 6.). Koncentracije natrija u obje pasmine su bile unutar referentnih vrijednosti prema Kaneku i sur. (2008.) koje iznose od 143 do 156 mmol/L, dok su koncentracije željeza u krvi zetske žuje bile ispod graničnih vrijednosti koje prema Kaneku i sur. (200.) iznose 29,70 do 39,70 μ mol/L. Koncentracije magnezija u krvi obje pasmine ovaca su bile unutar referentnih vrijednosti (0,91-1,31 mmol/L, Kaneko i sur., 2008.). U visokogravidnih ovaca Antunović i sur. (2002.a) su također utvrdili slične koncentracije magnezija u krvi merinolandsaf ovaca.

Do sličnih rezultata u krvi gravidnih Akkarami ovaca u Turskoj došli su Yildiz i sur. (2005.). Koncentracije željeza u krvi zetske žuje ukazuju na manjak ovoga elementa u hrani. Naime, u visokoproduktivnih koza Iriadam (2007.) je istaknuo potrebu dodavanja željeza u hranu. Do sličnih zaključaka došli su Antunović i sur. (2009.) u krvi negravidnih ovaca cigaja pasmine. Mc Dowell (1997.) iznosi da je rijedak nedostatak željeza u krvi odraslih preživaca napasanih na kvalitetnim pašnjacima. U slučaju nedostatka željeza, osim nekvalitetnih pašnjaka, razlog mogu biti i paraziti ili neke bolesti (anemije). Međutim, u ovom istraživanju ovce su napasane na lokalnim pašnjacima lošije kvalitete, osobito ovce zetske žuje, što je vjerojatno i razlog niske razine željeza u krvi. Koncentracije natrija u krvi ovaca rastle su s porastom graviditeta, što je bilo za očekivati kod dubrovačke ovce. Slična zapažanja utvrdili su Dakka i Abd El-Al (1992.).

ZAKLJUČAK

Koncentracije minerala u krvi dubrovačke rude i zetske žuje ukazuju na važnost njihova praćenja u cilju zadovoljavanja potreba, osobito u visoko zahtjevnim fiziološkim fazama kakva je i gravidnost. Utvrđena je značajno viša koncentracija natrija, željeza i magnezija u krvi dubrovačke rude, a u krvi zetske žuje značajno viša koncentracija fosfora. Koncentracije kalcija i kalija u krvi se nisu značajno razlikovale ovisno o pasmini ovaca. Također su utvrđene niže koncentracije kalcija u krvi obje pasmine ovaca i niže koncentracije fosfora u krvi dubrovačke rude te željeza u krvi zetske žuje u usporedbi s referentnim vrijednostima. Navedene promjene koncentracija minerala u krvi su razlog različitog stadija graviditeta i kvalitete hranidbe.

Napomena

Istraživanja neophodna za ovaj rad dio su projekta 079-1780469-0225 kojeg financira MZOŠ RH i hrvatsko-crnogorskog bilateralnog projekta „Proizvodni potencijal i metabolički profil ugroženih pasmina ovaca“.

LITERATURA

1. Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M., Liker, B. (2002a): Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters. *Small Ruminant Research*. 45: 39-44.
2. Antunović, Z., Bukvić, G., Steiner, Z., Mantunović, M., Rastija, D. (2002b): Dinamika koncentracije minerala na pregonjskim pašnjacima i utjecaj na mineralne pokazatelje u krvi ovaca. *Krmiva*. 44 (5): 237-245.
3. Antunović, Z., Šperanda, M., Steiner, Z. (2004): The influence of age and reproductive status on the blood indicators of the ewes. *Archiv für Tierzucht*. 47(3): 265-273.
4. Antunović, Z., Šperanda, M., Steiner, Z., Vegara, M., Novoselec, J., Đidara, M. (2009): Metabolički profil krvi cigaje u ekološkoj proizvodnji. *Krmiva*. 51(4): 207-212.
5. Antunović, Z., Marić, I., Novoselec, J., Šperanda, M. (2010). Hematološki i biokemijski profil krvi dubrovačke ovce. 2. Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine s međunarodnim sudjelovanjem, Poreč, 22.-25.rujna. 2010., str. 10-11.
6. Antunović, Z., Novoselec, J., Sauerwein, H., Šperanda, M., Vegara, M. (2011): Blood metabolic profile and some of hormones concentration in ewes during different physiological status. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 17(5): 687-695.
7. Azab, M.E., Abdel-Maksoud, H.A. (1999): Changes in some haematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. *Small Ruminant Research*. 34: 77-85.
8. Barić, S., Antunović, Z., Halas, V., Šperanda, M., Novoselec, J., Klir, Ž. (2012): Utjecaj hranidbe na sadržaj elemenata u tragovima u janječem mesu. *Meso XIV*, 5:417-425.
9. Dakka, A.A., Abd E-Al, Th. S. (1992): Studies on mineral picture in the blood sera of Egyptian sheep. *Assiut Vet. Med. J.*, 28: 55.
10. Herdt, T.H., Rumbergh, W., Braselton, W.E. (2000): The use of blood analyses to evaluate mineral status in livestock. *Vet. Clinics NA. Food Anim. Prac.* 16(3): 423-444.
11. Humann-Ziehank, E., Ganter, M., Hennig-Pauka, I., Binder, A. (2008): Trace mineral status and liver and blood parameters in sheep without mineral supply compared to local roe deer (*Capreolus capreolus*) populations. *Small Ruminant research*. 75:185-191.
12. Iriadam, M. (2007): Variation in certain hematological and biochemical parameters during the per-partum period in Cillies does. *Small Ruminant research*. 73(2-3): 185-191.
13. Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 6th ed. Elsevier/Academic Press, Amsterdam. p. 932.
14. Khaled, N.F., Illek, J. (2012): Changes in selected blood minerals, vitamins and thyroid hormones in bawdy ewes during late pregnancy, post-partum and early lactation. *Journal of Applied Biological Science*, 6(2): 5-8.
15. Kincaid, R.L. (2000): Assessment of trace mineral status of ruminants: A review. *Journal of Animal Science*. 77:1-10.
16. Krajničakova, M., Kovac, G., Kostecy, M., Valocky, I., Maracek, I. (2003): Selected clinico-biochemical parameters in the puerperal period in goats. *Bulletin of Veterinary Inst. Pulawy*. 47: 177-182.
17. Kulcu, R., Yur, F. (2003): A study of some serum mineral level before and during pregnancy and during lactation period of sheep and cattle. *Biological Trace Element Research*. 92:275-279.
18. Lean, I.J., Van Saun, R.J., DeGaris P. (2013): Mineral and Antioxidant Management of Transition Dairy Cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 29(2): 367-386.

19. Mc Dowell, L.R. (1997): Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Bulletin. Thir Edition, University of Florida. str. 81.
20. Pastrana, R., McDowell, L.R., Conrad, J.H., Wilkinson, N.S. (1991): Macromineral status of sheep in the Paramo region of Colombia. Small Ruminant Research. 5:9-21.
21. Rowlands, G.J. (1980): A review of variations in concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease. Wld. Rev. Nutr. Diet. 35:172-235.
22. SAS 9.3: SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
23. Tagaki, H., Block, E. (1991): Effects of various dietary cation-anion balances on, response to experimentally induced hypocalcemia in sheep. J. Dairy Sci. 74:4215-4224.
24. Yildiz, A., Balikci, E., Gurdogan, F. (2005): Serum mineral levels at pregnancy and postpartum in single and twin pregnant sheep. Biological Trace Element Research. 107:247-254.
25. Underwood, E.J., Suttle, N.F. (2001): The mineral nutrition of livestock. CABI Publishing. CAB International, Wallingford, UK. str. 565.

SUMMARY

The aim of this study was to compare the concentration of blood minerals in Dubrovnik ruda and Zetska zuja sheep as well as their potential variations from reference values. The sheep were pregnant, average age of three years and in satisfactory physical condition. There was a significantly higher concentration of sodium, iron and magnesium in the blood of Dubrovnik ruda, and significant higher concentrations of phosphorus in the blood of Zetska zuja. The concentrations of calcium and potassium in the blood did not differ significantly depending on the breed of sheep. Lower concentration of calcium was also determined in the blood of both breeds and a lower concentration of phosphorus in the blood of Dubrovnik ruda and iron in the blood of Zetska zuja compared to the reference values. These changes in the concentration of blood minerals are the result of different stages of pregnancy and the quality of nutrition. Concentration of blood minerals in Dubrovnik ruda and Zetska zuja point out the importance of their monitoring in order to meet their needs, particularly in highly demanding physiological stages, like pregnancy.

Keywords: blood minerals concentration, Dubrovnik ruda, Zetska zuja, nutrition, pregnancy