

# KRMIVA<sup>®</sup>

STATUS SELENA KRAVA I OVACA OVISNO O REGIONALNOJ RAZLIČITOSTI I HRANIDBENOJ PRAKSI NA MALIM FARMAMA SREDIŠNJE BOSNE I ISTOČNE SLAVONIJE

SELENIUM STATUS OF COWS AND SHEEP AS A CONSEQUENCE OF REGIONAL DIFFERENCES AND FEEDING PRACTICE ON SMALL FARMS IN CENTRAL BOSNIA AND EASTERN SLAVONIA

**E. Džomba, Mirha Đikić<sup>1</sup>, Z. Lončarić, Drena Gadžo<sup>1</sup>, V. Ivezić<sup>2</sup>, S. Muratović<sup>1</sup>, Marcela Šperanda<sup>2</sup>, B.R. Singh**

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper  
Primljeno - Received: 25. Lipanj - June 2014.

## SAŽETAK

Na području Centralne Bosne i Istočne Slavonije provedena je studija u cilju utvrđivanja povezanosti sadržaja selena u tlu, različite hranidbene prakse i vrste životinja sa statusom selena krava i ovaca. Ukupno je prikupljeno 85 uzoraka krvi krava i 39 uzoraka krvi ovaca tijekom 2012. godine. Paralelno, uzeti su uzorci tla i dominantno korištenih krmiva proizvedenih na farmi. Upitnikom su prikupljeni relevantni podaci o karakteristikama hranidbe na farmi. Sadržaj selena u krvi životinja utvrđen je atomskom apsorpcijskom spektroskopijom - hidridna tehnika dok su indukcijska spregnuta plazma i optička emisijska spektroskopija poslužile za utvrđivanje sadržaja selena u tlu. Primijenjen je model višestruke linearne regresijske (VLR) analize sadržaja selena u tlu. Primijenjen je lokaliteta (sadržaj selena u tlu), vrste (krave, ovce) te hranidbene prakse (korištenja standardnih krmnih smjesa, žitarica, dodataka selena) na farmama. Rezultati ukazuju na nizak sadržaj selena (<0,5 mg/kg) u svim ispitivanim tlima te prema tome, i nizak sadržaj selena u proizvedenim krmivima, što je posebno izraženo za područje centralne Bosne. Nasuprot tome, sadržaj selena u krvi krava je bio zadovoljavajući, a osobito na području istočne Slavonije, što je rezultat intenzivnije hranidbe. Sadržaj selena u krvi ovaca na oba područja bio je nezadovoljavajući. Pri ispitivanju izvora varijabilnosti sadržaja selena u krvi životinja ustanovljen je značajan stupanjski logistički regresijski model ( $F_{3,111} = 80,939$ ;  $p < 0,005$ ;  $R^2 = 0,678$ ). Na sadržaj selena u krvi životinja značajan utjecaj su imali lokalitet ( $Beta = 0,587$ ;  $p < 0,005$ ) te primjena standardnih krmnih smjesa ( $Beta = 0,778$ ;  $p < 0,005$ ) i korištenje žitarica ( $Beta = 0,17$ ;  $p < 0,05$ ) u hranidbi životinja. Vrsta životinja i dodavanje selena u hranidbi nije imala signifikantan utjecaj na status selena u ovome modelu.

Ključne riječi: status selena, preživači, hranidbena praksa, VLR

## UVOD

Svoje potrebe za hranjivim tvarima, uključujući i potrebe za mineralima, preživači u većini slučajeva osiguravaju iz prirodnih izvora, odnosno konzumiranih voluminoznih i koncentratnih krmiva. Iz ovog razloga, faktori koji određuju koncentraciju

minerala u vegetativnim dijelovima biljaka i njihovom zrnju su i faktori koji temeljno, u biti određuju razinu konzumacije minerala od strane životinje. Većini tala zemalja regije nedostaje selen (Jovanović i sur., 1998.; Džomba, 2009.; Antunović i sur., 2010.), što ima za posljedicu i njegov nizak sadržaj u voluminoznoj krmu i žitaricama. Sadržaj selena u

<sup>1</sup>Doc. dr. Emir Džomba, Prof. dr. Mirha Đikić, Prof. dr. Drena Gadžo, Prof. dr. Salko Muratović, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, Zmaja od Bosne 8, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Prof. dr. Zdenko Lončarić, Poljoprivredni fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Kralja Petra Svačića, 1d, Osijek, Hrvatska

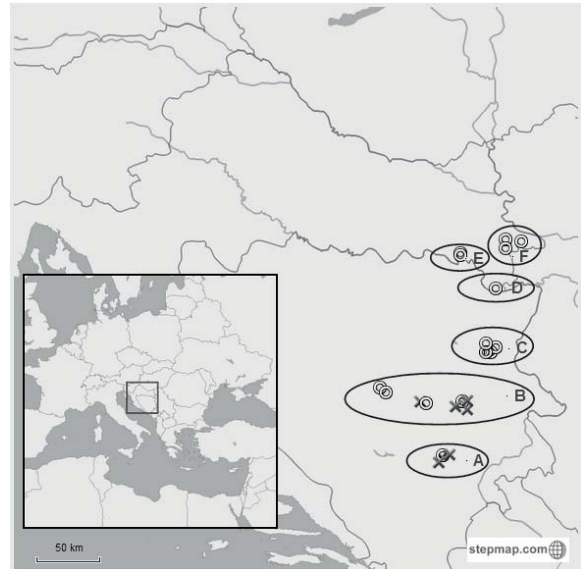
<sup>3</sup>Prof. dr. Bal Ram Singh, University of Life Sciences, P.O. Box 5003, NO-1432 Ås Norway

tlu i voluminoznoj stočnoj hrani ne mora odražavati stvarni status selena u organizmu preživača s obzirom da njihov obrok može sadržavati značajnije udjele žitarica i drugih krepkih krmiva. Osim toga, drugi hranidbeni činioci (hranidba preživača različitim izvorima selena, količina vitamina E i PUFA u obrocima i sl.) prikrivaju stvarni status selena na relaciji tlo:biljka:životinja. Stoga ni predložene potrebe za selenom nisu univerzalne i ne odgovaraju uvijek konkretnim situacijama te ih treba promatrati u svjetlu zastupljenosti ostalih hranjivih tvari u obrocima životinja. Dakle, iako postoje općenite preporuke ocjene statusa selena u hranidbi životinja (Underwood i Suttle, 1999.) korišteni kriteriji odgovarajuće zastupljenosti selena u hranidbi ovaca su drugačiji na Novom Zelandu, u Australiji, Velikoj Britaniji i SAD-u, što dovodi i do drugačijih hranidbenih preporuka kad je u pitanju hranidba ovaca ovim elementom.

Preporučena količina selena u obrocima za ovce i goveda iznosi 0,03 mg kg/ST na Novom Zelandu (Grace 1994.), 0,05 mg Se kg/ST u Australiji (Paynter, 1996.) i 0,1-0,3 mg Se kg/ST u Velikoj Britaniji i SAD-u (ARC, 1980.; NRC, 2007.). Stoga je cilj ovoga istraživanja bio utvrditi značajnost pojedinih regionalnih različitosti vezanih uz sadržaj selena u tlu, tip obroka i intenzitet hranidbe te praksa dodavanja soli selena u obroke na njegov status u organizmu krava i ovaca.

## MATERIJAL I METODE

Ukupno je prikupljeno 85 uzoraka krvi krava i 39 uzoraka krvi ovaca tijekom 2012 godine. Istraživanjem je obuhvaćeno 16 farmi krava i 6 farmi ovaca lociranih u pet različitih područja/regija centralne Bosne i istočne Slavonije (grafikon 1). Regija A obuhvaća farme sa područja Trnova (43°66-67'N i 18°36'). Regija B obuhvaća područje Kaknja, Ilijaša i Viteza (44°6-18'N i 18°01-55'E) dok se regija C odnosi na područje Kalesije (44°44-47'N i 18°82-92'E). U istočnoj Slavoniji istraživanjem su obuhvaćene farme sa područja Đurići (Regija D: 44°53'6" N i 18°55'40"), Babine grede (Regija E: 45°7-9'N i 18°34'E) i Lovasa (Regija F: 45°10-14' i 19°1-10'E). Paralelno, uzeti su uzorci tla. Upitnikom su prikupljeni relevantni podaci o karakteristikama hranidbe na farmi.



Grafikon 1. Prikaz obuhvaćenih područja/lokaliteta (kružići i križići predstavljaju farme krava i farme ovaca)

Figure 1. Selenium status survey map (circlets and crosses represents dairy cows and sheep farms respectively)

Uzorkovanje tla je izvršeno tako da se svaki pojedinačni uzorak s određene farme sastojao od najmanje 10 poduzoraka koji su pokrivali površinu od najmanje 1 ha. Krv je uzorkovana iz jugularne vene (10 mL) u sterilne vakumtainerne s antikoagulanom i zamrznuta do analize. Dekompozicija organske tvari uzoraka tla izvršena je smjesom dušične i klorovodonične kiseline (ISO 11466), a koncentracija selena utvrđena je na Perkin Elmer Optima 5300 DV Inductively Coupled Plasma Optic Emission Spectrometer (ICP-OES). Spaljivanje uzoraka krvi izvršeno je u smjesi nitratne i perklorne kiseline, a očitavanje selena, nakon njegove redukcije, obavljeno je na automatskom hidrid-atomskom apsorpcijskom spektrometru. Primijenjen je model stupanj-ske višestruke linearne regresijske analize sadržaja selena u krvi kao funkcije lokaliteta (sadržaja selena u tlu), vrste (krave, ovce) te hranidbene prakse (korištenja standardnih krmnih smjesa, žitarica, podataka selena) na farmama (tablica 1) korištenjem kompjuterskog programa SPSS 17.0.

**Tablica 1. Opis varijabli korištenih u razvoju regresijskog modela sadržaja selena u krvi krava i ovaca**

**Table 1. Description of variables evaluated in a regression model of average value of selenium in herds**

Izvor varijabilnosti – The origin of variability	Opis - Description
Područje/lokalitet – Area/locality	Sadržaje selena u tlu na određenom lokalitetu; numerička varijabla – Selenium content in the soil at a certain locality; numeric variable
Standardne krmne smjese – Standard feed	Da li se u sistemu hranidbe na određenoj farmi koriste standardne krmne smjese; ordinalna varijabla: nikada = 0, povremeno = 1; redovito = 2 Does the system of feeding on a certain farm use standard feed; ordinal variable: never = 0, periodically 1; regularly = 2
Žitarice - Grains	Da li se u sistemu hranidbe na određenoj farmi koriste žitarice/ ili smjese različitih krepih krmiva pripravljene na farmi; nominalna varijabla: ne = 0, da = 1 Does the system of feeding on a certain farm use cereals/ or mixtures of different feedstuffs prepared on the farm; nominal variable: no = 0, yes = 1
Vrsta životinje – Animal species	Nominalna varijabla: krave = 0, ovce = 1 Nominal variable: cows = 0, sheep = 1
Drugi oblici dodataka selena Other forms of selenium supplements	Da li se u sistemu hranidbe na određenoj farmi koriste neki drugi dodaci selena; ordinalna varijabla: nikada = 0, povremeno = 1; redovito = 2 Does the system of feeding on a certain farm using some other accessories of selenium; ordinal variable: never = 0, periodically = 1; regularly = 2

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Ukupni podaci o karakteristikama farmi i hranidbenoj praksi po pojedinim područjima predstavljani su tablicom 2.

Veličina farme i intenzitet hranidbe je u velikoj vezi s geografsko-orografskim karakteristikama područja te dostignutoj razini primjene tehničko-tehnoloških saznanja iz stočarstva. Kao posljedica ovoga ali i sadržaja selena u tlu (grafikon 2) ustanovljen je različit status životinja u pogledu sadržaja selena (grafikon 3) na različitim lokalitetima.

Izražena odstupanja sadržaja selena u tlima sa područja B i C je posljedica većeg broja farmi uključenih u istraživanje te veličine pod-

ručja na kojem se farme nalaze. Karakteristika je da je sadržaj selena u svim ispitivanim tlima bio ispod granice koja se smatra marginalnom (0,5 mg/kg) u smislu osiguranja dovoljne količine selena u stočnoj hrani. Stupanjski logistički regresijski model ( $F_{3,111}=80,939$ ;  $P<0,005$ ;  $R^2=0,678$ ) je u ispitivanih varijabli identificirao tri varijable značajno povezane sa sadržajem selena u organizmu životinja: (i) područje/lokalitet koje je prvenstveno određeno sadržajem selena u tlu, (ii) uporaba žitarica i drugih krmnih smjesa proizvedenih na farmi, te (iii) uporaba standardnih krmnih smjesa u koje je dodan selen. Uporaba drugih dodataka selena (u ovom slučaju se radilo o različitim premiksima) koji su u sebi sadržavali selen te razlike između genotipa (krave u odnosu ovce) nisu bile značajne pri utvrđivanju predloženog modela (tablica 3).

**Tablica 2. Veličina farmi i prikaz hranidbene prakse po istraženim područjima**

**Table 2 Summary of farm size and feeding practice of herds at the localities**

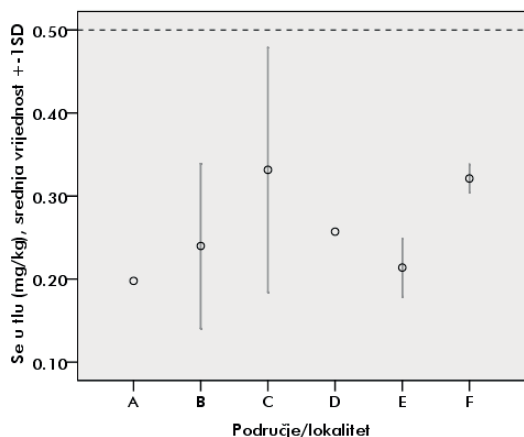
	Područje/lokalitet –Area/locality							
	A		B		C	D	E	F
	Krave Cows	Ovce Sheep	Krave Cows	Ovce Sheep	Krave Cows	Krave Cows	Krave Cows	Krave Cows
Broj stada/farmi – Herds/farm	1	2	4	4	5	1	2	3
Prosječna veličina stada – The average herd size	10	110	8	32	10	30	57	133
Veličina farme - The average size of farm, ha	9	10	7,5	7	20	30	25	63
Žitarice/krmne smjese pripravljene na farmi, % od ST obroka -  Grains/feed prepared on the farm,% of DM of meals	5	5	15	10	25	30	25	30
Standardne krmne smjese u obroku u koje je dodan selen* -  Standard feed, in which selenium is added*	0	0	25	50	90	100	50	100
Druge oblici dodavanja selena - Other forms of adding selenium	Da Yes	Da Yes	Rijetko Rarely	Da Yes	Rijetko Rarely	Ne No	Ne No	Ne No

\*Vrijednosti nastale interpolacijom podataka o učestalosti i relativnom udjelu smjesa na konkretnom području pri čemu vrijednost 100 označava redovitu uporabu krmnih smjesa u količini dostatnoj za izbalansirani obrok - The values produced by interpolation of data about the frequency and the relative portion of feed mixture to a specific area in which the value of 100 indicates the regular use of feeds in an amount sufficient for a balanced meal

## RASPRAVA

Prosječno 28,24% krava ubuhvaćenih istraživanjima ima deficitarn status selena (ispod  $0\mu\text{mol/l}$ ) i to s područja A (100%), B (95%) i C (4%). Općenito, ovce s oba istraživana lokaliteta bile su deficitarne (A-90% i B-65%) u sadržaju selena u krvi (ispod  $0,5\mu\text{mol/l}$ ). Ovo je očekivano s obzirom da je sadržaj selena u biljkama u direktnoj vezi s njegovim sadržajem u tlu i geološkim supstratom od kojeg je tlo nastalo (MacPherson, 2000.). Sadržaj i kemijski oblik selena u tlu određeni su fizičkim i kemijskim osobinama tla kao što su pH, kemijski i mineraloški sastav, apsorpcijska površina, i oksidacijsko-redukcijski status (Dhillon i Dhillon, 1999) činioci su koji bi mogli utjecati na značajne razlike u djelovanju selena ispitivanih tala na njegov status u organizmu životinja (Beta =0,587).

Iako u svim ispitivanim tlima nedostaje selen (ispod  $0,5\text{ mg/kg}$ ) status selena u krvi životinja na područjima D, E i F je bio optimalan, što je rezultat drugačije (intenzivnije) hranidbe životinja. Naime, uključivanje većih količina žitarica i standardnih krmnih smjesa (tablica 3) rezultiralo je podizanjem sadržaja selena u krvi životinja pri čemu je posebno izraženo djelovanje imalo korištenje standardnih krmnih smjesa (Beta = 0,778, tablica 3) koje u sebi sadrže selen ( $0,15\text{-}0,25\text{ mg/kg}$ ; NN 26/1998). Redovita upotreba standardnih krmnih smjesa u količini dostatnoj za ispunjenje potreba životinje za određeni nivo proizvodnje može osigurati dovoljnu količinu selena u obroku u uvjetima i kada je njegova količina u voluminoznim krmivima nedostatna. Krava tjelesne mase od 500 kg i proizvodnje od 20 kg mlijeka može konzumirati oko 17 kg suhe tvari od čega je

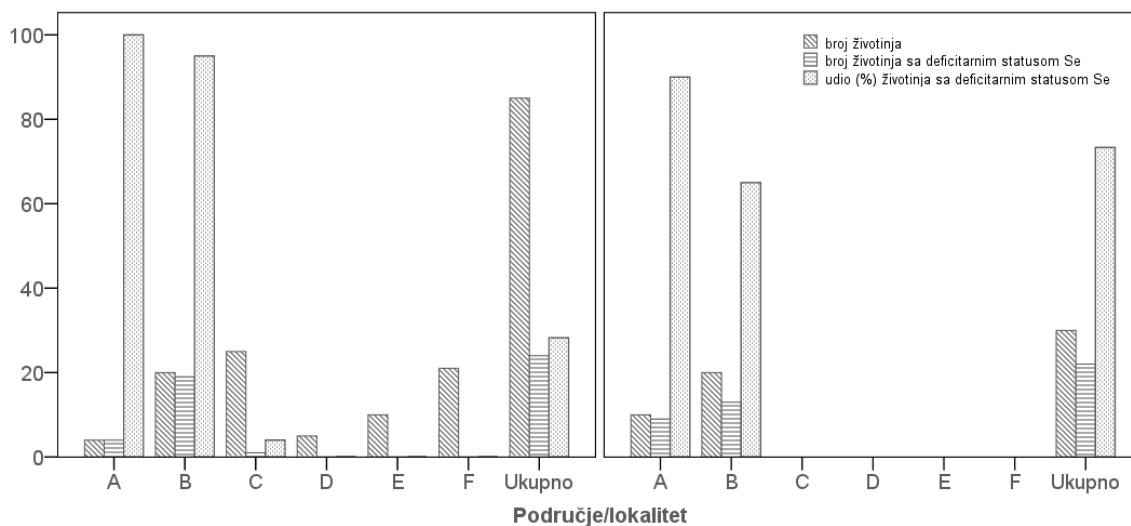


Grafikon 2. Sadržaj selena u tlu ispitivanih područja. Isprekidana crta označava granicu ispod koje se opskrbljenost selenom smatra marginalnom kada je u pitanju hranidba preživača (Underwood i Suttle, 1999.).

Figure 2. Selenium content in investigated soils. Dotted line represents marginal soil selenium level regarding ruminant's nutrition (Underwood and Suttle, 1999.).

6 kg ST iz krmnih smjesa. Samo iz krmnih smjesa u obrok će se unijeti oko 0,9 mg selena što ukupno osigurava više od 0,05 mg selena po 1 kg suhe tvari obroka. Ovo je u rangu preporuka o sadržaju selena u obroku krava (Suttle, 2010.), čak i u uvjetima povećanih potreba životinja za selenom (temperaturni stres).

I samo uključivanje krepkih krmiva (najčešće žitarice) u koje nije dodan selen imalo je pozitivan utjecaj na njegovu dostupnost u organizmu životinja ( $\text{Beta} = 0,317$ ), što je, najvjerovatnije, posljedica razlika u resorpciji selena iz različitih tipova obroka. Koenig i sur. (1997.) su našli da je resorpcija selena i njegova retencija veća (52,8:41,8%) kod ovaca hranjenih koncentratnim (na bazi ječma) tipom obroka u odnosu na voluminozni tip (sijeno lucerne). Razlike u resorpciji selena ovisno o tipu obroka mogu biti posljedica različitog sadržaja sumpora ili prisutnosti nekih spojeva kao što su cijanogeni glikozidi, antagonisti selenu (Spears, 2003.). Vjerovatnije je da se razlozi moraju tražiti u različitom sastavu mikroflora buraga (ovisno o tipu obroka) jer koncentracije favoriziraju razvoj bakterije *Streptococcus ruminantium* koja



Grafikon 3. Status selena krava (lijevo) i ovaca (desno) uzimajući granične vrijednosti selena od 0,3  $\mu\text{mol/l}$  u krvi krava odnosno 0,5  $\mu\text{mol/l}$  u krvi ovaca

Figure 3. Selenium status of cows and sheep (marginal level of selenium is 0.3 i 0.5  $\mu\text{mol/l}$  for cows and sheep respectively)

**Tablica 3. Stupanjski logistički regresijski model procjene sadržaja selena u krvi krava i ovaca kao posljedica regionalnih (tlo), genetskih (vrsta) i hranidbenih različitosti**

**Table 3 Stepwise logistic regression model predicting the occurrence of blood selenium as a function of geographic, animal genetics and nutritional factors**

	Beta	P	95 % CI	
			Donja - Lower	Gornja - Upper
Varijable uključene u model - The variables included in the model				
Konstanta - Constant	-0,798	0,001	-1,283	0,313
Područje/lokalitet - Area/lokality	0,587	0,000	0,280	0,406
Standardne krmne smjese - Standard feed	0,778	0,000	0,912	1,846
Žitarice/krmne smjese sa farme – Grains/feeds from the farm	0,317	0,019	0,094	1,032
Varijable isključene iz modela: The variables excluded from the model				
Vrsta životinje - Species	-0,061	0,380		
Druge forme dodataka selena - Other forms of adding selenium	0,043	0,531		

pospješuje iskorištavanje selena hrane inkorporirajući ga u selenoaminokiseline bakterijskog proteina. Razvoj bakterije *Prevotella ruminicola* koja proizvodi elementarni selen pospješuju voluminozna krmiva te je zbog toga selen iz voluminoznog tipa obroka manje dostupan (Koenig i sur. 1997.).

Varijable koje u predloženom modelu nisu iskazale statističku opravdanost su vrsta (genotip) životinje (Beta = -0,061, P=0,38) i korištenje dodataka selena (Beta = -0,043, P=0,531). Objašnjenje prvog rezultata leži u činjenici da su razlike u potrebama goveda i ovaca za selenom male i nedovoljnog broja obuhvaćenih farmi ovaca (šest) sa samo dva lokaliteta pri čemu je tip obroka (odnos koncentratnih i voluminoznih krmiva) u hranidbi obje vrste bio približno isti (tablica 2). Unatoč očekivanom poboljšanju statusa selena u organizmu životinja u čije obroke je dodan selen preko smjesa mineralnih soli,

a što predstavlja vrlo učinkovit način podizanja sadržaja selena u krvi životinja to se nije dogodilo zbog neredovitosti uporabe ovih soli te njihove primjene u vrlo malim (tablica 2) i na znanstvenoj osnovi ne-utemeljenim količinama. Prema McDowellu (1997.) mineralne soli treba pripremiti tako da životinjama na paši neprekidno osiguravaju 0,1 do 0,3 ppm selena. Jedan od problema ovakvog načina dodavanja selena je da izostaje djelovanje na sve jedinice unutar grupe. Prema Langlandsu i sur. (1990.) kompresirani, selenizirani blokovi soli koji sadrže 11,8 mg Se po kilogramu značajno podižu koncentraciju selena u krvi i plazmi janjadi ali kod 7-33% ovaca izostaje ovaj učinak. Problem odstupanja u individualnoj konzumaciji ovakvih soli ne može se riješiti povećanjem količine selena iako se povećava prosječna konzumacije u stadu.



## ZAKLJUČAK

U uvjetima niskog stupnja primjene suvremenih saznanja i prepoznavanja važnosti uloge selena u hranidbi životinja korištenje standardnih krmnih smjesa koje u sebi sadrže soli selena može biti pouzdan i učinkovit način podizanja statusa selena kod preživača u selenom deficitarnim područjima. Istraživanje je pokazalo da se sadržaj selena u organizmu životinja može podići i uporabom pojedinačnih koncentratnih krmiva (uglavnom žitarica) ali je taj učinak ograničen primjenom mineralnih dodataka selena pri čemu učinkovitost ovakve prakse ovisi o redovitosti i količini dodanog selena.

## ZAHVALA

Ovaj rad je dio projekta "Mineral improved food and feed crops for human and animal health" (Balkan-HERD program-project number 332160UA) financiranog od strane Kraljevine Norveške.

## LITERATURA

1. Antunović Z., Steiner Zd., Vegara M., Šperanda Marcela, Steiner Zv., J. Novoselec (2010): Concentration of selenium in soil, pasture, blood and wool of sheep. *Acta veterinaria*, vol. 60, br. 2-3, str. 263-271.
2. ARC (Agricultural Research Council) (1980): *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal:Slough, str. 184-185.
3. Dhillon K.S., S.K. Dhillon (1999): Adsorption-desorption reactions of selenium in some soils of India. *Geoderma* 93, str. 19-31.
4. Džomba E. (2009): Status selena u ishranbenom odnosu tlo-biljka-ovca na području Bosne i Hercegovine i prevencija mišićnih distrofija janjadi. Doktorska disertacija, str. 58, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerzitet u Sarajevu, Bosna i Hercegovina.
5. Grace N.D. (1994): *Managing trace element deficiencies*. NZ Pastoral Research Institute Limited: Palmerston North, str. 70.
6. International Standard Organisation (1995): *Soil quality – Extraction of trace elements soluble in aqua regia*. ISO 11466: 1995(E).
7. Jovanović, I.B., Pešut, O., Mihailović, M., M. Kosanović (1998): Selenium content in feedstuffs in Vojvodina, Serbia. *Acta Veterinaria*, 48(5-6): 339-343.
8. Koenig K.M., Rode L.M., Cohen R.D., W.T. Buckley (1997): Effects of diet and chemical form of selenium on selenium metabolism in sheep. *Journal of Animal Science*, 75, 817-827.
9. Langlands J.P., Donald G. E., Bowles J.E., A.J. Smith (1990): Selenium supplements for grazing sheep. 1. A comparison between soluble salts and other forms of supplement. *Animal Feed Science and Technology*, 28, 1-13.
10. MacPherson A. (2000): Trace-mineral status of forage. In: *Forage evaluation in ruminant nutrition*. Eds by Givens D.I., E. Owen, R.F.E. Axford, H.M. Omed. CAB International, 345-359.
11. McDowell L.R. (1997): Trace element supplementation in Latin America and the potential for organic selenium. *Proc. Alltech 13th Annual Biotechnology in feed Industry*, str. 86-101.
12. Narodne novine (NN 26/98). Pravilnik o kakvoći stočne hrane.
13. NRC (National research Council) (2007): *Nutrient Requirements Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids*. National Academy Press, Washington, DC, str. 362.
14. Paynter D.I. (1996): Diagnosis of mineral deficiencies. In: *Detection and Treatment of Mineral Nutrition Problem in Grazing Sheep*. (Eds Masters D.G. i L.C. White). Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 45-46.
15. Spears J.W. (2003): Trace mineral bioavailability in ruminants. *Journal of Nutrition*, 133, str. 1506-1509.
16. SPSS Inc. Released 2008. *SPSS Statistics for Windows, Version 17.0*. Chicago: SPSS Inc.
17. Suttle, N. F. (2010): *Mineral nutrition of livestock / Neville F. Suttle*. 4th edition, CAB International, str. 393.
18. Underwood E.J., E. Suttle (1999): *The Mineral Nutrition of Livestock*. 3rd ed. CAB International, str. 446.

## SUMMARY

A study of the effect of different feeding and management practices on a ruminant farms located in the central part of Bosnia and Herzegovina and eastern part of Croatia on selenium status in animals was performed. The animals were kept

under different feeding systems varying from extensive to highly intensive. The total of 85 blood samples of cows and 30 samples of sheep were collected during 2012. Samples of the soil and plants from the same locality as blood samples were also collected. In conjunction with samples collection, cooperating practitioners completed a questionnaire summarizing the feeding practice on farms. Selenium in blood samples was determined by a hydride generation atomic absorption technique and ICP-OES (inductively coupled plasma – optical emission spectrometry) was used to determine selenium in soil samples. A multiple linear regression (MLR) model was developed to predict blood selenium concentration as the function of different factors, such as locality - selenium in soil, animal species - cow vs. sheep, feeding practice - commercial concentrates, grain and selenium supplements. The results indicate low selenium content in all investigated soils containing less than 0.5 ppm and consequently, also low selenium content in most plant samples (mainly in the central Bosnia region). Despite the low selenium content in the soils, its content in the blood of cows is higher reflecting feeding practice, mainly in Croatia. All investigated sheep were deficient in selenium. Using a stepwise multiple linear regression method, a significant model emerged ( $F_{3,111} = 80.939$ ;  $p < 0.005$ ;  $R \text{ square} = 0.678$ ). Significant variables were locality ( $\text{Beta} = 0.587$ ;  $p < 0.005$ ), standard concentrate mixtures ( $\text{Beta} = 0.778$ ;  $p < 0.005$ ) and grain ( $\text{Beta} = 0.17$ ;  $p < 0.05$ ). Animal species and selenium supplements were not significant in this model.

Key words: selenium status, ruminants, feeding practice, MLR