

KARAKTERISTIKE BIOKEMIJSKOG STATUSA BOSANSKO-HERCEGOVAČKE PRAMENKE

CHARACTERISTICS OF BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS IN BOSNIA AND HERCEGOVINA'S PRAMENKA BREED SHEEP

Amina Hrković, Aida Hodžić, M. Hamamdžić, M. Vegara, Z. Sarić, A. Zahirović, Eva Juhas Pašić, J. Krnić

Stručni članak
Priljeno: 28. studeni 2008.

SAŽETAK

Pramenka je ovca kombiniranih svojstava, skromna u ishrani, vrlo otporna i dobro prilagođena našim uvjetima, ali slabih produktivnih osobina jer se uzgaja u brdsko-planinskim uvjetima, nepovoljnim za intenzivniju proizvodnju stočne hrane, zbog čega je ishrana veoma često kvantitativno i kvalitativno nedostatna. Na pravilnost ishrane ukazuje razina njihove proizvodnje, ali i njihov metabolički status koji se prosuđuje određivanjem biokemijskih parametara krvi. Biokemijski parametri krvi mogu ukazati na energetska, proteinska i mineralna opskrba organizma, a istovremeno i na zdravstveni status životinje. Stoga smo proveli ispitivanje širokog spektra biokemijskih parametara u krvi ovaca s dva lokaliteta, općine Livno i Travnik, u ljetnom razdoblju kada su životinje bile na ispaši karakterističnog botaničkog sastava navedenih područja, a sve s ciljem usporedbe sa standardnim vrijednostima parametara za ovce, ali i međusobnih podataka s dva različita područja. Krv je uzorkovana iz *v. jugularis* i u serumu su određivani sljedeći biokemijski parametri: glukoza, Mg, P, Ca, ukupni proteini, LDH, GGT, AST, ALT, ALKP, kolesterol, trigliceridi, urea i albumini. Važnost istraživanja je u činjenici da se proučavanjem metaboličkog statusa unapređuju saznanja o interakciji lokalnog uzgoja i metabolizma ovce u funkciji održivosti autohtonih pasmina.

Ključne riječi: pramenka, ishrana, metabolički status

UVOD

Kada govorimo o pramenki kao autohtonj pasmini, onda govorimo o životinjskim jedinkama koje predstavljaju genetski potencijal jedne države koja svoj identitet ostvaruje ne samo kroz kulturu, religiju, već i kroz autohtonost, odnosno baštinjenje pojedinih vrsta domaćih životinja (Katica i sur. 2004). Kao

Dipl. vet. Amina Hrković, asistent, Veterinarski fakultet, Sarajevo; Dr. Aida Hodžić, docent, Veterinarski fakultet, Sarajevo; Akademik Muhidin Hamamdžić, redovni profesor u penziji, Veterinarski fakultet, Sarajevo; Dr. Mensur Vegara, vanredni profesor, Fakultet za životne nauke, Norveška; Dr. Zlatan Sarić, docent, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo; Mr. Amir Zahirović, viši asistent, Veterinarski fakultet, Sarajevo; Mr. Eva Juhas Pašić, viši asistent, Veterinarski fakultet, Sarajevo; Dr. Josip Krnić, redovni profesor, Veterinarski fakultet, Sarajevo.

dominantna pasmina ovaca vrlo dobro se adaptirala na dosta nepovoljne uvjete gajenja. U pojedinim područjima zastupljeni su sojevi pramenke koji se prilično razlikuju po eksterijernim i proizvodnim karakteristikama, a koje su nastale kao odraz kvalitete uvjeta pod kojima se ova ovca uzgaja (Koco, Marković, 2006). U tom smislu se i vrše ispitivanja utjecaja ishrane, laktacije, uslova držanja pramenke i njihov utjecaj na kvalitetu mlijeka, mesa i vune. Test metaboličkog profila (metabolic profile test; MPT) se već dugi niz godina primjenjuje na visokoproduktivnim mliječnim farmama kao jedna od metoda praćenja zdravlja i prevencije bolesti mliječnog stada (Whitaker i sur. 2002., Marenjak i sur. 2007). Prate se biokemijski parametri iz krvi i mlijeka, načešće metaboliti, enzimi i mineralne tvari. Kako bi se rezultati metaboličkog profila mogli pravilno tumačiti, potrebno je poznavati patološka odstupanja pojedinih pokazatelja, ali i fiziološki uvjetovane varijacije (Marenjak i sur. 2007). S obzirom da je ishranu ovaca u razdoblju laktacije teško pratiti u našim uvjetima, jedan od načina uvida u utjecaj ishrane je preko metaboličkog statusa tih životinja, odnosno određivanjem šireg spektra biokemijskih parametara krvi. Preživači, zbog specifične građe probavnog sistema, često su izloženi poremećajima metabolizma, koji mogu pratiti intenzivni uzgoj, a naročito pri lošoj ishrani, držanju i smještaju životinja (Hajdarević i sur. 1987). U razdoblju intenzivne laktacije dolazi do opterećenosti metabolizma i ako potrebe ovce za odgovarajućim metabolitima nisu zadovoljene, životinja dolazi u stanje negativne energetske bilance, što se može ispoljiti u vidu smanjenog lučenja mlijeka ili poremećaja reproduktivne sposobnosti (Bell, 1995). Organizam je sposoban da u situacijama kada je narušena njegova ravnoteža, preko neuroendokrinog sistema izvrši preraspodjelu postojećih strukturnih i energetskih tvari, ali i da pri tome različitim adaptacijskim mehanizmima uskraćuje ili poboljšava snabdijevanje hranjivim tvarima određene organe. Da bismo bolje razumjeli potrebe životinja za hranivom, ne trebamo zaboraviti činjenicu da se u tijeku životnog ciklusa životinja nikada ne nalazi u potpunom mirovanju. Za održavanje svojih tjelesnih funkcija koje se neprekidno odvijaju tijekom 24 sata, ovce imaju potrebu za hranjivim tvarima, te unos hrane mora biti tako organiziran da osigura metaboličke potrebe organizma. Pretpostavlja se da bi poznavanjem kvalitete nekih biokemijskih parametara mogli unaprijediti naša saznanja o specifičnostima

metabolizma ovaca, ali istovremeno unaprijediti proizvodne sposobnosti ove vrste životinja. Budući da je ovca preživač to daje poseban pečat njenom metabolizmu koji se ogleda u stvaranju kratkolančanih masnih kiselina (SCFA), kao krajnjih produkata mikrobne fermentacije u rumenu i debelom crijevu (Dozet, 1963). Reproductivni status i sezonske varijacije moraju se uzeti u razmatranje prilikom interpretacije biokemijskih vrijednosti ovaca. Stoga je cilj ovoga rada da se stekne bolji uvid u biološku raznolikost pramenke određenih područja, a prvenstveno kao posljedica načina ishrane i tradicijskih specifičnosti.

MATERIJAL I METODE

Istraživanje karakteristika biokemijskog statusa bosansko-hercegovačke pramenke vršeno je na dva različita lokaliteta, područje Livna (selo Guber) i Travnik (Vlašić). S područja Livna izvršeno je uzorkovanje seruma od 144 ovce, a s područja Travnika uzorkovanje seruma od 70 ovaca. Uzorkovanje krvi je vršeno u ljetnom razdoblju, uvijek na istoj skupini životinja (po broju ušne markice). Za biokemijska istraživanja od ukupno 214 ovaca uzimana je krv iz *v. jugularis* u vakuumtjnjere (6 ml), koja je nakon vađenja transportirana u ručnim hladnjacima do Veterinarskog fakulteta u Sarajevu na dalju analizu. Za odvajanje seruma korištena je centrifuga LC 320, 3000 obrtaja / 10 min i u serumima su spektrofotometrijski (Kodak Ektachem analizator DT 60 II i Modul DTSC II) određivani sljedeći biokemijski parametri: glukoza, Mg, P, Ca, ukupni proteini, laktat-dehidrogenaza (LDH), gama glutamil transferaza (GGT), aspartat aminotransferaza (AST), alanin aminotransferaza (ALT), alkalna fosfataza (ALKP), kolesterol, trigliceridi, urea i albumini.

Interpretacija rezultata vršena je na osnovi sljedećih skupina parametara:

1. parametri indikatori statusa metabolizma (glukoza, urea, ukupni proteini, trigliceridi, kolesterol, albumin);
2. aktivnost enzima (ALT, AST, ALKP, GGT, LDH);
3. koncentracija minerala (Ca, Mg, P).

Statistička obrada rezultata za utvrđivanje razine značajnosti utvrđenih razlika između lokaliteta ra-

đena je Studentovim t-testom uz korištenje gotovih softverskih paketa.

DISKUSIJA

Koncentracija glukoze u serumu ispitivanih ovaca kretala se u rasponu od 1,5 do 1,8 mmol/l, a u literaturi su zabilježene vrijednosti od 2,8 do 4,4 mmol/l (Kaneko, 1997). Glukoza je dobar pokazatelj hranidbenog statusa, naročito u pogledu energetske opskrbljenosti. Dobivene vrijednosti za glikemiju, manje u odnosu na dostupne literarne podatke, može uzrokovati smanjeni unos lakoprobavljivih ugljikohidrata, ili gladovanjem smanjena koncentracija glukoze u serumu ovaca. Koncentracija glukoze u krvi je ključni faktor za određivanje opsega glikogeneze i glikolize, što dovodi u vezu funkciju jetre kao važnog izvora glukoze u krvi. Jedan od mogućih razloga ovako niskih vrijednosti (ispod fiziološkog minimuma) može biti i utrošak glukoze od krvnih stanica za vrijeme transporta uzoraka, odnosno do odvajanja seruma. Dobivene koncentracije ureje, 3-6,9 mmol/l, ne odstupaju u odnosu na date fiziološke vrijednosti 2,86-7,14 mmol/l (Kaneko, 1997). Neki autori (Antunović, 2002., Ašimović, 2005) navode vrijednosti ureje u ljetnom razdoblju, veće od rezultata koje smo mi dobili, a koje se objašnjavaju ljetnim uzorkovanjem i kasnom fazom bremenitosti, što kod naših životinja nije bio slučaj. Sadržaj ukupnih proteina u serumu pokazuje niže vrijednosti od referentnih, što može biti posljedica gubitka proteina zbog oštećene bubrežne funkcije ili nutritivne deficijencije. Odstupanja od referentnih vrijednosti mogu ukazivati na disproteinemiju ili poremećaj ravnoteže vode, prekomjernu hidrataciju, hipertireozu ili na smanjenje proteina u hrani. Pri procjeni sadržaja proteina u serumu ne treba zaboraviti i činjenicu da sadržaj proteina u hrani može varirati u ovisnosti od biljne vrste ili faze vegetacije u kojoj se biljka nalazi. S obzirom na stupanj hipoproteinemije i činjenicu da su naše životinje bile bez kliničkih znakova oboljenja, velika vjerojatnost je da su hranidbeni faktori razlog ovakvog nalaza. Jednom kada se formira, urea se slobodno širi po tjelesnim tekućinama. Bubrezi su najvažnije odredište izlučivanja ureje, pa se već duže vrijeme koncentracija ureje koristi kao barometar bubrežne funkcije. Urea se pojavljuje u glomerularnom filtratu u istoj koncentraciji u kojoj se nalazi i u

krvi. Ovaj proces filtracije ne zahtijeva energiju. Smanjena glomerularna filtracija povećava ureu u krvi. Ishrana sa suvišnim količinama proteina nije štetna, jer se višak NH_3 transformira u jetri u ureju, čiji se veliki dio izlučuje mokraćom, međutim ako životinje ne konzumiraju dovoljne količine ugljikohidrata, a ishrana je bogata urejom ili amonijačnim solima onda se mogu javiti određene štetne posljedice kao što su odstupanja u metabolizmu ugljikohidrata. Normalne vrijednosti za razinu ukupnih proteina u serumu ovaca su 60-79 g/l, a naše vrijednosti su se kretale od 40 do 62 g/l. Praćenje vrijednosti ukupnih proteina između dva područja uzorkovanja, pokazuje statistički značajne razlike. Blaga hipoproteinemija ne navodi na neki metabolički poremećaj, već na prolazno stanje, što potvrđuju i normalne vrijednosti ureje u ispitivanom serumu. Variranja vrijednosti proteina vezana su često i za uvjete smještaja, ishrane i starosne dobi. Proteine treba dodavati kada je oskudna ispaša ili kada je sadržaj proteina u biljkama na graničnoj liniji, a obično se takve situacije javljaju na početku zime ili kada dođe do aktivnog prestanka rasta biljaka. Ukupna albuminemija nalazi se u rasponu od 18 do 31 g/l, što je prema vrijednostima koje navodi literature, 23-35 g/l, blagi pad vrijednosti. Značajno opadanje koncentracije albumina u krvi može ukazivati na smanjenu funkciju jetre. Obilna ishrana proteinima ne dovodi do proteinske rezerve, kao što je to slučaj s deponiranjem energije u formi masti i glikogena, jer postoji pokretna rezerva proteina koja stalno cirkulira u tijelu i služi za izgradnju plazminih proteina i hemoglobina (Kovačević, 1995). Trigliceridi kao parametar metaboličkog statusa ovaca su dosta varijabilan pokazatelj čije se varijacije najčešće dovode u vezu s režimom ishrane. Prema drugim autorima (Ašimović, 2005) tijekom zime prosječna vrijednost triglicerida iznosi $0,28 \pm 0,11$ mmol/l, dok u ljetnom razdoblju kod pramenke je prosječna vrijednost $0,30 \pm 0,07$ mmol/l. Vrijednosti triglicerida koje smo zabilježili u serumu ispitivanih ovaca kretale su se od 0,23 do 0,36 mmol/l. Kolesterolemija ispitivanih životinja je u skladu s referentnim vrijednostima koje daju drugi autori. Povećane vrijednosti kolesterola javljaju se zimi i u jesen, pod pretpostavkom da je u zimskom razdoblju ponuđen obrok s više lipida, dok niže vrijednosti imamo u proljetnom i ljetnom razdoblju (Ašimović, 2005). Sadržaj kolesterola predstavlja direktni odraz fiziološkog statusa, pa u kasnoj fazi bremenitosti sadržaj kolesterola može biti veći u

usporedbi sa stadijem laktacije (Antunović, 2002). Normalne vrijednosti za razinu ukupnog kolesterola u krvi ovaca su 1,35-1,97 mmol/l (Kaneko, 1997) dok su naše vrijednosti u serumu ispitivanih ovaca 1,30-1,80 mmol/l, što je u okviru fizioloških granica. Ispitivanjem razlika između dva područja utvrđena je statistička značajnost razlika ($P < 0,01$). Koncentracije kolesterola i glukoze su vrlo dobri pokazatelji hranidbenog statusa, posebno u pogledu energetske opskrbljenosti. Jetra je ključni organ u regulaciji energije i metabolizma proteina, te na osnovi toga treba odgovoriti na hranidbene i fiziološke učinke (Pastorova i sur. 2000).

Parametri značajni za procjenu jetrene funkcije su jetreni enzimi – transaminaze (AST, ALT), ALKP, GGT; koncentracija i sastav bjelančevina u krvnoj plazmi i određivanje njihove vrijednosti je veoma važno za kliničku dijagnostiku. Zajednička karakteristika odabranih enzima je njihova visoka varijabilnost, koja najvjerojatnije može biti uzrok njihove nestabilnosti u krvnoj plazmi (Reynolds, 1991). Transaminaze postižu najveću koncentraciju u krvi u stanjima akutnog oštećenja jetre i proporcionalne su s oštećenjem jetrenih stanica. Analiza enzima određivanih u serumu ispitivanih ovaca pokazuje da su vrijednosti ALKP i AST u okviru fizioloških vrijednosti, a vrijednosti ALT i LDH pokazuju neznatan porast u odnosu na normalne vrijednosti. Normalne vrijednosti ALKP koje navodi literatura su u rasponu od 68 do 387 U/L, a dobivene vrijednosti 71-121 U/L. Normalne vrijednosti za nivo ALT u krvi ovaca, u hepariniziranoj plazmi su 30 ± 4 U/L, serumska razina 11-33 U/L, dobivene vrijednosti 35-47 U/L. Normalne vrijednosti za razinu AST, u krvi ovaca u hepariniziranoj plazmi su 307 ± 43 U/L, a serumska razina 71-209 U/L. Koncentracija AST u ispitivanom serumu je od 90 do 145 U/L.

Za jetrene enzime utvrđene su značajne statističke razlike ($P < 0,01$) između područja uzorkovanja, koje se mogu javiti kao posljedica promjenjivosti kemijskog sastava i hranjive vrijednosti hraniva na datim područjima. Promjenjivost sastava hraniva je povezana s podnebljem, vrstom hraniva, vrstom tla i klimatskim prilikama koje definira različita nadmorska visina.

Dobivene vrijednosti za gama glutamil transpeptidazu iznosile su 60-98 U/L, što je prema dostupnim literarnim podacima koji navode vrijednosti 19,6-44,1 U/L povećana vrijednost koja može biti pokazatelj

određene disfunkcije jetre. Njegova specifičnost kao markera epitelijalne proliferacije žučnog kanala, ispoljava se visokim porastom GGT-a u serumu ovaca s facijalnim ekcemom, poslije prirodne izloženosti hepatotoksinu sporidesminu (Clark i sur. 1988., Ašimović, 2005). Izolirano povećanje GGT-a je osjetljivi pokazatelj mikrosomalnih enzima u jetrenim stanicama. Normalne vrijednosti za LDH prema podacima dostupnim u literaturi su od 1000 do 1850 U/l, a dobivene vrijednosti u serumu ispitivanih ovaca kretale su se u rasponu od 1100 do 2000 U/L. Blaga povećanja vrijednosti ALT, LDH i GGT kod naših životinja mogu eventualno ukazivati na intenziviranje metaboličkih procesa.

Analiza mineralnih tvari je najvažnija za one minerale čija je homeostaza regulirana primarnom renalnom ekskrecijom. Visoke koncentracije nekih minerala u obrocima preživača mogu utjecati na smanjenje uzimanja hrane i resorpciju. Životinje nisu u stanju da potpuno iskoriste mineralne tvari iz obroka, što može dovesti do deficita (blaži oblik) koji se ne ispoljava većim metaboličkim poremećajima. Mineralne tvari su u međusobnoj interakciji: što je obilnija prehrana, veće su i potrebe za mineralima. Obroci za ovce moraju biti dobro izbalansirani u svakom od neophodnih mineralnih elemenata i bez supstanci koje mogu smanjiti djelotvornost njihovog iskorištavanja. Stalna ishrana ovaca s obrocima koji su deficitarni, neizbalansirani ili sa suvišnim količinama mineralnih tvari, može dovesti do promjene u funkciji ili koncentraciji ovih elemenata u tjelesnim tkivima i tekućinama, pa količina ovih elemenata opada ispod ili raste iznad dozvoljenih referentnih vrijednosti. Kada u ishrani imamo nizak sadržaj određenih mineralnih elemenata, ovca je sposobna da se povećanom apsorpcijom i smanjenom ekskrecijom adaptira na date uvjete. Koncentracija kalcija može se značajno razlikovati među različitim proizvodnim kategorijama ovaca; gravidne i jalove imaju znatno veću koncentraciju kalcija u serumu, nego ovce u laktaciji. U serumu ispitivanih ovaca zabilježene su vrijednosti Ca od 1,9 do 2,6 mmol/l, a fiziološke vrijednosti od 2,3 do 2,9 mmol/l. Magnezij i fosfor pokazuju određena variranja, premda su dobivene vrijednosti u skladu s referentnim. Koncentracija magnezija u krvnoj plazmi kreće se u granicama od 0,75 do 1,0 mmol/l, a dobivene vrijednosti u serumu ispitivanih ovaca su preko 1,0 mmol/l. Analiza serumskog neorganskog fosfora je važna u uvjetima ispaše zbog stalne potrebe dopune obroka fosforom

(Herdt, 2000). Naime, razina fosfora u krvi ovisna je o njegovoj koncentraciji u obroku, te dobivene vrijednosti anorganskog fosfora koje su se kretale u okviru referentnih vrijednosti ukazuju na ishranu bogatu energetskim krmivima (Jain, 1998). Vrijednosti koncentracije fosfora u serumu ispitivanih ovaca iznosile su 1,2-1,8 mmol/l. Dostupni literaturni podaci navode vrijednosti u rasponu 1,3- 2,4 mmol/L. Mada je ishrana bila oskudna, ali dovoljno izbalansirana, utvrđene su zadovoljavajuće koncentracije mineralnih elemenata. Ispitivanjem razine statističke značajnosti između područja uzorkovanja za Ca, P i Mg ustanovili smo statističku značajnost $P < 0,01$.

ZAKLJUČAK

Ispitivanje sadržaja osnovnih parametara metabolizma (glukoze, ureje, triglicerida, kolesterola, albumina i ukupnih proteina), kao i utvrđene razlike između ovaca s dva područja nije ukazalo na bitne razlike u odnosu na dostupne literaturne podatke.

Masne tvari – trigliceridi i kolesterol, uz oscilacije pojedinih individua, ostale su u okvirima fizioloških granica.

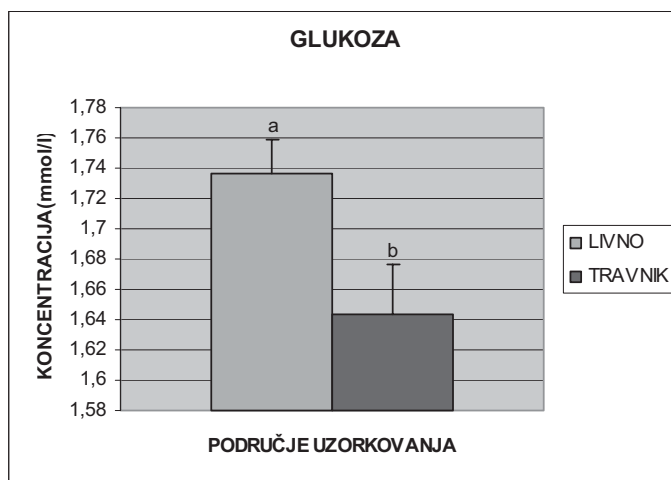
Procjena funkcionalnog stanja jetre mjerenjem aktivnosti enzima (ALT, AST, ALKP, GGT, LDH) rezultirala je neznatnim povećanjem vrijednosti ALT, LDH i GGT, za što pretpostavljamo da je odraz intenziviranja metaboličkih procesa i/ili, pak vrste i načina ishrane ovaca s datog područja.

Sve navedeno upućuje da su i odstupanja nekih parametara u odnosu na neke referentne vrijednosti, kao i utvrđene razlike između ispitivanih područja najvjerojatnije posljedica hranidbenih uvjeta životinja. Stoga smatramo da je za bolje upoznavanje karakteristika metaboličkog profila pramenke potrebno istraživanja proširiti na ispitivanja florističkog sastava tla na mjestima uzgoja ove pasmine. Ispitivanje korelacije metaboličkih krvnih parametara i proizvodnih pokazatelja, što će biti predmet narednih istraživanja, dat će punu važnost metaboličkom profilu kao pokazatelju načina ishrane i tradicijskih specifičnosti držanja autohtonih pasmina ovaca u uvjetima BiH.

REZULTATI

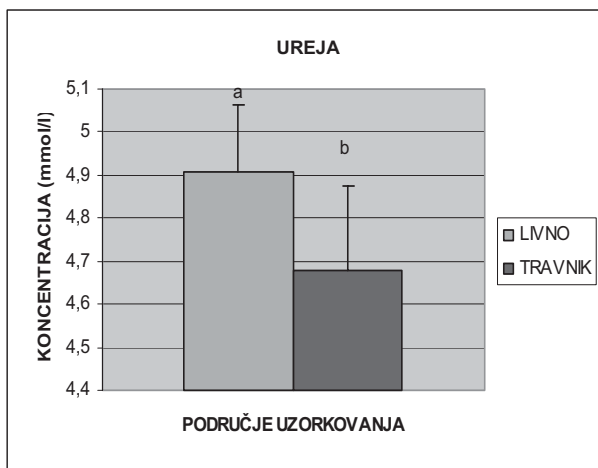
Rezultati istraživanja prikazani su grafički pojedinačno za svaki biokemijski parametar.

1. PARAMETRI INDIKATORI METABOLIČKOG STATUSA



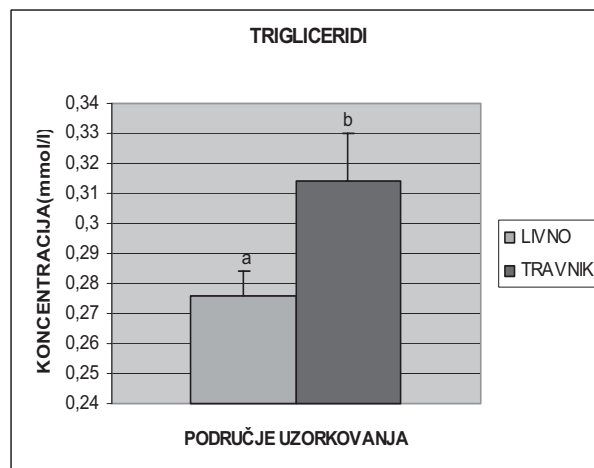
Graf. 1. Koncentracija glukoze (mmol/l) u serumu ovaca prema području uzorkovanja. a, b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 1. Concentration of glucose (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a, b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



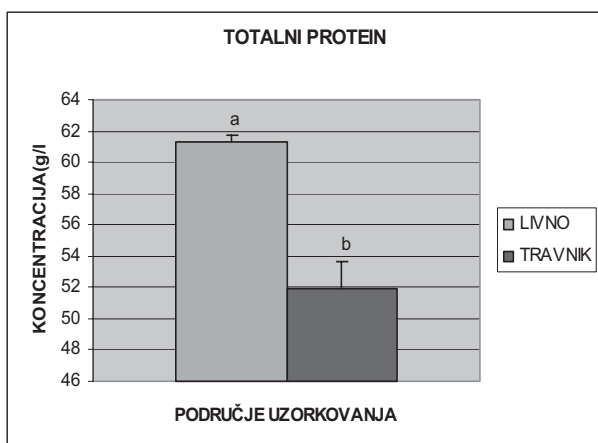
Graf. 2. Koncentracija ureje (mmol/l) u serumu ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,05$

Graf. 2. Concentration of urea (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,05$



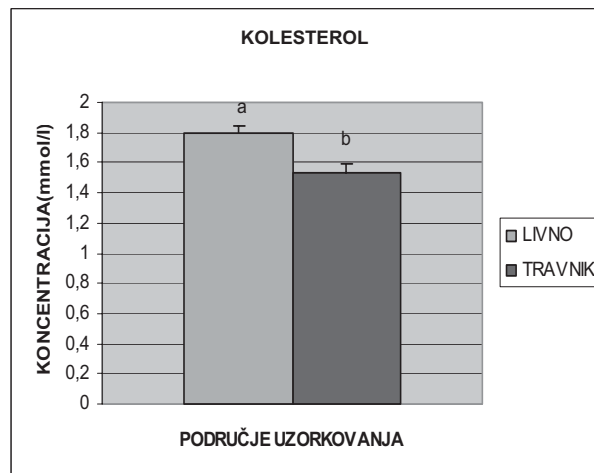
Graf. 4. Koncentracija triglicerida (mmol/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 4. Concentration of thriglicerides (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



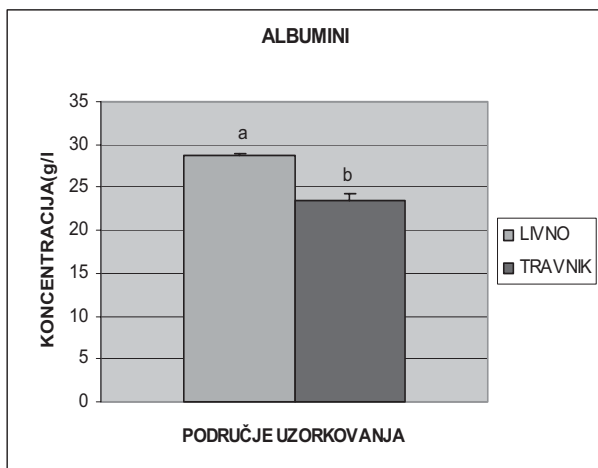
Graf. 3. Koncentracija totalnog proteina (g/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 3. Concentration of total protein (g/l) in the serum of sheep for the areas of sampling a,b = level of statistics importance between the areas of sampling $P < 0,01$.



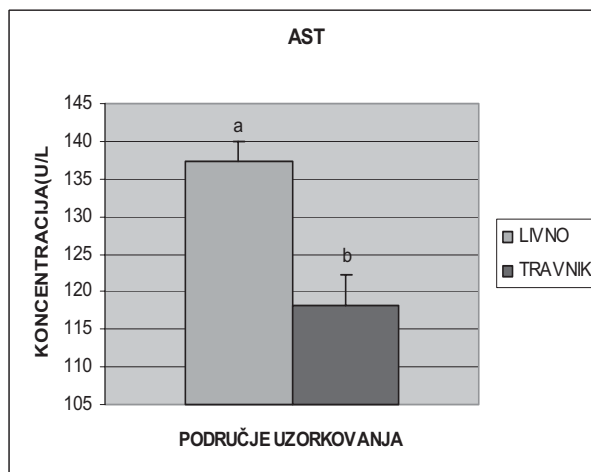
Graf. 5. Koncentracija kolesterola (mmol/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 5. Concentration of cholesterol (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 6. Koncentracija albumina (g/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

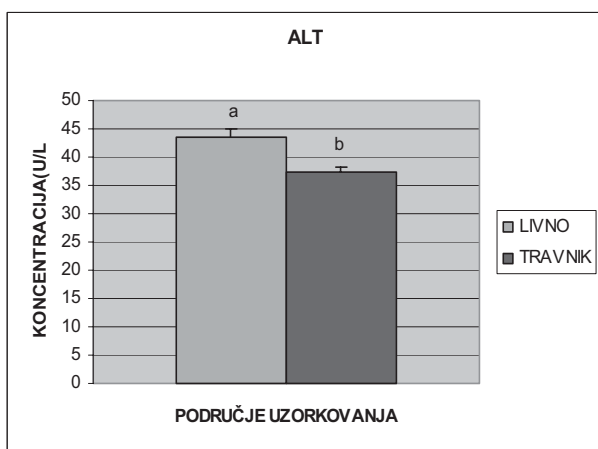
Graf. 6. Concentration of albumin (g/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 8. Koncentracija AST (u/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

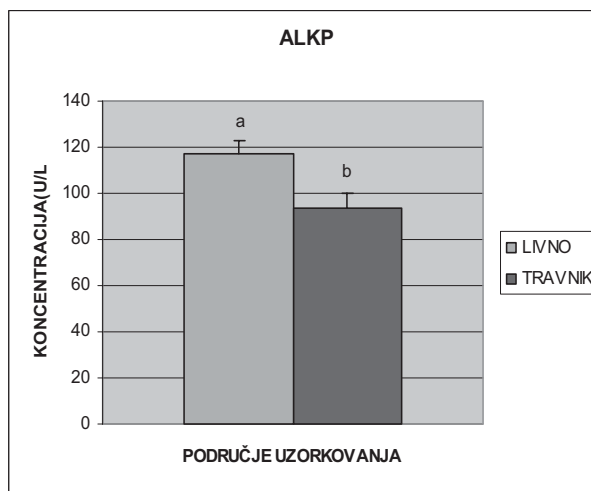
Graf. 8. Concentration of AST (u/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$

2. AKTIVNOST ENZIMA



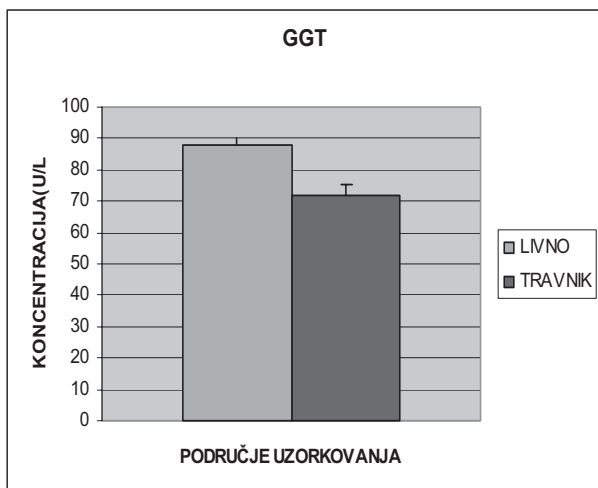
Graf. 7. Koncentracija ALT (u/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 7. Concentration of ALT (u/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 9. Koncentracija ALKP (u/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

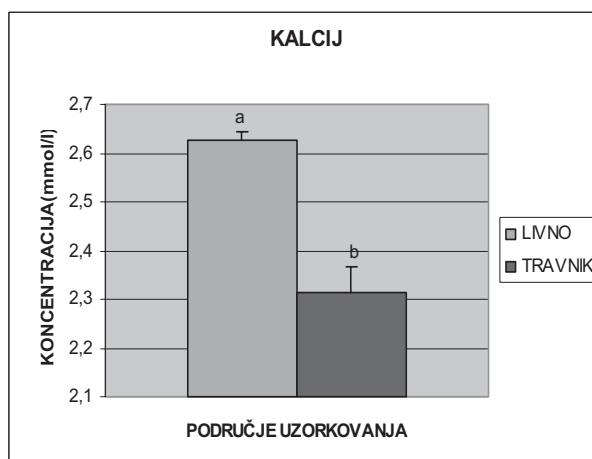
Graf. 9. Concentration of ALKP (u/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 10. Koncentracija GGT (u/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statistički značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

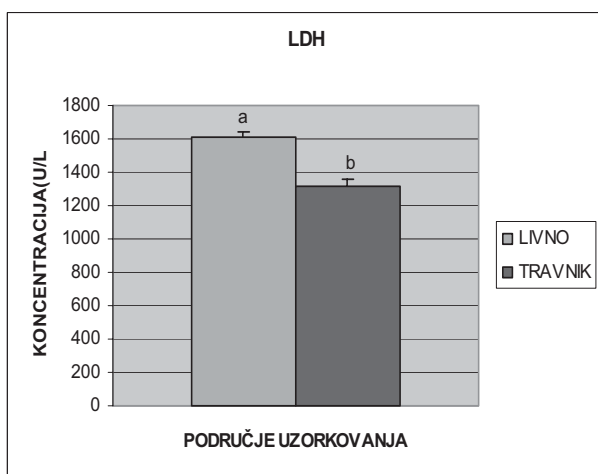
Graf. 10. Concentration of GGT (u/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$

3. KONCENTRACIJA Ca, P i Mg



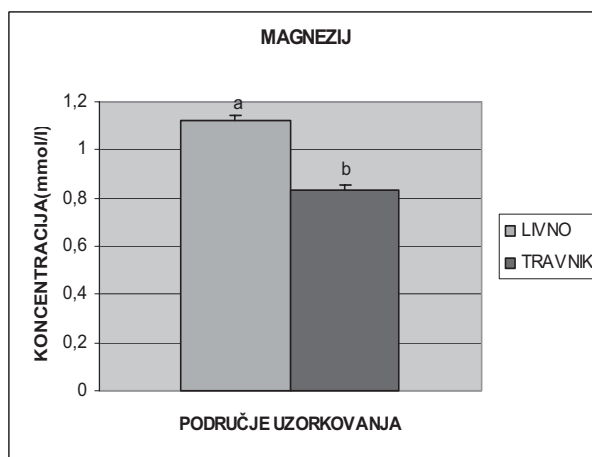
Graf. 12. Koncentracija kalcija (mmol/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 12. Concentration of calcium (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



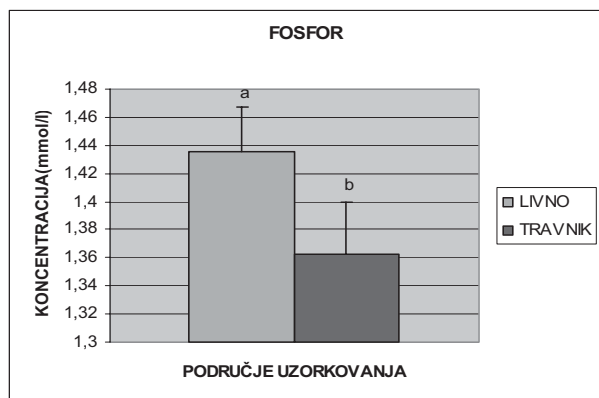
Graf. 11. Koncentracija LDH (u/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 11. Concentration of LDH (u/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 13. Koncentracija magnezija (mmol/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja. a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja $P < 0,01$

Graf. 13. Concentration of magnesium (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling $P < 0,01$



Graf. 14. Koncentracija fosfora (mmol/l) u serumu ispitivanih ovaca prema području uzorkovanja a,b = razina statističke značajnosti između područja uzorkovanja P<0,01

Graf. 14. Concentration of phosphor (mmol/l) in the serum of sheep for the area of sampling a,b = level of statistic importance between the areas of sampling P<0,01

LITERATURA

- Antunović, Z., Šperanda Marcela., Steiner, Z. (2004): The influence Of Age And The Reproductive status to The blood Indicators Of The Ewes. Arch.Tierz., Dummerstorf 47, 265-273.
- Antunović, Z., Senčić, Đ., Šperanda, M., Liker, B. (2002): Influence of the season and the reproductive status of ewes on blood parameters Small Rum. Res., 45, 39-44.
- Ašimović, Zilha (2005): Izabrani parametri metabolizma kao indikatori specifičnosti dubskog soja pramenke. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Sarajevo. Str 123-124.
- Bell, A. W. (1995): Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy, J. Anim. Sci. 73, 2804-2819
- Baranowski, P., Grzesiak, W. (2001): Seasonal changes in some serum indicators in pregnant and barren Leine Sheep Folia Veterinaria 45(3), 122-128. CODEN
- Clark, R. G., Duganzich, D. M., Mortleman, I., Fraser, A. J. (1998): The effect of sporidesmin toxicity on ovine serum vitamin B₁₂ levels. Veterinary Journal, New Zeland, Volume 36, Number 2, 51-52 (2).
- Hajdarević, F., Pašić, Juhas Eva, Nezirović, N. (1987): Određivanje funkcionalnog stanja jetre gravidnih ovaca pomoću GOT i GPT-testa i ukupnih proteina. Veterinaria, Vol. 36 (2), Sarajevo, str.173-180.
- Herd, T. H., Rumble, W., Braselton, W. E. (2000): The Use of Blood Analyses To Evaluate Mineral Status in Livestock, Veterinary Clinics of North America: food Animal Practice 16 (3), 423-443.
- 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.
- Jovanović, R., Dujić, D., Glamočić, D. (2001): Ishrana domaćih životinja. Stylos, Novi Sad, str. 566-577
- Kaneko, J. J., Harvey, W. J., Brus, L. M. (1997): Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Fifth edition): Academic Press, San Diego, London, New York, Sydney, Tokio, Toronto. P.932
- Koco, P., Marković, Božidarka (2006): Catalogue Of West Balkan Pramenka Sheep Breed Types. Skopje, 26-31
- Katica, V., Hadžimerović, Z., Salikić, A., Šakić, V., Softić, Almira (2004): Autohtone pasmine domaćih životinja u Bosni i Hercegovini. Promocult, Sarajevo 6-7, 63-64,
- National Research Council (1985): Nutrient Requirement Of Sheep. National Academy Press, Washington DC. 6th Rev. Ed.,
- Pastorova, B., Buleca, J., Pilipainec, E., Vickz Szarek, J. (2000): Plasma neuromediators and the enzymatic profile of sheep. Acta Vet. Brno. 69: 277-280
- Reynolds, C. K., Tyrrel, H. F., Reynolds, P. J. (1991): Effects of diet forage-to- concentrate ratio and intake on energy metabolism in growing beef heifers: net nutrient metabolism by visceral tissues. Journal of nutrition, Vol.121. 1004-1015.
- Kovačević, N. D. (1991): Varenje, resorpcija i metabolizam proteina kod domaćih životinja. Poljoprivredni fakultet Zemun (rukopis); internet baza podataka o stočarstvu. Zemun www.stočarstvo.com
- Whitaker, D. A., Goodger, W. J., Garcia, M. B., Perera, M. A. O., Whittwer, F. (2002): Use of metabolic profiles in dairy cattle in tropical and subtropical countries on smallholder dairy farms. Preventive Veterinary Medicine 38, 119-131.
- Marenjak, T. S., Stipičić, D., Milas, N. P., Colig, K. (2007): Kontrola mliječnosti i koncentracije ukupnog kolesterola, aktivnosti gama-glutamyl-transferaze i glutation-peroksidaze u krvi simentalskih krava (Mljekarstvo 57(2) 89-100.
- Dozet Natalija (1963): Prilog poznavanju bijelih mekih sireva na području Bosne i Hercegovine. Doktorska disertacija, Sarajevo.

SUMMARY

Pramenka is a sheep of combined properties, modest in feeding, very resilient and well adapted to our conditions, but with weak productive features since it is raised in the hilly-mountainous conditions, inconvenient for intensive feed production due to which, the feeding is often insufficient in quality and quantity. The level of their production points to the adequacy of feeding but also to their metabolic status which is evaluated by determining the bio-chemical parameters of blood. Bio-chemical parameters of blood can point to energetic, protein and mineral supply of organism, and at the same time to the health status of an animal. Therefore, we proceeded with testing of a large spectrum of bio-chemical parameters in the sheep blood from two localities, Livno and Travnik, in the summer period when the animals were grazing the grass of characteristic botanical composition for the indicated areas, and all with the aim of comparing data from two different regions. Blood was taken from *v.jugularis* and in the sera the following bio-chemical parameters were determined: glucose, Mg, Ca, total protein, LDH, GGT, AST, ALT, ALKP, cholesterol, triglycerides, urea and albumins. The importance of research is in the fact that by studying the metabolic system, the knowledge on interaction of the local breed and metabolism of the sheep is improved in the function of sustainability of the autohtonous breeds.

Key words: pramenka, feeding, metabolic system

narudžbenica

PRIRUČNIK

O PROIZVODNJI I UPOTREBI STOČNE HRANE - KRME

Uredili:

Dr. sc. Franjo Dumanovski,

znanstveni savjetnik,

Zdenko Milas, dipl. ing. agr.

Ime i prezime

Institucija

Telefon

Fax

Broj komada

Potpis
