

RAZGRADIVOST PROTEINA IZ RAZLIČITIH HRANIVA KAO KRITERIJUM ZA SASTAVLJANJE OBROKA ZA JAGNJAD U TOVU

*M. Damjanović, N. Đorđević, G. Grubić, B. Marković, B. Stojanović**

Izvod: Savremeni koncepti normiranja obroka za preživare zasnivaju se na tačnom utvrđivanju količine razgradivih i nerazgradivih proteina. Optimalan odnos razgradivih i nerazgradivih proteina u obroku preživara neophodan je u cilju podmirenja potreba mikroflora buraga za azotnim materijama, ali i podmirenja potreba samog organizma preživara u proteinima. Pri odgovarajućoj količini razgradivih proteina u buragu moguća je i optimalna aktivnost mikroorganizama u smislu razlaganja kabaste hrane, što je i glavna karakteristika preživara.

Razgradivost proteina različitih hraniva je njihova specifična osobina, koja se može mijenjati različitim mjerama obrade. Hemijski i termički tretman koncentrovanih hrniva može u značajnoj meri smanjiti razgradivost proteina, dok se siliranjem povećava rastvorljivost i razgradivost azotnih materija. S obzirom na veliki značaj silirane hrane u ishrani preživara, velika pažnja u struci i nauci se poklanja mjerama za kontrolu stepena razgradivosti proteina. U dosadašnjim eksperimentima je utvrđeno da se najmanji stepen rastvorljivosti azotnih materija u siliranoj hrani postiže hemijskim konzervisanjem i pro-venjavanjem.

Gljučne riječi: proteini, razgradivost, kontrola, hraniva, silaža.

Uvod

Domesticirani i divlji preživari su biljojedi, i kao takvi koriste različita kabasta i koncentrovana hraniva biljnog porijekla. Izuzetak su mladunci preživara, jer se po rođenju određeno vrijeme hrane mlijekom. Glavni izvori proteina za biljojede i preživare danas su paša, razne vrste sijena, i uljane sačme: suncokreta i soje. Sačme drugih uljanih kultura se kod nas ređe koriste, jer su porijeklom iz uvoza, ili sadrže različite antinutritivne i štetne materije. Najvažniji izvori energije su celuloza iz kabaste hrane i skrob iz žitarica.

Pri sastavljanju obroka važno je poznavati odnos razgradivog i nerazgradivog proteina, kako bi se obezbijedila željena proizvodnja, odnosno esencijalne aminokiseline koje se ne mogu sintetisati u organizmu, N – materije za sintezu neesencijalnih aminokiselina koje se mogu sintetisati u organizmu i aminokiseline za potrebe glukoneogeneze. (Grubić i sar., 1996).

* Mirjana Damjanović, dipl. inž., asistent, dr Božidarka Marković, naučni saradnik, Biotehnički institut, Podgorica; prof. dr Nenad Đorđević, vanredni profesor, prof. dr Goran Grubić, redovni profesor, mr Bojan Stojanović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.

Povećanje količine nerazgradivih proteina u obroku do utvrđene granice je jedan od najvažnijih uslova za veće dnevne priraste (Grubić i sar. 1991; Matras et al., 1991; Wester et al. 1995; Fluharty et al., 1997; Dabiri and Thonney, 2004). Veliki broj autora iz različitih zemalja ispitivao je stepen razgradivosti proteina u različitim hranivima i utvrdio da se hraniva odlikuju različitim stepenom razgradljivosti proteina (najviše kod silaže, a najmanje kod hraniva animalnog porekla). Novija istraživanja su usmjerena na hraniva biljnog porijekla kao izvora nerazgradivih proteina, zbog zabrane korišćenja animalnih hraniva (Ludden et al. 2002). Do prvih podataka o razgradivosti proteina hraniva, koja se koriste u našem regionu, došli su Grubić i sar. (1994a,b); i Jovanović i sar. (1994). Sumarne prikaze rezultata ovih istraživanja objavili su Sretenovićeva i sar. (1994) i Grubić i sar. (1995). Grubić i sar. (1991) ističu da proteinska vrijednost obroka, izražena količinom nerazgradivih proteina, ima najpovoljniju korelaciju sa visinom dnevnih prirasta jagnjadi ($r=0,76$), u poređenju sa ukupnim proteinima ($r=0,72$), odnosno sa svarljivim sirovim proteinima ($r=0,68$).

Hraniva kao izvori proteina

Kabasta hraniva predstavljaju jeftin izvor hranljivih materija, pa se uvijek teži da se u obrok uvede što veća količina, ali do nivoa koji obezbjeđuje određene priraste. Njihovo korišćenje je i neophodno radi normalnog funkcionisanja organa za varenje. Ipak intenzivan tov podrazumijeva ranije odlučivanje i ishranu kompletnim smješama, koje sadrže sve potrebne hranjive materije, i koje dopunjuju hranljivu vrijednost kabaste hrane. Mada je Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (2000) definisano više potpunih i dopunskih smješa, za različite kategorije goveda i ovaca, sve su one u principu samo dopunske (Grubić i Đorđević, 2005).

Zelena hrana sa travnjaka (paša) sadrži veliki procenat proteina visoke biološke vrijednosti, vitamina C i E i karotina, ugljenih hidrata, makro i mikroelemenata, faktora rasta, i dr. Ove materije su direktno dostupne životinjama, za razliku od konzervisane kabaste hrane gdje u različitim postupcima obrade dolazi do negativnih transformacija i izvesnih gubitaka hranljivih materija.

Obzirom na hranljivu vrijednost, paša se smatra najpotpunijom hranom. Istovremeno, to je i najjeftinija hrana, jer je životinje same uzimaju, a ulaganja su često mala. Međutim, prirasti jagnjadi na paši, naročito na prirodnim travnjacima, uz korišćenje neodgovarajućih količina koncentrata, mogu biti isuviše mali da bi opravdali ovakav način ishrane. Tako, na primer, Murphy et al. (1994) su ispitivali rezultate tova jagnjadi na paši, i iste poredili sa rezultatima tova u zatvorenom objektu. Autori su pratili 40 rano zalučenih jagnjadi, početne mase 28 kg. Koristili su sledeće sisteme ishrane: I – lucerkina paša, II - ishrana u zatvorenom prostoru sa 100% koncentratnim obrokom i III - 42 dana paša na livadama sa ljuljom i ostatak ishrana koncentratom u zatvorenom prostoru. Jagnjad iz sva tri tretmana su tovljena do završne mase 48 kg. Prosječan dnevni prirast bio je najveći kod jagnjadi hranjene koncentratom u zatvorenom prostoru (316 g), u poređenju sa jagnjadima na paši lucerkom (211 g) i paši sa ljuljom i dohranjivanju koncentratom (180 g). Manji dnevni prirasti na tretmanima I i III doprinijeli su produžetku tova. Dužina tova na tretmanima II: I : III je iznosila 63 : 96 : 113 dana. Najveći prirast jagnjadi na tretmanu

II može se objasniti potpunijom ishranom, ali i manjim gubitkom energije, držanjem u zatvorenom prostoru gdje je ograničeno kretanje.

Livadsko sijeno se dobija sušenjem pokošene mase sa prirodnih ili sijanih livada i pašnjaka. Hranljiva vrijednost zavisi, prije svega, od botaničkog sastava, koji može jako da varira. Kisjele i štetne biljne vrste u značajnoj mjeri umanjuju hranljivu vrijednost livadskog sijena, dok leguminoze povoljno utiču preko povećanja nivoa proteina. Livadsko sijeno je prosječan izvor proteina biološke vrijednosti oko 80%, dobar izvor kalcijuma i karotina, ali sa umjerenom količinom fosfora. Sadržaj celuloze je dosta visok (Đorđević i Dinić, 2007).

Hranljiva vrijednost i kvalitet **lucerkinog sijena** zavisi prije svega od načina sušenja, zatim od faze razvicia, ciklusa vegetacije, načina lagerovanja, dužine čuvanja, načina upotrebe i dr. (Đorđević i sar., 1995). Pri sušenju na zemlji dolazi do najvećih kvalitativnih i kvantitativnih gubitaka (Đorđević i sar., 2001), dok se daleko bolji kvalitet postiže sušenjem na napravama ili dosušivanjem ventilatorima. Uz sve to, sijeno lucerke se može peletirati ili briketirati, čime se olakšava čuvanje i rukovanje, a konzumiranje suve materije povećava.

Na obrocima koji se sastoje isključivo od kvalitetnog lucerkinog sijena mogu se ostvariti visoki prirasti u tovu preživara, ali je to veoma neracionalno, jer se i energetske potrebe moraju pokrivati na račun skupih proteina. Daleko bolje rješenje je da se za manje proizvodna grla količina lucerkinog sijena maksimalno ograniči, a u obrok uvede silaža kukuruza (Koljajić i sar., 1996).

Lucerkino sijeno sadrži najmanje razgradivih i rastvorljivih proteina, u odnosu na zelenu lucerku i silažu (Aufreere et al. 1994), što omogućava najefikasnije iskorišćavanje proteina iz ove vrste hraniva (Tabela 1).

Tab. 1. Udio razgradivih (RP) i nerazgradivih proteina (NP) u domaćim hranivima koja se koriste u ishrani ovaca (Grubić i sar. 1995), %

The share of degradable proteins (DP) and non-degradable proteins (NP) in domestic feeds that are used in sheep's nutrition (Grubić i sar. 1995), %

Hraniva	RP	NP
<i>Feeds</i>	DP	NP
Zrno kukuruza	54,8	45,2
<i>Corn grain</i>		
Suvi rezanac šećerne repe	54,8	45,2
<i>Dry beet pulp</i>		
Sijeno livadsko	56,5	43,5
<i>Meadow hay</i>		
Saćma suncokreta	67,7	32,3
<i>Sunflower meal</i>		
Sjenaža lucerke	67,8	32,2
<i>Haylage alfalfa</i>		

Silirano zrno kukuruza	73,1	26,9
<i>Silage corn grain</i>		
Sijeno lucerke	73,8	26,2
<i>Alfalfa hay</i>		
Zrno ovsa	77,6	22,4
<i>Oats grain</i>		
Silirani klip kukuruza	77,9	22,1
<i>Silage corncob</i>		
Zrno pšenice	78,2	21,8
<i>Wheat grain</i>		
Silaža biljke kukuruza	78,4	21,6
<i>Silage of maize</i>		
Pogača soje	78,8	21,2
<i>Soybean cake</i>		
Pšenične mekinje	81,2	18,8
<i>Wheat bran</i>		
Saćma soje	82,4	17,6
<i>Soybean meal</i>		
Zelena lucerka	84,0	16,0
<i>Green alfalfa</i>		

Saćma soje se dobija ekstrakcijom ulja iz oljuštenog, djelimično oljuštenog ili neoljuštenog zrna soje. Sojina saćma je najkvalitetnije i najviše korišćeno proteinsko hranivo biljnog porijekla. Zbog toga se često koristi kao standard za upoređivanje ostalih proteinskih hraniva. Koristi se kao osnovni, a često i kao jedini izvor proteina. Nivo proteina u sojinoj saćmi varira od 40–50%, zavisno od sorte, sadržaja ljuske i nivoa ulja. Prema Pravilniku (2000) saćma od oljuštenog, delimično oljuštenog i neoljuštenog zrna soje minimalno treba da sadrži 48, 44 i 40% sirovih proteina i maksimalno 3,5; 7 i 9 % sirove celuloze.

Memiši i sar. (2002) su u ogledu ispitivanja različitih izvora proteina koristili 60 jagnjadi dobijenih ukrštanjem šarplaninske ovce sa virtemberg ovnovima. Jagnjad su hranjena obrocima različitog sastava, pri čemu su korišćena, kao izvor proteina, sledeća hraniva: sojina saćma (I), suncokretova saćma (II) i stočni kvasac (III). Rezultati ovih istraživanja su pokazali da različiti izvori proteina u smješama, kao i udio nerazgrađivog proteina u njima, nije bitno uticao na postignutu tjelesnu masu i na prirast, ali je imao uticaja na stepen iskorišćavanja hrane, odnosno utrošak hrane i hranljivih materija za je-

dinicu ostvarenog prirasta. Jagnjad na tretmanu sa stočnim kvascem (III) imala su manji utrošak energije: 2,34 (I) : 2,33 (II) : 2,25 SE/kg (III), kao i proteina: 560 : 571 : 535 g, za svaki kg ostvarenog prirasta.

Saćma suncokreta se na tržištu može pojaviti u četiri klase kvaliteta. Prva klasa kvaliteta se dobija prosijavanjem "standardne" suncokretove sačme, i sadrži minimalno 44% sirovih proteina i maksimalno 12% sirove celuloze.

Kao ostatak pri prosijavanju sačme suncokreta dobija se hranivo sa 24% sirovih proteina i 33 % sirove celuloze. Preporučuje se isključivo za ishranu preživara. Pravilnikom se za ovakvo hranivo utvrđuje minimum proteina od 20% i maksimum celuloze od 34% i deklarise kao saćma suncokreta IV klase. Presovanjem i ekstrakcijom djelimično oljuštenog zrna suncokreta, dobija se saćma II klase kvaliteta koja, po Pravilniku, treba da sadrži minimalno 37% sirovih proteina i maksimalno 18% sirove celuloze. Približan odnos proteinskog jezgra i ljuski u saćmi II klase kvaliteta je 65 : 35. Suncokretova saćma III klase treba da sadrži minimalno 33% sirovih proteina i maksimalno 21% sirove celuloze, a odnos proteinskog jezgra i ljuski je 60 : 40. Suncokretova saćma od oljuštenog suncokretovog sjemena ima najveću hranljivu vrijednost, i sadrži preko 50% proteina i ispod 8 % celuloze.

Prema Jovanoviću i sar. (2000), maksimalno učešće suncokretove sačme u obroku odraslih goveda iznosi 20%, za odrasle ovce 15%, za svinje u porastu 2,5%, za svinje u završnom periodu tova 5,0% i za krmače 10%. Suncokretova saćma se ne preporučuje za ishranu teladi, jagnjadi i prasadi. Odrasloj živini suncokretova saćma može biti uključena sa 10% u obroku, ali se ne preporučuje za podmladak.

Saćma uljane repice sadrži eruka kisjelinu i glikozinolate. Eruka kisjelinu je naziv za nezasićene masne kisjeline dugog niza, sa 20–22 atoma ugljenika, koje prodiru u mikrokardialno tkivo stvarajući lezije na srcu. Od 15 glukoziolata (tioglukoziida), inače prisutnih u saćmi, najvažniji su glukonopin, glukobrusikanapin, glukobrasicin i neoglukobrasicin, koji oslobođeni delovanjem enzimskog kompleksa mirozinaze, mogu nepovoljno djelovati na potrošnju hrane, kao i na neke metaboličke procese, na primer na metabolizam joda i sintezu tiroksina. Glukoziolati nijesu toksični, ali sjeme uljane repice sadrži enzim mirozinazu koja ih hidrolizuje i stvaraju se toksični izocijanati, goitrini i organski nitrili. Enzim mirozin može da hidrolizuje glukoziolate samo u prisustvu vode. Zbog toga se preporučuje da koncentratni obrok koji sadrži saćmu uljane repice ne treba kvasiti. U digestivnim organima je, istina, prisutna vlaga, ali nema dovoljno vremena za aktivaciju sinirgina.

Osim antinutritivnih materija, ograničavajući faktor za korišćenje sačme uljane repice je i visok sadržaj celuloze. Mirić i sar. (1994) su u tovu jagnjadi koristili tri različita hraniva kao izvor proteina: pivski kvasac (I), suncokretovu saćmu (II) i saćmu uljane repice (III), pri čemu su utvrdili konverziju suve materije po tretmanima od 3,2 kg (I) : 3,21 kg (II) : 4,06 kg (III). Iz navedenih podataka uočava se izrazito velika razlika u konverziji suve materije koncentrata kod I i II grupe jagnjadi u poređenju sa III grupom, što je vjerovatno posledica djelovanja depresivnih materija iz sačme uljane repice.

Zrno, saćma i pogače pamuka. Za ishranu domaćih životinja značajne su sjemenke, odnosno saćma i pogače koje preostaju posle izdvajanja ulja iz sjemenki. U nekim zemljama je veoma važno hranivo, jer se u industriji dobijaju značajne količine saćmi i pogača. U ishrani životinja mogu se koristiti cijele semenke koje sadrže oko 21,8%

sirovih proteina i 87% TDN-a i to, pre svega, za preživare. Korišćenjem većih količina dobija se tvrd maslac.

Kandyliš et al. (1999) su koristili zrno pamuka kao izvor proteina u ishrani četiri grupe od po deset Karagouniko jagnjadi u trajanju od 54 dana. Obroci su sadržali 0, 5, 10, 15, 20 i 30% cijelog pamukovog zrna. Pošto pamukovo zrno sadrži štetnu supstancu gossypol, vršeno je peletiranje u cilju redukcije ove supstance. Rezultati nisu pokazali štetan efekat gossypola, pa su autori predložili mogućnost korišćenja ovog hraniva kao izvora proteina i energije u obroku za tovnju jagnjad.

Hraniva životinjskog porijekla. Predhodnih decenija u ishrani domaćih preživara, i to kod životinja sa visokom proizvodnjom, korišćena su i hraniva životinjskog porijekla: riblje i mesno brašno. Ova hraniva su obezbjeđivala mliječnim grlima esencijalne aminoskisljeline, kao i potreban udio nerazgradivih proteina.

Krajem XX vijeka u stočarstvu se javlja veliki problem – bolest „ludih krava“, i to upravo kao posledica korišćenja mesnog brašna, dobijenog od životinja koje su prethodno bolovala od ove bolesti. Ovo oboljenje (Bovine spongiform encephalopathy – BSE) su otkrili i definisali patolozi iz centralne veterinarske laboratorije u Vejbridžu, novembra 1986. godine (Đorđević i Dinić, 2007).

Iz navedenih razloga, sva hraniva životinjskog porijekla, sa izuzetkom sporednih proizvoda prerade mlijeka, zabranjena su u ishrani goveda i drugih preživara (Đorđević i sar., 2007). Kod nas je ova zabrana uvedena izmjenama Pravilnika o kvalitetu i drugim zahtjevima za hranu za životinje (2001), gdje stoji da se za proizvodnju smješa za ishranu goveda i ovaca ne smiju koristiti hraniva životinjskog porijekla, osim mlijeka u prahu, surutke, albumina i kazeina, kao ni koštano brašno i sirovo koštano brašno. U zemljama Evropske Unije je uvedena potpuna zabrana upotrebe mesno-koštanog brašna za sve farmske životinje, izuzev ribljeg brašna za nepreživare.

Urea (karbamid). Urea unijeta hranom se, pod uticajem ureaze mikroorganizama, u buragu hidrolizuje do amonijaka i ugljen-dioksida. Amonijak rastvoren u tečnom sadržaju buraga, zajedno sa amonijakom koji nastaje pri dezaminaciji proteina hrane, koriste mikroorganizmi za sintezu sopstvenih proteina.

Da bi se amonijak bolje iskoristio i smanjila opasnost od trovanja, poželjno je da brzina njegovog mikrobiološkog usvajanja bude približna brzini oslobađanja amonijaka iz uree. Da bi se ubrzao rast mikroorganizama, a time iskorišćavanje amonijaka, u obroke sa ureom se uključuju lako iskoristivi ugljeni hidrati. Efekti su još veći ukoliko se skrob tretira termički, kako bi postao lakše iskoristiv za mikroorganizme. Grubić i sar. (1992) navode da je neophodno usporiti oslobađanje amonijaka, što se u praksi postiže vezivanjem uree za različite materijale (vezivanje u granule sa želatinizovanim skrobom, kombinovanje sa materijama koje inhibiraju ureazu, i dr.).

Silaža. Za ishranu ovaca silaža se može spremati od različitog biljnog materijala, slično kao i za goveda. I u ovom slučaju najprihvatljivija za proizvođače je silaža kukuruza, jer je postupak njenog spremanja najjednostavniji. Brdski predjeli, istina, nijesu pogodni za gajenje kukuruza zbog kraćeg vegetacionog perioda. Međutim, u ovom slučaju cilj i nije potpuno sazrijevanje kukuruza radi dobijanja zrna kao glavnog proizvoda, već se njegovo ubiranje može obaviti znatno ranije, u fazi mliječno-voštane do voštane zrelosti (Đorđević i sar., 1996).

Pored korišćenja cijele biljke kukuruza za siliranje, u obzir dolaze trave, leguminoze i travno-leguminozne smješe. Brdsko-planinski tereni pružaju najviše mogućnosti za gajenje trava i leguminoza, pri čemu se hrana za zimu ne treba konzervirati samo sušenjem, već i siliranjem. Silaže leguminoza mogu biti odličan izvor proteina upravo u mjesecima intenzivnog razvoja ploda i jagnjenja ovaca, kao i u periodu dojenja (Đorđević i Dinić, 2003).

Adekvatan način siliranja leguminoza smanjuje u startu degradaciju azotnih materija. U protivnom, dolazi do smanjenog iskorišćavanja proteina. U eksperimentu koji su izveli Makoni et al. (1995) praćeni su efekti korišćenja proteina od strane fistulisanih ovaca, hranjenih silažom lucerke ili zamrznutom lucerkom. Zbog intenzivnih proteolitičkih procesa koji se odvijaju pri siliranju lucerke, ustanovljena je povećana razgradnja proteina u buragu i smanjena duodenalna apsorpcija amino-kiselina. Sve to, još jednom, ukazuje na neophodnost da se pri siliranju lucerke maksimalno vodi računa o optimalnim faktorima i maksimalnoj inhibiciji svih enzimskih procesa.

Zaključak

Pored rasnih predispozicija za tov, pola i uzrasta grla, kao i uslova držanja, ishrana je najznačajniji faktor za uspješan tov. Pored adekvatnih normativa o potrebama grla u hranljivim materijama, obezbjeđenje dovoljnih količina kvalitetne koncentrovane i kabaste stočne hrane je osnovni predušlov.

Protein u obroku svih kategorija ovaca mora da bude zastupljen u adekvatnim količinama. Davanje previše proteina je neracionalno i neekonomično, dok deficit može da dovede do smanjenog konzumiranja i iskorišćavanja hrane, smanjenja prirasta ili proizvodnje mlijeka, kao i do promjena na vuni. Često su ovi simptomi povezani ili idu zajedno sa deficitom energije i znak su neadekvatne ishrane ovaca. Takođe, i odnos razgradivih i nerazgradivih proteina treba da bude adekvatan, da bi se postigli maksimalni proizvodni rezultati.

Leguminozna sijena obično imaju dovoljno proteina za potrebe odraslih ovaca. Dobar izvor proteina su uljane sačme (soje, suncokreta i drugih biljaka). Deo proteina u ishrani ovaca može da se obezbijedi i davanjem neproteinskih azotnih jedinjenja (NPN), kao što je urea.

Literatura

1. *Aufreere, J., Boulberhane, D., Graviou, D., Andrieu, J.P., Demarquilly, C. (1994):* Characterisation of in situ degradation of lucerne proteins according to type (green forage, hay and silage) using gel electrophoresis. *Animal Feed Science and Technology*. 50, 1-2: 75-85.
2. *Dabiri, N., Thonney, M. L.(2004):* Source and level of supplemental protein for growing lambs. *Journal of Animal Sciences*, 82: 3237 - 3244.
3. *Đorđević, N., Koljajić, V., Pavličević, A. (1995):* Putevi poboljšanja kvaliteta kabaste hrane. XVI republičko savetovanje „Proizvodnja mleka i meda”, 8. i 9. jun 1995., Banja Koviljača. *Zbornik radova*, 14-29.

4. *Dorđević, N., Koljajić, V., Pavličević, A., Grubić, G., Dinić, B., Đukić, S. (1996):* Mogućnosti poboljšanja kvaliteta silaže od različitih hraniva. XVII republičko savetovanje „Unapređenje primarne proizvodnje u stočarstvu i pčelarstvu”, 27. jun 1996. u Banji Koviljači. Poljoprivreda, br. 381, str. 21-32.
5. *Dorđević, N., Koljajić, V., Dinić, B., Grubić, G. (2001):* Postupci konzervisanja i efekti korišćenja lucerke. Arhiv za poljoprivredne nauke, 62, 220, 285-292. *Dorđević, N., Dinić, B. (2003):* Siliranje leguminoza. Institut za istraživanja u poljoprivredni-SR-BIJA.
6. *Dorđević, N., Grubić, G., Stojanović, B., Pandurević, T., Knežević Damjanović, M. (2007):* Korišćenje hraniva animalnog porekla u svetlu novih propisa i mogućnost njihove supstitucije. XXI savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, 21.-22.02.2007, Institut PKB Agroekonomik, Beograd. Zbornik radova, 13, 3-4: 55-64.
7. *Dorđević, N., Dinić, B. (2007):* Hrana za životinje. Cenzone Tech-Europe, Arandjelovac.
8. *Fluharty, F. L., McClure, K. E., Solomon, M. B., Clevenger, D. D., Lowe, G. D. (1999):* Energy source and ionophore supplementation effects on lamb growth, carcass characteristics, visceral organ mass, diet digestibility and nitrogen metabolism. Journal of Animal Science, 4: 816 – 823.
9. *Grubić, G., Zeremski, D., Pavličević, A. (1991):* Uticaj razgradivosti proteina hrane na proizvodne rezultate odlučene jagnjadi. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta – Beograd. Sveska 595.
10. *Grubić, G., Zeremski, D., Pavličević, A., Adamović, M., Negovanović, D. (1992):* Uticaj razgradivosti proteina hrane na efikasnost korišćenja uree u obrocima za preživare. Zbornik radova V Simpozijuma: Tehnologija stočne hrane. Str.: 9 – 21. Divčibare.
11. *Grubić, G., Jovanović, R., Adamović, M., Stoičević, Lj., Sretenović, Lj., Šestić, S. (1994a):* Postupak određivanja razgradivosti proteina metodom in situ. Biotehnologija u stočarstvu, 10, 1-2 : 121-128.
12. *Grubić, G., Pavličević, A., Adamović, M., Jovanović, R. (1994b):* Dry matter and crude protein degradability in fresh and conserved lucerne. Review of Research Work at the Faculty of Agriculture. 39, 2 : 35-40.
13. *Grubić, G., Stojković, M., Bauman, F., Adamović, M. (1995):* Protein degradability in feedstuffs used for sheep feeding in Yugoslavia. Proc. 3rd International Conference of Sheep and Goat Production & 1st Symposium on the Reproduction of Domestic Animals. Str. 172. Orhid.
14. *Grubić, G., Dorđević, N., Pavličević, A., Koljajić, V. (1996):* Faktori koji utiču na razgradivost proteina i ugljenih hidrata u buragu i stepen prometa energije. Simpozijum „Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda”. Svilajnac, 1–5.oktobra 1996. godine. Zbornik plenarnih referata i kratkih sadržaja radova. str. 28-44.
15. *Grubić, G., Dorđević, N. (2005):* Concentrates in dairy cows nutrition. XI International feed technology symposium “Quality Assurance. Vrnjačka Banja, May 30th – June 3rd 2005. 233-241.
16. *Jovanović, R., Dujčić, D., Glamočić, D. (2000):* Ishrana domaćih životinja. Drugo izdanje. Stylos-Novı Sad.

17. Jovanović, R., Grubić, G., Sretenović, Lj., Adamović, M., Stoićević, Lj. (1994): Razgradivost proteina važnijih stočnih hraniva utvrđena metodom in situ. *Biotehnologija u stočarstvu*, 10, 1-2: 129-134.
18. Koljajić, V., Jovanović, R., Stošić, M., Dinić, B., Krstić, B., Kolarski, D., Pavličević, A., Dorđević, N. (1996): Seno kao komponenta obroka u ishrani krava. *Biotehnologija u stočarstvu*, 1-2: 141-148.
19. Kostas, K., Panayiotis, N., Kostas, D. (1999): Performance of growing - fattening lambs fed whole cotton seed. *Journal of the science of food and Agriculture*, 78, 2 : 281 - 289.
20. Ludden, P.A., Wechter, T.L., Hess, B., W. (2002): Effects of oscillating dietary protein on ruminal fermentation and site and extent of nutrient digestion in sheep. *Journal of Animal Science*, 80 : 3336-3346.
21. Makoni, N. F., Vonkeyserlingk, M. A. G., Shelford, J. A., Fisher, L. J. (1995): Degradability of frozen and ensiled alfalfa proteins by sheep and assessment of duodenal digesta protein. *Animal Feed Science and Technology*. 53, 3-4: 221-231.
22. Matras, J., Bartley, S., J., Preston, R., L. (1991): Nitrogen utilization in growing lambs: effects of grain (starch) and protein sources with various rates of ruminal degradation. *Journal of Animal Science*, 69: 339 – 347.
23. Mirić, M., Stojković, J., Milojković J. (1994): Uticaj različitih izvora proteina na visinu i kvalitet prirasta u intenzivnom tovu jagnjadi. Institut za stočarstvo, Priština.
24. Murphy, M. A., Zerby, H. N., Fluharty, F. L. (2002): The Effects of Energy source and ionophore supplementation on lamb growth, carcass characteristics and tenderness. *Sheep and goat research journal*. 18: 89 – 95.
25. Memiši, N., Bauman, F., Grubić, G., Koljajić, V., Pavlov B. (2002): Uticaj različitih izvora nerazgradivog proteina na proizvodna svojstva rano odlučene jagnjadi u tovu . XV Inovacije u stočarstvu 14 – 15. 11. 2002. *Biotehnologija u stočarstvu*. Vol. 18. Br. 5 – 6. Str. 213 – 219. Beograd.
26. *Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (2000). Službeni list SRJ, Beograd, br. 20.*
27. *Pravilnik o izmenama i dopunama pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (2001). Službeni list SRJ, Beograd, br. 38.*
28. Sretenović, Lj., Adamović, M., Jovanović, R., Stoićević, Lj., Grubić, G., Svilar, N. (1994): Razgradivost proteina kao parametar kvaliteta stočnih hraniva. Savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa Jugoslavije: “Kvalitet stočne hrane u svetlu novih propisa”. Str. 74-80.
29. Wester, T. J., Britton, R. A., Klopfenstein, T. J., Ham, G. A., Hickok, D. T., Krehbiel, C. R. (1995): Differential Effects of Plane of Protein or Energy Nutrition on Visceral Organs and Hormones in Lambs. *Journal of Animal Science*, 73:1674-1688.

DEGRADABILITY OF THE PROTEINS IN DIFFERENT FEEDS AS THE CRITERION FOR COMPOSING OF THE MEALS FOR LAMBS DURING FATTENING

*M. Damjanović, N. Đorđević, G. Grubić, B. Marković, B. Stojanović**

Summary

The contemporary standardization concept of ruminant and non ruminant feeds is based on the exact determination of the quantity of degradable and non-degradable proteins. The optimal ratio of degradable and non-degradable proteins in the feed of ruminants is indispensable in order to settle micro-flora needs for nitrogen substances, but also to settle needs for proteins of the organism itself. With appropriate quantity of degradable proteins in rumen, the optimal activity of microorganisms is possible in sense of degradation of the dry ration what is main characteristic of non-ruminant.

Degradability of the proteins in different feeds presents there specific characteristic that is possible to be modified with different measures of processing. The chemical and thermic treatment of concentrated feed can significantly reduce protein degradability, while solubility and degradability of nitrogen substances are increased by ensiling. Taking into account great importance of silage in ruminant nutrition, in the field of science the great importance is devoted to the measures for controlling of protein degradation. In up to now realized experiments it is determined that the lowest level of solubility of nitrogen substances in silage is achieved by chemical conservation and wilting.

Key words: protein, control, feedstuffs, silage.

* Mirjana Damjanović, B.Sc., Božidarka Marković, Ph.D., Institute of Biotechnology, Podgorica; Nenad Đorđević, Prof. Ph.D., Goran Grubić, Prof. Ph.D., Bojan Stojanović, M.Sc., Faculty of Agriculture, Belgrade-Zemun.