

## PROBAVLJIVOST OBROKA I NEKI POKAZATELJI FERMENTACIJE U BURAGU U HRANIDBI OVNOVA

## THE APPARENT DIGESTIBILITY OF DIFFERENT RATIOMS AND SOME RUMINAL CHARACTERISTICS RAMS

Senada Čengić, S. Muratović, R. Handžić, E. Džomba

Izvorni znanstveni članak  
UDK: 636.3.:636.085.33  
Primljeno:

### SAŽETAK

Radi utvrđivanja probavljivosti sirovih hranjivih tvari obroka s različitim udjelom koncentriranih krmiva kao i nekih pokazatelja buražne fermentacije (sadržaj hlapljivih masnih kiselina) u hranidbi ovaca, proveden je pokus probavljivosti na ovnovima Winterberg pasmine. Ispitivani obroci sastojali su se od sijena prirodnih livada i istog sijena uz dodatak prekrupljenog zrna ječma ili pšeničnih posija.

Prividni koeficijent probavljivosti za ST (53,16; 57,41; 56,41), OT (55,29; 58,87; 60,17) kao i za NET (54,43; 59,69; 60,74) bili su viši ( $P < 0,001$ ) iz obroka s dodatnim koncentriranim krmivima u odnosu na obrok sa sijenom prirodnih livada. Koeficijenti probavljivosti za SP (54,79; 60,93; 66,04) i SM (57,78; 66,05; 69,58) su se razlikovali ( $P < 0,001$ ) između svih obroka. Razlike u prividnim koeficijentima probavljivosti SV nisu bile statistički značajne ( $P > 0,005$ ).

Dodavanjem koncentratnih krmiva, ukupna koncentracija (mg/ml) hlapljivih masnih kiselina u buragu ovnova je porasla i iznosila je 5,184; 6,571 i 7,130 za svaki obrok posebno tako da su postojale statistički značajne razlike ( $P < 0,001$ ) između svih obroka. Udio octene i maslačne kiseline u odnosu na ukupnu koncentraciju hlapljivih masnih kiselina bio je najviši ( $P < 0,001$ ) kod trećeg obroka (s dodanim pšeničnim posijama) a propionske kiseline kod obroka s dodanim zrnom ječma ( $P < 0,001$ ).

### UVOD

Hranidba ovaca u BiH temelji se na korištenju kabaste krme (sijeno i zelena masa-paša) s prirodnih pašnjaka uz eventualne dodatke koncentratnih krmiva (žitarića). Podizanje razine kakvoće hranidbe, a time i proizvodnih performansi životinja u velikoj mjeri ovisi o iskorištavanju obroka, na što opet najviše utječe stupanj probavljivosti hranjivih tvari i konzumiranog krmiva/obroka.

Probavljivost hranjivih tvari obroka koji se sastoji od više komponenti nije jednostavan zbroj probavljivosti pojedinih krmiva zbog asocijativnog učinka krmiva (Mould, 1988.). Po tom autoru najčešći asocijativni učinci imaju negativan predznak tj. prividna probavljivost smjese krmiva se smanjuje, što

Dipl. ing. Senada Čengić, Doc. dr. Salko Muratović, Prof. dr. Ramiz Handžić, Dipl. ing. Emir Džomba, Poljoprivredni fakultet Sarajevo, BiH.

umanjuje i razinu probavljive energije u obroku, mada su utvrđeni i pozitivni asocijativni učinci ovisno o odabiru krmiva u obroku i razini hranidbe.

Jedan od ciljeva rada je utvrditi probavljivost nekih kompletnih obroka u zimskoj hranidbi ovaca i to sijeno prirodnih livada (obrok A), sijeno prirodnih livada + zrno ječma (obrok B) i sijeno prirodnih livada + pšenične posije (obrok C). Osim toga, cilj je bio i utvrditi međusobne odnose sadržaja tri najvažnije hlapive masne kiseline (HMK) u buražnom sadržaju ovnova, nastale kao proizvod fermentacije konzumiranih obroka.

#### MATERIJALI I METODE

Devet kastriranih ovnova Winterberg pasmine prosječne tjelesne mase  $56,50 \pm 4,80$  kg podijeljeno

je u tri skupine (tretmani A, B i C) po tri životinje prema tjelesnoj masi i držano u individualnim, posebno učinjenim kavezima.

Pokus se sastojao od pripremnog (21 dan) i kolekcijskog (7 dana) razdoblja. U pripremnom razdoblju životinje su se navikavale na pokusne obroke i opremu za sakupljanje ekskreta. Za vrijeme kolekcijskog razdoblja točno su bilježeni konzumirana krmiva i voda kao i količina ekskreta (feces i urin). Prvog dana kolekcijskog razdoblja uzeti su uzorci krmiva za kemijsku analizu dok su se uzorci ekskreta uzimali sukcesivno (kroz 7 dana) uz njihovu svakodnevnu konzervaciju (izmet smrzavanjem a urin s HCl). Posljednjeg dana uzeti su uzorci buražnog sadržaja pomoću sonde koji su se od početka kemijske analize čuvali na  $-18$  °C.

#### Struktura pokusnih obroka

Tablica 1. Struktura i kemijski sastav pokusnih obroka  
Table 1. Formulation and composition of experimental diets

Sastojci, kg - Ingredients, kg	Obroci-Rations		
	A	B	C
Sijeno prirodnih livada - Natural grass hay	1.5	1.0	1.0
Ječam, zrno - Barley, grain	-	0.2	-
Pšenične posije - Wheat bran	-	-	0.2
Kemijski sastav, % - Diet composition, %*			
Suha tvar - Dry matter	88.84	88.43	88.21
Organska tvar - Organic matter	93.09	93.80	93.40
Sirove bjelančevine - Crude protein	9.98	10.54	10.82
Sirova mast - Ether extract	3.31	3.23	3.51
Sirova vlaknina - Crude fiber	42.42	36.14	37.03
NET - NFE	37.38	43.89	42.04
Ukupna energija MJ/kg SM - Gross energy MJ/kg DM	18.36	18.40	18.42

\* Sve vrijednosti, izuzevši ST, iskazane su u odnosu na ST obroka

\* All values except DM are shown on Dry Matter basis

#### Kemijska analiza

Sadržaj ST u krmivima i izmetu utvrđen je sušenjem uzorka do konstantne težine na  $105$  °C, dok je sadržaj OT utvrđen kao razlika u masi

uzorka prije i nakon spaljivanja na  $550$  °C. Sadržaj N utvrđen je makro-Kjeldahl metodom koji se izračunavao na sadržaj bjelančevina množenjem faktorom 6,25. Sadržaj masti i sirove vlaknine utvrđen je prema AOAC (1984.) na Tecator

aparatura. Sadržaj HMK utvrđen je plinskom hromatografijom. Ukupna energija je izračunata prema MAFF (1984.) citat po Grbeša (1993.), dok je sadržaj probavljive energije utvrđen prema Schapoutot-u (1986.)

Prividna probavljivost sirovih hranjivih tvari kao i sadržaj HMK analiziran je ANOVA postupkom (SAS 1982.)

### Obrada podataka i statistička analiza

Sadržaj prividno probavljivih hranjivih tvari u ispitivanim krmivima/obrocima utvrđen je kao razlika između konzumirane i izlučene hranjive tvari.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

#### Probavljivost hranjivih tvari

Stupanj probavljivosti sirovih hranjivih tvari pokusnih obroka prikazan je na tablici 2.

**Tablica 2. Koeficijenti probavljivosti sirovih hranjivih tvari i sadržaj probavljive energije u ispitivanim obrocima**

**Table 2. Apparent digestibility coefficients and digestible energy content in the experimental rations**

Koeficijent probavljivosti, % - Apparent digestibility coefficients, %	Obroci-Rations			
	A	B	C	s. e.*
Suha tvar - Dry matter	53.16 <sup>b</sup>	57.41 <sup>a</sup>	56.45 <sup>a</sup>	0.70
Organska tvar - Organic matter	55.29 <sup>b</sup>	58.87 <sup>a</sup>	60.17 <sup>a</sup>	0.75
Sirove bjelančevine - Crude protein	54.79 <sup>c</sup>	60.93 <sup>b</sup>	66.04 <sup>a</sup>	1.65
Sirova mast - Ether extract	57.78 <sup>c</sup>	66.05 <sup>b</sup>	69.58 <sup>a</sup>	1.76
Sirova vlaknina - Crude fiber	55.97	56.25	56.93	0.22
NET - NFE	54.43 <sup>b</sup>	59.69 <sup>b</sup>	60.74 <sup>a</sup>	0.99
Probavljiva energija, MJ/kg ST - Digestible energy, MJ/kg DM	9.82 <sup>c</sup>	10.49 <sup>b</sup>	10.80 <sup>a</sup>	0.14

<sup>a, b, c</sup> Vrijednosti u istoj vrsti označene različitim slovima razlikuju se na razini statističke vjerojatnosti od  $P < 0,001$

\* standardna greška

Obroci s dodanim koncentratnim krmivima (B i C) imali su znatno viši stupanj probavljivosti suhe tvari (56,45% i 57,41% i organske tvari (60,17% i 58,87%) u odnosu na obrok A koji se sastojao isključivo od sijena prirodnih livada i gdje su koeficijenti probavljivosti ST bili 53,16% a OT 55,29%. Ramanzin i sur., 1997. su ispitivali utjecaj različitih odnosa kabaste i koncentratne krme na probavljivost hranjivih tvari i našli da povećanjem udjela koncentratnih krmiva dolazi do povećanja probavljivosti OT. Osim toga povećanje udjela kabaste krme dovelo je do smanjenja probavljivosti i svih drugih hranjivih tvari izuzevši sirovu vlakninu.

Koeficijenti probavljivosti sirovih bjelančevina iznosili su 66,04%, 60,93% i 54,79% za obroke C, B i A, i njihova je razlika bila na statistički značajnoj razini. Brosh i sur., 1989. iznose da je s povećanjem pamučne sačme u obrocima ovaca došlo do značajnog porasta prividne probavljivosti sirovih bjelančevina, za razliku od podataka koje iznose Karlazos i sur., 1992. gdje dodavanjem koncentratnog krmiva (pamučna sačma) nije uvjetovalo promjene u probavljivosti sirovih bjelančevina ali njihov kontrolni obrok temeljio se na sijenu lucerne koje je bogato sirovim bjelančevinama. Isti je slučaj bio i kod koeficijenata probavljivosti sirovih masti s

tim da su njihove vrijednosti iznosile 69,58%, 66,95% i 57,78%, što je u skladu sa podacima iz spomenute studije s pamučnom sačmom. U pogledu stupnja probavljivosti sirove vlaknine obroci se nisu međusobno razlikovali dok su obroci C i B imali značajno više koeficijente probavljivosti NET-a (60,74% i 59,69%) u odnosu na obrok A (54,43%).

Sadržaj UE u svim obrocima bio je približno isti i iznosio je od 18,36 MJ/kg ST (A) do 18,42 MJ/kg

ST (C), a sadržaj PE u obrocima bio je statistički značajno različit i iznosio je 10,80, 10,49 i 9,82 MJ/kg ST za obroke C, B i A.

### Sadržaj HMK u buragu ovnova

Koncentracije tri glavne hlapive masne kiseline (octena, propionska i maslačna), kao i njihovi međusobni omjeri prikazani su na Tablici 3.

Tablica 3. Koncentracija HMK i njihovi međusobni omjeri u buragu ovnova ovisno o obroku

Table 3. Total and individual concentration of three major VFA and their relative proportions in the rumen of rams depending on experimental diets

	Obroci-Rations			s. e. *
	A	B	C	
Ukupni sadržaj 3 glavne HMK, mg/ml Total concentration of three major VFA, mg/ml	5.184 <sup>c</sup>	6.571 <sup>b</sup>	7.130 <sup>a</sup>	0.19
Koncentracija pojedinih HMK, mg/ml Concentration of individual VFA, mg/ml				
Octena - Acetic	3.631 <sup>c</sup>	3.809 <sup>b</sup>	4.513 <sup>a</sup>	0.13
Propionska - Propionic	1.219 <sup>b</sup>	1.555 <sup>a</sup>	1.165 <sup>c</sup>	0.06
Maslačna - Butyric	0.964 <sup>c</sup>	1.207 <sup>b</sup>	1.451 <sup>a</sup>	0.07
Udio pojedinih HMK, % od ukupno - Individual VFA proportions, %				
Octena - Acetic	62.45 <sup>b</sup>	57.97 <sup>c</sup>	63.30 <sup>a</sup>	0.83
Propionska - Propionic	20.97 <sup>b</sup>	23.66 <sup>b</sup>	16.35	1.07
Maslačna - Butyric	16.58 <sup>c</sup>	18.37 <sup>b</sup>	20.35 <sup>a</sup>	0.55

<sup>a, b, c</sup> Vrijednosti u istoj vrsti označene različitim slovima razlikuju se na razini statističke vjerojatnosti od  $P < 0,001$

\* standardna greška

Glavni proizvodi razlaganja ugljikohidrata u buragu životinja su, uz ugljični dioksid i metan, i HMK i to octena, propionska i maslačna.

Ukupni sadržaj tri glavne HMK u ispitivanim obrocima značajno se razlikovao na razini vjerojatnosti od  $P < 0,001$ . Obroci s dodanim koncentratnim krmivima sadržavali su 7,130 (obrok C) odnosno 6,571 mg HMK/ml buražnog sadržaja dok je ta koncentracija za obrok A iznosila 5,184 mg/ml. Mc Donald i sur., 1996. iznose da se ukupna koncentracija svih HMK u buražnoj tekućini ovaca kreće od 70 do 150 mmol/l (aproksimativno 5-10 mg/ml) ovisno o tipu obroka. Povećanjem udjela ST iz koncentratnih krmiva dolazi do smanjenja koncentracije ukupnih HMK dok hranidba s voluminoznim krmivima uvjetuje veću proizvodnju HMK.

Tip obroka, također, utječe na udjele pojedinih HMK. Kabasta krmiva s visokim sadržajem sirove vlaknine uvjetuje relativni udio octene kiseline oko 70% od koncentracije ukupnih HMK (Mc Donald i sur., 1996.). Udio octene kiseline značajno se razlikovao između ispitivanih obroka (Tablica 3), a visoka vrijednost za obroke B i C objašnjava se relativno malim razlikama u sadržaju sirove vlaknine. Obroci s kabastom krmom korištenom u ranoj vegetativnoj fazi razvoja ili obroci s povećanim udjelom koncentratnih krmiva uvjetuju povećanje udjela propionske kiseline tako da taj udio s isključivo koncentratnim obrocima može nadmašiti udio octene kiseline. Najviši udio propionske kiseline bio je u obroku B (s dodanim zrnem ječma) i iznosio je 23,66% dok je najniži za obrok C (16,35%).

Udio maslačne kiseline značajno se razlikovao između ispitivanih obroka i iznosio je 16,58%, 18,37% i 20,35% za obroke A, B i C.

## ZAKLJUČAK

Dodavanje koncentratnih krmiva (zrna ječma ili pšeničnih posija) u obrok sa sijenom prirodnih livada dovelo je do povećanja probavljivosti svih hranjivih tvari, izuzevši sirovu vlakninu gdje nisu ustanovljene razlike između pojedinih obroka. Zbog ograničene količine koncentratnih krmiva u obrocima B i C nije došlo do depresivnog djelovanja lako rastvorivih oblika ugljikohidrata na ukupnu probavljivost obroka nego je, naprotiv, ta probavljivost poboljšana. Negativni asocijativni učinci krmiva obično se javljaju pri višim razinama hranidbe dok je u ovom slučaju razina hranidbe bila ograničena.

Ukupna koncentracija tri glavna HMK bila je viša kod obroka s dodanim koncentratnim krmivima. Udio octene kiseline bio je najniži kod obroka s dodanim zrnom ječma. Istovremeno, kod istog obroka najviši bio je udio propionske kiseline iz koje je najdjelotvornije iskorištavanje energije.

## LITERATURA

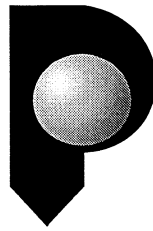
1. AOAC (1980): Official Methods of Analysis (13th Ed.). Association of Official Analytical Chemists Washington DC.
2. Brosh, A., Z. Holzer, D. Levy (1989): Cottonseed for protein and energy supplementation of high roughage diets for beef cattle. *Animal Production*, Vol. 48. 513-618.
3. Grbeša, D. (1993.): Procjena energetske vrijednosti krme za preživače. *Krmiva*, Vol. 35, br. 5, Zagreb.
4. Karlazos, A., D. Dodis, J. Bikos (1992): A note on the apparent digestibility and nutritive value of whole cottonseed given to sheep. *Animal production*. Vol. 55, Part 2: 285-287.
5. Mc Donald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan (1996): *Animal nutrition*, 5th. Ed Longman Groups, UK. 1996.
6. Mould, B. (1988): *Associative Effects of Feeds*. Feeds Science, E. Z. Orskov ed. 1988.
7. Ramanzin, M., L. Bailoni, Schiavan (1997): Effect of forage to concentrate ratio on comparative digestion in sheep, goats and falow deer. *Animal Science*, Vol. 64, Part 1: 163-170.
8. SAS (1982): *SAS User's guide: Statistics*, SAS Institute, INC., Cary, NC.
9. Schapoutot, P. (1986): *L'utilisation de l' energie des aliments*. IAMZ.

## SUMMARY

In vivo trials were conducted to determine the effects of feeding rams on natural grass hay, natural grass hay + barley and natural grass hay + wheat bran on the nutrient digestion and the content of volatile fatty acids (acetate, propionate and butyrate) in the rumen.

The apparent digestibility coefficients for DM (53.16; 57.41; 56.41), OM (55.29; 58.87; 60.17) as well as for NFE (54.43; 59.69; 60.74) were higher ( $P < 0.001$ ) for rations with concentrate vs. Natural grass hay ration. The apparent digestibility coefficients for CP (54.79; 60.93; 66.04) and EE (57.78; 66.05, 69.58) were different ( $P < 0.001$ ) among treatments. There were no differences for apparent digestibility coefficients of CF ( $P > 0.005$ ).

With adding the concentrates, the total concentration (mg/ml) of volatile fatty acids increased (5.184; 6.571 and 7.130 for each treatment respectively) so there were statistically significant differences among treatments ( $P < 0.001$ ). The proportion of acetate and butyrate relating to total concentration of VFA were the highest for the third ration ( $P < 0.001$ ) and propionate for the second ration ( $P < 0.001$ ).



**PETROKEMIJA**, d.o.o.  
TVORNICA GNOJIVA  
K U T I N A

*Sitni ulog u krupnu dobit!*

**BJELANČEVINASTO FOSFORNO MINERALNI DODACI  
STOČNOJ HRANI - koristiti će Vam:**

- ◆ za izradu potpunih i dopunskih krmnih smjesa u tvornicama stočne hrane
- ◆ kao dodatak osnovnoj krmu (žitarice, silaža, sjenaža) i dr.
- ◆ za silažu
- ◆ za konzerviranje vlažnih i obradu grubim voluminoznih krmiva

Proizvodi su vlastite tehnologije i sirovina. Osnova je Bentonit, prirodni alumino silikat uz dodatak UREE za stočarstvo (izvor bjelančevinastog dušika), monoamonijev fosfat (izvor fosfora), te još nekih minerala potrebnih u hranidbi stoke. Na toj osnovi i obzirom na različite namjene u tehnologiji proizvodnje hrane i hranidbi stoke TVORNICA GLINA proizvodi:

**BENURAL S**  
**UBEU 70**  
**BENURAL M DODATAK**  
**FOSFOBENURAL**

bjelančevinasto  
mineralni dodaci  
hrani preživača

**FOSFONAL**  
**FOSFONAL FORTE**

fosforno mineralni dodaci  
hrani za sve vrste životinja

**KAFONAL**

kalcijev fosforno mineralni dodatak  
hrani za sve vrste životinja

tel.: 044/683-442, 647-034; fax: 044/683-440, 680-784  
[www.petrokemija.tel.hr](http://www.petrokemija.tel.hr)

