

BRAŠNO OD KUKURUZOVINE U KOMPLETNIM OBROCIMA TOVNE JUNADI U POREĐENJU SA LUCERKINIM BRAŠNOM

Marina Vukić-Vranješ

U Jugoslaviji se svake godine proizvede ukupno oko 25 miliona tona suve materije sporednih proizvoda ratarstva: slama žitarica, kukuruzovina, glave i lišće šećerne repe itd. Ove sirovine se samo manjim delom koriste za ishranu stoke, a većim delom se spaljuju na njivama ili zaoravaju. S obzirom na zastupljenost kukuruza u setvenoj strukturi Jugoslavije, kukuruzovina zauzima značajno mesto među ostalim nusproizvodima poljoprivrede. Danas se ovo hranivo koristi uglavnom samo na privatnom sektoru. Sa stanovišta ishrane stoke nedostaci kukuruzovine su visok sadržaj lignoceluloze i niska koncentracija hranljivih materija. I pored toga svarljivost suve materije kukuruzovine je relativno visoka u poređenju sa drugim slamama i kreće se između 50% i 60% (Oji et al., 1977; Leask and Daynard, 1973; Klopfenstein et al., 1974; Summers and Shervod, 1975). Dосушavanje, mlevenje i peletiranje kukuruzovine su postupci koji poboljšavaju njenu upotrebnu vrednost. Pelete od kukuruzovine su pogodne za čuvanje i transport, a njihovim mlevenjem se dobija brašno koje se jednostavno uključuje u kompletne smeše za preživare.

Cilj istraživanja je bio da se ispita hranljiva vrednost brašna od kukuruzovine u ishrani tovne junadi u poređenju sa lucerkinim brašnom (17% sirovih proteina). Ispitivana su dva nivoa brašna od kukuruzovine u smešama i praćen je uticaj na proizvodnost junadi u tovu, karakteristike buražnog soka i kvalitet polutke.

Materijal i metode

Brašno od kukuruzovine je proizvedeno od sirove kukuruzovine bez koćanke (suva materija 60%). Sirovina je sakupljena silažnim kombajnom, sećena na 5 cm dužine, osušena u dehidratoru i samlevena na situ prečnika 6 mm. Dobijeno hranivo je imalo 5,7% sirovih proteina i 37,8% sirove celuloze na bazi suve materije (suva materija 88%).

Uporedo su ispitivane tri krmne smeše (tabela 1). Kontrolna smeša A je, pored ostalih sirovina, sadržavala 40% lucerkinog brašna, smeša B 20% lucerkinog brašna i 20% brašna od kukuruzovine, a smeša C je sadržavala 40% brašna od kukuruzovine. Koncentracija proteina je izjednačena dodatkom ureje (ureja sadrži 460 g/kg vezanog N u suvoj materiji). Hemijski sastav korišćenih hraniva prikazan je u tabeli 2.

Junad su hranjena 2 puta dnevno isključivo kompletnim smešama u brašnastoj formi. Vodu su životinje imale stalno na raspolaganju. Količina utrošene hrane je svakodnevno evidentirana po grupama.

Ovaj rad je skraćena verzija magistarskog rada.

Mr Marina Vukić-Vranješ, Institut za tehnologiju stočne hrane, Tehnološki fakultet, Novi Sad.

Tab. 1. — Sirovinski i hemijski sastav obroka

	Ishrambeni tretman		
	Lucerkino brašno	Lucerkino brašno + Brašno od kukuruzovine	Brašno od kukuruzovine
	A	B	C
Sastojci, %			
Mleveni kukuruz	50,0	49,2	48,5
Lucerkino brašno	40,0	20,0	-
Brašno od kukuruzovine	-	20,0	40,0
Suncokretova sačma	3,0	3,0	3,0
Melasa	4,0	4,0	4,0
Urea	-	0,8	1,5
Premiks*	3,0	3,0	3,0
Hemijski sastav, % u vazdušno suvoj materiji			
Suva materija	88,7	88,5	88,3
Sirovi proteini	12,2	12,2	11,9
Svarljivi sirovi proteini, % u SM	9,2	8,8	8,2
Sirovo vlakno	13,0	14,2	15,4
Sirove masti	3,3	3,3	3,3
Pepeo	5,5	5,2	4,8
BEM	54,7	53,6	52,9
ADF	20,4	21,1	21,7
Čista celuloza	13,0	14,6	16,2
Hemiceluloza	20,4	21,9	23,7
Lignin	6,0	5,0	4,0
Obračunata svarljiva energija, MJ/kg SM	13,65	13,46	13,28

* Komercijalni premiks sadrži u 1 kg: 250.000 IJ vitamina A, 40.000 IJ vitamina D-3, 167 mg vitamina E, OTC 333 mg, Fe 1660 mg, Mn 1700 mg, Cu 333 mg, Co 8 mg, J 28 mg, BHT 333 mg, Ca 207 mg, P 54 mg, Na 63 mg.

Tab. 2. — Hemijski sastav hraniva, % u suvoj materiji

	Kukuruz	Lucerkino brašno	Brašno od kukuruzovine	Suncokretova sačma	Melasa
Suva materija	88,6	89,4	88,0	88,8	77,9
Organske materije	98,5	93,0	95,0	92,2	91,4
Sirova vlakna	3,7	30,4	37,8	20,6	-
Sirova mast	5,2	2,7	2,7	2,7	-
Pepeo	1,5	7,0	5,0	7,8	8,6
BEM	79,8	42,0	48,8	31,2	79,9
Sirovi proteini	9,8	17,9	5,7	37,7	11,5
Svarljivi protein	7,4	13,4	2,1	34,7	6,0
Svarljiva energija*, J/kg SM	16,7	11,2	10,9	10,5	13,8

* Izračunato na bazi aproksimativnih podataka o koncentraciji svarljive energije u hranivima za goveda i ovce (Preston, K. L., 1987).

Ogledom su obuhvaćena 42 nekastrirana muška tovná juneta u tipu Simentalca. Formirne su tri grupe, po 14 životinja u svakoj grupi. Junad su individualno merena na početku, u sredini i na kraju tova. Životinje su držane slobodno na prostirci od slame. Početna telesna masa za grupe junadi A, B i C je bila vrlo ujednačena i iznosila je 263,8; 263,1 i 263,6 kg, a završna telesna masa istim redosledom 498,6; 499,1 i 497,3 kg. Ogled je trajao 192 dana.

Osnovni hemijski sastav hraniva i krmnih smeša je određen po metodama AOAC (1976), čista celuloza po Neumannu (1976), a hemiceluloza po Petrovu (1965).

Uzorci buražnog soka su uzeti od po tri grla iz svake grupe pri telesnoj masi od 350 kg. Sok je vađen 4 sata nakon jutarnjeg hranjenja. Uzorci buražnog soka su konzervisani hloroformom (CHCl₃). Koncentracija isparljivih masnih kiselina je određena gasnim hromatografom "FRAKTOVAP 2300".

Na liniji klanja je merena masa toplih polutki od svih grla, a randman je određen iz odnosa mase toplih polutki sa bubregom i bubrežnim lojem i žive mase tela. Bubrežni i karlični loj je posebno izmeren. Nakon hlađenja od 24 sata polutke su rasečene na četvrti između 10 i 11 torakalnog pršljena pod pravim uglom u odnosu na kičmu. Na preseku desne polutke je uzet otisak Musculus Longissimus Dorsi, čija je površina izmerena planimetrom.

Efekti tretmana su testirani analizom varijanse po Hadživuoviću (1973) za sledeće pokazatelje: dnevni prirast, masa toplih polutki, randman i površina LD mišića.

Rezultati i diskusija

Hemijske i fizičke osobine brašna od kukuruzovine

Radi upoređenja, u tabeli 3 su pored hemijskih i fizičkih karakteristika brašna od kukuruzovine prikazani isti parametri i za lucerkino brašno. Najznačajnija razlika između ova dva hraniva je svakako u sadržaju proteina, dok u sadržaju ADF nema velike razlike (1,1%). Gotovo iste vrednosti za sadržaj ADF u suvoj materiji kukuruzovine, od 48,2 do 48,9% su utvrdili Utley i sar. (1973), Vetter (1973), Nikolić (1982) i Klopfenstein i sar. (1972). Nešto niže vrednosti su konstatovali Berger i sar. (1979) - 47,7% i Paterson i sar. (1981) - 47,6%. Takođe je interesantno uočiti 1,8 puta manju relativnu masu (odnosno 1,5 puta veću rel. zapreminu) brašna od kukuruzovine, što ukazuje na manju koncentraciju hranljivih materija. Ovo je značajno zbog uticaja na konzumaciju krmnih smeša koje sadrže brašno od kukuruzovine.

Tab.3. — Hemijski sastav i fizičke karakteristike brašna od kukuruzovine i lucerkinog brašna

	Brašno od kukuruzovine	Lucerkino brašno
Suva materija	88,0	89,4
pH	6,55	6,07
Bruto energija, MJ/kg	15,81	17,07
Glavni sastojci (% SM)		
Sirovi proteini	5,73	17,89
Sirova vlakna	37,76	30,36
Pepep	5,01	7,02
ADF	48,71	47,62
Relativna masa 100 cm ³ (g)	19,55	34,70
Relativna zapremina 100 g (cm ³)	565	381

Telesni prirasti i konzumacija

Sve tri grupe junadi su u tovu (263-500 kg) ostvarile približno isti dnevni prirast ($P>0,05$). Uključenje brašna od kukuruzovine u obrok je uticalo na povećanje konzumacije hrane kod B i C grupa junadi za 310 g odnosno 420 g dnevno po grlu (tab. 4). Povećanje konzumacije smeše sa 41,5% kukuruzovine za 4,3% u odnosu na smešu sa 47% lucerkinog brašna utvrdilo su takođe Delić i sar. (1987). Pri tome, ovi autori nisu utvrdili razliku u dnevnom prirastu između grupa. Kukuruzovina je povoljno uticala na ukus obroka, ali osnovni razlog povećane konzumacije je blaga energetska razređenost krmnih smeša sa 20 i 40% brašna od kukuruzovine (tab.1). Do istog zaključka došao je i Jones (1972) ispitujući faktore koji regulišu konzumaciju hrane kod preživara. Dnevna kon-

Tab. 4. — Proizvodne performanse junadi hranjene od 263 do 500 kg žive mase obrocima koji su sadržali različit udeo brašna od kukuruzovine

	Ishrambeni tretman			SE
	40% lucerkinog brašna	20 % lucerkinog brašna + 20% brašna od kukuruzovine	40% brašna od kukuruzovine	
	A	B	C	
Prirast, kg/dan	1,223	1,229	1,217	±13,55
Konzumacija hrane, kg/dan	9,26	9,57	9,68	
Konzumacija svarljive energije, MJ/dan	112,1	114,0	113,5	
Konzumacija svarljivog proteina, g/dan	851	842	796	
Odnos hrana/prirast	7,57	7,78	7,95	
Odnos SE/prirast	91,7	92,8	93,3	
Odnos svarlj. protein/prirast	696	685	653	
Težina polutke	273,5	274,2	270,9	±3,16
Randman, %	57,76	57,84	57,33	±0,20
Površina LD mišića	90,6	91,6	89,2	±1,30

zumacija svarljivih proteina je kod junadi B i C nešto niža, jer su ove smeše sadržavale ureju, a prilikom obračuna smo uzeli da se N iz ureje iskorišćava sa 75% kao svarljivi protein. Zbog toga je sadržaj svarljivog proteina u smešama sa kukuruzovinom neznatno smanjen.

Izraženo relativnim pokazateljem, utrošak hrane po jedinici prirasta kod B i C grupe je bio za 2,8 odnosno 5,0% veći u odnosu na A grupu. Pogoršanje konverzije se može objasniti nižim kvalitetom proteina u smešama sa kukuruzovinom i slabijom svarljivošću obroka zbog povećanja sadržaja sirovih vlakana.

Na liniji klanja nisu ustanovljene statistički značajne razlike za masu polutki, randman i površinu LD mišića (tab. 4).

Karakteristike buražnog soka

Koncentracija neproteinskog N (tab. 5) je znatno niža u buražnom soku B i C junadi. Predpostavljamo da je u momentu uzimanja uzoraka (4 sata nakon hranjenja) veći deo neiskorišćene ureje već resorbovan kroz zid buraga junadi ovih grupa. Prema navodima Obradovića (1973), ureja se oko 4 puta brže oslobađa nego što se vezuje od strane mikroorganizama i za 4-6 časova neiskorišćena ureja nestaje iz buraga.

Tab. 5. — Karakteristika buražnog soka

	Ishrambeni tretman		
	A	B	C
	40% lucerkinog brašna	20% lucerkinog brašna + 20% brašna od kukuruzovine	40% brašno od kukuruzovine
Neproteinski N, %	0,31	0,09	0,17
Proteinski N, %	0,62	0,53	0,31
Ukupne isparljive masne kiseline, mg%	530,5	508,0	365,0
pH	6,69	6,92	7,35
Molarni procenti IMK			
Sirćetna kiselina	33,57	40,25	32,50
Proteinska kiselina	28,46	30,08	24,73
Buterna kiselina	36,49	24,57	39,92
Izovalerijanska kiselina	-	0,84	-
Valerijanska kiselina	1,45	4,23	2,82
Odnos acetat:propionat	1,18	1,34	1,31

Koncentracija N govori da je mikrobna sinteza proteina u buragu A i B grupe junadi bila intenzivnija. Ovo je verovatno uzrokovano povoljnim uticajem lucerkinog brašna na korišćenje neproteinskog N u sintezi proteina. Taj pozitivan uticaj se objašnjava prisustvom minerala peptidnog N i ugljenih hidrata u lucerkinom brašnu (Karr et al., 1965; Bolsen et al., 1968).

Ukupne isparljive masne kiseline su takođe u većoj koncentraciji u buražnom soku A i B grupe što potvrđuje intenzivniju aktivnost mikroorganizama. Odnos sircetne i propionske kiseline u buragu sve tri grupe junadi je veoma sužen što je uzrokovano brašnastom formom hrane.

Zaključak

Izvedena ispitivanju su obuhvatila utvrđivanje: 1) hemijskih i fizičkih svojstava i 2) hranljive vrednosti brašna od kukuruzovine u tovu junadi. Pri tome je ovo nekonvencionalno hranivo upoređivano sa lucerkinim brašnom (16% proteina). Hranljiva vrednost brašna od kukuruzovine je ispitivana u ishrani junadi domće šarene rase. Smeše su sadržavale 40% kabastog hraniva i to: kontrolna smeša I 40% lucerkinog brašna, ogledna smeša II 20% lucerkinog brašna i 20% brašna od kukuruzovine i ogledna smeša III 40% brašna od kukuruzovine. Na osnovu dobijenih rezultata izvedeni su sledeći zaključci:

- Brašno od kukuruzovine, koje je korišćeno u ogledu, u suvoj materiji sadrži 5,73% sirovih proteina, 37,76% sirove celuloze i 5,01% mineralnih materija, a sadržaj kiselog deterđžent vlakna (ADF) iznosi 48,71%.

- pH vrednost brašna od kukuruzovine je bila 6,55, a brutoenergetska vrednost 15,81 MJ/kg. Relativna masa 100 cm³ ispitivanog hraniva iznosi 19,55 g, a relativna zapremina 100 g iznosi 565 cm³. Nasipna masa brašna od kukuruzovine je znatno niža u odnosu na lucerkinu brašno, usled čega ovo hranivo ima i lošija manipulativna svojstva u rinfuznom stanju.

U visini dnevnog prirasta između oglednih grupa junadi nisu ustanovljene statistički opravdane razlike. U tovu od 260 do 500 kg ostvareni su sledeći dnevni prirasti: I grupa 1223 g, II grupa 1229 g, III grupa 1217 g. Na osnovu iznetog se može konstatovati da su ispitivane smeše imale podjednako povoljan uticaj na telesni prirast junadi.

- U odnosu na junad kontrolne grupe (I) dnevno unošenje smeša sa 20, odnosno 40% brašna od kukuruzovine je povećano za 3,3 i 4,5%. Dnevna konzumacija hrane se kretala u rasponu od 9,26 do 9,68 kg.

- Sa povećanjem udela brašna od kukuruzovine u hrani opadala je i efikasnost njenog iskorišćenja. Po jedinici telesnog prirasta junad II i III grupe su trošile za 2,8 odnosno 5% više hrane nego junad kontrolne grupe.

- Ispitivane smeše su imale podjednak uticaj na randman klanja, koji se kretao u uskom rasponu od 57,33 do 57,84%. Uključivanje 40% brašna od kukuruzovine u smešu je uticalo na smanjenje masnoće polutke, na čega ukazuje manja masa bubrežnog i karličnog loja (za 2,4 kg/polutka) i nešto slabija prekrivenost trupa lojem. Prema normativima JUS-a najbolje je klasirano meso II grupe, iza koje sa neznatnim razlikama slede I i III grupa junadi.

LITERATURA

1. Association of Official Analytical Chemists (1970): Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists. 11th ed. Washington, DC, U.S.A.
2. Berger, L. L., Peterson, I. A., Klopfenstein, T. J. and Britton, R. A. (1979): Effect of harvest date and chemical treatment on the feeding value of corn stocklage. *J. Anim. Sci.*, 49:1312-1316.
3. Bolsen, K. K., Hatfield, E. E., Garrigus, V. S., Lamb, P. E. and Doane, B. B. (1968): Effects of sources of supplemental nitrogen and minerals, level of chlortetracycline and moisture content of corn on the performance of ruminants fed All-concentrate diets. *J. Anim. Sci.*, 27:1663.
4. Deliće, I., Vukić-Vranješ M., Čurčić, R., Zdravković, R. i Kovačić, J. (1987): Prilog ispitivanju hranljive vrednosti i hemijskog sastava brašna od dehidrirane kukuruzovine. *Stočarstvo*, 41:51-57.
5. Hadživuković, S. (1973): Analiza varijanse - jednodimenzionalna klasifikacija In: *STATISTIČKI METODI*, pp. 140-143, Novi Sad.
6. Jones, C. Z. (1972): Chemical factors and their relation to feed intake regulation in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.*, 52:207-239.
7. Karr, M. R., Garrigus, V. S., Hatfield, E. E. and Norton, H. W. (1965): Factors affecting the utilization of nitrogen from different sources by lambs. *J. Anim. Sci.*, 24:459.
8. Klopfenstein, T. J., Krause, V. E., Jonas, N. J. and Noods, W. (1972): Chemical treatment of low quality roughages. *J. Anim. Sci.*, 35:418-422.
9. Klopfenstein, T. J., Graham, R. P., Walker, H. G. and Kohler, G. O. (1974): Chemicals with pressure-treated cobs. *J. Anim. Sci.*, 39:243 (abstract).
10. Leask, W. C. and Daynard, T. B., (1973): Dry matter yield, in vitro digestibility, percent protein and moisture of corn stover following grain maturity. *Can. J. Plant Sci.*, 53:515-522.
11. Neuman, K. (1976): *Chemische Untersuchung von Futtermittel*, Verlag Neuman-Neuman, Berlin-Basel-Wien.
12. Nikolić, J. A. (1982): Some factors influencing the effect of alkali treatment on crop residues. *J. Agric. Sci.*, 99:115-122.
13. Obračević, C. (1973): *Osnovi ishrane domaćih životinja*. Naučna knjiga, pp 120-122, Beograd.
14. Oji, V. I., Mowat, D. N. and Winch, J. E. (1977): Alkali treatments of corn stover to increase nutritive value. *J. Anim. Sci.*, 44:798-802.
15. Paterson, J. A., Klopfenstein, T. J. and Britton, R. A. (1981): Ammonia treatment of corn plant residues: digestibilities and growth rates. *J. Anim. Sci.*, 53:1592-1600.
16. Petrov, K. P. (1965): *Praktikum na biohimii piščevogo rastiteljnogo sirja*. Moskva.
17. Preston, K. L. (1987): Typical Composition of Feed for Cattle and Sheep, 1987-88. *Feedstuffs*, 12:19-21.
18. Summers, C. B., Shervod, L. B. (1975): Sodium hydroxide treatment of different roughages. *J. Anim. Sci.*, 41:420 (abstract).
19. Utley, P. R., Lowrey, R. S. and McCornick, W. C. (1973): Types foughage and intermitent changes of roughage types in beef cattle finishing diets. *J. Anim. Sci.*, 37:395-399.
20. Van Scest, P. J. and Wine, R. H. (1967): Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cellwall constatuents. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 50:50-58.
21. Vetter, R. L. (1973): Evaluation of chemical and nutritional properties of crop residues. *Crop Residue Symposium*, Sept. 11-12.

BRAŠNO OD KUKURUZOVINE U KOMPLETNIM OBROCIMA TOVNE JUNADI U POREĐENJU SA LUCERKINIM BRAŠNOM

Sažetak

Kukuruzovina je dosušena u dehidratoru i samlevena na situ sa prečnikom otvora 6 mm. Utvrđeno je da sadrži 5,73% sirovih proteina i 48,71% ADF u suvoj materiji. U poređenju sa lucerkinim brašnom (17% sirovih proteina), kukuruzovina je imala za 77% manju relativnu masu. U ogleđnom tovu ju potpunim smešama sa 20 i 40% brašna od kukuruzovine. U tovu od 260 do 500 kg ove smeše su obezbedile približno isti dnevni prirast kao i kontrolna smeša (40% lucerkinog brašna) ($P > 0,05$). Konzumacija smeša sa brašnom od kukuruzovine je bila povećana za 3,3 i 4,5% zbog njihove energetske razređenosti. Između grupa nisu utvrđene statistički značajne razlike za randman, težinu polutki i površinu LD mišića ($P > 0,05$).

CORNSTALK MEAL IN COMPLETE DIETS FOR FATTENING BULLS COMPARED TO ALFALFA MEAL

Summary

Cornstalk was additionally dried in a dehydrator and ground on a sieve with 6 mm meshes. It was found that it contained 5.73% crude protein and 48,71% ADF in dry matter. Compared to alfalfa meal (17% crude protein) cornstalk had lower relative mass by 77%. In trial feeding bulls were given complete mashes containing 20 and 40% cornstalk meal, respectively. In feeding from 260 to 500 kg of livebody weight, these mashes produced nearly the same daily weight gain as the control mash (40% alfalfa meal) ($P > 0,05$). The consumption of mashes with cornstalk meal was increased by 3.3 and 4.5%, respectively, because of their lower energy concentration. Statistically significant differences were not found between groups for dressing percentage, carcass weight and LD muscle area ($P > 0.05$).