

KUKURUZNO STOČNO BRAŠNO U ISHRANI PILIĆA U TOVU**

N. Milošević^{1*}, V. Stanačev¹, S. Kovčin¹

¹Poljoprivredni fakultet, Departman za stočarstvo, Novi Sad, Srbija
Corresponding author:

* Niko Milošević, e-mail: nikom@polj.ns.ac.yu

** Originalni naučni rad – original scientific paper;

Rad je iz okvira istraživanja po Projektu TR - 6877 B kojeg finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine, Beograd, Republika Srbija

Apstrakt: Kukuruzno stočno brašno je sporedni proizvod u industrijskoj preradi kukuruza koje se u promet stavlja sa različitim hemijskim sastavom. Pogodno je za ishranu svih vrsta i kategorija živine. Njegova nutritivna vrednost za živinu je visoka ali ipak može biti vrlo varijabilna u zavisnosti od tehnološkog postupka prerade kukuruza. Cilj ovog rada je da se ispita nutritivna vrednost kukuruznog stočnog brašna koje sadrži deo endosperma, klicu i omotač, na proizvodne rezultate brojlerskih pilića u tovu. Kukuruzno stočno brašno je ispitivano u zameni kukuruza (kontrola) u iznosu od 100% (tretman 1) i 50% (tretman 2), dok su sve ostale komponente u smešama bile nepromenjene. Prema očekivanjima proizvodni rezultati su bili vrlo ujednačeni po tretmanima kako u završnoj telesnoj masi (K-2106g; T1-2103g i T2-2130g) u dnevnim prirastima (K-50,13g; T1-50,08g i T2-50,72g), mortalitetu (K-3,64%; T1-2,50% i T2-5,00%) i konverziji hrane (K-1,9; T1-1,97 i T2-1,93). Ostvarene razlike ni po jednom proizvodnom parametru nisu bile statistički značajne. U kvlitetu trupa i sadržaju abdominalne masti takođe nisu evidentirane statistički značajne razlike. U celini gledano kukuruzno stočno brašno po hranljivoj vrednosti je vrlo slično kukuruzu i u potpunosti se može koristiti kao zamena za kukuruz u ishrani brojlerskih pilića.

Ključne reči: brojleri , ishrana, kukuruzno stočno brašno

Uvod

U ishrani živine kukuruz je vodeće energetske hranivo. U kompoziciji obroka za sve vrste i kategorije živine, kukuruz ima najveće učešće i upravo od njegove hranljive vrednosti i cene zavisi rentabilnost

proizvodnje i cena mesa i jaja. U prehrambenoj industriji kukuruz je važna sirovina za nekoliko desetina proizvoda za ljudsku ishranu i druge namene. Mnogi proizvodi kukuruza koji se javljaju kao sporedni proizvodi njegove prerade koriste se u ishrani živine (gluten, klice, stočno brašno i sl.). Na tržištu se s vremena na vreme pojavi i novi proizvod koji se deklarise sa izmenjenim hemijskim sadržajem i promenjenom hranljivom vrednosti u odnosu na postojeće proizvode kukuruza (*Waldroup i sar. 1981; NRC, 1994; Sauvant i sar. 2002; Spieh, i sar. 2002; Strugar i sar. 2006*). Kukuruzno stočno brašno čija je hranljiva vrednost ispitivana u ovom ogledu predstavlja sporedni proizvod mlinske industrije prerade kukuruza, koji sadrži deo endosperma, posle odvajanja finih frakcija, omotača i klice (*Filipović i sar. 2006*). Proizvod se u promet stavlja u tri oblika: brašno, ekstrudat i peleta. Obzirom na sadržaj hranljivih materija kukuruzno stočno brašno ima sve karakteristike kompletnog energetskeg hraniva. Za očekivati je da je ono biološki vrlo vredno hranivo, jer pored lako svarljivih ugljenih hidrata, sadrži i značajan procenat proteina (9-10%). Naročito je pogodno u ishrani kategorija živine koje zahtevaju visok sadržaj energije i proteina u obroku. Zbog prisutnosti klice bogato je u tokoferolu (vitamin E), pa je korisno hranivo i u ishrani priplodne živine. Obzirom da je preradom izdvojen samo jedan deo skroba ukupan sadržaj mineralnih materija je povećan, što pruža mogućnost boljeg balansiranja potreba živine. Hemijskom analizom je utvrđeno da kukuruzno stočno brašno sadrži 14,2% vlage, 9,8% sirovih proteina, 3,26% celuloze, 49,6% skroba, 4,11% šećera, masti 2,08% mineralnih materija, 0,12% kalcijuma, 0,22% fosfora i 1,28 mg/kg β -karotina. Za razliku od nekih sporednih proizvoda kukuruza u procesu proizvodnje alkohola (etanola) (*Saharan i sar. 1999; McNab i Boorman, 2002; Scheideler, 2006*) ili kukuruznog glutena i kukuruznog glutena sa mekinjama (*Wilkinson and Barbee, 1998; Babidis i sar. 2002; Abdel-Raheem i sar. 2005; Brito i sar. 2005*) ovo hranivo sadrži manje protina, ali zato više ulja i skroba pa je po svojoj hranljivoj vrednosti bliže zrnju kukuruza ili pak uljanom kukuruzu (*Savić i sar. 1996*). Sadržaj metaboličke energije kalkulatивно izračunat po *Jokiću i sar. (2004)* iznosi 14.28 MJ/kg.

Hemijski sastav nekog hraniva je dobar pokazatelj prisustva određenih hranljivih materija u njemu, međutim puna potvrda njegove biološke vrednosti u ishrani živine može se u potpunosti potvrditi samo kroz biološke ogledе na najosetljivijim vrstama i kategorijama živine. Nutritivnu vrednost pojedinih proizvoda kukuruza kod živine utvrđivali su *Castanon i sar., (1990), Adeola, (2005)* i dr., i uglavnom konstatovali da gotovo svi proizvodi kukuruza imaju visoku energetske vrednost, ali je biološka vrednost proteina nešto niža. Biološku vrednost ovih hraniva određuje odnos

skroba, glutena, ulja i proteina, stoga u zavisnosti od tehnološkog postupka proizvodnje određenog kukuruznog hraniva zavisi njegova energetska i proteinska vrednost za živinu.

U cilju ispitivanja nutritivne vrednosti kukuruznog stočnog brašna izveden je ogled na brojerskim pilićima kao najosetljivijoj kategoriji. Ovo hranivo je dodavano u obroke u zamenu za kukuruznu prekrupu. Hranivo je korišćeno u brašnastoj formi. Obzirom da je postupak dobijanja kukuruznog stočnog brašna različit i u zavisnosti je od dobijanja glavnog proizvoda, to je i udeo hranljivih materija u njemu različit (*Weurding i sar. 2001; Filipović i sar. 2006; Strugar i sar. 2006*) i nije u potpunosti poznat, te postoji opravdanost za izvođenje oglada ovog tipa.

Materijal i metod rada

Ispitivanje nutritivne vrednosti kukuruznog stočnog brašna je izvedeno na brojerskim pilićim. Postupak ispitivanja se zasnivao na zameni kukuruzne prekrupe sa kukuruznim stočnim brašnom u iznosu 50 i 100% u obroku, dok su ostale komponente bile identične. Udeo kukuruznog stočnog brašna u gotovim smešama vidi se iz tabele 1. Ogledi su izvedeni u eksperimentalnim uslovima sa 4 ponavljanja u standardnom tovu do 42 dana starosti. U svakom tretmanu je bilo po 300 pilića (75 pilića x 4 ponavljanja). Ogled je izveden na Oglednom dobru «Pustara» Temerin, Poljoprivredni fakultet, Departman za stočarstvo, Novi Sad. Za ispitivanje su korišćeni jednodnevni pilići hibrida Arbor Acres x Ross.

U toku oglada pilići su hranjeni sa tri smeše, a ishrana je bila po volji. Starter smeša je korišćena u prve tri nedelje starosti, druga smeša ili grover je korišćena od 21 do 35 i finišer smeša od 35 do 42 dana starosti pilića. U komponovanju smeša se pošlo od pretpostavke da se kukuruzno stočno brašno po svojoj nutritivnoj vrednosti neznatno razlikuje u odnosu na kukuruznu prekrupu, izuzev u nekim komponentama, kao što je značajno povećan sadržaj masti i vlage, neznatno povećan sadržaj proteina, ali i smanjen sadržaj skroba, pa prema tome proteinska i energetska vrednost mu je slična kukuruznoj prekrupi. Hemijske analize kompletnih smeša su to i potvrdile pa se startovalo sa približno izoenergetskim i izoproteinskim smešama po tretmanima.

Tabela 1. Sastav smeša
Table 1. Diet formulations

	Komponente, % Ingredient, %	Starter - Starter			Grover - Grower			Finišer - Finisher		
		K	T1	T2	K	T1	T2	K	T1	T2
1	Kukuruz – corn, grain	53,20	-	26,60	60,50	-	30,25	64,50	-	32,25
2	Kukuruzno stočno brašno – corn meal	-	53,20	26,60	-	60,50	30,25	-	64,50	32,25
3	Sojina sačma – soyabean meal	28,00	28,00	28,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
4	Suncokretova sačma (42% SP) – sunflower meal	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,00	5,00	5,00
5	Riblje brašno – fish meal	5,50	5,50	5,50	4,00	4,00	4,00	-	-	-
6	Ulje - oil	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50
7	DKF (di-kalcijum fosfat) – dicalcium phosphate	1,30	1,30	1,30	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00	2,00
8	Stočna kreda - limastone	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,70	0,70	0,70
9	So - salt	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	0,30
10	Metionin – DL-methionine	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	-	-	-
11	Premiks - premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ukupno - total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	Hem. An. – Chem. Comp.									
1	Protein, % -crude protein, %	23,04	23,36	23,20	20,18	20,54	20,36	17,52	17,91	17,71
2	Mast, % - crude fat, %	6,68	8,01	7,34	6,75	8,26	7,51	6,96	8,57	7,76
3	Sir. vlakna, % - crude fiber,%	4,34	4,92	4,63	4,11	4,78	4,45	4,06	4,77	4,42
4	Kalcijum, % - calcium, %	0,98	1,00	0,99	0,90	0,93	0,92	0,87	0,89	0,88
5	P (ukupni), % - phosphorus, %	0,76	0,79	0,77	0,73	0,76	0,75	0,70	0,74	0,72
6	ME, kcal/kg (kalkul. – cakcul.)	3042	3044	3047	3114	3116	3119	3147	3149	3152
7	ME, MJ/kg (kalkul. – cakcul.)	12,78	12,81	12,84	13,09	13,11	13,15	13,23	13,24	13,24
8	Odnos ME/SP – Ratio ME/CP	132,0	130,2	131,1	154,4	151,6	153,0	179,7	175,7	177,9

Primećeno je jedino da su frakcije meljave kukuruznog stočnog brašna bile za nijansu finije u odnosu na standardnu kukuruznu prekrupu.

Ispitivanje je izvedeno u podnom sistemu gajenja po tehnološkim uputstvima koje daje proizvođač korišćenog hibrida. Za vreme ogleda svi pilići su jednom nedeljno mereni, kao i utrošak hrane. Uginuća i druge promene na pilićima evidentirane su svakodnevno. Na kraju 42. dana starosti odabrano je po 10 prosečnih brojlera po tretmanu (5 muških + 5 ženskih) radi ispitivanja klaničnih parametara trupova. Odabrani brojleri su markirani, ručno zaklani i obrađeni. Rasecanje i utvrđivanje randmana je bilo po

standardnim važećim propisima za utvrđivanje kvaliteta trupa. Dodatno iz svih trupova je odstranjena abdominalna mast i izmerena na vagi sa gramskom preciznosti.

Obrada podataka je bila primenom uobičajenih matematičko statističkih metoda u programu Statistitics po ANOVA 1 modelu, a razlike među grupama testirane po Duncan testu.

Rezultati ispitivanja i diskusija

Efekti primene kukuruznog stočnog brašna u njegovoj brašnastoj formi u iznosu 100% i 50% zamene kukuruzne prekrupe u smešama za ishranu brojerskih pilića, na proizvodne parametre pilića u tovu i kvalitet mesa mogu se sagledati iz tabela 2 i 3.

Tabela 2. Proizvodni parametri brojerskih pilića (42. dana)

Table 2. Parameters of broiler production (42 day old broilers)

Tretman- Treatment	Početna- Start, T.M. g	Završna - Final T.M. g	Dnevni prirast, g Growth/day, g	Uginuće, %, Mortality,%	Konverzija Conversion	P.I.
Kontrola-Control	40,10	2106	50,13	3,64	1,91	252,93
Tretman 1- Treatment 1	40,17	2103	50,08	2,50	1,97	248,18
Tretman 2-Treatment 2	40,13	2130	50,72	5,00	1,93	250,09

T.M. – Telesna masa pilića – Body weight of chicken

P.I. - Proizvodni indeks – Production number

Kontrola - Kukuruzna prekrupa – Corn grain

Tretman 1 - Kukuruzno stočno brašno u zameni kukuruzne prekrupe od 100% - Corn meal in replacement of corn by 100 %

Tretman 2 - Kukuruzno stočno brašno u zameni kukuruzne prekrupe od 50% - Corn meal in replacement of corn by 50 %

Iz tabele 1 se vidi da su početne mase brojerskih pilića bile gotovo identične, pošto su pilići kod postavljanja ogleđa ujednačeni po telesnim masama kako bi se izbegao uticaj početne mase na proizvodne parametre na kraju tova. Završne telesne mase kontrolne grupe pilića (K-2106 g) koji su koristili standardni obrok sa kukuruznom prekrupom, vrlo malo su se razlikovale od grupa sa kukuruznim stočnim brašnom u smešama (T1-2103g i T2-2130 g). Realizovane razlike se mogu pripisati slučajnim varijacijama jer nisu bile statistički značajne. Činjenica je da su telesne mase svih grupa pilića u izvesnoj meri zaostajale za tehnološkim normativima za dati hibrid ali je to bila više posledica uslova gajenja nego uticaj smeša kojim su pilići hranjeni.

Adekvatno završnim telesnim masama pilića i dnevni prirasti u toku ispitivanja su bili skoro ujednačeni po tretmanima. Ostvareni su prosečni

dnevni prirasti na nivou nešto većem od 50 grama. Mortalitet pilića je bilo u tehnološkim normativima, čak kod tretmana 1 vrlo nizak što ukazuje da je kvalitet pilića bio dobar i uslovi gajenja zadovoljavajući. Razlike u mortalitetu koje su nastale između ispitivanjih tretmana pripisuju se slučajnim varijacijama.

Konverzija hrane kao važan proizvodni parametar najpovoljniji je bio kod kontrolne grupe (1,91 kg/kg) zatim sledi tretman 2 (1,93 kg/kg) i najnepovoljniji kod tretmana 1 (1,97 kg/kg). Nepovoljnija konverzija kod tretmana 1 moguće je objasniti većom finoćom čestica stočnog brašna u odnosu na prekrupu kukuruza. Proizvodni indeks koji predstavlja agregatni broj uspeha tova je bio najpovoljniji kod kontrolne grupe, a najlošiji kod tretmana 1, ali su razlike među grupama bile minimalne.

Tabela 3. Klanični parametri po tretmanima

Table 3. Slaughter parameters per treatments

Tretman-Treatment	Pol sex	Živa masa, g – Live body weight, g	Randmani - Processing yield						Ab. mast Ab. fat	
			KO, g	KO, %	SZP, g	SZP, %	SZR, g	SZR, %	g	%
Kontrola-Control	Petlići Male	2288	1841	80,48	1704	74,49	1531	66,92	29	1,64
	Kokice Female	2116	1723	81,45	1589	75,08	1431	67,62	26	1,61
	Oba pola Both sexes	2202	1783	80,97	1647	74,79	1481	67,27	27	1,63
Tretman 1-Treatment 1	Petlići Male	2215	1774	80,10	1640	74,05	1463	66,07	15	0,98
	Kokice Female	2099	1693	80,67	1593	75,88	1424	67,82	17	1,11
	Oba pola Both sexes	2157	1734	80,39	1617	74,97	1444	66,95	16	1,05
Tretman 2-Treatment 2	Petlići Male	2295	1876	81,74	1701	74,10	1559	67,93	19	1,10
	Kokice Female	2128	1749	82,19	1605	75,42	1459	68,58	24	1,42
	Oba pola Both sexes	2212	1813	81,97	1653	74,76	1509	68,26	22	1,26

KO - Klasična obrada trupa - Processing yield - traditional

SZP - Trup spreman za pečenje - Processing yield - ready to roast

SZR - Trup spreman za roštilj - Processing yield - ready to grill

Poseban uticaj kukuruznog stočnog brašna na kvalitet trupova i sadržaj abdominalne masti nije posebno zapažen, mada su izvesne razlike postojale koje nisu bile statistički značajne. Ovakvi rezultati su bili za očekivanje jer nema posebnog razloga da ovo hranivo kako pozitivno tako i negativno utiče na klanične parametre, jer se radi o vrlo sličnom hranivu kukuruznoj prekrupi.

Zaključak

U celini gledano, na osnovu ovih ispitivanja sa punom sigurnošću može se konstatovati da je kukuruzno stočno brašno vrlo kvalitetno hranivo koje se može koristiti bez ograničenja u ishrani brojerskh pilića. Ono može da se koristi u potpunoj zameni za kukuruznu prekrupu, ali i u raznim kombinacijama zamene. Kod korišćenja brašnaste forme problem se može pojaviti jedino prilikom njegovog uskladištenja jer ono sadrži nešto više vlage pa mu je vreme čuvanja ograničeno.

CORN MEAL IN BROILER CHICKEN NUTRITION

N. Milošević, V. Stanačev, S. Kovčičin

Summary

In this paper the effect of application of corn meal in broiler chicken nutrition is presented. In meals the corn grain (C) is replaced by corn meal in the amount 100 % (T1) and 50 % (T2). Experiment lasted 42 days in system 3 x 4 (3 treatments x 4 repetitions). In every treatment 300 chicken were included. Feeding of chicken was ad libitum, with three meals: starter with 23,30 % CP and 12,78 MJ/kg ME; grower with 20,30 % CP and 13,10 MJ/kg ME, and finisher 17,70 % CP and 13,25 MJ/kg ME.

Results of investigation are: body weight of chicken C-2106g, T1-2103g, and T2-2130g; daily growth C-50,13g, T1-50,08g, and T2-50,72g; mortality of chicken C-3,64 %, T1-2,50 %, and T2-5,00 %; feed conversion ratio C-1,91 kg/kg, T1-1,97 kg/kg, and T2-1,93 kg/kg. Differences in production parameters were not statistically significant. Processing percentage was uniform among groups and differences in contents of abdominal fat were minimal. Differences in these parameters were not statistically significant. On the basis of these results it can be concluded that

the nutritive value of corn meal in broiler chicken nutrition is on level of corn grain and that this nutrient can be used in the nutrition of broiler chicken as well as the corn grain.

Key words: broiler, nutrition, corn meal

Literatura

ABDEL-RAHEEM, H.A., SAYED, AN, GAZIA, N.A., EL-MASWAR, Y.S. (2005): Evaluation of full-fat soy beans and corn gluten meal as protein sources in broiler diets. *Assiut Vet Med J.* 51:40-57.

ADEOLA, O. (2005): Metabolisable energy and amino acid digestibility of high-oil maize, low-phytate maize and low-phytate soybean meal for broiler chicken, *British Poultry Science*, 46, 5, 607–614.

BABIDIS, V., FLOROU-PANERI, P., KUFIDIS, D., CHRISTAKI, E., SPAIS, A.B., VASSILOPOULOS V. (2002): The use of corn gluten meal instead of herring and meat meal in broiler diets and its effect on performance, carcass fatty acid composition and other carcass characteristics. *Arch Geflugelk.* 66(4):145-150.

BRITO, A.B., STRINGHINI, J.H., CRUZ, C.P., XAVIER, S.A.G., LEANDRO, N.S.M., CAFE, M.B. (2005): Effects of corn germ meal on broiler performance and carcass yield. *Arch. Bras Med Vet Zootech.* 57, 241-249.

CASTANON, F., HAN, Y., PARSONS, C.M. (1990): Protein quality and metabolizable energy of corn gluten feed. *Poult Sci.* 69, 1165-1173.

FILIPOVIĆ, S., SAKAČ, M., RISTIĆ, M., MILOŠEVIĆ, N., FILIPOVIĆ, J. (2006): Tehnološki postupak proizvodnje kukuruznog stočnog brašna. 55, 3-4, 75-80.

HUNT, J. H., LYONS, J. J., and VANDEPOPULIERE, J. M. (1997): Corn stillage as a feedstuff for broilers and turkeys. *J. Appl. Poultry Res.* 6, 310-318.

JOKIĆ, Ž., KOVČIN, S. JOKSIMOVIĆ-TODOROVIĆ, M. (2004): *Ishrana živine*, Poljoprivredni fakultet, Zemun.

McNAB, J.M., BOORMAN, K. N. (2002): *Poultry Feedstuffs: Supply, Composition and Nutritive Value*, CABI Publishing.

NRC. (1994): *Nutrient requirements of poultry*. 9th Rev. ed. Washington DC: National Academy of Sciences-National Research Council.

- SAHARAN, K.M., QURESHI, M.J., JAVED, M.Y. (1999): Nutritive value of corn steep liquor as a substitute for soybean meal in broiler rations. *J Anim PlantSci.* 9, :17-19.
- SAUVANT, D. TRAN, G. (2004): *Corn distillers.* Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
- SAVIĆ, S., SUPIĆ, B., MILOŠEVIĆ, N., LATKOVSKA, M. (1996): Hinridi kukuruza u ishrani živine. V *Savetovanje živinara Jugoslavije, Kopaonik, Živinarstvo*, 7-8, 141-145.
- SCHEIDELER, S.E. (2006): *Corn processing Co-Products manual, A Review of current research on distillers grains and corn gluten*, Project of the Nebraska Corn Board and the University of Nebraska-Lincoln, Institute of Agriculture and Natural Resources.
- SPIEHS, M.J., WHITNEY, M.H. SHURSON, G.C. (2002): Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *J. Anim. Sci.*, 80, 2639-2645.
- STRUGAR, V., MILOŠEVIĆ, N., PERIĆ, L., FILIPOVIĆ, S. (2006): Ekstrudirano kukuruzno stočno brašno u ishrani pilića u tovu, *Savremena poljoprivreda*, 55, 1-2, 223-228,
- WALDROUP, P.W., OWEN, J.A. RAMSEY, B.E. WHELCEL, D.L. (1981): The use of high levels of distillers dried grains plus solubles in broiler diets. *Poult. Sci.*, 60, 1479-1484.
- WEURDING, R.E., VELDMAN, A., VEEN, W. A. G., VAN DER AAR, P. J., VERSTEGEN, M. W. A. (2001): Starch Digestion Rate in the Small Intestine of Broiler Chickens Differs among Feedstuffs, *Journal of Nutrition.* 131, 2329-2335.
- WILKINSON, W.S., BARBEE, C. (1998): The relative value of xanthophyll from corn gluten meal, alfalfa, coastal bermudagrass and pearl millet for broiler pigmentation. *Poult Sci.* 67, 1579-1587.