

Z. Steiner, M. Domaćinović, Ivana Klarić, M. Ronta, V. Bertić, Natalija Steiner, V. Šerić

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper
Primljeno - Received 13. veljača - February 2015

SAŽETAK

Svrha provedenog istraživanja bila je procijeniti opravdanost upotrebe nusproizvoda tvornica etanola (DDGS) u tovu pilića, prateći njihove tovnne karakteristike. Pokus se sastojao od tri skupine jednodnevnih tovnih pilića (3x40) hibrida Cobb 500, kojima je u krmnu smjesu dodavana različita razina DDGS-a (0, 15 i 25%), od početka do kraja tova. Pokus je trajao 42 dana. Praćeni su tjelesna masa pilića, utrošak hrane te iskoristivost hrane za kg prirasta. Utvrđene su statistički vrlo značajne razlike ($P > 0,01$) između skupina u ukupnom prirastu, gdje je kontrolna skupina imala najviši prirast. Utrošak hrane za kg prirasta bio je viši u pokusnim skupinama (11-15%) u odnosu na kontrolnu skupinu. Cijena koštanja kg prirasta, što se hrane tiče, bila je najniža u pokusnoj 2 skupini (88,75%) u odnosu na kontrolnu skupinu. Dobiveni rezultati pokazuju ekonomsku opravdanost korištenja DDGS – a u tovu pilića pri udjelu od 25% u krmnoj smjesi.

Ključne riječi: pilići, tov, DDGS, prirast, cijena

UVOD

Jedan od glavnih razloga korištenja DDGS-a u hranidbi peradi je cijena. Kako cijena hrane čini oko 70% ukupnih troškova u proizvodnji tovnih pilića u interesu proizvođača je sniziti tu cijenu (Wang i sur., 2007.). Cijena konvencionalnih krmiva često je nepovoljna za proizvođače te se traže alternativna krmiva. Kao jedno od rješenja nudi se iskorištavanje nusproizvoda proizvodnje etanola, odnosno DDGS. Dobivanje energije iz etanola sve je raširenije te se time povećava i količina nusproizvoda dostupna na tržištu. Iz jednog kilograma zrna kukuruza može se dobiti gotovo 0,32 kg etanola i 0,33 kg nusproizvoda u obliku ostataka od zrna koji se mogu iskoristiti za proizvodnju DDGS-a (McAloon i sur., 2000.). DDGS dobiven iz kukuruza sadrži otprilike 27% sirovih proteina, 10% masti, 0,8% P i 0,7% S i prikladan je za korištenje kako u hranidbi peradi, tako i kod ostalih

domaćih životinja kao npr. goveda ili svinja (Pineda i sur., 2008.). S obzirom na sadržaj nutritivnih tvari, DDGS je jednak zrnu kukuruza (Babcock i sur., 2008.), a glavna razlika je u tom što najveći dio škroba u zrnu fermentira u procesu proizvodnje etanola pa tako DDGS sadrži puno manju količinu tog složenog ugljikohidrata. Kvaliteta dobivenog DDGS-a ponajprije ovisi o kvaliteti sirovine, tipu fermentacije te temperaturi sušenja (Spiehs i sur., 2002.). Osim od kukuruza DDGS se može dobiti i iz ostalih žitarica kao npr. pšenice ili ječma. DDGS dobiven od pšenice u usporedbi s kukuruznim DDGS-om sadrži veći udio sirovih proteina koji se kreće od 36 do 39%, te sirovih vlakana čiji udio iznosi oko 8% (Ortin i Yu, 2009.; Oryschak, 2010.).

Prije nego li se DDGS počeo široko koristiti kao krmivo u peradarstvu koristio se kao krmivo kojem nije bila točno određena nutritivna vrijednost,

Izv. prof.dr.sc. Zvonimir Steiner, e-mail: zsteiner@pfos.hr, prof.dr.sc. Matija Domaćinović, dr.sc. Ivana Klarić, Mario Ronta dipl.ing, Natalija Steiner mag.ing.agr. - Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, K. P. Svačića 1d, 31000 Osijek; Vedran Bertić dipl.ing. Zavod za javno zdravstvo Osijek, Franje Krežme 1, 31000 Osijek; doc.dr.sc. Vatroslav Šerić, Klinički bolnički centar Osijek, Josipa Huttlera 4, 31 000 Osijek.

ali je primijećeno da pozitivno utječe na nesivost i prirast (Noll i sur., 2001.). Tako je D'Ercole (1939.) izjavio kako DDGS posjeduje „neidentificirane faktore rasta“ pa počinju brojna istraživanja o upotrebi DDGS-a u hranidbi životinja. Razina DDGS-a koja se može koristiti u obroku tovnih pilića predmet je brojnih istraživanja, pa su tako Waldroup i sur. (1981.) utvrdili da se DDGS može u obroku koristiti u iznosu od 25% s tim da je energija obroka izjednačena bez negativnih utjecaja na prirast. Sličan zaključak dobili su i Parsons i sur. (1983.) koji su zaključili da nema

negativnih utjecaja niti pri količini od 30% DDGS-a u obroku ako je u obrok dodana dostatna količina lizina. Prethodno navedena, kao i još neka rana istraživanja (Couch i sur. 1970., Scott 1965., 1970.) rađena su s DDGS-om dobivenim iz proizvodnje alkoholnih pića.

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih razina DDGS-a dobivenog u proizvodnji etanola u hranidbi tovnih pilića na toвне osobine i ekonomsku opravdanost njegove upotrebe u usporidbi sa standardnim obrokom.

Tablica 1. Sirovinski sastav krmnih smjesa za tov pilića po skupinama

Table 1 Raw material composition of feed mixtures for fattening chickens per groups

KRMIVO - FEED	K			P1			P2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kukuruz- Corn	41,49	48,36	52,86	36,55	45,2	48,97	36,4	42,56	46,33
Soja - Soybean	55	48	44	45	36	32,48	35	28,5	24,6
DDGS				15	15	15	25	25	25
Biljno ulje – Plant oil						0,42			0,8
MKF - MCP	1	1,2	0,8	0,8	1,1	0,6	0,7	1	0,5
Vapnenac - Limestone	1,5	1,4	1,4	1,6	1,5	1,5	1,7	1,6	1,6
Sol - Salt	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
VAM	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Lizin - Lisin					0,11	0,04	0,13	0,22	0,15
Met. + Cis.	0,21	0,24	0,14	0,25	0,29	0,19	0,28	0,32	0,22

1 – starter; 2 – grover - grower; 3 – finišer - finisher; MKF – monokalcij fosfat – monocalcium phosphate; VAM – vitaminsko mineralni dodatak – vitamin and mineral supplement; Met. + Cis. – metionin + cistein – methionine + cysteine

Tablica 2. Nutritivna vrijednost krmnih smjesa

Table 2 Nutritional value of feed mixtures

Udio - Share	K			P1			P2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sirove bjelančevine – Crude protein, (%)	22,02	21,16	20,25	22,57	21,11	20,29	22,06	21,20	20,25
ME, kcal	3205	3204	3223	3168	3161	3212	3138	3130	3207
Lizin – Lisin, (%)	1,45	1,3	1,22	1,33	1,24	1,1	1,31	1,25	1,1
Metionin – Methionine, (%)	0,97	0,95	0,86	0,98	0,96	0,87	0,97	0,96	0,87
Triptofan – Tryptophan, (%)	0,29	0,26	0,25	0,28	0,24	0,23	0,26	0,23	0,21
Ca, (%)	0,92	0,91	0,87	0,9	0,91	0,84	0,9	0,91	0,85
P, (%)	0,63	0,66	0,61	0,64	0,67	0,61	0,63	0,67	0,61

1 – starter; 2 – grover - grower; 3 – finišer - finisher ; ME – metabolička energija – metabolizable energy

Tablica 3: Prosječni prirasti skupina po periodima**Table 3: Average gains in groups per periods**

Period	Kontrolna skupina - Control group	Pokusna skupina 1 - Trial group 1	Pokusna skupina 2 - Trial group 2
	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$	$\bar{x} \pm Sd$
Od 1. do 3. tjedna - From 1 to 3 week	564 ^A ± 68	460 ^{B, a} ± 77	498 ^{B, b} ± 63
Od 4. do 6. tjedna - From 4 to 6 week	1516 ^{A; a} ± 139	1281 ^B ± 188	1406 ^{A; b} ± 221
Ukupni prirast - Total gain	2080 ^A ± 206	1741 ^B ± 262	1904 ^C ± 282

^{ABC} P<0,01; ^{abc} P<0,05; \bar{x} = srednja vrijednost - mean value; Sd = standardna devijacija - standard deviation

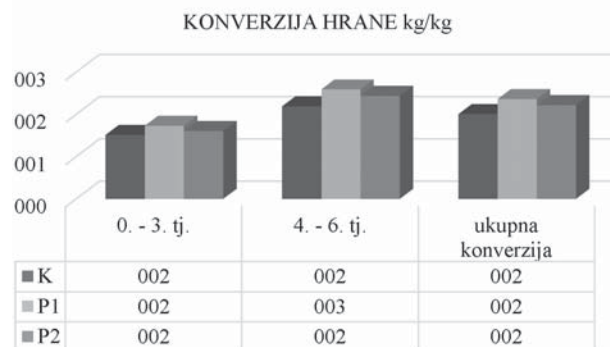
MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanje je izvršeno na 120 jednodnevnih pilića hibrida Cobb 500 podijeljenih u tri skupine. Krmne smjese pokusnih skupina 1 i 2 (P1 i P2) sadržavale su 15 odnosno 25% DDGS-a. Sve tri skupine bile su izbalansirane po pitanju koncentracije proteina, limitirajućih aminokiselina, energije i koncentracije Ca i P u smjesama (starter, grover i finiher). Tjedno je praćen pojedinačan prirast, te utrošak hrane. Pokus je trajao 6 tjedana. Rezultati istraživanja obrađeni su programom STATISTICA verzija 12 (StatSoft Inc.). Razlike između srednjih vrijednosti provjerene su metodom GLM (General Linear Model) na razini značajnosti P<0,05, P<0,01. Na osnovi utroška hrane i prirasta tjelesne mase određena je konverzija hrane za kg prirasta te cijena obroka i kg prirasta pokusnih skupina u odnosu na kontrolnu skupinu.

REZULTATI I RASPRAVA

Iz Tablice 3. možemo vidjeti kako je u prvoj polovici tova prirast statistički vrlo značajno viši (P<0,01) kod kontrolne skupine u odnosu na pokusne skupine, dok je između pokusnih skupina u prvoj polovici tova utvrđena statistički značajna razlika (P<0,05). Slično kretanje vrijednosti prirasta je i u drugoj polovici tova s tim da je uočena statistički vrlo značajno viša vrijednost (P<0,01) kontrolne skupine u odnosu na pokusnu skupinu P1, dok je u usporedbi s pokusnom skupinom P2 vrijednost bila statistički značajna (P<0,05). Pokusna skupina P2 pokazala je statistički vrlo značajno viši prirast (P<0,01) u odnosu na pokusnu skupinu P1. Prateći vrijednosti prirasta tijekom cijelog tova kontrolna

skupina pokazuje statistički vrlo značajno viši prirast (P<0,01) u odnosu na pokusne skupine P1 i P2 kao i da postoji statistički vrlo značajno viša vrijednost (P<0,01) pokusne skupine P2 u odnosu na pokusnu skupinu P1. Rezultati dobiveni u pokusu u suprotnosti su s rezultatima koje su dobili Choi i sur. (2008.) koji su u svom istraživanju koristili maksimalno 15% DDGS-a u smjesi, kao i s rezultatima Wang i sur. (2007.) pri 25% DDGS-a koji nisu utvrdili statistički značajnu razliku između prirasta.



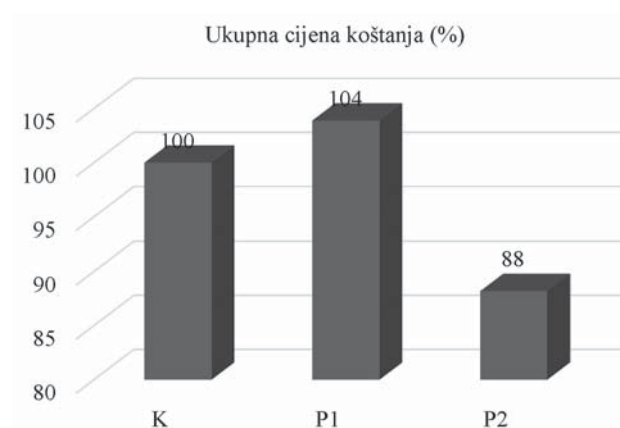
Grafikon 1. Konverzija hrane (kg/kg)

Figure 1 Feed conversion (kg/kg)

Kako je vidljivo iz Grafikona 1. dobivene vrijednosti konverzije hrane imale su istu tendenciju kretanja kroz svih šest tjedana tova, pri čemu je najniža konverzija ostvarena u kontrolnoj skupini K, a najviša u pokusnoj P1. Dobivene vrijednosti konverzije za pokusnu skupinu P2 su više od konverzije kontrolne skupine K te niže od konverzije pokusne skupine P1. Vrijednosti konverzije hrane dobivene u pokusu upućuju na to da udio DDGS-a u krmnoj smjesi utječe negativno na konverziju hrane s tim da

je negativni utjecaj veći kod pokusne skupine P1. Rezultati koje smo dobili u pokusu u skladu su s rezultatima Shima i sur. (2011.) koji su u dva provedena pokusa koristili DDGS u količini od 0, 8, 16 i 24%. Wang i sur. (2007.b) te Wang i sur. (2007.c) su u svojim pokusima dobili slične rezultate ali su za razliku od našeg pokusa vrijednosti konverzije bile nepovoljnije, odnosno više s rastom udjela DDGS-a u krmnoj smjesi.

Grafikon 2. prikazuje cijenu koštanja kg prirasta izračunatu na osnovi konverzije hrane. Iz rezultata možemo vidjeti kako je najnižu cijenu po kg prirasta (88,2%) u odnosu na kontrolnu skupinu K ostvarila pokusna skupina P2, dok je pokusna skupina P1 imala višu cijenu po kg prirasta (103,9%).



Grafikon 2. Ukupna cijena koštanja kg prirasta izražena u %.
Figure 2. The total cost price per kg of growth expressed in %.

ZAKLJUČAK

S obzirom na rezultate dobivene u pokusu doneseni su sljedeći zaključci:

- Praćenjem prirasta brojlera utvrđeno je da kontrolna skupina pokazuje statistički vrlo značajno višu vrijednost ($P < 0,01$) u odnosu na pokusne skupine P1 i P2 kao i da postoji statistički vrlo značajno viša vrijednost ($P < 0,01$) pokusne skupine P2 u odnosu na pokusnu skupinu P1.
 - Najniža konverzija ostvarena je u kontrolnoj skupini K, a najviša u pokusnoj P1, dobivene vrijednosti konverzije za pokusnu skupinu P2 su više od konverzije kontrolne skupine K ali niže od konverzije pokusne skupine P1.
- Najnižu cijenu koštanja kg prirasta (88,2%) u odnosu na kontrolnu skupinu K ostvarila je pokusna skupina P2, suprotno tome, pokusna skupina P1 imala je višu cijenu po kg prirasta (103,9%).
- Na kraju se može izvesti zaključak kako je korištenje nusproizvoda iz proizvodnje etanola odnosno DDGS-a u količini od 25% u krmnoj smjesi tovnih pilića opravdano prema ekonomskim pokazateljima.

LITERATURA

1. Babcock, B.A., Hays, D.J., Lawrence, J.D. (2008): Using Distillers Grains in the U.S. and international livestock and poultry industry. Midwest agribusiness Trade Research and Information Center. First edition, (Ames, Iowa, USA).
2. Choi, H.S., Lee, H.L., Shin, M.H., Cheorun, J., Lee, S.K., Lee, B.D. (2008): Nutritive and economic values of corn Distiller's Dried Grains with Solubles in broiler diets. Asian- Australasian Journal of Animal Science 21(3): 414-419.
3. Couch, J.R., Trammell J.H., Tolan A., Abbott W.W. (1970): Corn distillers dried grains with solubles in low lysine diets for rearing broiler breeder replacement pullets. Proc. Distillers Res. Council, 25: 25-33. Cincinnati, OH.
4. D'ercole, L.E., Esselen, Jr. W.B., Fellers, C.R. (1939): The nutritive value of distillers' byproducts. Poultry Science 18: 89-95.
5. McAloon, A., Taylor, F., Yee, W., Ibsen, K., Wooley, R. (2000): Determining the cost of producing ethanol from cornstarch and lignocellulosic feedstocks. Technical Report NREL/TP- 580-28893. National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA.
6. Noll, S.L., Stangeland, V., Speers, G., Brannon, J. (2001): Distillers grains in poultry diets. 62nd Minnesota Nutrition Conference and Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium, Bloomington, MN. September 11-12, 2001.
7. Ortin, W. G. N., Yu, P. (2009): Nutrient variation and availability of wheat DDGS, corn DDGS and blend DDGS from bioethanol plants. Journal of the Science of Food and Agriculture, 89: 1754-1761.
8. Oryschak, M., Korver, D., Zuidhof, M., Meng, X., Beltranena, E., (2010): Comparative feeding value of extruded and nonextruded wheat and corn distillers dried grains with solubles for broilers. Poultry Science, 89: 2183-2196.

9. Parsons, C.M., Baker, D.H., Harter, J.M. (1983): Distillers dried grains with solubles as a protein source for the chick. *Poultry Science* 62: 2445-2451.
10. Pineda, L., Roberts, S., Kerr, B., Kwakkel, R., Verstegen, M., Bregendahl, K. (2008): Maximum Dietary Content of Corn Dried Distiller's Grains with Solubles in Diets for Laying Hens. Effects on Nitrogen Balance, Manure Excretion, Egg production, and Egg Quality, *Animal Industry Report: AS 654, ASL R2334*.
11. Scott, M.L., (1965): Distillers dried solubles for maximum broiler growth and maximum early egg size. *Proc. Distillers Res. Conf.*, 20: 55-57. Cincinnati OH.
12. Scott, M.L., (1970): Twenty-five years of research on distillers feeds for broilers. *Proc. Distillers Res. Conf.*, 25: 19-24. Cincinnati OH.
13. Shim, M. Y. , Pesti, G. M. , Bakalli, R. I. , Tillman, P. B. , Payne, R. L., (2011): Evaluation of corn distillers dried grains with solubles as an alternative ingredient for broilers. *Poult. Sci.*, 90 (2): 369-376.
14. Spiels, 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. *Journal of Animal Science* 80: 2639-2645.
15. Waldroup, P.W., Owen, J.A., Ramsey, B.E., Welchel, D.L. (1981): The Use of High Levels of Distillers Dried Grains plus Solubles in Broiler Diets. *Poultry Science* 60: 1479-1484.
16. Wang, Z., Cerrate, S., Coto C., Fan, Y., Waldroup, P. W. (2007): Use of constant or increasing levels of distillers dried grains with solubles (DDGS) in broilers diets. *Int. J. Poult. Sci.* 6 (7):501-507.
17. Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F., Waldroup, P.W. (2007b): Utilization of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) in Broiler Diets Using a Standardized Nutrient Matrix. *International Journal of Poultry Science* 6: 470-477.
18. Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F., Waldroup, P.W. (2007c): Effect of Rapid and Multiple Changes in Level of Distillers Dried Grain with Solubles (DDGS) in Broiler Diets on Performance and Carcass Characteristics. *International Journal of Poultry Science* 6: 725-731.

SUMMARY

The purpose of the study was to evaluate the possibility of using by-products of ethanol factories (DDGS) in chicken. The experiment was composed of three groups of day-old broilers (3x40), hybrid Cobb 500, which had added to the feed mixture DDGS (0, 15 and 25%) from the beginning to the end of fattening. The experiment lasted 42 days. Monitored were values of body mass of chickens, feed intake and feed utilization per kg gain. There were statistically very significant differences ($P > 0.01$) among groups in total gain, where the control group had the highest growth. Feed consumption per kg of gain was higher in the experimental groups (11-15%) compared to the control group. The cost of kg of gain, as feed is concerned, was the lowest in the experimental group 2 (88.75%) compared to the control group. The results show the economic justification for the use of DDGS of 25% in the feed mix for the fattening of chickens.

Keywords: chickens, fattening, DDGS, gain, price