

---

## EFEC OF FEEDING CORN DISTILLERS DRIED GRAINS WITH SOLUBLES ON PERFORMANCE, ABDOMINAL FAT CONTENT AND THE PECTORAL MUSCLE COLOR OF BROILER CHICKENS

Rada V., Foltýn M., Dračková E., Lichovníková M.

Department of Animal Breeding, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xrada@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The aim was to attempt to effect a partial replacement of soybean meal (SBM) by corn distillers dried grains with solubles (DDGS) to the growth intensity, feed conversion, weight and percentage of abdominal fat from the carcass and breast muscle color by hybrid ROSS 308. Experimental period was from 9th the 35th days of age when chickens were fed the experimental feed mixture BR2 differing on volume of SBM and DDGS. Chickens were divided into 4 experimental groups with two repetitions according to the content of DDGS in feed mixture. Group K contained no DDGS, D1 contained 6%, D2 contained 12% and D3 contained 18% of DDGS. Until 23rd days of age statistically significant ( $P < 0.05$ ) better grow chickens experimental groups D1, D2 and D3 with DDGS in the feed mixture in comparison with the control group. On the end of attempt had statistically significant ( $P < 0.05$ ) higher weight chickens in groups with 6 and 12% DDGS in the feed mixture (2498.5 g and 2496.3 g) compared with control (2425.9 g). Between the groups was not significant difference in carcass weight or in weight and proportion of abdominal fat. Feeding DDGS had a statistically significant effect ( $P < 0.05$ ) to the lightness of meat when the control group was statistically significantly higher  $L^*$  value than in groups D1, D2 and D3.

**Key words:** broilers, distillers dried grains with solubles, growth intensity, abdominal fat,

**Acknowledgement:** This project was supported by FA MENDELU Internal grant TP 8/2011.

## ÚVOD

S rostoucím využíváním rostlinné produkce na výrobu biopaliv roste také množství odpadních produktů z těchto výrob, které lze ve většině využít jako krmiva hospodářským zvířatům. Jedním z takových jsou sušené kukuřičné výpalky, které se často označují zkratkou DDGS (distillers dried grains with solubles) a vznikají jako odpadní produkt při výrobě bioethanolu. Ve výpalcích se koncentrují živiny původní suroviny až na bezdusíkaté látky výtahkové (BNLV), protože ty byly fermentovány na alkohol. Výpalky jsou zdrojem hlavně dusíkatých látek, ale mají i vyšší koncentraci tuku, minerálních látek a vlákniny než původní hmota (Belyea et al., 2004). Obilné výpalky z hlediska aminokyselinového složení mají nízký obsah lyzinu. Z frakce BNLV zůstávají nezkrvašené převážně neškrobové polysacharidy, které mohou zhoršovat kvalitu podestýlky a stravitelnost krmiva (Cromwell et al., 1993) Dnešní technologie využívá pro maximalizaci výtěžnosti etanolu destilaci výpalků několikrát po sobě a tak dochází k jejich přepalování, což má za následek snížení jejich nutriční hodnoty. Kvalita výpalků však nejvíce záleží na kvalitě vstupní suroviny, typ fermentace a teplota sušení (Spiehs et al., 2002).

Cílem pokusu bylo zjistit vliv částečné náhrady sojového extrahovaného šrotu (SEŠ) kukuřičnými výpalky (DDGS) na intenzitu růstu, konverzi krmiva, hmotnost a podíl abdominálního tuku z jatečně upraveného těla a barvu prsní svaloviny u kohoutků hybridní kombinace ROSS 308.

## MATERIÁL A METODIKA

Pokus byl proveden na kohoutcích masného typu hybrida ROSS 308. Ustájení bylo v souladu s požadavky velkovýrobní technologie na hluboké podestýlce z dřevěných hoblin s řízenými podmínkami prostředí a v souladu s vyhláškou č. 208/2004 Sb., ve znění vyhlášky č. 464/2009 Sb. Do 8. dne věku byla všem kuřatům zkrmována kompletní krmná směs BR1. Od 9. do 35. dne věku byla kuřatům zkrmována pokusná krmná směs BR2 lišící se v zastoupení SEŠ a DDGS. Všechny ostatní komponenty krmné směsi (KS) byly zastoupeny ve stejném množství. Kohoutci byli rozděleni do 4 pokusných skupin se dvěma opakováními podle obsahu DDGS v KS. Skupina K neobsahovala žádné DDGS, D1 obsahovala 6 %, D2 obsahovala 12 % a D3 obsahovala 18 % DDGS. Složení pokusných krmných směsí je uvedeno v tabulce č. 1. Směsi byly sestavovány tak, aby obsahovaly stejné množství živin. Granulovaná KS byla kuřatům předkládána z tubusových krmítek ad libitum. Napájecí vodu měla kuřata k dispozici nepřetržitě z kapátkových napáječek.

V průběhu pokusu byla sledována intenzita růstu, konverze krmiva a zdravotní stav (úhyn). Intenzita růstu byla zjišťována pravidelným individuálním vážením a to 9., 16., 23., 30. a 35. den věku kuřat. Úhyn byl zaznamenáván denně. Spotřeba krmiva byla sledována za celou dobu pokusu a nesežrané zbytky směsí BR1 a BR2 byly zváženy a odečteny od celkové navážky KS. Třicátý pátý den věku kuřat bylo z každé skupiny vybráno deset kohoutků o přibližně stejné živé hmotnosti

a u těchto kuřat byla stanovena hmotnost abdominálního tuku, jeho podíl z jatečně upraveného těla a barva prsní svaloviny.

Hmotnost kuřat v jednotlivých termínech vážení byla charakterizována průměrem a střední chybou průměru. Pro zjištění statisticky průkazných rozdílů mezi průměry skupin byla použita jednofaktorová analýza variance (ANOVA) s následným testováním průkaznosti rozdílu Scheffeho testem. U hmotnosti jatečně upravených těl, podílu a hmotnosti abdominálního tuku a barvy prsní svaloviny byla použita pro testování průkaznosti rozdílů mezi průměry Kruskal-Wallisova jednofaktorová analýza rozptylu a pro následné testování byla použita minimální průkazná diference.

Tab. č.1: Složení pokusných krmných směsí BR2 (%)

Krmivo	K	D1	D2	D3
pšenice	37,08	37,08	37,08	37,08
kukuřice	27,9	23,65	19,27	16,16
sojový extrahovaný šrot	27,82	25	22,25	19,2
<b>DDGS</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
řepkový olej	4	5	6,1	6,1
L-lysin HCl	0,1	0,17	0,21	0,27
DL-methionin	0,2	0,2	0,19	0,19
vápenec	1,3	1,3	1,3	1,4
sůl	0,25	0,25	0,25	0,25
bolifor MCP	1,05	1,05	1,05	1,05
AMV BR-2	0,3	0,3	0,3	0,3

## VÝSLEDKY A DISKUZE

V tabulce č. 2 jsou uvedeny výsledky vážení v týdenních intervalech od 9. do 35. dne věku kuřat. Na začátku pokusu, což byl devátý den věku kuřat, byli kohoutci rozděleni do čtyř skupin tak, aby mezi jednotlivými skupinami nebyl statisticky průkazný ( $P < 0,05$ ) rozdíl v hmotnosti. Do 23. dne věku statisticky průkazně ( $P < 0,05$ ) lépe rostly kuřata pokusných skupin D1, D2 a D3 s DDGS v krmné směsi ve srovnání s kontrolní skupinou. Následující týden sledování došlo k vyrovnání hmotnosti mezi jednotlivými skupinami (bez statistické průkaznosti v hmotnosti) a poslední den pokusu 35. den věku kuřat statisticky průkazně ( $P < 0,05$ ) vyšší hmotnosti dosáhla kuřata skupin s 6 a 12 % DDGS v krmné směsi (2498,5 g a 2496,3 g) oproti kontrole (2425,9 g). Rozdíl v hmotnosti mezi skupinou s nejintenzivnějším růstem (D1) a skupinou s nejnižším růstem (K) byl 72,6 g. K podobným výsledkům dospěli také Lumpkins et al. (2004) a Światkiewicz a Koreleski (2008), kteří uvádí, že brojlerům lze zařadit do krmných směsí „groweru“ a „finisheru“ 12 až 15 % DDGS bez vlivu na jejich růst. Naopak Dale a Batal (2003) ve svých výsledcích zdůrazňují, že již 18 % hladina DDGS v krmné směsi pro brojlery negativně ovlivnila jejich konečné hmotnosti a konverzi krmiva. Studie Liu et al. (2010) ukazuje, že výživa brojlerů s příjmem směsi s obsahem 20 % DDGS negativně ovlivnila konečnou váhu kuřat jak ve věku 21 dní, tak i ve věku 42 dní. Naopak ale Wang et al. (2007) zjistili, že výživa kuřat směsí s obsahem DDGS 5-25 % neměla negativní dopad na konečnou váhu kuřat ve věku 14, 35 a 49 dní, avšak se zvýšil příjem a konverze krmiva u kuřat

krmených směsí s obsahem 25 % DDGS. Růstové křivky jednotlivých skupin jsou zobrazeny v grafu č. 1, kde jsou také uvedeny rovnice růstových křivek pro jednotlivé skupiny.

Tab. č.2: Průměrné hmotnosti kohoutků od 9. do 35. dne věku (g)

Sk.	9. den	16. den	23. den	30. den	35. den
K	266,9 ± 1,52 <sup>a</sup>	598,6 ± 4,50 <sup>a</sup>	1161,7 ± 8,24 <sup>a</sup>	1902,5 ± 13,93 <sup>a</sup>	2425,9 ± 18,07 <sup>a</sup>
D1	264,6 ± 1,54 <sup>a</sup>	630,3 ± 4,10 <sup>b</sup>	1211,2 ± 8,35 <sup>b</sup>	1949,6 ± 13,15 <sup>a</sup>	2498,5 ± 16,88 <sup>b</sup>
D2	264,3 ± 1,54 <sup>a</sup>	631,6 ± 4,48 <sup>b</sup>	1217,2 ± 7,98 <sup>b</sup>	1911,5 ± 12,27 <sup>a</sup>	2496,3 ± 15,67 <sup>b</sup>
D3	264,8 ± 1,46 <sup>a</sup>	637,6 ± 4,06 <sup>b</sup>	1220,3 ± 7,95 <sup>b</sup>	1917,9 ± 11,58 <sup>a</sup>	2449,4 ± 15,12 <sup>a,b</sup>

Pozn.: rozdílné horní indexy (a, b, c) vyznačují statisticky průkazné rozdíly ( $P < 0,05$ )

V tabulce č. 3 je uvedena konverze krmiva jednotlivých pokusných skupin. Konverze krmiva nebyla statisticky hodnocena, jelikož se jedná o průměr dvou hodnot. U skupin s příjmem směsí s obsahem DDGS byla zjištěna nižší konverze krmiva. Loar et al. (2009) ve svých výsledcích uvádí, že u skupiny kuřat krmených směsí s obsahem 8 % DDGS byla zjištěna nižší konverze oproti kontrolní skupině, která přijímala krmnou směs založenou na SEŠ což koresponduje s výsledkami našeho pokusu. Stejně tak, jak tabulka č. 4 zobrazuje nižší úhyny u pokusných skupin D2 a D3, Loar et al. (2009) dospěl k nižším úhynům u kuřat s příjmem směsí s 8 % DDGS oproti kontrolní skupině bez obsahu DDGS v krmné směsi.

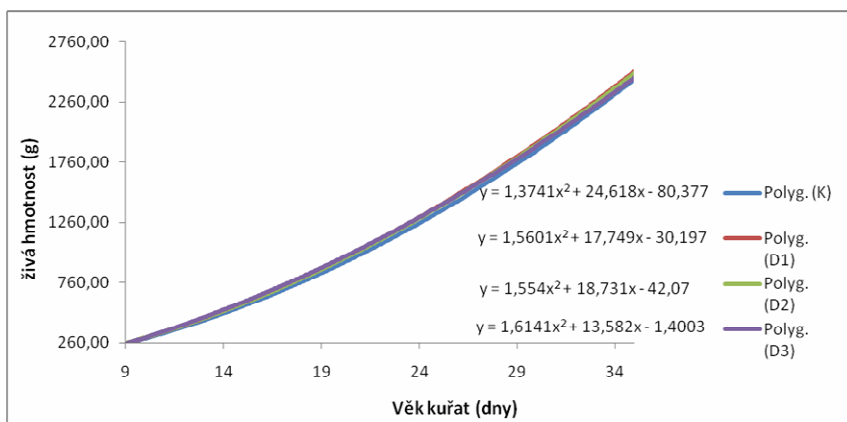
Tab. č.3: Konverze krmiva za jednotlivé skupiny za celé období výkrmu (kg/kg)

K	D1	D2	D3
1,68	1,66	1,59	1,65

Tab. č.4: Úhyny za období pokusu od 9. do 35. dne věku kuřat (%)

K	D1	D2	D3
6	6	5	4

Graf č.1: Růstové křivky jednotlivých skupin



Tabulka č. 5 uvádí hmotnost abdominálního tuku a jeho podíl z jatečně upraveného těla kuřat. Kohoutci byli vybráni tak, aby byl mezi skupinami minimální rozdíl v živé hmotnosti. Mezi skupinami nebyl průkazný rozdíl v hmotnosti jatečně upraveného těla, ani v hmotnosti a podílu abdominálního tuku, avšak lze konstatovat, že kohoutci ve skupinách krmené směsí s obsahem DDGS dosahovali vyšší hmotnosti JUT a taktéž vyšší hmotnosti abdominálního tuku. K těmto výsledkům dospěl také Shim et al. (2011), kdy v jeho pokusu statisticky prokazatelně vyšší hmotnost abdominálního tuku dosahovali kohoutci krmení směsí s obsahem DDGS již od 6 %. Dále také v pokusu dospěl k výsledkům, že přítomnost DDGS v krmných směších vykrmovaných kohoutků měla vliv na vyšší hmotnost JUT avšak bez statistické průkaznosti. Tabulka č. 6 uvádí barvu prsní svaloviny charakterizovanou parametry L, a\* a b\*.

Tab. č.5: Hmotnost a podíl abdominálního tuku z jatečně upraveného těla

	K	D1	D2	D3
Hmotnost JUT (g)	1840 ± 16,9	1874 ± 12,8	1843 ± 15,8	1876 ± 15,3
Hmotnost abdominálního tuku (g)	34,9 ± 2,16	33,8 ± 2,63	36,1 ± 1,55	37,2 ± 1,91
Podíl abdominálního tuku (%)	1,9 ± 0,11	1,8 ± 0,14	2,0 ± 0,08	2,0 ± 0,10

Tab. č.6: Vliv zkrmování DDGS na barvu prsní svaloviny

	K	D1	D2	D3
L*	58,8 ± 0,67 <sup>a</sup>	55,0 ± 1,41 <sup>b</sup>	54,9 ± 0,91 <sup>b</sup>	54,3 ± 0,97 <sup>b</sup>
a*	-1,09 ± 0,15	-0,62 ± 0,48	-0,68 ± 0,17	-0,67 ± 0,23
b*	10,1 ± 0,26	9,6 ± 0,3	10,1 ± 0,39	10,6 ± 0,31

Pozn.: rozdílné horní indexy (a, b, c) vyznačují statisticky průkazné rozdíly ( $P < 0,05$ )

L\* - světlost, a\* - rudost, b\* - žlutost

Zkrmování DDGS mělo statisticky průkazný vliv ( $P < 0,05$ ) na světlost masa, u kontroly byla hodnota L\* statisticky průkazně vyšší než u skupin D1, D2 a D3. Vliv DDGS obsahu v krmné směsi na světlost masa brojlerů prokázal také Schilling et al. (2010), který sledoval zvyšující se obsah DDGS (od 6 do 24 %) se snižující se světlostí masa avšak bez statisticky průkazného rozdílu. Podobných výsledků dosáhli také Corzo et al. (2009), kdy při 8 % zastoupení DDGS v krmné směsi dospěli ke světlejší barvě prsní svaloviny oproti kontrolní skupině, která byla krmena směsí bez obsahu DDGS. Tyto výsledky byly bez statisticky průkazného rozdílu. Na další charakteristiky barvy masa (a\*, b\*) nemělo zkrmování DDGS vliv.

## ZÁVĚR

Zkrmování kukuřičných výpalků (DDGS) v obsahu 6 a 12 % v krmné směsi statisticky prokazatelně ovlivnilo konečnou váhu kohoutků ve věku 35 dní. DDGS v krmné směsi nemělo statisticky průkazný vliv na hmotnost JUT, obsah a podíl abdominálního tuku. Světlost masa (L\*) byla prokazatelně nižší u skupin kohoutků krmených směsí s obsahem DDGS (6, 12 a 18 %).

## LITERATURA

- Belyea, R. L., Rausch, K. D., Tumbleson, M. E. (2004): Composition of corn and distillers dried grains with solubles from dry grind ethanol processing. *Bioresources Technology*. no. 94. p. 293-298.
- Corso, A., Schilling, M. W., Loar, R. E., Jackson, V., Kin, S., Radhakrishnan, V. (2009): The effect of feeding distillers grains with solubles on broiler meat quality. *Poultry Science*. n. 88. p. 432-439.
- Cromwell, G. L., Herkelman, K. L., Stahly, T. S. (1993): Physical, chemical and nutritional characteristic of distillers dried grains with solubles for chick and pigs. *Journal Animal Science*. no. 71. p. 679-686.
- Dale, N., Batal, A. B. (2003): Nutritional value of distillers dried grains with solubles for poultry. In *19th Annual Carolina Nutrition Conference*. NC: Research Triangle Park. p. 1-6.
- Liu, N., Ru, Y. J., Tang, D. F., Xu, T. S., Partridge, G. G. (2010): Effect of corn distiller dried grains with solubles and xylanase on growth performance and digestibility of diet components in broilers. *Animal Feed Science and Technology*. no. 163. p. 260-266.
- Loar, R. E., Srinivasan, R., Kidd, M. T., Dozier, W. A., Corzo, A. (2009) Effects of elutriation and sieving processing (Elusieve) of distillers dried grains with solubles on the performance and carcass characteristics of male broilers. *Journal Appl. Poultry Research*. no. 18. p. 494-500.
- Lumpkins, B. S., Batal, A. B., Dale, N. M. (2004): Evaluation of dried distilles grains with solubles as a feed ingredient for broilers. *Poultry Science*. no. 83. p. 1891-1896.
- Shim, M. Y., Pesti, G. M., Bakalli, R. I., Tillman, P. B., Payne, R. L. (2011): Evaluatin of corn distillers dried grains with solubles as an alternative ingredient for broilers. *Poultry Science*. no. 90. p. 369-376.
- Schilling, M. W., Battula, V., Loar, R. E., Jackson, V., Kin, S., Corzo, A. (2010): Dietary inclusion level effect of distillers dried grains with solubles on broiler meat quality. *Poultry Science*. no. 89. p. 752-760.
- Spiehs, M. J., Whitney, M. H., Shurson, G. C. (2002): Nutrient database for distillers dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *Journal of Animal Science*. no. 80. p. 2639-2645.
- Światkiewicz, S., Koreleski, J. (2008): The use of distillers dried grains with solubles (cDDGS) in poultry nutrition. *World's Poultry Science*. no. 64. p. 257-266.
- Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F., Waldroup, P. W. (2007): Use of constant or increasing levels of distillers dried grains with solubles (cDDGS) in broiler diets. *International Journal Poultry Science*. no. 6. p. 501-507.