
BROILER SMALL INTESTINAL MORPHOLOGY IN DEPENDING ON THE CONTENT OF THERMAL MODIFIED AND RAW FULL FAT SOYBEAN IN THE DIET

Foltyn M., Rada V., Lichovníková M.

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

E-mail: marian.foltyn@mendelu.cz

ABSTRACT

An experiment was designed to study the effect of dietary protein source on small intestinal morphology in broiler chicks. Four hundred thirty male ROSS 308 broiler chicks, 1 d of age, were randomly allocated to eight groups, each of which had four pens of 13 chicks per pen. The chicks were used to investigate the effects of thermal modified and raw full fat soybean on intestinal morphology. For morphology investigation were used 10 chicks of each groups. Dietary protein source had influence on changes of intestinal morphology. Villus height and crypt depth were significantly higher by group contained zero and high concentration of raw or thermal modified full-fat soybean.

Key words: villi, crypt

Acknowledgement: We thank for financial support IGA TP 8/2011 FA MENDELU and Ing. Doležalová of Department of Animal Morphology, Physiology and Genetics for help with preparation of specimens.

ÚVOD

Sojový extrahovaný šrot (SEŠ) se v současné době jeví jako nejuvhodnější zdroj dusíkatých látek v krmných směsích pro monogastry. SEŠ je do Evropy dovážen převážně z Amerického kontinentu a výroba krmných směsí (KS) je na jeho dovozu značně závislá. Proto je třeba hledat alternativy v krmných surovinách, které by alespoň částečně SEŠ v KS nahradily. Jednou z těchto alternativ by mohlo být použití sojových bobů z domácí produkce. Celé sójové boby obsahují relativně vysoké hladiny dusíkatých látek (od 380 do 420 g. kg⁻¹) a jsou také bohatým zdrojem energie (cca 13,41 MJ MEd, Vyskočil et. al., 2008) vzhledem k obsahu oleje (od 180 do 220 g.kg⁻¹) a nízkému obsahu vlákniny (cca 50 g.kg⁻¹) (Hamilton and McNiven, 2000). Sojový šrot může doplňovat značné množství jak bílkovin tak energie v krmných směsích. Nicméně přítomnost biologicky aktivních složek (antinutričních látek) v sóji narušuje trávení, vstřebávání a využití živin. Inhibitory trypsinu a chymotrypsinu nepříznivě redukuje stravitelnost a způsobují zvětšení slinivky. Přecitlivělost na sojovou bílkovinu může zvláště u mladých zvířat ovlivnit morfologii tenkého střeva (Feng et al., 2007; Li et al., 1991, Valencia et. al., 2009), protože snížení výšky klků a zvýšení hloubky střevních krypt nezávisí pouze na výskytu patogenních mikroorganismů ve střevě, ale také na antigenech vyskytujících se v krmivu (Dunsford et al., 1989). Například u selat po odstavu krmných sojovým šrotem dochází ke snížení délky střevních klků, zvýšení hloubky střevních krypt narozdíl od prasat krmných mléčnou bílkovinou (Li et al., 1991). Druh bílkoviny v krmné dávce a stravitelnost jejich aminokyselin může mít vliv i na obnovu délky střevních klků (Vente-Spreuwenberg et al., 2004)

Cílem pokusu bylo zjistit, jak zařazení plnotučné sóje do KS pro vykrmovaná kuřata, ovlivní morfologii tenkého střeva.

MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu bylo zařazeno 430 ks sexovaných brojlerových kuřat (kohoutků) hybridní kombinace ROSS 308, která byla individuálně značena křídelní známkou. Kuřata byla ustájena ve dvoupodlažní klecové technologii v souladu s technologickým návodem pro daného hybridu. Od 0. do 10. dne věku všechna kuřata přijímala stejnou krmnou směs BR1 (21,5 % NL, 12 MJ/kg MEd). Desátý den byla kuřata zvážena a náhodně rozdělena do osmi skupin po 52 kusech tak, aby každá skupina měla přibližně stejnou průměrnou hmotnost. Každá skupina měla 4 opakování po 13 kusech. Pokusné období trvalo od 10. do 38. dne věku kuřat. Během pokusného období kuřata přijímala krmné směsi BR2 (19,5 % NL, 12,7 MJ/kg MEd), které se lišily v zastoupení sojového extrahovaného šrotu, extrudovaných sojových bobů, plnotučných tepelně nešetřených sójových bobů a sojového oleje (pro vyrovnání koncentrace energie ve směsi). Složení pokusných krmných směsí je zobrazeno v tab. č. 1. Obsah energie a dusíkatých látek byl ve všech skupinách stejný. Pro

MENDELNET 2011

vlastní morfologické stanovení bylo z každé skupiny vybráno 10 jedinců. Po vykrvení byla kuřatům odebrána část tenkého střeva (ilea) ve vzdálenosti 4 cm od Meckelova divertikula. Střevo bylo podélně rozstříháno, propláchnuto v destilované vodě a fixováno na korkové podložce. Jako fixační roztok byl použit 10% formaldehyd po dobu 24 hodin a následně byly vzorky přemístěny do roztoku 4% formaldehydu a uchovány do doby morfologického vyšetření. Vlastní morfologické vyšetření probíhalo přípravou mikroskopických preparátů, kdy byly vzorky nakrájeny na mikrotomu, fixovány na podložní sklíčko a obarveny v hematoxylin-eozinové řadě. Takto připravené preparáty byly vyšetřeny na mikroskopu při zvětšení 1:4000, kdy byla měřena délka klků a hloubka střevních krypt u nejlépe situovaných klků. Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány jednofaktorovou analýzou variace ANOVA s následným Scheffého testem.

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

Surovina	K	E4	E8	E12	E16	B4	B8	B12
pšenice	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
kukuřice	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
SEŠ	27,3	24,0	20,7	17,5	14,2	24,0	20,7	17,5
Sója extrd.	0,0	4,0	8,0	12,0	16,0	0,0	0,0	0,0
Sója boby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,0	12,0
Sojový olej	4,5	3,8	3,1	2,3	1,6	3,8	3,1	2,3
vit.-min. premix	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1

VÝSLEDKY A DISKUZE

Výsledky měření klků, krypt a poměru klky/krypty v pokusu s plnotučnou tepelně neošetřenou sójou jsou zobrazeny v tabulce č. 2. U délků klků (villi) byl statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) zjištěn mezi skupinou kontrolní a skupinou B8 oproti skupině B4 s 4 % plnotučné tepelně neošetřené sóji v krmné směsi. Statisticky průkazně ($P < 0,05$) menší hloubka krypt byla zjištěna u skupin B4 a B8 oproti skupině kontrolní a skupině s nejvyšší hladinou plnotučné tepelně neošetřené sóje v KS. Při měření poměru klky/krypty byl statisticky průkazný ($P < 0,05$) rozdíl zjištěn u skupiny B8 oproti všem ostatním skupinám.

Tab. č. 2.: Délka klků, hloubka krypt a poměr klky/krypty tenkého střeva při použití tepelně neošetřené plnotučné sóje v KS (μm)

	K	B4	B8	B12
Villi	966,2 \pm 24,22 ^a	841,8 \pm 18,38 ^b	922,1 \pm 13,84 ^a	917,3 \pm 14,91 ^{a,b}
Crypt	160,1 \pm 5,72 ^a	135,3 \pm 2,69 ^b	136,1 \pm 3,56 ^b	157,1 \pm 4,25 ^a
Villi/crypt	6,3 \pm 0,15 ^b	6,3 \pm 0,14 ^b	6,9 \pm 0,14 ^a	6,0 \pm 0,16 ^b

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

Tabulka č. 3 zobrazuje výsledky měření klků, krypt a poměru klky/krypty z druhé části pokusu, kde v krmné směsi byla zařazené extrudovaná plnotučná sója. Extruze byla použita jako forma tepelného ošetření. U klků statisticky průkazný ($P < 0,05$) rozdíl byl zjištěn u skupiny kontrolní a skupiny E16 s 16 % extrudované plnotučné sóji v KS oproti skupinám E4, E8 a E12. Hloubka krypt byla statisticky průkazně ($P < 0,05$) největší u skupiny kontrolní oproti všem ostatním skupinám, které obsahovaly v krmné směsi 4, 8, 12 a 16 % extrudované plnotučné sóji. Poměr klky/krypty byl statisticky průkazně ($P < 0,05$) nejvyšší u skupiny E16 oproti skupině kontrolní a skupině E4. Ostatní skupiny byly bez statistického rozdílu.

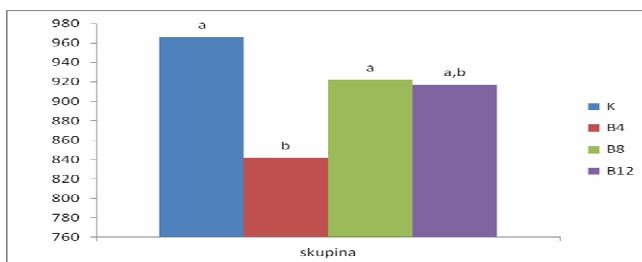
Tab. č. 3.: Délka klků, hloubka krypt a poměr klky/krypty tenkého střeva při použití tepelně ošetřené plnotučné sóje v KS (μm)

	K	E4	E8	E12	E16
Villi	966,22 ± 24,2 ^a	852,1 ± 10,77 ^b	792,6 ± 21,60 ^b	836,3 ± 13,94 ^b	926,7 ± 12,27 ^a
Crypt	160,1 ± 5,72 ^a	134,8 ± 2,00 ^b	122,9 ± 4,70 ^b	129,5 ± 2,24 ^b	134,6 ± 2,36 ^b
Villi/crypt	6,3 ± 0,15 ^b	6,4 ± 0,09 ^b	6,6 ± 0,20 ^{a,b}	6,6 ± 0,16 ^{a,b}	7,0 ± 0,12 ^a

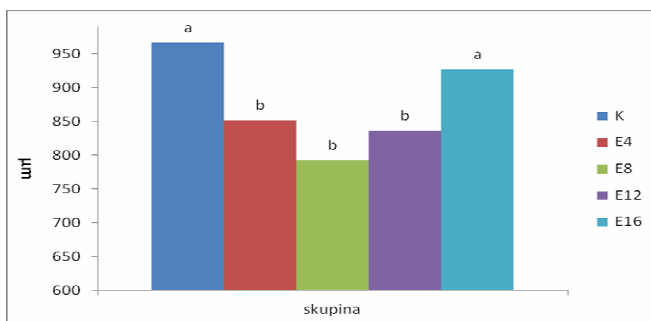
Pozn.: rozdílné horní indexy (a, b) vyznačují statisticky průkazné rozdíly ($P < 0,05$)

Autoři Feng et al., (2007); Li et al., (1991), Dunsford et al. (1989) uvádí, že u prasat se zařazením sojového šrotu do KS dochází k zkracování délky klků a prohlubování střevních krypt, v porovnání s mléčnou bílkovinou. Feng et al., (2007) uvádí, že inhibitory trypsinu a chymotrypsinu mají vliv na morfologii tenkého střeva, hlavně na délku klků. V jeho pokusech s fermentovanou plnotučnou sójou *Aspergillus oryzae*, k statisticky průkazným změnám v délce klků a hloubce krypt docházelo v oblasti jejunu, ale v ileu už tyto rozdíly nebyly zjištěny. Kontrolní skupina vykazovala nejvyšší délku klků i hloubku krypt. Při zařazení sojových bobů do KS tepelně neošetřených extruzí i tepelně neošetřených, byly naměřeny nejdelší klky a zároveň nejhlubší krypty u skupin s nejvyšším podílem sojových bobů v KS oproti ostatním skupinám, kterým byla zkrmována plnotučná sója.

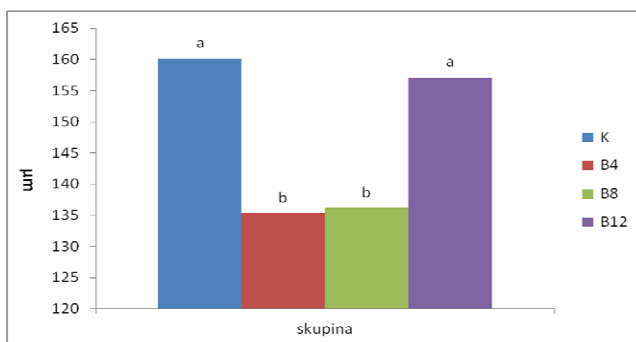
Graf.č. 1.: Délka klků jednotlivých skupin s tepelně neošetřenou plnotučnou sójou (μm)



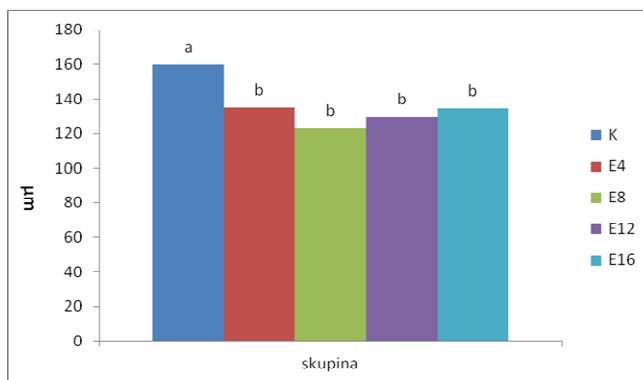
Graf.č. 2.: Délka klků jednotlivých skupin s tepelně ošetřenou plnotučnou sójou (μm)



Graf.č. 3.: Hloubka krypt jednotlivých skupin s tepelně neošetřenou plnotučnou sójou (μm)



Graf.č. 4.: Hloubka krypt jednotlivých skupin s tepelně ošetřenou plnotučnou sójou (μm)



ZÁVĚR

Kontrolní skupina vykazovala nejvyšší délku klků i hloubku krypt. Zařazení sojových bobů do KS nemělo jednoznačný vliv na délku klků a hloubku krypt.

LITERATURA

DUNSFORD, B. R., KNABE, D. A., HAENSLY, W. E., *Effect of dietary soybean meal on the microscopic anatomy of the small intestine in the early-weaned pig.* Journal of animal science, 1989

FENG, J., LIU, X., XU, Z. R., LU, Y. P., LIU, Y. Y., *Effect of fermented soybean meal on intestinal morphology and digestive enzyme activities in weaned piglets.* Digestive diseases and Sciences, 2007

FENG, J., LIU, X., XU, Z. R., LU, Y. P., LIU, Y. Y., *Effects of Fermented Soybean Meal on Digestive Enzyme Activities and Intestinal Morphology in Broilers.* Poultry Science, 2007

HAMILTON, R.M.G., McNIVEN, M.A., *Replacement of soybean meal with roasted full-fat soybeans from high-protein or conventional cultivars in diets for broiler chickens.* Canadian Journal Of Animal Science, 2000

LI, F. D., NELSEN, J. L., REDDY, P. G., BLECHA, F., KLEMM, R., GOODBAND, R. D., *Interrelationship between hypersensitivity to soybean proteins nad growth performance in early-weaned pigs.* Journal of animal science, 1991

VENTE-SPREEUWENBERG, M.A.M., VERDONK, J.M.A.J., BAKKER, G.C.M., BEYNEN, A.C., VERSTEGEN, M.W.A., *Effect of dietary protein source on feed intake and small intestinal morphology in newly weaned piglets.* Livestock Production Science, 2004

VALENCIA, D.G., SERRANO, M.R., LAZARO, R., et al., *Influence of micronization (fine grinding) of soya bean meal and full-fat soya bean on the ileal digestibility of amino acids for broilers.* Animal Feed Science And Technology, 2009

VYSKOČIL, I., ZEMAN, L., KRATOCHVÍLOVÁ, P., VEČEREK, M., VAŠÁTKOVÁ, A., *Kapesní katalog krmiv.* Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, Brno 2008, ISBN: 978-80-7375-218-7