

DIETS WITH DIFFERENT CONTENTS OF LINOLEIC ACID AND α -LINOLENIC ACID FOR FATTENED CHICKENS

VÝKRM BROJLERŮ SMĚSMI S ROZDÍLNÝM OBSAHEM KYSELINY LINOLOVÉ A KYSELINY α -LINOLENOVÉ

Schneiderová D., Fajmonová E., Zelenka J.

Ústav výživy zvířat a pícninářství, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: D.Schneiderova@seznam.cz, zelenka@mendelu.cz

ABSTRACT

The effect of 1, 3, 5 or 7 % of linseed oil on the performance and content of nutrients in the meat was studied in an experiment with broiler chickens of the age from 25 to 40 days. Used were oils made either of seeds of the cultivar Atalante (A; groups A1; A3; A5; A7) with a high content of α -linolenic acid or of the cultivar Lola (L) with a predominating content of linoleic acid (L1; L3; L5; L7). The diets were formulated to maintain a constant energy/protein ratio. Energy intake and body gains increased with the increasing content of both A and L (up to 5 %). This increase was more obvious in the variant with L. The lowest consumption per unit of body gain was recorded in A5 and L7 groups. An increased level of L in the diet increased the content of fat in breast and thigh meat. The level of A did not show any effect on the content of fat in meat. The lowest content of protein in breast meat was found out in the L7 group. There were no differences in the contents of protein in thigh meat of L groups. Similarly, no differences were found out also in the contents of protein in thigh and breast meat of A groups. In thigh meat values of ether extract were always significantly ($P<0,01$) higher and those of protein content significantly ($P<0,01$) lower than in breast meat.

Key words: chickens; linseed oil; chicken meat; meat yield; meat composition

ABSTRAKT

V pokusu s vykrmovanými kuřaty ve věku 25 – 40 dní jsme sledovali vliv směsí obsahujících 1, 3, 5 nebo 7 % lněného oleje na základní produkční parametry výkrmu a na obsah živin ve svalovině. Použili jsme olej připravený z odrůdy Atalante (A, skupiny A1, A3, A5, A7) s vysokým obsahem kyseliny α -linolenové a olej z odrůdy Lola (L) s převažujícím obsahem kyseliny linolové (L1; L3; L5; L7). Směsi byly sestaveny tak, aby byl zachován stejný poměr živin. Příjem energie a přírůstky živé hmotnosti se při zvyšování obsahu obou olejů (až do 5 %) zvyšovaly. Vzestup byl výraznější u skupin L. Nejnižší spotřeba na jednotku přírůstku byla zaznamenána u skupin A5 a L7. Zvýšená dávka L zvyšovala obsah tuku v prsní i stehenní svalovině. Obsah A ve směsi neměl vliv na obsah tuku v masu. Nejnižší obsah bílkovin v prsní svalovině byl ve skupině L7. Ve stehenní svalovině skupin L se obsah bílkovin nelišil. Nelišil se také obsah bílkovin v prsní ani ve stehenní svalovině skupin A. Ve

stehenní svalovině bylo vždy průkazně ($P<0,01$) více tuku a méně bílkovin ($P<0,01$) než ve svalovině prsní.

Klíčová slova: kuřata, lněný olej, kuřecí maso, výtěžnost svaloviny, složení masa

ÚVOD

Použití krmného tuku umožňuje dosažení vyšší koncentrace energie v krmných směsích. Při sestavování receptur je třeba zvažovat nejen celkový obsah tuku ve směsi, ale také jeho složení. Zvláště je třeba přihlížet k obsahu kyseliny linolové a kyseliny α -linolenové, které jsou esenciálními živinami.

V našem pokusu jsme posuzovali vliv různých dávek lněného oleje připraveného z odrůd s podstatně rozdílným podílem n-6 a n-3 polynenasycených mastných kyselin na základní produkční parametry výkrmu kuřat a obsah živin v jejich svalovině.

MATERIÁL A METODIKA

Do pokusu bylo zařazeno 192 kohoutků hybridní kombinace Ross 308 vykrmovaných v klecových bateriích od 25. do 40. dne života. Kuřata byla krmena směsmi obsahujícími 1, 3, 5 a 7 % lněného oleje připraveného buď ze lněného semene odrůdy Atalante (A) s převažujícím obsahem kyseliny α -linolenové (673 g/kg) nebo z odrůdy Lola (L) s převažujícím obsahem kyseliny linolové (708 g/kg). Pro zachování žádoucího poměru živin byl ve směsích s vyšším obsahem energie zároveň zvýšen obsah dusíkatých látek. Všechny směsi byly sestaveny tak, aby poměr živin byl prakticky stejný, 69,3 až 69,7 kJ ME_N na 1 gram dusíkatých látek (Tab. 1). Obsah olejů měnil obsah mastných kyselin v krmných směsích. Kuřata byla rozdělena do 16 skupin. Čtyři skupiny ve dvou opakováních dostávaly různá množství oleje připraveného z odrůdy Atalante (A1; A3; A5; A7) a další čtyři skupiny (rovněž ve dvou opakováních) byly krmeny směsí obsahující lněný olej s nízkým podílem kyseliny α -linolenové (L1; L3; L5; L7). Při neomezené nabídce krmiva byla zaznamenávána jeho spotřeba.

U osmi kuřat, jejichž hmotnost byla nejbližší průměrné hmotnosti ve skupině, byl v prsní a stehenní svalovině bez kůže stanoven obsah sušiny, dusíku podle Kjeldahla a tuku po extrakci diethyletherem. Obsah bílkovin byl vypočten s použitím faktoru 6,0 pro maso ($N*6,0$).

VÝSLEDKY A DISKUZE

Základní produkční parametry jsou uvedeny v tabulce 2. Při zkrmování A množství oleje v krmné směsi neovlivnilo příjem energie. Při zkrmování L přijala zvířata nejvíce energie v L5 (rozdíl oproti L1 byl vysoce průkazný - $P<0,01$). Při krmení směsí L7 byl již příjem nižší, stále však průkazně ($P<0,05$) větší než při krmení L1. Pravidlo, že kuřata přijmou jen tolik krmiva, kolik potřebují k uspokojení potřeby energie, neplatí u moderních

brojlerů, kteří jsou svým genofondem nuceni přijímat krmiva co nejvíce (Nir, 1995). Koncentrovanějšího, ale také chutnějšího krmiva přijmou větší množství. Mezi oleji při jejich stejné dávce byl rozdíl v příjmu ME_N průkazný ($P < 0,05$) pouze při dávce 5 %; příjem energie byl vyšší při zařazení oleje s nízkým zastoupením kyseliny α -linolenové. Při vyšších dávkách byl L zřejmě pro zvířata chutnější než A.

Při krmení směsmi obsahujícími olej Atalante byly přírůstky kuřat A1 podstatně ($P < 0,05$) nižší než u kohoutků A5. Ostatní rozdíly nebyly průkazné. S rostoucím podílem oleje Lola se přírůstky zvyšovaly. Rozdíl mezi L3 a L5 byl průkazný ($P < 0,05$) a mezi L1 a L5, L1 a L7 i L3 a L7 vysoce průkazný ($P < 0,01$). Mezi oleji při jejich stejné dávce byl rozdíl v přírůstku průkazný ($P < 0,05$) pouze při dávce 7 %. Zastoupení 43 g kyseliny α -linolenové v 1 kg krmné směsi (A7) již bylo příliš vysoké. Při této dávce byl olej s nízkým obsahem kyseliny α -linolenové lepší.

Tab. 1 Složení krmných směsí (g/kg)

Krmná směs		A1	A3	A5	A7	L1	L3	L5	L7
Komponenty									
Kukuřičný šrot		400	400	400	400	400	400	400	400
Pšeničný šrot		100	100	100	100	100	100	100	100
Sójový extrahovaný šrot		276.4	296.0	315.7	335.3	276.4	296.0	315.7	335.3
Kukuřičný škrob		173.2	133.3	93.2	53.3	173.2	133.3	93.2	53.3
Lněný olej Atalante		10	30	50	70	0	0	0	0
Lněný olej Lola		0	0	0	0	10	30	50	70
DL-methionin		3.0	2.9	2.9	2.8	3.0	2.9	2.9	2.8
L-lysin		1.4	1.1	0.8	0.5	1.4	1.1	0.8	0.5
Mletý vápenec		9.0	9.2	9.4	9.6	9.0	9.2	9.4	9.6
Mono- + dikalcium fosfát		15.0	15.5	16.0	16.5	15.0	15.5	16.0	16.5
Chlorid sodný		2	2	2	2	2	2	2	2
Doplňkový premix ¹⁾		10	10	10	10	10	10	10	10
Obsah živin									
ME _N (vypočtená)	MJ	12.4	12.7	13.0	13.3	12.4	12.7	13.0	13.3
Dusíkaté látky		178.6	183.2	186.4	191.5	177.9	182.5	187.3	191.9
Poměr živin ²⁾		69.4	69.3	69.7	69.5	69.7	69.6	69.4	69.3
Kyselina linolová		7.57	9.89	12.01	14.53	14.22	28.78	43.13	58.44
Kyselina α-linolenová		6.48	18.72	30.97	43.21	0.44	0.83	1.23	1.65
Σ (n-3) PUFA		6.50	18.79	31.07	43.36	0.51	0.92	1.34	1.78
Σ (n-6) PUFA		7.57	9.90	12.02	14.54	14.23	28.78	43.14	58.45

¹⁾ Premix doplňuje (mg/kg směsi): retinyl acetát 4,47; cholekalciferol 0,125; DL-α-tokoferol acetát 50; menadion 3; thiamin 5; riboflavin 7; pyridoxin 6; hydroxykobalamin 0,02; niacinamid 75; kyselina pantotenová 14; biotin 0,2; kyselina listová 2; cholin chlorid 250; betain 100; ethoxyquin 100; Lasalocid sodný 125; měď 20; železo 50; zinek 80; mangan 100; jód 1; kobalt 0,4; molybden 1; selen 0,3;

²⁾ ME_N (kJ/kg) / dusíkaté látky (g/kg) PUFA - polynenasycené mastné kyseliny

Tab. 2 Základní produkční parametry¹⁾

Směs	Přírůstek (g)	Spotřeba směsi na jednotku přírůstku	Spotřeba ME _N (MJ)	Spotřeba ME _N na 1 kg přírůstku (MJ)
A1	1043,9 ± 38,80 ^a	1,961 ± 0,0397 ^c	25,38 ± 0,944 ^a	24,32 ± 0,492 ^b
A3	1109,9 ± 55,35 ^{ab}	1,847 ± 0,0473 ^{bc}	26,04 ± 1,298 ^a	23,46 ± 0,600 ^{ab}
A5	1193,5 ± 41,08 ^b	1,682 ± 0,0425 ^a	26,09 ± 0,898 ^a	21,87 ± 0,553 ^a
A7	1108,7 ± 53,46 ^{ab}	1,726 ± 0,0298 ^{ab}	25,46 ± 1,228 ^a	22,96 ± 0,396 ^{ab}
L1	952,0 ± 56,51 ^a	1,946 ± 0,0885 ^b	22,98 ± 1,364 ^a	24,13 ± 1,098 ^{ab}
L3	1037,7 ± 57,56 ^a	1,937 ± 0,0564 ^b	25,53 ± 1,416 ^{ab}	24,60 ± 0,716 ^b
L5	1239,9 ± 49,99 ^b	1,838 ± 0,0951 ^{ab}	29,77 ± 1,195 ^b	23,89 ± 1,236 ^{ab}
L7	1247,7 ± 37,02 ^b	1,645 ± 0,0312 ^a	27,29 ± 0,810 ^b	21,87 ± 0,416 ^a
n	24	4	4	4

¹⁾ průměr ± střední chyba průměru

^{abc} - při krmení stejným druhem oleje se průměry označené různými písmeny liší průkazně (P<0,05)

Nejhorší konverze krmiva byla u skupin krmených směsmi s 1 % olejů. Vysoce průkazné rozdíly (P<0,01) byly mezi A1 a A5 i A1 a A7 a průkazný (P<0,05) mezi A3 a A7. Při zkrmování oleje Lola byly průkazné rozdíly mezi L1 a L7 (P<0,05) a L3 a L7 (P<0,01). Také spotřeba ME_N na 1 kg přírůstku byla u A5 průkazně nižší než při krmení A1 a u L7 průkazně menší než u L3.

Procentický podíl prsní a stehenní svaloviny z živé hmotnosti (Tab. 3) nezávisel na druhu ani obsahu tuku v dietě s výjimkou vyššího % prsní svaloviny (P<0,05) u skupiny A7 než u L7. Nezávislost podílu prsní svaloviny na složení použitého tuku zjistili také Zollitsch et al. (1997) a Sanz et al. (1999).

Mezi prsní a stehenní svalovinou byl rozdíl v obsahu sušiny jen u A1 a L1, a to vysoce průkazný (P<0,01). Při zkrmování téhož druhu oleje se obsah sušiny ve stejné tkáni při různém obsahu oleje v krmné směsi průkazně nelišil.

Obsah tuku v prsní i stehenní svalovině se při stoupajícím podílu A v dietě neměnil. Podobně tomu bylo i v experimentech Huyghebaerta et al. (1991) a Plavnika et al. (1997), ve kterých se při zachování poměru živin při zvyšujícím se obsahu energie v dietě obsah tuku v jatečně opracovaném těle průkazně nezměnil. Jinak tomu bylo při zkrmování L: v prsní svalovině byl u L1 nižší než u L7 (P<0,01) a ve stehenní svalovině u L1 nižší než u L3 a u L5 (P<0,05).

Obsah bílkovin v prsní svalovině byl u skupiny L5 průkazně (P<0,05) vyšší než u skupiny L7. Ostatní rozdíly u L i A byly neprůkazné.

Tuku bylo vždy vysoce průkazně ($P<0,01$) více a bílkovin vysoce průkazně ($P<0,01$) méně ve stehenní než ve svalovině prsní, stejně jako v pracích téměř všech autorů, kteří se podobnou tematikou zabývali.

Tab. 3 Podíl prsní a stehenní svaloviny na živé hmotnosti a složení masa¹⁾

Směs	P - S	% živé hmotnosti	Sušina (g/kg)	Tuk (g/kg)	Bílkoviny (N*6; g/kg)
A1	P	19.25 ± 0.337 ^a	255.8 ± 2.14 ^{a A}	10.5 ± 0.86 ^{a A}	226.3 ± 2.56 ^{a A}
A3	P	18.65 ± 0.438 ^a	254.7 ± 1.70 ^{a A}	13.5 ± 1.85 ^{a A}	220.0 ± 3.06 ^{a A}
A5	P	18.74 ± 0.506 ^a	253.8 ± 1.92 ^{a A}	10.9 ± 1.29 ^{a A}	223.6 ± 2.54 ^{a A}
A7	P	19.33 ± 0.331 ^a	253.4 ± 1.79 ^{a A}	10.8 ± 1.38 ^{a A}	220.5 ± 2.19 ^{a A}
L1	P	19.20 ± 0.736 ^a	254.3 ± 1.36 ^{a A}	9.4 ± 0.81 ^{a A}	220.5 ± 1.67 ^{ab A}
L3	P	18.60 ± 0.561 ^a	251.6 ± 2.10 ^{a A}	11.2 ± 2.25 ^{ab A}	219.6 ± 2.71 ^{ab A}
L5	P	18.52 ± 0.707 ^a	253.0 ± 1.29 ^{a A}	10.7 ± 1.07 ^{ab A}	223.3 ± 1.82 ^{b A}
L7	P	18.11 ± 0.455 ^a	252.7 ± 1.86 ^{a A}	14.9 ± 1.65 ^{b A}	215.4 ± 2.06 ^{a A}
A1	S	14.96 ± 0.453 ^a	243.4 ± 2.82 ^{a B}	38.5 ± 2.79 ^{a B}	186.3 ± 3.18 ^{a B}
A3	S	14.26 ± 0.425 ^a	250.2 ± 2.25 ^{a A}	47.3 ± 3.82 ^{a B}	182.9 ± 2.67 ^{a B}
A5	S	13.80 ± 0.336 ^a	250.0 ± 3.83 ^{a A}	45.3 ± 5.20 ^{a B}	184.9 ± 2.09 ^{a B}
A7	S	14.54 ± 0.604 ^a	247.6 ± 4.41 ^{a A}	43.1 ± 5.16 ^{a B}	182.0 ± 1.55 ^{a B}
L1	S	14.09 ± 0.533 ^a	243.4 ± 2.16 ^{a B}	40.6 ± 1.69 ^{a B}	182.5 ± 1.74 ^{a B}
L3	S	14.08 ± 0.556 ^a	249.0 ± 2.79 ^{a A}	48.2 ± 2.96 ^{b B}	179.8 ± 1.56 ^{a B}
L5	S	13.92 ± 0.460 ^a	248.9 ± 4.05 ^{a A}	46.1 ± 4.59 ^{ab B}	184.0 ± 1.95 ^{a B}
L7	S	13.68 ± 0.363 ^a	249.5 ± 3.12 ^{a A}	50.9 ± 4.10 ^{b B}	179.5 ± 1.94 ^{a B}

¹⁾ průměr ± střední chyba průměru; n = 8

P - prsní svalovina

S - stehenní svalovina

^{ab} Při krmení stejným druhem oleje se průměry ve stejné tkáni označené různými písmeny liší průkazně ($P<0,05$)

^{AB} Průměry označené různými písmeny u složení prsní a stehenní svaloviny kuřat krmených stejnou směsí se liší vysoce průkazně ($P<0,01$)

ZÁVĚR

V pokusu s vykrmovanými kuřaty bylo zjištěno, že rozdílný obsah kyseliny linolové a α -linolenové v krmné směsi může podstatně ovlivnit základní parametry výkrmu, podíl prsní svaloviny na hmotnosti kuřat i obsah živin ve svalovině.

LITERATURA

Huyghebaert, G., De Munter, G., De Groote, G., Leenstra, F.R. (1991): The effects of dietary factors and genotype on performances and carcass quality of broiler chickens. *Landbouwtijdschrift*, 44, 221-236.

Nir, I. (1995): The uncertainties of the young broiler growth. In: Proceedings of the 10th European Symposium on Poultry Nutrition. World's Poultry Science Association, Antalya, Turkey. 20.

Plavnik, I., Wax, E., Sklan, D., Bartov, I., Hurwitz, S. (1997): The response of broiler chickens and turkey poults to dietary energy supplied either by fat or carbohydrates. *Poultry Sci.*, 76, 1000–1005.

Sanz, M., Flores de Alaya, P., Lopez-Bote, J.C. (1999): Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. *Brit. Poultry Sci.*, 40, 95-101.

Zollitsch, W., Knaus, W., Aichinger, F., Lettner, F. (1997): Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 66, 63-73.