

przechowywane przez jeden miesiąc. Jest ono tańsze niż MK, używa się go w mniejszej ilości i tym samym zajmuje ono mniej miejsca w ciecplarce. Z tych powodów podłoże RV powinno zastąpić podłoże MK w metodzie wykrywania salmoneli podanej w normach obowiązujących w Polsce.

Piśmiennictwo

1. Abbiss J. S.: The British Food Manufacturing Industries Research Association. Research Reports 537, 1986.

2. Anon.: International Organization for Standardization Microbiology — General guidance for the detection of Salmonella. ISO 6519, 1981.
3. Beckers H. J., Heide J. V. D., Feningsen-Narucka H., Peters R.: J. appl. Bact. 62, 97, 1987.
4. Beckers H. J., Van Lausden F. M., Meijssen M. J. M., Kampelmacher E. H.: J. appl. Bact. 59, 507, 1985.
5. Jameson J. E.: J. Hyg. Camb. 60, 193, 1962.
6. Mulidwa D. K., Pietsch O.: Zentbl. Bakt. Hyg. I Abt. Originale A 243, 336, 1979.
7. Van Leusden F. M., Schothorst M. Van, Beckers H. J.: Soc. Appl. Bact. Tech. Series No 17. Academic Press London, 1982.
8. Vassiliadis P.: J. appl. Bact. 54, 69, 1983.

Adres autora: dr Mieczysław Radkowski, ul. Osińskiego 19/14, 10-010 Olsztyn

FIZJOLOGIA ZWIERZĄT

EUGENIUSZ GRELA

Wpływ oleju sojowego i witaminy E w żywieniu tuczników na zawartość kwasów tłuszczowych w sercu

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin

Summary

The influence of soya oil and vitamin E addition at doses for fattening pigs on the content of fatty acids in heart muscle

The percent of soya oil instead of corn meal and 0.35% of DL-alpha-tocopherol was added to food mixtures used for gilts weighing 30 kg fattened for 40 days. The best weight gains were noted in pigs fed food enriched with soya oil and vitamin E. Soya oil significantly increased the content of linoleic acid and decreased the level of oleic and palmitic acids in heart muscle. It does not affect the content of unsaturated fatty acids in the heart. Vitamin E protected fats against oxidative processes and it does not influence the proportions between fatty acids in the heart.

Badania, m.in. Johna i wsp. (5), Marchello i wsp. (10) oraz Sehera i wsp. (13), wykazały korzystny wpływ dodatku olejów roślinnych w pożywieniu dla świń na wartość dietetyczną tłuszczu wieprzowego. Tłuszcz ten cechuje wówczas zwiększona zawartość niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), głównie zaś linolowego. NNKT stymulują m.in. syntezę hormonów tkankowych, tzw. prostaglandyn oraz przyczyniają się do zmniejszenia poziomu cholesterolu w organizmie zwierząt (6). Zdaniem Keysa (7) kwas palmitynowy przyczynia się do zwiększenia poziomu cholesterolu we krwi, kwas stearynowy jest neutralny, zaś kwas linolowy obniża zawartość cholesterolu poprzez udział w jego transporcie i metabolizmie. Natomiast zwiększona koncentracja cholesterolu w organizmie może prowadzić do powstawania m.in. arteriosklerozy (6). Zagadnienie to jest szczególnie ważne w przypadku serca.

Naturalnym antyutleniaczem tłuszczu, zwłaszcza o wysokiej liczbie wiązań podwójnych, są tokoferole. Ich dodatek do pasz pozwala na stabilizację antyoksydacyjną tłuszczu stosowanego w żywieniu świń (14).

Celem badań było określenie zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych w lipidach serca świń żywionych paszą z udziałem oleju sojowego z dodatkiem witaminy E.

Materiał i metody

Badania wykonano na loszkach rasy duńskiej krajowej o masie początkowej 25 ± 2 kg. W dwu doświadczeniach, oznaczonych jako A i B, zwierzęta były żywione przez 40 dni, po czym dokonano uboju i pobrano próby do analiz. Do doświadczenia A wzięto 12 loszek i podzielono na 3 grupy, zaś w doświadczeniu B 16 loszek rozdzielono na 4 grupy, przy czym w każdej grupie znajdowało się po 1 sztuce pochodzącej z jednego miotu. Czynnikiem różniącym grupy był dodatek oleju sojowego i witaminy E w postaci DL- α -aceto-tokoferolu.

Doświadczenie A:

Grupa I — kontrolna, otrzymywała mieszankę standardową zawierającą jęczmień, skrobię kukurydzaną, srukę sojową poekstrakcyjną i mączkę rybną oraz pasze mineralno-witaminowe.

Grupa II — otrzymywała mieszankę standardową, z której wyeliminowano skrobię kukurydzaną i zastosowano 10% oleju sojowego.

Grupa III — żywiona była mieszanką jak w grupie II, a więc z 10% udziałem oleju sojowego oraz 0,05% witaminy E.

Doświadczenie B:

Grupa I — kontrolna, otrzymywała mieszankę standardową o składzie jak w doświadczeniu A.

Grupa II — mieszankę standardową z 0,05% udziałem witaminy E.

Grupa III — mieszankę z 10% udziałem oleju sojowego.

Grupa IV — mieszankę z 10% udziałem oleju sojowego i 0,05% witaminy E.

Zastosowany olej zawierał następujące kwasy tłuszczowe: palmitynowy — 17,3%, stearynowy — 4,3%, oleinowy — 14,6%, linolowy — 53,3% i linolenowy — 7,9%.

Granulowane mieszanki były skarmiane w dwóch odpasach przy swobodnym dostępie do wody pitnej. Zwierzęta były trzymane w pojedynczych klatkach o podłożu rusztowym, wyscielonym w połowie powierzchni klatki gumowymi matami. Po zakończeniu testu pobrano i zważono serce. Próby przechowywano przez 8 miesięcy w temperaturze 0°C, po czym dokonano ekstrakcji lipidów według postępowania podanego przez Folcha i wsp. (4). W uzyskanym ekstrakcie lipidowym serca oznaczono liczbę nadtlenkową wg metody Lea (8) oraz określono zawartość kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej przy następujących warunkach rozdzielania: kolumna szklana 2 m \times 25 mm wypełniona 15% EGS w chromosorbie W, 80–100 mesh, temperatura początkowa kolumny 125°C, temperatura dozownika 250°C i detektora 300°C, detektor płomieniowo-jonizacyjny FID, gaz nośny azot, przepływ 20 ml/minutę. Przy pomocy standardów firmy Applied

Science Laboratories zidentyfikowano następujące kwasy tłuszczowe (w nawiasach podano ich nazwy zwyczajowe):

C_{12:0} — kwas n-dodekanowy (laurynowy), C_{14:0} — kwas n-tetradekanolowy (mirystynowy), C_{14:1} — kwas cis-9-tetradekanolowy (mirystoleinowy), C_{15:0} — kwas n-pentadekanolowy, C_{16:0} — kwas n-heksadekanolowy (palmitynowy), C_{16:1} — kwas cis-9-heksadekanolowy (palmitoleinowy), C_{17:0} — kwas n-heptadekanolowy (margarynowy), C_{17:1} — kwas cis-9-heptadekanolowy, C_{18:0} — kwas n-oktadekanolowy (stearynowy), C_{18:1} — kwas cis-9-oktadekanolowy (oleinowy), C_{18:2} — kwas cis-cis-9,12-oktadekadienowy (linolowy), C_{18:3} — kwas cis-cis-ejkozanowy (arachinowy), C_{20:1} — kwas cis-5-ejkozanowy, C_{20:4} — kwas 5,8,11,14-ejkozatetraenowy (arachidonowy), C_{22:1} — kwas cis-13-dokozaenowy (erukowy), C_{22:4} — kwas 4,7,10,13-dokoza-tetraenowy, C_{22:5} — kwas 4,7,10,13,16-dokoza-pentaenowy, C_{22:6} — kwas 4,7,10,13,16,19-dokoza-heksaenowy.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyznaczając wartości średnie, odchylenie standardowe i istotność różnic między średnimi z zastosowaniem testu t-Studenta (11).

Wyniki i omówienie

Przedstawione w tab. 1. wyniki pozwalają odnotować korzystny wpływ dodatku oleju sojowego na wzrost masy ciała zwierząt, przy czym najlepsze efekty stwier-

dzono w grupie loszek żywionych paszą z udziałem oleju sojowego i witaminy E. Różnice między wartościami średnimi dla zwierząt z grup otrzymujących olej sojowy i karmionych mieszanką bez oleju zostały statystycznie potwierdzone.

Masa serca loszek wahała się od 171—176 g w grupie kontrolnej obu doświadczeń do 198—200 g w grupach otrzymujących w dawce 10% oleju i 203—210 g w grupach żywionych paszą z dodatkiem oleju i witaminy E. Różnice między średnią masą serca zwierząt z grupy I i III w doświadczeniu A oraz z I i IV w doświadczeniu B okazały się statystycznie istotne. Wartość skorygowanej masy serca na 100 kg masy ciała zwierząt nie wykazywała już znaczących różnic między grupami, choć utrzymywała się tendencja do wzrostu masy serca u zwierząt żywionych paszą z olejem sojowym i witaminą E. Na brak istotnego wpływu dodatku tłuszczów roślinnych oraz kwasu linolowego w pożywieniu dla świń na masę serca zwracają też uwagę Christensen (2) oraz Oslage i wsp. (12). Dodatek do paszy witaminy E (grupa II w doświadczeniu B) nie wykazał praktycznie żadnego wpływu na masę tego narządu.

Zawartość ekstraktu lipidowego w mięśniu serca lo-

Tab. 1. Masa zwierząt, serca oraz zawartość lipidów w sercu loszek (n = 4)

Oznaczone parametry	Doświadczenie						
	A			B			
	Grupa żywieniowa						
	I	II	III	I	II	III	IV
Początkowa masa zwierząt, kg	24,1	24,6	25,1	25,3	25,8	25,6	25,4
Masa zwierząt po 40 dniach, kg	42,4 ^a	47,9 ^b	48,5 ^b	43,6 ^a	43,9 ^a	48,2 ^b	48,7 ^b
Masa serca, g	171 ^a	198 ^{ab}	203 ^b	176 ^a	178 ^a	200 ^{ab}	210 ^b
Masa serca, % masy ciała	0,403	0,413	0,449	0,404	0,406	0,414	0,431
Ekstrakt lipidowy w sercu, %	2,86	3,15	3,03	2,49	2,36	2,71	2,61
Kwasy tłuszczowe w lipidach, %	47,70	49,68	49,00	48,45	48,20	51,85	49,20
Liczba nadtlenkowa, μmol/g	73 ^A	96 ^B	18 ^C	76 ^A	11 ^B	98 ^C	18 ^D

Objaśnienia: a, b; A, B, C, D — średnie oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$, oznaczone dużymi literami przy $p \leq 0,01$.

Tab. 2. Zawartość kwasów tłuszczowych (%) w lipidach serca loszek (n = 4)

Kwasy tłuszczowe	Doświadczenie						
	A			B			
	Grupa żywieniowa						
	I	II	III	I	II	III	IV
Nasycone	34,99	33,74	32,97	32,13	32,54	31,69	31,33
C _{12:0}	0,10	0,10	0,13	0,20	0,10	0,10	0,15
C _{14:0}	0,35	0,30	0,33	0,20	0,20	0,10	0,20
C _{15:0}	0,93	0,70	0,63	0,85	0,87	0,72	0,65
C _{16:0}	17,78	17,18	16,73	15,90	15,45	15,10	14,85
C _{17:0}	1,80 ^a	1,38 ^{ab}	1,17 ^b	1,48 ^a	1,37 ^{ab}	1,12 ^{ab}	1,03 ^b
C _{18:0}	13,50	13,40	13,23	13,20	13,25	13,30	13,20
C _{20:0}	0,53	0,68	0,75	0,30	0,30	0,25	0,25
Jednonienasycone	21,11 ^A	12,48 ^B	13,23 ^B	21,45 ^A	21,46 ^A	14,90 ^B	14,48 ^B
C _{14:1}	0,30	0,35	0,40	0,25	0,27	0,35	0,40
C _{16:1}	1,63 ^A	0,77 ^B	0,97 ^B	1,56 ^A	1,59 ^A	0,80 ^B	0,87 ^B
C _{17:1}	1,18 ^a	0,80 ^{ab}	0,60 ^b	1,09 ^a	1,00 ^a	0,78 ^b	0,65 ^b
C _{18:1}	16,68 ^A	9,13 ^B	9,83 ^B	16,90 ^A	16,85 ^A	10,80 ^B	10,45 ^B
C _{20:1}	0,85	0,80	0,80	0,25	0,25	0,20	0,15
C _{22:1}	0,47	0,63	0,63	1,40 ^a	1,50 ^a	1,97 ^b	1,96 ^b
Wielonienasycone	42,06 ^A	52,06 ^B	52,38 ^B	44,95 ^A	45,35 ^A	54,35 ^B	54,15 ^B
C _{18:2}	30,05 ^A	39,23 ^B	39,97 ^B	30,05 ^A	30,20 ^A	37,80 ^B	36,00 ^B
C _{18:3}	0,63 ^a	0,95 ^b	0,90 ^{ab}	0,80 ^a	0,75 ^a	1,20 ^b	1,15 ^b
C _{20:4}	7,98	8,45	8,16	10,65	10,85	11,90	11,70
C _{22:4}	0,75	0,48	0,46	0,70	0,65	0,50	0,45
C _{22:5}	1,35 ^a	2,03 ^b	1,96 ^b	1,40 ^a	1,55 ^a	2,05 ^b	1,90 ^b
C _{22:6}	1,30	0,92	0,93	1,35	1,35	0,90	0,95
Pozostałe kwasy tłuszczowe	1,84	1,72	1,42	1,47	1,65	1,06	1,04

Objaśnienia: jak w tab. 1.

szek wahała się od 2,86 do 3,03% w doświadczeniu A i od 2,49 do 2,61% w doświadczeniu B i nie była znacząco zależna od stosowanych warunków żywienia. W badaniach Arensa i wsp. (1) zawartość lipidów w sercu wyniosła 2,3—2,8% i również nie zależała od składu chemicznego tłuszczu paszy. Zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach serca zwierząt z grup kontrolnych określono na 47,7—48,4% i nie była ona znacząco uwarunkowana dodatkiem oleju sojowego oraz witaminy E w pożywieniu dla świń. Liczba Lea (nadtlenkowa) w lipidach serca zwierząt grup kontrolnych wyniosła od 73 do 76 $\mu\text{mol/g}$. Liczba ta uległa wyraźnemu zwiększeniu w lipidach serca loszek otrzymujących w mieszance 10% oleju sojowego, w którego składzie znaczący udział mają kwasy tłuszczowe nienasycone. Dodatek witaminy E do paszy bez oleju jak i z olejem sojowym zmniejszył istotnie wartość nadtlenkową w lipidach serca. Uzyskane wyniki podkreślają, że dodatek α -tokoferolu do pożywienia dla świń pozwala zabezpieczyć tłuszcz niektórych tkanek i narządów przed nadmiernym powstawianiem nadtlenków i wodoronadtlenków, czyniąc go mniej podatnym na procesy oksydacyjne. Podobne efekty uzyskał Leat (9) w tłuszczu wątroby i słoniny.

Skład kwasów tłuszczowych w lipidach serca loszek zestawiono w tab. 2. Ogólna zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych w grupie kontrolnej w doświadczeniu A wyniosła 35%, zaś w doświadczeniu B — 32%, kwasów jednonienasyconych było po około 21%, zaś wielonienasyconych 42% i 45%. Podobne wartości podają Arens i wsp. (1). Badania tych autorów wykazały też, że wśród lipidów serca najwięcej jest fosfolipidów — 80%, cholesterolu stwierdzono 9%, zaś trójglicerydy i wolne kwasy tłuszczowe stanowiły 11%. Farnworth i Kramer (3) wykazali, że w lipidach serca najwięcej kwasów tłuszczowych nasyconych jest związanych z trójglicerydami, zaś kwasów jedno- i wielonienasyconych z fosfolipidami. Zawartość poszczególnych kwasów tłuszczowych w sercu loszek z grup kontrolnych w doświadczeniu A i B była zbliżona. Wyjątkiem jest zawartość kwasu palmitynowego i 5-ejkozaenowego, którego więcej było w grupie I w doświadczeniu A, oraz kwasu arachidonowego i erukowego, których wyższe ilości stwierdzono w mięśni serca loszek grupy I z doświadczenia B.

10% udział oleju sojowego w mieszankach dla świń przyczynił się do istotnego zmniejszenia ogólnego poziomu kwasów tłuszczowych jednonienasyconych z około 21% w grupie I do 12,5% w grupie II doświadczenia A i 14,9% w grupie III w doświadczeniu B. Najbardziej znaczący był spadek zawartości kwasu oleinowego i palmitynooleinowego. Także w badaniach Arensa i wsp. (1) uzyskano wyraźne zmniejszenie zawartości kwasu oleinowego po zastosowaniu w paszy 10% dodatku oleju roślinnego ze znaczącym udziałem kwasu linolowego. Zawartość kwasu erukowego $C_{22:1}$ wywołała tendencję odwrotną do tej zależności, a w doświadczeniu B wykazano nawet statystycznie istotne różnice między wartościami średnimi tego kwasu dla grup I i II (bez oleju) a III i IV (z olejem). W mięśni serca zwierząt karmionych paszą z olejem stwierdzono wyraźne zwiększoną zawartość kwasów tłuszczowych wielonienasyconych niż u loszek żywionych paszą bez udziału oleju. Dotyczyło to zwłaszcza poziomu kwasu linolowego, którego w oleju sojowym było aż 53,3%. Spostrzeżenie to potwierdza zatem wcześniejsze opinie na temat wpływu niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych na skład lipidowy w organizmie zwierząt (1, 6, 10, 13).

Zawartość sumy kwasów tłuszczowych nasyconych w sercu loszek była najmniej podatna na warunki żywieniowe. Zawartość kwasu stearynowego w grupach kontrolnych określono na 13,2—13,5%, zaś w grupach żywionych paszą z dodatkiem oleju sojowego na 13,3—13,4%. Zawartość kwasu palmitynowego była nieznacznie mniejsza u zwierząt żywionych paszą z olejem.

Dodatek 0,05% witaminy E w postaci DL- α -aceto-tokoferolu, zarówno do mieszanek bez oleju jak i z 10% dodatkiem oleju sojowego, nie wniósł znaczących zmian w składzie kwasów tłuszczowych mięśnia sercowego loszek.

Wnioski

1. Udział oleju sojowego w dawkach pokarmowych dla loszek przyczynia się do istotnego zwiększenia zawartości kwasu linolowego i zmniejszenia poziomu kwasu oleinowego i palmitynooleinowego, nie następują zaś znaczące zmiany w zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych w sercu.

2. 0,05% dodatek witaminy E do paszy zmniejsza podatność tłuszczu na procesy oksydacyjne, natomiast nie wpływa różnicująco na zawartość kwasów tłuszczowych w mięśni sercowym loszek.

Piśmiennictwo

1. Arens M., Könker S., Werner G., Petersen U.: Fette Seifen 86, 89, 1984.
2. Christensen K.: Z. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelk. 33, 72, 1974.
3. Farnworth E. R., Kramer J. K. G.: Can. J. Anim. Sci. 69, 441, 1989.
4. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G. H.: J. Biol. Chem. 226, 497, 1957.
5. John L. C. St., Young C. R., Knabe D. A., Thompson L. D., Schelling G. T., Grundy S. M., Smith S. B.: J. Anim. Sci. 64, 1441, 1987.
6. Kaczmarczyk J., Migdał W.: Post. Nauk roln. 32, 67, 1985.
7. Keys A.: Nutr. Rev. 26, 259, 1986.
8. Lea C. H.: J. Soc. Chem. Ind., London, 65, 286, 1946.
9. Leat W. M. F.: Brit. J. Nutr. 15, 259, 1961.
10. Marchello M. J., Cook N. K., Slanger W. D., Johnson V. K., Fischer A. G., Dinusson W. E.: J. Fd Sci. 48, 1331, 1983.
11. Mikos H.: Opisy programów korykcyjnych. AR Lublin, 1976.
12. Oslage H. J., Petersen U., Seher A.: Fette Seifen 35, 177, 1983.
13. Seher A., Assmann G., Oslage H. J.: Fette Seifen 35, 215, 1983.
14. Ullrey D. E.: J. Anim. Sci. 53, 1039, 1981.

Adres autora: doc. dr hab. Eugeniusz Greła, ul. Paganiniego 11/25, 20-854 Lublin

PIEAVET T., MUYLLE E., DEVRIESE L. A., GERYL J.: Skuteczność silmicosin w leczeniu zakażeń układu oddechowego cieląt. (Efficacy of silmicosin in treatment of pulmonary infections in calves). Vet. Rec. 129, 400—403, 1991 (18)

Choroby układu oddechowego powodują znaczne straty w chowie cieląt. Nasilenie zmian chorobowych jest uzależnione od czynnika etiologicznego choroby, szybkości i nasilenia procesu zakaźnego. Profilaktyka obejmuje wakcynoterapię, zaś leczenie opiera się na antybiotykoterapii, stosowaniu leków rozszerzających oskrzela i podawaniu niesteroidowych preparatów przeciwzapalnych. W przypadku zagrożenia życia są stosowane podskórnie silmicosin w dawce 10 mg/kg, bądź codzienne iniekcje linkomycyny (5,0 mg/kg) ze spektynomycyną (10 mg/kg). Te dwa antybiotyki stosowano przez co najmniej 3 dni. Wszystkie cielęta reagowały pozytywnie na leczenie, przy czym szybsza poprawa wystąpiła po stosowaniu silmicosin.