

PODSUMOWANIE

Sumując wyniki 17 doświadczeń, przeprowadzonych na krowach mlecznych (5), buhajkach opasowych (2), kurach nioskach (2), brojlerach kurzych (2) i kaczkach (2) oraz na tucznikach (3), a także badanie strawnościowe, należy stwierdzić, że pełne, suszone wywary z kukurydzy i pszenicy (DDGS) są bardzo dobrymi paszami, chętnie zjadanymi przez zwierzęta, umożliwiającymi zmniejszenie zużycia poekstrakcyjnej śruty sojowej i innych pasz białkowych, przy zachowaniu, a nawet poprawie wielu cech produkcyjnych oraz jakości uzyskiwanych produktów. Przy umiarkowanych dawkach stwierdzono poprawę parametrów produkcyjnych i jakości uzyskiwanych od zwierząt produktów (mleka, mięsa, jaj). Wyniki badań przeprowadzone na kaczkach, grupie zwierząt najbardziej wrażliwej na niestandardowe pasze, wykazały, że nawet 35% udział DDGS z kukurydzy nie powodował negatywnych zmian w produkcji i jakości uzyskiwanych tusz ptaków. DDGS wpływają też istotnie na zmniejszenie jednostkowych kosztów produkcji mleka, mięsa i jaj. We wszystkich przypadkach nastąpiło obniżenie jednostkowych kosztów produkcji od kilku do ponad 20%. Suszony wywar może być podawany w mieszankach paszowych, ale też dodawany do mieszanin paszowych TMR dla przeżuwaczy.

Literatura: 1. Al-Suwaiegh S., Fanning K.C., Grant R.J., Milton C.T., Klopfenstein T.J., 2002 – J. Anim. Sci. 80, 1105-1111. 2. Benton J.R., MacDonald J.C., Erickson G.E., Klopfenstein T.J., Adams D.C., 2006 – Beef Cattle Report. University of Nebraska, Lincoln, p. 23-26. 3. Kleinschmit D.H., Schingoethe D.J., Kalscheur K.F., Hippen A.R., 2006 – J. Dairy Sci. 89(12), 4784-4794. 4. Klopfenstein T.J., Erickson G.E., Bremer V.R., 2008 – J. Anim. Sci. 86, 1223-1231. 5. Kowalski Z.M., 2006 – Hoduj z głową 2(32), 8-12. 6. Leonardi C., Bertics S., Armentano L.E., 2005 – J. Dairy Sci. 88, 2820-2827. 7. Lumpkins B.S., Batal A.B., Dale N.M., 2004 – Poult. Sci. 83, 1891-1896. 8. Nyachoti C.M., House J.D., Słomiński B.A., Seddon I.R., 2005 – J. Sci. Food Agric. 85, 2581-2586. 9. Parkhurst R.T., Fellers C.R., Kuzmeski J.W., 1945 – Poultry Sci. 24, 8-19. 10. Podkówa W., 2009 – Przegl. Hod. 5, 21-25. 11. Potkański A., Meller M., Cieślak A., Sokół I., Szumacher-Strabel M., 2008 – Bydło 8-9, 20-23. 12. Schingoethe D.J., Brouk M.J., Birkelot C.P., 1999 – J. Dairy Sci. 82, 574-580. 13. Strzetelski J., Borowiec F., Niwińska B., Zygon M., 2003 – Ann. Anim. Sci., Supl., 2, 65-69. 14. Świątkiewicz S., Koreleski J., 2006 – Wiad. Zoot. 3, 29-37. 15. Świątkiewicz S., Koreleski J., 2007 – Monogr. Rozpr., Roczn. Nauk. Zoot. 36. Wyd. własne IZ-PIB, Kraków. 16. Thacker P.A., Widyaratne G.P., 2007 – J. Sci. Food Agric. 87, 1386-1390. 17. Tibbets G.W., 2002 – Proc. Alltech 18th Annual Symp. Nutritional Biotech. in Feed and Food Industries, 435-443. 18. Wang Z., Cerrate S., Coto C., Yan F., Waldroup P.W., 2007 – International J. Poultry Sci. 6 (7), 470-477. 19. Z.P., 2003 – Przegl. Hod. 4, 30-32.

W opracowaniu wykorzystano wyniki badań zrealizowanych w ramach projektu rozwojowego R 12 059 03.

Wykorzystanie makuchu rzepakowego w żywieniu królików

Dorota Kowalska, Paweł Bielański

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy w Balicach k. Krakowa

Produkcja paliw odnawialnych, a zwłaszcza tzw. biopaliw w krajach Unii Europejskiej stale rośnie i wszystko wskazuje na to, że taki stan utrzyma się przez najbliższe lata. Jest to podyktowane tak względami ekologicznymi, jak i ekonomicznymi. Konsekwencją rozwoju tej produkcji w Polsce jest spodziewany wzrost ilości makuchu rzepakowego i wywaru gorzelnianego. Produkty uboczne pozyskane z surowca spełniającego normy mikrobiologiczne i toksykologiczne mogą stanowić wartościową paszę dla zwierząt gospodarskich. Zależnie od metody pozyskiwania oleju, tj. ekstrakcji rozpuszczalnikiem lub tłoczenia, otrzymuje się dwa rodzaje produktu paszowego: śrutę poekstrakcyjną lub makuch rzepakowy. Udział białka surowego w makuchu krajowym waha się od 25 do 35%, przy zawartości lizyny 6,2-6,4 g na 100 g białka i zawartości tłuszczu surowego od 9 do 21% [14]. Tłuszcz makuchu rzepakowego zawiera wysoki poziom nienasyconych kwasów tłuszczowych, dlatego przy użyciu tej paszy można modyfikować skład kwasów tłuszczowych mleka i mięsa [7]. Makuch rzepakowy zawiera w 1 kg od 100 do 150 g włókna surowego i od 280 do 340 g związków bezazotowych wyciągowych (ZBW).

Z uwagi na wyższą wartość energetyczną makuch rzepakowy jako pasza dla zwierząt ma znacznie większą wartość niż poekstrakcyjna śruta rzepakowa. Może zastąpić importowaną śrutę sojową, która wobec obowiązującego od kilku lat zakazu stosowania w żywieniu zwierząt gospodarskich mączek pochodzenia zwierzęcego, stała się podstawowym źródłem białka w mieszankach paszowych. Jak wykazały liczne badania naukowe, użyteczność paszowa makuchu rzepakowego zależy jest w dużym stopniu od zawartości glukozydów alkenowych. Polskie normy zakładają, że poziom glukozydów w przemysłowych nasionach rzepaku 00 nie powinien przekraczać 25 µM na 1 g suchej masy beztłuszczowej. Obecnie na rynku krajowym dostępne są głównie makuchy z ciemnonasiennych odmian rzepaku podwójnie ulepszonych (00), o niskiej zawartości glukozydów (od 15 do 20 µM w 1 g suchej masy pozbawionej tłuszczu) i kwasu erukowego.

W Polsce najwięcej badań nad zastosowaniem makuchu rzepakowego w żywieniu zwierząt dotyczy trzody chlewnej, drobiu i bydła. Brakuje natomiast prac dotyczących wykorzystania tej paszy w żywieniu królików.

Od kilku lat hodowla królików w naszym kraju przeżywa okres rozkwitu, do czego w niemałym stopniu przyczyniły się choroby odzwierzęce, na które zapada bydło, trzoda chlewna, a także drób. Znacznie wzrosło zainteresowanie konsumentów gatunkami mięsa dobrego, a przy tym niebudzącego negatywnych emocji. Dlatego też mięso królicze, dzięki niezaprzeczalnym walorom smakowo-odżywczo-zdrowotnym, powoli zdobywa także i nasz rynek, a chów i hodowla królików stają się doceniane i zyskująco stanowią liczący się dział produkcji zwierzęcej.

Rozwinięciu tej gałęzi produkcji zwierzęcej w Polsce sprzyja również duża ilość wolnych (niewykorzystanych) pomieszczeń inwentarskich. Zachętą może być także fakt, że fermy królicze

typu rodzinnego, które działają w takich państwach jak Belgia czy Niemcy pozwalają na utrzymanie całej rodziny.

Króliki ze względu na budowę przewodu pokarmowego i specyfikę trawienia są bardzo wrażliwe na zmiany dotyczące stosowanych materiałów paszowych. Mieszanki paszowe powinny być dobrze zbilansowane i produkowane ze składników najwyższej jakości. Uchroni to zwierzęta przed chorobami ze strony układu pokarmowego, które niejednokrotnie dziesiątkują stado. Dużym problemem w hodowli królików jest również wysoka cena pełnoporcjowych mieszanek paszowych, którą można jednak znacznie obniżyć, zastępując importowaną soję tańszym makuchem rzepakowym.

Produkty pochodzenia zwierzęcego charakteryzują się zwykle dużą zawartością tłuszczów, w których dominują kwasy tłuszczowe nasycone (SFA). Jednakże skład kwasów tłuszczowych w żywności pochodzenia zwierzęcego, w tym mięsa króliczego, można modyfikować przez zmianę składu kwasów tłuszczowych diety pokarmowej. Szereg badań potwierdza możliwość wbudowywania kwasów tłuszczowych zawartych w diecie do tkanek organizmu, co wpływa na cechy ilościowe i jakościowe mięsa. Jedną z dróg wzbogacania mięsa w wielonienasycone kwasy tłuszczowe (PUFA) z rodziny *n-3* jest użycie olejów roślinnych i rybnych w dawkach pokarmowych, jako źródła tych kwasów.

W literaturze krajowej brak jest prac dotyczących żywienia królików mieszankami paszowymi z udziałem makucho rzepakowego. Od lat natomiast prowadzi się badania dotyczące natłuszczenia pasz dla tej grupy zwierząt olejem pochodzącym z rzepaku. Głównym składnikiem oleju rzepakowego jest kwas oleinowy C18:1, uznawany za dietetycznie neutralny. Około 10% stanowi kwas α -linolenowy, który jest macierzystą formą długołańcuchowych PUFA *n-3* i może być częściowo przekształcony w organizmie do EPA, DPA i DHA. Stosunek PUFA *n-6* do PUFA *n-3* w oleju rzepakowym wynosi około 3 i jest zbliżony do wymagań dietetycznych. Korzystny wpływ kwasów z rodziny *n-3* obserwowano nie tylko w stanach chorobowych, ale również w utrzymaniu przed- i pourodzeniowego wzrostu i rozwoju organizmu ssaków [1].

Kowalska i Bielański [9], badając wpływ 3% dodatku oleju rzepakowego do mieszanki granulowanej dla królików, stwierdzili, że miał on dodatni wpływ na skład frakcji lipidowej mięsa. Nastąpił spadek zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych, natomiast istotnie wzrosła ilość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) *n-6* i *n-3*. Wysoko istotnie zmniejszyła się ilość kwasów nasyconych C12 – C16, działających hipercholesterolemicznie. Obserwowano również tendencję do zawężenia proporcji kwasów PUFA *n-6* do PUFA *n-3*. Zastosowany czynnik żywieniowy nie miał wpływu na wskaźnik sensorycznej jakości całkowitej mięsa.

Zalejska-Fiołka i wsp. [16] podawali królikom zróżnicowane diety zawierające świeży lub utleniony olej rzepakowy oraz czosnek, badając ich wpływ na rozwój hipercholesterolemii. Dodatek utlenionego oleju rzepakowego pozytywnie modyfikował skład lipidów w surowicy krwi, a dodatek czosnku hamował rozwój arteriosklerozy poprzez zmniejszenie stężenia cholesterolu. Podobne wyniki uzyskali Kowalska i Bielański [9], stosując w mieszance paszowej 3% dodatek oleju rzepakowego i zwiększony o 100% dodatek witaminy E, które spowodowały istotny spadek ilości cholesterolu w mięśniach króliczych.

Dänicke i wsp. [4] wykazali wpływ dodatku oleju rzepakowego na przyrosty królicząt oraz cechy jakościowe ich mięsa. Wraz ze wzrostem ilości oleju rzepakowego w paszy stwierdzono wzrost masy ubojowej królicząt, a także wyraźny wzrost zawartości kwasu oleinowego w pozyskanym mięsie. Skrivanova i wsp. [11] stosowali dawki pokarmowe wzbogacone olejem rzepakowym dla królików utrzymywanych w wysokich temperaturach. W grupach otrzymujących olej rzepakowy uzyskano wyższe przyrosty zwierząt i znaczne obniżenie upadków.

Gigaud i Combes [5] badali wpływ dodatku oleju palmowego oraz rzepakowego na zawężenie proporcji kwasów PUFA *n-6* do PUFA *n-3*. Uzyskano mięso królicze o optymalnym dla konsumenta stosunku kwasów PUFA *n-6* do PUFA *n-3*, wynoszącym 4,8. Podobne wyniki badań otrzymali Xiccatto i Trocino [15], wykazując pozytywny wpływ zwiększenia ilości olejów roślinnych w paszach dla królików na zawartość pożądaných kwasów tłuszczowych, jak również na zmniejszenie ilości cholesterolu w mięsie króliczym.

Według obecnego stanu wiedzy, dostarczanie konsumentom mięsa bogatego w niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) ma duże znaczenie dietetyczne. Kwasy te stanowią bowiem substancję wyjściową do syntezy hormonów tkankowych, tzw. eikozanoidów (prostaglandyn, tromboksanów, leukotrienów), o własnościach przeciwmiażdżycowych i przeciwnowotworowych oraz wykazują działanie zapobiegające otyłości. Są również niezbędnym składnikiem fosfolipidów tkanki nerwowej [8].

W przypadku zastosowania w żywieniu królików makucho rzepakowego duże znaczenie może mieć wysoka zawartość aminokwasów egzogennych, szczególnie siarkowych: metioniny, cystyny i cysteiny, które są elementami strukturalnymi białek włosa, a ich wysokie zapotrzebowanie u królików wiąże się z okresową wymianą okrywy włosowej. W przypadku królików metionina uważana jest za aminokwas limitujący.

W Instytucie Zootechniki Państwowym Instytucie Badawczym przeprowadzono badania dotyczące wykorzystania w żywieniu królików różnego poziomu makucho rzepakowego. Materiał doświadczalny stanowiły króliki rasy nowozelandzkiej białej (NB), typowo mięsnej, zalecanej do hodowli fermowej. Zwierzęta podzielono na trzy grupy po 40 sztuk w każdej. Badania trwały od momentu odsadzenia królicząt od matek w 35. dniu do 90. dnia życia.

Pełnoporcjowa mieszanka standardowa, którą żywiono króliki grupy kontrolnej (I), zawierała: śrutę sojową poekstrakcyjną, otręby pszenne, śrutę kukurydzianą, śrutę jęczmienną, susz z lucerny, preparat mlekozastępczy Prelak, NaCl i premiks witaminowo-mineralny. Do receptury mieszanek doświadczalnych wprowadzono w miejsce poekstrakcyjnej śruty sojowej odpowiednio 5% (grupa II) lub 10% (grupa III) makucho rzepakowego, tak bilansując dawki, aby utrzymać na stałym poziomie ilość białka i włókna. Tłuszcz pozostawiono wynikowo.

W tabeli 1 przedstawiono analizę podstawową składników pokarmowych w próbce makucho rzepakowego i śruty sojowej, natomiast w tabeli 2 – wyniki analiz podstawowych gotowych pełnoporcjowych mieszanek paszowych.

Wprowadzony do receptury mieszanki makucho rzepakowy został zakupiony w Zakładach Tłuszczowych „BIELMAR” Sp. z o.o. w Bielsku-Białej. Zawartość glukozyolanów wynosiła dla grupy kontrolnej 0,1 mmol/kg paszy, dla grupy II otrzymującej 50 g

Tabela 1

Analiza podstawowa składników pokarmowych w próbce makuchu rzepakowego i śruty sojowej poekstrakcyjnej (%)

Wyszczególnienie	Sucha masa	Popiół surowy	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe
Makuch rzepakowy	90,65	6,10	32,66	10,71	11,98
Śruta sojowa poekstrakcyjna	87,62	5,70	47,95	2,04	3,66

Tabela 2

Wyniki analiz podstawowych składników pokarmowych w próbkach gotowych pełnoporcjowych mieszanek paszowych (%)

Grupa	Sucha masa	Popiół surowy	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Subst organ.	BNW
I	89,23	6,23	15,37	3,55	10,07	83,00	54,01
II	88,89	6,34	15,02	3,66	10,40	82,55	53,47
III	88,89	6,27	15,07	3,65	10,20	82,62	53,70

makuchu rzepakowego/kg paszy – 0,821 mmol/kg paszy, dla grupy III otrzymującej 100 g makuchu rzepakowego/kg paszy – 1,568 mmol/kg paszy.

Na rysunku przedstawiono średnią masę ciała królików z trzech analizowanych grup. W grupie II i III uzyskano wysoko istotne różnice w końcowej masie ciała zwierząt.

Zużycie paszy za cały okres odchowu było zróżnicowane. Najniższe stwierdzono w grupie III (3,5 kg/kg przyrostu), natomiast najwyższe w grupie I (3,7 kg/kg przyrostu). Różnice pomiędzy grupami zostały potwierdzone statystycznie ($P \leq 0,05$).

W 90. dniu życia w każdej z grup ubito po 10 królików. Masa ciała ubijanych zwierząt była wyrównana. Wyniki przeprowadzonej analizy rzeźnej (tab. 3) wykazały różnice jedynie w masie krwi ($P \leq 0,05$). Wydajność rzeźna, obliczona jako stosunek masy tuszki ciepłej z głową do masy zwierzęcia przed ubojem (po przegłodzeniu trwającym 24 godziny), nie różniła się pomiędzy poszczególnymi grupami.

Na podstawie przeprowadzonych dyssekcji stwierdzono, że tuszki królików z grup doświadczalnych były mniej otluszczone (tab. 4). Różnice między grupami zostały potwierdzone staty-

Tabela 3

Wyniki analizy rzeźnej

Wyszczególnienie	Grupa			SEM
	I	II	III	
Masa ciała królika (g)	2619,5	2589,5	2547,5	51,04
Masa tuszki bez głowy (g)	1232,0	1207,5	1166,0	27,34
Masa tuszki z głową (g)	1411,0	1391,5	1346,5	30,76
Wątroba (g)	90,0	84,5	87,5	3,23
Serce, nerki, płuca (g)	45,5	43,0	42,5	1,17
Ogółem części jadalne (g)	1382,5	1359,5	1316,0	30,60
Futro (g)	450,5	411,5	409,0	9,34
Krew (g)	47,0 ^{ab}	83,0 ^a	70,5 ^b	4,16
Skoki (g)	77,5	77,5	79,0	1,34
Przewód pokarmowy (g)	479,5	474,0	492,5	15,75
Ogółem odpady (g)	1054,5	1046,0	1051,0	20,68
Głowa (g)	179,0	184,0	180,5	3,42
Wydajność rzeźna (%)	53,8	53,8	52,9	0,34

a, b – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie ($0,01 < P \leq 0,05$)

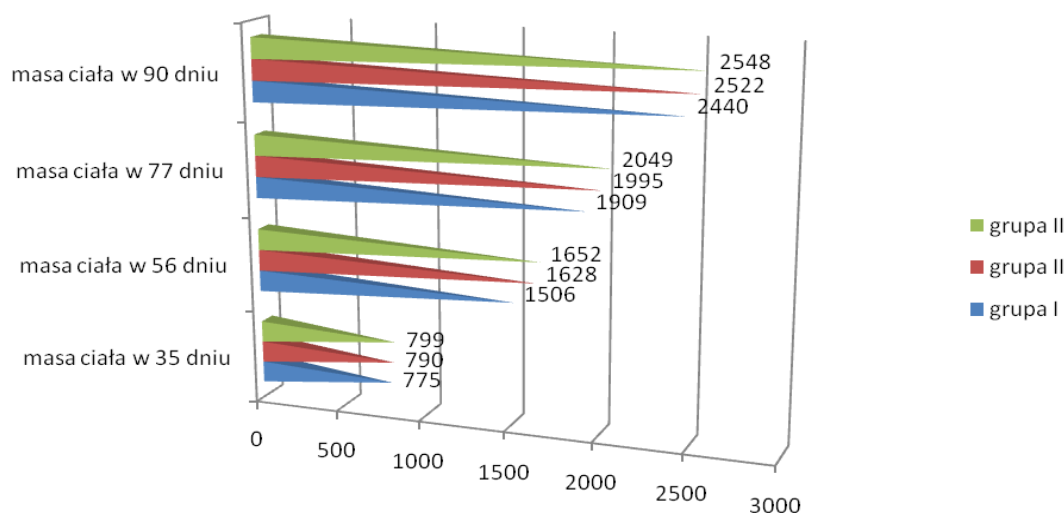
stycznie. Na kształtowanie się omawianej cechy miała wpływ dawka pokarmowa z udziałem makuchu rzepakowego. Czynniki ten nie miał natomiast wpływu na zawartość mięśni w tuszce króliczej. Na odkładanie tłuszczu przez organizm ma wpływ stopień nasycenia zawartych w paszy kwasów tłuszczowych. Tłuszcze o niskim stopniu nasycenia mogą wpływać na mniejsze otluszczenie. Przyczyną niskiego otluszczenia może być także stymulujący wpływ kwasów wielonienasyconych na enzymy powodujące rozkład kwasów tłuszczowych (β -oksydację) [3, 6].

Zbliżone wyniki uzyskali Banaszkiewicz i Osek [2], badając otluszczenie kurcząt brojlerów. Wprowadzenie makuchu rzepakowego do mieszanek spowodowało bowiem zmniejszenie otluszczenia tuszek.

Wprowadzenie do mieszanki paszowej 5% lub 10% makuchu rzepakowego, w porównaniu z grupą kontrolną, zmieniło istotnie zawartość niektórych kwasów tłuszczowych w lipidach mięsa króliczego (tab. 5). W grupie otrzymującej dodatek makuchu rzepakowego wzrosła ($P \leq 0,01$) zawartość kwasu linolenowego (C18:3 *n*-3).

Nie stwierdzono natomiast różnic dotyczących zawartości SFA.

Za istotne z punktu widzenia diety człowieka można uznać zmiany polegające na zwiększeniu w grupach doświadczalnych sumy kwasów wielonienasyconych (PUFA) *n*-3 oraz zawężenie proporcji kwasów PUFA *n*-6/*n*-3. Najkorzystniejszy profil kwasów tłuszczowych lipidów mięsa otrzymano wprowadzając do mieszanki paszowej 10% makuchu rzepakowego.



Rys. Masa ciała królików w poszczególnych dniach tuczu (g)

Tabela 4

Wyniki dysekcji tuszek

Wyszczególnienie	Grupa			SEM
	I	II	III	
Masa tuszki schłodzonej (g)	1213,5	1175,0	1131,0	26,8
Skład tkankowy części przedniej (g)	449,5	383,5	378,0	12,2
Masa mięśni (g)	300,5	284,5	274,0	7,0
Masa kości (g)	109,0 ^{ab}	80,0 ^a	90,0 ^b	4,1
Masa tłuszczu (g)	40,5 ^{Aa}	19,0 ^a	14,0 ^A	3,2
Skład tkankowy combra (g)	322,0	343,0	329,0	10,5
Masa mięśni (g)	248,0	270,0	265,0	8,2
Masa kości (g)	54,0	59,0	55,0	2,3
Masa tłuszczu (g)	20,0 ^a	14,0	9,0 ^a	1,7
Skład tkankowy części tylnej (g)	442,0	448,0	424,0	11,2
Masa mięśni (g)	360,0	370,0	346,5	9,4
Masa kości (g)	76,0	70,5	69,0	2,6
Masa tłuszczu (g)	6,0	8,0	8,5	0,9
Masa mięśni w tuszce (g)	908,0	923,5	885,5	20,3
Masa kości w tuszce (g)	239,0	209,5	214,0	6,2
Masa tłuszczu w tuszce (g)	66,5 ^{Aa}	41,0 ^a	31,5 ^A	4,5

A – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się wysoko istotnie ($P \leq 0,01$)

a, b – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie ($0,01 < P \leq 0,05$)

W przeprowadzonym doświadczeniu, analizując średnią zawartość cholesterolu w mięsie stwierdzono istotne różnice ($P \leq 0,05$) pomiędzy grupą kontrolną (68,6 mg/100 g) a grupą II (62,9 mg/100 g), w grupie III (66,9 mg/100 g) zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej wykazywała jedynie tendencje spadkowe.

Cholesterol zawarty w mięsie ulega utlenieniu w podobny sposób jak nienasycone kwasy tłuszczowe i fosfolipidy. Utleńia się pod wpływem wolnych rodników, wysokiej temperatury lub światła [12, 13]. Powstają wówczas związki chemiczne zwane produktami utleniania cholesterolu (PUC) lub oksysterolami. Produkty utleniania cholesterolu są związkami chemicznymi o potwierdzonym toksycznym działaniu na organizm konsumenta [10].

Badania nad wpływem zwiększonego udziału tłuszczu w zbilansowanych dawkach pokarmowych u królików, prowadzone przez Xiccato i Trocino [15], wskazują, że zastosowanie niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, o odpowiedniej relacji między poszczególnymi rodzajami kwasów, może wpływać na ograniczenie poziomu cholesterolu całkowitego w mięśniach i tłuszczu zapasowym. Wyniki uzyskane w doświadczeniu własnym wskazują, że dawka pokarmowa zawierająca 5% makuchu rzepakowego miała najkorzystniejszy wpływ na zawartość cholesterolu w lipidach mięsa króliczego.

Przeprowadzone badania wykazały, że żaden z zastosowanych poziomów (5% i 10%) makuchu rzepakowego w mieszance paszowej dla królików nie wpłynął negatywnie na badane parametry.

Tabela 5

Skład kwasów tłuszczowych w próbkach mięsa króliczego (% sumy kwasów)

Kwas	Grupa			SEM
	I	II	III	
C 12:0	0,117 ^a	0,270	0,316 ^a	0,03
C 14:0	2,734	2,706	3,070	0,09
C 16:0	27,642	29,234	29,487	0,55
C 16:1	4,619	3,598	3,446	0,24
C 18:0	6,060	6,278	6,203	0,08
C 18:1	25,062	27,145	26,738	0,44
C 18:2 <i>n-6</i>	28,270 ^{ab}	23,029 ^a	22,885 ^b	1,01
Gama 18:3	0,102	0,077	0,072	0,01
C 20:0	0,091	0,078	0,068	0,01
C 18:3 <i>n-3</i>	2,420 ^{AB}	3,334 ^{AC}	4,316 ^{BC}	0,15
C 22:0	0,000 ^{ab}	0,034 ^a	0,033 ^b	0,01
C 20:4 <i>n-6</i>	1,991 ^{Aa}	3,854 ^{Ab}	2,982 ^{ab}	0,19
C 22:1	0,007	0,014	0,019	0,01
C 20:5 <i>n-3</i> (EPA)	0,106	0,130	0,135	0,01
C 22:6 <i>n-3</i> (DHA)	0,414 ^a	0,109	0,074 ^a	0,06
SFA	36,758	38,603	39,249	0,63
UFA	63,541	61,396	60,750	0,65
MUFA	29,689	30,759	30,205	0,58
PUFA	33,552	30,637	30,545	1,03
PUFA <i>n-6</i>	30,363	26,960	25,939	1,00
PUFA <i>n-3</i>	2,941 ^{Aa}	3,574 ^{Ba}	4,526 ^{AB}	0,14
DFA	69,302	67,674	66,954	0,61
OFA	30,697	32,325	33,045	0,61
DFA/OFA	2,336	2,103	2,041	0,06
UFA/SFA	1,772	1,597	1,555	0,05
MUFA/SFA	0,809	0,801	0,772	0,02
PUFA/SFA	0,963	0,795	0,783	0,05
PUFA <i>n-6/n-3</i>	10,283 ^{AB}	7,585 ^{Aa}	5,759 ^{Ba}	0,39

A, B, C – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się wysoko istotnie ($P \leq 0,01$)

a, b – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie ($0,01 < P \leq 0,05$)

Literatura: 1. Allen K.G.D., Harris M.A., 2001 – Exp. Biol. Med. 226, 498-505. 2. Banaszkiwicz T., Osek M., 1996 – Rośliny Oleiste 17, 483-492. 3. Crespo N., Esteve-Garcia E., 2002 – Poultry Sci. 81, 1533-1542. 4. Dänicke S., Ahrens P., Strobel E., Brett-schneider J., Wicke M., 2004 – Arch. Geflügelk. 68, 15-24. 5. Gigaud V., Combes S., 2008 – Proc. 9th World Rabbit Congress, Meat Quality and Safety, 1353-1357. 6. Hanczakowski P., 2003 – Wiad. Zoot., R.XLI, 3-4, 3-6. 7. Jahreis G., Steinhart H., Pfalzgraf A., Flachowsky G., Schöne F., 1996 – Z. Ernährungswissenschaft, 35, 185-190. 8. Jelińska M., 2005 – Biul. Wyd. Farm. AMW 1, 1-13. 9. Kowalska D., Bielański P., 2007 – Roczn. Nauk. PTZ 3(4), 317-323. 10. Schroepfer G.J., 2000 – Physiol. Rev. 80, 361-554. 11. Skřivanova V., Marounek M., Skřivan M., Knižek J., 2006 – CI-HEAM – Options Mediterraneennes 1, 43-45. 12. Smith L.L., 1987 – Chem. Phys. Lipids 44, 87-125. 13. Smith L.L., Johnson B.H., 1989 – Free Rad. Biol. Med. 7, 285-332. 14. Smulikowska S., 2006 – Wiad. Zoot. 3(250), 22-28. 15. Xiccato G., Trocino A., 2003 – In: Cost Action 848 "Agriculture and Biotechnology" European Cooperation in the Field of Scientific and Biotechnological Research, 239-244. 16. Zalejska-Fiołka J., Kasperczyk A., Kasperczyk S., Błaszczuk U., Birkner E., 2007 – Bull. Vet. Inst. Pulawy 51, 431-438.