

Zmienność profilu kwasów tłuszczowych w zależności od rodzaju tłuszczu i rasy królików

KRZYSZTOF SZKUCIK, MONIKA ZIOMEK

Katedra Higieny Żywności Zwierzęcego Pochodzenia Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP,
ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin

Szkucik K., Ziomek M.

Variation in the fatty acid profile as related to the type of fat and the rabbit breed

Summary

The aim of the research was to determine the variation in the fatty acid profile of rabbit fat as related to the fat location in the carcass and the breed of the animal. Research material consisted of samples of subcutaneous fat from the scapular area, perirenal fat and intramuscular fat from thigh and scapular muscles collected from carcasses of 30 meat breed rabbits and 30 crossbreeds. Both groups of rabbits (females) were bred in small farms during summer and fed mainly with green fodder and root crops supplemented with ground barley and a small quantity of hay. Fatty acid composition was determined with a Varian CP 3800 gas chromatograph. The comparison of fatty acid profiles of the intramuscular, perirenal and subcutaneous fat of the meat breed rabbits revealed that intramuscular fat was characterized by higher contents of stearic acid (C18:0) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) with the exception of linoleic acid (C18:3). Perirenal fat was characterized by higher contents of tetradecanoic acid (C14:1) and linoleic acid (C18:2), whereas the content of palmitoleic acid (C16:1) was the highest in subcutaneous fat. Intramuscular fat of crossbreeds was characterized by the highest content of palmitic acid (C16:0), whereas the quantity of linoleic acid (C18:2) was significantly higher in perirenal fat. Despite differences in the content of the above-mentioned fatty acids, total amounts of saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) in all types of fat examined and in both groups of rabbits were comparable. Generally, lipids of crossbreeds were characterised by a lower percentage of SFA and a higher percentage of PUFA, including mainly linoleic acid (C18:3), in comparison with the meat breed. These lipids also demonstrated better SFA/UFA and PUFA/MUFA ratios. Moreover, the fat of crossbreeds was characterized by a highly favourable n-6/n-3 fatty acid ratio. The research findings suggest that rabbit fat, especially the fat of crossbreeds, is a rich source of polyunsaturated fatty acids, including NNKT, and their mutual proportions are close to dietary recommendations.

Keywords: rabbits, fatty acids, location of fat, breed

Mięso królików, które zaliczane jest także oprócz mięsa drobiowego do tzw. mięsa białego, cieszy się obecnie na rynkach światowych dość dużą popularnością, dzięki walorom smakowym i dietetycznym (2, 9, 14, 15). Mięso to jest źródłem łatwo przyswajalnego białka zwierzęcego o wysokiej wartości odżywczej. W porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt rzeźnych, mięso królików charakteryzuje się stosunkowo niskim poziomem tłuszczu i zdecydowanie niższą zawartością cholesterolu (1). Tłuszcz narządowy odkładany jest u królików głównie w okolicy nerek i żołądka, natomiast tłuszcz podskórny – w okolicy łopatki. Poziom tłuszczu śródmięśniowego jest zróżnicowany w zależności od części tuszki i waha się od 1,1% w combrze do 5,9% w mięśniach łopatki (12). Dietetyczna wartość mięsa królików wynika nie tylko z niskiej zawartości tłuszczu, ale także z wzajemnej proporcji kwasów tłuszczowych, a przede wszystkim z zawartości niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, które są jednym z czynników decydujących o wartości biologicznej żywności.

Czynnikami odgrywającymi istotną rolę w kształtowaniu składu chemicznego mięsa, a szczególnie profilu lipidowego są: rasa, płeć, a także system utrzymania i rodzaj żywienia zwierząt. W ostatnich latach dużo uwagi poświęcono badaniom dotyczącym modyfikacji składu kwasów tłuszczowych w tłuszczu królików w zależności od wymienionych czynników, zwracając szczególną uwagę na zawartość NNKT (5-8, 10). Do tej grupy kwasów tłuszczowych należą: kwas linolowy i linolenowy oraz powstające z przemian metabolicznych tych kwasów długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe (LC PUFA), do których zaliczane są: kwas arachidonowy (AA C20:4), kwas eikozapentaenowy (EPA C:20:5) oraz kwas dokozaheksaenowy (DHA C22:6). Korzystny wpływ niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych na zdrowie ludzi pozwala zaliczyć produkty spożywcze zawierające te kwasy do tzw. żywności funkcjonalnej, mającej właściwości prozdrowotne (3, 4).

Celem badań było określenie zmienności profilu kwasów tłuszczowych w tłuszczu królików w zależności od jego lokalizacji w tuszce i rasy zwierząt.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiło ogółem 60 tuszek króliczych, samic, pochodzących z uboju przemysłowego (mieszance – 30 sztuk) i gospodarczego (rasa mięsna – francuski baran – 30 sztuk). Króliki obu badanych grup pochodziły z chowu tradycyjnego w okresie letnim i otrzymywały dawkę pokarmową składającą się głównie z zielonki, okopowych z dodatkiem śruty jęczmiennej i niewielkiej ilości siana. Poddano je ubojowi w wieku ok. 20 tygodni. Zwierzęta zostały zakwalifikowane według Polskiej Normy (11) do I klasy jakościowej, a ich przyżyciowa masa ciała wynosiła 4,5-5,0 kg. Beźpośrednio po uboju tuszki schładzano do temperatury +4°C, a następnie przechowywano w temperaturze +2°C przy wilgotności względnej 80% ± 2%. Po 24 godzinach chłodniczego przechowywania z każdej tuszki pobierano próbki tłuszczu śródmięśniowego z mięśni uda i łopatki, okołonerkowego i podskórnego (znad łopatki).

Profil kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej. Po uprzednim wytopieniu tłuszczu podskórnego i okołonerkowego oraz wyekstrahowaniu w aparacie Soxhleta tłuszczu śródmięśniowego próbki tych tłuszczów naważano w ilości 100 mg do fiolek i poddano zmydłaniu w 0,5 N KOH w metanolu, następnie odparowaniu w temperaturze 80°C i estryfikowano 14% BF₃ w metanolu. Powstałe estry zostały wysolone nasyconym roztworem KCl. Rozdział chromatograficzny przeprowadzono w chromatografie gazowym Varian CP 3800 wyposażonym w dozownik (temp. 260°C) typu split/splitless oraz detektor płomieniowo-jonizacyjny FID (temp. 260°C). Chromatograf wyposażony był w kolumnę CP WAX 52CB o długości 60 m i średnicy wewnętrznej 0,25 mm. Temperatura początkowa kolumny 120°C ze wzrostem 2°C/min. do 210°C. Jako gaz nośny został użyty hel. Do identyfikacji poszczególnych kwasów tłuszczowych posłużyły czasy retencji odczytane z chromatogramu, natomiast względny udział kwasów tłuszczowych wyliczono za pomocą programu komputerowego na podstawie poszczególnych pól powierzchni.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej wyliczając wartości średnie i odchylenia standardowe. Istotność wpływu badanych czynników zmienności określono testem T-Tukeya na poziomie $p \leq 0,01$ i $p \leq 0,05$.

Wyniki i omówienie

Profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu królików rasy mięsnej w zależności od lokalizacji w tuszce przedstawiono w tab. 1. Spośród nasyconych kwasów tłuszczowych istotne różnice pomiędzy badanymi próbkami, stwierdzono jedynie w ilości kwasu stearynowego (C18:0). Największą jego zawartość stwierdzono w tłuszczu śródmięśniowym, w porównaniu z tłuszczem podskórnym i okołonerkowym, w których to tłuszczach poziom tego kwasu był porównywalny. Analizując zawartość jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) istotne różnice wystąpiły w ilości kwasu tetradecenowego (C14:1) i kwasu oleopalmitynowego (C16:1). Kwas tetradecenowy w największej ilości występował w tłuszczu okołonerkowym, natomiast jego zawartość w tłuszczu mięśniowym i podskórnym była istotnie niższa. Kwas oleopalmitynowy w najmniejszej ilości występował w tłuszczu mięśniowym, natomiast zawartość w tłuszczu podskórnym i okołonerkowym była zbliżona.

Tab. 1. Wpływ lokalizacji tłuszczu w tuszce królików rasy mięsnej na zawartość kwasów tłuszczowych (n = 30; $\bar{x} \pm s$)

Kwas tłuszczowy	Tłuszcz		
	podskórny	okołonerkowy	mięśniowy
Nasycone kwasy tłuszczowe SFA			
C10:0	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,07 ± 0,05
C12:0	0,05 ± 0,11	0,05 ± 0,01	0,07 ± 0,03
C14:0	3,56 ± 0,11	3,65 ± 0,30	3,83 ± 0,46
C15:0	0,70 ± 0,34	0,84 ± 0,28	0,77 ± 0,40
C16:0	33,70 ± 0,17	33,28 ± 0,88	33,82 ± 1,17
C17:0	0,71 ± 0,33	0,82 ± 0,24	0,71 ± 0,37
C18:0	5,25 ^a ± 0,78	5,01 ^a ± 0,18	6,76 ^b ± 1,27
C20:0	0,12 ± 0,01	0,13 ± 0,01	0,14 ± 0,05
Σ SFA	44,13 ± 1,75	43,82 ± 0,41	46,17 ± 2,80
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe MUFA			
C14:1	0,22 ^A ± 0,01	0,34 ^B ± 0,05	0,24 ^A ± 0,03
C16:1	4,84 ^A ± 0,28	4,63 ^A ± 0,40	3,95 ^B ± 0,33
C17:1	0,43 ± 0,16	0,50 ± 0,13	0,38 ± 0,12
C18:1	29,76 ± 2,19	29,23 ± 2,14	27,90 ± 2,08
C20:1	0,39 ± 0,08	0,35 ± 0,02	0,37 ± 0,10
Σ MUFA	35,64 ± 2,67	35,05 ± 2,74	32,84 ± 2,35
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe PUFA			
C18:2	17,38 ^a ± 0,72	18,28 ^b ± 0,66	16,71 ^c ± 0,50
C18:3	1,90 ^a ± 0,28	1,97 ^a ± 0,19	2,81 ^b ± 0,16
C20:2	0,12 ^a ± 0,01	0,08 ^b ± 0,01	0,13 ^a ± 0,03
C20:3	0,04 ^A ± 0,01	0,05 ^A ± 0,02	0,08 ^B ± 0,01
C20:4	0,18 ^A ± 0,01	0,18 ^A ± 0,01	0,57 ^B ± 0,27
C22:5	0,15 ^A ± 0,02	0,17 ^A ± 0,01	0,28 ^B ± 0,08
Σ PUFA	19,77 ± 1,26	20,73 ± 2,21	20,58 ± 1,32
Σ PUFA n6 / Σ PUFA n3	9,38 : 1	9,41 : 1	6,29 : 1
Σ UFA	54,41 ± 1,72	55,78 ± 2,34	53,42 ± 1,82
PUFA/MUFA	0,55 ± 0,06	0,59 ± 0,10	0,63 ± 0,08
SFA/UFA	0,81 ± 0,06	0,79 ± 0,01	0,86 ± 0,07

Objaśnienia: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: a, b – przy $p \leq 0,05$; A, B – przy $p \leq 0,01$

tynowy w najmniejszej ilości występował w tłuszczu mięśniowym, natomiast zawartość w tłuszczu podskórnym i okołonerkowym była zbliżona.

Różnice w poziomie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) wystąpiły we wszystkich oznaczonych kwasach. W zależności od rodzaju badanego tłuszczu zawartość PUFA była odmienna, jednakże zależności między badanymi rodzajami tłuszczów kształtowały się odmiennie dla poszczególnych polienowych KT. Tłuszcz mięśniowy cechował się najwyższą zawartością kwasu linolenowego (C18:3), eikozatrienowego (C20:3), arachidonowego (C20:4) i dokozapentaenowego (C22:5). Najwyższy poziom kwasu linolowego (C18:2) wykazano w tłuszczu okołonerkowym, nieco niższy w podskórnym, a najniższy w tłuszczu śródmięśniowym. Najniższy po-

Tab. 2. Wpływ lokalizacji tłuszczu w tuszce królików mieszańców na zawartość kwasów tłuszczowych (n = 30; $\bar{x} \pm s$)

Kwas tłuszczowy	Tłuszcz		
	podskórny	okołonerkowy	mięśniowy
Nasycone kwasy tłuszczowe SFA			
C10:0	0,02 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,04 ± 0,01
C12:0	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,02	0,14 ± 0,03
C14:0	3,38 ± 0,23	3,50 ± 0,18	3,35 ± 0,24
C15:0	0,73 ± 0,13	0,69 ± 0,09	0,75 ± 0,06
C16:0	31,73 ^A ± 0,59	31,41 ^A ± 0,38	33,28 ^B ± 0,68
C17:0	0,75 ± 0,14	0,70 ± 0,07	0,72 ± 0,07
C18:0	5,24 ± 0,40	5,19 ± 0,37	5,10 ± 0,58
C20:0	0,12 ± 0,03	0,11 ± 0,01	0,13 ± 0,06
Σ SFA	42,08 ± 1,02	41,75 ± 0,68	43,51 ± 0,98
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe MUFA			
C14:1	0,30 ± 0,06	0,36 ± 0,03	0,24 ± 0,05
C16:1	4,82 ± 0,44	4,77 ± 0,31	4,73 ± 0,44
C17:1	0,43 ± 0,15	0,44 ± 0,11	0,44 ± 0,03
C18:1	28,39 ± 1,57	27,90 ± 0,71	27,75 ± 0,35
C20:1	0,29 ± 0,04	0,27 ± 0,03	0,32 ± 0,07
Σ MUFA	34,23 ± 1,50	33,74 ± 0,85	33,58 ± 0,45
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe PUFA			
C18:2	16,17 ^a ± 0,51	16,99 ^b ± 0,30	16,05 ^a ± 0,46
C18:3	6,71 ± 0,70	6,70 ± 0,31	6,17 ± 0,25
C20:2	0,10 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,08 ± 0,02
C20:3	0,04 ^b ± 0,01	0,04 ^b ± 0,01	0,02 ^a ± 0,01
C20:4	0,14 ± 0,01	0,13 ± 0,02	0,14 ± 0,01
C22:5	0,14 ± 0,01	0,13 ± 0,02	0,14 ± 0,01
Σ PUFA	23,30 ± 0,62	24,07 ± 0,48	22,60 ± 0,43
Σ PUFA n6 / Σ PUFA n3	2,55 : 1	2,58 : 1	2,66 : 1
Σ UFA	57,53 ^a ± 0,94	57,81 ^a ± 0,61	56,18 ^b ± 0,72
PUFA/MUFA	0,68 ± 0,04	0,71 ± 0,03	0,67 ± 0,04
SFA/UFA	0,73 ^a ± 0,03	0,72 ^a ± 0,02	0,77 ^b ± 0,04

Objaśnienia: jak w tab. 1

ziom kwasu eikozadienowego (C20:2) wykazano w tłuszczu okołonerkowym. Najbardziej korzystną proporcję kwasów n6 : n3 stwierdzono w tłuszczu śródmięśniowym. Analizując sumy SFA, MUFA i PUFA nie wykazano różnic pomiędzy trzema badanymi rodzajami tłuszczu.

Wpływ lokalizacji tłuszczu w tuszce królików mieszańców na zawartość kwasów tłuszczowych przedstawiono w tab. 2. W grupie kwasów nasyconych (SFA) jedyną istotną różnicę pomiędzy badanymi rodzajami tłuszczów stwierdzono w zawartości kwasu palmitynowego (C16:0), którego udział procentowy w tłuszczu mięśniowym mieszańców był o ponad 2 punkty procentowe wyższy w porównaniu z tłuszczem podskórnym i okołonerkowym. Kwas ten może być zarówno egzo-, jak i endogenego pochodzenia, a jego poziom jest wprost proporcjonalny do stopnia odfuszczenia tuszki (6). Wyższy udział procen-

Tab. 3. Wpływ rasy królików na zawartość kwasów tłuszczowych (n = 90; $\bar{x} \pm s$)

Kwas tłuszczowy	Mieszańce	
	Mięsna	Mieszańce
Nasycone kwasy tłuszczowe SFA		
C10:0	0,05 ^a ± 0,01	0,03 ^b ± 0,02
C12:0	0,06 ^A ± 0,02	0,12 ^B ± 0,04
C14:0	3,67 ± 0,33	3,41 ± 0,43
C15:0	0,77 ± 0,33	0,72 ± 0,09
C16:0	33,60 ^a ± 0,97	32,17 ^b ± 0,68
C17:0	0,75 ± 0,20	0,72 ± 0,10
C18:0	5,67 ^a ± 0,42	5,21 ^b ± 0,33
C20:0	0,12 ± 0,03	0,13 ± 0,05
Σ SFA	44,69 ^a ± 1,28	42,53 ^b ± 1,17
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe MUFA		
C14:1	0,27 ^a ± 0,04	0,33 ^b ± 0,03
C16:1	4,47 ± 0,56	4,81 ± 0,53
C17:1	0,44 ± 0,14	0,44 ± 0,12
C18:1	28,96 ± 1,15	28,01 ± 1,79
C20:1	0,36 ^a ± 0,07	0,29 ^b ± 0,05
Σ MUFA	34,50 ± 0,76	33,88 ± 0,68
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe PUFA		
C18:2	17,45 ^a ± 1,45	16,40 ^b ± 0,82
C18:3	2,22 ^A ± 0,78	6,52 ^B ± 0,51
C20:2	0,11 ^a ± 0,02	0,08 ^b ± 0,02
C20:3	0,05 ^a ± 0,02	0,03 ^b ± 0,01
C20:4	0,31 ^a ± 0,24	0,14 ^b ± 0,02
C22:5	0,20 ^A ± 0,07	0,13 ^B ± 0,01
Σ PUFA	20,34 ^a ± 1,62	23,30 ^b ± 1,26
Σ PUFA n6 / Σ PUFA n3	8,14 : 1	2,57 : 1
Σ UFA	54,84 ^A ± 1,78	57,18 ^B ± 1,43
PUFA/MUFA	0,59 ^A ± 0,08	0,69 ^B ± 0,03
SFA/UFA	0,81 ^A ± 0,06	0,74 ^B ± 0,07

Objaśnienia: jak w tab. 1

towy kwasu palmitynowego nie wpłynął jednak na łączną zawartość kwasów nasyconych (SFA). Zawartość jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) była zbliżona we wszystkich badanych rodzajach tłuszczu mieszańców. Oceniając zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) w tłuszczu mieszańców wykazano różnice w ilości kwasu linolowego i eikozatrienowego (C20:3). Najwyższą zawartość kwasu linolowego stwierdzono w tłuszczu okołonerkowym. Nie stwierdzono różnic w zawartości tego kwasu pomiędzy tłuszczem podskórnym i śródmięśniowym. Udział procentowy kwasu eikozatrienowego (C20:3) był niższy w tłuszczu śródmięśniowym, natomiast zawartość tego kwasu w tłuszczu podskórnym i okołonerkowym była porównywalna. Mimo tych różnic w zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, sumy PUFA trzech badanych rodza-

jów tłuszczu nie różniły się istotnie. Cechą charakterystyczną i bardzo istotną z punktu widzenia dietetycznego był bardzo korzystny stosunek kwasów n₆ : n₃.

Analizę składu kwasów tłuszczowych lipidów królika w zależności od rasy przedstawiono w tab. 3. W tabeli tej wzięto pod uwagę wyniki wszystkich trzech badanych rodzajów tłuszczu, ponieważ w sumach SFA, MUFA i PUFA nie wykazano różnic zarówno w grupie mieszańców, jak i baranów francuskich. Wykazano, że w tłuszczu królików mięsnych zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) była istotnie wyższa w porównaniu z mieszańcami, przy jednocześnie obniżonym poziomie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA). Króliki rasy mięsnej były znacznie bardziej otłuszczone, a przy wzroście otłuszczenia szybciej wzrasta poziom SFA i MUFA niż PUFA (6).

W grupie nasyconych kwasów tłuszczowych istotne różnice wystąpiły w zawartości: kwasu kaprynowego (10:0), kwasu palmitynowego (C16:0), stearynowego (C18:0) i mirystynowego (C12:0). Zawartość trzech pierwszych kwasów była wyższa u królików rasy mięsnej, a kwasu mirystynowego u mieszańców.

Nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (Σ MUFA). Było to przypuszczalnie wynikiem zbliżonego u obu ras udziału procentowego kwasu oleinowego (C18:1), stanowiącego główny składnik kwasów jednonienasyconych. Różnice wystąpiły natomiast w zawartości kwasu tetradece- nowego (C14:1), która była wyższa u mieszańców i kwasu gadoleinowego (C20:1), którego zawartość była wyższa w tłuszczu królików rasy mięsnej. Kwasy te występowały w małej ilości i nie miały wpływu na ogólny udział procentowy MUFA.

W grupie kwasów wielonienasyconych kwas linolowy (C18:2), kwas arachidonowy (C20:4) oraz kwas dokoza- pentaenowy (C22:5), kwas eikozadienowy (C20:2) i kwas eikozatrienowy (C20:3) w większej ilości stwierdzono w tłuszczu królików rasy mięsnej, natomiast zawartość kwasu linolenowego (C18:3) była prawie trzykrotnie wyższa w tłuszczu mieszańców, co z pewnością wpłynęło na wyższą ogólną zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (Σ PUFA) w tłuszczu tych królików. Tłuszcz mieszańców cechował się również wyższą zawartością kwasów nienasyconych oraz korzystniejszym stosunkiem kwasów wielonienasyconych do jednonienasyconych, a także kwasów nasyconych do nienasyconych. W tłuszczu tym stosunek kwasów n₃ : n₆ był bardzo korzystny.

Wśród wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wyróżnia się grupę kwasów omega 3, do których zaliczany jest kwas linolenowy, kwas eikozapentaenowy oraz kwasy grupy omega 6: linolowy, arachidonowy i eikozadienowy. Kwasy te w tłuszczu królików występują zdecydowanie w większej ilości w porównaniu z wołowiną, baraniną czy wieprzowiną (14), a także z tłuszczem broj- lerów kurzych żywionych mieszankami przemysłowymi (13), dlatego też ze względu na ich obecność i wzajemne proporcje tłuszcz królików ma wysoką wartość biologiczną. Normy żywienia dla ludności w Polsce (17) zalecają obniżenie proporcji kwasów omega 6 do omega 3 z 10 : 1 na 4 : 1. Tłuszcz królików, szczególnie mieszańców, spełnia te wymagania, co sprawia, że jest produktem cennym pod względem dietetycznym.

Podsumowując przedstawione rezultaty badań należy stwierdzić, że pomimo różnic w zawartości kwasu stearynowego (C18:0), kwasu tetradece- nowego (C14:1), kwasu oleopalmitynowego (C16:1) oraz wszystkich oznaczonych kwasów wielonienasyconych u rasy mięsnej, jak również kwasu palmitynowego (C16:0), kwasu linolowe- go (C18:2) i kwasu eikozatrienowego (C20:3) u mieszań- ców sumy kwasów nasyconych (SFA), jednonienasyco- nych (MUFA) i wielonienasyconych (PUFA) nie różnią się istotnie we wszystkich rodzajach badanego tłuszczu. Rasa królików ma istotny wpływ na kształtowanie się profilu kwasów tłuszczowych. W zależności od rasy wy- stąpiły różnice w zawartościach poszczególnych kwasów, co wpłynęło na ogólną sumę kwasów nasyconych (SFA) i wielonienasyconych (PUFA). Wielonienasycone kwasy tłuszczowe, a w szczególności kwas linolenowy, zalicza- ny do niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), w istotnie większej ilości występowały w tłuszczu mieszańców. Jednocześnie tłuszcz ten charakteryzo- wał się niższą, w porównaniu z rasą mięsną, zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA). Ze względu na korzystne proporcje, a w szczególności korzystny stosu- nek kwasów omega 6 do omega 3, tłuszcz pochodzący od mieszańców spełnia zalecenia dietetyczne proponowane przez wielu autorów (16-18).

Piśmiennictwo

1. Barabas B., Bieniek J.: Króliki. Towarowa produkcja mięsna. PWRiL, Warsza- wa 2003.
2. Bielański P., Zajac J., Kowalska D.: Cechy jakościowe mięsa królików różnych ras. Roczn. Nauk. Zoot., Supl. 2000, 125-129.
3. Chizzolini R., Zanardi E., Dorighi V., Ghidini S.: Calorific value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. Trends Food Sci. Technol. 1999, 10, 119-128.
4. Kolanowski W., Świdorski F.: Wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3 (n-3 PUFA). Korzystne działanie zdrowotne, zalecenia spożycia, wzbogacanie żywności. Żyw. Człow. Metab. 1997, 24, 59-63.
5. Kowalska D., Bielański P.: Wpływ dodatku oleju rzepakowego i przeciwutlenia- cza w dawkach pokarmowych na jakość mięsa króliczego. Roczn. Nauk. Zoot. 2007, 3, 317-323.
6. Lazzaroni L., Biagini D., Lussiana C.: Fatty acid composition of meat and peri- renal fat in rabbits from two different rearing systems. Meat Science 2009, 83, 135-139.
7. Maertens L., Huyghebaert G., Delezie E.: Fatty acid composition of rabbit meat when fed a linseed based diet during different periods after weaning. 9th World Rabbit Congress, Verona 2008, s. 1381.
8. Marounek M., Skrivanová V., Dokoupilová A., Czauderna M., Berladyn A.: Meat quality and tissue fatty acid profiles in rabbits fed diets supplemented with conjugated linoleic acid. Veterinarni Medicina 2007, 52, 552-561.
9. Niedźwiadek S.: Światowa produkcja i obrót mięsem króliczym. Biul. Inform. IZ 1994, 2, 31-54.
10. Peiretti P. G., Meineri G.: Fat and meat fatty acid profile of rabbits fed different fat content and Dehydroepiandrosterone supplementation diets. J. Anim. Vet. Adv. 2009, 8, 172-176.
11. Polska Norma PN-R 78310, 2006. Zwierzęta rzeźne. Króliki.
12. Szkucik K., Libelt K.: Wartość odżywcza mięsa królików. Medycyna Wet. 2006, 62, 108-110.
13. Szkucik K., Pisarski R., Paszkiewicz W., Pijarska I.: Jakość tuszek, skład chemiczny i cechy sensoryczne mięsa kurcząt brojlerów żywionych mieszanką o zmniejszonej wartości energetycznej. Medycyna Wet. 2009, 65, 184-187.
14. Szkucik K., Pyz-Lukasik R.: Jakość zdrowotna mięsa królików. Medycyna Wet. 2009, 65, 665-669.
15. Szkucik K., Pyz-Lukasik R.: Zmienność cech sensorycznych mięsa królików w zależności od rasy i części zasadniczej tuszki. Medycyna Wet. 2008, 64, 1308-1310.
16. Wood J. D., Richardson R. I., Nute G. R., Fisher A. V., Campo M. M., Kasapidou E., Sheard P. R., Enser M.: Effect of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science 2003, 66, 21-32.
17. Ziemiański Ś.: Tłuszcze w żywieniu człowieka. Żyw. Człow. Metab. 1997, 24, 35-48.
18. Ziemiański Ś., Bulhak-Jachymczyk B., Budzyńska-Topolowska J., Panczenko-Kre- sowska B., Wartanowicz M.: Normy żywienia dla ludności w Polsce (energia, białko, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne). Żyw. Człow. Metab. 1994, 21, 303-338.

Adres autora: dr hab. Krzysztof Szkucik prof. UP, ul. Akademicka 12, 20-033 Lublin; e-mail: krzysztof.szkucik@up.lublin.pl