

WŁADYSŁAW KORZENIOWSKI, HALINA OSTOJA, ANTONI JARCZYK *

Zawartość cholesterolu w tkance tłuszczowej i mięśniowej świń czystych ras i ich krzyżówek

Zakład Technologii Mięsa i Produktów Pochodzenia Zwierzęcego
Instytutu Żywności Człowieka Wydziału Technologii Żywności oraz
* Zakład Hodowli i Technologii Trzody Chlewnej Instytutu Hodowli
i Technologii Produkcji Zwierzęcej Wydziału Zootechnicznego AR-T,
10-723 Olsztyn-Kortowo, bl. 30

Summary

The content of cholesterol in the fat and muscle tissues of pure and cross-breed pigs

The purpose of the work was to determine the content of fat and cholesterol in the muscle and fat tissues of pure breed pigs — Large White Polish and Duroc and their cross-breeds. The examinations were carried out on three kinds of fat tissue, i.e. perintestinal fat, subperitoneal fat and backfat and the muscle tissue. It was found that cross-breeding influenced a decrease of fat in carcasses and its amount in all the groups of pigs with different contribution of Duroc breed. Besides, it was stated that the content of cholesterol both in the muscle and fat tissues derived from cross-breeds was statistically lower than that in the tissues originated from Large White Polish breed.

Cholesterol — naturalny składnik komórek i płynów ustrojowych — w tkance mięśniowej i tłuszczowej występuje w postaci wolnej lub estrów kwasów tłuszczowych.

Dane piśmiennictwa wskazują na duże wahania w zawartości cholesterolu w mięsie wieprzowym. Bohac i wsp. (1) podają, że w mięśni najdłuższym grzbiecie świń znajduje się około 55,9 mg cholesterolu na 100 g tkanki. Z danych przedstawionych przez Pikula (6, 7) wynika, że zawartość cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbiecie wynosi od 29 do 63 mg/100 g. Autor ten podaje, że ogółem mięso świń zawiera od 16 do 105 mg/100 g cholesterolu. Mimo wielu danych, dotyczących poziomu zawartości cholesterolu w mięsie zwierząt rzeźnych, brak jest jednoznacznej odpowiedzi dotyczącej wpływu wieku, płci, rasy i stopnia otłuszczenia tusz na zawartość tego związku w mięsie i tłuszczu. Większość danych wskazuje na dodatnią korelację między zawartością cholesterolu a stopniem otłuszczenia tusz.

W ostatnich latach prowadzone są badania nad użyciem do krzyżowania towarowego świń rasy duroc, która wpływa m.in. na zmniejszenie otłuszczenia tusz mieszańców. W związku z powyższym celem badań było określenie zawartości tłuszczu i cholesterolu w tkance mięśniowej i tłuszczowej świń czystych ras — wielka biała polska (wbp) i duroc oraz ich krzyżówek. Badania są częścią eksperymentu, którego celem było wykorzystanie krzyżowania międzyrasowego dla uzyskania postępu produkcyjnego chowu świń w regionie północno-wschodniej Polski (5).

Materiał i metody

Prace nad otrzymaniem potomstwa krzyżówek pochodzących po knurach rasy wbp i duroc oraz po knurach F_1 i F_2 przeprowadzono w Zakładzie Rolnym w Czerninie podległym Kombinatowi Rolnemu „Powiśle” w 1989 r. Zastosowano krzyżowanie loch użytkowych ze znacznym udziałem rasy wbp z knurami ras wbp, duroc i knurów mieszańców F_1 i F_2 według modelu przedstawionego w tab. 1.

Tuczniki od masy ciała 30 kg żywiono mieszanką PT_1

i PT_2 zgodnie z normami żywienia zwierząt, stosując 2,0 kg paszy przez pierwszy miesiąc tuczu, 2,5 kg paszy w drugim miesiącu tuczu i 3,0 kg w trzecim i dalszych miesiącach tuczu. Uboju dokonano w wieku około 240 dni, z chwilą osiągnięcia przez tuczники masy ciała około 110 kg. Po uboju pobierano z tusz trzy rodzaje tkanki tłuszczowej — otokę, sadło i słoninę. Tkanka mięśniowa pochodziła z odcinka mięśnia najdłuższego z okolic drugiego kręgu lędźwiowego.

Oznaczenie zawartości tłuszczu w badanych tkankach wykonano metodą Soxhleta (2), stosując do ekstrakcji eter naftowy. Cholesterol oznaczano zgodnie z metodyką podaną przez Rhee i wsp. (8). Tłuszcz ekstrahowano z tkanek metodą Folcha, używając mieszaniny chloroformu:metanolu (2:1 v/v) (3). Tłuszcz zmydlano poprzez ogrzewanie z etanolem zmydlnym KOH przez 15 minut. Niezmydlony materiał ekstrahowano heksanem. Do wywołania reakcji barwnej użyto procedury kolorymetrycznej podanej przez Searcy i Bergquist (9), wykorzystując kwas octowy — $FeSO_4$ i stężony H_2SO_4 jako reagent barwny.

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej w Ośrodku Obliczeń Matematycznych AR-T w Olsztynie. Istotność różnic obliczono przy pomocy testu Duncana. W tabelach podano podstawowe miary statystyczne, jak: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności.

Wyniki i omówienie

Z badań przeprowadzonych poprzednio (5) nad oceną poubojową tusz potomstwa otrzymanego po knurach rasy wbp i duroc i ich krzyżówek F_1 i F_2 (tab. 1), wynika, że tusze tuczników z dolewem krwi rasy duroc charakteryzowały się mniejszą grubością słoniny mierzoną nad II kręgiem krzyżowym. Pomiar ten przedstawiał się następująco: 1,70 cm — duroc, 1,58 cm — F_1 (wbp × duroc), 1,53 cm — F_2 , natomiast w grupie kontrolnej — po knurach rasy wbp — grubość słoniny była najwyższa i wynosiła 1,78 cm.

Tab. 1. Układ doświadczenia oraz liczba zwierząt poddanych ocenie zawartości tłuszczu i cholesterolu

Lochy	Knury (udział ras)	Grupa	Liczba ocenianych zwierząt
Lochy użytkowe (wbp) X	wbp × wbp	I kontrolna	12
	duroc × duroc	II	10
	wbp × duroc F_1	III	11
	F_1 × F_1 F_2	IV	10

Tab. 2. Zawartość tłuszczu (%) w tkance mięśniowej i tłuszczowej świń rasy wbp i duroc oraz ich krzyżówek

Grupa	Potomstwo po knurach	Mięsień najdłuższy	Sadło	Otoka	Słonina
I	wbp	8,23	90,61	85,97	88,35
II	duroc	3,56	86,05	85,26	86,72
III	F_1				
IV	(wbp × duroc) F_2	4,68	89,59	85,09	87,86
	$(F_1 × F_1)$	3,38	89,00	85,51	87,73

Tab. 3. Zawartość cholesterolu (mg/100 g) w tkance mięsniowej i tłuszczowej świń ras wbp i duroc oraz ich krzyżówek (n = 43; $\bar{x} \pm s$; V)

Grupa	Potomstwo po knurach	Mięsień najdłuższy			Otoka			Sadło			Słonina		
I	wbp	44,46 ^{Aa}	7,59	17,07	95,15 ^{Ba}	23,70	24,91	87,91 ^{Ba}	18,91	21,52	91,45 ^{Ba}	15,10	16,51
II	duroc	22,94 ^{Ab}	4,17	18,16	75,13 ^{Bb}	19,36	25,76	56,67 ^{Cb}	7,64	13,49	51,09 ^{Cb}	10,40	20,35
III	F ₁ wbp × duroc	24,95 ^{Ab}	6,69	26,81	83,38 ^{Bab}	17,65	21,17	59,24 ^{Cb}	10,11	17,07	64,28 ^{Cb}	19,65	30,57
IV	F ₂ (F ₁ × F ₁)	25,58 ^{Ab}	5,46	21,35	71,99 ^{Bb}	10,59	14,71	58,19 ^{Cb}	9,43	16,21	64,72 ^{BCb}	12,99	20,07

Objaśnienia: A, B — średnie oznaczone różnymi literami (poziomo) różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$, a, b — średnie oznaczone różnymi literami (pionowo) różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$.

Podobną zależność wykazano w niniejszych badaniach, analizując zawartość tłuszczu w mięśniu najdłuższym i tkance tłuszczowej (tab. 2). Najwięcej tłuszczu zawierały tkanki pochodzące z tusz po knurach rasy wbp.

Zastosowanie do krzyżowania knurów rasy duroc oraz knurów F₁ i F₂ wywarło znaczny wpływ na zawartość tłuszczu w badanych tkankach tuczników. Bowiem tkanka mięśniowa charakteryzowała się zdecydowanie mniejszą zawartością tłuszczu w stosunku do tkanki pochodzącej z tusz po knurach wbp. W przypadku badanych rodzajów tkanki tłuszczowej różnice w zawartości tłuszczu we wszystkich grupach tuczników z różnym udziałem rasy duroc były niewielkie, a zawartość tłuszczu kształtowała się na poziomie od 85,09% do 89,05%.

W dalszych badaniach określono zawartość cholesterolu w mięśniu najdłuższym, jak i tkance tłuszczowej (tab. 3). Stwierdzono, że najwięcej cholesterolu zawierały oba rodzaje tkanki w grupie tuczników po knurach rasy wbp (gr. I). Użycie do krzyżowania knurów rasy duroc (gr. II) spowodowało, że tkanki otrzymanego potomstwa zawierały statystycznie istotnie mniej cholesterolu w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku mięśnia najdłuższego z tusz mieszańców pochodzących po knurach rasy duroc (gr. II) obniżenie cholesterolu w porównaniu do grupy kontrolnej wynosiło 48,4%. W przypadku tkanki tłuszczowej spadek zawartości cholesterolu najmniejszy był w otoce — 21,0%, natomiast w sadle wynosił 35,5%, a w słoninie 44,1%.

Wszystkie badane rodzaje tkanek tuczników pochodzących od loch użytkowych skrzyżowanych z knurami F₁ (gr. III) odznaczały się istotnie mniejszą zawartością cholesterolu w porównaniu do tkanek potomstwa po knurach rasy wbp. Spadek zawartości cholesterolu pomiędzy grupą kontrolną wbp a grupą III w przypadku tkanki mięśniowej wynosił 43,9%, a w tkance tłuszczowej odpowiednio: 32,6% — sadło, 29,7% słonina, 12,4% otoka. Przybliżonym poziomem zawartości cholesterolu, w porównaniu do grupy II i III, odznaczały się badane tkanki uzyskane z tuczników po knurach F₂ (gr. IV).

Porównując poziom cholesterolu w tkankach z grupy IV z tkankami grupy kontrolnej wykazano istotne obniżenie jego zawartości. W przypadku tkanki mięśniowej spadek ten wynosił 42,5%, a w poszczególnych rodzajach tkanki tłuszczowej — 33,8% w sadle, 29,2% w słoninie i 24,3% w otoce.

Uzyskane wyniki, dotyczące rasy wbp, znajdują potwierdzenie w pracy Greli (4), który zanotował podobny poziom cholesterolu w tkance mięśniowej (0,50 mg/g), wyższy jednak w słoninie (1,13—1,18 mg/g) i sadle (1,45 mg/g—1,52 mg/g).

Podsumowując otrzymane wyniki można stwierdzić, że tkanka mięśniowa z tuczników po knurach rasy wbp, odznaczająca się stosunkowo wysoką zawartością tłuszczu, zawierała równocześnie najwięcej cholesterolu. Natomiast tkanka mięśniowa pochodząca z tuczników z różnym udziałem rasy duroc charakteryzowała się zdecydowanie mniejszą zawartością tłuszczu i cholesterolu. Badany surowiec tłuszczowy cechował się wyższym poziomem cholesterolu niż chude mięso, ale równocześnie poszczególne rodzaje tkanki tłuszczowej zawierały znacznie więcej tłuszczu. Jednakże i w tym przypadku zauważalna była tendencja do obniżania cholesterolu w tkance tłuszczowej tuczników z różnym udziałem rasy duroc.

Obniżenie się zawartości cholesterolu w badanych tkankach, w wyniku zastosowania krzyżowania towarowego z knurami o różnym udziale rasy duroc, należy traktować jako zjawisko korzystne. Wydaje się, że otrzymane wyniki — przy dużym zainteresowaniu konsumentów poziomem cholesterolu — pozwolą na produkcję wieprzowiny, która odpowiadałaby w większym stopniu wymogom żywieniowym. Wyniki te są również zgodne z pracami hodowlanymi zmierzającymi do zmniejszenia otłuszczenia tusz, co wiąże się z bardziej ekonomicznym wykorzystaniem paszy przez tuczniki.

Wnioski

1. Krzyżowanie międzyrasowe loch użytkowych ze znacznym udziałem rasy wbp z knurami duroc oraz F₁ i F₂ powoduje zmniejszenie otłuszczenia tusz i ilości tłuszczu w tkankach.

2. Zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej i tłuszczowej świń z krzyżówek loch użytkowych ze znacznym udziałem rasy wbp z knurami duroc oraz krzyżówek F₁ i F₂ jest istotnie niższa w porównaniu do tkanek zwierząt pochodzących po knurach rasy wbp.

Piśmiennictwo

- Bohac C. E., Rhee K. S.: Meat Sci. 23, 71, 1988.
- Budstawski J., Drabent Z.: Metody analizy żywności. WNT, Warszawa, 1972.
- Folch J., Lees M., Sloane Stanley G. H.: J. Biol. Chem. 226, 497, 1957.
- Grela E.: Medycyna Wet. 40, 473, 1984.
- Grudniewska B., Jarczyk A., Wajda St., Milewska W., Groszkowska A., Eljasiek J., Denaburski J., Kozera W.: Sprawozdanie z tematu badawczego CPBR 10.17.51/VII, Katedra Hodowli Trzody Chlewniej ART, Olsztyn, 1990.
- Pikul J.: Gosp. mięs. 8, 16, 1986.
- Pikul J.: Gosp. mięs. 9—10, 19, 1986.
- Rhee K. S., Dutton T. R., Smith G. C., Hostetler R. L., Reiser R.: J. Fd Sci. 47, 716, 1982.
- Searcy R. L., Bergquist L. M.: Clin. Chim. Acta 6, 192, 1959.

Adres autora: doc. dr hab. Władysław Korzeniowski, ul. Olszewskiego 6, 10-719 Olsztyn