

EUGENIA GRZEŚKOWIAK, KAROL BORZUTA, ANDRZEJ BORYS,  
STANISŁAW GRZEŚKIEWICZ, JERZY STRZELECKI

**SKŁAD KWASÓW TŁUSZCZOWYCYH MIĘŚNI *LONGISSIMUS*  
*DORSI* I *BICEPS FEMORIS* ŚWIŃ PUŁ X PBZ ORAZ NAİMA X P-76  
Z GOSPODARSTW CHŁOPSKICH**

Streszczenie

Badaniami objęto próby mięśni LD i BF pobranych z 20 tusz świń hybrydowych Naïma x P-76 (Penarlan) i mieszańców puławska x polska biała zwistoucha (puł x pbz).

W mięśniach oznaczano zawartość tłuszczu śródmięśniowego oraz skład kwasów tłuszczowych. Wykazano w mięśniach LD obu grup genetycznych podobny poziom kwasów tłuszczowych SFA i UFA. W lipidach mięśni BF tuczników puł x pbz, w porównaniu z hybrydami, stwierdzono o 2,49% mniej kwasów tłuszczowych nasyconych i o 2,38% więcej kwasów nienasyconych, przy czym większy udział stanowiły przede wszystkim kwasy jednonienasycone. Natomiast w obu mięśniach świń Naïma x P-76 notowano istotnie więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, zwłaszcza C18:2 i C18:3, niż u badanych mieszańców.

**Słowa kluczowe:** tuczniaki, mięśnie, kwasy tłuszczowe

## **Wprowadzenie**

Z uwagi na wysoką konsumpcję mięsa wieprzowego w Polsce i wzrastający odsetek ludności zapadającej zwłaszcza na schorzenia serca i układu krążenia, poszukuje się sposobów zmniejszenia otłuszczenia tusz, modyfikowania składu tłuszczu i ograniczenia w nim zawartości cholesterolu [1, 2]. Efekt ten można uzyskać na drodze genetycznej lub żywieniowej, gdyż ilość i jakość tłuszczu w tuszy w znacznym stopniu zależy od składu komponentów paszowych w diecie [1, 13]. Zastosowanie w dawkach dla tuczników nasion roślin oleistych lub olejów w istotny sposób wpływa na skład kwasów tłuszczowych tłuszczu zapasowego i lipidów mięsa [7, 10, 12].

Celem badań było określenie poziomu kwasów tłuszczowych w mięśniach świń o zróżnicowanym umięśnieniu i otłuszczeniu tusz.

## Materiał i metody badań

Materiał do badań stanowiły tucznie pochodzące z krzyżowania loch rasy puławskiej z knurami polskiej białej zwisłouchej (puł x pbz) oraz świnię hybrydową Naïma x P-76 (Penarlan). Zwierzęta pochodziły z gospodarstw chłopskich rejonu lubelskiego, które w 2004 r. poddano ubojowi. Z 20 wychłudzonych lewych półtuszy każdej grupy (w połowie loszki i wieprzki) wycięto próby mięśnia najdłuższego grzbietu z odcinka lędźwiowego (LD) oraz mięśnia *biceps femoris* (BF). W mięśniach tych określano zawartość tłuszczu śródmięśniowego metodą Soxhleta według PN-73/A-82111. Profil kwasów tłuszczowych w lipidach obu mięśni oznaczano za pomocą chromatografu gazowego Hewlett Packard model 6890 z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym, przy użyciu kapilar kolumny Rtx – 2330 o parametrach 105 m x 0,25 mm x 20 mm (PN-EN ISO 5508, PN-ISO 5509).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Istotność różnic pomiędzy genotypami i mięśniami weryfikowano testem Tukey'ego [14].

## Wyniki i dyskusja

Wyniki zawartości tłuszczu śródmięśniowego oraz poziomu kwasów tłuszczowych w mięśniach LD i BF badanych tuczników przedstawiono w tab. 1.

Stwierdzono większe przetłuszczenie mięśni BF niż mięśni LD w obu grupach genetycznych. Wysoki poziom tłuszczu stwierdzili także Garcia i wsp. [5], którzy w mięśniach szynki różnych płci notowali go średnio 3,9 i 6,9%. W mięśniach LD notowano podobny, dość niski poziom tłuszczu u obu badanych grup (1,5 i 1,74%). Natomiast mięśnie BF tuczników hybrydowych Penarlan były bardziej przetłuszczone w porównaniu z tuczniakami z udziałem rasy puławskiej (odpowiednio 4,07 i 2,83% tłuszczu). Jest to ciekawa obserwacja, gdyż badane genotypy znacznie różniły się stopniem umięśnienia (odpowiednio 53,2 i 44,85% mięsa w tuszy) i otluszczenia (grubość słoniny z 5 pomiarów odpowiednio 27,19 i 39,65 mm) oraz masą tuszy (odpowiednio 85,82 i 114,53 kg). Można wnioskować, że nie w każdym przypadku o przetłuszczeniu śródmięśniowym mięsa decyduje grubość słoniny, a raczej genotyp. Zwłaszcza mięśnie LD świń ras białych z udziałem rasy duroc charakteryzują się dość znaczną, około 4,79% zawartością tłuszczu śródmięśniowego [9].

Wśród nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) w mięśniach obu grup notowano podobny poziom kwasu laurynowego i mirystynowego. Kwasu palmitynowego i stearynowego stwierdzono istotnie mniej w mięśniach BF świń puol x pbz w porównaniu z Penarlan (odpowiednio C16:0 o 1,04% i C18:0 o 1,2%). Z tego względu suma kwasów nasyconych mięśnia BF tych świń stanowiła tylko 35,66% ogólnej zawartości kwasów tłuszczowych. Była ona niższa o 2,49% w m. BF i o 2,81% w m. LD od zawartości SFA w lipidach mięśni hybrydów.

Również badania innych autorów wykazały podobny udział nasyconych kwasów tłuszczowych w tkance tłuszczowej mięśni schabu i szynki różnych genotypów świń [3, 4, 5, 6, 7].

Tabela 1

Profil kwasów tłuszczowych tłuszczu w m. LD i m. BF badanych tuczników [%].  
Fatty acid profile in m. LD and m. BF of the fatteners under investigation [%].

Wyszczególnienie Specification	Naïma x P-76		Puł x PBZ		SEM
	m. LD	m. BF	m. LD	m. BF	
Zawartość tłuszczu / Fat content [%]	1,50 <sup>A</sup>	4,07 <sup>B</sup>	1,74 <sup>A</sup>	2,83 <sup>C</sup>	0,79
C10:0	0,10	0,09	0,10	0,10	0,01
C12:0	0,14	0,13	0,16	0,10	0,06
C14:0	1,22	1,23	1,24	1,15	0,14
C15:0	0,05	0,06	0,04	0,06	0,02
C16:0	24,41	24,05 <sup>A</sup>	23,93	23,01 <sup>B</sup>	0,98
C16:1	3,56	3,00	3,97	3,84	0,53
C17:0	0,21 <sup>A</sup>	0,25 <sup>A</sup>	0,14 <sup>B</sup>	0,18 <sup>B</sup>	0,04
C17:1	0,19 <sup>A</sup>	0,22	0,12 <sup>B</sup>	0,18	0,03
C18:0	12,16 <sup>A</sup>	12,15 <sup>A</sup>	11,33 <sup>B</sup>	10,95 <sup>B</sup>	0,77
C18:1	44,39 <sup>A</sup>	44,07 <sup>A</sup>	47,11 <sup>B</sup>	47,49 <sup>B</sup>	0,61
C18:2 n - 6	9,21 <sup>A</sup>	10,90	7,52 <sup>B</sup>	8,46	1,68
C18:3 n - 3	0,43	0,73 <sup>A</sup>	0,33	0,44 <sup>B</sup>	0,12
C20:0	0,18	0,19	0,15	0,11	0,04
C20:1	0,64	0,66	0,68	0,70	0,08
C20:2 n - 6	0,27 <sup>A</sup>	0,38 <sup>A</sup>	0,18 <sup>B</sup>	0,23 <sup>B</sup>	0,04
C20:3 n - 6	0,22	0,18	0,24	0,24	0,06
C20:4 n - 6	1,77	1,05	1,84	1,84	0,53
C20:5 n - 3	0,09	0,08	0,08	0,10	0,03
C22:4 n - 6	0,28	0,21	0,28	0,27	0,07
C22:5 n - 3	0,26	0,17	0,23	0,23	0,06
C22:6 n - 3	0,08	0,06	0,06	0,07	0,04
SFA	38,47	38,15 <sup>A</sup>	37,09	35,66 <sup>B</sup>	0,31
UFA	61,39	61,71 <sup>A</sup>	62,64	64,09 <sup>B</sup>	0,32
MUFA	48,78	47,95 <sup>A</sup>	51,88	52,21 <sup>B</sup>	0,35
PUFA	12,61	13,76 <sup>A</sup>	10,76	11,88 <sup>B</sup>	0,33
PUFA n-3	0,86	1,04 <sup>A</sup>	0,70	0,84 <sup>B</sup>	0,06
PUFA n-6	11,75	12,72	10,06	11,04	0,41
DFA	73,55	73,86	73,97	75,04	0,53
OFA	25,63	25,28	25,17	24,16	0,55
UFA/SFA	1,59	1,62	1,69	1,80	–

Objaśnienia: / Explanatory notes:

A, B, C – różnice między wartościami średnimi statystycznie istotne przy  $p \leq 0,01$ ,

A, B, C – differences among mean values that are statistically significant at  $p \leq 0,01$ .

Ważną obserwacją, pod względem żywieniowym, jest notowany w badanych mięśniach grupy świń z udziałem rasy puławskiej większy udział nienasyconych kwasów tłuszczowych (UFA). W lipidach m. BF tych mieszańców wynosił on 64,09% a świń Penarlan 61,71% w m. BF i 61,39% w m. LD. Niemniej w obu mięśniach świń puł x pbz w sumie tych kwasów, jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) było więcej niż w mięśniach świń Penarlan (odpowiednio ok. 52 i 48%).

Natomiast wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) stwierdzono więcej w mięśniach świń hybrydowych niż mieszańców z rasą puławską (w m. LD

12,61 i 10,76% wobec 13,76 i 11,88%). We wcześniejszych badaniach IPMiT, w m. LD mieszańców ras białych z udziałem rasy duroc oznaczono 53,32% kwasów tłuszczowych MUFA i 6,91% PUFA, natomiast w tych samych mięśniach świń z 50% udziałem krwi rasy hampshire i hybrydów PIC poziom tych kwasów był inny i wynosił odpowiednio ok. 47 i 15% [8]. W pracy Litwińczuk i wsp. [11], w m. LD tuczników z pogłowia masowego środkowo-wschodniej Polski wykazano o połowę mniej kwasów wielonienasyconych w porównaniu z poziomem tych kwasów stwierdzonych w tej pracy, w mięśniach badanych genotypów.

Ważnym wskaźnikiem decydującym o wartości odżywczej tłuszczu jest prawidłowy stosunek kwasów z rodziny n-6 do n-3. Najczęściej wynosi on 9 : 1, a zaleca się obniżyć go do wartości 4 : 1 [1]. W tłuszczu badanych mięśni wynosił on średnio 11 : 0,86. Badania ostatnich lat wskazują, że skład kwasów tłuszczowych w tuszach zwierzęcych może być poprawiony przez rodzaj i ilość tłuszczów podawanych w mieszankach paszowych. Stąd oprócz genotypu i płci największy wpływ na profil kwasów tłuszczowych w mięśniach tuczników ma żywienie [1, 13].

W mięśniach obu grup genetycznych wykazano podobny poziom kwasów tłuszczowych o działaniu hipercholesterolemicznym (OFA), tj. podwyższającym cholesterol i hipocholesterolemicznym (DFA), obniżającym poziom cholesterolu.

## Wnioski

1. W mięśniach krzyżówek świń puł x pbz, w porównaniu z hybrydami Naïma x P-76, stwierdzono mniejszy udział kwasów tłuszczowych nasyconych, a większy nienasyconych, zwłaszcza w mięśniach BF.
2. W lipidach mięśni LD i BF świń Penarlan notowano niższy poziom jednonienasyconych kwasów tłuszczowych, niż u mieszańców puł x pbz.
3. Więcej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wykazano w mięśniach świń hybrydowych, zwłaszcza kwasu linolowego C18 : 2 i linolenowego C18 : 3.

## Literatura

- [1] Barowicz T.: Dietetyczna wieprzowina bez tłuszczu i cholesterolu. Przegl. Hod., 1999, **4**, 17-19.
- [2] Bartnikowska E.: Aspekty zdrowotne związane ze spożywaniem mięsa wieprzowego. Gosp. Mięs., 2002, **2**, 10-13.
- [3] Batorska M., Więcek J., Rekiel A., Kulisiewicz J.: The influence of addition of selected growth stimulants of pig fatteners production results and fatty acids profile. Pol. J. Food Nutr. Sci., 2003, **12/53**, 1, 25-27.
- [4] Fiego D.P.Lo., Santoro P., Macchioni P., Leonibus E.D.: Influence of genetic type, live weight at slaughter and carcass fatness on fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue of raw ham in the heavy pig. Meat Sci., 2005, **69**, 107-114.
- [5] Garcia, Pilar Teresa, Casal J.J., Alexia Lundqvist: Lipids and cholesterol in porker muscles, 46 th ICoMST, 2000, pp. 624-625.
- [6] Gardzińska A., Migdał W.: Zawartość i profil kwasów tłuszczowych w szynce i schabie tuczników mieszańców o różnej masie ciała. Roczn. Nauk. Zoot., 2003, **17/1**, 37-40.
- [7] Greła E.R., Kondek E.: Wpływ dodatku oleju sojowego i witaminy E na jakość tłuszczu w mięsie tuczników. Roczn. Nauk. Zoot., 2000, **Supl. 6**, 172-175.

- [8] Grześkowiak E., Borzuta K., Obiedziński M.: Investigations on the effect of swine genotype on the level of fatty acids in pork meat. 47 th ICoMST, 2000, pp. 40-41.
- [9] Grześkowiak E.: Technologiczna i konsumpcyjna przydatność mięsa krzyżówek towarowych świń polskich ras białych z udziałem knurów ras hampshire i duroc., Akademia Rolnicza, Szczecin 1999, Rozprawy nr 190.
- [10] Lauridsen C., Mu H., Henckel: Influence of dietary conjugated linoleic acid (CLA) and age at slaughtering on performance, slaughter – and meat quality, lipoproteins and tissue deposition of CLA in barrows. Meat Sci., 2005, **69**, 393-399.
- [11] Litwińczuk A., Grodzicki T., Skałcki P., Florek M., Ryszkowska-Siwko M.: Skład kwasów tłuszczowych mięśni *longissimus lumborum* i *semimembranosus* oraz sadła i słoniny tuczników z chowu masowego z regionu lubelskiego. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2003, **4 (37) Supl.**, 265-271.
- [12] Nuernberg K., Fischer K., Nuernberg G., Kuechenmeister V., Kłosowska D., Eliminowska-Wenda G., Fiedler I., Ender K.: Effects of dietary olive and linseed oil on lipid composition, meat quality, sensory characteristics and muscle structure in pigs. Meat Sci., 2005, **70**, 63-74.
- [13] Paściak P., Migdał W., Wojtysiak D., Połtowicz K.: Profil kwasów tłuszczowych tłuszczu szynki i schabu świń JSR. Roczn. Nauk. Zoot., 2003, **17 Supl.**, 81-84.
- [14] Stanisław T.: Przystępny kurs statystyki na przykładach z medycyny, Start Soft, Polska Sp. z o.o. Kraków 1998.

#### THE COMPOSITION OF FATTY ACIDS IN *LONGISSIMUS DORSI* AND *BICEPS FEMORIS* MUSCLES OF PIGS PUŁ x LANDRACE AND NAĬMA x P-76 FROM PEASANT FARMS

##### S u m m a r y

The investigations included samples of LD and BF muscles obtained from 20 carcasses of hybrid NaĬma x P-76 (Pendarlan) and Puławska x Polish Landrace (Puł x PL) pigs.

The contents of inter-muscular fat and the composition of fatty acids in the muscles were determined. It was stated that the content levels of SFA and UFA fatty acids were comparable in the LD muscles of the two genotype groups of pigs. Furthermore, it was proved that the content of saturated fatty acids in the lipids contained in the muscles of BF fatteners 'Puł x PL' was by 2.49% lower if compared with the hybrid pigs, and the content of non-saturated acids – by 2.38% higher. Among the non-saturated fatty acids, monounsaturated acids predominated. However, in the two muscles of the NaĬma x P-76 pigs, it was found a significantly higher amount of poly-unsaturated fatty acids, especially C18:2 and C18:3, than in the cross-bred pigs investigated.

**Key words:** fatteners, muscles, fatty acids 