

## **Jakość i przydatność technologiczna mięsa tuczników duńskich linii matecznych – białej zwislouchej i białej zwislouchej x yorkshire**

**Halina Sieczkowska, Maria Koćwin-Podsiadła,  
Elżbieta Krzęcio, Andrzej Zybert, Katarzyna Antosik**

Akademia Podlaska, Wydział Rolniczy, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Oceny Mięsa,  
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Celem badań była szczegółowa ocena właściwości fizykochemicznych oraz przydatności technologicznej mięsa tuczników linii matecznych, dla których pokoleniem wyjściowym były zwierzęta pochodzące z Danii, z uwzględnieniem masy tuszy ciepłej. Badania przeprowadzono na 64 tucznikach dwóch grup genetycznych – białej zwislouchej i białej zwislouchej x yorkshire. W każdej grupie genetycznej wyszczególniono dwie klasy mtc – 80 kg i 90 kg, z równym udziałem płci. Uboju zwierząt dokonano w Sokołowskich Zakładach Mięsnych, z wykorzystaniem oszałamiania elektrycznego oraz wykrwawianiem w pozycji leżącej. Uzyskane średnie wartości cech fizykochemicznych i przydatności technologicznej są typowe dla mięsa normalnego, o czym świadczy brak tusz z mięsem wadliwym oraz 100% odporność zwierząt na stres. Te właściwości mięsa świeżego oraz wysoka mięsność ( $56,27 \pm 2,83$ ), niezależnie od masy tuszy ciepłej, w pełni uzasadniają wykorzystanie ww. świń w krajowym programie hodowli i produkcji towarowej trzody chlewnej po stronie matecznej. Z uwagi na zbyt niską zawartość tłuszczu śródmięśniowego, zaleca się wykorzystanie tych zwierząt w krzyżowaniu z rasą duroc po stronie ojcowskiej, celem poprawienia właściwości sensorycznych mięsa.

**SŁOWA KLUCZOWE:** tuczniki / linie mateczne / masa tuszy ciepłej / jakość mięsa

Nieumiejętne wykorzystanie w krzyżowaniu towarowym tak ras matecznych (głównie pbz), jak i wysokomięsnych ras ojcowskich (pietrain, hampshire), może spowodować pogorszenie jakości mięsa pozyskiwanego od tuczników. Jednak nie wszystkie importowane rasy przyczyniły się do pogorszenia jakości pozyskiwanej w kraju wieprzowiny [10, 27]. Nieliczne dane piśmiennictwa wskazują, że wykorzystywane obecnie w Polsce do produkcji surowca wieprzowego zwierzęta importowane z Danii, charakteryzują się wysoką mięsnością oraz bardzo ważną tak dla konsumenta, jak i zakładów mięsnych wysoką jakością mięsa świeżego i przetworczego [11].

Celem badań była szczegółowa ocena właściwości fizykochemicznych oraz przydatności technologicznej mięsa tuczników duńskich linii matecznych (białej zwiślouchej i białej zwiślouchej x yorkshire), z uwzględnieniem masy tuszy cieplej, dla których pokoleniem wyjściowym były zwierzęta pochodzące z Danii.

### **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono na 64 tucznikach dwóch grup genetycznych (po 32 szt. w każdej): biała zwiśloucha (landrace – L) i biała zwiśloucha x yorkshire (LxY). W każdej grupie genetycznej wyszczególniono dwie klasy masy tuszy cieplej (mtc): I –  $80,0 \pm 2,50$  kg, zbliżoną do średniej mtc w Danii; II –  $90,0 \pm 2,50$  kg, preferowaną przez krajowy przemysł mięsny. W obrębie grup genetycznych i klas masy tuszy cieplej przyjęto jednakowy udział loszek i wieprzków. Zwierzęta pochodziły z Ośrodka Hodowli Zarodowej w Jagodnem, będącego własnością firmy Sokołów S.A. Materiał rodzicielski analizowanych tuczników pochodził z Danii. Zwierzętom zapewniono jednako- kowe warunki utrzymania i żywienia (mieszanek pełnoporcjowe stosownie do wieku, firmy Cargill) w trakcie odchowu oraz uboju i postępowania poubojowego z tuszami. Uboju zwierząt dokonano w sezonie jesiennym, 2-4 godz. po przebytych transporcie (300 km), z wykorzystaniem oształamiania elektrycznego (system INARCO) i wykrwawianiem w pozycji leżącej, zgodnie z technologią obowiązującą w Sokołowskich Zakładach Mięsnych należących do firmy SOKOŁÓW S.A. w Sokołowie Podlaskim.

Analizowana populacja tuczników charakteryzowała się średnią zawartością mięsa w tuszy (szacowaną metodą dysekcyjną stosowaną w SKURTCh) na poziomie  $56,27 \pm 2,83\%$ .

Oceny jakości mięsa dokonano po uboju zwierząt w mięśniu *longissimus lumborum* (LL), na podstawie następujących parametrów: potencjału glikolitycznego (PG) i jego składowych, tj. zawartości glikogenu i kwasu mlekowego, stopnia zakwaszenia tkanki mięśniowej (pH), przewodności elektrycznej (EC), tempa rozkładu ATP wyrażonego wskaźnikiem  $R_1 = \text{IMP}/\text{ATP}$ , jasności barwy ( $L^*$ ), zdolności utrzymania wody własnej przez mięso oznaczonej metodą bibulową (WHC), wycieku naturalnego (WN), wydajności mięsa w procesie peklowania i obróbki termicznej ( $72^\circ$ ) wyrażonego wskaźnikiem TY.

Potencjał glikolityczny i jego składowe określono w próbach pobranych z mięśnia LL w 45 minut *post mortem*. PG wyliczono wg równania opracowanego przez Monin i Sellier [19], zawartość glikogenu określono wg metodyki Dalrymple i Hamma [3], a kwasu mlekowego wg Bergmeyer [1]. Pomiaru pH dokonano bezpośrednio w tkance mięśnia LL w 35 minut i 24 godz. *post mortem*, stosując pH-metr MASTER firmy Dramiński. W 45 minut po uboju pH określono w wodnym homogenacie tkanki mięśniowej, stosując pH-metr CP-311 firmy Elmetron, z zastosowaniem szklanej elektrody kombinowanej typu OSH-10-OO. EC mierzono konduktometrem LF-Star firmy Matt- haus w 2 godz. po uboju. Jasność barwy ( $L^*$ ) tkanki mięśniowej określono przy użyciu aparatu Minolta CR 310 w 24 godz. po uboju. Wartość wskaźnika  $R_1$  określono w 45 minut *post mortem*, wg metodyki Honikela i Fischer [5]. WHC oznaczono w 24 godz.

*post mortem*, zgodnie z metodyką Grau-Hamma [4] w modyfikacji Pohja i Ninivaary [25], wyciek naturalny oznaczono wg Prange i wsp. [26] w 48 godz. *post mortem*, a TY wg Neveau i wsp. [22], w modyfikacji Koćwin-Podsiadłej i wsp. [13].

Ponadto w próbkach pobranych z mięśnia LL określono skład podstawowy: zawartość wody i suchej masy, wg PN-73/A82110, oraz białka ogólnego metodą Kjeldahla wg PN-75/A04018 i tłuszczu śródmięśniowego metodą Soxhleta wg PN-73/A82111.

Oceniany materiał przebadano w zakresie obciążenia genem RYR1 metodą PCR/RFLP [18].

Na podstawie wartości granicznych dla podstawowych kryteriów jakości mięsa: pH<sub>45</sub>, pH<sub>24</sub> i R<sub>1</sub>, zdiagnozowano *post mortem* cztery klasy jakości mięsa: RFN – reddish-pink (czerwono-różowe), firm (twarde-zwięzłe), non exudative (nie ciekące, normalne); PSE – pale (jasne), soft (miękkie), exudative (ciekące); AM – acid meat (mięso kwaśne) oraz DFD – dark (ciemne), firm (twarde-zwięzłe), dry (suche) [9, 12, 13].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie z zastosowaniem dwuczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym, uwzględniając dwa czynniki, tj. grupę genetyczną i klasę masy tuszy ciepłej. Poziom istotności różnic między średnimi był weryfikowany z wykorzystaniem testu Tukey'a [28].

## Wyniki i dyskusja

Poddany analizie surowiec rzeźny dwóch grup genetycznych (L i LxY) charakteryzował się 100% odpornością na stres (RYR1<sup>C</sup>RYR1<sup>C</sup>) oraz bardzo dobrą jakością mięsa pod względem cech fizykochemicznych, jak i jego przydatności technologicznej, a w konsekwencji brakiem tusz z mięsem typowo wadliwym, tj. PSE, AM i DFD. Uzyskane w badanej populacji zwierząt średnie wartości dla podstawowych kryteriów jakości mięsa, tj. pH w 35 i 45 minut *post mortem* (odp. 6,63 i 6,30), przewodności elektrycznej w 2 godz. po uboju (3,28 mS/cm) oraz wskaźnika przemian energetycznych R<sub>1</sub> (0,90), są typowe, wręcz wzorcowe dla mięsa normalnego (tab.).

Dwuczynnikowa analiza wariancji wykazała wysoko istotny bądź istotny (przy P≤0,01 i P≤0,05) wpływ grupy genetycznej na wartość potencjału glikolitycznego, zawartość kwasu mlekowego, wartość pH w 45 minut *post mortem*, a także na zawartość tłuszczu śródmięśniowego. Nie wykazano oddziaływania drugiego badanego czynnika, tj. klasy masy tuszy ciepłej, oraz interakcji obydwu badanych czynników na analizowane cechy jakości mięsa (tab.).

Mięso pochodzące od tuczników białych zwisłouchych (L), bez względu na klasę masy tuszy ciepłej, odznaczało się wyższym potencjałem glikolitycznym (o ponad 15 μmol/g) określonym w 45 minut *post mortem*, szybszą przemianą glikolityczną do 45 minut *post mortem* wyrażoną wyższą zawartością kwasu mlekowego (o ponad 9 μmol/g), a w konsekwencji niższą wartością pH<sub>45</sub> po uboju (o 0,16 jednostki) w porównaniu do mieszańców LxY (tab.).

Z kolei odnotowane w analizowanych grupach genetycznych (niezależnie od masy tuszy ciepłej) stosunkowo niskie wartości pH w 24 godz. *post mortem* (5,53 dla L i 5,55

**Tabela – Table**  
**Oddziaływanie grupy genetycznej i klasy masy tuszy ciepłej na cechy jakości mięsa**  
**The influence of genetic group and class hot carcass weight on the meat quality traits**

Wyszczególnienie Specification	Oddziaływanie badanych czynników The influence analysed factors				Grupa genetyczna Genetic group		Masa tuszy ciepłej Hot carcass weight		Ogółem Total n = 64
	grupa genetyczna genetic group	masa tuszy ciepłej hot carcass weight		interakcja genet. x mic interaction genetic group x hcv	L n = 32	LY n = 32	I 80 ± 2,50 kg	II 90 ± 2,50 kg	
		grupa genetyczna genetic group	masa tuszy ciepłej hot carcass weight						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Potencjal glikolityczny (µmol/g) Glycolytic potential (µmol/g)	6,63 *	0,55 NS	3,22 NS	144,34 <sup>b</sup> ± 27,48	128,91 <sup>c</sup> ± 23,30	134,28 ± 21,56	138,81 ± 30,82	136,34 ± 26,41	
Zawartość glikogenu (µmol/g) Glycogen content (µmol/g)	1,12 NS	0,04 NS	3,69 NS	50,28 ± 15,25	47,11 ± 12,50	48,08 ± 13,03	49,29 ± 14,94	48,67 ± 13,91	
Zawartość kwasu mlekowego (µmol/g) Lactate content (µmol/g)	11,92 **	0,23 NS	2,67 NS	43,78 <sup>B</sup> ± 8,94	34,69 <sup>A</sup> ± 10,79	38,12 ± 11,81	40,23 ± 9,86	39,16 ± 10,86	
Zawartość wody (%) Water content (%)	0,35 NS	0,16 NS	0,54 NS	74,78 ± 0,51	74,67 ± 0,68	74,77 ± 0,59	74,67 ± 0,65	74,72 ± 0,49	
Zawartość suchej masy (%) Dry matter content (%)	3,30 NS	0,25 NS	0,50 NS	23,66 ± 0,57	23,99 ± 0,64	23,83 ± 0,67	23,88 ± 0,60	23,85 ± 0,63	
Zawartość białka (%) Protein content (%)	0,27 NS	0,14 NS	0,20 NS	22,69 ± 0,50	22,77 ± 0,53	22,71 ± 0,57	22,46 ± 0,46	22,73 ± 0,52	
Zawartość tłuszczu śródmięśniowego (%) Intramuscular fat content (%)	3,82 *	0,13 NS	0,12 NS	1,56 <sup>b</sup> ± 0,47	1,30 <sup>a</sup> ± 0,41	1,39 ± 0,53	1,43 ± 0,37	1,43 ± 0,45	
pH <sub>35</sub> LL	3,18 NS	1,26 NS	0,57 NS	6,59 ± 0,17	6,67 ± 0,16	6,59 ± 0,18	6,66 ± 0,14	6,63 ± 0,16	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH <sub>4.5</sub> LL (homogenat)		4,58	0,07	2,12	6,22 <sup>a</sup>	6,38 <sup>b</sup>	6,33	6,27	6,30
pH <sub>4.5</sub> LL (homogenate)		*	NS	NS	±0,34	±0,26	±0,28	±0,34	±0,31
pH <sub>5.4</sub> LL		0,14	1,83	0,10	5,53	5,55	5,52	5,55	5,54
		NS	NS	NS	±0,08	±0,11	±0,10	±0,09	±0,11
R <sub>1</sub>		1,43	0,38	0,89	0,90	0,89	0,90	0,90	0,90
		NS	NS	NS	±0,04	±0,03	±0,03	±0,04	±0,03
EC <sub>2</sub> (mS/cm)		3,05	0,73	0,69	3,51	3,08	3,39	3,18	3,28
		NS	NS	NS	±1,02	±0,62	±0,96	±0,72	±0,83
Jasność barwy LL (L*)		1,45	0,60	0,86	55,29	55,32	55,57	55,06	55,31
Meat lightness of LL (L*)		NS	NS	NS	±3,13	±2,50	±2,77	±2,89	±2,82
Wyciek naturalny 48 godz. (%)		0,37	0,42	0,10	7,57	7,00	7,09	7,47	7,28
Drip loss 48 h (%)		NS	NS	NS	±2,42	±2,08	±2,01	±2,50	±2,26
WHC (cm <sup>3</sup> )		0,46	0,94	0,24	4,99	5,01	5,15	4,86	5,00
		NS	NS	NS	±1,73	±1,27	±1,42	±1,60	±1,51
TY (%)		1,27	1,49	2,15	103,09	102,73	102,62	103,20	102,91
		NS	NS	NS	±2,37	±4,74	±4,38	±2,98	±3,73

W tabeli przedstawiono  $F_{\text{emp}}$  I poziom istotności: \*\* $P \leq 0,01$ ; \* $P \leq 0,05$ ; NS – brak istotnych różnic. Wartości podano w postaci średnich arytmetycznych  $\pm$  odchylenie standardowe;

A, B – średnie różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$ ; a, b – średnie różnią się istotnie przy  $P \leq 0,05$ .

The table present value  $F_{\text{emp}}$  and level of significance: \*\* $P \leq 0,01$ ; \* $P \leq 0,05$ ; NS – differences insignificant. The data shown in the table are arithmetic means  $\pm$  standard deviation;

A, B – significant difference for the analysed traits at  $P \leq 0,01$ ; a, b – significant difference for the analysed traits at  $P \leq 0,05$

dla LxY), wysoki wyciek naturalny z tkanki mięśnia LL w 48 godz. po uboju (7,57% dla L i 7,0% dla LxY) – charakterystyczny dla mięsa ciekącego, a zarazem wysoka wydajność mięsa peklowanego w procesie parzenia (103,09% dla L i 102,73% dla LxY), nie wskazują na obciążenie tych grup genem wydajności technologicznej NAPOLE (RN<sup>-</sup>). Świadczy o tym brak typowych dla zwierząt obciążonych tym genem symptomów mięsa kwaśnego, stwierdzonego po raz pierwszy u rasy hampshire przez Naveau [21], a więc charakteryzującego się niskim pH<sub>24</sub> (≤5,4) oraz niską wydajnością technologiczną mięsa peklowanego w procesie parzenia (<90%).

Stopień zakwaszenia tkanki mięśnia LL w 24 godz. *post mortem* wśród analizowanych duńskich linii matecznych – białej zwislouchej i białej zwislouchej x yorkshire, potwierdził się w wynikach badań uzyskanych przez Oksbjerg i wsp. [24], Koćwin-Podsiadłą i wsp. [14], Krzęcio i wsp. [16].

Nie można pominąć odnotowanego w niniejszej pracy stosunkowo wysokiego wycieku naturalnego mierzonego w 48 godz. *post mortem* w tkance mięśnia LL. Wysoki, przekraczający 6% wyciek naturalny jest charakterystyczny dla mięsa współczesnych świń ocenianych w Finlandii [8], Danii [2], jak też w pogłowie masowym w Polsce [17] (odpowiednio: ok. 87%, 90% i 65% tuczników z mięsem ciekącym). Podłoże i mechanizm występowania nasilonego wycieku z tkanki mięśnia LL jest aktualnie przedmiotem licznych badań i stanowi poważne wyzwanie dla naukowców [15, 23, 29].

Jedną z przyczyn zmian w dystrybucji wody w tkance mięśniowej jest zróżnicowanie wiązania wody w mięsie, za co odpowiada stan fizyczny białek uwarunkowany stopniem zakwaszenia tkanki oraz siłą jonową środowiska. Białka ulegają hydratacji w zetknięciu z wodą, ze względu na obecność grup funkcyjnych z wolną grupą wodorową. Wzrost stężenia jonów wodorowych (spadek pH) i osiągnięcie punktu izoelektrycznego, dla większości białek mięśniowych w granicach pH 5,2-5,5, powoduje, że cząsteczka białka staje się obojętna (nie zjonizowana), a osłabienie sił przyciągania ułatwia wyciek wody z tkanki mięśniowej [7]. Według Honikela i Kim [6], dodatkowym elementem wzmożonego wycieku swobodnego z tkanki mięśniowej jest stężenie pośmiertne (*rigor mortis*) przy niskim pH i wysokiej temperaturze. Powoduje to bowiem denaturację ok. 20% białek sarkoplazmatycznych i miofibrylarnych, a redukcja długości główek miozyny jest wystarczająca, aby przyciągnąć do siebie filamenty grube i cienkie, prowadząc w ten sposób do ograniczenia przestrzeni między miofilamentami, a tym samym do zwiększonego wycieku wody.

Przytoczone powyżej dane mogą w części wyjaśniać odnotowany nasilony wyciek swobodny wody z tkanki mięśniowej analizowanych grup genetycznych, szczególnie u osobników o pH poniżej 5,5 (5,54 ± 0,11 – tab.).

Odnotowana w niniejszej pracy wysoka wydajność technologiczna mięsa peklowanego w procesie parzenia (tab.), świadczyć może o wysokim udziale frakcji glikogenu trudno dostępnego – makroglikogenu, nie podlegającego *post mortem* rozkładowi do kwasu mlekowego, bowiem frakcja ta, wg Monin i wsp. [20], odpowiada za zwiększone wiązanie wody przez mięso w przetwórstwie. Wyżej zacytowani autorzy stwierdzili, że 1 g tego glikogenu wiąże od 2 do 4 g wody w procesie parzenia.

Interesujący jest fakt, iż mięso świń białych zwislouchych (landrace) charakteryzowało się wyższą zawartością tłuszczu śródmięśniowego (o 0,26%) w porównaniu do mięsa mieszańców landrace x yorkshire (o 0,26%) – tabela. Uzyskana dla obydwu badanych grup genetycznych średnia zawartość tłuszczu śródmięśniowego (odpowiednio 1,56 dla landrace i 1,30 dla LxY) jest jednak zdecydowanie niższa od uznawanej za optymalną, wg badań duńskich i amerykańskich na poziomie 2-3% [30, 31]. Według Wooda i wsp. [31] tłuszcz śródmięśniowy, oznaczany identyczną metodą jak w niniejszej pracy, stanowi zwykle od 0,5 do 2,5% masy mięśnia surowego (LD). Należy zaznaczyć, że wartości niższe dotyczą świń białych, zaś górne wartości są charakterystyczne dla ras ciemnych, takich jak duroc. Poprawę jakości mięsa, poprzez zwiększenie udziału tłuszczu śródmięśniowego, można osiągnąć dzięki wykorzystaniu knurów rasy duroc w produkcji towarowej tuczników. Udział w krzyżowaniu rasy duroc po stronie ojcowskiej (25% lub 50%) należy jednak uzależnić od lokalnych preferencji konsumentów.

Reasumując, uzyskane wśród tuczników duńskich linii matecznych (białej zwislouchej i białej zwislouchej x yorkshire) średnie wartości cech fizykochemicznych i przydatności technologicznej są typowe dla mięsa normalnego, o czym świadczy brak tusz z mięsem wadliwym oraz 100% odporność zwierząt na stres. Wyżej wymienione właściwości mięsa świeżego oraz zachowanie wysokiej mięsności ( $56,27 \pm 2,83\%$ ), niezależnie od masy tuszy cieplej, w pełni uzasadniają wykorzystanie tych świń w krajowym programie hodowli i produkcji towarowej trzody chlewnej po stronie matecznej. Z uwagi jednak na zbyt niską zawartość tłuszczu śródmięśniowego, zaleca się wykorzystanie tych zwierząt w krzyżowaniu z rasą duroc po stronie ojcowskiej, przekraczającej wymagany próg dla tej cechy, celem poprawienia właściwości sensorycznych mięsa, a więc aromatu, smaku, soczystości i kruchości.

## PIŚMIENNICTWO

1. BERGMAYER H.U., 1974 – Methods of enzymatic Analysis. Academic Press, New York, 1127.
2. BERTRAM H.C., PETERSEN J.S., ANDERSEN H.J., 2000 – Relationship between RN<sup>+</sup> genotype and drip loss in meat from Danish pigs. *Meat Science* 56, 49-55.
3. DALRYMPLE R.H., HAMM R., 1973 – A method for the extraction of glycogen and metabolites from a single muscle. *Journal Food Technological* 8, 439-444.
4. GRAU R., HAMM R., 1952 – Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirtschaft* 4, 295-297.
5. HONIKEL K.O., FISHER H., 1977 – A rapid method for the detection of PSE and DFD porcine muscles. *Journal of Food Science* 42, 1633-1636.
6. HONIKEL K.O., KIM C.J., 1986 – Causes of the development of PSE pork. *Fleischwirtschaft* 66, 349-353.
7. HUFF-LONERGAN E., LONERGAN S.M., 2005 – Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of post mortem biochemical and structural changes. *Meat Science* 71, 194-204.
8. HONKAVAARA M., 1997 – Evaluation of the frequency of RSE pork in Finnish slaughter pigs and its technological effect. 43rd ICOMST, New Zealand, 296-297.

9. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 1993 – Metoda wykrywania mięsa wadliwego u świń. *Monografia* nr 26, WSRP Siedlce.
10. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 1994 – Wrażliwość świń na stres. Praca zbiorowa pod redakcją B. Grudniewskiej. AR-T Olsztyn, wyd. II.
11. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ANTOSIK A., 2003 – Rynek mięsa wieprzowego. Postęp w doskonaleniu mięsności i jakości mięsa w Polsce w świetle danych i standardów krajów Unii Europejskiej. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość*, Supl. 4 (37), 214-220.
12. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., KURYŁ J., POSPIECH E., GRZEŚ B., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., ANTOSIK K., ŁYCZYŃSKI A., 2004 – Wpływ form polimorficznych wybranych genów na mięsność oraz właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne tkanki mięśniowej. Praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Świtońskiego. Wyd. AR Poznań.
13. KOĆWIN-PODSIADŁA M., PRZYBYLSKI W., KACZOREK S., KRZĘCIO E., 1998 – Quality and technological yield of PSE (pale, soft, exudative) – Acid – and Normal pork. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. vol. 7/48, No 2, 217-222.
14. KOĆWIN-PODSIADŁA M., SIECZKOWSKA H., ZYBERT A., KRZĘCIO E., ANTOSIK A., ŁYCZYŃSKI A., MISZCZUK B., 2004 – Physico-chemical and technological parameter of meat from fatteners obtained on the basis of F<sub>0</sub> generation imported Denmark. *Animal Science Papers and Reports*, vol. 22, Suppl. 3, 153-159.
15. KRISTENSEN L., PURSLOW P.P., 2001 – The effect of ageing on the water-holding capacity of pork role of cytoskeletal proteins. *Meat Science* 58, 17-23.
16. KRZĘCIO E., ANTOSIK A., KOĆWIN-PODSIADŁA M., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., KURYŁ J., ŁYCZYŃSKI A., 2004 – Quality and technological value of meat from porkers of six genetic groups as related to RYR1<sup>T</sup> gene. *Animal Science Papers and Reports*, vol. 22, Suppl. 3, 19-30.
17. KRZĘCIO E., KOĆWIN-PODSIADŁA M., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., ANTOSIK A., MISZCZUK B., WŁODAWIEC P., 2004 – Charakterystyka jakości tusz i mięsa tuczników o zróżnicowanym wycieku naturalnym z tkanki mięśnia *longissimus lumborum*. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72(2), 135-143.
18. KURYŁ J., KORWIN-KOSSAKOWSKA A., 1993 – Genotyping of Hal locus by PCR method explains some cases of incomplete penetrance of Hal<sup>b</sup> gene. *Animal Science Papers and Reports* 11, 271-277.
19. MONIN G., SELLIER P., 1985 – Pork of low technological quality with a normal rate of muscle pH fall in the immediate *post mortem* period: the case of the Hampshire breed. *Meat Science* 13, 49-63.
20. MONIN G., TALMANT A., VALIN C., 1987 – A possible relation between muscle residual glycogen and yield meat processing by curing and cooking. 33rd ICOMST, Helsinki, 6-21.
21. NAVEAU J., 1986 – Contribution rletude du determinisme genetique de la qualite de viande porcine. Heritabilite du Rendement Technologique Napole. *Journees Rech. Porcine en France* 18, 265-276.
22. NAVEAU J., POMMERET P., LECHAUX P., 1985 – Proposition dune methode de mesure du rendement technologique: la „method Napole”. *Techni. Porc.* 8, 7-13.
23. OFFER G., KNIGHT P.K., JEACOCKE R., ALMOND R., COUSINS T., ELSEY J., 1989 – The structural basis of the water-holding, appearance and toughness of meat and meat products. *Food Microstructure* 8, 151-170.
24. OKSBJERG N., PETERSEN J.S., SORENSEN I.L., HENCKEL P., VESTERGAARD M., ERTBJERG P., MOLLER A.J., 2000 – Long-term changes in performance and meat quality of Danish Landrace pigs: a study on a current compared with an unimproved genotype. *Animal Science* 71, 81-92.



25. POHJA N.S., NINIVAARA F.P., 1957 – Die Estimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstandruckmethods. *Fleischwirtschaft* 9, 193-195.
26. PRANGE H., JUGRRT L., SCHRNER E., 1977 – Untersuchungen zur Muskel fleischqualität beim Schwein. *Arch. Exper. Vet. Med. Leipzig* 31, 2, 235-248.
27. RÓŻYCKI M., 1998 – Doskonalenie wartości hodowlanej świń pod względem cech tucznych i rzeźnych. Mat. Konf. „Genetyczne i środowiskowe aspekty intensyfikacji produkcji trzody chlewnej”. Balice, 29-30.10.1998, 3-20.
28. RUSZCZYC Z., 1981 – Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa.
29. SCHEFFLER T.L., GERRARD D.E., 2007 – Mechanisms controlling pork quality development; The biochemistry controlling post mortem energy metabolism. *Meat Science* 77, 7-16.
30. WOOD J.D., BROWN S.N., NUTE G.R., WHITTINGTON F.M., PERRY A.M., JONSON P., ENSER M., 1996 – Effect of breed, feed level and conditioning time on the tenderness of pork. *Animal Science* 44, 1, 105-112.
31. WOOD J.D., WISEMAN J., COLE D.J.A., 1994 – Control and manipulation of meat quality. In: Principles of Pig Science. Nottingham University Press.

Halina Sieczkowska, Maria Koćwin-Podsiadła,  
Elżbieta Krzęcio, Andrzej Zybert, Katarzyna Antosik

### Quality and technological usefulness of meat from fatteners of Landrace and Landrace x Yorkshire Danish maternal lines

#### Summary

The present work aimed at evaluating the physico-chemical properties including hot carcass weight and technological value of meat from fatteners of maternal lines obtained by crossing animals imported from Denmark. The studies were conducted on 64 porkers from two genetic groups: Landrace and LxY. Within each genetic group two hot carcass weight classes were separated – 80 and 90 kg. The animals were slaughtered at the Sokółów Meat Plant, using an electric stunner and bled lying down. The values for physico-chemical properties and technological value of meat obtained from fatteners of Danish maternal lines (Landrace and LxY) are typical for normal meat, what was confirmed by the 100% resistance of those animals to stress and lack of carcasses with defective meat. These properties of fresh meat and the high meatiness (above 56%), irrespectively of the hot carcass class fully motivate the utilization above-mentioned the pigs in national programme of breeding and production of freight pigs after parent side.

