

Wartość rzeźna i jakość mięsa loszek linii ojcowskiej rasy duroc pochodzenia duńskiego

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

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

Celem badań była charakterystyka loszek rasy duroc (pochodzenia duńskiego) w zakresie cech użytkowości rzeźnej oraz jakości i przydatności technologicznej mięsa. Badania przeprowadzono w sezonie jesiennym na 20 loszkach, pochodzących z Ośrodka Hodowli Zarodowej w Jagodnem. Materiał rodzicielski analizowanych zwierząt pochodził z Danii. Uboju zwierząt dokonano w Oddziale Sokołowskich Zakładów Mięsnych w Sokołowie Podlaskim, z wykorzystaniem oształamiania elektrycznego oraz wykrwawianiem w pozycji leżącej. Mięso loszek rasy duroc (wybrakowanych z hodowli) uzyskało wzorcowe wartości dla cech fizykochemicznych, o czym świadczy brak tusz z mięsem wadliwym. Bardzo dobra jakość mięsa oraz zachowanie wysokiej mięsności (ponad 60%) nie uzasadniają w pełni wykorzystania tych świń w produkcji towarowej tuczników po stronie ojcowskiej, ze względu na niską zawartość tłuszczu śródmięśniowego (1,70%). Prawdopodobnie analizowane świni nie były w 100% czystej rasy duroc.

SŁOWA KLUCZOWE: tuczniki / mięsność / skład morfologiczny tuszy / jakość mięsa

Świni rasy duroc są dobrze, a nawet wybitnie umięśnione, zależnie od pochodzenia. Knury importowane z Danii osiągają mięsność w granicach 60% [4, 6, 18]. Świni tej rasy uważa się za modelowe dla cech jakości mięsa, dlatego wykorzystywane są w programach hodowlanych większości krajów europejskich [5, 6, 22]. Świni rasy duroc uważa się także za modelowe pod względem marmurkowatości mięsa. Cecha ta związana jest z wysoką zawartością tłuszczu śródmięśniowego [20]. Zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięśni *longissimus dorsi* na poziomie 2-3% jest niezbędna do utrzymania na bardzo dobrym poziomie właściwości sensorycznych mięsa, tj. siły cięcia, soczystości, kruchości i smaku [21, 22]. Stąd też zaleca się wykorzystanie rasy duroc do krzyżowania z rasami charakteryzującymi się chudym mięsem, o niskiej zawartości tłuszczu śródmięśniowego [5, 7, 21, 22].

Celem badań była charakterystyka loszek rasy duroc (pochodzenia duńskiego) w zakresie cech użytkowości rzeźnej oraz podstawowych parametrów jakości i przydatności technologicznej mięsa.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 2007 roku na 20 loszkach rasy duroc wybrakowanych z hodowli. Zwierzęta doświadczalne pochodziły z Ośrodka Hodowli Zarodowej w Jagodnem. Materiał rodzicielski analizowanych zwierząt pochodził z Danii. Na tucz przeklasyfikowano warchlaki w wieku ok. 3 miesięcy. Zwierzętom zapewniono jednokowe warunki utrzymania i żywienia w trakcie odchowu (mieszkanki pełnoporcjowe stosownie do wieku) oraz uboju i postępowania poubojowego z tuszami. Uboju zwierząt dokonano w sezonie jesiennym, od 2 do 4 godz. po przebytych transporcie (ok. 300 km), z wykorzystaniem oształamiania elektrycznego (system INARCO) i wykrwawianiem w pozycji leżącej, zgodnie z technologią obowiązującą w Oddziale Sokołowskich Zakładów Mięsnych w Sokołowie Podlaskim.

Ocenę jakości tusz i stopnia ich umięśnienia przeprowadzono w 24 godz. po uboju, zgodnie z metodyką obowiązującą w SKURTCz [18]. Cechy użytkowości rzeźnej badanych tuczników analizowano na podstawie danych standaryzowanych na masę tuszy zimnej (mtz) 76,5 kg, tj. dla analogicznej mtz odnotowanej w SKURTCz w roku 2007 dla rasy duroc.

Oceny jakości mięsa dokonano po uboju zwierząt w mięśniu *longissimus lumborum* (LL), na podstawie następujących parametrów: stopnia zakwaszenia tkanki mięśniowej (pH), przewodności elektrycznej (EC), jasności barwy (L*), wycieku naturalnego (WN), wydajności mięsa w procesie peklowania i obróbki termicznej (72°) wyrażonej wskaźnikiem TY.

Pomiaru pH dokonano bezpośrednio w tkance mięśnia LL w 45 minut i 24 godziny *post mortem*, stosując pH-metr MASTER firmy Dramiński. EC mierzono konduktometrem LF-Star firmy Matthes w 2 godziny po uboju. Jasność barwy (L*) tkanki mięśniowej określono przy użyciu aparatu Minolta CR 310 w 24 godziny po uboju. Wyciek naturalny oznaczono według Prange i wsp. [17] w 48 godzin *post mortem*, a TY – według Neveau i wsp. [15], w modyfikacji Koćwin-Podsiadłej i wsp. [9].

Ponadto w próbkach pobranych z mięśnia LL (na wysokości ostatniego żebra) określono skład podstawowy, a mianowicie: zawartość wody (wg PN-73/A82110), białka ogólnego metodą Kjeldahla (wg PN-75/A04018) i tłuszczu śródmięśniowego metodą Soxhleta (wg PN-73/A82111).

Na podstawie wartości granicznych dla podstawowych kryteriów jakości mięsa, tj. EC₂ i pH₂₄, zdiagnozowano *post mortem* osiem klas jakości mięsa: HQ – mięso najwyższej jakości; RFN – reddish-pink (czerwonoróżowe), firm (twarde, zwarte), non exudative (niecieknące, normalne); PSE – pale (jasne), soft (miękkie), exudative (cieknące); cz. PSE – częściowo PSE; AM – acid meat (mięso kwaśne); DFD – dark (ciemne), firm (twarde, zwarte), dry (suche); cz. DFD – częściowo DFD; RFE – reddish-pink (czerwonoróżowe), firm (twarde), exudative (wodniste) [7, 8].

Ponadto, na podstawie wartości wycieku naturalnego mięśnia LL 48 godz. *post mortem*, przyjmując wartość graniczną $WN_{48}=4,0\%$ [13], wyodrębniono dwie klasy jakości mięsa: I – mięso niecieknące, normalne ($WN_{48}\leq 4,0\%$); II – mięso ciekące ($WN_{48} > 4,0$).

Charakterystykę loszek rasy duroc pod względem cech użytkowości rzeźnej i jakości mięsa przedstawiono w postaci średnich arytmetycznych (\bar{x}) i odchyłeń standardowych (SD).

Wyniki i dyskusja

Badane loszki rasy duroc charakteryzowały się wysoką zawartością mięsa w tuszy – na poziomie średnio 60,4%, oszacowaną według metodyki SKURTC_H, przy masie tuszy zimnej 76,5 kg (tab. 1). Należy zaznaczyć, iż cytowana masa tuszy zimnej była zbliżona do oszacowanej w stadach hodowlanych w roku 2007 dla rasy duroc [19]. Zawartość mięsa w tuszy była wyższa o ok. 6,5% w porównaniu do poziomu mięsności odnotowanego w pogłowie masowym w Polsce w 2007 roku [12].

Pomiary liniowe tuszy, wykonane według metodyki SKURTC_H na półtuszy leżącej, wykazały: grubość słoniny grzbietowej (średnia z 5 pomiarów) na poziomie 1,47 cm, długość środkową tuszy – ok. 80 cm oraz dużą powierzchnię „oka” połównicy – 62,5 cm² (tab. 1). Średnia powierzchnia „oka” połównicy odznaczała się dużą zmiennością – od 50 cm² aż do 74 cm² (tab. 1).

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka loszek rasy duroc w zakresie cech użytkowości rzeźnej
Characteristics of the slaughter value of meat of pure Duroc gilts (Danish origin)

Wyszczególnienie Specification	Średnia arytmetyczna Arithmetic mean (\bar{x})	Odchylenie standardowe Standard deviation (SD)
Zawartość mięsa w tuszy wg SKURTC _H (%) Lean meat content acc. to SKURTC _H (%)	60,37	2,49
Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów (cm) Backfat thickness – average from 5 measurements (cm)	1,47	0,22
Powierzchnia „oka” połównicy (cm ²) Loin “eye” area (cm ²)	62,45	11,75
Długość środkowa tuszy (cm) Carcass length (cm)	79,77	2,57
Masa szynki zadniej bez słoniny i skóry (kg) Weight of ham without backfat and skin (kg)	8,83	0,43
Masa połównicy bez słoniny i skóry (kg) Weight of loin without backfat and skin (kg)	5,51	0,54
Masa łopatki (kg) Weight of shoulder (kg)	5,47	0,33
Masa karkówki (kg) Weight of neck (kg)	5,15	0,50
Masa boczku (kg) Weight of belly (kg)	5,32	0,42
Masa mięsa wyrobów podstawowych (kg) Weight of meat of primal cuts (kg)	23,09	0,95

Loszki rasy duroc w stadach hodowlanych, w porównaniu do wyników odnotowanych w niniejszej pracy, charakteryzowały się nieco większym otłuszczeniem grzbietowym wyrażonym średnią grubością słoniny z 5 pomiarów (o ok. 0,20 cm), mniejszą powierzchnią „oka” połównicy (o ok. 12 cm²) oraz porównywalną długością środkową tuszy, kształtującą się w granicach 80 cm [19]. Z kolei w doświadczeniu przeprowadzonym przez Molendę i wsp. [14], na materiale świń rasy duroc, odnotowano grubszą słoninę na grzbiecie (średnia z 5 pomiarów) o 0,26 cm (1,73 cm wobec 1,47 cm).

Poddany analizie materiał rzeźny loszek rasy duroc charakteryzował się masą mięsa wyrębów podstawowych na poziomie 23,09 kg, łopatki – 5,47 kg, boczku – 5,32 kg oraz masą połównicy i szynki okrojonych ze słoniny i skóry, odpowiednio 5,51 kg i 8,83 kg (tab. 1). W Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej w roku 2007 dla loszek rasy duroc (przy analogicznej masie tuszy zimnej jak w niniejszej pracy) masa mięsa wyrębów podstawowych kształtowała się na poziomie 23,50 kg, zaś masa szynki bez słoniny i skóry – 9,14 kg [19].

Obok wartości rzeźnej, bardzo ważną rolę w produkcji żywca wieprzowego stanowi szeroko rozumiana jakość mięsa, którą należy rozpatrywać w aspekcie dwukierunkowym. Pierwszy kierunek dotyczy jakości wieprzowiny surowej z przeznaczeniem na mięso kulinarne, zaś drugi, to jakość i przydatność technologiczna surowca przeznaczonego do dalszego przetwórstwa [1].

Mięso badanych świń charakteryzowało się zawartością wody na poziomie ok. 75%, wysoką zawartością białka ogólnego – 22,01%, ale niską zawartością tłuszczu śródmięśniowego – 1,70% (tab. 2).

Tabela 2 – Table 2

Charakterystyka loszek rasy duroc w zakresie cech jakości mięsa mięśnia *longissimus lumborum* (LL)
 Characteristics of the quality and technological usefulness of meat of pure Duroc gilts (Danish origin) of the *longissimus lumborum* (LL) muscle

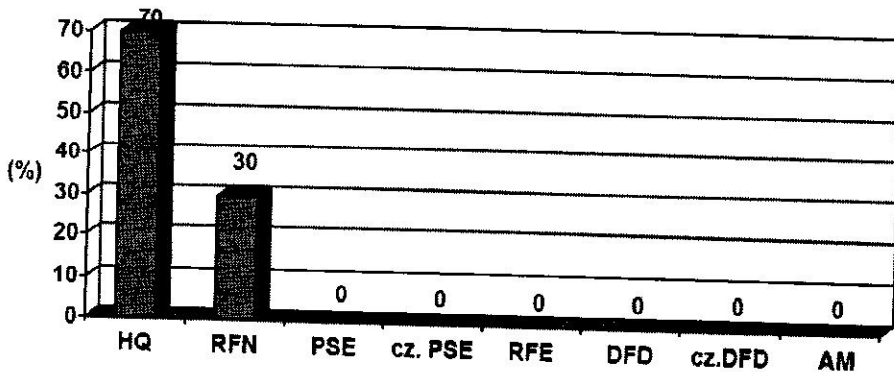
Wyszczególnienie Specification	Średnia arytmetyczna Arithmetic mean (x)	Odchylenie standardowe Standard deviation (SD)
Zawartość wody (%) Water content (%)	74,81	0,47
Zawartość białka ogólnego (%) Protein content (%)	22,01	0,47
Zawartość tłuszczu śródmięśniowego (%) Intramuscular fat content (%)	1,70	0,32
pH ₄₅	6,60	0,09
pH ₂₄	5,66	0,06
EC ₂ (mS/cm)	2,70	0,56
Jasność barwy (L*) Meat lightness (L*)	54,72	1,81
Wyciek naturalny (%) Drip loss 48 h (%)	4,87	2,49
TY (%)	89,48	4,13

Według Wooda i wsp. [22], optymalna zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięśni LD, spełniająca oczekiwania konsumenta w zakresie wartości kulinarnej i przetwórczej mięsa, powinna kształtować się na poziomie od 2 do 3%. Orzechowska i wsp. [16], przeprowadzając badania w stadach zarodowych, uzyskali dla świń rasy duroc następujące rezultaty: zawartość białka ogólnego – 21,97%, tłuszczu śródmięśniowego – 1,90%.

Należy zaznaczyć, że w doświadczeniach przeprowadzonych zarówno w kraju, jak i za granicą na mieszańcach z 50% udziałem rasy duroc po stronie ojcowskiej – (landrace x yorkshire) x duroc, zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięśni LD wynosiła powyżej 2% [3, 10, 11].

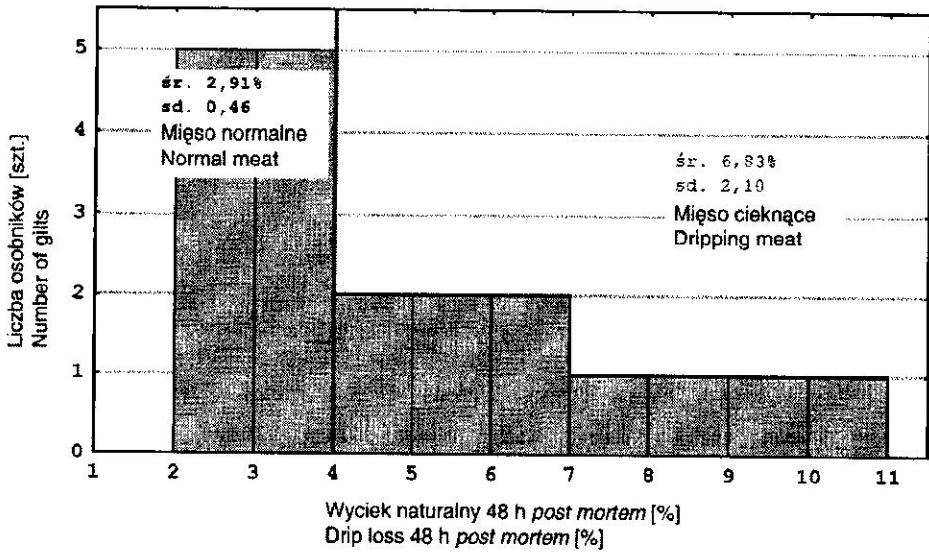
Mięso analizowanych tuczników odznaczało się bardzo dobrą jakością w zakresie cech fizykochemicznych, wyrażonych zakwaszeniem tkanki mięśniowej w 45 min i 24 godz. *post mortem* oraz przewodnością elektryczną mierzoną 2 godz. po uboju. Powyższe parametry były wręcz wzorcowe dla mięsa normalnego wysokiej jakości i kształtowały się na poziomie: pH₄₅ – 6,60, pH₂₄ – 5,66, EC₂ – 2,70 mS/cm. Jasność barwy mięsiała się w granicach mięsa normalnego, akceptowanego przez konsumenta i wynosiła L* – 54,72 (tab. 2). W pracy Orzechowskiej i wsp. [16] dla rasy duroc odnotowano niższe wartości dla pH₄₅ i pH₂₄ mięśnia LL, odpowiednio o ok. 0,40 i 0,10 jednostki w porównaniu do rezultatów otrzymanych w niniejszych badaniach.

Opisana wyżej bardzo dobra jakość mięsa, oszacowana na podstawie zakwaszenia tkanki mięśniowej i przewodności elektrycznej, potwierdziła się w zdiagnozowanych klasach jakości mięsa wieprzowego. Spośród ośmiu klas wyodrębnionych na podstawie dwóch kryteriów, tj. pH₂₄ i EC₂ mięśnia LL, zdiagnozowano tylko dwie klasy: RFN – mięso normalne (30%) i HQ – mięso o najwyższej jakości (70%) – rysunek 1.



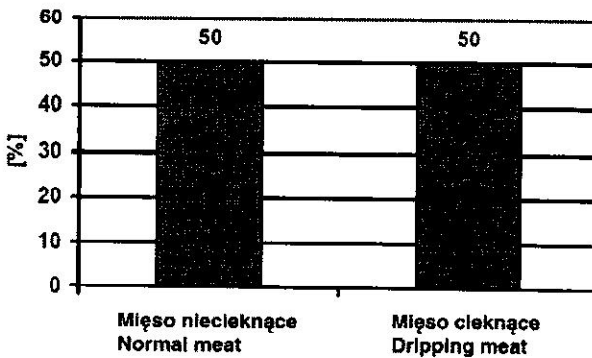
Rys. 1. Częstość występowania klas jakości mięsa zdefiniowanych na podstawie EC₂ i pH₂₄
 Fig. 1. The frequency of meat quality classes assessed on the basis of EC₂ and pH₂₄

Szczegółowej analizie wymaga wyciek soku mięśniowego z tkanki mięśniowej w trakcie przechowywania. Jest to ważny element z punktu widzenia zakładu mięsnego, jak i konsumenta.



Ryc. 2. Rozkład wycieku naturalnego 48 godz. post mortem z tkanki mięśnia LL loszek rasy duroc (n=20)
 Fig. 2. The distribution of drip loss from LL muscle tissue at 48 hours post mortem in Duroc gilts (n=20)

Poddane analizie mięso loszek rasy duroc charakteryzowało się wyciekaniem naturalnym 48 godz. post mortem na poziomie średnio 4,87% (tab. 2). Zakres zmienności dla tej cechy mięsa był dość szeroki i wynosił od 2% do 11% (rys. 2). Duża zmienność dla tego parametru znalazła odzwierciedlenie w częstości występowania mięsa uznawanego za ciekące (WN₄₈ >4,0). W niniejszej pracy odnotowano po 50% tusz z mięsem



Ryc. 3. Klasyfikacja jakości mięsa na podstawie wycieku naturalnego 48 godz. post mortem

Fig. 3. Meat quality classification on the basis of drip loss at 48 hours post mortem

uznawanym za normalne – niecieknące oraz z mięsem ciekącym (rys. 3). Bertram i wsp. [2], w doświadczeniu przeprowadzonym na tucznikach pogłowia masowego w Danii, odnotowali szeroki zakres zmienności dla wycieku naturalnego w 48 godz. *post mortem*, wynoszący od 2% do 16%, przy średniej masie tuszy cieplej 75,3 kg.

Mięso loszek rasy duroc (wybrakowanych z hodowli) wykazało wzorcowe wartości dla cech fizykochemicznych, o czym świadczy brak tusz z mięsem wadliwym. Przedstawione w pracy właściwości mięsa świeżego oraz zachowanie wysokiej mięsności (ponad 60%), nie uzasadniają w pełni wykorzystania tych świń w produkcji towarowej tuczników po stronie ojcowskiej, ze względu na niską zawartość tłuszczu śródmięśniowego (1,70%). Prawdopodobnie analizowane świny nie były w 100% czystej rasy duroc.

PIŚMIENICTWO

1. ANDERSEN H.J., 2000 – What is pork quality. EAAP Publication No. 100 „Quality of meat and fat in pigs as affected by genetics nutrition”, Zurich, 25 August 1999, pp. 15-26.
2. BERTRAM H.C., PETERSEN J.S., ANDERSEN H.J., 2000 – Relationship between RN⁺ genotype and drip loss in meat from Danish pigs. *Meat Science* 56, 49-55.
3. CANDEK-POTOKAR M., MONIN G., ZLENDER B., 2002 – Pork quality, processing and sensory characteristics of dry-cured hams as influenced by Duroc crossing and sex. *Journal of Animal Science* 80, 988-996.
4. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 1994 – Wrażliwość świń na stres. Praca zbiorowa pod redakcją B. Grudniewskiej. AR-T Olsztyn, wyd. II, 140-165.
5. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 1998 – Genetyczne i żywieniowe czynniki modyfikujące jakość wieprzowiny. Seminarium z cyklu „Związki Nauki z Praktyką”, POLAGRA '98, t. 6., 173-216.
6. 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.
7. 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. Postępy genetyki molekularnej bydła i trzody chlewnej. Praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Świtońskiego. Wyd. AR Poznań, 259-329.
8. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., PRZYBYLSKI W., 2006 – Pork quality and methods of its evaluation – a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, vol. 15/56, No 3, 241-248.
9. 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.
10. 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 F₀ generation imported Denmark. *Animal Science Papers and Reports*, vol. 22, Suppl. 3, 153-159.
11. KRZĘCIO E., ANTOSIK K., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KURYŁ J., ŁYCZYŃSKI A., 2004 – Meat content and carcass composition as related to sex and RYR1 genotype in pigs from six genetic groups. *Animal Science Papers and Reports*, vol. 22, No. 4, 459-467.

12. LISIAK D., BORZUTA K., LISIAK B., 2008 – Analiza zmian wartości rzeźnej oraz cen tusz wieprzowych w latach 2003-2007. *Trzoda Chlewna* 4, 46-48.
13. MISZCZUK B., 2009 – System wychładzania tusz wieprzowych w procesie technologicznym zakładów mięsnych jako czynnik modyfikujący wartość kulinarną i przetwórczą mięsa. Praca doktorska, AP Siedlce.
14. MOLENDĄ P., TERESZKIEWICZ P., RUDA M., 2005 – Ocena zawartości tłuszczu w tuszach i wyrębach technologicznych świń rasy duroc. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 1, nr 3, 545-552.
15. NAVEAU J., POMMERET P., LECHAUX P., 1985 – Proposition d'une méthode de mesure du rendement technologique: la „method Napole”. *Techni. Porc.* 8, 7-13.
16. ORZECZOWSKA B., RÓŻYCKI M., TYRA M., 1996 – Porównanie cech jakościowych mięsa różnych ras świń. *Roczniki Nauk Zootechnicznych*, t. 23, z. 3, 17-26.
17. PRANGE H., JUGRRT L., SCHERNER E., 1977 – Untersuchungen zur Muskel fleischqualität beim Schwein. *Archives of Experiments in Veterinary Medicine* 31(2), 235-248.
18. RÓŻYCKI M., 1996 – Program Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej do 2010 roku. MRiGŻ, Warszawa.
19. RÓŻYCKI M., TYRA M., 2008 – Wyniki oceny użytkowości tucznej i rzeźnej świń w stacjach kontroli. Stan Hodowli i Wyniki Oceny Świń. Instytut Zootechniki, Kraków, 65-82.
20. SELLIER P., MONIN G., 1994 – Genetics of pig meat quality: a review. *Journal of Muscle Foods* 5, 187-219.
21. 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.
22. WOOD J.D., WISEMAN J., COLE D.J.A., 1994 – Control and manipulation of meat quality. In: Principles of Pig Science, Nottingham University Press, 433-456.

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

Slaughter value and meat quality of parental line of Duroc gilts of Danish origin

Summary

The aim of investigations was to characterise the slaughter value and also the quality and technological usefulness of meat of pure Duroc breed gilts (Danish origin). The investigations were conducted during autumn season on 20 gilts. The animals originated from Jagodne Breeding Centre. The parental material of analysed animals derived from Denmark. The animals were slaughtered in Sokołów Meat Processing Plants in Sokołów Podlaski, using electrical stunning and bleeding in horizontal position. The analysed Duroc gilts (removed from breeding herd) were characterised by favourable values of meat quality, what was confirmed by absence of carcasses with faulty meat. The high quality of meat and high meat content in carcasses (above 60%) are not fully the reason for use of these animals as father line for crossing in commercial production of fatteners because of a very low intramuscular fat level (1.70%). It is supposed that the analysed animals are not pure Duroc breed.