

Porównanie jakości tusz i mięsa świń mieszańców F_1 (wbp x pbz) x pbz oraz F_1 (wbp x pbz) x duroc

Aleksandra Cebulska, Hanna Jankowiak,
Anna Zmudzińska, Wojciech Kapelański

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej,
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Badaniami objęto 40 świń, w tym 20 mieszańców dwurasowych F_1 (wbp x pbz) x pbz i 20 mieszańców trójrasowych z udziałem rasy duroc – F_1 (wbp x pbz) x duroc. Pozyskanie zwierząt, ich odchów i tuczą przeprowadzono w tych samych warunkach żywienia i utrzymania. Uboju dokonywano przy masie ciała 105-110 kg, zgodnie z przepisami określonymi dla przemysłu mięsnego. Po uboju i wychłodzeniu tusz przeprowadzono ich dysekcję, zgodnie z metodyką opracowaną przez Walstrę i Merksa (1996). W trakcie dysekcji pobrano próby mięsa z odcinka lędźwiowego mięśnia najdłuższego grzbietu (*longissimus lumborum*) i w warunkach laboratoryjnych dokonano jego oceny jakościowej. Tusze obu grup zwierząt charakteryzowały się na ogół niskim stopniem otluszczenia. Średnia grubość słoniny grzbietowej u mieszańców ras białych kształtowała się na poziomie 19,18 mm wobec 16,64 mm u mieszańców z udziałem rasy duroc ($P \leq 0,05$). U mieszańców z udziałem rasy duroc stwierdzono też większą powierzchnię przekroju pośladka – 50,78 cm² wobec 47,81 cm² u mieszańców (wbp x pbz) x pbz. W efekcie wyższą mięsnością charakteryzowały się tusze mieszańców 3-rasowych (53,70%) wobec mieszańców 2-rasowych z krzyżowania wstecznego (51,63%). Wykazane różnice zostały potwierdzone jako statystycznie istotne ($P \leq 0,05$). Wykazano dobrą jakość mięsa obu ocenianych grup świń. Mięso charakteryzowało się odpowiednią kwasowością, wodochłonnością, swobodnym wyciekaniem soku, barwą. Nieco korzystniejszą, bardziej czystą barwą mięsa wykazano u mieszańców z udziałem rasy duroc ($P \leq 0,05$).

SŁOWA KLUCZOWE: świnię / mieszańce / jakość tuszy i mięsa

Jednym z najważniejszych zadań hodowli i produkcji trzody chlewnej jest poprawa mięsności tuczników oraz jakości ich mięsa. Często zwiększenie ilości mięsa w tuszy wiąże się z pogorszeniem jego jakości i przydatności technologicznej [5, 13]. Dlatego bardzo ważny jest właściwy dobór zwierząt do krzyżowania w celu wytworzenia mieszańców przeznaczonych do tuczu. Najczęściej w krzyżowaniu towarowym wykorzystuje się knury rasy pietrain, hampshire oraz duroc, jednak genotyp dwóch pierwszych (występowanie genu *RYRI*^T oraz genu *RN*) wpływa negatywnie na cechy fizykoche-

miczne mięsa [3]. Świnie rasy duroc charakteryzują się natomiast odpornością na stres, dobrą jakością tuszy, jak i mięsa, dlatego wykorzystuje się ich pozytywny efekt w produkcji żywca rzeźnego [10].

Celem badań była ocena jakości tusz i mięsa mieszańców świń ras białych i z udziałem rasy duroc.

Materiał i metody

Badaniami objęto 40 świń mieszańców, podzielonych na 2 równe grupy: mieszańce dwurasowe – F₁ (wielka biała polska x polska biała zwisloucha) x polska biała zwisloucha oraz trójrasowe z udziałem rasy duroc – F₁ (wielka biała polska x polska biała zwisloucha) x duroc. Pozyskanie zwierząt, ich odchów oraz tucz przeprowadzono w tych samych warunkach żywienia i utrzymania. Po osiągnięciu przez zwierzęta masy ciała 105-110 kg poddano je ubojowi, zgodnie z przepisami określonymi dla przemysłu mięsnego. Po upływie 45 minut od uboju dokonano pomiaru zakwaszenia tkanki mięśniowej, określanej wartością pH₁. Po 24-godzinnym wychłodzeniu tusz zmierzono ich długość, a także dokonano pomiarów grubości słoniny w pięciu miejscach: w najgrubszym miejscu nad łopatką, na grzbiecie nad stawem ostatniego kręgu piersiowego i pierwszego lędźwiowego, w trzech punktach na krzyżu nad mięśniem pośladkowym, tzw. krzyż I, II i III; wyliczono średnią z pięciu pomiarów. Określono także powierzchnię przekroju połówki (cm²), metodą planimetrowania, na przecięciu między ostatnim kręgiem piersiowym a pierwszym lędźwiowym. Następnie wykonano dysekcję lewych półtuszy na poszczególne wyręby, zgodnie z metodyką opracowaną przez Walstrę i Merkusa [18]. Ważniejsze wyręby, czyli: szynkę, połówkę ze słoniną, łopatkę i boczek poddano szczegółowej dysekcji na elementy tkankowe: mięśnie, tłuszcz podskórny (słonina) ze skórą, tłuszcz międzymięśniowy i kości.

Zawartość procentową mięsa w tuszy oszacowano według wzoru:

$$\% \text{ mięsa} = 1,3 \times 100 \times \frac{\text{masa mięsa wyrębów (kg)}}{\text{masa półtuszy dysekowanej (kg)}}$$

W trakcie dysekcji pobrano próby mięsa z odcinka lędźwiowego mięśnia najdłuższego grzbiecia, w celu wykonania oznaczeń laboratoryjnych. Ocena jakościową pobranego materiału wykonano w Laboratorium Katedry Hodowli Trzody Chlewnej UTP w Bydgoszczy.

Po upływie 48 godzin od uboju dokonano pomiaru kwasowości w zawieszynie wodnej mięsa (pH_{48h}). Swobodny wyciek soku określono metodą Honikela [8]. Wodochłonność mięsa oceniono zgodnie z metodyką Graua i Hamma [7], z modyfikacjami wprowadzonymi przez Pohja i Niinivaara [11]. Ocena kruchości mięsa wykonano za pomocą urządzenia Instron 3342 z przystawką Warner-Bratzlera [17].

Oceny barwy mięsa dokonano za pomocą spektrofotometru Spekol 11 [12] i wyliczeniu dominującej długości fali światła, nasycenia i jasności oraz przy użyciu kolorymetru Minolta CR 310, otrzymując parametry L* a* b* zgodne z systemem CIE [1].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, obliczając średnie arytmetyczne i odchylenie standardowe. Istotności różnic pomiędzy badanymi grupami określono postępując się testem T. Wszystkie obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego STATISTICA 8.0 PL [16].

Wyniki i dyskusja

Tucznieki obu badanych grup rasowych – (wbp x pbz) x pbz i (wbp x pbz) x duroc, charakteryzowały się wyrównaną masą ciała wynoszącą, odpowiednio: 108,05 kg i 107,90 kg oraz długością tuszy wynoszącą u mieszańców ras białych 84,10 cm, a u mieszańców trójrasowych – 85,35 cm (tab. 1).

Obydwie grupy tuczników charakteryzowały się bardzo cienką słoniną. Mniejszym otluszczeniem tuszy, wyrażonym średnią grubością słoniny z 5 pomiarów, charakteryzowały się tusze mieszańców z udziałem rasy duroc, u których wynosiła ona tylko 16,64 mm. U mieszańców ras wbp i pbz wartość ta wyniosła 19,18 mm. Różnice pomiędzy badanymi grupami były istotne statystycznie ($P \leq 0,05$). Nieco większe otluszczenie tusz mieszańców trójrasowych z udziałem knurów rasy duroc wykazano w badaniach Gajewczyka i wsp. [4, 6], w których tucznieki charakteryzowały się grubością słoniny na poziomie 23,1 mm oraz 24,5 mm. W doświadczeniu przeprowadzonym przez Jankowiak i wsp. [9] zanotowano bardzo zbliżone wyniki dotyczące otluszczenia tuszy mieszańców dwurasowych (pbz x wbp), wynoszące 20,1 mm. Cieńsza słonina u mieszańców z udziałem rasy duroc może być efektem niskiego otluszczenia zwierząt czystej rasy. Wykazały to m.in. badania Sieczkowskiej i wsp. [14], przeprowadzone na grupie loszek rasy duroc. Porównując uzyskane wyniki z danymi dotyczącymi pogłowia masowego, analizowanego przez Winarskiego i Wajdę [19], można podkreślić, że badane mieszańce charakteryzowały się niskim otluszczeniem tuszy.

Powierzchnia oka połówicy wynosiła średnio 47,81 cm² u mieszańców ras białych, a u tuczników trójrasowych – 50,78 cm². Nie stwierdzono jednak istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami w zakresie tej cechy, prawdopodobnie ze względu na duży rozrzut wartości w grupie mieszańców z udziałem rasy duroc. W doświadczeniu przeprowadzonym przez Jankowiak [9] na mieszańcach wbp i pbz, ubijanych przy masie ciała około 120 kg, powierzchnia przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu była większa i wynosiła 52,13 cm².

Zawartość mięsa w tuszy wynosiła odpowiednio 51,63% u mieszańców ras białych i 53,70% u mieszańców z udziałem rasy duroc ($P \leq 0,05$). Wartość tej cechy u mieszańców trójrasowych jest niższa niż w badaniach Sieczkowskiej i wsp. [15] prowadzonych na loszkach czystej rasy duroc, gdzie wynosiła ona 60,37%. Świadczy to o wybitnej mięsności rasy duroc.

Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic między badanymi grupami mieszańców w zakresie cech fizyko-chemicznych.

Jednym z istotnych kryteriów oceny jakości mięsa jest stopień jego zakwaszenia. Wartości pH₁ i pH_{48h}, uzyskane w niniejszych badaniach, świadczą o właściwym przebiegu przemian glikolitycznych zachodzących w mięśniach (tab. 2).

W przypadku mieszańców ras białych stwierdzono wyższy swobodny wyciek soku mięsa, który wyniósł 3,49%, a w przypadku mięsa mieszańców z udziałem rasy duroc – 2,91%, jednak różnice te nie były statystycznie istotne. Wykorzystanie rasy duroc po stronie ojcowskiej spowodowało także zmniejszenie strat w wyniku wycieku soku z mięsa (2,88%) w badaniach przeprowadzonych przez Edwardsa i wsp. [2]. Wartość ta była niższa niż podawana przez Sieczkowską i wsp. [14] dla mieszańców (landrace x yorkshire) x duroc. Ta sama autorka w kolejnym doświadczeniu dokonała oceny jakości mięsa tuczników rasy duroc, uzyskując stosunkowo wysoką wartość tego parametru (4,87%) [15].

Zdolność utrzymania wody w mięsie (WHC), wyrażona zawartością w nim wody luźnej, kształtowała się u obu badanych grup zwierząt na bardzo zbliżonym poziomie i wynosiła u mieszańców dwurasowych 18,60%, a u trójrasowych – 17,82%.

Tabela 1 – Table 1

Charakterystyka jakości tuszy świń mieszańców dwu- i trójrasowych
Characteristics of carcass quality of crossbred pigs

Wyszczególnienie Specification	Grupa rasowa – Breed groups	
	F ₁ (wbp x pbz) x pbz F ₁ (PLW x PL) x PL	F ₁ (wbp x pbz) x duroc F ₁ (PLW x PL) x Duroc
Masa ciała w dniu uboju (kg) Body weight at slaughter (kg)	108,05 ± 11,43	107,90 ± 8,01
Długość tuszy (cm) Carcass length (cm)	84,10 ± 4,41	85,35 ± 3,51
Grubość słoniny (mm) Backfat thickness (mm)		
nad łopatką over shoulder	28,00 ^a ± 3,92	24,90 ^b ± 3,97
na grzbiecie over last rib	28,00 ± 4,40	19,25 ± 5,25
na I krzyżu on sacrum I	20,25 ^A ± 4,92	15,85 ^B ± 4,96
na II krzyżu on sacrum II	12,10 ^b ± 3,68	9,60 ^b ± 3,20
na III krzyżu on sacrum III	15,55 ± 4,91	13,60 ± 4,33
Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów (mm) Mean backfat thickness from 5 measurements (mm)	19,18 ^a ± 3,67	16,64 ^b ± 3,22
Powierzchnia "oka" połędwicy (cm ²) Loin eye area (cm ²)	47,81 ± 5,95	50,78 ± 7,49
Zawartość mięsa w tuszy (%) Lean content of carcass (%)	51,63 ^b ± 1,78	53,70 ^b ± 2,99

A, B – wartości oznaczone różnymi dużymi literami różnią się istotnie przy P≤0,01 – values marked with different capital letters differ statistically at P≤0.01

a, b – wartości oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie przy P≤0,05 – values marked with different small letters differ statistically at P≤0.05

Tabela 2 – Table 2

Charakterystyka jakości mięsa świń mieszanców dwu- i trójrasowych
 Characteristics of meat quality of crossbred pigs

Wyszczególnienie Specification	Grupa rasowa – Breed group	
	F ₁ (wbp x pbz) x pbz F ₁ (PLW x PL) x PL	F ₁ (wbp x pbz) x duroc F ₁ (PLW x PL) x Duroc
pH ₁	6,69 ± 0,25	6,59 ± 0,26
pH _{48h}	5,43 ± 0,07	5,46 ± 0,06
Swobodny wyciek soku (%) Drip loss (%)	3,49 ± 1,67	2,91 ± 1,18
Zawartość wody luźnej (%) WHC (% of loose water)	18,60 ± 1,95	17,82 ± 1,86
Kruchość (N/cm ²) Tenderness (N/cm ²)	40,71 ± 5,57	39,69 ± 4,26
Minolta L*	54,62 ± 2,10	54,12 ± 1,83
Minolta a*	15,38 ± 0,93	15,20 ± 1,03
Minolta b*	5,36 ± 0,88	4,83 ± 1,01
Dominująca długość fali (nm) Dominant wavelength (nm)	584,95 ± 1,74	586,06 ± 1,93
Nasylenie barwy (%) Saturation (%)	21,69 ^a ± 1,84	23,41 ^b ± 2,32
Jasność barwy (%) Lightness (%)	23,55 ± 2,42	23,08 ± 2,50

a, b – wartości oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie przy P ≤ 0,05 – values marked with different small letters differ statistically at P ≤ 0.05

Kruchość mięsa, określana siłą cięcia, była wyrównana u obu badanych grup świń i wynosiła u mieszanców ras białych 40,71 N/cm², a u mieszanców z udziałem rasy duroc – 39,69 N/cm².

Duże znaczenie w ocenie mięsa i jego przetworów ma barwa, zaliczana do podstawowych wyznaczników jakości. Wyniki charakteryzujące parametry barwy świadczą o odpowiedniej barwie mięsa zarówno tuczników dwurasowych, jak i mieszanców z udziałem rasy duroc. Nie zanotowano istotnych różnic pomiędzy grupami, a wartości określone w systemie L* a* b* świadczyły o odpowiednim odcieniu mięsa zarówno pod względem jasności, jak udziału barwy czerwonej i żółtej.

Nieznacznie niższą wartość jasności barwy mieszanców ras białych, mierzonej za pomocą kolorymetru Minolta, uzyskali w swoich badaniach Jankowiak i wsp. [9]. Oceny barwy mięsa świń czystej rasy duroc dokonali Edwards i wsp. [2], uzyskując w każdym z parametrów wyższe wartości niż stwierdzone w niniejszych badaniach.

W spektrofotometrycznej ocenie barwy, wyrażonej dominującą długością fali oraz jasnością, nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy badanymi grupami tuczników. Nieco korzystniejszą, bardziej czystą barwę mięsa wykazano u mieszanców z udziałem rasy

duroc ($P \leq 0,05$). Wszystkie wartości cech związanych ze spektrofotometryczną oceną barwy mięsa mieściły się w zakresie przyjętym dla mięsa normalnego.

Mieszkańce obu grup charakteryzowały się dobrą jakością tuszy, jak i mięsa. W zakresie cech jakości mięsa pomiędzy badanymi grupami zwierząt nie wystąpiły istotne różnice z wyjątkiem nasycenia barwy, którego wartość była korzystniejsza u mieszańców z udziałem rasy duroc.

PIŚMIENNICTWO

1. COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE, 1976 – Commission Internationale de l'Eclairage, 18th Session, 1975. CIE Publication, 36.
2. EDWARDS D.B., BATES R.O., OSBURN W.N., 2003 – Evaluation of Duroc vs. Pietrain-sired pigs for carcass and meat quality measures. *Journal of Animal Science* 81, 1895-1899.
3. FLOROWSKI T., PISULA A., SŁOWIŃSKI M., ORZECZOWSKA B., 2006 – Processing suitability of pork from different breeds reared in Poland. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria* 5 (2), 55-64.
4. GAJEWCZYK P., 2004 – Wartość rzeźna i właściwości fizykochemiczne mięśnia *longissimus lumborum* tuczników mieszańców z fermy przemysłowej. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, Zootechnika LI, nr 501, 69-76.
5. GAJEWCZYK P., KANIAK-POŁOK M., 2002 – Histological structure and some physico-chemical traits of musculus longissimus dorsi of crossbred fatteners. *Annals of Animal Science*, Supplement, No. 2, 283-287.
6. GAJEWCZYK P., MADEJEK-ŚWIĄTEK E., KOWALSKA K., 2005 – Wartość tuczna i rzeźna świń pochodzących z różnych wariantów krzyżowania towarowego. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, Zootechnika LIII, nr 529, 7-12.
7. GRAU R., HAMM R., 1952 – Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. *Fleischwirtschaft* 4, 295-297.
8. HONIKEL K.O., 1987 – The water binding of meat. *Fleischwirtschaft* 67 (9), 1098-1102.
9. JANKOWIAK H., KAPELAŃSKI W., KWIATKOWSKA B.E., BIEGIEWSKA M., CEBULSKA A., 2009 – Carcass and meat quality of Złotnicka Spotted pigs in comparison to Polish Large White x Polish Landrace crossbred pigs. *Research in Pig Breeding* 3 (2), 4-6.
10. NUNEZ F., LÓPEZ-BOTE C., VENTANAS J., 1991 – Effect of the use of Duroc cross breeding on carcass and fat characteristic in pigs. *Archivos de Zootecnia* 40, 371-378.
11. POHJA M.S., NIINIVAARA F.P., 1957 – Die bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. *Fleischwirtschaft* 9, 193-196.
12. RÓŻYCZKA J., KORTZ J., GRAJEWSKA-KOŁACZYK S., 1968 – A simplified method of the objective measurement of colour in fresh pork meat. *Roczniki Nauk Rolniczych* 90-B-3, 345-353.
13. RYBARCZYK A., KORTZ J., PIETRUSZKA A., CZARNECKI R., KARAMUCKI T., JAKUBOWSKA M., NATALCZYK-SZYMKOWSKA W., 2002 – Meat quality characteristics of hybrid fatteners obtained from three- and four-way crossing with contribution of Pietrain boars or crosses of Pietrain with Duroc and Line 990. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry*, Volume 5, Issue 1.
14. SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ANTOSIK K., ZYBERT A., WŁOSZEK E., 2009 – Mięśność i jakość mięsa mieszańców (landrace x yorkshire) x duroc oraz (landrace x yorkshire) x hampshire. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 5, nr 4, 209-218.

15. SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ANTOSIK K., ZYBERT A., WŁOSZEK R., 2009 – Wartość rzeźna i jakość mięsa loszek linii ojcowskiej rasy duroc pochodzenia duńskiego. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 5, nr 4, 219-226.
16. STATISTICA, 2007 – StatSoft Poland (data analysis software system), Version 8.0 PL, Kraków, Poland.
17. SZALATA M., POSPIECH E., ŁYCZYŃSKI A., URBANIAK M., FRANKIEWICZ A., MIKOŁAJCZAK B., MEDYŃSKI A., RZOSIŃSKA E., BARTKOWIAK Z., DANYLUK B., 1999 – Kruchłość mięsa świń o zróżnicowanej mięsności. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego*, T. XXXVI, 61-76.
18. WALSTRA P., MERKUS G.S.M., 1996 – Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Report. ID-DLO 96.014.
19. WINARSKI R., WAJDA S., 2009 – Fat thickness and the longest back muscle measurement of carcasses of fatteners slaughtered at different weight. *Polish Journal of Natural Sciences*, Vol. 24 (2), 113-121.

Aleksandra Cebulska, Hanna Jankowiak,
Anna Zmudzińska, Wojciech Kapelański

Comparison of carcass and meat quality of F₁ (PLW x PL) x PL and F₁ (PLW x PL) x Duroc crossbred pigs

S u m m a r y

The studies included 40 crossbred pigs: 20 F₁ (PLW x PL) x PL (n=20) and 20 F₁ (PLW x PL) x Duroc. Management and fattening of animals was carried out under the same nutrition and maintenance conditions. Slaughter was performed at body weight of 105-110 kg, in accordance with the rules, specified for the meat industry. After the slaughter and cooling down of carcasses, their dissection was carried out in accordance with the European Union method, developed by Walstra and Merkus (1996). In the course of the dissection, the meat samples were collected from the *longissimus lumborum* muscle and its quality evaluation was carried out. The carcasses of the crossbred pigs were characterized, in general, by a low degree of fatness. The mean thickness of backfat in pigs F₁ (PLW x PL) x PL was found on the level of 19.18 mm as compared to 16.64 mm in the crossbred pigs with the participation of Duroc breed (P≤0.05). In case of the crossbred pigs F₁ (PLW x PL) x Duroc, the higher cross-section area of loin was recorded (50.78 cm²) in comparison to 47.81 cm² in crossbred pigs F₁ (PLW x PL) x PL. The higher meatiness was characteristic of the carcasses of three-breed hybrids (53.70%) as compared to two-breed crossbreds coming from backcrossing (51.63%). The revealed differences have been confirmed as statistically significant (P≤0.05). The meat of the both analysed groups of pigs was of good quality. The meat was characterized by an appropriate acidity, water holding capacity, free drip loss and colour. More favourable, better saturated colour of meat was found in the crossbreds F₁ (PLW x PL) x Duroc pigs as compared to F₁ (PLW x PL) x PL (23.41 versus 21.69%, respectively) (P≤0.05).

