

ANALIZA PORÓWNAWCZA WARTOŚCI RZEŻNEJ I JAKOŚCI MIĘSA ŚWIŃ HYBRYDOWYCH LINII PEN-AR-LAN ORAZ 990

Karol Borzuta¹, Jerzy Strzelecki¹, Krystian Dziadek²,
Eugenia Grześkowiak¹, Dariusz Lisiak¹, Piotr Janiszewski¹

¹Institut Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego w Warszawie, Dział Surowcowo-Inżynieryjny,
ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań

²Institutu Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Doświadczalny w Pawłowicach,
64-122 Pawłowice

Celem pracy była ocena porównawcza wartości rzeźnej i jakości mięsa świń linii hybrydowych PEN-AR-LAN i 990. Badano 199 tuczników PEN-AR-LAN z fermy przemysłowej w Bieganowie i 91 tuczników linii 990 z Centralnego Ośrodka Hybrydyzacji w Pawłowicach. Stwierdzono, że pod względem wartości rzeźnej tuczniaki obu porównywanych linii syntetycznych nie różnią się statystycznie istotnie, wykazując poziom mięsności ok. 56% i niskie otluszczenie tusz. Świnie linii 990 przewyższały hybrydy francuskie pod względem udziału schabu i szynki w tuszy (o około 1 do 1,5%) oraz przetłuszczeniem śródmięśniowym mięśnia LD, natomiast znacznie ustępowały pod względem udziału tusz z mięsem PSE i związanym z tym pogorszeniem niektórych cech fizykochemicznych mięsa (wyciek, wodochłonność, jasność barwy). Dla poprawy jakości mięsa potrzebna jest dalsza praca hodowlana nad linią 990, szczególnie w zakresie selekcji osobników obarczonych genem stresu.

Trwające od dziesięcioleci intensywne prace hodowlane w kierunku polepszenia wartości rzeźnej świń oferowanych zakładom ubojowym doprowadziły do rozwoju różnych metod doskonalenia stad, między innymi do wykorzystania krzyżowania wielorasowego w tworzeniu linii hybrydowych. Na rynku krajowym szeroko znana jest wytworzona we Francji linia PEN-AR-LAN, w której po stronie matecznej występuje plenna linia Kaima, a po stronie ojcowskiej linia P-76. Lochy Naima pochodzą z intensywnej selekcji w kierunku płodności, odznaczają się rozwiniętym instynktem macierzyńskim i wysoką mlecznością. Knur P-76 przekazuje potomstwu wysoką mięsność i jest pozbawiony genu wrażliwości na stres RYR 1 oraz genu mięsa kwaśnego RN-. Efektem tego jest bardzo niska częstotliwość występowania mięsa PSE u tuczników towarowych, co potwierdziły badania Grześkowiak i in. (2003). Jakość mięsa tych hybrydów również oceniana jest pozytywnie, a w szczególności kruchość, wodochłonność i barwa.

Hybrydy PEN-AR-LAN stanowią populację o wyrównanej, wysokiej zawartości mięsa w tuszy, kształtującej się w granicach od 54 do 58% w różnych grupach towarowych (Grześkowiak i in., 2003; Przybylski i in., 2005).

W Polsce program hybrydyzacji realizowano od lat 70. XX wieku. Zadanie wprowadzenia linii charakteryzującej się wysokimi wskaźnikami użytkowości tucznej i rzeźnej powierzono Centralnemu Ośrodkowi Hybrydyzacji Świń w Pawłowicach, którego budowę ukończono w roku 1979 (Różycki, 1999). Linię ojcowską, nazywaną później 990, utworzono na bazie sześciu następujących ras: wielkiej białej polskiej, belgijskiej zwisłouchej, Duroc, Hampshire, pbz pochodzenia niemieckiego i pbz pochodzenia walijskiego. Zasadniczą rasą świń do tworzenia tej linii była świnia wielka biała polska pochodząca z najlepszych chlewni zarodowych oraz z fermy przemysłowej Instytutu Zootechniki w Kołbaczu. Z pozostałych ras zakupiono za granicą loszki i knury rasy belgijskiej zwisłouchej i Duroc oraz knury Hampshire, natomiast knury pbz pochodzenia niemieckiego i walijskiego pozyskano z chlewni krajowych. Wyniki prac hodowlanych nad linią 990 przynosiły oczekiwane efekty. Już w 1998 roku wśród 9 ras ocenianych przez Instytut Zootechniki od strony użytkowości tucznej i rzeźnej (Różycki, 1999) knurki linii 990 znajdowały się w krajowej czołówce pod względem przyrostów dziennych (634 g – 2 miejsce) i zawartości mięsa w tuszy wynoszącej 57,8% (3 miejsce). Niemal 10 lat później, w 2004 r., poziom mięsności utrzymywał się na podobnym poziomie (57,4%), a przyrost dzienny zwiększył się do 851 g (4 miejsce) przy niskim zużyciu paszy na 1 kg przyrostu (2,88 kg – 3 miejsce). W 2005 r. uzyskano jeszcze lepsze wskaźniki użytkowości tucznej i rzeźnej. 219 loszek linii 990, pochodzących ze stada Centralnego Ośrodka Hybrydyzacji, po okresie tuczu od 25 do 100 kg masy ciała uzyskało średni przyrost dzienny – 844 g, zużycie paszy na 1 kg przyrostu – 2,49 kg i zawartość mięsa w tuszy – 60,4%.

Doniesienia naukowe na temat jakości mięsa tuczników linii 990 nie są jednoznaczne. Niektórzy autorzy informują o znacznym udziale mięsa PSE w materiale dostarczonym do rzeźni, sięgającym kilkunastu procent (Czyżak-Runowska i in., 2006 a; Łyczyński i in., 2002; Pospiech i in., 2000; Florowski i in., 2006). Inni autorzy wskazują na większą zawartość tłuszczu śródtkankowego (Czyżak-Runowska i in., 2006 b).

Obie opisane linie syntetyczne – importowana i krajowa mają szereg zalet, które warto są porównania. Powstaje pytanie, która z nich stanowi lepszy materiał rzeźny.

Celem pracy jest ocena porównawcza wartości rzeźnej i jakości mięsa świń hybrydowych PEN-AR-LAN i 990.

Material i metody

Materiałem badawczym było 199 tuczników PEN-AR-LAN pochodzących z fermy przemysłowej trzody chlewnej w Bieganowie oraz 91 tuczników linii 990 wyprodukowanych w Centralnym Ośrodku Hybrydyzacji w Pawłowicach. Tuczniki żywiono do woli z wykorzystaniem mieszanek paszowych grower i finisz. Ubój przeprowadzono w marcu 2007 roku w Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej w Pawłowicach (świnie 990) oraz w rzeźni POZMEAT w Poznaniu (świnie PEN-AR-LAN). Ocena

mięśności wykonano przy pomocy urządzenia CGM – w Pawłowicach oraz Ultra-Fom 300 – w Poznaniu z wykorzystaniem aktualnych równań regresji (Borzuta i in., 2004). Na ciepłych tuszach wykonano następujące pomiary fizyczne:

- grubość słoniny nad łopatką, na grzbiecie i na krzyżu II,
- pomiar pH_1 45 minut po uboju w mięśniu *longissimus dorsi* (LD), przy pomocy pehametru Radiometer PHM 80 Portable z elektrodą zespoloną,
- pomiar przewodności elektrycznej w mięśniu *longissimus dorsi* 3 h po uboju, przy pomocy konduktometru MT-03,
- masa tuszy na wadze elektronicznej kolejkowej z dokładnością do 100 g.

Po dobowym cyklu wychładzania wybrano losowo po 20 tusz z każdej grupy, które poddano rozbirowi na części zasadnicze według metody określonej w PN-86-A-82002.

Poszczególne wyreby ważono na wadze elektronicznej z dokładnością do 1 g. Z lędźwiowego odcinka schabu wycinano mięsień LD, w którym wykonano następujące oznaczenia:

- zawartości tłuszczu metodą Soxhleta wg PN-73/A-8211,
- zawartości białka metodą Kjeldahla wg PN-75/A-04018, z wykorzystaniem aparatury firmy Tecator,
- wodochłonności metodą Grau i Hamma (1952) w modyfikacji Pohja i Niiniwary (1957),
- wycieku naturalnego z próbki mięsa o masie 100 g przechowywanej w worku foliowym w lodówce o temp. 4°C przez okres 48 h,
- ubytku termicznego wewnątrz mięsa podczas ogrzewania do temperatury 70°C,
- parametrów $L^*a^*b^*$ barwy mięsa za pomocą aparatu Minolta Chroma Mattes CR 300.

Z części piersiowej mięśnia LD wykonano poledwicę surową wędzoną, stosując tradycyjną technologię, tj. bez dodatków funkcjonalnych. Oczyszczone chude mięśnie peklowano solanką o następującym składzie: sól kuchenna – 6%, azotyn sodu – 0,055%, cukier – 1,1%, askorbinian sodu – 0,04%, woda – 92,805% (Instrukcja technologiczna IPMiT, 1986).

Ocenę sensoryczną gotowanej i wędzonej poledwicy przeprowadzono w skali 5-punktowej określając zapach, soczystość, kruchość i smakowość. Ponadto, z poledwicy gotowanej i wędzonej wykrawano próbki w kształcie walca o średnicy około 2,5 cm i oznaczano siłę cięcia za pomocą aparatu Warner-Bratzlera (WB). Obliczono średnie (\bar{x}), odchylenie standardowe (s) i współczynnik zmienności (v). Istotność różnic między średnimi określono za pomocą testu t-Studenta.

Wyniki

W tabeli 1 zestawiono wyniki oceny wartości rzeźnej, z których wynika, że obie badane populacje nie różnią się istotnie pod względem mięśności oraz grubości słoniny na grzbiecie i na zadzie. Tusze linii 990 wykazują natomiast cieńszą o około 1,5 mm słoninę nad łopatką oraz znaczny udział tusz z mięsem PSE, czego wyrazem

jest również wysoko istotnie niższe średnie pH₁ i wyższa przewodność elektryczna mięśnia najdłuższego grzbietu. Tusze tuczników PEN-AR-LAN były cięższe średnio o około 7 kg, co było prawdopodobnie wynikiem różnic w długości okresu tuczu obu porównywanych grup.

Tabela 1. Charakterystyka cech wartości rzeźnej tuczników linii hybrydowych
Table 1. Slaughter value of hybrid line fatteners

Cecha Trait	PEN-AR-LAN			990			P
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v	
Masa tuszy (kg) Carcass weight (kg)	90,04	8,21	9,12	83,40	7,84	9,39	0,01
Zawartość mięsa w tuszy (%) Meat content in carcass (%)	56,07	3,06	5,46	55,85	4,14	7,42	0,61
Grubość słoniny nad łopatką (mm) Backfat thickness over shoulder (mm)	35,91	6,15	7,13	34,26	5,58	16,29	0,04
Grubość słoniny na grzbiecie (mm) Backfat thickness (mm)	20,74	5,55	26,78	20,00	5,52	27,58	0,31
Grubość słoniny na krzyżu II (mm) Fat thickness on sacrum II (mm)	15,71	5,26	33,52	15,01	5,57	37,08	0,32
pH ₁	6,55	0,24	3,66	6,09	0,41	6,81	0,01
pH ₂₄	5,85	0,24	4,06	5,56	0,13	2,34	0,01
Przewodność elektryczna (ms) Electrical conductivity (ms)	4,07	0,91	22,41	5,99	3,02	50,40	0,01
Udział tusz z mięsem PSE (%) Carcasses with PSE meat (%)	0,00	—	—	14,63	—	—	—

Tusze tuczników linii 990 charakteryzowały się statystycznie istotnie większą średnią masą schabu (o około 400 g) i golonki oraz mniejszą masą boczku i łopatki (table 2). Większe różnice zaobserwowano natomiast w udziale procentowym wyrębów w półtuszy (table 3). U tusz linii 990 stwierdzono istotnie większy udział szynki, schabu, golonki, żeberka i głowy, mniejszy natomiast boczku i łopatki. Współczynnik zmienności większości cech wartości rzeźnej u obu grup był bardzo zbliżony, co świadczy o dużym wyrównaniu tych populacji. Większą zmienność obserwowano natomiast u świń linii 990 pod względem pH₁ i przewodności elektrycznej mięśnia LD.

Pod względem cech fizykochemicznych na uwagę zasługują skład podstawowy mięsa oraz siła wiązania wody (table 4). Tuczniaki linii 990 charakteryzowały się dwukrotnie większą zawartością tłuszczu śródmięśniowego i większą marmurkowatością mięśnia *LD* oraz mniejszą zawartością wody niż świniaki PEN-AR-LAN. Posiadały również istotnie większy wyciek naturalny soku mięsnego i większe ubytki podczas gotowania, co ma związek z niskim pH1 po uboju. Wpłynęło to również na obniżenie o 0,3 pkt. oceny soczystości zarówno gotowanych prób mięsa, jak i poledwicy surowej wędzonej (table 5).

Tabela 2. Średnia masa wyrębów uzyskanych z rozbioru półtuszy linii hybrydowych (kg)
Table 2. Average weight of cuts obtained from cutting of hybrid line half-carasses.

Wyręby Cuts	PEN-AR-LAN			990				P
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v	*	
Szynka z golonką Ham with shank	12,24	0,91	7,41	12,04	1,17	9,75	13,00	0,55
Schab Loin	4,35	0,50	11,44	4,79	0,55	11,47	5,17	0,012
Karkówka Neck	2,87	0,33	11,56	2,80	0,29	10,42	3,02	0,47
Łopatka bez golonki Shoulder without shank	6,11	0,65	10,61	5,32	0,61	11,40	5,75	0,01
Boczek Belly	5,05	0,59	11,64	3,43	0,46	13,28	3,70	0,01
Golonka Shank	0,93	0,10	10,70	1,02	0,17	16,58	1,10	0,04
Podgardle Jowl	1,53	0,19	12,20	1,41	0,38	27,11	1,52	0,18
Pachwina Ventral part of belly	1,26	0,25	19,47	1,21	0,22	18,56	1,31	0,46
Ślonina Backfat	2,66	0,38	14,46	2,72	0,67	24,61	2,94	0,71
Żeberka Ribs	0,89	0,13	14,35	0,92	0,12	12,87	0,99	0,41
Głowa Head	1,93	0,16	8,16	2,19	0,19	8,65	2,37	0,01

* Masa skorygowana do masy tuszy PEN-AR-LAN.

* Weight corrected to carcass weight of PEN-AR-LAN.

Tabela 3. Średni udział procentowy wyrobów uzyskanych z rozbioru półtuszy linii hybrydowych
 Table 3. Average percentage of cuts obtained from cutting of hybrid line half-carasses

Wyrob Cuts	PEN-AR-LAN			990			P
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v	
Szynka z golonką Ham with shank	27,97	1,03	3,67	29,09	1,12	3,86	0,01
Schab Loin	9,93	0,83	8,32	11,57	0,98	8,51	0,01
Karkówka Neck	6,56	0,61	9,37	6,76	0,32	4,75	0,21
Łopatka bez golonki Shoulder without shank	13,93	0,76	5,49	12,86	1,02	7,90	0,01
Boczek Belly	11,55	1,08	9,35	8,28	0,77	9,35	0,01
Golonka Shank	2,12	0,21	9,90	2,47	0,39	15,79	0,01
Podgardle Jowl	3,52	0,50	14,34	3,36	0,69	20,64	0,41
Pachwina Ventral part of belly	2,88	0,52	18,10	2,90	0,37	12,63	0,90
Ślonina Backfat	6,09	0,86	14,07	6,56	1,41	21,49	0,21
Żeberka Ribs	2,03	0,25	12,14	2,23	0,22	9,67	0,01
Głowa Head	4,43	0,40	9,01	5,31	0,49	9,26	0,01

Tabela 4. Cechy jakościowe badanych grup tuczników linii hybrydowych
 Table 4. Meat quality traits of hybrid line fatteners

Cechy Traits	990			PEN-AR-LAN			P
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v	
Zawartość wody (%) Water content (%)	72,06	1,25	1,73	73,72	0,77	1,04	0,01
Zawartość tłuszczu (%) Fat content (%)	2,77	0,98	35,38	1,38	0,42	30,43	0,01
Zawartość białka (%) Total protein content (%)	23,99	0,67	2,79	23,76	0,70	2,95	ni
WHC (%)	33,05	3,38	10,25	31,00	1,92	6,19	0,05
Wyciek naturalny (%) Drip loss (%)	7,70	1,22	15,84	2,27	1,28	54,39	0,01
Ubytek podczas gotowania (%) Cooking loss (%)	33,93	5,32	15,68	25,09	3,76	14,99	0,01
Jasność Lightness (L*)	51,86	7,11	13,71	44,74	2,8	6,26	0,01
Marmurkowatość m. LD (pkt.) Marbling m. LD (points)	2,23	0,58	13,71	1,92	0,52	27,08	0,05

ni – różnice statystycznie nieistotne; ni – non significant differences.

Tabela 5. Ocena sensoryczna (punkty) i siła cięcia (N) polędwicy gotowanej oraz surowo wędzonej tuczników linii hybrydowych
 Table 5. Sensory assessment (points) and shear force (N) of cooked and raw smoked loin obtained from hybrid line fatteners

Cechy Traits	990			PEN-AR-LAN			P
	\bar{x}	s	v	\bar{x}	s	v	
Połędwica gotowana – Cooked loin							
Zapach Flavour	4,28	0,12	2,80	4,45	0,17	3,82	ni
Soczystość Juiciness	4,08	0,26	3,92	4,36	0,24	5,50	0,01
Kruchość Tenderness	4,18	0,24	5,74	4,31	0,25	5,80	ni
Smakowitość Palatability	4,20	0,17	4,05	4,31	0,18	4,18	ni
Siła cięcia Shear force	54,02	10,99	20,34	53,50	10,87	20,32	ni
Połędwica surowowędzona – Raw smoked loin							
Barwa wyrównanie Colour compensation	4,10	0,23	5,61	4,60	0,33	8,25	ni
Barwa pożądalność Colour desirability	4,20	0,26	6,19	4,13	0,30	7,26	ni
Smakowitość Palatability	4,38	0,22	5,02	4,48	0,19	4,24	ni
Soczystość Juiciness	4,25	0,20	4,71	4,54	0,22	4,85	0,01
Kruchość Tenderness	4,32	0,22	5,07	4,42	0,28	6,33	ni
Siła cięcia (N) Shear force (N)	37,04	9,92	26,78	38,23	7,03	18,36	ni

ni – różnice statystycznie nieistotne.
 ni – non significant differences.

Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami w pozostałych cechach organoleptycznych, tj. smaku, zapachu, barwie oraz kruchości. Brak istotnych różnic w ocenie kruchości potwierdził również pomiar szerometryczny siły cięcia, zarówno prób gotowanych, jak i polędwicy wędzonej. Stwierdzono natomiast istotne różnice ($P = 0,01$) pomiędzy kruchością ocenianą aparaturowo w próbach gotowanych i w gotowym produkcie. W obu grupach doświadczalnych gotowane próby mięśnia *LD* były twardsze niż polędwica surowa wędzona. Poziom zmienności poszczególnych cech organoleptycznych oraz większości cech fizykochemicznych był bardzo podobny u obu badanych grup.

Omówienie wyników

Z analizy danych oceny wartości rzeźnej obu badanych linii hybrydowych wynika jednoznacznie, że obie populacje tuczników są wysoko porównywalne. Przede

wszystkim, zawartość mięsa w tuszy kształtuje się średnio na poziomie około 56%, zarówno u tuczników linii PEN-AR-LAN, jak i linii 990. Spostrzeżenie to jest zgodne z doniesieniami literaturowymi. Wykazano w różnych badaniach, że mięsność linii PEN-AR-LAN wynosiła średnio 55,2%, 54,8% (Grześkowiak i in., 2003), 56–57% (Koćwin-Podsiadła i in., 1997), około 55% (Przybylski i in., 2005). Zawartość mięsa w tuszy świń linii 990, podawana w ostatnich latach wynosi według różnych autorów 54,07% (Czyżak-Runowska i in., 2006 b), 56,79% (Koczanowski i in., 2006), 58,5% (Michalska i in., 2006), 57,4%. Znacznie wyższy poziom mięsności uzyskano w stadach elitarnych, między innymi dzięki włączeniu indeksu mięsności do krajowego systemu oceny przyżyciowej, co miało miejsce w 1995 r.

Nie stwierdzono większych różnic w grubości słoniny między tuszami obu linii, lecz u świń PEN-AR-LAN zauważono tendencję do większej jej grubości nad łopatką ($P \leq 0,05$). Jednakże procentowa zawartość słoniny uzyskanej podczas rozbioru nie różniła się istotnie i wynosiła nieco powyżej 6% (tab. 3). W badaniach Grześkowiak i in. (2003) oraz Przybylskiego i in. (2005) notowano o około 3 mm cieńszą słoninę u świń PEN-AR-LAN. Znane są również doniesienia o niższych wartościach grubości słoniny u świń linii 990 niż uzyskano w tej pracy, np. 28,5 mm nad łopatką, 11,4 mm na grzbiecie i 13,3 mm na krzyżu II (Czyżak-Runowska i in., 2005), ale także obserwacje przeciwne, np. grubość nad łopatką – 37,9 mm, na grzbiecie – 22,6 mm i na krzyżu II – 17,5 mm (Czyżak-Runowska i in., 2006 b).

Wyniki rozbioru tusz wskazują na lepsze wskaźniki udziału najcenniejszych wyrębów u świń linii 990, tj. szynki o około 1% i schabu o około 1,5%. U świń PEN-AR-LAN stwierdzono natomiast większy o około 1% udział łopatki i aż o około 3% boczku. Nie zaobserwowano natomiast istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami rasowymi w udziale tłustych wyrębów tuszy, tj. słoniny, podgardla i pachwiny. Cięższa głowa u świń linii 990 może być cechą rasową.

Podobne do uzyskanych w tej pracy wskaźniki rozbioru otrzymali dla świń PEN-AR-LAN Grześkowiak i in. (2003), np. szynka z golonką – 26,7%, schab – 10%, łopatka bez golonki – 14,1%, boczek – 10,7%, słonina – 6,6%. Zbliżone wartości masy schabu i szynki u świń linii 990 stwierdzili Czyżak-Runowska i in. (2006 b), odpowiednio 4,7 i 11,2 kg. Należy podkreślić, że porównanie masy wyrębów badanych grup tuczników obarczone jest pewnym błędem, wynikającym z różnicy masy tuszy o około 7 kg. Przy braku tej różnicy przewaga masy jednostkowej najcenniejszych wyrębów tusz linii 990 jest większa, co widać z obliczonych wartości skorygowanych, podanych w tabeli 2.

Między porównywanymi liniami syntetycznymi stwierdzono istotną różnicę w zakresie wad jakościowych mięsa. Mięsa PSE o $\text{pH} \leq 5,8$ występuje u świń linii 990 w około 14% tusz, jest porównywalne ze średnią częstością występowania tej wady w populacji tuczników ze skupu rynkowego na początku XXI wieku (Borzuta i in., 2003). Tymczasem u świń PEN-AR-LAN przypadki wystąpienia mięsa PSE są incydentalne, co potwierdzają badania Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, np. 0% lub 2,4% (Grześkowiak i in., 2003, 2004).

Poziom wadliwości mięsa u świń 990 uzyskany w tej pracy potwierdzają inne badania, np. częstotliwość – 16,7% stwierdzili Czyżak-Runowska i in. (2006 a), 18,8% – Łyczyński i in. (2002). Istnieją również prace, w których nie wykazano

występowania mięsa PSE u świń linii 990 (Florowski i in., 2006), ale także takie, w których frekwencja tusz z mięsem PSE wynosiła 30% (Pospiech i in., 2000). Niezależnie od przedstawionych cytowań różnych autorów można stwierdzić, że pewien odsetek świń linii 990 obarczony jest genem stresowości i odsetek ten jest różny w zależności od badanej populacji. Badania genetyczne przedstawione przez Janika (1999) wykazały, że linia 990 oraz rasa pbz charakteryzowały się podobną, stosunkowo wysoką częstością występowania zmutowanego allelu $RYRI^T$ (odpowiednio 0,301 i 0,297, oraz 0,177 w wbp, 0,141 u Duroc, 0,078 u Hampshire), odpowiedzialnego w formie homozygotycznej za wrażliwość świń na stres. U świń linii 990 allel ten występował głównie w postaci heterozygotycznej $RYRI^c RYRI^T$ (54,5% populacji), a homozygoty $RYRI^T RYRI^T$ wrażliwe na stres stanowiły tylko 2,9% badanych osobników, co stwarza duże możliwości skutecznej selekcji na eliminację genu stresu u tych świń.

Występowanie mięsa PSE u świń linii 990 wpłynęło na stwierdzone gorsze cechy fizykochemiczne, które odnoszą się przede wszystkim do stosunków wodnych. Stwierdzono niższe niż u świń PEN-AR-LAN pH₁, większy wyciek soku mięsnego, gorszą wodochłonność i większe ubytki termiczne w czasie gotowania. Szybka glikoliza poubojowa spowodowała również wystąpienie jaśniejszej barwy mięsa, wynoszącej 51,86% wartości odbicia podobnej do uzyskanej przez Pospiecha i in. (2000), tj. 54,13% oraz Czyżak-Runowskiej i in. (2006 a), tj. 60,15%. Ostatnia z wymienionych prac wskazuje również na słabą wodochłonność mięsa świń linii 990, która wynosiła 39,70%. Porównywalne do uzyskanych w tej pracy niskie pH₁ (6,05) wykazali również Tyra i Kamyczek (1999).

Korzystniejsze wyniki oceny składu chemicznego stwierdzono u świń linii 990. Mniejszej zawartości wody towarzyszyła większa zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięśni *LD*, dzięki czemu mięso świń linii 990 stanowi lepszy surowiec do produkcji wyrobów surowo-dojrzewających. Przy wzrastającym poziomie mięsności tuczników z pogłowia masowego udział surowca nadającego się na ten kierunek produkcji systematycznie maleje. Tuczniaki linii 990, mimo wysokiej mięsności, zachowały pozytywną cechę większego przetłuszczenia śródmięśniowego, nie pozostającego bez wpływu na cechy smakowo-zapachowe mięsa.

Mimo różnego składu podstawowego nie stwierdzono między badanymi grupami istotnych różnic w najważniejszych cechach organoleptycznych mięsa gotowanego i poledwicy surowej wędzonej. Kruchość, smak, zapach i barwa uzyskały ocenę wyższą od 4 punktów, a więc bliską ocenie bardzo dobrej (5 pkt.).

Reasumując uzyskane wyniki badań stwierdzono, że pod względem wartości rzeźnej tuczniaki obu porównywanych linii syntetycznych nie różnią się statystycznie istotnie, wykazując poziom mięsności około 56%, niskie otluszczenie tusz charakteryzujące się małym udziałem słoniny grzbietowej (około 6 do 6,5%), której grubość wahała się średnio od około 36 mm nad łopatką do ok. 20 mm na grzbiecie i około 15 mm na krzyżu II. Świnie linii 990 przewyższały tuczniaki PEN-AR-LAN pod względem udziału schabu i szynki w tuszy (o około 1–1,5%) i większej zawartości tłuszczu śródmięśniowego, ustępowały natomiast pod względem większego udziału tusz z mięsem PSE i pod względem niektórych cech fizykochemicznych mięśnia *LD* (wyciek, wodochłonność, ubytki termiczne, jasność barwy). Nie stwierdzono istot-

nych różnic pomiędzy badanymi grupami w najważniejszych cechach sensorycznych mięsa. Badania wykazały, że obie badane linie cechują się wysoką wartością rzezną, natomiast jakość mięsa tusz linii 990 powinna być poprawiona głównie w drodze selekcji osobników obarczonych genem stresu.

Piśmiennictwo

- Borzuta K., Borys A., Grzeškowiak E., Wajda S., Strzelecki J., Lisiak D. (2003). Zmienność wartości rzeźnej i jakości mięsa tuczników ze skupu rynkowego w 2002 r. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 34: 21–29.
- Borzuta K., Rasmussen M.K., Borys A., Lisiak D., Olsen Eli Vibeke, Strzelecki J., Kien S., Winarski R., Piotrowski E., Grzeškowiak E., Pospiech E. (2004). Opracowanie równań regresji do szacowania mięsności tusz wieprzowych za pomocą urządzeń Ultra-Fom 300 i CGM. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 41: 95–108.
- Czyżak-Runowska G., Łyczyński A., Pospiech E., Rzosińska A., Koćwin-Podsiadła M. (2005). Rate of growth of porkers and selected fattening and slaughter traits and meat quality. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2: 17–20.
- Czyżak-Runowska G., Łyczyński A., Pospiech E., Rzosińska E., Frankiewicz A., Mroczek I. (2006 a). Meat quality assessment of pigs from lines 990 and 890. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2/1: 261–266.
- Czyżak-Runowska G., Łyczyński A., Pospiech E., Rzosińska E., Frankiewicz A., Bestyńska A. (2006 b). Slaughter value of pigs from lines 990 and 890. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2/1: 255–259.
- Florowski T., Pisula A., Buczyński J.T., Orzechowska B. (2006). Częstotliwość występowania wad jakości mięsa świń różnych ras hodowanych w Polsce. *Rocz. Nauk. PTZ*, 2, 2: 91–97.
- Grau R., Hamm R. (1952). Eine einfache Methode zum Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 4: 295–297.
- Grzeškowiak E., Borzuta K., Strzelecki J. (2003). Wartość rzeźna oraz przydatność technologiczna mięsa tuczników uzyskanych z kojarzenia loch Naima z knurami P-76. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 40: 13–23.
- Grzeškowiak E., Lisiak D., Borys A., Wajda S., Winarski R., Strzelecki J. (2004). Wartość rzeźna różnych genotypów świń z zaplecza surowcowego północno-wschodniej Polski. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 41: 7–12.
- Janik A. (1999). Markery genetyczne i wybrane wskaźniki biochemiczne u świń linii 990. *Mat. międz. konf. nauk.*, IZ ZZD Pawłowie, 2–3.09.1999, ss. 53–68.
- Koczanowski J., Kopyra M., Orzechowska B., Nowicki J., Tyra M., Żak G. (2006). Effect of dietary soybean oil supplement on fattening and slaughter traits acid composition in meat of Polish Large White, Puławska and line 990 pigs. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2/1: 191–195.
- Koćwin-Podsiadła M., Krzęcio E., Przybylski W., Kaczorek S. (1997). Carcass and slaughter values of crossbred from pl – 23 sows and Pietrain and P-76 boars. *Międz. konf. nauk.: Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej. ART Olsztyn*, 6–8.05.1997, ss. 90–91.
- Łyczyński A., Pospiech E., Urbaniak M., Rzosińska E., Bartkowiak Z., Mikołajczak B., Grześ B. (2002). Meat quality depending on pig genotype. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2: 53–56.
- Michalska G., Nowachowicz J., Chojnacki Z. (2006). Przyżyciowa ocena mięsności knurków różnych ras. *Rocz. Nauk. PTZ*, 2, 2: 99–107.
- Pohja N.S., Nünivaara F.P. (1957). Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdrückmethods. *Fleischwirtschaft*, 9: 193–195.
- Pospiech E., Łyczyński A., Urbaniak M., Mikołajczak B., Szalata M., Medyński A., Bartkowiak Z., Rzosińska E. (2000). Wpływ knurów rasy pietrain i hampshire oraz knurów linii 990 na jakość tusz ich potomstwa. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 5: 109–113.
- Przybylski W., Niemyjski S., Pospiech E., Rzosińska E., Czyżak-Runowska G. (2005). Ocena przydatności wybranych grup genetycznych świń do produkcji ciężkich tuczników mięsnych. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tł.*, 42/43: 7–16.

- R ó ż y c k i M. (1999). Znaczenie linii 990 w programach hybrydyzacji świń w Polsce. Międz. konf. nauk. w Pawłowicach, 2–3.09.1999, ss. 11–23.
- T y r a M., K a m y c z e k M. (1999). Użytkowość tuczna i rzeźna loszek linii 890. Mat. międz. konf. nauk., IZ ZZD Pawłowice, 2–3.09.1999, ss. 147–151.

Zatwierdzono do druku 8 II 2008

KAROL BORZUTA, JERZY STRZELECKI, KRYSZTOF DZIADEK, EUGENIA GRZEŚKOWIAK,
DARIUSZ LISIAK, PIOTR JANISZEWSKI

Comparison of slaughter value and meat quality of PEN-AR-LAN hybrid pigs and line 990

SUMMARY

The aim of this study was to compare the slaughter value and meat quality of PEN-AR-LAN and 990 synthetic lines. A total of 199 PEN-AR-LAN fatteners from commercial farm in Bieganów and 91 pigs of line 990 from the Central Hybridization Station in Pawłowice were investigated. In terms of slaughter value, the fatteners of both synthetic lines compared were similar, showing low carcass fatness and an approx. 56% level of meatiness. Compared to the French hybrids, line 990 pigs had greater carcass loin and ham percentage (by about 1 to 1,5%) and a higher level of intramuscular fat in musculus longissimus dorsi. The incidence of PSE meat was much higher in line 990 pigs, which had a negative effect on some physicochemical traits of meat (drip loss, water holding capacity, colour lightness). Further breeding work is necessary to improve the meat quality of line 990 pigs, especially in selection of animals with the stress gene.

Key words: pigs, hybrids, carcass, slaughter value, meat quality