

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej
Wydziału Zootechnicznego Akademii Rolniczej w Lublinie

Zygmunt SURDACKI, Jacek BURDZANOWSKI,
Eugeniusz WIELBO, Andrzej STASIAK

Krzyżowanie świń przy użyciu ras: puławskiej, wielkiej białej polskiej
i polskiej białej zwislouchej.

Cz. III. Ocena jakości mięsa mieszańców ras: puławskiej, wielkiej białej
polskiej i polskiej białej zwislouchej

Скрещивание свиней с применением пород: пулавской, курпной белой польской
и польской белой длинноухой. Ч. III. Оценка качества мяса гибридов

Crossing of Puławska, Polish Large White and Polish White Lop-eared Breeds.
Part III. Meat Quality Evaluation of the Crossbreeds: Puławska, Polish Large White
and Polish White Lop-eared

Krzyżowanie towarowe świń jest najprostszą metodą hodowlaną zwiększającą produktyjność zwierząt. Duże zwiększenie ilości mięsa w tuszy może doprowadzić do zmiany procesów fizjologicznych, co w konsekwencji często wpływa ujemnie na jego jakość.

Wielu autorów (3, 4, 6, 8) wskazuje na możliwość wystąpienia zmian jakości mięsa u świń szybko rosnących i o dobrym umięśnieniu. Badania (4, 5, 6, 10) wskazują na występowanie różnic rasowych oraz wpływu płci w odniesieniu do takich cech mięsa, jak: pH, barwa, wodochłonność, kruchość i jędrność.

Elementem niezbędnym do oceny wyników krzyżowania dwu- i trój-rasowego świń rasy puławskiej, polskiej białej zwislouchej i wielkiej białej polskiej jest badanie jakości mięsa pod względem składu chemicznego i cech fizycznych.

Celem pracy jest ocena fizykochemiczna jakości mięsa świń pochodzących z krzyżowania ras puławskiej, pbz i wbp.

MATERIAŁ I METODY

Ocenę fizykochemicznych właściwości mięsa wykonano na próbach pobranych z półtuszy świń mieszańców dwu- i trójrasowych tuczonych od około 26 kg do 109 kilogramów, utrzymywanych w jednakowych warunkach i żywionych mieszanką pełnoporcjową LR o wartości odżywczej w 1 kg 1 jednostki skandynawskiej i zawartości 12,5% białka strawnego. Skład rasowy świń był następujący: 40 sztuk mieszańców od loszek ♂ puł × ♂ pbz po knurach rasy wbp, 40 sztuk mieszańców od loch (♂ puł × ♂ pbz) po knurach rasy puławskiej, 40 sztuk mieszańców od loch puławskich po knurach rasy pbz i po 20 sztuk tuczników ras czystych; puławskiej, wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwislouchej. We wszystkich grupach były wieprzki i loszki w stosunku liczbowym 1:1 pochodzące od co najmniej 10 loch po 5 knurach.

Próbki mięsa pobrano z mięśnia najdłuższego naprzeciw trzech ostatnich kręgów piersiowych i z poprzecznego przekroju mięśnia przewodziela uda. Zmiany poubojowe w mięsie określano poziomem stężenia jonów wodorowych w 45 minut po uboju przy użyciu pehametru typu N 517 z elektrodami sztyletowymi. Wodochłonność (% wody wydzielonej) oznaczano metodą Graua i Hamma w modyfikacji Pohja i Niinivaara (7). Barwę mięsa oznaczano przy użyciu leukometru w 24 godz. po uboju według metody podanej przez Różycką (9). Oznaczono również % reemisji; W — na filtrze białym, R — na filtrze czerwonym, G — na filtrze zielonym i B — na filtrze niebieskim. Do obliczenia udziału poszczególnych barw mięsa posłużono się następującą formułą:

$$r_L(g_L b_L) = \frac{R(G+B)}{R+G+B} \times 100\%$$

Suchą masę oznaczono metodą laboratoryjną suszarkową, białko metodą Foss-Kieldahla, a tłuszcz metodą Gerbera.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Skład chemiczny mięsa podano w tab. 1, z której wynika, że najwyższą zawartość tłuszczu surowego w mięsie z przywodziela uda (1,38%) charakteryzowała świnię rasy puławskiej. Istotne różnice w zawartości tłuszczu w przywodzicielu uda stwierdzono pomiędzy rasami puławską a pbz i wbp oraz mieszańcami dwu- i trójrasowymi. Stwierdzono takie różnice pomiędzy rasą pbz a mieszańcami puł × pbz × puł i rasą wbp a mieszańcami puł × pbz × puł.

Najwyższą zawartość białka ogólnego w mięsie z przywodziela uda stwierdzono u rasy pbz (23,83%), a najniższą u rasy puławskiej (23,08%). U mieszańców dwu- i trójrasowych wynosiła ona od 23,30 do 23,69%. Najwyższą zawartość tłuszczu (2,04%) stwierdzono w mięśniu najdłuższym u tuczników rasy puławskiej. Statystycznie wysoko istotną różnicę w tym zakresie stwierdzono pomiędzy rasą puławską a pbz i wbp oraz wszystkimi mieszańcami. Najwyższą zawartość białka ogólnego (24,38%)

Tab. 1. Skład chemiczny mięsa w procentach
Chemical composition of meat (in %)

Mięso przywędzi- ciel uda	Rasa tuczników											
	puł x pbs x wbp			puł x pbs x puł			puł x pbs			puł		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Sucha masa	25,61	0,92	25,66	1,08	25,48	0,98	25,57	0,60	25,81	0,79	25,15	0,93
Białko ogólnie	23,99	0,87	23,49	0,92	23,30	0,76	23,08	0,82	23,83	0,85	23,22	0,94
Tłuszcz surowy	0,78 ^A	0,23	1,04 ^B	0,47	1,05 ^C	0,45	1,36	0,42	0,65 ^D	0,30	0,65 ^B	0,28
Popiół surowy	1,14	0,10	1,13	0,13	1,13	0,05	1,11	0,08	1,13	0,07	1,08	0,06
Mięso najdłuższy												
Sucha masa	26,46	0,93	26,51	0,89	26,60	0,98	26,84	0,70	26,33	0,73	26,47	0,90
Białko	23,99	0,97	23,97	0,72	24,38	0,99	23,70	0,82	23,85	0,73	24,27	0,92
Tłuszcz	1,34 ^A	0,34	1,41 ^B	0,51	1,30 ^C	0,45	1,64 ^{DE}	0,32	1,33 ^D	0,35	1,18 ^E	0,23
Popiół	1,13	0,20	1,13	0,18	1,12	0,16	1,10	0,06	1,15	0,10	1,00	0,14

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$

stwierdzono u mieszańców F₁ puł x pbs, a najniższą u rasy puławskiej (23,70%), jednak istotnych różnic między nimi nie było. Nie wykazano także istotnych różnic w zawartości suchej masy oraz popiołu surowego. Wyniki te potwierdzają wcześniejsze badania Surdackiego i wsp. (10), Jaska i wsp. (6) oraz Doroszewskiej i Doroszewskiego (2). Wyniki uzyskane przez Surdackiego i wsp. (10) przy ocenie prób pochodzących ze świń rasy puławskiej, pbs i mieszańców puł x pbs x hampshire wykazały zależność składu chemicznego mięsa od rasy.

Wartości pH₁ i pH₂ oraz wodochłonność podano w tab. 2.

Tab. 2. Wartość pH i wodochłonność mięsa
pH and water-absorption of meat

Mięso przywędzi- ciel uda	Rasa tuczników											
	puł x pbs x wbp			puł x pbs x puł			puł x pbs			puł		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
pH ₁	6,16 ^{AB}	0,17	6,35	0,21	6,41 ^A	0,13	6,23	0,08	6,32	0,15	6,40 ^B	0,22
pH ₂	5,40 ^{AB}	0,19	5,58	0,23	5,70 ^A	0,22	5,50	0,16	5,74	0,23	5,73 ^B	0,22
Wodochłonność	28,28 ^{ABCD}	2,04	27,17	2,00	26,10 ^A	2,28	26,62 ^B	1,83	26,30 ^C	2,31	25,84 ^D	2,42
Mięso najdłuższy												
pH ₁	6,42	0,30	6,35	0,28	6,31	0,30	6,30	0,20	6,46	0,12	6,38	0,33
pH ₂	5,70	0,13	5,59 ^A	0,16	5,66	0,13	5,59 ^B	0,12	5,82 ^{AB}	0,12	5,66	0,15
Wodochłonność	25,77	2,60	25,52	1,52	25,44	1,80	26,93 ^{AB}	3,08	24,68 ^A	2,12	25,28 ^B	2,14

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$

Najwyższe pH_1 w mięśni przywodzicielu uda (6,41) występowało u mieszańców puł $\times$ pbz oraz u rasy wbp (6,40), natomiast w mięśni najdłuższym u rasy pbz (6,46). Najniższe pH_1 (6,18) stwierdzono w przywodzicielu uda u mieszańców puł $\times$ pbz $\times$ wbp, a w mięśni najdłuższym u rasy puławskiej (6,30).

Spadek pH po uboju był najwyższy (0,78) w mięśni przywodzicielu uda u mieszańców puł $\times$ pbz $\times$ wbp, a w mięśni najdłuższym u mieszańców puł $\times$ pbz $\times$ puł (0,76). Najniższy spadek pH zanotowano w obu mięśniach u rasy pbz (0,58 i 0,64). Zakwaszenie mięsa w 24 godz. po uboju osiągało wartości właściwe dla mięsa normalnego (pH_2 — 5,3 do 5,8), jednak zbliżone było do jego górnej granicy, czyli mięsa nieznacznie ciemnego według klasyfikacji podanej przez Briskeya (1). U ras pbz i wbp zakwaszenie mięsa było podobne. Różyczka i wsp. (8) stwierdzili szybsze zakwaszenie mięsa u świń rasy pbz niż u wbp. Istotne różnice w pH_1 i pH_2 w mięśni przywodzicielu uda wystąpiły między mieszańcami puł $\times$ pbz a puł $\times$ pbz $\times$ wbp oraz między tymi ostatnimi a rasą wbp. W mięśni najdłuższym istotnych różnic w pH_1 nie stwierdzono, natomiast w pH_2 wystąpiły istotne różnice między rasą puławską a pbz oraz rasą pbz a mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ puł.

Ocena wodochłonności w mięśni przywodziciela uda wykazała istotną różnicę pomiędzy mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ wbp a rasą puławską, pbz i wbp oraz mieszańcami puł $\times$ pbz. Najniższą wodochłonność stwierdzono u rasy wbp, a najwyższą — u mieszańców puł $\times$ pbz $\times$ wbp. W mięśni najdłuższym istotne różnice wystąpiły pomiędzy rasą puławską a pbz i wbp. Najniższa wodochłonność charakteryzowała mięso rasy pbz (24,68), a najwyższa — rasy puławskiej (26,93). Jasek i wsp. (6) wykazali zwiększoną wodochłonność (% wody wydzielonej) mięsa mieszańców, co nie jest bez znaczenia dla przemysłu mięsnego. W badaniach Surdackiego i wsp. (10) nie stwierdzono istotnych różnic w zawartości wody luźnej w zależności od rasy.

Ocenę barwy mięsa w mięśni przywodzicielu uda i mięśni najdłuższym podano w tab. 3.

Reemisja dla filtru białego w mięśni przywodzicielu uda u mieszańców trójrasowych była wyższa niż u ras czystych. Różnice statystycznie istotne wystąpiły tylko pomiędzy rasą wbp (najniższa reemisja 13,3%) a mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ wbp (16,46%). Podobne tendencje wyższej reemisji u mieszańców trójrasowych zaznaczały się na filtrze czerwonym, zielonym i niebieskim. Stwierdzono wyższy udział barwy czerwonej w mięśni przywodzicielu uda u mieszańców, jednak istotna różnica wystąpiła pomiędzy rasą puławską a mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ puł. W udziale barwy niebieskiej stwierdzono istotne różnice między

Tab. 3. Ocena barwy mięsa
Evaluation of meat colour

Mięsień przewodni- ciel uda	Rasa tuczników											
	puł x pbz x wbp			puł x pbz x puł			puł a pbz			puł		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Reemisja	W	16,46 ^A	2,87	15,79	3,48	14,80	1,87	15,51	1,68	14,61	2,21	13,30 ^A 1,43
	G	15,80 ^A	2,68	15,09	3,20	14,10	1,72	14,75	1,42	14,16	2,11	13,02 ^A 1,32
	R	26,65 ^{AB}	3,84	26,11 ^C	3,68	25,57 ^B	3,22	25,62	2,31	25,44	3,17	23,79 ^{AC} 2,80
	B	14,64 ^A	2,32	14,42	2,50	13,34	1,74	14,11	1,21	13,31	2,08	12,55 ^A 1,32
Udział barw	x_L	48,32	1,78	48,79 ^A	1,90	48,24	1,40	47,05 ^A	1,40	48,06	1,29	48,20 1,30
	δ_L	26,65	0,40	26,18	0,60	26,60	0,63	27,07	0,72	26,76	0,50	26,37 0,55
	b_L	25,03 ^A	0,85	25,02 ^B	0,99	25,16	0,87	25,88 ^{AB}	0,84	25,16	0,93	25,43 0,87
Mięsień najdłuższy												
Reemisja	W	23,54 ^A	1,04	24,81 ^B	2,83	24,39 ^A	2,54	26,92 ^{ABC}	1,80	22,76 ^{CE}	2,05	29,21 ^E 2,37
	G	35,56 ^A	2,26	36,77 ^C	3,68	37,63	2,84	39,15 ^{AB}	4,64	34,61 ^B	3,09	36,84 ^C 3,55
	R	23,14 ^A	1,08	24,59	2,52	24,01 ^B	2,38	26,36 ^{ABC}	2,54	22,42 ^{CD}	1,93	25,13 ^D 1,98
	B	21,97 ^A	0,94	23,02 ^B	2,31	21,37 ^{CDE}	2,37	24,40 ^{AEF}	2,26	20,73 ^{BCFG}	1,59	23,36 ^{DG} 2,28
Udział barw	x_L	44,09	0,88	43,60 ^A	1,27	45,31 ^{ABC}	1,92	43,53 ^C	1,34	44,50 ^D	0,87	43,17 ^{BD} 2,12
	δ_L	28,68 ^A	0,46	29,10	0,89	28,93	0,88	29,34	0,74	28,84	0,67	29,45 ^A 1,15
	b_L	27,23 ^A	0,47	27,30 ^B	0,90	25,76 ^{ABCD}	2,27	27,14 ^C	1,07	26,66	0,62	27,38 ^D 1,32

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$

rasą puławską a mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ wbp oraz puł $\times$ pbz $\times$ puł. W mięśniu najdłuższym reemisja światła na mięsie przy filtrach W, R, G, B różniła się istotnie pomiędzy rasą puławską a pbz oraz rasą puławską a mieszańcami puł $\times$ pbz $\times$ wbp. Według Różycki (9) pomiar reemisji na filtrze zielonym leukometru pozwala na najtrafniejsze wnioskowanie o wodnistości mięsa.

WNIOSKI

1. Tuczniki rasy puławskiej i mieszańce z jej udziałem charakteryzowało mięso o wyższej zawartości tłuszczu od tuczników ras białych od 0,5 do 1%.

2. W mięsie mieszańców trójrasowych zaobserwowano większe spadki pH, najwyższą wodochłonność (% wody luźnej) oraz wyższą reemisję barwy ocenianej na poszczególnych filtrach, co wskazywałoby na jego nieco gorszą jakość.

3. Mięso z mieszańców i ras czystych oceniono pod względem cech fizycznych i chemicznych jako normalne, dobrej jakości.

PIŚMIENNICTWO

1. Briskey E. J.: Etiological status and associated studies of pale, soft, exudative porcine. *Adv. in Food Res.* 13, 1964.
2. Doroszevska Z., Doroszewski B.: Ocena niektórych cech jakości mięsa rasy wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej kontrolowanych w 1967 r. w Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 103, 1970.
3. Duniec H.: Możliwości doskonalenia trzody chlewnej w kierunku poprawienia jakości mięsa. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Z.* 103, 1970.
4. Duniec H., Różycki M., Różyczka I., Szewczyk A.: Odziedziczalność pH₁ i jasności mięsa oraz korelacje fenotypowe i genetyczne między niektórymi cechami użytkowości tucznej i rzeźnej świń wbp i pbz. *Rocz. Nauk Nauk Roln. B-96-2*, 1975.
5. Hedrick H. B., Leavitt R. K., Alexander M. A.: Variation in porcine muscle quality of duroc and hampshire barrows. *J. Anim. Sci.* vol. 27, 1, 1968.
6. Jasek S., Kotliński J., Poznański W., Skrzetuski L.: Wpływ krzyżowania dwurasowego świń na wyniki tuczu, wartość rzeźną oraz jakość mięsa i tłuszczu. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. T.* XI, 1975.
7. Pohja M. S., Niinivaara F. P.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. *Fleischwirtschaft*, 9, 1957.
8. Różyczka J., Grajewska S., Kortz J.: Graniczne wartości cech jakościowych w mięsie wodnistym u świń. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 103, 1970.
9. Różyczka J.: Przydatność leukometru do oceny jakości mięsa. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. t.* XI, 1974.
10. Surdacki Z., Jóźwiakowska A., Burdzanowski J., Wielbo E.: Ocena jakości mięsa mieszańców trójrasowych pochodzących z krzyżowania świń rasy puławskiej, polskiej białej zwisłouchej i hampshire. *Rocz. Nauk Zoot. t.* 9, z. 2, 1982.

РЕЗЮМЕ

Оценивали качество мяса относительно физических и химических свойств в пробах, взятых из длиннейшей и приводящей мышц бедра из туш откормочников-гибридов 2- и 3-породных пород: пулавской, кбп и пбд, а также чистых пород: пулавской, кбп и пбд, являвшихся сравнительным материалом. Констатировали, что откормочники пулавской породы и гибриды с ее участием отличались мясом с содержанием жира на 0,5—1% выше откормочников кбп и пбд пород. В мясе 3-породных гибридов (пул × пбд × кбп) отметили большие понижения pH, высший % выделенной воды и высшую реэмиссию окраски, что указывало бы на несколько худшее его качество. Мясо из гибридов и чистых пород, оцененное в физикохимическом отношении, признали хорошим мясом нормального качества.

SUMMARY

Meat quality was evaluated with respect to its physical and chemical properties. The samples were taken from the longissimus muscle and adductor muscle of thigh of two and three-breed fattening pigs (Puławska, Polish Large White and Polish White Lop-eared) and of pure Puławska breed. Polish Large White and Polish White Lop-eared served as comparable material. It was found that Puławska pigs and also those crossed with Puławska breed were characterized by a higher content of fat (0,5—1%) as compared with Polish Large White and Polish White Lop-eared. In the meat of three-breed animals (pul×PLW×PWL) a high decrease in pH was found, a higher % water and a higher colour remission, which suggested its worse quality. The meat of crossbreeds and that of pure breeds was regarded as meat of good normal quality with respect to physico-chemical properties.