

Jakość i przydatność technologiczna mięsa świń rasy złotnickiej pstrej i jej mieszańców z rasą duroc lub wielką białą polską

**Piotr Janiszewski¹, Eugenia Grześkowiak¹, Dariusz Lisiak¹,
Karolina Szulc², Karol Borzuta¹**

¹Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie,
Pracownia Badania Surowców i Produkcji Rzeźnianej,
ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań

²Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Hodowli i Produkcji Trzody Chlewnej,
ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

Badaniami objęto ogonówkę surowo dojrzewającą i boczek wędzony, wykonane z mięsa świń złotnickiej pstrej i jej mieszańców z rasą duroc i wbp. Określono przyrosty masy mięsa po peklowaniu i ubytki podczas wędzenia. Ponadto oceniono sensorycznie badane wyroby, oznaczono ich pH, jasność barwy ($L^*a^*b^*$) i zawartość NaCl. Krzyżowanie świń złotnickiej pstrej przy użyciu ras duroc i wbp przyczyniło się do wzrostu mięsności tusz, odpowiednio o ok. 1 i 4 p.p., i zmniejszenia grubości słoniny o 3 do 9 mm. We wszystkich grupach genetycznych uzyskano mięso bardzo dobrej jakości, nie wykazujące odchyłań jakościowych. W mięśniach ogonówki świń złotnickiej notowano mniejsze przetłuszczenie śródmięśniowe (2,25%) w porównaniu z mieszańcami (ok. 2,9%). Jakość wyrobów sporządzonych z mięsa badanych grup tuczników nie różniła się istotnie pod względem większości badanych parametrów technologicznych oraz cech fizykochemicznych i organoleptycznych. Zarówno ogonówka surowo dojrzewająca, jak i boczek wędzony uzyskały wysoką ocenę za wyróżniki sensoryczne, średnio powyżej 4,5 pkt. w 5-punktowej skali. Stwierdzono, że krzyżowanie rasy złotnickiej pstrej z rasami wbp i duroc nie powoduje pogorszenia jakości badanych wyrobów, ale przyczynia się do poprawy wartości rzeźnej tuczników, co jest szczególnie widoczne u mieszańców z rasą wbp.

SŁOWA KLUCZOWE: złotnicka pstra / mieszańce / ogonówka surowo dojrzewająca / boczek wędzony / jakość

Polscy przetwórcy wykazują coraz większe zainteresowanie oferowaniem konsumentowi produktów bardziej trwałych, a co za tym idzie – droższych, zaliczanych do wyrobów luksusowych. Do tej grupy należą produkty surowo dojrzewające, bardzo popularne na południu Europy i coraz częściej oferowane w Polsce. W wielu krajach surowca do tej produkcji dostarczają rodzime rasy zwierząt. Do rodzimych ras świń w Polsce należą: złotnicka

pstra, złotnicka biała i puławska. W wielu krajach europejskich stare rasy świń otacza się szczególną ochroną. Przykładem mogą być Włochy, gdzie występuje pięć ras rodzimych, w tym Casertana o starożytnym pochodzeniu, a także prymitywna świnia Sarda [18, 21]. Tusze tych świń mają grubą słoninę, a mięso jest cenione ze względu na wyróżniający się smak. Surowiec z tych ras jest szczególnie przydatny do produkcji szynki parmeńskiej. W Hiszpanii mięso rodzimej rasy świń Iberian jest poszukiwane do produkcji wyrobów surowo dojrzewających, a szczególnie szynki Serrano [24]. We Francji na uwagę zasługuje rodzima rasa świń Pie Noir du Pays Basque, która dostarcza surowca do produkcji szynki baskijskiej [22]. Pugliese i Sirtori [17] przeprowadzili analizę rodzimych ras świń z południowej Europy, szczególnie uwzględniając wpływ genetyki i systemów hodowlanych na jakość produktu. Stwierdzili, że u ras rodzimych obserwuje się gorsze wyniki użytkowe i mniejszą mięsność niż u ras wysokomięsnych [9], ale ich mięso charakteryzuje się doskonałą jakością.

W Polsce populację o unikalnej wartości genetycznej stanowią świnię ras złotnickich. Ze względu na skłonność do otluszczenia ich wartość rzeźna jest gorsza niż ras białych [5, 7, 23]. Są one mniej przydatne do produkcji towarowej, ponieważ charakteryzują się niższą mięsnością [3, 7].

Poprawę wyników produkcyjnych ras rodzimych można osiągnąć poprzez krzyżowanie [23]. Aby zapobiec utracie walorów jakościowych mięsa, bardzo ważny jest odpowiedni dobór komponentów do krzyżowania z rasą złotnicką. Ze względu na korzystne parametry jakościowe mięsa, do krzyżowania z tą rasą szczególnie przydatne wydają się rasy duroc i wielka biała polska (wbp). Z rasy duroc, uznanej za odporną na stres, uzyskuje się podobne jakościowo mięso, jak ze świń wbp [10].

Celem pracy było określenie wpływu krzyżowania świni złotnickiej pstrej z knurami rasy duroc i wielkiej białej polskiej na cechy jakościowe wybranych produktów, tj. ogonówki surowo dojrzewającej i boczku wędzonego.

Material i metody

Materiał badawczy stanowiło 50 tuczników z czterech grup genetycznych, według układu doświadczenia podanego w tabeli 1.

Tabela 1 – Table 1
Układ doświadczenia
Experimental design

Grupa Group	Grupa rasowa Breed group	Symbol grupy Group symbol	Liczebność (szt.) Number (head)
1	Złotnicka pstra Złotnicka Spotted	zp ZS	20
2	Złotnicka pstra x (złotnicka pstra x duroc) Zlotnicka Spotted x (Zlotnicka Spotted x Duroc)	zp x zp x d ZS x ZS x D	10
3	Złotnicka pstra x duroc Zlotnicka Spotted x Duroc	zp x d ZS x D	10
4	Złotnicka pstra x wielka biała polska Zlotnicka Spotted x Polish Large White	zp x wbp ZS x PLW	10

We wszystkich grupach stosunek loszek do wieprzków wynosił 1:1. Tuczniaki każdej grupy utrzymywano w kojcach zbiorowych, stosując żywienie *ad libitum*. Żywienie oraz warunki utrzymania były takie same dla wszystkich grup zwierząt i zgodne z przyjętymi w 1993 roku normami hodowlano-produkcyjnymi.

Po uzyskaniu przez zwierzęta masy ciała 120 ± 7 kg ubijano je, stosując taką samą technologię (oszałamianie elektryczne, wykrwawianie w pozycji wiszącej, wychładzanie metodą jednostopniową). Na ciepłych, wiszących, lewych półtuszkach wykonano pomiar mięsności za pomocą urządzenia ultradźwiękowego Ultra Fom 300 oraz określono grubość słoniny nad łopatką, na grzbiecie i na szynce [2]. Wartość pH ustalano po 45 min (pH_{45}) i 24 h (pH_{24}) po uboju, za pomocą pehametru Radiometer PHM 80 z elektrodą zespoloną. Oba pomiary wykonano w mięśniu *longissimus dorsi* (LD) i *semimembranosus* (SEM). Następnie dokonano rozbioru tusz na części zasadnicze.

Materiał do badań stanowiły ogonówki i boczki bez żeberk (część brzuszna), wykrawane zgodnie z przyjętymi w przemyśle mięsnym przepisami [14]. Ogonówki dobrze wychłodzone, ułożone warstwowo w pojemnikach, peklowano przez 14 dni (na sucho) mieszanką peklująco-przyprawową, o składzie: chlorek sodu (79,4%, w tym azotyn sodu 0,05%), sacharoza (6%), glukoza krystaliczna (6,4%), kultury startowe (1,1%), jałowiec (2%), ziele angielskie (1%), liść laurowy (2%), pieprz naturalny (2,1%). Mieszanka peklująco-przyprawowa była dodawana w ilości 50 g na 1 kg mięsa. Proces dojrzewania przebiegał 10 dni w pomieszczeniu o temperaturze 8-10°C i wilgotności względnej około 80%. Następnie ogonówki oczyszczano z soli, osuszano w wędzarni o temp. 18 do 25°C w ciągu 12 h i wędzono systemem tradycyjnym przez ok. 6 h dymem o temp. ok. 20°C i wilgotności względnej ok. 70%.

Boczek skórowany, oczyszczony ze złożeń tłuszczu przycinano do kształtu prostokąta. Nastrzykiwano go domięśniowo za pomocą ręcznej nastrzykiwarki typu 501 firmy Mifam, wprowadzając 10% solanki w stosunku do masy elementu. Stosowano następujący skład solanki nastrzykowej: woda (84,42%), sól kuchenna (9%), cukier (5%), hydrolizat białka (0,70%), askorbinian sodu (0,45%), azotan sodu (0,30%), azotyn sodu (0,13%). Następnie boczki układano warstwami w pojemnikach i zalewano solanką, zachowując proporcje ilościowe solanki zalewowej do boczku, jak 0,5:1. Skład solanki zalewowej był następujący: woda (90,57%), sól kuchenna (9%), azotan sodu (0,30%), azotyn sodu (0,13%). Czas peklowania wynosił trzy doby, natomiast czas ociekania 4 doby, w temperaturze 4-6°C i wilgotności względnej 85-90%. Po tym procesie boczki wędzono ok. 4 h dymem o temp. 25-35°C, do uzyskania barwy jasnobrązowej, po czym schładzano je w chłodni do temp. ok. 6°C.

Do badań laboratoryjnych pobierano próby ogonówki świeżej, w której oznaczano zawartość wody – metodą suszarkową według PN ISO 1442:2000 [15], tłuszczu – metodą Soxhleta według PN ISO 1444:2000 [16], białka ogólnego – metodą Kjeldahla PN-75/A-04018, stosując aparaturę firmy Tecator [13]. W ogonówce surowo dojrzewającej i boczku wędzonym mierzono pH, badano zmiany masy w procesie wytwarzania (peklowanie, wędzenie) oraz ustalano wydajność gotowego produktu.

Na przekroju ogonówki oznaczano parametry barwy $L^*a^*b^*$, za pomocą aparatu Minolta Chroma Metter CR-400 firmy Konica i oceniano marmurkowatość w skali 5-punktowej (1 pkt – nieznaczne przetłuszczenie, 5 pkt. – silne przetłuszczenie). W próbkach ogo-

nówki oznaczano zawartość chlorku sodu metodą Mohra według PN-73A-82112 [12]. Na przekroju środkowej części boczku wędzonego wykonywano pomiary grubości warstwy tłuszczu podskórnego oraz warstwy mięsa i obliczano stosunek grubości tych warstw.

Ocenę sensoryczną wyrobów przeprowadzał wyszkolony zespół sędziowski w skali 5-punktowej, określając konsystencję, barwę (pożądalność i wyrównanie), zapach, soczystość, kruchość i smakowitość [1].

Wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu Statistica 6.0, obliczając wartości średnie (\bar{x}) i odchylenia standardowe (Sd). Statystyczną istotność różnic między średnimi dla grup określono za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji z zastosowaniem testu Tukey'a [19].

Wyniki i dyskusja

Dane przedstawione w tabeli 2. wskazują, że krzyżowanie wpłynęło istotnie ($p \leq 0,05$) na mięsność tuczników, a także na powierzchnię „oka” polędwicy. Najwyższą mięsność stwierdzono u mieszańców z udziałem rasy wbp (48%), a najniższą (ok. 42,5%) u mieszańców zp x (zp x d). Większy udział rasy duroc (grupa zp x d) okazał się bardziej efektywny dla poprawy mięsności niż 25% udział tej rasy. Natomiast powierzchnia „oka” polędwicy, okazała się większa o ok. 7 cm² u mieszańców wszystkich 3 grup, w porównaniu do świń złotnickich czystorasowych (zp).

Zaobserwowano także istotny ($p \leq 0,05$) wpływ grupy genetycznej na grubość tłuszczu podskórnego. Grubszą słoninę stwierdzono u tuczników czystorasowych oraz w grupie o małym udziale rasy duroc. Grubość słoniny była większa od 3 do 9 mm, niż odnotowana w pozostałych grupach świń.

W doświadczeniu nad krzyżowaniem złotnickiej białej z rasą wbp wykonanym przez Strzeleckiego i wsp. [20] uzyskano podobne efekty jak w niniejszej pracy, tj. zwiększenie mięsności z 46,4 do 49,7%, a ponadto zwiększenie powierzchni „oka” polędwicy z 36,2 do 42,2 cm² i zmniejszenie średniej grubości słoniny z 4,1 do 3,1 cm. Znacznie lepsze efekty uzyskano w badaniach nad krzyżowaniem świń zp z rasą pietrain. Wajda i Meller [25] uzyskali u mieszańców (zp x pi) średnią mięsność na poziomie 53,2%. Tuczniaki te wyróżniały się także większą powierzchnią „oka” polędwicy i cieńszą słoniną. Zwiększenie udziału rasy pietrain do 75% spowodowało dalszą poprawę cech rzeźnych. Pomimo tych efektów krzyżowanie świń złotnickich z rasą pietrain jest ryzykowne, ze względu na występowanie mięsa PSE u mieszańców. Autorzy dowiedli, iż tuczniaki F₁ przejawiały pod tym względem cechy zbliżone do tuczników złotnickich, a F₂ do tuczników pietrain [25]. Inni autorzy w tuszach świń złotnickich stwierdzili podobny, niski poziom mięsności, od 43,5 do ok. 46% [3, 7].

Analiza wartości pH (tab. 2) badanych mięśni nie wykazała występowania odchyleń jakościowych typu PSE ($\text{pH}_{45} \leq 5,8$) i DFD ($\text{pH}_{24} > 6,3$). Tym samym można przypuszczać, że badana populacja nie była obciążona genem *RYRI*, który negatywnie oddziałuje na jakość mięsa, prowadząc do zwiększenia częstości występowania mięsa PSE [8]. Porównując zawartość tłuszczu w świeżej ogonówce badanych grup, stwierdzono istotny ($p \leq 0,05$) wpływ rasy duroc na zwiększenie przetłuszczenia śródmięśniowego mieszańców w porównaniu z czystorasowymi tucznikami złotnickiej pstrej (odpowiednio ok. 2,89 i 2,25%). Rasa duroc

Tabela 2 – Table 2

Wybrane cechy jakości tuszy i mięsa

Selected carcass and meat characteristics

Cecha Trait	Grupa rasowa – Breed group							
	zp x zp ZS x ZS		zp x (zp x d) ZS (ZS x D)		zp x d ZS x D		zp x wbp ZS x PLW	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
Masa tuszy ciepłej (kg) Hot carcass weight (kg)	88,92	6,29	90,57	6,08	88,57	5,46	87,26	5,76
Zawartość mięsa (%) Meat content (%)	43,99 ^a	55,4	42,47 ^a	3,41	45,02 ^a	3,61	48,00 ^b	3,47
Średnia grubość słoniny z pięciu pomiarów (cm) Mean backfat thickness from five measurements (cm)	4,22 ^b	0,93	4,51 ^b	0,97	3,86 ^a	0,52	3,61 ^a	0,36
Powierzchnia „oka” połównicy (cm ²) Loin eye area (cm ²)	29,61 ^a	5,46	36,63 ^b	7,05	35,24 ^b	4,77	35,97 ^b	5,61
pH ₄₅ m. LD	6,39	0,31	6,26	0,36	6,38	0,25	6,42	0,26
pH ₄₅ m. SEM	6,32	0,28	6,12	0,30	6,26	0,26	6,32	0,27
pH ₂₄ m. LD	5,50	0,09	5,51	0,17	5,41	0,08	5,40	0,09
pH ₂₄ m SEM	5,76	0,20	5,74	0,18	5,68	0,17	5,62	0,22
Zawartość wody m. ogonówki (%) Moisture content in rump muscle (%)	71,30 ^a	0,85	70,31 ^b	0,99	70,74 ^a	0,72	70,64 ^a	0,93
Zawartość tłuszczu m. ogonówki, (%) Fat content in rump muscle (%)	2,25 ^a	0,68	2,79 ^b	0,62	2,89 ^b	0,59	2,90 ^b	0,37
Zawartość białka m. ogonówki (%) Protein content in rump muscle (%)	25,10	1,01	25,6	1,23	25,07	0,57	25,16	1,03

zp – złotnicka pstra, d – duroc, wbp – wielka biała polska

ZS – Złotnicka Spotted, D – Duroc, PLW – Polish Large White

a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

a, b – means with different superscripts are significant at $p \leq 0,05$

charakteryzuje się większą zawartością tłuszczu śródmięśniowego w porównaniu z innymi rasami, co potwierdzają badania wielu autorów [4, 6, 10]. Podobny wysoki poziom tłuszczu śródmięśniowego notowano w ogonówce mieszańców zp x wbp (2,90%).

W procesie wytwarzania nie stwierdzono znaczących różnic między grupami w badanych parametrach technologicznych. Początkowe i końcowe pH było zbliżone (5,47 do 5,71) i nie różniło się istotnie pomiędzy badanymi grupami (tab. 3). Ubytek masy po peklowaniu ogonówek był podobny w grupach i mieścił się w przedziale od 4,81 do 5,23%. Natomiast istotnie wyższy ubytek masy po wędzeniu obserwowano w ogonówce pochodzącej od świń czystorasowych i od mieszańców z 50% udziałem rasy duroc. Wydajność gotowego produktu nie różniła się istotnie pomiędzy grupami i mieściła się w przedziale od 84,57 do 86,34%. Olkiewicz i wsp. [11] uzyskali dla szynki surowo dojrzewającej wykonanej z mięsa świni rasy złotnickiej niższą wydajność, wynoszącą średnio 74,6%.

Podobnie jak w ogonówce, wartość początkowa i końcowa pH boczku nie różniły się istotnie pomiędzy grupami i mieściły w przedziale od 5,61 do 5,86 (tab. 4). Stwierdzo-

Tabela 3 – Table 3

Ubytki masy oraz pH ogonówki surowo dojrzewającej w procesie wytwarzania

Weight loss and pH of dry cured rumps during processing

Badana cecha Studied trait	Grupa rasowa – Breed group							
	zp x zp ZS x ZS		zp x (zp x d) ZS (ZS x D)		zp x d ZS x D		zp x wbp ZS x PLW	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
pH początkowe pH initial	5,50	0,15	5,55	0,18	5,47	0,11	5,44	0,09
pH po peklowaniu pH after curing	5,63	0,11	5,69	0,14	5,63	0,07	5,63	0,08
pH po wędzeniu pH after smoking	5,65	0,05	5,71	0,17	5,68	0,06	5,66	0,08
pH po dojrzewaniu pH after ageing	5,60	0,10	5,62	0,09	5,70	0,11	5,65	0,10
Masa przed peklowaniem (g) Weight before curing (g)	1260,7	281,7	1350,4	218,2	1151,9	203,3	1301,7	256,1
Ubytek po peklowaniu (%) Weight loss after curing (%)	4,81	1,30	4,55	1,25	5,23	1,32	5,08	1,28
Ubytek po wędzeniu (%) Weight loss after smoking (%)	10,75 ^a	1,57	9,47 ^b	1,49	10,69 ^a	1,48	9,86 ^a	1,33
Wydajność ogonówki (%) Yield of rump (%)	85,0	1,40	86,34	1,52	84,57	1,38	85,56	1,45

zp – złotnicka pstra, d – duroc, wbp – wielka biała polska

ZS – Złotnicka Spotted, D – Duroc, PLW – Polish Large White

a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$ a, b – means with different superscripts are significant at $p \leq 0.05$

no natomiast istotne ($p \leq 0,05$) różnice pomiędzy badanymi grupami w przyrostach masy boczku podczas peklowania. Niższe przyrosty notowano u mieszańców z 25% udziałem rasy duroc, w porównaniu z pozostałymi grupami (średnio o ok. 3 p.p.). W grupie tej stwierdzono również niższe o ok. 1 do 2 p.p. ubytki masy boczku po wędzeniu. Mimo to wydajność boczku jako gotowego produktu była podobna we wszystkich grupach zwierząt (średnio ok. 98%).

Pod względem sensorycznym bardzo wysoko oceniono ogonówkę surowo dojrzewającą u wszystkich badanych grup (tab. 5). Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami we wszystkich badanych wyróżnikach sensorycznych. Za konsystencję ogonówki uzyskały ok. 4,90 pkt., w skali 5-punktowej. Na przekroju ogonówek wszystkich grup stwierdzono bardzo dobre wyrównanie i pożądalność barwy (4,67 do 4,80 pkt.).

Obserwacje te potwierdziły instrumentalne pomiary jasności barwy, które nie różniły się istotnie ($42,31 < L^* < 44,84$). Ponadto ogonówka uzyskała wysokie oceny za soczystość (średnia 4,6 pkt.), smakowitość (4,78-4,81 pkt.) i kruchość (4,75-4,83 pkt.). Olkiewicz i wsp. [11] uzyskali dla szynki surowo dojrzewającej wytworzonej z mięsa świni złotnickiej podobny wynik jasności barwy, który wynosił $L^* = 47,7$ oraz wysoką ocenę sensoryczną.

Ocena sensoryczna boczku wędzonego wykazała jego wysoką jakość, która nie różniła się istotnie pomiędzy badanymi grupami (tab. 6). Na przekroju boczku wszystkich grup

Tabela 4 – Table 4

Ubytki masy oraz pH boczku wędzonego w procesie wytwarzania

Weight loss and pH of smoked bellies during processing

Badana cecha Studied trait	Grupa rasowa – Breed group							
	zp x zp ZS x ZS		zp x (zp x d) ZS (ZS x D)		zp x d ZS x D		zp x wbp ZS x PLW	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
pH początkowe pH initial	5,61	0,15	5,68	0,18	5,76	0,27	5,65	0,21
pH po wędzeniu pH after smoking	5,78	0,09	5,86	0,06	5,83	0,17	5,78	0,11
Masa przed peklowaniem (g) Weight before curing (g)	954,5	186,6	1075,4 ^a	136,0	866,2 ^b	194,7	948,4	141,2
Przyrost masy po peklowaniu (%) Weight gain after curing (%)	14,37 ^a	0,79	12,0 ^b	0,85	15,03 ^a	0,65	15,36 ^a	0,78
Ubytek masy po wędzeniu (%) Weight loss after smoking (%)	13,43 ^a	0,85	12,68 ^b	0,80	14,74 ^c	0,72	14,33 ^c	0,69
Wydajność boczku (%) Yield of belly (%)	98,9	0,30	97,8	0,35	98,1	0,40	98,8	0,33

zp – złotnicka pstra, d – duroc, wbp – wielka biała polska
ZS – Złotnicka Spotted, D – Duroc, PLW – Polish Large White
a, b, c – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$
a, b, c – means with different superscripts are significant at $p \leq 0,05$

Tabela 5 – Table 5

Cechy sensoryczne, marmurkowatość (punkty), parametry barwy L*a*b* oraz zawartość NaCl w ogonówce surowo dojrzewającej

Sensory traits, marbling (points), L*a*b* colour parameters and NaCl content of the raw dry cured rumps

Badana cecha – Studied trait	Grupa rasowa – Breed group							
	zp x zp ZS x ZS		zp x (zp x d) ZS (ZS x D)		zp x d ZS x D		zp x wbp ZS x PLW	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
Minolta L* (lightness)	42,31	3,20	42,38	4,13	43,38	3,80	44,84	3,07
Minolta a* (redness)	10,09	1,51	9,72	0,96	9,69	1,30	8,98	0,83
Minolta b* (yellowness)	4,19	1,54	4,05	1,45	4,21	1,77	4,39	2,12
Zawartość NaCl (%) Content of NaCl (%)	4,68	0,39	5,06	0,38	4,72	0,54	4,67	0,44
Konsystencja – Consistency	4,93	0,08	4,92	0,07	4,91	0,12	4,90	0,08
Barwa – Colour:								
wyrównanie – compensation	4,67	0,17	4,60	0,26	4,61	0,30	4,67	0,20
pożądalność – desirability	4,80	0,18	4,68	0,22	4,67	0,33	4,69	0,18
Zapach – Aroma	4,75	0,11	4,82	0,09	4,78	0,15	4,72	0,11
Soczystość – Juiciness	4,60	0,17	4,62	0,7	4,62	0,11	4,60	0,15
Kruchość – Tenderness	4,76	0,16	4,83	0,09	4,76	0,15	4,75	0,13
Smakowitość – Palatability	4,81	0,16	4,85	0,15	4,88	0,11	4,78	0,10
Marmurkowatość – Marbling	2,95	0,50	3,01	0,38	2,80	0,97	2,72	0,28

zp – złotnicka pstra, d – duroc, wbp – wielka biała polska
ZS – Złotnicka Spotted, D – Duroc, PLW – Polish Large White

Tabela 6 – Table 6

Charakterystyka otłuszczenia, cechy sensoryczne (punkty) oraz zawartość NaCl w boczkę wędzonym
 Characterization of fatness, sensory characteristics (points) and NaCl content of smoked belly

Badana cecha – Studied trait	Grupa rasowa – Breed group							
	zp x zp ZS x ZS		zp x (zp x d) ZS (ZS x D)		zp x d ZS x D		zp x wbp ZS x PLW	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
Grubość warstwy tłuszczu (cm) Thickness of fat layer (cm)	1,79	0,49	1,59	0,36	1,33	0,60	1,24	0,54
Grubość warstwy mięsa (cm) Thickness of lean layer (cm)	1,57	0,62	1,68	0,48	1,78	0,59	1,81	0,26
Stosunek tłuszczu do mięsa Ratio of fat and lean layers	1,39 ^a	0,87	1,01 ^{ab}	0,33	0,83 ^b	0,42	0,77 ^b	0,34
Zawartość NaCl (%) Content of NaCl (%)	4,87	0,39	4,78	0,35	5,18	0,45	5,09	0,38
Konsystencja – Consistency	4,64	0,20	4,66	0,12	4,66	0,11	4,7	0,17
Barwa – Colour:								
wyrównanie – compensation	4,58	0,22	4,48	0,23	4,65	0,13	4,67	0,14
pożądalność – desirability	4,67	0,20	4,53	0,16	4,75	0,10	4,74	0,20
Zapach – Aroma	4,62	0,13	4,73	0,17	4,75	0,13	4,65	0,11
Soczystość – Juiciness	4,64	0,13	4,75	0,11	4,71	0,12	4,68	0,10
Kruchość – Tenderness	4,19	0,20	4,18	0,13	4,24	0,29	4,15	0,17
Smakowitość – Palatability	4,48	0,17	4,54	0,21	4,49	0,18	4,47	0,27

zp – złotnicka pstra, d – duroc, wbp – wielka biała polska

ZS – Złotnicka Spotted, D – Duroc, PLW – Polish Large White

a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$

a, b – means with different superscripts are significant at $p \leq 0,05$

stwierdzono dobre wyrównanie i pożądalność barwy mięsa. Konsystencja, soczystość, smakowitość i kruchość wyrobu okazały się bardzo korzystne (średnie odpowiednio: 4,6 pkt., 4,7 pkt., 4,5 pkt. i 4,2 pkt.). Dobra kruchość wyrobów z mięsa badanych zwierząt była związana także z tym, że w żadnej grupie genetycznej nie stwierdzono mięsa wodnistego.

W celu określenia stopnia otłuszczenia boczku wędzonego obliczono stosunek grubości warstwy tłuszczu do warstwy mięsa (tab. 6). Okazało się, że stosunek ten jest najwyższy u świń czystorasowych złotnickich (1,39 wobec 0,77 do 1,0), co wskazuje na większe otłuszczenie tych osobników.

Podsumowując uzyskane wyniki badań należy stwierdzić, że krzyżowanie świń rasy złotnickiej pstrej przy użyciu ras duroc i wbp przyczyniło się do wzrostu mięsności tusz i zmniejszenia grubości słoniny, ale tylko w przypadku mieszańców zawierających po 50% udziału obu ras. We wszystkich badanych grupach genetycznych uzyskano mięso bardzo dobrej jakości, nie wykazujące odchylenia jakościowych. Jakość wyrobów mięsnych sporządzonych z mięsa badanych grup tuczników nie różniła się istotnie pod względem cech fizykochemicznych (pH, jasność barwy), a także organoleptycznych. Stwierdzono, że ubytek masy ogonówki w procesie peklowania nie różnił się istotnie pomiędzy badanymi grupami. Natomiast ubytek masy podczas wędzenia okazał się niższy u mieszańców z 25% udziałem rasy duroc (o ok. 1 p.p.). Równocześnie w grupie tej przyrost masy boczku podczas peklowania i ubytek podczas wędzenia były niższe wobec pozostałych grup.

W celu poprawy wartości rzeźnej tuczników rasy złotnickiej pstrej, a szczególnie mięsności tusz, bardziej efektywne jest krzyżowanie tej rasy z rasą wbp niż z rasą duroc, przy czym jakość badanych wyrobów sporządzonych z mięsa mieszańców nie różni się istotnie w porównaniu z tucznikami czystorasowymi złotnickiej pstrej.

PIŚMIENNICTWO

1. BARYŁKO-PIKIELNA N., MATUSZEWSKA I., 2014 – Sensoryczne badania. Podstawy- Metody- Zastosowania. Wyd II. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
2. BORZUTA K., 1998 – Badania nad przydatnością różnych metod szacowania mięsności do klasyfikacji tusz wieprzowych w systemie EUROP. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* 35/2. Rozprawa habilitacyjna.
3. GRZEŚKOWIAK E., BORYS A., BORZUTA K., BUCZYŃSKI J.T., LISIAK D., 2009 – Slaughter value, meat quality and backfat fatty acid profile in Zlotnicka White and Zlotnicka Spotted fatteners. *Animal Science Papers and Reports* 27, 2, 115-125.
4. GRZEŚKOWIAK E., BORYS A., BORZUTA K., LISIAK D., JANISZEWSKI P., STRZELECKI J., 2009 – Badania jakości mięsa i tłuszczu tuczników pochodzących z krzyżowania ras białych i mieszańców z udziałem rasy duroc. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 5, 2, 157-165.
5. GRZEŚKOWIAK E., BORZUTA K., LISIAK D., STRZELECKI J., JANISZEWSKI P., 2010 – Właściwości fizykochemiczne i sensoryczne oraz skład kwasów tłuszczowych mięśnia *longissimus dorsi* mieszańców pbz x wbp oraz pbz x (dpx). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 6 (73), 189-198.
6. GRZEŚKOWIAK E., POSPIECH E., BORZUTA K., 1998 – Influence of high meatiness breeds on pork meat texture. *Polish Journal of Food and Nutrition Science* 7/48, 2, 216-221.
7. KAPELAŃSKI W., BUCZYŃSKI J.T., BOCIAN M., 2006 – Slaughter value and meat quality in the Polish native Zlotnicka Spotted pig. *Animal Science Papers and Reports* 24, Supplement 1, 7-13.
8. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., SIECZKOWSKA H., ZYBERT A., ANTOSIK K., KURYŁ J., ŁYCYŃSKI A., 2005 – Efekt genu RYR1 w zakresie cech użytkowości rzeźnej i jakości mięsa tuczników mieszańców z udziałem rasy pietrain. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 1 (3), 447-456.
9. LISIAK D. BORZUTA K., 2014 – Wpływ klasy (SEUROP) i masy tusz wieprzowych na zawartość mięsa szacowaną przy użyciu równań regresji z 2003 i 2011 roku. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 10 (2), 65-75.
10. MIGDAŁ W., PRZEOR I., WOJTYSIAK D., PALKA K., NATONEK-WIŚNIEWSKA M., DUDA I., 2007 – Skład chemiczny, parametry tekstury oraz siła cięcia schabu (m. *longissimus*) i szynki (m. *semimembranosus*) loszek-tuczników ras polskiej białej zwislouchej, wielkiej białej polskiej i duroc. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 3 (3), 105-112.
11. OLKIEWICZ M., MOCH P., MAKAŁA H., 2006 – Charakterystyka szynek surowych dojrzewających wyprodukowanych z surowca pochodzącego od wybranych prymitywnych ras polskich. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XLIV (2), 141-151.

12. PN – 73/A – 72112. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości soli kuchennej.
13. PN – 75/A 04018. Produkty rolniczo żywnościowe. Oznaczanie azotu.
14. PN – 86/A-82002. Wieprzowina. Części zasadnicze.
15. PN ISO 1442: 2000. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości wody.
16. PN ISO 1444:2000. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu.
17. PUGLIESE C., SIRTORI F., 2012 – Quality of meat and meat products produced from southern European pig breeds. *Meat Science* 90, 511-518.
18. SALVATORI G, FILETTI F, DI CESARE C, MAIORANO G, PILLA F, ORIANI G., 2008 – Lipid composition of meat and backfat from casertana purebred and crossbred pigs reared outdoors. *Meat Science* 80, 623-631.
19. STANISZ A., 1998 – Przystępny kurs statystyki w oparciu o program STATISTICAL PL., na przykładach z medycyny. Statsoft Sp. z o.o., Kraków.
20. STRZELECKI J., BORZUTA K., GRZEŚKOWIAK E., JANISZEWSKI P., LISIAK D., BUCZYŃSKI J.T., 2006 – Effect of crossbreeding złotnicka white pigs on carcass slaughter value. *Annals of Animal Science*, Suppl. 2 (1), 287-290.
21. SZULC K., 2009 – Stare rasy świń w Europie – casertana i sarda. *Trzoda Chlewna*, XLVII, 4, 36-37
22. SZULC K., 2010 – Stare rasy świń w Europie – Pie Nair du Pays Basque. *Trzoda Chlewna*, XLVIII, 10, 23-24.
23. SZULC K., BUCZYŃSKI J.T., SKRZYPCZAK E., 2006 – Breeding performance of Złotnicka Spotted sows in pure breeding and in two-breed crossing. *Annals of Animal Science*, Suppl. 2/1, 55-59.
24. VENTANAS S., VENTANAS J., JURADO A., ESTEVEZ M., 2006 – Quality traits in muscle biceps femoris and backfat from purebred Iberian and reciprocal Iberian x Duroc crossbred pigs. *Meat Science* 73, 651-659.
25. WAJDA S, MELLER Z., 1996 – Technological ability of meat of Złotnicka Spotted pigs. Mat. I Konf. Nauk. Rasy rodzime świń. Poznań 26 XI 1996, 41-50.

Piotr Janiszewski, Eugenia Grzeškowiak, Dariusz Lisiak,
Karolina Szulc, Karol Borzuta

Quality and technological suitability of pork meat from Zlotnicka Spotted pigs and their crossbreeds with Duroc and Polish Large White

Summary

The subject of the study was dry-cured rump and smoked belly made from meat obtained from Zlotnicka Spotted (ZS) pigs and their crossbreeds with the Duroc (D) and Polish Large White (PLW). Weight gain after curing, smoking losses, pH, lightness ($L^*a^*b^*$) and NaCl content were determined and a sensory evaluation the meat products was performed. Cross-breeding of ZS pigs with the D and PLW breeds resulted in an increase in carcass meatiness of about 1 pp and 4 pp, respectively, and a decrease in backfat thickness of about 3 to 9 mm. In all genetic groups meat of very good quality with no quality defects was obtained. In the rump muscles of the ZS pigs a lower level of intramuscular fat was observed (2.25%) than in the crossbred pigs (about 2.9%). The quality of the meat products

prepared from the meat of the groups of pigs studied did not differ significantly in terms of most technological parameters and physico-chemical and sensory characteristics. The dry-cured rump and smoked belly received high ratings for sensory traits, on average above 4.5 pts on a 5-point scale. Cross-breeding had no adverse effect on the quality of the meat products and increased the slaughter value of the fatteners, especially in the case of the ZS x PLW cross-breeds.

KEY WORDS: Zlotnicka Spotted / dry cured rump / smoked belly / quality