

Wykorzystanie świń rasy puławskiej do produkcji wieprzowiny o specyficznym jakości

MAREK BABICZ, PIOTR KAMYK, BARBARA REJDUCH*, ANNA KOZUBSKA-SOBOCIŃSKA*, ANDRZEJ STASIAK, JERZY LECHOWSKI

Katedra Hodowli i Technologii Produkcji Trzody Chlewnej Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt UP, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

*Dział Immuno- i Cytogenetyki Zwierząt Instytutu Zootechniki – Państwowego Instytutu Badawczego, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice

Babicz M., Kamyk P., Rejduch B., Kozubka-Sobocińska A., Stasiak A., Lechowski J.

Use of Pulawska breed pig for specific-quality pork production

Summary

The objective of the research was to analyze the slaughter value of Pulawska breed swine and crossbreeds with Hampshire and European wild boar (*Sus scrofa scrofa*) with a defined genotype of the ryanodine-receptor gene (RYR1). The study involved fatteners derived from crossing Pulawska pigs with a boar crossbred between Hampshire x wild boar. The Pulawska breed fatteners constituted the control. The studies included stress susceptibility gene RYR1. Subject to a genotype, the research material was assigned into the following four groups: group I – crossbred fatteners (CC/RYR1); group II – crossbred fatteners (TC/RYR1); group III – Pulawska fatteners (CC/RYR1); group IV – Pulawska fatteners (TC/RYR1). The animals were slaughtered in the Meat Plant according to the standard operating procedures, at the 78-80 kg body weight range. Back fat thickness was measured at 5 points in compliance with the protocol of the Pig Slaughter Utility Control Station. The primary cutting-up of half carcasses was carried out in accordance with the regulations of the meat industry. To determine the physical and chemical properties, the following were examined: loin (*musculus longissimus lumborum*) and ham samples (*musculus adductor femoris*) for pH₁ and pH₂ (measurements taken 45 min and 24 h postmortem, respectively), water holding capacity, meat color and basic chemical composition. The present investigations have indicated that the crossbred carcasses were characterized by thinner backfat. Regarding the primal cuts obtained from the crossbred carcasses, the higher weight of neck meat and shoulder blade was found, with a lower weight of loin and ham compared to purebred swine. The meat content in both most valuable cuts proved higher in the purebred fatteners (TC/RYR1). Meat from the crossbred pigs was characterized by lower water holding capacity. The highest content of dry mass and protein and the lowest fat level were stated in muscle tissue of Pulawska x (Hampshire x wild boar) crosses. No significant differences were recorded between the genotypes CC/RYR1 and TC/RYR1 in the carcass slaughter traits, meat quality and the basic chemical composition of meat.

Keywords: pig, Pulawska breed, crossing, slaughter value, RYR1 gene

Jak wskazują wyniki badań, mięsność świń ma swoje podłoże genetyczne, a za główny marker przyjmuje się gen receptora ryanodiny – RYR1, którego obecność została również zidentyfikowana u krajowych ras świń (1, 7, 8). Jednakże wysoki udział tkanki mięśniowej w tuszy jest często przyczyną pogorszenia jakości mięsa (9, 13), stąd podejmowanych jest szereg działań zmierzających do poprawy, a następnie stabilizacji jakości wieprzowiny.

Obecnie na rynku poszukuje się nowatorskich rozwiązań zmierzających do produkcji wieprzowiny o specyficznym walorach odżywczych i smakowych. Jednym z nich jest krzyżowanie dzika (*Sus scrofa scrofa*) ze współcześnie użytkowanymi rasami świń, co pozwala uzyskać tusze mieszańców o wyższej war-

tości dietetycznej mięsa (19). Tusze świniodzików zawierają nieco więcej tłuszczu, ale jest on inaczej rozmieszczony w porównaniu do hodowlanych ras wysokoprodukcyjnych. Podstawowym problemem, jaki należy uwzględnić w produkcji świniodzików, jest zastosowanie odpowiedniej rasy, której uwarunkowana genetycznie wartość rzeźna nie przyczyniłaby się do obniżenia jakości tuszy. W tym aspekcie interesujące jest odniesienie genotypu genu receptora ryanodiny (RYR1) świniodzików do ich cech użytkowych.

Celem badań była ocena wartości rzeźnej świń rasy puławskiej oraz mieszańców z rasą hampshire i dzikiem europejskim (*Sus scrofa scrofa*) o zidentyfikowanym genotypie w *locus* RYR1.

Materiał i metody

W celu wytworzenia materiału doświadczalnego przeprowadzono planowe krzyżowanie: etap I: ♀ hampshire × ♂ dzik; etap II: ♀ puławska × ♂ hampshire/dzik oraz ♀ puławska × ♂ puławski. Tuczniaki utrzymywano w Gospodarstwie Doświadczalnym w Uhrsku. Do tuczu wybrano 72 prosięta, w zależności od zidentyfikowanego genotypu w *locus* RYR1 podzielono na 4 równorzędne grupy: grupa I (mieszańce puławska × hampshire × dzik – RYR1^{CC}), grupa II (mieszańce puławska × hampshire × dzik – RYR1^{TC}), grupa III (rasa puławska – RYR1^{CC}), grupa IV (rasa puławska – RYR1^{TC}).

Materiał biologiczny do oznaczeń polimorfizmu w *locus* RYR1 stanowiła krew pobrana z żyły jarzmowej zewnętrznej za pomocą jednorazowych strzykawkę Monovette firmy Sarsted z EDTA jako antykoagulantem. Izolację DNA z leukocytów krwi przeprowadzono w oparciu o metodykę podaną przez Kawasaki (6) w modyfikacji Coppietersa i wsp. (2) oraz przy użyciu gotowych zestawów: Dneasy® Blood&Tissue Kit firmy Qiagen zgodnie z procedurą podaną przez producenta. Primery oraz warunki reakcji PCR zostały zaprojektowane zgodnie z metodyką podaną przez Fujii i wsp. (3). Syntezę primerów wykonano w IBB PAN w Warszawie. Każda próba o pojemności 20 µl, przygotowana do reakcji PCR, zawierała: 5 µl RedTaq™ReadyMix™PCR (SIGMA), 0,2 µl każdego z primerów (0,2 µM), 3,6 µl wody (SIGMA) oraz 2 µl DNA (20 ng/µl). Identyfikację alleli przeprowadzono w oparciu o reakcję PCR (termocykler PTC-200) z użyciem enzymu restrykcyjnego HinP1.

Zwierzęta żywiono mieszanką pełnoporcjową zgodnie z obowiązującymi Normami żywienia trzody chlewnej (1993). W 1 kg mieszanki zawarte było 12,5 MJ EM i 15% białka ogólnego. Tucz prowadzono od masy ciała 20 kg, natomiast ubój wykonano w zakładach mięsnych wg standardowej procedury, przy masie ciała mieszczącej się w granicach 78-80 kg.

Po uboju na lewej półtuszy wykonano pomiary grubości słoniny w 5 punktach: 1 – w najgrubszym miejscu nad łopatką; 2 – na grzbiecie – między ostatnim kręgiem piersiowym i pierwszym kręgiem lędźwiowym; 3, 4, 5 – w trzech punktach na krzyżu (w dogłowej, środkowej i doogonowej krawędzi przekroju mięśnia pośladkowego) na podstawie metodyki stosowanej w SKURTCh (15). Podziału półtuszy na wyřeby dokonano zgodnie z przepisami obowiązującymi w przemyśle mięsnym.

Pobrane próbki mięsa z połówicy (*musculus longissimus lumborum*) i szynki (*musculus adductor femoris*) poddano analizie, oznaczając: pH₁ (pomiar w 45 min. po uboju), pH₂ (pomiar w 24 godz. po uboju) – aparatem PH-STAR CPU, wodochłonność metodą Graua i Hamma (4) w modyfikacji Pohja

i Niinivaara (14), barwę mięsa przy użyciu leukometru (16) oraz podstawowy skład chemiczny: suchą masę (metoda wagowa), białko (metoda Kjeldahla), tłuszcz (metoda Soxhleta), popiół (metoda wagowa).

Obliczenia statystyczne wykonano z wykorzystaniem programu Statistica PL 6.0. Wyniki zestawiono tabelarycznie, podając średnią arytmetyczną z odchyleniem standardowym ($\bar{x} \pm SD$). Analizę istotności różnic przeprowadzono w obrębie grup rasowych i genotypów genu RYR1 za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono wskaźniki umięśnienia i otłuszczenia tusz. Grubość słoniny wykazywała zależność od anatomicznego miejsca odkładania oraz grupy rasowej tuczniaków. Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów była najniższa u mieszańców i wynosiła 1,91 cm. Tusze świń rasy puławskiej charakteryzowały się grubszą słoniną (2,0 cm). Nie stwierdzono istotnych różnic między genotypami TC i CC/RYR1 dla grubości słoniny. W odniesieniu do powierzchni „oka” połówicy stwierdzono istotne różnice pomiędzy mieszańcami a rasą puławską, natomiast genotyp nie oddziaływał istotnie na tę cechę. Największą powierzchnią „oka” połówicy charakteryzowały się tuczniaki rasy puławskiej – średnio 33,7 cm², tj. o 2,3 cm² więcej w porównaniu do mieszańców.

Analiza wyników rozbioru półtuszy (tab. 2) wykazała istotne różnice ($p \leq 0,01$) między mieszańcami a rasą puławską odnośnie do masy szynki, łopatki, karkówki i schabu. Spośród wyřeby półtuszy najwyższą masą charakteryzowała się szynka. Jej masa w półtuszach wahała się w granicach od 6,07 kg u świniodzików do 6,35 kg u świń rasy puławskiej. Kolejnymi wyřeby pod względem wielkości były łopatka oraz boczek z żeberkami. W przypadku łopatki stwierdzono wyższą jej masę u mieszańców z 25% udziałem genów dzika. Natomiast odwrotną tendencję zauważono w przypadku masy boczku z żeberkami. Masa schabu była większa u tuczniaków czysto rasowych. Mieszańce charakteryzowały się większą masą karkówki. Nie stwierdzono istotnego wpływu genotypu CC/RYR1 i TC/RYR1 na masę wyřeby podstawowych.

Analiza składu tkankowego najcenniejszych wyřeby półtuszy – schabu i szynki – została zamieszczona w tab. 3. Zawartość mięsa w schabie u świniodzików wynosiła

Tab. 1. Wskaźniki umięśnienia i otłuszczenia tuszy

Badane cechy	Puławska × (hampshire × dzik)	Puławska	Puławska × (hampshire × dzik)		Puławska	
			RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}	RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}
Grubość słoniny nad łopatką (cm)	2,61 ± 0,55	2,78 ± 0,58	2,63	2,59	2,81	2,75
Grubość słoniny na grzbiecie (cm)	1,59 ± 0,41	1,70 ± 0,50	1,62	1,56	1,72	1,68
Grubość słoniny nad mięśniami pośladkowymi – I pomiar (cm)	1,82 ± 0,46	1,88 ± 0,49	1,85	1,78	1,90	1,86
Grubość słoniny nad mięśniami pośladkowymi – II pomiar (cm)	1,66 ± 0,37	1,69 ± 0,35	1,67	1,64	1,75	1,62
Grubość słoniny nad mięśniami pośladkowymi – III pomiar (cm)	1,86 ± 0,48	1,94 ± 0,49	1,90	1,81	1,96	1,91
Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów (cm)	1,91 ± 0,43	2,00 ± 0,45	1,93	1,88	2,03	1,96
Powierzchnia „oka” połówicy (cm ²)	31,4 ± 4,52 ^a	33,7 ± 4,30 ^b	31,1	31,7	33,1	34,3

Objaśnienie: a, b – $p \leq 0,05$

średnio 1,58 kg, podczas gdy w analogicznym wyrębie w półtuszach tuczników rasy puławskiej była wyższa o 0,18 kg. Wykazane różnice były istotne statystycznie. Wartości masy słoniny i skóry oraz kości wahały się w przedziale 0,69-0,76 kg dla słoniny i skóry oraz 0,41-0,44 kg dla udziału kości. Analogiczne tendencje stwierdzono odnośnie do składu tkankowego szynki. Tusze tuczników o genotypie TC/RYR1 zawierały więcej mięsa w tych dwóch najcenniejszych wyrębach.

W zanotowanych wartościach pH_1 i pH_2 schabu (tab. 4) wykazano wyższe stężenie jonów wodorowych w tuszach tuczników mieszańców. W szynce wielkość pH_1 wahała się w granicach 6,10-6,15, w przypadku pH_2 5,57-5,60.

Wodochłonność, wyrażona procentem wody luźnej, wykazywała zależność od anatomicznej grupy mięśni oraz genotypu tuczników. Udział wody luźnej w schabie i szynce był niższy u tuczników mieszańców, co mogłoby wskazywać na korzystniejszą jakość mięsa tuczników pochodzących z krzyżowania ras hodowlanych z dzikiem. Zanotowane różnice okazały się statystycznie nieistotne. Mięso pozyskane z tusz tuczników mieszańców charakteryzowało się ciemniejszą barwą. Nie stwierdzono obniżonej jakości mięsa u tuczników z genotypem TC/RYR1, jakkolwiek zanotowano niższe pH , wyższą zawartość wody luźnej oraz niższy udział barwy czerwonej. Skład chemiczny tkanki mięśniowej schabu i szynki przedstawiono w tab. 5. Zawartość istotnych z punktu widzenia dietyki podstawowych składników, tj. białka i tłuszczu była korzystniejsza w obu badanych wyrębach u mieszańców z 25% udziałem genów dzika. Ilość białka była wyższa o 0,21% w schabie, natomiast w szynce o 0,36%. Udział tłuszczu w próbie pobranej z polędwicy oraz szynki był najwyższy u tuczników rasy puławskiej. Tkanka mięśniowa tuczników o genotypie TC/RYR1 zawierała mniej tłuszczu.

Tab. 2. Masa wyrębów podstawowych uzyskanych z rozbioru półtuszy (kg)

Masa	Puławska × (hampshire × dzik)	Puławska	Puławska × (hampshire × dzik)		Puławska	
			RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}	RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}
Szynki	6,07 ± 0,45 ^A	6,35 ± 0,44 ^B	6,04	6,10	6,32	6,38
Schabu	2,71 ± 0,31 ^A	2,93 ± 0,30 ^B	2,69	2,73	2,91	2,95
Polędwiczki	0,27 ± 0,03	0,28 ± 0,04	0,26	0,27	0,27	0,28
Karkówki	2,75 ± 0,24 ^A	2,53 ± 0,26 ^B	2,79	2,70	2,56	2,50
Łopatki	3,97 ± 0,29 ^A	3,73 ± 0,40 ^B	4,00	3,93	3,75	3,71
Biodrówki	0,49 ± 0,07	0,53 ± 0,08	0,48	0,50	0,52	0,53
Boczek z żeberkami	3,29 ± 0,53 ^a	3,51 ± 0,56 ^b	3,27	3,31	3,49	3,53
Żeberek	1,22 ± 0,13	1,27 ± 0,14	1,23	1,20	1,28	1,26
Golonki tylnej	0,91 ± 0,12 ^a	0,98 ± 0,11 ^b	0,89	0,93	0,97	0,98
Golonki przedniej	0,57 ± 0,10	0,61 ± 0,09	0,55	0,58	0,60	0,61
Podgardła	1,07 ± 0,21	1,14 ± 0,22	1,11	1,02	1,15	1,13

Objaśnienie: a, b – $p \leq 0,05$; A, B – $p \leq 0,01$

Tab. 3. Skład tkankowy schabu i szynki (kg)

Skład tkankowy	Puławska × (hampshire × dzik)	Puławska	Puławska × (hampshire × dzik)		Puławska	
			RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}	RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}
Masa schabu, w tym:	2,71 ± 0,31 ^A	2,93 ± 0,30 ^B	2,69	2,73	2,91	2,95
– mięsa	1,58 ± 0,26 ^A	1,76 ± 0,25 ^B	1,55	1,61	1,71	1,80
– słoniny i skóry	0,69 ± 0,15	0,76 ± 0,17	0,70	0,69	0,78	0,74
– kości	0,44 ± 0,08	0,41 ± 0,07	0,44	0,43	0,42	0,41
Masa szynki, w tym:	6,07 ± 0,45 ^A	6,35 ± 0,44 ^B	6,04	6,10	6,32	6,38
– mięsa	4,05 ± 0,36 ^A	4,30 ± 0,37 ^B	3,98	4,11	4,25	4,35
– słoniny i skóry	1,57 ± 0,28	1,58 ± 0,25	1,60	1,54	1,59	1,56
– kości	0,45 ± 0,12	0,47 ± 0,11	0,46	0,45	0,48	0,47

Objaśnienie: A, B – $p \leq 0,01$

Tab. 4. Cechy fizykochemiczne mięsa schabu i szynki

Cechy	Puławska × (hampshire × dzik)	Puławska	Puławska × (hampshire × dzik)		Puławska	
			RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}	RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}
Schab:						
– pH_1	6,24 ± 0,26	6,19 ± 0,25	6,27	6,20	6,23	6,15
– pH_2	5,62 ± 0,15	5,58 ± 0,17	5,65	5,59	5,60	5,56
– wodochłonność (% wody luźnej)	22,62 ± 1,41	23,20 ± 1,97	22,35	22,89	23,00	23,40
– udział barwy czerwonej (rL) %	45,10 ± 2,21	44,79 ± 2,43	45,19	45,01	44,89	44,68
Szynka:						
– pH_1	6,15 ± 0,21	6,10 ± 0,26	6,18	6,12	6,15	6,05
– pH_2	5,60 ± 0,15	5,57 ± 0,16	5,61	5,59	5,61	5,52
– wodochłonność (% wody luźnej)	22,23 ± 1,44	22,73 ± 1,93	22,10	22,35	22,44	23,01
– udział barwy czerwonej (rL) %	46,89 ± 2,41	46,42 ± 2,79	47,01	46,76	46,63	46,21

Tab. 5. Skład chemiczny tkanki mięśniowej schabu i szynki (%)

Składniki	Puławska × (hampshire × dzik)	Puławska	Puławska × (hampshire × dzik)		Puławska	
			RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}	RYR1 ^{CC}	RYR1 ^{TC}
Schab:						
- sucha masa	26,15 ± 0,43	25,96 ± 0,46	26,20	26,10	26,02	25,90
- białko ogólne	23,29 ± 0,42	23,08 ± 0,46	23,31	23,26	23,10	23,05
- tłuszcz	1,46 ± 0,25	1,51 ± 0,27	1,48	1,43	1,56	1,45
- popiół	1,10 ± 0,04	1,08 ± 0,03	1,10	1,09	1,08	1,07
Szynka:						
- sucha masa	26,93 ± 0,48	26,78 ± 0,50	26,99	26,87	26,84	26,72
- białko ogólne	24,16 ± 0,42	23,80 ± 0,45	24,21	24,10	23,81	23,78
- tłuszcz	1,49 ± 0,26	1,62 ± 0,29	1,51	1,46	1,67	1,56
- popiół	1,11 ± 0,03	1,12 ± 0,04	1,11	1,10	1,12	1,11

Podstawowym wykładnikiem określającym otłuszczenie tuszy jest grubość słoniny. Wartości badanej cechy były wyższe u tuczników rasy puławskiej, co może być związane z genetycznym uwarunkowaniem tej rasy do odkładania tłuszczu. Bez względu na rasę, najgrubsza słonina zawsze występuje nad łopatką, co również obrazują wyniki własne.

Planowe prace hodowlane prowadzone w obrębie świń udomowionych przyczyniły się do istotnych zmian m.in. w proporcjach budowy ich ciała, szczególnie zwiększenia masy najcenniejszych wyrębów, tj. połówicy i szynki. Powyższe dane potwierdzają, że struktura i kształt tuszy świniodzika różnią się od takiej samej charakterystyki świni domowej. Według Kamyka i wsp. (5), świniodzik charakteryzuje się słabo rozwiniętymi szynkami i schabem, natomiast silnie rozwiniętymi: łopatką i karkówką.

Masa najcenniejszych wyrębów tuszy zależy od masy ubojowej tuczników. Badania Krupy i Zina (12) dowiodły, że masa szynki wykazuje duże zróżnicowanie. U tuczników rasy puławskiej ubijanych w przedziale wagowym 96,5-112,5 kg masa szynki z golonką wynosiła od 9,1 do 10,6 kg. U tuczników rasy wbp i pbz ubijanych przy masie ciała około 70 kg masa szynki wynosiła 6,2 kg (19). Zbliżoną masę szynki uzyskano w badaniach własnych.

Masa karkówki i łopatki w półtuszy była najwyższa u mieszańców z udziałem genów dzika (średnio 6,72 kg). Walkiewicz i wsp. (19) stwierdzili, że u świniodzików ubijanych przy masie ciała około 70 kg, masa karkówki i łopatki w półtuszy wynosiła od 8,4 kg dla mieszańców duroc × dzik do 7,3 kg dla mieszańców pbz × (duroc × dzik). Jak podają Korzeniowski i wsp. (10), w porównaniu do wyrębów zasadniczych uzyskanych z tusz świń mięsnych, części zasadnicze tuszy dzika charakteryzuje wyższy udział kości, niższy tłuszczu okrywowego i zbliżony udział tkanki mięśniowej.

U obu grup doświadczalnych stwierdzono dobrą jakość mięsa (pH mięsa po uboju wynosiło > 6,0). Mięso pochodzące od mieszańców charakteryzowało się niższą wodochłonnością. Stasiak i Kamyk (18) stwierdzili średnie pH₁ w mięśni przywodzicielu uda dla świń różnych ras w przedziale od 6,12 dla rasy puławskiej do 6,25 dla rasy wielkiej białej polskiej. Najwyższą zawartość su-

chej masy i białka oraz najniższą zawartość tłuszczu wykazano w tkance mięśniowej mieszańców puławska × (hampshire × dzik). Korzeniowski i Żmijewski (11) w swoich badaniach wykazali, że zawartość tłuszczu u dzików w schabie i szynce wynosiła od 1,5% do 3,2%, co świadczy o niskiej kaloryczności mięsa dzików.

U badanych tuczników nie stwierdzono istotnych różnic między genotypami CC/RYR1 i TC/RYR1 w cechach rzeźnych tuszy, jakości mięsa oraz w podstawowym składzie chemicznym mięsa. Podobny brak zależności wykazały wyniki badań innych autorów (17).

Piśmiennictwo

- Babicz M., Kuryl J., Walkiewicz A.: Evaluation of the genetic profile of the Puławska breed. *J. Appl. Genet.* 2003, 44, 497-508.
- Coppieters W., Van Zeveren A., Van de Weghe A., Peelman L., Bouquet Y.: Recht strekke genotyping van stress o gevoeligheid bij verkens met behulp met van DNA onderzoek. *Vlamms Diergenesk. Tijdschr.* 1992, 61, 68-72.
- Fujii J., Otsu K., Zorzato F., DeLeon S., Khanna V. K., Weiler J. E., O'Brien P., MacLennan D. H.: Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia. *Science* 1991, 253, 448-451.
- Grau R., Hamm R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 1952, 4, 295-297.
- Kamyk P., Babicz M., Stasiak A., Sałyga M., Mazur A.: Wykorzystanie dzika europejskiego (*Sus scrofa scrofa* L.) w krzyżowaniu towarowym. *Annales UMCS sec. EE* 2006, XXIV, 141-145.
- Kawasaki E. S.: Sample preparation from blood cells and other fluids, [w:] Innis M. A., Gelfand D. H., Sninsky J. J., White T. J. (wyd.): *PCR Protocols*. Academic Press, New York 1990, 146-152.
- Koćwin-Podsiadła M.: Zalecenia praktyczne w doskonaleniu genetycznym jakości wierzprowiny. *Mat. Konf. Application of Scientific Achievements in Genetics, Reproduction and Feeding in Modern Pig Production*. ATR, Bydgoszcz 2002, 35-41.
- Koćwin-Podsiadła M., Kuryl J.: The effect of interaction between genotypes at loci CAST, RYR1 and RN on pig carcass quality and pork traits-a review. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 2003, 21 (Suppl. 1), 61-75.
- Koćwin-Podsiadła M., Kuryl J., Krzęcio E., Zybort A., Przybylski W.: The interaction between calpastatin and RYR1 genes for some pork quality traits. *Meat Sci.* 2002, 65, 731-735.
- Korzeniowski W., Bojarska U., Cierach M.: Wartość rzeźna dzika. *Medycyna Wet.* 1991, 47, 166-169.
- Korzeniowski W., Żmijewski T.: Charakterystyka chemiczna mięsa dzików. *Gosp. Mięś.* 2001, LXII, 24-25.
- Krupa J., Zin M.: Ocena wartości rzeźnej oraz jakości mięsa tuczników rasy polskiej białej zwisłouchiej i rasy puławskiej. *Zesz. Nauk. AR, Kraków* 1995, 30, 77-93.
- Krzęcio E., Kuryl J., Koćwin-Podsiadła M., Monin G.: Association of calpastatin (CAST/MspI) polymorphism with meat quality parameters of fatteners and its interaction with RYR1 genotypes. *J. Anim. Breed. Genet.* 2005, 122, 251-258.
- Pohja M. S., Niinivaara F. P.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. *Fleischwirtschaft*, 1957, 9, 193-195.
- Różycki M.: Zasady postępowania przy ocenie świń w stacjach kontroli użyteczności rzeźnej trzody chlewnej, [w:] *Stan hodowli i wyniki oceny świń*. Inst. Zoot., Kraków 1996, 69-82.
- Różycka J.: Przydatność leukometru do oceny jakości mięsa. *Rocz. Inst. Przem. Mięś.* 1974, 11, 53-58.
- Rybarczyk A., Kmieć M., Szaruga R., Lepczyński A., Natalczyk-Szymkowska W.: Wpływ polimorfizmu genu RYR1 i masy tuszy na mięsność i jakość mięsa tuczników pochodzących po knurach rasy pietrain. *Rocz. Inst. Przem. Mięś.* 2006, 44, 15-23.
- Stasiak A., Kamyk P.: Skład chemiczny i jakości mięsa tuczników ras wbp, pbz i puławskiej pochodzących z Lubelszczyzny. *Annales UMCS sec. EE* 2001, XIX, 15-119.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Stasiak A., Matyka St., Babicz M., Kasprzyk A., Kamyk P., Lechowski J., Łubkowska D.: Świniodziki – aspekt biologiczny i użytkowy. *Prace Mat. Zoot.* 2004, 15 (Zesz. Spec.), 65-75.

Adres autora: dr inż. Marek Babicz, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin; e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl