

WIESŁAW SOBOTKA, JANUSZ F. POMIANOWSKI, ANNA WÓJCIK

**WPLYW ZASTOSOWANIA GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANEJ  
POEKSTRAKCYJNEJ ŚRUTY SOJOWEJ ORAZ  
POEKSTRAKCYJNEJ ŚRUTY RZEPAKOWEJ „00” NA EFEKTY  
TUCZU, WŁAŚCIWOŚCI TECHNOLOGICZNE I SENSORYCZNE  
MIĘSA ŚWIŃ**

Streszczenie

Celem badań było określenie wpływu zastosowania w mieszankach paszowych finiszera dla tuczników genetycznie zmodyfikowanej (GM) poekstrakcyjnej śruty sojowej oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej na efekty tuczu, wartość rzeźną tusz, właściwości technologiczne i sensoryczne mięsa wieprzowego. Badanie żywieniowe przeprowadzono na 24 tucznikach, mieszańcach ras (♀ Wielka Biała Polska x Polska Biała Zwisloucha) x ♂ Duroc), podzielonych na 2 grupy doświadczalne. Zwierzęta żywiono mieszankami pełnoporcjowymi finiszera: mieszanka S z udziałem GM poekstrakcyjnej śruty sojowej, mieszanka S+R – w 50 % białko z GM poekstrakcyjnej śruty sojowej zastąpiono białkiem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Tucz przeprowadzono na zwierzętach od masy ciała 65 kg do 115 kg. Określono przyrosty dobowe, wykorzystanie paszy, wartość rzeźną tusz tuczników, właściwości technologiczne i sensoryczne schabu (*m. longissimus dorsi*) oraz szynki (*m. semimembranosus*).

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, większe o 4,7 % przyrosty dobowe i lepsze o 4,8 % wykorzystanie paszy przez tuczniki otrzymujące w dawce GM poekstrakcyjną śrutę sojową w porównaniu z tucznikami żywionymi mieszanką, w której zastąpiono w 50 % białko śruty sojowej białkiem pochodzącym z poekstrakcyjnej śruty rzepakowej.

Nie odnotowano statystycznie istotnego zróżnicowania wartości rzeźnej tusz, właściwości technologicznych (z wyjątkiem barwy *m. longissimus dorsi*) i sensorycznych mięsa wieprzowego w zależności od zastosowanego rodzaju białka roślinnego w żywieniu tuczników.

**Słowa kluczowe:** GM poekstrakcyjna śruta sojowa, poekstrakcyjna śruta rzepakowa, świnie, tucz, właściwości technologiczne i sensoryczne mięsa

---

*Dr hab. W. Sobotka, prof. nadzw., Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, Wydz. Bioinżynierii Zwierząt, dr inż. J.F. Pomianowski, Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydz. Nauki o Żywności; dr hab. A. Wójcik, prof. nadzw., Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska, Wydz. Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 2, 10-718 Olsztyn*

## Wprowadzenie

W nowoczesnym tuczu świń podstawą żywienia są mieszanki pełnoporcjowe, których wartość pokarmowa musi być dostosowana do tempa wzrostu tuczników i potencjału odkładania białka w mięśniach tuszy. Duże zapotrzebowanie świń na białko powoduje, że oprócz zbóż, podstawowego surowca mieszanek paszowych, niezbędnymi komponentami są pasze wysokobiałkowe, jak śruty poekstrakcyjne czy nasiona roślin strączkowych.

Deficyt pasz białkowych pochodzenia krajowego powoduje, że ok. 75 % materiałów wysokobiałkowych, przeznaczonych na cele paszowe, pochodzi z importu. Dominuje poekstrakcyjna śruta sojowa, która pochodzi z odmian genetycznie zmodyfikowanej soi. Biorąc pod uwagę ten aspekt oraz duże wahania cen poekstrakcyjnej śruty sojowej i dążenie hodowców do obniżenia kosztów produkcji żywca wieprzowego, poszukuje się innych, tańszych źródeł białka roślinnego w żywieniu zwierząt monogastycznych. Spośród krajowych pasz białkowych pochodzenia roślinnego na największą uwagę zasługuje poekstrakcyjna śruta rzepakowa „00”, która jest produktem ubocznym, powstającym po ekstrakcji oleju z nasion rzepaku. We wcześniejszych badaniach własnych [17] wykazano, że korzystny skład aminokwasowy białka poekstrakcyjnej śruty rzepakowej, charakteryzującej się dużą zawartością aminokwasów siarkowych, powoduje, że ma ono większą wartość biologiczną (wyrażoną wskaźnikiem aminokwasów egzogennych) niż białko poekstrakcyjnej śruty sojowej.

Żywienie świń należy do istotnych czynników środowiskowych, wpływających na efekty tuczu oraz ilość i jakość pozyskiwanego mięsa. Dotychczasowe badania dowiodły, że istnieje możliwość modyfikacji składu tkankowego oraz ilości i jakości pozyskiwanego mięsa wieprzowego w zależności od poziomu białka i energii metabolicznej w dawkach pokarmowych dla świń [22, 23]. Istnieje też pogląd, że rodzaj stosowanych pasz białkowych może mieć wpływ na wyniki tuczu, jakość mięsa wieprzowego charakteryzowaną jego właściwościami technologicznymi oraz sensorycznymi [8, 10]. Postępowanie z mięsem po uboju ma również istotny wpływ na jego cechy technologiczne i sensoryczne [9].

Celem badań było określenie wpływu zastosowania w mieszankach paszowych finiszera dla tuczników genetycznie zmodyfikowanej poekstrakcyjnej śruty sojowej oraz poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00” na efekty tuczu, wartość rzeźną, właściwości technologiczne i sensoryczne mięsa wieprzowego.

## Material i metody badań

Doświadczenie wzrostowe przeprowadzono w Laboratorium Zwierzęcym Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa na 24 tucznikach, mieszańcach ras (♀ Wielka

Biała Polska x Polska Biała Zwiśloucha) x ♂ Duroc podzielonych na 2 grupy żywieniowe według następującego schematu przedstawionego w tab. 1.

Tabela 1

Schemat badań.  
Experimental design.

Wyszczególnienie Specification	Grupa / Group	
	S	S+R
Źródło białka roślinnego Source of vegetable protein	genetycznie zmodyfikowana poekstrakcyjna śruta sojowa* genetically modified soybean meal extracted	genetycznie zmodyfikowana* poekstrakcyjna śruta sojowa + poekstrakcyjna śruta rzepakowa „00” genetically modified soybean meal extracted + „00” rapeseed meal extracted
% udział substytucji białka poekstrakcyjnej śruty sojowej % content of the substituted protein in soybean meal extracted	0	50

Objaśnienia / Explanatory notes:

\* ustalono na podstawie informacji zawartej na etykiecie dostarczonego produktu / determined on the basis of the information derived from the label on the product.

Tucz prowadzono od masy ciała 65 kg do 115 kg. Zwierzęta utrzymywano indywidualnie w klatkach metabolicznych i żywiono systemem dawkowanym mieszankami pełnoporcjowymi finiszera różniącymi się źródłem białka roślinnego (tab. 1). W mieszankach doświadczalnych oprócz ocenianych pasz białkowych (tab. 1) znajdowały się: śruta jęczmienna, pszenna oraz dodatki mineralno-witaminowo-aminokwasowe. Sporządzone mieszanki paszowe w Laboratorium Zwierzęcym Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa charakteryzowały się koncentracją białka ogólnego na poziomie 150 g/kg, lizyny ogólnej 8,45 g/kg, metioniny z cystyną 5,43 g/kg oraz 12,90 MJ EM/kg. Zwierzęta żywiono zgodnie z Normami Żywienia Świń [11].

Efekty tuczu wyrażano w przyrostach dobowych i wykorzystaniu paszy. Po zakończeniu doświadczenia żywieniowego dokonano uboju wszystkich tuczników doświadczalnych w zakładach mięsnych „Warmia” w Biskupcu, a następnie badano jakość poubojową tusz. Bezpośrednio po uboju określano wydajność rzeźną, stopień otluszczenia i umięśnienia tusz wg systemu EUROP, przy wykorzystaniu aparatu ultradźwiękowego CGM 100, dokonując pomiaru na wysokości ostatniego kręgu piersiowego w odległości 7 cm od linii grzbietowej. Po wykonaniu tych pomiarów tusze przekazywano do chłodni i przetrzymywano je w temp. 2 - 4 °C przez ok. 24 h. Po wychłodzeniu, w trakcie rozbioru prawych półtuszy, określano masę schabu i szynki

oraz pobierano próbki mięsa z mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) oraz z szynki (*m. semimembranosus*), które odpowiednio zabezpieczone przekazano do Katedry Towaroznawstwa i Badań Żywności UWM w Olsztynie. W dostarczonych próbkach mięsa świeżego schabu i szynki określano wskaźniki właściwości technologicznych: zdolność emulgowania metodą opisaną przez Świderskiego [19], kwasowość czynną ( $\text{pH}_{24}$ ) za pomocą pehametru Radiometr z elektrodą PHC 4406, wodochłonność jako powierzchnię wycieku według metody Grau'a i Hamma w modyfikacji van Oeckel i wsp. [20] oraz barwę mięsa w systemie CIE  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  metodą odbiciową za pomocą chromometru Minolta CR-400. Dodatkowo w mięsie określano wyciek termiczny metodą Walczaka [21] oraz wykonywano ocenę sensoryczną metodą 5-punktową, podczas której oceniano: smak, zapach, barwę i konsystencję [12]. Próbki mięsa po obróbce cieplnej (gotowanie na parze) w piecu konwekcyjno-parowym firmy Beck oceniał 10-osobowy, przeszkolony zespół spełniający odpowiednie wymogi formalne.

Zebrany materiał liczbowy opracowano metodą jednoczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym. W opracowaniu statystycznym wyników uwzględniono średnie arytmetyczne ( $\bar{x}$ ) i odchylenia standardowe ( $s$ ). Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi z poszczególnych grup doświadczalnych weryfikowano testem rozstępu Duncana. Obliczenia wykonano przy użyciu programu Statistica 9.0 PL [15].

## Wyniki i dyskusja

Uzyskane w badaniach efekty tuczu przedstawiono w tab. 2. Pomimo zbilansowanego żywienia tuczników pod względem ilości i jakości białka w ocenianych mieszankach doświadczalnych, odnotowano statystycznie nieistotne zróżnicowanie efektów tuczu świń w zależności od źródła białka roślinnego. Zwierzęta otrzymujące mieszankę finiszera z genetycznie zmodyfikowaną poekstrakcyjną śrutą sojową (grupa S) przyrastały średnio 960 g na dobę. Była to wartość o 4,7 % wyższa w porównaniu ze świnią z grupy S+R (915 g/dobę), którym w dawce zastąpiono 50 % białka poekstrakcyjnej śruty sojowej białkiem pochodzącym z poekstrakcyjnej śruty rzepakowej „00”. Z wielkością przyrostów dobowych skorelowane było wykorzystanie paszy.

Tuczniki z grupy S zużyły na 1 kg przyrostu masy ciała 3,14 kg paszy finiszera. Jest to wartość o 4,8 % mniejsza w odniesieniu do świń z grupy S+R (3,29 kg/kg). Należy sądzić, że przyczyną mniejszych przyrostów dobowych i większego zużycia paszy na 1 kg przyrostu masy ciała w grupie tuczników S+R w odniesieniu do grupy S, mogła być obecność glukozyolanów pochodzących z poekstrakcyjnej śruty rzepakowej. Mimo to uzyskane wyniki należy uznać jako bardzo dobre i porównywalne do badań innych autorów [6, 13].

Tabela 2

Efekty tuczu i wybrane wskaźniki rzeźne tusz tuczników ( $\bar{x} \pm s$ ).

Fattening performance and some selected slaughter indices of analysed carcasses of growing-finishing pigs ( $\bar{x} \pm SD$ ).

Wyszczególnienie Specification	Grupa / Group <sup>1</sup>	
	S	S + R
Przyrosty dobowe / Daily gains [g] 65- 115 kg m.c. /BW	960 ± 0,07	915 ± 0,05
Relatywnie / Relatively [%]	100	95,3
Wykorzystanie paszy [ kg/kg] Feed conversation ratio	3,14 ± 0,20	3,29 ± 0,25
Relatywnie / Relatively [%]	100	104,8
Wydajność rzeźna / Dressing percentage [%]	87,37 ± 3,19	85,60 ± 2,14
Masa schabu / Weight of loin [kg]	2,63 ± 0,21	2,55 ± 0,16
Masa szynki właściwej / Weight of ham [kg]	8,75 ± 0,80	8,62 ± 0,65
Mięsność tuszy / Meat content in carcass [%]	58,12 ± 2,94	57,03 ± 1,83
Otłuszczenie / Back fat thickness [mm]	13,92 ± 1,67	14,50 ± 1,83

Objaśnienia / Explanatory notes:

<sup>1</sup> patrz tab. 1. / see Tab. 1.

Substytucja białka soi w 50 % białkiem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej statystycznie nieistotnie zmniejszyła wydajność rzeźną, masę połówicy i szynki (grupa S vs. S+R). Określona w badaniach mięsność tusz była powiązana z czynnikiem doświadczalnym. Mimo to uzyskane wartości w zakresie tego wskaźnika należy uznać jako dobre, gdyż kształtowały się na poziomie 57,03 % (grupa S+R) i 58,12 % (grupa S). Są one porównywalne do wyników badań Borzuty [1], który podaje, że wzorcowy tucznik mięsny to taki, w którego tuszy zawartość mięsa chudego kształtuje się na poziomie 55 - 60 % przy masie ubojowej 100 - 120 kg.

Otłuszczenie tusz tuczników doświadczalnych skorelowane było z tempem ich wzrostu. Tusze świń z grupy S+R, które rosły wolniej, charakteryzowały się statystycznie nieistotnie większym otłuszczeniem niż tusze tuczników z grupy S.

Uzyskane w badaniach własnych wskaźniki analizy rzeźnej były charakterystyczne dla wieprzowiny i podobne do wyników uzyskiwanych w innych pracach [3, 13, 16].

W tab. 3. przedstawiono dane charakteryzujące właściwości technologiczne schabu (*m. longissimus dorsi*), zaś w tab. 4 szynki (*m. semimembranosus*). Porównując uzyskane wyniki dotyczące zdolności emulgowania, można stwierdzić, że źródło białka roślinnego nie miało statystycznie istotnego wpływu na wartość tego parametru. Nie odnotowano także wyraźnego zróżnicowania pomiędzy badanymi mięśniami w zakresie tej cechy.

Tabela 3

Wybrane właściwości technologiczne schabu (*m. longissimus dorsi*) ( $\bar{x} \pm s$ ).  
Some selected technological properties of loin (*m. longissimus dorsi*) ( $\bar{x} \pm SD$ ).

Wyszczególnienie Specification	Grupa / Group <sup>1</sup>	
	S	S + R
Właściwości technologiczne mięsa świeżego Technological properties of fresh meat		
Zdolność emulgowania / Emulsification ability [%]	82,01 ± 0,62	81,90 ± 2,12
pH <sub>24</sub>	5,61 ± 0,28	5,59 ± 0,15
Wodochłonność / Water-holding capacity [cm <sup>2</sup> ]	39,08 ± 17,60	37,16 ± 23,14
Barwa mięsa / Meat colour:		
L*	44,39 <sup>a</sup> ± 2,08	47,01 <sup>b</sup> ± 2,38
a*	9,61 <sup>A</sup> ± 1,26	7,74 <sup>B</sup> ± 0,86
b*	2,44 <sup>b</sup> ± 0,99	3,85 <sup>a</sup> ± 0,97
Właściwości technologiczne i sensoryczne mięsa po ugotowaniu Technological and sensory properties of meat after cooking		
Wyciek termiczny / Cooking losses [%]	31,01 (± 5,48)	32,04 ± 5,03
Smak / Taste [pkt/point]	4,04 (± 0,54)	3,87 ± 0,48
Zapach / Aroma [pkt/point]	3,62 <sup>b</sup> (± 0,37)	4,00 <sup>a</sup> ± 0,42
Barwa / Colour [pkt/point]	3,91 (± 0,19)	3,86 ± 0,67
Konsystencja / Consistency [pkt/point]	3,95 <sup>A</sup> (± 0,14)	3,62 <sup>B</sup> ± 0,43

Objaśnienia / Explanatory notes:

<sup>1</sup> patrz tab. 1. / see Tab. 1;

A, B – wartości średnie oznaczone różnymi literami w tej samej kolumnie różnią się w sposób statystycznie istotny przy  $p = 0,01$  / mean values designated by different letters and placed in the same column differ statistically significantly at a level of  $p = 0.01$ ;

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami w tej samej kolumnie różnią się w sposób statystycznie istotny przy  $p = 0,05$  / mean values designated by different letters and placed in the same column differ statistically significantly at a level of  $\alpha = 0.05$ .

Oznaczone wartości pH mięsa schabu (tab. 3) po 24 h po uboju zwierząt kształtowały się na zbliżonym poziomie. Wynosiły od 5,59 w grupie S+R do 5,61 w grupie S. Natomiast wartości dotyczące szynki (tab. 4) oscylowały od 5,49 do 5,46, odpowiednio w grupie S+R i S. Zgodnie z wynikami badań Rudego i Znamirovskiej [14] oraz Strzyżewskiego i wsp. [18] wartość pH w znacznej mierze wpływa na barwę mięsa ocenianego w systemie CIE L\*, a\*, b\*. Podobną zależność pomiędzy pH końcowym mięsa wieprzowego a jego barwą stwierdzili inni autorzy [2, 5, 24]. Dane Florka i wsp. [4] oraz Kajak i wsp. [7] wskazują, że wzrostowi pH mięsa po uboju towarzyszy zmniejszenie wartości składowych barwy L\*. Uzyskane w niniejszej pracy wartości barwy L\* w przypadku schabu były istotnie różne ( $p \leq 0,05$ ) w zależności od źródła

białka roślinnego w doświadczalnych mieszankach paszowych. Wartość parametru  $L^*$  mięsa zwierząt z grupy S była niższa od  $L^*$  mięsa tuczników z grupy S+R. Podobne tendencje przejawiał parametr  $b^*$ , którego wartość była istotnie niższa ( $p \leq 0,05$ ) w przypadku stosowania paszy S. Odwrotną zależność wykazywał wskaźnik barwy mięsa  $a^*$  ( $p \leq 0,01$ ). W odniesieniu do analizowanych parametrów barwy szynki zaobserwowano także zróżnicowanie w zależności od rodzaju podawanej paszy białkowej, jednak różnice te były bardzo małe i statystycznie nieistotne.

Tabela 4

Wybrane właściwości technologiczne szynki (*m. semimebranosus*) ( $\bar{x} \pm s$ ).

Some selected technological properties of ham (*m. semimembranosus*) ( $\bar{x} \pm SD$ ).

Wyszczególnienie Specification	Grupa / Group <sup>1</sup>	
	S	S + R
Właściwości technologiczne mięsa świeżego: Technological properties of fresh meat:		
Zdolność emulgowania / Emulsification ability [%]	82,71 ± 0,99	82,09 ± 0,94
pH <sub>24</sub>	5,46 ± 0,27	5,49 ± 0,17
Wodochłonność / Water-holding capacity [cm <sup>2</sup> ]	52,66 ± 19,56	51,50 ± 13,71
Barwa mięsa / Meat colour:		
$L^*$	43,69 ± 3,07	42,57 ± 2,29
$a^*$	11,76 ± 3,34	11,63 ± 1,41
$b^*$	7,54 ± 1,14	6,94 ± 1,23
Właściwości technologiczne i sensoryczne mięsa po ugotowaniu: Technological and sensory properties of meat after cooking:		
Wyciek termiczny / Cooking losses [%]	28,94 ± 1,63	29,59 ± 2,71
Smak / Taste [pkt/point]	3,83 ± 0,71	3,75 ± 0,58
Zapach / Aroma [pkt/point]	3,66 ± 0,39	3,79 ± 0,72
Barwa / Colour [pkt/point]	3,79 ± 0,33	3,66 ± 0,49
Konsystencja / Consistency [pkt/point]	3,87 ± 0,14	3,91 ± 0,14

<sup>1</sup>patrz tab. 1. / see Tab. 1.

Zmiany pH w mięsie wpływają na jego wodochłonność (tab. 3). Wodochłonność schabu tuczników z grupy S+R wynosiła średnio 37,16 cm<sup>2</sup>, a z grupy S – 39,08 cm<sup>2</sup>. W przypadku szynki wartość tego parametru był prawie dwa razy wyższa i wahała się od 51,50 do 52,66 cm<sup>2</sup>, odpowiednio w grupie S+R i S (tab. 4). Uzyskane średnie pomiędzy analizowanymi grupami doświadczalnymi nie były statystycznie istotne.

Wartość wodochłonności w znacznej mierze znajduje swoje odzwierciedlenie w wycieku termicznym. Uzyskane w niniejszej pracy wyniki zarówno w odniesieniu do schabu (tab. 3), jak i szynki (tab. 4) wydają się potwierdzać tę prawidłowość. Mięso

ze schabu i szynki tuczników grupy S+R cechował statystycznie nieistotny wyciek termiczny aniżeli mięso pochodzące ze świń z grupy S.

Zróznicowanie powyższych cech technologicznych badanego mięsa znalazło swoje odzwierciedlenie w wartościach oceny sensorycznej – cechy bardzo istotnej dla konsumentów. Należy zauważyć, że wszystkie rodzaje mięsa oceniono jako dobre pod względem sensorycznym, ale z tendencją pogorszenia smaku i konsystencji mięsa schabu pochodzącego z grupy S+R. W odniesieniu do mięsa szynki nie odnotowano tej zależności.

### Wnioski

1. Zastąpienie 50 % białka genetycznie zmodyfikowanej (GM) poekstrakcyjnej śruty sojowej białkiem poekstrakcyjnej śruty rzepakowej nie wpływa na efekty tuczu (różnice statystycznie nieistotne).
2. Źródło białka roślinnego nie wpłynęło istotnie na wartość rzeźną tusz tuczników.
3. Częściowa substytucja białka soi białkiem rzepaku pozwala uzyskać mięso wieprzowe o dobrych właściwościach technologicznych i sensorycznych.

### Literatura

- [1] Borzuta K.: Czego oczekują od producentów zakłady mięsne. Top Agrar Polska - Top Świnie, 2002, **3**, 4-6.
- [2] Brewer M.S., Zhu L.G., Bidner B., Meisinger D.J., McKeith F.K.: Measuring pork color: effects of bloom time, muscle, pH and relationship to instrumental parameters. Meat Sci., 2001, **57**, 169-176.
- [3] Figueroa J.L., Lewis A.J., Miller P.S., Fischer R.L., Gomez R.S., Diedrichsen R.M.: Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diet or low-crude protein, amino acid-supplemented diets. J. Anim. Sci., 2002, **80**:2911-2919.
- [4] Florek M., Litwińczuk A., Skąlecki P., Topyła B.: Influence of pH<sub>1</sub> of fatteners' *Musculus Longissimus Lumborum* on the changes of its quality. Pol. J. Food Nutr. Sci., 2004, **13/54**, 195-198.
- [5] Florowski T.: Próba zastosowania różnych metod pomiaru barwy do oceny jakości mięsa wieprzowego. Roczn. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz., 2004, **41**, 41-51.
- [6] Garry B.P., Pierce K.M., O'Doherty J.V.O.: The effect of phase feeding on the growth performance, carcass characteristic and nitrogen balance of growing and finishing pigs. Ir. J. Agr. Food Res., 2007, **46**, 93-104.
- [7] Kajak K., Przybylski W., Jaworska D., Rosiak E.: Charakterystyka jakości technologicznej, sensorycznej i trwałości mięsa wieprzowego o zróżnicowanej końcowej wartości pH. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2007, **1 (50)**, 26-34.
- [8] Karwowska M.: Wpływ zastosowania ekstraktu lucerny w żywieniu świń na barwę mięsa. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2008, **5 (60)**, 282-288.
- [9] Łyczyński A., Pospiech E., Bartkowiak Z., Urbaniak M.: Mięśność i jakość mięsa w zależności od genotypu i systemu żywienia świń. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2003, **4 (37) Supl.**, 287-298.
- [10] Migdał W., Paściak P., Gardzińska A., Barowicz T., Pieszka M., Wojtysiak D.: Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na jakość wieprzowiny. Prace i Mat. Zoot., 2004, **15**, 103-118.



- [11] Normy Żywienia Świń. Wartość pokarmowa pasz. Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt im. J. Kielanowskiego PAN, Jabłonna k/Warszawy 1993.
- [12] PN-ISO 4121:1998. Analiza sensoryczna. Metodyka. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
- [13] Roth-Maier D.A., Böhme B.M., Roth F.X.: Effects of feeding canola meal and sweet lupin (*L. luteus*, *L. angustifolius*) in amino acid balanced diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *Anim. Res.*, 2004, **53**, 21-34.
- [14] Rudy M., Znamirska A.: Dynamics of acidity changes and meat quality deviations of PSE and DFD types in the different pork carcass classes. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska Lublin, XXV (1) Sectio EE* 2007 93 - 99.
- [15] StatSoft, Inc., 2005. STATISTICA (data analysis software system), version 9.1.
- [16] Sobotka W.: Post-slaughter carcass quality of fatteners fed rapeseed meal "00" field bean and field pea, supplemented with enzyme preparations. *Ann. Anim. Sci., Suppl.*, 2000, **6**, 222-226.
- [17] Sobotka W.: Poekstrakcyjna śruta rzepakowa „00” i nasiona strączkowych jako źródło białka w tuczu świń. *Rozprawy i monografie*, 2004, **93**, ss. 1-98.
- [18] Strzyżewski T., Bilka A., Krysztosiak K.: Zależność pomiędzy wartością pH mięsa a jego barwą. *Nauka Przyroda Technologie*, 2008, **2 (2)**, 1-9.
- [19] Świdorski F.: *Technologia przemysłowej produkcji potraw*. WNT, Warszawa 1989, ss. 35-36.
- [20] Van Oeckel, M.J., Warnants, N. Boucqueé, Ch.V.: Comparison of different methods for measuring water holding capacity and juiciness of pork versus on-line screening methods. *Meat Sci.*, 1999, **51**, 313-320.
- [21] Walczak Z.: Laboratoryjna metoda oznaczania zawartości galarety w konserwach mięsnych. *Rocznik Naukowy Rolny*, 1959, B-74-2, 619-626.
- [22] Wiesemüller W.: The effect of nutrition on quality of pork. Proc.of the Conf. "Genetic and environmental determinant slaughter value and quality of meat", 13-14 September. Publisher by the Agricultural University of Lublin, 1996, pp. 21-27.
- [23] Wood J.D., Richardson R.J., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., Enser M.: Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Sci.*, 2003, **66**, 21-32.
- [24] Young O.A., West J., Hart A.L., van Otterdijk F.F.H.: A method for early determination of meat ultimate pH. *Meat Sci.*, 2004, **66**, 493-498.

**EFFECT OF GENETICALLY MODIFIED SOYBEAN AND "00" RAPESEED MEALS ON  
PIG FATTENING PERFORMANCE AND TECHNOLOGICAL AND SENSORY  
PROPERTIES OF PIG MEAT**

S u m m a r y

The objective of the study was to determine the effect of genetically modified (GM) soybean meal and "00" rapeseed meal, contained in finisher diets, on the pig fattening performance, carcass quality, and technological and sensory properties of pork meat. The feeding experiment was performed on 24 hybrid finishing pigs [(♀ Polish Large White x Polish Landrace) x ♂ Duroc] divided into two experimental groups. The animals were fed complete finisher diets: S diet containing GM soybean meal and S+R diet, in which 50% of the protein from a GM soybean meal was replaced with a protein from rapeseed meal. Pigs were fattened from 65 kg BW to 115 kg BW. Determined were the following: daily gains, feed conversion, carcass quality traits, technological, and sensory properties of loin (*m. longissimus dorsi*) and ham (*m. semimembranosus*).

Based on the results of the experiments conducted, it was found that as for the fatteners receiving GM soybean meal, the daily gains were by 4.7% higher and the conversion rate of the fed meal was by 4.8% better compared to the fatteners fed a mix with 50% of the protein from a GM soybean meal replaced with a protein from rapeseed meal .

With respect to the carcass quality parameters, the technological properties (except for the colour attributes of *m. longissimus dorsi*), and the sensory properties of pork meat, no statistically significant differences were reported to depend on the type of plant protein applied in the fatteners' diet.

**Key words:** genetically modified soybean meal, "00" rapeseed meal, pigs, fattening, technological and sensory properties of meat ☒