

MOŻLIWOŚCI OPTIMALIZACJI MIĘSNOŚCI ŚWIŃ RASY PBZ NA DRODZE PRAC SELEKCYJNO-HODOWLANYCH

Grzegorz Żak, Aurelia Mucha

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Trzody Chlewej,
32-083 Balice k. Krakowa

Badania przeprowadzono na świnich rasy polskiej białej zwistouchej (pbz) ocenionych przyżyciowo pod względem zawartości mięsa w tuszy. Dokonano analizy poziomu użytkowości świń pbz pod względem mięsności. U loszek i knurów stwierdzono przekroczenie procentowej zawartości mięsa w tuszy w stosunku do wartości wynikających z założeń programu hodowlanego. Analizowano reakcję potomstwa knurów w zakresie zmian zawartości mięsa w tuszy w zależności od grup, z których pochodzili ojcowie, utworzonych na podstawie ich własnej wartości rzeźnej. Utworzono 6 wariantów indeksów oceny zróżnicowanych pod względem procentowego udziału w nich cechy „mięśność” i oszacowano wartość hodowlaną uzyskiwaną przy ich zastosowaniu. Wykazano konieczność modyfikacji modeli oceny aktualnie stosowanych do szacowania wartości hodowlanej, aby spełnić założenia programu hodowlanego dla rasy pbz w zakresie mięsności. Stwierdzono możliwość sterowania poziomem mięsności w oparciu o odpowiednio skonstruowane indeksy.

Słowa kluczowe: świnie, indeks selekcyjny, mięsność

Wieprzowina stanowi podstawowy rodzaj spożywanego mięsa kulinarnego, a zapotrzebowanie na nią utrzymuje się w Polsce na wysokim poziomie, oscylującym około 40 kg w przeliczeniu na mieszkańca (KOWR, 2019). Stąd też bardzo istotne jest zapewnienie odpowiedniej podaży tego surowca, szczególnie pochodzącego z krajowej produkcji. Wymaga to ciągłej pracy i doskonalenia świń na poziomie hodowli zarodkowej, jak również racjonalnej produkcji w oparciu o materiał, który ona oferuje. Doskonalenie cech użytkowych świń prowadzone jest w sposób ukierunkowany, poprzez określenie ich pożądaných poziomów w populacji danej rasy. Poziomy te określone są w programach hodowlanych realizowanych przez podmioty zajmujące się prowadzeniem hodowli (Blicharski i in., 2018). W przypadku hodowli świń ostatnia modyfikacja programów hodowlanych miała miejsce w roku 2018. Wynikała z konieczności dostosowania się do przepisów wprowadzonych przez UE. Jedną z istotnych cech produkcyjnych, która występuje we wszystkich modelach oceny

i indeksach wykorzystywanych w hodowli świń, jest mięsność. W przypadku ras świń zaliczanych do komponentu matecznego, a do takiego zaliczamy rasę polską białą zwislouchą (pbz), aktualnie na mięsność powinno zwracać się baczniejszą uwagę. Po długoletniej pracy hodowlanej ukierunkowanej na doskonalenie tej cechy, jej poziom jest już często bardzo wysoki. Doskonaląc mięsność świń, należy postępować niezmiernie racjonalnie. Trzeba bowiem pamiętać, że poprawa mięsności pociąga za sobą pogorszenie cech fizyko-chemicznych i technologicznych mięsa oraz ujawnienie się szeregu jego wad, wynikających ze zmian metabolicznych występujących po uboju (Brandt, 1998; Kurył, 1998; Koćwin-Podsiadła i in., 1999; Borzuta i in., 2012; Żak, 2013). Zwiększanie procentowej zawartości mięsa w tuszy prowadzi zwykle do zmniejszenia zawartości tłuszczu śródmięśniowego. Jest to cecha ważna, gdyż warunkuje smakowitość mięsa i wpływa na jego cechy organoleptyczne (Fernandez i in., 1999; Brewer i in., 2001; Krzysztoforski i in., 2007; Blicharski i in., 2004; Żak, 2013; Tyra i Żak, 2013; Jaworska i Przybylski, 2014).

Analizując dynamikę zmian w sektorze hodowlanym na przestrzeni lat, można odnotować, że mięsność świń rasy pbz ocenianych przyżyciowo wzrosła z 58,8% u knurów i 57,4% u loszek w roku 2003 do 60,4% i 59,2% w roku 2018 (Eckert i Szyndler-Nędza, 2004, 2019; Eckert i Żak, 2004; Żak i Eckert, 2019). W sektorze produkcji w 2003 roku średnia mięsność tusz wieprzowych w zakładach mięsnych wynosiła 51,0% (MRiRW, 2005). W trzecim tygodniu marca 2020 roku wysokość tej cechy osiągnęła poziom 58,3% (MRiRW, 2020).

W krajowej hodowli od lat prowadzi się prace, których rezultatem jest opracowywanie nowych lub modyfikacja istniejących metod oceny zwierząt, zapewniających maksymalny postęp genetyczny w zakresie doskonalonych cech użytkowych. Takich działań od momentu wprowadzenia oceny świń wymaga realizacja założeń danego programu hodowlanego (Różycki, 1996). Dostosowanie metod oceny do aktualnych potrzeb hodowli jest działaniem trudnym, ale koniecznym dla uniknięcia szeregu negatywnych zjawisk, które wymieniono wcześniej. Stąd też istotne jest poznanie reakcji populacji aktywnej na zmiany w modelach oceny wartości hodowlanej, której wyniki są podstawowym narzędziem w ręku hodowcy, służącym do podejmowania racjonalnych decyzji w stadzie zarodowym.

Celem podjętych badań były ocena reakcji potomstwa knurów rasy polskiej białej zwislouchej w zakresie zmian zawartości mięsa w tuszy w zależności od grup, z których pochodzili ojcowie, utworzonych na podstawie ich własnej wartości rzeźnej oraz analiza zmian w indeksie oceny w zależności od wagi przypisanej do cechy „zawartość mięsa w tuszy”.

Material i metody

Badania przeprowadzono na świnich rasy polskiej białej zwislouchej. Wybór materiału do badań poprzedzony był analizą wyników użytkowości tucznej i rzeźnej z oceny świń rasy pbz przeprowadzonej w fermach zarodowych na terenie kraju w okresie 7 lat. Analizowane dane zgromadzone są w bazie danych należącej do Polskiego Związku Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „POL SUS”. Ocenę

przyżyciową użytkowości tucznej i rzeźnej na fermach przeprowadzono według metodyki wprowadzonej w dniu 01.10.2004 roku, zgodnie z którą zwierzęta są oceniane w wieku 150–210 dni, a masa ciała zwierząt w dniu oceny musi wynosić minimum 70 kg (Blicharski i in., 2018; Eckert i Szyndler-Nędzka, 2019). Analizie poddano cechę „standaryzowana procentowa zawartość mięsa w tuszy”. Procentową zawartość mięsa w tuszy określano na podstawie standaryzowanych pomiarów grubości słoniny i wysokości mięśnia najdłuższego grzbietu.

Podstawowym kryterium wyboru knurów rasy pbz do badań było założenie, że ocenione knury wybrane zostały na remont stad zarodowych lub zakupione do stacji inseminacji. Dodatkowym kryterium wyboru knurów do dalszych badań stanowiła liczba przekontrolowanego po nich potomstwa. Przyjęto, że w badaniach zostaną uwzględnione knury, po których oceniono minimum 5 sztuk czystorasowego potomstwa jednej płci, pochodzącego z co najmniej 2 miotów. Stosując te kryteria wyodrębniono 222 knury posiadające ocenione czystorasowe potomstwo męskie i 427 knurów posiadających ocenione czystorasowe potomstwo żeńskie. Knury stadne posiadające ocenione czystorasowe potomstwo męskie i potomstwo żeńskie potraktowano w dalszych analizach oddzielnie.

Schemat wyboru materiału doświadczalnego i jego liczebność

Etap 1	Knury czystorasowe rasy pbz ocenione w okresie 7 lat, 13403 szt.	
Etap 2	Knury czystorasowe rasy pbz wybrane na remont stad hodowlanych lub zakupione do stacji inseminacji, 614 szt.	
Etap 3	Knury czystorasowe rasy pbz, po których oceniony był minimum 1 potomek, 577 szt.	
Etap 4	Knury, po których oceniony był minimum 1 potomek płci męskiej, 289 szt.	Knury, po których oceniony był minimum 1 potomek płci żeńskiej, 454 szt.
Etap 5	Knury, po których ocenionych było min. 5 potomków płci męskiej pochodzących z min. 2 miotów, 222 szt.	Knury, po których ocenionych było min. 5 potomków płci żeńskiej pochodzących z min. 2 miotów, 427 szt.
Etap 6	Potomstwo czystorasowe płci męskiej 222 knurów stadnych, 6744 szt.	Potomstwo czystorasowe płci żeńskiej 427 knurów stadnych, 31572 szt.

Dla wszystkich zwierząt objętych badaniami opracowano 5 indeksów selekcyjnych zróżnicowanych pod względem ważności cech rzeźnych:

Indeks 1: przyrost dzienny 90 %, zawartość mięsa w tuszy 10% (PD90%–ZM10%)

Indeks 2: przyrost dzienny 70 %, zawartość mięsa w tuszy 30% (PD70%–ZM30%)

Indeks 3: przyrost dzienny 50 %, zawartość mięsa w tuszy 50% (PD50%–ZM50%)

Indeks 4: przyrost dzienny 30 %, zawartość mięsa w tuszy 70% (PD30%–ZM70%)

Indeks 5: przyrost dzienny 10 %, zawartość mięsa w tuszy 90% (PD10%–ZM90%)

Opracowania indeksów selekcyjnych dokonano metodą Duńca i in. (1974) na podstawie średnich wyników przyrostów dziennych i mięsności czystorasowych knurów pbz (13 403 szt.) i czystorasowych loszek pbz (47 940 szt.).

W opracowaniu indeksów przyjęto następujące wartości cech:

– Średni standaryzowany przyrost dzienny masy ciała: knury – 686 g, loszki – 625 g;

– Średnia procentowa zawartość mięsa w tuszy: knury – 57,8 %, loszki – 56,0 %;

Odchylenie standardowe (σ) dla standaryzowanego przyrostu dziennego dla knurów i loszek – 77,08;

– Odchylenie standardowe (σ) dla procentowej zawartości mięsa w tuszy dla knurów i loszek – 2,7;

– Współczynnik odziedziczalności (h^2) dla standaryzowanego przyrostu dziennego masy ciała: knury – 0,57, loszki – 0,49;

– Współczynnik odziedziczalności (h^2) dla procentowej zawartości mięsa w tuszy: knury – 0,42, loszki – 0,32;

– Współczynniki korelacji fenotypowej (r_p) i genetycznej (r_G) między standaryzowanym przyrostem dziennym masy ciała i procentową zawartością mięsa w tuszy przyjęto za $r = 0$.

Formuły opracowanych indeksów selekcyjnych przedstawiają się następująco:

Indeks 1 dla knurów (1A)	$I = 0,193724 X_1 + 0,52748 X_2 - 63,3829$
Indeks 2 dla knurów (2A)	$I = 0,182636 X_1 + 1,918118 X_2 - 136,1557$
Indeks 3 dla knurów (3A)	$I = 0,147662 X_1 + 3,61855 X_2 - 210,4485$
Indeks 4 dla knurów (4A)	$I = 0,086928 X_1 + 4,970489 X_2 - 246,9265$
Indeks 5 dla knurów (5A)	$I = 0,024981 X_1 + 5,509591 X_2 - 235,5914$
Indeks 1 dla loszek (1B)	$I = 0,193823 X_1 + 0,496842 X_2 - 48,96266$
Indeks 2 dla loszek (2B)	$I = 0,183887 X_1 + 1,818144 X_2 - 116,7452$
Indeks 3 dla loszek (3B)	$I = 0,151358 X_1 + 3,491885 X_2 - 190,1443$
Indeks 4 dla loszek (4B)	$I = 0,091176 X_1 + 4,908068 X_2 - 231,8366$
Indeks 5 dla loszek (5B)	$I = 0,026507 X_1 + 5,503777 X_2 - 224,7785$

gdzie: X_1 – przyrost dzienny masy ciała standaryzowany na 180. dzień życia, X_2 – procentowa zawartość mięsa standaryzowana na 180. dzień życia.

Knury stadne podzielono na grupy według wartości procentowej zawartości mięsa w tuszy standaryzowanej na 180. dzień życia. Wyodrębniono 5 grup, kierując się wielkością procentowej zawartości mięsa w tuszy:

Grupa A – 5% najlepszych knurów (ojców potomstwa),

Grupa B – 10% najlepszych knurów (ojców potomstwa),

Grupa C – 15% najlepszych knurów (ojców potomstwa),

Grupa D – 20% najlepszych knurów (ojców potomstwa),

Grupa E – 25% najlepszych knurów (ojców potomstwa).

Efektywność selekcji w oparciu o uwzględnione w pracy pięć indeksów selekcyjnych, jak również wartość standaryzowanej procentowej zawartości mięsa w tuszy badano na podstawie użytkowości potomstwa analizowanych knurów. Każdemu knurowi przypisano grupę młodych knurów lub loszek stanowiących jego potomstwo,

które były poddane ocenie przyżyciowej. Analizy dokonano na podstawie zmian, które zachodziły między poszczególnymi grupami dla procentowej zawartości mięsa w tuszy standaryzowanej na 180. dzień życia (%).

Badany materiał doświadczalny opisano za pomocą średnich arytmetycznych, standardowych odchyłeń i współczynników zmienności. Wyniki zostały opracowane z wykorzystaniem programu do obliczeń statystycznych SAS. W celu wykazania istnienia lub braku statystycznie istotnych różnic między grupami zwierząt przeprowadzona została jednoczynnikowa analiza wariancji z wykorzystaniem testu statystycznego Duncana.

Wyniki

Liczebność ojców potomstwa męskiego oraz potomstwa żeńskiego uwzględniona w badaniach była różna i wynosiła: 222 szt. knurów stadnych będących ojcami osobników męskich i 427 szt. kurów stadnych będących ojcami osobników żeńskich. Należy zaznaczyć, że w warunkach wynikających ze struktury polskiej hodowli znacząca większość knurów stadnych produkuje wyłącznie loszki, a jedynie część z nich knury. Wszystkie objęte badaniami knury stadne posiadające ocenione potomstwo męskie są jednocześnie częścią zbioru knurów posiadającego ocenione potomstwo żeńskie. Knury stadne posiadające zarówno potomstwo męskie, jak i żeńskie były ocenione średnio po osiągnięciu 169. dnia życia, przy średniej masie ciała 124 kg. W odniesieniu do procentowej zawartości mięsa w tuszy wyższe wartości uzyskiwały knury stadne – ojcowie knurów (59,4%). Wartość ta była wyższa od uzyskanej przez knury stadne będące ojcami loszek o 0,2% (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka materiału badawczego
Table 1. Characteristics of the research material

Grupa zwierząt Group of animals		Knury stadne – ojcowie knurków Herd boars – sires of young boars	Potomstwo męskie knurów stadnych Male offspring of herd boars	Knury stadne – ojcowie loszek Herd boars – sires of gilts	Potomstwo żeńskie knurów stadnych Female offspring of herd boars
Liczba sztuk (szt.) Number of animals (head)		222	6 744	427	31 572
Wiek (dni) Age (days)	x	169	174	169	174
	σ	14,37	15,00	13,42	14,92
Masa ciała (kg) Body weight (kg)	x	124	114	124	106
	σ	16,38	12,79	16,18	11,91
Zawartość mięsa w tuszy (%) Carcass meat content (%)	x	59,4	58,2	59,2	56,9
	σ	2,22	2,52	2,18	2,70

Jak podano w metodyce badań uwzględnione w badaniach zwierzęta podzielono na pięć grup, ze względu na ich średnią procentową zawartości mięsa w tuszy. Dla każdej z grup oszacowano średnią wartość hodowlaną wyrażoną w postaci indeksu, z wykorzystaniem 6 modeli, w których mięsność posiadała zróżnicowane wagi. Efektywność selekcji w oparciu o poziom mięsności badano na podstawie użytkowości potomstwa analizowanych ojców. Każdemu knurowi stadnemu przypisano grupę wszystkich ocenionych knurów (dla ojców potomstwa męskiego) i wszystkich ocenionych loszek (dla ojców potomstwa żeńskiego). Analizy dokonano na podstawie zmian, które zachodziły między poszczególnymi grupami (od A do E). W tabeli 2 zawarto dane dotyczące średnich wartości cech użytkowych grup knurów – ojców potomstwa męskiego, które wyodrębniono w oparciu o wielkość procentowej zawartości mięsa w tuszy. Stwierdzono wysoko istotne różnice statystyczne ($P \leq 0,01$) dla mięsności między grupą knurów A (63,9%) a grupą knurów C (62,7%), D (62,3%) i E (62,0%) oraz między grupą B (63,1%) i grupą E (62,0%). W odniesieniu do grupy A wykazano różnice statystyczne dla cechy „indeks selekcyjny oszacowanym według wzoru nr 5A”. W tym przypadku stwierdzono różnice statystyczne wysoko istotne na poziomie $P \leq 0,01$ między tą grupą (135 pkt) a grupami: D (127 pkt) oraz E (126 pkt). Różnice istotne ($P \leq 0,05$) wykazano między grupą A (135 pkt) i C (129 pkt) oraz grupami: B (131 pkt) i E (126 pkt).

Analiza cechy „zawartość mięsa w tuszy” wykonana dla potomstwa męskiego wykazała statystycznie istotną zależność na poziomie $P \leq 0,01$ między grupą A (58,8%) a grupą B (58,4%). Wykazano również statystycznie istotne różnice ($P \leq 0,05$) między grupą A (58,8%) a grupami C i D, w których wartość tego parametru wynosiła 58,5% (tab. 2). Rozpatrując cechę „aktualnie stosowany indeks oceny przyżyciowej”, stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice ($P \leq 0,01$) między grupą A (111 pkt) a wszystkimi pozostałymi grupami: B (106 pkt), C (107 pkt), D (108 pkt) i E (109 pkt). Grupa B (106 pkt) różniła się na tym samym poziomie statystycznym od grup: D (108 pkt) i E (109 pkt). Podobne zależności statystyczne stwierdzono dla 5 pozostałych modeli indeksu.

W tabeli 3 przedstawiono średnie wartości cech użytkowych grup knurów – ojców potomstwa żeńskiego, które wyodrębniono w oparciu o poziom procentowej zawartości mięsa w tuszy. Analiza wykazała, że grupa A (63,8%) różni się wysoko istotnie na poziomie $P \leq 0,01$ pod względem mięsności od wszystkich pozostałych grup: B (62,9%), C (62,4%), D (62,0%) i E (61,7%). Podobne statystyczne zależności stwierdzono dla grupy B (62,9 %), która na tym samym poziomie istotności różniła się od grupy D (62,0%) i E (61,7%). Jednocześnie grupa C (62,4%) różniła się statystycznie istotnie na poziomie $P \leq 0,05$ od grupy B (62,9%) i E (61,7%). Dla cechy „indeks selekcyjny oszacowany według wzoru nr 5A” różnice na poziomie $P \leq 0,01$ wykazano pomiędzy grupą A (135 pkt) a wszystkimi pozostałymi grupami: B (131 pkt), C (128 pkt), D (126 pkt) i E (124 pkt) oraz grupą B (131 pkt) a grupami D (126 pkt) i E (124 pkt). Dla cechy „indeks selekcyjny oszacowany według wzoru nr 4A” wykazano statystycznie wysoko istotne różnice ($P \leq 0,01$) pomiędzy grupą A (136 pkt) a grupą D (130 pkt) i E (128 pkt). Jednocześnie stwierdzono, że grupa A (136 pkt)

Tabela 2. Średnie wartości cech użytkowych i indeksów potomstwa męskiego oraz potomstwa męskiego w przedziałach utworzonych ze względu na procentową zawartość mięsa w tuszy
 Table 2. Average values of performance traits and selection indices of the sires of male offspring and male offspring in ranges of carcass meat percentage

Grupa zwierząt Group of animals	Liczba sztuk Number of animals	Zawartość mięsa w tuszy Carcass meat content (%)	Aktualnie stosowany indeks oceny przyzyciowej Performance test index currently in use	Indeks oceny przyzyciowej 1A Performance test index 1A	Indeks oceny przyzyciowej 2A Performance test index 2A	Indeks oceny przyzyciowej 3A Performance test index 3A	Indeks oceny przyzyciowej 4A Performance test index 4A	Indeks oceny przyzyciowej 5A Performance test index 5A
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ojcowie potomstwa męskiego/Sires of male offspring								
Grupa A (5% najlepszych) Group A (5% of the best)	11	63,9 ABC	134	114	122	130	135	135 ABa
	\bar{x}	0,65	10,95	13,51	12,73	10,42	6,68	3,87
	σ	63,1 D	135	118	124	131	133	131 b
Grupa B (10% najlepszych) Group B (10% of the best)	24	0,92	11,95	15,40	14,26	11,39	7,22	4,93
	\bar{x}	62,7 A	136	121	127	132	132	129 a
	σ	1,00	11,46	15,17	13,85	10,83	6,74	5,06
Grupa C (15% najlepszych) Group C (15% of the best)	34	62,3 B	136	122	127	131	131	127 A
	\bar{x}	1,08	11,82	15,39	14,14	11,24	7,32	5,63
	σ	62,0 CD	134	121	125	129	129	126 Bb
Grupa D (20% najlepszych) Group D (20% of the best)	47	1,11	12,95	16,27	15,17	12,37	8,33	6,10
	\bar{x}							
	σ							
Potomstwo męskie/Male offspring								
Grupa A (5% najlepszych) Group A (5% of the best)	350	58,8 Aab	111 ABCD	102 ABCD	104 ABCD	105 ABCD	106 ABCD	106 ABC
	\bar{x}	2,37	15,64	16,79	16,59	15,69	14,26	13,32
	σ							

cd. tab. 2
Table 2. – contd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grupa B (10% najlepszych)	\bar{x} 636	58,4 A	106 AEF	97 AEFa	98 AEFa	100 AEF	102 AEFa	103 Aa
Group B (10% of the best)	σ 2,42	2,42	15,10	15,77	15,76	15,29	14,36	13,64
Grupa C (15% najlepszych)	\bar{x} 996	58,5 a	107 B	99 Ba	100 Ba	101 B	103 B	104 B
Group C (15% of the best)	σ 2,37	2,37	14,27	15,17	15,00	14,45	13,67	13,24
Grupa D (20% najlepszych)	\bar{x} 1317	58,5 b	108 CE	100 CE	101 CE	102 CE	103 Ca	104 C
Group D (20% of the best)	σ 2,38	2,38	14,83	15,90	15,69	14,96	13,91	13,30
Grupa E (25% najlepszych)	\bar{x} 1525	58,7	109 DF	100 DF	101 DF	103 DF	104 DE	105 a
Group E (25% of the best)	σ 2,55	2,55	14,76	15,33	15,31	15,04	14,58	14,24

W kolumnach wartości oznaczone literami A, B, C, D – różnice statystyczne istotne na poziomie $P \leq 0,01$.

In columns, values marked with letters A, B, C, D indicate significant differences at the level of $P \leq 0,01$.

a, b, c, d... – różnice statystyczne istotne na poziomie $P \leq 0,05$.

a, b, c, d – significant differences at the level of $P \leq 0,05$.

Tabela 3. Średnie wartości cech użytkowych i indeksów selekcyjnych ojców potomstwa żeńskiego oraz potomstwa żeńskiego w przedziałach utworzonych ze względu na procentową zawartość mięsa w tuszy

Table 3. Average values of performance traits and selection indexes of the sires of female offspring and female offspring in ranges of carcass meat percentage

Grupa zwierząt Group of animals	Liczba sztuk Number of animals	Zawartość mięsa w tuszy Carcass meat content (%)	Aktualnie stosowany indeksy przyzyciowej Performance test index currently in use (pkt/points)	Indeksy przyzyciowej 1A/1B Performance test index 1A/1B (PD90%-ZM10%) (pkt/points)	Indeksy przyzyciowej 2A/2B Performance test index 2A/2B (PD70%-ZM30%) (pkt/points)	Indeksy przyzyciowej 3A/3B Performance test index 3A/3B (PD50%-ZM50%) (pkt/points)	Indeksy przyzyciowej 4A/4B Performance test index 4A/4B (PD30%-ZM70%) (pkt/points)	Indeksy przyzyciowej 5A/5B Performance test index 5A/5B (PD10%-ZM90%) (pkt/points)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ojcowie potomstwa żeńskiego/Sires of female offspring								
Grupa A (5% najlepszych) Group A (5% of the best)	21	63,8 ABCD	136	116	124	132	136 ABa	135 ABCD
	σ	0,95	11,52	15,38	14,02	10,88	6,56	4,72
Grupa B (10% najlepszych) Group B (10% of the best)	43	62,9 AEFa	137	120	127	132	133 b	131 AEF
	σ	1,08	10,80	14,54	13,17	10,19	6,45	5,37
Grupa C (15% najlepszych) Group C (15% of the best)	67	62,4 Bab	136	121	126	131	131 a	128 B
	σ	1,13	11,43	14,74	13,57	10,86	7,34	5,96
Grupa D (20% najlepszych) Group D (20% of the best)	92	62,0 CE	135	122	127	130	130 A	126 CE
	σ	1,15	11,44	14,65	13,51	10,89	7,47	6,10
Grupa E (25% najlepszych) Group E (25% of the best)	114	61,7 DFb	135	122	126	129	128 Bb	124 DF
	σ	1,16	12,33	15,59	14,48	11,77	8,05	6,26
Potomstwo żeńskie/Female offspring								
Grupa A (5% najlepszych) Group A (5% of the best)	1849	57,0 ABCD	109 A	104 ABCD	105 A	106 a	106 ABC	106 ABCD
	σ	2,79	14,66	14,30	14,61	15,12	15,55	15,59

cd. tabeli 3
Table 3 – contid.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Grupa B (10% najlepszych)	\bar{x}	3652	57,2 Aa	109 B	103 AE	105 B	106 A	107 A	107 Aa
Group B (10% of the best)	σ		2,79	14,40	14,06	14,34	14,87	15,39	15,53
Grupa C (15% najlepszych)	\bar{x}	5399	57,4 Bab	109 C	103 BF	105 C	107 B	108 BD	108 Bab
Group C (15% of the best)	σ		2,71	14,17	13,91	14,16	14,62	15,02	15,09
Grupa D (20% najlepszych)	\bar{x}	6916	57,3 C	109 D	103 CG	105 D	107 C	108 Ca	107 C
Group D (20% of the best)	σ		2,70	14,28	14,07	14,32	14,72	15,03	15,04
Grupa E (25% najlepszych)	\bar{x}	8380	57,2 Db	108 ABCD	102 DEFG	104 ABCD	106 ABCa	107 Da	107 Db
Group E (25% of the best)	σ		2,71	14,10	13,71	14,02	14,57	15,04	15,12

Oznaczenia różnic statystycznych jak w tabeli 2.

For statistical differences, see Table 2

* indeks 1B-5B dla potomstwa żeńskiego / index 1B-5B for female offspring.

różni się statystycznie na poziomie $P \leq 0,05$ od grupy C (131 pkt) a grupa B (133 pkt) od grupy E (128 pkt).

W drugiej części tabeli 3 przedstawiono analizę statystyczną badanych cech użytkowych potomstwa żeńskiego knurów stadnych. Statystyczne różnice na poziomie $P \leq 0,01$ stwierdzono pomiędzy grupą A (57,0%) a wszystkimi pozostałymi grupami: B (57,2%), C (57,4%), D (57,3%) oraz E (57,2%). Na poziomie istotności $P \leq 0,05$ różnice wystąpiły między grupą C (57,4%) a grupami: B (57,2%) i E (57,2%). Analiza różnic statystycznych dotyczących cechy „aktualnie stosowany indeks selekcyjny” wykazała, że grupa E (108 pkt) różni się na poziomie $P \leq 0,01$ z wszystkimi pozostałymi grupami: A, B, C i D, w których wartość indeksu wynosiła 109 punktów.

Analiza różnic statystycznych dotyczących cechy „indeks selekcyjny oszacowany według wzoru nr 1B” wykazała również zależności na poziomie $P \leq 0,01$. W tym przypadku stwierdzono różnice pomiędzy grupą A (104 pkt) a wszystkimi pozostałymi grupami: B (103 pkt), C (103 pkt), D (103 pkt) oraz E (102 pkt). Na tym samym poziomie istotności wykazano również różnice pomiędzy grupą E (102 pkt) a grupami: B (103 pkt), C (103 pkt) i D (103 pkt). Dla indeksu selekcyjnego oszacowanego według wzoru nr 2B wykazano wystąpienie różnic statystycznych ($P \leq 0,01$) pomiędzy grupą E (104 pkt) a wszystkimi pozostałymi grupami: A, B, C i D, w których wartość tego parametru wynosiła 105 punktów. Dla indeksu 3B różnice statystyczne wysoko istotne ($P \leq 0,01$) wystąpiły pomiędzy grupą E (106 pkt) a grupami: B (106 pkt) oraz C i D, w których wartość tego parametru wynosiła 107 pkt. Jednocześnie stwierdzono statystycznie istotną różnicę na poziomie $P \leq 0,05$ między grupą A (106 pkt) oraz grupą E (106 pkt). Dla indeksu 4B różnice statystyczne wysoko istotne wystąpiły między grupą A (106 pkt) oraz grupami: B (107 pkt), C (108 pkt) i D (108 pkt). Na tym samym poziomie istotności wykazano różnice między grupą C (108 pkt) i grupą E (107 pkt). Różnica statystycznie istotna ($P \leq 0,05$) wystąpiła pomiędzy grupą D (108 pkt) oraz grupą E (107 pkt). W przypadku indeksu 5B stwierdzono różnice statystyczne wysoko istotne na poziomie $P \leq 0,01$ pomiędzy grupą A (106 pkt) a wszystkimi pozostałymi grupami: B (107 pkt), C (108 pkt), D (107 pkt) oraz E (107 pkt). Różnice statystycznie istotne na poziomie $P \leq 0,05$ wykazano między grupą C (108 pkt) a grupami B (107 pkt) i E (107 pkt).

Omówienie wyników

Każdy program hodowlany funkcjonuje według założeń, których sprecyzowanie zostało poprzedzone analizami baz danych zawierających informacje o użytkowości zwierząt. Przeprowadzone analizy miały dać odpowiedź na pytanie, czy poprzez zmianę wag cech uwzględnionych w indeksie selekcyjnym oraz wybór ojców charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem wartości hodowlanej i użytkowej można sterować poziomem użytkowości rzeźnej świń. Aktualne wyniki użytkowości rzeźnej świń rasy pbz wskazują, że dla procentowej zawartości mięsa w tuszy osiągnięto pułap 60,3% dla knurów i 59,2% dla loszek (Eckert i Szyndler-Nędzka, 2019; Żak i Eckert, 2019). Są to wartości przekraczające założenia realizowanego programu hodowlanego dla świń rasy pbz, w którym przewidziano doskonalenie knurów do

poziomu mięsności 60% i loszek 58% (Blicharski i in., 2018). W świetle tego przeprowadzone analizy różnych wariantów konstrukcji modeli oceny nabierają dużego znaczenia. Pozwalają bowiem na modyfikację narzędzi stosowanych do prowadzenia prac hodowlanych na podstawie wyników reakcji potomstwa na wzrost lub spadek mięsności przy zastosowaniu danego modelu. Odniesienie założeń programu hodowlanego do parametrów przyjętych w programach doskonalenia świń hodowlanych w różnych krajach jest bardzo trudne, gdyż zwykle informacje o celach hodowlanych w poszczególnych krajach, czy też firmach hybrydowych zajmujących się hodowlą świń nie są publikowane. Dlatego też omówienie uzyskanych wyników własnych na tle programów hodowlanych, w tym równań indeksów, stosowanych w innych krajach jest zadaniem bardzo trudnym, a często wręcz niemożliwym. Jak wykazano w badaniach własnych, średnia mięsność knurów stadnych sięgała 59,4%, a ich potomstwa męskiego 58,2%. W grupie knurów stadnych będących ojcami potomstwa żeńskiego średnia zawartość mięsa wynosiła odpowiednio 59,2% i 56,9%. Poziom mięsności u świń rasy landrace w obrębie pogłowia zarodowego w innych krajach europejskich jest zróżnicowany. Dla przykładu wyniki oceny świń uzyskane w Danii wskazują, że loszki duńskie charakteryzowały się mięsnością wyższą o 1,2%, niemieckie natomiast niższą o 4,3% od loszek ocenianych w tym samym okresie w Polsce (Tyra i Eckert, 2014; Schweineproduktion, 2014; Pig Research, 2015). W najnowszych opublikowanych danych dotyczących duńskiej hodowli obserwuje się wzrost znaczenia w programie hodowlanym użytkowości tucznej oraz spadek znaczenia użytkowości rzeźnej. Przyrosty dzienne masy ciała stanowią 15%, a zawartość mięsa w tuszy 6% w modelu doskonalonych cech, podczas gdy w Polsce jest to odpowiednio 24% i 16% (Pig Research, 2015; Blicharski i in., 2018). W Niemczech waga przypisana mięsności tuszy w modelu oceny wynosi 4% (EGZH, 2016). Może to świadczyć o zbliżaniu się do zakładanych w tych krajach celów hodowlanych w odniesieniu do cech rzeźnych. Natomiast w przypadku krajowego programu hodowlanego należałoby się zastanowić nad podjęciem decyzji nad ustabilizowaniem poziomu mięsności w miejsce jego dalszego podwyższania. Wskazówkami do podjęcia takich decyzji mogą być wyniki prezentowanych badań. Jak wynika z analiz przedstawionych w tabelach 2 i 3, w hodowli pozostawiane były knury, których mięsność znacząco przekraczała próg 60% i to w każdej z grup od A do E. Wybór takich zwierząt wynikał z decyzji ludzkich, według autorów nie zawsze optymalnych. Potomstwo męskie tych knurów cechowała mięsność na bardzo wyrównanym poziomie w przedziale 58,4–58,8%, co może świadczyć o małej zmienności tej cechy, a tym samym potwierdza konieczność stosowania optymalnych i bardziej dokładnych narzędzi w pracy hodowlanej (tab. 2). Trzeba jednak uznać, że z tej grupy na ojców przyszłego pokolenia można z powodzeniem wybrać knury o mięsności zgodnej z zakładanym progiem w programie hodowlanym. Potomstwo żeńskie cechowało się średnią mięsnością w przedziale od 57,0% do 57,4%, co wskazuje również na niską zmienność tej cechy w populacji. Jednak w dostępnej populacji świń znajdują się knury mogące zostać ojcami loszek hodowlanych, których mięsność będzie osiągała zakładany w programie hodowlanym poziom 58% (tab. 3). Zważywszy na fakt, że rasa pbz jest rasą mateczną, należy zwrócić uwagę na to, aby nie wybierać na rodziców następnych pokoleń zwierząt o wybitnej mięsności, właściwej dla ras ojcowskich. Może to prowadzić do znaczącego pogorszenia

się innych cech użytkowych, w tym reprodukcyjnych i jakości mięsa. Analizując dane zawarte w tabelach 2 i 3, obserwuje się różnice w wartościach hodowlanych wyrażonych w postaci indeksu selekcyjnego w zależności od przypisanej wagi dla cech, w tym mięsności. Modyfikując założenia przyszłych modeli oceny należałoby przeprowadzić dalsze badania i analizy, które dałyby odpowiedź, który poziom wartości hodowlanej i przy jakiej wadze dla mięsności byłby optymalny dla utrzymania mięsności świń rasy pbz na poziomie założonym w aktualnym programie hodowlanym. Przedstawione wyniki potwierdzają ponadto, że nie zawsze zachodzi konieczność wyboru zwierząt z grupy 5% najlepszych. Jeśli bowiem nie stwierdza się statystycznych różnic w użyteczności potomstwa pochodzącego na przykład po 5% i 10% najlepszych knurów, możemy wówczas populację zwierząt, z której wybieramy rodziców następnego pokolenia rozszerzyć do 10% lub więcej. Może to dać określone korzyści w postaci uniknięcia wzrostu zimbredowania, gdyż do dyspozycji będzie większa populacja zwierząt z której dokonuje się wyboru ojców do kojarzeń.

Podsumowując, należy stwierdzić, że do prawidłowej realizacji programów hodowlanych niezbędne jest wnikliwe i cykliczne analizowanie reakcji populacji aktywnej na stosowane metody i zjawiska zachodzące w hodowli. Przeprowadzone analizy wskazują na szerokie możliwości w zakresie optymalizacji metod oceny wartości hodowlanej i dobór odpowiednich wag dla cech produkcyjnych. Należy przy tym zwrócić uwagę na specyfikę komponentu maticznego, jakim są świnię rasy pbz. U knurów rasy pbz uzyskany postęp w okresie ostatnich dwudziestu lat dla procentowej zawartości mięsa w tuszy był znaczący i aktualnie ich średnia mięsność spełnia wymogi programu hodowlanego. W przypadku loszek średnia mięsność została przekroczona o ponad 1% w stosunku do założeń programu hodowlanego. W związku z tym należy podjąć działania zmierzające do nieznacznego obniżenia wartości tego parametru. W przypadku knurów powinno się utrzymać aktualny poziom mięsności i nie działać w kierunku jego dalszego wzrostu.

Piśmiennictwo

- Blicharski T., Żak G., Pierzchała M. (2004). Estimating meat quantity and percentage in ham and loin from pork carcasses at meat plants. *Ann. Anim. Sci.*, 4: 261–268.
- Blicharski T., Hammermeister A., Polok P., Kaźmierczak R., Snopkiewicz M. (2018). Programy hodowlane dla świń ras polska biała zwisłoucha, wielka biała polska, puławska, duroc, pietrain, hampshire. Wyd. Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewniej „POL-SUS”, 238 ss.
- Borzuta K., Grześkowiak E., Lisiak D., Strzelecki J., Magda F., Janiszewski P. (2012). Badania wartości rzeźnej i jakości mięsa tuczników zróżnicowanych klasami mięsności. *Postępy Nauki i Technol. Przem. Rol.-Spoż.*, 67, 2: 5–14.
- Brandt H. (1998). Współczesna problematyka jakości mięsa świń. *Symposium: Aktualne problemy jakości mięsa wieprzowego. Pr. i Mat. Zoot., Zesz. Specj.*, 8: 33–38.
- Brewer M.S., Zhu L.G., McKeith F.K. (2001). Marbling effects on quality characteristics of pork loin chops: consumer purchase intent, visual and sensory characteristics. *Meat Sci.*, 59: 153–163.
- Duniec H., Kostyra T., Różycki M. (1974). Indeks selekcyjny dla knurów ocenianych przyżyciowo. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 1: 93–101.
- Eckert R., Szyndler-Nędzka M. (2004). Ocena przyżyciowa młodych knurów. Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2003. *Wyd. wł. IZ, XXII*: 31–46.

- Eckert R., Szyndler-Nędzka M. (2019). Ocena przyżyciowa młodych knurów. Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2018. Wyd. wł. IZ, XXXVI: 19–33.
- Eckert R., Żak G. (2004). Ocena przyżyciowa loszek. Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2003. Wyd. wł. IZ, XXII: 47–58.
- EGZH (2016). Der Schweineprofi – Mitteilungsblatt der EGZH – Ausgabe April 2015. www.egzh.de.
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebret B. (1999). Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat — 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of *m. longissimus lumborum*. Meat Sci., 53: 59–65.
- Jaworska D., Przybylski W. (2014). The effect of selected factors on sensory quality of pork. Żywn-Nauk. Technol. Jak., 5 (96): 21–35.
- Koćwin-Podsiadła M., Kręcio E., Zyburt A., Kurył J. (1999). Mięśność a jakość mięsa w grupach genetycznych linii pbz-23 zróżnicowanych nosicielstwem genu HAL. Sesja Naukowa: Genetyczne i środowiskowe problemy w hodowli trzody chlewnej. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie, 67: 129–138.
- KOWR (2019). Sytuacja podaży-popytu i cenowa na podstawowych rynkach rolnych. Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, Biuro Analiz i Strategii, 49 ss.
- Krzysztoforski K., Nowak J., Migdał W. (2007). Wpływ zróżnicowanej mięsności tuczników rasy pbz na profil kwasów tłuszczowych w mięśni najdłuższym grzbiecie (*m. longissimus*). Roczn. Nauk. Zoot., 34: 157–163.
- Kurył J. (1998). Geny oddziałujące na jakość tuszy i mięsa świń. Sympozjum Naukowe: Aktualne problemy jakości mięsa wieprzowego. Pr. i Mat. Zoot., Zesz. Specj., 8: 9–17.
- MRiRW (2005). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej, Rynek Mięsa Wieprzowego nr 1/2005: 1–16, www.minrol.gov.pl
- MRiRW (2020). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej, Rynek Mięsa Wieprzowego nr 12/2020: 1–16, www.minrol.gov.pl
- Pig Research (2015). Pig Research Centre Annual Report 2014, www.pigresearchcentre.dk
- Różycki M. (1996). Zastosowanie metody BLUP do szacowania wartości hodowlanej świń. Seminarium: Możliwości genetycznej poprawy pogłowia świń w Polsce pod względem cech ważnych gospodarczo. Balice, 26-27.11.1996, ss. 41–50.
- Schweineproduktion (2014). Schweineproduktion in Deutschland, Zentralverband der Deutschen Schweineproduktion e.V. (ZDS), 138 ss.
- Tyra M., Eckert R. (2014). Wyniki oceny tucznej i rzeźnej świń w stacjach kontroli. Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2013. Wyd. wł. IZ, XXXII: 48–71.
- Tyra M., Żak G. (2013). Analysis of the possibility of improving the indicators of pork quality through selection with particular consideration of intramuscular fat (IMF) content. Ann. Anim. Sci., 13 (1): 33–44.
- Żak G. (2013). Właściwości fizykochemiczne i technologiczne mięsa świń ras polskiej białej zwisłouchej, duroc i pietrain oraz ich związek z poziomem umięśnienia i tempem wzrostu. Roczn. Nauk. Zoot., Monografie i Rozprawy, 47, 72 ss.
- Żak G., Eckert R. (2019). Ocena przyżyciowa loszek. Stan hodowli i wyniki oceny świń w roku 2018. Wyd. wł. IZ, XXXVII: 34–47.

Zatwierdzono do druku: 10 VII 2020

GRZEGORZ ŻAK, AURELIA MUCHA

Possibilities for optimizing Landrace pig meatiness through selection and breeding work

SUMMARY

Polish Landrace (PL) pigs were performance tested for carcass meat content. Analysis was made of the productive performance of PL pigs in terms of meatiness. Carcass meat percentage in gilts and boars

exceeded the values specified in the breeding programme. The response of boar offspring in terms of changes in carcass meat content was analysed depending on the groups from which the sires originated, which were formed based on their own slaughter value. Six variants of assessment indices were created, which differed in the trait meatiness percentage, and the breeding value obtained with their use was estimated. The necessity to modify the evaluation models currently used for estimating breeding value has been demonstrated to meet the assumptions of the breeding programme for the PL breed in terms of meatiness. It was found possible to control the level of meatiness based on properly constructed indices.

Key words: pigs, selection index, meatiness