

OPRACOWANIE INDEKSU MIĘSNOŚCI DLA BUHAJÓW RASY SIMENTALSKIEJ O DWUKIERUNKOWEJ UŻYTKOWOŚCI

Bogumiła Choroszy, Halina Korzonek, Zenon Choroszy,
Andrzej Szewczyk

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,
32-083 Balice k. Krakowa

Przedmiotem badań było opracowanie indeksu selekcyjnego obejmującego cechy mięsne u bydła simentalskiego użytkowanego dwukierunkowo. Do obliczeń wykorzystano bazę danych pochodzących po 60 buhajach testowych ocenianych na 400 sztukach potomstwa. Wybrano cechy charakteryzujące jakość tuszy i ekonomię opasu, tj. klasę tuszy w systemie EUROP, powierzchnię musculus longissimus dorsi oraz przyrost dzienny netto. Skonstruowano dwa warianty indeksu, z których wybrano indeks w postaci: $ISM2 = 7,21$ klasa tuszy + 0,96 pow. mld + 0,21 przyrost dobowy netto. Indeks mięsny może być indeksem oceniającym cechy mięsne bydła simentalskiego o dwukierunkowym użytkowaniu.

Polska populacja bydła simentalskiego, jako bydła ogólnoużytkowego selekcyjowana jest jednocześnie w kierunku cech mlecznych i mięsnych. Prace hodowlane prowadzone są zgodnie z opracowanym dla bydła simentalskiego krajowym programem hodowlanym (Czaja i Choroszy, 2002). Wytyczone przez hodowców cele – utrzymanie dwukierunkowości, dalsze doskonalenie cech mlecznych i mięsnych, zachowanie korzystnych cech funkcjonalnych – mają priorytetowe znaczenie w prowadzeniu pracy hodowlanej. Założone cele hodowlane dla krajowej populacji zgodne są z międzynarodowym programem dla rasy simentalskiej opracowanym przez Europejską Federację Hodowców Bydła Simentalskiego (ESF).

Istnieje ścisła współpraca europejskich hodowców bydła rasy simentalskiej dotycząca jego dwukierunkowego użytkowania oraz wykorzystania wielkości populacji dla prowadzenia korzystnych programów hodowlanych (Pichler, 2004). W zakresie cech mięsnych należy utrzymać wysoką wydajność i dobrą jakość mięsa, a w znacznym stopniu doskonaląc jego marmurkowatość i kruchość (Kauslich, 2005).

Polska będzie włączać się do współpracy międzynarodowej w zakresie porównywania wartości hodowlanej bydła simentalskiego w różnych krajach.

Większość krajów należących do ESF wykorzystuje w pracy hodowlanej łączny indeks składający się z podindeksów dla cech produkcji mleka, mięsa oraz cech funkcjonalnych (National Report, 2004). Polska jako członek ESF zamierza w najbliż-

szym czasie wprowadzić do oceny wartości hodowlanej nowy indeks obejmujący cechy mleczne, mięsne i funkcjonalne.

Celem pracy było opracowanie nowego indeksu selekcyjnego obejmującego cechy mięsne u bydła simentalskiego i zastąpienie nim dotychczas stosowanych dwóch indeksów mięsnych. Indeks ten stanowić będzie część składową zbiorczego indeksu dla bydła simentalskiego.

Material i metody

Do badań wykorzystano bazę danych uzyskaną od buhajów rasy simentalskiej pochodzących po buhajach testowych poddanych ocenie w Stacji Oceny Mięsnej Buhajów Simentalskich w ZDIZ-PIB w Odrzechowej. Dane pochodziły od 400 sztuk buhajków – potomstwa 60 buhajów testowych. Buhajki żywione były paszami gospodarskimi z dodatkiem pasz treściwych. Opas trwał od 120. dnia życia do osiągnięcia masy ciała 550 kg. Po uboju tusze buhajków zostały poddane ocenie umięśnienia i otłuszczenia według systemu klasyfikacji EUROP. Ubój kontrolny i dysekcja półtuszy prawej przeprowadzone były zgodnie z metodyką Stacji Oceny Mięsnej Buhajów Simentalskich (1993).

Do wstępnej analizy konstrukcji indeksu selekcyjnego w zakresie cech mięsnych (ISM) wytypowano początkowo cztery cechy charakteryzujące jakość tuszy, jak również jedną cechę charakteryzującą ekonomikę opasu: masa tuszy, wydajność rzeźna, klasa tuszy w systemie EUROP, powierzchnia *musculus longissimus dorsi* oraz przyrost dzienny netto. Na podstawie uzyskanych danych zbadano wpływ buhaja testowego i roku urodzenia buhajka na wybrane cechy z zastosowaniem modelu:

$$(*) \quad y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ijk}$$

gdzie:

- y_{ijk} – badana cecha,
- m – wartość średnia,
- a_i – wpływ roku urodzenia buhajka,
- b_j – wpływ buhaja testowego,
- e_{ijk} – błąd losowy.

Oszacowano korelacje proste oraz korelacje z błędem dla modelu (*).

Z wykorzystaniem ww. modelu oszacowano parametry genetyczne, tj. odziedziczalność, korelacje genetyczne i korelacje fenotypowe.

Wartości indeksów zestandaryzowano na średnią 100 i odchylenie standardowe 10.

W obliczeniach statystycznych wykorzystano pakiet SAS i program REML. Wartości hodowlane wszystkich zwierząt występujących w badanej populacji zostały obliczone metodą BLUP (Program PEST).

Wyniki

W tabeli 1 i 2 przedstawiono obliczone korelacje proste i korelacje z błędą uwzględniając czynniki roku i buhaja. Uzyskane zależności są niskie, ale statystycznie istotne.

Tabela 1. Współczynniki korelacji prostej pomiędzy wybranymi cechami
Table 1. Simple correlation coefficients between selected traits

Cechy Traits	Wydajność rzeźna Dressing carcass	Klasa tuszy Net daily gain	Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>	Przyrost dobowy netto Percentage grade
Ciężar tuszy ciepłej Warm carcass weight	0,2135**	0,2221**	0,2131**	0,3500**
Wydajność rzeźna Dressing percentage		0,0459	0,0037	0,0978
Klasa tuszy Carcass grade			0,1896**	0,1461*
Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>				-0,0534

* – istotność na poziomie $P = 0,05$; ** – $P = 0,01$.

* – differences significant at $P = 0.05$; ** – $P = 0.01$.

Tabela 2. Współczynniki korelacji z błędą pomiędzy wybranymi cechami
Table 2. Correlation coefficients from the error between selected traits

Cechy Traits	Wydajność rzeźna Dressing carcass	Klasa tuszy Net daily gain	Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>	Przyrost dobowy netto Percentage grade
Ciężar tuszy ciepłej Warm carcass weight	0,4067**	0,1089	0,1098	0,3191**
Wydajność rzeźna Dressing percentage		0,1307	-0,0057	0,2976**
Klasa tuszy Carcass grade			0,0595	-0,0100
Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>				-0,1840*

* – istotność na poziomie $P = 0,05$; ** – $P = 0,01$.

* – differences significant at $P = 0.05$; ** – $P = 0.01$.

Tabela 3. Współczynniki odziedziczalności (na przekątnej), korelacje genetyczne (pod przekątną) i korelacje fenotypowe (nad przekątną) dla wybranych cech użyteczności mięsnej

Table 3. Coefficients of heritability (diagonal), genetic correlations (below diagonal) and phenotypic correlations (above diagonal) for selected meat traits

Cechy Traits	Wydajność rzeźna Dressing carcass	Klasa tuszy Net daily gain	Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>	Przyrost dobowy netto Percentage grade
Wydajność rzeźna Dressing percentage	0,6299	0,0423	0,0048	0,2655
Klasa tuszy Carcass grade	0,0537	0,5549	0,1192	0,1550
Powierzchnia <i>mld</i> <i>Mld area</i>	0,1609	0,1793	0,6577	-0,0208
Przyrost dobowy netto Net daily gain	0,2215	0,6125	0,5960	0,4753

W tabeli 3 zamieszczono parametry genetyczne oszacowane metodą REML. Na podstawie oszacowanych parametrów genetycznych wyliczono współczynniki do indeksu dla wybranych cech charakteryzujących mięsnosc buhajów.

Do konstrukcji indeksu selekcyjnego wybrano cechy: klasa tuszy w systemie EUROP, powierzchnia *mld*, przyrost dobowy netto.

$$ISM = b1*klasa\ tuszy + b2*powierzchnia\ mld + b3*przyrost\ dobowy\ netto$$

gdzie:

$b = [b1\ b2\ b3]$ – wektor współczynników indeksu selekcyjnego

Współczynniki $b1$, $b2$, $b3$ wylicza się z zależności

$$b = inv(P)*G*a$$

gdzie:

P – macierz kowariancji fenotypowych,

G – macierz kowariancji genetycznych,

$a = [a1\ a2\ a3]$ – wektor zawierający współczynniki udziału poszczególnych cech.

Na podstawie oszacowanych macierzy kowariancji fenotypowych i genetycznych oraz przyjętego wektora:

$a1 = 0,30$ (klasa tuszy), $a2 = 0,35$ (powierzchnia *mld*), $a3 = 0,35$ (przyrost dobowy netto)

wyprowadzono wzór na indeks selekcyjny:

$$ISM1 = 6,37*klasa\ tuszy + 0,84*powierzchnia\ mld + 0,18*przyrost\ dobowy\ netto - współczynnik\ korelacji\ R = 0,9350$$

Dla wektora :

$a1 = 0,20$ (klasa tuszy), $a2 = 0,40$ (powierzchnia *mld*), $a3 = 0,40$ (przyrost dobowy netto) otrzymano wzór:

$$ISM2 = 7,21*klasa\ tuszy + 0,96*powierzchnia\ mld + 0,21*przyrost\ dobowy\ netto - współczynnik\ korelacji\ R = 0,9458$$

Wartości indeksów zestandaryzowano na średnią 100 i odchylenie standardowe 10.

Szacowane indeksy potraktowano jako nową cechę i zastosowano do niej pakiet PEST model ojcowski w celu obliczenia wartości hodowlanych.

Omówienie wyników

Do konstrukcji indeksu mięsnego dla polskiej populacji bydła simentalskiego wybrano cechy charakteryzujące w jak najwyższym stopniu jakość tuszy, dobre

wykorzystanie paszy przełożone na masę tuszy, czyli przyrost dobowy netto, prawidłowe umięśnienie w postaci odpowiedniej klasy rzeźnej w systemie EUROP oraz powierzchnię przekroju *mld* korelującą pozytywnie z ilością mięsa w tuszy i jego jakością dotyczącą grubości mięśni. W badaniach przeprowadzonych przez Gila i in. (2003) powierzchnia przekroju *mld* wykazuje wysoką korelację z poubojowymi wskaźnikami umięśnienia tuszy a masą ciała przed ubojem $r = 0,685$ i $r = 0 = 798$. Potwierdzają to również wyniki badań uzyskane przez Młynka i Litwińczuka (1999). U Bognera (1985) dla bydła simentalskiego współczynnik korelacji pomiędzy powierzchnią *mld* a całkowitą ilością mięsa w tuszy wynosił $r = 0,454$, u innych autorów (za Bognerem, 1985) $r = 0,220$. Zależności pomiędzy końcową masą ciała a masą tuszy na podobnym poziomie uzyskali Adamczyk i in. (2004) $r = 0,23$, pomiędzy wydajnością rzeźną a przyrostami dobowymi $r = 0,22$. Wysoką korelację $r = 0,51$ pomiędzy powierzchnią *mld* a procentowym udziałem mięsa w tuszy uzyskał w swoich badaniach Wichłacz (1999).

Cechy do polskiego indeksu mięsnego zostały dobrane według cech przyjętych w Europejskiej Federacji Hodowców Bydła Simentalskiego, w odniesieniu do krajowej bazy, z dostosowaniem do naszych warunków produkcyjno-ekonomicznych. Obliczone korelacje pomiędzy wybranymi cechami są niezbyt wysokie – od 0,150 do 0,190, jednak cechy te charakteryzują dobre umięśnienie tuszy i korespondują z cechami wybranymi do indeksu w większości krajów (Kucera i Chladek, 2000; Pichler, 2004; Pichler, 2005). Korelacje odnośnie cech mięsnych spotykane w literaturze były istotne, pomimo że charakteryzowały się podobnie niskimi wartościami. Korelacje pomiędzy cechami przyżyciowymi a rzeźnymi na zbliżonym poziomie uzyskali Podolak i in. (1999), natomiast u Litwińczuka i Florka (2000) pomiędzy umięśnieniem a cechami wydajności rzeźnej uzyskano wyższe korelacje $r = 0,618$.

Współczynniki odziedziczalności dla buhajków ocenianych metodą stacjonarną są wyższe niż uzyskane w polowych metodach oceny i wynoszą od 0,3 do 0,5 (Bogner, 1985). Współczynniki odziedziczalności dla bydła mięsnego przy stałym wieku uboju wynoszą dla wydajności rzeźnej 0,39, a dla powierzchni *mld* 0,42 (Simm, 1998). W przedstawionych badaniach na bydle simentalskim współczynniki te dla wydajności rzeźnej wynosiły 0,62, dla powierzchni *mld* 0,65, a dla przyrostu netto 0,47. Wskaźniki uzyskane przez Bognera (1985) na bydle simentalskim były na podobnym poziomie: dla przyrostu netto wynosiły 0,55, a dla wydajności rzeźnej 0,42.

Wstępnie obliczone indeksy na ocenianym materiale w czterech ostatnich latach wskazują, że korzystniejszy będzie do zastosowania indeks ISM2:

$$ISM = 7.21 * klasa tuszy + 0.96 * powierzchnia mld + 0.21 * przyrost dobowy netto$$

Uszeregowanie buhajów według indeksu ISM2 jest bardzo podobne jak uszeregowanie buhajów według dotychczas używanych indeksów obliczonych w oparciu o cechy uzyskane z pełnej dysekcji półtuszy prawej, natomiast bez uwzględnienia oceny umięśnienia tuszy według systemu EUROP.

Tabela 4. Uszeregowanie buhajów według wyliczonych indeksów ISM1 i ISM2
 Table 4. Classification of bulls according to ISM1 and ISM2 indices calculated

Numer buhaja Bull no	ISM1	ISM2	WHISM1	WHISM2
70086-5-4	127,13	127,19	119,68	119,73
L000607014256	118,19	118,11	119,86	119,82
70088-5-9	116,27	116,30	114,13	114,15
PL005041641236	112,03	111,96	114,98	115,00
PL005041640864	109,85	109,80	110,95	111,06
30950-5-0	109,40	109,38	109,80	109,84
70087-5-4	108,92	109,02	84,63	84,74
PL005041641120	108,36	108,43	95,89	96,06
90062-5-3	108,29	108,40	106,61	106,64
41492-5-4	108,26	108,29	121,20	121,02
48785-5-8	107,71	107,73	106,51	106,63
22380-5-7	107,37	107,33	118,68	118,77
22421-5-1	107,31	107,28	118,18	118,14
PL005041640963	106,88	106,78	105,33	105,37
70084-5-9	106,81	106,83	81,18	81,31

Piśmiennictwo

- Adamczyk K., Szarek J., Skrzyński G. (2004). Zależność wartości rzeźnej buhajków mieszańców od ich tempa wzrostu. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 19: 81–84.
- Bogner H. (1985). *Produkcja bydła mięsnego*. PWRiL, Warszawa.
- Czaja H., Choroszy B. (2002). Doskonalenie użyteczności mlecznej i mięsnej bydła simentalskiego. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., Zesz. Spec.*, 1: 21–31.
- Gil Z., Feleńczak A., Choroszy Z., Węglarz A., Zapletal P. (2003). Zależność pomiędzy masą ciała oraz niektórymi pomiarami zoometrycznymi a grubością i powierzchnią przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu u młodego bydła. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 17: 365–368.
- Kauslich H. (2005). Chances and Risks of Dual-Purpose Simmental Fleckvieh Breeding in the 21st Century. 26th Congress of the European Simmental Federation, 3–8.9.2005, Wiena, pp. 49–56.
- Kucera J., Chládek G. (2000). The construction of the selection index for Czech spotted cattle with regard to their dual-purpose character. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Konf. nr 375*, pp. 135–140.
- Litwińczuk Z., Flórek M. (2000). Wstępne wyniki dotyczące porównania systemu EUROP i USDA w ocenie tusz wołowych. *Ann. Warsaw. Agricult. Univ. Anim. Sci., Supl.*, 35: 112–119.
- Metodyka Stacji Oceny Mięsnej buhajów bydła simentalskich (1993). *Wyd. własne IZ-PIB*, ss. 15.
- Młynek K., Litwińczuk Z. (1999). Przydatność pomiarów zoometrycznych i indeksów budowy do oceny wartości rzeźnej bydła ubijanego przy masie ciała około 500 kg. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 44: 343–351.
- National Report (2004). State of Simmental Fleckvieh breed in ESF countries, pp. 31.
- Pichler R. (2004). Status i rola hodowli i chowu bydła simentalskiego w Europie. *Międz. konf.: Hodowla i chów bydła simentalskiego szansą dla gospodarstw działających w warunkach rolnictwa zrównoważonego*. Rudawka Rymanowska, 28.08.2004, ss. 3–25.
- Pichler R. (2005). Fleckvieh Austria - Fit for Future. 26th Congress of the European Simmental Federation, 3–8.9.2005, Wiena, ss. 75–87.
- Podolak G., Litwińczuk Z., Jankowski P. (1999). Współzależności między wskaźnikami przyżyciowej i poubojowej oceny wartości rzeźnej bydła. *Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 44: 371–377.

Sim m G. (1998). Genetic Improvement of Cattle and Sheep. Farming Press, pp. 431.

W i c h ł a c z H. (1999). Badania nad przydatnością metod tradycyjnych i elektronicznych do szacowania składników tkankowych półtuszy bydła rzeźnego. Rozprawa habilitacyjna.

Zatwierdzono do druku 6 XI 2008

BOGUMIŁA CHOROSZY, HALINA KORZONEK, ZENON CHOROSZY, ANDRZEJ SZEWCZYK

Development of meatiness index for dual-purpose Simmental bulls

SUMMARY

A selection index for meat traits in dual-purpose Simmental cattle was developed. Calculations were made using a database of 60 test bulls evaluated based on 400 offspring. Traits characterizing carcass quality and fattening economy, i.e. net gain, EUROP carcass and grade and musculus longissimus dorsi area were selected. The following index was chosen from two variants constructed:

$$ISM2 = 7.21 \text{ carcass grade} + 0.96 \text{ mld area} + 0.21 \text{ net daily gain}$$

This meat index can be used to evaluate meat traits of dual-purpose Simmental cattle.

Key words: Simmental cattle, meat index, slaughter traits